

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H02H 9/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 00810937.0

[45] 授权公告日 2006 年 9 月 20 日

[11] 授权公告号 CN 1276563C

[22] 申请日 2000.5.26 [21] 申请号 00810937.0

[30] 优先权

[32] 1999. 5. 28 [33] US [31] 60/136451

[32] 1999. 6. 15 [33] US [31] 60/139182

[32] 1999. 8. 3 [33] US [31] 60/146987

[32] 1999. 11. 12 [33] US [31] 60/165035

[32] 1999. 12. 13 [33] US [31] 09/460218

[32] 2000. 2. 3 [33] US [31] 60/180101

[32] 2000. 2. 28 [33] US [31] 60/185320

[32] 2000. 4. 28 [33] US [31] 60/200327

[32] 2000. 5. 12 [33] US [31] 60/203863

[86] 国际申请 PCT/US2000/014626 2000.5.26

[87] 国际公布 WO2000/074197 英 2000.12.7

[85] 进入国家阶段日期 2002.1.28

[71] 专利权人 X2Y 衰减器有限公司

地址 美国加利福尼亚州

[72] 发明人 A·A·安东尼 W·M·安东尼

审查员 于君伟

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 陈景峻 王忠忠

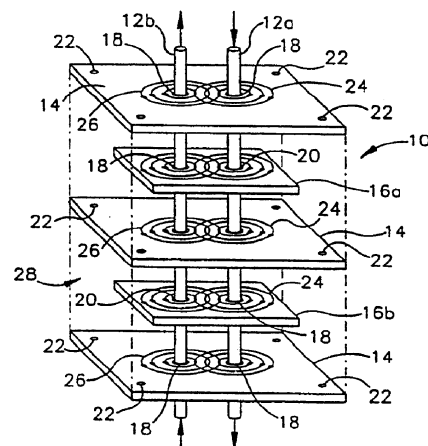
权利要求书 2 页 说明书 29 页 附图 14 页

[54] 发明名称

能量调节器

[57] 摘要

本发明涉及到多功能能量调节器(10)，它具有与各种介质和介质材料的组合结合着采用的结构，提供一或多个差分和共模滤波器，用于抑制电磁发射和浪涌保护。部件结构在介质上是独立的，并且供单个部件内的各种电特性的整体执行滤波，去耦，熔断和浪涌抑制的功能。



1. 一种能量调节器包括：
一种介质材料；
5 至少两个结构，各自包括：
一个能量路径；
尺寸和形状相同的至少两个公共电极；
能量路径被两个公共电极夹住并且被屏蔽；
上述材料至少被保持在两个公共电极和能量路径之间；
10 上述至少两个结构的公共电极彼此间传导地耦合；
上述至少两个结构的所有能量路径的尺寸和形状相同；并且
至少两个结构中的每一个结构至少和另一个结构共享一个公共电
极。
2. 按照权利要求 1 的能量调节器，其特征是任何一个能量路径的大
15 小小于任何一个公共电极。
3. 按照权利要求 1 的能量调节器，其特征是至少两个结构的每个结
构至少具有与上述能量路径共面的第二能量路径。
4. 按照权利要求 1 的能量调节器，其特征是每个能量路径具有至少
一个延伸部。
- 20 5. 按照权利要求 1 的能量调节器，其特征是每个公共电极具有至少
一个延伸部。
6. 按照权利要求 1 的能量调节器，其特征是能量调节器的任何一个
能量路径被夹住的一个部分可以由能量调节器的至少一个公共电极静
电屏蔽。
- 25 7. 按照权利要求 1-6 之一的能量调节器，其特征是能量调节器能够
作为从直通阵列和旁路阵列构成的一组中选出的一种阵列工作。
8. 按照权利要求 1-6 之一的能量调节器，其特征是能量调节器能够
作为从直通电容器，旁路电容器和跨接直通电容器构成的一组中选出的
一种电容器工作。
- 30 9. 按照权利要求 1-6 之一的能量调节器，其特征是能量调节器的能
量路径数量是偶数的整数倍。
10. 按照权利要求 1-6 之一的能量调节器，其特征是能量调节器的

结构数量是偶数的整数倍。

11. 按照权利要求 1-6 之一的能量调节器,其特征是上述材料是从铁氧体材料,可变电阻材料和介质材料构成的组中选出的一种材料。

能量调节器

5 技术领域

本申请是1999年12月13日提交的未决申请09/460,218号的部分后续申请,后者是已被授予美国专利6,018,448号的1998年4月7日提交的申请09/056,379号的后续申请,后者又是1998年1月19日提交的申请09/008,769号的部分后续申请,后者又是已被授予美国专利5,909,350号的1997年4月8日提交的申请08/841,940号的后续申请。本申请还要求享有以下的优先权:1999年5月28日提交的美国分案申请60/136,451号,1999年6月15日提交的美国分案申请60/139,182号,1999年8月3日提交的美国分案申请60/146,987号,1999年11月12日提交的美国分案申请60/165,035号,2000年2月3日提交的美国分案申请60/180,101号,以及15 2000年2月28日提交的美国分案申请60/185,320号,2000年4月28日提交的美国分案申请60/200,327号和2000年5月12日提交的美国分案申请60/203,863号。

背景技术

本发明涉及到一种多功能能量调节器,它具有结构上共享的中心传导极,可以随着差分电极彼此相对的操作按照反相或充电方式同时与带电和成对的上述差分电极相互配合。

当今生产的主要电子设备包括用来执行高速功能的小型有源部件和电路,并且利用高速电气互连在关键性部件之间传送功率和数据。这些部件很容易寄生由出现在服务于或是利用这些系统的电路中的电磁干扰和电压瞬变所产生的电能。电压瞬变会严重损伤或破坏这种微型25 电子部件,或者是通过接触使电子设备失效,往往需要昂贵的维修和/或高成本的更换。

EMI,RFI及电容和电感寄生形式的电气干扰会从诸如无线电广播天线或其它电磁波发生器上产生并感应到电路和部件中。电路也会产生EMI,因而就需要对EMI进行屏蔽。在电缆和电路板轨迹上往往会产生差分30 和共模电流。在许多情况下,这些导体发射的场的作用就象是天线。为了防止干扰到对有害噪声敏感的其它电路,有必要控制这些传导/辐

射。工作的设备还会产生向电路耦合能量的其它干扰源,可能会产生明显的干扰。为了满足国际间辐射和/或敏感性的要求,必须要消除这种干扰。

5 雷电会在电力线上感应出瞬变电压,在极短时间内产生很高的电位。与此类似,电磁脉冲(EMP)也会产生大电压尖峰,在一个宽频率范围内产生快速上升时间脉冲,对大多数电子器件有害。其它来源的大电压瞬变和接地电位变化造成的接地环路干扰也会破坏电力系统。现有的保护措施在单个集成封装中无法提供充分的保护。根据现有技术已经设计出了各种滤波器和浪涌抑制电路结构。在本文所参考的美国专利
10 US5,142,430号中描述了现有技术中各种发明的细节。

‘430专利本身涉及到电力线滤波器和浪涌保护电路部件及其电路,用来为电气设备构成一个保护器件。这些电路部件包括具有诸如可变电阻或电容特性等理想电特性的晶片或盘状材料。在盘的表面上具有电极图形和隔离带,还配有在内部形成的孔,以便以一种简单和有效的方式用电路将这些部件连接到系统中的导体上。电极图形相互配合形成公共电极,将材料夹在中间。’430专利主要是用于成对线路的滤波。
15 电力系统只能承受十余年的短产品寿命周期。前两年刚刚建成的系统对于同类设备的第三或第四代产品就已经过时了。因此,构筑这些系统的部件和电路需要及时升级。

20 计算机或其它电子系统的性能往往受到其速度最慢的有源元件的限制。直至最近,诸如微处理器和存储器部件等这些元件仍然控制着总体系统的特殊功能和计算。然而,随着微处理器,存储器部件及其数据的最新发展,主要的问题是要以降低的单位成本为用户提供更强的处理能力和速度。因此,如何调节输送给电器件的能量的工程问题已经构成了成本和技术上的困难。从1980年代起到2000年末,主流微处理器的典型工作频率已经从5MHz(每秒百万次)提高了大约240倍,达到了大约
25 1200MHz+。当今的处理器速度已经赶上了超高速RAM结构的发展和应用。这些突破已经使整体系统速度超过了1GHz大关。在同一时期中,无源部件技术却没有多大进展,仅仅在组成和性能上略有改变。无源部件在设计上的进步主要影响到部件尺寸缩小,离散部件电极层次的轻微修改,新型介质的发现,以及为缩短部件生产时间对制造业进行的技术改进。
30

过去,无源部件工程师是通过增加电路中的部件数量来解决设计问题。这种解决方式往往要增加电感和电阻,配合使用电容来实现滤波和去耦。

然而,不容忽视的是,单个无源部件和许多无源部件网络在线路调节能力上都存在一种主要的限制。这一限制对计算机工业的技术进步和成长是一个障碍,并且为+GHz速度系统留下了最后一个遗留问题。对高速系统性能的这一限制集中体现在为处理器,存储器技术和位于特定的电子系统外部的那些系统提供和调节能量及数据信号的支持性无源部件所形成的限制。

根据专业OEM对高速处理器&新式存储器组合的新产品推广应用所出现的近来的系统故障的史料记载,提高微处理器和存储器组合的速度已经带来了另一个问题。当今的无源部件技术是造成许多故障和延迟的根源。其原因在于单个无源部件的工作频率通常有一个5到250MHz的物理线调节限度。许多零件的高频都需要诸如离散L-C-R, L-C, R-C网络的无源元件组合来整形或控制提供给系统负载的能量。在200MHz以上的频率段,现有技术的离散L-C-R, L-C, R-C网络开始出现传输线甚至类似于微波特征的特性,不能提供网络设计初衷所要求的集中电容,电阻或电感。微处理器,时钟,供电总线和存储器系统及其支持性无源元件之间的这种性能差异会导致系统故障。

另外,在高频段,作为电气上互补的元件的能量路径往往是接地或成对的,或者是电和磁的元件必须要协调一致和平衡地工作。这种平衡所面临的障碍在于由同一生产部门制造的两个离散电容器很容易出现范围在15%-25%之间的电容变化。尽管有可能在离散单位之间获得10%以下的个别电容变化,为挽回用于测试,大量产品的手工分拣,以及为了按差分信号的要求生产减少个体差异的这些器件而用于特殊介质和制造技术等等的成本,必然要卖出更高的价钱。因此,鉴于现有技术的上述不足,本申请人提出了本发明。

发明内容

基于上述原因,需要有一种多功能电子部件,与单一功能的现有技术部件或复杂无源网络相比,它能够在宽频率范围内工作。理想的这种部件应该能在1GHz以上有效工作,同时为有源部件提供能量去耦并且为有源电路维持恒定的电压电位。这种新式部件还能够减少或抑制在电

子电路中流动的差分 and 共模电流所产生的有害电磁辐射。在连接到电路中并且起用时,采取多层实施例和与介质无关的无源结构的一种多功能电子部件能够提供同步线调节等功能,但是不只用于上述的需要。这些需要包括电源到负载或负载到电源的去耦,差分 and 共模滤波,抑制寄生,以及在利用外部传导区域或路径时对一个集成封装的浪涌保护。本发明可以用来保护电子电路和有源电子部件防止电磁场干扰(EMI),过电压,并且防止分布在电路中和来自本发明本身的电磁辐射。另外,本发明利用内部包括的差分传导元件在带电电路的工作中减少或避免从主机电路上耦合回来的有害寄生。具体地说,本发明提出,采取正确的布局技术并且连接到电路中,系统就能利用带电物理结构来抑制有害的电磁干扰,无论这些辐射是从其它来源接收的还是在本发明及其电子电路内部产生的,这些辐射有可能产生差分 and 共模电流,作为寄生分布在主机电路中。

另外,由于多功能能量调节器在物理上具有集成,电容屏蔽的传导极结构,在制造中使用单独的电极材料和/或单独的介质材料成分不会限制本发明的具体形状和本文中仅仅描述了几个例子的本发明可能提供的多种实施例的尺寸。

由于当今电子工业的激烈竞争性,为了在众多电子产品中采用,这种多功能能量调节器/浪涌保护器必须做到廉价,小型化,低成本和高度集成。理想的要求是应该能随便增加离散无源部件来实现必要的滤波和/或线路调节,而现有技术的部件做不到。

本发明的主要目的是提供一种便于制造,调试的多功能电子部件,能够防止或抑制在成对能量路径中产生的成分和共模电流造成的电磁辐射。

本发明的另一个目的是提供一种能够大批量生产和调试的保护性电路装置,在一个部件封装中可以包括一或多个保护电路,可用于对抗电压瞬变,过电压和散布的寄生电磁干扰。

本发明的另一个目的是提供一种离散的多功能电子部件,它在连接到外部传导路径或表面上时能够在宽频率范围内有效地工作,并且能在为各部分电路维持恒定的电压电位的同时为有源电路部件提供能量去耦。

本发明的另一个目的是提供一种阻塞电路,利用与外部导体表面或

接地面积组合的原有接地由成对的差分导体提供额外的能量路径,用于衰减 EMI 和过电压,而不需要将混合电子部件连接到最终的接地点上。

本发明的另一个目的是提供一种单一器件,不需要采用按常规使用的特殊介质就能在内部电容器板之间获得最小程度的电容变化。

5 本发明的上述和其他目的及优点是通过采用多个公共传导板实现的,它们结合并局部围绕被一种材料隔开的相应的差分传导电极板,并且展示出多种预定电气特性中的任何一种或是一种组合。

10 本发明的其他目的和优点是这样实现的,将一对导体耦合到被多个接合的公共传导板局部包围的一个区域或空间,并且有选择地将外部导体或路径耦合到差分电极板上。

15 本发明的另一个目的是在内部板和/或传导电极之间提供一种线路到线路和线路到接地电容或电感耦合,产生一种有效的差分 and 共模电磁干扰滤波和/或浪涌保护的状态。另外,采用本发明的一种电路结构包括至少一个由板构成的线路调节电路部件。在板的一面上设有电极图形,并且将电极表面用电路耦合到电路的导体上。电极图形,采用的介质材料和公共传导板共同在用做导体的电极之间形成一个平衡(相等但相反)的电路结构,由独立的导体在导体和线路到接地之间形成线路到线路耦合的一个电气部件。多功能能量调节器的特殊电气效果是通过选择电极板之间的材料并且使用接地屏蔽来确定的,有效地将电极板容纳在所形成的一或多个 Faraday 式屏蔽盒中。如果选择了一种特殊的介质材料,所得的多功能能量调节器就主要是一种电容性结构。介质材料与电极板和公共传导板相结合会组合成一种线路到线路电容器,它的电容值大约是组成本发明的连接并带电的两个线路到接地电容器的 1/2。如果采用金属氧化物可变电阻(MOV)材料,多功能能量调节器就会称为电容性多功能能量调节器,可以由 MOV-型材料提供过电流和浪涌保护特性。公共传导板和电极板同样会形成线路到线路和线路到接地的电容板,在高瞬变电压条件下提供可接受的差分 and 共模滤波。在这些条件下,基本上呈非线性电阻的 MOV-型可变电阻材料被用来抑制高电压瞬变,能够有效地限制可能出现在导体之间的电压。

30 在另一个实施例中,除了多功能能量调节器结构固有的电感之外还可以使用铁氧体材料。和以往一样用公共接地传导和电极板构成线路到线路和线路到接地电容板,用铁氧体材料增加该结构中的电感。

使用铁氧体材料还能提供瞬变电压保护,它在一定的电压门限上可以传导,将过度的瞬变电压短路到公共传导板上,有效地限制导体上的电压。

5 为了展示本发明范围内的多功能能量调节器的多功能性和广泛的用途,在本发明的上述目的和优点的基础上还提出了许多其他的结构和构造。

附图说明

图 1 表示本发明的多功能能量调节器的一个分解透视图;

10 图 1A 表示图 1 所示的多功能能量调节器的一个变更实施例的分解透视图;

图 2 提供了一种电路示意图,表示被放在一个大电气系统中并且通电时的物理构造;

15 图 3A 是将图 1 的多功能能量调节器与现有技术的电容器组成的滤波器相比较的一种共模噪声插入损失比较曲线,显示了插入损失是信号频率的函数;

图 3B 是将图 1 的多功能能量调节器与现有技术的电容器组成的滤波器相比较的一种差分噪声插入损失比较曲线,显示了插入损失是信号频率的函数;

20 图 4 是被用于连接器的一种多导体多功能能量调节器的分解透视图;

图 5A 表示按照现有技术的一种多电容部件的示意图;

图 5B 的示意图表示图 4 的多功能能量调节器的一个具体实施例;

图 6 中用图 6A 的透视图表示多功能能量调节器的一个表面安装芯片实施例,并且用图 6B 表示它的分解透视图;

25 图 7 是多功能能量调节器又一实施例构成的个体薄膜板的分解透视图;

图 8 表示应用于电动机的多功能能量调节器的另一个变更实施例;

30 图 8A 表示电动机多功能能量调节器实施例的顶视图;图 8B 表示它的侧视图;图 8C 表示其截面侧剖视图;而图 8D 是图 8A 所示的多功能能量调节器的具体实施例的一个示意图;

图 9 表示采用一个附件实施例通过电路和物理耦合提供给电动机的电动机多功能能量调节器;图 9A 表示耦合到电动机上的多功能能量

调节器的顶视图,而图 9B 表示它的侧剖面图;

图 9C 是一个对数曲线,表示了具有标准滤波器的电动机和具有图 8 的差分与共模滤波器的电动机中作为频率函数的发射能级的比较;图 10A 是通过多功能能量调节器的一种屏蔽绞线对馈送的顶视图;图 10B 是由通过多功能能量调节器的一种屏蔽绞线对馈送构成的大致平行的元件的顶视图;图 10D 是通过多功能能量调节器的一种屏蔽绞线对馈送的示意图,用来表示差分噪声消除;而图 10E 和图 10F 是通过多功能能量调节器的一种屏蔽绞线对馈送的示意图,用来表示共模噪声消除;

图 11 表示构成多功能能量调节器的一个变更实施例的公共传导电极屏蔽板和差分电极板的一个顶视图,按照本发明采取了一种旁路构造,还表示了这种多功能能量调节器的合成顶视图和合成侧剖视图;

图 12 表示构成多功能能量调节器的一个变更实施例的公共传导电极屏蔽板和差分电极板的一个顶视图,按照本发明采取了一种直通构造,还表示了这种多功能能量调节器的合成顶视图和合成侧剖视图;

图 13 表示构成多功能能量调节器的一个变更实施例的公共传导电极屏蔽板和差分电极板的一个顶视图,按照本发明采取了一种直通构造,还表示了这种多功能能量调节器的合成顶视图和合成侧剖视图;

图 14 表示构成多功能能量调节器的一个变更实施例的公共传导电极屏蔽板和差分电极板的一个顶视图,按照本发明采取了一种跨接、直通构造,还表示了这种多功能能量调节器的合成顶视图和合成侧剖视图;

图 15 表示构成多功能能量调节器的一个变更实施例的公共传导电极屏蔽板和差分电极板的一个顶视图,按照本发明采取了一种跨接、直通并附带公共屏蔽绝缘体的构造,还表示了这种多功能能量调节器的合成顶视图和合成侧剖视图;

图 16 表示构成多功能能量调节器的一个变更实施例的公共传导电极屏蔽板和差分电极板的一个顶视图,按照本发明采取了一种跨接、直通构造,还表示了这种多功能能量调节器的合成顶视图和合成侧剖视图;

图 17 表示构成多功能能量调节器的一个变更实施例的公共传导电极屏蔽板和差分电极板的一个顶视图,按照本发明采取了一种旁路并附

带公共屏蔽绝缘体的构造,还表示了这种多功能能量调节器的合成顶视图和合成侧剖视图;

5 图 18 表示构成多功能能量调节器的一个变更实施例的公共传导电极屏蔽板和差分电极板的一个顶视图,按照本发明采取了一种旁路并附带公共屏蔽绝缘体的构造,还表示了这种多功能能量调节器的合成顶视图和合成侧剖视图;

图 19 表示按照本发明的具有一个公共传导板的 Faraday 屏蔽盒式结构的顶视平面图,表示对包括一个差分电极板的 Faraday 盒构造的一个暴露部分的补偿。

10 具体实施方式

共模和差模能量的不同之处在于它们在不同的电路路径中传播。共模噪声可能是由静电感应造成的,原因是传导路径和周围的电容不相等。在两条线上会形成同样的噪声电压,并且/或是由电磁感应的磁场造成的,磁场来自成对链接的传导路径,或是多条传导路径在成对传导路径上不等地带有基本相同的噪声电压。噪声能量会在导体的外层表
15 面上传播。差分噪声往往是由带电电路内部的电压不平衡造成的,干扰会使信号传输路径一侧的电位相对于另外一侧发生变化。

为了降低,减少或抑制有害的噪声,在本发明内利用了建立在内部的一条低阻抗路径,本发明是将上述有害能量的一部分传导接地,并且/
20 或是(按照本发明)送到一个外部传导区域或路径上。这一路径的一部分可以位于本发明的内部,并且包括公共传导板部分和或是由它们组成的结构。公共传导板或结构及其所产生的延伸的外部传导区域会使能量沿着这些传导屏蔽路径元件传播到一个较大的位于外部的传导区域,路径或系统接地上,它主要位于处在内部的公共传导板区域或是作为本
25 发明组成部分的屏蔽式结构的外部。

从本发明的多个公共传导路径到本发明的多层实施例外部的路径的可能的外部连接和/或附件可以用现有技术中公知的多种可能的工业化手段来实现。从公共传导板或附件到传导的屏蔽式结构的此类传导附件是由这些接合的公共板部件组合而成的,并且在大多数情况下连接到差分传导路径,并连接到多功能能量调节器上,在包含电源,多功能能量调节器,传导路径和负载的带电电路中提供一个缩短的整体噪声电流
30 环路面积。

当本发明被连接到一个电路内并且通电时会产生至少两个能量环路,这两个环路是并联的,但是处在中心公共传导板或路径相对的两侧。这些能量环路彼此间的相位相差 180 度,这样,相反的能量就会抵销,并且能减少或抑制噪声。在较大的带电电路内部包含多功能能量调节器的一种带电构造还能在多功能能量调节器内部提供多种可能的传导路径,可以用于从能源到负载传送一部分能量。

由板元件组成的公共屏蔽传导板和/或屏蔽式结构的一部分在用于从能源或从负载传播能量时,作为能源的返回路径,在成对的差分传导路径的各部分之间具有独立的短距离或环路面积,并且,在公共传导结构或公共传导板被用做能量传播部分时,这一返回路径可作为返回其(传播的那部分能量)来源的一或多条返回路径。

在连接到各自的外部导体或路径上时,一部分环路面积位于多功能能量调节器的内部,由介于其间的介质材料提供差分传导板或路径与公共传导板或路径之间的距离。电路所传播的一部分能量可以沿着多功能能量调节器的内部迁移,并且从能源到负载迁移的一部分电路传播能量与安装有多功能能量调节器的电路内部从负载返回能源的那部分电路传播能量的迁移方向相反。

如上所述,相反传播的能量被中心公共传导屏蔽路径隔开,后者也被包含在 Faraday 盒式屏蔽结构中,在所有多功能能量调节器内部都隔着介质。这一反向传播能量能相对于 Faraday 盒式屏蔽结构的静电特性同时调节,如上所述在隔离的短路径内相互抵销主要的磁场。

编组的公共传导电极或路径从物理上屏蔽了上述成对差分能量传导板或是彼此间路径的大部分面积,并且使近距离接近的这些差分传导路径在通电时在始终被公共屏蔽路径隔开的近距离上起相反的作用,以互补或协调的方式共同合作,在多功能能量调节器内部提供有效的能量调节。

在本发明的调节器中,一部分电路能量在某一时间点上会在两部分截然不同的公共传导板区域之间沿着差分导体传播,差分导体从各自的公共传导板区域上被介质隔开,这部分能量是在带电电路的工作中在多功能能量调节器内部传播的上述能量的一部分。

参见图 1,图中表示了多功能能量调节器 10 的物理构造的一个分解透视图。多功能能量调节器 10 是由多个公共传导板 14 构成的,至少

有两个电极板 16A 和 16B, 每个电极板 16 被夹在两个公共传导板 14 之间。通过多个公共传导板 14 和电极板 16A 和 16B 的绝缘孔 18 或耦合孔 20 设置至少一对导体 12a 和 12b, 让导体 12a 和 12b 也被选择连接到电极板 16A 和 16B 的耦合孔 20。整个由传导材料例如在最佳实施例或不同实施例中用金属构成的公共传导板 14 可以是淀积在一个按照类似于制造芯片电容的工艺制成的介质叠片(未示出)上的传导材料。通过各公共接地传导板 14 设置至少一对绝缘孔 18, 让导体 12 通过, 同时又保持公共传导板 14 和导体 12 之间的电绝缘。多个公共传导板 14 可以选择装设按照预定的配合位置布置的紧固孔 22, 让多个传导板 14 彼此间通过标准紧固装置例如是螺杆和螺钉紧密地耦合, 或是在变更的实施例中(未示出)可以用类似于制造芯片电容等等的工艺制造并接合成标准的弹片结构。紧固孔 22 还可以用来将多功能能量调节器 10 固定到另一个非传导或传导面上, 例如是固定到与电子器件多功能能量调节器 10 配合使用的一个外壳或底盘上。

电极板 16A 和 16B 与公共传导板 14 的类似之处在于它们是由传导材料构成的, 或是在一个不同实施例中可以是淀积在一个按照类似于制造芯片电容的工艺制成的介质叠片(未示出)上的传导材料, 并且具有通过孔设置的导体 12a 和 12b。与公共传导板 14 不同, 电极板 16A 和 16B 有选择地电连接到两个导体 12 之一。尽管如图 1 所示的电极板 16 比公共传导板 14 要小, 但并不是必要的, 它在这一构造中是为了防止电极板 16 干扰紧固孔 22 的物理耦合装置, 并且在理想的情况下应该能插入公共传导板 14 内部。

如图 1 所示, 导体 12 在位于导体 12a 和 12b 任一端上的箭头所指的方向上提供一条供电流流动的路径。导体 12a 提供电信号的传送路径, 而导体 12b 提供信号返回路径。尽管只表示了一对导体 12a 和 12b, 发明人的意图是用多功能能量调节器 10 为多对导体提供滤波, 形成一种高密度多导体的多功能能量调节器。

构成多功能能量调节器 10 的基本元件是材料 28, 它具有一或多种电特性并且以这样一种方式包围中心公共接地传导板 14, 两个电极板 16A 和 16B, 以及从两个外侧公共传导板 14 之间通过的那部分导体 12a 和 12b, 将除了导体 12a 和 12b 与耦合孔 20 形成的连接之外的板和导体相互隔离。多功能能量调节器 10 的电特性是由选择的材料 28 决定

的。如果选择介质材料,多功能能量调节器 10 就主要具有电容特性。材料 28 还可以是金属氧化物可变电阻材料,这样就能提供电容和浪涌保护特性。也可以使用诸如铁氧体和烧结多晶体等其他材料,铁氧体材料可提供固有的电感连同浪涌保护特性,还能够通过相互耦合抵销作用改善共模噪声消除。烧结多晶体材料可提供传导,介质和磁特性。烧结多晶体材料在美国专利 US5,500,629 中有具体的描述,可供本文参考。

可供使用的其他材料是合成的高磁导率铁电材料和高磁导率铁磁材料,在美国专利 US5,512,196 中有具体的描述,可供本文参考。这种铁电-铁磁合成材料可以做成紧凑的单一元件,它能异乎寻常地呈现电感和电容两种特性,起到一个 LC-型电滤波器的作用。这种元件的紧凑性,可塑造性和滤波作用有助于抑制电磁干扰。在一个实施例中,铁电材料是钛酸钡,而铁磁材料是诸如铜锌铁氧体等的一种铁氧体材料。这种铁电-铁磁合成物的电容和电感特性具有衰减能力,它在高达 1GHz 的频率上没有改平的迹象。铁电-铁磁合成物的几何构造会明显影响到采用这种合成物的电滤波器最终的电容和电感特性。在制造过程中可以对合成物进行调节,转变多功能能力调节器的特殊特性,对特定的应用和环境产生适当的衰减。

以下要参照图 1 具体说明公共传导板 14,电极板 16A 和 16B,导体 12a 和 12b 及材料 28。起点是中心公共接地传导板 14。中心板 14 具有成对的导体 12a 和 12b,通过其各自的绝缘孔 18 维持公共接地传导板 14 和两个导体 12a 和 12b 之间的电绝缘。在中心公共接地传导板 14 上、下的任意一侧是电极板 16A 和 16B,各自具有从中穿过的成对导体 12a 和 12b。与中心公共接地传导板 14 不同,仅有一个导体 12a 或 12b 是由一个绝缘孔 18 与各自的电极板 16A 或 16B 隔离的。成对导体 12a 或 12b 当中的一个分别通过耦合孔 20 与相应的电极板 16A 或 16B 形成电耦合。耦合孔 20 通过标准的连接例如是焊接,电阻适配,或是能够提供牢固电连接的任何方法与成对导体 12 之一对接。为了使多功能能量调节器 10 正确工作,上电极板 16A 必须电耦合到相对的导体 12a,而下电极板 16B 要电耦合到导体 12b。多功能能量调节器 10 最好是包括多个外侧公共传导板 14。当多个公共传导板 14 被电连接到一个外侧边沿传导带,传导端子材料上或者是通过拉力支撑装置或常用的焊接材料直接附着到较大的外部传导面(未示出)上时,由这些外侧公共传导板 14

提供较大的传导接地面和/或图象面,传导面 14a 和 14b 与不同的传导板 16A 和 16b 和/或诸如 12a 和 12b 等多个导体中的任何一个都是物理上隔离的。将公共传导板 14 连接到外部传导区域有助于衰减电磁辐射,并且提供较大的表面面积来分散过电压和浪涌。

5 将公共传导板 14 连接到外部传导区域有助于静电抑制任何电感或杂散寄生,用不同的传导板 16A 和 16B 和/或诸如 12a 和 12b 等多个不同导体中的任何一个来吸收辐射。

在公共板按上述方式彼此接合并由编组的公共传导板和较大的外部传导区域或表面共同合作来抑制电磁辐射时主要采用 Faraday 盒式结构,并且提供一个较大的传导表面面积,用来分散过电压和浪涌,并且同时利用 Faraday 盒式结构来静电抑制寄生和其他瞬变。这一点在多个公共传导板用电路耦合到大地(未示出))时特别有用,但是依赖于在电路中采用本发明提供固有的接地。如上所述,插入并保持在公共传导板 14 和两个电极板 16A 和 16B 之间的材料 28 可以是具有不同电气特性的一或多种材料。

图 1A 表示多功能能量调节器 10 的一个变更实施例,它包括连接到多功能能量调节器 10 的耦合导体或电路板等附加装置。多个公共传导板 14 被电连接到一起,在每个传导电极的出口共享一个单独位于外侧的边沿传导带 14a 和/或 14b(未示出),并且随后接合和/或连接到同一外部传导面(未示出)上,当本发明被置入一个大电路的一部分(未示出)并且带电时能够保持一个电压电位。这一电压电位通过本实施例的带 14a 和/或 14b(未示出)和内部公共传导电极 14 以及实现连接所需的任何传导元件与外部传导表面区域共同合作而完成能量传播。另外,每个差分电极板 16A 和 16B 分别具有自身的外侧边沿传导带或表面 40a 和 40b。为了在电极板 16A 和 16B 与其各自的传导带 40a 和 40b 之间提供电连接,同时又要维持多功能能量调节器 10 的其他部分之间的电绝缘,各个电极板 16 被延长了,并且其位置使电极板 16A 的延长部分指向的方向与电极板 16B 指向的方向相反。电极板 16 的延长部分还延伸到一定的距离,使延伸了附加距离的多个公共传导板 14 被附加的材料 28 与外侧边沿传导带 40a 和 40b 隔离。各个带 14a 和/或 14b(未示出)与其相应的板 14 之间的电连接是通过各个带 14a 和 14b(未示出)分别与其相应的公共传导或传导电极板之间的物理接触而实现的。

图 2 表示一个电路示意图,代表多功能能量调节器 10 的具体实施例被装配到一个大电路中并且带电时的一个电路的带电部分。线路到线路电容 30 是由电极板 16A 和 16B 构成的,电极板 16A 被耦合到一对导体中的导体 12a,另一个电极板 16B 被耦合到相对的导体 12b,从而提供构成一个电容所需的两个平行板。中心公共接地传导板 14 在本发明的所有实施例当中是一个基础元件,它与夹在外侧的两个公共传导板 14 接合在一起形成固有的接地 34 和 34b,表现为带 14 和 14B(未示出)被连接到较大的外部传导区域 34(未示出),并且线路到线路电容 30 还可作为各个线路到接地电容 32 的两个平行板之一。

各个线路到接地电容 32 所需的第二平行板是由对应的电极板 16B 提供的。参照图 1 和图 2 就能看出电容板的关系。用具有电气特性的材料 28 将中心公共接地传导板 14 与各个电极板 16A 或 16B 隔离,结果就形成了一个电容网络,它具有在导体 12a 和 12b 之间延伸的一个共模旁路电容 30,以及从各个导体 12a 和 12b 耦合到较大的外部传导区域 34 上的线路到接地去耦电容 32。

以下还要具体解释较大的外部传导区域 34,但是从直觉上假设它与大地或电路接地是等效的。较大的外部传导区域 34 可以与中心和附加公共传导板 14 耦合,与上述中心板 14 结合形成一或多个电路上相连的公共传导板 14,并且能借助于现有技术的常规手段耦合到电路或大地,例如是焊接或安装插入紧固孔 22 的螺钉,然后耦合到电气设备的外壳或接地底盘(未示出)上。尽管这种多功能能量调节器 10 的作用相当于耦合到大地或电路接地的固有接地 34,这种多功能能量调节器 10 的物理构造的一个优点在于取决于所需的能量条件,在某些具体应用中不需要实际的接地连接。

参见图 1,图中分别用顺时针和逆时针通量场 24 和 26 演示了多功能能量调节器 10 的一个附加特征。各通量场的方向是采用安培定律并且用右手法则来确定和绘制的。为此可将两手的拇指平行放置并且指向流经导体 12a 或 12b 的电流的方向,如图中导体各端的箭头所示。如果拇指和电流指向同一方向,人手的手指弯曲的方向就代表通量场 24 和 26 的旋转方向。由于导体 12a 和 12b 的位置是彼此相邻的,并且还可以代表许多 I/O 和数据线路构造中常见的一条以上的电流环路,进入和离开多功能能量调节器 10 的电流是彼此相反的,在近距离内产生

可以互相抵销的相反的通量场 24 和 26, 并且施加在器件上的电感很小。随着新式设备开关速度的增加和快速的脉冲上升时间, 会产生无法接受的电压尖峰, 只有低电感浪涌器件和网络才能应付, 因此, 低电感是新式 I/O 和高速数据线的一个优点。

5 与现有技术中采用组合的离散部件相比, 采用多功能能量调节器 10 在劳动力密集的意义上也具有明显的作用, 为制造业提供了一种便捷和低成本的方法。因为只需要在导体 12 的任一端进行连接就能为电路提供一个线路到线路电容, 其值大约是对本实施例中在内部形成的各线路到接地电容测得的电容值的 1/2, 这样就为用户提供了灵活性, 并且
10 在利用本发明制造较大的电气系统时还能够节省时间和空间。

 图 3A 表示对图 1A 所示的多功能能量调节器 10 测量. 20 μF 的线路到线路电容所测得的共模插入损失与物理尺寸和直径大致相同的现有技术的通孔电容器 50 (未示出) 的响应所做的比较。曲线显示出用. 47 μF 电容值的现有技术电容器 50 构成的线路到线路电容的性能与具有. 20 μF 电容值的多功能能量调节器 10 相比之下的性能是不同的。
15 如果将这两个多功能能量调节器 10 和 50 都连接到外部传导区域 34, 与电容器 50 相比, 多功能能量调节器 10 在高达 1200MHz 频率范围内显示出明显且差别很大的插入损失读数(仅限于试验设备)。

 图 3B 表示对图 3A 采用的同一个多功能能量调节器 10 测得的差模
20 与图 3A 中相同的现有技术的通孔电容器 50 (未示出) 的响应所做的比较。如果将这两个多功能能量调节器 10 和现有技术电容器 50 都连接到外部传导区域 34, 多功能能量调节器 10 在高达 1200MHz 频率范围内显示出明显且差别很大的插入损失(仅限于试验设备)。

 曲线 3B 表示用. 47 μF 电容值构成线路到接地电容的现有技术电
25 容器 50 的读数与多功能能量调节器 10 是不同的, 后者的调节器 10 一侧电容的线路到接地电容值是. 40 μF , 并且大约是在图 3A 的测试之前从多功能能量调节器 10 测得的线路到线路电容值. 20 μF 的二倍。

 本发明的另一个实施例是图 4 中所示的差分 and 共模多导体滤波器
30 110。滤波器 110 与图 1 和图 1A 的多功能能量调节器的类似之处在于, 它是由多个公共传导板 112 和多个电极 118a 到 118h 构成差模去耦电容和共模去耦电容的结构, 它们作用在图 4 中没有表示的多对导体上, 但是与图 1 和 1A 中所示的导体 12a 和 12b 类似。如上文参照图 1 所示

关于用于单对导体的多功能能量调节器所述,公共传导板 112,电极 118 和多个导体是由一种预选的材料 122 相互隔离的,材料 122 具有预定的电气特性,例如是介质材料,铁氧体材料,MOV 材料,和烧结多晶体材料。多个公共传导板 112 各自具有多个供导体通过的绝缘孔 114,同时又维持与各个各个传导板 112 的电气绝缘。为了容纳多对导体,多功能能量调节器 110 必须采用对图 1 和 1A 所示电极板的一种修改形式。

为了为各对导体提供多个独立电极,采用了由包含理想电气特性的一种材料 122 构成的支撑材料 116。支撑板 116A 是由印刷在板 116B 一侧的多个电极 118b, 118c, 118e 和 118h 构成的,每个电极有一个耦合孔 120。支撑板 116A 也是由印刷在板 116A 一侧的多个电极 118a, 118d, 118f 和 118g 构成的。支撑板 116A 和 116B 被多个公共传导板 112 隔开并包围,除传导材料外的板 112 都是由材料 122 构成的,以便在制造过程中用现有技术的手段将各个板合并或层叠和/或熔合到一起。也可以用现有技术制造工艺中公知的标准手段来增加或淀积上述的电极材料和绝缘结构。

在制造中还要在板 112 的侧面施加导电端子材料 112D,至少用端子材料 112D 连接本发明的 110 的多个公共传导板电极 112A, 112B, 112C, 用电路接合在一起构成单一传导结构,在置入电路并且通电时能够共享通向外部传导区域或表面(未示出)的同一条传导路径。成对的输入导体在多功能能量调节器 110 内具有各自的一个对应的电极对。尽管图中没有表示,导体穿过公共传导板 112 和各自的电极。通过选择耦合孔 120 和绝缘孔 114 来实现连接或者是不连接。公共传导板 112 配合着电极 118a 到 118h 执行与图 1 和 1A 中的电极板 16A 和 16B 大致相同的功能。

图 5 表示现有技术的多电容部件和本发明的差分 and 共模多导体多功能能量调节器 110 的示意图。图 5A 是现有技术电容器阵列 130 的一个示意图。形成多个电容器 132 并相互耦合为阵列 130 提供公共接地 136,用开路端子 134 将导体连接到各个电容器 132。当各个电容器 132 的开路端子 134 用电路连接到单个导体上时,这些现有技术电容器阵列仅能对单个导体实现共模去耦。

图 5B 表示具有四个差分 and 共模滤波器对结构的差分 and 共模多导体多功能能量调节器 110 的一个示意图。延伸通过各对电极的水平线

代表公共传导板电极 112A, 112B 和 112C, 用这些线包围绝缘材料 112a。绝缘材料 112a 被电耦合到公共传导板电极 112A, 112B 和 112C 以及侧导电端子材料 112D, 提供一个被没有导电材料的区域与电极板 118a 到 118h 进一步隔开的导电栅格, 从而将各个电极板 118a 到 118h 彼此之间和导电栅格都隔开。对应的电极 118a 到 118h 位于支撑材料板 116A 和 116B 的上面, 处在中心公共接地传导板 112 的上方和下方, 并且构成线路到接地共模去耦电容。各个电极板 118a 到 118h, 公共传导板电极 112A, 112B 和 112C 以及支撑材料板 116A 和 116B 被介质材料 122 相互隔开。当多功能能量调节器 110 通过例如是电极板 118a 和 118c 中的耦合孔 120 被连接到成对导体上时, 多功能能量调节器 110 就形成了一个共模和差模滤波器。

参见图 4, 图中表示的多功能能量调节器 110 不仅具有中心公共传导板电极 112B 还具有外侧公共传导板电极 112A 和 112C。正如参照图 1 和 1A 所述, 如果将这些外侧公共传导板和公共传导电极 112A 和 112C 相互接合到一起, 并且连同本发明的各个中心各个传导板 14 或中心各个电极 112B 和一个外部传导区域(未示出)为多功能能量调节器 110 提供一个明显增大的外部传导路径或区域, 同时又能抑制和/或减小和/或衰减成对导体辐射和传导的电磁发射, 并且在图 1 和 1A 或是本发明其他实施例的上述传导板和电极之间提供屏蔽, 提供一个较大的表面面积来分散和/或吸收过电压, 浪涌和其他瞬变噪声, 并且在通电时有效地起到一个 Faraday 盒式屏蔽的作用。

所有新式电子设备的一个普遍趋势就是设备以及构成这种设备的电子部件的不断小型化。多功能能量调节器结构中的关键部件电容器也不例外, 其尺寸已经逐渐缩小到可以在硅片中成形并且嵌入集成电路内的程度, 只有用显微镜才能看到。已经很流行的一种小型电容器是芯片电容器, 它要比标准的通孔或引线电容器小得多。芯片电容器采用表面安装技术与电路板上的导体和轨迹实现物理和电气的连接。本发明的多功能能量调节器的多功能性构造如图 6 所示可以扩展到表面安装技术。图 6A 表示一种表面安装多功能能量调节器 400, 它的内部结构如图 6B 所示。参见图 6B, 公共传导板 412 被夹在第一差分板 410 和第二差分板 414 之间。公共传导板 412 及第一和第二差分板 410 和 414 各自都是由具有取决于材料选择的预定电气特性的材料 430 构成的。

在本发明的所有实施例中,预期可供使用的各种材料例如有但是不仅限于介质材料,MOV 材料,铁氧体材料,诸如 Mylar 和新的特殊物质例如烧结多晶体材料等等的薄膜。

5 第一差分板 410 包括耦合到材料 430 顶面上的电极 416, 留下隔离带 418 沿着第一差分板 416 的四个边中的三个边包围其外侧周边。隔离带 418 是沿着材料 430 边沿尚未被电极 416 覆盖的那一部分。第二差分板 426 和第一差分板 416 大致相同,唯一的区别是相对于第一差分板 416 的物理排列方式不同。第二差分支撑板 414 包括耦合到材料 430 顶面上的电极 426, 留下隔离带 428 沿着第二差分板 426 的四个边中的
10 三个边包围其外侧周边。关于第一和第二差分板 416 和 426 相互间的物理排列的要点在于每个板没有被隔离带 418 和 428 包围的那一侧被布置成彼此相差 180 度。关于第一和第二差分板 416 和 426 相对于公共传导板 424 的物理排列的要点在图 19 中会有进一步的解释。

各差分电极 416 和 426 的传导面积被介于其间的中心公共传导电极 412 在物理上彼此屏蔽,各差分电极 416 和 426 的边界或周边相对于
15 公共传导电极 424 的边界或周边被插入到一定程度,让公共传导板剩下的区域或被盖住的区域为公共传导板提供一个比夹住上述公共传导板 412 的尺寸相等的差分传导板 416 和 426 大一些的尺寸。

相对于公共传导电极 424 和相对于尺寸相等的差分板 416 和 426 的重叠范围大致被插入到这样的程度,在通电时足以俘获试图逃脱或进入被
20 差分电极 416 和 426 所占据区域的寄生物,防止性能退化。差分传导板 410 和 414 相对于夹住差分板 416 和 426 的较大的一组公共板 424, 424a, 424b 插入到这一点在带电状态下能够加强静电屏蔽。这种排列允许将一个导体电路耦合到任一单个差分板 416 和 426, 但是不需要与双方耦合, 这样就能在成对但是位置相反的差分导体 416 和 426 之间形成有相位差但却互补的能量调节。
25

公共支撑板 412 在结构上与第一和第二差分支撑板 410 和 414 的相似之处在于它也包括材料 430 和与其顶面耦合的公共电极 424。从图 6B 中可见,公共板 424 具有位于相对两端的两个隔离带 420 和 422。公共板 412
30 在第一和第二差分板 416 和 426 之间对齐,,让隔离带 420 和 422 对准没有隔离带的的第一和第二差分板 416 和 426 的端部。

所有三个板即公共板424和第一和第二差分板416和426的各个板下方没有任何传导面,因此,当这些板被一个叠一个层叠时,公共支撑板412的背面将差分电极416与公共电极424隔离。按照类似的方式,由材料430构成的第一差分支撑板410的背面将公共电极424与差分电极426隔离。

以下要参照图6A进一步解释表面安装多功能能量调节器400的构造。当公共板424和第一和第二差分板416和426按照图6B和图19所示的布局被夹在一起时,使两个附加的公共传导板424A和424B定位,夹住差分板416和426,后者又夹住公共传导板424。在本实施例中,板424B和424A的组成材料,尺寸基本上相同,并且大致呈平行排列,让各自的带和电极边沿处在上述中心传导板424之内。

必须有一个装置将导体耦合到差分电极416和426。导体通过被位于传导带402,404和406之间的隔离带408与公共传导带402隔离的第一差分传导带404和第二差分传导带406耦合到表面安装多功能能量调节器400。公共传导带402和隔离带408可以围绕多功能能量调节器400的主体延伸360度,在所有四个侧边提供隔离,但是,因为公共传导板424,424A和424B几乎完全屏蔽地围住了上述差分电极416和426,如果用形状和功能类似于图14所示端子带84的导电端子结构(未示出)或是现有技术中常用的形式代替带402,就可以缩小公共传导板402的尺寸甚至将其取消。第一和第二差分传导带404和406不仅围绕多功能能量调节器400的各部位延伸360度,还延伸到分别覆盖端部432和434。

对照图6A和图6B可以看出传导带与板之间的耦合。第一差分传导带404包括与电极416保持电耦合的端部434,后者没有延伸到第一差分板416端部的隔离带418。由于隔离带422和428的作用,第二差分传导带406在电路上分别与公共板424和第一差分板416隔离。

按照与上述类似的方式,包括端部432的第二差分传导带406与第二差分支撑板414的第二差分电极426形成电耦合。由于公共支撑板412,412A及412B以及第一差分板416的隔离带420,420A,420B和422,422A及422B的作用,第二差分传导带406在电路上与第一差分板416和公共板424,424A及424B隔离。

公共传导带402与公共板424,424A及424B的电耦合是由公共传导带402的侧边436的物理耦合实现的,或者是换成沿着两侧没有隔离带的公

公共电极424, 424a, 424b。为了保持公共电极424, 424A, 424B与第一和第二差分传导带404和406在电路上的隔离, 用公共板412, 412A, 412B的隔离带420, 420A, 420B和422, 422A, 422B防止第一和第二差分传导带404和406的端部432和434与公共电极424, 424A, 424B发生任何物理耦合。

5 按照本发明的差分 and 共模多功能能量调节器的其它实施例, 当电极被耦合到第一和第二差分传导带404和406时, 第一和第二差分支撑板410和414的电极416和426的作用是一个线路到线路差模电容器。线路到接地去耦电容器是分别在各电极416和426与公共电极424, 424A, 424B之间形成并且耦合的一个Faraday盒式屏蔽结构800(未示出)。

10 图7表示用Mylar式或者薄膜介质构成的多功能能量调节器的另一个实施例。本实施例是由薄膜介质构成的, 并且利用现有技术中公知的手段提供金属性和导电性, 先构成一个公共传导板480, 然后是第一电极差分板460, 接着是另一个公共传导板480和第二电极差分板500, 随后是又一个公共传导板480。每个板都是用薄膜472构成的, 它本身可以由许多种材料构成, 例如有但是不仅限于Mylar, 薄膜472被完全金属化或者是用导体制成, 在一侧用另一种导电材料形成金属化或导电的板。利用激光按照预定图形去掉一部分金属化的导电材料(去金属化)形成隔离屏障。第一差分板460具有两个激光成形的隔离屏障462和466, 将第一差分板460划分成三个导电区域: 电极464, 隔离的电极468和公共电极470。第二差分板500与第一差分板460的相同之处在于具有两个隔离屏障506和504, 将第二差分板500划分成三个导电区域: 电极510, 隔离的电极502和公共电极508。第一和第二差分板460和500的隔离屏障462和506都是U形的, 形成的电极464和510包围第一和第二板460和500的很大面积。U形隔离屏障462和506能使电极464和510一直延伸到各自的端部476和514。部件474和512从隔离屏障462和506上延伸, 而部件473和513从隔离屏障466和504上延伸。部件474和512从U形隔离屏障462和506靠近端部476和514的点上的端部垂直向外延伸, 而部件473和513分别从隔离屏障466和504上垂直向外延伸, 以便从端部476和514完全隔离公共电极470和508。另外, 第一和第二差分板460和480还具有由隔离屏障466和504在相对的端部形成的隔离的电极468和502。

30 公共传导板480包括隔离屏障482和492, 将公共传导板480划分成三个导电表面: 公共电极488, 隔离的电极484和隔离的电极494。如图所示,

隔离屏障482和492与公共传导板480的左、右边沿平行并且在垂直方向毗邻地延伸。隔离屏障482和492还包括向外延伸并且与隔离屏障482和492的垂直截面垂直的部件496,其位置是这样的,当板460,480和500被层叠在一起时,它们与第一和第二差分板460和500的U形隔离屏障462和506的水平部分对齐。

另一个特征在于公共传导板480可以选择用于对AC或DC信号滤波。对于DC信号,隔离的电极484和494在公共传导板480内只需要很小的面积。如果用薄膜介质构成滤波器并且用于AC信号滤波,隔离的电极484和494就需要较大的面积,它是通过蚀刻修改隔离屏障486和490来实现的。用蚀刻使垂直延伸的隔离屏障484和494靠近,并且靠近公共传导板480。为了实现这样的修改,向外延伸并且与垂直截面垂直的部件496比用于DC的结构要长。尽管任何一种构造都能对两种形式的电流滤波,较大面积的隔离屏障484和494能提供较好的AC滤波性能。

图8和9表示主要但是不仅能用于电动机的多功能能量调节器的实施例,这一实施例也能在其它电子设备中执行能量调节。电动机是电磁辐射和不平衡的一个重要来源。这一事实即使对非专业人员也是显而易见的,许多人都有过在电视机前操作真空吸尘器的经验,并且看到过屏幕上布满“雪花”。对电视机的干扰是来自电动机的电磁辐射。电动机在家用电气设备中的应用极为普遍,例如有洗衣机,甩干机,洗碗机,搅拌机和吹风机。另外,多数汽车上都有许多电动机,用来控制雨刷,电动窗,电动调节镜,伸缩天线并总体控制其它功能,其数量从每辆车25个电动机到豪华车超过150个电动机不等。由于电动机的普及和电磁辐射标准的提高,在一个集成封装中需要具备差模和共模滤波能力,它可以减少并且在许多情况下只需要一个无源部件来提供必要的滤波和噪声抑制,除了本发明的实施例之外不用采用电感或铁氧体部件。电动机滤波器180可以制成任何形状,但是图8所示是一个最佳实施例,它是由具有多种预定电气特性之一的一种材料182构成的矩形框。图8a表示滤波器180的外部结构,它是由具有穿过滤器180中心的隔离轴孔188的矩形框材料182构成的。上述188孔对于这一特殊用途并不是必要的,而是为了便于由上述孔188执行任何电气调节作用而采用的,在设计中可以取消并且选择配置。传导带184和194和公共传导带186。图8b表示滤波器180结构的侧视图,传导带184和194和公共传导带186彼此间被位于各

个带之间的材料182的截面从电气和物理上隔离。图8c表示沿着图8a的虚构中心线看到的一个截面图。和前述的所有实施例一样,本发明的物理构造是由电极181和185及夹在之间的公共电极183构成的。具有预定电气特性的材料182被散布在所有电极之间,防止各电极181和185及公共电极183之间的电连接。与本发明的表面安装实施例相似,滤波器180采用传导带184和194将滤波器180内部的电极连接到导体上。电极181一直延伸并接触到传导带184提供所需的电路对接。如图8c所示,电极181没有一直延伸到与传导带194相接触,后者耦合到电极185。尽管图中没有表示,公共电极183在传导带186之间与传导带184和194不接触地一直延伸。如果将公共传导带186耦合到电动机壳200内侧(未示出)并用做浮动接地,就能加强由公共电极183提供的固定接地。

图8d是差模和共模电动机滤波器180的一个示意图,表示用电极181和185为线路到线路差模耦合电容器提供两个所需的平行板,同时与公共电极183配合提供线路到接地共模去耦电容器,让公共电极183与固定接地(未示出)配合。图中还表示了传导带184,194和公共传导带186,可以将电动机滤波器180分别连接到外部差分导体和一个独立的传导区域(未示出)。尽管图8的实施例表示有三个公共电极183和两个电极181和185,与前述的实施例中一样,发明人还可以用多个公共和差分电极通过增加平行电容的作用而改变电容值。

图9表示与电动机200电气和物理耦合的差模和共模电动机滤波器180。如图9a所示,电动机滤波器180被放置在电动机200顶上,电动机轴202向外延伸。电动机轴202穿过滤波器180的轴孔188,传导带184和194与彼此间并且与电动机200的转子隔离的连接端子196形成电耦合。尽管没有表示,各个连接端子196还连接到为电动机200提供电源和返回的电源线上。一旦电动机滤波器180被连接/耦合到电动机200,就将电动机面板208放置在电动机200和滤波器180上面,让电动机轴202穿过电动机面板208中心的一个同样的孔。然后用夹板206将面板208物理耦合到电动机200的主体上。尽管没有表示,滤波器180可以采用固定接地34和34B,将公共传导带186耦合到电动机外壳上,或是直接将公共传导带186连接到电动机壳内侧。

图9C的对数曲线表示用220表示的具有标准滤波器的电动机产生的作为频率函数的电动机200的电磁辐射等级与用222表示的差模和共模

电动机滤波器180的滤波结果之间的比较。曲线显示出,与现有技术滤波器在整个范围甚至是具体到0.1到1MHz范围内的情况相比,采用滤波器180可以对电磁辐射增加20dB的抑制,在0.01MHz到大约10MHz之间有一个最小值,可以看出,在10-20MHz以上的高频范围,电磁辐射的减少没有象低频时那样多,但是这并不重要,因为大多数电动机在这一频率范围以下都能正常工作,电动机滤波器180对大多数用途都可以降低电磁辐射,从而提高性能。

在上文和本文所参考的同属本申请人的专利和专利申请中已经介绍了许多种差分 and 共模滤波器。本发明的另一个实施例采用了前述滤波器的一种变形。图10A表示通过差分 and 共模滤波器300供电的屏蔽绞线对。这一滤波器300与前述滤波器之间的区别在于第一差分电极带302A, 302B和第二差分电极带306A, 306B各自的位置是彼此对称的。和前述实施例的滤波器一样,用绝缘材料308将公共接地传导带304与第一和第二差分电极带302和306隔开。如图10B所示,通过差分 and 共模滤波器300供电的屏蔽绞线对至少分别包括第一和第二差分电极板312和316,还至少包括三个公共接地传导板314。与前述的滤波器实施例一样,板312, 314和316是相互层叠并且由材料308彼此隔离的。

参见图10C和10D,图中表示了通过差分 and 共模滤波器300供电的屏蔽绞线对的示意图,以及如何用来消除差分噪声。流经彼此交叉的第一和第二差分电极带302A和306B的电流I的方向是相反的,并且从第一和第二差分电极带302B和306A流出。电流I的交叉点被作为线路到线路电容,而处在交叉点某一侧的公共传导接地板314提供线路到接地电容。

在图10D中,滤波器300被表示成大致平行的板312, 314和316,按照Faraday盒式屏蔽结构构造用公共接地传导板314夹住各个电极板312, 316。通过差分电极板的电流I的流动方向相反。与可供此处参照的前述实施例的滤波器一样,公共接地传导板314用电路互连,但是与差分电极隔离。

参见图10E和10F,图中表示了通过差分 and 共模滤波器300供电的屏蔽绞线对的示意图,以及如何用来消除共模噪声。流经彼此交叉的第一和第二差分电极带302A和306A的电流I的方向是相同的,并且从第一和第二差分电极带302B和306B流出。电流I的交叉点被作为线路到线路电容,而处在交叉点某一侧的公共传导接地板314提供线路到接地电容。

在图10F中,滤波器300还是被表示成大致平行的板312,314和316,按照Faraday盒式屏蔽结构构造用公共接地传导板314夹住各个电极板312,316。通过差分电极板的电流I的流动方向相同。与可供此处参照的前述实施例的滤波器一样,公共接地传导板314用电路互连,但是与差分电极隔离。

本发明的滤波器可以有許多实施例。作为设想的各种类似分层构造的一个例子,但是并非对本发明的限制,以下要描述多部件滤波器的其它实施例。在各图中表示了五个独立的电极板,还有一个顶视平面图和一个侧视图。参见图11和12,图中表示本发明的两个不同实施例70,70',图11是旁路,图12是直通。在前述实施例300中,电流必须流经电极构成图12的电路。每个实施例都有被夹在三个公共传导板74之间的第一差分电极板72和第二差分电极板76。各个板72,74,76的周边都被材料75包围,然而各个板的端子部分72a,74a,76A分别从材料中伸出。这些端子部分72a,74a,76A分别被连接到第一差分传导带82,公共传导带84和第二差分传导带86,为通电的电路(未示出)提供外部连接。传导带82,84,86由绝缘外壳88彼此隔离。公共传导板74有四个公共传导带84,在四个位置上提供对外的连接,电路系统的接地区域,每个公共传导带84与下一个相邻的公共传导带84相差大约90度。这一特征可提供额外的隔离,并且以这些结构的相邻调节能力为中心,以及用来改善电荷密度。

滤波器70,70'之间的主要差别是滤波器70的电极端子部分72a,76A处在纵向的同一侧,而滤波器70'的电极端子部分处在纵向的相对两侧。通过滤波器70的电流与滤波器70'是不同的。不同的端子位置在滤波器的应用中为不同的电路构造提供了多方面的适应性。

图13所示的滤波器80与图12的滤波器70'相同,区别仅在于其形状是矩形的并且仅有两个公共传导带84。

图14所示的滤波器80与图13的滤波器80相同,区别仅在于电极端子部分(没有编号)在绞线对直通设计中是彼此对称的。

图15-18是集成在一个封装中的具有多个滤波器的其它滤波器实施例。在单个电子部件中可以包括任意数量的独立滤波器,本发明并非仅限于两个独立的滤波器。

图15-18各自表示被夹在公共传导板94之间的具有第一电极72和第二电极76的第一对电极板72A,和具有第一电极76和第二电极72的第二对电极板76A。图15中的各电极72,74,76和图16中的各电极72,76有两个电极端子部分(没有编号)延伸通过材料88的大致成包围状的隔离带。

图17中的各电极72,74,76和图18中的各电极72,76具有一个电极端子部分(没有编号)延伸通过材料88的大致成包围状的隔离带。

参见图15和17,公共传导板74A有四个公共端子(没有编号),在连接到公共传导带84上时可以为电路系统提供四个连接到外部的接地区域(未示出),每个公共传导带84与下一个相邻的公共传导带84相差大约90度。

另外,第一和第二对电极板90,96在第一和第二电极72和76与各个板72A和76A之间分别具有比较小的公共传导板电极74。这一特征可以为双电极提供额外的隔离。

在一个带电系统中,本发明包含单个屏蔽的盒式结构800"或接地的公共传导元件,它们为所连接的外部传导区域34形成延伸和/或变换的汇合,明显地消除,减少和/或抑制E-场和H-场辐射,RF环路辐射,寄生电容,寄生电感,电容性寄生,同时还能相互抵消相反的电荷或是相位,以及相邻或抵触的电场。这一电场能量发射调节过程是随着时间的一个动态过程。

在一定程度上可以用双端口器件,时域反射测试设备和/或其它工业标准测试设备及装置来测量这一过程。本发明稍加修改还可以接入一种单,双或多导体电气系统中构成外部输入和输出能量传输导体或路径,可用于诸如信号,能量传输,和/或电力线去耦,旁路,以及滤波作用。本文中所示实施例的电路和说明披露了申请人的一些具体规划,但是不应该认为本发明仅有这些可能的结构。

本发明的另一方面包括‘去耦环路’或‘RF环路’。去耦环路涉及到被一个无源单位的物理布局包含在电流环路内的实际面积及其周边,例如是一个去耦电容器,还涉及到它与一个有源部件之间的距离和位置,而后者接收被无源元件调节的能量。换句话说,电流环就是从电源面到无源元件的电流路径和回到电源的返回路径所包围的距离和面积(例如是在一个PCB电路板上或者是IC封装)。

构成一个带电环路面积的电源和接地返回电流路径是具有一定频率的能量传输线,它取决于电流路径环路面积的物理尺寸,可以形成天线,从系统中发射有害的能量。这一带电RF环路面积在电气系统中会产生一种电压不平衡状态,因为作为不平衡的副产品的有害共模能量会严重干扰和限制能源与其后续路径之间的有源部件的有效能量传输。RF环路面积的物理尺寸直接涉及到从电路系统中发射的RF能量的大小。

由于导电终端路径到各个不同的导电能量传输路径之间的距离很小,不存在RF环路现象。电路的电压平衡不会象现有技术中的部件或系统那样受到有害影响。

参见图19,图中具体描述了本发明的Faraday盒式屏蔽结构800或构造原理。以下要用一个基本的五层实施例详细讨论所构成的多功能线路调节器件的一部分。按照本发明,图19包括Faraday盒式结构800的一部分,它是由夹住两个差分电极之一的空间的两个面积构成的,在本文的图6A和图6B中已经有充分的描述。电极板809被夹在中心公共传导板804和(错开表示的)公共传导板808之间。公共传导板804,808和810(未示出)全都由大致平行插入其间的预定介质材料相互隔开,并且在各个外侧板810和808相对于中心公共传导板804的各个板的相对位置之间,有一个差分电极路径809和809A(未示出),它具有上述差分电极的特征,例如在本发明的情况下就是几乎被分别从上方和下方夹住传导板809的板808和804完全覆盖或屏蔽。

传导板804,808和810也被介质材料801包围,由介质材料提供支撑和部件的外壳。这一实施例需要有一个装置将两个公共屏蔽终端结构802单独连接到同一个公共传导板808和804和810(未示出)。当本发明的装置整个被置入电路时,应该用现有技术中公知的标准装置将终端结构802连接到同一个外部导电区域或同一个外部传导路径(未示出),在各个终端结构802之间没有中断或传导间隙。

现有技术中公知的标准装置便于将分别连接到所有三个传导板804,808和810(未示出)上的公共屏蔽终端结构802连接到一起构成一个单一结构作为一个公共传导Faraday盒式屏蔽结构800''(未示出)。

尽管图中没有表示,Faraday盒式结构800'(未示出)是单个Faraday盒式结构800(未示出)的镜像,唯一的区别是被夹在中间的差分电极809A(未示出)有一个出口/入口段812A(未示出)没有被完全屏蔽,而是

在与传导终端结构807成180度的反方向上,并且差分电极809与传导终端结构807A(未示出)接合。

5 这两个Faraday盒式结构800和800'处在彼此平行的位置,但是大多数重要盒式结构800和800'都共享同一个公共传导板804,单独构成各个Faraday盒式结构800和800'的层次或路径。

10 Faraday盒式结构800和800'共同构成一个大的传导性Faraday盒式屏蔽结构800"(未示出),它是一个双体容器。每个容器800和800'保持等量且尺寸相同的差分电极,它们在上述大结构800"内是以大致平行的方式彼此相对的。由单个屏蔽式结构800和800'配合形成的大的传导性Faraday盒式屏蔽结构800"在带电并连接到同一外部公共传导路径34时在电路上形成一体。

在带电时,夹住中心公共屏蔽板804的进入差分传导的公共电极804,808和810(未示出)是构成一个公共传导盒式结构800"的元件,它是本发明的基本元件,也就是Faraday盒式屏蔽结构800"。

15 该800"结构基本上构成至少两个Faraday盒式结构800和800',用来在本发明各层次的实施例中构成一个多功能线路调节装置。其相对位置介于差分电极809和809A(未示出)之间的中心公共传导板804在外侧还需要有两个夹住公共电极板808和810,形成一个不带电的Faraday盒式结构800"。

20 进而,中心公共板804在同时可供两个差分电极809和809A使用,但是关于电荷切换会产生相反的结果。必须注意到,对大多数芯片,无孔直通实施例,一个新式器件至少有两个差分电极被夹在三个公共电极之间并且连接到外部终端结构,通过连接和传导形成一个大Faraday盒式屏蔽结构800",在连接到一个大外部传导区域上时,当能量以相反的相位或充电方式沿着夹在上述盒式屏蔽结构800"中的导体传播时,有助于同时执行带电线路调节和滤波功能。

25 由连接的内部公共电极板804,808和810(未示出)构成Faraday盒式屏蔽结构并且随后通电,允许外部传导区域或路径34向外延伸,并且密集定位且基本上平行地布置传导元件,使其相对位置也处在预定层次的PCB或类似电子电路的内部。

30 连接接合的公共导体,并且用位于中心的公共传导板804包围多个公共屏蔽板808和810(未示出),板804是外部延伸元件34,它以平行的方

式介于上述多个元件之间,该外部延伸元件相对于配对相位的差分电极809和809A(未示出)有一个微小的间隔距离或‘环路面积’,差分电极夹住它们自己,并且与外部延伸34间隔(未示出)一个包含介质材料801的距离,让上述延伸包围住用来执行静电屏蔽功能的屏蔽式元件,提高上述带电组合的性能,并且同时在能量沿着组装的差分导体的上述部分传播时对能量进行有效的调节。组成组合的公共传导面或区域的内部和外部平行结构还能抵消和/或抑制有害的寄生,以及在上述能量部分沿着传导路径到有源组件负载传播的过程中从上述差分导体上溢出或进入其内的电磁发射。

在以下各段中还是将公共传导板804用做公共传导板808和810。公共传导板804与本发明的边沿偏移了一个距离814。公共接地公共传导板804的一或多个部分811延伸812'通过材料801并且连接到公共接地终端带或衬底802上。尽管图中没有表示,公共接地终端带802用电路将公共传导板804,808和810相互连接到一起,并且在使用中连接到滤波器的所有其它公共传导板。

电极板809没有公共传导板804那么大,在电极板809的边沿803与中心公共传导板804的边沿之间存在一个偏移距离和面积806。这一偏移距离和面积806让公共传导板804越过电极板809延伸,为防护可能越过电极板809的边沿的任何通量线提供一个屏蔽,从而在滤波器内部的其它电极板或对延伸到滤波器以外的元件减少或是消除近场耦合。

水平偏移大约是电极板809与公共传导板804间垂直距离的0到20多倍,然而,对于特殊用途可以优化选择偏移距离806,但是,各板当中的重叠806的所有距离都应该大致与允许的制造公差相同。板与板之间的距离/面积806轻微尺寸差别并不重要,只要Faraday盒式屏蔽结构800"的静电屏蔽功能不会受到影响。为了将电极809连接到能量路径(未示出)中,电极809可以有一两个部分812延伸812'越过公共传导板804和808的边沿805。这些部分812被路径到电极终端带807,象上文所述一样通过焊接等等用电路将电极809路径到能量路径(未示出)。应该注意到元件813是本发明的三维能量调节功能的中心轴点的一种动态表达方式,它涉及到本实施例在一个带电电路中的最终尺寸,形状和位置。

从图中可见,这种多功能能量调节器构造可以有多种不同的用途,必须对所有实施例的几个共同特征加以回顾。首先,具有预定电气特性

的材料801在任何实施例中都可以有多种选择,包括但不限于介质材料,金属氧化物可变电阻材料,铁氧体材料和其它特殊物质诸如Mylar薄膜或烧结的多晶体。无论使用何种材料801,都是用公共传导板和电极板的组合形成多个电容器,在电容器之间构成线路到线路差分耦合电容器,并且由一对导体两个线路到接地去耦电容器。具有预定电气特性的材料801可以改变电容值,和/或增加额外的特征,诸如过电压和浪涌保护,或者是增加电感,电阻,或是所有上述的组合。

第二,在所有实施例中,无论有没有表示出板的数量,公共导体和电极都可以有多个,以形成许多平行的电容元件,从而额外地增加电容值。

第三,可以采用包围中心传导板和多个电极的组的其它公共传导板来提供加强的固定接地,并且在所有实施例中优化Faraday盒式功能以及浪涌分散区域。

第四,通常需要有至少有一个中心公共传导屏蔽板与另外的两个公共传导板或屏蔽板配对,并且应该定位在中心公共传导屏蔽板的相对两侧(如上所述,诸如介质材料和差分电极等其它元件可以布置在这些屏蔽板之间)。上述的任何实施例还可以采用额外的公共传导板,这一点本发明已经充分考虑到了。

实际上,尽管图中没有表示,这种多功能能量调节器很容易装配在硅片中,并且直接纳入供通信微处理器集成电路或芯片等应用中使用的集成电路。集成电路的硅基片内已经具有蚀刻而成的电容器,这使得本发明的构造很容易与当今采用的技术相结合。

多功能能量调节器还可以从其电路板端子连接点上直接嵌入,并且对通信或数据线滤波,从而缩小电路板实际面积要求,并且进一步缩小电路的整体尺寸,同时对制造的要求更加简化。

最后,从以上的许多实施例中可以看出,其形状,厚度或尺寸可以随着需要的电气特性而改变,或是根据滤波器的具体用途而改变,公共电极板及其连带结构的布局所形成的物理构造能构成至少一个均匀传导的Faraday盒式屏蔽结构800"和其它电极板。

尽管上文中具体描述了本发明的原理,最佳实施例及其最佳的应用,其本意并不是要将本发明限制于所述的具体形式。本领域的技术人员显然有能力对最佳实施例作出各种各样的修改,这一切都没有脱离附带

的权利要求书所限定的本发明的原理或范围。

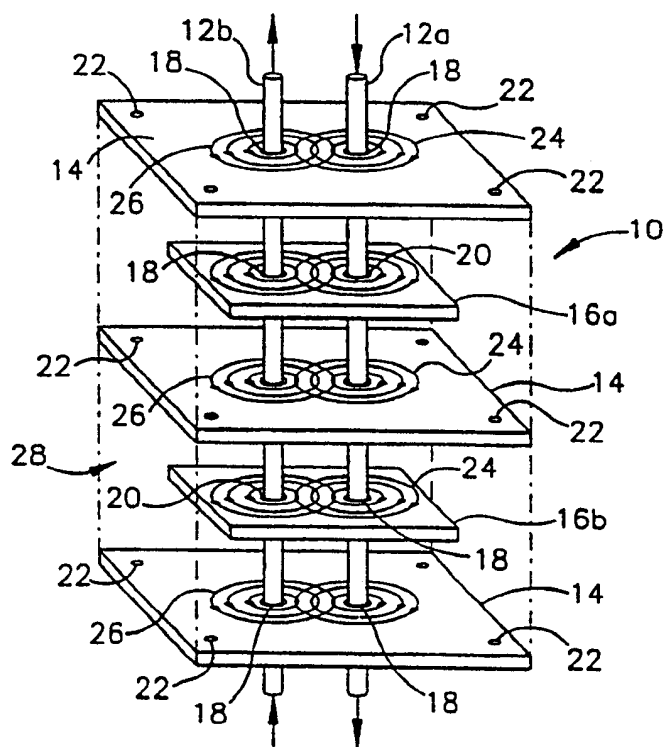


图 1

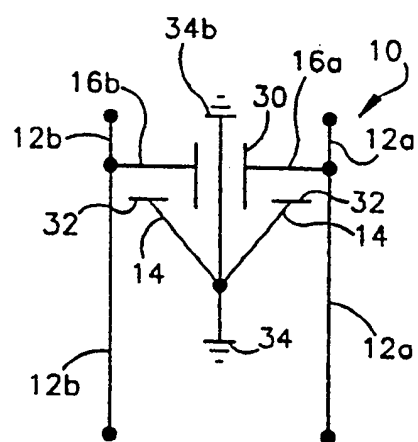


图 2

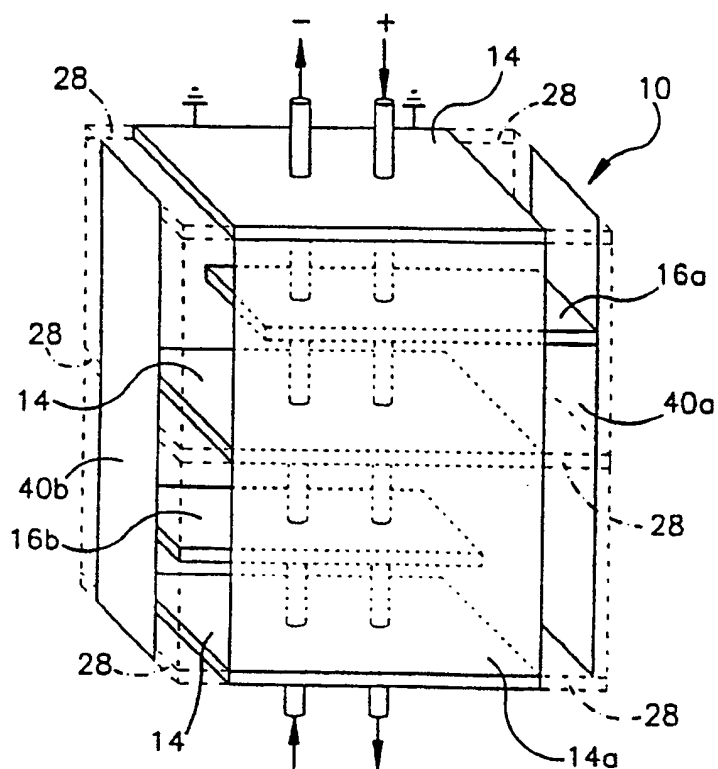


图 1A

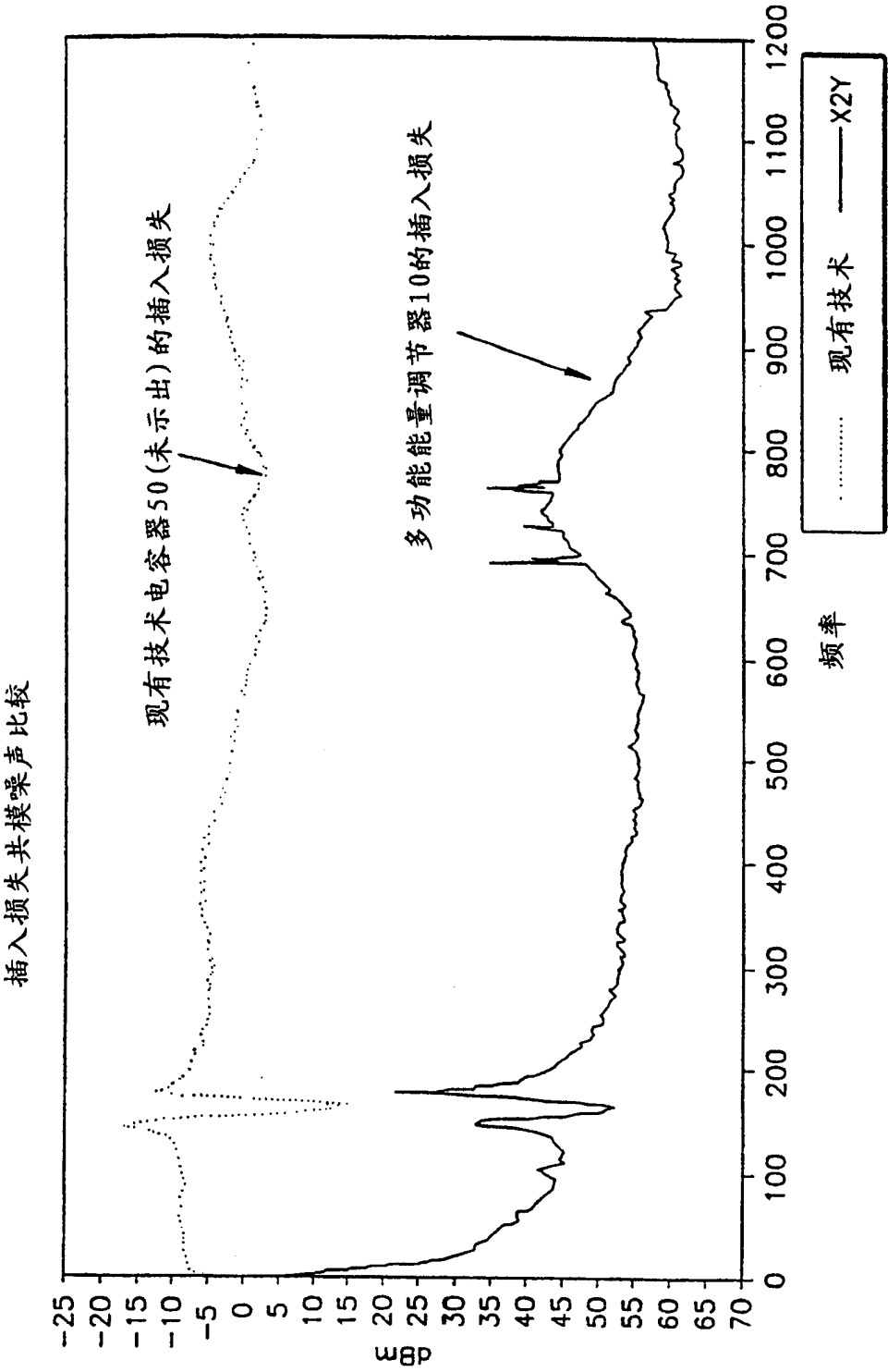


图 3A

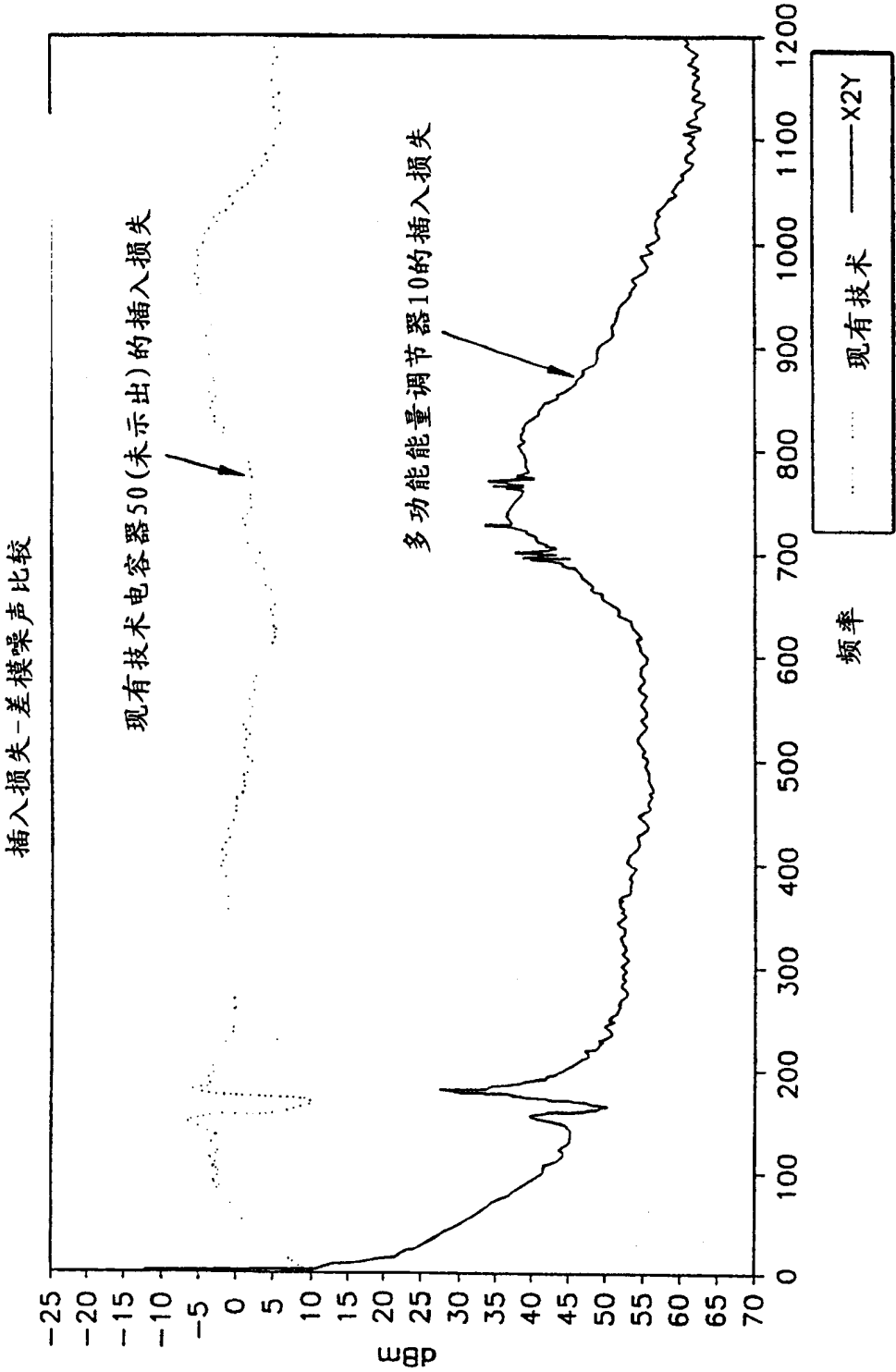


图 3B

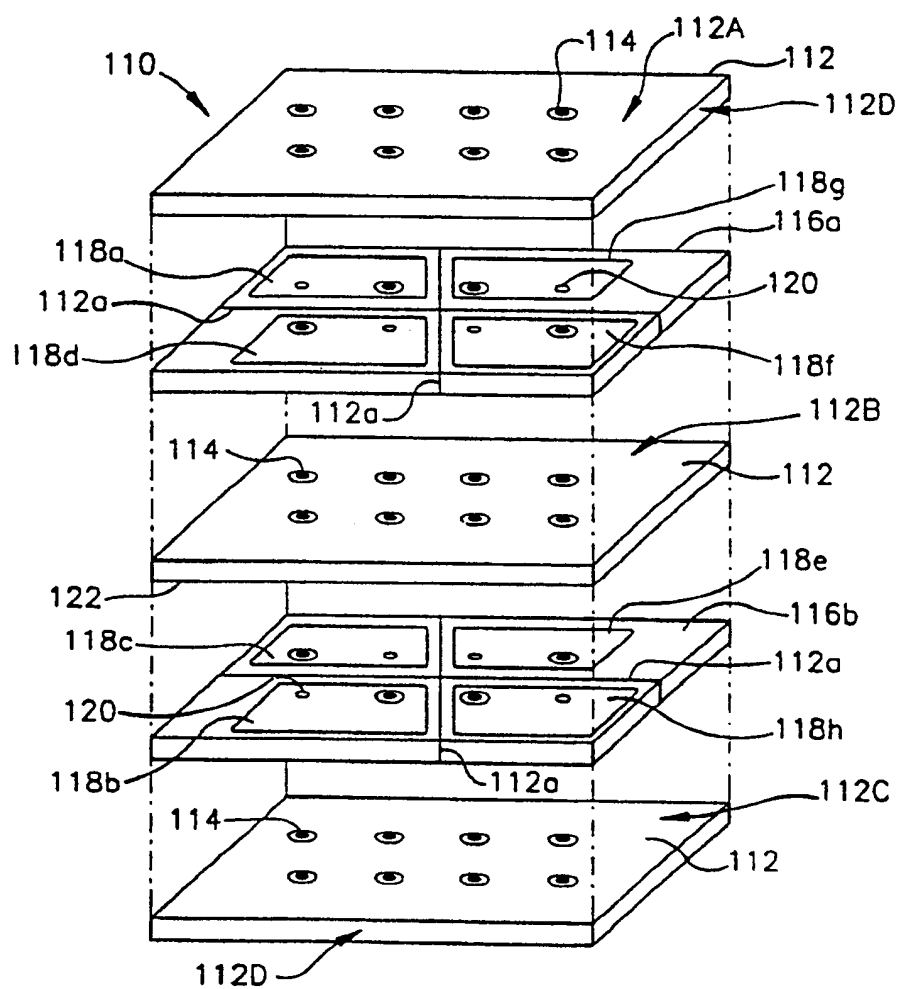


图 4

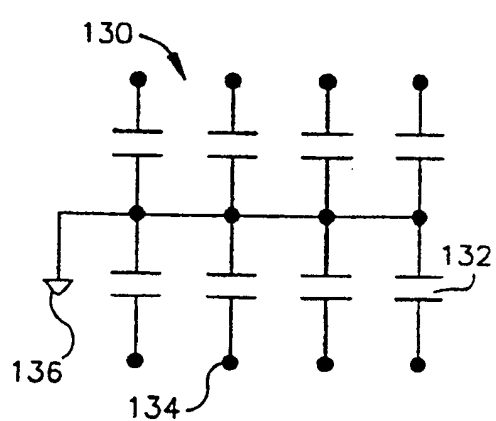


图 5A

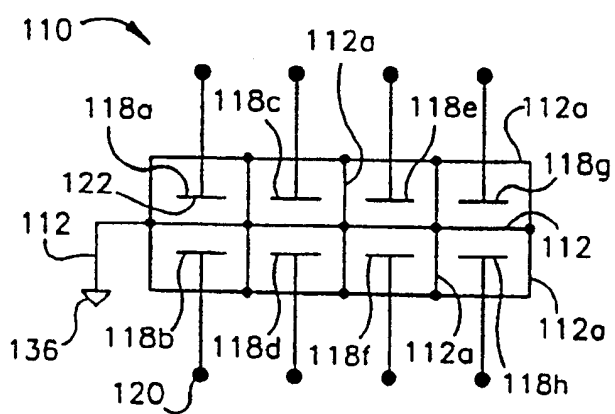


图 5B

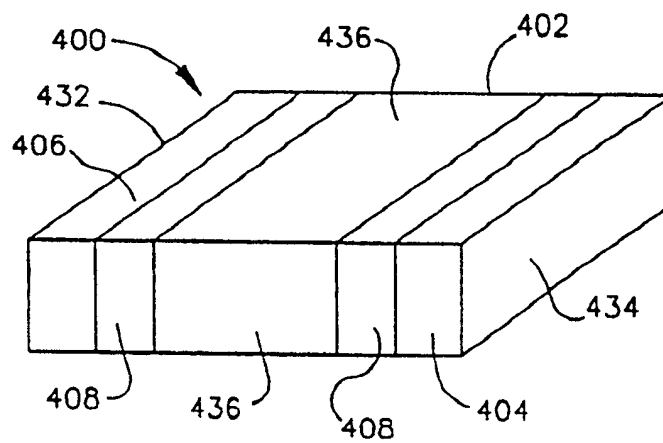


图 6A

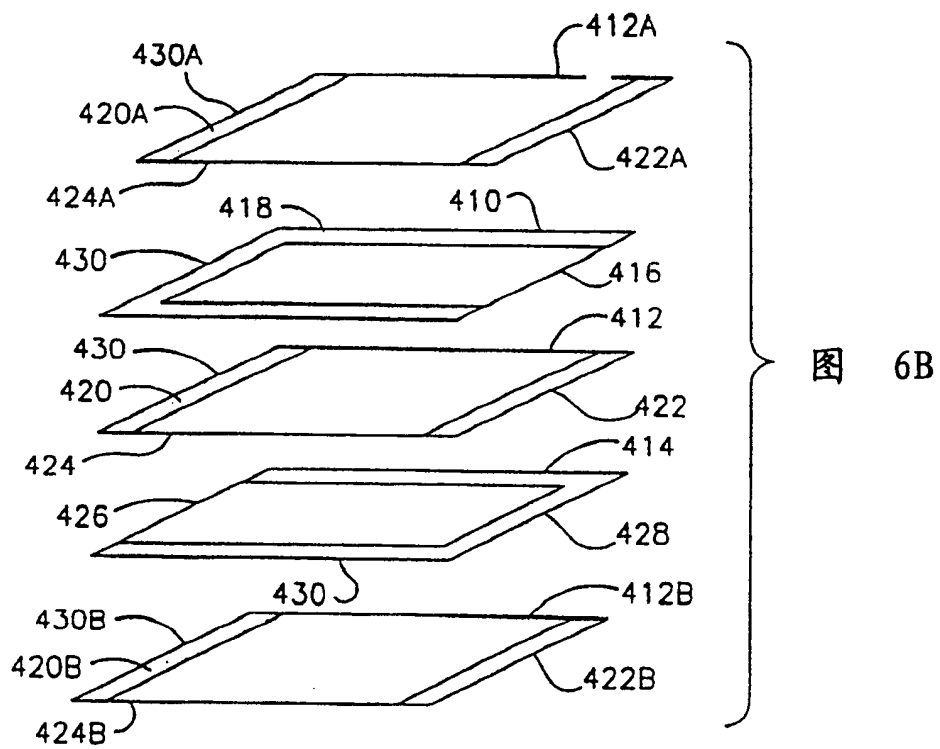


图 6B

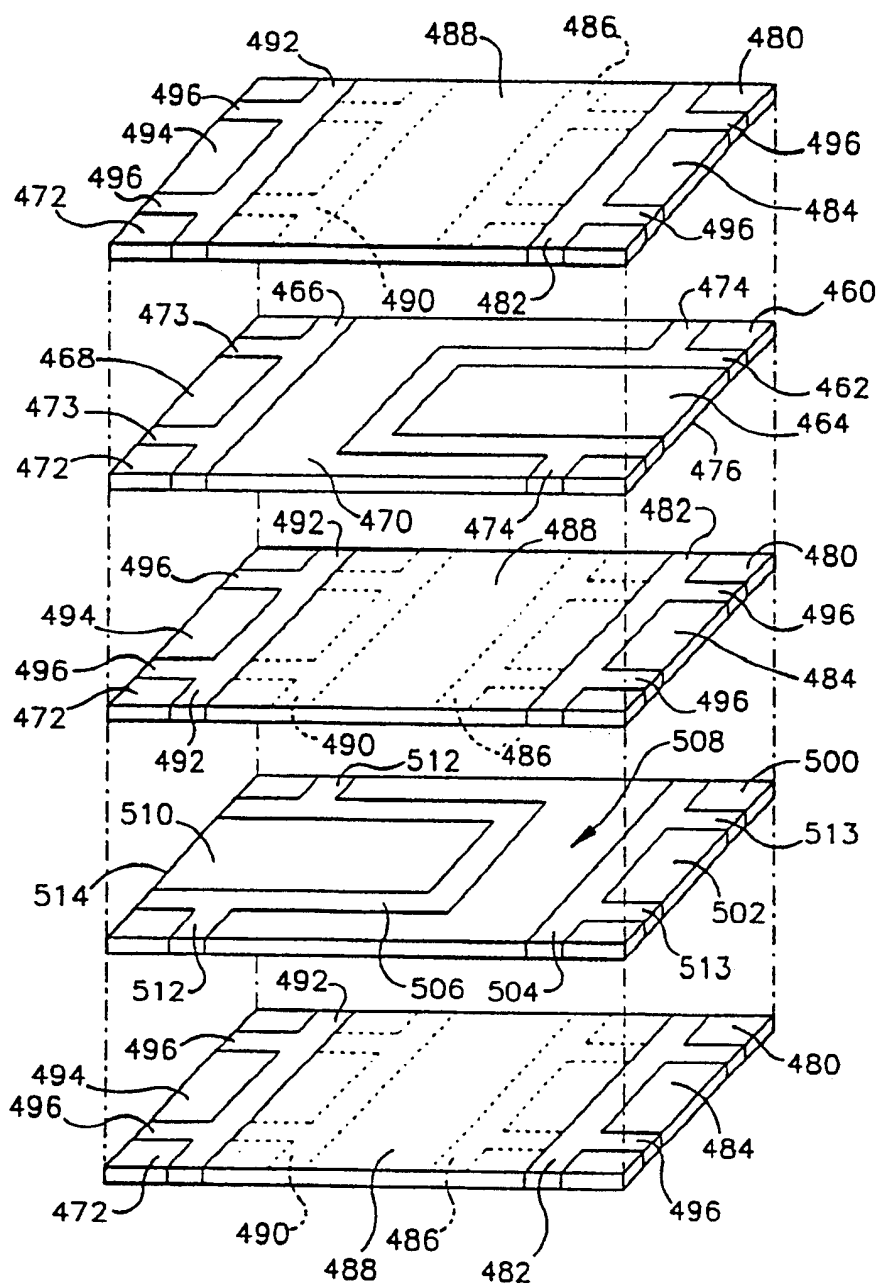
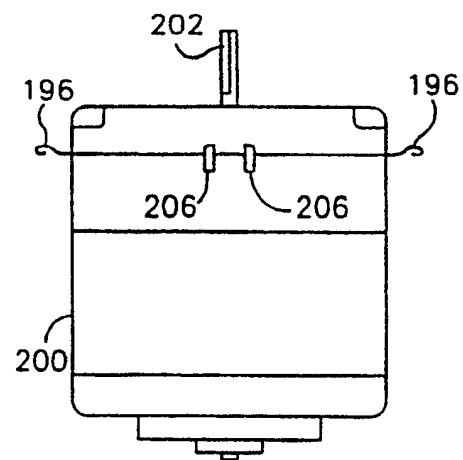
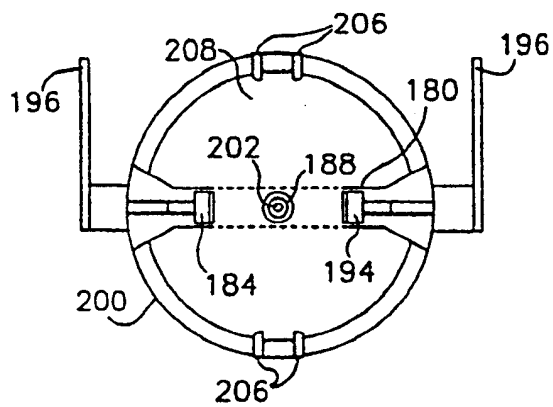
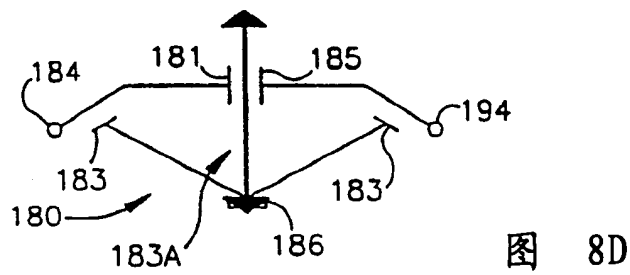
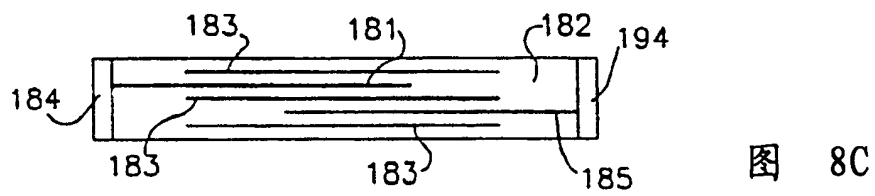
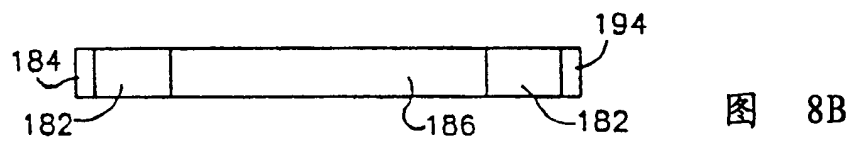
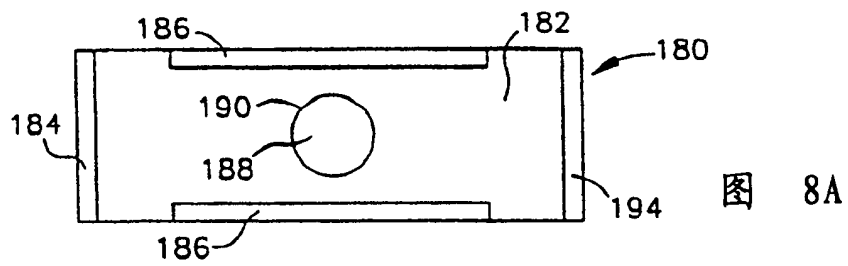


图 7



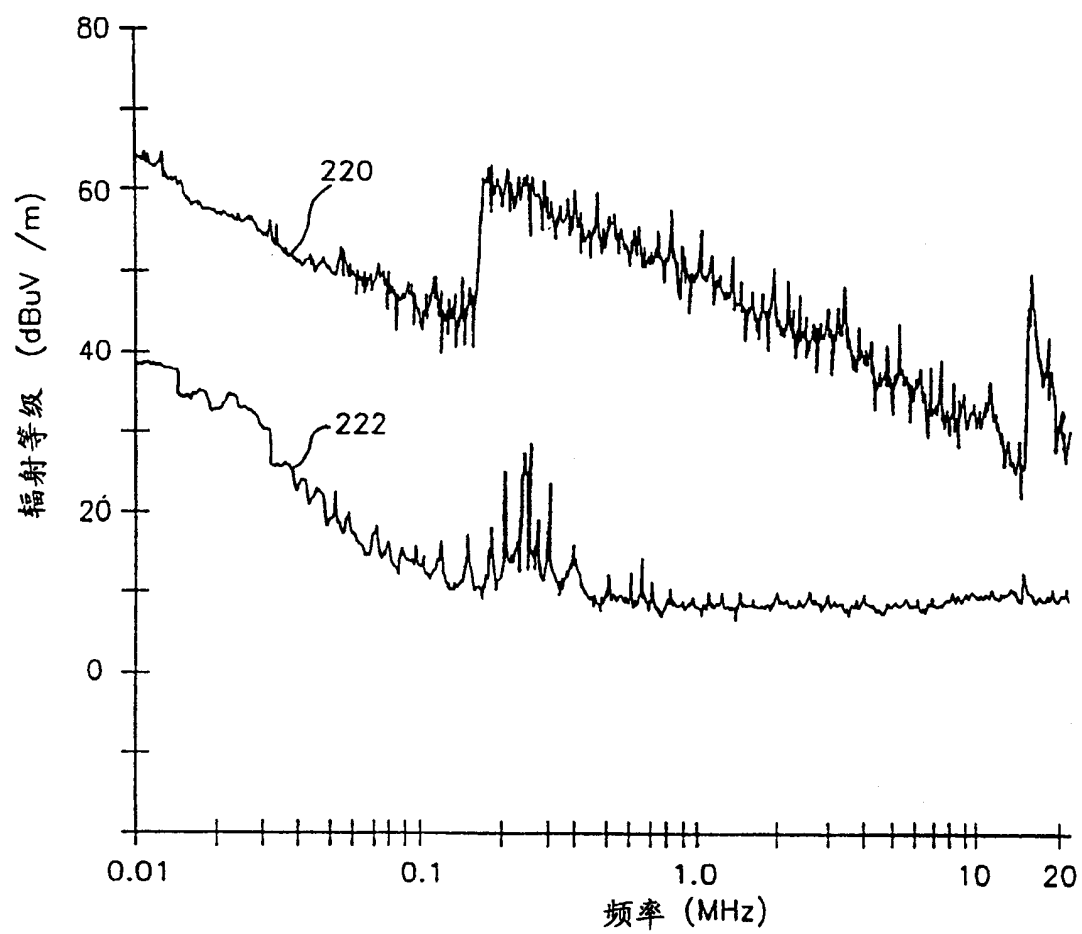


图 9C

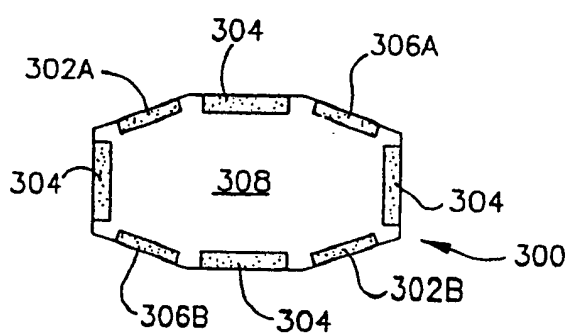


图 10A

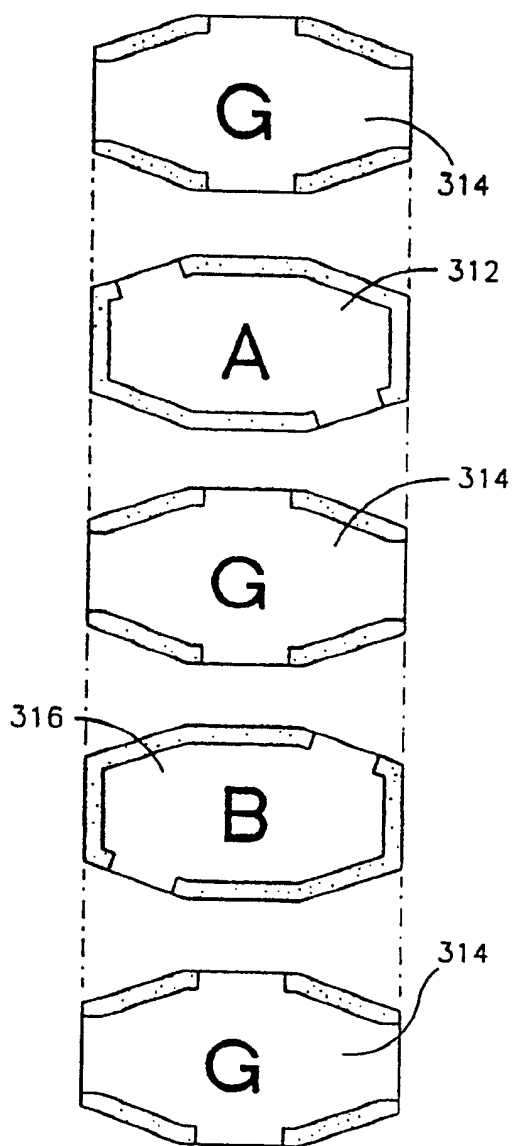


图 10B

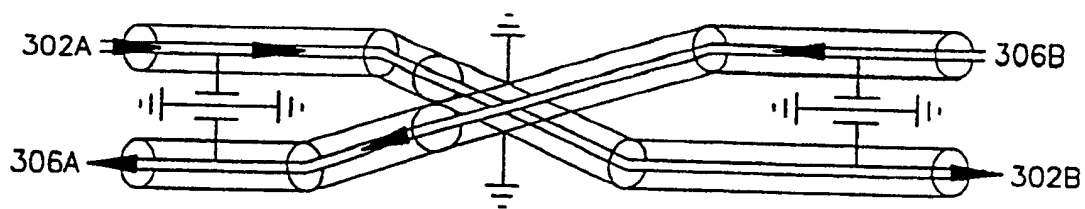


图 10C

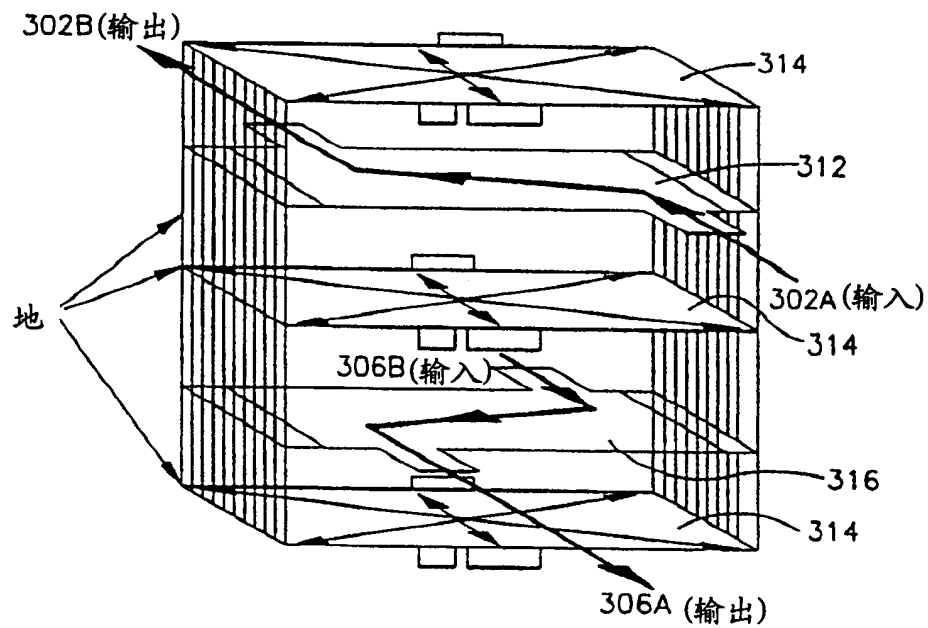


图 10D

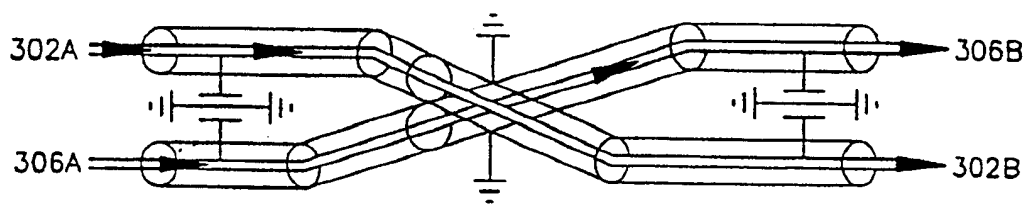


图 10E

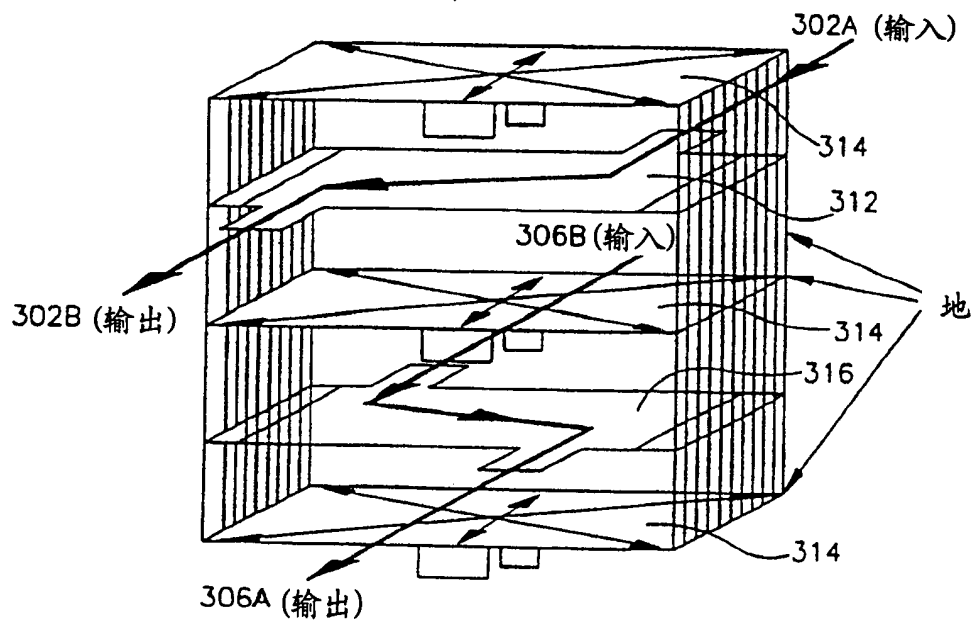


图 10F

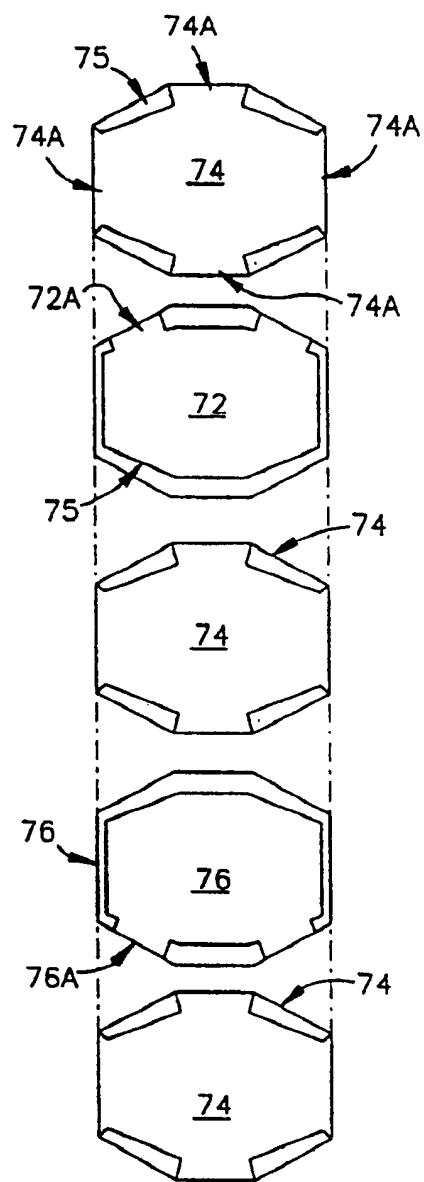


图 11A

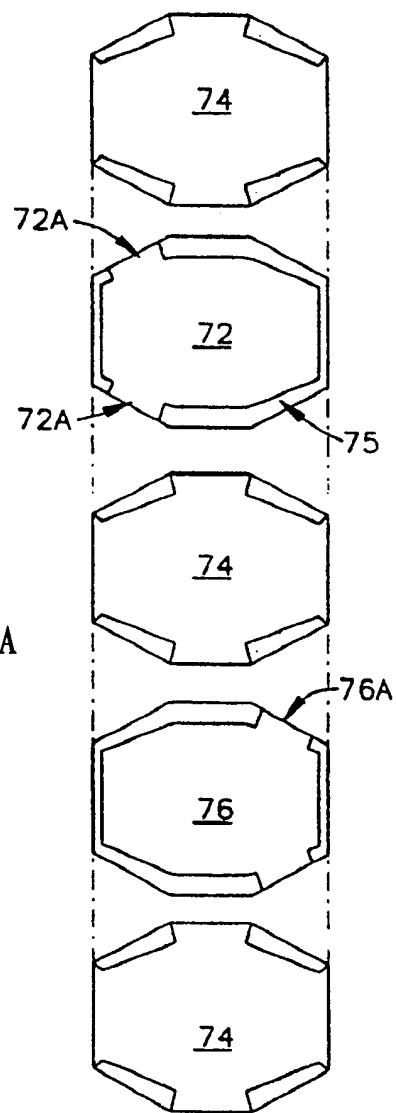


图 12A

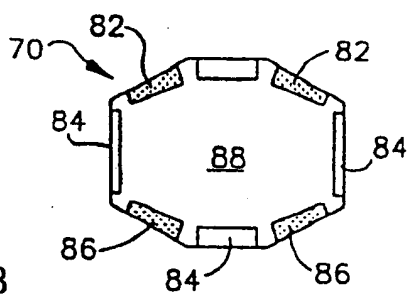


图 11B

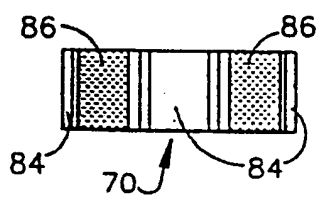


图 11C

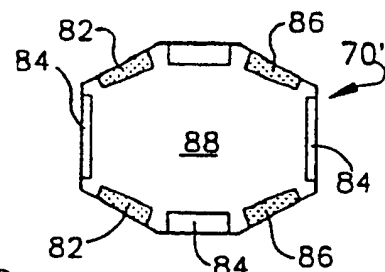


图 12B

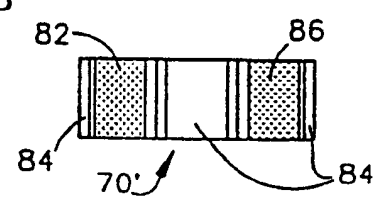


图 12C

图 13A

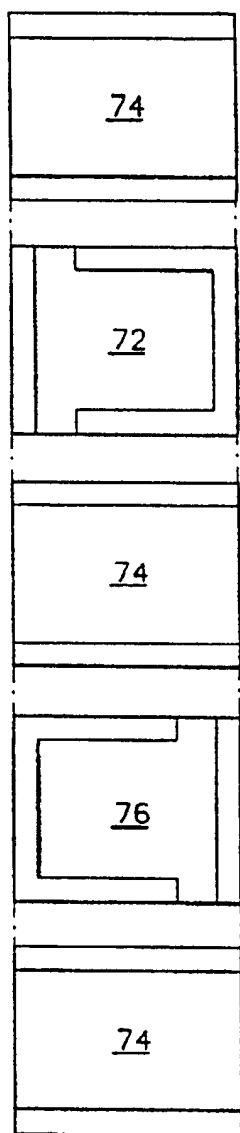


图 14A

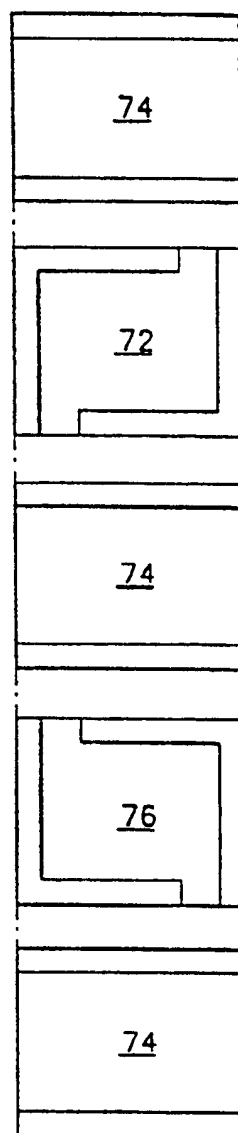


图 13B

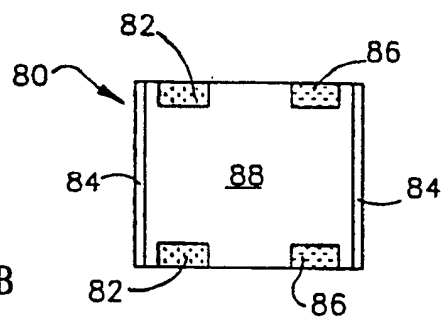


图 14B

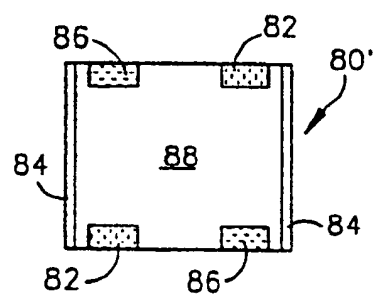


图 13C

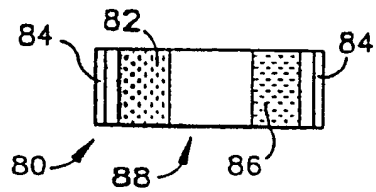
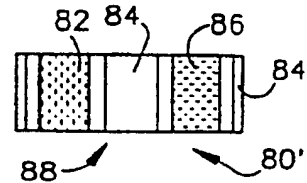
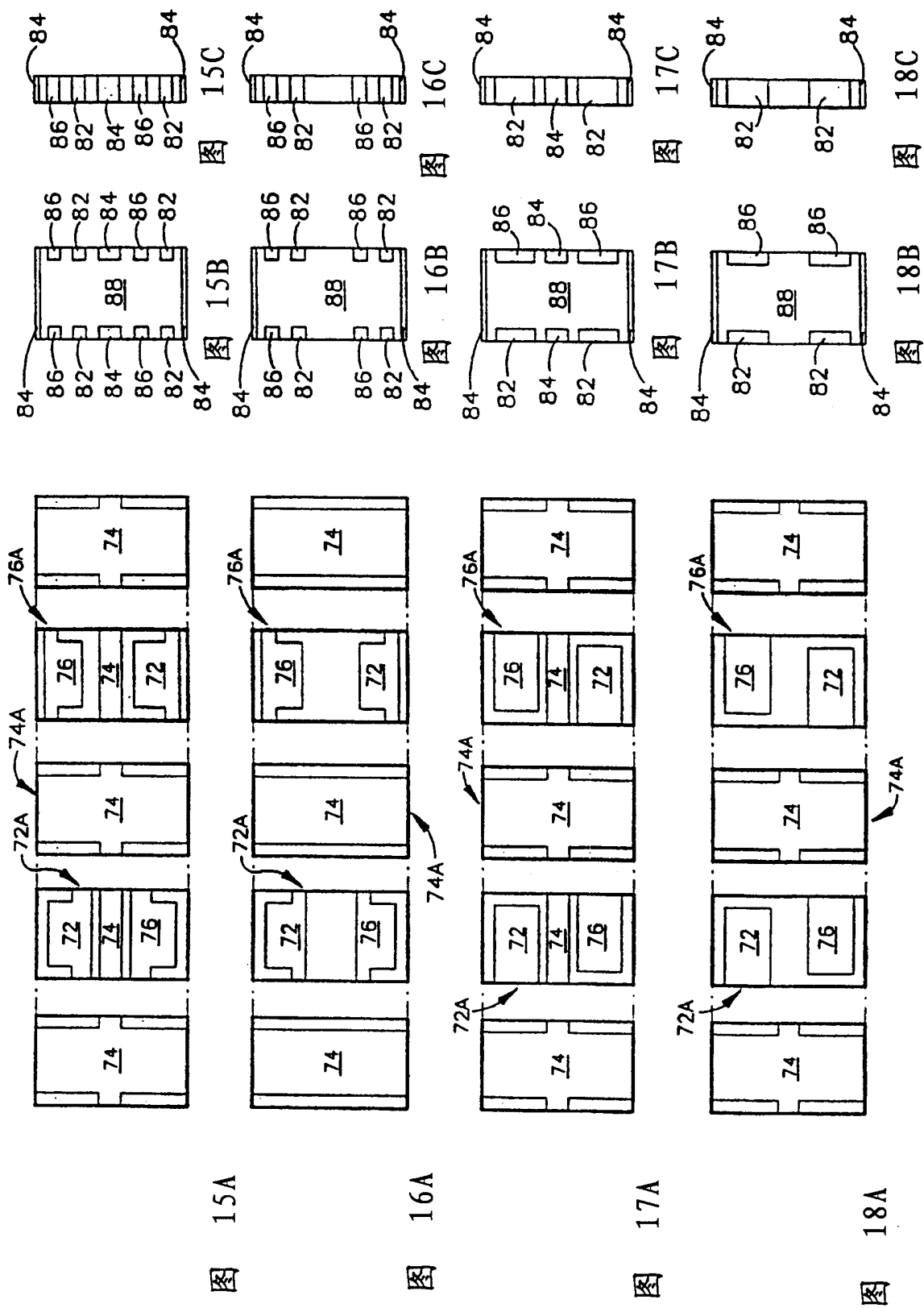


图 14C





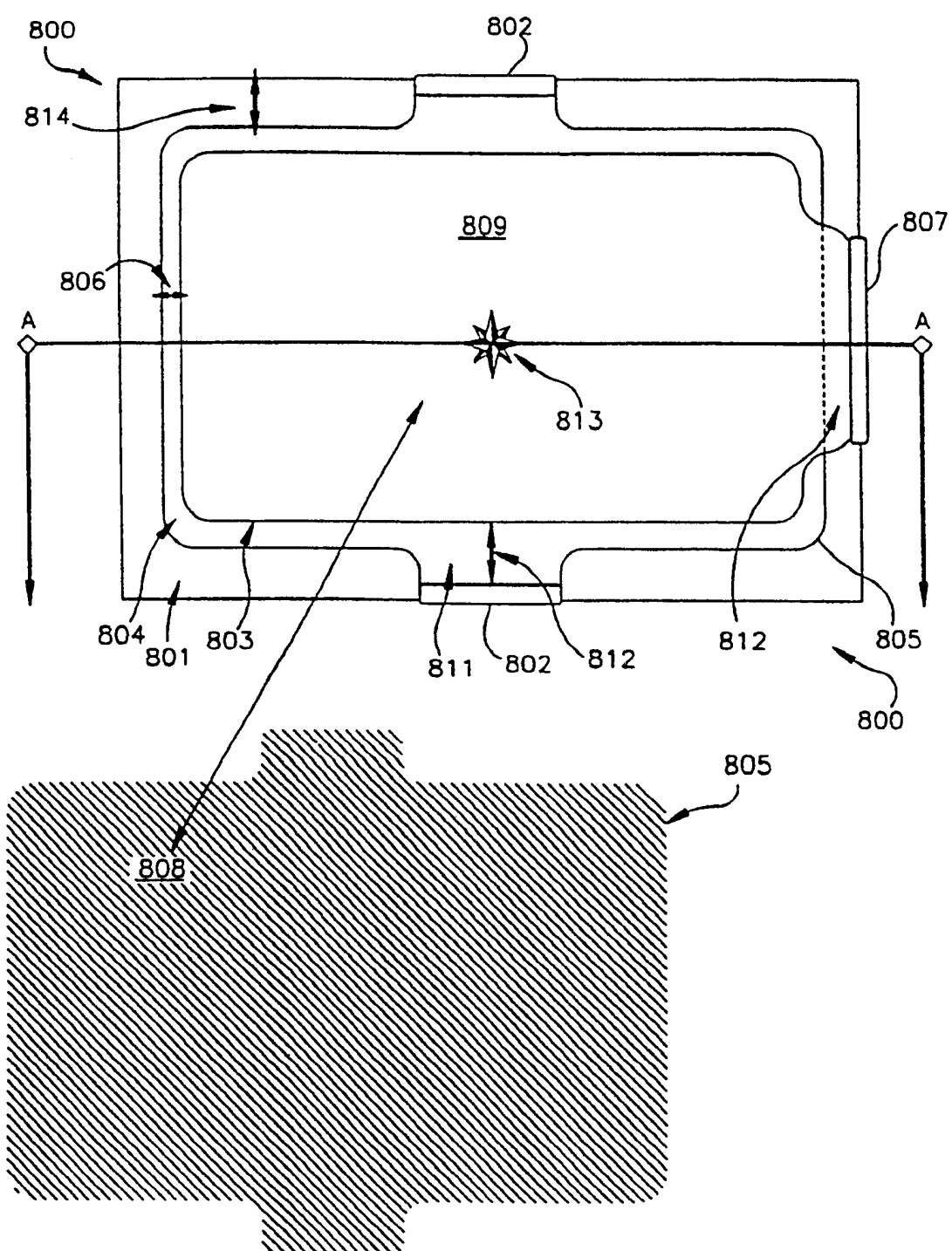


图 19