



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101069461 B

(45) 授权公告日 2010.12.08

(21) 申请号 200580041372.8

H01F 1/20(2006.01)

(22) 申请日 2005.12.05

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

350615/2004 2004.12.03 JP

(85) PCT申请进入国家阶段日

2007.06.01

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2005/022320 2005.12.05

(87) PCT申请的公布数据

W02006/059771 JA 2006.06.08

(73) 专利权人 新田股份有限公司

地址 日本国大阪府

(72) 发明人 前泽慎 吉田隆彦 清原好晴

佐藤真一 吴东英

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

公司 11021

代理人 李贵亮

(51) Int. Cl.

H05K 9/00(2006.01)

H01F 1/00(2006.01)

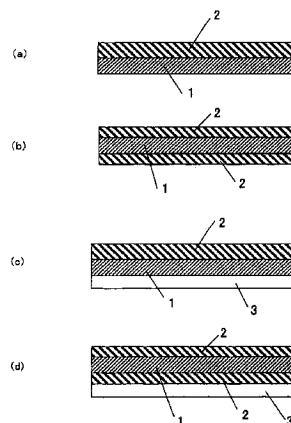
权利要求书 2 页 说明书 25 页 附图 13 页

(54) 发明名称

电磁干扰抑制体、天线装置及电子信息传输装置

(57) 摘要

一种电磁干扰抑制体,是涂布、干燥磁性涂料后制成的、实质上没有被加压的膜片状的电磁干扰抑制体,其特征在于,含有 30 ~ 80 体积%的软磁性粉末和 20 ~ 70 体积%的粘合剂,所述粘合剂的玻璃转化点及 / 或软化点在 50℃ 以上,且是在室温下不含有溶剂及填充剂的状态时的储藏弹性率 (E') 在 10^7 Pa(JISK 7244-1) 以上的弹性体或树脂。该电磁干扰抑制体,具有优良的电磁干扰抑制效果。



1. 一种电磁干扰抑制体,是没有经过用于高密度化的加压工序,涂布、干燥磁性涂料而制成的膜片状的电磁干扰抑制体,其特征在于,含有 30 ~ 80 体积%的软磁性粉末和 20 ~ 70 体积%的粘合剂,所述粘合剂的玻璃转化点及 / 或软化点在 50℃ 以上,且是在室温下不含有溶剂及填充剂的状态下的储藏弹性率 E' 为作为 JIS K 7244-1 标准的 10^7Pa 以上的弹性体或树脂,并且,对于 135KHz 以下及 13.56MHz 的电磁波,复合比导磁率 μ 的实数部 μ' 在 30 以上,且复合比导磁率 μ 的虚数部 μ'' 在 6 以下,或者,50MHz ~ 1GHz 的电磁波的复合比导磁率 μ 的实数部 μ' 在 7 以上,或者,复合比导磁率 μ 的虚数部 μ'' 在 5 以上。

2. 一种电磁干扰抑制体,是没有经过用于高密度化的加压工序,涂布、干燥磁性涂料而制成的膜片状的电磁干扰抑制体,其特征在于,含有 30 ~ 80 体积%的软磁性粉末和 20 ~ 70 体积%的粘合剂,所述粘合剂的玻璃转化点在室温以下,且该玻璃转化点和软化点满足下述公式 (I) 的关系,且是在室温下不含有溶剂及填充剂的状态下的储藏弹性率 E' 为作为 JIS K7244-1 标准的 10^7Pa 以上的弹性体或树脂,

$$\text{软化点} - \text{玻璃转化点} \geq 45^\circ\text{C} \quad (\text{I})$$

并且,对于 135KHz 以下及 13.56MHz 的电磁波,复合比导磁率 μ 的实数部 μ' 在 30 以上,且复合比导磁率 μ 的虚数部 μ'' 在 6 以下,或者,50MHz ~ 1GHz 的电磁波的复合比导磁率 μ 的实数部 μ' 在 7 以上,或者,复合比导磁率 μ 的虚数部 μ'' 在 5 以上。

3. 一种电磁干扰抑制体,是没有经过用于高密度化的加压工序,涂布、干燥磁性涂料而制成的膜片状的电磁干扰抑制体,其特征在于,含有 30 ~ 80 体积%的软磁性粉末和 20 ~ 70 体积%的粘合剂,所述粘合剂含有 30 ~ 80 重量分的玻璃转化点在室温以上的弹性体或树脂、和 20 ~ 70 重量分的玻璃转化点低于室温的弹性体或树脂,且它们的玻璃转化点满足下述公式 (II) 的关系,并且是在室温下不含有溶剂及填充剂的状态下的储藏弹性率 E' 为作为 JIS K 7244-1 标准的 10^7Pa 以上的弹性体或树脂,

$$Tg1 - Tg2 \geq 20^\circ\text{C} \quad (\text{II})$$

Tg1 : 室温以上的玻璃转化点

Tg2 : 低于室温的玻璃转化点

并且,对于 135KHz 以下及 13.56MHz 的电磁波,复合比导磁率 μ 的实数部 μ' 在 30 以上,且复合比导磁率 μ 的虚数部 μ'' 在 6 以下,或者,50MHz ~ 1GHz 的电磁波的复合比导磁率 μ 的实数部 μ' 在 7 以上,或者,复合比导磁率 μ 的虚数部 μ'' 在 5 以上。

4. 一种电磁干扰抑制体,是没有经过用于高密度化的加压工序,涂布、干燥磁性涂料而制成的膜片状的电磁干扰抑制体,其特征在于,含有 30 ~ 80 体积%的软磁性粉末和 20 ~ 70 体积%的粘合剂,所述磁性涂料含有的溶剂的沸点在室温加上 40℃ 的温度以上,所述粘合剂的玻璃转化点及 / 或软化点在室温加上 40℃ 的温度以上,且是在室温下不含有溶剂及填充剂的状态下的储藏弹性率 E' 为作为 JIS K 7244-1 标准的 10^7Pa 以上的弹性体或树脂,并且,对于 135KHz 以下及 13.56MHz 的电磁波,复合比导磁率 μ 的实数部 μ' 在 30 以上,且复合比导磁率 μ 的虚数部 μ'' 在 6 以下,或者,50MHz ~ 1GHz 的电磁波的复合比导磁率 μ 的实数部 μ' 在 7 以上,或者,复合比导磁率 μ 的虚数部 μ'' 在 5 以上。

5. 根据权利要求 1 ~ 3 中任一项所述的电磁干扰抑制体,其特征在于,干燥为室温干燥。

6. 根据权利要求 4 所述的电磁干扰抑制体,其特征在于,干燥为强制干燥。

7. 根据权利要求 1～4 中任一项所述的电磁干扰抑制体,其特征在于,实际比重/理论比重为 0.5 以上。

8. 根据权利要求 1～4 中任一项所述的电磁干扰抑制体,其特征在于,作为所述软磁性粉末的分散剂含有高级脂肪酸盐。

9. 根据权利要求 8 所述的电磁干扰抑制体,其特征在于,所含的高级脂肪酸盐为硬脂酸锌。

10. 根据权利要求 1～4 中任一项所述的电磁干扰抑制体,其特征在于,所述软磁性磁粉的表面经过桥联剂处理或树脂涂层处理。

11. 根据权利要求 1～4 中任一项所述的电磁干扰抑制体,其特征在于,具有复合比介电常数的实数部 ϵ' 、虚数部 ϵ'' 以及复合比导磁率的实数部 μ' 、虚数部 μ'' 。

12. 根据权利要求 1～4 中任一项所述的电磁干扰抑制体,其特征在于,对于 135KHz 以下及 13.56MHz 的电磁波,复合比导磁率的实数部 μ' 在 30 以上,虚数部 μ'' 在 6 以下,且复合比介电常数的实数部 ϵ' 在 30 以上,虚数部 ϵ'' 在 500 以下。

13. 根据权利要求 1～4 中任一项所述的电磁干扰抑制体,其特征在于,含有阻燃剂及/或阻燃助剂,被付与阻燃性。

14. 根据权利要求 1～4 中任一项所述的电磁干扰抑制体,其特征在于,至少在一侧的表面上具有胶粘剂层或粘接剂层。

15. 根据权利要求 1～4 中任一项所述的电磁干扰抑制体,其特征在于,通过含有热传导性填充物、或作为磁性兼热传导性填充物发挥作用的软磁性粉而被付与热传导性。

16. 一种磁屏蔽膜片,其特征在于,具备:导电性反射层;由被设在该导电性反射层的至少一面上的磁性层,该磁性层由权利要求 1～4 中任一项所述的电磁干扰抑制体构成,在 10MHz～1GHz 的频率中,用 KEC 法或爱得万测试法测得的磁场屏蔽性在 20dB 以上。

17. 一种天线装置,其特征在于,具备天线元件和权利要求 1～4 中任一项所述的电磁干扰抑制体,其中,所述天线元件具有被整合为用于无线通信的频率的共振频率,所述电磁干扰抑制体设在所述天线元件和通信妨碍构件之间。

18. 根据权利要求 17 所述的天线装置,其特征在于,所述通信妨碍构件为金属件。

19. 一种电子信息传输装置,其特征在于,采用权利要求 17 所述的天线装置。

电磁干扰抑制体、天线装置及电子信息传输装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种电磁干扰抑制体,用于抑制因电子设备内的无意电磁波的干扰产生的电磁损害,更具体地说,就是涉及在具有被称为 RF-ID(Radio Frequency Identification) 的 IC 标签功能的设备中,为了改善使用电磁感应方式频率(例如:135KHz 以下、13.56MHz 等)的无线通信,以减少近旁金属的影响为目的而采用的电磁干扰抑制体,以及使用该电磁干扰抑制体的天线装置及电子信息传输装置。

背景技术

[0002] 近年来,电视机等家用电器产品、个人电脑等计算机、移动电话等移动通信设备、以及医疗设备等各种电子设备得到广泛应用,这些电子设备发射出的无意电磁波会对其他电子设备产生影响,导致误操作等不良后果。因此,在这些电子设备中使用电磁干扰抑制体,可以去除无意电磁波,或者对其进行遮蔽。

[0003] 另外,近年来,上述电子设备类的高速化、轻量化、薄型化及小型化得到迅速发展,电路上的电子部件封装密度也得到飞跃性提高。因此,随着部件间或电路基板间因电磁干扰引起的电磁噪音的增大,在电子设备内部,部件间或电路基板之间,因无意电磁波导致电磁干扰故障的可能性也随之增大。

[0004] 再者,使用以 13.56MHz 频带为中心的电磁波进行无线通信的具有 IC 标签功能的移动终端(例如:移动电话、IC 卡、标签等 RF-ID 系统)已进入实用化阶段。这种情况下,在小而薄的移动电话的筐体内需要安装接收用的环形天线,但通过电磁波屏蔽后,当金属筐体或经过电镀等导电化处理后的筐体内面位于接近该换形天线的位置上时,收发信号时在环形天线周围产生的磁场的磁力线与金属表面平行走向,使金属表面产生涡电流而造成损耗。再者,由该涡电流产生的磁场,被形成在与最初的磁场相抵消的方向上(成为逆磁场),再通过共振频率的变动,通信所用频率下的磁场大幅衰减,确认出现通信距离显著变短的现象。

[0005] 通过磁结合进行的无线通信中,作为防止因环形天线近旁的金属引起的通信障碍的对策之一,可以举出在环形天线和筐体之间配置磁屏蔽膜片(磁性膜片)的方法。作为磁屏蔽膜片,提出了在 13.56MHz 频带中复合比导磁率的实数部(μ')数值高(容易集中磁通量),而虚数部(μ'')数值低(集中的磁通量难以进行热转换)的膜片方案。该磁屏蔽膜片中使用了本发明所述的电磁干扰抑制体。

[0006] 作为抑制电磁损害的对策之一,在专利文献 1 中,公开了一种在电子部件或电路的附近配置使软磁性体粉末分散到粘合剂中而成的膜片状电磁干扰抑制体。

[0007] 当使用这种电磁干扰抑制体时,要求膜片在数十 MHz 到数 GHz 的频带内具有高导磁率。要获得高导磁率,已知的是使用扁平状而非球状的软磁性粉末,且使该扁平状软磁性粉末沿着电磁干扰抑制膜片的面进行取向(专利文献 2)。

[0008] 为了容易进行取向,作为基材材料,优选使用流动性高的材料。例如,在专利文献 2 中,记载有通过刮片法将扁平软磁性粉末和高分子粘合剂溶解到有机溶剂中制成的磁性涂

料,涂布在剥离性支承体上干燥后形成膜片的技术。然而,采用该加工方法的话,干燥时磁性涂料中的溶剂会发泡,出现膜片中产生大量空孔的问题。大量空孔会大幅降低对电磁干扰的抑制效果。因此,需要尽可能地抑制产生空孔,并对软磁性粉末进行高密度填充。

[0009] 另一方面,在专利文献 3 中,记载了一种复合磁体的制造方法,是将扁平软磁性粉末和粘合剂混合、混练而成的混合物,通过指定的方法进行膜片成型而制成复合磁体的方法,该粘合剂中含有玻璃转化点在 50℃ 以上的氯乙烯类树脂。但是在该方法中,为了提高制备的复合磁体的密度,需要增加加压工序,即在制膜、去除溶剂后用冲压机或辊式压延装置对该复合磁体进行加压。

[0010] 专利文献 1 :特开平 7-212079 号公报

[0011] 专利文献 2 :特开 2003-229694 号公报

[0012] 专利文献 3 :特开 2001-126910 号公报

[0013] 在冲压工序或轧光工序等后工序(加压工序)中,通过冲压等向膜片施加剪断力,去除膜片内的空隙,再促使粘合剂在填充剂之间的狭小间隙中充分流动,从而有助于实现致密的填充,大幅地提高膜片的比重。该后工序在对膜片材料常数(ϵ' 、 ϵ'' 、 μ' 、 μ'')进行最优化设计时是重要的工序。但是采取冲压工序等时,具有大幅升高制造成本的缺点。

[0014] 所以,一直以来都期望能够仅通过涂装工序即可制成高性能的膜片状电波干扰抑制体。

[0015] 膜片状电波干扰抑制体可以通过将粘合剂溶解到溶剂中制成溶液,在溶液中混入软磁性粉体后进行搅拌,通过涂装装置将其涂布在支承材上再进行干燥的方法制成。在以上的工序中,为了获得膜片内不残留空气(溶剂痕迹)的状态,可以分别考虑出(a)减少进入涂液中的空气的方法,和(b)减少涂装后的空气的方法。关于(a)可以采取(i)使涂液设计时的溶剂量最小化;(ii)搅拌时及涂装时不起泡(将初期混入抑制到最小程度);(iii)进行涂装前进行脱泡处理等措施。关于(b)可以采取(i)将溶剂的挥发速度设定为等于或快于膜片的干燥固化速度。

[0016] 在实际的制造工序中,为了提高制造速度,采用涂装后经过风干,立即使其通过被设定为溶剂沸点以上高温的加热区的方法。结果成为膜片干燥速度>溶剂挥发速度,尤其是因为仅在最初传热的表层部上制成皮膜,内部的空气(溶剂)没有完全抽除,导致膜片内部产生空孔,从而引起膜片自身比重不能完全升高的问题。

发明内容

[0017] 本发明的课题在于,提供一种电磁干扰抑制体,该电磁干扰抑制体是通过涂布、干燥磁性涂料制成的膜片状的电磁干扰抑制体,具有优良的电磁干扰抑制效果。更具体地说,就是本发明提供一种无需冲压工序或轧光工序等后工序,仅经过涂装及干燥工序即可制备的、且具有与施加后工序时同样的高性能(高比重及由此实现的最佳复合比导磁率的实数部 μ' 及 / 或虚数部 μ'') 的电磁干扰抑制体。

[0018] 本发明的发明人员,尤其注意到所述的(b)的内容,对如何快速去除空气(溶剂)进行了研究。结果,成功地制成了一种电磁干扰抑制体,这种电磁干扰抑制体可以仅通过涂布、干燥磁性涂料,就可以抑制因空孔的影响导致的电磁干扰抑制效果下降,并实现高密度化,而且可以抑制因无意电磁波干扰造成的电磁损害。

[0019] 即,用于解决上述课题的本发明的电磁干扰抑制体,具有如下的构成。

[0020] (1) 一种电磁干扰抑制体,是对磁性涂料进行涂布、干燥而获得的、实质上没有被加压的膜片状的电磁干扰抑制体,其特征在于,含有 30 ~ 80 体积%的软磁性粉末和 20 ~ 70 体积%的粘合剂,所述粘合剂的玻璃转化点及 / 或软化点在 50℃ 以上,且是室温下不含有溶剂及填充剂的状态的储藏弹性率 (E') 在 10^7 Pa (JIS K 7244-1) 以上的弹性体或树脂。

[0021] (2) 是对磁性涂料进行涂布、干燥而获得的,实质上没有被加压的膜片状的电磁干扰抑制体,其特征在于,含有 30 ~ 80 体积%的软磁性粉末和 20 ~ 70 体积%的粘合剂,所述粘合剂的玻璃转化点在室温以下,且该玻璃转化点和软化点满足下述公式 (I) 的关系,且是在室温下不含有溶剂及填充剂的状态的储藏弹性率 (E') 在 10^7 Pa (JIS K 7244-1) 以上的弹性体或树脂。

[0022] [数 1]

[0023] 软化点—玻璃转化点 $\geq 45^\circ\text{C}$ (I)

[0024] (3) 是对磁性涂料进行涂布、干燥而获得的、实质上没有被加压的膜片状的电磁干扰抑制体,其特征在于,含有 30 ~ 80 体积%的软磁性粉末和 20 ~ 70 体积%的粘合剂,所述粘合剂含有玻璃转化点高于室温的、重量占 30 ~ 80% 的弹性体或树脂的部分,和玻璃转化点低于室温的、重量占 20 ~ 70% 的弹性体或树脂的部分,且它们的玻璃转化点满足下述公式 (II) 的关系,且是在室温下不含有溶剂及填充剂的状态的储藏弹性率 (E') 在 10^7 Pa (JIS K 7244-1) 以上的弹性体或树脂。

[0025] [数 2]

[0026] $Tg1 - Tg2 \geq 20^\circ\text{C}$ (II)

[0027] $Tg1$: 室温以上的玻璃转化点

[0028] $Tg2$: 低于室温的玻璃转化点

[0029] (4) 是对磁性涂料进行涂布、干燥而获得的、实质上没有被加压的膜片状的电磁干扰抑制体,其特征在于,含有 30 ~ 80 体积%的软磁性粉末和 20 ~ 70 体积%的粘合剂,所述磁性涂料含有的溶剂的沸点在 (室温 + 40℃) 以上,所述粘合剂的玻璃转化点及其 / 或者软化点在 (室温 + 40℃) 以上,且是在室温下不含有溶剂及填充剂的状态的储藏弹性率 (E') 在 10^7 Pa (JIS K 7244-1) 以上的弹性体或树脂。

[0030] (5) 根据 (1) ~ (3) 中任一项所述的电磁干扰抑制体,其特征在于,干燥为室温干燥。

[0031] (6) 根据 (4) 中所述的电磁干扰抑制体,其特征在于,干燥为强制干燥。

[0032] (7) 根据 (1) ~ (4) 中任一项所述的电磁干扰抑制体,其特征在于,实际比重 / 理论比重在 0.5 以上。

[0033] (8) 根据 (1) ~ (4) 中任一项所述的电磁干扰抑制体,其特征在于,含有高级脂肪酸盐。

[0034] (9) 根据 (8) 中所述的电磁干扰抑制体,其特征在于,高级脂肪酸盐为硬脂酸锌。

[0035] (10) 根据 (1) ~ (4) 中任一项所述的电磁干扰抑制体,其特征在于,所述软磁性磁粉的表面经过桥联剂处理或树脂涂层处理。

[0036] (11) 根据权利要求 1 ~ 4 中任一项所述的电磁干扰抑制体,其特征在于,具有复合比介电常数的实数部 (ϵ')、虚数部 (ϵ'') 以及复合比导磁率的实数部 (μ')、虚数部

(μ'')。

[0037] (12) 根据 (1) ~ (4) 中的任何一项所述的电磁干扰抑制体,其特征在 于,在用于电磁感应方式的无线通信的频率下,复合比导磁率的实数部 (μ') 在 30 以上,虚数部 (μ'') 在 6 以下,且复合比介电常数的实数部 (ϵ') 在 30 以上,虚数部 (ϵ'') 在 500 以下。

[0038] (13) 根据 (1) ~ (4) 中任一项所述的电磁干扰抑制体,其特征在 于,在 50MHz ~ 1GHz 的频率中,复合比导磁率的实数部 (μ') 在 7 以上,虚数部 (μ'') 在 5 以上。

[0039] (14) 根据 (1) ~ (4) 中任一项所述的电磁干扰抑制体,其特征在 于,含有阻燃剂及 / 或阻燃助剂,被付与阻燃性。

[0040] (15) 根据 (1) ~ (4) 中任何一项所述的电磁干扰抑制体,其特征在 于,至少在一侧的表面上,具有胶粘剂层或粘接剂层。

[0041] (16) 根据 (1) ~ (4) 中任一项所述的电磁干扰抑制体,其特征在 于,被付与热传导性。

[0042] (17) 一种磁屏蔽膜片,其特征在 于,具备导电性反射层,和由被设在该导电性反射层的至少一面上的磁性层,该磁性层由权利要求 1 ~ 4 的任何一项所述的电磁干扰抑制体组成,在 10MHz ~ 1GHz 的频率中,用 KEC 法或爱得万测试法测得的磁场屏蔽效能 在 20dB 以上。

[0043] 此外,本发明中的弹性体或者树脂,只要满足上述 (1) ~ (4) 中的至少一个条件即可,也可以同时满足上述 (1) ~ (4) 中的两个、三个或者所有的条件。

[0044] 本发明的天线装置,具备天线元件和被设在该天线元件和通信妨碍构件之间的上述 (1) ~ (4) 中任一项所述的电磁干扰抑制体,所述天线元件具有被整合 (matching) 为用于无线通信的频率的共振频率。本发明的电子信息传输装置,采用上述的天线装置。

[0045] 根据本发明中 (1) ~ (4) 所述的电磁干扰抑制体,因为将具有指定的玻璃转化点和软化点的弹性体或树脂作为粘合剂使用,所以仅通过涂布、干燥就能够抑制因空孔的影响引起的电磁干扰抑制效果的下降,并可以实现高密度化,从而获得优良的电磁干扰抑制效果。

[0046] 如 (14) 所述,当电磁干扰抑制体被付与阻燃性时,也可以适用于要求具有阻燃性的用途。例如包括标签、阅读器、移动电话等的、使用天线元件进行无线通信的电子信息传输装置,有时需要具有阻燃性。

[0047] 如 (15) 所述,当在电磁干扰抑制体的表面上设置胶粘剂层或粘接剂层时,可以将电磁干扰抑制体粘贴在其他的物品上,从而使电磁干扰抑制体的安装变得容易。

[0048] 如 (16) 所述,当电磁干扰抑制体被付与热传导性时,包含 IC 的通信机构和电源机构等,即使在成为发热源的机构附近使用时,也可以抑制发热源及其周围的温度升高,从而防止置于高温下时引起的性能下降。

[0049] 根据本发明的天线装置,即使将天线元件设置在具有由金属材料等导电性材料组成的部分的构件 (通信妨碍构件) 附近,也可以很好地将天线元件用于无线通信或电子信息的传输。

[0050] 再者,根据本发明的电子信息传输装置,即使在金属材料等通信妨碍构件近旁设置天线元件,也可以良好地进行电子信息传输。

附图说明

[0051] 图 1(a) ~ (d) 是分别表示使用本发明的电磁干扰抑制体的磁屏蔽膜片的一例的截面图。

[0052] 图 2 是表示本发明的电磁干扰抑制体的一例的截面图。

[0053] 图 3 是表示采用本发明的电磁干扰抑制体的标签的构成图。(a) 表示环形 (Coil) 天线及 IC 芯片的配置图 ; (b) 表示层叠了电磁干扰抑制体的标签构成的一例的截面图 ; (c) 表示层叠了电磁干扰抑制体的标签构成的其他例子的截面图。

[0054] 图 4 是表示收发来自天线元件的电磁波产生的磁场例图。

[0055] 图 5 是表示采用本发明的电磁干扰抑制体的标签的使用例图。

[0056] 图 6 是表示采用本发明的电磁干扰抑制体的标签的其他的使用例图。

[0057] 图 7 是表示树脂的储藏弹性率 (E') 的测量结果图。

[0058] 图 8 是表示树脂的 $\tan \delta$ 的测量结果图。

[0059] 图 9 是表示在实施例中测量传输损失使用的微带线的形状概图。

[0060] 图 10 是表示实施例 11 的配合的材料常数的图。

[0061] 图 11 是表示在实施例 11 中使用的 FeLiCa 读写器评价工具的概略截面图。

[0062] 图 12 是表示使用实施例 11 的电磁干扰抑制体的标签的通信距离的评价结果的柱状图。

[0063] 图 13 是表示在使用实施例 11 的电磁干扰抑制体的标签中, 表示共振频率的位置的模拟结果和其计算条件的关系图。

[0064] 图 14 是表示实施例 12 的配合的材料常数的图。

[0065] 图 15 是表示实施例 13 的电磁干扰抑制体 (磁屏蔽膜片) 的磁场屏蔽效能的曲线图。

[0066] 图 16 是表示实施例 14 的材料常数的曲线图。

[0067] 符号说明

[0068] 1 导电反射层

[0069] 2 电磁干扰抑制体

[0070] 3 粘贴层

[0071] 4 天线元件

[0072] 5 IC 标签

[0073] 6 基材

[0074] 7 电磁干扰抑制体

[0075] 8 通信妨碍构件

[0076] 12 通信妨碍构件

[0077] 15 标签

[0078] 23 电子设备

[0079] 30 标签

[0080] 43 通信妨碍构件

[0081] 44 电磁干扰抑制体

[0082] 54 电磁干扰抑制膜片

具体实施方式

[0083] 本发明的电磁干扰抑制体,以软磁性粉末和粘合剂为主要构成材料,主要在(薄型磁性)膜片状的形态下使用。

[0084] 作为所述的软磁性粉末,可以例举出磁性不锈钢(Fe-Cr-Al-Si合金)、铝硅铁粉(Fe-Si-Al合金)、坡莫合金(Fe-Ni合金)、硅铜(Fe-Cu-Si合金)、Fe-Si合金、Fe-Si-B(-Cu-Nb)合金、Fe-Ni-Cr-Si合金、Fe-Si-Cr合金、Fe-Si-Al-Ni-Cr合金等所有Fe系合金。另外也可以使用铁氧体或者纯铁粒子。也可以使用非晶态合金(Co系、Fe系、Ni系等)、电磁软铁、Fe-Al系合金。即使它们是氧化物,只要其一部分具有氧化结构亦可。作为铁氧体,可以例举出Mn-Zn铁氧体、Ni-Zn铁氧体、Mn-Mg铁氧体、Mn铁氧体、Cu-Zn铁氧体、Cu-Mg-Zn铁氧体等的软铁氧体,或者作为永磁体材料的硬铁氧体。作为Co系氧化物(Co-Zr-O系、Co-Pb-Al-O系等),可以使用颗粒结构的薄膜(granular film)。作为Fe纯铁粒子可以举出羰基铁粉。对软磁性粉末的形状(球形、扁平状、纤维状等)并不作特殊的限定,优选使用导磁率高的扁平状的软磁性粉末。但是,扁平状软磁性粉末内部的空气(溶剂)不易去除,存在比重不增加的倾向。这些磁性材料既可以单独使用,也可以几种混合后使用。软磁性粉末的粒径或者扁平状软磁性粉末的长径为 $1 \sim 300 \mu\text{m}$,优选为 $20 \sim 100 \mu\text{m}$ 。另外扁平状软磁性粉末的高径比为 $2 \sim 500$,优选为 $10 \sim 100$ 。此外,所述平均粒径为通过粒度分布测量装置测得的值。

[0085] 根据需要,优选在软磁性粉末的表面上施加桥联剂处理或树脂涂层处理。由此,可以提高其与后述的粘合剂的亲和性。作为所述桥联剂,可以例举出硅烷桥联剂、钛类桥联剂、氨乙酸二羟铝(alminate)类桥联剂、氨基型桥联剂、阳离子型桥联剂等,其使用量优选为约占软磁性粉末的 $0.01 \sim 5\%$ (重量%)。另外,作为用于所述树脂涂层的树脂,可以举出与使用的粘合剂相同的材料,或者与使用的粘合剂具有优良的亲和性的弹性体、树脂等。作为该弹性体及树脂,可以举出与后述的粘合剂中的示例相同的材料。该树脂的涂敷量,优选为约占软磁性粉末的 $0.01 \sim 10\%$ (重量%)。再者,在软磁性粉末的表面上,除了进行桥联剂处理和树脂涂层处理之外,还可以通过其他的添加剂等进行表面处理。此时的处理量,优选为约占软磁性粉末的 $0.01 \sim 10\%$ (重量%)。

[0086] 作为本发明的粘合剂,可以使用弹性体或树脂,作为所述的弹性体,可以例举出氯化聚乙烯等聚氯乙烯类、聚苯乙烯类、聚烯烃类、聚氨酯类、聚酯类、聚酰胺类、氟类、硅类等各种弹性体(包含热可塑性弹性体)。

[0087] 作为所述树脂,可以例举出聚酯类尿烷树脂(己二酸酯类、碳酸酯类、己内酰胺酯类等)、聚醚类尿烷树脂、聚乙烯醇缩乙醛树脂、聚乙烯树脂、聚丙烯树脂、AS树脂、ABS树脂、聚苯乙烯树脂、聚氯乙烯树脂、聚偏二氯乙烯树脂、聚醋酸乙烯酯树脂、乙烯醋酸乙烯酯共聚物树脂、氟树脂、丙烯酸类树脂、尼龙树脂、聚碳酸酯树脂、聚对苯二甲酸乙二醇酯树脂、醇酸树脂、不饱和聚酯树脂、聚砜树脂、聚氨酯树脂(聚酯类、聚醚类以外的上述以外的所有种类)、酚醛树脂、尿素树脂、环氧树脂、硅氧树脂、三聚氰胺树脂、丙烯酸树脂、丙烯酸类共聚物树脂、烷基丙烯酸类等的热可塑性树脂或热硬化性树脂。这些弹性体或树脂即可以单独使用,也可以对它们施加改性处理(接枝、共聚合、化学处理等)后使用,还可以使用复合型的材料(混合物、聚合物合金、基材材料等)。也可以混合到丙烯酸硅、丙烯酸聚氮

酯、丙烯酸清漆、各种底漆、氟类涂料、硅类涂料、UV 涂料等中。为了提高凝集力,还可以向这些弹性体及树脂等付与官能基(缩水甘油基、羧基、磺酸基、马来酸基、氨基等极性基,例如经金属盐或 4 级胺等可以形成离子交联聚合物的极性基)。

[0088] 粘合剂也可以进行交联。也可以在涂液中加入交联剂,凝胶化之前进行涂装,其后通过加热等完成交联反应。由该交联反应引起的粘合剂的后述的储藏弹性率(E')的提高,对排出溶剂具有效果。

[0089] 所述弹性体或树脂的玻璃转化点及其 / 或者软化点在 50°C 以上,优选为 $50 \sim 180^{\circ}\text{C}$,更优为 $80 \sim 180^{\circ}\text{C}$ 。当该玻璃转化点及其 / 或者软化点小于 50°C 时,如后所述,会导致实际比重下降,不为优选。也就是说,在溶剂干燥温度范围中没有玻璃转化点及其 / 或者软化点,特别是在不进行加热和送风的室内干燥的情况下具有效果。

[0090] 本发明中的玻璃转化点及软化点是通过 TMA(热机械分析仪)或 DMA(动态热机械分析仪)对所述弹性体或树脂进行测量所获得的值。

[0091] 本发明中的其他粘合剂的玻璃转化点在室温以下,且为该玻璃转化点和软化点满足所述公式(I)的弹性体或树脂。这种情况下,可以获得橡胶状的富于柔软性的电磁干扰抑制膜片,因此使操作变得简单。所述公式(I)所示(软化点—玻璃转化点)在 45°C 以上,优选为 $70 \sim 200^{\circ}\text{C}$ 。与此相反,当(软化点—玻璃转化点)小于 45°C 时,会导致如后所述的实际比重下降,不为优选。

[0092] 本发明中的另外其他的粘合剂是将两种的弹性体或树脂混合后形成的,其中一种弹性体或树脂的玻璃转化点 $Tg1$ 在室温以上,另一种弹性体或树脂的玻璃转化点 $Tg2$ 在室温以下,且这两种弹性体或树脂的玻璃转化点 $Tg1$ 、 $Tg2$ 满足所述公式(II)的关系。所述公式(II)所示的($Tg1-Tg2$)在 20°C 以上,优选为 $80 \sim 150^{\circ}\text{C}$ 。与此相对,当($Tg1-Tg2$)小于 20°C 时,会导致后述的实际比重下降,不为优选。

[0093] 这两种弹性体或树脂的混合比例是玻璃转化点在室温以上的弹性体或树脂为 $30 \sim 80$ 重量分和玻璃转化点低于室温的弹性体或树脂为 $20 \sim 70$ 重量分(此时,将两种的弹性体或树脂的合计量作为 100 重量分)。当玻璃转化点在室温以上的材料含量低于 30 重量分,而玻璃转化点小于室温的材料含量超过 70 重量分时,会导致实际比重下降,不为优选。相反,当玻璃转化点在室温以上的材料含量超过 80 重量分,而玻璃转化点小于室温的材料含量低于 20 重量分时,会导致膜片的柔软性丧失,不为优选。

[0094] 此外,本发明中的“室温”通常是指 $0 \sim 35^{\circ}\text{C}$ 。

[0095] 本发明的另外其他的粘合剂,是玻璃转化点及 / 或软化点在室温~室温 $+40^{\circ}\text{C}$ 的范围以上的弹性体或树脂。这种情况下,如后所述,重要的是磁性涂料中含有的溶剂的沸点不在室温~室温 $+40^{\circ}\text{C}$ 的范围内。

[0096] 这是因为在磁性涂料的涂布温度(室温)和从该涂布温度到 40°C (室温 $+40^{\circ}\text{C}$)的范围中,膜片的内部和外周部的溶剂挥发速度和膜片干燥速度被设计为大致相等。玻璃转化点及 / 或软化点在室温~室温 $+40^{\circ}\text{C}$ 的范围内时,在溶剂挥发进行中粘合剂就开始软化,过度软化的结果使粘合剂的凝集力变得非常不容易发现。而且,溶剂残留在膜片中,形成空隙导致膜片的实际比重不能变大。这是对应涂装工序中的干燥工段中的在加热(湿)气氛下的干燥条件(强制干燥)的材料。强制干燥中也包含热风干燥。

[0097] 本发明中的粘合剂,在室温下及后述的不含有溶剂及填充剂的状态下,其储藏弹

性率 (E') 在 10^7Pa (JIS K 7244-1) 以上。优选为室温下的储藏弹性率 (E') 在 10^8Pa 以上。为了对应强制干燥,即使在室温~室温+40°C 的范围内,储藏弹性率 (E') 也可以在 10^6Pa 以上。优选为即使在室温~室温+40°C 的范围内,储藏弹性率 (E') 在 10^7Pa 以上。这是为了在溶剂挥发阶段中,对除去溶剂时,通过发现粘合剂(聚合物)自身的凝集力的高度,从而促进溶剂自发地从粘合剂中排出。在室温~室温+40°C 的温度范围内,为了使空气(溶剂)自发且迅速地排出(称为空气(溶剂)的排出效果),也注意到粘合剂的弹性率。膜片的动态弹性率(储藏弹性率) E' 变为能够用动态热机械分析仪的拉伸夹具测量的值。

[0098] 即,温度基本相同,与具有溶剂的情况(即涂液)的动态粘度比(在剪断速度为 $10^0 \sim 10^3\text{sec}^{-1}$ 时,用流变仪测出的动态粘度比 η' 为 $10^0 \sim 10^5\text{Pa} \cdot \text{s}$ 左右)相比,没有溶剂的情况(挥发了的情况)下的粘合剂的储藏弹性率 (E') 在 10^7Pa 以上时,可知即使不特别给予温度差,在溶剂干燥(溶剂排出)造成的弹性率差的作用下,也具有空气(溶剂)的排出能。

[0099] 即,虽然弹性率提高了,但并非是外部加热造成的,所以外表面和内部的弹性率差小,即使从内部也能够充分地进行排气。在这种状态下,再经过干燥大幅提高膜片弹性率,使空气(溶剂)从膜片内部向外的排放变得迅速。因为没有溶剂的情况下的粘合剂的弹性率大,所以粘合剂的凝集力变强,空气(溶剂)被排出,膜片的实际比重变高。提高膜片在室温附近的储藏弹性率 (E') 的方法,其设想的干燥条件是在涂装后不进行强制干燥(通过热风等进行干燥),而进行自然干燥(室温干燥),提高粘合剂的凝集力(提高室温附近的粘合剂的弹性率)会使自然干燥后的膜片的实际比重升高。

[0100] 其次,对强制干燥时提高膜片的实际比重的方法进行说明。通过动态粘弹性变化(使用剪断夹具)的时间依存性(虽然一部分施以加热温度,但设为接近恒温的状态),对涂液(有溶剂的状态)和固体(干燥后的状态)的凝胶化过程(状态变化过程)进行捕捉,跟踪储藏剪断弹性率 (G') 及损失弹性率 (G'') 的变化时,溶剂的干燥速度反映到储藏剪断弹性率 (G') 的上升程度上,当储藏剪断弹性率 (G') 的上升大且迅速时,不会出现填充材料的沉降分离,在保持高密度的分散状态下得到固化。当储藏剪断弹性率 (G') 变大时,当然储藏弹性率 (E') 也变大。但是,此效果如前所述,在加热干燥时首先只对外周面进行加热硬化的情况下,不能发挥充分的作用。在本发明中,为了更快地、确实地达成上述效果,对粘合剂的储藏弹性率 (E') 的范围和溶剂的沸点加以限制。

[0101] 这里所谓的对溶剂的沸点施加的限制是指为了稳定溶剂的蒸发速度,优选为在不靠外部加热的沸点以下的温度下进行干燥而使其挥发,所以不使用沸点在室温~室温+40°C 的范围内的溶剂。低温范围内的急速挥发容易造成仅对外周部进行干燥的状态,导致产生残留空气(空隙)。使温度保持在室温~室温+40°C 的范围,是为了对应强制干燥的合理加热范围,而且尽可能地提高储藏弹性率 (E') 的上述速度,有利于保持均匀分散的状态。另外,相对于本发明中的溶剂沸点的室温+40°C,具体设想为大约 70°C。即使是两种以上混合而成的混合溶剂,混合后的溶剂中的至少一方的溶剂的沸点不在室温~室温+40°C 的范围内。

[0102] 常温下粘合剂的储藏弹性率 (E') 被设在 10^7Pa 以上,但优选为在室温+40°C 条件下也保持该值。此时,在此温度范围内也可以存在玻璃转化点和软化点,储藏弹性率 (E') 的值也可以在 10^7Pa 以上。此时,在室温~室温+40°C 的范围内,没有溶剂的情况下(挥发

了的情况下)的粘合剂的储藏弹性率(E')低(例如室温下 E' 在 10^6Pa 以下),呈橡胶状,其空气排出能力低,也不能充分提高比重,因此不能达成本发明的目的,即仅通过涂装就获得高实际比重的膜片。另外,不仅可以通过溶剂干燥取得提高粘合剂的储藏弹性率(E')的效果,也可以通过增加粘合剂的分子量和分子的分子间力,或者交联等化学反应来提高粘合剂的储藏弹性率(E')。

[0103] 以上所述涉及为了提高涂装工序后的干燥阶段(室温干燥及强制干燥)的实际比重的方法,如前所述,即使是磁性涂料,也存在涂装前的粘度越高,越能减少溶剂量,从而使干燥工序产生的溶剂痕迹(空气)变少的倾向。为了容易获得空气(溶剂)排出的效果,涂装优选使用高粘度的磁性涂料。优选的粘度范围为 $10^3 \sim 10^6\text{cps}$ (B型粘度计),更优为 $10^4 \sim 10^5\text{cps}$ (B型粘度计)。

[0104] 采取这些方法时,涂装及干燥后的膜片的实际比重变大。尤其是即使在提高涂装速度,使之通过实际的涂装机的干燥带时(对应上述的强制干燥),也可以获得高实际比重的膜片。因此,以往采用的加压工序可以省略。但是,为了达到补充软磁性粉末的取向不足等目的,根据需要也可以组合像简易扎光工序那样的加压工序。

[0105] 软磁性粉末和粘合剂的混合比例优选为软磁性粉末占30~80体积%,粘合剂占20~70体积%;更优的是软磁性粉末占40~70体积%,粘合剂占30~60体积%。当软磁性粉末的含量低于30体积%,粘合剂的含量超过70体积%时,不能过的期望的电磁干扰抑制效果。相反,当软磁性粉末的含量超过80体积%,粘合剂的含量小于20体积%时,获得的电磁干扰抑制体变脆,使加工变得困难。

[0106] 本发明的电磁干扰抑制体的实际比重/理论比重优选在0.5以上。在该理论比重的计算中不包含溶剂。计算的前提是溶剂被完全干燥除去。当实际比重/理论比重小于0.5时,电磁干扰抑制体的内部存在大量的空孔,因此导致电磁干扰抑制效果下降。在此所谓的实际比重是指制造的电磁干扰抑制体的重量与体积的比值;理论比重是指各构成成分的比重乘以含量的总和再被体积所除而求得的值。当电磁干扰抑制体由薄型磁性膜片构成时,其理论比重值在2.5~7的范围。

[0107] 当内部残留空气形成空孔时,会导致电磁干扰抑制效果大幅下降,因此优选为尽可能地抑制空孔的产生,并对软磁性粉末进行高密度填充。但是,难以完全排出残留在内部的空气,实际上由于加工工序和软磁性粉末的形状及数量等原因,必然会在制品中残留空气(空隙)。即,这种状态意味着与本来没有空气(空隙)的场合的比重(理论比重)相比,一般情况下比重都会下降。

[0108] 另外,为了提高软磁性粉末的分散性及防锈效果,优选为对应软磁性粉末的含量添加1~10重量%的分散剂。作为分散剂,例如可以单独使用高级脂肪酸或高级脂肪酸盐,也可以将它们组合后使用。这里所谓的高级脂肪酸,可以例举出棕榈酸、硬脂酸、油酸、亚油酸、亚麻酸等。高级脂肪酸或高级脂肪酸盐的碳数优选为10以上。更优的是14~20。饱和高级脂肪酸及不饱和高级脂肪酸均可使用,但考虑到稳定性的问题,优选采用饱和高级脂肪酸。另外,作为高级脂肪酸盐,可以例举出这些高级脂肪酸的铝盐、钠盐、钾盐、锂盐、钡盐、钙盐、镁盐等。组合使用时的高级脂肪酸/高级脂肪酸盐的比率优选为以重量比计为20/80~80/20。

[0109] 在本发明中,上述例举的高级脂肪酸金属盐中,优选使用硬脂酸金属盐。作为该硬

脂酸金属盐的具体例子,可以举出硬脂酸镉、硬脂酸钡、硬脂酸钙、硬脂酸锌、硬脂酸铅、硬脂酸铝、硬脂酸锡、硬脂酸铝、硬脂酸镁等。

[0110] 在本发明中,上述列举的硬脂酸金属盐优选使用硬脂酸锌。当含有上述的高级脂肪酸金属盐时,电磁干扰抑制体的表面电阻率和阻燃性得到提高,并且所述软磁性金属的分散性及防锈性也得到提高。能够取得这些效果的理由可以推测为在成形加工工序中,高级脂肪酸金属盐覆盖软磁性金属的表面并分散到电磁干扰抑制体中,致密覆盖软磁性金属的表面的同时,与其他的软磁性金属之间形成交错状的网络。

[0111] 相对于所述软磁性金属的总体积,所述高级脂肪酸金属盐的含量为 0.01 ~ 5 体积%,优选为 0.5 ~ 4 体积%。通过含有该范围内的高级脂肪酸金属盐,可以获得上述列举的效果。即,提高电磁干扰抑制体的表面电阻率和阻燃性,并且提高所述软磁性金属的分散性及防锈性。与此相对,当含量少于 0.01 体积%时,恐怕不能获得上述的效果;当含量超过 5 体积%时,会导致电磁干扰抑制体的电磁损害抑制效果下降,不为优选。

[0112] 优选软磁性粉末及 / 或诱电材料(填充物)的表面被进行过表面处理。作为表面处理,可以使用桥联剂和界面活性剂等进行一般的处理。其中优选为涂敷有树脂涂层,由此可以提高软磁性粉末及 / 或诱电材料与粘合剂的亲和性,可以对软磁性粉末进行高密度填充。作为表面涂层用树脂,可以使用与粘合剂相同的材料,也可以使用与粘合剂的亲和性优良的有机聚合物材料(橡胶、热可塑性弹性体、各种塑料)。树脂的涂敷量优选为相当于涂敷的软磁性粉末及诱电材料的含量的大约 0.5 ~ 10 重量%。

[0113] 本发明的电磁干扰抑制体,具有复合比介电常数的实数部(ϵ')、虚数部(ϵ'')以及复合比导磁率的实数部(μ')、虚数部(μ'')。通过添加软磁性粉末,可以增加电磁干扰抑制体的实数部。另外,使软磁性粉末高密度取向时,在 50MHz ~ 1GHz 的频率中,复合比导磁率的虚数部增加。此外,因为也可以通过改变软磁性金属的组成,将磁共鸣频率变动到高频,可以得出在 135KHz 及 13.56MHz 频率下,复合比导磁率的实数部大且复合比导磁率的虚数部小的关系。这种关系适用于电磁干扰抑制体(磁屏蔽膜片、磁性膜片),该电磁干扰抑制体是为了避免用于电磁感应方式的无线通信的环形天线(coil antenna)的近旁金属(相当于金属的导电性构件及磁体)的影响。复合比导磁率的实数部越大,磁力线(磁通)变得越集中通过膜片;复合比导磁率的实数部越小,变成磁力线(磁通)难以通过膜片的构成。另外,屏蔽层的构成变为复合比导磁率的虚数部越大,磁场的能量损失越大;复合比导磁率的虚数部越小,磁场能量越不易损失。还有,通过使扁平状的软磁性金属进行高密度的取向、分散,变为电容器的电极板接近的构成,电容器的容量变大,膜片的外观上的复合比介电常数的实数部 ϵ' 变大,另外通过大量地混合导电性金属使膜片整体的导电性得到提高,复合比介电常数的虚数部 ϵ'' 也随之变大。在此,如图 14 所示,复合比介电常数的实数部 ϵ' 及复合比介电常数的虚数部 ϵ'' ,它们的值的频率依存性较少,保持稳定。这种情况可以说是用频率表示的复合比介电常数的实数部 ϵ' 及复合比介电常数的虚数部 ϵ'' ,几乎代表了对于全部频率的电磁干扰抑制体的性质。

[0114] 作为电磁干扰抑制体(磁屏蔽膜片、磁性膜片),对于 135KHz 以下及 13.56MHz 的电磁波,复合比导磁率的实数部在 30 以上时为大,且复合比导磁率的虚数部在 6 以下时为小。这种关系用 $\tan \delta (= \mu'' / \mu')$ 来看的话,可以换言之为变得小于 0.2。例如,将复合比导磁率的实数部设为 60 时,当 $\tan \delta = 0.2$ 时,复合比导磁率的虚数部变为 12,变得

比 6 还大。这种情况下,优先适用 $\tan \delta = 0.2$ 的限制,复合比导磁率的虚数部变为 12 以下。由此,对于由 135KHz 以下及 13.56MHz 的电磁波形成的磁场,磁力线集中到膜片上变得容易通过,在此之上可以减少磁场的能量损失。所以,通过使用电磁干扰抑制体(磁屏蔽膜片、磁性膜片),可以使 135KHz 以下及 13.56MHz 的电磁波在减少能量损失且不泄漏的情况下通过膜片。

[0115] 此外,本发明的电磁干扰抑制体(磁屏蔽膜片、磁性膜片),对于 135KHz 以下及 13.56MHz 的电磁波,复合比导磁率 ϵ 的实数部 ϵ' 在 30 以上时为大,且复合比导磁率 ϵ 的虚数部 ϵ'' 在 500 以下时为小。具体地说,在 13.56MHz 的情况下,从复合比导磁率 ϵ 的虚数部 ϵ'' 为 500 这个数字,可以求出导电率 $\sigma = 0.4\text{S/m}$,电阻率 $\rho = 2.5\Omega \cdot \text{m}$ 的结果,因为相对于这些数值,膜片变为低电导率或高电阻率,意味着膜片自身不会产生涡电流。复合比导磁率 ϵ 的实数部 ϵ' 大时,具有容易引入电力线的特征,与复合比导磁率 μ 的实数部 μ' 大时,与容易引入磁力线的特征相互结合,有利于实现电磁环境的洁净化。

[0116] 例如利用 135KHz 以下及 13.56MHz 的电磁波进行无线通信的情况下,在读/写器(R/W)和标签的环形天线的近旁,存在金属制构件(导电性构件、磁性材料等的通信妨碍构件)时,这些电磁干扰抑制体(磁屏蔽膜片、磁性膜片)被设在环形天线和金属制构件之间。由此,可以防止 135KHz 以下及 13.56MHz 的电磁波泄漏到金属制构件一侧,通过金属制物体,可以防止 135KHz 以下及 13.56MHz 的电磁波的能量衰减或被变动为共振频率。而且可以减少电磁干扰抑制体(磁屏蔽膜片)自身的磁损耗。因此,即使天线的附近存在金属制的构件,也可以很好地利用 135KHz 以下及 13.56MHz 的电磁波进行无线通信。无论是读/写器(R/W)还是标签都可以获得同样的效果。135KHz 以下及 13.56MHz 的电磁波,例如主要用于 RFID(Radio Frequency Identification) 标签的通信。所以使用 RFID 标签能够很好地进行通信。

[0117] 另外,本发明的电磁干扰抑制体(噪音抑制膜片),在频率为 50MHz ~ 1GHz 的电磁波中的复合比导磁率的实数部在 7 以上,或复合比导磁率的虚数部为 5 以上。

[0118] 根据本发明,电磁干扰抑制体(噪音抑制膜片)相对于 50MHz ~ 1GHz 的电磁波,复合比导磁率的实数部在 7 以上时为小,或复合比导磁率的虚数部在 5 以上时为大。具体地说,例如对于图 10、14 所示的 50MHz ~ 1GHz 的电磁波,表示导磁率损失的 $\tan \delta$ 在各频率中处于超过 0.3 的关系,可知具有优良的磁损耗性能。由此,对于由 50MHz ~ 1GHz 的电磁波形成的磁场,使磁力线(磁通)通过膜片,可以使其磁场的能量损耗。所以,由于使用电磁干扰抑制体(噪音抑制膜片),可以吸收及衰减 50MHz ~ 1GHz 的电磁波。因此,对于 50MHz ~ 1GHz 的电磁波,可以抑制不需要的放射噪音等。因此,对于用于通信的 135KHz 以下及 13.56MHz 的电磁波,可以减少其损耗,可以吸收 50MHz ~ 1GHz 的无意电磁波,从而获得更优的通信质量。再者,例如从实施例中的图 10 及图 16 可以看出,对于超过 1GHz 的微波波段也具有抑制干扰的效果。在图 10 及图 16 中,显示出不同频率的 1 个电磁干扰抑制体,具有可以减少用于通信的 135KHz 以下及 13.56MHz 的电磁波的损耗,并可以吸收 50MHz ~ 1GHz 的无意电磁波的特性,但这种并存绝对不是本发明的必要条件,无论满足哪一个特性都是本发明的电磁干扰抑制体。

[0119] 本发明的磁屏蔽膜片,具备:导电性反射层、和被设在该导电性反射层的至少一面上的由所述电磁干扰抑制体组成的磁性层,在 10MHz ~ 1GHz 频带中用 KEC 法或爱得万测试

法获得的磁场屏蔽性在 20dB 以上。这里所谓的磁屏蔽并非达到改善上述的无线通信的水平,而是具有明确的遮蔽电磁性质的膜片。测量磁场屏蔽性,从测量仪的构成来看,优选使用 KEC 法,该方法通过在样品容器上精心设计,从而很好地抑制了向样品周围的磁泄漏,但采用爱德万测试法也可以获得同样的效果。

[0120] 以下,根据附图对磁屏蔽膜片进行说明。图 1(a) 及 (b) 分别表示本发明的一实施方式的截面图。如图 1(a) 及 (b) 所示,本发明的磁屏蔽膜片,或者仅在导电性反射层 1 的一面上设置磁性体层 2,或者在两面上设置磁性体层 2。这里所谓的磁性体层 2 与上述的电磁干扰抑制体(噪音抑制膜片)材料相同。导电性反射层 1 由磁性金属层、磁性陶瓷层、Fe(铁)系金属薄板、Co 系薄板、不锈钢或 Fe 系金属粉末和粘合剂组成。作为导电性反射层 1 的材料,可以使用在所述软磁性粉末中例举的材料。在 Fe 系金属薄板中,可以例举出 Fe 或 Fe 系合金的金属箔。作为 Fe 系合金,可以举出具有从 Al、Mg、Co、Ni、Mo、B、Si、Sr、Nb、Cr 等中选出的至少一种元素的 Fe 系合金。这些合金可以制成膜片状,也可以沉积而成。图 1(c) 及 (d) 分别表示在图 1(a) 及 (b) 所示的磁屏蔽膜片的一面或两面上设置粘贴层 3(胶粘剂层或粘接剂层)的膜片。此外,在图 1(b) 及 (d) 中,也可以采取仅在一面上形成磁性体层 2,而在另一面上形成不具有磁性的绝缘层的构成。

[0121] 作为具体的 Fe 系金属薄板及 Fe 系金属粉末,可以例举出 SPCC(冷轧板及钢带)(JIS G 3141 及 JIS G 3313)、SPCD(冷轧钢板及带钢(JIS G3141))、SUY(电磁软铁)、非晶态金属箔、熔融镀锌钢板等。使用时对它们施以热处理,或者不施加热处理时,只要测量的初始导磁率在 10 以上小于 5000 即可以使用。市场销售产品中,例如可以使用 Silver Top(SF)、Foil Top(东洋钢板株式会社制造)等。这些 Fe 系金属薄板及 Fe 系金属粉末的初始导磁率优选为小于 5000。一般情况下,初始导磁率在 5000 以上的材料仅限于坡莫合金或超透磁合金,并且是在进行了正确的热处理时到达的初始导磁率的值。虽然这些材料的导磁率高,但是性能不稳定,在弯曲或施加应力的作用下,其磁特性会大幅劣化。亦即获得高导磁率的同时丧失了加工性。

[0122] 与此相对,本发明的磁屏蔽膜片,与其说为了确保期望的磁屏蔽性,不如说目的在于重视加工性。也就是说即使对磁屏蔽膜片进行冲切、弯曲等二次加工,其性能仍能保持稳定。再者,即使省略用于提高导磁率的后硫化工序,也可以表现出期望的磁屏蔽性。

[0123] 另外,当导电性反射层 1 由 Fe 或 Fe 系合金粉末构成时,将 Fe 或 Fe 系合金粉末混合到粘合剂中,制成膜片状即可。此时,Fe 或 Fe 系合金粉末约占到总量的 20~90 体积%,优选为占到 40~80 体积%。例如可以在磁性涂料的性状下使用。

[0124] 导电性反射层 1 的厚度优选为 500 μm 以下,更优为 1 μm ~100 μm 。作为导电性反射层 1,并不局限于板、箔、涂料等材料,例如也可以使用对网眼织物、织布等进行电镀后的材料,也可以使用经蒸镀、镀覆、吸附法等进行固定后的材料。

[0125] 采用 KEC 法或爱德万测试法等公知的方法进行测量的话,要求在频率为 10MHz~1GHz 的范围内,磁屏蔽效果达到 20dB 以上。在该频率范围中,磁性体层 2 的单层结构不能获得期望的磁屏蔽效果(20dB 以上),需要对导电性反射层 1 进行层叠。

[0126] 根据本发明,作为支承体采用导电性反射层 1 时,通过在涂装工序中层叠磁性体层 2,可以制成具有绝缘性、磁屏蔽性、噪音抑制效果的膜片。该磁性体层 2 还具有作为导电性反射层 1 的防锈处理剂的效果。另外,根据需要可以对导电性反射层 1 实施粘接处理。

[0127] 另外,本发明的电磁干扰抑制体,优选为添加有阻燃剂或阻燃助剂。由此可以向电磁干扰抑制体付与阻燃性。例如移动电话等电子设备也被要求内装的聚合物材料具备阻燃性。

[0128] 作为获得这样的阻燃性的阻燃剂,并不作特别的限定,但例如适宜使用磷化合物、硼化合物、溴系阻燃剂、锌系阻燃剂、氮系阻燃剂、氢氧化物阻燃剂、金属化合物阻燃剂等。作为磷化合物,可以举出磷酸酯、磷酸钛等。作为硼化合物,可以举出硼酸锌等。作为溴系阻燃剂,可以举出六溴苯、六溴环十二烷、十溴苄苯醚 (Decabromo benzyl phenyl ether)、十溴苄氧苯 (Decabromo benzyl phenyl oxide)、四溴双酚、溴化钾等。作为锌系阻燃剂,可以举出碳酸锌、氧化锌或硼酸锌等。作为氮系阻燃剂,例如可以举出三嗪化合物、受阻胺化合物、氰尿酸三聚氰胺、三聚氰胺胍 (Melamine guanidine) 化合物等三聚氰胺类化合物。作为氢氧化物阻燃剂,可以举出氢氧化镁、氢氧化铝等。作为金属化合物阻燃剂,例如可以举出三氧化锑、氧化钼、氧化锰、氧化铬、氧化铁等。为了获得期望的阻燃性,可以对阻燃剂及阻燃助剂的组合及量进行适当选择。即使除去 RoHS 指令的对象物质,也能够获得充分的、相等于 UL94V0 的阻燃性。

[0129] 在本实施方式中,在重量比中,通过将粘合剂设为 100 单位,分别添加 20 单位的溴系阻燃剂、10 单位的三氧化锑、14 单位的磷酸酯,可以在 UL94 阻燃试验中获得相当于 V0 的阻燃性。电磁干扰抑制体可以适用于安装在物品上或作为构成这些物品的材料。例如适合安装在航空器、船舶、汽车以及车辆内的设备等希望防止及抑制燃烧及因燃烧产生的气体的空间所使用的物品上。

[0130] 电磁干扰抑制体的至少一方的表面部具有胶粘性或粘接性。在本实施方式中,具有粘贴层 (胶粘剂层或粘接剂层),因此如图 1(c)、(d) 和图 2 所示,电磁干扰抑制体 2 的厚度方向的一面上具有粘贴层 3。电磁干扰抑制体 2 在粘贴层 3 的胶粘性或粘接性所产生的结合力的作用下粘贴在物品上。所以电磁干扰抑制体 1 可以通过在金属制构件上进行粘贴,容易地设置在天线元件和金属制构件之间。电磁干扰抑制体的厚度方向一侧被配置在天线元件一侧,厚度方向的另一侧被配设在金属制构件一侧。作为粘贴材料,例如可以采用日东电工公司生产的 No. 5000NS。

[0131] 本发明的电磁干扰抑制体具有热传导性。这种情况下,作为热传导性填充物,既可以使用已经公开的材料,也可以将磁性填充物即软磁性金属粉作为磁性兼热传导性填充物使用。

[0132] 作为热传导性填充物,可以使用各种已经公开的材料。特别是将热传导性填充物和软磁性粉末并用时,热传导性填充物具有电绝缘性。优选为从氮化硼、氮化铝、氮化硅、氧化铝、氧化锌、氧化硅、氧化镁及铁氧体等中选出的至少一种材料。

[0133] 作为所述热传导性填充物的形状,并不作特殊的限定,但优选为平均粒径为 $0.1 \sim 500 \mu\text{m}$,更优为 $1 \sim 200 \mu\text{m}$ 。为了产生柔软性,优选为具有粒状 (球状) 或哑铃状等近似球状的形状。此外,所述平均粒径用粒度分布测定装置 (例如 HORIBA 制作所制造的 LA-3000) 进行测量。

[0134] 在此,优选为在热传导性填充物及软磁性粉末的平均粒径之比为 $5 : 1 \sim 2 : 1$ 的范围内,对两种不同的热传导性填充物及软磁性粉末进行混合。由此,在保持柔软性的同时可以提高填充量。在此,当热传导性填充物及软磁性粉末的形状细长时,所述平均粒径表

示平均长径的大小。另外,所述平均粒径或平均长径的大小之比,也适用于包括磁性粉末之间、磁性粉末和热传导性填充剂之间、热传导性填充物之间、或者阻燃剂在内的所有的填充剂。本发明中的所述平均粒径及平均长径的大小,可以通过粒度分布测定装置测得。

[0135] 本发明的电磁干扰抑制体,优选在厚度为 $1\mu\text{m} \sim 2\text{mm}$ (薄型磁性)膜片状的形态下使用。一般在膜片状的情况下,(扁平)软磁性粉末凝集在内部,空气或溶剂的挥发气体的排出通道失去自由度,容易在膜片中残留空隙,相反,在本发明中,膜片中的残留气体被完全去除。

[0136] 本发明的电磁干扰抑制体,可以通过将含有所述(扁平)软磁性粉末和粘合剂的磁性涂料,用刀片等涂布在支承体上进行干燥,然后从该支承体上分离(剥离)后使用。

[0137] 对所述的磁性涂料进行调制时,使用使(扁平)软磁性粉末及粘合剂溶解或分散的溶剂。作为这样的溶剂,并不作特别的限定,例如可以使用丙酮、丁酮(MEK)、甲基异丁基酮、环己酮等酮类;甲醇、乙醇、丙醇、丁醇、异丙醇等醇类;醋酸甲酯、醋酸乙酯、醋酸丙酯、醋酸丁酯、乳酸乙酯、乙基乙二醇醋酸酯等酯类;二甘醇二甲醚、2-乙氧基乙醇、四氢呋喃、二氧己环等醚类;苯、甲苯、二甲苯等芳香族碳氢化合物;甲叉二氯、氯化乙烯、四氯化碳、氯仿、氯苯等卤化碳氢化合物等。这些溶剂即可以单独使用,也可以将两种以上混合后使用。

[0138] 所述磁性涂料中,所述溶剂和粘合剂的含有比例为对于粘合剂 100 重量分,溶剂为 1000 重量分,优选为 $100 \sim 800$ 重量分的比例。与此相对,当溶剂的含有量超过 1000 重量分时,会导致膜片中残留空气,不为优选。

[0139] 作为用于调制所述涂料的分散及混练装置,例如可以采用捏合机、搅拌机、球磨机、砂磨机、滚碎机、挤压机、匀浆机、超声波分散机、双轴行星式混练机等。在这些分散及混和装置中,优选使用不破坏(扁平)软磁性粉末,不使其歪斜的搅拌机、球磨机、滚碎机、匀浆机、超声波分散机、双轴行星式混练机等。

[0140] 作为所述支承体,并不作特殊的限定,例如可以举出纸、层压了聚烯烃等高分子树脂的纸、纸、高分子树脂、布、无纺布、金属、经过金属处理(沉积、电镀)后的材料等。其中优选为薄而具有强度的高分子树脂。作为这样的高分子树脂,可以例举出聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚萘二甲酸乙二(醇)酯(Polyethylene-2,6-Naphthalate)等聚脂类;聚乙烯、聚丙烯等聚烯烃类;用氟树脂置换这些聚烯烃类的氢的一部分或全部的氟树脂、三乙酸纤维素、纤维素二醋酸酯等纤维素衍生物;聚氯乙烯等乙烯类树脂;聚偏二氯乙烯等亚乙烯树脂;聚碳酸酯、聚苯硫、聚酰胺酰亚胺、聚亚氨等。在这些高分子树脂的表面上,用硅树脂等离型剂施以剥离处理,但优选在能够轻易地剥离电磁干扰抑制体之后进行。另外,这些高分子树脂优选呈厚度为 $1\mu\text{m} \sim 100\text{mm}$ 左右的薄膜状。

[0141] 作为在所述支承体上涂布磁性涂料的方法,并不作特殊的限定,例如以往的气刮刀涂布、刮板涂布、铰链涂布(Wire-bar coating)、气刀涂布、挤压涂布、浸渍涂布、逆转辊涂布、传递辊式涂布、凹版涂布、单面给胶涂布、流延涂布、挤压涂布、模头涂布、旋转涂布等方法都可以采用。

[0142] 另外,在将所述磁性涂料涂装在支承材上时或涂装后时也可以施加磁场。由此获得的电磁干扰抑制体,由于使扁平软磁性粉末向面内方向取向,可以对软磁性粉末进行更高密度的填充。为了使扁平软磁性粉末向面内方向取向,例如在涂装面的上方或下方设置

永磁体,向垂直方向(膜片的厚度方向)施加磁场。磁场的强度(磁通密度)因溶解或分散在溶剂中的粘合剂、扁平软磁性粉末的种类而出现差异,但一般可以选择 $0.01 \sim 1$ 特斯拉的范围。

[0143] 在支承材上涂布、干燥,最后为了形成指定的形状而被切掉的端材,回收后从支承体上剥离下来,通过添加到所述磁性涂料中,会轻易地溶解或分散到该磁性涂料中,从而实现再利用。

[0144] 另外,也可以添加交联剂使之与所述粘合剂交联,从而提高电磁干扰抑制体的耐热性。但这种情况下难以进行再利用。

[0145] 图 3(b)、(c) 是表示对具备电磁干扰抑制体 7 的标签进行简化后的截面图。标签是通过无线通信进行信息传输的电子信息传输装置的一种,例如可以用作用于对固体进行自动识别的 RF-ID(Radio Frequency Identification) 系统的发射机应答器。

[0146] 图 3(b)、(c) 所示的标签,具备如图 3(a) 所示的磁场型的天线元件 4、和被与天线元件 4 电气连接的用天线元件 4 进行通信的通信装置即集成电路(以下称为“IC 芯片”)5、以及本发明的电磁干扰抑制体 7。标签的构成当天线元件 4 接收到从阅读器发出的要求信号时,通过天线元件 4 将存储在 IC 芯片 5 内的信息发送出去。所以阅读器可以读取保存在标签内的信息。标签可以粘贴在商品上,被用于商品的防盗及对库存状况进行掌握等商品管理工作。天线元件 4 和电磁干扰抑制体 7 一起构成天线装置。

[0147] 如前所述,天线构件即天线元件 4 为环形天线。天线元件 4 由基材 6 的厚度方向一侧的表面部分上形成的导体线路形成,所述基材 6 由聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET) 组成。IC 芯片 5 被配置在天线元件 4 的一个位置上,两者被电气连接。IC 芯片 5 至少应具有存储部和控制部。存储部中可以存储信息,控制部可以使存储部存储信息,或者从存储部中读取信息。该 IC 芯片 5 回应被天线元件 4 接收的电磁波信号所表示的指令,将信息存储到存储部中,或者读取存储在存储部中的信息,并将表示该信息的信号发送到天线元件 4。基材 6 可以是任意的形状,例如方形。天线元件 4 通常以数圈(例如 $4 \sim 6$ 圈)的绕数被设置在基材 6 的外周的内侧上(参考图 3(a))。天线元件 4 及 IC 芯片 5 的层厚为 1nm 以上 $1000\text{ }\mu\text{m}$ 以下,基材 6 的层厚为 $0.1\text{ }\mu\text{m}$ 以上 1mm 以下。但这种情况,也可以是通过将天线元件 4 直接印刷、加工在电磁干扰抑制体 7 上而不使用基材 6 的构成。

[0148] 标签主体由天线元件 4、IC 芯片 5 及基材 6 构成。标签主体通过被配置在具有可挠性的胶带上等被包装。标签主体和膜片构成标签。在图 3(b) 中,虽然是略示,可以看出电磁干扰抑制体 7 以粘贴的状态被层叠在标签主体上。图 3(b) 中虽没有表示,但也存在在标签主体(也存在不含有基材 6 的构成)和电磁干扰抑制体 7 之间使用胶粘剂层或粘接剂层,或者标签主体及电磁干扰抑制体 7 的任何一方或者双方具有胶粘性或粘接性而粘贴在一起的情况。标签主体也可以使与设有天线元件 4 及 IC 芯片 5 的一侧相反的一侧的表面部与电磁干扰抑制体 7 相对,也可以使导电性反射层 9 等的层从与收发电波一侧相反的一侧与电磁干扰抑制体 7 接合。电磁干扰抑制体 7 和标签主体的接合构造并不作特殊的限定,但也可以使用包含胶粘剂或粘接剂的粘结剂进行接合。图 3(b)、(c) 是表示为了接合电磁干扰抑制体 7 和标签主体的概图。标签的构成是从其厚度方向的一侧朝向另一侧,以天线元件 4 及 IC 芯片 5 层、基材 6 的层、电磁干扰抑制体 7、粘结层、导电性反射层 9 及粘贴层的顺序进行层叠。电磁干扰抑制体 7 和基材 6 被形成相同的形状(例如方形)。但是,电磁

干扰抑制体 7 和基材 6 并不局限于相同的形状。导电性反射层 9 并非必要,也可以用近旁的金属代替。

[0149] 天线元件 4 可以向与天线元件 4 伸展的方向交叉的方向发送电磁波信号,并接收来自与天线元件 4 伸展的方向交叉的方向的电磁波信号。在本实施方式中,以天线元件 4 为基准,可以向收发方向 A 发送电磁波信号,并接收来自收发方向 A 的电磁波信号,该收发方向 A 朝向与基材 6 及电磁干扰抑制体 7 相反一侧的方向。

[0150] 标签通过天线元件 4 接收到来自阅读器即信息管理装置的表示预先指定的应该存储的信息(以下称为“主信息”)和指令对该主信息进行存储的信息(以下称为“存储指令信息”)的电磁波信号时,表示主信息和存储指令信息的电信号被从天线元件 4 传递到 IC 芯片 5,所述主信息是指 IC 标签的控制部根据存储指令信息,使主信息存储到存储部中。

[0151] 另外,从信息管理装置发出的表示指令对存储在存储部的信息(以下称为“存储信息”)进行发送的电磁波信号被天线元件 4 接收时,表示发送指令信息的电信号被从天线元件 4 传递到 IC 芯片 5。IC 标签的控制部根据发送指令信息,读取被存储在存储部的信息(存储信息),将表示该存储信息的电信号传递到天线元件 4。由此,表示存储信息的电磁波信号被发送出去。

[0152] 这种标签是根据天线元件 4 进行电磁波信号收发的电子信息传输装置。标签也可以是通过内置的电池进行驱动的电池驱动标签,也可以是利用接收的电磁波信号的能量返回电磁波信号的无电池标签。

[0153] 为了使这种标签能够在成为通信妨碍构件的金属面及磁性体面地附近使用,它具备电磁干扰抑制体 7。相对于天线元件 4,电磁干扰抑制体 7 设在与收发方向 A 相反的一侧上。电磁干扰抑制体 7 通过胶粘剂层粘贴在金属等的通信妨碍构件 8 上。该标签设为将电磁干扰抑制体 7 配置在相对于天线元件 4 更接近通信妨碍构件 8 的一侧上,在天线元件 4 和通信妨碍构件 8 之间介入电磁干扰抑制体 7。电磁干扰抑制体 7 和天线元件 4 的形状可以不同,也可以具有与天线元件 4 相同的形状,例如中空形状,或除 此之外的开孔和有缝隙的形状。

[0154] 如图 4 所示,通过电磁干扰抑制体 11 可以使电磁场集中通过,防止在被电磁干扰抑制体 11 划分的两个区域中,一侧的区域的电磁场泄漏到另一侧的区域中,以及一侧的区域的电磁场的能量传递到另一侧的领域。能够遮蔽的电磁场当然也包括由电磁波形成的电磁场,所以可以遮蔽形成该电磁场的电磁波。图 4 例示了由被天线元件 16 收发的电磁波形成的磁场。

[0155] 具体地说,就是由于电磁干扰抑制体 11 由复合比导磁率 μ 的实数部 μ' 大的材料组成,将该电磁干扰抑制体 11 设置在磁场中时,如图 4 所示,磁力线 20 集中并通过电磁干扰抑制体 11,不通过近旁存在的通信妨碍构件(例如金属)19 的内部,或者难以通过。由此,通过采用电磁干扰抑制体 11,对磁场进行遮蔽,可以防止被电磁干扰抑制体 11 划分的一侧的区域,即设有天线元件 16 的区域的磁场泄漏到另一侧的区域,即设有金属制构件 19 的区域。

[0156] 当在与图 4 所示的位置相同的位置上设置天线元件 16 时,如果没有设置电磁干扰抑制体 11 的话,被发送的电磁波形成的磁场的磁力线,会如图 4 中的假想线 21 所示那样,通过金属等的通信妨碍构件 19 内部。这样当磁力线通过通信妨碍构件 19 内部时,伴随磁

场的变化在通信妨碍构件 19 内部产生涡电流而发热。如此,磁场的能量变动为热能而被吸收。另外涡电流会产生与标签的磁场方向相反的磁场,从而引起磁场衰减的不良效果。再者,在天线元件 16 的阻抗变化的作用下,共振频率被变动(参考图 13),还会因为在自由空间的条件下设计的通信频率的差异引发通信不良的问题。

[0157] 对此,使用电磁干扰抑制体 11 使磁场集中及通过,在电磁干扰抑制体 11 的作用下,可以防止与通信妨碍构件 19 相反一侧的磁场能量被通信妨碍构件 19 吸收及衰减。所以在电磁干扰抑制体 11 的作用下,可以防止在与通信妨碍构件 19 相反一侧即天线元件 16 一侧,由被天线元件 16 收发的电磁波形成的磁场能量被通信妨碍构件 19 吸收及衰减。

[0158] 再者,因为电磁干扰抑制体 11 由复合比导磁率的虚数部小的材料构成,所以即使磁通通过该电磁干扰抑制体 11 的内部,也可以减少伴随通过造成的电磁干扰抑制体 11 内部的能量损失。由此,即使磁力线集中通过电磁干扰抑制体 11 的内部,也可以抑制电磁干扰抑制体 11 自身造成的磁场能量的损失。这样的电磁干扰抑制体 11,在防止因位于附近的通信妨碍构件 19 对磁场能量的吸收之上,还能够减少自身造成的损耗,并尽可能地减少磁场能量的衰减。

[0159] 另外,如图 13 所示,还具有对因通信妨碍构件 43 的影响被变动的天线元件 16 的共振频率进行修正的功能。具体地说,由于电磁干扰抑制体 11 的存在(形状、厚度、 μ' 、 μ'' 、 ε' 、 ε''),可以将因天线元件 16 近旁的通信妨碍构件 19(金属等)造成的影响恢复到自由空间的通信频率。但关于这种功能,一般为了正确调整频率,可以在安装匹配电路后进行调整。再者,为了省去整合频率的工夫,可以提供一种层叠天线元件 16、电磁干扰抑制体 11 及导电性反射层(未图示),处于使共振频率整合状态的标签等电子信息传输装置。此外,在图 4 中,12 表示粘贴层;17 表示 IC 芯片;18 表示连接天线元件 16 的截面中心的线;箭头 A 表示电磁波信号的收发方向。

[0160] 通过将这样的电磁干扰抑制体 11 设在所述天线元件 16 和金属制(包括具有导电性的材料)的通信妨碍构件 19 之间,能够防止被天线元件 16 收发的电磁波信号所产生的电磁场能量被通信妨碍构件 19 吸收及衰减。而且用于防止这样的通信妨碍构件 19 的影响的电磁干扰抑制体 11 自身能够减少磁性损失及诱电性损失。所以通过天线元件 16 可以很好地进行长距离的收发。因此,即使标签 15 被设置在通信妨碍构件 19 的近旁,也可以在信息管理装置和标签 15 之间进行信息的无线通信,使表示信息管理装置发送的电磁波信号存储到标签 15 中,另外还能通过信息管理装置对存储在标签 15 中的信息进行读取。

[0161] 如此,通过使用电子干扰抑制体 7,并将采用天线元件 4 的标签粘贴在通信妨碍构件 8 上,可以在将标签设置在通信妨碍构件 8 的近旁的状态下,实现电磁波信号的良好收发。因此,如图 5 所示,可以将标签 30 粘贴在饮品 40 上,达到商品管理等目的,该饮品 40 是在通信妨碍构件即金属制的容器 13 中收纳饮料而成。另外,如图 6 所示,将标签 24 内置在移动电话设备等电子设备 23 中,可以用于商品管理或用户认证、防盗等目的,移动电话设备等中大量使用基板等通信妨碍构件。如此,可以确保标签的广泛应用,从而获得高便利性的标签。

[0162] 另外,本发明的电磁干扰抑制体的用途,并不限于标签,也可以应用于标签以外的电子信息传输装置,也可以用天线元件和电磁干扰抑制体构成天线装置。作为标签以外的电子信息传输装置,例如可以举出与标签同时构成 RF-ID 系统的天线、阅读器、读/写器、

移动电话装置、PDA 及计算机等,也可以是除此以外的防盗装置、机器人等进行远程操作的通信、车载 ECU;其他的采用电波无线技术的所有天线功能部件。如前所述,频率也不限定于无线电波波段。另外电磁干扰抑制体的用途并不局限于电子信息传输装置,至少可以在要求对磁场进行遮蔽的用途中得到广泛应用。另外,也可以是具有所述物品以外的通信妨碍构件的物品。作为标签,一般在将以上的基本构成模塑或封装的状态下使用。

[0163] 在电磁干扰抑制体上层叠了导电性反射体层时(例如如图 3(c)),如果调整(整合)天线的共振频率的话,无论在什么样的通信妨碍构件 8(具有由导电性材料组成的部分的构件)近旁进行无线通信时,都可以起到天线的作用。对天线共振频率的调整(整合),可以采用已知的、通过附加电容器对阻抗进行调整(整合)的方法。

[0164] 本发明的电磁干扰抑制体,可以用于电视机等家用电器、个人电脑等计算机、移动电话等移动通信设备、医疗仪器等各种电子仪器,可以抑制从这些电子设备发出的无意电磁波对其他电子设备和电子部件、电路板等造成的影响引起的误操作。具体地说,通过将其安装在所述电子设备类的内部或周边部,能够有效地抑制因无意电磁波干扰产生的电磁损害。因此,本发明的电磁干扰抑制体的使用方式是适当切取膜片状的电磁干扰抑制体,将其粘贴在设备的噪音源近旁,或者如上所述在设备的噪音源或近旁进行涂布等形成电磁干扰抑制体后进行使用。

[0165] 另外,本发明的电磁干扰抑制体,可以用于为了改善移动终端中使用 13.56MHz 频率的无线通信的性能而减少近旁金属的影响的目的,也可以用于被插入到导电性面和环形天线之间的电磁干扰抑制体。还可以用于手表等的非接触充电器;汽车等的无匙进入系统;FeliCa 对应设备;IC 卡;标签;列车减速用 ATS 装置;对应低频(10MHz 以下)的磁屏蔽材料;抑制对于无线电声音的噪音的磁屏蔽盒、ECU、熔矿炉等磁噪音屏蔽机构,再者,作为 GHz 频带的无线通信、无线 LAN、ETC 用等各种电波吸收体的阻燃化混合,同样可以用于大量使用无机类填充材(无论形状是否是扁平状,或者无论是否有无软磁性)的感压传感器、电感应传感器、磁传感器以及散热材等。

[0166] 以下,举出实施例及比较例,对本发明的电磁干扰抑制体进行详细说明,但本发明并不局限于以下的实施例。

[0167] 此外,以下的实施例及比较例中使用的材料如下所示。用作粘合剂的树脂,除了玻璃转化温度为 -3°C ,软化点为 39°C 的聚氨酯树脂之外,其他树脂在室温下的储藏弹性率(E')都在 10^7Pa 以上。但是,使用这种材料(玻璃转化温度为 -3°C ,软化点为 39°C 的聚氨酯树脂)时,应该留意高储藏弹性率(E')的聚氨酯树脂成为富(rich),即以海岛构造的海的部分变为高储藏弹性率的聚氨酯树脂的组成比进行混合,作为粘合剂的储藏弹性率(E')在室温下成为 10^7Pa 以上。

[0168] 用精工技术有限公司制造的 DMA(动态热机械分析仪)对储藏弹性率(E')进行测量。实施例中使用的树脂的储藏弹性率(E')的测量结果如图 7 所示。用该装置测量的 $\tan \delta$ 的结果如图 8 所示。玻璃转化点由 $\tan \delta$ 的峰值温度决定;软化温度由储藏弹性率(E')的室温附近的平面区域在高温部显示软化的曲折点决定。

[0169] 另外,用于制作涂液的溶剂是以甲苯为主要成分的混合溶剂。

[0170] • 聚乙烯醇缩乙醛树脂:积水化学株式会社制造的 S-LEC

[0171] • 聚酯尿烷树脂:东洋纺织株式会社制造的 VYLON

- [0172] • 聚氨酯弹性体 : 日本聚氨酯工业株式会社制造的 PUR
- [0173] • 聚酯类尿烷树脂 : 日本聚氨酯工业株式会社制造的 PUR
- [0174] • 聚碳酸酯类尿烷树脂 : 日本聚氨酯工业株式会社制造的 PUR
- [0175] • 扁平 Fe-Ni-Cr-Si : 三菱材料株式会社制造的 JEM 粉
- [0176] • 硬脂酸 : 日本油脂株式会社制造的硬脂酸
- [0177] • 硬脂酸钡 : 铅市化学工业株式会社制造的 NS-B
- [0178] • 硬脂酸锌 : 日本油脂株式会社制造的 ZINC STEARATE
- [0179] [实施例 1 ~ 7 及比较例 1、2]

[0180] < 电磁干扰抑制膜片的制备 >

[0181] 用表 1 所示的组成制成磁性涂料, 通过刮片法将其涂布在 PET (聚对苯二甲酸乙二醇酯、剥离支承体) 上, 放置在 25℃ 室温下进行干燥后制成膜片。接着, 将剥离支承体剥下, 分别制成本发明的厚度为 60 μm 及 100 μm 的电磁干扰抑制膜片。对制成的电磁干扰抑制膜片的实际比重 / 理论比重、1GHz 及 2GHz 的传输损失分别进行了测量。其结果一并如表 1 所示。

[0182] 此外, 在表 1 中用重量分表示各成分的混合量。在此, 扁平软磁性粉末为 40 体积%, 粘合剂为 56 体积%。此外, 扁平软磁性粉末及粘合剂的体积是通过这些材料的比重和混合重量求得的。另外, 进行上述测量时的室温为 25℃。

[0183] < 传输损失的测量方法 >

[0184] 测量传输损失时, 使用了阻抗 $Z = 50 \Omega$ 的微带线 (micro strip line)。微带线路根据适用于面封装部件的封装的构造和制备的简易程度, 是被广泛使用的对近旁噪音的传输损失进行测量的方法。图 9 表示使用的微带线的形状。该微带线在绝缘体基板 51 的表面上设置直线状的导体路 52, 并在该导体路 52 上载置电磁干扰抑制体 54。导体路 52 的两端被连接在网络分析仪 (未图示) 上。而且, 对于用箭头 A 表示的射入波, 测量了从电磁干扰抑制体 54 的载置位置的反射量 (dB) (用箭头 S11 表示) 及透过量 (dB) (用箭头 S21 表示), 将两者之差定为损耗量, 由下述公式求出传输损失 (吸收量)。

[0185] [数 3]

$$[0186] \text{传输损失 (吸收量)} = 1 - [S11]^2 - [S21]^2$$

[0187] 电磁干扰抑制体 54 的厚度越大时, 微带线的传输损失变得越大。一般来说, 优选采用薄且高传输损失的电磁干扰抑制体 54。

[0188] [实施例 8 及 9]

[0189] 以表 1 所示的组成制成磁性涂料, 用刮片法将其涂布在 PET (剥离支承体) 上并进行干燥时, 在涂布面上方设置永磁体, 除了向垂直方向施加磁场 (磁场强度 (磁通密度) 为 0.1 特斯拉) 之外, 采用与实施例 1 ~ 7 同样的工序, 分别制成本发明涉及的厚度为 60 μm 及 100 μm 的电磁干扰抑制膜片。与实施例 1 ~ 7 同样, 对获得的电磁干扰抑制膜片的实际比重 / 理论比重、1GHz 及 2GHz 的传输损失分别进行了测量。其结果一并如表 1 所示。

[0190] [实施例 10]

[0191] < 扁平软磁性粉末的树脂涂层 >

[0192] 用 RESINOUS 化成株式会社制造的环氧类热硬化树脂, 对扁平 Fe-Ni-Cr-Si 进行了表面处理。树脂涂层量相对于扁平软磁性粉末的含有量为 4 重量% (即以重量比计, 扁平

软磁性粉末：树脂＝ 100 ： 4)。此外，作为后处理在 150℃下进行 30 分钟的加热处理，使涂布后的树脂热硬化。

[0193] 表面处理所用的树脂如下所述，将主剂和硬化剂以 10 比 1 的比例混合，然后用其在扁平 Fe-Ni-Cr-Si 的表面上形成树脂涂层。

[0194] 主剂：A-7516 (RESINOUS 化成株式会社制造)

[0195] 硬化剂：H-7610 (RESINOUS 化成株式会社制造)

[0196] < 电磁干扰抑制膜片的制备 >

[0197] 如上所述，采用经过表面处理的扁平软磁性粉末，以表 1 所示的组成制成磁性涂料，除此之外与实施例 1 ～ 7 相同，分别制成本发明的厚度为 60 μ m 及 100 μ m 的电磁干扰抑制膜片。与实施例 1 ～ 7 同样，对获得的电磁干扰抑制膜片的实际比重 / 理论比重、1GHz 及 2GHz 的传输损失分别进行了测量。其结果一并如表 1 所示。

[0198] [表 1]

[0199]

试验材料 氧化点	实施例1	实施例2	实施例3	实施例4	实施例5	实施例6	实施例7	实施例8	实施例9	实施例10	比较例1	比较例2
聚乙炔-碳树脂	100	-	-	-	-	100	-	100	-	-	-	-
聚乙炔-碳树脂	-	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
聚氮杂环树脂	-	-	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-
聚氮杂环树脂	-	-	-	100	-	-	-	-	-	-	-	-
聚氮杂环树脂	-	-	-	-	100	-	75	-	75	75	-	25
聚氮杂环树脂	-	-	-	-	-	-	25	-	25	25	100	75
聚氮杂环树脂	-	-	-	-	-	-	400	471	400	-	430	420
扁平Fe-Ni-Cr-Si	471	471	450	430	420	471	-	-	-	550	-	-
环氧树脂44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
扁平Fe-Ni-Cr-Si	4.2	4.2	4.1	3.9	3.8	4.2	3.8	4.2	5.0	5.0	3.9	3.8
硬脂酸酐	2.8	2.8	2.7	2.6	2.5	2.8	2.5	2.8	3.3	3.3	2.6	2.5
合计	578	578	557	536	526	578	526	578	638	658	536	526
甲苯	-	-	146	167	283	-	283	-	283	283	283	283
丁酮	450	450	-	286	117	250	117	350	117	117	117	117
乙醇	450	450	-	-	-	250	-	350	-	-	-	-
乙醇	-	-	67	-	-	-	-	-	-	-	-	-
醋酸乙酯	-	-	67	-	-	-	-	-	-	-	-	-
将剂合计量	900	900	280	452	400	500	400	700	400	400	400	400
磨场取向	-	-	-	-	-	-	-	O	O	-	-	-
磁性体vol%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%
结合剂vol%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%
理论比重	3.543	3.543	3.560	3.593	3.578	3.543	3.591	3.543	3.584	3.601	3.647	3.683
实际比重	2.000	2.800	3.110	2.110	2.430	2.300	2.040	2.180	2.224	2.266	1.580	1.570
实际比重/理论比重	0.565	0.790	0.871	0.587	0.679	0.649	0.568	0.615	0.619	0.629	0.433	0.438
厚度100 μm												
传输损失1GHz	0.238	0.324	0.358	0.141	0.234	0.220	0.191	0.274	0.220	0.231	0.100	0.100
传输损失2GHz	0.455	0.580	0.658	0.276	0.487	0.460	0.370	0.548	0.448	0.481	0.196	0.196
厚度50 μm												
传输损失1GHz	0.200	0.264	0.284	0.102	0.211	0.186	0.135	0.226	0.151	0.167	0.085	0.085
传输损失2GHz	0.382	0.480	0.527	0.178	0.414	0.398	0.278	0.447	0.338	0.383	0.180	0.180

[0200] 从表 1 可知,使用玻璃转化点及其 / 或者软化点在 50℃ 以上的弹性体或树脂的实施例 1 ~ 6 ;包含指定量的玻璃转化点在室温以上的树脂和在室温以下的树脂的实施例 7 ;制备膜片时施加了指定的磁场的实施例 8、9 ;以及使用了施以树脂涂层的扁平状磁性粉末的实施例 10,它们的玻璃转化点在室温以下,与该玻璃转化点和软化点没有满足上述公式 (I) 的比较例 1,以及不含有指定量的玻璃转化点在室温以上的树脂和室温以下的树脂的比较例 2 相比,它们的传输损失 (吸收量) 变大。

[0201] 另外, 实施例 3 及 4 的玻璃转化点在室温以下, 且由于该玻璃转化点和软化点满足上述公式 (I) 的关系, 因此可以获得橡胶状的、富有柔软性的电磁干扰抑制膜片。

[0202] [实施例 11、比较例 3]

[0203] 以表 2 所示的组成制成磁性涂料,用刮片法将其涂布在 PET (聚对苯二甲酸乙二醇酯、剥离支承体) 上,在 50℃~80℃ 温度下进行强制干燥 (热风干燥) 后制成膜片。接着,将剥离支承体剥下,分别制成本发明的厚度为 100 μm 的电磁干扰抑制膜片。对制成的电磁干扰抑制膜片的实际比重 / 理论比重、1GHz 及 2GHz 的传输损失分别进行了测量。其结果一并如表 2 所示。该混合的 1MHz ~ 10GHz 的材料常数如图 10 所示。采用的粘合剂是在聚酯类尿烷树脂中混合交联剂而成,不含有填充剂,如图 7 所示,室温附近的储藏弹性率 (E') 超过了 10⁷Pa。

[0204] [表 2]

[0205]

	比较例 3	实施例 11
聚酯类尿烷树脂	100	100
软磁性金属	750	750
交联剂	3	3
十溴二苯乙烷	60	60
三氧化锑	30	30
磷酸酯	18	18
硬脂酸锌		7.5
表面电阻率 (Ω/□)	10 ⁷	10 ⁷
阻燃性 (UL94V0)	○	○
防锈性	×	○
厚度	100 μm	
传输损失 1GHz	0.16	0.18
传输损失 2GHz	0.4	0.44
透过损失 100MHz (dB)	4.7	4.9
通信距离 (mm)	17	18

[0206] 从表 2 可以清楚地看出,含有硬脂酸锌的实施例 11 的电磁干扰抑制体,显示出高的表面电阻率,且具有优良的阻燃性和防锈性。此外还确认到对分散性的效果。与此相反,虽然是相同的混合,但不包含硬脂酸锌的实施例 3,在表面电阻率 (用 DIA INSTRUMENTS Co. Ltd 制造的 HIRESTA-UP MCP-HT450 型高阻抗分析仪 (依照 JIS K 6911) 进行测量)、阻燃性、防锈性上表现出不良的结果。

[0207] (防锈性的评价方法)

[0208] 通过盐水喷雾试验对防锈性进行了评价。具体地说就是在下述实验条件下使用盐水喷雾试验机 (SUGA TEST INSTRUMENTS Co., Ltd 制造的 CASSER-ISO-3),以下述评价标准通过目视观察对试验后的各个电磁干扰抑制体的表面进行了评价。

[0209] 试验条件

[0210] 氯化钠溶液浓度 : 5 ± 0.5 重量%

[0211] 喷雾室温度 : $35 \pm 2^\circ\text{C}$

[0212] 试验时间 :48 小时

[0213] 评价标准

[0214] ○ :没有生锈

[0215] × :生锈了

[0216] (用 RFID 系统 FeliCa 读 / 写器成套工具 (13.56MHz) 测定通信距离)

[0217] 使用 SONY 公司制造的 FeliCa 读 / 写器成套工具 (图 11), 对 IC 标签和读 / 写器之间的通信距离进行了测量。如图 11 所示, 测量方法是将电磁干扰抑制体 34、诱导体层 35 及金属板 36 (通信妨碍构件) 依次配置在由基材 31 和形成在该基材 31 的表面的标签线圈 32 构成的 IC 标签 33 (厚度为 0.76mm) 的背面上, 在此状态下对 IC 标签 33 和阅读器线圈 37 (读 / 写器) 之间的通信距离 L 进行了测量。测量结果如图 12 所示。但所用的电磁干扰抑制体 34 的厚度为 150 μm 。一般情况下, 在没有金属板 36 的自由空间中, 通信距离 L 大约为 10cm, 但是当把金属板 36 设置在 IC 标签 33 附近时, 通信距离变为 0cm。

[0218] 将实施例 11 的电磁干扰抑制体 (厚度为 150 μm) 配置在金属板 36 和 IC 标签 33 的天线之间时, 通信距离变为 6.3cm, 可以确定通信距离得到了显著改善。

[0219] 在此, 电磁干扰抑制体的重要效果在于阻抗调整作用。由于近旁存在金属 (或磁性体), 环形天线的阻抗下降, 在自由空间环境设计的天线的共振频率发生变动 (一般情况下变高)。当该金属 (或磁性体) 和环形天线之间具有本发明的电磁干扰抑制体时, 可以使变化后的共振频率接近最初设计的频率 (例如 13.56MHz)。在该效果的作用下也可以改善 RF-ID 系统的无线通信功能。

[0220] 在图 13 中, 通过模拟显示了上述的关系。模拟软件采用了美国 Sonnet 公司制造的高频电磁场解析软件“SONNET”。进行模拟的构成也如图 13 所示。在图 13 中, 通信距离 L 被设定为 45mm。

[0221] 在图 13 中, M、N、P 分别表示自由空间、无膜片、磁性膜片 (即电磁干扰抑制体)。另外, 41 表示阅读器 (Reader), 42 表示标签 (Tag) 线圈, 43 表示通信妨碍构件, 44 表示电磁干扰抑制体, 45 表示基材。

[0222] 在模拟中, 读 / 写器一侧 (读取线圈 41) 的频率被调整为 13.56MHz。标签侧天线受到近旁金属的影响时, 标签线圈 42 的共振频率变化到高频一侧。在该模拟中, 实际上从 13.56MHz 变动到 28MHz 附近。理由就是因为附近存在金属导致标签侧天线的电抗下降。结果读 / 写器和标签之间的共振频率相异, 通信所需的电磁感应结合变弱。

[0223] 这种状态下, 在标签线圈 42 的天线和通信妨碍构件 43 (近旁金属板) 之间插入电磁干扰抑制体 44 (在图 13 的曲线图中用“膜片”表示) 时, 突然一变呈现共振频率下降的趋势。如果用因金属引起的频率升高部分抵消该下降部分的话, 相当于没有发生频率的变动, 但现实问题是当电磁干扰抑制体 44 的复合比导磁率的实数部变得越高, 或者电磁干扰抑制体 44 的厚度变得越大, 标签的共振频率的下降量也变得越大, 最终变得低于 13.56MHz。也就是说, 即使电磁干扰抑制体 44 的性能优良 (即使复合比导磁率的实数部高), 只要共振频率发生变化, 也会导致不能获取应该由电磁干扰抑制体获得的通信距离改善效果。

[0224] 采用电磁干扰抑制体 44 的情况下,有时需要将共振频率修正到 13.56MHz。这样修正的话,可以在具有金属及磁性膜片的状态下,最大限度地发挥出电磁干扰抑制体 44 的效果,从而改善无线通信距离。但,如果是通过上述的电磁干扰抑制体 44 能够进行抵消的状态,则无需进行修正。

[0225] [实施例 12]

[0226] 以表 3 所示的组成制备磁性涂料,采用与上述实施例 11 同样的方法进行膜片成形。分别对获得的电磁干扰抑制膜片的实际比重 / 理论比重、表面电阻率、1GHz 及 2GHz 的传输损失、13.56MHz 通信特性进行了测量。结果一并如表 3 所示。图 14 表示 1MHz~10GHz 的材料常数的测量结果。

[0227] [表 3]

[0228]

	实施例 12
聚碳酸酯类尿烷树脂	100
软磁性金属	510
硬脂酸锌	3
交联剂	3
表面电阻率 ($\Omega / \square$)	10^7
防锈性	○
传输损失 1GHz	0.42
传输损失 2GHz	0.80
透过损失 100MHz (dB)	5.7
透过损失 500MHz (dB)	3.3
透过损失 1GHz (dB)	2.1

[0229] 表 3 中使用的树脂是聚碳酸酯类的尿烷树脂,是混合了交联剂的涂液。使用的尿烷树脂的 Tg 为 -17°C ,软化温度为 130°C ,室温下的储藏弹性率 E' 为 $1 \sim 2 \times 10^8 \text{Pa}$ (均为 DMA 的测量值)。在混合了含有软磁性粉末的填充剂的状态下,涂装前的粘度约为 200000cps (B 型粘度计)。通过辊涂 (comma coater) 法将其涂布在 PET 上进行干燥 (干燥带温度 = $50^{\circ}\text{C} \sim 70^{\circ}\text{C}$) 而成。

[0230] (材料常数的评价方法)

[0231] 电磁干扰抑制体的材料常数,包含复合比导磁率的实数部、复合比导磁率的虚数部、复合比介电常数的实数部及复合比介电常数的虚数部。方法是将材料加工成环状 (直径 7mm × 直径 3mm) 后用同轴管法进行了测量。对于频率 1MHz ~ 1GHz 和 50MHz ~ 20GHz 使用的设备分别是物质分析仪 (安捷伦公司制造的 E4991A) 和网络分析仪 (安捷伦公司制造的 8720ES)。

[0232] 本发明的电磁干扰抑制体,在 13.56MHz 及其以下的频率中,具有复合比导磁率的实数部高 (50 以上) 而复合比导磁率的虚数部低 (5 以下) 的关系,可以说具有容易汇集磁场,汇集的磁通难以损耗的性质。此外,从复合比介电常数的实数部的高度 (30 以上) 来看,也可以说容易汇聚电力线,该复合比介电常数的实数部高度与复合比导磁率的实数部高度相互结合,可以获得缩短波长的效果,也有助于缩小天线的尺寸和实现电磁干扰抑制体的薄型化。而且,因为复合比介电常数的虚数部低 (500 以下),判明电磁波干扰抑制体自身的导电率低而电阻值高,这意味着电磁波干扰抑制体自身不会产生涡电流。

[0233] [实施例 13]

[0234] 除了将实施例 11 中采用的树脂类混合涂布在涂有粘接剂的金属箔（东洋钢板制造的 Foil Top, 厚 $50\text{ }\mu\text{m}$ ）上之外, 其他与实施例 11 相同, 制成电磁波干扰抑制体。磁屏蔽性的结果如图 15 所示。

[0235] 从图 15 可以清楚地看出, 实施例 13 在 $10\text{MHz} \sim 1\text{GHz}$ 频带中的磁场屏蔽性大于 30dB , 相同频带的电场屏蔽性超过 60dB , 能够很好地对无线电波等电磁波进行遮蔽。

[0236] [实施例 14]

[0237] 表 4 中使用的粘合剂是实施例 12 中使用的聚碳酸酯类尿烷树脂, 是混合了交联剂的涂液。在混合了含有软磁性粉的填充剂的状态下, 进行涂布前的粘度约为 85000cps (B 型粘度计)。用和实施例 12 同样的方法制成膜片。

[0238] [表 4]

[0239]

实施例 14		
粘合剂		聚碳酸酯类尿烷树脂
金属填充量		70Vol%
填充金属		铝硅铁粉 $5\text{ }\mu\text{m}$
热传导率 ($\text{W/m} \cdot \text{K}$)		2.40
比热 ($\text{J/g} \cdot \text{K}$)		0.31
表面电阻 ($\Omega/\square$)		3.00×10^9
传输损失	1GHz	0.14
	2GHz	0.36
材料常数	μ'	7.6
	μ''	5.1
	ϵ'	42
	ϵ''	2.6

[0240] 作为软磁性粉使用铁硅铝合金 (Fe-Si-Al) 的球形微粒 (平均粒径约为 $5\text{ }\mu\text{m}$), 将其作为热传导性填充剂也能发挥作用。

[0241] 如图 16 所示, 本电磁干涉抑制体的材料常数, 在 1GHz 频率下的复合比导磁率的实数部为 7.6, 其虚数部为 5.1; 复合比介电常数的实数部为 42, 其虚数部为 2.6。表面电阻率为 $1.00 \times 10^9 \Omega/\square$, 能够确保绝缘性。

[0242] 另外, 由比热及热扩散率计算出的热传导率为 $2.4\text{W/m} \cdot \text{K}$ 。可称为具有热散逸特性的电磁干扰抑制体。此外, 膜片的比热通过精工技术有限公司制造的 DSC 求出, 日本真空理工株式会社制造的 TC-7000 型激光热常数测试仪对热扩散率进行了测量。

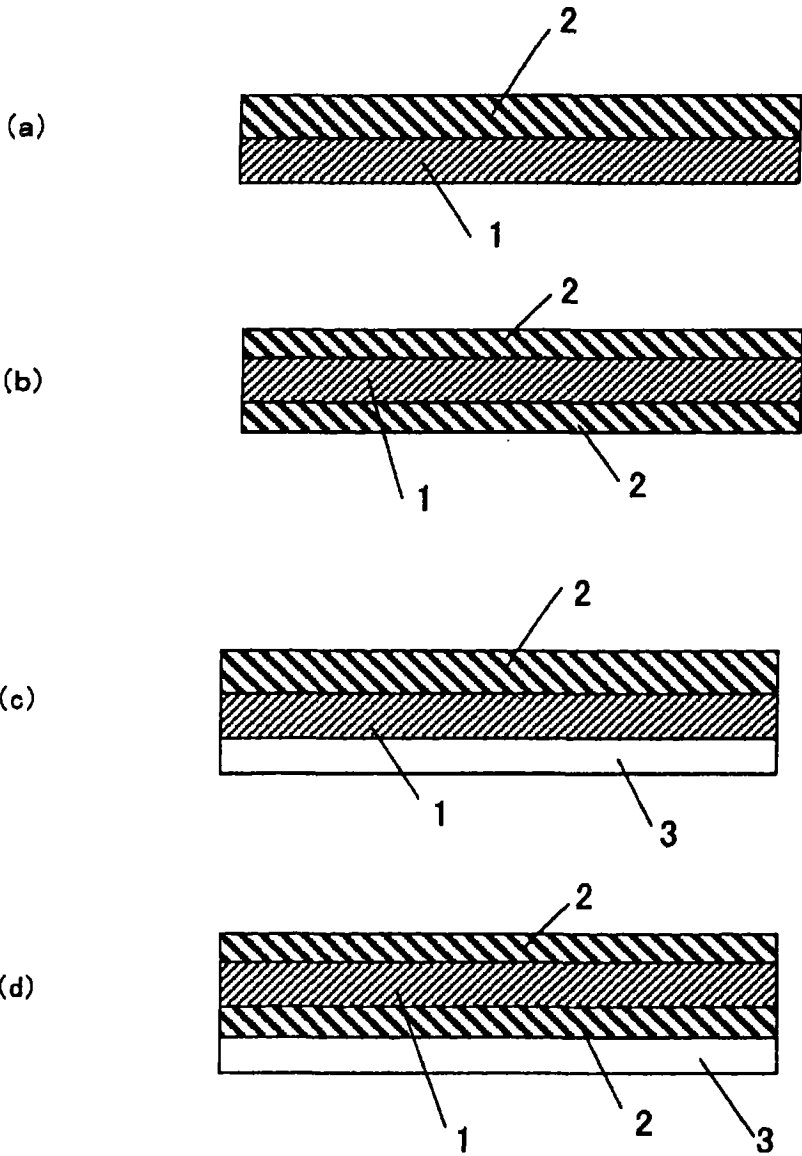


图 1

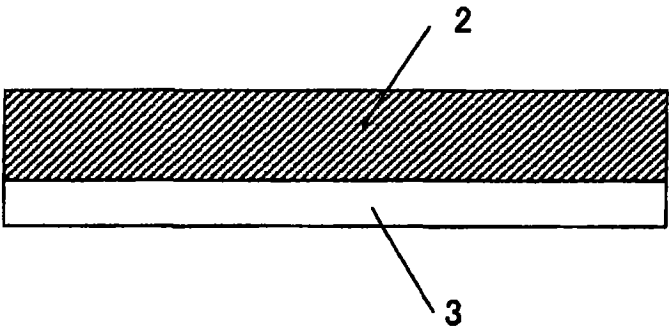


图 2

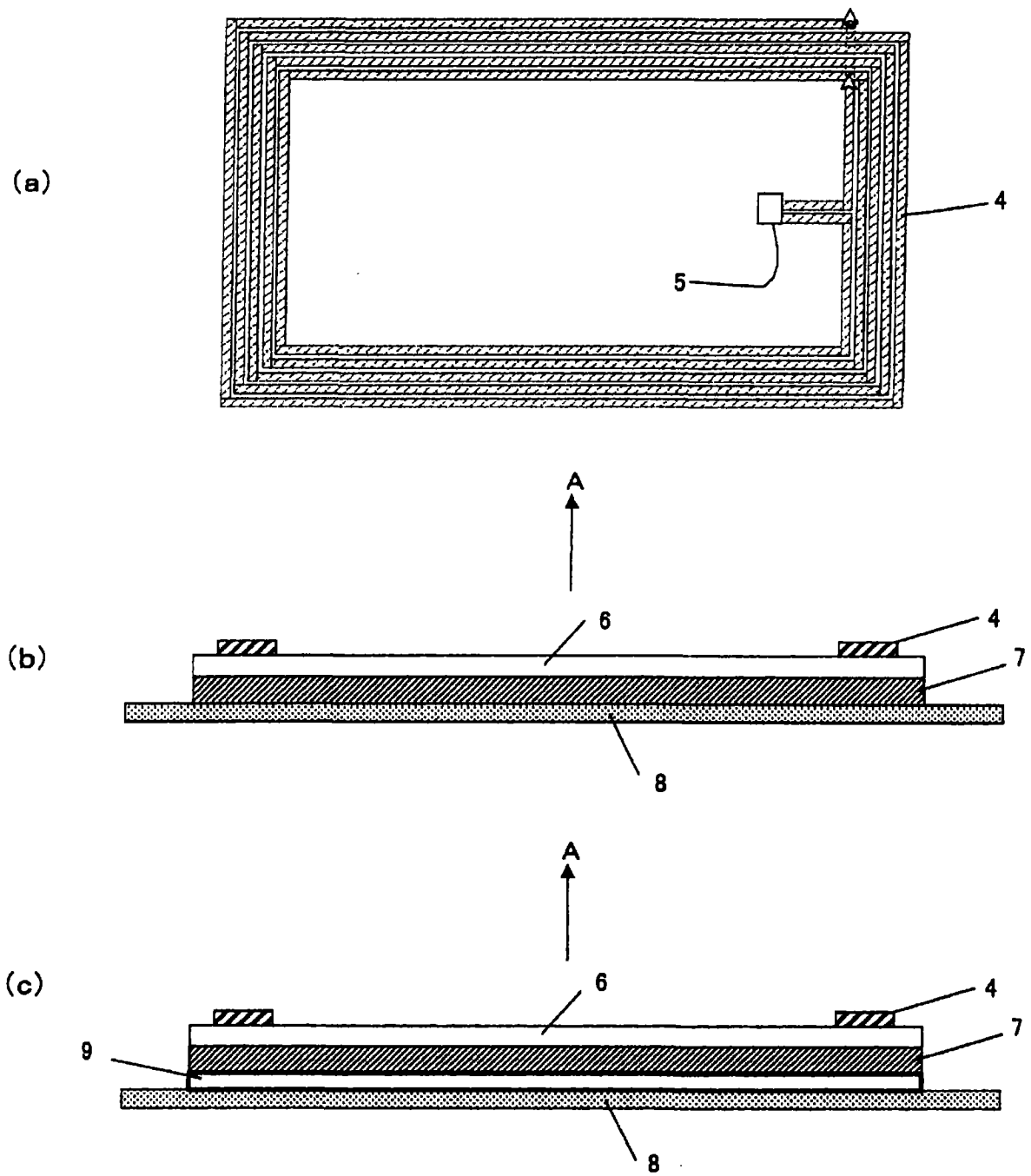


图 3

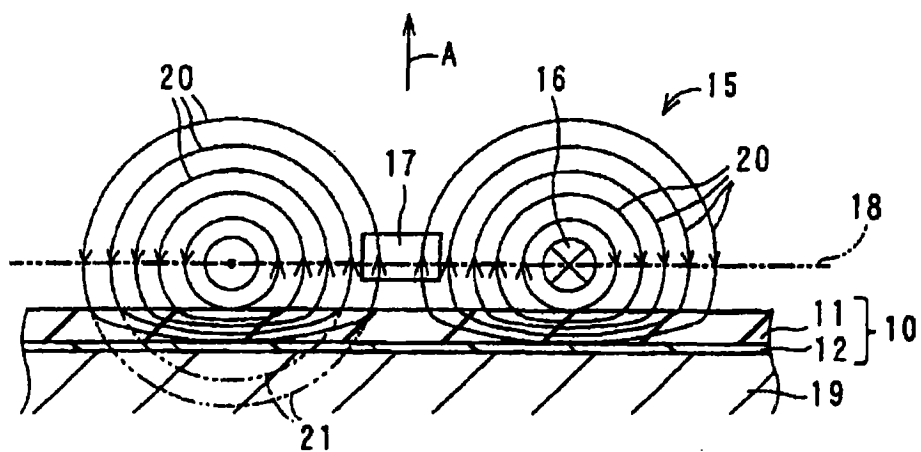


图 4

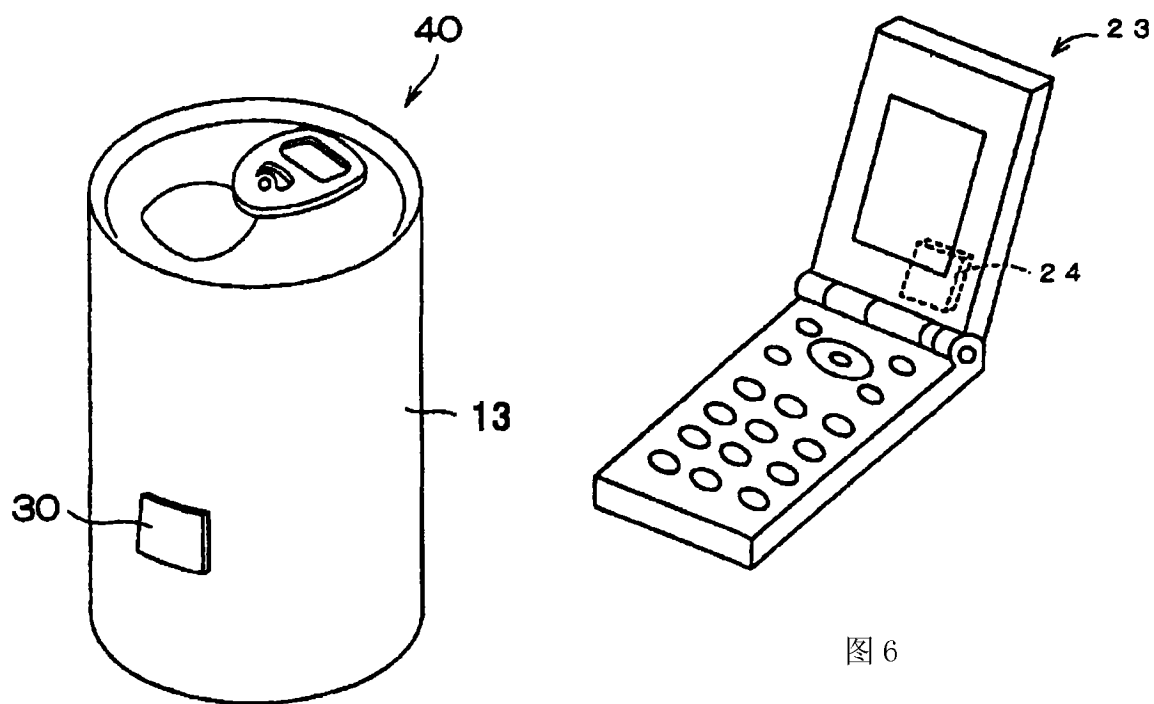


图 5

图 6

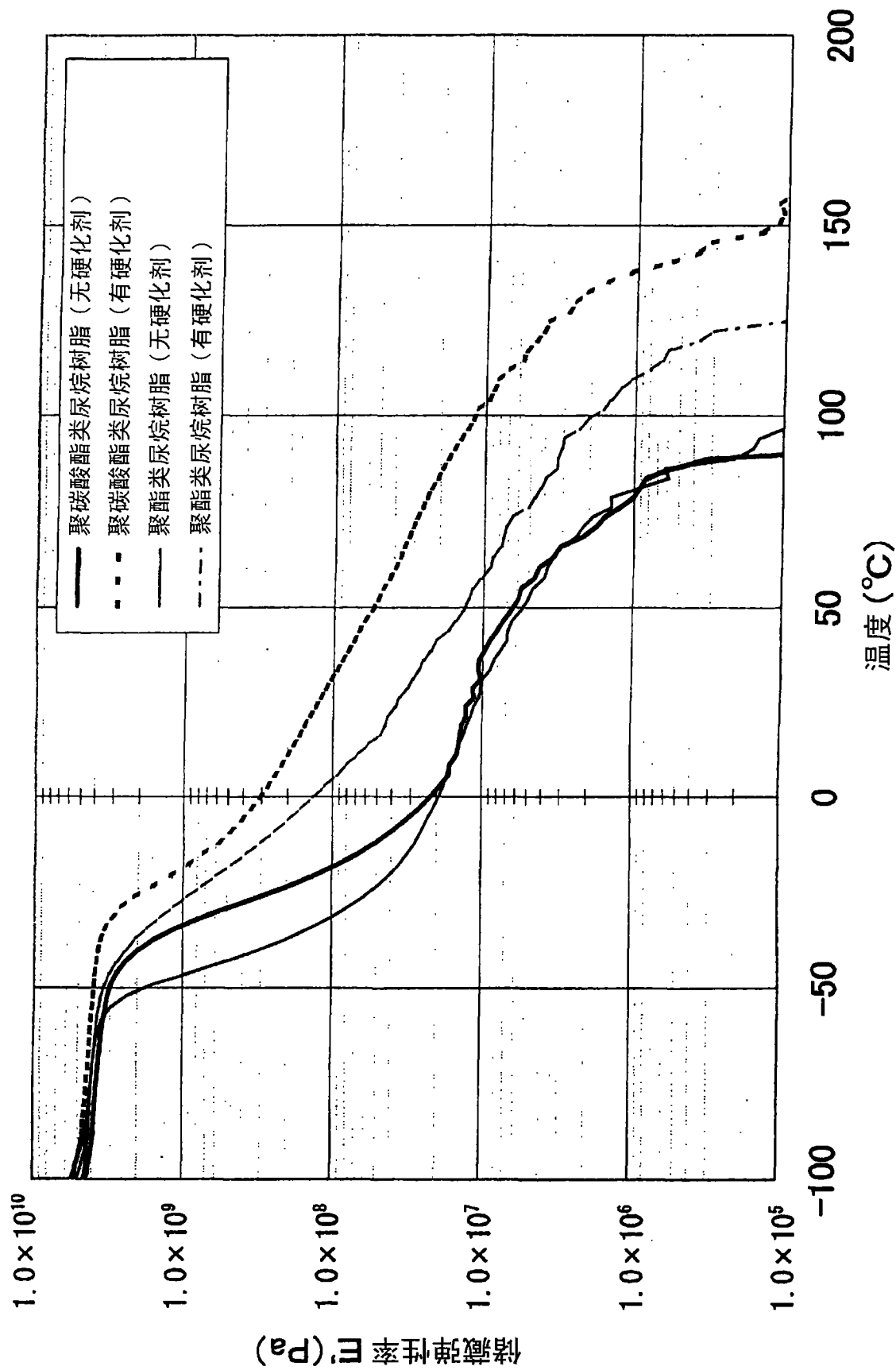


图 7

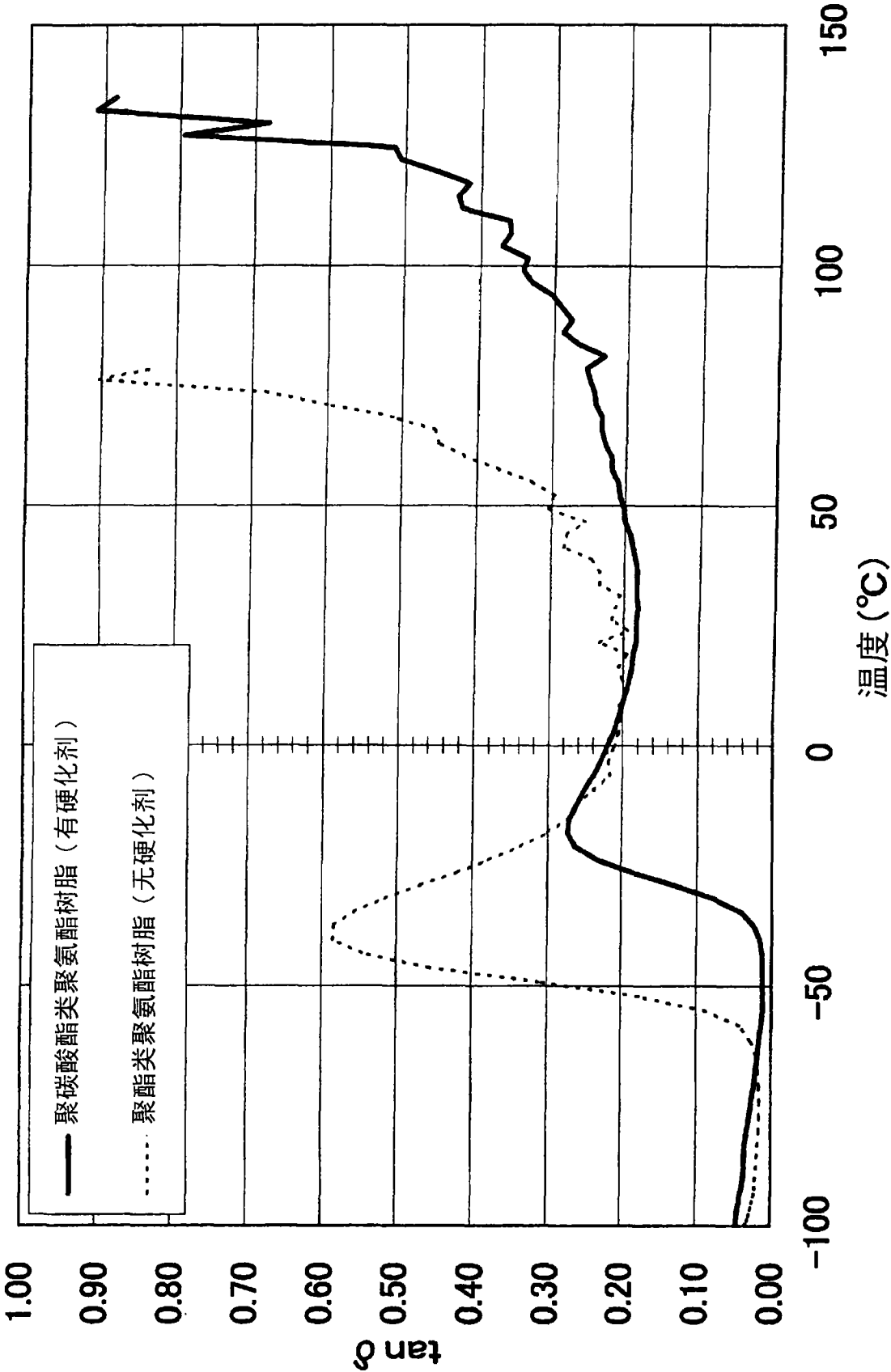


图 8

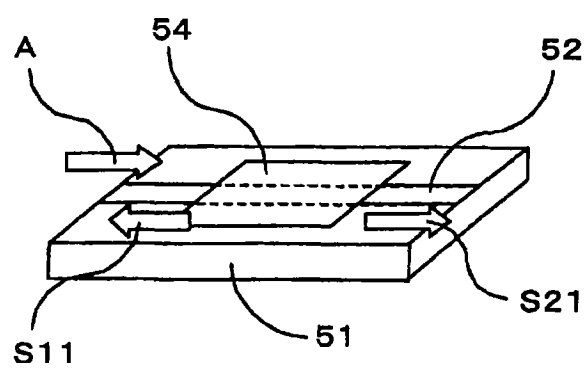


图 9

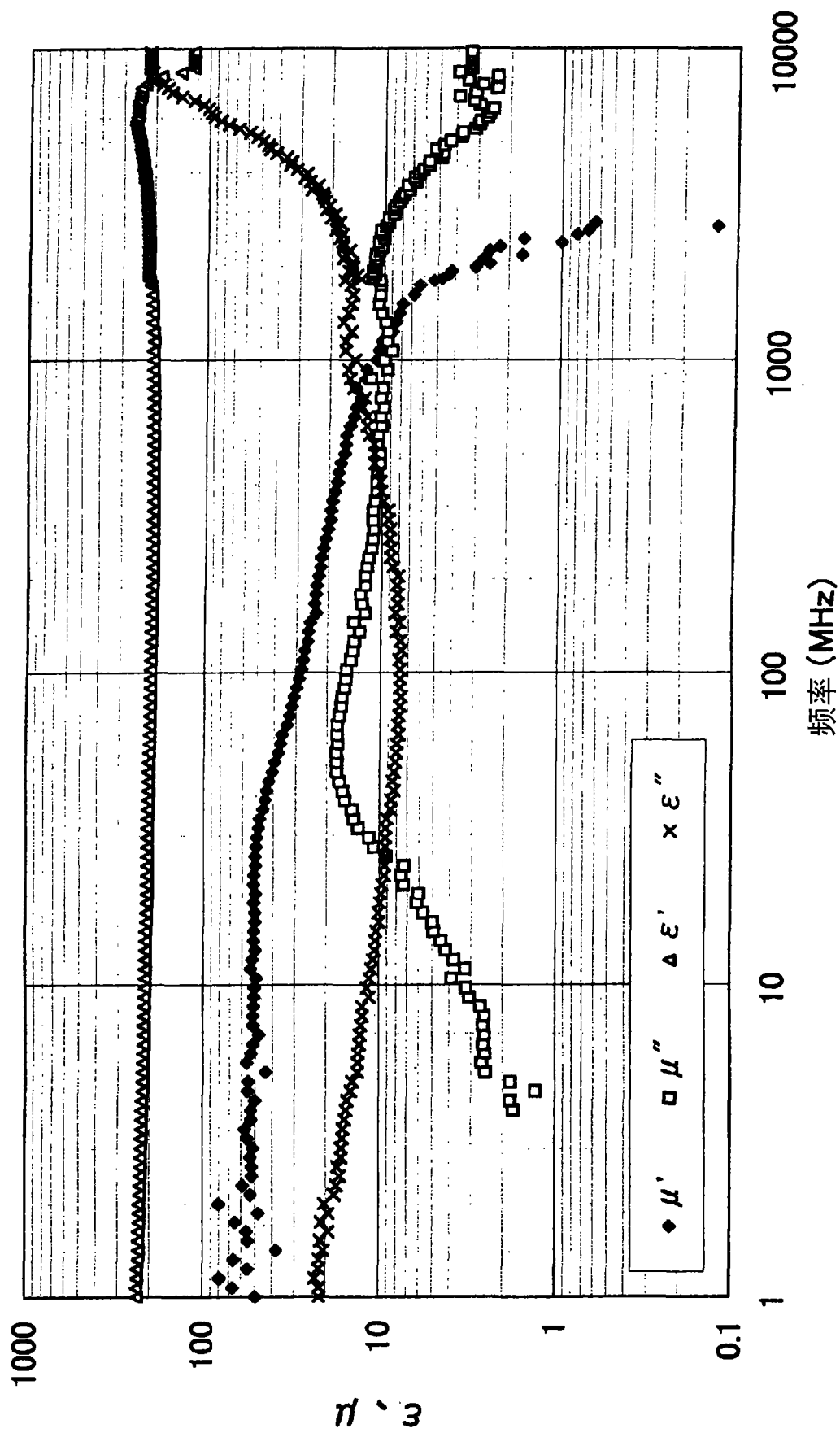


图 10

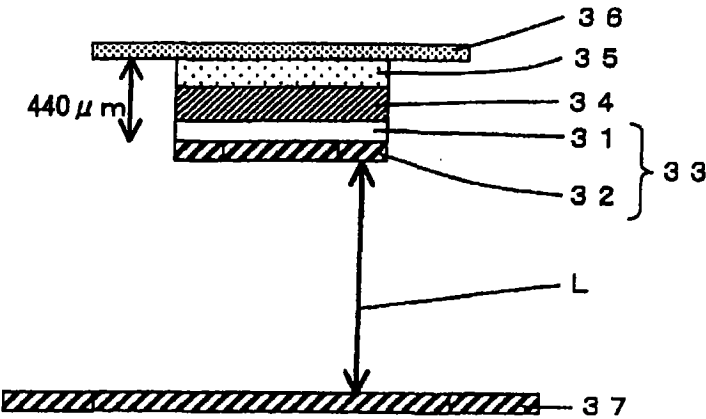


图 11

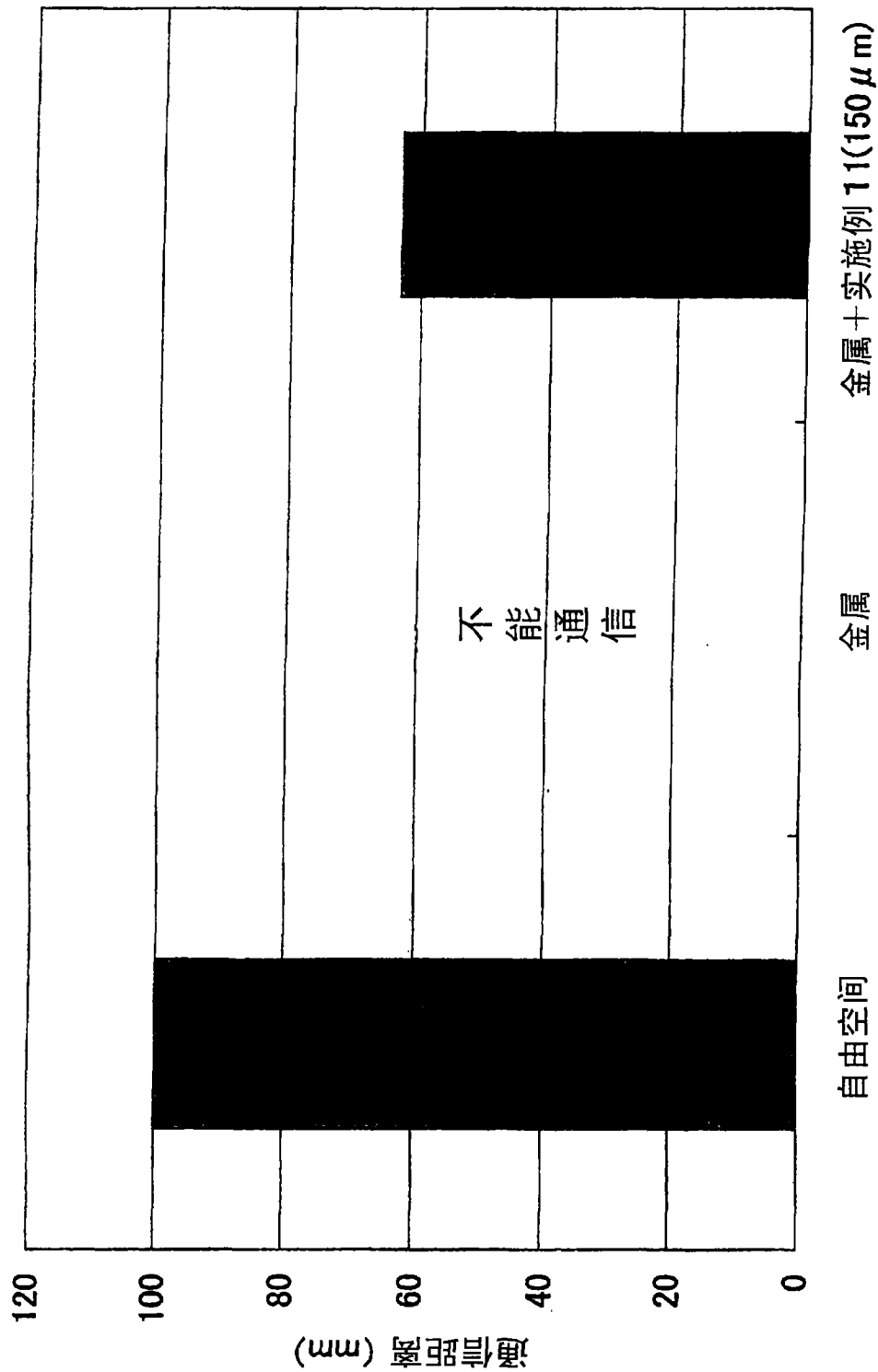


图 12

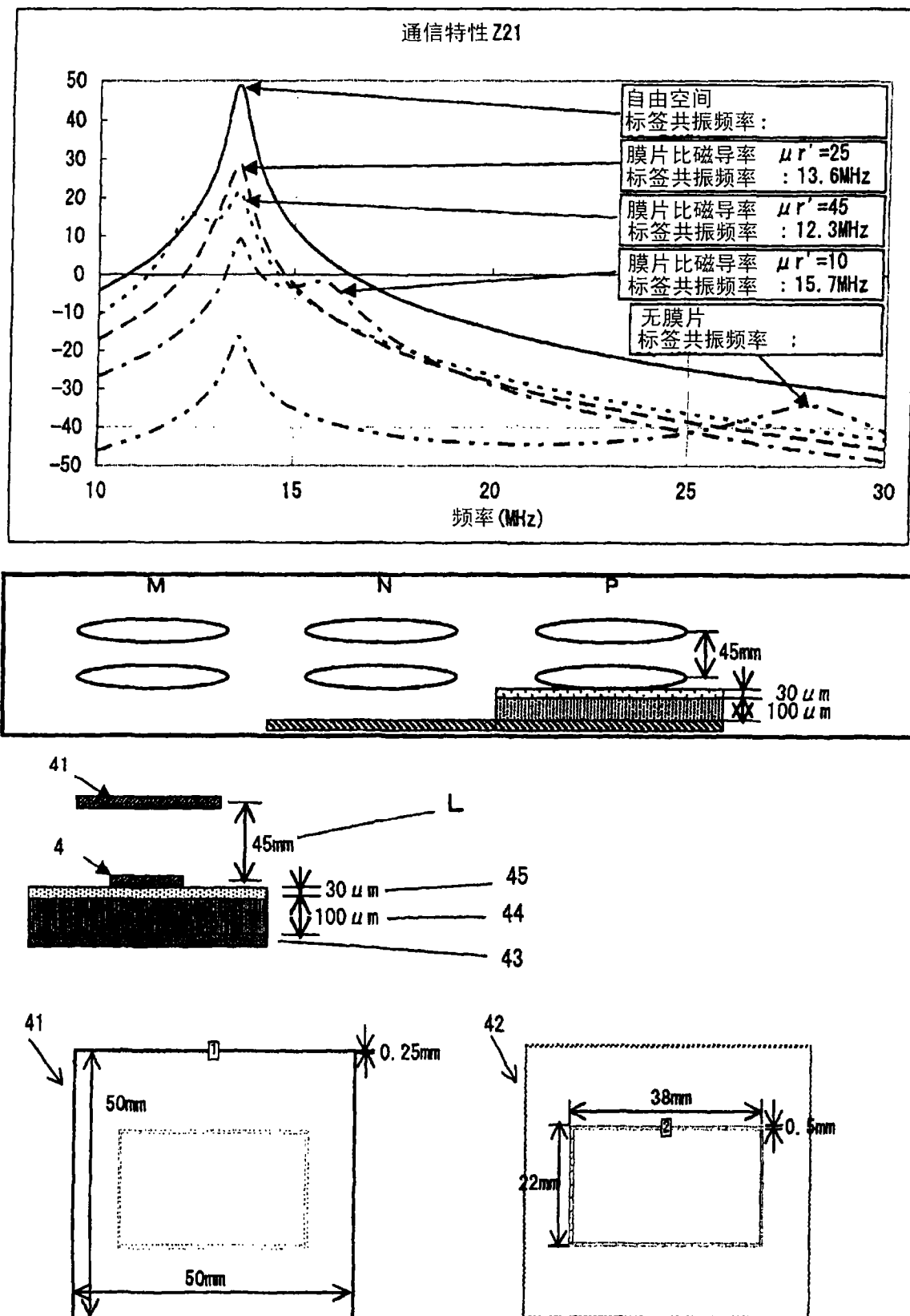


图 13

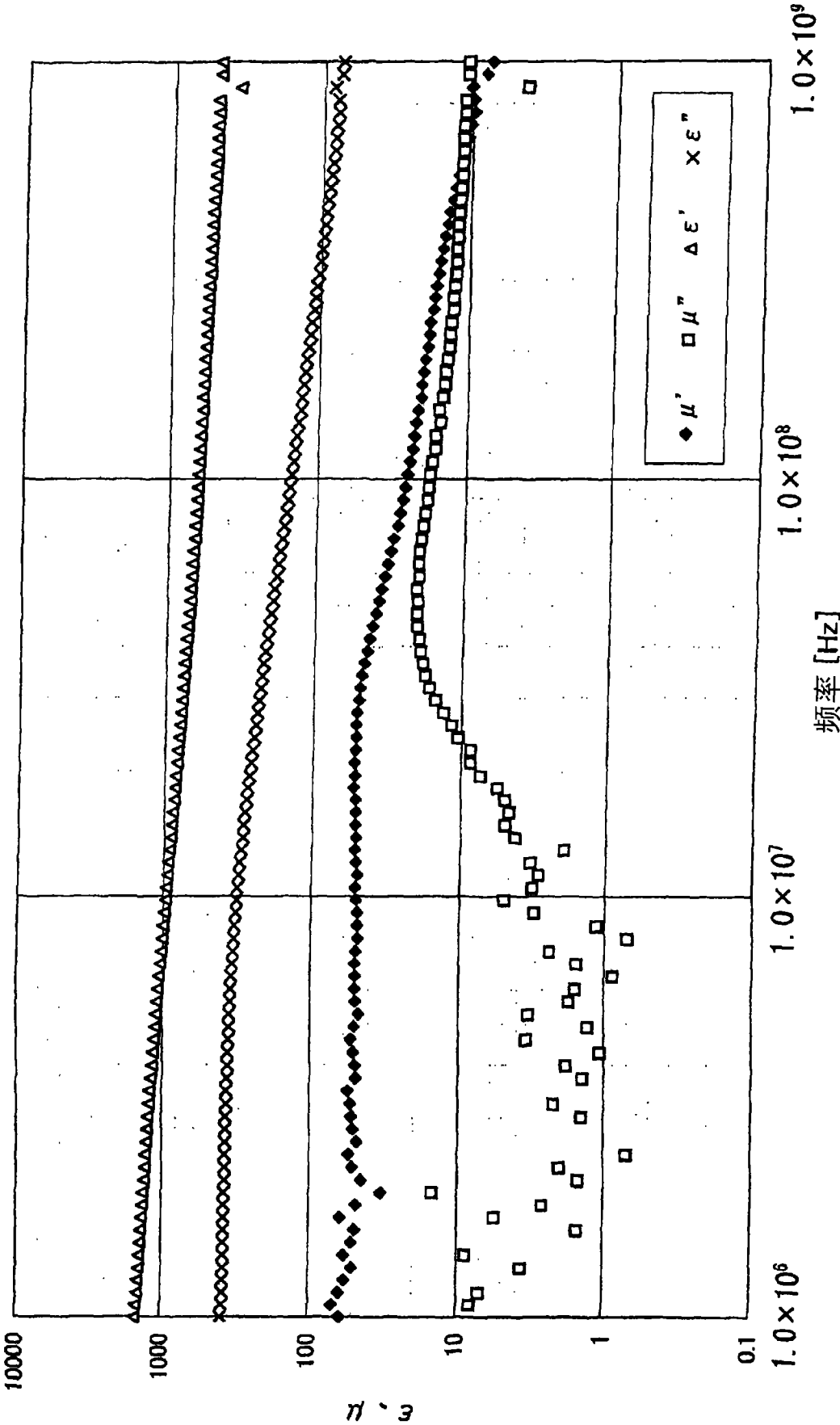


图 14

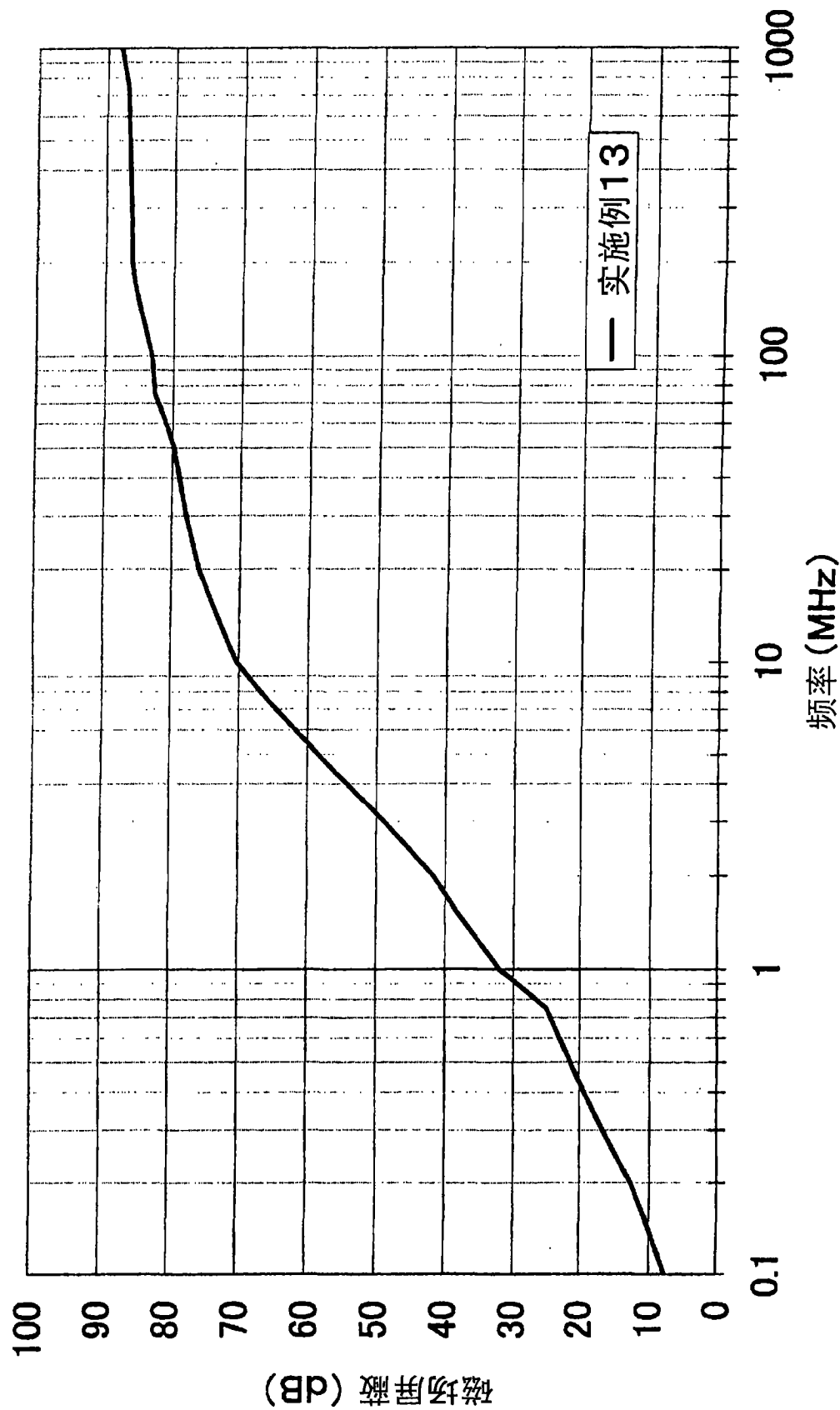


图 15

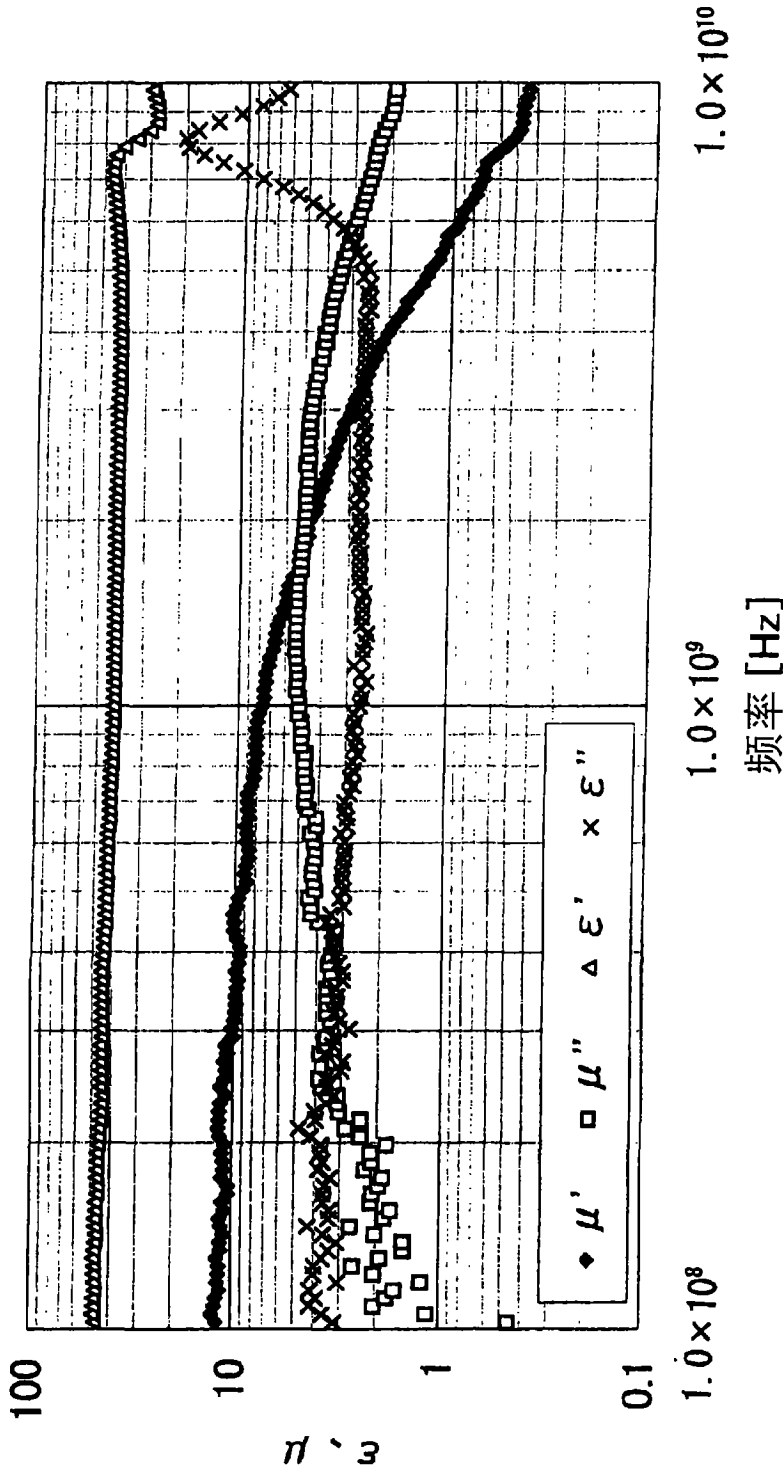


图 16