



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112740848 B

(45) 授权公告日 2024.07.09

(21) 申请号 201980062317.9

(22) 申请日 2019.11.14

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 112740848 A

(43) 申请公布日 2021.04.30

(30) 优先权数据

2018-216845 2018.11.19 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2021.03.23

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2019/044731 2019.11.14

(87) PCT国际申请的公布数据

W02020/105543 JA 2020.05.28

(73) 专利权人 北川工业株式会社

地址 日本国爱知县稻泽市目比町东折户
695番地1号

(72) 发明人 石原太一

(74) 专利代理机构 北京汇思诚业知识产权代理
有限公司 11444

专利代理人 王刚 龚敏

(51) Int.CI.

H05K 9/00 (2006.01)

B32B 7/025 (2006.01)

(56) 对比文件

JP 2005142551 A, 2005.06.02

US 2005162249 A1, 2005.07.28

US 5260128 A, 1993.11.09

审查员 孟阳

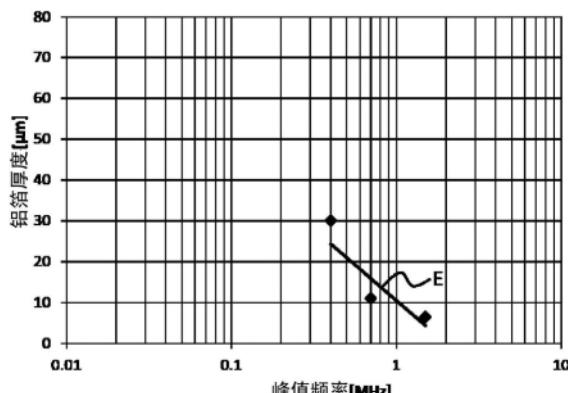
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

磁屏蔽件

(57) 摘要

在具备包含磁性材料的磁性层和包含导电材料的导电层的磁屏蔽件中，导电层的厚度具有与成为屏蔽对象的电磁波的频带对应的厚度。具体而言，将导电层的厚度(图中的铝箔厚度)设为在成为屏蔽对象的电磁波的频带中，使由磁屏蔽件造成的磁场阻断效果达到最大的厚度(图中的曲线(E)中的、与峰值频率对应的铝箔的厚度)。由此，在成为屏蔽对象的电磁波的频带中，能够得到由磁屏蔽件造成的良好的磁场阻断效果。



1. 一种磁屏蔽件,具备:
磁性层,其包含磁性材料;以及
导电层,其包含导电材料,
所述磁屏蔽件的特征在于,
所述导电层仅为一层,该一层的导电层具有与作为屏蔽对象的电磁波的频带对应的
 $6.5\mu\text{m} \sim 50\mu\text{m}$ 的厚度,
所述导电层的厚度是对应成为所述屏蔽对象的电磁波的频带以及所述磁性层的厚度
而使磁场屏蔽效果达到最大的厚度,
所述磁屏蔽件在成为所述屏蔽对象的电磁波的产生源之上配置并使用。
2. 根据权利要求1所述的磁屏蔽件,其特征在于,
所述导电材料为铝。
3. 根据权利要求1所述的磁屏蔽件,其特征在于,
所述导电层是包含金属箔的金属板。
4. 根据权利要求1所述的磁屏蔽件,其特征在于,
所述磁性层是通过使非晶合金结晶化而生成的纳米结晶软磁性材料的金属箔。
5. 根据权利要求4所述的磁屏蔽件,其特征在于,
所述磁性层具有 $20\mu\text{m}$ 的厚度,
所述纳米结晶软磁性材料的组成为,铁即Fe83wt%、硅即Si9wt%、镍即Nb6wt%、硼即
B1wt%、铜即Cu1wt%。
6. 根据权利要求1所述的磁屏蔽件,其特征在于,
所述磁性层为包含金属箔的金属板。
7. 根据权利要求1所述的磁屏蔽件,其特征在于,
在成为所述屏蔽对象的电磁波的产生源之上配置所述导电层,进而在所述导电层上配
置所述磁性层。

磁屏蔽件

技术领域

[0001] 本发明涉及具有磁场阻断效果的磁屏蔽件。

背景技术

[0002] 以往,例如产生开关电源等低频(特别是3MHz以下的频率)的电磁波的装置不断增加。从这些装置产生的低频的电磁波(噪声)例如对数码相机的CMOS(Complementary MOS:互补金属氧化物半导体)传感器造成影响,引起在拍摄图像中出现噪声这样的问题。因此,屏蔽低频电磁波的必要性提高。在此,为了屏蔽低频的电磁波,需要使用电磁波屏蔽件中的磁场阻断效果高的磁屏蔽件。

[0003] 利用上述的磁屏蔽件进行的磁场阻断(磁场屏蔽)效果一般以用于磁屏蔽件的坡莫合金等的高相对磁导率材料的相对磁导率和厚度来决定。但是,以往的磁屏蔽件中使用的坡莫合金等的高相对磁导率材料由于在制造时需要进行热处理、含有Ni,因此价格高。因此,例如,如专利文献1所示,通过层叠包含(软)磁性材料的磁性层和包含导电材料(电阻率小的材料)的导电层,从而为了比较廉价且提高磁场阻断效果而具有磁屏蔽件。

[0004] 在先技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开2018-67629号公报

发明内容

[0007] (发明要解决的课题)

[0008] 然而,在如上述专利文献1所记载那样的以往的仅层叠有包含磁性材料的磁性层和包含导电材料的导电层的磁屏蔽件中,在成为屏蔽对象的电磁波(从磁屏蔽件周边的装置产生的电磁波)的频带中,未必能够得到大的磁场阻断效果。

[0009] 本发明是为了解决上述问题的发明,其目的在于提供一种在作为屏蔽对象的电磁波的频带中能够得到良好的磁场阻断效果的磁屏蔽件。

[0010] (用于解决课题的技术方案)

[0011] 为了解决上述课题,本发明的磁屏蔽件是具备包含磁性材料的磁性层和包含导电材料的导电层的磁屏蔽件,所述导电层具有与成为屏蔽对象的电磁波的频带对应的厚度。

[0012] 在该磁屏蔽件中,优选的是,所述导电层的厚度是在成为所述屏蔽对象的电磁波的频带中,使由所述磁屏蔽件造成的磁场阻断效果达到最大的厚度。

[0013] 在该磁屏蔽件中,优选的是,所述导电材料为铝。

[0014] 在该磁屏蔽件中,所述导电层也可以是包含金属箔的金属板。

[0015] 在该磁屏蔽件中,优选的是,所述磁性材料是软磁性材料。

[0016] 在该磁屏蔽件中,优选的是,所述磁性材料为非晶质金属。

[0017] 在该磁屏蔽件中,优选的是,所述磁性层是包含金属箔的金属板。

[0018] (发明效果)

[0019] 根据本发明,导电层具有与作为屏蔽对象的电磁波的频带对应的厚度。在此,如本发明的磁屏蔽件那样,在具备包含磁性材料的磁性层和包含导电材料的导电层的磁屏蔽件中,根据成为屏蔽对象的电磁波的频带,使磁场阻断效果最大的导电层的厚度不同。因此,如上所述,通过使导电层成为与成为屏蔽对象的电磁波的频带对应的厚度(根据成为屏蔽对象的电磁波的频带,改变导电层的厚度),能够在成为屏蔽对象的电磁波的频带中得到良好的磁场阻断效果。

附图说明

[0020] 图1是本发明的一实施方式的磁屏蔽件的剖视图。

[0021] 图2是该磁屏蔽件的使用例的周边的部件的剖视图。

[0022] 图3是图2所示的磁屏蔽件中的铝箔的厚度为 $6.5\mu\text{m}$ 、 $11\mu\text{m}$ 、 $30\mu\text{m}$ 、以及没有铝箔时的磁场屏蔽效果的测定结果的曲线图。

[0023] 图4是表示变更了图2所示的磁屏蔽件中的铝箔的厚度的情况下、峰值频率的变化的曲线图。

[0024] 图5是将相同磁屏蔽件相对电磁波发生源如图2所示那样配置的情况和如图6所示那样配置的情况下、磁场屏蔽效果的测定结果的曲线图。

[0025] 图6是将相同磁屏蔽件以与图2的情况上下相反的方式配置于电子零件的情况下、磁屏蔽件和电子零件的剖视图。

具体实施方式

[0026] 以下,参照附图对将本发明具体化的实施方式的磁屏蔽件进行说明。

[0027] (关于磁屏蔽件的构成和材料)

[0028] 图1是本实施方式的磁屏蔽件的剖视图。如图1所示,磁屏蔽件1具备包含磁性材料的磁性层2和包含导电材料的导电层3。更具体而言,磁屏蔽件1是将包含磁性材料的磁性层2和包含导电材料的导电层3层叠而成的。在该磁屏蔽件1中,导电层3具有与成为屏蔽对象的电磁波(从磁屏蔽件周边的装置产生的电磁波)的频带对应的厚度。在本实施方式中,导电层3的厚度设定为在成为屏蔽对象的电磁波的频带中,使由磁屏蔽件1产生的磁场阻断效果达到最大的厚度。

[0029] 在上述磁性层2中,能够使用将坡莫合金、硅钢、铁、不锈钢、铁硅铝等相对磁导率高的金属成型为板状的金属板、非晶质金属的金属箔、烧成为板状的铁素体系材料、以及将上述的各磁性材料(例如坡莫合金、硅钢、铁、不锈钢等相对磁导率高的金属、非晶质金属、以及铁素体系材料)粉末化,混合(混入)于树脂、橡胶等并成型为片材后的物质。另外,上述的磁性层2所使用的各磁性材料基本上是软磁性材料。其理由是,一般软磁性材料具有矫顽力小、相对磁导率高的性质。需要说明的是,在后述的磁场屏蔽效果的测定中,作为磁性层2,使用通过使非晶合金结晶化而生成的纳米结晶软磁性材料的金属箔。

[0030] 另外,在上述的导电层3中,能够使用将铜、金、银、镍、铝等具有导电性(电阻率小)的金属成型为板状的金属板、将上述具有导电性的金属通过镀敷、溅射、蒸镀等方法附着在膜或布等上,在(附着的)面取得导通(电流能够在面上流动)的导电层、以及将上述具有导电性的金属粉末化,混合(混入)于树脂、橡胶等并成型为片材后的物质。需要说明的是,在

后述的磁场屏蔽效果的测定中,作为导电层3,使用铝箔。

[0031] (磁屏蔽件的使用方法的例子)

[0032] 接着,参照图2,对本实施方式的磁屏蔽件1的使用方法的一例进行说明。在图2的例子中,作为磁屏蔽件1的磁性层,使用作为Fe基纳米结晶软磁性材料的金属箔的磁性箔12,作为导电层,使用作为铝的金属箔的铝箔13。在该例子中,磁屏蔽件1除了具备上述的磁性箔12和铝箔13的层以外,还具备PET(polyethylene terephthalate)膜11的层和双面粘合带14、15的层。上述的PET膜11的下表面使用丙烯酸树脂系的粘接剂粘接于磁性箔12的上表面。在磁屏蔽件1的最上层设置PET膜11的层的理由是为了磁屏蔽件1的表面保护和磁屏蔽件1的耐热性强化。另外,双面粘合带14的上表面和下表面分别粘贴于磁性箔12的下表面和铝箔13的上表面,双面粘合带15的上表面和下表面分别粘贴于铝箔13的下表面和成为电磁波(噪声)的产生源的电子零件16的上表面。在上述的电子零件16中,当然也包含IC等电路,还包括开关电源。

[0033] (磁场屏蔽效果的测定)

[0034] 接着,参照图3对上述图2所示的结构的磁屏蔽件1的磁场屏蔽效果的测定结果进行说明。在该测定中,使用KEC法,测定磁屏蔽件1的磁场屏蔽效果。KEC法是在KEC(关西电子工业振兴中心,对应日文:関西電子工業振興センター)中开发的测定方法。KEC法的测定系统中,作为屏蔽效果,以分贝单位来测定从无屏蔽件的状态下的近场(距电磁波发生源近的空间)的磁场或电场的强度观察的、存在屏蔽件时的近场的磁场或电场的强度的衰减量。在此,屏蔽效果(SE:Shield Effect)由下述的式(1)求出。

[0035] $SE(dB) = 20\log_{10}(E_0/E_1) \cdots (1)$

[0036] (其中, E_0 :无屏蔽件时的近场的磁场强度或电场强度, E_1 :存在屏蔽件时的近场的磁场强度或电场强度)。

[0037] 图3中的A、B、C的曲线图是图2所示的磁屏蔽件1中的铝箔13的厚度分别为6.5μm、11μm以及30μm的情况下磁场屏蔽效果的测定结果的曲线图。另外,图3中的D的曲线图是将铝箔13从图2所示的磁屏蔽件1除去的情况下磁场屏蔽效果的测定结果的曲线图。用于这些测定的磁屏蔽件1的磁性箔12其厚度为20μm,相对磁导率(μ/μ_0)约为9,000。需要说明的是,构成图2所示的磁屏蔽件1的各层中,与磁场屏蔽性能相关的仅是磁性箔12和铝箔13,因此即使在仅由磁性箔12和铝箔13构成磁屏蔽件1而使铝箔13的厚度为6.5μm、11μm以及30μm的情况下,也能够得到与上述的A、B、C的曲线图同样的磁场屏蔽效果的测定结果。另外,由于与此相同的原因,仅有磁性箔12的磁场屏蔽效果的测定结果的曲线图实质上与上述的D的曲线图相同。

[0038] 在上述的测定中,磁屏蔽件1的磁性箔12使用Fe基纳米结晶软磁性材料的金属箔。该Fe基纳米结晶软磁性材料的组成(重量比)如下述表1所示,为铁(Fe)83wt%、硅(Si)9wt%、铌(Nb)6wt%、硼(boron)(B)1wt%、铜(Cu)1wt%。

[0039] [表1]

[0040]	铁Fe	硅Si	铌Nb	硼B	铜Cu
	83%	9%	6%	1%	1%

[0041] 在上述KEC法的测定系统中,通过变更来自信号发生器的频率,能够测定屏蔽件相对于各种频率的电磁波的磁场(或电场)屏蔽效果。本申请的发明人发现,使用上述的KEC法

的测定系统,一边改变作为阻断(屏蔽)对象的电磁波的频带,一边观察在将不同厚度的铝箔13层叠于磁性箔12的情况下各磁屏蔽件1的磁场屏蔽效果的测定值的差异时,如图3中的A、B、C的曲线图所示,根据铝箔13(导电层)的厚度,能够得到最大的磁场屏蔽效果的(电磁波的)频带不同(位移)。具体而言,发现如果其他条件(特别是磁屏蔽件1中的磁性箔12的厚度、相对磁导率)相同,则如图3的A、B、C的曲线图所示,铝箔13的厚度越大,(磁屏蔽件1)能够得到最大的磁场屏蔽效果的(电磁波的)频率越向低频侧位移。

[0042] 并且,本申请的发明人基于上述发现,想到了如下技术思想:通过根据成为阻断(屏蔽)对象的电磁波的频带来变更铝箔13的厚度,从而在电磁波的各频带中,使磁屏蔽件1的磁场屏蔽效果(磁场阻断效果)成为最大。另外,在以下的说明中,将使用了某厚度的铝箔13的磁屏蔽件1能够得到最大的磁场屏蔽效果的(电磁波的)频率称为(使用了该厚度的铝箔13的磁屏蔽件1的)“峰值频率”。

[0043] 需要说明的是,在上述的KEC法的测定系统中,难以测定对于0.3MHz以下的频率的电磁波的屏蔽效果,因此在图3所示的测定中,在磁屏蔽件1中的各铝箔13的厚度中,不包含认为上述的峰值频率成为0.3MHz以下的厚度(例如50μm)。

[0044] 图4是表示在图2所示的磁屏蔽件1中变更了铝箔13的厚度的情况下上述峰值频率的变化的曲线图。换言之,图4是表示铝箔13的厚度与使用了该厚度的铝箔13的磁屏蔽件1的峰值频率的对应关系(组合)的曲线图。在图4中,与图3所示的A、B、C的曲线图同样地,仅对铝箔13的厚度为6.5μm、11μm及30μm的情况下峰值频率进行了描绘,但实际上,图4所示的近似直线的曲线E是使用多组的铝箔13的厚度与峰值频率的组合的测定数据而求出的。

[0045] 根据上述近似直线的曲线E,求出作为屏蔽对象的电磁波的频带的中间值(平均值)为上述峰值频率时的铝箔13(导电层3)的厚度,将磁屏蔽件1中的铝箔13的厚度设为根据上述曲线E求出的厚度。由此,铝箔13能够具有与成为遮蔽对象的电磁波的频带对应的厚度。

[0046] (磁屏蔽件相对于电磁波发生源的配置的不同对磁场屏蔽效果带来的影响)

[0047] 接着,参照图5和图6,对磁屏蔽件1相对于电磁波发生源的配置的不同对磁场屏蔽效果造成的影响进行说明。在图6中,图2所示的情况和磁屏蔽件1的上下方向相反,从上向下依次层叠双面粘合带15、铝箔13、双面粘合带14、磁性箔12、PET薄膜11。图5中的实线的曲线F如图2所示,是在电子零件16上配置铝箔13(导电层),再在其上配置了磁性箔12(磁性层)时的磁场屏蔽效果的测定结果的曲线图。另外,图5中的虚线的曲线G如图6所示,是在电子零件16上配置磁性箔12,再在其上配置铝箔13时的磁场屏蔽效果的测定结果的曲线图。在这些测定中,使用厚度为50μm的铝箔13。由图5中的曲线图可知,磁屏蔽件1如图2所示,在电磁波发生源(电子零件16)上配置导电层(铝箔13),进而在其上配置磁性层(磁性箔12)的情况,与如图6所示,在电磁波发生源(电子零件16)上配置磁性层(磁性箔12),进而在其上配置导电层(铝箔13)的情况相比,能够得到更大的磁场屏蔽效果。

[0048] 如上所述,根据本实施方式的磁屏蔽件1,铝箔13(导电层3)具有与成为屏蔽对象的电磁波的频带相应的厚度。在此,如本实施方式的磁屏蔽件1那样,在具备(层叠)包含磁性材料的磁性层2和包含导电材料的导电层3的磁屏蔽件1中,根据成为屏蔽对象的电磁波的频带,使磁场阻断效果(磁场屏蔽效果)最大的导电层3的厚度不同。因此,如上所述,通过使导电层3(铝箔13)成为与成为屏蔽对象的电磁波的频带对应的厚度(根据成为屏蔽对象

的电磁波的频带,改变导电层3(铝箔13)的厚度),能够在成为屏蔽对象的电磁波的频带中得到良好的磁场阻断效果。

[0049] 另外,根据本实施方式的磁屏蔽件1,将导电层3(铝箔13)的厚度设为在成为屏蔽对象的电磁波的频带中,使磁屏蔽件1的磁场屏蔽效果(磁场阻断效果)最大的厚度。由此,在成为屏蔽对象的电磁波的频带中,能够使磁屏蔽件1的磁场阻断效果达到最大。

[0050] 另外,在本实施方式的磁屏蔽件1的图2所示的使用例中,使用电导率高的铝箔13作为导电层3,因此能够提高磁屏蔽件1的电磁波阻断能力。

[0051] 另外,在本实施方式的磁屏蔽件1中,作为磁性层2的磁性材料,如上所述,使用矫顽力小、相对磁导率高的软磁性材料(包含Fe基纳米晶软磁性材料),因此能够提高磁屏蔽件1的磁场阻断效果(磁场屏蔽效果)。

[0052] 变形例:

[0053] 此外,本发明不限于上述的实施方式,能够在不变更发明的主旨的范围内进行各种变形。接着,对本发明的变形例进行说明。

[0054] 变形例1

[0055] 在上述的实施方式中,示出了导电层3(铝箔13)的厚度为在成为屏蔽对象的电磁波的频带中,使由磁屏蔽件1产生的磁场阻断效果(磁场屏蔽效果)最大的厚度的情况的例子。但是,导电层的厚度不限于此,只要是与成为屏蔽对象的电磁波的频带对应的厚度(在成为屏蔽对象的电磁波的频带中,增大磁屏蔽件的磁场阻断效果的厚度)即可。

[0056] 变形例2:

[0057] 在上述实施方式中,在图1中,示出了磁屏蔽件1由磁性层2和导电层3构成的例子,在图2中,示出了磁屏蔽件1由PET膜11、磁性层(磁性箔12)、双面粘合带14、15以及导电层(铝箔13)构成的例子,但本发明的磁屏蔽件的结构不限于此,只要具备包含磁性材料的磁性层和包含导电材料的导电层即可。

[0058] (标号说明)

[0059] 1 磁屏蔽件

[0060] 2 磁性层

[0061] 3 导电层

[0062] 12 磁性箔(磁性层)

[0063] 13 铝箔(导电层)。

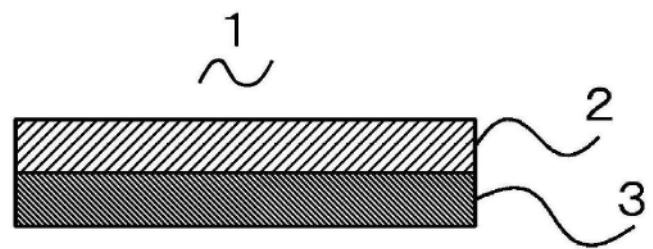


图1

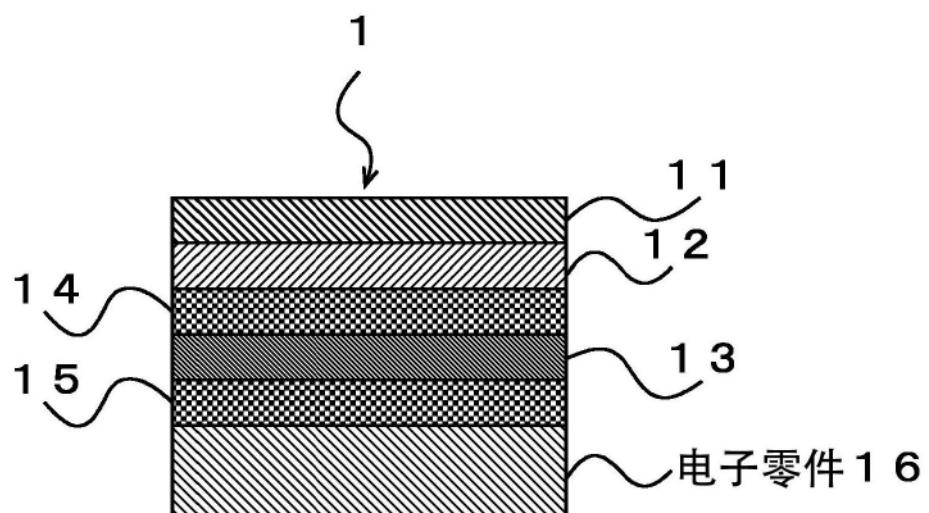


图2

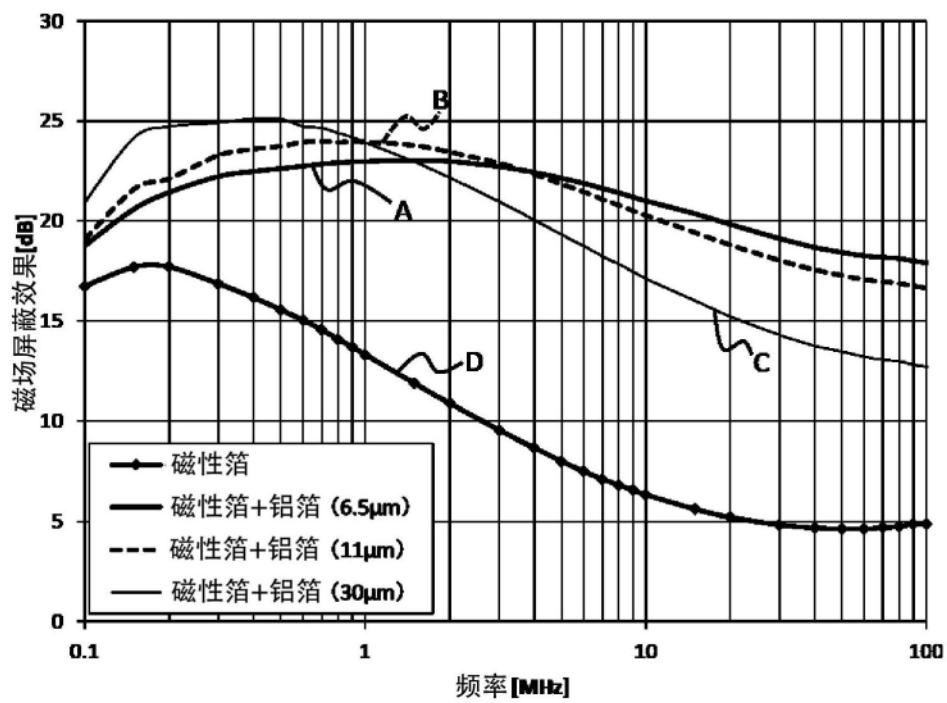


图3

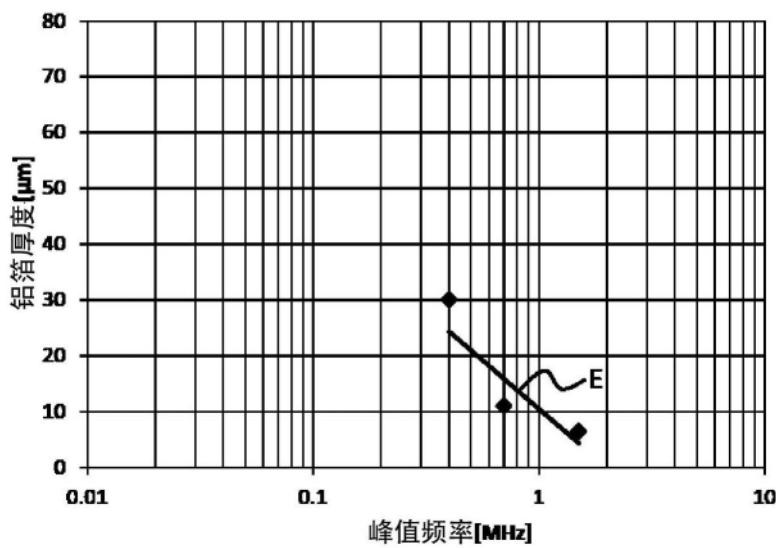


图4

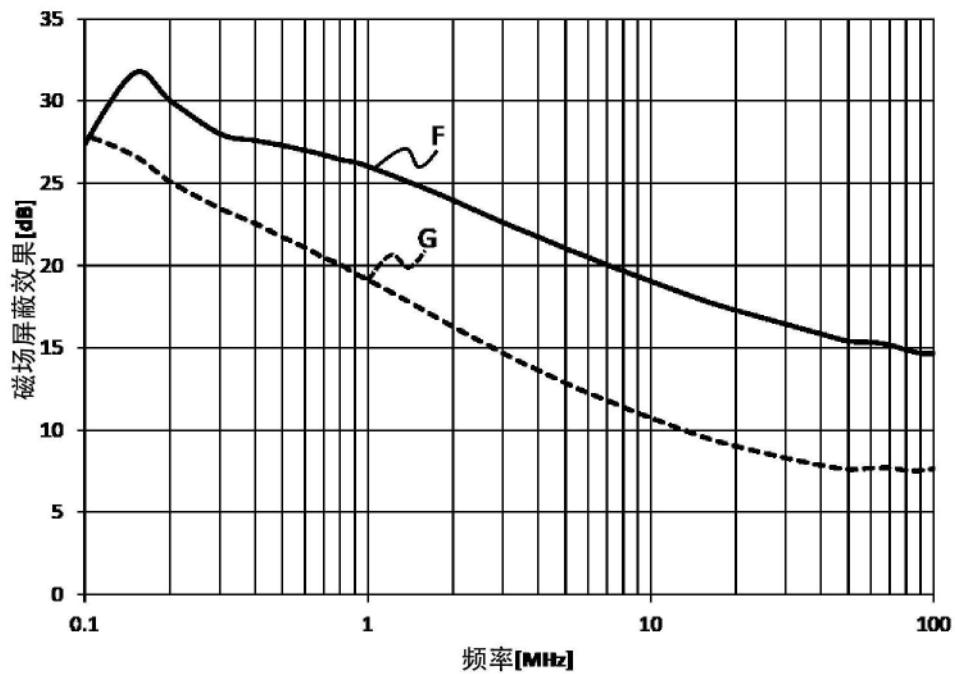


图5

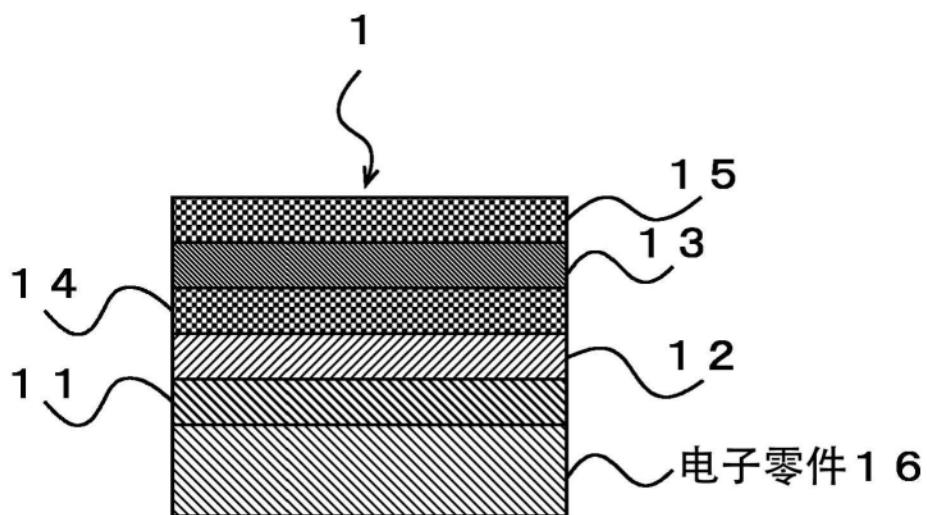


图6