



[12] 发明专利申请公开说明书

[11] CN 87 1 04686 A

[43] 公开日 1987 年 12 月 23 日

(21) 申请号 87 1 04686

(22) 申请日 87.5.30

(30) 优先权

(32) 86.5.30 (33) US (31) 869,135

(71) 申请人 丹尼尔·德尔焦尔诺

地址 美国纽约州萨隆加

共同申请人 拉塞尔·A·佩利卡诺

亨利·梅迪纳

(72) 发明人 丹尼尔·德尔焦尔诺

拉塞尔·A·佩利卡诺

亨利·梅迪纳

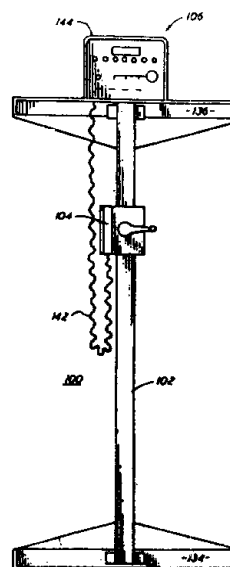
(74) 专利代理机构 中国专利代理有限公司

代理人 曹永来

(54) 发明名称 肌肉测试装置

(57) 摘要

本发明介绍的是用于测试人体肌肉和肌肉群力量的装置。在使用中,把一个充有气体的压力垫与人体表面接触,来自肌肉或肌肉群的力就施加到该充气垫上。该力被检测到,并发出一种代表该力的信号。把压力垫与导轨连接,使压力垫可以在许多不同位置上固定,以贴合人体的许多不同部位,从而获得来自很多不同肌肉和肌肉群发出的力。



1 用于测试人体肌肉和肌肉群力量的装置，包括：

一个导向装置；

一个贴合人体的某个部位的充气压力垫，来接收来自选定的肌肉或肌肉群发出的力。

与该压力垫连接的传感和显示装置，用于感应施加给该压力垫的力并将其以一种代表该力的信号加以显示。

把该压力垫连接到该导向装置上的装置，该连接装置在锁紧和松开位置之间是可调节的，锁紧位置就是把压力垫牢固地维持在相对于导向装置是固定的位置，松开位置就是压力垫能沿着导向装置运动，并能围绕一个水平轴转动的位置，使得压力垫能在众多的位置定位，来接触人体许多不同部位，从而获得来自很多不同肌肉和肌肉群发出的力。

2 按照权利要求 1 所述的装置，其中的该连接装置包括：

一个安装在该导向装置上的滑动组件；

把该滑动组件连接到该导向装置上的装置，而且把该装置放在使滑动件牢固地维持在该导向装置上的锁紧位置上，以及使该滑动件沿该导向装置滑动的松开位置上；

一个从该滑动组件向外延伸的支承臂；

把该支承臂连接到该滑动组件上的装置，并把该连接装置放在使支承臂相对于滑动组件是牢固固定的锁紧位置上，和使该支承臂能围绕其水平轴转动的松开位置上。

3 按照权利要求 2 所述的装置，其中所说的把该滑动组件与导

向装置连接的装置包括：

一个由该滑动组件支承的、以朝向和背离该导向装置运动的夹紧板；

一个由该滑动组件以螺纹方式支撑的螺纹销钉，它趋向和背离该导向装置运动，以此驱使夹紧板移动，使得夹紧板与该导向装置进行坚实的、牢固的压力接合；该螺纹销钉还能背向该导向装置运动，以把该夹紧板从所说的牢固压力连接状态下松离开；

一个与该螺纹销钉相连接的手柄，该手柄是用来旋转该螺纹销钉，使它拧向或松离该导向装置。

4 按照权利要求 2 所述的装置，其中的该支承臂包括一个开口和把该支承臂连接到该滑动组件的装置，包括

(I) 一个由该滑动组件支承的螺杆，并且该螺杆从支承臂上的开口穿过。

(II) 安装在该螺杆上的夹紧装置，该夹紧装置能在螺杆的支承下朝向该滑动组件运动，以把该支撑臂以紧密的压接方式卡在该滑动组件和该夹紧装置之间，该夹紧装置还能在螺杆的支承下背离该滑动组件运动，以把该支承臂从所说的紧密压接状态松解开，并允许该支承臂围绕该螺钉转动。

5 按照权利要求 1 所述的装置，还包括一个连接该压力垫的泵，这个泵把压缩气体传送到该垫里。

6 按照权利要求 5 所述的装置，还包括一个泵的控制电路，该控制电路用于当该压力垫中的压力达到某一个预定值时启动和关闭该泵。

7 按照权利要求 1 所述的装置，其中该传感和显示装置包括能

够在测试的全过程中对施加给该压力垫的力加以量值指示的装置。

8. 按照权利要求7所述的装置，其中的该量值指示装置包括：

一个连接到该压力垫上的压力转换器，它根据施加到该压力垫上的压力产生一种可变量的电流；

一个连接到该压力转换器上的可变电容振荡器，它接收来自压力转换器的电流并根据从该压力转换器传来的电流量以可变频率发出电脉冲信号。

一个连接到该可变电容振荡器上、用于计数从该可变电容振荡器发出的电脉冲信号的脉冲计数器；

一个用于控制该计数器仅仅计数在测试过程中从该可变电容振荡器发出脉冲的计数器控制电路；

连接到该计数器上、以显示计数器所计数下来的电脉冲信号数量的显示装置。

9. 按照权利要求8的装置，其中的该计数器的控制电路包括：

一个具有第一和第二输入接线以及一个输出接线的“或非”门。

在测试过程中产生一个低电压信号并且在测试过程结束时产生一个高电压信号的计时装置；

一个把该变量电容振荡器连接到“或非”门的第一输入端、以输入电脉冲信号的第一条导线；

一个把该计时器装置连接到“或非”门第二输入端的第二条导线；

一个把“或非”门的输出端连接到该计数器装置上的第三条导线；

这样，在测试过程中，每次来自该变量电容振荡器的电流脉冲结束时，该“或非”门便把一个高电压信号传递给计数器，而且当测试结束后，该“或非”门的输出接线便保持在一个低电压值。

10. 按照权利要求9所述的装置，其中的该计时器装置包括：

一个以一种预定的固定频率产生脉冲的时钟；

一个连接到该时钟上的升值计数器，以接收时钟发出的脉冲，并且产生一种持续的电流，该电流量取决于在测试过程中从时钟所接收到的脉冲数量；

一个连接到该升值计数器上的比较器，以接收从升值计数器产生的电流，并且当来自升值计数器的电流达到某一预定量时，便产生出该计时器装置的高压信号。

11. 按照权利要求10所述的装置，其中的该计时装置还包括一个启动该时钟的启动开关。

12. 按照权利要求11所述的装置，其中的该计数器控制电路还包括选择测试周期时间长短的装置。

13. 按照权利要求1的装置，还包括选择测试周期时间长短的装置。

14. 用于该类型的肌肉测试装置的控制装置具有一个贴合在人体某个部件的、用来接收来自肌肉或肌肉群的力的压力垫，该控制装置包括：

一个与该压力垫连接的、并根据施加给该压力垫上的力产生一种变量电流的压力转换器；

一个连接到该压力转换器上的可变电容振荡器，该变量电容振荡器用于接收该压力转换器发出的电流并且根据来自该压力变送器发出的电流量以可变频率产生电脉冲信号；

一个与该可变电容振荡器相连接的、用于计数由此发出的电脉冲信号的脉冲计数器；

一个控制该计数器在测试过程中仅仅计数该可变电容振荡器发出的信号的计数器控制电路；

与该计数器连接，用来显示该计数器所计数下来的电脉冲信号数量的显示装置。

15. 按照权利要求 14 所述的控制装置，还包括：

一个具有第一和第二输入接线和一个输出接线的“或非”门；

在测试周期中产生一种低电位信号，在该信号结束时产生一种高电位信号的计时器装置。

一个把可变电容振荡器连接到“或非”门的第一输入接线上，以便把电脉冲信号输入进去的第一条导线；

一个把该计时器装置连接到该“或非”门的第二个输入接线上的第二条导线；

一个把该“或非”门的输出接线连接到该计数器装置上的第三条导线。

16. 按照权利要求 15 所述的控制装置，其中的该计时器装置包括：

一个以预定的固定频率产生电流脉冲的时钟；

一个与该时钟连接的升值计数器，用来接收由此发出的脉冲，并且产生出一种连续的电流，该电流的量值取决于测试过程中所从该发生器接收到的脉冲数量；

一个与升值计数器连接的比较器，用来接收升值计数器产生的电流，并且当该电流达到某个预定量值时，就产生出高电位信号。

17. 按照权利要求 14 的控制装置，还包括一个选择该测试周期的时间长短的开关部件。

18. 按照权利要求 17 所述的用于肌肉测试装置的控制装置，还具有一个与该压力垫连接的泵，用来压入压缩空气，该控制装置还包括当压力垫里的压力达到某一预定值时启动和关闭该泵的装置。

肌肉测试装置

本发明所介绍的是用于测试和指示肌肉力量的装置，并且，特别介绍了尤其适合于测试和指示各个肌肉力量的装置。

目前，这类设备已被改进成能客观地和定量地测量各个肌肉的力量。作为一种治疗器械，这种装置在帮助大夫确定需要强化的某一块肌肉方面和在制订一套帮助强化这些特定肌肉的训练计划方面是很有益的。此外，定量的测量不仅能辨别哪一块肌肉的力量弱，而且还能得知这些肌肉力量弱的程度。进一步来说，对一个正在进行治疗的人，他（她）所取得的客观测量的进展，首先将有助于大夫修改治疗计划，如果这是需要的话。其次，使患者本人能目睹他（她）的肌肉随着治疗而增强的事实，从而鼓励患者继续治疗。此外，往往患者会认为他（她）已完全恢复了而不愿继续治疗。然而对每块肌肉力量的精确、定量、客观的测量可以表明其实不然，也使患者确信尚需继续治疗。

作为一种运动训练器械，各个肌肉力量的客观定量测量将帮助人们或者教练制定一套更适合个人的训练计划使练习集中在最需要训练的肌肉上。随机的重复测试使得个人能亲自观查到他（她）所取得的进展，并帮助他（她）看到专门的训练计划的效果，另外还帮助他（她）修改计划，如果这样做是合适的。每个人可以在其健康时检测和记录下他（她）的肌肉力量作为自身的标准，如果以后受了伤，当他（她）恢复时，可以与他（她）过去记录的肌肉力量标准比较，以确定在恢复特殊活动之前肌肉是否已适当地恢复了，这样，就减少了旧伤复发或发生新伤的危险。

用于测试和指示各个肌肉强度的各种已有技术中的装置在使用时有不少不方便之处。详细地讲，这些装置通常要从一个位置变到另一个位置来检测不同的肌肉，但是，当对任意一块特定的肌肉进行测试时，装置一般都保持在一个固定的位置上。用已有技术的装置，正确地固定装置以便测试某些肌肉，有时是困难的并且消耗时间，而当对某些肌肉测试时，保持装置在所要求的固定位置上同样会发生困难。确实，由于这些困难，已有技术的各种装置，实际上，不能有效地检测某些肌肉。

此外，已有技术的各种装置提供出一个由特定的肌肉在给定的瞬间所产生的力的指标，由此给出肌肉力量的数据。而这个具有客观的、定量的、通过一个时间周期（例如30秒或40秒），指示肌肉力量和肌肉持久力的有用的数据，通常会非常有助于教练或大夫。

本发明的一个目的在于提供一种肌肉力量测试装置，该装置可以很简单地在许多不同位置间移动以便测试不同的肌肉和肌肉群的力量，并且还易于在每一个位置上保持刚性支承。

本发明的另一个目的在于提供一种具有压力传感垫的肌肉测试装置，压力传感垫可以在不同位置间移动并能可靠地固定以便与许多不同的肌肉和肌肉群保持贴合，并且在每个位置上，传感垫的面至少应被安置在大体上垂直于被测肌肉或肌肉群所发出的力的方向。

本发明再一个目的是提供一种显示由肌肉在一段时间周期内发出的力的总和的客观、定量读数的肌肉测试装置。

上述的目的是通过用测试人体肌肉或肌肉群力量的装置达到的，该装置是由导向装置、可充气的压力垫，传感和显示装置，以及联接装置所组成。压力垫被提供用来与人体的部位贴合，以接收从他(她)

的肌肉或肌肉群发出的力，将传感和显示装置连接于压力垫以便获得加到压力垫上的力和显示出表示该力的信号。连接装置把压力垫连接到导向装置上并在锁紧和松开位置间是可调节的。在锁紧位置上，连接装置可靠地使压力垫保持在相对于导向装置是固定的位置上，在松开位置上，连接装置承载着压力垫沿着导向装置移动，并围绕水平轴转动。借助于这一机动性，可以很容易地在众多的位置上定位压力垫，以便接触许多不同的人体部位，以接收不同的肌肉或肌肉群发出的力。

较为理想的是，该传感器和显示装置包括一个压力转换器、一个可变电容振荡器、一个脉冲计数器、计数器控制装置和显示装置。转换器产生一个与施加在压力垫上的大于临界压力的压力值成正比的电流，可变电容振荡器按照由转换器产生的电流大小以可变的频率产生电流脉冲，脉冲计数器记录下由振荡器产生的电脉冲信号，计数器控制装置控制计数器只是计算在测试期间内由振荡器发出的脉冲，显示装置显示在测试期间由计数器计数下的脉冲信号数。更为理想的是，该肌肉测试装置还包括一个向压力垫加压的泵和一个泵的控制电路，该电路可被用来当压力垫上的压力达到预定值时能自动地启动和关闭泵。

本发明的进一步好处和优点通过参照在本发明中列举和展示的最佳实施例相对应的附图便可一目了然。

附图简要说明

图 1 是按照本发明所述的装置的前视图；

图 2 是图 1 所示装置的侧视图；

图 3 是图 1、图 2 所示装置的传感和显示装置的方框图；

图 4 是图 1、图 2 所示装置沿图 2 中 N—N 线剖开的几个联接部

分的顶视图；

图 5 是沿图 4 中 V—V 剖面线的部分侧视图；

图 6 是沿图 5 中 VI—VI 剖面线的图 4、图 5 中所示的支承臂的端视图；

图 7 是用于图 1、图 2 装置中的压力垫的后视图；

图 8 表示在本发明的装置内使用的泵的示意图；

图 9 a—9 g 表示本发明的装置的几个实施情况；

图 10 是图 3 中所例举的计数器的控制电路图；

图 11 是图 10 中所示几个逻辑元件简略概括的操作图；

图 12 是图 8 中所例举的泵的控制电路图；

图 13 表示图 12 的触发器的操作图。

最佳实施例的详细说明

图 1 和图 2 所例举的肌肉测试装置 100 是由导向装置 102，压力垫 104，传感和显示装置 106，和联接装置 110 所组成。较为理想的是，参照图 3，传感和显示装置 106 包括压力转换器 112，可变电容振荡器 114，计数器 116，计数器控制装置 120 和显示装置 122。再参照图 1~2 和图 4~6，连接装置 110 包括滑动组件 124，将滑动组件连接于导向装置 102 的装置 126，支承臂 130 和将支承臂连接到滑动组件的装置 132。

导向装置 102 用来引导压力垫 104 沿予定的轨迹移动，例如，该导向装置可以包括一个垂直延伸的立柱。在使用时，导向装置 102 本身可以用任何可接受的方式支撑。例如，它的第一支架 134 可以可靠地把导向装置 102 的下端联接到地面或墙上，它的第二支架 136 可以可靠地把导向装置的上端联接到墙上或天花板上。导向装置

102 和支架 134、136 可以用许多种材料制作，并可以有各种各样的形状和尺寸，导向装置最好具有非园形的水平截面，以防止滑动组件 124 围绕导向装置旋转或摆动。图 1 和图 2 实施例中所示的导向装置 102 是由铝制的并具有中空 的矩形水平截面。

压力垫 104 用来与人体部位相贴合，以接收来自他（她）的肌肉或肌肉群的力。参照图 1、2、7，较为理想的是，压力垫 104 包括一个具有平坦的矩形表面的可充气的，能变形的袋，该袋的前后表面较平。压力垫 104 可以用任何适当的材料（如上述实施例中的橡胶）制作，将具有按扣和勾式固定器（例如 Velcro）的平带 140 与压力垫的背面相连以便把压力垫固定在装置 100 上，其方法下面再详细介绍。在使用时，将压力垫 104 按预定的压力充气（例如空气）。

将传感和显示装置 106 连接到压力垫 104 上，以便获得施加到该压力垫上的力并产生一个信号，供定量测量该力。上面所说的传感和显示装置 106 如图 3 所示，将压力转换器 112 通过导线 142（图 1 和图 2 中所示的）连接到压力垫 104 上，因此，转换器上的压力等于压力垫上的压力，并且转换器产生一个与施加在转换器 112 上的大于临界压力的压力值成正比的电流。

将可变电容振荡器 114 连接到转换器 112 上以便接收由转换器所产生的电流，振荡器产生一个其频率取决于传至振荡器的电流大小的可变频率电流脉冲，特别是这个电流脉冲的频率随传感器 112 产生的电流大小增减，尽管未必是线性的。

将计数器 116 连接到可变电容振荡器 114 上以便计数由振荡器产生的电脉冲信号。更特殊地，计数器 116 是一个具有多种状态

的电子装置，每次计数器接收一个从振荡器输出的电流脉冲时，计数器就从一种状态变到下一种状态。这样，计数器的状态就指示出已经传输到计数器的脉冲数，直到计数器达到最大计算容量为止。计数器 1 1 6 按照计数器的状态输出一个电流，这样，通过该电流也能指示出传输到计数器的脉冲数。

将计数器控制装置 1 2 0（下面详细说明）连接到计数器 1 1 6 并对其
进行控制以便只计算在测试期间由振荡器 1 1 4 产生的脉冲。按这种方法，由计数器计算的脉冲数提供一个在整个测试过程中作用到压力垫 1 0 4 上的力的总和的定量、客观的示数。

将显示装置 1 2 2 连接到计数器 1 1 6 上，以便显示在测试期间由可变电容振荡器 1 1 4 产生的电脉冲信号数。显示装置 1 2 2 接收从计数器 1 1 6 输出的信号并把输出信号转换成一个或多个用于显示与振荡器 1 1 4 产生的脉冲信号数相等的电脉冲数，这些数可以以不同的方式来显示，例如，显示装置可以由四个特性显示板组成，每个特性显示板由七个分段电子数码管（L E D）构成，设计成显示数值从 0 到 9 9 9 9。

上面所说的压力转换器、可变电容振荡器，脉冲计数器和显示装置都是众所周知的装置。任何适用的这类装置都可以用于本发明，因此，不需要对这些元件再作出详细的说明。此外，传感和显示装置 1 0 6 的各种元件可以安装在或连接到防护室 1 4 4 内，而防护室 1 4 4 可以装在支架 1 3 6 上。

反过来再参照图 1 和图 2，连接装置 1 1 0 将压力垫连接到导向装置 1 0 2 上，并且该连接装置在锁紧和松开位置之间是可调的。在锁紧位置上，连接装置使压力垫安装在相对于导向装置 1 0 2 是固定

的位置上，而当连接装置是在松开位置上时，压力垫104可沿导向装置102滑动，并可围绕水平轴转动。依靠这种可动性和灵活性，压力垫104可以很容易地在许多不同位置之间调节和可靠的固定，在所说的不同位置上，压力垫可以很容易地与许多不同体位接触，以检测许多不同的肌肉和肌肉群的力量。此外，对于压力垫104所安放的这些位置中的每一个来说，它的前面至少应固定在大体上垂直于由被测试肌肉和肌肉群发出的力的方向。

如图4至图6所示，将连接装置110的滑动组件124装在导向装置102上，最好滑动组件包括前板146和一个与之相连接的U形托架150而形成一个围绕导向装置102外层延伸的中空壳体，连接装置126将滑动组件124连接到导向装置102上，该连接装置126具有一个锁紧位置以确保将滑动组件124安装在导向装置102上的固定位置上，该连接装置还有一个松开位置，滑动组件在该松开位置上可沿导向装置滑动。较理想的是，该连接装置126包括夹紧板152，带螺纹的销钉154和手柄156。将夹紧板152装在滑动组件124和导向装置102的后侧之间的滑动组件的内侧，并保持夹紧板可以朝着或背离导向装置移动。例如，可以将多个导向销钉158连接于夹紧板152并伸入在滑动组件124上的孔内以便朝着或背离导向装置102移动。

将带螺纹的销钉154旋入在夹紧板152后面的滑动组件124上带有螺纹的孔160内。销钉154穿过滑动组件124的后侧，并将手柄156牢固在该带螺纹销钉的后端。为了把滑动组件124锁紧到导向装置102上，转动手柄156和销钉154，由此，销钉进入孔160，推动夹紧板152与导向装置102成紧密地压接，

以保持滑动组件 1 2 4 整体刚性就位。为了松开滑动组件 1 2 4，转动手柄 1 5 6 和销钉 1 5 4，因此，销钉从孔 1 6 0 中移出，从而将板 1 5 2 从与导向装置 1 0 2 的压接态解脱，以使得滑动组件可以沿导向装置滑动。

支承臂 1 3 0 从滑动组件 1 2 4 向前伸出，较理想的是，支承臂 1 3 0 包括第一和第二支架 1 6 2、1 6 4，以及外套 1 6 6，支架 1 6 2 和 1 6 4 连接在一起形成一个 L 形的托架，且前者的支架直接地安装在滑动件组 124 的头部，第二支架从支架 1 6 2 处向外伸出，且大体上与之垂直外套 1 6 6 围绕支架 1 6 4 向外伸出并且紧紧地装配在该支架 1 6 4 上，由此形成前、后面带有勾和按扣式连接件的平坦的矩形，带 1 7 0 被固定在外套 1 6 6 的这两个面上。可以将压力垫 1 0 4 以其自身的连接带 1 4 0 连接到带 1 7 0 的两个面中的任何一面上，这样便可以安装在支架 1 6 4 的任何一侧。

连接装置 1 3 2 将支承臂 1 3 0 连接到滑动组件 1 2 4 上，该连接装置 1 3 2 也具有锁紧和松开位置。在其锁紧位置上，连接装置 1 3 2 可靠地将支承臂 1 3 0 固定在相对于滑动组件 1 2 4 是固定的位置上，而在它的松开位置上，连接装置 1 3 2 支承着臂 1 3 0 围绕水平轴旋转。该连接装置 1 3 2 最好包括一个螺杆 1 7 2 和夹紧装置 1 7 4。在滑动组件 1 2 4 的前部中心形成一个通孔 1 7 4，支承臂 1 3 0 的支架形成一个相配的开口，螺杆 1 7 2 穿过上述相配的开口。螺杆 1 7 2 的头部紧靠在滑动组件 1 2 4 的内侧面以防止螺杆向前移动，将夹紧机构 1 7 4 旋转装在支架 1 6 2 前面的螺杆 1 7 2 的前端。

为了把支承臂 1 3 0 锁紧在滑动组件 1 2 4 上，转动夹紧机构 1 7 4 使它在螺杆 1 7 2 上向后移动（即朝着导向装置 1 0 2 移动），

从而可靠地和紧紧地
将支架 1 6 2 夹紧在滑动组件上。为了从滑动组件 1 2 4 上松开支承臂 1 3 0，转动夹紧机构 1 7 4 使它在螺杆 1 7 2 上向前移动（即背离导向装置 1 0 2 移动），以便将支架 1 6 2 从与滑动组件的压接状态放开。在松开位置，螺杆 1 7 2 仍旧支承着臂 1 3 0，并且臂 1 3 0 可以绕螺杆轴线转动。

夹紧机构 1 7 4 最好包括固定在螺杆 1 7 2 上的带螺扣的套管 1 7 6 和安装在该套管上的手柄 1 8 0，手柄 1 8 0 用棘爪和棘轮安装在套管上以便可以用手柄使套管围绕螺杆 1 7 2 转动，而不必全部转动手柄本身。套管 1 7 6 和支架 1 6 2 之间可以装有垫片，支架和滑动组件 1 2 4 之间可以装有离合片。

就上面所说的本发明的实施例，当连接装置 1 3 2 在松开位置时，园盘 1 8 2 和销钉 1 8 4 可以用来帮助支承臂 1 3 0。为了进一步说明起见，滑动组件 1 2 4 的板 1 4 6 形成一个前园形开口，将园盘 1 8 2 紧紧地装在这个开口上，但可以运动，与形成开口表面配合以便使该园盘在开口内围绕园盘轴转动。园盘 1 8 2 在滑动组件 1 2 4 的中心形成开口 1 7 4，并且该园盘在开口的末端还有一中心槽，螺杆的头部 1 7 2 安置在这个槽内，螺杆头使得园盘和螺杆一起围绕它们的公共轴转动。将销钉 1 8 4 连接于支架 1 6 2 并由此伸入园盘 1 8 2 上相配的套管或开口，因此，有助于支承臂 1 3 0。当然，销钉 1 8 4 随园盘 1 8 2 一起转动并且不限制支承臂 1 3 0 的转动。理想的是，滑动组件 1 2 4 的板 1 4 6 包括一个直接安装在园盘 1 8 2 外部前端的台肩以防止园盘向前移动。

较理想的是，装置 1 0 0 进一步包括一个如图 8 所示的泵 1 8 6 以便对压力垫 1 0 4 加压。更理想的是，将泵 1 8 6 通过管道 1 9 0

连接到压力垫 104 的内部以便引导加压的空气进入压力垫 104 的内部。这是有时要做的，例如，在一天开始的时候，补充从压力垫 104 中可能漏出的空气，使压力垫内的压力达到预定值或标准水平。任何合适的泵都可以用来完成这一工作，可以将泵装在防护室 144 里面。也可以在管道 190 中安装检查阀 192 以防止空气通过管道 190 从压力垫内漏出。较理想的是，泵 186 是电动的，用于泵的控制电路将在后面详细说明。

为了准备使用装置 100，导向装置通过支架 134 和 136 安装定位，泵 186 可以被用来使压力垫 104 内的压力达到预定的值，为了检测被检者的特定肌肉和肌肉群，被检者站在或坐在接近装置 100 的位置上，将压力垫 104 设置在规定的位置上以便它可以与由特定的肌肉和肌肉群所牵动的身体表面相接触，以压力垫的前表面垂直于由肌肉或肌肉群产生的力的方向。可以相信，如果将压力垫 104 固定在人体表面受到力牵动的弧形之间或受牵动的范围内，（这个力是被测试的肌肉或肌肉群施加给人体表面的，并牵动了人体表面）将会得到最佳结果。

在选定的高度上，通过锁紧滑动组件 124 而将压力垫 104 固定在特定的位置上，并在相对于垂直面所选定的角度上锁紧支承臂 130。操作人员可记录下这些选定的高度和角度，在导向装置 102，滑动组件 124 和支承臂 130 上带有刻度以便指示出这些测量值。在靠近装置 100 的底板上还装有图表或记录纸以便使操作员可以记录下被检者相对于装置的位置。此外，要求将被检者和压力垫设置在适当的位置以便将被测试的肌肉或肌肉群隔离开，亦即，将被检者和压力垫安置在适当的位置以便只使被测试的肌肉或肌肉群产生的力施

加到压力垫上。为了达到这个目的，当测试某肌肉或肌肉群时，最好使患者坐在椅子上并把他（她）的腿抬离地面或地板。

因此，被检者用身体表面与压力垫 104 相贴合。在测试周期开始时，被检者弯曲所研究的肌肉或肌肉群从而向压力垫施加一个力，被检者连续地向压力垫施加力，直到测试周期结束。施加到压力垫 104 上的力的大小由传感和显示装置 106 接受，该装置产生一个表示该力的定量信号，尤其是产生一个表示在整个测试过程中施加到压力垫 104 上的力的总和的定量信号，该信号还指示了被测肌肉的耐力。然后记录测试结果，并与其它测试结果相比较，从而提供一个患者肌肉或肌肉群变化的定量比较。例如，测试结果可以表明特定的肌肉随训练计划结束而已得到加强。

图 9 a 至图 9 g 介绍了肌肉测试装置 100 的七个应用实例，尤其是这些图中表示了测试对象 200 和压力垫 104 的七个不同位置，以供测试被检者七块不同的肌肉或肌肉群。图 9 a 表示为测试三角肌时压力垫 104 和被检者 200 的位置，图 9 b 表示测试斜方肌和菱形肌，图 9 c 是测试胸大肌，图 9 d 是测试肱二头肌，图 9 e 表示测试踝背屈肌时压力垫 104 和被检者 200 的位置，图 9 f 是测试腓肠肌，图 9 g 是测试四头肌。

在一个临床计划中，使用装置 100 对 23 名成年男女就上述七块肌肉作了测试。被检者年令在 21 岁至 60 岁之间，平均年令为 29.6 岁。所有被检者都是惯用右手的，而且至少在六个月之前就没有看过病，也没有生过病。在每个测试期内，对七个位置中的每一个安排作四次测试。这四个测试中的二个测试的周期定为五秒钟，另二个测试周期为十秒钟，每个测试之间休息一分钟。每个测试对象接

受两次测试的时间阶段为：第一次测试后的7—9天之后作第二次测试。

应用 Pearson 乘积矩变换来评价对于七个位置中的每一个的测试记录的可靠性。可以在一个测试时期之内来评定可靠性（即在同一测试周期内将测试1与测试2相比较），也可在测试时期之间来评定可靠性（例如，将测试时期1的测试1与测试时期2的测试1相比较）在一个测试时期内的可靠性系数很高，中值为0.97，系数值低于0.90的只占1/28。测试时期之间的可靠性也很好，大多系数范围为0.79至0.92（中值=0.87）。对踝背屈肌这一个位置测试的期间评定的可靠性较低，其中值为0.65。

这些数据表明本发明的装置对七块肌肉或肌肉群中的六个的测试都提供了有高度的可靠测量结果，可以相信，如果测试程序作出改进，则测量结果还可以提高。这些研究清楚地表明：本发明在康复和保健治疗上，可以有效地作为有价值的工具。

装置100的制造和操作是比较简单的，并且很容易为操作人员和患者了解和按上述的测试程序实施操作。测试结果可立即获得，并且容易读出，理解和说明解释。测试结果是客观的一致的，使在人工操作进行肌肉测试过程中的人的变化和其它内在的主观因素降至最小。因为测量结果是客观的和一致的，它们有助于操作人员确定病人主诉的准确性，并且有助于诊断基本问题。因此，测试结果定量地表明了不同肌肉究竟有多弱，有助于区分由于神经损伤导致的肌肉衰弱和由于劳损所引起的肌肉衰弱。

用于计数器116的控制装置120是由图10所示的控制电路300所组成。一般来说，电路300包括一个“或非”门302和

一个计时器装置 3 0 4，较理想的是，计数器控制电路进一步包括一个如开关部件的装置 3 0 6，以便选择时间周期的长短，和信号装置 3 1 0，以便指示测试周期的结束。按图 1 0 所示的电路 3 0 0 的实施例，计时器装置 3 0 4 包括起动开关 3 1 2，“或非”门 3 1 4，钟 1 1 6，进位计数器 3 2 0 和测试时间比较器 3 2 2，信号装置 3 1 0 包括一个“与”门 3 2 4，脉冲发生器 3 2 6 和蜂鸣器 3 3 0。

“或非”门和“与”门都是具有两个输入引线和—个输出引线的电子逻辑装置，它们的操作在图 1 1 中作了概括。只有当“或非”门的两个输入引线都是在低电位时，“或非”门的输出引线才具有一个高电位，否则，“或非”门的输出引线为低电位。只有在“与”门的两个输入引线都具有高电位时“与”门的输出引线才是高电位，否则，“与”门输出的是低电位。

“或非”门 3 0 2 的第一和第二输入接线 3 0 2 a 和 3 0 2 b 分别与振荡器 1 1 4 的输出接线和计时器装置 3 0 4 的输出线相接，“或非”门的输出接线 3 0 2 c 与计数器 1 1 6 相接。在一个测试周期内，计时器装置 3 0 4 把—个低电位传输给“或非”门的输入接线 3 0 2 b，在测试周期结束时，计时器装置 3 0 4 把—个高电位信号传输给输入接线 3 0 2 b，这样，（参照图 1 1），在一个测试周期中，当没有电脉冲从振荡器 1 1 4 传输给“或非”门的输入接线 3 0 2 a 时，“或非”门的输出接线 3 0 2 c 则是一个高电位，而当有一个电脉冲传输给输入接线 3 0 2 a 时，这种高电位则降成低电位。只要有电脉冲传递给输入接线 3 0 2 a，输出接线 3 0 2 c 就总保持在一个低电位状态，一旦脉冲截止，“或非”门 3 0 2 的输出接线 3 0 2 c 便恢复为一个高电位。每次输出接线 3 0 2 c 从—个低电位变成—个高电位时，

就有一个新电流输出，并由计数器 1 1 6 计数。这样，在振荡器 1 1 4 产生的每次脉冲结束时，计数器 1 1 6 记录下来的数值便增加一位。

通过图 1 0 展示的计时装置 3 0 4 的实例，可以看到：在两次测试周期之间，测时比较器 3 2 2 的输出接线保持着一个高电位值，而且该输出接线与“或非”门 3 1 4 的输入接线 3 1 4 b 连接，使该输入接线在二次测试周期之间也一直保持一个高电位值。这样做的结果，就使“或非”门的输出接线 3 1 4 c 在二次测试周期之间保持在低电位状态。为了开始进行测试，首先要暂时性地闭合一下启动纽 3 1 2，然后再断开启动纽使其输出降回到低电位值。将所说的这种暂时性的高电压信号传输给“或非”门的输入接线 3 1 4 a 和比较器 3 2 2，输送到比较器的信号又对该装置进行复位，使其输出降回成一个低电位。于是，“或非”门 3 1 4 的输入接线 3 1 4 b 也降低变成一个低电位；这样，当再一次断开启动纽 3 1 2 时，“或非”门 3 1 4 的输入接线 3 1 4 a 和 3 1 4 b 都处于低电位。

这就导致“或非”门的输出接线 3 1 4 c 变成一个高电位并将驱动时钟 3 1 6。时钟 3 1 6 以一定的频率产生电流脉冲，该脉冲传输给升值计数器 3 2 0，计数器 3 2 0 产生一种连续的输出电流，该电流值取决于自升值计数器最后一次复位时起从时钟 3 1 6 所接收到的脉冲数。因此，由升值计数器 3 2 0 所产生的电流值在一个测试周期内是增加的。

测时比较器 3 2 2 是一种普通的多路集成电路片，该比较器的第一个输入端连接到升值计数器 3 2 0 上，该比较器的一个输出端连接到“或非”门 3 0 2 的输入接线 3 0 2 b 上。比较器 3 2 2 从升值计数器 3 2 0 获得输出电流并把该电流值与一个预定的电流值进行比较。

只要来自升值计数器3 2 0的电流值低于预定值，比较器3 2 2的输出接线就处于一个低电位状态。然而，当来自升值计数器3 2 0的电流超过预定值时，比较器3 2 2的输出则变成高电位。将该电位值传输给“或非”门的输入接线3 0 2 b，使得“或非”门的输出接线3 0 2 c的电位变成或保持在一个低电位状态，并且不再有电流脉冲传输给计数器1 1 6。此时，显示装置1 2 2上所示的数值与该测试期间振荡器产生的脉冲数是相同的。从比较器3 2 6输出的高电压信号也传输给“或非”门的输入接线3 1 4 b，这样“或非”门3 1 4的输出接线3 1 4 c变成一个低电位，使得时钟3 1 6停止工作。

在比较器3 2 2复位之前，其输出值一直保持一高电位，该电位信号既能防止任何其它脉冲通过“或非”门3 0 2传输给计数器1 1 6又能使时钟3 1 6直到下一次测试周期开始时才开始工作。较为理想的是：把启动纽3 1 2也连接到计数器1 1 6和升值计数器3 2 0的复位输入接线，这样，当闭合启动纽时，计数器和升值计数器都被复回到零位或起始状态。

可以用包括一组开关3 0 6 a，3 0 6 b和3 0 6 c的开关部件3 0 6来选择测试周期的长短。每个开关3 0 6 a、b、c都和比较器3 2 2连接；而且每个开关都有一个高压位，或称断开位置，（见图1 0），处在这个位置时，该开关把一个高电压信号传输给比较器；而且它还有一个低压位，或称闭合位置，处在这个位置时，该开关把一个低电压信号传输给比较器。

每个开关3 0 6 a、b和c可以代表一个不同的时间长度，例如，开关a、b、c可以分别代表1 0秒、2 0秒、及4 0秒。当开关3 0 6 a是处于低电位状态，而开关3 0 6 b和c都处于高电位位置

时，测试周期为10秒；当开关306b是低电位位置，开关306a和c是高电位位置时，该测试周期为20秒；当开关306c是低电位位置，开关306a和b都是高电位位置时，该测试周期是40秒。不仅如此，开关306a、b、c还可以以累加方式使用，这样当开关306a和b是低电位状态、开关306c是高电位状态，该测试周期为30秒；当开关306b和c是低电位状态，开关306a是高电压状态时，其测试周期为60秒。

除此之外，比较器322可编成程序，使得测试周期被定为第七个时间长度，如当开关306a、b、c都是高电位时，为5秒。比较器还可以进一步编程序，使得当三个开关306a、b、c都是低电位时，该测试周期可定为第八个时间长度，然而，较好的是，可利用开关306a、b和c的这种位置来帮助启动泵186，详细讨论见下文。带有一组显示灯332的控制电路300连接到开关部件306上，以便显示已由操作者选定的测试周期的时间。

上述提到的这些类型时钟、升值计数器和多路集成电路都是人们熟知的装置。任何此类合适的装置都可被用来实现本发明，这里就不必对这些部件作详细解释了。同样，也可以使用任何合适的开关做为开关306a、b和c以及312。开关306a、b和c可以是单掷、双刀开关，如果没有人来改变的话，这种开关将停留在原位置或处于低压位置上。开关312最好是一种瞬时开关，弹簧使开关偏向断开位置，这样只有通过外力才能迫使该开关到其闭合位置，而且一旦外力从该位置上放松，则开关又自动返回到其断开位置。

显示装置122在工作中，产生一个高频电流信号，该电流主要用于操纵由显示装置所呈现的示数。由于具有电路300，该高频电

流还可用于信号装置 3 1 0，以显示一个测试周期的终止。特别是，将“与”门 3 2 4 的第一输入接线 3 2 4 a 与显示装置 1 2 2 连接，以便接收从该显示装置发出的高频电流信号。将“与”门的第二输入接线 3 2 4 b 与脉冲发生器 3 2 6 相接，而“与”门 3 2 4 的输出接线 3 2 4 c 与蜂音器 3 3 0 相接。

脉冲发生器 3 2 6 连接到测时比较器 3 2 2 的输出接线上；当该输出接线从一个低电压值转变成一个高电压值时，发生器 3 2 6 产生一个持续约 1 秒钟左右的高压信号。这样，在该信号的持续期间，“与”门 3 2 4 的输出接线 3 2 4 c 则同步于显示装置 1 2 2 发出的信号，在高、低电位之间交变，输出接线 3 2 4 c 的这种交变电压值使一个交变电流通过蜂音器 3 3 0，产生一种声频信号。

图 1 2 示意地展现了用于泵 1 8 6 的电控制电路 4 0 0。通常，泵 1 8 6 安装在介于直流电源和地之间的电线路 4 0 2 上（图中没有展示），泵的控制电路 4 0 0 包括泵的开关装置 4 0 4 和开关控制装置 4 0 6。开关控制装置 4 0 6 包括开关部件 3 0 6，启动开关 3 1 2 及“或非”门 3 0 2，这些已在计数器控制电路 3 0 0 的连接中进行过讨论；该开关控制装置 4 0 6 还包括“与”门 4 1 0 和触发器 4 1 2。在线路 4 0 2 上还可以安装一个二极管 4 1 4，以使通过泵 1 8 6 的电流保持在低于一个较好值的程度上。

开关 4 0 4 有一对主接线端和一个门接线端或触发接线端。在没有任何外供电压的情况下，开关 4 0 4 呈断开状态，这时，在两个主接线端之间存在一种很高的阻抗，这样就有效地形成了一个断开的开关。然而，当向该接线端提供一个适量电压时，开关 4 0 4 则变成一种闭合状态，此时在两个主接线端之间仅有一个很低的阻抗存在，这

样它又主要起到一个闭合开关的作用。一旦变成导电状态，开关 404 将保持一个闭合或导电状态，直到该门的电流下降低于某个值，此时，该开关返回到开启或断开状态。此后将不会有电流通过开关 404，直到一个充足量值的触发电流再供给该门。任何合适的电子开关都可以用于本发明的实施中。

开关控制装置 406 以电接方式连接到开关装置 404 的门上以改变该开关装置的断开和闭合状态。将“与”门 410 的第一个输入接线 410a 与开关部件 306 连接，“与”门 410 的第二个输入接线 410b 与“或非”门的输出接线 302c 连接，“与”门 410 的输出接线 410c 与触发器 412 连接。触发器，（例如电路 400 的触发器 412）是具有许多输入接线和输出接线以及许多性能的电子器件。首先，触发器有一对保持反相关系的输出接线或信号，即当其中一个输出接线处于高电位时，另一个输出接线处于低电位，反之亦然。其次，触发器可以做成这样的结构：如果它处于某一输入和输出状态，仅仅其中一个输入接线的电压值的变化并不影响触发器的输出接线的电位，只有在两个输入接线的电压值都改变时，该触发器的输出接线的电位才会改变。

在电路 400 中，仅用了触发器 412 的一个输出接线；该接线的门与电子开关 404 连接。正如前面讲到的，触发器 412 的第一个输入接线 412a 与“与”门 410 的输出接线 410c 连接，触发器的第二个输入接线与启动开关 312 连接。图 3 概括了触发器 412 的操作过程。当输入接线 412a 和 412b 处在低电位时，输出接线 412c 也处于一个低电位，该输出一直保持这样的电位直到两个输入接线 412a 和 b 变成高电位。当出现此变化时，输出接线 412c

则变成高电位，该输出一直保持这样的电位状态直到两个输入接线 4 1 2 a 和 b 变成一个低电位，此时输出接线也变成低电位。

在准备使用电路 4 0 0 触发泵 1 8 6 时，要把开关 3 0 6 a、b 和 c 都移动成或闭合或“低”位置，（如图 1 2 所示）。开关部件 3 0 6 是这样设计的：当开关 3 0 6 a、b、c 都闭合时，“与”门 4 1 0 的输入接线 4 1 0 a 便产生一个高电位值。而后，启动开关 3 1 2 在瞬间内闭合，这便引起一系列过程发生。首先，如图 1 0 中连接系统中所展示的，当开关 3 1 2 被闭合时，“或非”门 3 0 2 的输入接线 3 0 2 b 被复位为一个低电位。此时，如果压力垫 3 0 4 中的压力低于转换器 1 1 2 产生的电流所需的压力，那么“或非”门 3 0 2 的输出接线 3 0 2 c 以及而后的“与”门 4 1 0 的输入接线 4 1 0 b 都将变成高电位。出现此情况时，“与”门 4 1 0 的输出接线 4 1 0 c 和触发器 4 1 2 的输入接线 4 1 2 a 则变成高电位状态。其次，当开关 3 1 2 被闭合时，触发器输入接线 4 1 2 b 则产生一个高电位，这样，与触发器输入接线 4 1 2 a 形成高电位相配合，而使触发器输出接线 4 1 2 c 产生一个高电位。这就使得一个电流被传输给电子开关 4 0 4 的门，从而把该开关变成闭合状态，并且启动泵 1 8 6。

当启动开关 3 1 2 返回到断开位置时，触发器 4 1 2 的输入接线 4 1 2 b 则返回成低电位。然而，触发器 4 1 2 的输出接线 4 1 2 c 则保持高电位，使得泵 1 8 6 保持被启动的状态，直到触发器的两个输入接线 4 1 2 a 和 b 都降成一个低电压值为止。随着泵 1 8 6 工作，使得压力垫 1 0 4 中的压力上升；当达到一个预定压力时，转换器 1 1 2 便产生一个电流。该电流使振荡器 1 1 4 产生一个脉冲，把

“或非”门3 0 2的输入接线3 0 2 a 变成一个高电位。这样，又依次引起“或非”门输出接线3 0 2 c 和“与”门4 1 0 的输入接线4 1 0 b 变成低电位。当这个过程发生时，触发器4 1 2 的输入接线4 1 2 a 变成一个低电位，而且这也引起触发器4 1 2 的输出引线4 1 2 c 降成一个低电位，把开关4 0 4 变成断开状态并关闭泵18 6。

泵控制电路4 0 0 可以配设一个闪烁灯4 1 6，以显示泵18 6 正处于工作状态。详细地说就是：把“与”门4 2 0 的第一输入接线4 2 0 a 连接到触发器4 1 2 的输出接线4 1 2 c 上，把“与”门4 2 0 的输出接线4 2 0 c 连接到灯泡4 1 6 上。正如前面所讲述的，当闭合启动开关3 1 2 时，将一个电流传输给时钟3 1 2，以触发该装置，从而产生电流脉冲，这些脉冲再传输给“与”门输入接线4 2 0 b。与此同时，当触发器输出接线4 1 2 c 处于一个高电位，正是泵18 6 处于工作状态，“与”门4 2 0 的输入接线4 2 0 a 一直保持一个高电位。这样，在这些条件下，“与”门4 2 0 的输出接线4 2 0 c 随着输入接线4 2 0 a 在高电位和低电位之间变化，结果，灯泡4 1 6 随着来自时钟3 1 2 的脉冲进行同步闪烁。

正如本领域的普通技术人员所理解的，任何合适的电源都可以作为图所示的电源，而且这些电源都可以连接到一个主电源上，例如一组直流电池组。一种开—关钮（没有展示）可以以串连方式设置在电源和电路3 0 0 与4 0 0 之间，可以设置一个灯4 2 2（图1 2 所示），以显示开—关钮处在断开或闭合状态。如果用于泵18 6 以及电路3 0 0 和4 0 0 的主电源是一组直流电池，装置1 0 0 可配一个电池充电器，该充电器可用于把电池组连接到一个普通交流电源上以便在装置1 0 0 不使用时对电池组进行充电。除此之外，也要向电路3 0 0

和 4 0 0 的电子元件包括转换器 1 1 2，振荡器 1 1 4，计数器 1 1 6，显示器 1 2 2，“或非”门 3 0 2“或”门 3 1 4，时钟 3 1 6，升值计数器 3 2 0、比较器 3 2 2，“与”门 3 4 4、4 1 0 和 4 1 6 以及触发器 4 1 2 提供能源（没展示）。

显然这里所公开的发明是适合于充分地完成前面宣布的目的，那些熟悉本领域的技术人员可以借此进行多种改进和设计更多的方案，这一点也是不言而喻的。另外，包括改进和实施例在内的所有附加权利要求也属于本发明的实质性内容和范围之内，这一点也是申请人的意图。

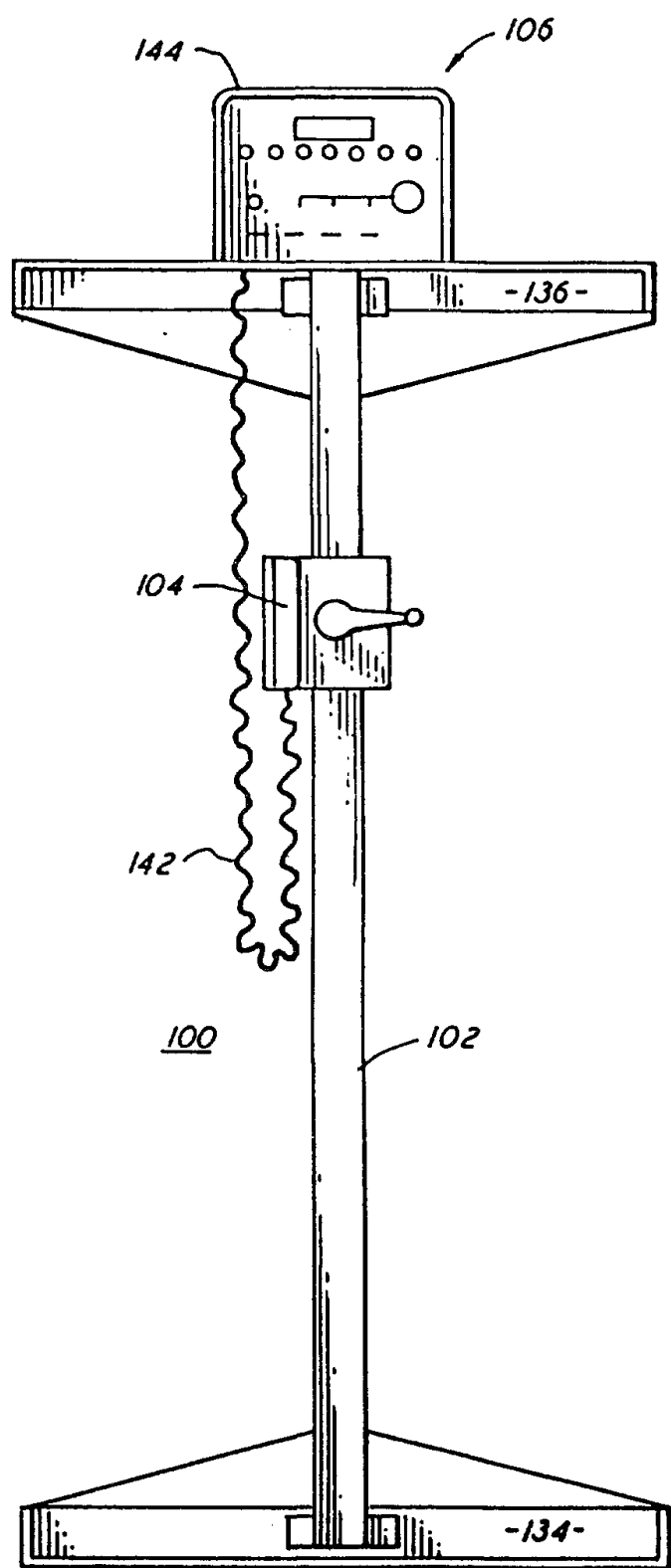


图 1

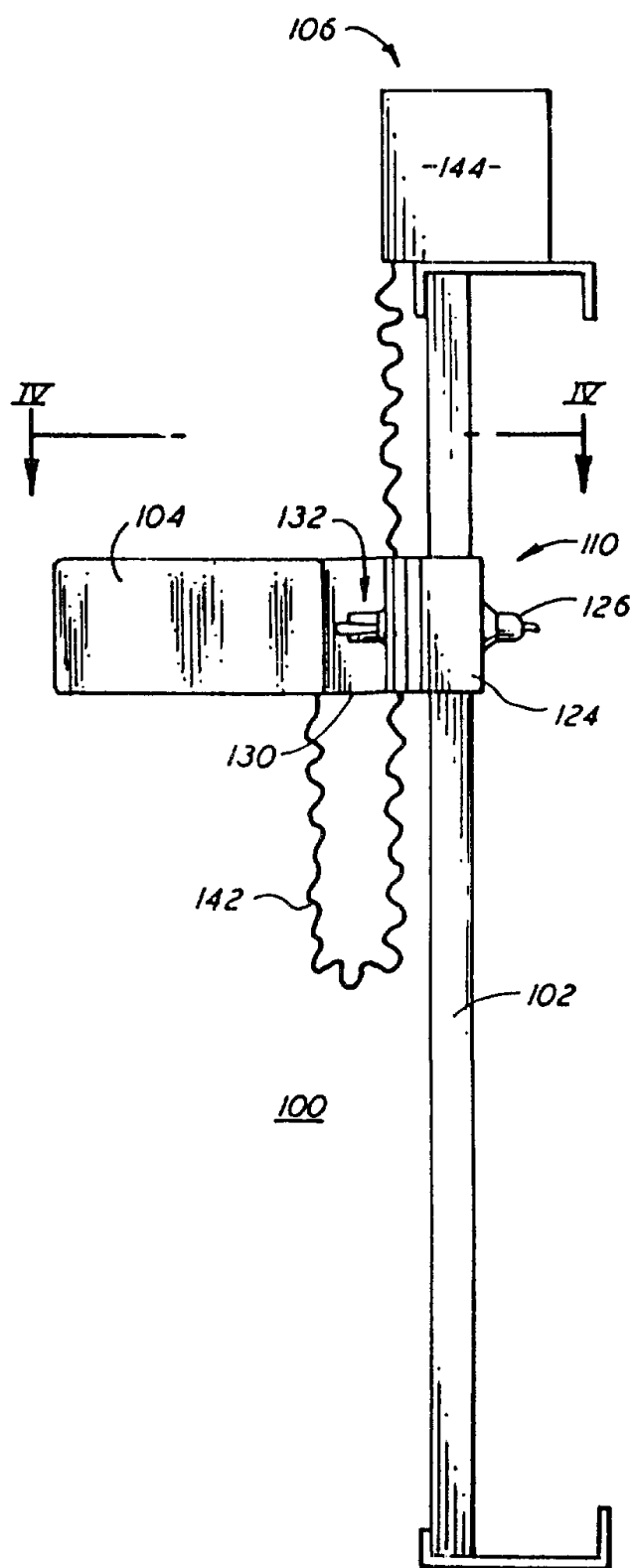


图 2

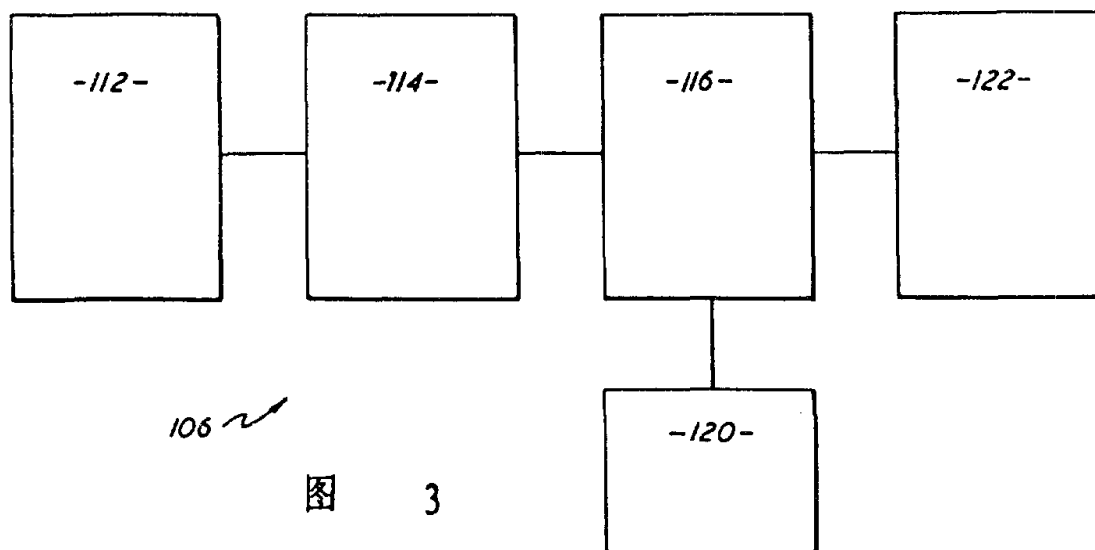


图 3

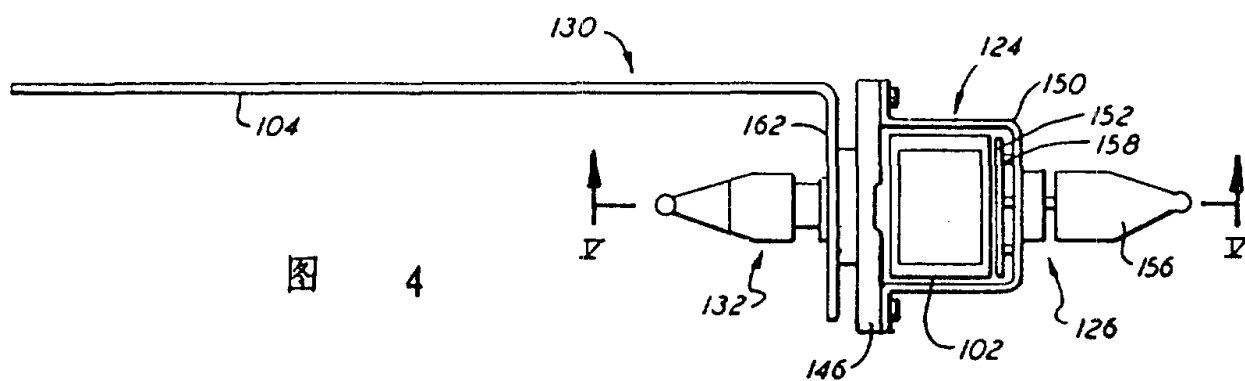


图 4

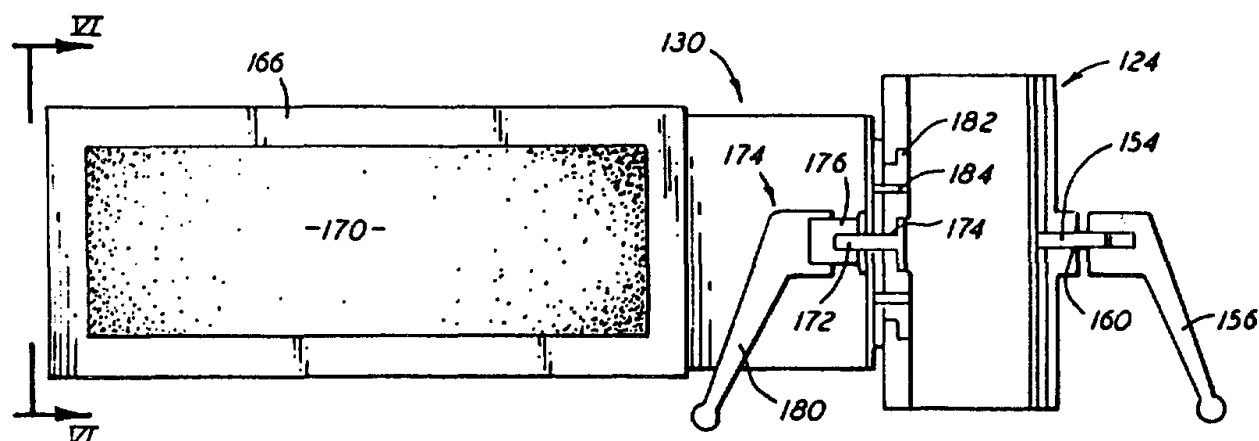


图 5

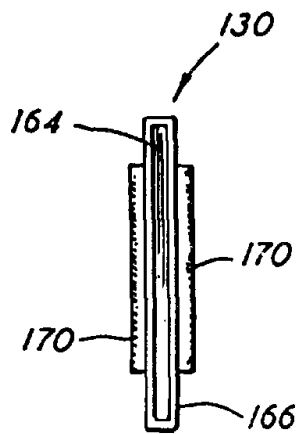


图 6

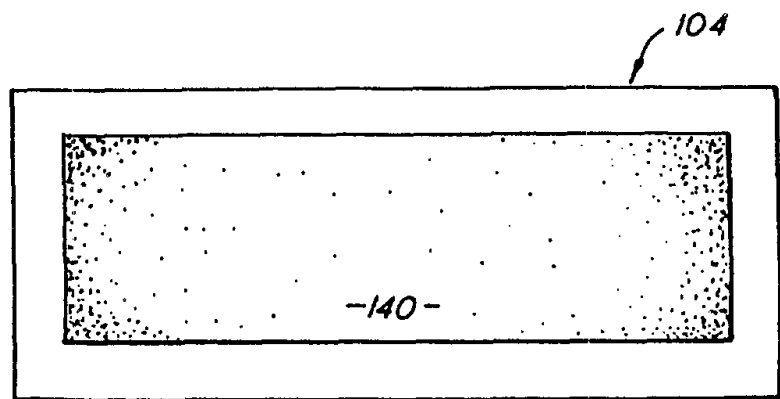


图 7

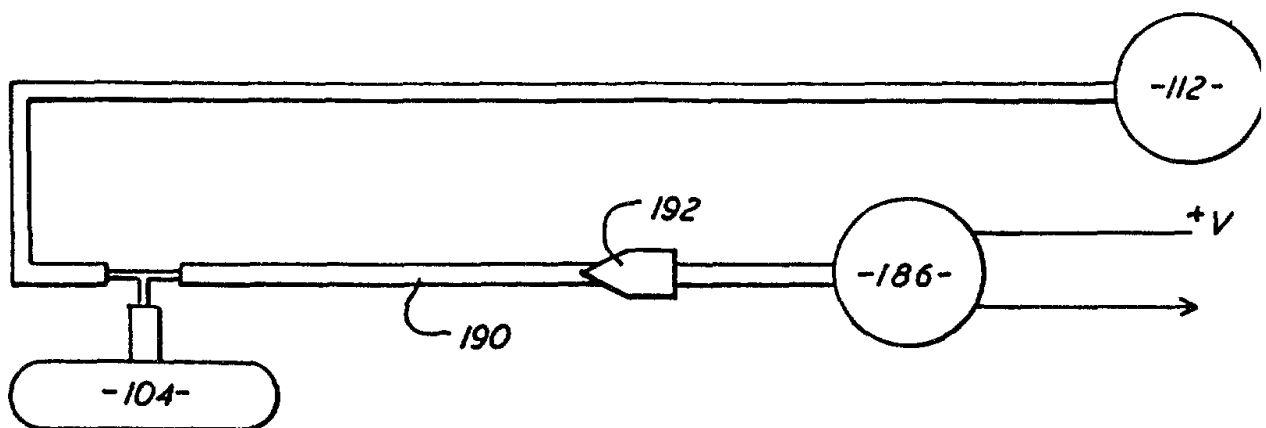


图 8

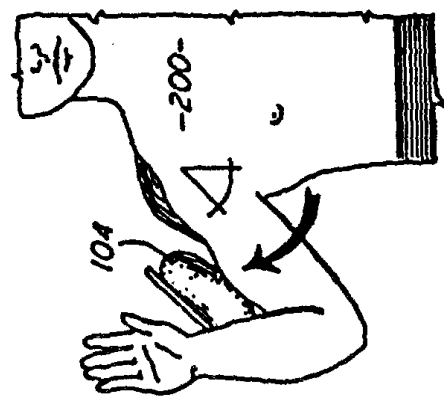


图 9A

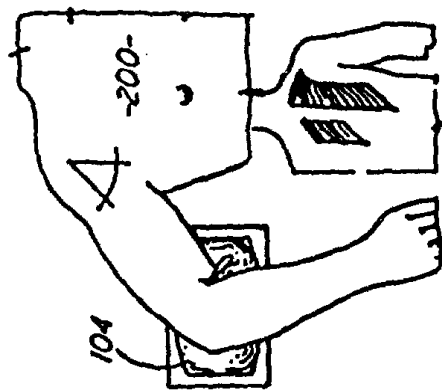


图 9B

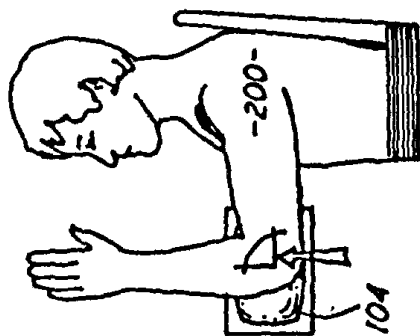


图 9C

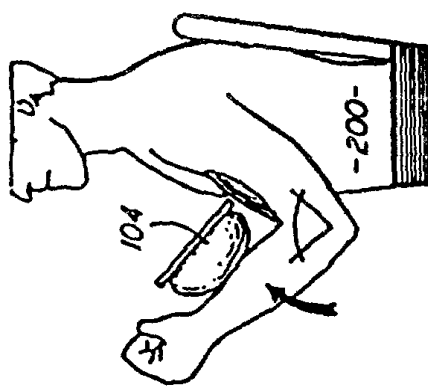


图 9D

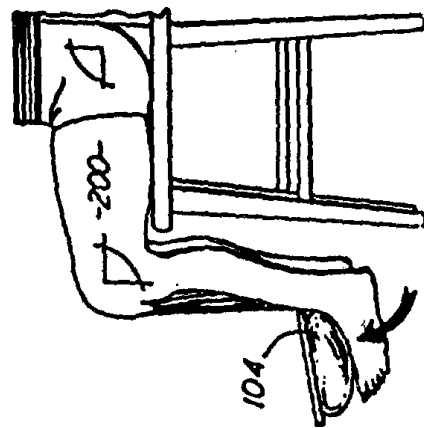


图 9E

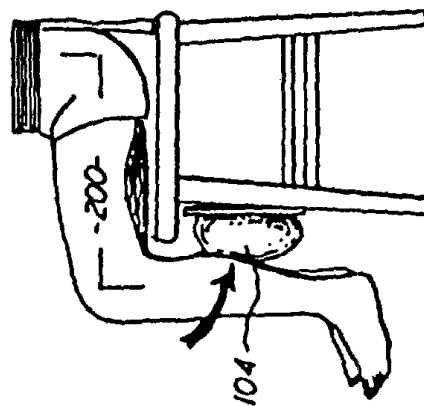


图 9E

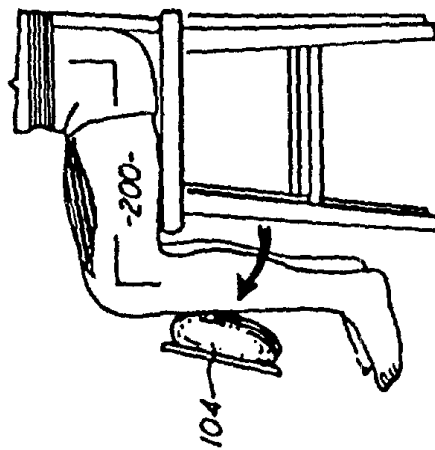


图 9E

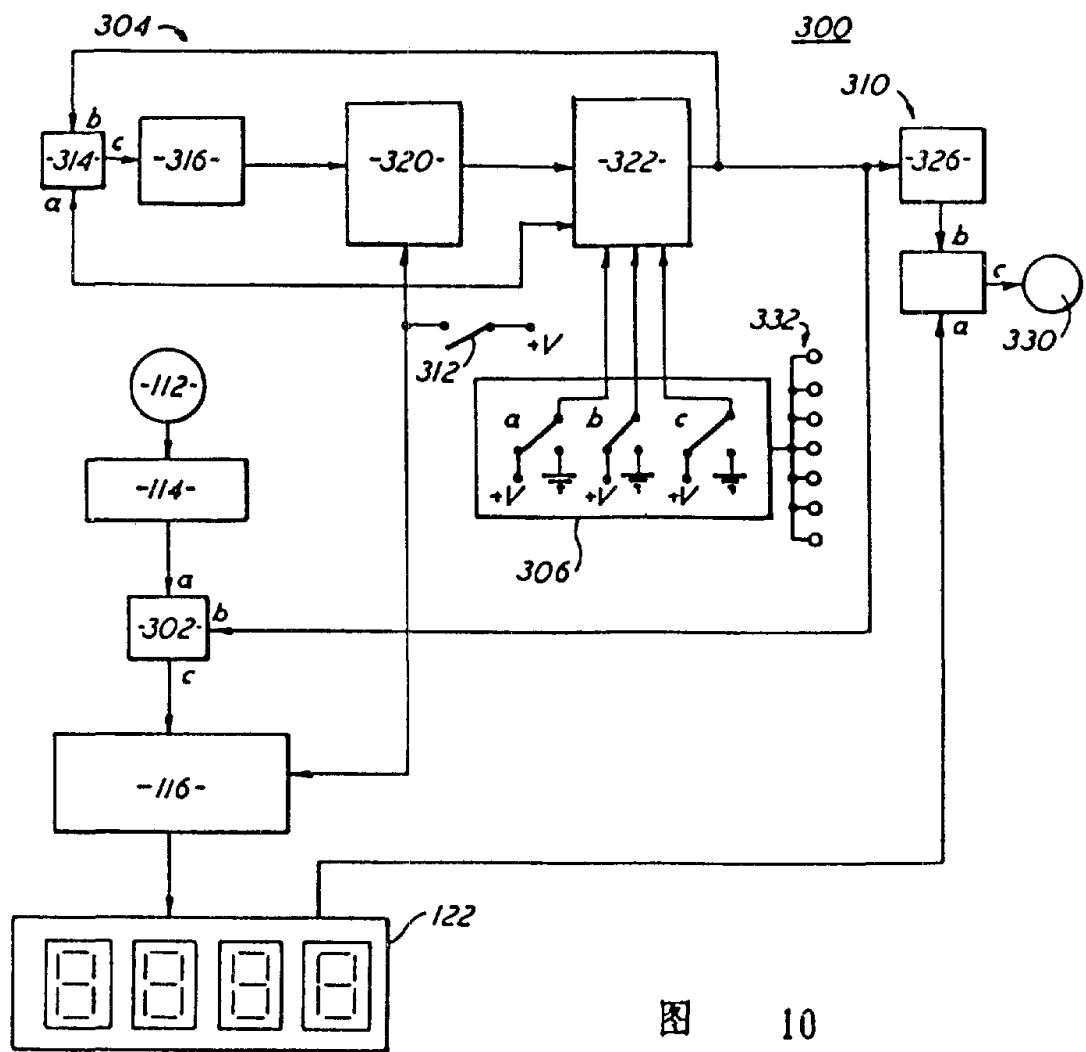


图 10

<u>a</u>	<u>b</u>	<u>c</u>	<u>a</u>	<u>b</u>	<u>c</u>
+	+	0	+	+	+
+	0	0	+	0	0
0	+	0	0	+	0
0	0	+	0	0	0
+	=				
-	=				

图 11

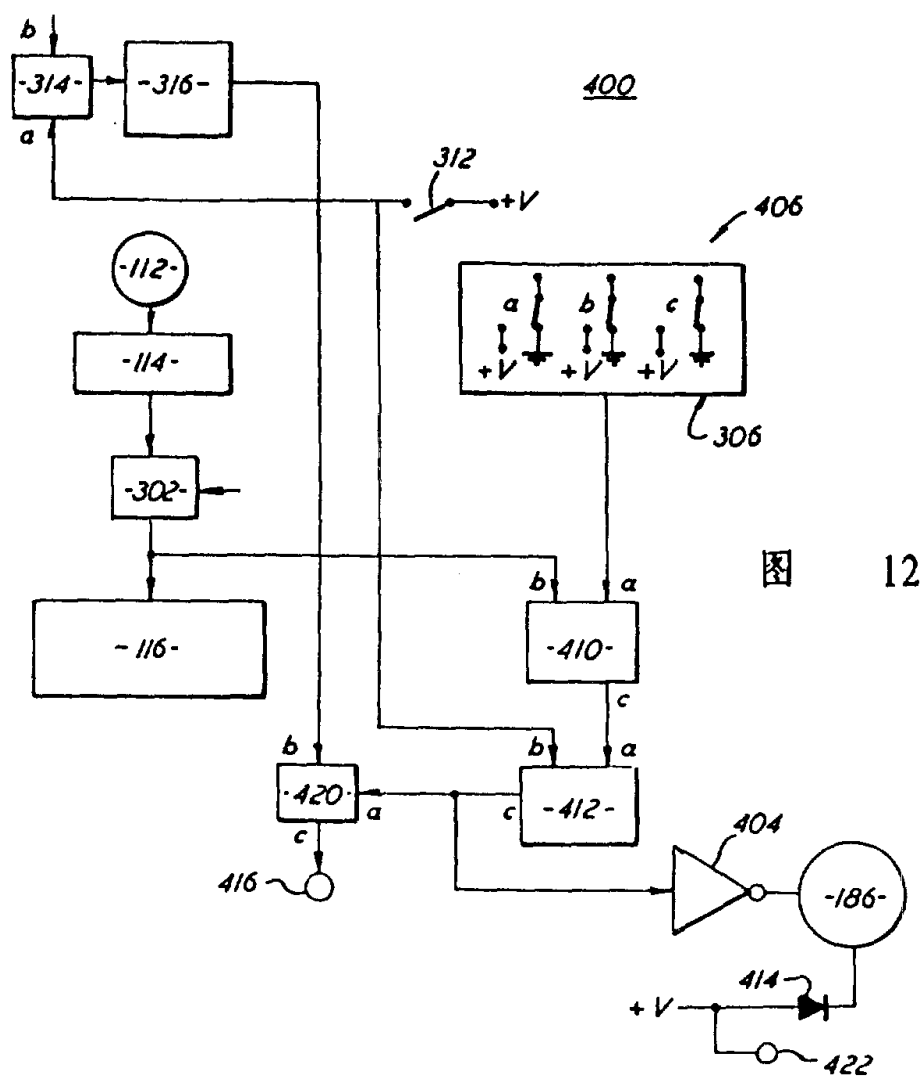


图 12

<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>
0	0	0

1 1 1

+:
0:

图 13