

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03825654.1

[51] Int. Cl.

H01F 13/00 (2006.01)

F02B 51/04 (2006.01)

F02M 27/04 (2006.01)

C02F 1/48 (2006.01)

[45] 授权公告日 2007 年 7 月 11 日

[11] 授权公告号 CN 1326167C

[22] 申请日 2003.6.27 [21] 申请号 03825654.1

[30] 优先权

[32] 2002.12.17 [33] US [31] 10/321,943

[86] 国际申请 PCT/GB2003/002791 2003.6.27

[87] 国际公布 WO2004/054933 英 2004.7.1

[85] 进入国家阶段日期 2005.6.17

[73] 专利权人 史蒂文·萨克斯

地址 美国纽约州

[72] 发明人 史蒂文·萨克斯

[56] 参考文献

CN1349933A 2002.5.22

JP2002086153A 2002.3.26

US6056872A 2000.5.2

审查员 郭彦

[74] 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司

代理人 陈红 徐金国

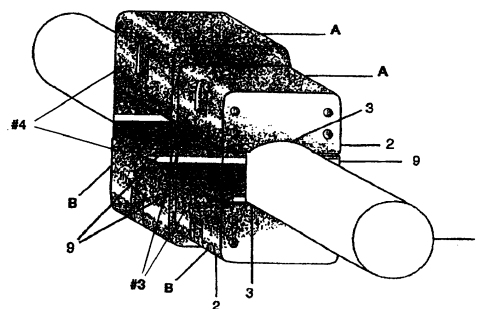
权利要求书 2 页 说明书 20 页 附图 10 页

[54] 发明名称

流体和气体的磁性调节方法及其设备

[57] 摘要

本发明涉及一种流体和气体的磁性调节方法及其设备，其中，对流经管道(1)或其它封闭容器的流体或气体进行磁性调节，以达到所述流体或气体的必要均质特性，其目的是改善依赖于这些流体或气体的装置和系统的操作效率和性能质量。具体地说，本发明涉及各种先进技术的联合应用，包括：1)采用磁体，优选的是具有高磁通量密度的稳定化各向异性磁体，2)不均匀磁通量密度匹配，3)采用高级隔离屏蔽装置与平行校准控制的集中于气隙的磁场，4)递增调节，以及5)模块化设计。



1、一种用于对流经管道的流体或气体物料进行磁性调节的装置，该装置包括一至八组由两个模件配对而成的模块，该模块牢固地安装在所述流体或气体管道的外表面上，每组模块的每个模件与该模块的另一模件平行，每组模块的每个模件内都有与所述管道直接接触的磁体，其中，每组模块的每个模件内的一块磁体的磁通量密度比与其平行的另一配对模件内磁体的磁通量密度更高，且各磁体的极性和排列方式造成了垂直于所述管道内所述物料流动方向的单向磁场，其中，
5 所述模块内面对所述管道的一块磁体侧面的极性与其对面磁体的极性是相反的。

2、如权利要求1所述的装置，其中有二至八组成对的模件。

3、如权利要求1或2所述的装置，其中模件之间的空间被平行校准隔板隔开。

15 4、如权利要求1所述的装置，其中所述磁体是热稳定各向异性磁体。

5、如权利要求4所述的装置，其中所述磁体呈正方形或长方形。

6、如权利要求4所述的装置，其中具有高级隔离屏蔽装置。

20 7、如权利要求6所述的装置，其中所述屏蔽装置是由一整块材料制成的，且封闭了每个所述磁体的2至5个表面。

8、如权利要求6所述的装置，其中所述屏蔽装置是由各屏蔽片形成的，且封闭了每个所述磁体的2至5个表面。

9、如权利要求2所述的装置，其中所有所述磁通量密度较高的磁体在所述模块的模件内的位置是相邻的，且所有磁通量密度较低的磁体在所述模块的相对的模件内的位置是相邻的。
25

10、如权利要求2所述的装置，其中磁通量密度较高的磁体和磁通量密度较低的磁体交错地布置在模块的模件内。

11、如权利要求1所述的装置，其中磁体中一块磁体的磁通量密度范围是从2,200高斯至10,200高斯，另一块磁体的磁通量密度范

围是从 3,850 至 11,000 高斯,其限制条件为在磁通量密度较高的磁体与磁通量密度较低的磁体之间在磁通量密度上的差别至少为 800 高斯。

12、一种对流体或气体物料进行磁性调节的方法,包括:使流体
5 或气体物料流经管道,在所述管道的所述外表面牢固地安装一至八组
由两个模件组成的模块,其中,每组模块的每个模件与该模块的另一
模件是基本平行的,在每组模块的每个模件内有磁体,每组模块的每
个模件内的一块磁体的磁通量密度比与其平行的另一配对模件内磁体
10 的磁通量密度更高;磁体的排列使得各磁体面向所述管道的一面分别
具有相反的极性,以产生垂直于所述管道内所述物料流动方向的单向
磁场,从而在该模块内部的气隙内产生不均匀的磁通量密度,以破坏
所述流体或气体的层流状态并提高它们的性能效率。

13、如权利要求 12 所述的过程,其中,磁通量密度较高的磁体和
磁通量密度较低的磁体之间的磁通量密度差别至少为 800 高斯。

15

流体和气体的磁性调节方法及其设备

5 技术领域

本发明涉及一种流体和气体的磁性调节方法及其设备。

背景技术

对于那些以流体物料为基础的装置或系统，磁性调节技术一直被用来影响其性能。为了促使燃料更充分地燃烧而将这些技术应用于通过车辆燃料管线的烃燃料流，以及为了减少管道壁上的钙结垢而将其应用于家庭用水和工业水管道内的水流，这是两个典型的例子。众所周知，对于这些应用的认识可追溯至法拉第（Faraday）、范德瓦耳斯（vanderWaals）和狄拉克（Dirac）等早期科学家的研究工作。

如果未受外界因素如温度变化或引入磁场的影响，分子结构内的电子与它们相应的原子之间将呈现一种基于键合特性的平衡状态，例如相邻价电子之间的状态，这已成为一种共识。但是，一旦施加了外界影响，分子结构则会作出反应而呈现一种阻力最小的新结构。

在施加了磁场的情况下，电子因感应磁矩的作用而显示出对应于磁场极性的重新排列。这就是通常所说的“自旋翻转”。而且，在某些特殊的液体和气体中，自旋翻转会影响分子内部原子的重新排列。例如，在基于石油的燃料典型的烃分子长链中，原子的这种重排导致了相互交叠的分子链分离或“展开”，与氧更为密切地接触，从而造成了大大促进氧化的有利条件。然而，氧化的程度既取决于液体的搅动状况，又取决于所展开的烃分子链在燃烧前与游离氧起反应所具有的接触时间。先前陷在被称为“假化合物”的烃分子链褶皱内的杂质也变得更为暴露。烃分子链的展开现象可由流体粘度的下降而得到证实。烃燃料的上述磁性调节效应结合起来就使这些燃料达到了更加充分的燃烧。

磁性材料内原子的所有电子均发生自旋翻转的状态被定义为“饱

和状态”。在公认的经典科学家的研究中已经解释过，所有材料均具有一定程度的磁性。因此，可以合理地认为，“饱和状态”这一术语并非专属于那些被归类为能显示磁性的材料。无论如何，饱和状态是一种理想的状态，即使曾被达到过那也是十分罕见的，哪怕是在那些磁性最强的材料上。由于这一事实，对材料施加其强度递增的磁场只有在达到某一“收效递减点”之前才会产生显著的效果。当然，这一收效递减点将随材料而异，但可以认为，一旦达到后，任何进一步施加更强的磁场从统计上来说都是毫无意义的，而且在经济上也被认为是不合理的。

在接受所有的材料均是磁性的、并将发生自旋翻转且在某种程度上接近饱和状态等论点的同时，对于另一论点则可能会有争论，即：许多显示弱磁性的材料不大可能在任何显著的程度接近饱和状态。然而，对某些流动的液体和气体而言，研究显示，这些物料易通过发生亚原子自旋翻转而对所存在的磁场作出反应，从而在某一可察觉的程度上接近饱和状态。如上所述，测量流动材料的粘度变化即可证实这种现象。

既然如在烃燃料的例子中所述的，由于施加外界磁场而对物料产生的自旋翻转效应是颇为有益的，那么目标将是达到上述物料的饱和状态。但是，如上所述，对于某一特定物料施加强度递增的磁场，其增益效应将达到一个可测出的收效递减点。如果进一步施加更强的磁场并无实际意义，那么磁性调节的一个重要因素将是承认超过这一收效递减点对于应用的有效性并不会产生重大的差别或变化。

直观地说，磁场是合适地磁化的材料即磁体的产物。研究表示，当物料以垂直于磁场的方向流经由两块不同磁体的相反磁极所组成的磁场时，物料磁性调节的有效性是最理想的。也就是说，单向磁场的磁力线垂直于上述物料的流动方向。

磁体的强度（以高斯来衡量）有所不同。某些被称为“各向异性”类的磁体具有特定的方向性，且具有磁场密度天生较高的特性，故是优选的。这一特性减少了磁场所占据的整体体积，故增加了磁场中任

一特定点的磁通量密度。或者，也可采用等轴（isometric）的磁体，例如那些以铁酸盐磁体、铝镍钴永磁合金及某些粘结型（即 B10N 级）钕铁硼磁体等形式存在的磁体，它们可以被磁化而提供足够高的磁通量密度，故而也是相当有效的。

流过磁场的受控的物料流需要具备可容纳流动液体或气体的管道或封闭容器。该管道及其所容纳的物料以及磁体和管道之间的任何间距占据了两块磁体之间一定的空间。这一空间被称之为“气隙”。磁场强度及因此对某一特定物料的功效是与气隙的长度或相对磁体的各表面之间的距离成正比的。

管道可以用任何材料制成，只要其物理性质不妨碍磁场进入物料的通路中。最理想的是，管道的材料成分和外形尺寸将最低限度地阻碍磁场的运动。遗憾的是，管道的材料成分和尺寸总是倾向于在某种程度上降低外加磁场的整体效率。而且，由于不同的化合物具有不同的原子组成和分子复杂性，在磁通量密度恒定的磁场内的不同化合物流趋向饱和的程度也将明显地不同。甚至某一特定物料内的微小因素（例如自来水中钙离子的非均匀存在）也将使磁场饱和物料的能力不一致。为了有效的调节而确定所必需的磁通量密度，特定物料的这种对磁场自旋翻转效应不同程度的“阻力”以及管道材料不透磁性的水平均是关键的因素。汽车的燃料管路是实施本发明时经常应用的一种管道。

通常，先前的大多数文献都涉及采用磁通量密度处处均匀的磁场来进行磁性调节。然而，并没有确切的证据来证明磁通量密度均匀的磁场是最有效的。换言之，磁通量密度不均匀的磁场的功效与磁通量密度均匀的磁场相比毫不逊色。而且，从流经磁场的物料所产生的某些有利属性（例如氧化）看来，这似乎是一种合理的启示：分子所经历的不均匀磁通量密度将产生使上述分子向磁场较弱一侧移动的效应，从而扰乱了该物料的层流状态。这种扰乱或紊流将构成一种条件，使有利的反应（如氧化反应）更倾向于发生。因此建议，在气隙内施加磁通量密度不均匀的磁场实际上能在磁性调节的应用中产生更大的

整体效益。

各向同性磁体的磁性在所有方向上都是相同的。通常，经稳定化处理的各向异性磁体与各向同性磁体相比能磁化到更强的水平并可望在使用过程中在应力条件下（例如靠近热的车辆引擎的条件下）更有效地起作用。磁体在使用过程中预期会遇到暴露于消磁影响的情况，这将导致磁体性能的变化和（或）磁通量的不可逆变化，这种“使用过程中”消磁影响因素的典型例子是：温度变化（即：标准的引擎操作温度和/或气候），或暴露于其它外界磁场（即：点火线圈或发电机所感应的磁场）。钕钢硼磁体的温度系数范围通常为-0.09至-0.12%/°C，且对较低的可逆性温度系数比较敏感。这些倾向在上述磁性材料的标准规格中分别作为“居里（Curie）温度”及“工作温度”和/或“使用温度”等额定值而加以具体化。

尤其是，在直接温度和/或环境温度将超过70°C的应用场合下，优选的将是热稳定磁性材料，例如N28UH、N30H、N32SH、N35SH、N35UH、N38H和N42H。这些材料是专门用于烃燃料、热/冷水以及其它对温度敏感的应用场合。采用稳定化处理是为了在本发明的实际使用或操作过程中减少高斯强度变化（又称为可逆性温度系数）和/或防止不可逆的损失。

除了本应用场合下磁场的强度和不均匀性之外，磁场的密度也是应关注的因素。如果两块极性相反的磁体未被妥善地对准，该两块磁体之间抽象的磁力线就不会呈现最佳的位置和密度。而且，在没有隔离屏蔽的情况下，由于磁通量分布在较大的空间中，气隙内焦点处的磁通量密度将较弱。在这两种情况下，较弱的磁通量密度均会降低磁性调节的有效性。因此，高级隔离屏蔽装置和优化的平行校准也是这些应用场合下的重要因素。

最后，既然磁性调节的有效结果取决于液体或气体非均质的组成情况，既然这些物料的非均匀质程度在真实世界的环境里并非是一成不变的，可以推断，各种各样的物料以及暴露于各种各样环境条件的某一特定物料将会要求不同的程度的调节水平。而且，自旋翻转产生

的效益并不限于基于石油的燃料。另一个常见的例子是，通过施加磁场而以电磁方式防止钙离子积聚在管道内壁上，从而防止管内的钙结垢。但是，从经济可行性的角度而言，对于所有可能条件分别规定必需达到的处理水平在经济可行性上是不合理的。而且，规定一个最高的处理水平，或平均的处理水平，并不能充分地满足在功效和经济性等方面的各种考虑因素。所以，如果考虑一种具有某一确定范围的强度变化的应用，以充分满足大多数的应用，则是一种兼顾有效性和经济性的重要办法。

美国专利 5,558,765[Twardzik]叙述了一种磁性调节设备，其只限于且专用于处理基于烃的燃料，甚至可更具体地说，只限于用于基于液体烃的燃料。它强调了用两块磁体的各为北极和南极的互相面对的表面来建立一个单向磁场的重要性。但是，Twardzik 非常明确地阐明，他的发明之目的是产生一个“均匀的磁场”。他明显地未提及利用在空隙内配成对的不均匀磁通量密度。而且，他没有讨论为了优化地校准磁场而在磁体之间及沿着管壁设置隔离屏蔽装置或平行校准隔板。

建议使用磁性陶瓷材料，例如陶瓷 8 号和标准的钕钢硼磁体。该专利的表 1 和表 2 列出了上述磁性材料的一般特性；但是，没有特别提及使用高磁通量密度各向异性的磁体、热稳定化的或其它磁性材料及其各自的特性。此外，磁通量密度收敛递减点的概念依赖于特定的物料。他却建议采用比先前的专利设计磁性更强的磁体。

Twardzik 的专利笼统地建议，该装置应被设置在燃料箱和氧/燃料混合器之间的燃料输送管线周围。作为该发明目的之一而特地陈述的是，“将用于液体燃料强磁性处理的装置安置在紧靠燃料喷射器或汽化系统的位置”。没有提及递增调节的概念或液体流的搅动在促进氧化或其它分子反应方面的效益。另外，也没有提及或明显的考虑到磁性温度系数、稳定化或高级隔离屏蔽技术，甚至也没有提及沿磁体外表面专门影响磁体的电磁通量密度的标准型保磁衔铁。

在 Twardzik 的专利中指出，使用一种专门设置在永磁体装置和管道之间的非磁性材料的板 34。据说明，所述板是特意地为了“使磁

体定位并最大程度地减少对磁体的电磁通量密度的影响”。没有提及将这块板作为沿着磁体外表面(与管道相对的磁体面)的保磁衔铁和(或)任何高级隔离屏蔽技术的应用。

本发明与 Twardzik 专利的特别不同之处在于采用了: A) 高磁通量密度磁体, 优选的是能体现收敛递减点概念的热稳定各向异性的磁体; B) 在气隙内配成对的不均匀磁通量密度, 以有意地扰乱层流状态; C) 高级隔离屏蔽装置和平行校准隔板, 以将磁场集中于气隙内; D) 理想的递增调节, 以获得更好的性能效果; E) 液体和气体的调节; 以及 F) 模块化设计, 以经济地满足广泛的各应用范围对性能的要求。非常重要的一点是应注意到, Twardzik 未参考、提及、使用或甚至考虑递增调节或模块化设计。而且, 由于本发明所展示的更高级和更一致的效果, 有可能将本发明装置安装在范围更广的场合(例如, 用于烃基的燃料; 尽管燃料过滤器和燃烧源之间可以是一个合适的位置, 但通常是设置在燃料管路上距燃烧点约 8 英尺(2.4 米)距离之内(或最远 8 英寸)的任何位置)。而且, 本发明并不限于烃基燃料; 相反, 它可用于所有通过管道或其它封闭容器的液体和气体, 并利用要处理的物料在其即将使用之前(更主要地是指时间而非距离)的原有惯量。

美国专利 5,059,742[Sakuma]再次叙述了一种只限于且专用于烃基燃料的处理方法。虽然未提供任何图解, 但其中的叙述明确地表达了单个或多个磁体的使用, 而且, 其预定南极的磁通量密度大于同一磁体北极的磁通量密度。

这一方法专门叙述了具有非常弱和不均匀磁通量密度(5-18 高斯)的各个磁体的应用。该不均匀磁通量密度专指的是同一磁体北极和南极不同的高斯强度。此外, 该专利特地将储存燃料的预处理作为其应用目标。接着叙述了可通过储罐内部燃料的搅拌或循环而达到暴露于和/或接触磁场的目的。这种暴露方式则意味着, 燃料是围绕着磁体移动且未必是穿过两块磁体之间的气隙而移动。

本发明与 Sakuma 专利的特别不同之处在于采用了: A) 高磁通量密度磁体, 优选的是能体现收敛递减点概念的热稳定各向异性的磁

体；B）在气隙内配成对的不均匀磁通量密度的两个磁体，以有意地扰乱层流状态；C）高级隔离屏蔽装置和平行校准隔板，以将磁场集中于气隙内；D）理想的递增调节，以获得更好的性能效果；E）液体和气体的调节；以及F）模块化设计，以经济地满足广泛的各应用范围对性能的要求。Sakuma也未参考、提及、使用或甚至考虑递增调节或模块化设计。此外，没有提及或明显地考虑到磁性温度系数、稳定化或高级隔离屏蔽技术。但是，他对于在燃料箱内使用这种设计的暗示引起了对于在磁性调节过程和燃料的意图使用之间的间隔时间的关注。虽然本发明装置可安装在范围广泛的场合，依然规定要将它安装在物料确实是即将要随后迅速使用的地方。而且，本发明并不限于基于烃的燃料；相反，它可用于任何流经管道的液体和气体，并利用所处理的物料在其即将使用之前（更主要地是指时间而非距离）的原有惯量。

美国专利 4,711,271[Weisenbarger]进行了一种有限的尝试，通过使用“金属磁通量路径来增加磁通量密度”，从而提高磁性设备的效率。该专利规定使用两个基本相同的安装在管道外的磁体。磁体被极化以构成定向（N-S）磁场，该磁体被安装在一个非金属结构内，且被提供外部金属磁通量路径的同一夹具保持在位。该专利持有者在此提出，采用以金属材料制造的外部夹具会“提供一个连续和不间断的金属磁通量路径”。该专利声称，重新确定外部磁通量路径的方向是为了增加磁通量密度，从而使得磁体装置能够在物料的处理过程中获得更高的效率；但是，这样的磁通量流动路径削弱了流动的材料进入磁场领域的平稳过渡，从而牺牲了递增调节初始的有益作用。

本发明与众不同之处在于是由其它重要和独特的创新结合而成的。与 Weisenbarger 专利的特别不同之处在于，本发明采用了：A）高磁通量密度磁体，优选的是能体现收敛递减点概念的热稳定各向异性的磁体；B）在气隙内配成对的不均匀磁通量密度，以有意地扰乱层流状态；C）高级隔离屏蔽装置和平行校准隔板，以使磁场集中于气隙内而不减少初步递增调节的初始、有益的周边效应；D）理想的

递增调节，以在液体和气体的调节中获得更好的性能效果；E）通用于液体和气体的调节；以及 F）模块化设计，以经济地满足广泛的各应用范围对性能的要求。Weisenbarger 的专利未参考、提及、使用或甚至考虑到递增调节或模块化设计。此外，也没有提及或明显地考虑到磁性温度系数、稳定化或高级隔离屏蔽技术。

发明内容

本发明的优点在于应用和使用模块化结构或系统。由于装置在现实世界中应用时将会遇到许多变化因素，模块化设计可以使该磁性技术在以下诸方面兼顾用户的要求：对于范围广泛的物料所希望达到的效率、管道的可变物理特性、预计的接触时间、可利用的空间、温度范围、环境特性以及成本等等。

本发明另一显著的优点是采用平行的校准隔板。如上所述，磁体基本平行定位和对准在气隙内提供了更大的定向的磁通量密度。正是这些平行校准隔板保证了该重要定位步骤的初始和持续的整体性。如果没有该隔板，磁体就可能安装得不平行，和/或由于外部因素（例如振动等）而可能改变其位置。在任一种情况下，有效性可能与磁体不整齐的程度成正比地降低。

本发明的优点是在气隙内可获得最高程度的磁通量密度，且其方向与被处理的物料的流动方向垂直。这样，在温度超过 70℃ 的应用场合下，优选是使用热稳定磁性材料。

本发明的另一优点是产生不均匀的磁通量密度，引起被处理的物料在分子、原子和亚原子水平上的湍流状态。各模块内磁体之间磁通量密度的差别在处理物料的气隙内造成了本发明磁通量密度不均匀的磁场。在任何一种情况下，有效性均可能会与排列不齐的程度成正比地降低。

本发明的特别的优点是应用不均匀程度越来越高的磁性技术，以实现连续多级和不断递增的自旋翻转。

本发明的另一项优点是采用高级隔离屏蔽装置，以加强和封闭本发明的特定的磁场。所述屏蔽装置的作用首先是通过减少抽象的磁力

线占据每块磁体上面和/或旁边空间的倾向，将磁场的有效区域集中在物料的流动路径上。其次，该装置可保护本发明的磁场免受外部因素的影响，同时也保护上述外部因素免受本发明磁场的影响。

从以下的说明来看，本发明的其它优点将是很明显的。

- 5 从本发明的某些方面看来，本发明涉及一种用于对流经管道的流体和气体物料进行磁性调节的装置，所述装置包括一至八组由两个模件配成对的模块，该模块被牢固地安装在所述流体或气体管道的外表面，每组模块的一个模件与该模块的另一模件是基本平行的，在每组模块的每个模件内有与上述管道直接接触的磁体，其中，每组模块的
- 10 每个模件内的一块磁体的磁通量密度比与其平行的另一配对模件内磁体的磁通量密度更高；各磁体的极性和排列方式将产生垂直于上述管道内物料流动方向的单向磁场，其中，所述模块中的一块磁体面向所述管道的那一面的极性与其对面磁体的极性正相反。

- 磁体可以具有高磁通量密度且是热稳定各向异性。这些高磁通量
- 15 磁体的磁性强度的具体水平并非是关键。例如，该模块的一个模件中的磁体可具有约 2,200 高斯或以下至约 10,200 高斯或以上的磁通量密度，其对面的磁体可具有从约 3,850 高斯或以下至约 11,000 高斯或以上的磁通量密度，只要该强度具有一定的差别即可，例如至少相差约 800 高斯。

- 20 一组或两组、最多可达八组平行的成对模块沿管道表面呈一直线安装，且按照磁通量密度范围以强度递增的次序沿上述管道安装，以促进分子链均匀地展开。然而，作为另一种方式，该模块也可以随机的方式或以任何角度有规律地交替位置的方式沿上述管道安装。当该管道是车用燃料管线时，第一组模块对离车辆燃烧源的距离最高可达
- 25 约 8 英尺（2.4 米）。

模块化设计使得本发明可用于更特殊的应用，即用于特殊类型的物料和管道或封闭容器，因为模块化设计能够更有效地将本发明用于范围最广泛的物料、管道和它们各自的应用场合。

从本发明的另一些方面看来，本发明涉及一种用于流体或气体物

料的磁性调节的过程，其包括使流体或气体物料流经一管道，在该管道外表面牢固地安装一至八组由两个模件配对组成的模块，其中，每组模块的每个模件与该模块的另一模件是基本平行的，在每组模块的每个模件内各有一磁体，每组模块的每个模件内的一个磁体的磁通量密度比与其平行的另一模件内磁体的磁通量密度更高；磁体的排列使得各磁体面向管道的一面分别具有相反的极性，以便产生一个垂直于上述管道内物料流动方向的单向磁场，从而在所述模块之间的气隙中产生不均匀的磁通量密度，以破坏所述流体或气体的层流状态从而提高它们的性能效率。

可以将高级隔离屏蔽装置用于每块磁体的五（5）个外表面后面，从而通过减少抽象的磁力线占据每块磁体上面和/或旁边空间的倾向而将磁场的有效区域集中在物料的流动路径上。作为一个例子，通常金属保磁衔铁只装配在磁体的一个表面（所有六个表面之一）。典型的高级隔离屏蔽装置指的是使用一个成型的（2-5 面）或尺寸形状恰好相符的“保磁衔铁”、或单块“保磁衔铁”的任何组合，以覆盖正方形或长方形磁体所有六个表面中至少两个和/或不多于五个的表面。这样，高级隔离屏蔽装置可覆盖给定磁体的 2 个、3 个、4 个和/或最多达 5 个外表面。所述高级隔离屏蔽技术通过将本发明的专用磁场封闭起来的方式还进一步起了有效地消除或减少与外界磁场接触的作用。此外，还有一个两全其美的优越性，即本发明中被封闭的磁场最不大可能干扰其它的外部磁场/设备。所谓其它的外部磁场/设备可以是点火线圈、点电机、导航设备、计算机、收音机等等。

模块组的严格平行校准是通过在模块组的模件之间使用隔板来校准两块磁体而实现的，使得从每块磁体发出的中心磁力线是最优对准的。

该装置至少包括一模块对磁体。每对磁体以基本平行的方式被安装在有流体或气体流过的管道或封闭容器的周围。模件组的每块磁体在长度方向和横截面上均是方形或长方形的。模块沿着管道的长度方向以递增方式安装，使得磁场与流动的物料能有充分的接触时间。模

块的磁体按照极性排列，以产生一个垂直于通过管道的物料流动方向的单向磁场，其中，模块内的一块磁体面向管道的那面在极性上是与另一块磁体面向管道的那面是相反的，模块组的一块磁体具有比另一块磁体更高的磁通量密度。而且，电磁场回路的感应磁力线垂直于通过管道的物料流动方向。

各模块使用磁体，最好是热稳定各向异性磁体，以便为调节特定物料提供最理想的磁通量密度。模块内两块磁体之间在磁通量密度上的差别产生了可在物料内造成湍流状态的“不均匀”磁场。在本申请书内提及时，这种将气隙内磁通量密度不均匀的磁场施加于流经管道或其它封闭容器的流体或气体的技术被称为“磁性定相”或“定相”。

高级隔离屏蔽装置最好是用于每块磁体的五（5）个外表面之后，以减少抽象的磁力线占据每块磁体上面和/或旁边空间的倾向，从而将磁场的有效区域集中在物料的流动路径上。于是，这些磁力线通过隔离屏蔽装置或“保磁衔铁”被转向气隙内的焦点区域。平行排列的调节可以使用“隔板”（也就是隔板装置）这种独特的方式来完成，从而牢固地对齐两块磁体而使得从这两块磁体发出的中心磁力线均是最优对准的。这些隔板被安置在管道的任一侧，位于模块的两块磁体之间，并防止指向物料方向的磁体强度下降。作为一个例子，典型的隔板是基本上呈长方形、其长度与模块相同的塑料板，为给定的任一模件组之间的任意空间提供均匀和平行的填充。虽然该间距是由管道的直径和每个模件的尺寸而确定的，最理想的隔板装置厚度是一个从约 1/16”（0.16cm）至不超过每组模块的每个模件内的磁体宽度的尺寸。

优选的隔离材料（保磁衔铁）是扁平的软铁，因为软铁是在工业实践中普遍用于隔离的一种材料。然而，也可以使用其它隔离材料（例如钢）。保磁衔铁的尺寸通常要与给定磁体表面的长度和宽度一样，厚度则通常是约 1/16”-7/8”（0.16cm-2.24cm）。

模块或是单独地安装，或是按照磁通量密度范围以强度递增的次序沿着管道以递增方式安装，以促进分子链均匀地展开。根据市场可购得的适用磁体的使用情况，磁通量密度的总范围通常可以是一块磁

体从约 2,200 高斯或以下至约 13,800 高斯或以上，另一块磁体为约 3,850 高斯或以下至约 11,000 高斯或以上，通常至少相差约 800 高斯。随着可以得到各种磁性材料，上述强度水平可以降低和提高。递增调节的进行首先是以一定水平的定向磁能来处理物料，以达到初始程度的磁矩。例如，当一块磁体是陶瓷材料另一块磁体是同样的或相似的材料时，在单个的、第一级模块内的磁通量密度范围通常可以是一块磁体为 2,200 高斯，而另一块磁体为 3,850 高斯。

陶瓷和/或热稳定钕铁硼磁体的结合使用代表了优选的各向异性磁性材料。也可以使用其它各向异性磁性材料（即钕钴级材料等）。此外，随着可以得到其它各向异性磁性材料，预期也可以使用该磁性材料。作为另一种选择，也可以考虑使用同轴晶磁体，只要其具有足够的磁通量密度。

第一级所起的作用是开始在那些“阻力较低”的分子上产生磁矩。作为一种连锁的过程，一旦受到影响和被“对齐”，这些被激励的分子倾向于改变自己位置，同时为其它未受影响的分子提供更大的通路。然后，第二级和更高级水平的定向磁能就可以更有特定性和更有效地施加在阻力更强、但此时更容易受影响的那些分子上，以在物料内达到程度高得多的整体磁性饱和状态。作为一个例子，对于具有两组模块的装置，在单个的第二级模块内部，其典型的磁通量密度范围可以是：由陶瓷材料组成的第一块磁体为 3,400 高斯，由钕铁硼材料组成的第二块磁体为 10,200 高斯。

如果需要的话，可以递增方式施加额外的、强度越来越高的磁能，直到被处理的物料达到最优的饱和程度。

模块化设计使得本发明可以更加专门地应用于特殊类型的物料和管道或封闭容器。模块化设计使得本发明可以更加有效地用于范围广泛的物料、管道和它们各自的应用。然而，模块化设计并不限于模块内部强度递增的增加方式和不均匀的磁通量密度。磁通量密度较高的磁体可以彼此相邻地全部被排列在模块的上模件内，或全部被排列在模块的下模件内，而磁通量密度较低的磁体则全部被排列在模块的相

对的模件内。也需要其它的结构方式包括每组模块内较强磁体的交错排列以促进搅动或湍流。

附图说明

本发明可以用多种方法来实现，下面参考附图以示例的方式来描述特定的实施例以便说明本发明。

图 1 是双模件结构的透视图，显示了每一组模块的上、下两件。显示了被安装在管道上的本发明装置，以及平行校准隔板的有关用途。

图 1A 是图 1 的局部透视图，显示了一放大的典型模块以显示模件细节。同时也突出了气隙部分。

10 图 1B 显示了图 1 所示的采用平行校准隔板的模块同样的局部透视图。此处显示了模块被安装在管道上，且突出了标准塑料系带的使用，以便将模块固定在管道上。

图 2 和图 2A 分别是显示一典型模块外观的正面立视图，和同一模块剖面的正面立视图。

15 图 2B 是突出了典型的围绕在磁体外表面就位的高级隔离屏蔽装置的透视图。

图 2C 是十分详细地突出了围绕着磁体五个外表面的高级隔离屏蔽装置的分解透视图。

图 2D 是突出了一典型的围绕着磁体外表面就位的高级隔离屏蔽装置的侧视图。

图 2E 是突出了一典型的围绕着磁体外表面就位的高级隔离屏蔽装置的正面立视图。

图 3 和 3A 分别是显示一典型模块外观的侧面立视图，和同一模块剖面的侧面立视图。

25 图 4 和 4A 各是显示了一典型模块的顶面的平面图。虽然视觉上是相同的，上部 A 和下部的 B 两个模件的顶部还是都被显示出来。

图 5 和 5A 各是显示了一典型模块的上部 A 和下部 B 模件的底面的平面图。上部 A 和下部 B 模件的磁体成分之间的区别也被显示

出来。

图 6 是显示了一部分四模块结构的透视图。

图 6A 是详细地显示了模件连接器与模件的连接的透视图。

图 7 是显示了图 6 所示的部分模块使用结构的细节的分解的剖面
5 侧视图。图中所示模块沿着管道隔开，为了更详细地显示模件连接器的使用情形。

图 8 和 8A 分别是各个模件连接器的前、后和侧面的立体透视图。

图 9 是显示平行校准隔板的尺寸的透视图。

图 10 是沿着管道（此处未显示）安装的整个系统的剖面侧视图。

10 图 10A 是显示了整个系统的分解和剖面侧视图，突出了模件连接器和平行校准隔板的插图。

图 11 是一优选实施方案的透视图，突出了整个系统。本发明装置沿着管道（此处未显示）安装。

图 12 是根据目前的发展而描绘性能改善的图表。

15 图中 #1 至 #8 分别代表模块 1 至模块 8，N 代表磁体的北极，S 代表磁体的南极，M 代表条磁体。

凡是应用于某一插图且在其它插图中重复出现的编号，将对应于所描绘的部件保持不变。

具体实施方式

20 本发明至少包括一组由两个模件组成的模块（上模件 A 和下模件 B，如图 1 所示）。虽然整个系统可包括多达八组模块，但若只有一组模块也能有效地使用。模块组被设置在其中有液体或气体流动的管道 1 或其它封闭容器周围。一模块组的各模件（上模件 A 和下模件 B）
包括一由非磁性材料例如（但不限于）塑料构成的外罩 2。这种外罩
25 通常是长方形的，其顶表面和侧表面具有圆形的边缘。该外罩内的磁体 5 和 5a 也具有相似的形状（图 1A 中显示了磁体 5）。模块的磁体按照极性排列，以产生一垂直于管道内物料流动方向的单向磁场。具体地说，模块内一块磁体面向管道的一侧在极性上与另一磁体面向管道的一侧是相反的。而且，电磁回路的抽象磁力线是垂直于管道内物料

流动的方向。

管道 1 安装在凹进各模件底部的半椭圆形校准凹槽 3 内。该凹槽是专门设计的，既宽又浅，可容纳各种各样尺寸和形状的管道。它还使磁体可更直接地朝向气隙 G 布置，如图 1A 所示。各校准凹槽 3 内的矩形孔 4 使所容纳的磁体的五个实际表面可直接暴露在模块组之间的气隙 G 中。模件是完全平行地安装的，并可用标准的塑料系带 6 固定，这一点已专门显示在图 1B 或其它图中。如图所示，上下两部分是平行安装的。作为另一种选择，平行的模件可以分别位于管道相反的两侧或在对角上互相平行。各模件侧面的凹槽 7 通向条形孔 8，设置该条形孔 8 以容纳塑料系带的固定装配。对于直径较小的管道，外罩的扁平表面通常允许齐平、平行的牢固装配方式。但是，如果管道的尺寸或形状不允许这种齐平、平行的牢固装配方式，则可采用各种不同厚度的平行校准隔板 9，以占据该两个模件两侧之间的空间。图 1B 显示了平行校准隔板如何保证模块组最佳布置的能力，因此，模件布置成在所有三个笛卡儿坐标的平面上均是平行的。隔板 9 则嵌入各模件底表面上的狭窄插座 21。

图 2 和 2A 代表了一正面立视图和一剖视图，显示了外罩 2 并突出了平行校准隔板 9 的应用，后者是用来维持在管道 1 周围始终平行的位置。每对模件最好是采用热稳定各向异性磁体，以便为具体的液体或气体物料提供最佳的调节作用和磁通量密度。然而，即使是采用热稳定各向异性磁体，该调节水平也会受到该磁场能否有效地到达物料内抵抗性分子团的能力的限制。然而，此处的模块组中一块磁体 5 或 5a 总是比另一块磁体具有较高的磁通量密度。在模块内两块磁体磁通量密度上的区别在气隙内专门产生了一种独特的磁通量“不均匀”的磁场，从而导致了物料内的湍流状态。在本申请书内提及，这种在气隙内特地施加磁通量密度不均匀的磁场以影响流经管道或其它封闭容器的液体或气体 F 的技术被称为“磁性定相”或“定相”。正是该磁性定相技术通过沿着空隙内的中央磁力线增加定向的磁能强度而导致了物料内的湍流状态。随着湍流状态的加剧，作用在物料上的磁场功效

也随之增加。

在图 2A 的剖视图中，显示了磁体 5 和 5a 的位置紧靠着管道 1，且平行于管道 1。两侧所显示的平行校准隔板 9 保证了模块上、下模件的平行定位。每块隔板上都有接头，该接头可嵌入外罩 2 上的插座 21 中（也显示在图 1A 中）。平行校准凹槽 3 和直接暴露孔 4 也被显示在图中。另外，高级隔离屏蔽装置 10、10a 和 10b 也被分别显示出来。

图 2B 是一透视图，突出了一典型的围绕磁体外表面就位的高级隔离屏蔽装置。此处显示了隔离屏蔽装置 10、10b 和 10c 是用在相应的每块磁体外表面的后面，通过减少抽象的磁力线占据磁体上面和/或旁边空间的倾向，将磁场的有效区域集中于物料的流动路径。于是，这些磁力线改变方向通过隔离屏蔽装置、或“保磁衔铁”被转向气隙内的焦点区域。基本上，每块磁体被一个至少具有两屏蔽面（优选具有五个屏蔽面）的隔离屏蔽装置所屏蔽。唯有准备暴露于液体或气体的那一个磁体表面必须保持无屏蔽状态并直接暴露于要调节的物料。

图 2C 是一个分解透视图，十分详尽地突出了高级隔离屏蔽装置 10、10a、10b、10c 和 10d 围绕在磁体五个外表面的情形。出于明确表达的目的，磁体 5（或 5a）以灰色阴影显示。

图 2D 是一侧面剖视立视图，突出了典型的高级隔离屏蔽装置 10、10c 和 10d 围绕在各磁体外表面就位的情形。出于明确表达的目的，磁体 5（或 5a）以灰色阴影显示。

图 2E 是一正面剖视立视图，突出了典型的高级隔离屏蔽装置 10、10c 和 10d 围绕在各磁体外表面就位的情形。出于明确表达的目的，磁体 5（或 5a）以灰色阴影显示。

图 3 是一典型模块的侧面立视图。在视觉上，典型模块的侧面均是相同的。每一面均显示了圆形的上缘和用于塑料系带的凹槽。

图 3A 是一个侧面剖视立视图，显示了内部的模件与外罩及管道之间的关系，也显示了具有相同长度和宽度的隔离屏蔽装置 10、10c 和 10d 的使用情况，以及相应的磁体表面尺寸。

模块组的每块磁体 5 和 5a，如该侧面立视图所示，在长度方向和

横剖面上均是长方形的，且被封闭在非磁性材料的外罩内。如上所述，模块的磁体是按照其极性排列的，以便产生垂直于管道内物料流动方向的单向磁场。磁体表面是专门通过直接暴露孔 4 而直接暴露于气隙，该直接暴露孔是上述校准凹槽 3 的一个组成部分。同样，电磁回路抽象的磁力线是垂直于管道内物料流动的方向。接头 18（也在图 2A 中显示）呈现为平行校准隔板 9 以及外罩底面上的匹配接头插座 21 的部分。

图 4 显示一典型模块的上模件“A”的顶面基本上是长方形的。也显示了侧面和顶面的圆边，以及条形孔 8，用于使塑料系带在每个模件上的两处位置滑穿过该条形孔 8。

在图 4A 中显示了一典型模块的下模件“B”的顶面。该下模件“B”的顶面基本上是长方形的且在视觉上与上模件“A”的顶面相似。

图 5 显示了上模件“A”的底面基本上是长方形的。显示了椭圆形的校准凹槽 3、直接暴露孔 4、磁体 5a 和插座 21。下模件“B”的底面显示在图 5A 中，其在视觉上与上模件“A”的对应表面相似。如上所说明的，在上模件和下模件中的磁体 5 和 5a 必须具有不同的磁场强度。

模块是根据磁通量密度沿着管道递增安装，以促进分子链均匀地展开。

图 6 显示了四组模块结构。递增调节首先包括以一定水平的定向磁能来处理物料以获得初始程度的磁矩。从逻辑上说来，这一初始水平的处理是在第一组模块 12 的位置完成的，其定向磁能在阻力较弱的分子内感应了电子的自旋翻转。作为一种连锁的过程，受到影响和被对齐的分子倾向于改变自己位置，并为其它尚未受影响的分子提供更大的通路。第二组模块 13 提供了按比例增高的定向磁能，增加了物料内磁性饱和的程度。通过使用第三组模块 14 和第四组模块 15，这一递增过程得以继续，从而在物料内部达到了高得多的整体磁性饱和状态。模块通过模块连接器 16A 和 16B 而相互连接。每个模块连接器在前、后表面共有四个接头 18，如图 6A 所示。这些接头嵌入每组模块前、后表面上所设置的匹配接头插座 17。

模块化设计使得本发明可用于一种更特殊的应用，即用于特殊类型的物料和管道或封闭容器。图 7 描绘了另一四组模块结构的分解剖视图。这张分解图显示了模块连接器 16A 和 16B 的有关用途。这些模块连接器 16A 和 16B 使得模块作为排列整齐的组位于管道周围，从而维持一种恒定的定向磁通量。本发明的设计可以恒定地进行操作，而不论其相对于管道的角度位置如何，只要模块组相对彼此保持对齐和平行且垂直于被处理的物料的流动方向 P 即可。

图 8 和 8A 显示了尺寸变化的 16A 型和 16B 型模块连接器的正视图 8b, 8e, 8h, 8b', 8e', 8h'、后视图 8c, 8f, 8i, 8c', 8f', 8i' 和侧视图 8d, 8g, 8j, 8d', 8g', 8j'。总共有六个模块连接器。这些连接器基本上有两种类型，其高度是可调节的，以适应该八组模块中相对的高度差别。所有的模块连接器总共有八个接头 18。这些接头基本上有两种类型，其高度是可调节的，以适应模块中的任何相对的高度差别。典型的模块连接器在各个前面和后面有四个接头。这些接头的形状是柱形的，其尺寸和位置使其可嵌入每个模件前面和后面的匹配接头插座 17。

图 9 是平行校准隔板的透视图。可根据高度变化以递增的方式而使用每套两块互相匹配的隔板，以最佳地适应典型模块的模件 (A/B) 之间的空间。每块隔板是长方形的，且在每个顶面和底面上设有两个接头 19。在该接头之间是条形孔 20，以容纳塑料系带。这些接头嵌入每组模件 A 和 B 的底面上所设置的与其匹配的插座 (图 1A、2A 和 3A 中的 21)。所显示的各种尺寸是为了说明问题起见，并非是要限制它们在本发明中的用途。

图 10 是本发明的优选实施例的侧面剖视立视图，显示了操作方式。通过在第 1 组模块的气隙内初步施加定向和不均匀的磁通量密度，磁性调节作用开始在被处理的物料内阻力较弱的分子上产生磁矩。因此被对齐的分子改变了自己位置并为其它未受影响的分子造成了较大的通道。第 2 组模块提供了更高水平的磁性定相，从而产生了更高程度的磁矩，并继续促进分子链的均匀展开。该过程通过递增地增加磁

性定相的水平而继续进行下去，分别由第3组至第8组模块加以完成。

图10A是以递增方式沿着管道（未被显示）安装的八组模块的完整系统。模块隔板使每组毗连模块的上模件“A”和下模件“B”之间保持了一致的相对位置。并且，相邻组模块间安装了不同的连接器16A/16B。

5 图11是一透视图，显示了系统被合适地安置在管道1（未在图11中显示）的上面及下面。为了显示管道是如何沿着每组模块的校准凹槽3而特定安装的更详细的细节，未显示平行校准隔板9。图中显示，直接入口4是紧靠管道外壁安装的。

无论少至一组或多达八组的模块一起使用，都可以获得此处所述的效益。经考虑，通过提供模块化设计，此过程和装置可最理想地适用于现实世界应用中的许多变化情况。如上所介绍的，通过使用二至八组模块可以达到最佳的饱和状态。正如先前所述，对于某一种特定物料施加强度递增的磁场的有益效果将达到一个可测出的收效递减点。从统计和经济的角度看来，使用更多的模块组是没有意义的。尽管可以使用更多的模块组，但超过八组模块后即会达到收效递减点，
15 在有效性方面并不会产生显著的区别或变化。

实验测试和结果比较讨论：

在具有同样引擎特性的多种车辆上进行了初步测试。司机、车的重量/形状和路途特征均是相对恒定的。测试的目的是针对尽可能多的
20 车辆上的不同装置，取得年平均的每加仑英里数（MPG）或每公升公里数（Km/L）。此处所述的装置原型也按照同样的原则进行了测试。所测试的车辆代表了一系列不同的引擎，以及由三个不同制造商所提供的相似车型。共划分了六个基本的引擎尺寸组，而且用各引擎组的相对里程数据来为各引擎尺寸组制订平均距离基线。

25 最初的基线里程数据是根据对一系列的车辆进行测试积累而成的，车辆按照引擎大小、车型、重量和旅程距离进行编组。对于最初的基线测试，没有使用磁性装置。记录了各车辆的平均 MPG 或 Km/L（参见图12）。

第二轮测试是通过将一个市场供应的磁性设备安装在同样系列车

辆的燃料管线上、距离车辆燃烧源不超过 8 英尺（2.4 米）的位置，并记录了距离（英里或公里）、车辆和路程特征。积累数据以获得同样系列车辆的类似的 MPG 或 Km/L 的平均值。

在此申请书中所叙述的本发明的原型，也按照同样的原则进行了测试。对采用市场上可供装置的车辆与未配备该装置的车辆进行比较测试，取得以全年的 MPG 或 Km/L，然后用来与本发明原型的结果进行比较。图 12 中的表格详细列出了未配备该装置的车辆（第 1 组）、配备了市场所供装置（第 2 组）和本发明原型（第 3 组）的车辆的特征，并且显示在安装此原型装置后，MPG 或 Km/L 效率有显著增加。此新发明的平均 MPG 或 Km/L 比所测试的市场产品增加了 12%。此外，新发明显示了更加稳定的整体结果。重要的是，在此项比较性测试中，只使用了组成本发明的八（8）组模块中的一（1）组模块。

其中，图 12 中，A 为 2001-伏特 E350 大容量箱有蓬货车，油箱 5.4 升，V8；B 为 2000-伏特 E350 大容量箱有蓬货车，油箱 6.8 升，V10；C 为 2000-吉姆希小型卡车（4 个轮胎），油箱 5.7 升，V8；D 为 2001-伏特 E350 货物在驾驶室之上（Cargo Over Cab），油箱 5.4 升，V8；E 为 2001-雪佛兰 3500 大容量有蓬货车，油箱 5.7 升，V8；F 为 2001-雪佛兰 3500 大容量有蓬货车，柴油机 6.5 升，V8。

显然，对于此处所叙述的过程和装置可以在不背离本发明精神的同时，进行各种各样的改造和改变。

图1

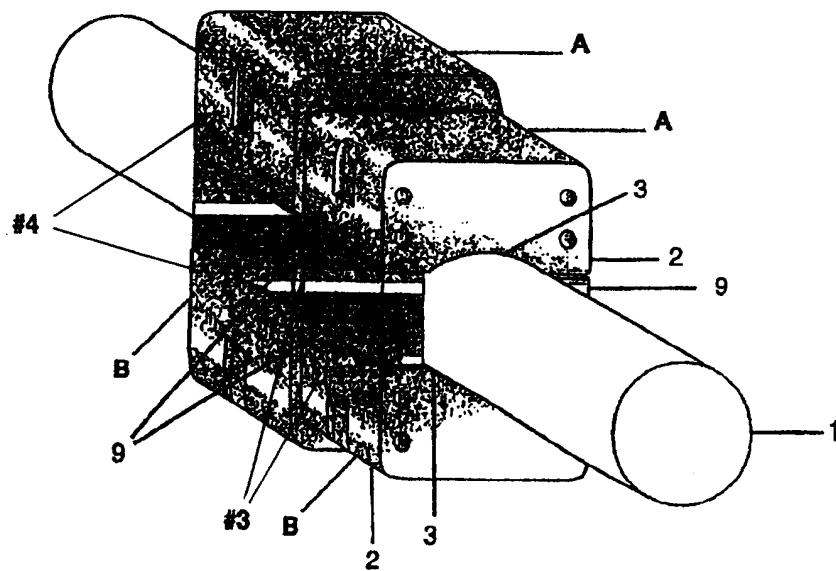


图1A

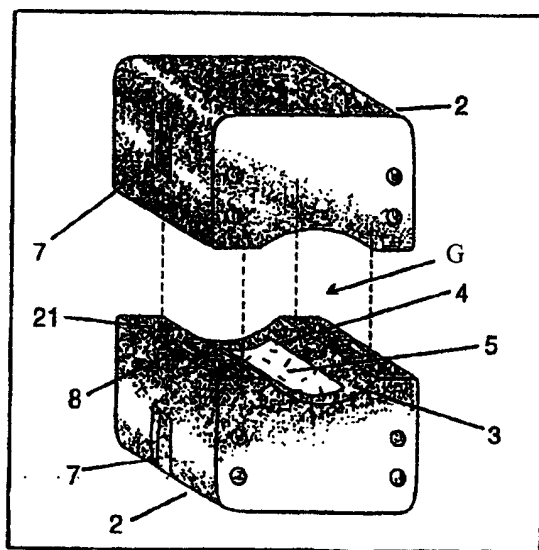


图1B

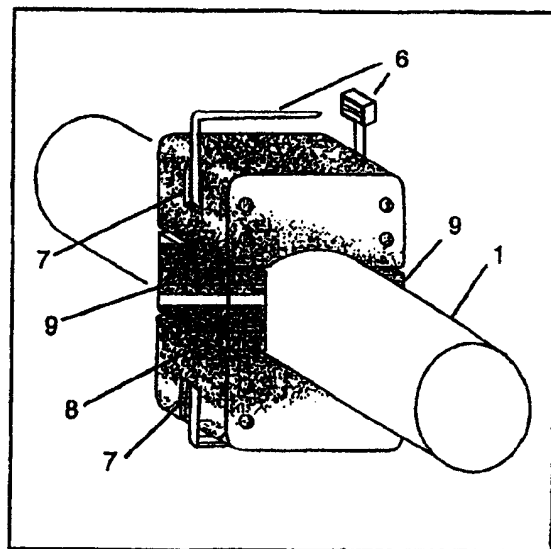


图 2

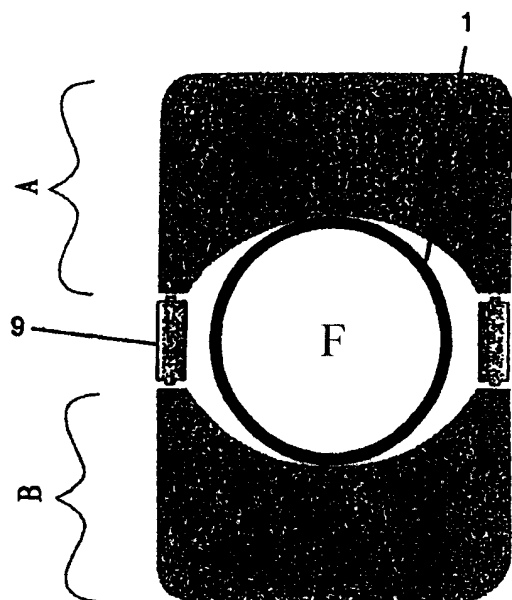


图 2A

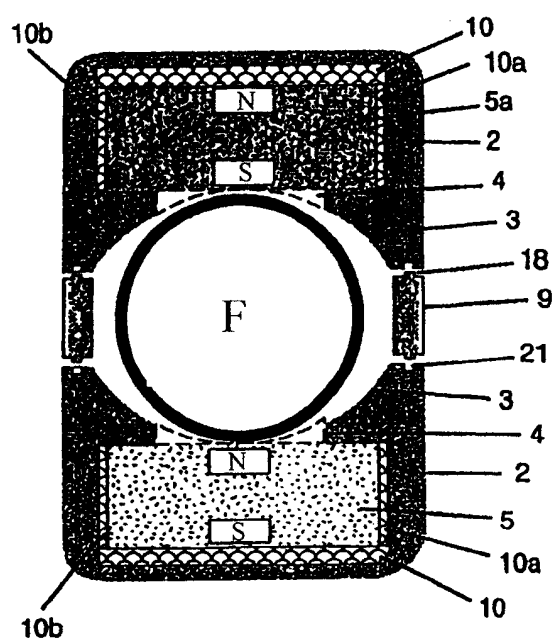


图 2B

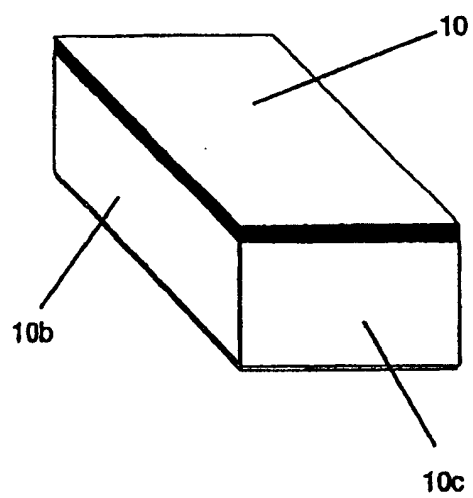


图 2C

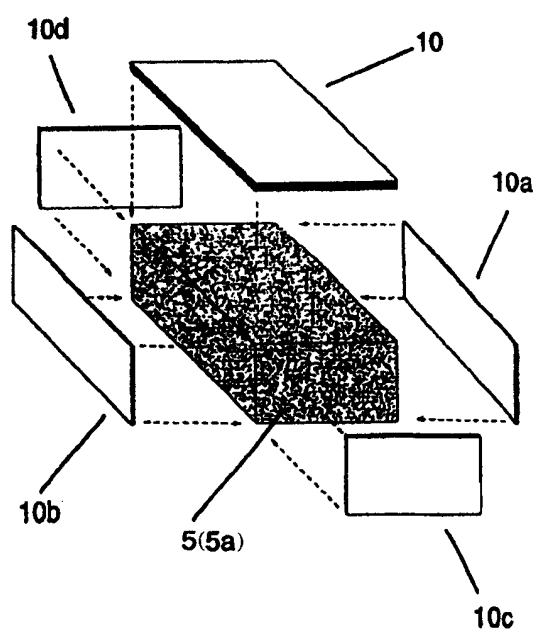


图 2D

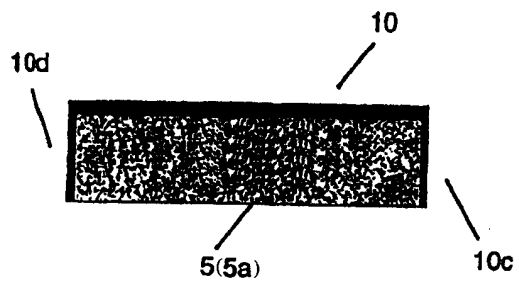


图 2E

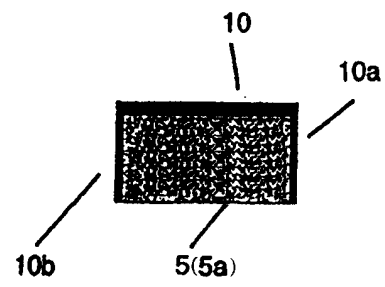


图 3

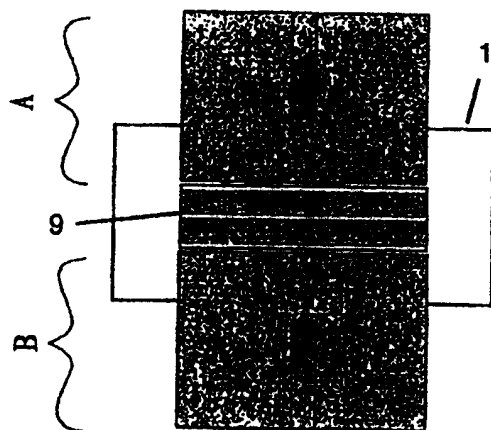


图 3A

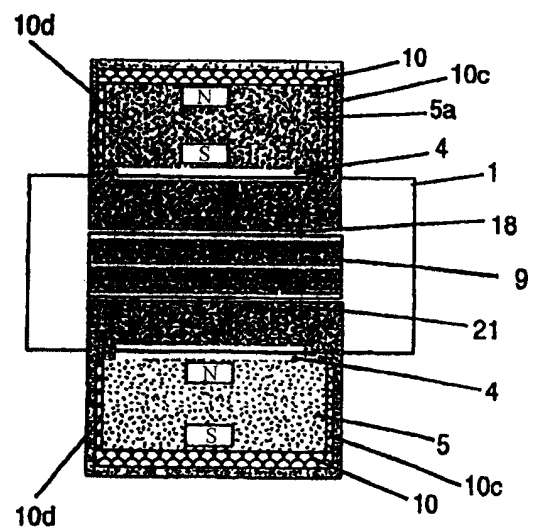


图 4

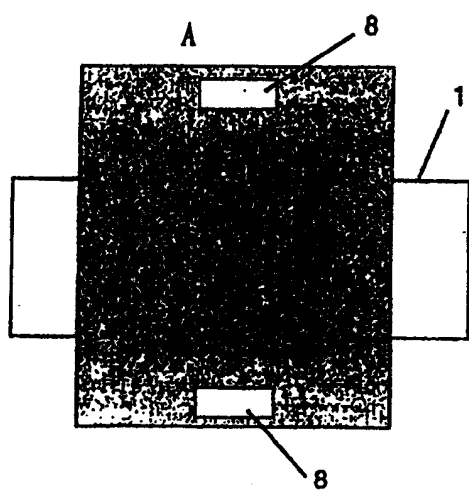


图 5

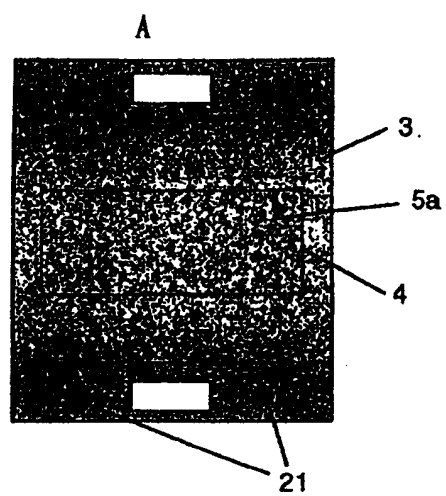


图 4A

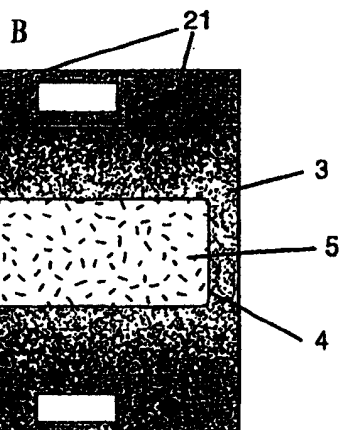
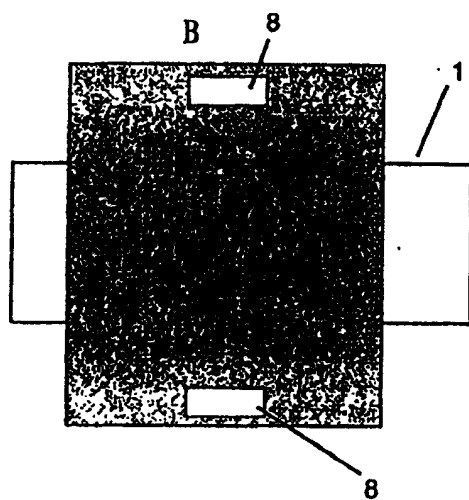


图 4A

图 5A

图 6

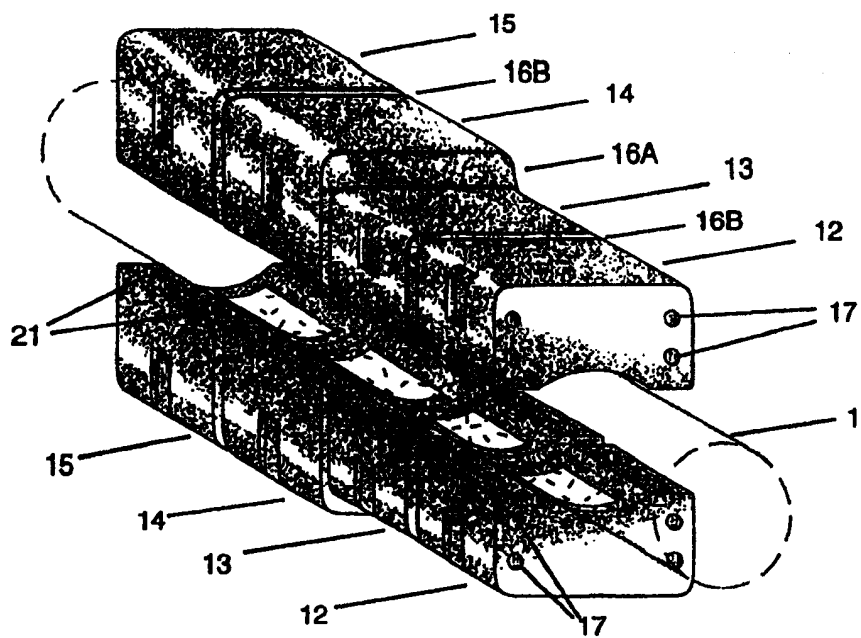


图 6A

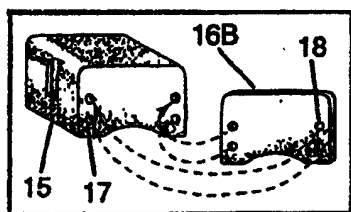


图 7

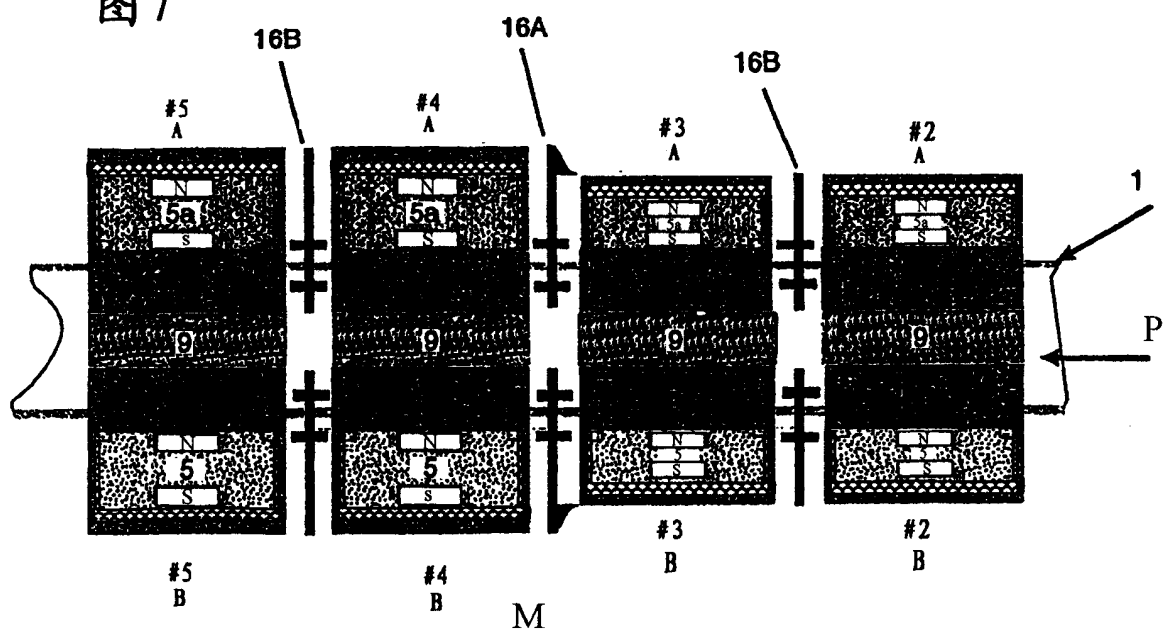


图 8

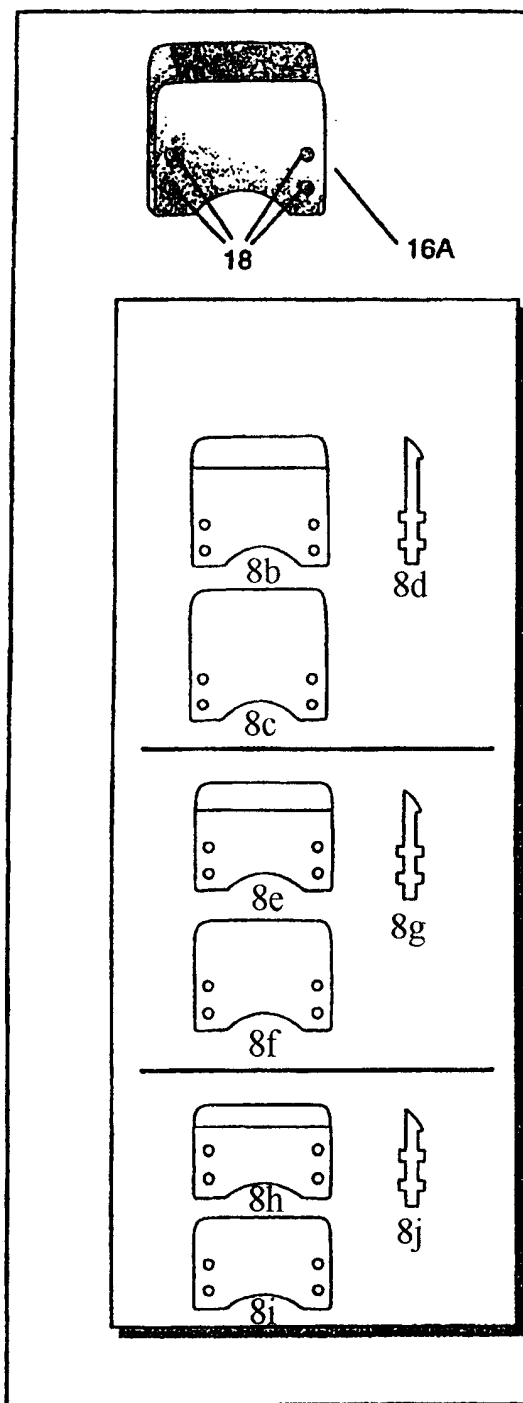


图 8A

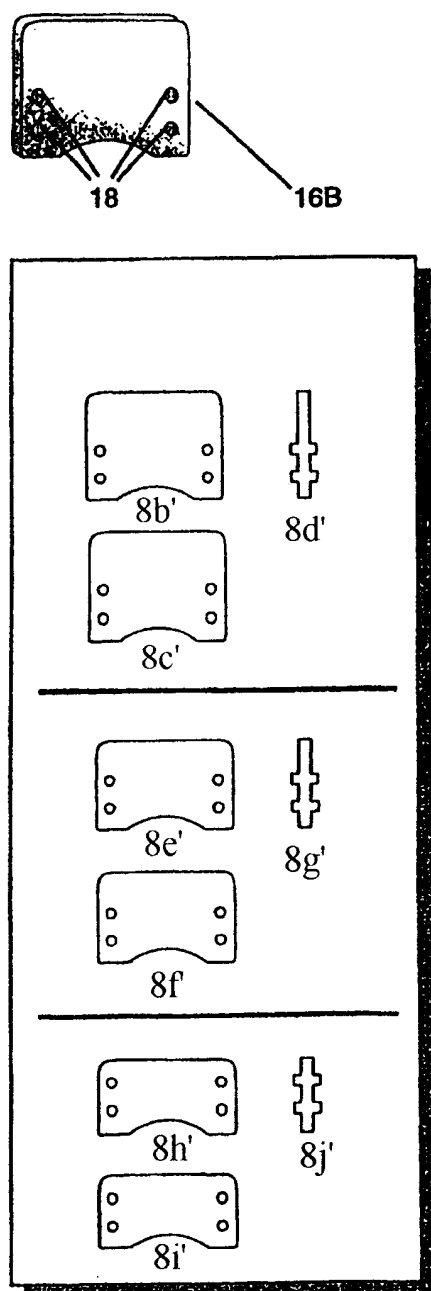


图 9

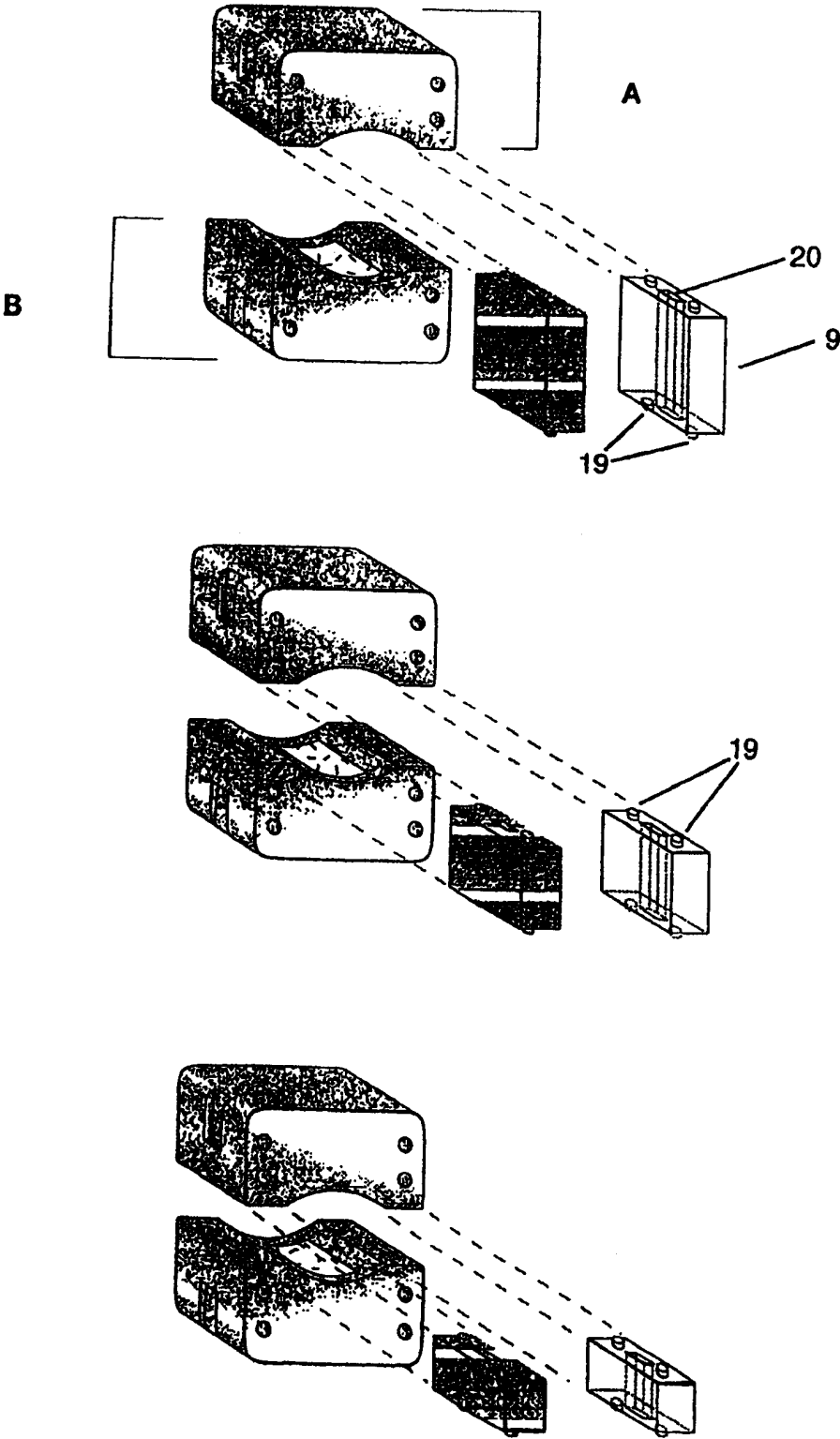


图10

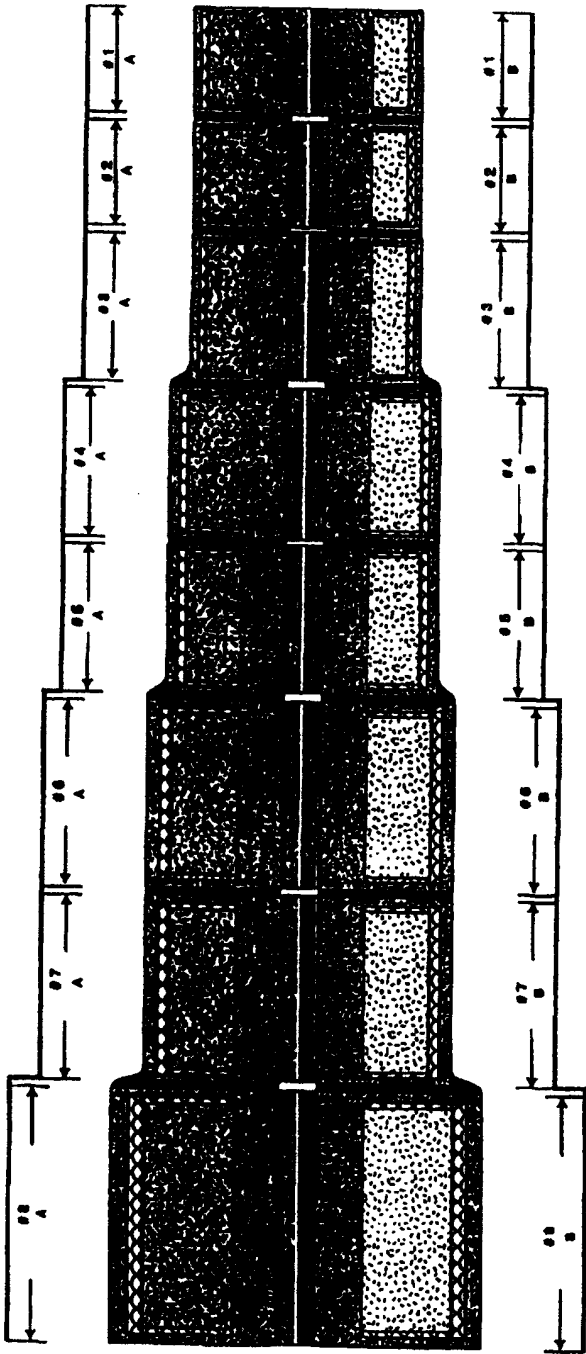


图10A

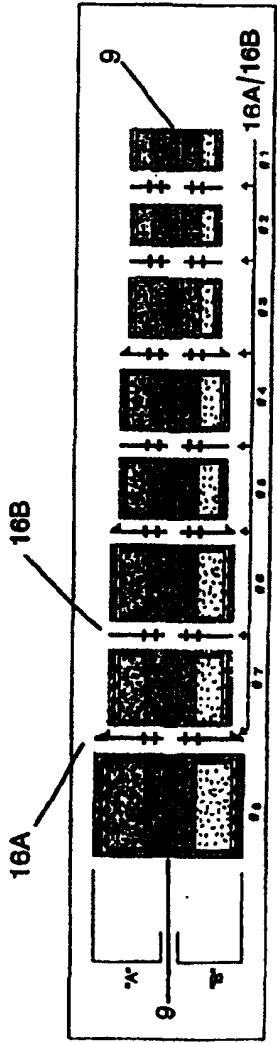


图11

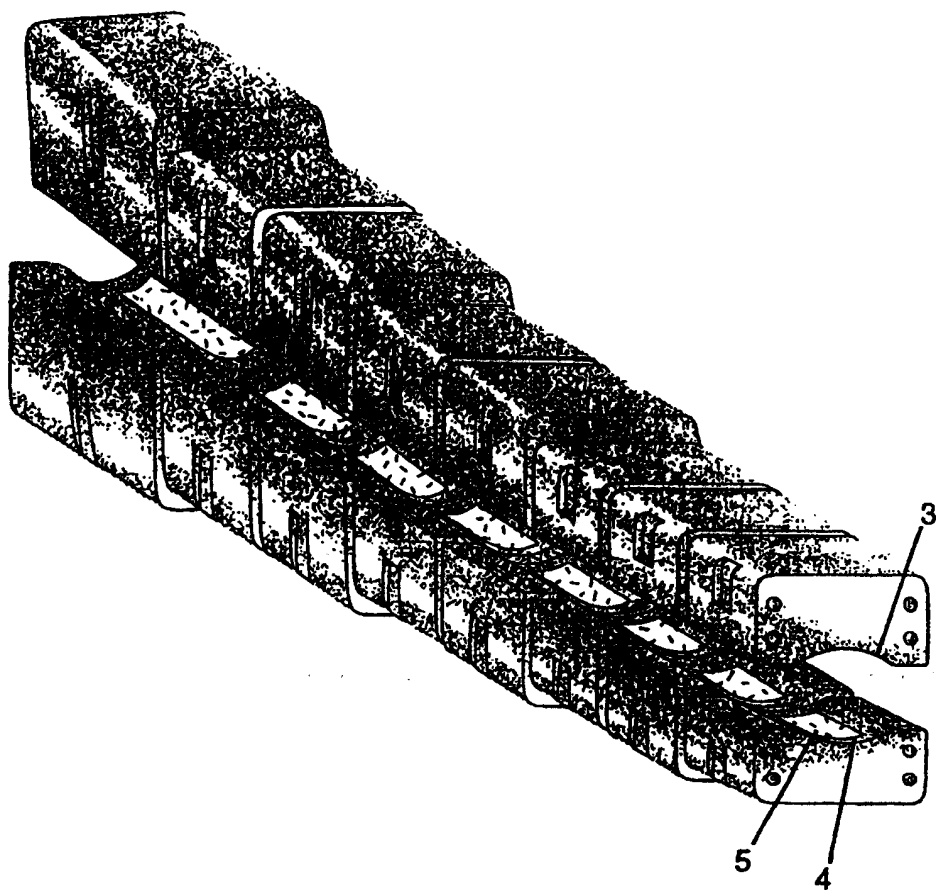


图12

