



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02821526.5

[43] 公开日 2005年2月9日

[11] 公开号 CN 1578966A

[22] 申请日 2002.10.7 [21] 申请号 02821526.5

[30] 优先权

[32] 2001.10.5 [33] DE [31] 10149126.3

[86] 国际申请 PCT/EP2002/011217 2002.10.7

[87] 国际公布 WO2003/032246 德 2003.4.17

[85] 进入国家阶段日期 2004.4.28

[71] 申请人 福莱克斯芯片股份有限公司

地址 德国慕尼黑

[72] 发明人 安德列亚斯·普勒特纳

阿尔诺·施泰因

[74] 专利代理机构 隆天国际知识产权代理有限公司

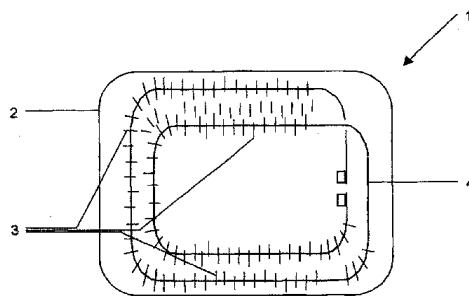
代理人 臧建明 徐 恕

权利要求书3页 说明书8页 附图2页

[54] 发明名称 应答器的屏蔽装置、产生屏蔽的方法及带屏蔽的应答器

[57] 摘要

本发明涉及一种用于产生应答器屏蔽的方法，该应答器包括至少一个芯片和一个带有特定应用的空间尺寸的天线结构(4)，该屏蔽形成于衬底(2)上。该方法包括下列步骤：将铁磁颗粒(3)涂抹在具有至少该应答器天线结构的该衬底的一区域；通过一磁场对该铁磁颗粒以这样的方式进行定向，即在该衬底固定到该应答器上后，该颗粒平行于在该应答器天线结构中感应的磁场设置；以及固定该被定向的颗粒。



1. 一种产生应答器屏蔽的方法，该应答器包括至少一个芯片和一个具有特定应用空间尺寸的天线结构，该屏蔽形成于一衬底上，并且所述方法包括：
5 将铁磁颗粒涂抹在具有至少该应答器天线结构的该衬底的一区域；
通过一固定磁场以这样的方式对该铁磁颗粒定向，即当该衬底固定到该应答器上后，该颗粒平行于在该应答器天线结构中感应的磁场而被定向；以及
固定该被定向的颗粒。
- 10 2. 如权利要求1所述的方法，其中该铁磁颗粒由一个或多个永久磁铁定向。
3. 如权利要求1所述的方法，其中该铁磁颗粒由一个或多个具有固定磁场的电激励磁铁定向。
4. 如权利要求1至3中任一项所述的方法，其中该被定向的颗粒通过一
15 粘合剂固定。
5. 如权利要求4所述的方法，其中该铁磁颗粒与该粘合剂一起涂抹，并且在该铁磁颗粒的定向期间或紧随其后进行固定。
6. 如权利要求1至3中任一项所述的方法，其中涂抹于该衬底的一种漆中包含有该铁磁颗粒。
- 20 7. 如权利要求6所述的方法，其中该被定向的颗粒通过该漆的热烘干和硬化来固定。
8. 如权利要求1至7中任一项所述的方法，其中该铁磁颗粒是高渗透性的并为伸长的形状。
9. 如权利要求8所述的方法，其中该铁磁颗粒各具有约300 μm 的长度，
25 约50 μm 的宽度，以及约10 μm 的厚度。
10. 如权利要求1至9中任一项所述的方法，其中该铁磁颗粒由软磁铁、或者产生相似效果的铁电材料、或者产生相应效果的合金或混合物制成。
11. 如权利要求1至8中任一项所述的方法，其中各铁磁颗粒具有与该感应磁场的宽度相对应的一纵向尺寸。

12. 如权利要求 11 所述的方法, 其中所述铁磁颗粒的纵向尺寸为该感应磁场的宽度的 $1/20$ 至 $1/5$ 。
13. 如权利要求 1 至 12 中任一项所述的方法, 其中该衬底在该铁磁颗粒固定之后设置于该应答器上。
- 5 14. 如权利要求 1 至 13 中任一项所述的方法, 其中在该衬底上产生屏蔽之前形成该应答器。
15. 如权利要求 1 至 14 中任一项所述的方法, 其中通过印刷技术涂抹该铁磁颗粒。
16. 如权利要求 1 至 15 中任一项所述的方法, 其中该屏蔽层和该天线通
10 过折叠或层压进行结合。
17. 一种屏蔽应答器的装置, 该应答器包括至少一个芯片和一个带有特定应用空间尺寸的天线结构, 并固定到一导电表面上, 所述装置包括:
一衬底, 该衬底上在至少具有该应答器天线结构的尺寸的空间尺寸区域内形成有多个固定铁磁颗粒; 其中
- 15 各铁磁颗粒这样被定向, 即当该衬底固定到该应答器上后, 它们平行于在该应答器天线结构中感应的一磁场而被定向, 以便当该应答器被引入各读取装置的磁场中时, 抑制在该天线结构中由该导电表面产生的涡流。
18. 如权利要求 17 所述的装置, 其中该衬底在正面和背面设置有铁磁颗粒。
- 20 19. 如权利要求 17 或 18 所述的装置, 其中多个铁磁层上下重叠地设置, 但是所述各层由绝缘体分隔。
20. 如权利要求 17 至 19 中任一项所述的装置, 其中该衬底由非导电材料制成。
21. 如权利要求 20 所述的装置, 其中该衬底由有机聚合物制成。
- 25 22. 如权利要求 15 至 20 中任一项所述的装置, 其中该衬底由纸制成。
23. 如权利要求 21 或 22 所述的装置, 其中该衬底作为一应答器或一应答器的镶嵌物。
24. 如权利要求 17 至 23 中任一项所述的装置, 其中该天线结构为一天线线圈。
- 30 25. 如权利要求 17 至 23 中任一项所述的装置, 其中该天线结构为一封

闭或一开放的偶极子。

26. 如权利要求 25 所述的装置，其中该天线结构为一隙缝天线。

27. 如权利要求 17 至 26 中任一项所述的装置，其中该铁磁颗粒由铁制成。

5 28. 如权利要求 15 至 26 中任一项所述的装置，其中该铁磁颗粒属于石榴石的一组物质（钇铝化合物）。

29. 一种屏蔽应答器的装置，该应答器包括至少一个芯片和一个带有特定应用空间尺寸的天线结构，并固定到一导电表面上，所述装置包括：

10 一薄膜，该薄膜在其上或其中至少在具有该应答器天线结构的尺寸的一区域内形成有一高渗透性材料；其中

该高渗透性的材料被细分为伸长的屏蔽元件和设置在各屏蔽元件之间的自由空间，在这种方式下，当该衬底固定到该应答器上后，该屏蔽元件平行于在该应答器天线结构中感应的一磁场而被定向，以便当该应答器被引入各读取装置的磁场中时，抑制在该天线结构中由该导电表面产生的涡流。

15 30. 一种应答器，包括至少一个芯片和一个天线结构，并且固定到一导电表面上，其中至少一个根据权利要求 17 至 28 中任一项所述的装置设于该应答器和该导电表面之间。

应答器的屏蔽装置、产生屏蔽的方法及带屏蔽的应答器

5 本发明涉及一种应答器的屏蔽，该应答器具有至少一个芯片和一个天线结构。

近年来，在公共生活的许多领域，用于识别特定目标的 RFID 系统应用越来越多。术语 RFID 代表射频识别并通过无线电波指示识别。一个 RFID 系统通常包括两个部分：可用作读和/或写单元的鉴别装置，以及带有用于识别的数据的应答器。

10 现在生产的应答器包括一小面积的芯片和一天线结构。最常用的应答器是非接触式芯片卡，现在其主要是用作支票卡形式的支付工具，或入场券形式或企业识别卡形式的进入检查工具，待检查的识别数据存储于芯片的存储工具中。非接触式芯片卡使得操作简便，耐用且不易受干扰，并应用广泛。

15 硅技术领域的进步提供了非常低能耗的被动应答器。特别地是，能够实现从高频场（HF 场）吸收能量，通过该能量存储数据，以及通过阻尼调制（damping modulation）转发这些数据的应答器。当数据以这样的方式传送时，由于基础电子技术的原因，传输带宽局限于载波的一小部分，目前达到的数据速度约为 58kbps。芯片技术领域的进一步发展将使芯片能够在约 1mm^2 的芯片面积上存储约 1Mbit 的数据量。以目前达到的比特率读取如此大的数据量需要 18 秒。

为了增加这些数据速度，需要使用更高的载波频率；由于芯片技术的进一步发展，特别是 CMOS 技术领域的发展，因为可以实现具有 1GHz 和更高的时钟频率的电路，特别鉴于其结构尺寸的不断减小，这将成为可能。

25 通常使用的应答器天线结构是一导线环或一偶极子。使用导线环允许信号的感应耦合并可能出现有利的共振作用。为了实现上述目的，该导线环连接到一电容上以形成振荡电路，其被调整到非接触式芯片卡的工作频率，并与鉴别装置的一线圈一起限定一松散耦合的变压器。

这种感应应答器能够以几厘米至几米的距离与该鉴别装置交换数据。为此目的使用的应答器通常在几 MHz 的频率区域内，一般在 13.56MHz 的允许

频率下操作。鉴于该芯片工作所需要的能量通过导线环以非接触的方式从该鉴别装置 (evaluation device) 接收, 该应答器不需要设置其自己的电压电源, 并且特别是在该鉴别装置的工作范围之外, 完全被动地工作, 为了达到导线环足够的品质, 在较低频率的情况下, 导线环线圈的必要匝数将很高, 而在较高频率的情况下, 电感将很低。

如果天线结构是一偶极子, 该应答器可以用于所谓的“封闭耦合系统”以及“远距离系统”。

封闭耦合系统是具有非常近的距离的 RFID 系统, 其中应答器的偶极子允许来自鉴别装置的信号完全地电容耦合, 该鉴别装置以距该应答器约 0.1cm 至 1cm 的短距离设置, 并且也设置有适当的电极表面。为了耦合信号, 两个偶极子彼此平行放置, 从而限制了传送数据和/或能量的平行板电容器。

在远距离系统的情况下, 应答器和鉴别装置的距离可以达到 1m 至 10m。在远距离系统中, 该偶极子为一偶极天线并在很高的频率下工作, 目前在欧洲, 所述频率约为 2.45GHz 和 5.8GHz。鉴别装置发送能量, 该能量作为 HF 电压出现在应答器的偶极天线的终端上, 并在调整后用于馈给芯片。

极薄的、连接到也是非常薄的导线环或偶极子上的芯片生产允许形成极薄的应答器, 即所谓的 Smart 或 RFID 标签。在 RFID 标签的多种应用中, 可以在金属表面上有意义地操作这些标签。典型的应用领域是对超级市场购物篮中的物品的通用识别。尽管其具有逻辑优点 (logistic advantages), 但只有在当所有的物品都尽量采用这种方式被标签时, 即例如罐头和主要包括有镀金属箔的包装的金属物品也都尽量采用这种方式被标签时, 该通用识别才有意义并被证实。

然而, 在金属表面直接安装包括例如高频导线环的应答器并不容易。通过金属表面的交变磁通量会在导线环中引起涡流, 其与由导线环引起的磁场相抵消, 并因此将衰减其表面的磁场以至于将不再能给应答器供给能量及从应答器的芯片传输数据。

通过在导线环和金属表面之间插入例如铁氧体 (ferrites) 的高渗透性材料 (permeable materials), 可以降低并大量避免涡流的形成。根据其导磁性, 在导线环和金属支撑 (metal support) 之间的高磁渗透性层将传导更接近于导线环的磁通线; 使较少的磁通线穿入下面的金属, 因此, 将产生较少的涡

流。然而，这将产生的影响是导线环的感应发生变化，并且振荡电路失调，使得共振频率变得较低。基本上，自感由铁磁材料增加并由非铁磁材料降低。在两种情况下，共振频率都会改变。

5 对高频磁场的屏蔽是在本技术领域经常出现的问题；然而，在 RFID 技术中，该问题具有特殊的方面：在 RFID 系统中，要更为精确地屏蔽或导通的电场或磁场的位置是公知的，因为其是由在金属支撑的附近设置的天线结构的几何形状限定的。

10 为了产生屏蔽效果，目前通常使用铁氧体薄膜。这些薄膜包括具有尺寸在 μm 范围的铁氧体颗粒，其被嵌入到聚合物中，并因此彼此电绝缘。尽管单个颗粒具有高渗透性，由于颗粒之间大量的“空气间隙”，总体上可获得低的典型约为 10 的磁导率（permeability）。磁导率为 10 意味着磁通线的路径长度将有效地被降低约 3 倍；在 RFID 标签和金属支撑之间的几何距离可以以这个倍数减小，而在所有其它方面的作用保持相同。

15 通过紧密的磁导体例如高导磁金属（permeable metals）的层或紧密薄膜可以获得较高的值。为了抑制上述的涡流，这些磁导体必须这样构造，使得其可抑制在感应的电场方向上的电流。这种涡流会从场中吸取能量，一方面，这会导致能够被传送的有用能量的减少，另一方面，会导致在数据传输中带有不利效果的天线电路的衰减。从电机工程领域可以得知相似的现象，例如，在变压器上设置相互绝缘的薄片（blade fins）。

20 鉴于公知技术，本发明的目的在于提供一种在金属环境下尽可能无干扰操作 RFID 系统的可能性。

此目的是通过权利要求 1、15、26 和 27 的主题实现的。其从属权利要求的主题是本发明的优选实施例。

25 本发明的目的特别是通过应答器的屏蔽装置来实现的，该应答器包括至少一个芯片和一个具有特定应用（application-specific）空间尺寸的天线结构，并固定到一导电表面上。

30 根据本发明的一个方案，该装置包括一薄膜，该薄膜在其上或其中至少在具有该应答器天线结构的尺寸的空间尺寸区域内形成有高渗透性材料。该高渗透性材料被细分为伸长的屏蔽元件并设置在各屏蔽元件之间的自由空间，在这样的方式下，当该衬底固定到该应答器上后，该屏蔽元件平行于在该应答

器天线结构中感应的一磁场而被定向，以便当该应答器被引入到各读取装置的磁场中时，抑制在该天线结构中由该导电表面产生的涡流。

5 根据本发明的另一方案，所述装置包括一衬底，该衬底上在至少具有该应答器天线结构的尺寸的空间尺寸的区域形成有多个固定铁磁颗粒。各铁磁颗粒这样被定向，即，当该衬底固定到该应答器上后，其平行于在该应答器天线结构中感应的一磁场而被定向，以便当该应答器被引入到各读取装置的磁场中时，抑制在该天线结构中由该导电表面产生的涡流。

10 可以看出根据本发明的装置的一个优点是用作一屏蔽层的该薄膜或衬底可以相当地薄。这样，该屏蔽层价格适中，并且其可以被安全的处理，即回收和清除。另一个优点是处理简单：薄的、并且例如以薄膜的形式生产的屏蔽层可以通过纸张加工的方式进行处理。因此，很容易加工成 Smart 标签。

根据本发明，衬底优选是在正面和背面设置有铁磁颗粒，并由非导电材料制成，例如有机聚合物。此外，该衬底可以由纸制成。

特别是，该衬底可以作为一应答器或一应答器的镶嵌物。

15 该天线结构优选为一天线线圈，或者一封闭或开放的偶极子，例如一隙缝天线。

该铁磁颗粒由例如铁制成，并且优选属于石榴石的一组物质（钇铝化合物）。

20 此外，根据本发明，其目的是通过产生应答器屏蔽的方法来实现的，该应答器包括至少一个芯片和一个具有特定应用空间尺寸的天线结构，该屏蔽形成于一衬底上。所述方法包括下列步骤：将铁磁颗粒设置在具有至少该应答器天线结构的尺寸的空间尺寸的该衬底的一区域；通过固定磁场对铁磁颗粒这样定向，即当该衬底固定到该应答器上后，该颗粒平行于在该应答器天线结构中感应的磁场而被定向；以及固定该被定向的颗粒。

25 对铁磁颗粒定向的步骤，例如通过一个或多个永久磁铁，或通过一个或多个具固定磁场的电激励磁铁来实现。

固定被定向的颗粒的步骤，可通过粘合剂实现，铁磁颗粒优选与粘合剂一起设置，并且在铁磁颗粒定向过程中或紧随其后进行固定。

30 此外，铁磁颗粒可包含在用于该衬底的一种漆中。这种情况下，被定向的颗粒优选通过漆的热烘干和硬化来固定。

该铁磁颗粒由例如软磁铁、或者产生相似效果的铁电材料、或者产生相应效果的合金或混合物制成。

各铁磁颗粒优选具有与感应磁场的宽度相对应的纵向尺寸，例如该感应磁场宽度的 1/20 至 1/5。

- 5 该铁磁颗粒优选是高渗透性的及伸长形状的，他们各具有约 300 μm 的长度，约 50 μm 的宽度，约 10 μm 的厚度。

根据本发明，该衬底可以在固定铁磁颗粒之后应用到该应答器。此外，在该衬底上产生屏蔽之前形成该应答器。

以下，将参考附图详细说明本发明的优选实施例，各附图所示为：

- 10 图 1 是根据本发明第一方案的应答器的屏蔽装置；
图 2 是根据本发明第一方案产生的应答器屏蔽的方法的执行步骤示意图；

图 3 是根据本发明第二方案的应答器的屏蔽装置；以及

图 4 是根据本发明第三方案的应答器的屏蔽装置。

- 15 图 1 示出了根据本发明第一方案的应答器的屏蔽装置 1，其包括至少一个芯片和一个具有特定应用空间尺寸的天线结构 4，并固定到一导电表面上。图 1 中示出的天线结构 4 分别为一导线环和一天线线圈。

装置 1 包括衬底 2，其上至少在该应答器天线结构 4 的空间尺寸的区域

- 20 图 1 中所示的应答器天线结构 4 只是用于清楚地指示在衬底 2 上的该区域，然而，在该应答器未在衬底 2 上形成的情况下产生屏蔽本身时，所述天线结构 4 是不可见的。

- 25 各铁磁颗粒 3 这样被定向，即当衬底 2 固定到该应答器上后，它们平行于在应答器天线结构 4 中产生的磁场而被定向，以便当应答器被引入各读取装置的磁场时，抑制在天线结构 4 中由导电表面产生的涡流。

- 30 该衬底 2 优选在正面和背面设置有铁磁颗粒 3，并可由非导电材料制造，例如有机聚合物。特别地是，衬底 2 可以由纸制成。此外，衬底 2 可以作为一应答器或一应答器的镶嵌物。可以看到，在正面和背面设置铁磁颗粒的优点在于获得了一封闭表面（垂直总的表面突出），并且，采用这样的方式，涡流损耗被完全地抑制。

该铁磁颗粒 3 由例如铁或产生相似效果的合金制造，或者他们优选属于用于较高频率的石榴石的一组物质（钇铝化合物）。

图 2 示出了根据本发明第一方案产生的应答器屏蔽的方法的执行步骤的示意图，该应答器包括至少一个芯片和一个具有特定应用空间尺寸的天线结构，该屏蔽形成于该衬底上。

在第一步骤中，铁磁颗粒 3 设置在具有至少该应答器天线结构的尺寸的一衬底区域。该颗粒优选通过漆 5 涂抹，该漆 5 具有适当的粘性并包含有悬浮的铁磁颗粒 3。

该铁磁颗粒 3 由例如软磁铁、或者产生相似效果的铁电材料、或者产生相应效果的合金或混合物制成。各铁磁颗粒 3 优选具有与感应磁场的宽度相对应的纵向尺寸，例如该感应磁场宽度的 1/20 至 1/5。该铁磁颗粒 3 优选为高渗透性的，并为伸长的颗粒，其各具有约 50 至 500，优选为 300 μm 的长度，10 至 60 μm 的宽度，10 至 60 μm 的厚度。

在下一步骤中，铁磁颗粒 3 通过固定磁场以这种方式定向，即当衬底 2 被固定到应答器上后，颗粒 3 平行于在应答器天线结构中感应的磁场而被定向。铁磁颗粒例如通过一个或多个永久磁铁 6 或通过一个或多个具有固定磁场的电激励磁铁而被定向。特别地是，颗粒 3 通过固定磁场根据天线结构的几何形状而被定向，以至于颗粒根据在场方向上能量最小化原理而被定向。

还可以在衬底 2 与应答器固定后完成该定向。此外，用于产生应答器屏蔽的漆 5 可以直接涂抹于应答器上，使得可以不用形成作为屏蔽支撑的附加衬底 2。

在下一步骤中，被定向的颗粒 3 被固定在衬底 2 上。被定向的颗粒 3 的固定可以通过粘合剂实现，铁磁颗粒 3 优选与粘合剂一起涂抹，并且在铁磁颗粒 3 定向期间或紧随其后进行固定。

当涂抹于衬底 2 上的漆 5 中包含有铁磁颗粒 3 时，被定向的颗粒 3 的固定优选通过漆的热烘干和硬化来实现。

铁磁颗粒 3 还可以在衬底上分散地涂抹，然后被定向并最终被固定。

另一个将涂抹和定向步骤结合起来的可能性在于铁磁颗粒已经沿正确的方向被压印好，然后将该压印的图形无变化地置于衬底上。

最后，还可以通过蚀刻技术，利用例如照相平版印刷方法产生铁磁颗粒

的定向图案。

然后，这样产生的屏蔽层可以与应答器结构结合成一体。当铁磁导体基本上是电绝缘时，该磁铁屏蔽层还可以被直接放置在金属上。否则，需注意的是屏蔽层需设置在电绝缘层上。根据优选实施例，当生产应答器时，层压
5 该绝缘层。

根据本发明的特别优选的方案，屏蔽或屏蔽层产生在同样薄的衬底 2 的正面和背面。然后，按顺序进行该铁磁颗粒 3 的涂抹，即在第一步骤中在正面进行并且在第二步骤中在背面进行。特别地是，在第二步骤中涂抹的屏蔽层是根据已有的第一定向屏蔽层而被另外定向的，并且，优选将第一层中存在的间隙遮盖来定向。其可通过例如定向固定磁场的略微倾斜的位置支撑。
10

图 3 所示为根据本发明第二方案的用于屏蔽应答器的装置 7，该应答器包括至少一个芯片和一个具有特定应用空间尺寸的天线结构 10，并固定到一导电表面。图 3 所示的该天线结构 10 分别为一导线环和一天线线圈。

该装置 7 包括一在具有应答器天线结构 10 的空间尺寸的区域，于其上或其中形成有高渗透性材料的薄膜 8。
15

图 3 中所示的应答器天线结构 10 只是用于清楚地表示在薄膜 8 上的该区域，然而，在该应答器未在薄膜 8 上形成的情况下产生屏蔽本身时，所述天线结构 10 是不可见的。

该高渗透性材料被细分为伸长的屏蔽元件 9 和设置在各屏蔽元件 9 之间的自由空间，在这样的方式下，当衬底固定到应答器上后，该屏蔽元件 9 平行于在应答器天线结构 10 中感应的磁场而被定向，以便当应答器被引入各读取装置的磁场中时，抑制在天线结构 10 中由导电表面产生的涡流。
20

图 4 显示了根据本发明第三方案的用于屏蔽应答器的装置 11、12，该应答器包括至少一个芯片和一个具有特定应用空间尺寸的天线结构 13、14，并固定到一导电表面。
25

天线结构 13、14 为一偶极天线，此处显示的是一开放的偶极子。然而，由于阻抗和抗干扰性，也可以使用所谓的隙缝天线（slot antenna）。

即一封闭或开放的偶极子可以交替使用，其形成例如所谓的隙缝天线。

因为在这种情况下，要屏蔽的场的方向是已知的，并且由偶极天线 13、
30 14 预定，在此各铁磁颗粒或屏蔽元件 15、16 可再一次以适当的方式被定向，

即与偶极子的方向成直角并与到达的方向成直角。

由于特性阻抗匹配和天线增益，隙缝天线 14 优选用于 GHz 区域。这些天线也可关于其磁场元件屏蔽。几何上，此处构成的屏蔽图案与大面积的、开放的偶极子类似。

- 5 在高于 MHz 和 GHz 的区域内的屏蔽材料优选在军事领域公知的基于铝铁石榴石和类似合金的“壳层技术 (Stealth-Technik)”的物质。

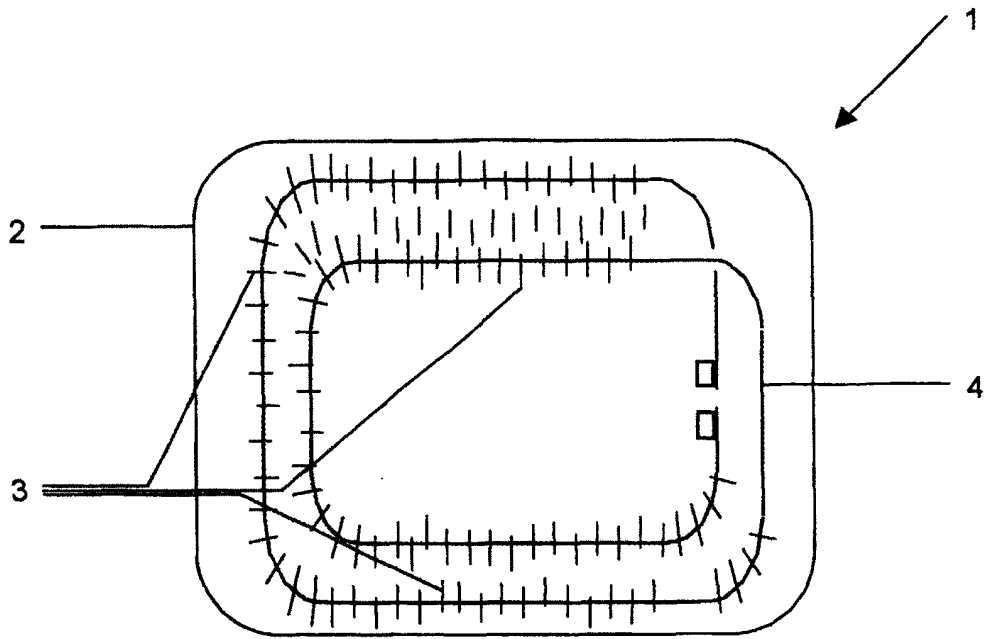


图 1

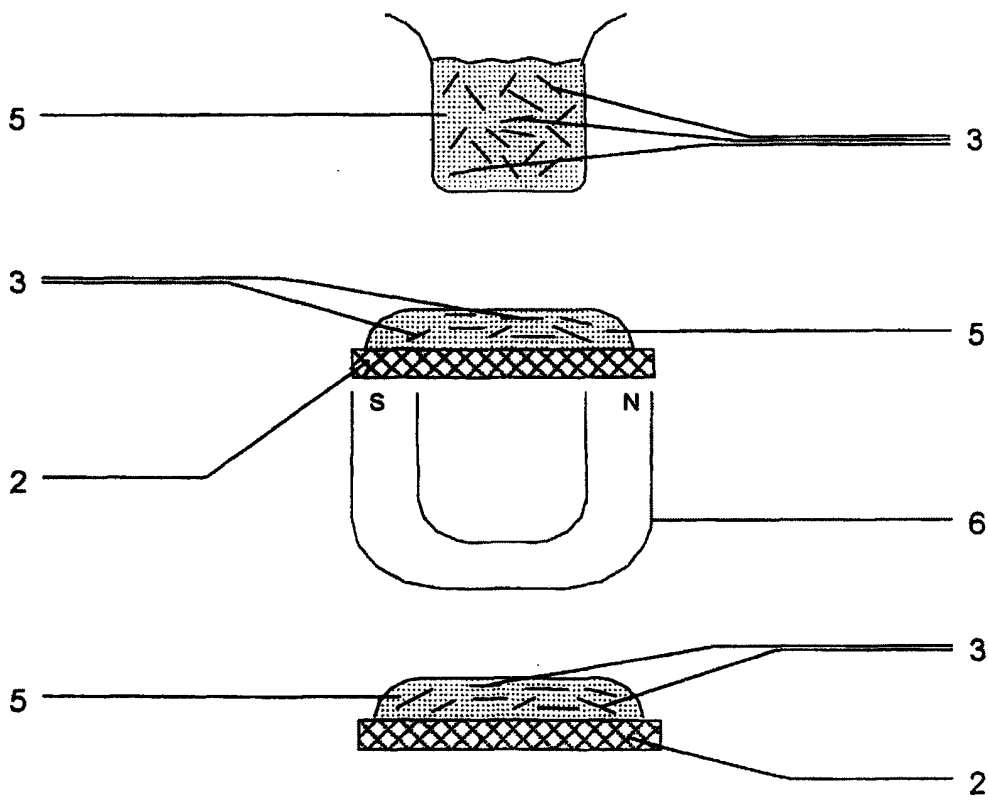


图 2

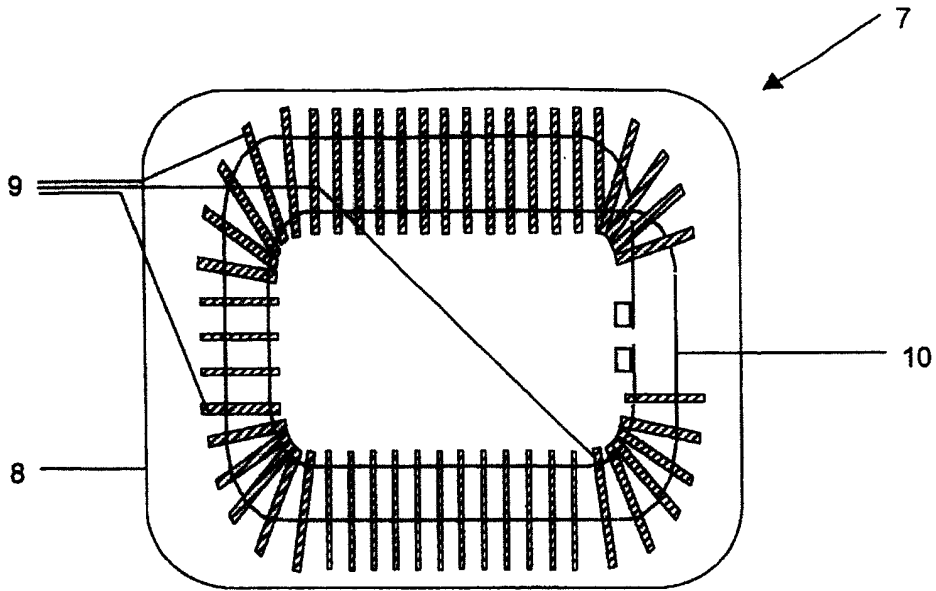


图 3

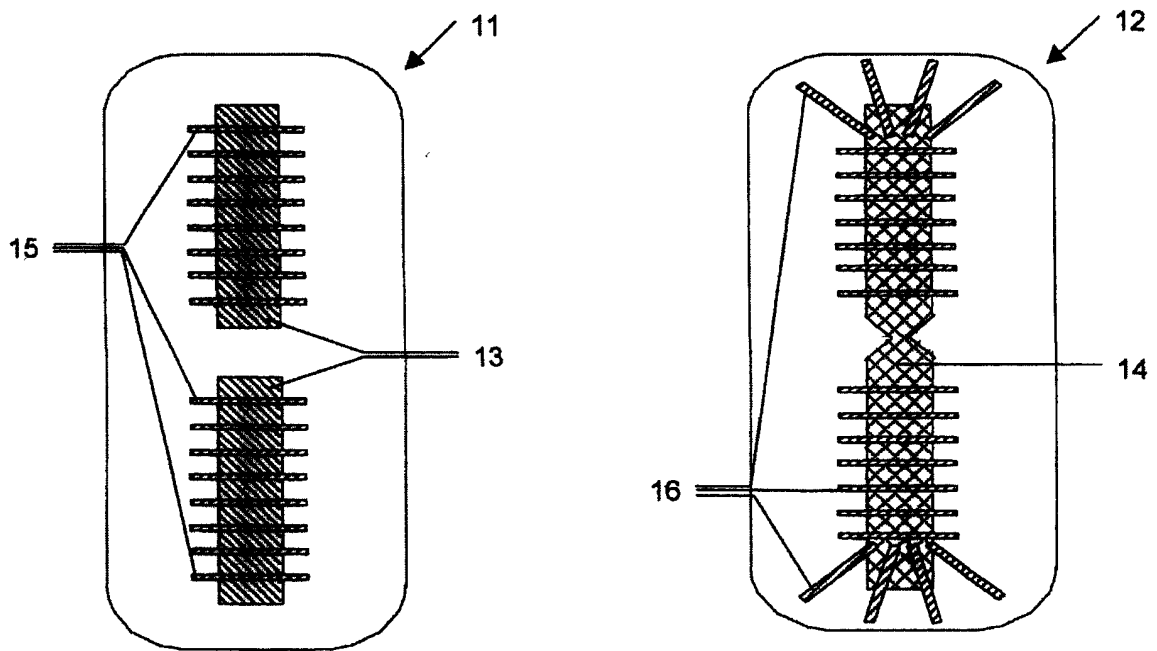


图 4