



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112895629 B

(45) 授权公告日 2022. 12. 30

(21) 申请号 202011380324.4

B32B 15/09 (2006.01)

(22) 申请日 2020.11.30

B32B 27/36 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

B32B 7/12 (2006.01)

申请公布号 CN 112895629 A

B32B 37/12 (2006.01)

B32B 37/10 (2006.01)

(43) 申请公布日 2021.06.04

H05K 9/00 (2006.01)

(30) 优先权数据

2019-219058 2019.12.03 JP

(56) 对比文件

CN 103237646 A, 2013.08.07

CN 110461605 A, 2019.11.15

(73) 专利权人 JX金属株式会社

CN 107199757 A, 2017.09.26

地址 日本东京都港区虎之门二丁目10番4号

CN 107009698 A, 2017.08.04

CN 108688258 A, 2018.10.23

(72) 发明人 山本悠贵友

CN 108697006 A, 2018.10.23

(74) 专利代理机构 北京戈程知识产权代理有限公司 11314

US 2019270279 A1, 2019.09.05

US 2006127760 A1, 2006.06.15

专利代理师 程伟

WO 2012073775 A1, 2012.06.07

(51) Int. Cl.

审查员 关天悦

B32B 15/20 (2006.01)

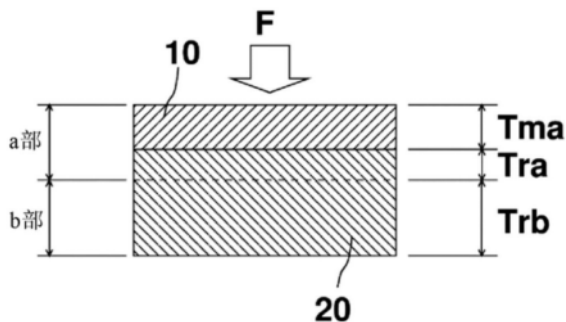
权利要求书2页 说明书10页 附图2页

(54) 发明名称

金属树脂复合材料的成形方法、以及金属树脂复合零件及其制造方法

(57) 摘要

本发明提供一种金属树脂复合材料的成形方法、以及金属树脂复合零件及其制造方法,该金属树脂复合材料具有金属层与树脂层交替地积层的积层构造,积层构造为非对称。该成形方法中,在金属树脂复合材料的整体层厚度一半的位置分割为a部及b部,将存在于a部的树脂层的合计层厚度设为Tra,将存在于a部的金属层的合计层厚度设为Tma,将存在于b部的树脂层的合计层厚度设为Trb,及将存在于b部的金属层的合计层厚度设为Tmb,在Tma/Tra>Tmb/Trb的情况下,在赋予按压力的面配置a部侧进行成形,在Tma/Tra<Tmb/Trb的情况下,在赋予按压力的面配置b部侧进行成形,在Tma/Tra=Tmb/Trb的情况下,在赋予按压力的面,配置a部或b部中金属层位于表层的侧或金属层接近表层的侧而进行成形。



1. 一种金属树脂复合材料的成形方法,该金属树脂复合材料具有金属层与树脂层交替地积层的积层构造,所述积层构造为非对称,

在所述金属树脂复合材料的整体层厚度一半的位置分割为a部及b部,将存在于所述a部的所述树脂层的合计层厚度设为 T_{ra} ,将存在于所述a部的所述金属层的合计层厚度设为 T_{ma} ,将存在于所述b部的所述树脂层的合计层厚度设为 T_{rb} ,及将存在于所述b部的所述金属层的合计层厚度设为 T_{mb} ,

在 $T_{ma}/T_{ra} > T_{mb}/T_{rb}$ 的情况下,在赋予按压力的面配置所述a部侧而进行成形,

在 $T_{ma}/T_{ra} < T_{mb}/T_{rb}$ 的情况下,在赋予按压力的面配置所述b部侧而进行成形,

在 $T_{ma}/T_{ra} = T_{mb}/T_{rb}$ 的情况下,在赋予按压力的面,配置所述a部或所述b部中所述金属层位于表层的侧或所述金属层接近表层的侧而进行成形,

所述成形通过拉拔加工来进行。

2. 根据权利要求1所述的金属树脂复合材料的成形方法,其中,所述金属层为铜箔层。

3. 根据权利要求1所述的金属树脂复合材料的成形方法,其中,所述树脂层为PET树脂层。

4. 根据权利要求1所述的金属树脂复合材料的成形方法,其中,1层所述金属层的厚度为 $10 \sim 50 \mu\text{m}$ 。

5. 根据权利要求1所述的金属树脂复合材料的成形方法,其中,1层所述树脂层的厚度为 $20 \sim 200 \mu\text{m}$ 。

6. 根据权利要求1所述的金属树脂复合材料的成形方法,其中,在所述赋予按压力的面配置着所述金属层。

7. 根据权利要求1所述的金属树脂复合材料的成形方法,其中,所述金属层与所述树脂层利用粘接剂来粘接。

8. 一种金属树脂复合零件的制造方法,包含根据权利要求1至7中任一项所述的金属树脂复合材料的成形方法。

9. 一种金属树脂复合零件,由金属树脂复合材料形成,成形通过拉拔加工来进行,该金属树脂复合材料具有金属层与树脂层交替地积层的积层构造,所述积层构造为非对称,

在所述金属树脂复合材料的整体层厚度一半的位置分割为a部及b部,将存在于所述a部的所述树脂层的合计层厚度设为 T_{ra} ,将存在于所述a部的所述金属层的合计层厚度设为 T_{ma} ,将存在于所述b部的所述树脂层的合计层厚度设为 T_{rb} ,及将存在于所述b部的所述金属层的合计层厚度设为 T_{mb} ,

在 $T_{ma}/T_{ra} > T_{mb}/T_{rb}$ 的情况下,所述a部侧配置在赋予了按压力的面,

在 $T_{ma}/T_{ra} < T_{mb}/T_{rb}$ 的情况下,所述b部侧配置在赋予了按压力的面,

在 $T_{ma}/T_{ra} = T_{mb}/T_{rb}$ 的情况下,所述a部或所述b部中所述金属层位于表层的侧或所述金属层接近表层的侧配置在赋予了按压力的面。

10. 根据权利要求9所述的金属树脂复合零件,其中,所述金属层为铜箔层。

11. 根据权利要求9或10所述的金属树脂复合零件,其中,所述树脂层为PET树脂层。

12. 根据权利要求9或10所述的金属树脂复合零件,其中,1层所述金属层的厚度为 $10 \sim 50 \mu\text{m}$ 。

13. 根据权利要求9或10所述的金属树脂复合零件,其中,1层所述树脂层的厚度为 $20 \sim$

200 μm 。

14. 根据权利要求9或10所述的金属树脂复合零件,其中,在所述赋予了按压力的面配置着所述金属层。

15. 根据权利要求9或10所述的金属树脂复合零件,其中,所述金属层与所述树脂层利用粘接剂来粘接。

16. 根据权利要求9或10所述的金属树脂复合零件,其为电磁波屏蔽壳体。

金属树脂复合材料的成形方法、以及金属树脂复合零件及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种金属树脂复合材料的成形方法、以及金属树脂复合零件及其制造方法。

背景技术

[0002] 近年来,随着人们日益关心环境问题,电动汽车或油电混合车等搭载着二次电池的环保型汽车越来越普及。在这样的环保型汽车中,较多的是采用以下方式:将由搭载的二次电池产生的直流电流经由逆变器转换为交流电流之后,将需要的电力供给至交流电动机获得驱动力。因此,由逆变器的开关动作等引起产生电磁波。由于电磁波会妨碍车载传感器,所以采取以下对策:将逆变器或将电池、电动机等与逆变器一起收纳到由表面具有规定涂膜的铝板材形成的壳体内来屏蔽电磁波(专利文献1)。

[0003] [现有技术文献]

[0004] [专利文献]

[0005] [专利文献1]日本专利特开2003-285002号公报

发明内容

[0006] [发明要解决的问题]

[0007] 近年来,用于屏蔽电磁波的材料要求轻量且可成形加工为复杂形状(尤其,可与复杂形状的模具吻合成形)。然而,专利文献1中所记载的铝板材可以说是不能充分应对所述要求。

[0008] 另一方面,作为解决所述要求的方法,考虑使用使铝蒸镀在树脂膜上的Al蒸镀膜的方法、对成形加工性良好的材料实施无电解镀覆的方法等。然而,使用Al蒸镀膜的方法虽然廉价且成形加工性良好,但是所蒸镀的Al层厚度小,与铜箔等相比导电性低,所以存在电磁波屏蔽效果不充分的问题。另外,对成形加工性良好的材料实施无电解镀覆的方法,由于成本高,而且也难以使镀覆层的厚度大,所以存在电磁波屏蔽效果不充分的问题。

[0009] 因此,本发明者们着眼于将金属层与树脂层积层的金属树脂复合材料,尝试通过优化金属层及树脂层的构成,确保电磁波屏蔽效果,并且解决所述要求。

[0010] 然而,金属树脂复合材料虽然电磁波屏蔽效果良好,但是存在以下问题:在成形加工(例如,拉伸加工或拉拔加工)时容易在弯曲部(凸缘部)产生回弹,无法充分获得想要的尺寸精度。

[0011] 本发明的实施形态是为了解决如上所述的问题而完成的,其目的在于提供一种能够抑制回弹的金属树脂复合材料的成形方法。

[0012] 另外,本发明的实施形态的目的在于,提供一种尺寸精度较高的金属树脂复合零件及其制造方法。

[0013] [解决问题的技术手段]

[0014] 本发明者们为了解决所述问题而努力研究后发现,金属树脂复合材料的积层构造及成形时的按压力的赋予方向与回弹的产生有关,基于这一见解,通过在具有特定积层构造的金属树脂复合材料中向特定方向赋予按压力进行成形,可提高回弹抑制效果,从而完成本发明的实施形态。

[0015] 也就是说,本发明的实施形态是一种金属树脂复合材料的成形方法,该金属树脂复合材料具有金属层与树脂层交替地积层的积层构造,所述积层构造为非对称,

[0016] 在所述金属树脂复合材料的整体层厚度一半的位置分割为a部及b部,将存在于所述a部的所述树脂层的合计层厚度设为 T_{ra} ,将存在于所述a部的所述金属层的合计层厚度设为 T_{ma} ,将存在于所述b部的所述树脂层的合计层厚度设为 T_{rb} ,及将存在于所述b部的所述金属层的合计层厚度设为 T_{mb} ,

[0017] 在 $T_{ma}/T_{ra} > T_{mb}/T_{rb}$ 的情况下,在赋予按压力的面配置所述a部侧进行成形,

[0018] 在 $T_{ma}/T_{ra} < T_{mb}/T_{rb}$ 的情况下,在赋予按压力的面配置所述b部侧进行成形,

[0019] 在 $T_{ma}/T_{ra} = T_{mb}/T_{rb}$ 的情况下,在赋予按压力的面,配置所述a部或所述b部中所述金属层位于表层的侧或所述金属层接近表层的侧而进行成形。

[0020] 另外,本发明的实施形态是包含所述金属树脂复合材料的成形方法的金属树脂复合零件的制造方法。

[0021] 进而,本发明的实施形态是一种金属树脂复合零件,由金属树脂复合材料形成,该金属树脂复合材料具有金属层与树脂层交替地积层的积层构造,所述积层构造为非对称,

[0022] 在所述金属树脂复合材料的整体层厚度一半的位置分割为a部及b部,将存在于所述a部的所述树脂层的合计层厚度设为 T_{ra} ,将存在于所述a部的所述金属层的合计层厚度设为 T_{ma} ,将存在于所述b部的所述树脂层的合计层厚度设为 T_{rb} ,及将存在于所述b部的所述金属层的合计层厚度设为 T_{mb} ,

[0023] 在 $T_{ma}/T_{ra} > T_{mb}/T_{rb}$ 的情况下,所述a部侧配置在赋予了按压力的面,

[0024] 在 $T_{ma}/T_{ra} < T_{mb}/T_{rb}$ 的情况下,所述b部侧配置在赋予了按压力的面,

[0025] 在 $T_{ma}/T_{ra} = T_{mb}/T_{rb}$ 的情况下,所述a部或所述b部中所述金属层位于表层的侧或所述金属层接近表层的侧配置在赋予了按压力的面。

[0026] [发明的效果]

[0027] 根据本发明的实施形态,可提供一种能够抑制回弹的金属树脂复合材料的成形方法。

[0028] 另外,根据本发明的实施形态,可提供一种尺寸精度高的金属树脂复合零件及其制造方法。

附图说明

[0029] 图1是具有金属层/树脂层的2层构造的金属树脂复合材料的截面图。

[0030] 图2是具有金属层/树脂层/金属层的3层构造的金属树脂复合材料的截面图。

[0031] 图3是具有金属层/树脂层/金属层/树脂层的4层构造的金属树脂复合材料的截面图。

[0032] 图4是用来说明拉拔加工中赋予按压力F的方法的图。

[0033] 图5是实施例1及比较例1中成形的成形品的照片。

具体实施方式

[0034] 以下,一边参照附图,一边对本发明的优选的实施形态具体地进行说明,但本发明不应限于这些来解释,只要不脱离本发明的主旨,则可根据业者的知识进行各种变更、改良等。该实施形态中公开的多个构成要素可通过适当的组合形成各种发明。例如,既可以从该实施形态所示的所有构成要素删除几个构成要素,也可以将不同的实施形态的构成要素适当组合。

[0035] 本发明的实施形态的金属树脂复合材料的成形方法根据金属树脂复合材料的积层构造的种类,从特定的方向赋予按压力进行成形。

[0036] 金属树脂复合材料具有金属层与树脂层交替地积层的积层构造。具有这样的构造的金属树脂复合材料由于具有电磁波屏蔽效果,所以可用作电磁波屏蔽材料。

[0037] 金属树脂复合材料的积层构造中的层数如果为2层以上,则并不特别限定,优选为2~15层,更优选为2~10层,进而优选为2~8层。作为积层构造的例,可列举金属层/树脂层的2层构造、树脂层/金属层/树脂层或金属层/树脂层/金属层的3层构造、树脂层/金属层/树脂层/金属层或金属层/树脂层/金属层/树脂层的4层构造等。

[0038] 金属树脂复合材料的积层构造为非对称。在金属树脂复合材料的层数为偶数的情况下,积层构造为非对称。另一方面,在金属树脂复合材料的层数为奇数(不包含1)的情况下,积层构造为非对称或对称。作为对称的积层构造的例,为3层构造的第1层及第3层的厚度相等的情况等。另外,作为非对称的积层构造的例,为3层构造的第1层及第3层的厚度不同的情况等。

[0039] 另外,金属树脂复合材料的积层构造,优选为具有2层以上的金属层。通过形成为这样的构成,电磁波的反射面增加,所以可提高电磁波屏蔽效果。

[0040] 本发明的实施形态的金属树脂复合材料的成形方法以下述方式进行。

[0041] 在金属树脂复合材料的积层构造中,在金属树脂复合材料的整体层厚度一半的位置分割为a部及b部的两部分。而且,将存在于a部的树脂层的合计层厚度设为 T_{ra} ,将存在于a部的金属层的合计层厚度设为 T_{ma} ,将存在于b部的树脂层的合计层厚度设为 T_{rb} ,及将存在于b部的金属层的合计层厚度设为 T_{mb} 。然后,根据下述(1)~(3)的各种情况决定按压力的赋予方向进行成形。

[0042] (1) 在 $T_{ma}/T_{ra} > T_{mb}/T_{rb}$ 的情况下,在赋予按压力的面配置a部侧进行成形。

[0043] (2) 在 $T_{ma}/T_{ra} < T_{mb}/T_{rb}$ 的情况下,在赋予按压力的面配置b部侧进行成形。

[0044] (3) 在 $T_{ma}/T_{ra} = T_{mb}/T_{rb}$ 的情况下,在赋予按压力的面,配置a部或b部中金属层位于表层的侧或金属层接近表层的侧进行成形。

[0045] 通过以上述方式赋予按压力且同时进行成形,可抑制回弹的产生。

[0046] 此处,图1表示相当于(1)的情况下的金属树脂复合材料的截面图。

[0047] 图1是具有金属层10/树脂层20的2层构造的金属树脂复合材料的截面图。在将金属树脂复合材料在整体层厚度一半的位置分割为a部及b部的情况下,能以图1的方式决定 T_{ra} 、 T_{ma} 及 T_{rb} 。此外,在图1的金属树脂复合材料中,由于为2层构造,所以 T_{mb} 为零,但如果形成为3层以上的积层构造,则可将 T_{mb} 设定得大于零。

[0048] 图1的金属树脂复合材料由于满足 $T_{ma}/T_{ra} > T_{mb}/T_{rb}$ 的关系,所以在赋予按压力F的面配置a部侧进行成形。

[0049] 接下来,图2表示相当于(2)的情况下的金属树脂复合材料的截面图。

[0050] 图2是具有金属层10/树脂层20/金属层10的3层构造的金属树脂复合材料的截面图。在将金属树脂复合材料在整体层厚度一半的位置分割为a部及b部的情况下,能以图2的方式决定 T_{ra} 、 T_{ma} 、 T_{mb} 及 T_{rb} 。此外,在图2的金属树脂复合材料中,2层金属层10的厚度不同,b部的金属层10的厚度设定得比a部的金属层10的厚度大。

[0051] 图2的金属树脂复合材料由于满足 $T_{ma}/T_{ra} < T_{mb}/T_{rb}$ 的关系,所以在赋予按压力F的面配置b部侧进行成形。

[0052] 接下来,图3表示相当于(3)的情况下的金属树脂复合材料的截面图。

[0053] 图3是具有金属层10/树脂层20/金属层10/树脂层20的4层构造的金属树脂复合材料的截面图。在将金属树脂复合材料在整体层厚度一半的位置分割为a部及b部的情况下,能以图3的方式决定 T_{ra} 、 T_{ma} 、 T_{mb} 及 T_{rb} 。此外,在图3的金属树脂复合材料中,2层金属层10及2层树脂层20的厚度分别相同。

[0054] 图3的金属树脂复合材料由于满足 $T_{ma}/T_{ra} = T_{mb}/T_{rb}$ 的关系,且金属层10位于a部的表层,所以在赋予按压力F的面配置a部侧进行成形。

[0055] 作为金属树脂复合材料的成形方法,只要为可对规定的面赋予按压力F的方法,则并不特别限定,可使用在该技术领域中公知的方法。作为成形方法的例,可列举拉拔加工、拉伸加工、弯曲加工、空气压缩成形等。在这些之中,优选为向复杂形状的加工性良好的拉拔加工。在成形方法为拉拔加工的情况下,由冲头赋予按压力F。

[0056] 此处,作为一例,使用图4说明拉拔加工中赋予按压力F的方法。在赋予按压力F的面为金属树脂复合材料的a部侧的情况下,在与赋予按压力F的冲头30接触的面配置金属树脂复合材料的a部侧。然后,通过将冲头30向金属树脂复合材料的厚度方向压抵而成形,可获得具有规定形状的成形体(金属树脂复合零件)。此外,虽然未图示,但金属树脂复合材料在配置在模具并将周缘部利用压边板固定之后,利用冲头30进行成形。

[0057] 另外,金属树脂复合材料的成形可在常温或暖温进行,即便在常温进行,也可抑制回弹的产生。

[0058] 按压力F的大小,根据使用的成形方法或金属树脂复合材料的厚度等适当调整即可,并不特别限定。

[0059] 金属树脂复合材料优选为在赋予按压力F的面配置金属层10。通过形成为这样的构成,在将金属树脂复合材料成形而制作电磁波屏蔽壳体的情况下,由于电磁波屏蔽壳体的内面为金属层10,所以容易接地。

[0060] 作为金属层10的材料,并不特别限定,可使用各种金属。其中,从提高对于交流磁场或交流电场的电磁波屏蔽效果的观点来看,可使用导电性优异的金属。具体来说,用于金属层10的金属的导电率优选为 $1.0 \times 10^6 \text{S/m}$ (20°C的值,以下相同)以上,更优选为 $10.0 \times 10^6 \text{S/m}$ 以上,进而优选为 $30.0 \times 10^6 \text{S/m}$ 以上,最优选为 $50.0 \times 10^6 \text{S/m}$ 以上。作为这样的导电性优异的金属,可列举导电率约 $9.9 \times 10^6 \text{S/m}$ 的铁、导电率约 $14.5 \times 10^6 \text{S/m}$ 的镍、导电率约 $39.6 \times 10^6 \text{S/m}$ 的铝、导电率约 $58.0 \times 10^6 \text{S/m}$ 的铜、导电率约 $61.4 \times 10^6 \text{S/m}$ 的银等。这些之中,如果考虑导电率及成本这双方,那么实用性上优选为采用铝或铜。另外,也可以将所述金属的合金用于金属层10。

[0061] 此外,当在金属树脂复合材料中存在多层金属层10的情况下,多层金属层10既可

以相同也可以不同。

[0062] 也可以在金属层10的表面形成有为了提高粘接促进性、耐环境性、耐热性及防锈性等的各种表面处理层。

[0063] 例如,为了提高金属面为最外层的情况下所需要的耐环境性、耐热性,可在金属层10的表面形成Au镀覆层、Ag镀覆层、Sn镀覆层、Ni镀覆层、Zn镀覆层、Sn合金镀覆层(Sn-Ag层、Sn-Ni层、Sn-Cu层等)铬酸盐处理层等。这些处理层可设为单数或复数。另外,这些处理层之中,从成本方面来看,优选为进行Sn镀覆层或Sn合金镀覆层。

[0064] 另外,为了提高金属层10与树脂层20之间的粘接性,也可以在金属层10的表面形成铬酸盐处理层、粗化处理层、Ni镀覆层等。这些处理层可设为单独或复数。另外,这些处理层之中,粗化处理层由于提高粘接性的效果较高,所以优选。

[0065] 进而,为了提高对于直流磁场的电磁波屏蔽效果,也可以将相对磁导率高的层设置在金属层10的表面。作为相对磁导率高的层,可列举Fe-Ni合金镀覆层、Ni镀覆层等。

[0066] 在使用铜箔层作为金属层10的情况下,从提高电磁波屏蔽效果的观点来看,优选为纯度较高的铜箔层。用于铜箔层的铜箔的纯度优选为99.5质量%以上,更优选为99.8质量%以上。

[0067] 作为铜箔,可使用轧压铜箔、电解铜箔、金属化的铜箔等,但优选为屈曲性及成形加工性优异的轧压铜箔。当在铜箔中添加合金元素形成铜合金箔的情况下,只要这些元素与不可避免的杂质的合计含量未达0.5质量%即可。尤其,如果在铜箔中以合计200~2000质量ppm含有选自Sn、Mn、Cr、Zn、Zr、Mg、Ni、Si、及Ag的群的至少1种以上,那么由于伸展较相同厚度的纯铜箔提高,所以优选。

[0068] 金属层10的厚度并不特别限定,每1层为10 μ m以上,优选为15 μ m以上,更优选为20 μ m以上,进而优选为25 μ m以上,尤其优选为30 μ m以上。通过使金属层10的厚度为10 μ m以上,可充分确保电磁波屏蔽效果。另外,金属层10的厚度在每1层优选为100 μ m以下,更优选为50 μ m以下,进而优选为45 μ m以下,尤其优选为40 μ m以下。通过使金属层10的厚度为100 μ m以下,可抑制成形加工性降低。

[0069] 当在金属树脂复合材料中存在多层金属层10的情况下,多层金属层10的厚度既可以相同,也可以不同。

[0070] 作为树脂层20的材料,并不特别限定,可使用各种树脂。作为树脂的例,可列举PET(聚对苯二甲酸乙二酯)树脂、PEN(聚萘二甲酸乙二酯)树脂、PI(聚酰亚胺)树脂、PC(聚碳酸酯)树脂、PE(聚乙烯)树脂、PP(聚丙烯)树脂等。这些树脂均由于回弹相对较大,所以在使用这些树脂应用本发明的成形方法的情况下,可有效地抑制回弹。另外,所述树脂之中优选为廉价的PET树脂。

[0071] 此外,当在金属树脂复合材料中存在多层树脂层20的情况下,多层树脂层20既可以相同,也可以不同。

[0072] 树脂层20的厚度并不特别限定,每1层优选为10 μ m以上,更优选为20 μ m以上,进而优选为30 μ m以上,尤其进而优选为40 μ m以上。通过使树脂层20的厚度为10 μ m以上,在从金属树脂复合材料制作壳体的情况下,可确保作为壳体的强度。另外,树脂层20的厚度在每1层优选为300 μ m以下,更优选为200 μ m以下,进而优选为150 μ m以下。另外,通过使树脂层20的厚度为300 μ m以下,可抑制成形加工性降低。

[0073] 当在金属树脂复合材料中存在多层树脂层20的情况下,多层树脂层20的厚度既可以相同,也可以不同,但优选为相同。

[0074] 树脂层20可使用树脂膜来形成,但也可以通过在金属层10上直接涂布树脂材料并使之硬化而形成。

[0075] 在使用树脂膜作为树脂层20的情况下,作为金属层10与树脂膜的粘接方法,并不特别限定,可使用在该技术领域中公知的方法。例如,既可以将金属层10与树脂膜利用热压接合来粘接,也可以使用粘接剂使金属层10与树脂膜粘接。但是,由于PET树脂膜等树脂膜难以与金属层10热压接合,所以优选为使用粘接剂来粘接。

[0076] 作为粘接剂,并不特别限定,可使用热塑性粘接剂或热硬化性粘接剂等公知的粘接剂。其中,热硬化性粘接剂由于化学性稳定,所以可不易引起粘接部的经时变化。

[0077] 此处,所谓热塑性粘接剂,是指以加热时软化、冷却时硬化的热塑性树脂为主成分的粘接剂。作为热塑性树脂,并不特别限定,可列举聚乙酸乙烯酯、乙酸乙烯酯-氯乙烯共聚物、聚乙烯醇缩丁醛、 α -烯炔系树脂、纤维素系树脂、丙烯酸树脂、氯乙烯树脂、聚乙烯醇缩醛等。这些可单独使用或将2种以上组合使用。

[0078] 另外,所谓热硬化性粘接剂,是指以加热时硬化的热硬化性树脂为主成分的粘接剂。作为热硬化性树脂,并不特别限定,可列举尿素树脂、三聚氰胺树脂、酚树脂、间苯二酚树脂、环氧树脂,构造用丙烯酸树脂、聚酯树脂、聚氨基甲酸酯树脂等。这些可单独使用或将2种以上组合使用。

[0079] 作为金属树脂复合材料的整体层厚度,并不特别限定,优选为110~800 μm ,更优选为150~700 μm ,进而优选为200~600 μm ,尤其优选为250~500 μm 。通过使金属树脂复合材料的整体层厚度为110 μm 以上,在从金属树脂复合材料制作壳体的情况下,可确保作为壳体的强度。另外,通过使金属树脂复合材料的整体层厚度为800 μm 以下,可抑制成形加工性降低。

[0080] 本发明的实施形态的金属树脂复合材料的成形方法,可用于金属树脂复合零件的制造方法。因此,该金属树脂复合零件的制造方法包含本发明的实施形态的金属树脂复合材料的成形方法。

[0081] 此处,在本说明书中,所谓“金属树脂复合零件”,是指将金属树脂复合材料成形为规定的形状而获得的零件。作为金属树脂复合零件,并不特别限定,可举要求电磁波屏蔽特性的各种零件。其中,金属树脂复合零件优选为电磁波屏蔽壳体。

[0082] 以上述方式制造的本发明的实施形态的金属树脂复合零件由金属树脂复合材料形成,所述金属树脂复合材料具有金属层10与树脂层20交替地积层的积层构造,且该积层构造为非对称。

[0083] 另外,本发明的实施形态的金属树脂复合零件,当在金属树脂复合材料的整体层厚度一半的位置分割为a部及b部,将存在于a部的树脂层20的合计层厚度设为 T_{ra} ,将存在于a部的金属层10的合计层厚度设为 T_{ma} ,将存在于b部的树脂层20的合计层厚度设为 T_{rb} ,及将存在于b部的金属层10的合计层厚度设为 T_{mb} 的情况下,具有下述(1)~(3)的任一构造。

[0084] (1) 在 $T_{ma}/T_{ra} > T_{mb}/T_{rb}$ 的情况下,a部侧配置在赋予了按压力F的面。

[0085] (2) 在 $T_{ma}/T_{ra} < T_{mb}/T_{rb}$ 的情况下,b部侧配置在赋予了按压力F的面。

[0086] (3) 在 $T_{ma}/T_{ra} = T_{mb}/T_{rb}$ 的情况下,a部或b部中金属层10位于表层的侧或金属层

10接近表层的侧配置在赋予了按压力F的面。

[0087] 通过形成为如上所述的构造,可在金属树脂复合材料成形时抑制回弹的产生,所以可提高金属树脂复合零件的尺寸精度。

[0088] 此外,关于形成金属树脂复合零件的金属树脂复合材料的详细情况,由于如上所述,所以省略说明。

[0089] [实施例]

[0090] 以下,根据实施例对本发明更具体地进行说明,但本发明并不受这些实施例任何限定。

[0091] <金属树脂复合材料A的制作>

[0092] 使表面形成有粗化处理层的轧压铜箔(厚度17 μm)与PET树脂膜(厚度100 μm)积层而制作2层构造的金属树脂复合材料A(以下,有时将该积层构造简称为“Cu/PET”)。此外,轧压铜箔与PET树脂膜的粘接使用热硬化性粘接剂。另外,在该金属树脂复合材料A中,将轧压铜箔侧设为a部侧,将PET树脂膜侧设为b部侧。

[0093] <金属树脂复合材料B的制作>

[0094] 使表面形成有粗化处理层的轧压铜箔(厚度18 μm)与PET树脂膜(厚度100 μm)积层而制作2层构造的金属树脂复合材料B(以下,有时将该积层构造简称为“Cu/PET”)。此外,轧压铜箔与PET树脂膜的粘接使用热硬化性粘接剂。另外,在该金属树脂复合材料B中,将轧压铜箔侧设为a部侧,将PET树脂膜侧设为b部侧。

[0095] <金属树脂复合材料C的制作>

[0096] 使表面形成有粗化处理层的轧压铜箔(厚度35 μm)与PET树脂膜(厚度100 μm)积层而制作2层构造的金属树脂复合材料C(以下,有时将该积层构造简称为“Cu/PET”)。此外,轧压铜箔与PET树脂膜的粘接使用热硬化性粘接剂。另外,在该金属树脂复合材料C中,将轧压铜箔侧设为a部侧,将PET树脂膜侧设为b部侧。

[0097] <金属树脂复合材料D的制作>

[0098] 使表面形成有粗化处理层的3片轧压铜箔(厚度18 μm)与3片PET树脂膜(厚度100 μm)交替地积层而制作6层构造的金属树脂复合材料D(以下,有时将该积层构造简称为“Cu/PET/Cu/PET/Cu/PET”)。此外,轧压铜箔与PET树脂膜的粘接使用热硬化性粘接剂。另外,在该金属树脂复合材料D中,将露出在表层的轧压铜箔侧设为a部侧,将露出在表层的PET树脂膜侧设为b部侧。

[0099] <金属树脂复合材料E的制作>

[0100] 使表面形成有粗化处理层的3片轧压铜箔(厚度18 μm)与3片PET树脂膜(厚度50 μm)交替地积层而制作6层构造的金属树脂复合材料E(以下,有时将该积层构造简称为“Cu/PET/Cu/PET/Cu/PET”)。此外,轧压铜箔与PET树脂膜的粘接使用热硬化性粘接剂。另外,该金属树脂复合材料E中,将露出在表层的轧压铜箔侧设为a部侧,将露出在表层的PET树脂膜侧设为b部侧。

[0101] <金属树脂复合材料F的制作>

[0102] 使表面形成有粗化处理层的2片轧压铜箔(厚度35 μm)与2片PET树脂膜(厚度50 μm)交替地积层而制作4层构造的金属树脂复合材料F(以下,有时将该积层构造简称为“Cu/PET/Cu/PET”)。此外,轧压铜箔与PET树脂膜的粘接使用热硬化性粘接剂。另外,在该金属树

脂复合材料F中,将露出在表层的轧压铜箔侧设为a部侧,将露出在表层的PET树脂膜侧设为b部侧。

[0103] 表1表示根据以上述方式制作的金属树脂复合材料A~F的积层构造算出的Tma/Tra及Tmb/Trb的值。

[0104] 另外,使用所述金属树脂复合材料A~F进行以下的评估。

[0105] <成形加工性>

[0106] 使用所述金属树脂复合材料A~F,进行拉拔加工成凸缘部为90°的角筒状。在拉拔加工中,对于各金属树脂复合材料A~F,在利用冲头赋予按压力的面配置a部侧及b部侧各进行2次。

[0107] 在该评估中,在将使用相同种类的金属树脂复合材料的成形方法的成形加工性的结果进行对比的情况下,将凸缘部的回弹变小的成形方法表示为○,将凸缘部的回弹变大的成形方法表示为•。例如,如图5所示,在金属树脂复合材料A中,在利用冲头赋予按压力的面配置a部侧而成形的实施例1的成形品(金属树脂复合零件),与在赋予按压力的面配置b部侧而成形的比较例1的成形品相比,明显凸缘部的回弹变小。因此,将实施例1的成形品的加工成形性评估为○,将比较例1的成形品的加工成形性评估为•。

[0108] <W弯曲试验>

[0109] 从所述金属树脂复合材料A~F切出宽度10mm×长度60mm的试验片。对于该试验片,以常温、加工速度900mm/分钟、弯曲半径0mm、负载2kN、下止点的保持时间2秒钟进行90°W弯曲加工。在成为W弯曲加工的试验片的顶部的弯曲加工部(中央部)中,测定弯曲部的角度,求出从90°的偏移(90°-测定角度),也就是说,求出回弹的大小。

[0110] 表1表示所述各评估结果。

[0111]

[表 1]

| | 种类 | 金属树脂复合材料 | | 厚度 (μm) | | Tma/Tra | Tmb/Trb | 按压力的赋予面 | 成形加工性 | W 弯曲试验 (°) |
|-------|----|----------------------|--|---------|-----|---------|---------|---------|-------|------------|
| | | 积层构造 | | Cu | PET | | | | | |
| 实施例 1 | A | Cu/PET | | 17 | 100 | 0.410 | 0 | a 部侧 | ○ | 13.7 |
| 比较例 1 | A | Cu/PET | | 17 | 100 | 0.410 | 0 | b 部侧 | ● | 23.7 |
| 实施例 2 | B | Cu/PET | | 18 | 100 | 0.439 | 0 | a 部侧 | ○ | 13.3 |
| 比较例 2 | B | Cu/PET | | 18 | 100 | 0.439 | 0 | b 部侧 | ● | 23.5 |
| 实施例 3 | C | Cu/PET | | 35 | 100 | 1.077 | 0 | a 部侧 | ○ | -1.0 |
| 比较例 3 | C | Cu/PET | | 35 | 100 | 1.077 | 0 | b 部侧 | ● | 22.0 |
| 实施例 4 | D | Cu/PET/Cu/PET/Cu/PET | | 18 | 100 | 0.255 | 0.113 | a 部侧 | ○ | 21.6 |
| 比较例 4 | D | Cu/PET/Cu/PET/Cu/PET | | 18 | 100 | 0.255 | 0.113 | b 部侧 | ● | 37.0 |
| 实施例 5 | E | Cu/PET/Cu/PET/Cu/PET | | 18 | 50 | 0.545 | 0.214 | a 部侧 | ○ | 14.2 |
| 比较例 5 | E | Cu/PET/Cu/PET/Cu/PET | | 18 | 50 | 0.545 | 0.214 | b 部侧 | ● | 26.7 |
| 实施例 6 | F | Cu/PET/Cu/PET | | 35 | 50 | 0.700 | 0.700 | a 部侧 | ○ | -3.8 |
| 比较例 6 | F | Cu/PET/Cu/PET | | 35 | 50 | 0.700 | 0.700 | b 部侧 | ● | 18.2 |

[0112] 如表1所示,金属树脂复合材料A为 $T_{ma}/T_{ra} > T_{mb}/T_{rb}$ 。因此,与在按压力的赋予面配置b部侧而成形的情况(比较例1)相比,在按压力的赋予面配置a部侧而成形的情况(实施

例1)的成形加工性及W弯曲试验的结果比较好。

[0113] 金属树脂复合材料B由于为 $T_{ma}/T_{ra} > T_{mb}/T_{rb}$,所以与在按压力的赋予面配置b部侧而成形的情况(比较例2)相比,在按压力的赋予面配置a部侧而成形的情况(实施例2)的成形加工性及W弯曲试验的结果比较好。

[0114] 金属树脂复合材料C由于为 $T_{ma}/T_{ra} > T_{mb}/T_{rb}$,所以与在按压力的赋予面配置b部侧而成形的情况(比较例3)相比,在按压力的赋予面配置a部侧而成形的情况(实施例3)的成形加工性及W弯曲试验的结果比较好。

[0115] 金属树脂复合材料D由于为 $T_{ma}/T_{ra} > T_{mb}/T_{rb}$,所以与在按压力的赋予面配置b部侧而成形的情况(比较例4)相比,在按压力的赋予面配置a部侧而成形的情况(实施例4)的成形加工性及W弯曲试验的结果比较好。

[0116] 金属树脂复合材料E由于为 $T_{ma}/T_{ra} > T_{mb}/T_{rb}$,所以与在按压力的赋予面配置b部侧而成形的情况(比较例5)相比,在按压力的赋予面配置a部侧而成形的情况(实施例5)的成形加工性及W弯曲试验的结果比较好。

[0117] 金属树脂复合材料E为 $T_{ma}/T_{ra} = T_{mb}/T_{rb}$,且金属层位于表层的是a部侧。因此,与在按压力的赋予面配置b部侧而成形的情况(比较例6)相比,在按压力的赋予面配置a部侧而成形的情况(实施例6)的成形加工性及W弯曲试验的结果比较好。

[0118] 根据以上的结果可知,根据本发明的实施形态,可提供一种能够抑制回弹的金属树脂复合材料的成形方法。另外,根据本发明的实施形态,可提供一种尺寸精度高的金属树脂复合零件及其制造方法。

[0119] [符号的说明]

[0120] 10 金属层

[0121] 20 树脂层

[0122] 30 冲头

[0123] F 按压力。

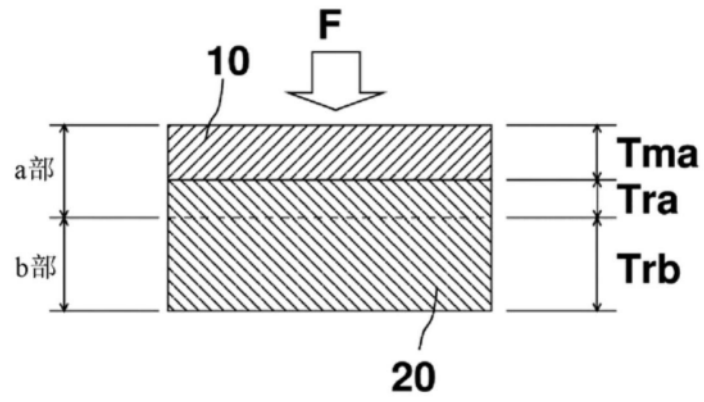


图1

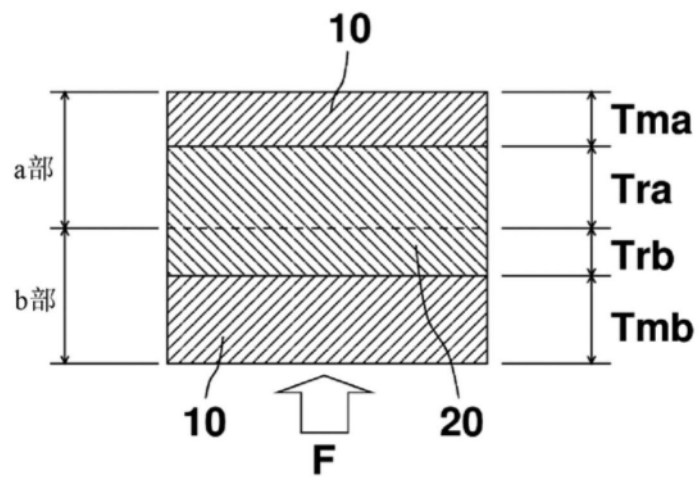


图2

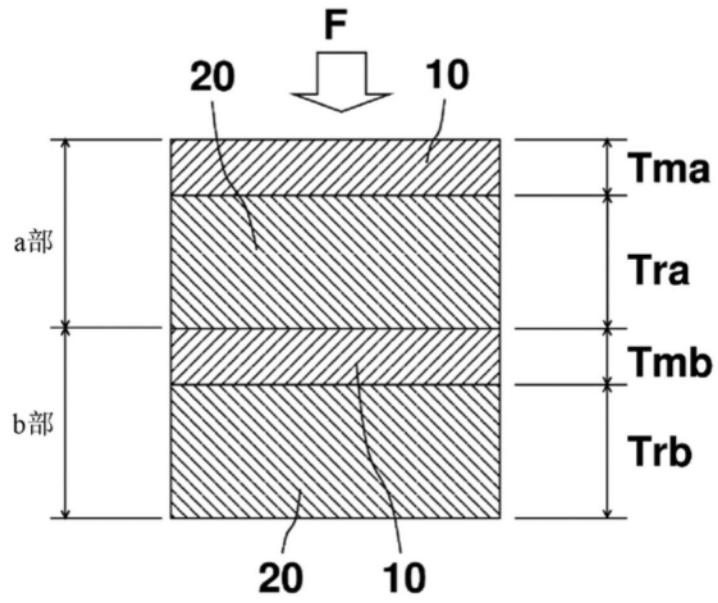


图3

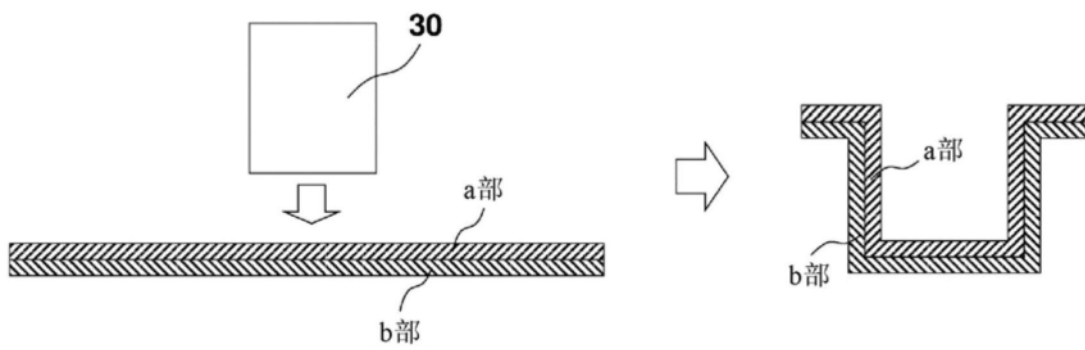
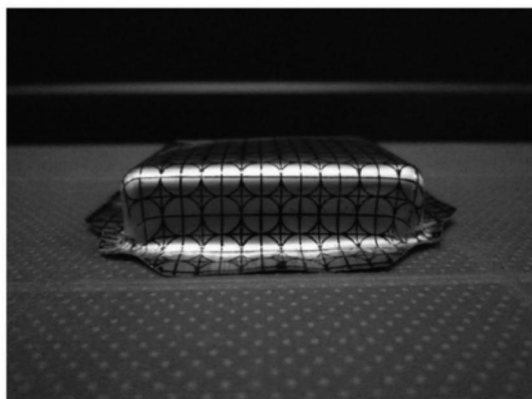
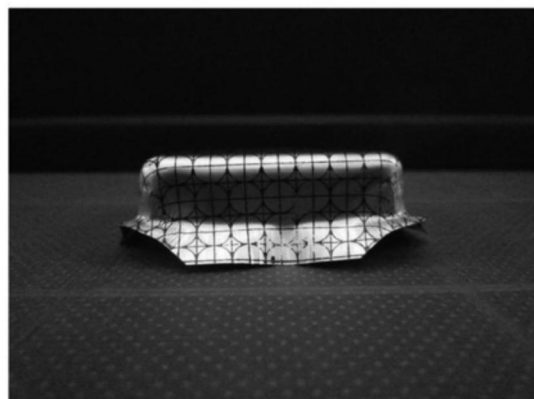


图4



实施例1



比较例1

图5