



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1792032 B

(45) 授权公告日 2010. 10. 13

(21) 申请号 200480013568. 1

(22) 申请日 2004. 04. 30

(30) 优先权数据

60/467, 210 2003. 05. 01 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2005. 11. 18

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2004/013209 2004. 04. 30

(87) PCT申请的公布数据

W02004/100366 EN 2004. 11. 18

(73) 专利权人 关卡系统股份有限公司

地址 美国新泽西州

(72) 发明人 安东尼·F·皮科利

劳伦斯·阿帕路西

大卫·洛佩斯·佩雷兹

路易斯·弗朗西斯·索莱尔-邦宁

加里·马佐科

(74) 专利代理机构 北京邦信阳专利商标代理有

限公司 11012

代理人 王昭林 崔华

(51) Int. Cl.

H03H 7/00 (2006. 01)

G08B 13/24 (2006. 01)

H01Q 7/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 4021705 A, 1977. 05. 03, 全文.

CN 1170919 A, 1998. 01. 21, 全文.

JP 10-145267 A, 1998. 05. 29, 全文.

CN 1199281 A, 1998. 11. 18, 全文.

CN 1330856 A, 说明书第4页第8-26行, 图1、2.

全文.

全文.

US 6320509 B1, 2001. 11. 20, 说明书第5栏13行至第6栏9行, 附图1A、1B、2.

审查员 艾攀

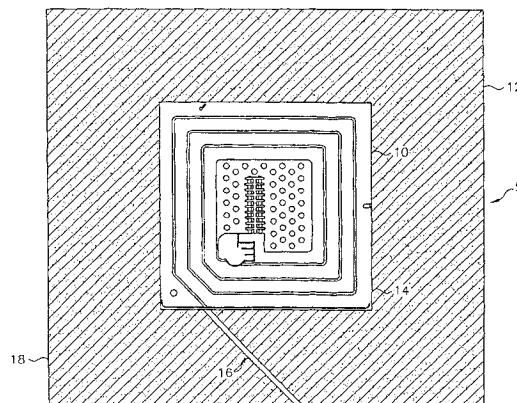
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 7 页

(54) 发明名称

带放大装置的 LC 谐振电路

(57) 摘要

一种安全标签, 包括一个谐振频率电路 (10) 和一个用以增强输出信号幅度的相邻的放大屏 (12) 的组合。所述放大屏置于接近谐振频率电路的地方, 且优选地在和谐振频率电路相同或实质相同的平面上, 或者在一个靠近的, 通常是平行的平面上。在一个示例性实施例中, 谐振频率电路包括一个和一个电容器电耦合的电感器。所述谐振频率电路有一个中心频率, 且设置为响应暴露在处于或接近中心频率的电磁能而谐振, 以提供一个具有一定幅度的输出信号。放大屏设置为能导向一部分电磁能到该谐振频率电路中, 以放大来自该谐振频率电路的输出信号幅度。



1. 一种谐振 LC 电路装置,包括:

一个包括一个和一电容器电耦合的电感器的谐振频率电路,所述谐振频率电路有一个中心频率且设置为响应暴露于电磁能而谐振,以提供一个具有一定幅度的输出信号;和

一个与所述谐振频率电路相邻的平面金属放大屏,所述放大屏被设置为能导向一部分电磁能到所述谐振频率电路,以放大来自所述谐振频率电路的输出信号的幅度,所述放大屏包括外边缘、具有与所述谐振频率电路相邻的孔的中心部分、以及从所述孔延伸到所述外边缘的狭槽,所述狭槽用以提供一个开环来消除所述电感器的感应性短路,其中,所述谐振频率电路与所述放大屏重叠。

2. 如权利要求 1 所述的谐振 LC 电路装置,其特征在于,所述放大屏是被动的。

3. 如权利要求 1 所述的谐振 LC 电路装置,其特征在于,所述的谐振频率电路包括一电介质基片,该电介质基片带有第一表面和在其反面的第二表面,所述的电感器包括一个在所述第一表面的导电图形,所述电容器包括第一和第二电极,所述第一电极带有一在所述第一表面上的和所述导电图形耦合的第一导电板,所述第二电极带有一个在所述第二表面上的第二导电板,所述谐振频率电路还包括一个导电路径,该导电路径和所述的第二导电板和所述第一导电图形电耦合,并且,所述放大屏被耦合到所述第一导电板和所述第二导电板之一并从所述第一导电板和所述第二导电板之一处延伸。

4. 如权利要求 1 所述的谐振 LC 电路装置,其特征在于,所述放大屏的面积大于所述谐振频率标签的面积。

5. 如权利要求 6 所述的谐振 LC 电路装置,其特征在于,所述放大屏环绕所述谐振频率标签

6. 如权利要求 1 所述的谐振 LC 电路装置,其特征在于,所述放大屏具有多边形的布局。

7. 如权利要求 1 所述的谐振 LC 电路装置,其特征在于,所述放大屏具有圆形的布局。

8. 如权利要求 1 所述的谐振 LC 电路装置,其特征在于,所述放大屏包括两个半圆形的分开的金属性部分,以形成圆形的布局。

9. 如权利要求 1 所述的谐振 LC 电路装置,其特征在于,所述谐振频率电路与所述放大屏重叠。

10. 如权利要求 1 所述的谐振 LC 电路装置,其特征在于,所述放大屏和所述电容器相连。

11. 一种谐振 LC 电路装置,包括:

谐振频率电路以谐振一个输出信号,该信号具有一能对所述谐振频率电路暴露于电磁能而响应的幅度;和

被动平面金属放大屏以导向一部分电磁能到所述谐振频率电路,以放大输出信号的幅度,所述被动平面金属放大屏具有外边缘、具有与所述谐振频率电路相邻的孔的中心部分、以及从所述孔延伸到所述外边缘的狭槽,所述狭槽用以提供一个开环来消除所述电感器的感应性短路,其中,与所述孔相邻的所述谐振频率电路与所述放大屏重叠。

12. 一种被动放大来自一谐振 LC 电路装置的响应输出信号的方法,包括:

提供包括与电容器电耦合的电感器的谐振频率电路,所述谐振频率电路具有中心频率;

提供与所述谐振频率电路相邻并与其重叠的平面金属放大屏,所述放大屏包括外边

缘、具有与所述谐振频率电路相邻的孔的中心部分、以及从所述孔延伸到所述外边缘的狭槽,所述狭槽用以提供一个开环来消除所述谐振频率电路的所述电感器的感应性短路,并形成谐振 LC 电路装置;

谐振来自所述谐振 LC 电路装置的具有一定幅度的输出信号,以响应所述谐振频率电路暴露于电磁能中;和

导向一部分电磁能到所述谐振频率电路以放大输出信号的幅度。

13. 根据权利要求 18 所述的谐振 LC 电路装置,其特征在于,所述放大屏沿第一平面延伸,所述谐振频率电路沿第二平面延伸,并且在所述第一平面内的所述放大屏比在所述第二平面内的谐振频率电路更大。

14. 根据权利要求 18 所述的谐振 LC 电路装置,其特征在于,所述谐振频率电路包括与电容电耦合的感应器。

15. 根据权利要求 19 所述的方法,其特征在于,提供放大屏的步骤包括提供比谐振频率电路大的放大屏。

谐振 LC 电路装置及其使用方法

技术领域

[0001] 本发明主要涉及能被识别和安全系统探测到的被动安全标签 (tags), 尤其涉及一种能响应为改善性能而增强的输出信号的谐振电路。

背景技术

[0002] 电感器电容器 (inductor capacitor, LC) 谐振频率电路 (resonant frequency circuits) 的应用广为人知, 这些应用包括商品电子防盗系统 (electronic article surveillance, EAS)、基于芯片的射频识别 (radio frequency identification, RFID)、无芯片射频识别 (chipless RFID) 和其他此类应用。这种引用有三个关键电路参数, 它们被典型地应用于定量电路的电学性能, 尤其是电路的天线部分。这三个参数是 (1) 谐振电路的中心频率, (2) 谐振电路的品质因数 (quality factor, Q 值) 和 (3) 谐振电路的相对输出信号幅度。对这类电路来说, 频带宽 (bandwidth) 的定义是在输出幅度响应比通带响应 (passband response) 低 3dB 时的电路的高频 (upper frequency, F1) 与低频 (lower frequency, F2) 之差。输出信号幅度是在一固定的入射磁场强度 (incident magnetic field strength) 和固定位置时测得的电路响应高度 (height of response)。品质因数或 Q 值是谐振电路的中心频率除以电路频带宽输出信号 (bandwidth output signal) 的比值。

[0003] LC 谐振频率电路是业内熟知的技术。当用于 EAS 的时候, 这类电路被做成被保护的商品的签条或标签的形式。举例来说, 标签可以是电介质基片的形式, 该基片上带有第一和在其反面上的第二通常是平行的平坦表面。基片的第一面包括一个线圈 (形成电路的电感器) 形式的第一导电图形 (conductive pattern), 其第一末端在通常是形成电路的电容器部分的第一电极的正方形或矩形板处终止。基片的第二面包括一第二通常是正方形或矩形板, 该板形成电路的电容器部分的第二电极和一个从电容器板延伸至一个邻近基片边缘的点的导电路径 (conductive trace)。导电路径的远端由经过或环绕基片边缘的焊接电联接到线圈的第二末端, 以使该并联的 LC 电路完整。当一个这类的标签暴露到电磁能量中或接近标签的中心频率时, 该中心频率由电感器和电容器的值根据一个公知的公式决定, 电路就开始谐振。

[0004] 图 1 显示了由四个分别的典型 LC 标签电路谐振引起的四个典型的输出信号。图 1 中的第一个输出信号 2 被标识了出来, 以显示有输出信号的各自 LC 标签的中心频率 (Fc), 高频 (F1) 和低频 (F2)。当然, 高频和低频的差值确定了频带宽。图 1 中显示的第二个输出信号 4 也被标识出来以显示上述标签的各自的输出信号的幅度 (A1)。

[0005] 本发明寻求提高典型的 LC 谐振电路的性能。尤其是, 本发明意在提升或放大 LC 谐振电路的输出信号幅度响应。

发明内容

[0006] 优选实施例包括一个 LC 谐振频率电路和一个相邻的放大屏的组合。在一个优选实施例中, 谐振 LC 电路装置包括一个带有一个和一电容器耦合的电感器的谐振频率电路。

该谐振频率电路有一个中心频率,而且设置为响应暴露在处于或接近中心频率的电磁能量而谐振,以提供一个带一定幅度的输出信号。放大屏将一部分电磁能导向谐振频率电路以放大来自谐振频率电路的输出信号幅度。

[0007] 在另一个优选实施例中,谐振 LC 电路装置包括一个被动响应元件,其谐振一个输出信号,该信号具有一个能响应被动响应元件暴露在处于或接近一个合适的频率的电磁能的幅度。LC 电路还包括一个被动放大元件,它能将一部分电磁能导向被动响应元件,以放大输出信号的幅度。

[0008] 还有一个优选实施例包括一种被动放大来自 LC 电路装置的一个响应输出信号的方法。该方法包括当谐振 LC 电路装置暴露在处于或接近一个合适频率的电磁能的时候,谐振一个具有来自该谐振 LC 电路装置的一定幅度的输出信号,以及导向一部分电磁能到该谐振 LC 电路装置以放大输出信号的幅度。

[0009] 在下文给出的描述中,本发明的更大范围的应用将变得明显。然而,应该理解,当指出本发明的优选实施例的时候,详细的描述和特定的举例,仅仅以图示的方式给出,因为对本领域技术人员来说,通过此详细的描述,本发明将变得明了。

附图说明

[0010] 下述对本发明优选实施例的详细描述,配合附图一起阅读能更好的理解。为了图解本发明,此处显示了目前优选的实施例附图。但应明白,本发明并不限于所示的准确的布置和手段。因此,本发明将和下述附图一起描述,而且相同的附图标记代表相同的元件,其中:

[0011] 图 1 是显示一个典型的 LC 谐振标签的输出响应信号的轨迹的曲线图;

[0012] 图 2 是该标签的一个顶部俯视图,该标签根据本发明的一个第一实施例被连接到一个放大屏上;

[0013] 图 3 是一个显示图 2 标签在带有和不带放大屏时的输出响应信号轨迹的曲线图;

[0014] 图 4A 和 4B 是放大屏的可选择实施例的例子,该放大屏可以用于 CD 包装标签以提升标签性能;

[0015] 图 5 是一个显示带有或不带图 4A 和 4B 放大屏的一个标签的输出响应信号轨迹的曲线图;

[0016] 图 6 图示了一个放大屏的又一实施例,它用于和应用在 CD 珠宝盒上的类型的一个标签相连;

[0017] 图 7 是本发明的另一实施例的图示,它在产品包装中并入一个放大屏;及

[0018] 图 8 是一个显示图 7 中的标签在带有和不带放大屏两者时的输出响应信号轨迹的曲线图;

具体实施方式

[0019] 优选实施例包括一个 LC 谐振频率电路和一个邻近的放大屏的组合。在下述图示和描述的实施例中,LC 谐振频率电路以一种本领域普通技术人员熟知类型的 EAS 标签的形式存在,且在上文得到了简要描述。应该理解,本发明不限于和一个现存的 EAS 标签一起使用。也就是说,本发明也能应用于其他情况,包括基于芯片的 RFID 应用、无芯片 RFID 应用

和其他对本领域普通技术人员熟知或即将了解的应用。因此,应该清楚的知道,虽然下述说明主要描述一种与 EAS 或 RFID LC 谐振频率标签连接的放大屏的使用,这些举例仅为说明本发明概念的目的之用,而且本发明并不限于带有这种标签放大屏的使用。

[0020] 如上所述,优选实施例包括一个 LC 谐振频率电路和一个放大屏的组合。虽然不限于特定的理论,在图示的例子中,放大屏通常是平面的,而且由一种金属或金属性的材料制成,例如钢铁、铝或类似的材料。关于在该屏起作用的导致增强的电路放大的方法和机理有几个优点。一个优点是该屏吸收至少一些磁场,并且将吸收的能量和谐振 LC 电路磁耦合所吸收能量至谐振 LC 电路以为谐振增加可得的电路幅度或能量。另一个优点是该屏反射 / 折射至少一些来自磁场的能量,而且重新定向该能量场朝该 LC 电路。第三个优点是将磁场的吸收和反射 / 折射的组合合并以耦合增加的能量到该 LC 电路,并同时增加电路的信号幅度。带有 LC 电路的放大屏的存在,增进了测量的 LC 电路信号幅度,也使该 LC 电路的探测或读数距离增加。

[0021] 在一些图示的实施例中,放大屏的面积充分地大于 LC 谐振频率电路或标签的总尺寸。然而,在其他实施例(例如图 6)中,放大屏实际上比 LC 谐振频率电路的总尺寸小。本领域普通技术人员知道,放大屏可以由除了上述材料以外的导电材料或部分导电材料制成。本领域普通技术人员也应知道虽然本发明放大屏的实施例均大致是平的,放大屏也可以采用不同的形状,如果需要的话。最后,本领域普通技术人员也应知道根据 LC 谐振频率电路的参数和使用,放大屏的厚度可以随着应用的不同而不同。

[0022] 虽然不限于某一特定的理论,优选地,如下述的实施例所显示的,放大屏位于 LC 谐振频率电路相邻的位置,优选地和 LC 谐振频率电路在相同(或主要的相同)的平面上,或者在一个和电路邻近的,通常是平行的平面上。本领域普通技术人员可以理解放大屏可以和 LC 谐振频率电路保持距离,如果需要的话,或者可以在不同的平面上(例如图 7)。LC 谐振频率电路可以和放大屏全部或部分重叠,但如果有重叠,优选地只重叠一小部分。LC 谐振频率电路可以和放大屏保持距离,优选地,该距离是小的。虽然并不限于某一特定的理论,LC 谐振频率电路和放大屏都是被动的,它们都不需要作为一种能源,但是能对电磁场的能量做出响应。

[0023] 图 2 图示了一个 LC 谐振频率电路 5 的优选实施例的第一例子,该电路以一个示范性的 LC 谐振标签 10 和一个环绕的放大屏 12 的形式存在。虽然不限于某一特定的理论,放大屏 12 由一金属箔片平面层组成,该层厚度大约为 38 微米并通常呈正方形。虽然大约 38 微米的厚度是优选厚度,放大屏的厚度可以在本发明的范围内变动。例如,为降低成本,可以优选更薄的屏,而为了结构的完整,可以优选更厚的屏。该屏 12 包括一中心部分 14,它有一孔,其孔径大约是标签 10 的大小。中心部分 14 已经从放大屏 12 上移除,以提供一个标签 10 插入的开放区域。用这种方式,标签 10 和放大屏 12 在相同或实质相同的平面上,而放大屏环绕于标签的各侧。

[0024] 仍参见图 2,标签 10 和放大屏 12 电磁耦合,因为该标签和屏优选地不物理接触,但实质上处于同一平面。电流通过并环绕放大屏流动,并和标签 10 通过一个标签上线圈或电容器与标签 10 磁耦合。优选地,放大屏 12 包括一个缺口或一个狭槽 16,它在该切口中心部分 14(cutout center portion)和放大屏的外边缘 18 之间延伸。狭槽 16 提供一个开环(open loop),以消除标签 10 线圈部分的感应性短路(inductive short-circuiting)。

在图 2 中显示的图示实施例中,标签 10 通常是正方形的,优选地其边长为大约 4 英寸,而且放大屏 12 通常是正方形,其边长大约 8 英寸,而切口中心部分 14 为边长大约 4 英寸的正方形。本领域的普通技术人员可以理解,虽然优选地屏 12 的尺寸大于标签 10 的尺寸,有关本图示的实施例采用的特定尺寸并无限制之意。

[0025] 图 3 显示图 2 中标签 10 在带有和不带有放大屏 12 时的输出特征或响应信号的轨迹。标有“A”的轨迹显示不带放大屏 12 时的输出信号,其中标签 10 的中心频率大约为 12.852MHz,品质因数为 71.7,信号幅度为 6.85dB。标有“B”的轨迹显示的是同一标签 10 的输出特征,但是带有放大屏 12,例如图 2 所示。可以在图 3 的轨迹 B 上看到,中心频率向上变为 13.57MHz,品质因数稍减至 60.3,但是信号幅度几乎倍增至 12.15dB。

[0026] 图 4A 和 4B 示出了以两个稍微不同的放大屏 20、22 的形式存在的优选实施例的更多例子。放大屏 20、22 可以优选地用于和一 DVD 或 CD 包装相连。在图 4A 中显示的实施例中,放大屏 20 是由两个通常呈半圆形的组件 20A 和 20B 组成的薄金属片屏,这两个组件被分开一小段距离 20C。在图 4B 中显示的实施例中,放大屏 22 通常是圆形的和连续的。虽然没有在图 4B 中详细显示,放大屏 22 也可包括一个缺口或缝,如上述讨论图 2 时的狭槽 16 例示。放大屏 20、22 都可以改装以装在一个标准的 CD “珠宝盒”包装或类似的 CD、DVD 或类似物的包装中。

[0027] 虽然在图 4A 和 4B 中没有显示,标签 10 可以放在标准的 CD “珠宝盒”包装中,该包装可以与放大屏 20、22 任一个相邻或稍微重叠。在图示的实施例中,放大屏 20、22 由一薄层铝箔形成。然而,也能可选择地采用其他导电材料。在图示实施例中,放大屏 20、22 的厚度范围大约在 1-100 微米之间。然而,也可以选择性地采用其他厚度。

[0028] 图 5 图示了标签 10 带有和没有一个如下更详细描述的放大屏的标签 10 的响应。图 5 的轨迹 A 显示了标签 10 自身的输出响应。图 5 的轨迹 B 显示了标签 10 不带放大屏而放在一个 CD “珠宝盒”包装中的输出响应。图 5 的轨迹 C 显示了同一标签 10 在该 CD 包装中但是带有图 4B 放大屏 22 的输出响应,该屏 22 放在 CD 包装中,以便标签能至少部分和放大屏重叠。图 5 轨迹 D 显示了图 4 的分裂的放大屏 20 的输出响应,该屏带有如轨迹 A-C 中使用的相同的标签 10,且类似地放在 CD 包装中。通过轨迹 B 和轨迹 C 及 D 的比较可以得知,使用任一放大屏 20、22 都能导致幅度的大幅增加,从 0.525dB 到大约 0.750dB,大约增加了 43%。图 5 的轨迹 E 显示了标签 10 带有组件 20A 时的输出响应,组件 20A 是图 4A 中放大屏 20 的一半。轨迹 E 显示相对标签 10 不带屏时输出响应幅度(轨迹 B)的输出响应幅度增加。

[0029] 图 6 显示了另一优选实施例的例子,其为带一谐振电路 31 的大致矩形的标签 30 和一个大致弓形的放大屏 36。谐振电路 31 包括一个为一个感应线圈 32 形式的第一电子元件和一个含两个导电板的电容器 34,电容器 34 的一块电板和感应线圈耦合。放大屏 36 位于标签 30 的大致开放的中间区域 38 中,以使放大屏 36 和标签 30 在相同或实质相同的平面上。谐振电路 31 和放大屏 36 与基片 37 相连,优选地用粘合剂或加热粘结。该连接让谐振电路 31 和放大屏 36 保持设定的空间关系。虽然不限于特定的理论,放大屏 36 与电容器 34 的导电板之一相连。带有如图 6 所示的放大屏 36 的标签 30 也显示了增强的输出响应信号幅度。

[0030] 图 7 显示了带有一个平行六面体形盒 41 和一个显示面板 42 的电容器 40,面板 42

从盒 41 的后壁 40A 向外延伸。显示面板 42 通常用作广告和展示用途使用。在图 7 的示例性实施例中,电容器 40 包括一个大致呈矩形的沿电容器 40 的后壁 40A 设置的放大屏 44, 和一个位于在向外延伸的显示面板 42 中间或上面的标签 46。优选地,放大屏 44 沿整个后壁 40A 的内侧设置,起保护作用,而标签 46 的设置要使其能和放大屏大致排列在实质上同一平面上并相互靠近但彼此稍微分开。虽然不限于某一特定的理论,放大屏 44 优选地和后壁 40A 通过粘合剂或热粘结相连,而标签 46 通过粘合剂或本领域技术人员易于了解的固定在面板层之间的方法和显示面板 42 相连。

[0031] 图 8 显示了图 7 标签 46 在不带放大屏 44(轨迹 A) 和带有放大屏 44(轨迹 B) 两种情况下的性能。可以看出,使用放大屏 44 增加了来自标签 46 的响应输出信号幅度,即从大约 0.4dB 到大约 0.48dB,幅度增加约 20%。应该理解,还能通过减小标签 46 和放大屏 44 之间的间隙的方法进一步增加幅度。

[0032] 从上述的讨论和示例可以知道,放大屏的使用使 LC 谐振频率电路的输出信号幅度大大增加。因此,放大屏能应用于需要更高的输出信号幅度而无需增加谐振频率电路大小的情况。应用这种放大屏比开发和生产更大的谐振频率电路或标签有效和经济得多。使用放大屏还提供了更大的灵活性,以满足大批有着相同的基本电路设计和结构但具有不同大小、形状或结构的放大屏的谐振频率电路应用。

[0033] 从上述内容可知,本发明可以包含一个包括一用来增加输出信号幅度的放大屏的改进的 LC 谐振频率电路。本领域普通技术人员可以理解,可以对上述的不同的实施例进行变动或修改。例如,图 6 所示的实施例可以用把电容器 34 放置在电感器线圈 32 外面的方法修改,而且线圈的一个平面可以延伸以形成一个放大屏。因此,应该知道,本发明并不限于所述的特定的实施例,而意在包含所有在此公开的发明概念的范围和精神之内的修改。

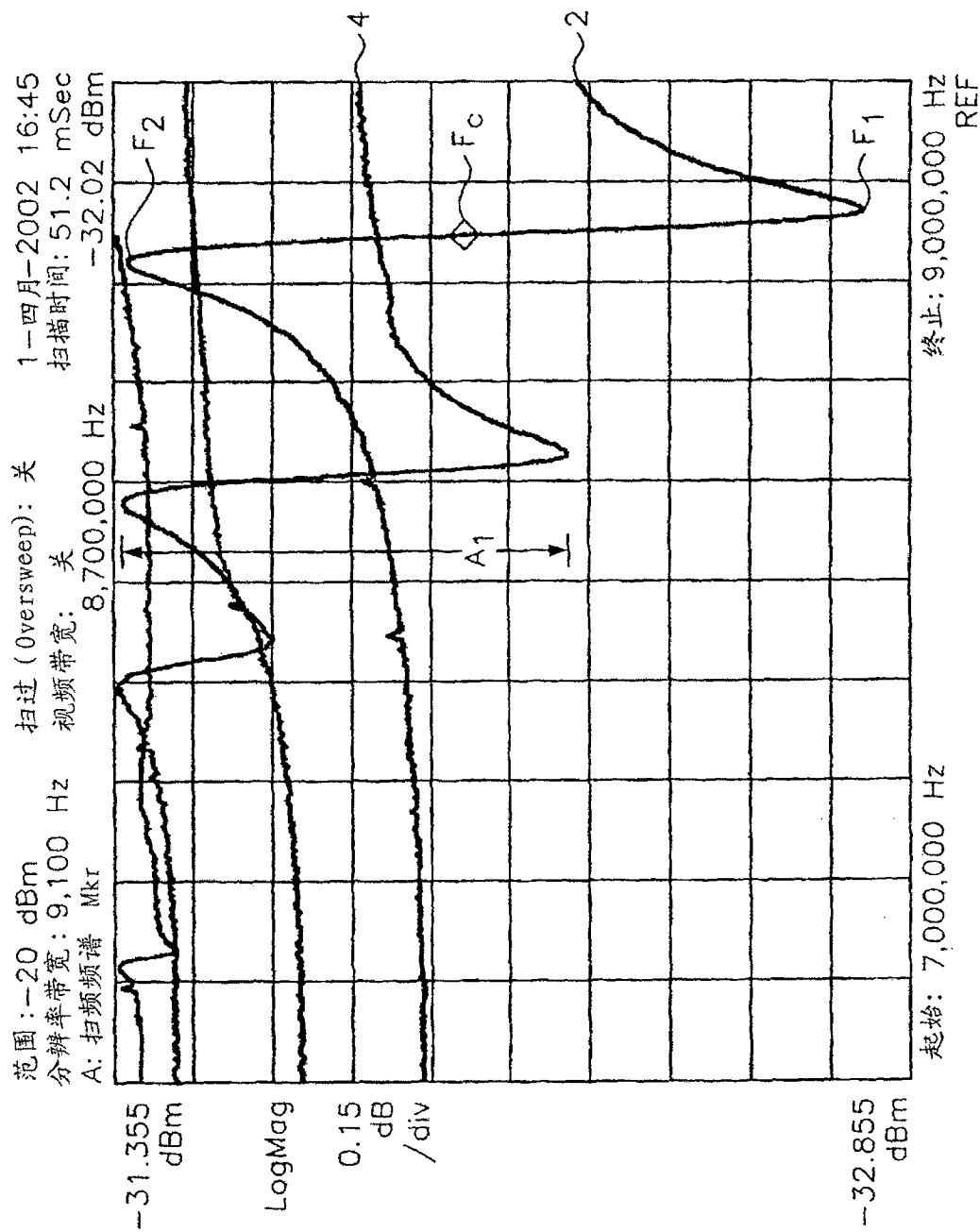


图 1

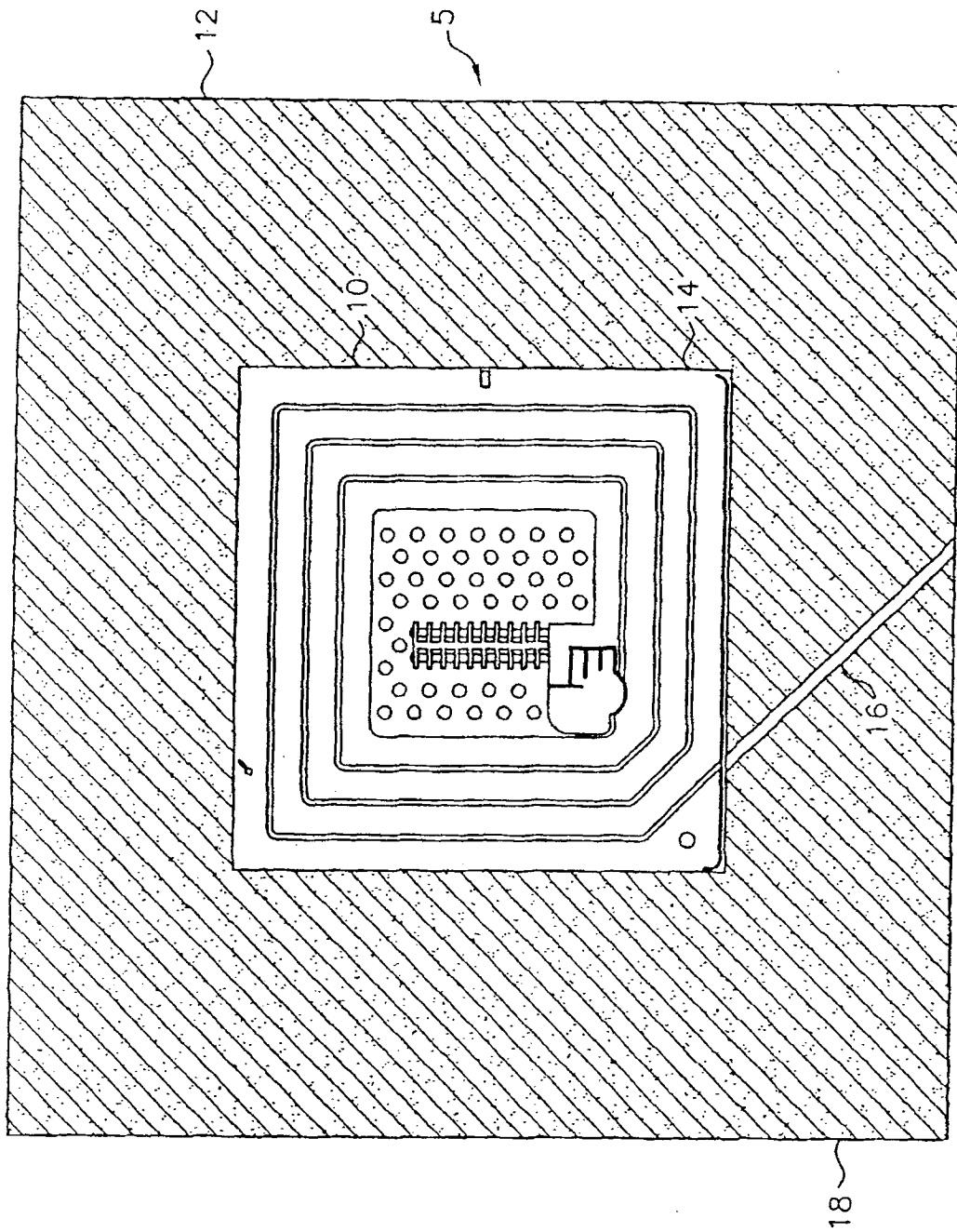


图 2

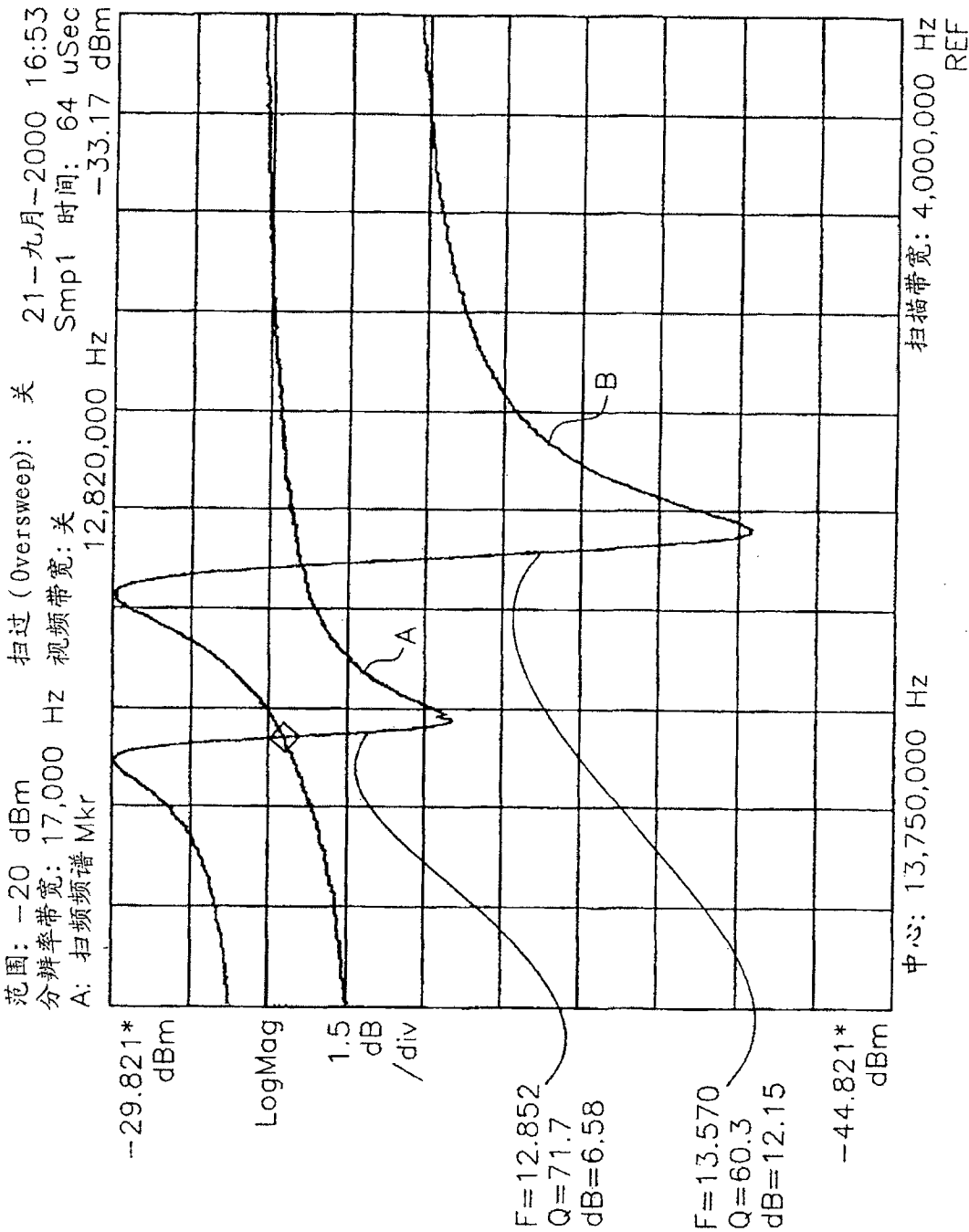


图 3

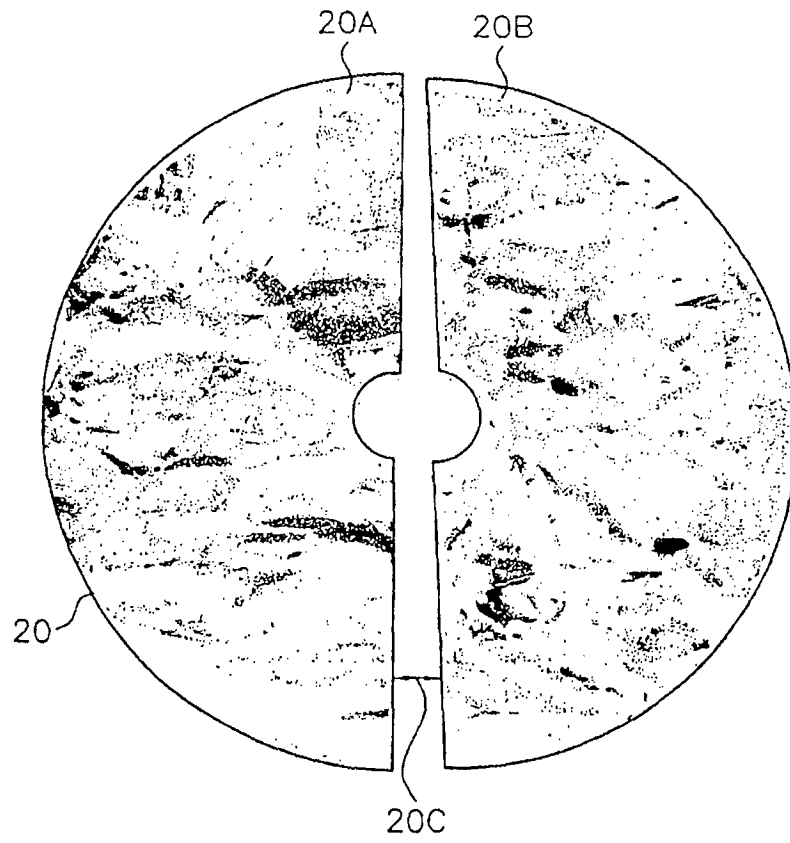


图 4A

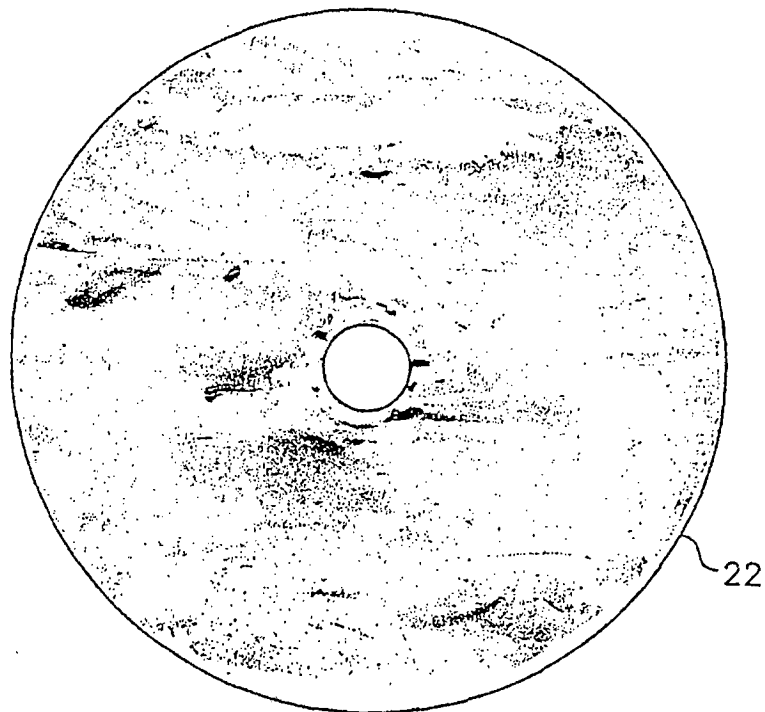


图 4B

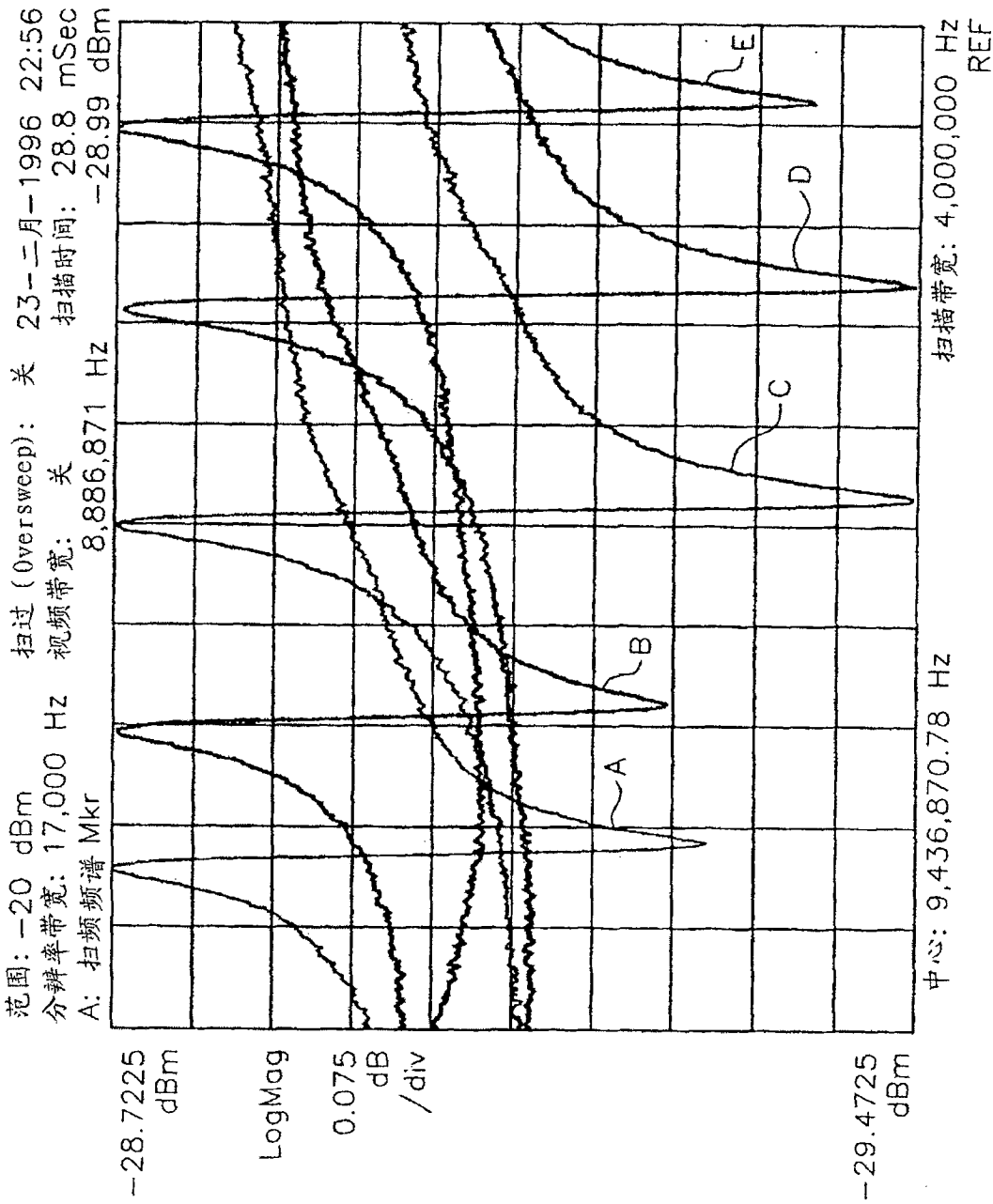


图 5

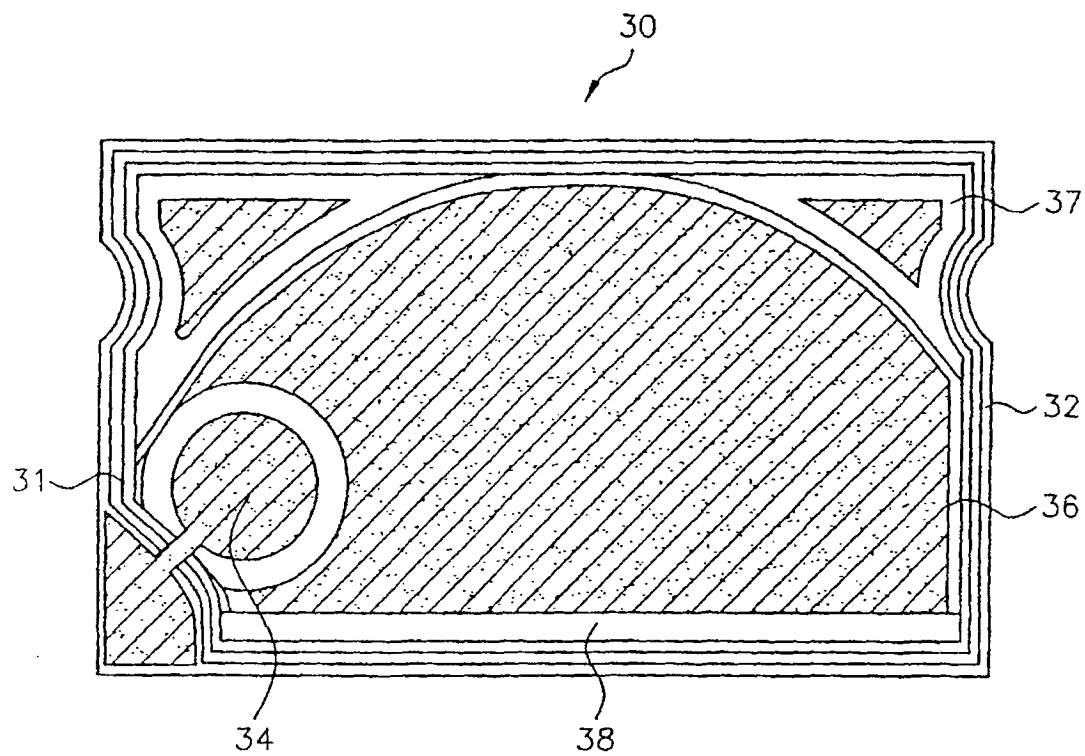


图 6

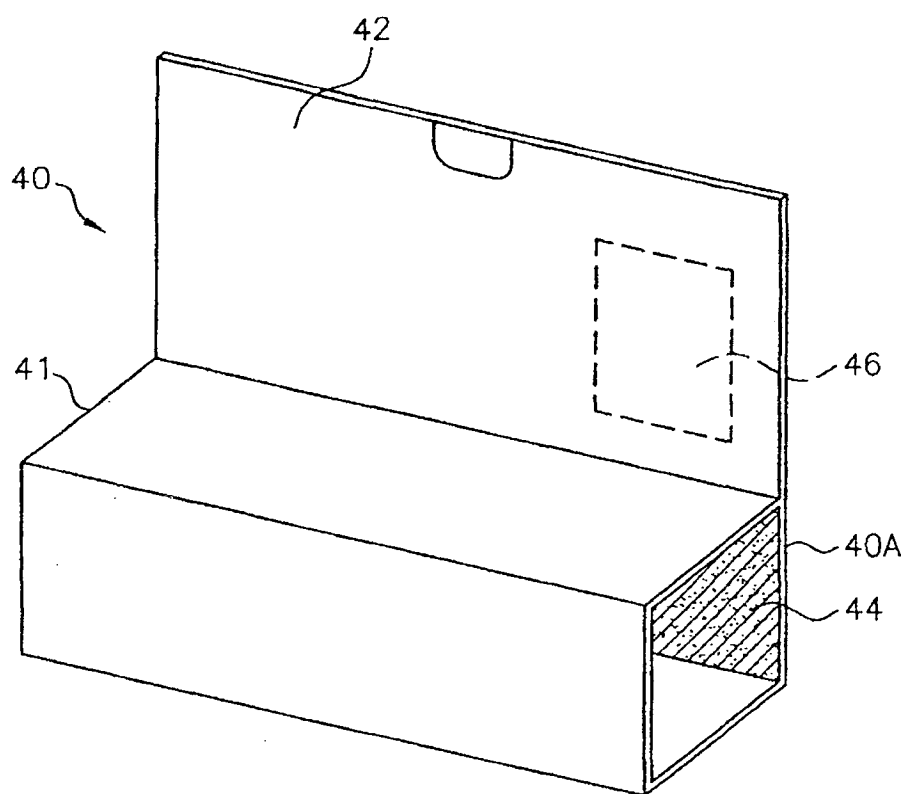


图 7

