



(12) 发明专利申请



(10) 申请公布号 CN 118103473 A

(43) 申请公布日 2024. 05. 28

(21) 申请号 202280068328.X

(22) 申请日 2022.10.13

(30) 优先权数据

FR2110895 2021.10.14 FR

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.04.10

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/FR2022/051930 2022.10.13

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/062324 FR 2023.04.20

(71) 申请人 波士胶公司

地址 法国科隆布

(72) 发明人 T·普伦维尔

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

专利代理师 李真

(51) Int.Cl.

C09J 177/06 (2006.01)

权利要求书2页 说明书14页

(54) 发明名称

热熔胶粘剂组合物

(57) 摘要

本发明涉及热熔胶粘剂组合物,其包含:i)至少一种特定的半结晶脂肪族共聚酰胺,ii)至少一种填料,其碳原子含量相对于构成填料的原子数在60%和100%之间,碳质填料具有从1至400微米范围的中值粒径D90;iii)选自金属氧化物和氮化物的至少一种电绝缘填料,相对于组合物的总重量,碳质填料和电绝缘填料的含量的总和介于30重量%和75重量%之间,所述填料具有1至400微米范围的中值粒径D90本发明还涉及其制备工艺及其用途。

1. 热熔胶粘剂组合物,其包含:

i) 至少一种半结晶脂肪族共聚酰胺,其包含至少两种对应于下式(1)的单元:

$X/Y(1)$

其中:

-单元X是通过选自C6至C18 α, ω -氨基羧酸、C6至C18内酰胺和(Ca二胺)·(Cb二酸)单元的单元的缩聚而获得的半结晶单元,其中a代表二胺的碳原子数,以及b代表二酸的碳数,a介于2和18之间,以及b介于4至18之间,Ca二胺和Cb二酸为饱和或不饱和的、直链或支链的脂肪族或脂环族的,

-单元Y是通过(Cd二胺)·(Ce二酸)单元的缩聚而获得的单元,其中d代表二胺的碳原子数,以及e代表二酸的碳数,d和e介于2和48之间,Cd二胺和Ce二酸是饱和或不饱和的、直链或支链的脂肪族或脂环族的,Cd二胺可为聚醚胺,

单元Y具有小于30°C、有利地小于20°C、非常有利地小于0°C的T_g,

共聚酰胺在200°C下具有在0.5和300Pa.s之间的熔体粘度,其根据标准ASTM D3236-88(2009)测量,

共聚酰胺构成组合物的基质,

ii) 至少一种填料,其碳原子的含量相对于构成填料的原子数在60%和100%之间,

iii) 选自金属氧化物和氮化物的至少一种电绝缘填料,

相对于组合物的总重量,基于碳的填料和电绝缘填料的含量的总和介于30重量%和75重量%之间,

所述填料具有1至400微米范围的D90中值平均粒径。

2. 如权利要求1所述的组合物,其特征在于基于碳的填料具有从0.5至500微米范围的D50中值平均粒径。

3. 如前述权利要求任一项中所述的组合物,其特征在于基于碳的填料具有在1和300m²/g之间、非常有利地在1.5和200m²/g之间的根据ISO 9277:2010测量的BET比表面积。

4. 如前述权利要求任一项中所述的组合物,其特征在于电绝缘填料具有在0.1和80m²/g之间、非常有利地在0.5和50m²/g之间的根据ISO 9277:2010测量的BET比表面积。

5. 如前述权利要求任一项中所述的组合物,其特征在于其具有介于0.5和400Pa.s之间、有利地介于2和200Pa.s之间、非常有利地介于3和100Pa.s之间的熔体粘度。

6. 如前述权利要求任一项中所述的组合物,其特征在于其具有大于10¹⁰Ω.m的根据标准IEC 62631-3-2(2015)测量的表面电阻率。

7. 如前述权利要求任一项中所述的组合物,其特征在于其具有小于220°C、有利地小于200°C、非常有利地小于180°C的熔点。

8. 如前述权利要求任一项中所述的组合物,其特征在于共聚酰胺包含选自以下的单元的至少一种:PA 26、PA 29、PA 210、PA 212、PA 214、PA 218、PA 56、PA 59、PA510、PA 512、PA 66、PA 69、PA 610、PA 612、PA 6、PA 11、PA12、PA1010、PA 1012、PA1212、PA pip10、PA pip36、PApip44、PA POP40036、PA POP40044、PAPOP40010、PAPOP4006、PAPOP200036、PAPOP200044、PAPOP200010、PA POP20006、PA3636、PA3644、PA 4436、PA 4444及其混合物。

9. 如前述权利要求任一项中所述的组合物,其特征在于共聚酰胺包含聚醚胺作为Cd二胺或酸二聚体作为Ce二酸。

10. 如前述权利要求任一项中所述的组合物,其特征在于共聚酰胺是三元聚酰胺或四元聚酰胺。

11. 如前述权利要求任一项中所述的组合物,其特征在于其包含添加剂,所述添加剂选自抗氧化剂、UV稳定剂、热稳定剂、增塑剂、成核剂、增粘剂、冲击改性剂、阻燃剂、抗静电剂、增强剂、润滑剂、有机和无机填料、光学增白剂、脱模剂、颜料、染料、催化剂及其混合物。

12. 如前述权利要求任一项中所述的组合物,其特征在于其能够在小于100bar、有利地小于50bar的压力下被注射。

13. 如前述权利要求任一项中所述的组合物,其特征在于:

- 当基于碳的填料为膨胀石墨时,则其相对于组合物的总重量计以介于5重量%和17重量%之间的含量存在于所述组合物中;

- 当基于碳的填料不是膨胀石墨时,则其相对于组合物的总重量计以介于5重量%和35重量%之间、有利地介于10重量%和29.90重量%之间、以及还更优先地介于10重量%和25重量%之间的含量存在于所述组合物中。

14. 如前述权利要求任一项中所述的组合物,其特征在于电绝缘填料选自金属氧化物、以及更特别选自氧化铝、氧化锌和铝硅酸盐。

15. 如前述权利要求任一项中所述的组合物,其特征在于相对于所述组合物的重量,其包含17重量%至60重量%、优选地25重量%至55重量%、更优先地25重量%至50重量%、还更有利地30重量%至50重量%的电绝缘填料。

16. 如前述权利要求任一项中定义的组合物用于封装优选地位于车辆的发动机罩下或位于医疗器具中的电子设备的用途。

热熔胶粘剂组合物

[0001] 本发明涉及一种用于封装电子设备的热熔胶粘剂组合物、制备这样的组合物的工艺及其用途。

[0002] 已知将聚酰胺用作热熔胶粘剂用于封装例如机动车领域中或医疗领域中使用的电子或机械设备。具体地,塑料材料一般用于保护电池,无论是在机动车内,或者还是在更小的尺度上的手机外壳内。更特别地,待封装的基体可以是金属,诸如铜,或者聚合物,例如构成印制电路的材料。这种封装需要在低压下进行,以便不损坏待模塑的部件。

[0003] 进一步地,这些材料必须是电绝缘的,以避免可能的短路。它们还必须是导热体,以使得可例如对于电池(如果这是待封装的元件)来说将在其使用期间其生成的热量排出。

[0004] 在实施层面上,部件的封装需要在低压下进行,以便不损坏待模塑的部件。封装是精细的工艺。将使得可封装部件的材料熔融。随后将其轻轻地热沉积在待封装的元件上。熔融的材料的喷嘴出口处的压力被描述为低压。术语“润湿”用于定义这种封装。事实上,如果喷嘴出口处的压力过高,施加至熔融的材料的力可损坏待封装的部件。

[0005] 多种低压注射工艺已知用于封装部件。被称为“环氧灌封”(epoxy potting)的工艺具有相对冗长的缺点,由于相对较慢的反应时间,这导致低的生产率。化学蒸气沉积工艺自身也用于封装的领域。然而,已知该工艺是危险的。

[0006] 因此,寻求这样的新材料,其必须同时对应于特定的理化性质,并且必须使得低压封装工艺可为更简易、更快速和安全的。

[0007] 因此,确实需要提供这样的聚合物,其结合所有上述性质,即导热性、低粘度、良好的机械性质和良好的粘附性质。

[0008] 根据本发明的组合物是非反应性的,并且因此能够实现高生产率与改进的导热性、粘附性质和低粘度相结合,这能够实现易碎物品的低压封装。最后,部件的美观、良好的机械性质以及在220℃以下的熔点也是重要的。

发明内容

[0009] 本发明涉及热熔胶粘剂组合物,其包含:

[0010] i) 至少一种半结晶脂肪族共聚酰胺,其包含至少两种对应于下式(1)的单元:

[0011] X/Y(1)

[0012] -单元X是通过选自C6至C18 α, ω -氨基羧酸、C6至C18内酰胺和(Ca二胺)·(Cb二酸)单元的单元的缩聚而获得的半结晶单元,其中a代表二胺的碳原子数,以及b代表二酸的碳原子数,a在2和18之间,以及b在4至18之间,Ca二胺和Cb二酸为饱和或不饱和的、直链或支链的脂肪族或脂环族的,

[0013] -单元Y是通过(Cd二胺)·(Ce二酸)单元的缩聚而获得的单元,其中d代表二胺的碳原子数,以及e代表二酸的碳数,d和e介于2和48之间,Cd二胺和Ce二酸是饱和或不饱和的、直链或支链的脂肪族或脂环族的,Cd二胺可为聚醚胺,

[0014] 单元Y具有小于30℃、有利地小于20℃、非常有利地小于0℃的T_g,

[0015] 共聚酰胺在200℃下具有在0.5和300Pa·s之间的熔体粘度,其根据标准ASTM

D3236-88(2009) 测量,

[0016] 共聚酰胺构成组合物的基质,

[0017] ii) 至少一种基于碳的(碳基)填料,其碳原子的含量相对于构成填料的原子数在60%和100%之间,

[0018] iii) 选自金属氧化物和氮化物的至少一种电绝缘填料,

[0019] 相对于组合物的总重量,基于碳的填料和电绝缘填料的含量的总和介于30重量%和75重量%之间,以及

[0020] 所述填料具有1至400微米范围的D90中值平均粒径。

[0021] 本发明还涉及制备根据本发明的组合物的工艺。

[0022] 最后,本发明涉及所述组合物用于封装电子设备的用途。

具体实施方式

[0023] 现在在下面的描述中更详细地并且以非限制性的方式描述本发明。

[0024] 在本发明的含义内,术语“热熔”理解为意指组合物在热的效应下熔化的能力。

[0025] 在整个说明书中,除非另有说明,所有标注的百分比均为摩尔百分比。

[0026] 在本发明的含义内,表述“在(介于).....和.....之间”理解为意指所描述的范围中包括端值。

[0027] 共聚酰胺

[0028] 根据本发明的组合物中存在的共聚酰胺是半结晶的和脂肪族的。

[0029] 表述“半结晶共聚酰胺”涵盖了同时表现出玻璃化转变温度 T_g 和熔融温度 T_m 的共聚酰胺。 T_g 和 T_m 可分别根据标准ISO 11357-2:2013和11357-3:2013确定。

[0030] 用于定义聚酰胺的命名法描述于标准ISO 1874-1:1992,“Plastics-Polyamide (PA)moulding and extrusion materials-Part 1:Designation”中,特别是在第3页(表1和2),并且为本领域技术人员所熟知。在PAL标识中,PA表示聚酰胺,以及L表示氨基酸或内酰胺的碳原子数。因此,聚酰胺是通过包含L个碳原子的氨基酸或内酰胺的缩聚而获得的。在PAMN标识中,M表示二胺的碳原子数,以及N表示二酸的碳原子数。

[0031] 其包含至少两种对应于下式(1)的单元:

[0032] $X/Y(1)$

[0033] 其中:

[0034] -单元X是通过选自C6至C18 α, ω -氨基酸、C6至C18内酰胺和(Ca二胺)·(Cb二酸)单元的单元的缩聚而获得的半结晶单元,其中a代表二胺的碳原子数,以及b代表二酸的碳数,a介于2和18之间,以及b介于4至18之间,Ca二胺和Cb二酸为饱和或不饱和的、直链或支链的脂肪族或脂环族的,

[0035] -单元Y是通过(Cd二胺)·(Ce二酸)单元的缩聚而获得的单元,其中d代表二胺的碳原子数,以及e代表二酸的碳数,d和e介于2和48之间,Cd二胺和Ce二酸是饱和或不饱和的、直链或支链的脂肪族或脂环族的,Cd二胺可为聚醚胺,

[0036] 单元Y具有小于30°C、有利地小于20°C、非常有利地小于0°C的 T_g ,

[0037] 共聚酰胺在200°C下具有在0.5和300Pa.s之间的熔体粘度,其根据标准ASTM D3236-88(2009) 测量,

[0038] 共聚酰胺构成组合物的基质。

[0039] 有利地,式(1)的聚酰胺具有以下的比例:碳原子数与氮原子数之比(表示为C/N)大于或等于8。

[0040] 在本发明的含义内,术语“半结晶单元”理解为意指这样的聚酰胺,其具有根据标准ISO 11357-3:2013在DSC中的熔融温度(T_m),和大于15J/g、优选大于30J/g的根据2013年的标准ISO 11357-3测量的在DSC中以5K/min的速率的冷却的阶段期间的结晶焓。

[0041] 单元X可得自一种或多种C6至C12 α , ω -氨基羧酸的缩聚。优选地, α , ω -氨基羧酸选自7-氨基庚酸、11-氨基十一烷酸和12-氨基十二烷酸。

[0042] 单元X可得自一种或多种C6至C12内酰胺的缩聚。优选地,内酰胺选自己内酰胺、庚内酰胺(enantholactam)和月桂内酰胺。

[0043] 单元X可得自(Ca二胺)·(Cb二酸)单元的缩聚,其中a代表二胺的碳原子数,以及b代表二酸的碳数,a介于2和18之间,以及b介于4和18之间。更特别地,b介于5和18之间。

[0044] Ca二胺可选自直链或支链的脂肪族二胺或脂环族二胺。

[0045] 当Ca二胺为脂肪族且直链的、为式H₂N-(CH₂)_a-NH₂时,其优先选自乙二胺(a=2)、丁二胺(a=4)、戊二胺(a=5)、己二胺(a=6)、庚二胺(a=7)、辛二胺(a=8)、壬二胺(a=9)、癸二胺(a=10)、十一烷二胺(a=11)、十二烷二胺(a=12)、十三烷二胺(a=13)、十四烷二胺(a=14)、十六烷二胺(a=16)、十八烷二胺(a=18)或十八烷二胺(a=18)。

[0046] 当Ca二胺为脂肪族且支链的时,其主链上可包含一个或多个甲基或乙基取代基。例如,其可有利地选自2,2,4-三甲基-1,6-己二胺、2,4,4-三甲基-1,6-己二胺、2-甲基-1,5-戊二胺或2-甲基-1,8-辛二胺。

[0047] 当Ca二胺为脂环族的时,其可选自哌嗪(a=4)(下文表示为pip)和氨基乙基哌嗪(a=6)。

[0048] 有利地,Ca二胺选自乙二胺、己二胺、癸二胺和哌嗪。

[0049] Cb二酸可选自直链或支链的脂肪族二酸或脂环族二酸。

[0050] 在整个说明书中,表述“二酸(二元酸)”、“羧基二酸”和“二羧酸”表示相同的产品。

[0051] 当Cb二酸为脂肪族的时,其可选自己二酸(b=6)、庚二酸(b=7)、辛二酸(b=8)、壬二酸(b=9)、癸二酸(b=10)、十一烷二酸(b=11)、十二烷二酸(b=12)、十三烷二酸(b=13)、十四烷二酸(b=14)、十六烷二酸(b=16)、十八烷二酸(b=18)或十八碳烯二酸(b=18)。

[0052] 当二酸为脂环族的时,其可包含以下碳骨架:降冰片基、环己基、二环己基或二环己基丙烷。

[0053] 优选地,单元X选自己内酰胺、庚内酰胺和月桂内酰胺、7-氨基庚酸、11-氨基十一烷酸和12-氨基十二烷酸、PA 26、PA 29、PA 210、PA 212、PA 214、PA 218、PA 56、PA 59、PA 510、PA 66、PA 69、PA 610、PA 512、PA 612、PA 514、PA 614、PA 618、PA pip10、PA pip12、PA 1010、PA 1012、PA 1014、PA 1018、PA 1210、PA 1212、PA 1214和PA 1218。更特别地,单元X选自己内酰胺、月桂内酰胺、11-氨基十一烷酸、PA 26、PA 29、PA 210、PA 212、PA 214、PA 218、PA 59、PA 510、PA 69、PA 610、PA 512和PA 612。

[0054] 优选地,单元X选自氨基酸和内酰胺或PA 26、PA 29、PA 210、PA 212、PA 214、PA 218、PA 59、PA 510、PA 66、PA 69、PA 610、PA 512或PA 612;更特别地,单元X选自具有大于

6的碳原子数的氨基酸和内酰胺。更特别地,单元X是PA 6、PA 11、PA 12、PA 210、PA 212、PA 69、PA 610或PA 612。

[0055] -单元Y通过(Cd二胺)。(Ce二酸)单元的缩聚而获得,其中d代表二胺的碳原子数,以及e代表二酸的碳数,d和e介于2和48之间,Cd二胺和Ce二酸是饱和或不饱和的以及直链或支链的脂肪族的,Cd二胺选自脂肪族二胺、脂环族二胺以及聚醚胺。

[0056] Cd二胺可选自直链或支链的脂肪族二胺或脂环族二胺,如上文对Ca二胺的定义。

[0057] Cd二胺还可选自二十烷二胺(a=20)和二十二烷二胺(a=22)。

[0058] Cd二胺还可源自聚合的脂肪酸的胺化,定义如下。Cd二胺可为C36或C44二胺。

[0059] Cd二胺还可选自双(3,5-二烷基-4-氨基环己基)甲烷、双(3,5-二烷基-4-氨基环己基)乙烷、双(3,5-二烷基-4-氨基环己基)丙烷、双(3,5-二烷基-4-氨基环己基)丁烷、双(3-甲基-4-氨基环己基)甲烷(BMACM或MACM)、双(对氨基环己基)甲烷(PACM)和亚异丙基二(环己胺)(PACP)、异佛尔酮二胺(f=10)、哌嗪(f=4)(下文表示为pip)或氨基乙基哌嗪。其还可包含以下碳骨架:降冰片基甲烷、环己基甲烷、二环己基丙烷、二(甲基环己基)或二(甲基环己基)丙烷。这些脂环族二胺的非穷尽列表在出版物“Cycloaliphatic Amines”(Encyclopaedia of Chemical Technology,Kirk-Othmer,第4版(1992),第386-405页)中给出。

[0060] Cd二胺还可为聚醚胺,也就是说聚氧亚烷基二胺。优选地,其为链末端处带有胺基团的聚氧亚烷基链。聚氧亚烷基链优选地包含单独的或作为混合的氧亚乙基(POE)、氧亚丙基(POP)或氧四亚甲基(POTM)基团。当所述基团是作为混合的时,优选POE和POP或POTM和POP混合。

[0061] 这些化合物可通过 α, ω -二羟基化的脂肪族聚氧化烯(称为聚醚二醇)的氰乙酰化而获得。聚醚胺优选地选自可商购获得的产品,特别是由Huntsman以**Jeffamine®**和**Elastamine®**品牌(例如**Jeffamine®** D400、D2000、ED 2003或XTJ 542, **Elastamine®** RT 1000、RP 405或RP 2009)销售的或由巴斯夫公司以**Baxxodur®**品牌(例如**Baxxodur®** EC 302、EC 301、EC 303或EC 311)销售的。

[0062] 优选地,聚醚胺的数均分子量介于60和2000g·mol⁻¹之间、更特别地介于80和1500g·mol⁻¹之间、以及更优选地还介于100和500g·mol⁻¹之间。

[0063] Cd二胺还可源自聚合的脂肪酸的胺化,定义如下。这些二胺在由Cognis Corporation(BASF)销售的品牌名**Versamine®**下和来自Croda的商品名**Priamine®**下可商购获得。

[0064] Ce二酸可选自直链或支链的脂肪族二酸或脂环族二酸,如上文对Cb二酸的定义。

[0065] Ce二酸还可选自二十烷二酸(b=20)、二十二烷二酸(b=22)和脂肪酸二聚体。

[0066] Ce二酸可源自聚合的脂肪酸。这些聚合的脂肪酸表示从不饱和脂肪酸的偶联反应产生的化合物,所述偶联反应会产生带有两个酸官能团(表示为酸二聚体)或三个酸官能团(表示为酸三聚体)的产物的混合物。这种偶联可为两摩尔的不饱和一元羧酸的结合或缩合反应,所述单酸可为相同的或不同的。该二聚化反应可根据已知的方法按照催化或非催化的聚合方法来进行。例如,C36二聚体二酸可通过不饱和C18一元酸(诸如油酸、亚油酸、亚麻酸及其混合物)的二聚化而获得。这些混合物存在于例如妥尔油(tall oil)中。一般地,这

些混合物主要包含二聚体,并且以较少的量包含单体、三聚体和低聚物。分离后,脂肪酸二聚体主要以75%至大于98%,作为特别地与相应的单体、“一又二分之一体”(“1and 1/2mer”),和三聚体的混合物而获得。

[0067] 二聚体二酸可得自C14肉豆蔻烯酸、C16棕榈油酸(palmitoleic acid)、C16顺-6-十六碳烯酸(sapienic acid)、C18油酸、C18反油酸(elaidic acid)、C18反异油酸(trans-vaccenic acid)、C18亚油酸、C18反亚油酸(linolelaidic acid)、C18 α -亚麻酸、C18 γ -亚麻酸、C20 11-二十碳烯酸、C20二十碳五烯酸、C20二高- γ -亚麻酸(dihomo- γ -linolenic acid)、C20花生四烯酸、C22芥酸、C22鲱鱼酸(clupanodonic acid,二十二碳五烯酸)、C22二十二碳六烯酸、C24神经酸以及其混合物。

[0068] 聚合的脂肪酸可商购获得,并且特别地,可以使用Croda销售的具有商品名 **Pripol®** 的产品,以及Cognis销售的具有商品名 **Empol®** 的产品,或Kraton销售的具有商品名 **Unydime®** 的产品,或Oleon销售的具有商品名 **Radiacid®** 的产品。

[0069] 脂肪酸二聚体随后可通过将两个酸官能团转化为胺官能团而转化为胺二聚体,或者通过将一个酸官能团转化为胺官能团而转化为氨基酸二聚体。

[0070] 优选地,用于单元Y的二元酸是酸二聚体,并且更特别地使用C36和C44二聚体。

[0071] 优选地,单元Y选自PA 236、PA 536、PA 636、PA 1036、PA pip36、PA pip44、PA 244、PA 544、PA 644、PA 1044、PA POP36、PA POP44、PA POP6、PA POP9、PA POP10、PA POP12或PA POP14,POP具有介于60和2000g/mol之间的摩尔质量的聚醚胺。

[0072] 根据本发明的共聚酰胺的单元Y优选地具有小于30℃、有利地小于0℃的T_g。可根据标准ISO 11357-2:2013,Plastics-Differential Scanning Calorimetry (DSC) 第2部分,通过差示扫描量热法(DSC)确定标识的玻璃化转变温度。加热和冷却速率为20℃/min。

[0073] 根据本发明的共聚酰胺包含30mol%至99.5mol%的单元X和0.5mol%至70mol%的单元Y,优选地40mol%至98mol%的单元X和2mol%至60mol%的单元Y,以及更特别地50mol%至90mol%的单元X和10mol%至50mol%的单元Y。

[0074] 单元X和Y的摩尔百分比是通过计算构成单元X的单体摩尔数例如相对于构成共聚酰胺的所有单体(也就是说X和Y)的摩尔数之和的百分比来测量的,这是在排除链限制剂的情况下完成的:不算过量的二胺或二酸。下式示出了所述计算:

[0075] [式1]

$$[\text{0076}] \quad \% \text{mol} = \frac{n(\text{单元X的单体}) * 100}{\sum n(\text{共聚酰胺的单体})}$$

[0077] 根据本发明的共聚酰胺在200℃下具有介于0.5和300Pa.s之间、优选0.5至200Pa.s、还更优选在200℃下具有1至100Pa.s、以及更特别地在200℃下具有2至30Pa.s的熔体粘度,其是根据标准ASTM D3236-88(2009)测量的。更特别地,熔体粘度是在200℃下根据标准ASTM D3236-88(2009)借助于Brookfield流变仪使用SC 4-27模块测量的。

[0078] 根据本发明的共聚酰胺优选地具有小于20℃、有利地小于0℃的T_g。可根据标准ISO 11357-2:2013,Plastics-Differential Scanning Calorimetry (DSC) 第2部分,通过差示扫描量热法(DSC)确定标注的玻璃化转变温度。加热和冷却速率为20℃/min。

[0079] 优选地,根据本发明的共聚酰胺包含选自以下单元的至少一种:PA 26、PA 29、PA

210、PA 212、PA 214、PA 218、PA 56、PA 59、PA 510、PA 512、PA 66、PA 69、PA 610、PA 612、PA 6、PA 11、PA 12、PA 1010、PA 1012、PA 1212、PA pip10、PA pip36、PA pip44、PA POP40036、PA POP40044、PA POP40010、PA POP4006、PA POP200036、PA POP200044、PA POP200010、PA POP20006、PA3636、PA3644、PA 4436、PA 4444及其混合物。

[0080] 优选地,根据本发明的共聚酰胺选自以下结构:PA 26/pip36、PA 210/pip36、PA 212/pip36、PA 214/pip36、PA 218/pip36、PA 59/pip36、PA 510/pip36、PA 512/pip36、PA 610/pip36、PA 612/pip36、PA 6/pip36、PA 1010/pip36、PA 1012/pip36、PA 1212/pip36、PA 26/pip44、PA 210/pip44、PA 212/pip44、PA 214/pip44、PA 218/pip44、PA 59/pip44、PA 510/pip44、PA 512/pip44、PA 610/pip44、PA 612/pip44、PA 6/pip44、PA 1010/pip44、PA 1012/pip44、PA 1212/pip44、PA 26/POP40036、PA 210/POP40036、PA 212/POP40036、PA 214/POP40036、PA 218/POP40036、PA 59/POP40036、PA 510/POP40036、PA 512/POP40036、PA 610/POP40036、PA 612/POP40036、PA 6/POP40036、PA 1010/POP40036、PA 1012/POP40036、PA 1212/POP40036、PA 26/POP40010、PA 210/POP40010、PA 212/POP40010、PA 214/POP40010、PA 218/POP40010、PA 59/POP40010、PA 510/POP40010、PA 512/POP40010、PA 610/POP40010、PA 612/POP40010、PA 6/POP40010、PA 1010/POP40010、PA 1012/POP40010、PA 1212/POP40010、PA26/POP4006、PA 210/POP4006、PA 212/POP4006、PA 214/POP4006、PA 218/POP4006、PA 59/POP4006、PA 510/POP4006、PA 512/POP4006、PA 610/POP4006、PA 612/POP4006、PA 6/POP4006、PA 1010/POP4006、PA 1012/POP4006、PA 1212/POP4006、PA 26/3636、PA 210/3636、PA 212/3636、PA 214/3636、PA 218/3636、PA 59/3636、PA 510/3636、PA 512/3636、PA 610/3636、PA 612/3636、PA 6/3636、PA 1010/3636、PA 1012/3636、PA 1212/3636、PA 26/3636、PA 210/3636、PA 212/3636、PA 214/3636、PA 218/3636、PA 59/3636、PA 510/3636、PA 512/3636、PA 610/3636、PA 612/3636、PA 6/3636、PA 1010/3636、PA 1012/3636、PA 1212/3636、PA 26/POP200036、PA 210/POP200036、PA 212/POP200036、PA 214/POP200036、PA 218/POP200036、PA 59/POP200036、PA 510/POP200036、PA 512/POP200036、PA 610/POP200036、PA 612/POP200036、PA 6/POP200036、PA 1010/POP200036、PA 1012/POP200036、PA 1212/POP200036、PA 26/pip36/POP40036、PA 210/pip36/POP40036、PA 212/pip36/POP40036、PA 214/pip36/POP40036、PA 218/pip36/POP40036、PA 59/pip36/POP40036、PA 510/pip36/POP40036、PA 512/pip36/POP40036、PA 610/pip36/POP40036、PA 612/pip36/POP40036、PA 6/pip36/POP40036、PA 1010/pip36/POP40036、PA 1012/pip36/POP40036、PA 1212/pip36/POP40036、PA 26/pip36/POP200036、PA 210/pip36/POP200036、PA 212/pip36/POP200036、PA 214/pip36/POP200036、PA 218/pip36/POP200036、PA 59/pip36/POP200036、PA 510/pip36/POP200036、PA 512/pip36/POP200036、PA 610/pip36/POP200036、PA 612/pip36/POP200036、PA 6/pip36/POP200036、PA 1010/pip36/POP200036、PA 1012/pip36/POP200036、PA 1212/pip36/POP200036、PA 26/pip36/POP4006、PA 210/pip36/POP4006、PA 212/pip36/POP4006、PA 214/pip36/POP4006、PA 218/pip36/POP4006、PA 59/pip36/POP4006、PA 510/pip36/POP4006、PA 512/pip36/POP4006、PA 610/pip36/POP4006、PA 612/pip36/POP4006、PA 6/pip36/POP4006、PA 1010/pip36/POP4006、PA 1012/pip36/POP4006、PA 1212/pip36/POP4006、PA 26/pip36/POP20006、PA 210/pip36/POP20006、PA 212/pip36/POP20006、PA 214/pip36/POP20006、PA

218/pip36/POP20006、PA 59/pip36/POP20006、PA 510/pip36/POP20006、PA 512/pip36/POP20006、PA 610/pip36/POP20006、PA612/pip36/POP20006、PA 6/pip36/POP20006、PA1010/pip36/POP20006、PA 1012/pip36/POP20006、PA 1212/pip36/POP20006；POP20006意指得自具有2000g的摩尔质量的具有聚氧丙烯式的聚醚胺与C₆二酸缩合的单元。

[0081] 特别优选地,根据本发明的共聚酰胺包含选自二胺.二酸单元的单元X和这样的单元Y,其包含作为Cd二胺的哌嗪和作为Ce二酸的包含大于6个碳原子的二酸。

[0082] 根据另一优选的实施方案,Ce二酸是C36或C44酸二聚体。

[0083] 根据还另一实施方案,根据本发明的共聚酰胺包含(Ca二胺).(Cb二酸)类型的单元X,其包含大于或等于6的以每个氮原子计的平均碳原子数,以及单元Y,其包含作为Cd二胺的哌嗪和作为Ce二酸的包含大于6个碳原子的二酸。

[0084] 优选地,根据本发明的共聚酰胺包含作为Ce二酸的酸二聚体或作为Cd二胺的聚醚胺。

[0085] 根据优选的实施方案,根据本发明的聚酰胺选自PA 26/pip36、PA 210/pip36、PA 59/pip36、PA 510/pip36、PA 512/pip36、PA 610/pip36、PA 210/POP40036、PA 59/POP40036、PA 510/POP40036、PA 610/POP40036、PA 210/POP40010、PA 59/POP4009、PA 510/POP40010、PA 26/POP4006、PA 210/POP4006、PA 610/POP4006、PA 26/pip36/POP40036、PA 210/pip36/POP40036、PA 510/pip36/POP40036、PA 610/pip36/POP40036、PA 6/pip36/POP40036、PA 210/pip36/POP200036、PA 59/pip36/POP200036、PA 510/pip36/POP200036、PA 512/pip36/POP200036、PA 610/pip36/POP200036、PA 210/pip36/POP20006、PA 610/pip36/POP20006。

[0086] 根据本发明的一个实施方案,共聚酰胺由上文定义两种单元X和Y组成。

[0087] 根据另一优选的实施方案,共聚酰胺包含多于上文定义的两个单元X和Y。优选地,包括在根据本发明的组合物中的共聚酰胺包含至少三种不同的单元。例如,根据本发明的共聚酰胺可包含两种单元X和一种单元Y、一种单元X和两种单元Y或两种单元X和两种单元Y。优选地,包括在根据本发明的组合物中的共聚酰胺是三元聚酰胺和四元聚酰胺。

[0088] 优选地,根据本发明的共聚酰胺相对于共聚酰胺的总摩尔数有利地以1mol%至35mol%、优选地2mol%至30mol%、优先地7mol%至25mol%的含量包含脂肪酸二聚体。

[0089] 优选地,根据本发明的共聚酰胺相对于共聚酰胺的总摩尔数包含介于0.5mol%和25mol%之间、优选地介于1mol%和22mol%之间、优先地介于1.5mol%和14mol%之间的聚醚二胺的含量。

[0090] 相对于共聚酰胺的总摩尔数,共聚酰胺中的哌嗪含量优选地小于40mol%、有利地小于30mol%、非常有利地小于20mol%。

[0091] 链限制剂

[0092] 本发明的共聚酰胺是常规地合成的,如需要可在链限制剂或链终止剂的存在下进行。

[0093] 适用于与末端胺官能团反应的链终止剂可为一元羧酸、酸酐(诸如邻苯二甲酸酐)、一元卤代酸、一元酯或一元异氰酸酯。

[0094] 优选地,使用一元羧酸。它们可选自脂肪族一元羧酸,诸如乙酸、丙酸、乳酸、戊酸、己酸、癸酸、月桂酸、十三烷酸、肉豆蔻酸、棕榈酸、硬脂酸、新戊酸和异丁酸;脂环族酸,诸如

环己烷羧酸；芳香族一元羧酸，诸如苯甲酸、甲基苯甲酸、 α -萘羧酸、 β -萘羧酸、甲基萘羧酸和苯乙酸；及其混合物。优选的化合物是脂肪族酸，并且特别是乙酸、丙酸、乳酸、戊酸、己酸、癸酸、月桂酸、十三烷酸、肉豆蔻酸、棕榈酸和硬脂酸。

[0095] 适用于与末端酸官能团发生反应的链终止剂中，可提及一元胺、一元醇和一元异氰酸酯。

[0096] 优选地，使用一元胺。它们可选自脂肪族一元胺，诸如甲胺、乙胺、丙胺、丁胺、己胺、辛胺、癸胺、月桂胺、硬脂胺、二甲胺、二乙胺、二丙胺和二丁胺；脂环胺，诸如环己胺和二环己胺；芳香族一元胺，诸如苯胺、甲苯胺、二苯胺和萘胺；及其混合物。

[0097] 优选的化合物是丁胺、己胺、辛胺、癸胺、月桂胺、硬脂胺、环己胺和苯胺。

[0098] 链限制剂还可为二羧酸，相对于二胺（一种或多种）的化学计量将其过量地引入；或者是二胺，相对于二酸（一种或多种）的化学计量将其过量地引入。

[0099] 根据优选的实施方案，存在于根据本发明的组合物中的共聚酰胺全部或部分为再循环的共聚酰胺。当聚酰胺是再循环的聚酰胺时，其含有选自得自氧化反应的酰亚胺、醇或羧酸官能团，优选是酰亚胺或醇官能团的官能团，所述官能团相对于酰胺官能团的摩尔比例大于相同的非再循环的聚酰胺的所述官能团相对于酰胺官能团的摩尔比例。

[0100] 根据一个实施方案，得自氧化反应的官能团的所述摩尔比例，也就是说酰亚胺、酸和醇官能团的摩尔数之和与共聚酰胺的酰胺官能团的摩尔数的比，介于1/10 000和1/20之间。

[0101] 该比例可经由质子NMR通过计算浓度来测量。共聚酰胺样品是通过将共聚酰胺溶解在二氯甲烷-d₂中，同时添加HFIP（六氟异丙醇）来制备的。

[0102] 在第一种替代形式中，酰亚胺官能团的所述摩尔比例介于1/1000和1/20之间、特别是介于1/500和1/20之间、尤其是介于1/200和1/50之间。

[0103] 在第二种替代形式中，羧酸官能团的所述摩尔比例介于1/5000和1/20之间、特别是介于1/3000和1/50之间、非常有利地介于1/500和1/25之间。

[0104] 在第三种替代形式中，醇官能团的所述摩尔比例介于1/1000和1/20之间、以及有利地介于1/1000和1/25之间、非常有利地介于1/200和1/50之间。

[0105] 优选地，存在于组合物中的共聚酰胺优选地具有在100和220℃之间、有利地在120和200℃之间、非常有利地在130至180℃之间的熔融温度。

[0106] 共聚酰胺在暴露于23℃和50%相对湿度后的水含量（在平衡下进行测量）优选地在0.1重量%和1.2重量%之间、有利地从0.15重量%至0.7重量%，相对于共聚酰胺的总重量。

[0107] 上述共聚酰胺构成了根据本发明组合物的基质。

[0108] 基于碳的（碳基）填料

[0109] 根据本发明的组合物包含至少一种填料，其碳原子的含量在60%和100%之间，相对于构成填料的原子数。优选地，填料包含从80%至100%的碳原子、更特别是从94%至99.99%，相对于构成填料的原子数。

[0110] 填料可选自天然石墨、合成石墨、膨胀石墨、石墨烯、碳黑和碳纤维。优选地，填料选自天然石墨、合成石墨和膨胀石墨。

[0111] 使用在根据本发明的组合物中的石墨可为合成生产的或天然生成的。存在可商购

获得的三种类型的天然生成的石墨。这些是片状石墨、无定形石墨和结晶石墨。

[0112] 片状石墨,顾名思义,表现出片状形态。无定形石墨并非顾名思义是真的无定形的,事实上却是结晶的。可获得大约5微米至大约10厘米的平均尺寸的无定形石墨。结晶石墨在其外表面一般地表现出脉络状外观,因此得其名。结晶石墨以片状的形式可从Asbury Graphite和Carbon Inc Carbons商购获得。

[0113] 合成石墨可从衍生自石油或煤炭的焦炭和/或沥青生产。合成石墨的纯度比天然石墨高,但结晶度不如天然石墨。合成石墨的一个类型是电石墨,其在电炉中从煅烧的石油焦炭和从煤炭焦油沥青生产。另一种类型的合成石墨是通过在2800℃下加热经煅烧的石油沥青生产的。合成石墨倾向于具有比天然石墨更低的密度、更高的孔隙率和更高的电阻。

[0114] 优选地,“基于碳的”填料具有从0.5至500微米范围的D50中值平均粒径。在此范围内,可有利地使用具有1至200 μm 、优选地20至150 μm 的D50尺寸的填料颗粒。

[0115] 优选地,基于碳的填料具有1至400微米、有利地2至200微米、非常有利地为5至150微米范围的D90平均粒径。

[0116] D50和D90值可根据标准ISO 13320-1:1999估算。

[0117] 在一个实施方案中,基于碳的填料以及相继的组合物不包含具有大于500 μm 的直径的颗粒,并且有利地不包含具有大于400 μm 的直径的颗粒。

[0118] 当基于碳的填料不是100%由碳构成时,杂质优选地选自以下化学物质:SiO₂、Fe₂O₃、Al₂O₃、CaO、MgO、K₂O、Na₂O、TiO₂、MnO和P₂O₅。

[0119] 根据一个实施方案,根据ISO 9277:2010测量的基于碳的填料的BET比表面积介于1和300m²/g之间、非常有利地介于1.5和200m²/g之间。

[0120] 优选地,这些填料具有大于3、有利地大于7、非常有利地大于15的平均形状因子。

[0121] 扫描电子显微镜使得可对化合物的形态进行观察和视觉评估。基于视频采集和图像分析的形态计量法使得可获得颗粒可量化的形态特征参数。存在各种商业设备:可以举例方式提及来自Malvern的Morphologi G2装置、来自Retsch的Camsizer装置和来自Occhio的Alpaga 500Nano装置,其描述在网页www.malvern.com、www.retsch-technology.com或www.occhio.be上。

[0122] 借助于Alpaga 500Nano仪器,对于每个测试的样品,对10 000个颗粒进行采集,并对每个颗粒计算伸长度和钝度(d'émoussé, bluntness, 圆度, roundness)参数。

[0123] 在题为“Morphométrie euclidienne des figures planes.Applications à l'analyse des matériaux granulaires[平面图形的欧几里得形态计量法.颗粒状材料的分析中的应用]”的E.Pirard的博士论文(1993年,University of Liège,第253页)中开发了用于他们的计算的数学工具。题为“颗粒形状和形态的描述和定量表示”的文件以参考号ISO/DIS 9276-6是可得的。

[0124] 优选地,基于碳的填料具有小于3kg/L、有利地小于2.5kg/L、非常有利地小于2.3kg/L的密度。密度按照标准ISO 787-10:1993进行测量。

[0125] 优选地,当基于碳的填料为膨胀石墨时,则其以介于5重量%和17重量%之间的含量存在于根据本发明的组合物中,相对于组合物的总重量计。当基于碳的填料不是膨胀石墨时,则其以介于5重量%和35重量%之间的含量存在于根据本发明的组合物中,相对于组合物的总重量计。更优先地,当基于碳的填料不是膨胀石墨时,则其以介于10重量%和

29.90重量%之间、以及还更优先地介于10重量%和25重量%之间的含量存在于根据本发明的组合物中,相对于组合物的总重量计。

[0126] 电绝缘填料

[0127] 根据本发明的组合物包含选自金属氧化物和氮化物的至少一种电绝缘填料。

[0128] 优选地,电绝缘填料选自氮化硼、氮化铝、氧化铝、氧化镁、氧化锌、铝硅酸盐、氧化锆或这些的混合物。优选地,电绝缘填料选自金属氧化物、以及更特别是氧化铝、氧化锌和铝硅酸盐。

[0129] 有利地,相对于根据本发明的组合物的重量,根据本发明的组合物包含17重量%至60重量%、非常有利地25重量%至55重量%、非常有利地25重量%至50重量%、还更有利地30重量%至50重量%的电绝缘填料。还更有利地,相对于根据本发明的组合物的重量,根据本发明的组合物包含40重量%至50重量%的电绝缘填料。

[0130] 在根据本发明的组合物中,相对于组合物的总重量,基于碳的填料和电绝缘填料的含量的总和介于30重量%和75重量%之间、优选地介于40%和65%之间。

[0131] 所述填料具有1至400微米范围的D90中值平均粒径。

[0132] 在一个实施方案中,根据ISO 9277:2010测量的电绝缘填料的BET比表面积介于0.1和80m²/g之间、有利地介于0.5和50m²/g之间、以及非常有利地介于0.6和30m²/g之间。

[0133] 期望使用具有约0.5至约200微米的D50中值平均粒径的填料。在此范围内,可有利地使用具有1至100μm、优选地1.5至50μm的D50的电绝缘填料。

[0134] 还期望使用几乎不包含非常大的颗粒的填料。因此,期望填料的D90为1至100微米、有利地为2至70微米。

[0135] 在优选的实施方案中,用浆料包覆填料以改进与聚酰胺的相容性。有利地,该浆料与本发明的聚酰胺是反应性的。浆料可例如选自氨基硅烷、环氧硅烷或聚氨酯(聚氨基甲酸酯,polyurethane)。

[0136] 添加剂

[0137] 根据本发明的组合物可以包含至少一种添加剂。

[0138] 添加剂可选自催化剂、抗氧化剂、热稳定剂、UV稳定剂、光稳定剂、润滑剂、阻燃剂、成核剂、扩链剂和染料。

[0139] 有利地,上文定义的组合物进一步包含选自以下的添加剂:抗氧化剂、UV稳定剂、热稳定剂、增塑剂、成核剂、增粘剂、冲击改性剂、阻燃剂、抗静电剂、增强剂、润滑剂、有机和无机填料、光学增白剂、脱模剂、颜料、染料、催化剂及其混合物。

[0140] 相对于组合物的总重量,组合物可包含介于0重量%和10重量%之间的添加剂、优选地介于0.1重量%和5重量%之间的添加剂。

[0141] 根据本发明的特别的实施方案,组合物由作为基质的上文定义的共聚酰胺、至少一种基于碳的填料(其碳原子的含量介于60%和100%之间)、以及至少一种选自金属氧化物和氮化物的电绝缘填料组成;基于碳的填料和电绝缘填料的含量的总和相对于组合物的总重量介于30重量%和75重量%之间;并且所述填料具有1至400微米范围的D90中值平均粒径。

[0142] 优选地,组合物具有小于220℃、有利地小于200℃、非常有利地小于180℃的熔点。该低的熔点是优选的,以免损坏待包覆模塑(overmold)的部件。

[0143] 组合物有利地具有大于10%、有利地大于30%的断裂伸长率(在23℃下ISO 527拉伸测试期间)。在1A测试试样(ISO 527)上测量的其在23℃下的拉伸模量优选地介于100和5000MPa之间、有利地介于200和4000MPa之间、非常有利地介于200和800MPa之间。

[0144] 优选地,组合物具有在1Ghz下测量的介于2和6之间、有利地从2.5至4的介电常数(Dk),以及耗散因子(tanδ)介于0.001和0.1之间、有利地介于0.005和0.05之间。介电常数和耗散因子是根据标准ASTM D150在100*100*2mm板上以1GHz的频率测量的。该低的介电常数使得可避免与封装的电子或电气设备之间的任何干扰。

[0145] 组合物的熔体粘度有利地介于0.5和400Pa.s之间、非常有利地介于2和200Pa.s之间、优选地介于3和100Pa.s之间。熔体粘度是在210℃下根据标准ASTM D3236-88(2009)借助于Brookfield流变仪使用SC 4-27模块测量的。

[0146] 根据本发明的组合物优选地具有大于1010Ω.m、优选地大于1011Ω.m的表面电阻率,其是根据标准IEC 62631-3-2(2015)测量的。换句话说,所述组合物是电绝缘的。

[0147] 根据本发明的组合物优选地具有介于0.9W/m.K和4W/m.K之间、有利地从1W/m.K至3W/m.K的导热系数,其是根据标准ASTM D5930-17测量的。

[0148] 本发明还涉及使用根据本发明的组合物的封装工艺。

[0149] 根据本发明的组合物用于通过低压注射模塑制造模塑部件。该注射-模塑循环可包含各种以下步骤:

[0150] a) 在插入待以胶粘形式结合的部件后,将模具关闭,

[0151] b) 将根据本发明的熔融的组合物注射到模具中,压力最高到介于0.5和50bar之间,并任选地使其经历保压,

[0152] c) 使模塑组合物通过冷却而凝固,

[0153] d) 将模具打开,

[0154] e) 从模具中取出注射模塑的部件。

[0155] 低压注射模塑工艺一般地从2至40bar的范围内运行,温度介于160和250℃之间。

[0156] 因此,根据本发明的组合物能够在低压下注射,也就是说在小于100bar、有利地小于50巴的压力下注射。

[0157] 用途

[0158] 根据还另一方面,本发明涉及如上文定义的根据的本发明组合物用于电子设备的封装(也称为包覆模塑或模塑)的用途,所述电子设备优选地位于车辆的发动机罩下或位于医疗器具中。

[0159] 本发明还涉及如上文定义的根据本发明组合物用于制造幅材、膜、颗粒料、丝状物、网格或粉末的形式的热熔胶粘剂的用途。

[0160] 本发明通过绝不是限制性的下图和实施例进行说明。

[0161] 实施例

[0162] 1. 组合物的制备和测量

[0163] 通过将下文表1和表2中描述的组分熔融混合来获得组合物。

[0164] 所有以上组合物均使用18mm ZSK双螺杆挤出机(Coperion)来制造。将筒的温度设定至210℃,并且螺杆的速度为280rpm,其中流速(流量)为8kg/h。随后,在80℃下在降低的压力下对组合物进行干燥,以实现小于0.04%的水分含量。

[0165] 1A测试试样(根据标准ISO 527)和5mm板是借助Battenfeld BA800CDC压力机使用未经抛光的模具通过注射模塑而制造的。在注射期间应用以下参数:

[0166] -筒温度:120℃。

[0167] -喷嘴温度:150℃。

[0168] -模具温度:15℃。

[0169] -循环时间60秒

[0170] 表1

	1	2	3	4
质量%	本发明	对比	本发明	对比
聚酰胺 A ¹	50	50	50	-
聚酰胺 B ²	-	-	-	50
石墨 1 ³	-	15	-	-
石墨 2 ⁴	15	-	15	15
[0171] 氧化锌 ⁵	-	-	35	35
铝硅酸盐 ⁶	35	35	-	-
λ (W/m.K)	1.101	1.17	1.169	1.11
表面外观	平滑	颗粒状	平滑	平滑
粘度和熔融温度适 用于低压包覆模塑	是	是	是	否
断裂伸长率(%)	51	13	56	ND

[0172] 在上表1中:

[0173] ¹聚酰胺A表示热熔胶粘剂聚酰胺,其由31mol%的C10二酸、19mol%的Pripol 1013、25mol%的哌嗪、6.6mol%的**Jeffamine®**D 2000和18.4mol%的乙二胺构成。聚酰胺A具有低于180℃的熔点以及根据标准ASTM D3236-88(2009)测量的在200℃下22Pa.s的熔体粘度。

[0174] 聚酰胺的Tg为-22℃,其是在DSC中测量的。

[0175] 聚酰胺A的式为210/pip10/pip36/POP36,pip为哌嗪,POP为**Jeffamine®**D2000。用于定义聚酰胺的命名法描述于标准ISO 1874-1:1992,“Plastics-Polyamide (PA) moulding and extrusion materials-Part 1:Designation”,特别是在第3页(表1和2)。

[0176] ²聚酰胺B表示具有220℃的熔点以及根据标准ASTM D3236-88(2009)测量的在280℃下325Pa.s的熔体粘度的PA 6。

[0177] ³石墨1表示由Imerys销售的具有商品名**Timrex®**KS15-600SP的石墨。根据TDS,该等级的特征在于大于500μm的D90。

[0178] ⁴石墨2表示由Imerys销售的具有商品名**Timrex®**M100的石墨。该等级的特征在

于小于400 μm 的D90。

[0179] ⁵氧化锌表示由Quarzwerk GmbH销售的具有商品名**Silatherm®**1438-800AST的产品。

[0180] ⁶铝硅酸盐表示由Quarzwerk GmbH销售的具有商品名**Silatherm®**1466-100AST的产品。

[0181] ⁵膨胀石墨表示由Imerys销售的具有商品名**Timrex®**C Therm HD max的石墨。

[0182] 表2

	5	6	7	8
质量%	本发明	本发明	本发明	本发明
聚酰胺 A	50	62	52	57
[0183] 石墨 2	25	-	-	-
膨胀石墨	-	8	8	8
氧化锌	-	30	40	15
铝硅酸盐	25	-	-	20

	$\lambda(\text{W/m.K})$	1.466	0.936	1.335	1.018
	表面外观	平滑	平滑	平滑	平滑
[0184]	粘度和熔融温度 适用于低压包覆 模塑	是	是	是	是
	断裂伸长率(%)	37	93	60	64

[0185] 在上表2中：

[0186] ¹聚酰胺A表示热熔胶粘剂聚酰胺，其由31mol%的C10二酸、19mol%的Pripol 1013、25mol%的哌嗪、6.6mol%的**Jeffamine®**D 2000和18.4mol%的乙二胺构成。聚酰胺A具有低于180℃的熔点以及根据标准ASTM D3236-88(2009)测量的在200℃下22Pa.s的熔体粘度。

[0187] 聚酰胺的Tg为-22℃，其是在DSC中测量的。

[0188] 聚酰胺A的式为210/pip10/pip36/POP36，pip为哌嗪，POP为**Jeffamine®**D2000。用于定义聚酰胺的命名法描述于标准ISO 1874-1:1992，“Plastics-Polyamide (PA) moulding and extrusion materials-Part 1:Designation”，特别是在第3页(表1和2)。

[0189] ²石墨2表示由Imerys销售的具有商品名**Timrex®**M100的石墨。该等级的特征在于小于400 μm 的D90。

[0190] ³膨胀石墨表示由Imerys销售的具有商品名**Timrex®**C Therm HD max的石墨。

[0191] ⁴氧化锌表示由Quarzwerk GmbH销售的具有商品名 **Silatherm®** 1438-800AST的产品。

[0192] ⁵铝硅酸盐表示由Quarzwerk GmbH销售的具有商品名 **Silatherm®** 1466-100AST的产品。

[0193] 在这些实施例中,对各种理化性质进行了测试。根据以下方法,在板上和在制造的测试试样(哑铃状物(dumbbells))上测量了导热系数和断裂伸长率。

[0194] 导热系数

[0195] 根据标准ASTM D5930-17,借助于配备有热线的Neotim FP2C机器,在100*100*5mm板上在23°C下测量导热系数。

[0196] 断裂伸长率

[0197] 根据标准ISO 527-2:2012在23°C下在1BA哑铃状物(标准ISO 527-2:2012的附录A)上进行拉伸测试。

[0198] 还对板的表面外观进行了评估。

[0199] 表面外观

[0200] 表面外观通过触摸和目测进行评估。特征:平滑是指样品表面平滑以及触感柔软并且视觉上平整。特征:颗粒状是指样品表面呈颗粒状以及触感粗糙并且视觉上凹凸不平。

[0201] 还评估了组合物在低压下使用的能力。为了在低压条件下使用而不损坏待注射模塑的部件,组合物必须结合低于220°C的熔融温度和根据标准ASTM D3236-88(2009)测量的在200°C下介于0.5和300Pa.s之间的熔体粘度。

[0202] 2. 结论

[0203] 组合物1、3和5至8具有所有预期的性质,相比之下,组合物2在断裂伸长率方面是差的,以及组合物4由于其粘度和其过高的熔点而不能使用在包覆模塑工艺中。