



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115380090 A

(43) 申请公布日 2022. 11. 22

(21) 申请号 202180026523.1

(22) 申请日 2021.03.26

(30) 优先权数据

2020-063518 2020.03.31 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2022.09.30

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2021/012956 2021.03.26

(87) PCT国际申请的公布数据

W02021/200684 JA 2021.10.07

(71) 申请人 琳得科株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 森裕一 田矢直纪

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

专利代理师 王利波

(51) Int.Cl.

G09J 7/30 (2006.01)

B32B 27/00 (2006.01)

B32B 27/18 (2006.01)

G09J 11/04 (2006.01)

G09J 201/00 (2006.01)

B32B 7/027 (2006.01)

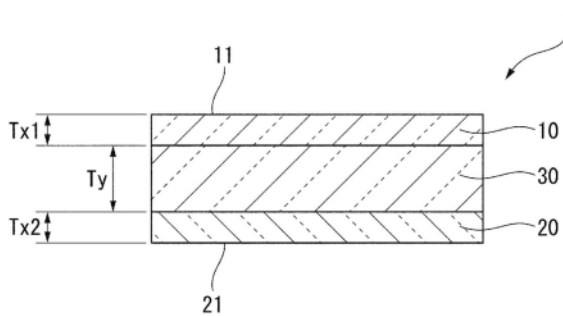
权利要求书2页 说明书21页 附图2页

(54) 发明名称

高频介电加热粘接片

(57) 摘要

本发明提供一种高频介电加热粘接片(1)，其具有第1粘接层(10)、第2粘接层(20)、以及配置在第1粘接层(10)与第2粘接层(20)之间的中间层(30)，第1粘接层(10)含有第1热塑性树脂及在高频下发热的第1介电填料，第2粘接层(20)含有第2热塑性树脂及在高频下发热的第2介电填料，中间层(30)不含在高频下发热的介电填料。



1. 一种高频介电加热粘接片,其具有第1粘接层、第2粘接层、以及配置在所述第1粘接层与所述第2粘接层之间的中间层,

所述第1粘接层含有第1热塑性树脂及在高频下发热的第1介电填料,
所述第2粘接层含有第2热塑性树脂及在高频下发热的第2介电填料,
所述中间层不含在高频下发热的介电填料。

2. 根据权利要求1所述的高频介电加热粘接片,其中,
下述数学式1所表示的片厚度比 T_{rx} 为5以上且80以下,
 $T_{rx} = \{ (T_{x1} + T_{x2}) / (T_{x1} + T_{x2} + T_y) \} \times 100 \cdot \cdot \cdot$ 数学式1
所述数学式1中,

T_{x1} 为所述第1粘接层的厚度,

T_{x2} 为所述第2粘接层的厚度,

T_y 为所述中间层的厚度。

3. 根据权利要求1或2所述的高频介电加热粘接片,其中,
下述数学式2所表示的MVR之比 MVR_{r1} 及下述数学式3所表示的MVR之比 MVR_{r2} 中的至少任一者为0.01以上,

$MVR_{r1} = MVR_{x1} / MVR_y \cdot \cdot \cdot$ 数学式2

$MVR_{r2} = MVR_{x2} / MVR_y \cdot \cdot \cdot$ 数学式3

所述数学式2或数学式3中,

MVR_{x1} 为所述第1粘接层在230°C下的MVR,

MVR_{x2} 为所述第2粘接层在230°C下的MVR,

MVR_y 为所述中间层在230°C下的MVR。

4. 根据权利要求1~3中任一项所述的高频介电加热粘接片,其中,
 MVR_y 为 $60\text{cm}^3/10\text{min}$ 以下,所述 MVR_y 为所述中间层在230°C下的MVR。

5. 根据权利要求1~4中任一项所述的高频介电加热粘接片,其中,
 MVR_{x1} 及 MVR_{x2} 中的至少任一者为 $0.5\text{cm}^3/10\text{min}$ 以上,所述 MVR_{x1} 为所述第1粘接层在230°C下的MVR,所述 MVR_{x2} 为所述第2粘接层在230°C下的MVR。

6. 根据权利要求1~5中任一项所述的高频介电加热粘接片,其中,
所述第1粘接层中的所述第1介电填料的体积含有率及所述第2粘接层中的所述第2介电填料的体积含有率中的至少任一者为3体积%以上且60体积%以下。

7. 根据权利要求1~6中任一项所述的高频介电加热粘接片,其中,
所述第1介电填料及所述第2介电填料中的至少任一者包含选自氧化锌、碳化硅、钛酸钡及氧化钛中的至少1种。

8. 根据权利要求1~7中任一项所述的高频介电加热粘接片,其中,
所述第1热塑性树脂及所述第2热塑性树脂中的至少任一者为聚烯烃类树脂。

9. 根据权利要求1~8中任一项所述的高频介电加热粘接片,其中,
对所述高频介电加热粘接片施加高频前后的厚度减少率为50%以下。

10. 根据权利要求1~9中任一项所述的高频介电加热粘接片,其中,
所述第1粘接层及所述第2粘接层中的至少任一者与所述中间层直接接触。

11. 根据权利要求1~10中任一项所述的高频介电加热粘接片,其中,

在依据JIS K5600-5-6:1999的划格试验后,所述高频介电加热粘接片所具有的所有层中附着于与该层相接的层而未发生剥离的格子数的比例均为50%以上。

高频介电加热粘接片

技术领域

[0001] 本发明涉及高频介电加热粘接片。

背景技术

[0002] 近年来,作为将通常难以进行粘接的被粘附物彼此粘接的方法,已提出了例如在被粘附物之间夹隔在给定树脂中配合发热材料而成的粘接剂而进行介电加热处理、感应加热处理、超声波焊接处理、或激光焊接处理等的方法。

[0003] 例如,专利文献1中记载了配合选自炭黑、氧化硅、金属及金属氧化物中的至少1种的微粉末而成的片状的热粘接剂。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开昭58-174474号公报

发明内容

[0007] 发明要解决的课题

[0008] 专利文献1中记载的热粘接剂是通过介电加热而熔融的单层的片。在将该单层片配置在被粘附物之间加压并进行介电加热粘接时,存在该单层片中的熔融的树脂从被粘附物彼此的贴合部溢出的隐患。存在溢出的树脂附着于被粘附物的粘接面以外的表面、附着介电加热装置(例如,电极等)的隐患。

[0009] 本发明的目的在于提供即使在对被粘附物进行介电加热粘接时受到加压,树脂也不易从被粘附物彼此的贴合部溢出的高频介电加热粘接片。

[0010] 解决课题的方法

[0011] 根据本发明的一个方式,提供一种高频介电加热粘接片,其具有第1粘接层、第2粘接层、以及配置在上述第1粘接层与上述第2粘接层之间的中间层,上述第1粘接层含有第1热塑性树脂及在高频下发热的第1介电填料,上述第2粘接层含有第2热塑性树脂及在高频下发热的第2介电填料,上述中间层不含在高频下发热的介电填料。

[0012] 在本发明的一个方式的高频介电加热粘接片中,优选下述数学式(数学式1)所表示的片厚度比 Tr_x 为5以上且80以下。

[0013] $Tr_x = \{ (Tx_1 + Tx_2) / (Tx_1 + Tx_2 + Ty) \} \times 100 \dots$ (数学式1)

[0014] (上述数学式(数学式1)中, Tx_1 为上述第1粘接层的厚度, Tx_2 为上述第2粘接层的厚度, Ty 为上述中间层的厚度。)

[0015] 在本发明的一个方式的高频介电加热粘接片中,优选下述数学式(数学式2)所表示的MVR之比 $MVRr_1$ 及下述数学式(数学式3)所表示的MVR之比 $MVRr_2$ 中的至少任一者为0.01以上。

[0016] $MVRr_1 = MVR_{x1} / MVR_y \dots$ (数学式2)

[0017] $MVRr_2 = MVR_{x2} / MVR_y \dots$ (数学式3)

- [0018] (上述数学式(数学式2)或数学式(数学式3)中,
- [0019] MVR_{x1}为上述第1粘接层在230℃下的MVR,
- [0020] MVR_{x2}为上述第2粘接层在230℃下的MVR,
- [0021] MVR_y为上述中间层在230℃下的MVR。)
- [0022] 在本发明的一个方式的高频介电加热粘接片中,优选MVR_y为60cm³/10min以下,所述MVR_y为上述中间层在230℃下的MVR。
- [0023] 在本发明的一个方式的高频介电加热粘接片中,优选MVR_{x1}及MVR_{x2}中的至少任一者为0.5cm³/10min以上,所述MVR_{x1}为作为上述第1粘接层在230℃下的MVR,所述MVR_{x2}为上述第2粘接层在230℃下的MVR。
- [0024] 在本发明的一个方式的高频介电加热粘接片中,优选上述第1粘接层中的上述第1介电填料的体积含有率及上述第2粘接层中的上述第2介电填料的体积含有率中的至少任一者为3体积%以上且60体积%以下。
- [0025] 在本发明的一个方式的高频介电加热粘接片中,优选上述第1介电填料及上述第2介电填料中的至少任一者包含选自氧化锌、碳化硅、钛酸钡及氧化钛中的至少1种。
- [0026] 在本发明的一个方式的高频介电加热粘接片中,优选上述第1热塑性树脂及上述第2热塑性树脂中的至少任一者为聚烯烃类树脂。
- [0027] 在本发明的一个方式的高频介电加热粘接片中,优选对上述高频介电加热粘接片施加高频前后的厚度减少率为50%以下。
- [0028] 在本发明的一个方式的高频介电加热粘接片中,优选上述第1粘接层及上述第2粘接层中的至少任一者与上述中间层直接接触。
- [0029] 在本发明的一个方式的高频介电加热粘接片中,优选在依据JIS K5600-5-6:1999的划格试验后,上述高频介电加热粘接片所具有的所有层中附着于与该层相接的层而未发生剥离的格子数的比例均为50%以上。
- [0030] 根据本发明的一个方式,可以提供一种高频介电加热粘接片,其在对被粘附物进行介电加热粘接时即使受到加压,树脂也不易从被粘附物彼此的贴合部溢出。

附图说明

- [0031] 图1是一个实施方式的高频介电加热粘接片的示意图。
- [0032] 图2是对使用了一个实施方式的高频介电加热粘接片及介电加热装置的高频介电加热处理进行说明的示意图。
- [0033] 图3是溢出性评价所使用的试验片的示意俯视图。
- [0034] 图4是溢出性评价所使用的试验片的示意剖面图。
- [0035] 符号说明
- [0036] 1…高频介电加热粘接片、10…第1粘接层、11…第1表面、110…第1被粘附物、120…第2被粘附物、20…第2粘接层、21…第2表面、30…中间层、50…介电加热粘接装置、51…第1高频施加电极、52…第2高频施加电极、53…高频电源。

具体实施方式

- [0037] (第1实施方式)

[0038] [高频介电加热粘接片]

[0039] 本实施方式的高频介电加热粘接片具有第1粘接层、第2粘接层、以及配置在上述第1粘接层与上述第2粘接层之间的中间层。上述第1粘接层含有第1热塑性树脂及在高频下发热的第1介电填料,上述第2粘接层含有第2热塑性树脂及在高频下发热的第2介电填料,上述中间层不含在高频下发热的介电填料。

[0040] 以下,对本实施方式的高频介电加热粘接片的详细情况进行说明。

[0041] 在本实施方式的高频介电加热粘接片中,优选上述第1粘接层及上述第2粘接层中的至少任一者与上述中间层直接接触。另外,优选上述第1粘接层及上述第2粘接层这两者与上述中间层直接接触。

[0042] 在本实施方式的高频介电加热粘接片中,优选中间层含有1种或多种热塑性树脂。从密合性的观点考虑,更优选中间层含有第1热塑性树脂及第2热塑性树脂中的至少任一者。也优选中间层所含有的热塑性树脂的主要组成与第1热塑性树脂的主要组成及第2热塑性树脂的主要组成中的至少任一者相同。另外,也优选中间层所含有的热塑性树脂的主要组成与第1热塑性树脂的主要组成及第2热塑性树脂的主要组成相同。

[0043] 关于所述“热塑性树脂的主要组成”,例如,在热塑性树脂为聚合物的情况下,该聚合物所包含的重复单元中,是该聚合物中含有最多的重复单元。如果热塑性树脂的是源自单一的单体的聚合物,则该单体单元(重复单元)为“热塑性树脂的主要组成”。在热塑性树脂为共聚物的情况下,该共聚物中含有最多的重复单元为“热塑性树脂的主要组成”。在热塑性树脂为共聚物的情况下,该共聚物中“热塑性树脂的主要组成”为含有30质量%以上的重复单元(单体单元),在一个方式中,为含有超过30质量%的重复单元,在另一个方式中,为含有40质量%以上的重复单元,在另一个方式中,为含有50质量%以上的重复单元。另外,在热塑性树脂为共聚物的情况下,含有最多的重复单元可以为2种以上。

[0044] 图1示出了本实施方式的高频介电加热粘接片的一例的示意剖面图。高频介电加热粘接片1具有作为最外层的第1粘接层10和位于与第1粘接层10相反的表面一侧的第2粘接层20、以及配置在第1粘接层10与第2粘接层20之间的中间层30。在图1所示的高频介电加热粘接片1中,第1粘接层10和中间层30直接接触,第2粘接层20和中间层30直接接触。高频介电加热粘接片1具有第1表面11及与第1表面11相反侧的第2表面21。

[0045] (热塑性树脂)

[0046] 在本实施方式的高频介电加热粘接片中,第1热塑性树脂和上述第2热塑性树脂可以是彼此相同的树脂,也可以是不同的树脂。在本实施方式的高频介电加热粘接片中,中间层所含有的热塑性树脂也优选从与后述的第1热塑性树脂和上述第2热塑性树脂的说明相同的树脂中适当选择而使用。

[0047] 在第1热塑性树脂和第2热塑性树脂为相同的树脂的情况下,易于降低高频介电加热粘接片的制造成本,制造的高频介电加热粘接片不易发生层间剥离。

[0048] 在第1热塑性树脂和第2热塑性树脂为不同的树脂的情况下,本实施方式的高频介电加热粘接片易于对材质互不相同的被粘附物进行粘接。例如,在与第1粘接层相接的第1被粘附物和与第2粘接层相接的第2被粘附物为互不相同的材质的情况下,可以使用容易与第1被粘附物粘接的树脂作为第1热塑性树脂,使用容易与第2被粘附物粘接的树脂作为第2热塑性树脂。

[0049] 第1热塑性树脂及第2热塑性树脂的种类没有特别限制。

[0050] 对于第1热塑性树脂及第2热塑性树脂而言,例如,从易于熔解且具有给定的耐热性等观点考虑,优选为选自聚烯烃类树脂、苯乙烯类树脂、聚缩醛类树脂、聚碳酸酯类树脂、聚丙烯酸类树脂、聚酰胺类树脂、聚酰亚胺类树脂、聚乙酸乙烯酯类树脂、苯氧基类树脂及聚酯类树脂中的至少一种。

[0051] 在本实施方式的高频介电加热粘接片1中,优选第1热塑性树脂及第2热塑性树脂中的至少任一者为聚烯烃类树脂。

[0052] 在本说明书中,聚烯烃类树脂包含具有极性部位的聚烯烃类树脂及不具有极性部位的聚烯烃类树脂,在确定有无极性部位的情况下,记载为具有极性部位的聚烯烃类树脂或不具有极性部位的聚烯烃类树脂。

[0053] 优选第1热塑性树脂及第2热塑性树脂中的至少任一者为具有极性部位的聚烯烃类树脂,第1热塑性树脂及第2热塑性树脂中的至少任一者也可以为不具有极性部位的聚烯烃类树脂。

[0054] (聚烯烃类树脂)

[0055] 作为热塑性树脂的聚烯烃类树脂可以列举例如:由聚乙烯、聚丙烯、聚丁烯及聚甲基戊烯等均聚物形成的树脂、以及由选自乙烯、丙烯、丁烯、己烯、辛烯及4-甲基戊烯等的单体的共聚物形成的 α -烯烃树脂等。作为热塑性树脂的聚烯烃类树脂可以是一种单一的树脂,也可以是两种以上的树脂的组合。

[0056] (具有极性部位的聚烯烃类树脂)

[0057] 具有极性部位的聚烯烃类树脂中的极性部位只要是能够对聚烯烃类树脂赋予极性的部位即可,没有特别限定,具有极性部位的聚烯烃类树脂由于对被粘附物显示出高粘接力,因而优选。

[0058] 热塑性树脂可以是烯烃类单体和具有极性部位的单体的共聚物。另外,热塑性树脂可以通过加成反应等改性将极性部位导入由烯烃类单体聚合而得到的烯烃类聚合物而成的树脂。

[0059] 对于构成作为热塑性树脂的具有极性部位的聚烯烃类树脂的烯烃类单体的种类,没有特别限制。作为烯烃类单体,可以列举例如:乙烯、丙烯、丁烯、己烯、辛烯及4-甲基-1-戊烯等。烯烃类单体可以单独使用它们中的一种,也可以使用两种以上的组合。

[0060] 从机械强度优异、可获得稳定的粘接特性的观点考虑,烯烃类单体优选为乙烯及丙烯。

[0061] 具有极性部位的聚烯烃类树脂中的来自于烯烃的结构单元优选为来自于乙烯或丙烯的结构单元。

[0062] 作为极性部位,可以列举例如:羟基、羧基、乙酸乙烯酯结构、酸酐结构及通过酸改性而导入至聚烯烃类树脂的酸改性结构等。

[0063] 作为极性部位的酸改性结构是通过对热塑性树脂(例如,聚烯烃类树脂)进行酸改性而导入的部位。作为将热塑性树脂(例如,聚烯烃类树脂)进行接枝改性时所使用的化合物,可以列举由不饱和羧酸、不饱和羧酸的酸酐及不饱和羧酸的酯中的任意一种衍生的不饱和羧酸衍生物成分。

[0064] 作为不饱和羧酸,可以列举例如:丙烯酸、甲基丙烯酸、马来酸、富马酸、衣康酸及

柠康酸等。

[0065] 作为不饱和羧酸的酸酐,可以列举例如:马来酸酐、衣康酸酐及柠康酸酐等不饱和羧酸的酸酐等。

[0066] 作为不饱和羧酸的酯,可以列举例如:丙烯酸甲酯、丙烯酸乙酯、甲基丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸乙酯、甲基丙烯酸丁酯、马来酸二甲酯、马来酸单甲酯、富马酸二甲酯、富马酸二乙酯、衣康酸二甲酯、衣康酸二乙酯、柠康酸二甲酯、柠康酸二乙酯及四氢邻苯二甲酸二甲酯等不饱和羧酸的酯等。

[0067] 在热塑性树脂为烯炔类单体和具有极性部位的单体的共聚物的情况下,该共聚物优选包含2质量%以上的来自于具有极性部位的单体的结构单元,更优选包含4质量%以上、进一步优选包含5质量%以上、更进一步优选包含6质量%以上。另外,该共聚物优选包含30质量%以下的来自于具有极性部位的单体的结构单元、更优选包含25质量%以下、进一步优选包含20质量%以下、特别优选包含15质量%以下。

[0068] 通过使该共聚物包含2质量%以上的来自于具有极性部位的单体的结构单元,高频介电加热粘接片的粘接强度提高。另外,通过使该共聚物包含30质量%以下的来自于具有极性部位的单体的结构单元,能够抑制热塑性树脂的粘性变得过强。其结果是,易于防止高频介电加热粘接片的成型加工变得困难。

[0069] 在作为热塑性树脂的聚烯炔类树脂具有酸改性结构的情况下,基于酸的改性率优选为0.01质量%以上、更优选为0.1质量%以上、进一步优选为0.2质量%以上。

[0070] 在作为热塑性树脂的聚烯炔类树脂具有酸改性结构的情况下,基于酸的改性率优选为30质量%以下、更优选为20质量%以下、进一步优选为10质量%以下。

[0071] 在热塑性树脂具有酸改性结构的情况下,通过使基于酸的改性率为0.01质量%以上,高频介电加热粘接片的粘接强度提高。另外,通过使基于酸的改性率为30质量%以下,能够抑制热塑性树脂的粘性变得过强。其结果是,易于防止高频介电加热粘接片的成型加工变得困难。

[0072] 在本说明书中,改性率是指来自于酸的部分的质量相对于酸改性聚烯炔的总质量的百分率。

[0073] (马来酸酐改性聚烯炔)

[0074] 作为热塑性树脂的聚烯炔类树脂更优选具有酸酐结构作为酸改性结构。酸酐结构优选为通过马来酸酐对聚烯炔类树脂进行改性时所导入的结构。

[0075] 在马来酸酐改性聚烯炔中,基于马来酸酐的改性率优选为与作为热塑性树脂的聚烯炔类树脂具有酸改性结构时的改性率相同的范围,通过在该范围内而获得的效果也与作为热塑性树脂的聚烯炔类树脂具有酸改性结构时相同。

[0076] 马来酸酐改性聚烯炔中的来自于烯炔的结构单元优选为来自于乙烯或丙烯的结构单元。即,马来酸酐改性聚烯炔优选为马来酸酐改性聚乙烯树脂或马来酸酐改性聚丙烯树脂。

[0077] (烯炔-乙酸乙烯酯共聚树脂)

[0078] 本实施方式的热塑性树脂优选为包含来自于烯炔的结构单元和来自于乙酸乙烯酯的结构单元的共聚物(烯炔-乙酸乙烯酯共聚树脂)。

[0079] 对于作为热塑性树脂的烯炔-乙酸乙烯酯共聚树脂而言,优选以与热塑性树脂为

烯烃类单体和具有极性部位的单体的共聚物时来自于具有极性部位的单体的结构单元相同的范围具有来自于乙酸乙烯酯的结构单元,在该范围内获得的效果也与热塑性树脂为烯烃类单体和具有极性部位的单体的共聚物时相同。

[0080] 从机械强度优异、获得稳定的粘接性的观点考虑,烯烃-乙酸乙烯酯共聚树脂中的来自于烯烃的结构单元优选为来自于乙烯或丙烯的结构单元。

[0081] 因此,热塑性树脂优选为乙烯-乙酸乙烯酯共聚树脂及丙烯-乙酸乙烯酯共聚树脂中的至少一种,更优选为乙烯-乙酸乙烯酯共聚树脂。关于乙烯-乙酸乙烯酯共聚树脂及丙烯-乙酸乙烯酯共聚树脂中的来自于乙酸乙烯酯的结构单元,也优选为与对烯烃-乙酸乙烯酯共聚树脂进行说明的百分率(质量%)相同的范围。

[0082] (介电填料)

[0083] 第1介电填料及第2介电填料是在高频下发热的填料。

[0084] 第1介电填料及第2介电填料优选为在施加频率范围3MHz以上、300MHz以下的高频电压时发热的填料。第1介电填料及第2介电填料优选为通过施加频率3MHz以上且300MHz以下的范围中例如频率13.56MHz、27.12MHz或40.68MHz等高频电压而发热的填料。

[0085] • 种类

[0086] 第1介电填料及第2介电填料优选各自独立地为氧化锌、碳化硅(SiC)、氧化钛、钛酸钡、钛酸锶酸钡、钛酸铅、铌酸钾、水合硅酸铝、碱金属的水合铝硅酸盐等具有结晶水的无机材料、或碱土金属的水合铝硅酸盐等具有结晶水的无机材料等中的单独一种或两种以上的组合。第1介电填料及第2介电填料的种类可以彼此相同或不同。

[0087] 优选第1介电填料及第2介电填料中的至少任一者包含选自氧化锌、碳化硅、钛酸钡及氧化钛中的至少1种。

[0088] 优选第1介电填料及第2介电填料各自独立地为选自氧化锌、碳化硅、氧化钛及钛酸钡中的至少1种。

[0089] 在示例出的介电填料中,从种类丰富、可选择各种形状及尺寸、能够与用途相适应地改进高频介电加热粘接片的粘接特性及机械特性的方面出发,进一步优选第1介电填料及第2介电填料中的至少任一者为氧化锌。通过使用氧化锌作为介电填料,可以得到无色的高频介电加热粘接片。在介电填料当中,氧化锌的密度小,因此,在使用含有氧化锌作为介电填料的高频介电加热粘接片对被粘附物进行接合的情况下,与使用了含有其它介电填料的片的情况相比,接合体的总重量不易增大。在陶瓷当中,氧化锌的硬度不太高,因此不易损伤高频介电加热粘接片的制造装置。由于氧化锌为非活性的氧化物,因此,即使与热塑性树脂配合,对热塑性树脂造成的损伤也小。

[0090] 另外,作为介电填料的氧化钛优选为锐钛矿型氧化钛及金红石型氧化钛中的至少任一者,从介电特性优异的观点考虑,更优选为锐钛矿型氧化钛。

[0091] • 体积含有率

[0092] 优选第1粘接层中的第1介电填料的体积含有率及第2粘接层中的第2介电填料的体积含有率中的至少任一者为3体积%以上、更优选为5体积%以上、进一步优选为8体积%以上。

[0093] 第1粘接层中的第1介电填料的体积含有率及第2粘接层中的第2介电填料的体积含有率中的至少任一者为60体积%以下、优选50体积%以下、更优选为40体积%以下、进一

步优选为35体积%以下。

[0094] 第1介电填料的体积含有率为3体积%以上时,易于牢固地粘接第1粘接层和第1被粘附物。

[0095] 第2介电填料的体积含有率为3体积%以上时,易于牢固地粘接第2粘接层和第2被粘附物。

[0096] 第1介电填料的体积含有率为60体积%以下时,易于对第1粘接层进行加工。

[0097] 第2介电填料的体积含有率为60体积%以下时,易于对第2粘接层进行加工。

[0098] 第1介电填料的体积含有率及第2介电填料的体积含有率均为3体积%以上时,本实施方式的高频介电加热粘接片易于牢固地粘接第1被粘附物和第2被粘附物。

[0099] 第1介电填料及第2介电填料的体积含有率均为60体积%以下时,容易获得第1粘接层及第2粘接层的挠性,也容易防止韧性的降低。由于中间层不含有介电填料,因此,高频介电加热粘接片整体容易获得挠性,也容易防止韧性的降低,在后工序中容易将高频介电加热粘接片加工成希望的形状。

[0100] 第1粘接层中的第1介电填料的体积含有率及第2粘接层中的第2介电填料的体积含有率彼此相同或不同。

[0101] • 体积平均粒径

[0102] 优选第1介电填料的体积平均粒径及第2介电填料的体积平均粒径中的至少任一者为1 μm 以上、更优选为2 μm 以上、进一步优选为3 μm 以上。

[0103] 优选第1介电填料的体积平均粒径及第2介电填料的体积平均粒径中的至少任一者为30 μm 以下、更优选为25 μm 以下、进一步优选为20 μm 以下。

[0104] 第1粘接层中的第1介电填料的体积平均粒径为1 μm 以上时,第1粘接层在施加高频时能够表现出高发热性能。

[0105] 第1粘接层中的第1介电填料的体积平均粒径为30 μm 以下时,能够防止第1粘接层的强度降低,而且在施加高频时能够表现出高发热性能。

[0106] 第2粘接层中的第2介电填料的体积平均粒径为1 μm 以上时,第2粘接层在施加高频时能够表现出高发热性能。

[0107] 第2粘接层中的第2介电填料的体积平均粒径为30 μm 以下时,能够防止第2粘接层的强度降低,而且在施加高频时能够表现出高发热性能。

[0108] 第1介电填料的体积平均粒径及第2介电填料的体积平均粒径均为1 μm 以上时,本实施方式的高频介电加热粘接片以整个片的形式在施加高频时表现出高发热性能,能够在更短时间内牢固地粘接第1被粘附物和第2被粘附物。

[0109] 通过使第1介电填料的体积平均粒径及第2介电填料的体积平均粒径均为30 μm 以下,能够防止高频介电加热粘接片的强度降低、而且能够以整个片的形式在施加高频时表现出高发热性能。

[0110] 第1介电填料的体积平均粒径及第2介电填料的体积平均粒径彼此相同或不同。

[0111] 介电填料的体积平均粒径通过以下方法测定。通过激光衍射/散射法进行介电填料的粒度分布测定,根据粒度分布测定的结果,依据JIS Z 8819-2:2001计算出体积平均粒径。

[0112] (添加剂)

[0113] 本实施方式的高频介电加热粘接片可以包含添加剂,也可以不含添加剂。在本实施方式的高频介电加热粘接片包含添加剂的情况下,优选第1粘接层、第2粘接层及中间层中的至少任一者包含添加剂。

[0114] 在本实施方式的高频介电加热粘接片包含添加剂的情况下,作为添加剂,可以列举例如:增粘剂、增塑剂、蜡、着色剂、抗氧化剂、紫外线吸收剂、抗菌剂、偶联剂、粘度调节剂、有机填充剂、以及无机填充剂等。作为添加剂的有机填充剂及无机填充剂与介电填料不同。

[0115] 增粘剂及增塑剂可以改进高频介电加热粘接片的熔融特性及粘接特性。

[0116] 作为增粘剂,可以列举例如:松香衍生物、聚萘烯树脂、芳香族改性萘烯树脂、芳香族改性萘烯树脂的氢化物、萘烯酚树脂、香豆酮-茛树脂、脂肪族石油树脂、芳香族石油树脂、以及芳香族石油树脂的氢化物。

[0117] 作为增塑剂,可以列举例如:石油系加工油、天然油、二元酸二烷基酯、以及低分子量液状聚合物。作为石油系加工油,可以列举例如:石蜡系加工油、环烷烃系加工油、以及芳香族系加工油等。作为天然油,可以列举例如:蓖麻油及妥尔油等。作为二元酸二烷基酯,可以列举例如:邻苯二甲酸二丁酯、邻苯二甲酸二辛酯、以及己二酸二丁酯等。作为低分子量液状聚合物,可以列举例如:液状聚丁烯、以及液状聚异戊二烯等。

[0118] 在本实施方式的高频介电加热粘接片包含添加剂的情况下,高频介电加热粘接片中的添加剂的含有率通常以高频介电加热粘接片的总量基准计优选为0.01质量%以上、更优选为0.05质量%以上、进一步优选为0.1质量%以上。另外,高频介电加热粘接片中的添加剂的含有率优选为20质量%以下、更优选为15质量%以下、进一步优选为10质量%以下。

[0119] 本实施方式的高频介电加热粘接片优选不含有碳或以碳作为主成分的碳化合物(例如,炭黑等)及金属等导电性物质。导电性物质的含有率各自独立地以高频介电加热粘接片的总量基准计优选为5质量%以下、更优选为1质量%以下、进一步优选为0.1质量%以下、更进一步优选为0质量%。

[0120] 高频介电加热粘接片中的导电性物质的含有率为5质量%以下时,容易防止在进行介电加热处理时发生电绝缘破坏而使粘接部及被粘附物碳化这样的不良情况。

[0121] 在本实施方式的高频介电加热粘接片中,优选热塑性树脂及介电填料的合计质量相对于第1粘接层的总质量的值、以及热塑性树脂及介电填料的合计质量相对于第2粘接层的总质量的值中的至少任一者为80质量%以上、更优选为90质量%以上、进一步优选为99质量%以上。

[0122] 相对于本实施方式的高频介电加热粘接片的总质量,热塑性树脂及介电填料的合计质量优选为80质量%以上、更优选为90质量%以上、进一步优选为99质量%以上。

[0123] 在本实施方式的高频介电加热粘接片中,第1热塑性树脂相对于第1粘接层中的全部热塑性树脂的体积含有率优选为50体积%以上、更优选为60体积%以上、进一步优选为70体积%以上、更进一步优选为80体积%以上、更进一步优选为90体积%以上。

[0124] 在本实施方式的高频介电加热粘接片中,第2热塑性树脂相对于第2粘接层中的全部热塑性树脂的体积含有率优选为50体积%以上、更优选为60体积%以上、进一步优选为70体积%以上、更进一步优选为80体积%以上、更进一步优选为90体积%以上。

[0125] [高频介电加热粘接片的形态及特性]

[0126] (片厚度比)

[0127] 在高频介电加热粘接片中,下述数学式(数学式1)所表示的片厚度比 T_{rx} 优选为5以上、更优选为10以上、进一步优选为15以上。

[0128] 下述数学式(数学式1)所表示的片厚度比 T_{rx} 优选为80以下、更优选为70以下、进一步优选为60以下。

[0129] $T_{rx} = \{ (T_{x1} + T_{x2}) / (T_{x1} + T_{x2} + T_y) \} \times 100 \cdots$ (数学式1)

[0130] T_{x1} 为第1粘接层的厚度, T_{x2} 为第2粘接层的厚度, T_y 为中间层的厚度。

[0131] 片厚度比 T_{rx} 为5以上时,粘接层的厚度占高频介电加热粘接片整体的厚度的比例不会过小,能够抑制与被粘附物的粘接性的降低。

[0132] 片厚度比 T_{rx} 为80以下时,粘接层的厚度占高频介电加热粘接片整体的厚度的比例不会过大,能够进一步抑制树脂从被粘附物彼此的贴合部溢出。

[0133] 第1粘接层及第2粘接层的厚度中的至少任一者优选为 $5\mu\text{m}$ 以上、更优选为 $10\mu\text{m}$ 以上、进一步优选为 $20\mu\text{m}$ 以上。

[0134] 第1粘接层及第2粘接层的厚度中的至少任一者优选为 $800\mu\text{m}$ 以下、更优选为 $600\mu\text{m}$ 以下、进一步优选为 $400\mu\text{m}$ 以下。

[0135] 第1粘接层的厚度为 $5\mu\text{m}$ 以上时,第1粘接层的发热性良好,因此容易获得粘接强度。

[0136] 第2粘接层的厚度为 $5\mu\text{m}$ 以上时,第2粘接层的发热性良好,因此容易获得粘接强度。

[0137] 第1粘接层的厚度为 $800\mu\text{m}$ 以下时,对于第1粘接层而言,容易减少粘接时溢出的树脂的量,而且发热量不会过度增加,因此也容易防止中间层的熔融。

[0138] 第2粘接层的厚度为 $800\mu\text{m}$ 以下时,对于第2粘接层而言,容易减少粘接时溢出的树脂的量,而且发热量不会过度增加,因此也容易防止中间层的熔融。

[0139] 第1粘接层及第2粘接层的厚度均为 $5\mu\text{m}$ 以上时,高频介电加热粘接片的发热性良好,因此容易获得粘接强度。

[0140] 第1粘接层及第2粘接层的厚度均为 $800\mu\text{m}$ 以下时,对于高频介电加热粘接片而言,容易减少粘接时溢出的树脂的量,而且发热量不会过度增加,因此也容易防止中间层的熔融。

[0141] 中间层的厚度优选为 $10\mu\text{m}$ 以上、更优选为 $25\mu\text{m}$ 以上、进一步优选为 $50\mu\text{m}$ 以上、更进一步优选为 $75\mu\text{m}$ 以上、更进一步优选为 $100\mu\text{m}$ 以上。

[0142] 中间层的厚度优选为 $1000\mu\text{m}$ 以下、更优选为 $800\mu\text{m}$ 以下、进一步优选为 $750\mu\text{m}$ 以下。

[0143] 中间层的厚度为 $10\mu\text{m}$ 以上时,高频介电加热粘接片容易防止溢出量的增加。

[0144] 中间层的厚度为 $1000\mu\text{m}$ 以下时,高频介电加热粘接片容易获得加工适应性。

[0145] 在本实施方式的高频介电加热粘接片中,优选第1介电填料的平均粒径 D_{F1} 与第1粘接层的厚度 T_{x1} 之比 T_{x1}/D_{F1} 及第2介电填料的平均粒径 D_{F2} 与第2粘接层的厚度 T_{x2} 之比 T_{x2}/D_{F2} 中的至少一者为0.8以上、更优选为1以上、进一步优选为2以上、更进一步优选为3以上。

[0146] 优选比 T_{x1}/D_{F1} 及比 T_{x2}/D_{F2} 中的至少一者为2500以下、优选为2000以下、优选为1750以下、更优选为1000以下、进一步优选为500以下、更进一步优选为100以下、更进一步优选为50以下。

[0147] 比 T_{x1}/D_{F1} 为0.8以上时,能够防止粘接时第1介电填料与被粘附物接触而引起的粘

接强度降低。

[0148] 比 T_{x2}/D_{F2} 为0.8以上时,能够防止粘接时第2介电填料与被粘附物接触而引起的粘接强度降低。

[0149] 比 T_{x1}/D_{F1} 为2500以下时,在制作第1粘接层时,能够抑制对片制造装置的负荷。

[0150] 比 T_{x2}/D_{F2} 为2500以下时,在制作第2粘接层时,能够抑制对片制造装置的负荷。

[0151] 比 T_{x1}/D_{F1} 及比 T_{x2}/D_{F2} 均为0.8以上(优选为1以上)时,能够防止粘接时在高频介电加热粘接片的两面介电填料与被粘附物接触而引起的粘接强度降低。

[0152] 比 T_{x1}/D_{F1} 及比 T_{x2}/D_{F2} 均为2500以下时,在制造高频介电加热粘接片时,能够抑制对片制造装置的负荷。

[0153] 比 T_{x1}/D_{F1} 与比 T_{x2}/D_{F2} 彼此相同或不同。

[0154] 在本实施方式的高频介电加热粘接片1中,下述数学式(数学式2)所表示的MVR之比MVRr1及下述数学式(数学式3)所表示的MVR之比MVRr2中的至少任一者优选为0.01以上、更优选为0.05以上、进一步优选为0.10以上。

[0155] 优选为比MVRr1及比MVRr2中的至少任一者为20以下、更优选为10以下、进一步优选为5以下。

[0156] $MVRr1 = MVRx1 / MVRy \cdots$ (数学式2)

[0157] $MVRr2 = MVRx2 / MVRy \cdots$ (数学式3)

[0158] 上述数学式(数学式2)或数学式(数学式3)中,MVRx1为第1粘接层在230℃下的MVR,MVRx2为第2粘接层在230℃下的MVR,MVRy为中间层30在230℃下的MVR。MVR是熔体体积流动速率(melt volume-flow rate)的简称,单位为 $\text{cm}^3/10\text{min}$ 。

[0159] 比MVRr1为0.01以上时,第1粘接层在高频介电加热时容易熔融,第1粘接层与被粘附物的粘接性提高。

[0160] 比MVRr2为0.01以上时,第2粘接层在高频介电加热时容易熔融,第2粘接层与被粘附物的粘接性提高。

[0161] 比MVRr1为20以下时,容易减少粘接时从第1粘接层溢出的树脂的量。

[0162] 比MVRr2为20以下时,容易减少粘接时从第2粘接层溢出的树脂的量。

[0163] 比MVRr1及比MVRr2均为0.01以上时,位于高频介电加热粘接片的最外层的第1粘接层及第2粘接层的粘接性提高,在两面,与被粘附物的粘接性提高。

[0164] 比MVRr1及比MVRr2均为20以下时,容易减少粘接时从第1粘接层及第2粘接层溢出的树脂的量。

[0165] 比MVRr1及比MVRr2彼此相同或不同。

[0166] 热塑性树脂、粘接层及中间层的MVR可以通过在后述的实施例的项目中说明的方法进行测定。

[0167] 在本实施方式的高频介电加热粘接片中,作为中间层在230℃下的MVR的MVRy优选为 $60\text{cm}^3/10\text{min}$ 以下、更优选为 $50\text{cm}^3/10\text{min}$ 以下、进一步优选为 $40\text{cm}^3/10\text{min}$ 以下。

[0168] MVRy为 $60\text{cm}^3/10\text{min}$ 以下时,容易抑制在高频介电加热时由来自第1粘接层及第2粘接层中的至少任一者的粘接层的热传导而导致中间层的熔融、以及由该中间层的熔融而导致树脂的溢出。

[0169] 从中间层的成型容易程度的观点考虑,MVRy优选为 $0.5\text{cm}^3/10\text{min}$ 以上、更优选为

1cm³/10min以上、进一步优选为3cm³/10min以上。

[0170] 在本实施方式的高频介电加热粘接片中,优选作为第1粘接层在230℃下的MVR的MVRx1及作为第2粘接层在230℃下的MVR的MVRx2中的至少任一者为0.5cm³/10min以上、更优选为1cm³/10min以上、进一步优选为3cm³/10min以上、更进一步优选为5cm³/10min以上、更进一步优选为10cm³/10min以上。

[0171] 优选作为第1粘接层在230℃下的MVR的MVRx1及作为第2粘接层在230℃下的MVR的MVRx2中的至少任一者为200cm³/10min以下、更优选为175cm³/10min以下、进一步优选为150cm³/10min以下、更进一步优选为100cm³/10min以下、更进一步优选为50cm³/10min以下。

[0172] 第1粘接层的MVRx1为0.5cm³/10min以上时,第1粘接层在高频介电加热时容易熔融,第1粘接层与被粘附物的粘接性提高。

[0173] 第2粘接层的MVRx2为0.5cm³/10min以上时,第2粘接层在高频介电加热时容易熔融,第2粘接层与被粘附物的粘接性提高。

[0174] 第1粘接层的MVRx1在200cm³/10min以下时,容易减少在粘接时从第1粘接层溢出的树脂的量,容易对第1粘接层进行加工。

[0175] 第2粘接层的MVRx2为200cm³/10min以下时,容易减少在粘接时从第2粘接层溢出的树脂的量,容易对第2粘接层进行加工。

[0176] 第1粘接层的MVRx1及第2粘接层的MVRx2均为0.5cm³/10min以上时,位于高频介电加热粘接片的最外层的第1粘接层及第2粘接层的粘接性提高,在两面,与被粘附物的粘接性提高。

[0177] 第1粘接层的MVRx1及第2粘接层的MVRx2均为200cm³/10min以下时,容易减少在粘接时从第1粘接层及第2粘接层溢出的树脂的量,容易对高频介电加热粘接片进行加工。

[0178] 第1粘接层的MVRx1及第2粘接层的MVRx2彼此相同或不同。

[0179] 对于本实施方式的高频介电加热粘接片而言,对该高频介电加热粘接片施加高频前后的厚度减少率优选为50%以下、更优选为40%以下、进一步优选为30%以下、更进一步优选为20%以下。

[0180] 厚度减少率为50%以下时,树脂不易溢出,其结果是,容易防止从粘接部分溢出的树脂附着于被粘附物的粘接部分以外、附着于介电加热装置(例如,电极等)。

[0181] 厚度减少率通常为0%以上。

[0182] 厚度减少率是通过以下的测定方法测得的值。

[0183] 将一对被粘附物(大小:25mm×12.5mm、厚度:1.5mm)、以及夹在该一对被粘附物之间的高频介电加热粘接片(大小:25mm×12.5mm、厚度:D1)固定于高频介电加热装置的电极之间,接着,在频率40.68MHz、输出功率200W、压力0.5MPa的条件下,测定施加了10秒钟高频后的高频介电加热粘接片的厚度D2,厚度减少率通过下述数学式(数学式4)计算。

[0184] $\{(D1-D2)/D1\} \times 100 \cdots$ (数学式4)

[0185] 上述数学式(数学式4)中,D1及D2的单位为μm。

[0186] (层间密合性)

[0187] 优选在依据JIS K5600-5-6:1999的划格试验后,本实施方式的高频介电加热粘接片所具有的所有层中附着于与该层相接的层而未发生剥离的格子数的比例为50%以上、更优选为80%以上、进一步优选为100%。在具有这样的层间密合性时,在片的层间更不易发

生剥离。

[0188] 划格试验后未从与该层相接的层剥离而粘附着的格子数的比例通常为100%以下。

[0189] 例如,如图1所示,在高频介电加热粘接片1由第1粘接层10、中间层30及第2粘接层20构成的情况下,第1粘接层与中间层30相接,第2粘接层与中间层30相接。在这样的情况下,优选在依据JIS K5600-5-6:1999的划格试验后,第1粘接层10的未从中间层30剥离且粘附着的格子数的比例为50%以上,而且,第2粘接层20的未从中间层30剥离且粘附着的格子数的比例为50%以上、更优选为80%以上、进一步优选为100%。

[0190] (高频介电加热粘接片的厚度)

[0191] 高频介电加热粘接片的厚度优选为10 μm 以上、更优选为30 μm 以上、进一步优选为50 μm 以上。

[0192] 高频介电加热粘接片的厚度为10 μm 以上时,该片中包含的高频下发热的物质的绝对量不会变少,该片容易发热。

[0193] 高频介电加热粘接片的厚度的上限没有特别限定。由于高频介电加热粘接片的厚度越增加,将第1被粘附物和第2被粘附物粘接而得到的接合体整体的重量也增加,因此,高频介电加热粘接片优选为实际使用上没有问题的范围的厚度。还考虑到高频介电加热粘接片的实用性及成型性,高频介电加热粘接片的厚度优选为2000 μm 以下、更优选为1000 μm 以下、进一步优选为600 μm 以下。

[0194] [高频介电加热粘接片的制造方法]

[0195] 本实施方式的高频介电加热粘接片的制造方法只要能够制造包含第1粘接层、中间层及第2粘接层的层叠型的高频介电加热粘接片即可,没有特别限定。

[0196] 对于本实施方式的高频介电加热粘接片而言,例如,可以将上述的各成分预混,通过使用了多层挤出机的共挤出法进行制造。另外,也可以通过分别地制作构成本实施方式的高频介电加热粘接片的各层(例如,第1粘接层、中间层及第2粘接层)的单层片,对多个单层片进行层压处理,将其层叠,由此来制造本实施方式的高频介电加热粘接片。单层片可以通过将上述的各成分预混,使用挤出机及热辊等公知的混炼装置进行混炼,利用挤出成型、压延成型、注塑成型及流延成型等公知的成型方法来制造。在对多个单层片进行层压处理时,例如使用热层压机。

[0197] [高频介电加热粘接片的使用方法]

[0198] 通过使用本实施方式的高频介电加热粘接片,例如可以将第1被粘附物和第2被粘附物粘接。

[0199] 本实施方式的高频介电加热粘接片优选为用于将第1被粘附物、和与第1被粘附物不同材质的第2被粘附物进行粘接的片。

[0200] 第1被粘附物的形状及第2被粘附物的形状没有特别限定,优选为片状。第1被粘附物的形状及第2被粘附物只要为如上所述的材质即可,第1被粘附物的形状及第2被粘附物的形状及尺寸可以彼此相同,也可以不同。

[0201] 作为本实施方式的高频介电加热粘接片的使用方法,将本实施方式的高频介电加热粘接片夹在第1被粘附物与第2被粘附物之间,施加例如3MHz以上且300MHz以下的高频电压,可以制作上述第1被粘附物与上述第2被粘附物粘接而成的接合体。

[0202] [粘接方法]

[0203] 对于本实施方式的粘接方法而言,使用本实施方式的高频介电加热粘接片对例如第1被粘附物和第2被粘附物进行粘接。

[0204] 本实施方式的粘接方法优选包括以下的工序P1及工序P2。

[0205] 工序P1:使高频介电加热粘接片的第1粘接层与第1被粘附物抵接,使第2粘接层与第2被粘附物抵接的工序。

[0206] 工序P2:对高频介电加热粘接片施加高频,将第1被粘附物与第2被粘附物进行粘接的工序。

[0207] • 工序P1

[0208] 工序P1是将本实施方式的高频介电加热粘接片夹在第1被粘附物与第2被粘附物之间的工序。在工序P1中,使第1被粘附物与高频介电加热粘接片的第1粘接层接触。另外,在工序P1中,使第2被粘附物与高频介电加热粘接片的第2粘接层接触。

[0209] 高频介电加热粘接片只要以能够粘接第1被粘附物和第2被粘附物的方式夹在第1被粘附物与第2被粘附物之间即可。高频介电加热粘接片可以夹在第1被粘附物与第2被粘附物之间的一部分、多个部位或整个面。从提高第1被粘附物与第2被粘附物的粘接强度的观点考虑,优选以第1被粘附物与第2被粘附物的整个粘接面夹住高频介电加热粘接片。另外,作为在第1被粘附物与第2被粘附物之间的一部分夹住高频介电加热粘接片的一个方式,可以举出沿着第1被粘附物与第2被粘附物的粘接面的外周将高频介电加热粘接片配置为框状并夹在第1被粘附物与第2被粘附物之间的方式。通过这样将高频介电加热粘接片配置为框状,能够获得第1被粘附物与第2被粘附物的粘接强度,并且与将高频介电加热粘接片配置于整个粘接面的情况相比,可以使接合体轻质化。另外,采用将高频介电加热粘接片夹在第1被粘附物与第2被粘附物之间的一部分的一个方式,由于能够减小所使用的高频介电加热粘接片的尺寸,因此,与将高频介电加热粘接片配置于整个粘接面的情况相比,能够缩短高频介电加热处理时间。

[0210] • 工序P2

[0211] 工序P2是对工序P1中夹在第1被粘附物与第2被粘附物之间的高频介电加热粘接片施加3MHz以上且300MHz以下的高频电压,利用高频介电加热粘接片对第1被粘附物和第2被粘附物进行粘接的工序。

[0212] 例如,可以通过使用介电加热粘接装置对高频介电加热粘接片施加高频电压。

[0213] 图2示出了对使用了本实施方式的高频介电加热粘接片及介电加热装置的高频介电加热处理进行说明的示意图。

[0214] (介电加热粘接装置)

[0215] 图2示出了介电加热粘接装置50的示意图。

[0216] 介电加热粘接装置50具备第1高频施加电极51、第2高频施加电极52、以及高频电源53。

[0217] 第1高频施加电极51与第2高频施加电极52彼此相对配置。第1高频施加电极51及第2高频施加电极52具有加压机构。利用该加压机构,可以在第1高频施加电极51与第2高频施加电极52之间对第1被粘附物110、高频介电加热粘接片1及第2被粘附物120进行加压处理。

[0218] 在构成了第1高频施加电极51与第2高频施加电极52彼此平行的1对平板电极的情况下,有时将这样的电极配置的形式称为平行平板型。

[0219] 高频的施加优选使用平行平板型的高频介电加热装置。在平行平板型的高频介电加热装置的情况下,高频贯穿位于电极间的高频介电加热粘接片,因此能够对高频介电加热粘接片整体进行加热,可以在短时间内粘接被粘附物和高频介电加热粘接片。

[0220] 用于施加例如频率13.56MHz左右、27.12MHz左右或频率40.68MHz左右的高频电压的高频电源53与第1高频施加电极51及第2高频施加电极52分别连接在一起。

[0221] 如图2所示,介电加热粘接装置50借助夹在第1被粘附物110及第2被粘附物120之间的高频介电加热粘接片1进行介电加热处理。此外,介电加热粘接装置50除了介电加热处理以外,还通过利用第1高频施加电极51及第2高频施加电极52进行的加压处理对第1被粘附物110和第2被粘附物120进行粘接。需要说明的是,也可以在不进行加压处理的情况下对第1被粘附物110和第2被粘附物120进行粘接。

[0222] 在第1高频施加电极51及第2高频施加电极52之间施加高频电场时,高频介电加热粘接片1中的分散在第1粘接层及第2粘接层中的介电填料(未图示)吸收高频能量。

[0223] 因此,介电填料作为发热源发挥功能,通过介电填料的发热而使第1粘接层及第2粘接层中的热塑性树脂成分熔融,即使是短时间的处理,最终也能够将第1被粘附物110与第2被粘附物120牢固地粘接。

[0224] 由于第1高频施加电极51及第2高频施加电极52具有加压机构,因此也作为加压装置而发挥功能。因此,通过利用第1高频施加电极51及第2高频施加电极52进行的向压缩方向的加压及高频介电加热粘接片1的加热熔融,可以将第1被粘附物110与第2被粘附物120更牢固地粘接。

[0225] (高频介电加热粘接条件)

[0226] 高频介电加热粘接条件可以适当变更,优选为以下的条件。

[0227] 高频输出功率优选为10W以上、更优选为30W以上、进一步优选为50W以上、更进一步优选为80W以上。

[0228] 高频输出功率优选为50000W以下、更优选为20000W以下、进一步优选为15000W以下、更进一步优选为10000W以下、更进一步优选为1000W以下。

[0229] 高频输出功率为10W以上时,能够防止介电加热处理时温度难以上升的不良情况,因此容易获得良好的粘接力。

[0230] 高频输出功率为50000W以下时,容易防止由介电加热处理引起的温度控制变得困难的不良情况。

[0231] 高频的施加时间优选为1秒钟以上。

[0232] 高频的施加时间优选为60秒钟以下、更优选为45秒钟以下、进一步优选为35秒钟以下、更进一步优选为25秒钟以下、更进一步优选为10秒钟以下。

[0233] 高频的施加时间为1秒钟以上时,能够防止介电加热处理时温度难以上升的不良情况,因此容易获得良好的粘接力。

[0234] 高频的施加时间为60秒钟以下时,容易防止使第1被粘附物与第2被粘附物粘接而成的接合体的制造效率降低、接合体的制造成本增高、以及被粘附物发生热劣化这样的不良情况。

[0235] 施加的高频的频率优选为1kHz以上、更优选为1MHz以上、进一步优选为5MHz以上、更进一步优选为10MHz以上。

[0236] 施加的高频的频率优选为300MHz以下、更优选为100MHz以下、进一步优选为80MHz以下、更进一步优选为50MHz以下。具体而言,由国际电信联盟分配的工业用频带13.56MHz、27.12MHz、40.68MHz也可用于本实施方式的高频介电加热粘接方法(粘接方法)。

[0237] 本实施方式的高频介电加热粘接片为包含第1粘接层及第2粘接层作为最外层、且在第1粘接层与第2粘接层之间包含中间层的多层结构。

[0238] 第1粘接层及第2粘接层各自独立地含有在高频下发热的介电填料,且中间层不含在高频下发热的介电填料。因此,在使被粘附物彼此进行介电加热粘接时,即使本实施方式的高频介电加热粘接片在被粘附物之间受到加压,来自该高频介电加热粘接片的热塑性树脂也不易从被粘附物彼此的贴合部溢出。第1粘接层及第2粘接层分别含有介电填料,即使施加短时间的高频,也会发热及熔融,因此,在不含有介电填料的中间层发生熔融而溢出之前就能够利用高频介电加热粘接片将被粘附物彼此粘接。通过在与被粘附物相接的第1粘接层与第2粘接层之间配置不含介电填料的中间层,在施加高频时,最外层的第1粘接层及第2粘接层被局部被加热。其结果是,根据本实施方式的高频介电加热粘接片,可抑制第1粘接层及第2粘接层中的热塑性树脂的溢出,并且易于防止在与被粘附物粘接时被粘附物整体熔融的不良情况。

[0239] 与使用需要涂布的粘接剂的情况相比,本实施方式的高频介电加热粘接片易于处理,第1被粘附物与第2被粘附物的粘接时的操作性也提高。根据本实施方式的高频介电加热粘接片,可以通过施加短时间的高频而与被粘附物粘接。

[0240] 与通常的粘合剂相比,本实施方式的高频介电加热粘接片的耐水性及耐湿性优异。

[0241] 本实施方式的高频介电加热粘接片不含溶剂,因此不易发生由与被粘附物的粘接所使用的粘接剂引起的VOC(Volatile Organic Compounds,挥发性有机化合物)的问题。

[0242] 根据使用了本实施方式的高频介电加热粘接片的粘接方法,可以通过介电加热粘接装置从外部仅对给定部位进行局部加热。因此,即使是被粘附物为大型且复杂的立体结构体或厚度大且复杂的立体结构等、并且要求高尺寸精度的情况下,使用了本实施方式的高频介电加热粘接片的粘接方法也是有效的。

[0243] 另外,根据本实施方式的高频介电加热粘接片,能够适当控制高频介电加热粘接片的厚度等。因此,也可以将本实施方式的高频介电加热粘接片适用于卷对卷(roll to roll)方式,并且可以通过冲压加工等而根据与被粘附物的粘接面积及被粘附物的形状而将高频介电加热粘接片加工成任意的面积及形状。因此,从制造工序的观点考虑,本实施方式的高频介电加热粘接片的优点也是显著的。

[0244] (实施方式的变形)

[0245] 本发明并不限于上述实施方式,本发明可以包括在能够实现本发明目的的范围内的变形及改进等。

[0246] 在上述实施方式中,列举仅由第1粘接层、第2粘接层及中间层这3层构成的高频介电加热粘接片作为例子进行了说明,但本发明并不限于这样的例子。

[0247] 作为本发明的一个方式,例如,也可以举出具有第1粘接层及第2粘接层分别作为

最外层、且具有除第1粘接层、第2粘接层及中间层以外的层的高频介电加热粘接片。作为本发明的一个方式,也包括由总计4层以上形成的高频介电加热粘接片。

[0248] 高频介电加热粘接片可以具有粘合部。通过具有粘合部,在将高频介电加热粘接片夹在被粘附物与被粘附物之间时,可防止位置偏移,能够配置于准确的位置。粘合部可以设置在高频介电加热粘接片的一面,也可以设置在两面。另外,粘合部可以相对于高频介电加热粘接片的表面局部地设置。在高频介电加热粘接片不具有粘合部的情况下,也可以将第1被粘附物第2被粘附物牢固地粘接。

[0249] 高频介电加热处理并不限于上述实施方式中说明的使电极相对配置的介电加热粘接装置,也可以使用格子电极型的高频介电加热装置。格子电极型的高频介电加热装置具有格子电极,所述格子电极在同一平面上每隔一定间隔交替地排列有第1极性的电极、以及与第1极性的电极为相反极性的第2极性的电极。

[0250] 例如,在使第1被粘附物的端部与第2被粘附物的端部重合进行粘接而制造接合体的情况下,在第1被粘附物侧或第2被粘附物侧配置格子电极型的高频介电加热装置来施加高频。

[0251] 在使用格子电极型的高频介电加热装置粘接第1被粘附物和第2被粘附物的情况下,可以在第1被粘附物侧配置第1格子电极,在第2被粘附物侧配置第2格子电极,将第1被粘附物、高频介电加热粘接片及第2被粘附物夹在第1格子电极与第2格子电极之间,同时施加高频。

[0252] 在使用格子电极型的高频介电加热装置粘接第1被粘附物和第2被粘附物的情况下,可以在第1被粘附物及第2被粘附物的一面侧配置格子电极,施加高频,然后,在第1被粘附物及第2被粘附物的另一面侧配置格子电极,施加高频。

[0253] 高频的施加优选使用格子电极型的高频介电加热装置。通过使用格子电极型的高频介电加热装置,可以在不受第1被粘附物及第2被粘附物的厚度的影响的情况下,从第1被粘附物及第2被粘附物的表层侧、例如从至高频介电加热粘接片的距离近的被粘附物侧进行介电加热,从而将被粘附物彼此粘接。另外,通过使用格子电极型的高频介电加热装置,可以实现接合体的制造的节能化。

[0254] 需要说明的是,在图中为了简化而示例了使用将电极相对配置的介电加热粘接装置的方式。

[0255] 实施例

[0256] 以下,列举实施例对本发明进行更为详细的说明,但本发明完全不受这些实施例的限定。

[0257] (高频介电加热粘接片制作方法)

[0258] (实施例1)

[0259] 以表1所示的组成(体积%)将用于形成第1粘接层的材料及用于形成第2粘接层的材料分别在各自的容器内进行了预混。作为用于形成中间层的材料,准备了表1所示的种类的树脂的粒状颗粒。在用于形成第1粘接层及第2粘接层的材料中混合了作为介电填料的氧化锌,但用于形成中间层的材料中不含介电填料。表1所示的PP是聚丙烯的简称。

[0260] PP:Prime Polymer公司制、产品名“Prime Polypro F-744NP”

[0261] 将预混后的材料供给于30mm ϕ 双螺杆挤出机的料斗,将料筒设定温度设定为180

℃以上且220℃以下、将模头温度设定为220℃,对预混后的材料进行了熔融混炼。将熔融混炼后的材料冷却,然后,将该材料切断,由此制作了粒状的颗粒。分别制作了第1粘接层用的粒状颗粒及第2粘接层用的粒状颗粒。接着,将第1粘接层用、第2粘接层用及中间层用的粒状颗粒分别投入设置有具备进料块的T模头的单螺杆多层挤出机的料斗,设为料筒温度220℃、模头温度220℃的条件,将膜状熔融混炼物从T模头挤出,通过冷却辊进行冷却,由此制作了依次层叠有第1粘接层、中间层及第2粘接层的多层结构的厚度400μm的高频介电加热粘接片。

[0262] (实施例2~实施例16)

[0263] 将实施例2~实施例16的高频介电加热粘接片变更为表1所示的第1粘接层、第2粘接层及中间层的组成及厚度,进一步根据高频介电加热粘接片的各层所包含的树脂的种类而适当设定了预混时及挤出成型时的温度,除此以外,与实施例1同样地进行了制作。在实施例15中,使用了m-PP作为第1热塑性树脂,使用了PP作为第2热塑性树脂。表1中还示出了制作的高频介电加热粘接片的总厚度。

[0264] (比较例1及比较例2)

[0265] 作为比较例1及比较例2的片,制作了仅由表1所示的组成及厚度的中间层构成的片。根据片中包含的树脂的种类适当设定了预混时及挤出成型时的温度。

[0266] 表1所示的EVA是乙烯-乙酸乙烯酯共聚物的简称,PE是聚乙烯的简称,m-PP是马来酸酐改性聚丙烯的简称,m-PE是马来酸酐改性聚乙烯的简称。

[0267] EVA1:东曹株式会社制、产品名“ULTRASEN 510”

[0268] EVA2:DOW-MITSUI POLYCHEMICALS公司制、产品名“EVAFLEX EV550”

[0269] m-PP:三菱化学株式会社制、产品名“Modic P565”

[0270] m-PE:三菱化学株式会社制、产品名“Modic M545”

[0271]

[表1]

	第1及第2粘接层						中间层						片总厚度 [μm]				
	第1及第2热塑性树脂			第1及第2个电填料			MVRx1及MVRx2 [cm ³ /10min]		厚度Tx1及Tx2 [μm]		热塑性树脂			介电填料		MVRy [cm ³ /10min]	厚度 Ty[μm]
	种类	配合量 [vol%]	种类	配合量 [vol%]	种类	配合量 [vol%]	种类	配合量 [vol%]	种类	配合量 [vol%]	种类	配合量 [vol%]		种类	配合量 [vol%]		
																种类	配合量 [vol%]
实施例1	PP	80	ZnO	20	PP	100	0	19.2	25	PP	100	0	27.9	350	400		
实施例2	PP	80	ZnO	20	PP	100	0	19.2	50	PP	100	0	27.9	300	400		
实施例3	PP	80	ZnO	20	PP	100	0	19.2	100	PP	100	0	27.9	200	400		
实施例4	PP	80	ZnO	20	PP	100	0	19.2	25	PP	100	0	27.9	150	200		
实施例5	PP	80	ZnO	20	PP	100	0	19.2	100	PP	100	0	27.9	600	800		
实施例6	EVA1	80	ZnO	20	EVA1	100	0	14.5	50	EVA1	100	0	32.0	300	400		
实施例7	m-PP	80	ZnO	20	m-PP	100	0	19.4	50	m-PP	100	0	33.8	300	400		
实施例8	m-PE	80	ZnO	20	m-PE	100	0	13.6	50	m-PE	100	0	34.0	300	400		
实施例9	m-PP	80	ZnO	20	m-PP	100	0	19.4	50	PP	100	0	33.8	300	400		
实施例10	PP	90	ZnO	10	PP	100	0	24.0	50	PP	100	0	27.9	300	400		
实施例11	PP	50	ZnO	50	PP	100	0	5.1	50	PP	100	0	27.9	300	400		
实施例12	PP	80	ZnO	20	PP	100	0	19.2	150	PP	100	0	27.9	100	400		
实施例13	PP	80	ZnO	20	PP	100	0	19.2	15	PP	100	0	27.9	370	400		
实施例14	PP	95	ZnO	5	PP	100	0	36.0	50	PP	100	0	27.9	300	400		
实施例15	m-PP/PP	80	ZnO	20	m-PP/PP	100	0	19.4/19.2	50	PP	100	0	27.9	300	400		
实施例16	EVA2	95	ZnO	5	EVA2	100	0	120.0	50	EVA1	100	0	32.0	300	400		
比较例1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	PP	80	ZnO	20	19.2	400		
比较例2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	PP	100	—	0	12.0	400		

[0272] (高频介电加热粘接片的评价)

[0273] 如以下所示那样对高频介电加热粘接片进行了评价,将评价结果示于表2。

[0274] [MVR (熔体体积流动速率)]

[0275] 将JIS K 7210-1:2014中记载的试验条件如下所述进行变更而测定了测定试样(热塑性树脂、粘接层或中间层)的MVR。

[0276] • 试验温度:230℃

[0277] • 载荷:5kg

[0278] • 模头:孔形状 ϕ 2.0mm、长度5.0mm

[0279] • 料筒直径:11.329mm

[0280] 需要说明的是,表1中的实施例15的“19.4/19.2”表示MVR_{x1}为19.4cm³/10min, MVR_{x2}为19.4cm³/10min。

[0281] [高频粘接性]

[0282] 将制作的高频介电加热粘接片等裁切成25mm×12.5mm的大小。准备了玻璃纤维增强聚丙烯树脂制的第1被粘附物及第2被粘附物(有时将玻璃纤维增强聚丙烯简称为GFRPP)。第1被粘附物及第2被粘附物的大小均设为25mm×100mm×1.5mm(厚度)。将裁切成上述大小的高频介电加热粘接片夹在第1被粘附物与第2被粘附物之间,将第1被粘附物、高频介电加热粘接片及第2被粘附物固定于高频介电加热装置(Yamamoto Vinita公司制“YRP-400T-A”)的电极之间,在固定的状态下,以下述高频施加条件施加高频,使高频介电加热粘接片与被粘附物粘接,制作了高频粘接性评价用的试验片。

[0283] • 高频施加条件

[0284] 频率:40.68MHz

[0285] 输出功率:200W

[0286] 施加时间:10秒钟

[0287] 加压压力:0.5MPa

[0288] 施加高频时的加压压力是对第1被粘附物与第2被粘附物的接合部施加的压力。

[0289] [溢出性]

[0290] 在上述[高频粘接性评价]中的高频粘接性评价用的试验片的制作中,使用了玻璃纤维增强环氧树脂制的第1被粘附物及第2被粘附物,并如下所述变更了施加高频的条件,除此以外,与上述[高频粘接性评价]同样地使高频介电加热粘接片与被粘附物粘接,制作了溢出性评价用的试验片。第1被粘附物及第2被粘附物的大小均设为25mm×100mm×1.5mm。

[0291] • 高频施加条件

[0292] 频率:40.68MHz

[0293] 输出功率:100W

[0294] 施加时间:10秒钟

[0295] 加压压力:0.5MPa

[0296] 施加高频时的加压压力是对第1被粘附物与第2被粘附物的接合部施加的压力。

[0297] 图3示出了溢出性评价所使用的试验片TP1的示意俯视图,图4示出了试验片TP1的示意剖面图。在制作的溢出性评价用的试验片TP1中,从平面方向(位于上侧的被粘附物WK2侧)观察位于下侧的被粘附物WK1与位于上侧的被粘附物WK2的贴合部LM,在从位于上侧的被粘附物WK2的端部WE向外侧溢出的热塑性树脂RE中,测定了溢出至位于下侧的被粘附物

WK1上的热塑性树脂RE的与被粘附物WK1的长边平行的直线的最大长度LS。

[0298] 按照下述评价基准对高频介电加热粘接片的溢出性进行了评价。

[0299] A:溢出的树脂的最大长度LS小于1.5mm

[0300] F:溢出的树脂的最大长度LS为1.5mm以上

[0301] 在使用比较例1的高频介电加热粘接片制作的试验片中,溢出的树脂的最大长度LS为3.1mm。

[0302] [厚度减少率]

[0303] 与上述[溢出性评价]中的试验片的制作同样地使高频介电加热粘接片与被粘附物粘接,制作了厚度减少率评价用的试验片。

[0304] 测定了制作的高频介电加热粘接片在施加高频前的厚度D1及厚度减少率评价用试验片中的高频介电加热粘接片部分的厚度D2。高频介电加热粘接片的厚度使用TECLOCK公司制的“恒压厚度测定器PG02J”测定。

[0305] 厚度D2是测量厚度减少率评价用的试验片的包含接合部位的被粘附物的厚度,由其值减去被粘附物的厚度值而得到的值。厚度测定部位为试验片俯视时的中央部,测定数设为5。在测定数为5的情况下,厚度设为5次的测定值的平均值。厚度减少率通过下述数学式(数学式4)计算。

[0306] $\{(D1 - D2) / D1\} \times 100 \dots$ (数学式4)

[0307] 上述数学式(数学式4)中,D1及D2的单位为 μm 。

[0308] [粘接力(拉伸剪切力)]

[0309] 对于高频粘接性评价中得到的高频粘接性评价用的试验片,测定了作为粘接力的拉伸剪切力。拉伸剪切力的测定使用了万能拉伸试验机(Instron公司制、Instron 5581)。拉伸剪切力的测定中的拉伸速度设为100mm/分的条件。拉伸剪切力依据JIS K 6850:1999进行了测定。

[0310] 按照下述评价基准对高频介电加热粘接片的粘接力进行了评价。

[0311] A:拉伸剪切力超过4MPa。

[0312] B:拉伸剪切力超过2MPa。

[0313] F:拉伸剪切力为2MPa以下。

[0314] [层间密合性]

[0315] 对于制作的高频介电加热粘接片实施依据JIS K5600-5-6:1999的划格试验,评价了层间密合性。具体而言,对高频介电加热粘接片的表面实施电晕处理($200\text{W} \cdot \text{min}/\text{m}^2$),使用双面粘合片(琳得科株式会社制TL-52BM-05)将PET膜(东洋纺株式会社制、产品名“COSMOSHINE A4300”)粘贴于该片的经电晕处理的表面,以2mm的间隔将切痕形成至粘合剂层。需要说明的是,对于在第1粘接层侧粘贴有PET膜的试验片,从第2粘接层侧形成切痕,对于在第2粘接层侧粘贴有PET膜的试验片,从第1粘接层侧形成切痕。

[0316] 对于高频介电加热粘接片的各层而言,在划格试验后,观察未从与该层相接的层剥离而粘附着的格子数的比例,按照下述评价基准评价了层间密合性。将层间密合性的评价结果示于表2。

[0317] • 评价基准

[0318] 评价A:未从与第1粘接层相接的中间层剥离且粘附着的格子数的比例、以及未从

与第2粘接层相接的中间层剥离且粘附着的格子数的比例为50%以上。

[0319] 评价F:未从与第1粘接层相接的中间层剥离且粘附着的格子数的比例、以及未从与第2粘接层相接的中间层剥离且粘附着的格子数的比例中的至少任一者小于50%。

[0320] 需要说明的是,对于实施例1~16的高频介电加热粘接片,为评价A,且残留格子数为100%。

[0321] [介电填料的体积平均粒径]

[0322] 通过激光衍射/散射法测定了介电填料的粒度分布。根据粒度分布测定的结果,依据JIS Z 8819-2:2001计算出体积平均粒径。计算出的介电填料(ZnO:氧化锌)的平均粒径(体积平均粒径)为11 μ m。

[0323] [表2]

[0324]

	片厚度比 Trx ^{※1}	MVR比		溢出性	厚度减少率 [%]	粘接性	层间密合性
		MVRr1	MVRr2				
实施例1	12.5	0.7	0.7	A	8	A	A
实施例2	25	0.7	0.7	A	15	A	A
实施例3	50	0.7	0.7	A	38	A	A
实施例4	25	0.7	0.7	A	16	A	A
实施例5	25	0.7	0.7	A	17	A	A
实施例6	25	0.5	0.5	A	15	A	A
实施例7	25	0.6	0.6	A	18	A	A
实施例8	25	0.4	0.4	A	15	A	A
实施例9	25	0.6	0.6	A	19	A	A
实施例10	25	0.9	0.9	A	18	A	A
实施例11	25	0.2	0.2	A	17	A	A
实施例12	75	0.7	0.7	A	48	A	A
实施例13	7.5	0.7	0.7	A	6	B	A
实施例14	25	1.3	1.3	A	19	B	A
实施例15	25	0.7	0.7	A	15	A	A
实施例16	25	3.8	3.8	A	21	A	A
比较例1	—	—	—	F	68	A	—
比较例2	—	—	—	A	0	F	—

[0325] 表2中的※1所表示的片厚度比Trx是通过 $\{(Tx1+Tx2)/(Tx1+Tx2+Ty)\} \times 100$ 计算出的值。

[0326] 实施例1~16的高频介电加热粘接片在第1粘接层与第2粘接层之间具有不含介电填料的中间层,因此,即使在介电加热粘接时受到加压,热塑性树脂从被粘附物彼此的贴合部溢出的量也少。

[0327] 另一方面,比较例1的高频介电加热粘接片是不具有中间层、且由含有介电填料的单层构成的片,因此溢出量多。比较例2的片不含介电填料,对于被粘附物的粘接性低。

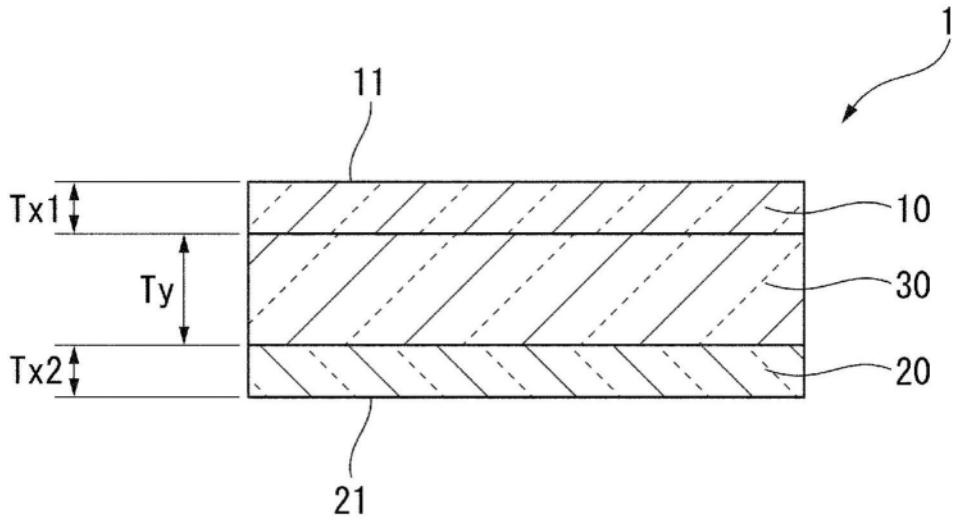


图1

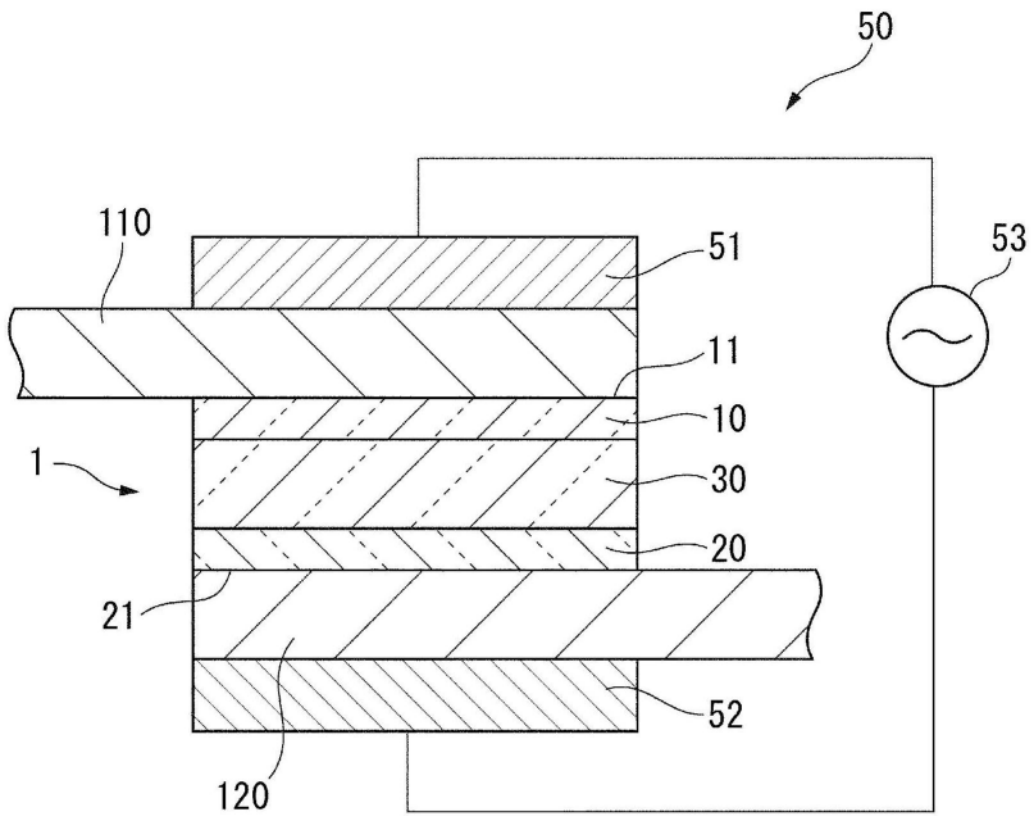


图2

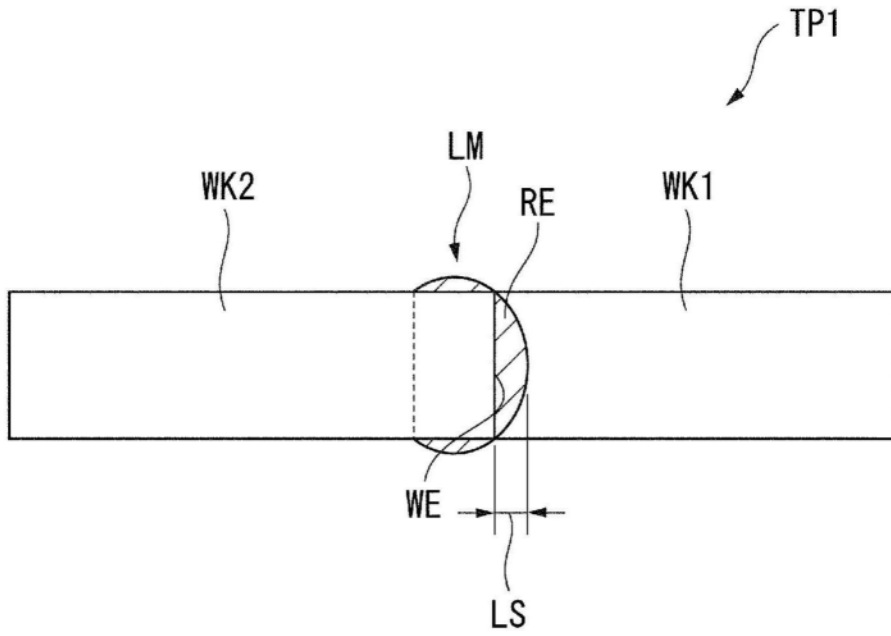


图3

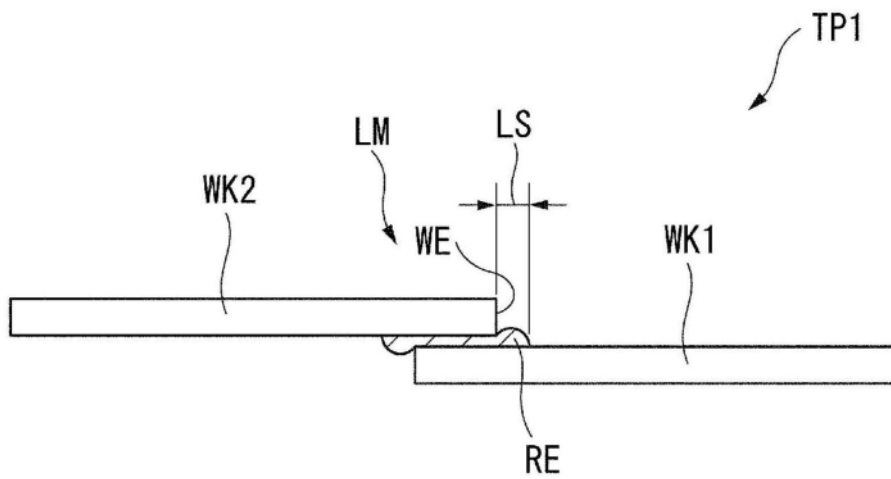


图4