



(10) 授权公告号 CN 114746476 B

(45) 授权公告日 2024.06.07

(21) 申请号 202080083406.4

(22) 申请日 2020.12.10

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 114746476 A

(43) 申请公布日 2022.07.12

(30) 优先权数据
2019-224564 2019.12.12 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2022.05.31

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2020/046065 2020.12.10

(87) PCT国际申请的公布数据
W02021/117814 JA 2021.06.17

(73) 专利权人 出光兴产株式会社
地址 日本东京都

(72) 发明人 千贺实 菅浩一 村上祐子

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任
公司 11021

专利代理师 王铭浩

(51) Int.Cl.
C08G 65/40 (2006.01)
C08K 7/06 (2006.01)
C08K 7/14 (2006.01)
C08L 71/08 (2006.01)
C08J 5/04 (2006.01)
C08K 3/013 (2006.01)
C08K 3/38 (2006.01)

(56) 对比文件
CN 102532516 A, 2012.07.04
CN 110177823 A, 2019.08.27
JP 2019509379 A, 2019.04.04
JP H02255833 A, 1990.10.16
JP H03181519 A, 1991.08.07

审查员 王欢

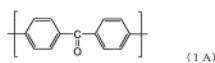
权利要求书5页 说明书16页

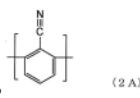
(54) 发明名称

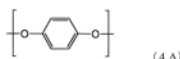
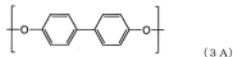
芳香族聚醚、芳香族聚醚组合物、片材和芳香族聚醚的制造方法

(57) 摘要

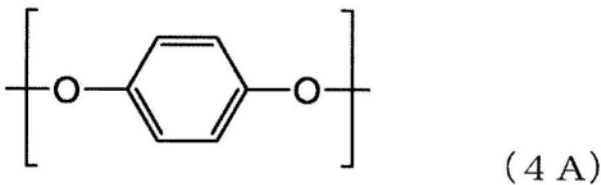
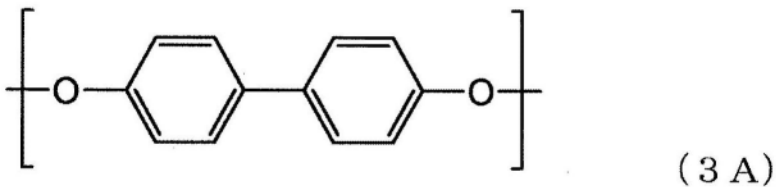
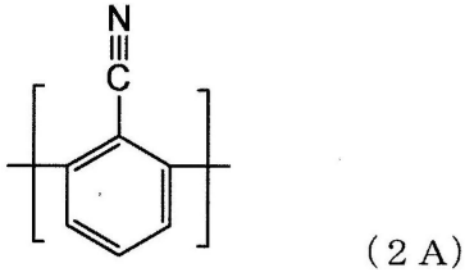
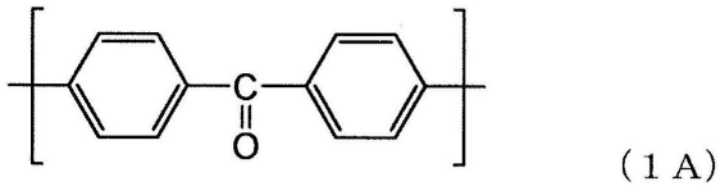
一种芳香族聚醚,其包含下述式(1A)~(4A)



所示的结构单元。
 (2A)



1. 一种芳香族聚醚,其包含下述式(1A)~(4A)所示的结构单元,其熔点(T_m)与结晶化温度(T_c)之差(T_m-T_c)为 55°C 以上,



2. 根据权利要求1所述的芳香族聚醚,其中,所述式(1A)所示的结构单元与所述式(2A)所示的结构单元的摩尔比 $[1A]:[2A]$ 为 $99:1 \sim 1:99$ 。

3. 根据权利要求1或2所述的芳香族聚醚,其中,所述式(1A)所示的结构单元与所述式(2A)所示的结构单元的摩尔比 $[1A]:[2A]$ 为 $60:40 \sim 80:20$ 。

4. 根据权利要求1或2所述的芳香族聚醚,其中,所述式(3A)所示的结构单元与所述式(4A)所示的结构单元的摩尔比 $[3A]:[4A]$ 为 $99:1 \sim 1:99$ 。

5. 根据权利要求1或2所述的芳香族聚醚,其中,
所述式(3A)所示的结构单元与所述式(4A)所示的结构单元的摩尔比 $[3A]:[4A]$ 为 $95:5 \sim 75:25$ 。

6. 根据权利要求1或2所述的芳香族聚醚,其中,
所述式(1A)所示的结构单元和所述式(2A)所示的结构单元的合计与所述式(3A)所示的结构单元和所述式(4A)所示的结构单元的合计的摩尔比 $([1A]+[2A]):[3A]+[4A]$ 为 $47:53 \sim 53:47$ 。

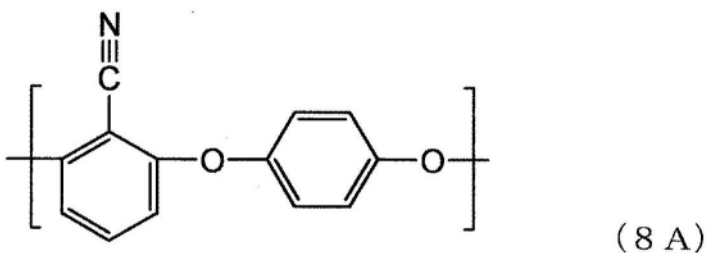
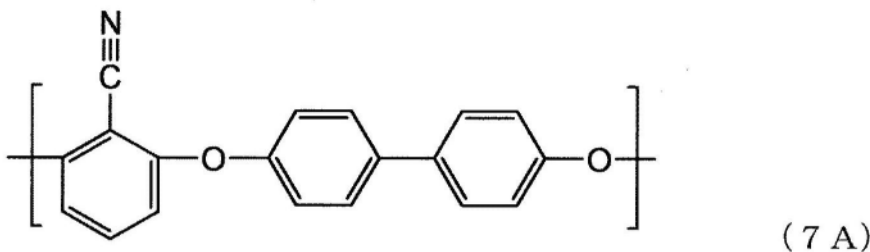
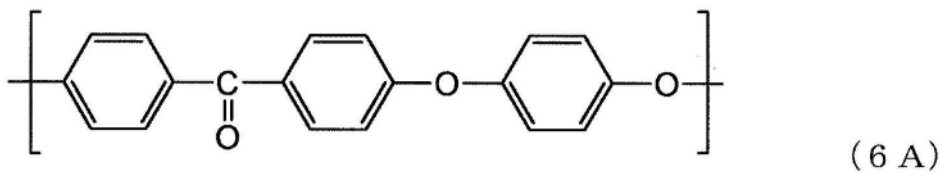
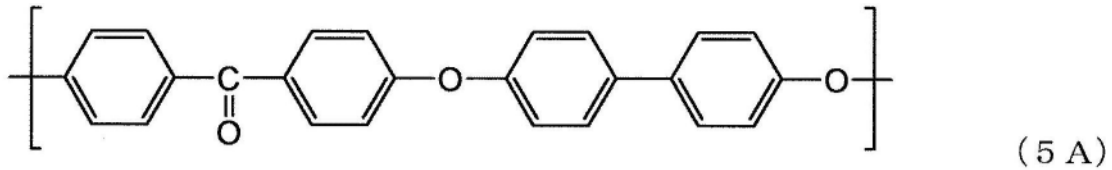
7. 根据权利要求1或2所述的芳香族聚醚,其中,
所述式(1A)所示的结构单元和所述式(2A)所示的结构单元的合计与所述式(3A)所示的结构单元和所述式(4A)所示的结构单元的合计的摩尔比 $([1A]+[2A]):[3A]+[4A]$ 为 $48:$

52~52:48。

8. 根据权利要求1或2所述的芳香族聚醚,其中,
所述式(1A)所示的结构单元上连接有所述式(3A)所示的结构单元或所述式(4A)所示的结构单元。

9. 根据权利要求1或2所述的芳香族聚醚,其中,
所述式(2A)所示的结构单元上连接有所述式(3A)所示的结构单元或所述式(4A)所示的结构单元。

10. 根据权利要求1或2所述的芳香族聚醚,其中,
包含下述式(5A)~(8A)所示的结构单元中的1种以上,



11. 根据权利要求10所述的芳香族聚醚,其中,
包含所述式(6A)和所述(8A)所示的结构单元中的1种以上。

12. 根据权利要求10所述的芳香族聚醚,其中,
包含所述式(5A)~(8A)所示的结构单元。

13. 根据权利要求1或2所述的芳香族聚醚,其熔体流动速率为0.2g/10min~110g/10min。

14. 根据权利要求1或2所述的芳香族聚醚,其熔体流动速率为1g/10分钟以上且70g/10分钟以下。

15. 根据权利要求1或2所述的芳香族聚醚,其熔体流动速率为2g/10分钟以上且60g/10

分钟以下。

16. 根据权利要求1或2所述的芳香族聚醚,其玻璃化转变温度(T_g)为 170°C 以上且 180°C 以下。

17. 根据权利要求1或2所述的芳香族聚醚,其玻璃化转变温度(T_g)为 173°C 以上且 177°C 以下。

18. 根据权利要求1或2所述的芳香族聚醚,其熔点(T_m)为 330°C 以上且 390°C 以下。

19. 根据权利要求1或2所述的芳香族聚醚,其熔点(T_m)为 340°C 以上且 380°C 以下。

20. 根据权利要求1或2所述的芳香族聚醚,其熔点(T_m)为 350°C 以上且 370°C 以下。

21. 根据权利要求1或2所述的芳香族聚醚,其结晶化温度(T_c)为 220°C 以上且 310°C 以下。

22. 根据权利要求1或2所述的芳香族聚醚,其结晶化温度(T_c)为 230°C 以上且 300°C 以下。

23. 根据权利要求1或2所述的芳香族聚醚,其熔点(T_m)与结晶化温度(T_c)之差(T_m-T_c)为 60°C 以上。

24. 根据权利要求1或2所述的芳香族聚醚,其熔点(T_m)与结晶化温度(T_c)之差(T_m-T_c)为 120°C 以下。

25. 根据权利要求1或2所述的芳香族聚醚,其中,包含卤素原子。

26. 根据权利要求25所述的芳香族聚醚,其中,包含选自Cl和F中的1种以上。

27. 根据权利要求26所述的芳香族聚醚,其中,Cl含量为 $2\mu\text{mol/g}$ 以上且 $200\mu\text{mol/g}$ 以下。

28. 根据权利要求26或27所述的芳香族聚醚,其中,Cl含量为 $30\mu\text{mol/g}$ 以上且 $180\mu\text{mol/g}$ 以下。

29. 根据权利要求26或27所述的芳香族聚醚,其中,Cl含量为 $40\mu\text{mol/g}$ 以上且 $150\mu\text{mol/g}$ 以下。

30. 根据权利要求1或2所述的芳香族聚醚,其中,K含量为 $0\mu\text{mol/g}$ 以上且 $50\mu\text{mol/g}$ 以下。

31. 根据权利要求1或2所述的芳香族聚醚,其中,K含量为 $1\mu\text{mol/g}$ 以上且 $30\mu\text{mol/g}$ 以下。

32. 根据权利要求1或2所述的芳香族聚醚,其中,K含量为 $2\mu\text{mol/g}$ 以上且 $10\mu\text{mol/g}$ 以下。

33. 根据权利要求26或27所述的芳香族聚醚,其中,Cl含量与K含量之差(Cl含量-K含量)为 $2\mu\text{mol/g}$ 以上且 $200\mu\text{mol/g}$ 以下。

34. 根据权利要求1或2所述的芳香族聚醚,其不包含所述式(1A)~(4A)所示的结构单元以外的其他结构单元。

35. 一种芳香族聚醚组合物,其包含权利要求1~34中任一项所述的芳香族聚醚。

36. 根据权利要求35所述的芳香族聚醚组合物,其包含填充材料。

37. 根据权利要求36所述的芳香族聚醚组合物,其中,所述填充材料为选自玻璃纤维、

碳纤维和氮化硼中的1种以上。

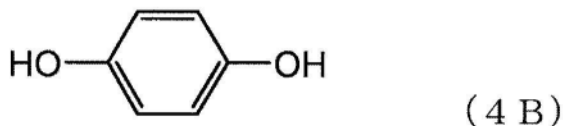
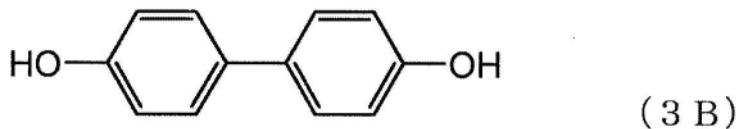
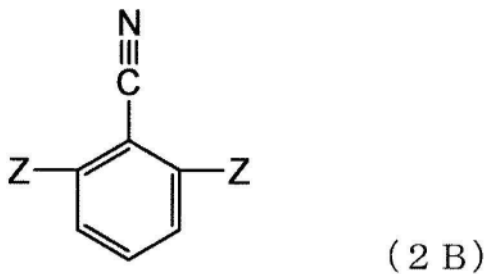
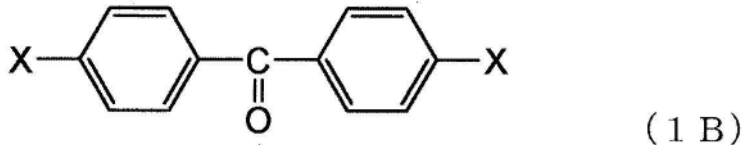
38. 根据权利要求36或37所述的芳香族聚醚组合物,其中,所述填充材料为玻璃纤维。

39. 一种片材,其包含布和浸渗于所述布中的权利要求1~34中任一项所述的芳香族聚醚。

40. 根据权利要求39所述的片材,其中,所述布为单向材料。

41. 根据权利要求39或40所述的片材,其中,所述布包含选自玻璃纤维和碳纤维中的1种以上。

42. 一种芳香族聚醚的制造方法,其包括使下述式(1B)~(4B)所示的化合物反应的步骤,



所述式(1B)中,X表示C1,

所述式(2B)中,Z表示卤素原子,2个Z相同或彼此不同。

43. 根据权利要求42所述的芳香族聚醚的制造方法,其中,作为所述式(2B)所示的化合物,至少使用2个Z为C1的化合物。

44. 根据权利要求42或43所述的芳香族聚醚的制造方法,其中,所述式(1B)所示的化合物与所述式(2B)所示的化合物的摩尔比([1B]:[2B])为99:1~1:99。

45. 根据权利要求42或43所述的芳香族聚醚的制造方法,其中,所述式(1B)所示的化合物与所述式(2B)所示的化合物的摩尔比([1B]:[2B])为60:40~80:20。

46. 根据权利要求42或43所述的芳香族聚醚的制造方法,其中,所述式(3B)所示的化合物与所述式(4B)所示的化合物的摩尔比([3B]:[4B])为99:1~1:99。

47. 根据权利要求42或43所述的芳香族聚醚的制造方法,其中,所述式(3B)所示的化合

物与所述式(4B)所示的化合物的摩尔比([3B]:[4B])为95:5~75:25。

48.根据权利要求42或43所述的芳香族聚醚的制造方法,其中,所述式(1B)所示的化合物和所述式(2B)所示的化合物的合计与所述式(3B)所示的化合物和所述式(4B)所示的化合物的合计的摩尔比([1B]+[2B]:[3B]+[4B])为47:53~53:47。

49.根据权利要求42或43所述的芳香族聚醚的制造方法,其中,所述式(1B)所示的化合物和所述式(2B)所示的化合物的合计与所述式(3B)所示的化合物和所述式(4B)所示的化合物的合计的摩尔比([1B]+[2B]:[3B]+[4B])为48:52~52:48。

50.根据权利要求42或43所述的芳香族聚醚的制造方法,其中,使所述式(1B)~(4B)所示的化合物在溶剂中反应。

51.根据权利要求42或43所述的芳香族聚醚的制造方法,其中,所述溶剂中的式(1B)~(4B)所示的化合物的合计的浓度为1.0mol/kg以上且5.5mol/kg以下。

52.根据权利要求42或43所述的芳香族聚醚的制造方法,其中,所述溶剂中的式(1B)~(4B)所示的化合物的合计的浓度为2.0mol/kg以上且5.0mol/kg以下。

53.根据权利要求42或43所述的芳香族聚醚的制造方法,其中,所述溶剂中的式(1B)~(4B)所示的化合物的合计的浓度为3.0mol/kg以上且4.5mol/kg以下。

芳香族聚醚、芳香族聚醚组合物、片材和芳香族聚醚的制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及通过含有填充材料而能够发挥优异的机械强度的芳香族聚醚、芳香族聚醚组合物、片材和芳香族聚醚的制造方法。

背景技术

[0002] 作为代表性的芳香族聚醚,已知有聚醚醚酮(PEEK)。

[0003] 另外,专利文献1中公开的具有特定结构的芳香族聚醚(以下,也称为“芳香族聚醚A”)与PEEK相比,显示出玻璃化转变温度(Tg)高的趋势,耐热性优异。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开平2-255833号公报

发明内容

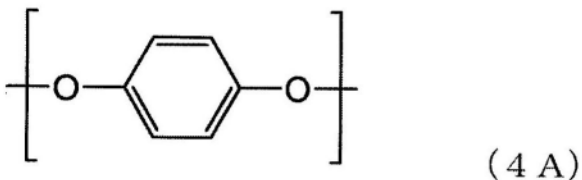
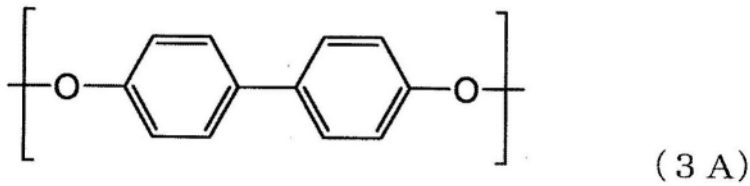
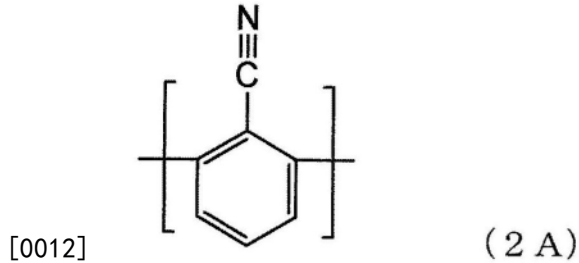
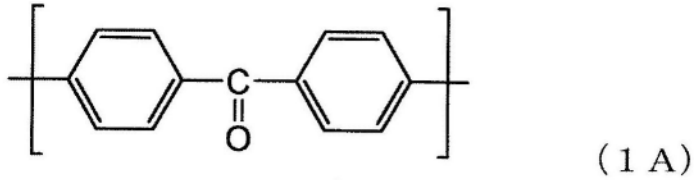
[0007] 在专利文献1的芳香族聚醚A'中,从进一步提高含有玻璃纤维等那样的填充材料时的机械强度的观点出发,发现了进一步改善的余地。

[0008] 本发明的目的在于提供通过含有填充材料而能够发挥优异的机械强度的芳香族聚醚、芳香族聚醚组合物、片材和芳香族聚醚的制造方法。

[0009] 根据本发明,提供以下的芳香族聚醚等。

[0010] 1.一种芳香族聚醚,其包含下述式(1A)~(4A)所示的结构单元。

[0011] 【化学式1】



[0013] 2. 根据1所述的芳香族聚醚,其中,上述式(1A)所示的结构单元与上述式(2A)所示的结构单元的摩尔比([1A]:[2A])为9:1~1:99。

[0014] 3. 根据1或2所述的芳香族聚醚,其中,上述式(3A)所示的结构单元与上述式(4A)所示的结构单元的摩尔比([3A]:[4A])为99:1~1:99。

[0015] 4. 根据1~3中任一项所述的芳香族聚醚,其熔体流动速率为0.2~110g/10min。

[0016] 5. 一种芳香族聚醚组合物,其包含1~4中任一项所述的芳香族聚醚。

[0017] 6. 根据5所述的芳香族聚醚组合物,其包含填充材料。

[0018] 7. 根据6所述的芳香族聚醚组合物,其中,上述填充材料为选自玻璃纤维、碳纤维和氮化硼中的1种以上。

[0019] 8. 根据6或7所述的芳香族聚醚组合物,其中,上述填充材料为玻璃纤维。

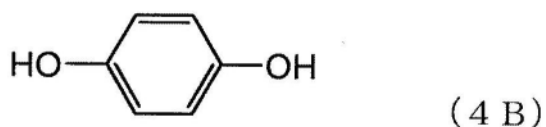
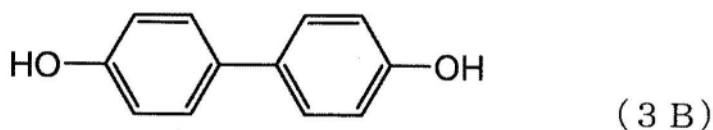
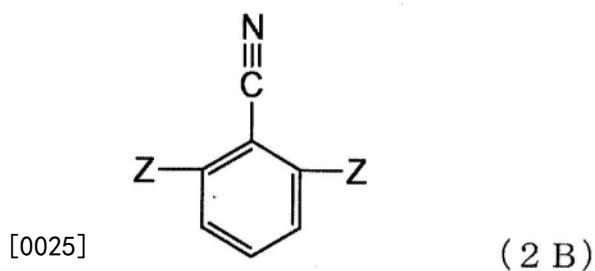
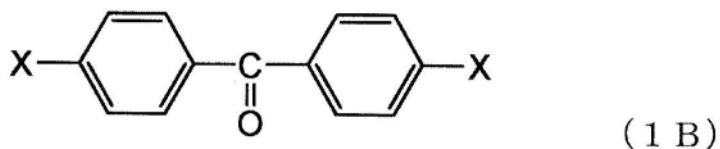
[0020] 9. 一种片材,其包含布和浸渗于上述布中的1~4中任一项所述的芳香族聚醚。

[0021] 10. 根据9所述的片材,其中,上述布为单向材料。

[0022] 11. 根据9或10所述的片材,其中,上述布包含选自玻璃纤维和碳纤维中的1种以上。

[0023] 12. 一种芳香族聚醚的制造方法,其包含使下述式(1B)~(4B)所示的化合物反应的步骤。

[0024] 【化学式2】



[0026] (上述式(1B)中,X表示卤素原子。2个X相同或彼此不同。)

[0027] 上述式(2B)中,Z表示卤素原子。2个Z相同或彼此不同。)

[0028] 根据本发明,能够提供通过含有填充材料而能够发挥优异的机械强度的芳香族聚醚、芳香族聚醚组合物、片材和芳香族聚醚的制造方法。

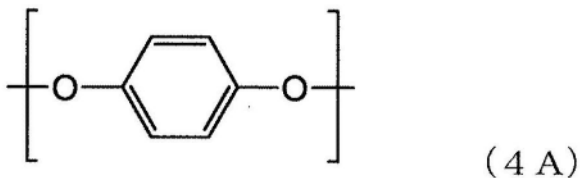
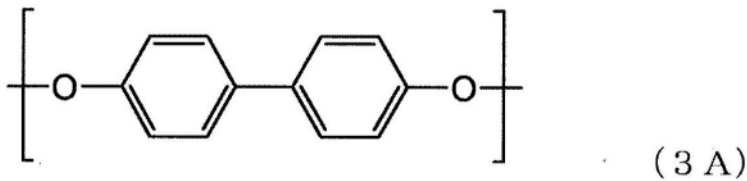
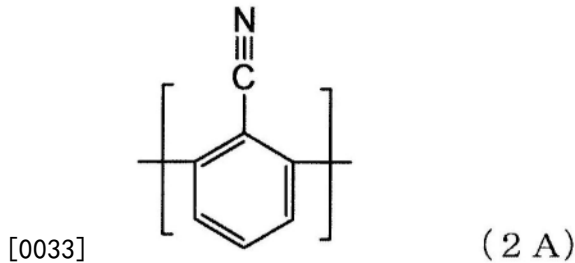
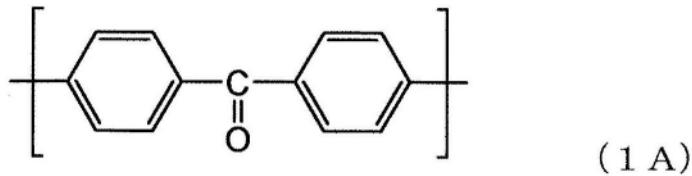
具体实施方式

[0029] 以下,对具体实施方式进行说明。需要说明的是,将以下记载的本发明的各个方案组合2个以上而成的方案也是本发明的方案。

[0030] (芳香族聚醚)

[0031] 本发明的一个方案的芳香族聚醚(以下,也称为“芳香族聚醚A”)包含下述式(1A)~(4A)所示的结构单元(以下,也称为“重复单元”)。

[0032] 【化学式3】



[0034] 芳香族聚醚A通过含有填充材料而能够发挥优异的机械强度(例如拉伸强度)。

[0035] 专利文献1的芳香族聚醚A'包含式(1A)~(3A)所示的结构单元,但不含式(4A)所示的结构单元。本方案的一个实施方式的芳香族聚醚A与芳香族聚醚A'相比,能够提高含有填充材料时的拉伸强度。本方案的一个实施方式的芳香族聚醚A通过将芳香族聚醚A'中的式(3A)所示的结构单元的一部分置换为式(4A)所示的结构单元,从而与芳香族聚醚A'相比,能够提高含有填充材料时的拉伸强度。

[0036] 芳香族聚醚A中,式(1A)所示的结构单元与式(2A)所示的结构单元的摩尔比([1A]:[2A])没有特别限定。

[0037] 在一个实施方式中,摩尔比([1A]:[2A])为99:1~1:99。

[0038] 摩尔比([1A]:[2A])优选为60:40~80:20。由此,所得到的芳香族聚醚A显示良好的结晶性,并且防止熔点(T_m)变得过高。

[0039] 通过相对于式(1A)所示的结构单元和式(2A)所示的结构单元的合计,式(2A)所示的结构单元的比例为40mol%以下,从而所得到的芳香族聚醚A显示出良好的结晶性。通过相对于式(1A)所示的结构单元和式(2A)所示的结构单元的合计,式(2A)所示的结构单元的比例为20mol%以上,可以防止所得到的芳香族聚醚A的熔点(T_m)变得过高。

[0040] 芳香族聚醚A中,式(3A)所示的结构单元与式(4A)所示的结构单元的摩尔比([3A]:[4A])没有特别限定。

[0041] 在一个实施方式中,摩尔比([3A]:[4A])为99:1~1:99。

[0042] 摩尔比([3A]:[4A])优选为95:5~75:25。由此,所得到的芳香族聚醚A显示出良好

的结晶性。

[0043] 芳香族聚醚A中,式(1A)所示的结构单元和式(2A)所示的结构单元的合计与式(3A)所示的结构单元和式(4A)所示的结构单元的合计的摩尔比([1A]+[2A]:[3A]+[4A])没有特别限定。

[0044] 在一个实施方式中,摩尔比([1A]+[2A]:[3A]+[4A])为47:53~53:47。

[0045] 摩尔比([1A]+[2A]:[3A]+[4A])优选为48:52~52:48。

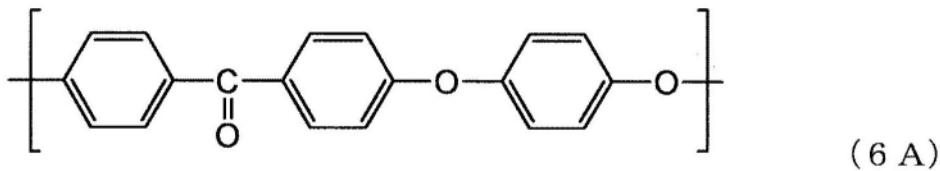
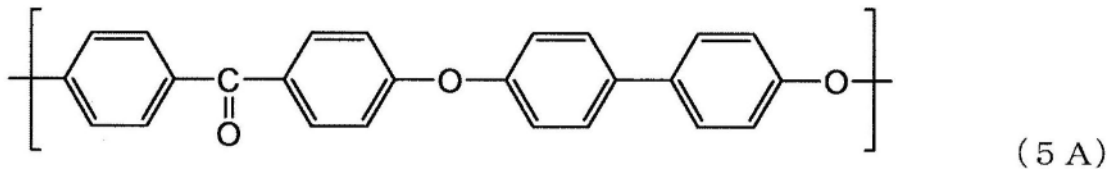
[0046] 式(1A)所示的结构单元和式(2A)所示的结构单元的合计的摩尔数可以比式(3A)所示的结构单元和式(4A)所示的结构单元的合计的摩尔数大,也可以比式(3A)所示的结构单元和式(4A)所示的结构单元的合计的摩尔数小,还可以相同。

[0047] 一个实施方式的芳香族聚醚A中,式(1A)所示的结构单元上连接有式(3A)所示的结构单元或式(4A)所示的结构单元。

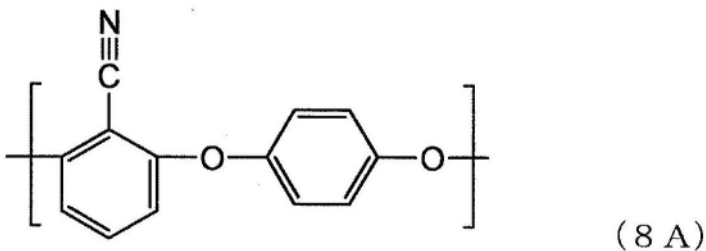
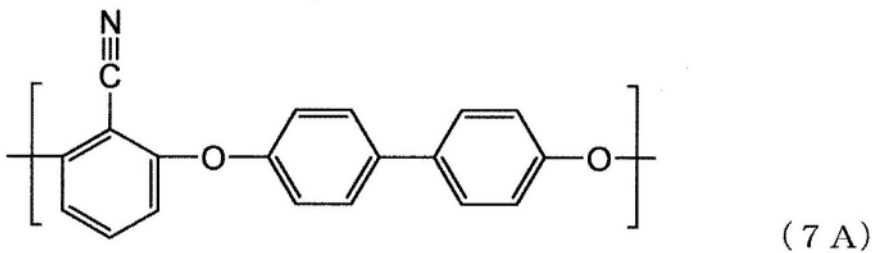
[0048] 一个实施方式的芳香族聚醚A中,式(2A)所示的结构单元上连接有式(3A)所示的结构单元或式(4A)所示的结构单元。

[0049] 一个实施方式的芳香族聚醚A包含下述式(5A)~(8A)所示的结构单元中的1种以上。

[0050] 【化学式4】



[0051]



[0052] 式(5A)所示的结构单元为由式(1A)所示的结构单元与式(3A)所示的结构单元的连接体形成的结构单元。

[0053] 式(6A)所示的结构单元为由式(1A)所示的结构单元与式(4A)所示的结构单元的连接体形成的结构单元。

连接体形成的结构单元。

[0054] 式(7A)所示的结构单元为由式(2A)所示的结构单元与式(3A)所示的结构单元的连接体形成的结构单元。

[0055] 式(8A)所示的结构单元为由式(2A)所示的结构单元与式(4A)所示的结构单元的连接体形成的结构单元。

[0056] 一个实施方式的芳香族聚醚A包含式(6A)和(8A)所示的结构单元中的1种以上。

[0057] 一个实施方式的芳香族聚醚A包含式(5A)~(8A)所示的结构单元。

[0058] 一个实施方式的芳香族聚醚A中,式(1A)所示的结构单元或式(2A)所示的结构单元配置于分子链的1个以上的末端。该情况下,与该结构单元键合的末端结构例如可以为卤素原子等。卤素原子没有特别限定,例如可以为F、Cl等。

[0059] 一个实施方式的芳香族聚醚A中,式(3A)所示的结构单元或式(4A)所示的结构单元配置于分子链的1个以上的末端。该情况下,与该结构单元键合的末端结构例如可以为H等(末端结构为H时,可以与该结构单元中的O一起形成羟基。)

[0060] 芳香族聚醚A的末端结构例如可以是上述卤素原子、羟基被替换为H等的结构等。需要说明的是,末端结构不限于于这些例子,可以是任意的结构。

[0061] 在一个实施方式中,芳香族聚醚A不含式(1A)~(4A)所示的结构单元以外的其他结构单元。其中,分子链的末端可以具有如上所述的末端结构。

[0062] 在一个实施方式中,芳香族聚醚A在不损害本发明效果的范围内包含式(1A)~(4A)所示的结构单元以外的其他结构单元。

[0063] 在一个实施方式中,芳香族聚醚A的熔体流动速率(MFR)为0.2g/10分钟以上、1g/10分钟以上或2g/10分钟以上,另外,为110g/10分钟以下、70g/10分钟以下或60g/10分钟以下。上限和下限可以任意组合。

[0064] 此外,在一个实施方式中,芳香族聚醚A的熔体流动速率(MFR)优选为0.2g/10分钟以上且110g/10分钟以下,更优选为1g/10分钟以上且70g/10分钟以下,最优选为2g/10分钟以上且60g/10分钟以下。由此,可以得到能够使芳香族聚醚A成为适合于挤出成形、注射成形等的粘度范围的效果。

[0065] 芳香族聚醚A的熔体流动速率(MFR)是通过实施例记载的方法测定的值。

[0066] 在一个实施方式中,芳香族聚醚A的玻璃化转变温度(Tg)为170°C以上或173°C以上,另外,为180°C以下或177°C以下。上限和下限可以任意组合。由此,芳香族聚醚A的耐热性优异,特别是长期耐热性优异。

[0067] 在一个实施方式中,芳香族聚醚A的熔点(Tm)为330°C以上、340°C以上或350°C以上,另外,为390°C以下、380°C以下或370°C以下。上限和下限可以任意组合。由此,芳香族聚醚A的耐热性和成形性优异,特别是短期耐热性优异。

[0068] 需要说明的是,“长期耐热性”通常是指在几万~10万小时这样的尺度下不易发生热变形的性质,可以对应于长期使用产品时的耐热变形性。“短期耐热性”通常是指在几分钟~几小时这样的尺度下不易发生变形的性质,可以对应于对产品施加短暂的负荷时的耐热变形性。

[0069] 在一个实施方式中,芳香族聚醚A的结晶化温度(Tc)为220°C以上、230°C以上或240°C以上,另外,为310°C以下、300°C以下或290°C以下。上限和下限可以任意组合。由此,

可以得到能够控制结晶化速度的效果。

[0070] 芳香族聚醚A的玻璃化转变温度(T_g)、熔点(T_m)和结晶化温度(T_c)是通过实施例中记载的方法测定的值。

[0071] 在一个实施方式中,芳香族聚醚A的熔点(T_m)与结晶化温度(T_c)之差(T_m-T_c)为40℃以上、45℃以上、50℃以上、55℃以上或60℃以上。上述之差(T_m-T_c)的上限没有特别限定,例如为120℃以下。

[0072] 固体状态的芳香族聚醚A通过加热至熔点(T_m)以上的温度而成为熔融状态。熔融状态的芳香族聚醚A通过冷却至结晶化温度(T_c)以下的温度而成为固体状态。在此,结晶化温度(T_c)与熔点(T_m)之差(T_c-T_m)越大,越能够在从芳香族聚醚A的熔融状态起的冷却过程中使熔融状态持续更长时间。由此,在使用3D打印机等的造形(成形)方法、印刷方法等中,包含聚醚A的多个要素(例如点)间充分地合为一体,能够使由这些要素形成的对象(印刷物、造形物等)牢固地一体化。

[0073] 在一个实施方式中,芳香族聚醚A包含卤素原子。在一个实施方式中,芳香族聚醚A包含选自C1和F中的1种以上。芳香族聚醚A的C1和F的含量可以分别通过实施例中记载的方法(燃烧离子色谱法)进行测定。该情况下,C1和F的含量不仅包括构成芳香族聚醚A的分子结构的C1和F,还包括混合在芳香族聚醚A中的C1和F(例如,残留在芳香族聚醚A中的来自单体的C1和F)。

[0074] 在一个实施方式中,芳香族聚醚A的C1含量为2μmol/g以上、30μmol/g以上或40μmol/g以上,另外,为200μmol/g以下、180μmol/g以下或150μmol/g以下。上限和下限可以任意组合。

[0075] 在一个实施方式中,芳香族聚醚A的K含量为0μmol/g以上、1μmol/g以上或2μmol/g以上,另外,为50μmol/g以下、30μmol/g以下或10μmol/g以下。上限和下限可以任意组合。芳香族聚醚A的K含量是通过实施例中记载的方法测定的值。

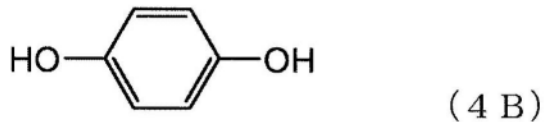
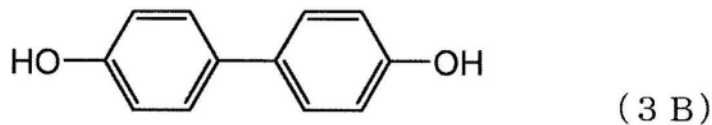
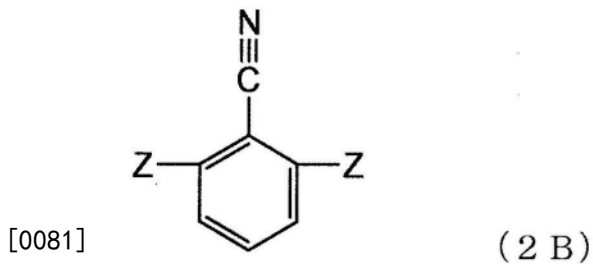
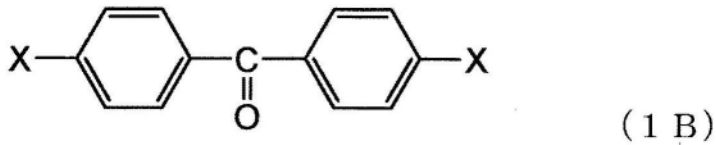
[0076] 在一个实施方式中,推断芳香族聚醚A中的C1含量与K含量之差(C1含量-K含量)作为正值越大,则C1中的与芳香族聚醚A的末端键合的C1的比例越多(C1中的以与K的盐的形式存在的C1的比例越少),越容易发挥本发明的效果。对于芳香族聚醚A中的F含量与K含量之差(F含量-K含量)也是同样的。

[0077] 在一个实施方式中,上述之差(C1含量-K含量)可以为2μmol/g以上、30μmol/g以上或40μmol/g以上,另外,可以为200μmol/g以下、180μmol/g以下或150μmol/g以下。上限和下限可以任意组合。

[0078] (芳香族聚醚的制造方法)

[0079] 本发明的一个方案的芳香族聚醚的制造方法包括使下述式(1B)~(4B)所示的化合物反应的步骤。

[0080] 【化学式5】



[0082] (式(1B)中,X表示卤素原子。2个X相同或彼此不同。

[0083] 式(2B)中,Z表示卤素原子。2个Z相同或彼此不同。)

[0084] 式(1B)~(4B)所示的化合物是用于使芳香族聚醚A聚合的单体。

[0085] 经过使式(1B)~(4B)所示的化合物反应的工序,能够得到作为这些化合物(单体单元)的共聚物的芳香族聚醚A。

[0086] 式(1B)中,X所示的卤素原子没有特别限定,例如可以为F、Cl等。

[0087] 在一个实施方式中,作为式(1B)所示的化合物,至少使用2个X为Cl的化合物。

[0088] 在一个实施方式中,以式(1B)所示的化合物的合计为基准,2个X为Cl的化合物的比例例如为50mol%以上、60mol%以上、70mol%以上、80mol%以上、90mol%以上、95mol%以上、97mol%以上、99mol%以上、99.5mol%以上或100mol%。

[0089] 式(2B)中,Z所示的卤素原子没有特别限定,例如可以为F、Cl等。

[0090] 在一个实施方式中,作为式(2B)所示的化合物,至少使用2个Z为Cl的化合物。

[0091] 在一个实施方式中,以式(2B)所示的化合物的合计为基准,2个Z为Cl的化合物的比例例如为50mol%以上、60mol%以上、70mol%以上、80mol%以上、90mol%以上、95mol%以上、97mol%以上、99mol%以上、99.5mol%以上或100mol%。

[0092] 以式(1B)所示的化合物的合计为基准时的2个X为Cl的化合物的比例、以及以式(2B)所示的化合物的合计为基准时的2个Z为Cl的化合物的比例越大,则所得到的芳香族聚醚A的熔点(T_m)与结晶化温度(T_c)之差($T_m - T_c$)越大,越能够在从熔融状态起的冷却过程中长时间地持续熔融状态。

[0093] 式(1B)~(4B)所示的化合物能够容易地合成,并且也能够作为市售品获得。

[0094] 供于反应的式(1B)所示的化合物与式(2B)所示的化合物的摩尔比([1B]:[2B])没

有特别限定。

[0095] 在一个实施方式中,摩尔比([1B]:[2B])为99:1~1:99。

[0096] 摩尔比([1B]:[2B])优选为60:40~80:20。由此,所得到的芳香族聚醚A显示出良好的结晶性,并且防止熔点变得过高。

[0097] 通过相对于式(1B)所示的化合物和式(2B)所示的化合物的合计,式(2B)所示的化合物的比例为40mol%以下,从而所得到的芳香族聚醚A显示出良好的结晶性。通过相对于式(1B)所示的化合物和式(2B)所示的化合物的合计,式(2B)所示的化合物的比例为20mol%以上,可以防止所得到的芳香族聚醚A的熔点变得过高。

[0098] 供于反应的式(3B)所示的化合物与式(4B)所示的化合物的摩尔比([3B]:[4B])没有特别限定。

[0099] 在一个实施方式中,摩尔比([3B]:[4B])为99:1~1:99。

[0100] 摩尔比([3B]:[4B])优选为95:5~75:25。由此,所得到的芳香族聚醚A显示出良好的结晶性。

[0101] 供于反应的式(1B)所示的化合物和式(2B)所示的化合物的合计与式(3B)所示的化合物和式(4B)所示的化合物的合计的摩尔比([1B]+[2B]:[3B]+[4B])没有特别限定。摩尔比([1B]+[2B]:[3B]+[4B])可以出于控制所得到的芳香族聚醚A的分子量等目的而适当调整。

[0102] 在一个实施方式中,摩尔比([1B]+[2B]:[3B]+[4B])为47:53~53:47。

[0103] 摩尔比([1B]+[2B]:[3B]+[4B])优选为48:52~52:48。由此,能够将所得到的芳香族聚醚A控制为显示出适于成形的流动性的分子量。

[0104] 式(1B)所示的化合物和式(2B)所示的化合物的合计的摩尔数可以大于式(3B)所示的化合物和式(4B)所示的化合物的合计的摩尔数,也可以小于式(3B)所示的化合物和式(4B)所示的化合物的合计的摩尔数,还可以相同。

[0105] 在一个实施方式中,式(1B)所示的化合物和式(2B)所示的化合物的合计的摩尔数大于式(3B)所示的化合物和式(4B)所示的化合物的合计的摩尔数。

[0106] 在一个实施方式中,使式(1B)~(4B)所示的化合物在溶剂中反应。

[0107] 溶剂没有特别限定,例如可以使用中性极性溶剂。作为中性极性溶剂,例如可举出N,N-二甲基甲酰胺、N,N-二乙基甲酰胺、N,N-二甲基乙酰胺、N,N-二乙基乙酰胺、N,N-二丙基乙酰胺、N,N-二甲基苯甲酸酰胺、N-甲基-2-吡咯烷酮、N-乙基-2-吡咯烷酮、N-异丙基-2-吡咯烷酮、N-异丁基-2-吡咯烷酮、N-正丙基-2-吡咯烷酮、N-正丁基-2-吡咯烷酮、N-环己基-2-吡咯烷酮、N-甲基-3-甲基-2-吡咯烷酮、N-乙基-3-甲基-2-吡咯烷酮、N-甲基-3,4,5-三甲基-2-吡咯烷酮、N-甲基-2-哌啶酮、N-乙基-2-哌啶酮、N-异丙基-2-哌啶酮、N-甲基-6-甲基-2-哌啶酮、N-甲基-3-乙基哌啶酮、二甲基亚砷、二乙基亚砷、1-甲基-1-氧代环丁砷、1-乙基-1-氧代环丁砷、1-苯基-1-氧代环丁砷、N,N'-二甲基咪唑啉酮、二苯砷等。

[0108] 溶剂中的式(1B)~(4B)所示的化合物的合计的浓度(配合量基准)没有特别限定,例如可以为1.0mol/kg以上、2.0mol/kg以上或3.0mol/kg以上,另外,可以为5.5mol/kg以下、5.0mol/kg以下或4.5mol/kg以下。上限和下限可以任意组合。

[0109] 上述浓度为越高浓度,则芳香族聚醚A的制造量越增加。上述浓度为越低浓度,则越能够防止聚合时的析出而使芳香族聚醚A适当地伸长至目标分子量。

- [0110] 如上所述使用溶剂的情况下,可以通过向溶剂(反应体系)中添加碱来促进反应。
- [0111] 碱没有特别限定,例如可举出碱金属碳酸盐、碱金属碳酸氢盐等。
- [0112] 作为碱金属碳酸盐,例如可举出碳酸锂、碳酸钠、碳酸钾、碳酸铷、碳酸铯等。
- [0113] 作为碱金属碳酸氢盐,例如可举出碳酸氢锂、碳酸氢钠、碳酸氢钾、碳酸氢铷、碳酸氢铯等。
- [0114] 碱可以单独使用1种,也可以并用2种以上。
- [0115] 作为碱,例如可以优选使用碳酸钾、碳酸钾与碳酸钠的混合物等。
- [0116] 由于式(1B)~(4B)所示的化合物的反应伴有脱水,所以在如上所述使用溶剂的情况下,可以在共沸剂的存在下进行反应。共沸剂没有特别限定,例如可举出甲苯等。
- [0117] 式(1B)~(4B)所示的化合物的反应可以在非活性气体气氛下实施。非活性气体没有特别限定,例如可举出氮、氩气等。
- [0118] 式(1B)~(4B)所示的化合物的反应可以在加热下进行。反应温度通常可以为150~380℃的范围,优选为180~350℃的范围。另外,反应时间通常可以为0.1~10小时,优选为1~5小时。
- [0119] 在式(1B)~(4B)所示的化合物的反应结束后,可以按照公知的方法对生成的芳香族聚醚A进行分离、清洗或纯化。
- [0120] 在一个实施方式中,作为供于上述反应的单体,不使用式(1B)~(4B)所示的化合物以外的其他单体。
- [0121] 在一个实施方式中,在上述反应中,在不损害本发明效果的范围内,并用式(1B)~(4B)所示的化合物以外的其他单体。
- [0122] 在一个实施方式中,以供于反应的全部单体为基准,式(1B)~(4B)所示的化合物的合计的比例(质量%)为50质量%以上、60质量%以上、70质量%以上、80质量%以上、90质量%以上、95质量%以上、97质量%以上、99质量%以上、99.5质量%以上或100质量%。
- [0123] 在一个实施方式中,以供于反应的全部单体为基准,全部单体中所含的式(1A)~(4A)所示的结构单元的合计的比例(质量%)为50质量%以上、60质量%以上、70质量%以上、80质量%以上、90质量%以上、95质量%以上、97质量%以上、99质量%以上、99.5质量%以上或100质量%。
- [0124] 式(1B)~(4B)所示的化合物的反应可以以一个阶段完成,也可以以两个阶段以上完成。在以两个阶段以上反应的情况下,例如,可以使供于反应的全部单体中的一部分反应而制成预聚物后,向该预聚物中添加剩余的单体而进行反应。
- [0125] (芳香族聚醚组合物)
- [0126] 本发明的一个方案的芳香族聚醚组合物包含芳香族聚醚A。
- [0127] 在一个实施方式中,芳香族聚醚组合物包含填充材料。
- [0128] 填充材料优选为选自玻璃纤维、碳纤维和氮化硼中的1种以上。在一个实施方式中,填充剂为玻璃纤维。
- [0129] 在一个实施方式中,芳香族聚醚组合物可以是纤维复合材料,其包含作为基质的芳香族聚醚A和玻璃纤维、碳纤维等那样的纤维状的填充材料。纤维复合材料可以是所谓的纤维强化热塑性塑料(FRTP)。
- [0130] 纤维状的填充材料可以用上浆剂进行处理。通过上浆剂,能够将纤维状的填充材

料捆扎成束状。用上浆剂处理的纤维状的填充材料在其表面附着有上浆剂。上浆剂没有特别限定,例如可举出环氧系上浆剂、氨基甲酸酯系上浆剂、聚酰胺系上浆剂等。另外,作为上浆剂,也可以使用芳香族聚醚A。作为上浆剂,可以单独使用它们中的1种,也可以并用2种以上。作为纤维状的填充材料,也可以使用未经上浆剂处理的材料。

[0131] 在一个实施方式中,填充材料是对芳香族聚醚A具有强化作用的填充材料。在此,“对芳香族聚醚A具有强化作用的填充材料”是在100质量份的芳香族聚醚A中均匀地含有填充材料43质量份时的拉伸强度比不含有填充材料的芳香族聚醚A的拉伸强度大的填充材料。拉伸强度通过实施例中记载的方法进行测定。

[0132] 芳香族聚醚组合物的填充材料的含量没有特别限定。

[0133] 在一个实施方式中,相对于100质量份的芳香族聚醚A,芳香族聚醚组合物中的填充材料的含量例如为5质量份以上、10质量份以上或20质量份以上,另外,为60质量份以下、55质量份以下或50质量份以下。上限和下限可以任意组合。

[0134] 芳香族聚醚组合物可以含有芳香族聚醚A和填充材料以外的其他成分。其他成分没有特别限定,例如可举出不为芳香族聚醚A的其他树脂。作为其他树脂,例如可举出聚四氟乙烯等氟树脂等。作为其他成分,可以单独使用1种,也可以并用2种以上。

[0135] 在一个实施方式中,芳香族聚醚组合物的50质量%以上、60质量%以上、70质量%以上、80质量%以上、90质量%以上、95质量%以上、97质量%以上、99质量%以上、99.5质量%以上或实质上100质量%为

[0136] 芳香族聚醚A;

[0137] 或者为芳香族聚醚A和填充材料;

[0138] 或者为芳香族聚醚A和上述其他成分;或者为

[0139] 芳香族聚醚A、填充材料和上述其他成分。

[0140] 需要说明的是,在“实质上为100质量%”的情况下,可以包含不可避免的杂质。

[0141] 制备芳香族聚醚组合物的方法没有特别限定,例如可举出利用公知的混合机的混合、利用挤出机等的熔融混炼等。可以使用双螺杆混炼机将填充材料侧向进料到芳香族聚醚A中。

[0142] 可以制造芳香族聚醚组合物的粒料。粒料可以作为用于制造成形体的原料使用。

[0143] 在一个实施方式中,粒料的制造方法包括:将纤维状的填充材料切短而制成短切的形态(也称为“短纤维”)后,在短纤维中加入芳香族聚醚A。通过将短纤维与芳香族聚醚A混合并进行造粒,能够制造粒料(也称为“短纤维粒料”)。

[0144] 在一个实施方式中,粒料的制造方法如下:使纤维状的填充材料的粗纱浸渍于熔融的芳香族聚醚A并进行拉拔成形后,切断成所期望的粒料长度而制造粒料(也称为“长纤维粒料”)。在如上述那样制造长纤维粒料的情况下,能够抑制纤维状的填充材料的折损。

[0145] 通过将芳香族聚醚组合物(上述粒料的形态)成形,能够制造成形体。成形可以使用注射成形、挤出成形、吹塑成形等已知的方法。另外,也可以对芳香族聚醚组合物进行冲压成形,可以使用冷压法、热压法等已知的方法。此外,还优选使用芳香族聚醚组合物作为3D打印机用树脂组合物,利用3D打印机进行成形。

[0146] (片材)

[0147] 本发明的一个方案的片材包含布和浸渗于该布的芳香族聚醚A。根据这样的片材,

与使芳香族聚醚A含有填充材料的情况同样地发挥优异的机械强度。

[0148] 布没有特别限定,只要包含纤维即可。在一个实施方式中,布由呈面状配置的纤维构成。布例如可以是织布、无纺布、单向材料(也称为“UD材料”)等。

[0149] 单向材料由在一个方向上并行排列的纤维构成。

[0150] 布中所含的纤维没有特别限定。

[0151] 布优选包含选自玻璃纤维和碳纤维中的1种以上。在一个实施方式中,布包含玻璃纤维。

[0152] 在一个实施方式中,片材可以是纤维复合材料,其包含作为基质的芳香族聚醚A和玻璃纤维、碳纤维等那样的纤维状的填充材料。这种纤维复合材料可以是所谓的纤维强化热塑性塑料(FRTP)。例如,通过使用单向材料作为布,可以得到单向纤维强化塑料。

[0153] 在一个实施方式的片材中,在布所含的纤维间浸渗有芳香族聚醚A。布可以是1片,也可以是将2片以上层叠而成的层叠体。在布为层叠体的情况下,芳香族聚醚A也能够有助于布间的粘结。

[0154] 除了芳香族聚醚A和布以外,片材还可以包含其他成分。作为其他成分,可以使用对芳香族聚醚组合物进行了说明的成分。

[0155] 在一个实施方式中,片材的50质量%以上、60质量%以上、70质量%以上、80质量%以上、90质量%以上、95质量%以上、97质量%以上、99质量%以上、99.5质量%以上或实质上100质量%为

[0156] 芳香族聚醚A和布;或

[0157] 芳香族聚醚A、布和上述其他成分。

[0158] 需要说明的是,在“实质上为100质量%”的情况下,可以包含不可避免的杂质。

[0159] 上述片材的制造方法没有特别限定。

[0160] 在一个实施方式中,片材的制造方法包括使芳香族聚醚A浸渍于布。该情况下,例如,可以将使芳香族聚醚A溶解于适当的溶剂而得到的溶液、使芳香族聚醚A混合于适当的载体而得到的混合物、或者芳香族聚醚A的熔融物涂布于碳纤维并使其浸渍。

[0161] 在一个实施方式中,片材的制造方法包括用由包含芳香族聚醚A的上浆剂捆扎的纤维制作布。

[0162] 在一个实施方式中,片材的制造方法包括将包含芳香族聚醚A的膜层叠于布上并进行熔融压制。

[0163] 在一个实施方式中,片材的制造方法包括将芳香族聚醚A的粉末直接添加到布中,然后使上述粉末熔融。

[0164] 以上,在片材的制造方法的说明中,浸渗有芳香族聚醚A的布可以是上述的层叠体。

[0165] 在一个实施方式中,片材在整个表面上是平面状的。

[0166] 在一个实施方式中,对片材赋予三维形状。片材的形状为“三维的”意味着片材包括弯曲部分(包括弯折部分)。

[0167] 赋予了三维形状的片材的制造方法没有特别限定。

[0168] 在一个实施方式中,赋予了三维形状的片材的制造方法包括使芳香族聚醚A浸渗于赋予了三维形状的布。

[0169] 在一个实施方式中,赋予了三维形状的片材的制造方法包括:使芳香族聚醚A浸渗于布而得到片材(例如平面状的片材)后,以对上述片材赋予三维形状的方式实施成形。成形例如可以通过在加热下对片材施加压力来进行。

[0170] 以上,在片材的说明中,芳香族聚醚A可以作为上述本发明的一个方案的芳香族聚醚组合物浸渗于布中。该情况下,芳香族聚醚组合物可以包含填充材料,也可以不包含填充材料。

[0171] (用途)

[0172] 作为本发明的一个方案的芳香族聚醚A和芳香族聚醚组合物的用途没有特别限定。芳香族聚醚A和芳香族聚醚组合物适合作为例如航空航天用途、齿轮、轴承等那样的滑动构件、3D打印机用树脂、各种树脂组合物等。

[0173] 另外,包含芳香族聚醚A的成形体适合作为电气·电子材料(连接器、印刷基板等)、产业结构材料、汽车部件(车辆搭载用连接器、轮毂盖、气缸头等)、家电品、各种机械部件、管、片材、托盘、膜等产业用资材。

[0174] 实施例

[0175] 以下,对本发明的实施例进行说明,但本发明并不限于所述实施例。

[0176] (实施例1)

[0177] 芳香族聚醚A-1的合成

[0178] 使式(1B)~(4B)所示的化合物(在此,式(1B)中的2个X和式(2B)中的2个Z均为C1。)反应,得到芳香族聚醚A-1。具体而言,通过以下的方法合成。

[0179] 在具备搅拌机、温度计、氮导入管和与冷凝管连接的水回收容器的300ml的四口烧瓶中加入4,4'-二氯二苯甲酮22.472g(0.089摩尔)、2,6-二氯苯甲腈6.602g(0.038摩尔)、4,4'-联苯酚20.123g(0.108摩尔)、对苯二酚1.332g(0.012摩尔)、碳酸钾19.915g(0.144摩尔)和二苯砒160.01g,使氮气流通。

[0180] 升温至150℃后,用30分钟升温至210℃,保持30分钟。接着,用30分钟升温至300℃,保持30分钟,进一步用30分钟升温至340℃,保持2小时。

[0181] 反应结束后,将产物用搅拌机(Warning公司制)粉碎,依次用丙酮、水进行清洗后,用180℃的干燥机干燥,得到粉末状的芳香族聚醚A-1。

[0182] (实施例2)

[0183] 芳香族聚醚A-2的合成

[0184] 使式(1B)~(4B)所示的化合物(在此,式(1B)中的2个X均为F,式(2B)中的2个Z均为C1。)反应,得到芳香族聚醚A-2。具体而言,通过以下的方法合成。

[0185] 在具备搅拌机、温度计、氮导入管和与冷凝管连接的水回收容器的300ml的四口烧瓶中加入4,4'-二氟二苯甲酮19.799g(0.091摩尔)、2,6-二氯苯甲腈6.695g(0.039摩尔)、4,4'-联苯酚20.116g(0.108摩尔)、对苯二酚1.337g(0.012摩尔)、碳酸钾19.907g(0.144摩尔)和二苯砒160.01g,使氮气流通。

[0186] 升温至150℃后,用30分钟升温至210℃并保持30分钟。接着,用30分钟升温至300℃并保持30分钟,进一步用30分钟升温至340℃并保持2小时。

[0187] 反应结束后,将产物用搅拌机(Warning公司制)粉碎,依次用丙酮、水进行清洗后,用180℃的干燥机干燥,得到粉末状的芳香族聚醚A-2。

[0188] (比较例1)

[0189] 芳香族聚醚A'-1的合成

[0190] 使式(1B)~(3B)所示的化合物(在此,式(1B)中的2个X和式(2B)中的2个Z均为C1。)反应,得到芳香族聚醚A'-1。具体而言,通过以下的方法合成。

[0191] 在具备搅拌机、温度计、氮导入管和与冷凝管连接的水回收容器的300ml的四口烧瓶中加入4,4'-二氯二苯甲酮22.800g(0.091摩尔)、2,6-二氯苯甲腈6.701g(0.039摩尔)、4,4'-联苯酚22.355g(0.120摩尔)、碳酸钾19.904g(0.144摩尔)和二苯砷160.01g,使氮气流通。

[0192] 升温至150后,用30分钟升温至210并保持30分钟。接着,用30分钟升温至300℃并保持30分钟,进一步用30分钟升温至340并保持2小时。

[0193] 反应结束后,将产物用搅拌机(Warning公司制)粉碎,依次用丙酮、水进行清洗后,用180的干燥机干燥,得到粉末状的聚醚A'-1。

[0194] 评价方法

[0195] (1)熔体流动速率(MFR)

[0196] 使用株式会社TATEYAMA KAGAKU HIGH-TECHNOLOGIES制熔体指数仪(L-227),按照ASTM D 1238,在树脂温度400℃、载荷2.16kg下测定实施例和比较例中得到的芳香族聚醚的MFR。

[0197] (2)热特性

[0198] 通过差示扫描量热测定来测定实施例和比较例中得到的芳香族聚醚的玻璃化转变温度(Tg)、熔点(Tm)和结晶化温度(Tc)。另外,算出熔点(Tm)与结晶化温度(Tc)之差(Tm-Tc)。测定按照以下的步骤进行。

[0199] 在铝制的盘中量取试样(芳香族聚醚)5mg,进行利用差示扫描量热计(DSC)的温度扫描测定。测定按照以20℃/分钟从20℃升温至420、以-20℃/分钟从420降温至20℃、以20℃/分钟从20℃升温至420的顺序进行。其中,读取降温时观测到的结晶化的发热峰,求出结晶化温度(Tc)。另外,读取在第2次升温中观测到的溶解的吸热峰,求出熔点(Tm)。此外,由比热容的变化点读取玻璃化转变温度(Tg)。上述测定使用PerkinElmer公司制“DSC8500”。

[0200] (3)C1和F含量

[0201] 通过燃烧离子色谱法测定实施例和比较例中得到的芳香族聚醚的C1和F含量。燃烧离子色谱法是将试样导入到燃烧炉内,使其在包含氧的燃烧气体中燃烧,使吸收液捕集所产生的气体后,利用离子色谱仪对该吸收液进行分离定量的方法。定量值基于由已知浓度的参考制成的标准曲线求出。定量值是将C1的原子量设为35.5、将F的原子量设为19.0进行摩尔换算而得到的值。以下示出测定条件。

[0202] <试样燃烧>

[0203] 燃烧装置:株式会社三菱化学Analytech制AQF-2100H

[0204] 燃烧炉设定温度:前段800、后段1100℃

[0205] 氮流量:400mL/min

[0206] 氧流量:200mL/min

[0207] 吸收液:双氧水

[0208] <离子色谱>

[0209] 分析装置:Thermo Fisher Scientific株式会社制Integrion

[0210] 柱:将作为保护柱的(Dionex IonPac AG12A)和作为分离柱的(Dionex IonPac AS12A)连接使用(柱均为DIONEX公司制)

[0211] 洗脱液: Na_2CO_3 (2.7mmol/L) + NaHCO_3 (0.3mmol/L)

[0212] 流速:1.5mL/min

[0213] 柱温:30°C

[0214] 测定模式:抑制器方式

[0215] 检测器:电导率检测器

[0216] (4)K含量

[0217] 通过电感耦合等离子体(ICP)发光分光分析法测定实施例和比较例中得到的芳香族聚醚的K含量。

[0218] 具体而言,将试样(芳香族聚醚)1g采集到铂皿中,向其中添加浓硫酸并加热而进行碳化处理,接着将其放入电炉中,在550下进行12小时灰化处理。然后,向试样中添加盐酸2ml并进行加热处理,放置冷却后,用超纯水定容至10ml,得到测定用溶液。另外,还制备了使盐酸浓度与测定用溶液相同的已知浓度的参比溶液。

[0219] 对于所得到的溶液,通过ICP发光分光分析法(766.491nm)测定K含量。定量值基于由已知浓度的参考制成的标准曲线求出。定量值是将K的原子量设为39进行摩尔换算而得到的值。

[0220] (5)基于填充材料的强化

[0221] 对于实施例和比较例中得到的各芳香族聚醚,将芳香族聚醚100质量份和填充材料(玻璃纤维;日本电气硝子株式会社公司制“T-786H”,平均纤维直径10 μm ,平均纤维长度3.0mm)43质量份使用Brabender公司制塑度计(Plasticorder)在400°C下混炼5分钟,得到芳香族聚醚组合物。

[0222] 使用井元制作所制真空压制机,将所得到的芳香族聚醚组合物在400°C冲压成形为2mm厚,在200°C退火,得到冲压成形板。将该冲压成形板切削成JIS K7161中规定的哑铃状5A形,作为试验片。对于所得到的试验片,以试验速度5mm/分钟、卡盘间距离50mm进行拉伸试验,测定拉伸强度。

[0223] 将以上的结果示于表1。需要说明的是,在表1中,F含量的“*”是指低于定量下限值(<0.3 $\mu\text{mol/g}$)。

[0224] 【表1】

		实施例1	实施例2	比较例1
芳香族聚醚		A-1	A-2	A'-1
MFR[g/10分钟]		22	19	29
[0225] 热特性	T _g [°C]	175	176	175
	T _m [°C]	351	362	362
	T _c [°C]	249	308	311
	T _m -T _c [°C]	102	54	51
Cl含量[μmol/g]		48	3	85
F含量[μmol/g]		*	132	*
K含量[μmol/g]		3	6	2
拉伸强度[MPa] (含有填充剂时)		95	66	37

[0226] 以上详细说明了几个本发明的实施方式和/或实施例,但本领域技术人员在实质上脱离本发明的新的教导和效果的情况下,容易对这些作为例示的实施方式和/或实施例施加多种变更。因此,这些较多的变更包含在本发明的范围内。

[0227] 将本说明书中记载的文献和作为本申请的基于巴黎公约的优先权基础的申请的内容全部援引至此。