



(12) 发明专利申请



(10) 申请公布号 CN 117396531 A

(43) 申请公布日 2024.01.12

(21) 申请号 202280038117.1

(22) 申请日 2022.06.22

(30) 优先权数据

2021-103651 2021.06.22 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2023.11.27

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2022/024940 2022.06.22

(87) PCT国际申请的公布数据

W02022/270550 JA 2022.12.29

(71) 申请人 三井化学株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 高口胜之 川口胜

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

专利代理师 焦成美

(51) Int.Cl.

C08G 18/79 (2006.01)

权利要求书1页 说明书16页

(54) 发明名称

多异氰酸酯组合物、聚合性组合物、树脂、成型体、光学元件及透镜

(57) 摘要

多异氰酸酯组合物含有具有异氰酸酯基甲基的多异氰酸酯、和1-尼龙型聚合物。相对于多异氰酸酯组合物中的异氰酸酯基的质量而言,多异氰酸酯组合物中的酰胺键的质量的比例为8000ppm以下。

1. 多异氰酸酯组合物,其含有:
具有异氰酸酯基甲基的多异氰酸酯;和
1-尼龙型聚合物,
相对于所述多异氰酸酯组合物中的异氰酸酯基的质量而言,所述多异氰酸酯组合物中的酰胺键的质量的比例为8000ppm以下。
2. 多异氰酸酯组合物,其含有:
具有异氰酸酯基甲基的多异氰酸酯;和
特定的化合物,所述特定的化合物在红外吸收光谱中具有在 1700cm^{-1} 以上 1710cm^{-1} 以下的范围内具备峰顶的吸收峰,
相对于所述多异氰酸酯组合物中的异氰酸酯基的质量而言,由所述吸收峰的所述峰顶处的吸光度计算的所述多异氰酸酯组合物中的酰胺键的质量的比例为8000ppm以下。
3. 如权利要求1或2所述的多异氰酸酯组合物,其中,所述多异氰酸酯组合物中的所述酰胺键的质量的比例为50ppm以上。
4. 如权利要求1或2所述的多异氰酸酯组合物,其中,所述多异氰酸酯为苯二甲撑二异氰酸酯、或双(异氰酸酯基甲基)双环[2.2.1]庚烷。
5. 聚合性组合物,其含有:
权利要求1或2所述的苯二甲撑二异氰酸酯组合物;和
含活性氢基团的成分。
6. 如权利要求5所述的聚合性组合物,其中,所述含活性氢的成分包含选自由5,7-二巯基甲基-1,11-二巯基-3,6,9-三硫杂十一烷、4,7-二巯基甲基-1,11-二巯基-3,6,9-三硫杂十一烷、4,8-二巯基甲基-1,11-二巯基-3,6,9-三硫杂十一烷、4-巯基甲基-1,8-二巯基-3,6-二硫杂辛烷、季戊四醇四(2-巯基乙酸酯)、季戊四醇四(3-巯基丙酸酯)、2,5-双(巯基甲基)-1,4-二硫杂环己烷、双(巯基乙基)硫醚、1,1,3,3-四(巯基甲基巯基)丙烷、4,6-双(巯基甲基巯基)-1,3-二硫杂环己烷、2-(2,2-双(巯基甲基巯基)乙基)-1,3-二硫杂环丁烷、1,1,2,2-四(巯基甲基巯基)乙烷、3-巯基甲基-1,5-二巯基-2,4-二硫杂戊烷、三(巯基甲基巯基)甲烷、及乙二醇双(3-巯基丙酸酯)组成的组中的至少1种多硫醇。
7. 树脂,其为权利要求5所述的聚合性组合物的固化物。
8. 成型体,其是由权利要求7所述的树脂形成的。
9. 光学元件,其为权利要求8所述的成型体。
10. 透镜,其为权利要求9所述的光学元件。

多异氰酸酯组合物、聚合性组合物、树脂、成型体、光学元件及透镜

技术领域

[0001] 本发明涉及多异氰酸酯组合物、聚合性组合物、树脂、成型体、光学元件及透镜。

背景技术

[0002] 以往,作为各种产业制品中使用的树脂的原料,已知有多异氰酸酯组合物。

[0003] 作为多异氰酸酯组合物,例如提出了一种苯二甲撑二异氰酸酯组合物,其包含苯二甲撑二异氰酸酯、和异氰酸二氯甲基苄基酯,异氰酸二氯甲基苄基酯的含有比例为0.6ppm以上60ppm以下(例如,参见专利文献1.)。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:国际公开第2018/190290号

发明内容

[0007] 发明所要解决的课题

[0008] 对于由专利文献1中记载的多异氰酸酯组合物制造的树脂,根据目的及用途,有时要求透明性的提高。

[0009] 本发明提供能够实现树脂的透明性的提高的多异氰酸酯组合物、聚合性组合物、树脂、成型体、光学元件及透镜。

[0010] 用于解决课题的手段

[0011] 本发明[1]包括多异氰酸酯组合物,其含有具有异氰酸酯基甲基的多异氰酸酯、和1-尼龙型聚合物,相对于前述多异氰酸酯组合物中的异氰酸酯基的质量而言,前述多异氰酸酯组合物中的酰胺键的质量的比例为8000ppm以下。

[0012] 本发明[2]包括多异氰酸酯组合物,其含有具有异氰酸酯基甲基的多异氰酸酯、和特定的化合物,所述特定的化合物在红外吸收光谱中具有在 1700cm^{-1} 以上 1710cm^{-1} 以下的范围内具备峰顶的吸收峰,相对于前述多异氰酸酯组合物中的异氰酸酯基的质量而言,由前述吸收峰的前述峰顶处的吸光度计算的前述多异氰酸酯组合物中的酰胺键的质量的比例为8000ppm以下。

[0013] 本发明[3]包括上述[1]或[2]的多异氰酸酯组合物,其中,前述比例为50ppm以上。

[0014] 本发明[4]包括上述[1]~[3]中任一项的多异氰酸酯组合物,其中,前述多异氰酸酯为苯二甲撑二异氰酸酯、或双(异氰酸酯基甲基)双环[2.2.1]庚烷。

[0015] 本发明[5]包括聚合性组合物,其含有上述[1]至[4]中任一项的苯二甲撑二异氰酸酯组合物、和含活性氢基团的成分。

[0016] 本发明[6]包括上述[5]所述的聚合性组合物,其中,前述含活性氢的成分包含选自5,7-二巯基甲基-1,11-二巯基-3,6,9-三硫杂十一烷、4,7-二巯基甲基-1,11-二巯基-3,6,9-三硫杂十一烷、4,8-二巯基甲基-1,11-二巯基-3,6,9-三硫杂十一烷、4-巯基甲基-

1,8-二巯基-3,6-二硫杂辛烷、季戊四醇四(2-巯基乙酸酯)、季戊四醇四(3-巯基丙酸酯)、2,5-双(巯基甲基)-1,4-二硫杂环己烷、双(巯基乙基)硫醚、1,1,3,3-四(巯基甲基硫基)丙烷、4,6-双(巯基甲基硫基)-1,3-二硫杂环己烷、2-(2,2-双(巯基甲基硫基)乙基)-1,3-二硫杂环丁烷、1,1,2,2-四(巯基甲基硫基)乙烷、3-巯基甲基-1,5-二巯基-2,4-二硫杂戊烷、三(巯基甲基硫基)甲烷、及乙二醇双(3-巯基丙酸酯)组成的组中的至少1种多硫醇。

[0017] 本发明[7]包括树脂,其为上述[5]或[6]所述的聚合性组合物的固化物。

[0018] 本发明[8]包括成型体,其是由上述[7]所述的树脂形成的。

[0019] 本发明[9]包括光学元件,其为上述[8]所述的成型体。

[0020] 本发明[10]包括透镜,其为上述[9]所述的光学元件。

[0021] 发明效果

[0022] 本发明的多异氰酸酯组合物以特定的比例含有特定的化合物。因此,由上述的多异氰酸酯组合物制造的树脂的透明性优异。

[0023] 本发明的聚合性组合物包含上述的多异氰酸酯组合物。因此,由上述的聚合性组合物制造的树脂的透明性优异。

[0024] 本发明的树脂为上述的聚合性组合物的固化物。因此,树脂的透明性优异。

[0025] 本发明的成型体是由上述的树脂形成的。因此,成型体的透明性优异。

[0026] 本发明的光学元件为上述的成型体。因此,光学元件的透明性优异。

[0027] 本发明的透镜为上述的光学元件。因此,透镜的透明性优异。

具体实施方式

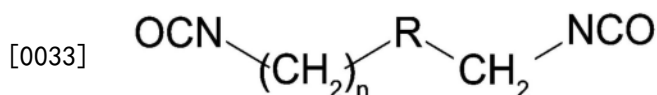
[0028] 1. 多异氰酸酯组合物

[0029] 多异氰酸酯组合物含有具有异氰酸酯基甲基的多异氰酸酯作为主成分。

[0030] 作为具有异氰酸酯基甲基的多异氰酸酯,例如,可举出下述化学式(1)所示的二异氰酸酯。

[0031] 化学式(1):

[0032] [化学式1]



[0034] 上述化学式(1)中,n为0或1。

[0035] 上述化学式(1)中,R表示直链或支链的脂肪族基团、环式脂肪族基团、芳香族基团。

[0036] 作为直链或支链的脂肪族基团,例如,可举出直链亚烷基。作为直链亚烷基,例如,可举出亚丙基、亚丁基。

[0037] 上述化学式(1)中,R为直链或支链的脂肪族基团的情况下,多异氰酸酯为脂肪族二异氰酸酯。

[0038] 作为脂肪族二异氰酸酯,例如,可举出五亚甲基二异氰酸酯(PDI)、及六亚甲基二异氰酸酯(HDI)。

[0039] 五亚甲基二异氰酸酯是上述化学式(1)中n为1、并且R为亚丙基的多异氰酸酯。六亚甲基二异氰酸酯是上述化学式(1)中n为1、并且R为亚丁基的多异氰酸酯。

[0040] 作为环式脂肪族基团,例如,可举出亚环己基、三甲基亚环己基、双环[2.2.1]亚庚基。

[0041] 上述化学式(1)中,R为环式脂肪族基团的情况下,多异氰酸酯为脂环族二异氰酸酯。

[0042] 作为脂环族二异氰酸酯,例如,可举出双(异氰酸酯基甲基)环己烷(BIC)、异佛尔酮二异氰酸酯(IPDI,别名:异氰酸3-异氰酸酯基甲基-3,5,5-三甲基环己酯)、及双(异氰酸酯基甲基)双环[2,2,1]庚烷(BIBH)。

[0043] 双(异氰酸酯基甲基)环己烷是上述化学式(1)中n为1、并且R为亚环己基的多异氰酸酯。异佛尔酮二异氰酸酯是上述化学式(1)中n为0、并且R为三甲基亚环己基的多异氰酸酯。双(异氰酸酯基甲基)双环[2,2,1]庚烷是上述化学式(1)中n为1、并且R为双环[2.2.1]亚庚基的多异氰酸酯。

[0044] 作为芳香族基团,例如,可举出亚苯基。

[0045] 上述化学式(1)中,R为芳香族基团的情况下,多异氰酸酯为芳香脂肪族二异氰酸酯。

[0046] 作为芳香脂肪族二异氰酸酯,例如,可举出苯二甲撑二异氰酸酯(XDI)。

[0047] 苯二甲撑二异氰酸酯是上述化学式(1)中n为1、并且R为亚苯基的多异氰酸酯。

[0048] 作为多异氰酸酯,优选可举出脂环族二异氰酸酯、及芳香脂肪族二异氰酸酯,更优选可举出BIBH、及XDI。

[0049] 作为BIBH,例如,可举出2,5-BIBH、及2,6-BIBH。将含有BIBH作为主成分的多异氰酸酯组合物定义为BIBH组合物。

[0050] BIBH组合物中可以含有1种或2种以上的这样的BIBH。作为XDI,例如,可举出1,2-XDI(o-XDI)、1,3-XDI(m-XDI)、及1,4-XDI(p-XDI)。将含有XDI作为主成分的多异氰酸酯组合物定义为XDI组合物。

[0051] XDI组合物中可以含有1种或2种以上的这样的XDI。

[0052] 作为XDI,优选可举出1,3-XDI(m-XDI)。

[0053] 相对于多异氰酸酯组合物的总质量而言,多异氰酸酯的含有比例(纯度)例如为98.00质量%以上,优选为99.00质量%以上,更优选为99.30质量%以上,进一步优选为99.60质量%以上,另外,例如为99.95质量%以下。即,多异氰酸酯组合物几乎仅由多异氰酸酯组成。多异氰酸酯的含有比例可以利用国际公开第2018/190290号的[0377]段中记载的方法来测定。

[0054] 多异氰酸酯组合物含有特定的化合物作为副成分。

[0055] 特定的化合物在红外吸收光谱中具有因酰胺键中的羰基而产生的特定吸收峰。特定吸收峰在 1700cm^{-1} 以上 1710cm^{-1} 以下的范围内具备峰顶。

[0056] 需要说明的是,多异氰酸酯组合物也可以含有除特定的化合物以外的其他副成分。

[0057] 多异氰酸酯组合物为XDI组合物的情况下,作为其他副成分,例如,可举出国际公开第2018/190290号的[0028]~[0030]段中记载的二异氰酸二氯甲基苄基酯(DCI)、及国际公开第2018/190290号的[0039]~[0041]段中记载的异氰酸单氯甲基苄基酯(CBI)。

[0058] 相对于XDI组合物的总质量而言,DCI的含有比例例如为0.1ppm以上,优选为

0.3ppm以上,更优选为0.6ppm以上,更优选为1.0ppm以上,例如为60ppm以下,优选为50ppm以下,更优选为30ppm以下,更优选为20ppm以下。

[0059] 若DCI的含有比例在上述范围内,则能够抑制由XDI组合物制造的树脂的黄变及/或白浊。

[0060] 相对于XDI组合物的总质量而言,CBI的含有比例例如为0.2ppm以上,优选为6ppm以上,更优选为100ppm以上,例如为5000ppm以下,优选为4000ppm以下,更优选为3000ppm以下,尤其优选为1600ppm以下,特别优选为1000ppm以下。

[0061] 另外,相对于DCI的含有比例而言,CBI的含有比例例如为2倍以上,优选为10倍以上,更优选为20倍以上,例如为800倍以下,优选为300倍以下,更优选为50倍以下。

[0062] 若CBI的含有比例为上述的范围,则能够可靠地抑制由XDI组合物制造的树脂的黄变。尤其是,若CBI的含有比例为上述上限以下,则能够可靠地抑制由XDI组合物制造的树脂的黄变,并且能够顺利地进行的树脂的制造时的氨基甲酸酯化反应,能够可靠地实现树脂的机械特性的提高。

[0063] DCI的含有比例、及CBI的含有比例可以利用国际公开第2018/190290号的实施例中记载的方法来测定。

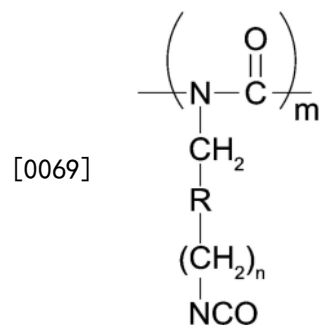
[0064] 作为特定的化合物,例如,可举出1-尼龙型聚合物。

[0065] “1-尼龙型聚合物”如登载于“Journal of the American Chemical Society Vol.82(1960)”的866页的“The Homopolymerization of Monoisocyanates”中记载的那样,是异氰酸酯单体彼此聚合而成的聚合物,具有来自异氰酸酯基彼此的反应的酰胺键。1-尼龙型聚合物具有酰胺键连续的直链状主链。1-尼龙型聚合物不包含异氰脲酸酯。

[0066] 作为1-尼龙型聚合物,例如,可举出多异氰酸酯的均聚物。作为多异氰酸酯的均聚物,可举出下述化学式(2)所示的聚合物、及下述化学式(3)所示的聚合物。

[0067] 化学式(2):

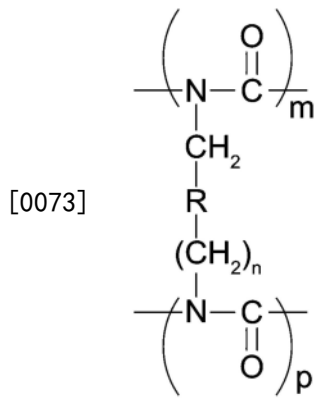
[0068] [化学式2]



[0070] 上述化学式(2)中,m为2以上的整数。上述化学式(2)中,R及n与上述化学式(1)的R及n相同。

[0071] 化学式(3):

[0072] [化学式3]

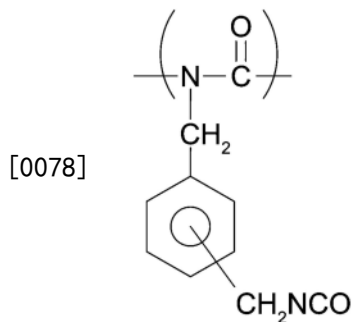


[0074] 上述化学式(3)中,m及p为2以上的整数。p可以为与m不同的数字。上述化学式(3)中,R及n与上述化学式(1)的R及n相同。

[0075] 另外,在多异氰酸酯组合物为XDI组合物、XDI组合物由后述制造方法制造并且含有CBI及DCI作为副成分的情况下,1-尼龙型聚合物可以为上述的XDI的均聚物,也可以为具有来自XDI的结构单元(参见下述化学式(4))、来自CBI的结构单元(参见下述化学式(5))、及来自DCI的结构单元(参见下述化学式(6))中的至少2种的共聚物。

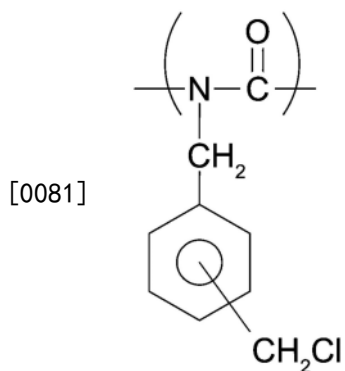
[0076] 化学式(4):

[0077] [化学式4]



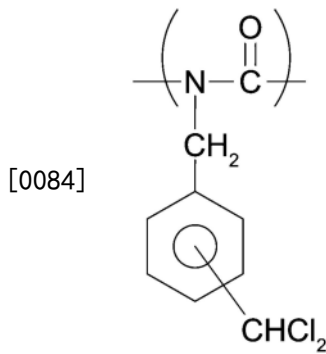
[0079] 化学式(5):

[0080] [化学式5]



[0082] 化学式(6):

[0083] [化学式6]



[0085] XDI组合物中的酰胺键的质量 (B) 相对于多异氰酸酯组合物中的异氰酸酯基的质量 (A) 而言的比例 (B/A) 例如为50ppm以上, 优选为100ppm以上, 更优选为150ppm以上, 更优选为200ppm以上, 更优选为500ppm以上, 更优选为1000ppm以上, 更优选为1500ppm以上。

[0086] 具体而言, 比例 (B/A) 也如后述的实施例中记载的那样, 由下式表示。

[0087] 式: 比例 (B/A) = 质量 (B) / 质量 (A) × 1000000

[0088] 质量 (A) 是假设多异氰酸酯组合物全部为多异氰酸酯时的、多异氰酸酯组合物中的异氰酸酯基的质量。质量 (A) 由采集的多异氰酸酯的质量、多异氰酸酯的分子量、和异氰酸酯基的分子量计算。质量 (A) 利用后述的实施例中记载的计算方法来计算。

[0089] 质量 (B) 由上述的特定吸收峰的峰顶处的吸光度计算。质量 (B) 利用后述的实施例中记载的计算方法来计算。后述的实施例中, 质量 (B) 通过使吸收峰的峰顶处的吸光度乘以吸光系数 (异氰脲酸三 (2,3-二溴丙基) 酯的吸光系数) 而计算。即, 质量 (B) 是基于异氰脲酸三 (2,3-二溴丙基) 酯的吸光系数的换算值。

[0090] 若比例 (B/A) 为上述下限值以上, 则能够降低后述的固化物的雾度值。因此, 能够实现固化物的透明性的提高。

[0091] 雾度值可以利用后述的实施例中记载的方法来测定。

[0092] 比例 (B/A) 为8000ppm以下, 优选为7500ppm以下, 更优选为5000ppm以下, 更优选为4000ppm以下。

[0093] 若比例 (B/A) 为上述上限值以下, 则能够降低固化物的雾度值、及固化物的失透度。因此, 能够实现固化物的透明性的提高。

[0094] 失透度可以利用后述的实施例中记载的方法来测定。

[0095] 2. 多异氰酸酯组合物的制造方法

[0096] 接下来, 对多异氰酸酯组合物的制造方法进行说明。

[0097] 多异氰酸酯组合物的制造方法包括下述工序: 制造反应物料 (纯化前组合物) 的工序; 对反应物料进行纯化的工序; 以及, 根据需要混合空气, 将多异氰酸酯及特定的化合物的含有比例以成为上述范围的方式进行调节的工序。

[0098] 多异氰酸酯组合物为XDI组合物, 反应物料例如利用国际公开第2018/190290号的[0054] ~ [0110]段中记载的制造方法来制造。详细而言, 为了制造反应物料, 例如, 将苯二甲胺与氯化氢混合, 制造苯二甲胺盐酸盐后, 使盐酸盐与碳酰氯 (光气) 反应 (胺盐酸盐的光气化法)。

[0099] 在下文中, 将苯二甲胺记为XDA。作为XDA, 例如, 可举出1,2-XDA (o-XDA)、1,3-XDA (m-XDA)、及1,4-XDA (p-XDA), 优选可举出1,3-XDA (m-XDA)。

[0100] 在制造XDA盐酸盐的造盐工序中,例如,将XDA和氯化氢在非活性溶剂的存在下混合,制造XDA盐酸盐(造盐)。

[0101] 作为非活性溶剂,例如,可举出国际公开第2018/190290号的[0059]段中记载的非活性溶剂。非活性溶剂可以单独使用或者并用2种以上。非活性溶剂之中,优选可举出卤代芳香族烃类,更优选可举出氯苯及二氯苯。

[0102] 然后,向XDA溶解于非活性溶剂而成的胺溶液中供给氯化氢气体。然后,将氯化氢气体及胺溶液搅拌混合。

[0103] 相对于XDA及非活性溶剂的质量的总和而言的XDA的质量比例(总胺浓度)例如为3质量%以上,优选为5质量%以上,另外,例如为30质量%以下,优选为20质量%以下,更优选为15质量%以下。

[0104] 相对于XDA 1摩尔而言,氯化氢的供给比例例如为2摩尔以上,另外,例如为10摩尔以下,优选为6摩尔以下,更优选为4摩尔以下。

[0105] 造盐工序中的造盐温度例如为30℃以上,优选为50℃以上,另外,例如为160℃以下,优选为150℃以下。造盐工序中的造盐压力(表压)例如为大气压(0MPaG)以上,优选为0.01MPaG以上,另外,例如为1.0MPaG以下,优选为0.5MPaG以下。

[0106] 由此,由XDA和氯化氢生成XDA盐酸盐(盐酸盐化反应),制造包含XDA盐酸盐的浆料。

[0107] 接着,向包含XDA盐酸盐的浆料中供给碳酰氯,使XDA盐酸盐与碳酰氯反应(异氰酸酯化反应、光气化)。

[0108] 相对于XDA盐酸盐1摩尔而言,碳酰氯的供给比例例如为4摩尔以上,优选为5摩尔以上,更优选为6摩尔以上,另外,例如为50摩尔以下,优选为40摩尔以下,更优选为30摩尔以下。

[0109] 异氰酸酯化工序的反应时间例如为4小时以上,优选为6小时以上,另外,例如为25小时以下,优选为20小时以下,更优选为15小时以下。

[0110] 异氰酸酯化工序中的反应温度例如为90℃以上,优选为100℃以上,更优选为110℃以上,另外,例如为190℃以下,优选为180℃以下,更优选为160℃以下。

[0111] 作为异氰酸酯化工序中的反应压力(表压),例如,大于大气压(0MPaG),优选为0.0005MPaG以上,更优选为0.001MPaG以上,进一步优选为0.003MPaG以上,尤其优选为0.01MPaG(10kPaG)以上,特别优选为0.02MPaG(20kPaG)以上,最优选为0.03MPaG(30kPaG)以上,另外,例如为0.6MPaG以下,优选为0.4MPaG以下,更优选为0.2MPaG以下。

[0112] 异氰酸酯化工序优选利用连续方式实施。即,将搅拌槽中所生成的浆料(XDA盐酸盐)从搅拌槽连续地送液至与搅拌槽不同的反应槽,一边在反应槽中使XDA盐酸盐与碳酰氯反应,一边从反应槽中连续地取出反应液(反应物料)。

[0113] 由此,XDA盐酸盐与碳酰氯反应,生成XDI作为主成分。

[0114] 接着,根据需要,对反应液(反应混合物)实施脱气工序、脱溶剂工序及脱焦油工序。在脱气工序中,利用已知的脱气塔,从反应液(反应混合物)中除去剩余的碳酰氯、副反应生成的氯化氢等气体。在脱溶剂工序中,利用已知的蒸馏塔,从反应液中蒸馏除去非活性溶剂。在脱焦油工序中,利用已知的脱焦油器,从反应液中除去焦油成分。

[0115] 通过以上方式制造含有XDI的反应物料。

[0116] 反应物料中的XDI的含有比例例如为80.0质量%以上,优选为90.0质量%以上,更优选为95.0质量%以上,另外,例如为99.0质量%以下,优选为98.5质量%以下,更优选为98.0质量%以下。

[0117] 需要说明的是,在多异氰酸酯组合物为BIBH组合物的情况下,也可以与XDI组合物同样地利用盐酸盐法来制造。具体而言,在多异氰酸酯组合物为BIBH组合物的情况下,反应物料例如利用国际公开第2007/010996号的[0072]段中记载的制造方法来制造。

[0118] 接着,对反应物料进行纯化。

[0119] 作为反应物料的纯化方法,例如,可举出蒸馏。为了通过蒸馏对反应物料进行纯化,例如,通过蒸馏而从反应物料中蒸馏除去低沸物(低沸点成分)后,对作为脱低沸后的反应物料的脱低沸物料进行精馏。

[0120] 在脱低沸工序中,例如,利用脱低沸塔对反应物料进行蒸馏,将低沸物蒸馏除去。

[0121] 作为脱低沸塔,例如,可举出板式塔及填充塔,优选可举出填充塔。脱低沸塔的理论塔板数例如为3个以上,优选为5个以上,更优选为7个以上,另外,例如为40个以下,优选为20个以下,更优选为15个以下。

[0122] 脱低沸塔的塔底温度例如为130℃以上,优选为140℃以上,更优选为150℃以上,另外,例如为200℃以下,优选为190℃以下,更优选为180℃以下。

[0123] 脱低沸塔的塔顶温度例如为90℃以上,优选为100℃以上,更优选为110℃以上,另外,例如为160℃以下,优选为150℃以下,更优选为140℃以下。

[0124] 脱低沸塔的塔顶压力例如为0.05kPa以上,优选为0.1kPa以上,更优选为0.2kPa以上,另外,例如为3.0kPa以下,优选为2.0kPa以下,更优选为1.0kPa以下。

[0125] 脱低沸塔的塔顶回流比例例如为1以上,优选为5以上,更优选为10以上,另外,例如为80以下,优选为60以下,更优选为50以下。

[0126] 脱低沸塔的滞留时间例如为0.1小时以上,优选为0.2小时以上,更优选为0.3小时以上,另外,例如为10小时以下,优选为5小时以下,更优选为3小时以下。

[0127] 由此,将低沸物蒸馏除去,作为塔底排出液而得到脱低沸物料。

[0128] 接着,在精馏工序中,例如,利用精馏塔对脱低沸物料进行蒸馏,取出馏分。

[0129] 作为精馏塔,例如,可举出板式塔及填充塔,优选可举出填充塔。精馏塔的理论塔板数例如为1个以上,另外,例如为20个以下,优选为10个以下,更优选为5个以下。

[0130] 精馏塔的塔底温度例如为120℃以上,优选为130℃以上,更优选为140℃以上,另外,例如为190℃以下,优选为180℃以下,更优选为170℃以下。

[0131] 精馏塔的塔顶温度例如为90℃以上,优选为110℃以上,更优选为130℃以上,另外,例如为180℃以下,优选为170℃以下,更优选为160℃以下。

[0132] 精馏塔的塔顶压力例如为0.05kPa以上,优选为0.1kPa以上,更优选为0.2kPa以上,另外,例如为3.0kPa以下,优选为2.0kPa以下,更优选为1.0kPa以下。

[0133] 精馏塔的塔顶回流比例例如为0.1以上,优选为0.2以上,更优选为0.3以上,另外,例如为50以下,优选为20以下,更优选为10以下。

[0134] 精馏塔的滞留时间例如为0.2小时以上,优选为0.5小时以上,更优选为1.0小时以上,另外,例如为20小时以下,优选为10小时以下。

[0135] 通过以上方式,作为馏分而取出多异氰酸酯组合物。

[0136] 接下来,根据需要,向所取出的多异氰酸酯组合物中混合空气,将多异氰酸酯及特定的化合物的含有比例以成为上述范围的方式进行调节。也存在下述情况:可以对多异氰酸酯组合物进行过滤,由此使多异氰酸酯组合物中的特定的化合物减少,将特定的化合物的含有比例以成为上述范围的方式进行调节。

[0137] 空气优选为干燥空气。

[0138] 空气的相对湿度例如为95%以下,优选为85%以下。空气的相对湿度的下限没有限定。空气的相对湿度例如为15%以上。

[0139] 空气的温度例如为5°C以上,优选为10°C以上,例如为30°C以下,优选为25°C以下。

[0140] 作为向XDI组合物中混合空气的方法,例如,可举出将空气经由玻璃制的空气吹入管吹入XDI组合物中的方法等。

[0141] <作用效果>

[0142] 本发明的多异氰酸酯组合物以特定的比例含有特定的化合物。

[0143] 详细而言,特定的化合物为1-尼龙型聚合物,在红外吸收光谱中具有在 1700cm^{-1} 以上 1710cm^{-1} 以下的范围内具备峰顶的吸收峰。

[0144] 而且,相对于多异氰酸酯组合物中的异氰酸酯基的质量而言,多异氰酸酯组合物中的酰胺键的质量的比例为8000ppm以下。

[0145] 因此,由上述的多异氰酸酯组合物制造的树脂的透明性优异。

[0146] 3. 聚合性组合物

[0147] 上述的多异氰酸酯组合物可用作树脂的原料,尤其可优选用作光学材料的原料。换言之,多异氰酸酯组合物优选作为异氰酸酯成分而被包含于聚合性组合物中。

[0148] 聚合性组合物包含异氰酸酯成分、和含活性氢基团的成分。

[0149] 异氰酸酯成分含有多异氰酸酯组合物,优选由多异氰酸酯组合物组成。

[0150] 作为含活性氢基团的成分,例如,可举出多元醇成分、多硫醇成分、及多胺成分。

[0151] 含活性氢基团的成分可以单独使用或者并用2种以上。

[0152] 含活性氢基团的成分之中,例如从光学特性的观点考虑,优选可举出多硫醇成分。

[0153] 作为多硫醇成分,例如,可举出脂肪族多硫醇化合物、芳香族多硫醇化合物、及杂环多硫醇化合物。

[0154] 作为脂肪族多硫醇化合物,例如,可举出甲二硫醇、1,2-乙二硫醇、1,2,3-丙三硫醇、1,2-环己二硫醇、双(2-巯基乙基)醚、四(巯基甲基)甲烷、二乙二醇双(2-巯基乙酸酯)、二乙二醇双(3-巯基丙酸酯)、乙二醇双(2-巯基乙酸酯)、乙二醇双(3-巯基丙酸酯)、三羟甲基丙烷三(2-巯基乙酸酯)、三羟甲基丙烷三(3-巯基丙酸酯)、三羟甲基乙烷三(2-巯基乙酸酯)、三羟甲基乙烷三(3-巯基丙酸酯)、季戊四醇四(2-巯基乙酸酯)、季戊四醇四(3-巯基丙酸酯)、双(巯基甲基)硫醚、双(巯基甲基)二硫醚、双(巯基乙基)硫醚、双(巯基乙基)二硫醚、双(巯基丙基)硫醚、双(巯基甲基硫基)甲烷、双(2-巯基乙基硫基)甲烷、双(3-巯基丙基硫基)甲烷、1,2-双(巯基甲基硫基)乙烷、1,2-双(2-巯基乙基硫基)乙烷、1,2-双(3-巯基丙基硫基)乙烷、1,2,3-三(巯基甲基硫基)丙烷、1,2,3-三(2-巯基乙基硫基)丙烷、1,2,3-三(3-巯基丙基硫基)丙烷、4-巯基甲基-1,8-二巯基-3,6-二硫杂辛烷、5,7-二巯基甲基-1,11-二巯基-3,6,9-三硫杂十一烷、4,7-二巯基甲基-1,11-二巯基-3,6,9-三硫杂十一烷、4,8-二巯基甲基-1,11-二巯基-3,6,9-三硫杂十一烷、四(巯基甲基硫基甲基)甲烷、四(2-巯

基乙基硫基甲基)甲烷、四(3-巯基丙基硫基甲基)甲烷、双(2,3-二巯基丙基)硫醚、2,5-二巯基甲基-1,4-二硫杂环己烷、2,5-二巯基-1,4-二硫杂环己烷、2,5-二巯基甲基-2,5-二甲基-1,4-二硫杂环己烷、及它们的巯基乙酸酯及巯基丙酸酯、羟基甲基硫醚双(2-巯基乙酸酯)、羟基甲基硫醚双(3-巯基丙酸酯)、羟基乙基硫醚双(2-巯基乙酸酯)、羟基乙基硫醚双(3-巯基丙酸酯)、羟基甲基二硫醚双(2-巯基乙酸酯)、羟基甲基二硫醚双(3-巯基丙酸酯)、羟基乙基二硫醚双(2-巯基乙酸酯)、羟基乙基二硫醚双(3-巯基丙酸酯)、亚硫基二乙酸双(2-巯基乙基酯)、硫代二丙酸双(2-巯基乙基酯)、亚二硫基二乙酸双(2-巯基乙基酯)、二硫代二丙酸双(2-巯基乙基酯)、1,1,3,3-四(巯基甲基硫基)丙烷、1,1,2,2-四(巯基甲基硫基)乙烷、4,6-双(巯基甲基硫基)-1,3-二硫杂环己烷、2-(2,2-双(巯基甲基硫基)乙基)-1,3-二硫杂环丁烷、3-巯基甲基-1,5-二巯基-2,4-二硫杂戊烷、三(巯基甲基硫基)甲烷、及三(巯基乙基硫基)甲烷。

[0155] 作为芳香族多硫醇化合物,例如,可举出1,2-二巯基苯、1,3-二巯基苯、1,4-二巯基苯、1,2-双(巯基甲基)苯、1,3-双(巯基甲基)苯、1,4-双(巯基甲基)苯、1,2-双(巯基乙基)苯、1,3-双(巯基乙基)苯、1,4-双(巯基乙基)苯、1,3,5-三巯基苯、1,3,5-三(巯基甲基)苯、1,3,5-三(巯基亚甲基氧基)苯、1,3,5-三(巯基亚乙基氧基)苯、2,5-甲苯二硫醇、3,4-甲苯二硫醇、1,5-萘二硫醇、及2,6-萘二硫醇。

[0156] 作为杂环多硫醇化合物,例如,可举出2-甲基氨基-4,6-二硫醇-均三嗪、3,4-噻吩二硫醇、及铋试剂。

[0157] 这样的多硫醇成分可以单独使用或者并用2种以上。

[0158] 另外,作为多硫醇成分,优选可举出选自5,7-二巯基甲基-1,11-二巯基-3,6,9-三硫杂十一烷、4,7-二巯基甲基-1,11-二巯基-3,6,9-三硫杂十一烷、4,8-二巯基甲基-1,11-二巯基-3,6,9-三硫杂十一烷、4-巯基甲基-1,8-二巯基-3,6-二硫杂辛烷、季戊四醇四(2-巯基乙酸酯)、季戊四醇四(3-巯基丙酸酯)、2,5-双(巯基甲基)-1,4-二硫杂环己烷、双(巯基乙基)硫醚、1,1,3,3-四(巯基甲基硫基)丙烷、4,6-双(巯基甲基硫基)-1,3-二硫杂环己烷、2-(2,2-双(巯基甲基硫基)乙基)-1,3-二硫杂环丁烷、1,1,2,2-四(巯基甲基硫基)乙烷、3-巯基甲基-1,5-二巯基-2,4-二硫杂戊烷、三(巯基甲基硫基)甲烷、乙二醇双(3-巯基丙酸酯)及二乙二醇双(3-巯基丙酸酯)组成的组中的至少1种。

[0159] 3. 树脂

[0160] 通过使上述的异氰酸酯成分、与上述的含活性氢基团的成分反应,从而制造树脂。换言之,树脂为聚合性组合物的固化物。树脂的透明性优异,因此适合作为光学材料。

[0161] 详细而言,树脂的雾度值例如为0.70以下,优选为0.60以下,更优选为0.50以下,更优选为0.40以下,更优选为0.35以下。若雾度值为上述的上限值以下,则树脂的透明性优异。

[0162] 需要说明的是,树脂的雾度值的下限值没有限定。树脂的雾度值例如为0.10以上。

[0163] 另外,树脂的失透度例如为30以下,优选为25以下,更优选为22以下,更优选为21以下。若失透度为上述的上限值以下,则树脂的透明性优异。

[0164] 需要说明的是,树脂的失透度的下限值没有限定。树脂的失透度例如为10以上。

[0165] 树脂优选利用已知的成型方法来成型。即,成型体由树脂形成。成型体适合作为光学部件。作为树脂的成型体,例如,可举出光学元件。

[0166] 作为光学元件,例如,可举出透镜、片材及膜,优选可举出透镜。

[0167] 透镜例如通过上述的多异氰酸酯组合物、与上述的多硫醇成分的反应制造。在透镜的制造中,例如,可以采用浇铸法。

[0168] 作为透镜,例如,可举出透明透镜、太阳镜透镜、偏光透镜、眼镜透镜、照相机透镜、拾取透镜、及接触式透镜。

[0169] <作用效果>

[0170] 上述的树脂、成型体、光学元件及透镜包含上述的聚合性组合物的固化物。因此,树脂、成型体、光学元件及透镜的透明性优异。

[0171] 需要说明的是,上述的多异氰酸酯组合物也可以用作涂层(例如,涂料及粘接剂)的原料。在该情况下,多异氰酸酯组合物根据需要而利用已知的方法进行改性物化,作为异氰酸酯成分而被包含于涂层用聚合性组合物中。

[0172] 苯二甲撑二异氰酸酯改性物组合物(以下记为多异氰酸酯改性物组合物。)通过对上述的多异氰酸酯组合物进行改性而制造,含有下述(a)~(i)的官能团中的至少1种。

[0173] (a) 异氰脲酸酯基,

[0174] (b) 脲基甲酸酯基,

[0175] (c) 缩二脲基,

[0176] (d) 氨基甲酸酯基,

[0177] (e) 脲基,

[0178] (f) 亚氨基噁二嗪二酮基,

[0179] (g) 脲二酮基,

[0180] (h) 脲酮亚胺基,

[0181] (i) 碳二亚胺基。

[0182] 更具体而言,含有上述(a)的官能团(异氰脲酸酯基)的多异氰酸酯改性物组合物含有多异氰酸酯的三聚物,例如,可以通过向多异氰酸酯单体组合物中添加已知的异氰脲酸酯化催化剂并使其反应、将多异氰酸酯进行异氰脲酸酯化(例如三聚化)而得到。

[0183] 含有上述(b)的官能团(脲基甲酸酯基)的多异氰酸酯改性物组合物含有多异氰酸酯的脲基甲酸酯改性物,例如,可以通过在使多异氰酸酯单体组合物与1元醇或2元醇反应后添加已知的脲基甲酸酯化催化剂并使其进一步反应而得到。

[0184] 含有上述(c)的官能团(缩二脲基)的多异氰酸酯改性物组合物含有多异氰酸酯的缩二脲改性物,例如,可以通过在使多异氰酸酯单体组合物与水或仲胺反应后添加已知的缩二脲化催化剂并使其进一步反应而得到。

[0185] 含有上述(d)的官能团(氨基甲酸酯基)的多异氰酸酯改性物组合物含有多异氰酸酯的多元醇改性物,例如,可以通过多异氰酸酯单体组合物与低分子量多元醇(例如,三羟甲基丙烷)的反应而得到。

[0186] 含有上述(e)的官能团(脲基)的多异氰酸酯改性物组合物含有多异氰酸酯的多胺改性物,例如,可以通过多异氰酸酯单体组合物与多胺的反应而得到。

[0187] 含有上述(f)的官能团(亚氨基噁二嗪二酮基)的多异氰酸酯改性物组合物含有多异氰酸酯的亚氨基噁二嗪二酮改性物(非对称性三聚物),例如,可以通过在已知的亚氨基噁二嗪二酮化催化剂的存在下使多异氰酸酯组合物反应、将多异氰酸酯进行亚氨基噁二嗪

二酮化(例如三聚化)而得到。

[0188] 含有上述(g)的官能团(脲二酮基)的多异氰酸酯改性物组合物含有多异氰酸酯的脲二酮改性物,例如,可以通过将多异氰酸酯组合物于90°C~200°C左右进行加热的方法或者在已知的脲二酮化催化剂的存在下使其反应、将多异氰酸酯进行脲二酮化(例如,二聚化)而得到。

[0189] 含有上述(h)的官能团(脲酮亚胺基)的多异氰酸酯改性物组合物含有多异氰酸酯的脲酮亚胺改性物,例如,可以通过在已知的碳二亚胺化催化剂的存在下使多异氰酸酯组合物反应并形成碳二亚胺基后、在该碳二亚胺基上加成多异氰酸酯而得到。

[0190] 含有上述(i)的官能团(碳二亚胺基)的多异氰酸酯改性物组合物含有多异氰酸酯的碳二亚胺改性物,例如,可以通过在已知的碳二亚胺化催化剂的存在下使多异氰酸酯组合物反应而得到。

[0191] 需要说明的是,多异氰酸酯改性物组合物含有上述(a)~(i)的官能团中的至少1种即可,也可以含有2种以上。另外,多异氰酸酯改性物组合物可以单独使用或者并用2种以上。

[0192] 涂层用聚合性组合物例如为二液固化型树脂原料,包含作为固化剂的A剂、和作为主剂的B剂。

[0193] A剂例如包含上述的多异氰酸酯改性物组合物。B剂例如包含多元醇成分。

[0194] 由这样的涂层用聚合性组合物形成的涂层的透明性也优异。

[0195] 实施例

[0196] 以下示出实施例,更具体地说明本发明,但本发明不限于此。以下记载中使用的配合比例(含有比例)、物性值、参数等的具体数值可以被上述的“具体实施方式”中记载的与它们对应的配合比例(含有比例)、物性值、参数等相应记载的上限值(以“以下”、“小于”的形式定义的数值)或下限值(以“以上”、“大于”的形式定义的数值)代替。需要说明的是,只要没有特别说明,则“份”及“%”是以质量为基准。

[0197] 1.XDI组合物的制造

[0198] 利用国际公开第2018-190290号公报中记载的方法,制造了XDI组合物。

[0199] 接下来,向所得到的XDI组合物中混合规定量的空气,将“相对于XDI组合物中的异氰酸酯基的质量而言的、XDI组合物中的酰胺键的比例”调节成表1所示的比例。

[0200] 详细而言,在25°C的气氛下,将干燥空气(其从无水氯化钙管中通过从而进行了干燥)经由玻璃制的吹入管吹入至填充在玻璃制容器中的XDI组合物中,由此向XDI组合物中混合了规定量的空气。

[0201] 由此,得到实施例1~7及比较例1的XDI组合物。

[0202] 需要说明的是,表1中,将“XDI组合物中的酰胺键的质量相对于XDI组合物中的异氰酸酯基的质量而言的比例”记载为“1-尼龙/NC0”。

[0203] 2.BIBH组合物的制造

[0204] 利用国际公开第2007-010996号公报的实施例4中记载的方法,制造了BIBH组合物。

[0205] 接下来,向所得到的BIBH组合物中混合规定量的空气,将“相对于BIBH组合物中的异氰酸酯基的质量而言的、BIBH组合物中的酰胺键的比例”调节成表2所示的比例。

[0206] 详细而言,在25℃的气氛下,将干燥空气(其从无水氯化钙管中通过从而进行了干燥)经由玻璃制的吹入管吹入至填充在玻璃制容器中的BIBH组合物中,由此向BIBH组合物中混合了规定量的空气。

[0207] 由此,得到实施例8~14及比较例2、3的BIBH组合物。

[0208] 需要说明的是,表2中,将“BIBH组合物中的酰胺键的质量相对于BIBH组合物中的异氰酸酯基的质量而言的比例”记载为“1-尼龙/NC0”。

[0209] 2. 塑料透镜的制造

[0210] (1) 使用了XDI组合物的塑料透镜的制造

[0211] 于20℃向表1所示的“1-尼龙/NC0”的XDI组合物50.8质量份中混合作为固化催化剂的二甲基二氯化锡0.01质量份、ZELEC UN(商品名Stepan公司制品;酸性磷酸酯)0.10质量份、和Viosorb 583(堺化学公司制;紫外线吸收剂)1.5质量份,使其溶解,得到混合液1。

[0212] 接下来,向混合液1中,均匀地混合以4,8-二巯基甲基-1,11-二巯基-3,6,9-三硫杂十一烷、4,7-二巯基甲基-1,11-二巯基-3,6,9-三硫杂十一烷、及5,7-二巯基甲基-1,11-二巯基-3,6,9-三硫杂十一烷为主成分的多硫醇组合物49.2质量份,得到混合液2。

[0213] 以600Pa对混合液2进行1小时脱泡,然后,利用1 μ m Teflon(注册商标)过滤器进行过滤。

[0214] 接下来,将经过滤的混合液2注入由玻璃模具和胶带形成的型模中。

[0215] 接下来,将注入有混合液2的型模投入烘箱中,从25℃升温至120℃,于120℃进行24小时聚合。

[0216] 聚合结束后,从烘箱取出型模,从型模将聚合物脱模,于120℃对所得到的聚合物进行1小时退火。

[0217] 通过以上方式,得到实施例1~7及比较例1的固化物。

[0218] (2) 使用了BIBH组合物的塑料透镜的制造

[0219] 于20℃向表2所示的“1-尼龙/NC0”的BIBH组合物50.6质量份中混合作为固化催化剂的二甲基二氯化锡0.02质量份、和ZELEC UN(商品名Stepan公司制品;酸性磷酸酯)0.10质量份,使其溶解,得到混合液1。

[0220] 接下来,向混合液1中加入以4-巯基甲基-1,8-二巯基-3,6-二硫杂辛烷为主成分的多硫醇组合物25.5质量份、和以季戊四醇四(3-巯基丙酸酯)为主成分的多硫醇组合物23.9质量份,于20℃进行搅拌混合,得到作为透明的均匀溶液的混合液2。

[0221] 以600Pa对混合液2进行1小时脱泡。

[0222] 接下来,将混合液2注入由玻璃模具和胶带形成的型模中。

[0223] 接下来,将注入有混合液2的型模投入烘箱中,从25℃升温至120℃,于120℃进行24小时聚合。

[0224] 聚合结束后,从烘箱取出型模,从型模将聚合物脱模,于120℃对所得到的聚合物进行1小时退火。

[0225] 通过以上方式,得到实施例8~14及比较例2、3的固化物。

[0226] 3. 测定方法

[0227] (1) 1-尼龙/NC0

[0228] 利用异氰脲酸三(2,3-二溴丙基)酯(东京化成公司制),制作标准曲线。

[0229] 异氰脲酸三(2,3-二溴丙基)酯具有与XDI或BIBH的1-尼龙型聚合物中的羰基的吸收峰($1700\text{cm}^{-1} \sim 1710\text{cm}^{-1}$)相近的、羰基的吸收峰(1694cm^{-1})。因此,使用了利用异氰脲酸三(2,3-二溴丙基)酯制成的标准曲线作为用于对XDI或BIBH的1-尼龙型聚合物进行定量的标准曲线。

[0230] 对于各实施例及各比较例,采集规定量(mg)的XDI组合物或BIBH组合物,用氯仿稀释,利用傅立叶变换红外分光光度计(日本分光公司制,61000型),使用厚度为2.0mm的NaCl比色皿,对红外吸收光谱进行测定。

[0231] 在各实施例及各比较例的全部红外吸收光谱中,出现了在 1700cm^{-1} 以上 1710cm^{-1} 以下的范围内具备峰顶的吸收峰。

[0232] 使该吸收峰的峰顶处的吸光度乘以上述的标准曲线的斜率(即,吸光系数),从而计算XDI组合物或BIBH组合物中的酰胺键的质量(B)。即,质量(B)是基于异氰脲酸三(2,3-二溴丙基)酯的吸光系数的换算值。

[0233] 另外,由下述式(1)计算1-尼龙/NC0(ppm)。

[0234] 式(1):

[0235] $1\text{-尼龙/NC0(ppm)} = \text{XDI组合物或BIBH组合物中的酰胺键的质量(B)} / \text{XDI组合物或BIBH组合物中的异氰酸酯基的质量(A)} \times 1000000$

[0236] 需要说明的是,XDI组合物中的异氰酸酯基的质量(A)利用下述式(2)求出。BIBH组合物中的异氰酸酯基的质量(A)利用下述式(3)求出。

[0237] 式(2):

[0238] $\text{XDI组合物中的异氰酸酯基的质量(A)} = \text{采集的XDI组合物的量(mg)} \times (42 \times 2 / 188.2)$

[0239] 需要说明的是,上述式(2)中的“42”是异氰酸酯基的分子量,“188.2”是XDI的分子量。

[0240] 式(3):

[0241] $\text{BIBH组合物中的异氰酸酯基的质量(A)} = \text{采集的BIBH组合物的量(mg)} \times (42 \times 2 / 206.25)$

[0242] 需要说明的是,上述式(3)中的“42”是异氰酸酯基的分子量,“206.25”是BIBH的分子量。

[0243] 将结果示于表1及表2。

[0244] (2) 雾度值

[0245] 将实施例1~7及比较例1的固化物成型为2.5mm厚的平板状,将实施例8~14及比较例2、3的固化物成型为2.0mm厚的平板状,使用日本电色工业株式会社制的雾度计(型号:NDH 2000),对雾度值进行测定。雾度值越小,则透镜的透明性越优异。将结果示于表1及表2。

[0246] (3) 失透度

[0247] 将实施例1~7及比较例1的固化物成型为圆板状(厚度9mm,直径75mm)的塑料透镜。

[0248] 接下来,使来自光源(HAYASHI-REPIC公司制Luminar Ace LA-150A)的光透过透镜。

[0249] 将透过了圆板透镜的光的图像获取至图像处理装置(Ube Information Systems 公司制)中,对所获取的图像进行浓淡处理。

[0250] 将处理后的图像的浓淡程度按照每个像素进行数值化,计算各像素的浓淡程度的数值的平均值。所得到的平均值为透镜的失透度。失透度越小,则透镜的透明性越优异。将结果示于表1。

[0251] (4)黄色指数的值(Y.I.值)

[0252] 将实施例8~14及比较例2、3的固化物成型为圆板状(厚度9mm,直径75mm)的塑料透镜(光学元件)。

[0253] 使用分光测色计CM-5(Konica Minolta公司制),对所得到的塑料透镜的透过的Y.I.值进行测定。

[0254] 需要说明的是,Y.I.值越小,则塑料透镜的色相越好,Y.I.值越大,则色相越不好。将结果示于表2。

[0255] [表1]

[0256] 表1

	1-尼龙/NCO [ppm]	雾度值	失透度
实施例 1	7379	0.45	22
实施例 2	5469	0.42	23
实施例 3	3558	0.34	21
[0257] 实施例 4	1648	0.39	22
实施例 5	500	0.42	22
实施例 6	200	0.43	22
实施例 7	100	0.55	22
比较例 1	9291	0.73	32

[0258] [表2]

[0259] 表2

[0260]

	1-尼龙/NCO [ppm]	雾度值	Y.I.值
实施例 8	50	0.23	0.56
实施例 9	253	0.23	0.54
实施例 10	503	0.23	0.53
实施例 11	1503	0.23	0.56
实施例 12	3003	0.22	0.60
实施例 13	5003	0.19	0.66
实施例 14	7253	0.23	0.71
比较例 2	9253	0.31	0.80
比较例 3	11000	0.40	0.86

[0261] 需要说明的是,上述发明作为本发明的示例实施方式而提供,但其只不过是单纯的例示,不作限定性解释。本技术领域的技术人员所明了的本发明的变形例也被包含在所附的权利要求书中。

[0262] 产业上的可利用性

[0263] 本发明的多异氰酸酯组合物、聚合性组合物、树脂及成型体可用于透镜、片材及膜等光学元件。