



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101978801 B

(45) 授权公告日 2014. 07. 30

(21) 申请号 200980110081. 8

(22) 申请日 2009. 01. 27

(30) 优先权数据

2008-017867 2008. 01. 29 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2010. 09. 20

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2009/032072 2009. 01. 27

(87) PCT国际申请的公布数据

W02009/097250 EN 2009. 08. 06

(73) 专利权人 3M 创新有限公司

地址 美国明尼苏达州

(72) 发明人 三井明彦 高木秀治 野吕哲也

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限

责任公司 11219

代理人 梁晓广 关兆辉

(51) Int. Cl.

H05K 9/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

JP 10-75088 A, 1998. 03. 17, 摘要, 附图 1、2.

JP 2000-307287 A, 2000. 11. 02, 权利要求 1, 说明书 14-25 段, 附图 1、3、5-8.

US 6187120 B1, 2001. 02. 13, 全文.

CN 1352674 A, 2002. 06. 05, 权利要求 1、7、8、13、17, 说明书第 7 页第 18-21 段.

CN 1179619 C, 2004. 12. 08, 全文.

审查员 罗婷

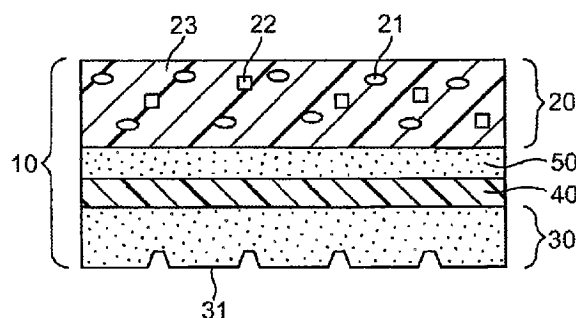
权利要求书1页 说明书9页 附图5页

(54) 发明名称

包括具有结构化表面的压敏粘合剂层的电磁干扰抑制片

(57) 摘要

本发明叙述防止空气在连接于粘附体的电磁干扰抑制片与粘附体之间的局部截留, 由此得到使电磁干扰抑制层与粘附体表面的距离不变的设置, 并在整个连接表面获得均匀的电磁干扰抑制效应。本发明提供了一种包括电磁干扰抑制层和压敏粘合剂层的电磁干扰抑制片, 所述电磁干扰抑制层包含软磁粉和有机粘结剂, 所述压敏粘合剂层具有结构化表面, 所述结构化表面的反面与电磁干扰抑制层是层合接触的, 其中在结构化表面上形成有延伸到压敏粘合剂层外周边的连续凹槽。



1. 一种电磁干扰抑制片,包括:

电磁干扰抑制层,其包含软磁粉和有机粘结剂;和

具有结构化表面的压敏粘合剂层,所述结构化表面的反面与所述电磁干扰抑制层层合接触,

其特征在于,在所述结构化表面上形成有延伸到所述压敏粘合剂层的外周边的连续凹槽,并且

所述电磁干扰抑制层能够被布置为与粘附体表面的距离大体不变。

2. 根据权利要求1所述的电磁干扰抑制片,其中所述电磁干扰抑制层还包含电介质粉末。

3. 根据权利要求1所述的电磁干扰抑制片,其中所述电磁干扰抑制层的厚度为0.025-0.3mm。

4. 根据权利要求1所述的电磁干扰抑制片,其中所述电磁干扰抑制层的断裂强度不大于14MPa。

5. 根据权利要求1所述的电磁干扰抑制片,其中所述压敏粘合剂层的厚度为0.02-1.0mm。

6. 根据权利要求1所述的电磁干扰抑制片,其中形成在所述结构化表面上的凹槽由多个结构体限定,所述多个结构体以规则图案的形式设置在所述表面上,并共同形成选自垂直格、斜向格和六边格形式的图案,其中所述多个结构体的间距不大于0.4mm。

7. 根据权利要求1所述的电磁干扰抑制片,其中所述压敏粘合剂层的初始润湿度值为85%或更大,且所述凹槽的体积是每500mm直径为至少 $1000\mu\text{m}^3$ 。

8. 根据权利要求1所述的电磁干扰抑制片,还包含增强材料。

9. 根据权利要求8所述的电磁干扰抑制片,其中所述增强材料的厚度不大于0.02mm。

10. 根据权利要求1所述的电磁干扰抑制片,还包含剥离衬片,所述剥离衬片具有与所述压敏粘合剂层的结构化表面互补的第二结构化表面,并且所述第二结构化表面同所述压敏粘合剂层相接触。

包括具有结构化表面的压敏粘合剂层的电磁干扰抑制片

背景技术

[0001] 本发明涉及在电磁干扰抑制层的一侧上设有压敏粘合剂层的电磁干扰抑制片，具体地涉及具有结构化表面的电磁干扰抑制片，所述结构化表面形成在与电磁干扰抑制层接触的一侧的反面上，即，形成在与粘附体结合的一侧上。

发明内容

[0002] 近年来，数字电子设备已经开始使用能抑制有害的电磁波干扰和通过线路的传输噪声的电磁干扰抑制片。在日本未经审查的专利公开平 07-212079 中描述了电磁干扰抑制片的一个例子，其描述到“具有电磁屏蔽效应的电磁波干扰抑制器，包括导电支承体和设置在导电支承体的至少一个表面上的绝缘软磁材料层，其中该绝缘软磁材料层含有软磁粉末、电介质粉和有机粘结剂”。

[0003] 电磁干扰抑制片通常设置在电子设备中辐射有害电磁波的集成电路 (LSI) 上，或者设置在从 LSI 伸出的总线上，或者设置在线路上，如设置在传输噪声通过的 FPC 的线路上，所述传输噪声可能会充当有害电磁波的辐射源。这种方法的一个例子描述在日本专利公开 No. 3528427 中，其描述到“一种反 EMI 的措施，其中用含有软磁粉和有机粘结剂的复合磁片涂布信息处理装置的总线的至少一部分以防止其旋转，其中软磁粉由长宽比大于 5 且表面上具有氧化物膜的金属磁体构成，且复合磁体的表面电阻为至少 $10^3 \Omega$ ”，并且还描述了一实施例，其中“复合磁体还具有主要由橡胶、糊精或聚乙烯醇构成的压敏粘合剂层”。

[0004] [专利文件 1] 日本未经审查的专利公开平 07-212079

[0005] [专利文件 2] 日本专利公开 No. 3528427

附图说明

[0006] 图 1 显示根据本发明一实施例的电磁干扰抑制片的示意性剖视图。

[0007] 图 2 是显示电磁干扰抑制效应随电磁干扰抑制层与信号线之间距离的不同而变化的图形。

[0008] 图 3 是根据本发明一实施例的具有结构化表面的压敏粘合剂层的局部平面图。

[0009] 图 4 是根据本发明一实施例的具有结构化表面的压敏粘合剂层的剖视图。

[0010] 图 5 显示根据本发明一实施例形成压敏粘合剂层的结构化表面的结构体形状。

[0011] 图 6 显示根据本发明另一实施例形成压敏粘合剂层的结构化表面的结构体形状。

[0012] 图 7 显示根据本发明另一实施例的电磁干扰抑制片的示意性剖视图。

[0013] 图 8 显示进一步包括粘合剂层的根据图 7 所示实施例的电磁干扰抑制片的示意性剖视图。

[0014] 图 9 显示根据本发明又一实施例的电磁干扰抑制片的示意性剖视图。

[0015] 图 10 是根据本发明一实施例的剥离衬片的斜视图。

[0016] 图 11 显示样品 A 的功率损耗测量结果。

[0017] 图 12 显示样品 B 的功率损耗测量结果。

- [0018] 符号说明
- [0019] 10 电磁干扰抑制片
- [0020] 20 电磁干扰抑制层
- [0021] 21 软磁粉
- [0022] 22 电介质粉
- [0023] 23 有机粘结剂
- [0024] 30 压敏粘合剂层
- [0025] 31 结构化表面
- [0026] 32 梯形凹槽
- [0027] 33 结构体
- [0028] 34 结构体侧壁
- [0029] 35 四角锥结构体
- [0030] 36 截短四角锥结构体
- [0031] 40 增强材料
- [0032] 50 粘合剂层
- [0033] 60 剥离衬片
- [0034] 61 第二结构化表面
- [0035] 62 凸起部

具体实施方式

[0036] 当诸如上述的常规电磁干扰抑制片用于连接粘附体时,空气往往会被截留在粘附体与电磁干扰抑制片之间,这样就使得有必要在连接之后除去空气,或者使用合适的连接操作夹以防止空气的截留。本发明人已经发现,当空气被截留时,在那些部分的电磁干扰抑制层与粘附体之间的距离增大,因此使电磁干扰抑制效应减小,并且由于空气截留通常是局部的,整个连接表面的距离变得不均匀,对于作为整体的连接表面来说,导致电磁干扰抑制效应的变化。

[0037] 本发明因此提供一种包括电磁干扰抑制层和压敏粘合剂层的电磁干扰抑制片,所述电磁干扰抑制层包含软磁粉和有机粘结剂,所述压敏粘合剂层具有结构化表面,所述结构化表面的反面与电磁干扰抑制层是层合接触的,其特征在于,在结构化表面上形成有延伸到压敏粘合剂层外周边的连续凹槽。

[0038] 根据本发明,当电磁干扰抑制片连接其粘附体时,在粘附体与电磁干扰抑制片之间形成了供空气向外移动的路径,从而防止空气在粘附体与电磁干扰抑制片之间的局部截留。因此可以保持电磁干扰抑制层与粘附体表面的距离不变,而不会在整个连接表面上形成局部的气泡,并因此整个连接表面获得均匀的电磁干扰抑制效应。

[0039] 不应该把前面的描述理解为公开了本发明的所有实施例或者是公开了本发明的所有优点。

[0040] 现在将参照附图的图示解释本发明的代表性实施例,不言而喻应该理解的是,本发明不局限于这些实施例。

[0041] 图1显示根据本发明一实施例的电磁干扰抑制片的示意性剖视图。电磁干扰抑制

片 10 包括电磁干扰抑制层 20 和具有结构化表面 31 的压敏粘合剂层 30。其中层合压敏粘合剂层 30, 以使与其结构化表面 31 相背的一侧接触电磁干扰抑制层 20。电磁干扰抑制层 20 包含软磁粉 21 和有机粘结剂 23, 并且抑制和 / 或吸收有害的电磁波干扰或通过线路的传输噪声。在此图和其它附图中, 电磁干扰抑制层 20 还包含电介质粉 22 作为可选的组分。为方便解释本发明, 磁粉 21 表示为椭圆形, 电介质粉 22 表示为方形, 但实际使用的磁粉 21 和电介质粉 22 当然可具有不局限于上述的任何不同的形式。压敏粘合剂层 30 设置在 LSI 或 LSI 总线上, 或者设置在 FPC 的线路上等, 用于布置电磁干扰抑制层 20。形成在压敏粘合剂层 30 上的结构化表面 31 的作用是防止空气在电磁干扰抑制片 10 与粘附体之间的局部截留, 从而使整个电磁干扰抑制层布置成与粘附体表面的距离基本上是不变的。

[0042] 为了增大电磁干扰抑制效应, 电磁干扰抑制层中的软磁粉优选为在高频范围内具有高相对磁导率的材料, 当作为粒状材料进行测量时, 该材料的相对磁导率优选为至少 1000, 更优选为至少 10,000。作为软磁粉的例子, 可以提到的有羰基铁、铁-铝-硅合金 (铝硅铁粉) 和铁-镍合金 (坡莫合金)。软磁粉可以具有任意所需的形状, 但为了进一步增大电磁干扰抑制效应, 其优选为片状或针状的, 且软磁粉优选具有较大的长宽比 (例如, 5 : 1 或更大)。作为块状磁体进行测量时, 软磁粉可以具有不到 100A/m 的矫顽力, 不到 10A/m 也适合使用。

[0043] 电磁干扰抑制层还可以包含电介质粉作为可选的组分。电介质粉与磁粉混合, 防止磁粉颗粒之间的接触。优选的是, 电介质粉在高频范围内具有较大的介电常数, 并且介电常数的频率特性相对平坦。作为电介质粉的例子, 可以提到的有基于钛酸钡的陶瓷、基于锆钛酸盐的陶瓷和含铅钙钛矿型陶瓷。

[0044] 电磁干扰抑制层中的有机粘结剂分散在电磁干扰抑制层当中, 软磁粉及可选的电介质粉组分处于电绝缘状态, 有机粘结剂用来粘结所述粉末并确保适合电磁干扰抑制层的机械强度。作为有机粘结剂, 可以提到的有: 热塑性树脂, 包括诸如聚乙烯或聚丙烯之类的聚烯烃、聚苯乙烯、氯化聚乙烯、聚酯、聚氯乙烯、聚乙烯醇缩丁醛、聚氨酯、纤维素、腈-丁二烯、苯乙烯-丁二烯等或上述的共聚物, 和热固性树脂, 如环氧树脂、酚树脂、聚酰胺、聚酰亚胺等, 其中的聚烯烃、聚苯乙烯和氯化聚乙烯是最常用的。

[0045] 较厚的电磁干扰抑制层对于增大电磁干扰抑制效应或电磁波吸收效应来说是更有利的。然而, 为了应用于较小的电子设备, 如移动电话、数码相机、数字视频录像机、便携式音频设备等, 从其它电子部件的包装角度来说, 电磁干扰抑制片必须尽可能薄, 同时仍然表现出足够的功能。特别是就柔性粘附体 (如由 FPC 制成的高频信号线缆) 来说, 优选电磁干扰抑制片具有足够的柔性, 从而不削弱粘附体的柔性。从这个角度来说, 电磁干扰抑制层的厚度优选不超过约 1mm, 更优选在约 0.025mm 至 0.3mm 之间。

[0046] 不是降低电磁干扰抑制片的厚度, 而是使用柔性材料形成电磁干扰抑制片, 这对于把电磁干扰抑制片应用于诸如 FPC 的柔性粘附体来说也是有利的。如此, 按照 JIS K6251 进行测量, 电磁干扰抑制片的电磁干扰抑制层的断裂强度优选不大于 14MPa, 更优选不大于 7MPa。电磁干扰抑制层的断裂强度过低可能会妨碍制备并阻止其应用于粘附体, 因此断裂强度优选为至少 1MPa, 更优选为至少 3MPa。

[0047] 压敏粘合剂层在接触粘附体的一侧 (即, 与电磁干扰抑制层接触的一侧相背的暴露侧) 具有结构化表面。在结构化表面上形成由表面上的多个结构体限定的连续凹槽。所

述凹槽是连续敞开的沟槽或薄的凹进部,具有从暴露的一侧沿粘合剂层厚度方向的深度。凹槽深度可以是不变的或可变的,并且对于多个凹槽来说可以是不同的。凹槽延伸到压敏粘合剂层的外周边,或者与延伸到压敏粘合剂层外周边的其它凹槽连接。当使电磁干扰抑制片连接于粘附体时,由凹槽产生的沟槽使粘附体与电磁干扰抑制片之间的空气与外部连接,即,形成在粘附体与电磁干扰抑制片之间的沟槽向外引导空气,从而防止空气在电磁干扰抑制片与粘附体之间的局部截留。因此可以保持电磁干扰抑制层与粘附体表面的距离不变,而不会在整个连接表面形成局部的气泡,并因此在整个连接表面获得基本上均匀的电磁干扰抑制效应。

[0048] 压敏粘合剂层可以包含适合要连接的粘附体类型所选定的压敏粘合剂。压敏粘合剂通常分成聚丙烯酸酯、增粘橡胶、增粘合成橡胶、乙烯-乙酸乙烯酯、有机硅等。合适的丙烯酸类粘合剂公开在例如美国专利 No. 3239478、No. 3935338、No. 5169727、No. RE 24906、No. 4952650 和 No. 4181752 中。优选的压敏粘合剂是至少一丙烯酸烷基酯与至少一种增强共聚单体的反应产物。合适的丙烯酸烷基酯包括均聚物玻璃化转变温度不高于约 -10°C 的那些,如丙烯酸正丁酯、丙烯酸 2-乙基己酯、丙烯酸异辛酯、丙烯酸异壬酯和丙烯酸十八酯。合适的增强单体包括均聚物玻璃化转变温度为约 -10°C 的那些,如丙烯酸、衣康酸、丙烯酸异冰片酯、N,N-二甲基丙烯酰胺、N-乙烯基己内酰胺和 N-乙烯基吡咯烷酮。

[0049] 可以根据若干因素改变压敏粘合剂层的厚度,这些因素包括电磁干扰抑制层与粘附体之间的距离、电磁干扰抑制层的厚度、压敏粘合剂的组成、设置用于形成结构化表面的结构体形式和粘附体的类型。压敏粘合剂层的厚度通常超过结构化表面的结构体高度。压敏粘合剂层的厚度在此所指的是,在垂直于连接表面的方向上测量从结构化表面的结构体最高点到与其它层或相邻材料(如电磁干扰抑制层或增强材料)的界面的距离。

[0050] 图 2 显示本发明人发现的电磁干扰抑制效应同电磁干扰抑制层与含噪声信号线之间的距离的关系。所述距离与电磁干扰抑制效应之间的关系是决定压敏粘合剂层厚度设计的重要因素。此例中使用具有 90mm 长度和 50Ω 特性阻抗的微带线。微带线连接于基底表面的中心,所述基底尺寸为 $300\text{mm}\times 200\text{mm}$,相对介电常数为 3.5,并且整个背面覆盖有铜箔。把电磁干扰抑制片布置在微带线上,所述电磁干扰抑制片是通过厚度为 0.3mm 的 $50\text{mm}\times 50\text{mm}$ 电磁干扰抑制层施加各种厚度的压敏粘合剂层得到的,电磁干扰抑制层位于与所述线不同距离之处。与线路的距离为 $0\mu\text{m}$ 表示没有施加压敏粘合剂层,电磁干扰抑制层与所述线直接接触。除了上面提到的以外,按照 IEC62333-2(2006-05 第一版)中的“Transmission attenuation power ratio”中所述的测量方法测量功率损耗。使用 HP 的 HP8510C 网络分析器进行测量。功率损耗的计算公式为: $P_{\text{损耗}} = 1 - |S_{21}|^2 - |S_{11}|^2$ (其中 S_{11} 是反射损耗, S_{21} 是传输损耗),较高的功率损耗意味着电磁干扰抑制效应大。

[0051] 如图 2 所示,功率损耗随着微带线与电磁干扰抑制层之间的距离从 $0\mu\text{m}$ 增大到 $200\mu\text{m}$ 而减小,其中较小的距离产生较高的电磁干扰抑制效应。因此为了更有效地利用上述的薄电磁干扰抑制层,重要的是缩短电磁干扰抑制层与粘附体之间的距离。此外,因为距离差与电磁干扰抑制效应的程度密切相关,所以根据电磁干扰抑制片的规格,为了在整个连接表面上显示出稳定的电磁干扰抑制效应,重要的是在整个连接表面上保持这一距离基本上不变。

[0052] 如上所述,为了增大电磁干扰抑制效应,对于压敏粘合剂层来说,较小的厚度是优

选的。另一方面,随着压敏粘合剂层的厚度减小,与粘附体的粘附力减小,具有特别高的表面粗糙度的粘附体可能发生显著的粘附力减小。因此考虑到这些效果相反的因素,压敏粘合剂层的厚度优选在约 0.02mm 至约 1.0mm 之间,更优选在约 0.02mm 至约 0.05mm 之间。

[0053] 对于形成在压敏粘合剂层的结构化表面上的凹槽形状来说,根据加工方法情况,在宽度上可以有所不同,但从横向来看,它们优选具有 V 形、U 形、矩形或梯形截面。作为本发明一实施例,图 3 和 4 分别显示结构化表面 31 的局部平面图和具有这种结构化表面的压敏粘合剂层 30 的剖视图。这些附图显示了压敏粘合剂层 30 上的梯形凹槽 32。梯形凹槽 32 和相应的结构体 33 形成在压敏粘合剂层 30 上。结构体 33 的侧面 34 限定了凹槽 32 的侧壁。

[0054] 通常以压印或在压敏粘合剂层上形成多个结构体的方式产生凹槽。结构体可以不规则地分布,或者可以配置成规则的图案。单个结构体至少部分地限定压敏粘合剂层的凹槽的截面。组合多个结构体可以在压敏粘合剂层的结构化表面上形成连续的凹槽。

[0055] 为产生结构化表面而在压敏粘合剂层上形成的结构体的形状可以为任意所需的形状。结构体的形状可选自半球、棱柱(斜棱柱、矩形棱柱、圆筒棱柱以及带有类似多角形特征的棱柱)、棱锥和椭圆体,不过绝不仅限于这些。也可以采用不同结构体形状的组合。优选的形状选自半球、棱柱和棱锥。单个结构体的高度一般为至少约 $3\mu\text{m}$ 且低于压敏粘合剂层的总厚度,优选在约 $3\mu\text{m}$ 至 $50\mu\text{m}$ 之间。图 5 显示作为根据本发明适用的一种结构体实施例的四角棱锥 35。图 6 显示作为另一结构体实施例的压敏粘合剂层上的可压印截短四角棱锥 36。

[0056] 凹槽的配置可以是不会导致空气在遍及电磁干扰抑制片表面的任何部分上产生局部截留的任意配置。这包括规则图案和不规则图案。作为由按规则图案配置的结构体组形成的凹槽图案的例子,可以提到的有垂直格、斜向格和六边格图案。凹槽形式也可以为多个图案的组合,例如围绕给定点的同心圆组合,具有从中心点向外延伸的径向图案。按此方式配置的凹槽或者延伸到压敏粘合剂层的外周边,或者直接或间接地与延伸到外周边的其它凹槽连接。这样不管气泡位于何处都能使它们在电磁干扰抑制片中被消除。

[0057] 当按规则图案配置结构体组时,优选使结构体间距的平均值(即,相邻结构体的对应点之间的距离)较小,从而使气泡容易被消除,通常该值不大于约 0.4mm,优选不大于约 0.3mm。

[0058] 压敏粘合剂层的结构化表面的每单位面积上的凹槽具有指定的体积。较大的凹槽体积有利于空气从压敏粘合剂层与粘附体之间的界面向外流动。因此每单位面积上的凹槽的体积优选是这样的,在压敏粘合剂层的二维平面上的每一 $500\mu\text{m}$ 直径圆的面积上为至少约 $1\times 10^3\mu\text{m}^3$,更优选每一 $500\mu\text{m}$ 直径圆的面积上为约 $1\times 10^3\mu\text{m}^3$ 至约 $1\times 10^7\mu\text{m}^3$ 。另一方面,为了确保压敏粘合剂层对粘附体有足够的粘附力,根据压敏粘合剂的类型和粘附体的材料及表面状况,必须确保指定的接触面积。从这一角度来说,压敏粘合剂层的初始润湿度值优选为至少约 85%。

[0059] 按以下方式进行初始润湿度测试。该测试方法用于评价具有结构化表面的压敏粘合剂层对平滑透明粘附体的可润湿性。此方法使用的装置包括立体显微镜(Olympus Model SZH-ZB)、安装了显微镜的摄像机(Cohu Model 4815)、共轴垂直式照明器(Olympus Model TL2)和配有视频数字化控制盘(Imaging Technologies PCVISION plus)的计算机

(Hewlett-Packard Vectra QS/20), 视频数字化控制盘使计算机拍摄图像并对图像进行数字化。然后可以保存图像和使用商业程序包 (Jandel JAVA™) 进行分析。由共轴垂直式照明器提供光线通过透镜 (光轴) 照射物体。光线穿过安装在显微镜中的平物镜边缘的圆形偏光器。实际进行的程序如下。(1) 使粘合带一次穿过 2kg 的辊并连接于玻璃表面 (或另一光学透明的平表面)。(2) 布置连接的带, 使得用立体显微镜通过玻璃可以看到粘合剂与玻璃之间的界面。(3) 调整样品, 使玻璃垂直于光轴。(4) 调整圆形偏光器以得到最佳的光强度和对比度。(5) 使用图像分析软件捕捉图像并进行数字化。(6) 设置软件的接受灰度值窗口, 以便只接受对应于润湿区的灰度值 (即, 亮度级)。(7) 分析连接电磁干扰抑制片后 48 小时的总润湿面积, 作为图像总面积的百分比。

[0060] 电磁干扰抑制片还可以包括增强材料, 如膜或非织造织物。增强材料通常设置在电磁干扰抑制层与压敏粘合剂层之间, 但它的位置可以与电磁干扰抑制层相邻, 作为电磁干扰抑制片的最外层。图 7 是一种这样的实施例的示意性剖视图。在此图中, 诸如膜或非织造织物之类的增强材料 40 设置在电磁干扰抑制片 10 的电磁干扰抑制层 20 与压敏粘合剂层 30 之间。增加这种增强材料可以提高电磁干扰抑制片的总强度, 例如, 当有必要进行诸如再连接之类的程序时, 其可以防止电磁干扰抑制片的撕裂或破裂。如上面关于压敏粘合剂层厚度所解释的那样, 为了对电磁干扰抑制片赋予足够的强度且不削弱电磁干扰抑制片的柔性, 同时使电磁干扰抑制效应或电磁波吸收效应最佳化, 增强材料的厚度优选不超过约 0.02mm。可以通过共挤压等方式把增强材料层合在电磁干扰抑制层上, 或作为另外的选择, 可以通过把用于电磁干扰抑制层的组合物涂布到增强材料上来使增强材料与电磁干扰抑制片结合。

[0061] 如有必要连接增强材料与电磁干扰抑制层, 则可以把粘合剂层设置在增强材料与电磁干扰抑制层之间。图 8 显示一种这样的实施例, 其中增强材料 40 通过粘合剂层 50 连接电磁干扰抑制层 20。所述粘合剂层可以包含与压敏粘合剂层相同的压敏粘合剂, 或者可以包含适于使增强材料与电磁干扰抑制层结合的不同类型的压敏粘合剂。作为替代模式, 所述粘合剂层可以包含持久性粘合剂而不是压敏粘合剂。所述粘合剂层主要用于使增强材料与电磁干扰抑制层稳固结合的目的。当所述粘合剂层包含与压敏粘合剂层中相同的压敏粘合剂, 且增强材料位于电磁干扰抑制层与压敏粘合剂层之间时, 所述粘合剂层与压敏粘合剂层形成一体的压敏粘合剂层, 增强材料可以被视为是一体地设置在压敏粘合剂层之内的。这样不仅提高了电磁干扰抑制片的总强度, 而且还显著地增加了压敏粘合剂层的厚度, 从而当使用较薄的压敏粘合剂层时有可能保持切实可行的粘附力。

[0062] 电磁干扰抑制片还可以包含具有第二结构化表面的剥离衬片, 所述第二结构化表面与压敏粘合剂层的结构化表面是互补性的。剥离衬片与第二结构化表面的位置同压敏粘合剂层的结构化表面相接触。图 9 是这样一种实施例的示意性剖视图。在此图中, 剥离衬片 60 位于电磁干扰抑制片 10 的压敏粘合剂层 30 的结构化表面 31 上, 剥离衬片 60 具有与结构化表面 31 互补的第二结构化表面 61。第二结构化表面可用于在电磁干扰抑制片的制备过程中形成压敏粘合剂层的结构化表面, 或者可用于保持在单独步骤中形成的压敏粘合剂层的结构化表面的形状。作为此实施例的一种变动形式, 可以把增强材料和 / 或粘合剂层包含在电磁干扰抑制片内。剥离衬片是可以从压敏粘合剂层上剥离下来的, 用于在使电磁干扰抑制片连接于粘附体之前保持粘合性和保护压敏粘合剂层的结构化表面。

[0063] 剥离衬片的第二结构化表面的形貌与压敏粘合剂层的结构化表面互补,例如,当在结构化表面的若干部分形成 V 形凹槽时,它在对应于第二结构化表面的部分具有尖锐的凸起部。图 10 显示具有按正交系配置的这种凸起部的剥离衬片的一个实施例。多个凸起部 62 以正交的方式设置在剥离衬片 60 上,从而形成第二结构化表面 61。举例来说,当剥离衬片用于形成压敏粘合剂层的结构化表面时,这些凸起部在结构化表面上形成 V 形凹槽。

[0064] 可以由多种材料中的任一种制备剥离衬片。作为合适的材料,可以提到的有纸或诸如热塑性膜的塑料材料,其例子包括聚乙烯、聚丙烯、聚酯、乙酸纤维素、聚氯乙烯、聚偏二氟乙烯等,以及涂布或层合了这种塑料材料的纸及其它材料。

[0065] 可压印的涂布纸或热塑性膜可直接使用,但优选经有机硅处理或按其它方法进行处理之后使用,从而改善剥离特性。根据所需的效果,剥离衬片的厚度可以有很大的不同。剥离衬片的厚度通常在约 30 μm 至约 300 μm 之间。

[0066] 可以按现有技术中已知的方法形成剥离衬片的第二结构化表面。作为这种方法的例子,可以提到的有常用的压印及其它机加工或蚀刻处理方法。可以通过例如把被称为“母模”的压印辊压在剥离衬片的一侧上面来完成压印。

[0067] 可以按现有技术中已知的不同方法的组合制备电磁干扰抑制片。现在将对一个例子进行说明,作为制备电磁干扰抑制片的方法,所述电磁干扰抑制片具有形成在压敏粘合剂层上的结构化表面,该压敏粘合剂层使用了具有第二结构化表面的剥离衬片。在压敏粘合剂层的结构化表面上形成有梯形凹槽格。电磁干扰抑制片还包含增强材料。

[0068] (1) 剥离衬片上设置了具有以格型配置的多个梯形凸起部的结构化表面,即第二结构化表面。作为适用于此的剥离衬片的例子,可以提到通过用聚乙烯涂料涂布纸基材的两面得到的多涂层衬片,不过可以使用聚酯基材代替纸基材。通过涂布有机硅溶液对剥离衬片的一个聚乙烯涂层进行剥离处理。然后通过使用母模进行压印在经处理剥离出的聚乙烯涂层上形成多个梯形凸起部。由此将压印辊的表面图案转印至聚乙烯涂层以得到具有第二结构化表面的剥离衬片,所述第二结构化表面具有以格构形布置的多个梯形凸起部。

[0069] (2) 然后用压敏粘合剂涂布剥离衬片的第二结构化表面,达到足够的厚度以覆盖整个第二结构化表面,由此形成压敏粘合剂层。例如,用适当选择的压敏粘合剂涂布其中形成有多个梯形凸起部的剥离衬片的聚乙烯涂层达指定的厚度,然后进行干燥和固化。可以通过采用现有技术中已知的涂布方法完成压敏粘合剂的涂布,例如使用刮棒涂布机。

[0070] (3) 把增强材料层合在压敏粘合剂层上。所用的增强材料例如可以是厚度约 6 μm 的 PET 塑料膜。可以采用现有技术中已知的层合方法完成增强材料的层合,例如使用压力粘结辊。

[0071] (4) 在增强材料上设置粘合剂层。所述粘合剂层可以使用与例如步骤 (2) 中所使用的相同的压敏粘合剂。

[0072] (5) 采用层合增强材料的方法把电磁干扰抑制层层合在所述粘合剂层上,从而完成电磁干扰抑制片的制备。

[0073] 如有必要,可以按不同的顺序实施上述步骤。如有必要,也可以增加其它处理步骤。

[0074] 当在诸如移动电话、数字视频录像机、数码相机和便携式音频设备之类的电子设备中以相对高密度配置并高频运转的集成电路 (LSI) 或从这种 LSI 中延伸的总线上面或者

在 FPC 的线路等上面连接本发明的电磁干扰抑制片时,可显示出特别良好的效果。也可以使之连接于这种电子设备的封装壁以吸收通过封装体内的反射传播的电磁波。

[0075] 当使用根据本发明的电磁干扰抑制片时,可以防止连接过程中空气在电磁干扰抑制片与其粘附体之间的局部截留。因此,举例来说,当手动实施电磁干扰抑制片的连接时,有可能通过不需要连接用的专门操作夹具的简单操作来连接电磁干扰抑制片与粘附体,由此可基本上避免对于常规电磁干扰抑制片来说往往是必要的再连接程序。此外,由于空气的截留受阻,有可能在整个连接表面上保持电磁干扰抑制层与粘附体表面的距离不变,并因此整个连接表面稳定地获得均匀的电磁干扰抑制效应。

[0076] 此外,由于所需再连接程序的次数大大减少,不用增强材料,只由电磁干扰抑制层和压敏粘合剂层构成的电磁干扰抑制片即使强度有点降低,在实际应用中也是令人满意的。如果使用增强材料,有可能减小要保证电磁干扰抑制片所需的强度水平所必要的电磁干扰抑制层和/或增强材料的厚度。既然可因此以小于常规电磁干扰抑制片的厚度形成根据本发明的电磁干扰抑制片,则本发明的电磁干扰抑制片对于在电磁干扰抑制片的安置和占用空间方面有苛刻限制的小型电子设备来说是特别有利的。还有,由于可以形成厚度小的电磁干扰抑制片,因此可以制备更具柔性的电磁干扰抑制片,所述电磁干扰抑制片相对于复杂的表面形状和三维形态具有更好的适形能力。

[0077] 此外,如上所述,有可能在整个连接面积稳定地获得均匀的电磁干扰抑制效应,因此不再有必要设计过厚的电磁干扰抑制层以对抗电磁干扰抑制效应的面内变化,这样有助于建立较小的电磁干扰抑制片厚度和有效利用薄电磁干扰抑制层。

[0078] 实例

[0079] 现在将详细描述代表性实例,本领域技术人员应当理解的是,在本申请权利要求的范围内可以对如下所述的实施例进行修改和变动。

[0080] 评价样品:以在 AB5010(Sumitomo 3M 的产品,0.1mm 厚)中使用的电磁干扰抑制层制备本发明的电磁干扰抑制片(样品 A),在其上面设置 4 μm 厚的压敏粘合剂层、6 μm 厚的 PET 膜和 30 μm 厚的在与粘附体结合的一侧上具有结构化表面的压敏粘合剂层,所述结构化表面带有格样的梯形凹槽,槽深 10 μm、槽距 0.2mm、槽宽约 15 μm,每一直径 500 μm 的单位圆上的凹槽的体积约 $1.2 \times 10^6 \mu\text{m}^3$,这样制作图 8 中所示的结构体。通过测量剥离衬片表面的结构化表面的形状测定凹槽的尺寸,所述剥离衬片表面用于对压敏粘合剂层提供结构化表面,槽宽定义为梯形截面上最宽部分的宽度。因此电磁干扰抑制层存在的位置离粘附体表面约 40 μm,厚度为 0.1mm。除了使用没有结构化表面的压敏粘合剂层之外,按与样品 A 中同样的方式制作对照样品(样品 B)。

[0081] 评价方法:使用连接于电介质材料基底(TF-3B,东京 Keycom 的产品)的特性阻抗为 50 Ω 的微带线模拟连接电磁干扰抑制片的线路。除去形成在微带线上的塑料膜以后进行测量。在把切成 40 平方毫米的电磁干扰抑制片样品 A 或 B 安置在所述线上并使四边连接于板后,用手指摩擦所述表面以从所述线与样品之间除去尽可能多的截留气泡,此后如上所述测量功率损耗。功率损耗的计算公式为: $P_{\text{损耗}} = 1 - |S_{21}|^2 - |S_{11}|^2$ (其中 S11 是反射损耗, S21 是传输损耗),较高的功率损耗意味着电磁干扰抑制效应较大。

[0082] 截留气泡的状态:对于本发明的样品 A,在连接过程中有可能通过用手指摩擦电磁干扰抑制片的表面而轻易并完全地除去截留的气泡。然而对于样品 B,当用手指摩擦时,

连接过程中截留的气泡仅在位置上略有移动,接近连接表面中心处的则完全无法去除。

[0083] 功率损耗测量结果:当制备若干本发明的样品 A 并连接于作为粘附体的微带线时,能够在整个连接表面上一致地完成均匀的连接而不会夹杂气泡。功率损耗测量的结果是,对于四个评价得到稳定一致的值,如图 11 的图形中的 (1)-(4) 所示。另一方面,样品 B 相当于使用没有结构化表面的压敏粘合剂层的常规电磁干扰抑制板,其气泡截留状态对每次连接是不同的,并且与完全没有气泡的样品 A 相比,五个评价当中功率损耗往往朝着减少的方向变化,如图 12 的图形中的 (1)-(5) 所示。

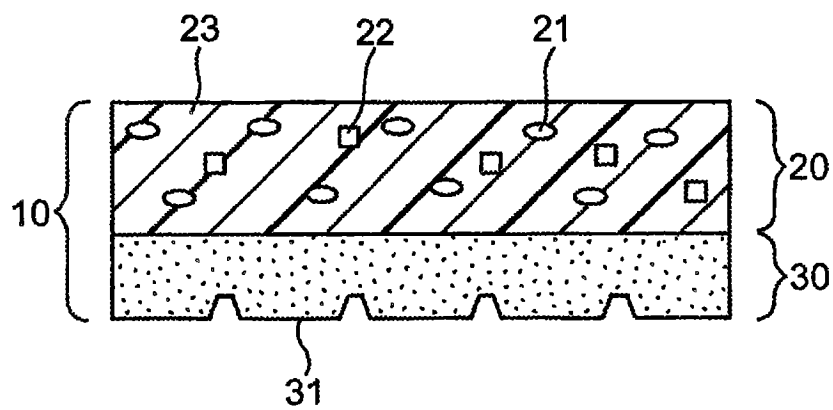


图 1

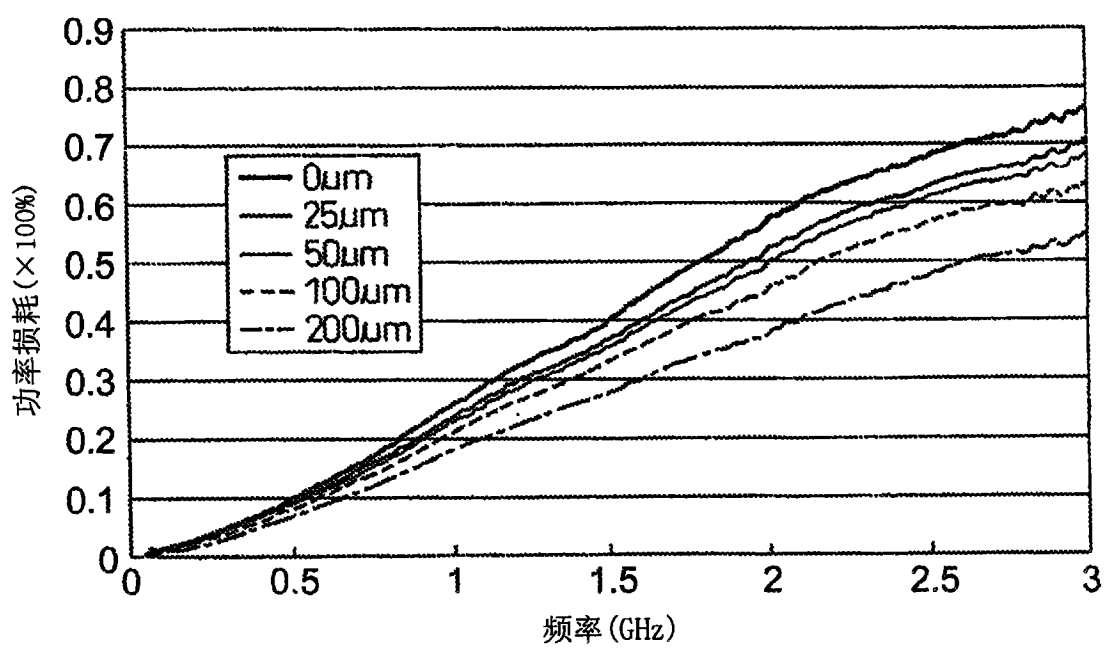


图 2

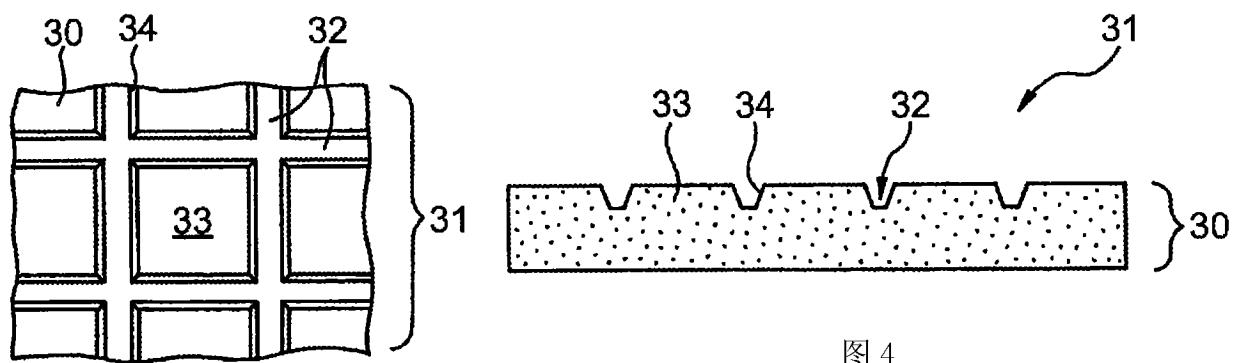


图 3

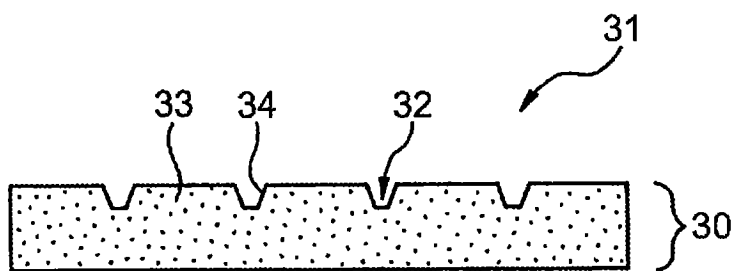


图 4

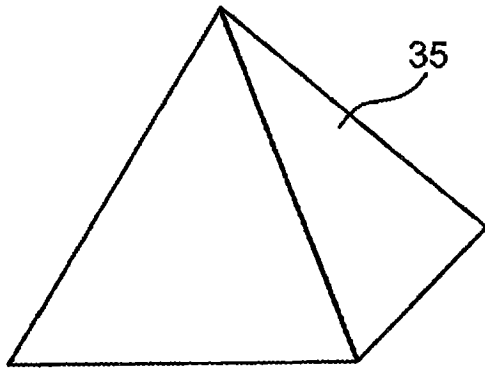


图 5

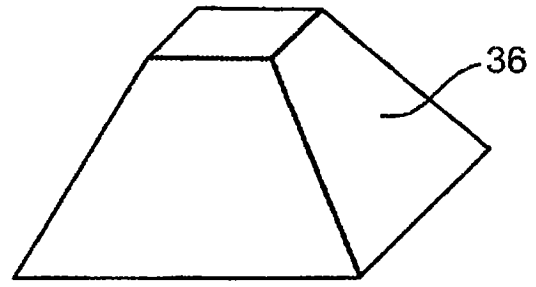


图 6

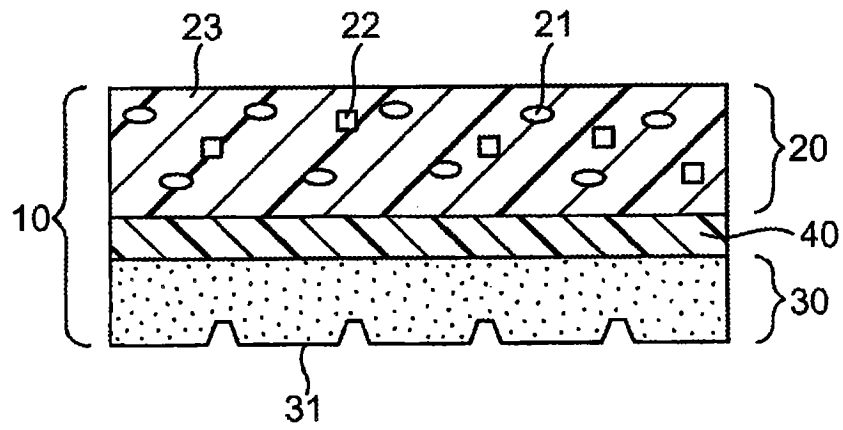


图 7

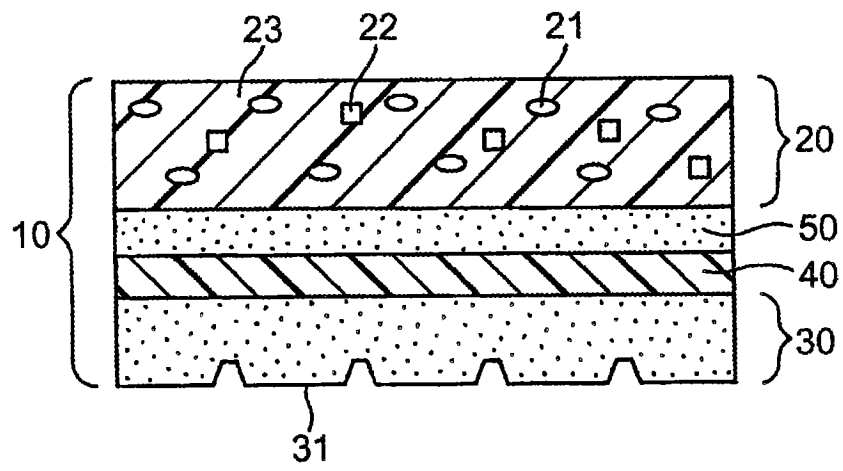


图 8

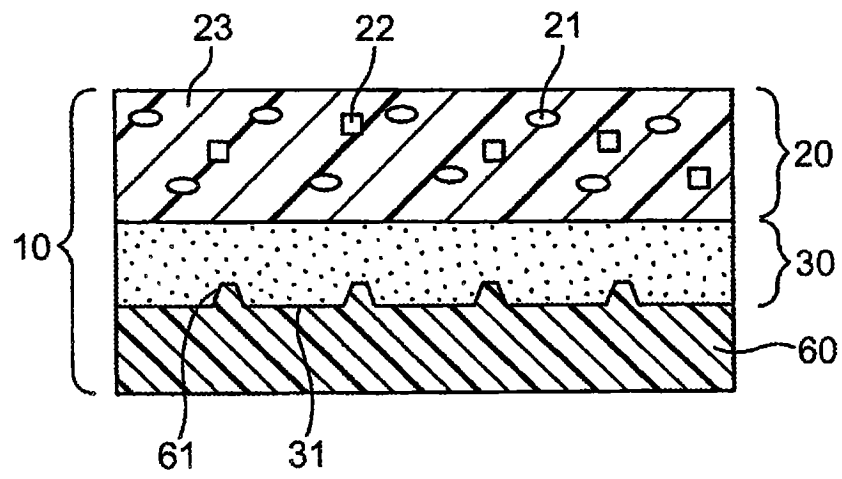


图 9

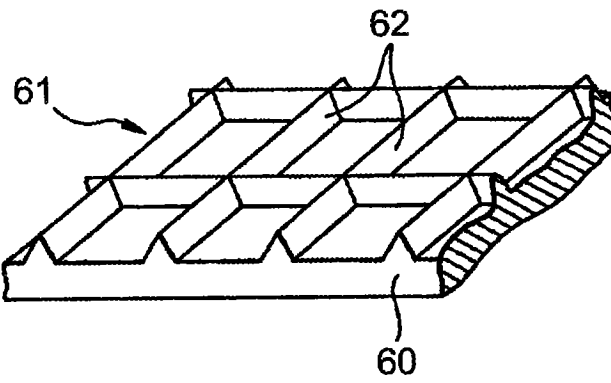


图 10

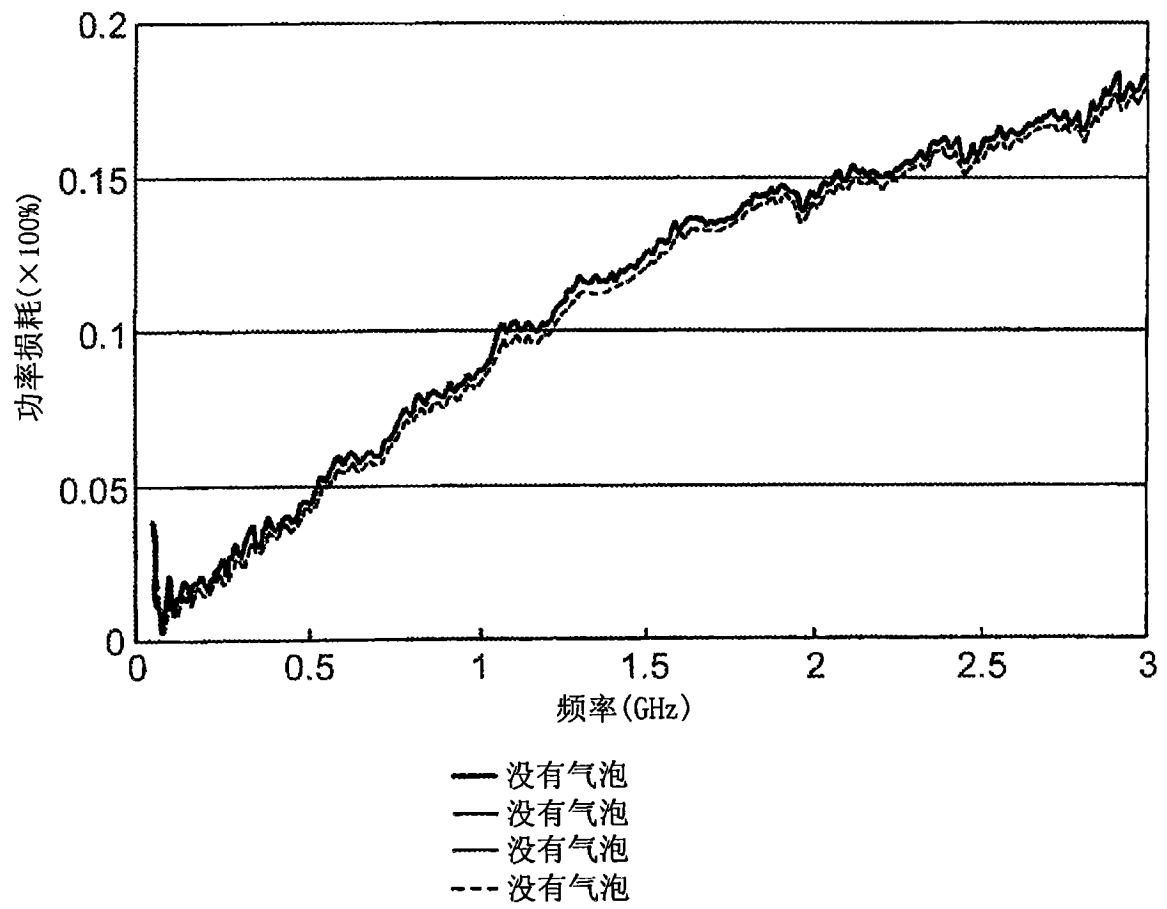


图 11

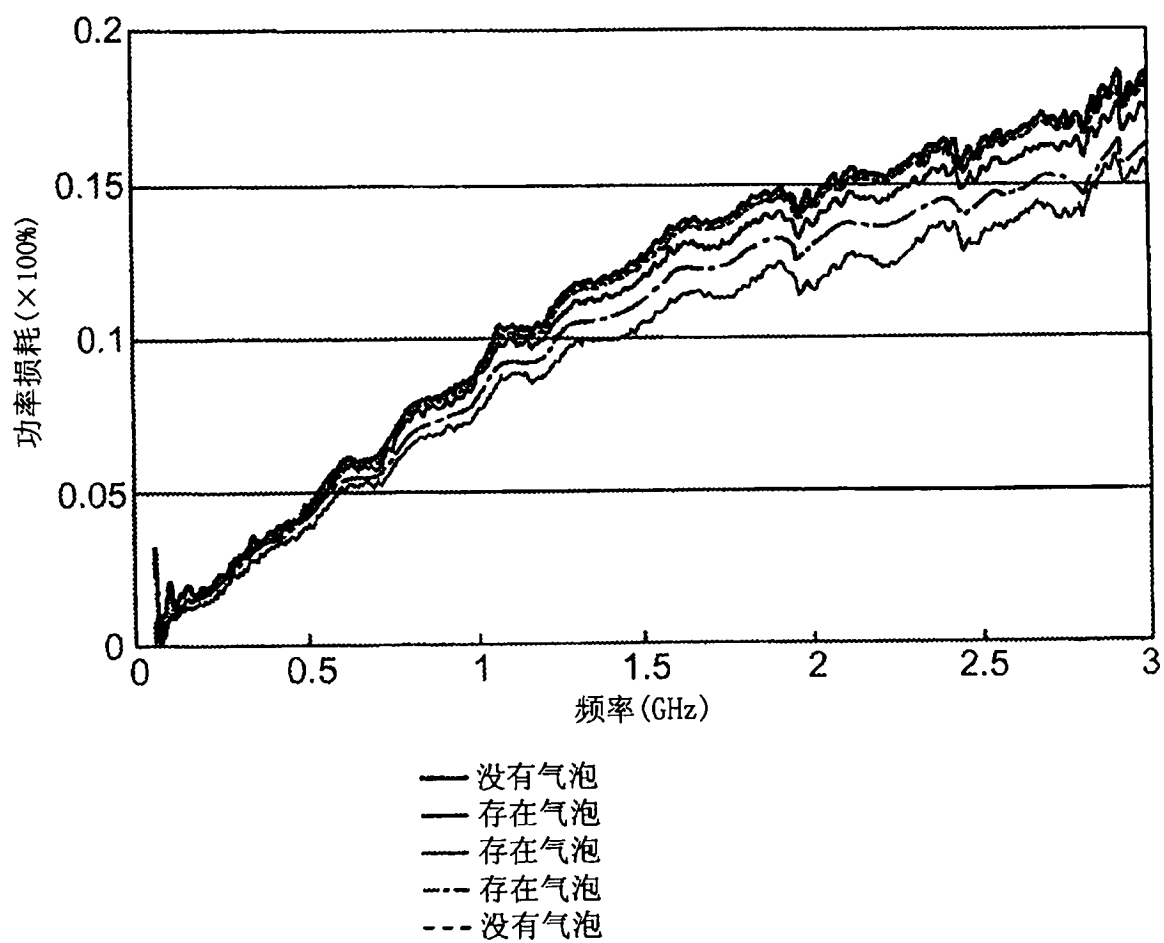


图 12