



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104379623 B

(45)授权公告日 2018.09.21

(21)申请号 201380032887.6

(22)申请日 2013.04.22

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104379623 A

(43)申请公布日 2015.02.25

(30)优先权数据

12165170.7 2012.04.23 EP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2014.12.22

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2013/058260 2013.04.22

(87)PCT国际申请的公布数据

W02013/160227 DE 2013.10.31

(73)专利权人 科思创德国股份有限公司

地址 德国莱沃库森

(72)发明人 D.格雷斯塔-弗兰茨 J.克劳泽

H.J.拉斯

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

代理人 周铁 林森

(51)Int.Cl.

C08G 18/38(2006.01)

C08G 18/72(2006.01)

C08G 18/73(2006.01)

C08G 18/75(2006.01)

C08G 18/78(2006.01)

C08G 18/79(2006.01)

G02B 1/04(2006.01)

C08L 75/04(2006.01)

(56)对比文件

CN 102292370 A,2011.12.21,

US 2006057394 A1,2006.03.16,

WO 02/098942 A1,2002.12.12,

EP 1657267 A1,2006.05.17,

US 2008/0090989 A1,2008.04.17,

审查员 王兢

权利要求书2页 说明书19页

(54)发明名称

耐光性聚氨酯组合物

(57)摘要

本发明涉及组合物,其包含10-50重量%的至少一种基于六亚甲基二异氰酸酯的多异氰酸酯a-1)和50-90重量%的至少一种基于异佛尔酮二异氰酸酯的多异氰酸酯a-2),其中所述多异氰酸酯a-1)包含至少一种基于六亚甲基二异氰酸酯的低聚多异氰酸酯和任选的单体六亚甲基二异氰酸酯,所述多异氰酸酯a-2)包含至少一种基于异佛尔酮二异氰酸酯的低聚多异氰酸酯和任选的单体异佛尔酮二异氰酸酯,条件是组分a-1)和a-2)中的至少一种额外包含所述各种类的单体异氰酸酯,以及至少一种含硫的组分。已经表明上面提及的特定的含异氰酸酯基团的组分的混合物提高了固化的组合物的热性能和机械性能。如此制备的模塑制品尤其是由于这些性能所以

特别适合用于制备眼镜镜片。

1. 组合物用于制备光学透镜的用途, 所述组合物包含

A) 10-50重量%的至少一种基于六亚甲基二异氰酸酯的多异氰酸酯a-1), 其包含至少一种基于六亚甲基二异氰酸酯的低聚多异氰酸酯和任选的单体六亚甲基二异氰酸酯, 其中单体六亚甲基二异氰酸酯的量以基于六亚甲基二异氰酸酯的总的多异氰酸酯组分a-1) 计小于0.5重量%,

和

50-90重量%的至少一种基于异佛尔酮二异氰酸酯的多异氰酸酯a-2), 其包含单体异佛尔酮二异氰酸酯和至少一种基于异佛尔酮二异氰酸酯的低聚多异氰酸酯, 其中基于质量计, 所述单体异佛尔酮二异氰酸酯的量大于所述基于异佛尔酮二异氰酸酯的低聚多异氰酸酯的量,

其中%数据是相对于组分a-1) 和a-2) 的总和, 所述基于六亚甲基二异氰酸酯的低聚多异氰酸酯通过仅使六亚甲基二异氰酸酯作为所述二异氰酸酯单元反应得到, 所述基于异佛尔酮二异氰酸酯的低聚多异氰酸酯通过仅使异佛尔酮二异氰酸酯作为所述二异氰酸酯单元反应得到, 并且组分A) 的异氰酸酯基团的量基于组分A) 的总重量计为24-34重量%,

B) 至少一种含硫的组分, 所述含硫的组分选自由多硫醇、含硫的羟基化合物及其混合物组成的组,

组分A) 的异氰酸酯基团与组分B) 的对异氰酸酯基团反应性的基团的当量比为0.5:1-2.0:1,

和任选的

C) 一种或多种助剂和/或添加剂。

2. 根据权利要求1的用途, 其特征在于所述光学透镜是眼镜镜片。

3. 组合物, 包含:

A) 10至50重量%的至少一种基于六亚甲基二异氰酸酯的低聚多异氰酸酯a-1), 其中单体六亚甲基二异氰酸酯的量以基于六亚甲基二异氰酸酯的总的多异氰酸酯组分a-1) 计小于0.5重量%,

和

50至90重量%的至少一种基于异佛尔酮二异氰酸酯的多异氰酸酯a-2), 其包含单体异佛尔酮二异氰酸酯和至少一种基于异佛尔酮二异氰酸酯的低聚多异氰酸酯, 其中以质量计, 所述单体异佛尔酮二异氰酸酯的量大于所述基于异佛尔酮二异氰酸酯的低聚多异氰酸酯的量,

其中%数据是相对于组分a-1) 和a-2) 的总和, 所述基于六亚甲基二异氰酸酯的低聚多异氰酸酯通过仅使六亚甲基二异氰酸酯作为所述二异氰酸酯单元反应得到, 所述基于异佛尔酮二异氰酸酯的低聚多异氰酸酯通过仅使异佛尔酮二异氰酸酯作为所述二异氰酸酯单元反应得到, 并且组分A) 的异氰酸酯基团的量基于组分A) 的总重量计为24-34重量%,

B) 至少一种含硫的组分, 所述含硫的组分选自由多硫醇、含硫的羟基化合物及其混合物组成的组,

组分A) 的异氰酸酯基团与组分B) 的对异氰酸酯基团反应性的基团的当量比为0.5:1-2.0:1,

和任选的

- C) 一种或多种助剂和/或添加剂。
4. 根据权利要求3的组合物,其特征在于:所述含硫的组分选自由多硫醇、含硫的羟基化合物及其混合物组成的组。
5. 根据权利要求3或4中任一项的组合物,其特征在于:所述含硫的组分具有78-1000 g/mol的分子量。
6. 根据权利要求3-5中任一项的组合物,其特征在于:使用至少一种助剂和/或添加剂C),其选自UV稳定剂、催化剂、抗氧化剂、脱模剂、染料及其混合物。
7. 组分试剂盒,其包含空间单独排布的如前述权利要求中所定义的组分A)和B)。
8. 根据权利要求3-6中任一项的组合物用于制备聚硫氨酯的用途。
9. 根据权利要求8用于制备透明材料的用途。
10. 根据权利要求9用于制备透明模塑制品的用途。
11. 根据权利要求10的用途,其特征在于所述透明的模塑制品是光学透镜。
12. 根据权利要求11的用途,其特征在于所述光学透镜是眼镜镜片。
13. 聚硫氨酯,其通过固化根据权利要求3-6中任一项的组合物得到。
14. 光学透镜,其通过使用根据权利要求3-6中任一项的组合物得到。
15. 通过固化根据权利要求3-6中任一项的组合物制备透明材料的方法。

耐光性聚氨酯组合物

[0001] 本发明涉及可固化为耐光性聚硫氨酯和特别是适合用于制备光学透镜的组合物。

[0002] 如今在多个领域,透明塑料在光学组件的制造中都代替了玻璃。就其更低的重量、更高的断裂强度和容易加工性而言,甚至对于眼镜镜片,聚合物材料也是有利的,并且由此越来越多地替代了传统使用的矿物玻璃。

[0003] 工业上从热固性塑料生产的有机眼镜镜片用特殊的浇铸法进行,其中液体反应混合物与添加剂例如UV吸收剂混合,在尽可能低于其固化温度以下的温度填充进玻璃铸模中和随后以确切的调温过程固化许多小时。

[0004] 具有1.60范围的高折光指数的透明聚合物对于制备眼镜镜片是特别令人感兴趣的。该类材料允许制备薄的并由此美观的轻质镜片,甚至用于校正更强的屈光不正。

[0005] 适合作为透镜材料的高折光的聚氨酯和聚硫氨酯已经广泛地进行了描述。

[0006] 例如,聚氨酯或聚硫氨酯分别由US-A 4680369和US-A 4689387是众所周知的,其中在其制备方法中,特殊的含硫多元醇或巯基官能的脂族化合物分别与单体芳脂族二异氰酸酯组合达到了特别高的折光指数,所述芳脂族二异氰酸酯例如1,3-双(异氰酸根合甲基)苯(间-苯二甲基二异氰酸酯,m-XDI)、1,4-双(异氰酸根合甲基)苯(对-苯二甲基二异氰酸酯,p-XDI)、1,3-双(2-异氰酸根合丙-2-基)苯或(间-四甲基苯二甲基二异氰酸酯,m-TMXDI)。

[0007] 单体芳脂族二异氰酸酯,如间-和对-XDI或间-TMXDI,在多种出版物中,例如在EP-A 0 235 743、EP-A 0 268 896、EP-A 0 271 839、EP-A 0 408 459、EP-A 0 506 315、EP-A 0 586 091和EP-A 0 803 743中作为在高折光性的透镜材料的制备中用于多元醇和/或多硫醇的优选的交联剂组分进一步进行了描述。

[0008] 由于其芳族结构元素,该类二异氰酸酯分别产生聚氨酯或聚硫氨酯,其具有 ≥ 1.60 范围的所需的高折光指数,但同时所述光色散显著增加,使得发现阿贝值通常在40以下。对于最高质量的光学应用,基于芳脂族二异氰酸酯的该类材料由此不太合适。

[0009] 关于这一点,通过脂族或环脂族多异氰酸酯与多硫醇组合实现了明显更好的结果。

[0010] EP-A 0 802 431例如描述了用于制备聚氨酯透镜的特殊方法,其中多硫醇混合物与一组包括芳脂族以及环脂族多异氰酸酯在内的不同的多异氰酸酯组分反应。此公开文本中的实例表明:通过使用所述芳脂族二异氰酸酯m-XDI,得到了具有1.64或1.65的非常高的折光指数但是具有34或35的非常低的阿贝值的透镜,然而使用环脂族二异氰酸酯双(异氰酸根合甲基)环己烷(H6XDI)或1-异氰酸根合-3,3,5-三甲基-5-异氰酸根合甲基环己烷(异佛尔酮二异氰酸酯,IPDI)提供具有1.60的折光指数和42或43的高阿贝值的透明的聚硫氨酯。

[0011] 用于制备具有低色散的透明的高折光性聚氨酯和聚硫氨酯特别合适的环脂族多异氰酸酯通过另一组公开文本得以证明(例如EP-A 0 422 836、EP-A 1 670 852、EP-A 2 065 415、WO 2010/095837、WO 2010/128770或WO 2010/148424)。

[0012] 用于制备透明聚氨酯或聚硫氨酯的所有这些方法共有的缺点是只可以使用单体

二异氰酸酯作为所述多异氰酸酯组分。当仅使用二官能的交联剂分子时,这在所述固化的聚合物中导致相对低的交联密度和由此仅产生中等的机械强度和热强度,例如低的拉伸强度和相对低的玻璃化转变温度(T_g)和耐热性(HDT)。

[0013] 也已经进行了试验,通过至少按比例使用更多官能的多异氰酸酯组分提高交联密度,从而克服了纯的二异氰酸酯交联的所述缺点。

[0014] EP-A 1 637 553描述了用二噻烷基质由特殊的多硫醇制备具有 ≥ 1.60 的折光指数和40范围的阿贝值的聚硫氨酯的方法,其中所述线性脂族多异氰脲酸酯多异氰酸酯,例如基于六亚甲基二异氰酸酯(HDI)的该类多异氰酸酯,如果合适的话,以与作为交联剂组分的其它环脂族二异氰酸酯的混合物使用。但是,所述多硫醇组分并不是市购可得。

[0015] 根据EP-A 1 878 758,具有良好着色性和冲击强度的低色散的高折光性透镜材料可以通过使特殊多异氰酸酯组合与至少一种任选地包含多硫化物结构的多硫醇和至少一种至少二官能多元醇和/或巯基醇反应制备,所述特殊的多异氰酸酯组合包含双环二异氰酸酯例如2,5(6)-双(异氰酸根合甲基)-双环[2.2.1]庚烷、(降冰片烷二异氰酸酯,NBDI)和/或H6XDI 和同时线性脂族二异氰酸酯例如HDI和/或缩二脲或这些线性脂族二异氰酸酯的三聚体。被用作交联剂组分中的成分的所述双环二异氰酸酯,如NBDI以及H6XDI的异构体是具有特定性质的原料,它们因此比较昂贵且不能以任意需要的量市购得到。

[0016] 纵使在文献中例如在DE 199 14 884 A1中,针对聚硫氨酯涂敷剂,和例如在WO 02/0989412 A1、WO 2009/006034 A1和US 2006/0057394 A1中,针对聚(硫)氨酯涂覆剂,已经试验了使用不同二异氰酸酯的混合物,特别是不同二异氰酸酯的预聚物,但是该类异氰酸酯体系的适合性依然不能容易地转移到模塑制品上。特别是由该类文献不能得出结论这些体系是否也满足模塑制品的光学应用中所提到的高要求。

[0017] 至目前为止,尚不知道具有高的折光指数的合适聚合物,所述聚合物满足了用于制备眼镜镜片的加工工业中所有提及的材料要求。

[0018] 因此,存在强烈的兴趣提供一种塑料,其与矿物玻璃相比特别具有塑料的优点,但是仅具有低的光色散和1.60范围的折光指数,并且同时具有非常好的机械性能和热性能。另外,所得塑料应当特别具有高的冲击强度和耐热性。另外,所得塑料应当特别是耐光性的和耐发黄。另外,如果合适的话,通过添加或加入另外的助剂和/或添加剂,所述塑料应当能够完全阻挡特别是在 $< 400\text{ nm}$ 波长的UV-辐射。由此所述透明塑料应当特别适合用于在光学应用如光学透镜中使用。由此所述塑料应当特别适合作为眼镜镜片。另外,用于该类塑料的所述原料应当商业规模易得。另外,这些原料应当优选具有足够低的粘度以适用于浇铸法加工。由此该塑料可以特别在眼镜镜片工业中建立的该类浇铸法中使用。

[0019] 这些目的通过提供如下面更详细地描述的组合物、其用途以及用于制备透明材料的方法得以实现。

[0020] 根据本发明的组合物包含:

[0021] A) 10-50重量%的至少一种基于六亚甲基二异氰酸酯的多异氰酸酯a-1),它包含至少一种基于六亚甲基二异氰酸酯的低聚多异氰酸酯和任选的单体六亚甲基二异氰酸酯

[0022] 和

[0023] 50-90重量%的至少一种基于异佛尔酮二异氰酸酯的多异氰酸酯a-2),它包含至少一种基于异佛尔酮二异氰酸酯的低聚多异氰酸酯和任选的单体异佛尔酮二异氰酸酯,

[0024] 条件是

[0025] 所述多异氰酸酯a-1) 包含单体六亚甲基二异氰酸酯,或

[0026] 所述多异氰酸酯a-2) 包含单体异佛尔酮二异氰酸酯,或

[0027] 所述多异氰酸酯a-1) 包含单体六亚甲基二异氰酸酯和所述多异氰酸酯a-2) 包含单体异佛尔酮二异氰酸酯,

[0028] 其中%数据是相对于组分a-1) 和a-2) 的总和,

[0029] B) 至少一种含硫的组分,

[0030] 和任选的

[0031] C) 一种或多种助剂和/或添加剂。

[0032] 已经令人惊讶地发现:通过使用确切定义的至少一种基于六亚甲基二异氰酸酯(HDI)的多异氰酸酯和基于异佛尔酮二异氰酸酯(IPDI)的多异氰酸酯组分的混合物与含硫组分组合,其中所述多异氰酸酯包含至少一种基于HDI的低聚多异氰酸酯和任选的单体HDI,所述多异氰酸酯组分包含至少一种基于IPDI的低聚多异氰酸酯和任选的单体IPDI,其中所述多异氰酸酯a-1) 包含单体HDI和/或所述多异氰酸酯a-2) 包含单体IPDI,可以得到耐光性的透明塑料,其与矿物玻璃相比具有塑料的优点,但是仅具有低的光色散和1.60范围的折光指数和同时具有非常好的机械性能和热性能。这些塑料与玻璃相比特别具有较低的密度、较高的断裂强度和可更容易地加工。特别地,它们具有1.60范围的折光指数。另外,可以实现高的阿贝值。另外,所述塑料特别具有非常高的耐热性。另外,所得的塑料是耐光的和耐发黄。另外,通过添加或加入另外的助剂和/或添加剂,所得的塑料适合用于完全阻挡特别是在< 400 nm波长的UV-辐射。

[0033] 这些光学性能、机械性能和热性能是根据本发明的塑料适合在光学应用如光学透镜中使用的原因。特别地,所述塑料适合用作眼镜镜片。

[0034] 同时,所述起始组分具有低粘度,使得根据本发明的组合物可以在浇铸法中使用。特别地,此组合物的用途可以用眼镜镜片工业中建立的浇铸法实现。

[0035] 组分A)

[0036] 本发明组合物的组分A) 包含10-50重量%,优选10-45重量%,更优选15-35重量%,甚至更优选20-30重量%的至少一种基于HDI的多异氰酸酯a-1),所述多异氰酸酯a-1) 包含至少一种基于HDI的低聚多异氰酸酯和任选的单体HDI,和50-90重量%,优选55-90重量%,更优选65-85重量%,甚至更优选70-80重量%的至少一种基于IPDI的多异氰酸酯a-2),所述多异氰酸酯a-2) 包含至少一种基于IPDI的低聚多异氰酸酯和任选的单体IPDI,条件是所述多异氰酸酯a-1) 包含单体六亚甲基二异氰酸酯,或所述多异氰酸酯a-2) 包含单体异佛尔酮二异氰酸酯,或所述多异氰酸酯a-1) 包含单体六亚甲基二异氰酸酯和所述多异氰酸酯a-2) 包含单体异佛尔酮二异氰酸酯,并且其中所述%数据相对于组分a-1) 与a-2) 的总和。

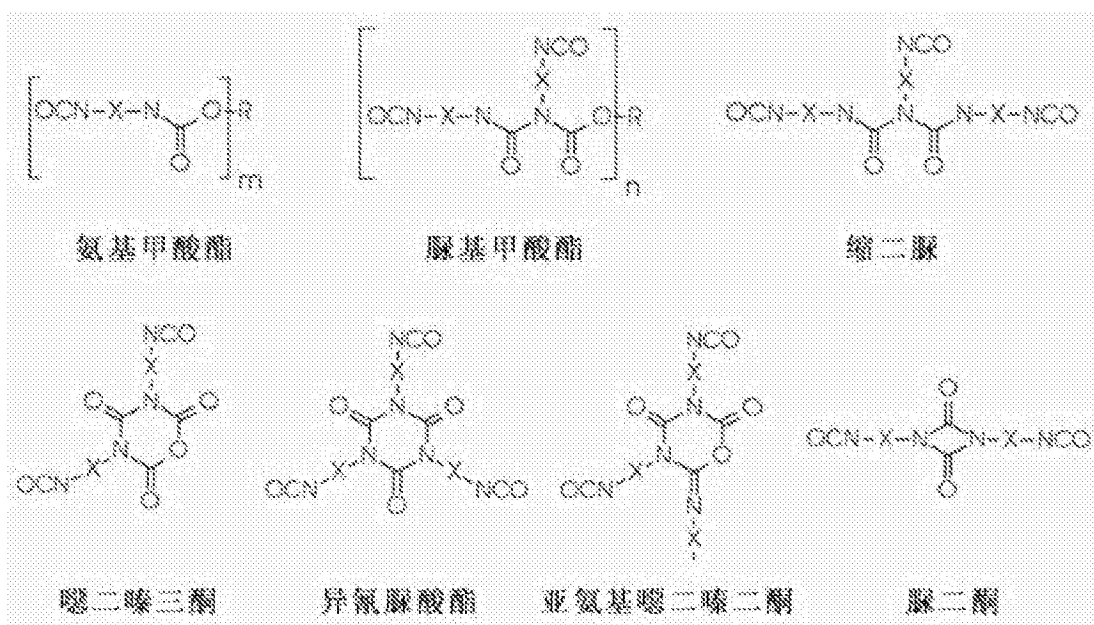
[0037] 术语多异氰酸酯一般应当理解是指具有两个或更多个异氰酸酯基团的化合物。因此二异氰酸酯如HDI或IPDI通常也称之为多异氰酸酯,因为它们带有一个以上的异氰酸酯基团。然而,一般而言,分别在脂族或环脂族多异氰酸酯领域,单体二异氰酸酯如HDI和IPDI尚未命名为多异氰酸酯,而是较高分子量的低聚多异氰酸酯,它是通过使用合适的改性反应例如三聚或双缩脲化由其制备的。其中HDI和IPDI是用于制备相应的多异氰酸酯的起始二异氰酸酯。因此,在本专利申请中,术语多异氰酸酯特别用于命名低聚多异氰酸酯。

[0038] 低聚多异氰酸酯特别是这样的多异氰酸酯,其中至少两个通常相同的二异氰酸酯单元通过任选地加入例如一元醇或多元醇使一部分所述异氰酸酯基团反应而相互结合。特别优选低聚多异氰酸酯是二异氰酸酯的二聚体、三聚体或二聚体与三聚体的混合物。这特别是指所述低聚多异氰酸酯具有比相应的二异氰酸酯更高的分子量。基于HDI的低聚多异氰酸酯优选具有高于168.20 g/mol的分子量。基于IPDI的低聚多异氰酸酯优选具有高于222.29 g/mol的分子量。在本发明的意义上,特别优选所述低聚多异氰酸酯通过使仅一种类型的二异氰酸酯(即:只有HDI或只有IPDI)作为所述二异氰酸酯单元反应得到。还优选所述低聚多异氰酸酯不是预聚物。特别地,这意味着通过使仅一种二异氰酸酯作为二异氰酸酯单元反应得到的所述低聚多异氰酸酯或多二异氰酸酯的分子量在1500 g/mol以下。

[0039] 取决于使用的反应条件的性质,会发生二异氰酸酯单元的不同键接。另外,所述低聚多异氰酸酯还包括二异氰酸酯与优选低分子量的多元醇的反应产物(氨基甲酸酯)。该类多元醇优选具有62-400g/mol的分子量范围。

[0040] 优选形成脲二酮-、异氰脲酸酯-、亚氨基噁二嗪二酮-、氨基甲酸酯-、脲基甲酸酯-、缩二脲-和/或噁二嗪三酮-基团。在下面具有至少一个所述基团的低聚多异氰酸酯中,有时也称为相应的二异氰酸酯的“衍生物”。

[0041] 一般而言,在合成中,所述低聚多异氰酸酯并不以定义的化合物形式,而是作为具有分子量分布的不同低聚物的混合物出现。低聚的多异氰酸酯特别是包括下面类型的结构(也参见:Nachrichten aus der Chemie, 55, 380-384, 2007):



[0042]

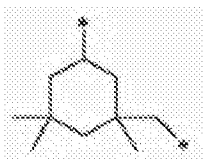
[0043] 其中X特别具有下面的含义:

[0044]



[0045] 当其为基于HDI的低聚多异氰酸酯时,或者

[0046]



[0047] 当其为基于IPDI的低聚多异氰酸酯时；

[0048] R可以是任何有机基团，

[0049] n是1-10的整数，优选为2或3，

[0050] 和m是2-10的整数，优选为2或3，

[0051] 和这些类型的结构的混合物。

[0052] 所述低聚多异氰酸酯每分子具有至少两个，特别优选至少三个异氰酸酯基团(NCO官能度)。

[0053] 在一个优选的实施方案中，所述组分A) 包含10-50重量%，优选10-45重量%，更优选15-35重量%，甚至更优选20-30重量%的至少一种基于六亚甲基二异氰酸酯的低聚多异氰酸酯a-1)，和50-90重量%，优选55-90重量%，更优选65-85重量%，甚至更优选70-80重量%的至少一种基于异佛尔酮二异氰酸酯的多异氰酸酯a-2)，所述多异氰酸酯a-2) 包含单体异佛尔酮二异氰酸酯和至少一种基于异佛尔酮二异氰酸酯的低聚多异氰酸酯。

[0054] 低聚多异氰酸酯组分a-1)

[0055] 基于HDI的多异氰酸酯组分a-1) 包括至少一种基于HDI的低聚的多异氰酸酯和任选的单体HDI。

[0056] 关于基于HDI的多异氰酸酯组分a-1)，术语“包含”优选理解为是指“基本由……组成”。这意味着基于HDI的多异氰酸酯组分a-1) 特别优选基本上由单体HDI和至少一种基于HDI的低聚多异氰酸酯组成。其中基于HDI的多异氰酸酯组分a-1) 可以包括少量常见的杂质，其例如经常可以发生在HDI制备过程中和/或在基于HDI的低聚多异氰酸酯的制备中。

[0057] 在本发明一个优选的实施方案中，所述基于HDI的多异氰酸酯组分a-1) 是基于HDI的低聚多异氰酸酯，这意味着在该实施方案中它优选具有的单体HDI的量以基于HDI的总的多异氰酸酯组分a-1) 计小于0.5重量%。

[0058] 所述基于HDI的低聚多异氰酸酯优选是HDI的本身已知衍生物，其选自下组：包含脲二酮-、异氰脲酸酯-、亚氨基噁二嗪二酮-、氨基甲酸酯-、脲基甲酸酯-、缩二脲-、噁二嗪三酮-基团的衍生物和该类衍生物的混合物。这些衍生物及其制造方法例如在Laas等，J. Prakt. Chem. 336, 1994, 185-200中，在DE-A 1 670 666、DE-A 3 700 209、DE-A 3 900 053、EP-A 0 330 966、EP-A 0 336 205、EP-A 0 339 396和EP-A 0 798 299中进行了描述。优选的是HDI衍生物形式的基于HDI的低聚多异氰酸酯，其具有缩二脲-、异氰脲酸酯-和/或亚氨基噁二嗪二酮-结构。特别优选的是HDI衍生物形式的基于HDI的低聚多异氰酸酯组分，其具有异氰脲酸酯基团和/或亚氨基噁二嗪二酮基团。

[0059] 用于制备低聚多异氰酸酯的HDI优选通过六亚甲基二胺光气化制备。另外可以使用HDI用于制备低聚多异氰酸酯，其通过由不含光气的方式得到的HDI的二氨基甲酸酯的氨基甲酸酯键的热裂解制备。

[0060] 在此实施方案中不考虑上述种类的所选低聚反应的类型，根据本发明使用的基于HDI的多异氰酸酯组分a-1) 的制备可以如下进行：

[0061] 制备1:低聚合完成后优选地可以省去分离出未反应的单体HDI。由此可以获得包含至少一种基于HDI的低聚多异氰酸酯和单体HDI的多异氰酸酯a-1)。这是优选的途径。这允许在一个加工步骤中制备基于HDI的多异氰酸酯组分a-1)。

[0062] 制备2:在一个备选的途径中,基于HDI的多异氰酸酯组分a-1)的制备优选首先通过根据上述已知的方法制备至少一种基于HDI的低聚多异氰酸酯来进行。所得的至少一种基于HDI的低聚多异氰酸酯通过常规的方法纯化,使得其基本上为贫单体的。其可以溶解在单体HDI中以得到基于HDI的多异氰酸酯组分a-1)。然而,此途径不是优选的,因为它比前面描述的方法更复杂。

[0063] 基于HDI的多异氰酸酯组分a-1)优选在23℃具有粘度100-3500 mPa·s,优选600-3000 mPa·s,更优选600-1500 mPa·s。基于HDI的多异氰酸酯组分a-1)的异氰酸酯基团的量优选为20-24重量%,更优选21-24重量%,甚至更优选22-24%。基于HDI的多异氰酸酯组分a-1)每分子具有至少2.0的平均异氰酸酯官能度。

[0064] 特别优选地,组分a-1)的低聚多异氰酸酯是HDI的衍生物,其具有异氰脲酸酯基团和/或亚氨基噁二嗪二酮基团,其中粘度在23℃为600-1500 mPa·s和异氰酸酯基团的量为22-24重量%。

[0065] 多异氰酸酯组分a-2)

[0066] 基于IPDI的组分a-2)的多异氰酸酯包含至少一种基于IPDI的低聚多异氰酸酯和任选的单体IPDI。

[0067] 关于基于IPDI的多异氰酸酯组分a-2),术语“包含”优选理解为是指“基本由……组成”。这意味着基于IPDI的多异氰酸酯组分a-2)特别优选基本上由单体IPDI和至少一种基于IPDI的低聚多异氰酸酯组成。其中基于IPDI的多异氰酸酯组分a-2)可以包括少量常见的杂质,其例如经常可以发生在IPDI制备过程中和/或在基于IPDI的低聚多异氰酸酯的制备中。

[0068] 基于IPDI的低聚多异氰酸酯优选是衍生物,选自由具有缩二脲-、异氰脲酸酯结构及其混合物的衍生物组成的组。

[0069] 基于IPDI的这些多异氰酸酯组分a-2)的制备特别可以通过由单体IPDI起始使用本身已知用于双缩脲化和/或三聚合的方法通过使IPDI中部分初始存在的异氰酸酯基团反应形成低聚多异氰酸酯分子来进行。

[0070] 用于异氰酸酯催化三聚形成异氰脲酸酯结构或使二异氰酸酯双缩脲化的常用的合适的方法例如Laas等在J. Prakt. Chem. 336, 1994, 185 - 200中举例进行了说明。合适的IPDI-多异氰酸酯的另外的描述可以例如在EP-A 0 003 765、EP-A 0 017 998和DE-A 2 644 684中找到。

[0071] 用于制备基于IPDI的多异氰酸酯组分a-2)的IPDI优选通过异佛尔酮二胺光气化制备。另外可以使用IPDI用于制备基于IPDI的多异氰酸酯组分a-2),其通过由不含光气的方式得到的IPDI的二氨基甲酸酯的氨基甲酸酯键的热裂解制备。在此实施方案中不考虑上述种类的所选低聚反应(三聚合和/或双缩脲化)的类型,根据本发明使用的基于IPDI的多异氰酸酯组分a-2)的制备可以如下进行:

[0072] 制备1:与例如漆料多异氰酸酯制备中常用的和如上面引用的专利文献中所描述的不同,优选可以在低聚发生之后避开分离未反应的单体IPDI。由此可以得到透明的基本

无色的含异氰脲酸酯-和/或缩二脲基团的溶液,其包含单体IPDI和至少一种基于IPDI的低聚多异氰酸酯。这是优选的途径。这允许在一个加工步骤中制备基于IPDI的多异氰酸酯组分a-2)。

[0073] 制备2:在一个备选的途径中,基于IPDI的多异氰酸酯组分a-2)的制备优选通过根据上述已知的方法首先制备至少一种基于IPDI的低聚多异氰酸酯来进行。所得的至少一种基于IPDI的低聚多异氰酸酯通过常规的方法纯化,使得其基本上为贫单体的。在此情况下所述至少一种基于IPDI的低聚多异氰酸酯在室温下通常作为固体存在。其可以溶解在单体IPDI中以得到基于IPDI的多异氰酸酯组分a-2)。然而,此途径不是优选的,因为它比前面描述的方法更复杂。

[0074] 在一个优选的实施方案中,基于IPDI的多异氰酸酯a-2)包含单体IPDI和至少一种基于IPDI的低聚多异氰酸酯。

[0075] 在一个特别优选的实施方案中,基于IPDI的所述多异氰酸酯组分a-2)与基于IPDI的低聚多异氰酸酯的量相比基于质量计包含更大量的单体IPDI。这样,在此实施方案中,基于IPDI的多异氰酸酯组分a-2)以所述基于IPDI的多异氰酸酯组分a-2)的总质量计包含超过基于IPDI的低聚多异氰酸酯的单体IPDI。

[0076] 上述实施方案的基于IPDI的多异氰酸酯组分a-2)优选地也可以通过根据制备1和2的制备方法获得。特别优选通过制备1获得。

[0077] 基于IPDI的多异氰酸酯组分a-2)优选包含10-45重量%,更优选20-40重量%的基于IPDI的低聚多异氰酸酯和优选90-55重量%,更优选80-60重量%的单体IPDI,基于二者的总质量计。

[0078] 基于IPDI的多异氰酸酯组分a-2),其中基于质量计,优选单体IPDI的量高于所述至少一种基于IPDI的低聚多异氰酸酯的量,该组分a-2)优选具有异氰酸酯基团的量以所述基于IPDI的多异氰酸酯组分a-2)计为27-36重量%,更优选为29-33重量%和非常特别优选28-32重量%。

[0079] 基于IPDI的多异氰酸酯组分a-2)在23℃优选具有粘度100-3000 mPa·s,更优选300-2800 mPa·s,甚至更优选500-2650 mPa·s。

[0080] 组分A)包含10至50重量%的至少一种基于HDI的多异氰酸酯a-1)和50至90重量%的至少一种基于IPDI的多异氰酸酯组分a-2),所述多异氰酸酯a-1)包含基于HDI的低聚多异氰酸酯和任选的单体HDI,所述多异氰酸酯组分a-2)包含至少一种基于IPDI的低聚多异氰酸酯和任选的单体IPDI,组分A)优选可以通过组分a-1)和a-2)的简单混合获得。所述混合优选可以通过搅拌进行。优选地应当得到均匀的混合物。特别地,所述混合物的均匀性可以通过在混合之前预热组分a-1)和a-2)至优选30-120℃的温度得以提高。优选地,a-1)和a-2)的混合物的温度通过额外加热保持在优选地30-100℃,更优选为40-80℃。然而,当所述多异氰酸酯组分a-2)基于其质量计具有的单体IPDI的量高于所述基于IPDI的低聚多异氰酸酯的量时,特别有利的是组分a-1)和a-2)的混合以及特别的浇铸可以在室温下发生。这特别可归因于组分a-2)在室温下的粘度。

[0081] 因此,组分A)优选以透明的基本无色的混合物形式存在。所述组分A)在23℃优选具有粘度100-3000 mPa·s,更优选为150-2700 mPa·s,甚至更优选200-2210 mPa·s。

[0082] 组分A)的异氰酸酯基团的量基于组分A)的总重量计优选为24-34重量%,更优选为

25-32重量%,甚至更优选26-30重量%。

[0083] 在一个优选的实施方案中,组分A)包含10至50重量%的至少一种基于HDI的低聚多异氰酸酯a-1)和50至90重量%的至少一种多异氰酸酯a-2),所述多异氰酸酯a-2)包含单体IPDI和至少一种低聚IPDI,其中基于所述质量计,所述单体IPDI的量高于所述基于IPDI的低聚多异氰酸酯的量。如上所述,由于组分a-2)中以及总的组合物中大量的单体IPDI,所以此实施方案具有的优点特别在于组分a-2)以及所述组合物的加工可以在室温下进行。所述固化组合物的所得性能优选基本上不受影响。由此,特别优选此实施方案的固化组合物的机械以及光学性能基本上与其中在组分a-2)中所述单体IPDI的量小于所述基于IPDI的低聚多异氰酸酯的量的固化组合物的性能相同。

[0084] 组分A) 优选不含溶剂。

[0085] 组分B)

[0086] 根据本发明的组合物包含至少一种含硫的组分。

[0087] 由于在统计平均上每分子至少两个对异氰酸酯基团反应性的基团,所以此组分B) 优选能够与包含异氰酸酯基团的组分A) 反应。

[0088] 特别优选地,所述组分B) 具有相对对异氰酸酯基团反应性的基团的平均官能度为2.0-4.0,优选2.5-4.0,特别优选3.0-4.0。组分A) 的异氰酸酯基团与组分B) 的对异氰酸酯基团反应性的基团的当量比优选为0.5:1-2.0:1,更优选0.7:1-1.3:1,甚至更优选0.8:1-1.2:1和甚至最优选1:1。

[0089] 组分B) 优选不含溶剂。另外,所述含硫的组分B) 优选具有78-1000 g/mol,更优选140-800 g/mol,甚至更优选264-488 g/mol的分子量。

[0090] 在一个优选的实施方案中,所述对异氰酸酯基团反应性的组分不含芳族结构。芳族结构特别是造成所得塑料不耐光和耐发黄的原因。

[0091] 在一个优选的实施方案中,所述含硫的组分选自自由多硫醇、含硫的羟基化合物及其混合物组成的组。

[0092] 多硫醇

[0093] 合适的组分B) 特别是每分子具有至少两个硫醇基团的化合物。

[0094] 优选的多硫醇是例如选自下组:简单的烷烃硫醇例如甲二硫醇、1,2-乙二硫醇、1,1-丙二硫醇、1,2-丙二硫醇、1,3-丙二硫醇、2,2-丙二硫醇、1,4-丁二硫醇、2,3-丁二硫醇、1,5-戊二硫醇、1,6-己二硫醇、1,2,3-丙三硫醇、1,1-环己二硫醇、1,2-环己二硫醇、2,2-二甲基丙-1,3-二硫醇、3,4-二甲氧基丁-1,2-二硫醇或2-甲基环己-2,3-二硫醇,包含硫醚基团的多硫醇例如2,4-二巯基甲基-1,5-二巯基-3-硫杂戊烷、4-巯基甲基-1,8-二巯基-3,6-二硫杂辛烷、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、5,7-二巯基甲基-1,11-二巯基-3,6,9-三硫杂十一烷、5,6-双-(巯基乙巯基)-1,10-二巯基-3,8-二硫杂癸烷、4,5-双-(巯基乙巯基)-1,10-二巯基-3,8-二硫杂癸烷、四(巯基甲基)甲烷、1,1,3,3-四(巯基甲巯基)丙烷、1,1,5,5-四(巯基甲巯基)-3-硫杂戊烷、1,1,6,6-四(巯基甲巯基)-3,4-二硫杂己烷、2-巯基乙巯基-1,3-二巯基丙烷、2,3-双(巯基乙巯基)-1-巯基丙烷、2,2-双(巯基甲基)-1,3-二巯基丙烷、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(巯基丙基)二硫醚、双(巯基甲巯基)甲烷、三(巯基甲巯基)甲烷、双(巯基乙巯基)

甲烷、三(巯基-乙硫基)甲烷、双(巯基丙硫基)甲烷、1,2-双(巯基甲硫基)乙烷、1,2-双(巯基乙硫基)乙烷、2-巯基乙硫基)乙烷、1,3-双(巯基甲硫基)丙烷、1,3-双(巯基丙硫基)丙烷、1,2,3-三(巯基甲硫基)丙烷、1,2,3-三(巯基-乙硫基)丙烷、1,2,3-三(巯基丙硫基)丙烷、四(巯基甲硫基)甲烷、四(巯基乙硫基)甲烷、四(巯基丙硫基)甲烷、2,5-二巯基-1,4-二噻烷、2,5-双(巯基甲基)-1,4-二噻烷及根据JP-A 07118263可得的其他低聚物、1,5-双(巯基丙基)-1,4-二噻烷、1,5-双(2-巯基乙硫基甲基)-1,4-二噻烷、2-巯基甲基-6-巯基-1,4-二硫杂环庚烷、2,4,6-三巯基-1,3,5-三噻烷、2,4,6-三巯基甲基-1,3,5-三噻烷或2-(3-双(巯基甲基)-2-硫杂丙基)-1,3-二硫杂环戊烷、聚酯硫醇例如双(2-巯基乙酸)乙二醇酯、双(3-巯基丙酸)乙二醇酯、(2-巯基乙酸)二乙二醇酯、(3-巯基丙酸)二乙二醇酯、(3-巯基丙酸)2,3-二巯基-1-丙醇酯、双(2-巯基-乙酸)3-巯基-1,2-丙二醇酯、双(3-巯基丙酸)3-巯基-1,2-丙二醇酯、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)、四(2-巯基乙酸)季戊四醇酯、四(3-巯基丙酸)季戊四醇酯、三(2-巯基乙酸)甘油酯、三(3-巯基丙酸)甘油酯、双(2-巯基乙酸)1,4-环己二醇酯、双(3-巯基丙酸)1,4-环己二醇酯、羟甲基硫化物-双(2-巯基乙酸)、羟甲基硫化物-双(3-巯基丙酸酯)、羟乙基硫化物(2-巯基乙酸酯)、羟乙基硫化物(3-巯基丙酸酯)、羟甲基二硫化物(2-巯基乙酸酯)、羟甲基二硫化物(3-巯基丙酸酯)、(2-巯基乙基酯)硫代羟基乙酸酯或双(2-巯基乙基酯)硫代二丙酸酯和芳族硫代化合物例如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、1,4-双(巯基甲基)苯、1,2-双(巯基乙基)苯、1,4-双(巯基乙基)苯、1,2,3-三巯基苯、1,2,4-三巯基苯、1,3,5-三巯基苯、1,2,3-三-(巯基甲基)苯、1,2,4-三(巯基甲基)苯、1,3,5-三(巯基甲基)苯、1,2,3-三(巯基乙基)苯、1,3,5-三(巯基乙基)苯、1,2,4-三(巯基乙基)苯、2,5-甲苯二硫醇、3,4-甲苯二硫醇、1,4-萘二硫醇、1,5-萘二硫醇、2,6-萘二硫醇、2,7-萘二硫醇、1,2,3,4-四巯基苯、1,2,3,5-四巯基-苯、1,2,4,5-四巯基苯、1,2,3,4-四(巯基甲基)苯、1,2,3,5-四(巯基甲基)苯、1,2,4,5-四(巯基甲基)苯、1,2,3,4-四(巯基乙基)苯、1,2,3,5-四(巯基乙基)苯、1,2,4,5-四(巯基乙基)苯、2,2'-二巯基联苯或4,4'-二巯基联苯。该类多硫醇可以单独使用或以其任意混合物的形式使用。

[0095] 含硫的羟基化合物

[0096] 另外,含硫的羟基化合物也特别适合作为组分B)。该类化合物优选包含至少一个以硫代基团、硫醚基团、硫代酯氨基甲酸酯基团、酯硫代氨基甲酸酯基团和/或聚硫代酯硫代氨基甲酸酯基团形式的硫原子以及至少一个OH基团。

[0097] 优选的含硫羟基化合物可以选自下组:简单的巯基醇例如2-巯基乙醇、3-巯基丙醇、1,3-二巯基-2-丙醇、2,3-二巯基丙醇和二硫代赤藓醇;含硫醚结构的醇例如二(2-羟基乙基)硫醚、1,2-双(2-羟基乙基巯基)乙烷、双(2-羟基乙基)二硫醚或1,4-二噻烷-2,5-二噻烷;和带有聚酯氨基甲酸酯、聚硫代酯氨基甲酸酯、聚酯硫代氨基甲酸酯或聚硫代酯硫代氨基甲酸酯结构的含硫二醇,如EP-A 1 640 394中所提及。该类含硫的羟基化合物可以单独使用或以其任意混合物的形式使用。

[0098] 特别优选的含硫组分B)是所述种类的聚醚-和聚酯硫醇。甚至更优选组分B)可以选自下组:4-巯基甲基-1,8-二巯基-3,6-二硫杂辛烷、1,1,3,3-四(巯基甲硫基)丙烷、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、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)、四(2-巯基乙酸)季戊四醇酯和四(3-巯基丙酸)季戊四醇酯。

[0099] 组分C)

[0100] 除了所述组分A)和B)之外,还可以使用任选的一种或多种助剂和/或添加剂C)。这些优选选自下组:催化剂、UV稳定剂、抗氧化剂、脱模剂及其任意混合物。

[0101] 作为催化剂可以使用聚氨酯化学中已知的催化剂。优选的催化剂可以选自下组:叔胺如三乙胺、三丁胺、二甲基苄胺、二乙基苄胺、吡啶、甲基吡啶、二环己基甲基胺、二甲基环己基胺、N,N,N',N'-四甲基二氨基二乙基醚、双-(二甲基氨基丙基)脲、N-甲基吗啉、N-乙基吗啉、N-椰油吗啉、N-环己基吗啉、N,N,N',N'-四甲基乙二胺、N,N,N',N'-四甲基-1,3-丁二胺、N,N,N',N'-四甲基-1,6-己二胺、五甲基二亚乙基三胺、N-甲基哌啶、N-二甲基氨基乙基哌啶、N,N'-二甲基哌嗪、N-甲基-N'-二甲基氨基哌嗪、1,8-二氮杂双环(5.4.0)十一碳烯-7(DBU)、1,2-二甲基咪唑、2-甲基咪唑、N,N-二甲基咪唑- β -苯基乙基胺、1,4-二氮杂双环-(2,2,2)辛烷、双-(N,N-二甲基氨基乙基)己二酸酯;链烷醇胺化合物例如三乙醇胺、三异丙醇胺、N-甲基-和N-乙基-二乙醇胺、二甲基氨基乙醇、2-(N,N-二甲基氨基乙氧基)乙醇、N,N',N''-三-(二烷基氨基烷基)六氢三嗪、N,N',N''-三-(二甲基氨基丙基)-S-六氢三嗪、双(二甲基氨基乙基)醚;金属盐例如铁、铅、铋、锌和/或锡以所述金属通常的氧化态的无机和/或有机化合物,例如氯化亚铁(II)、氯化铁(III)、2-乙基己酸铋(III)、辛酸铋(III)、新癸酸铋(III)、氯化锌、2-乙基己酸锌、辛酸锌(II)、乙基己酸锌(II)、棕榈酸锡(II)、二月桂酸二丁基锡(IV)(DBTL)、二氯化二丁基锡(IV)、辛酸铅,脘例如2,3-二甲基-3,4,5,6-四氢嘧啶;四烷基氢氧化铵例如四甲基氢氧化铵;碱金属氢氧化物例如氢氧化钠;碱金属醇盐例如甲醇钠、异丙醇钾;和具有10-20个碳原子和任选的侧位OH基团的长链脂肪酸的碱金属盐。

[0102] 要使用的特别优选的催化剂C)是叔胺、所述种类的锡、锌和铋化合物。

[0103] 所述的催化剂可单独地或以其任意混合物的形式用于制备根据本发明的透明材料。既然如此,相对于根据本发明的组合物使用的组分A)和B)的总量计作为使用的催化剂的总量计算,它们优选以0.01-5.0重量%,更优选0.1-2重量%的量使用。

[0104] 由根据本发明的组合物得到的透明材料本身具有良好的耐光性,这意味着甚至不添加合适的稳定剂。尽管如此,在其制备中,可以添加任选的已知类型的UV稳定剂(光稳定剂)或抗氧化剂作为另外的助剂和添加剂C)。

[0105] 合适的UV-稳定剂可以优选地选自下组:哌啶衍生物例如4-苯甲酰氧基-2,2,6,6-四甲基哌啶、4-苯甲酰氧基-1,2,2,6,6-五甲基哌啶、双-(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)-癸二酸酯、双(1,2,2,6,6-五甲基-1,4-哌啶基)-癸二酸酯、双-(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)-辛酸二酸酯、双-(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)-十二烷二酸酯;二苯甲酮衍生物如2,4-二羟基、2-羟基-4-甲氧基、2-羟基-4-辛氧基、2-羟基-4-十二烷氧基或2,2'-二羟基-4-十二烷氧基-二苯甲酮;苯并三唑衍生物例如2-(2H-苯并三唑-2-基)-4,6-二-叔-戊基苯酚、2-(2H-苯并三唑-2-基)-6-十二烷基-4-甲基苯酚、2-(2H-苯并三唑-2-基)-4,6-双(1-甲基-1-苯基乙基)苯酚、2-(5-氯-2H-苯并三唑-2-基)-6-(1,1-二甲基乙基)-4-甲基苯酚、2-(2H-苯并三唑-2-基)-4-(1,1,3,3-四甲基丁基)苯酚、2-(2H-苯并三唑-2-基)-6-(1-甲基-

1-苯基乙基)-4-(1,1,3,3-四甲基丁基)苯酚、异辛基-3-(3-(2H-苯并三唑-2-基)-5-(1,1-二甲基乙基)-4-羟基苯基丙酸)、2-(2H-苯并三唑-2-基)-4,6-双(1,1-二甲基乙基)苯酚、2-(2H-苯并三唑-2-基)-4,6-双(1-甲基-1-苯基乙基)苯酚、2-(5-氯-2H-苯并三唑-2-基)-4,6-双(1,1-二甲基乙基)苯酚、草酰基苯胺例如2-乙基-2'-乙氧基或4-甲基-4'-甲氧基草酰基苯胺;水杨酸酯例如水杨酸苯酯、水杨酸-4-叔-丁基苯酯、水杨酸-4-叔-辛基苯酯;肉桂酸酯衍生物例如 α -氰基- β -甲基-4-甲氧基-肉桂酸甲酯、 α -氰基- β -甲基-4-甲氧基-肉桂酸丁酯、 α -氰基- β -苯基-肉桂酸-乙酯、 α -氰基- β -苯基-肉桂酸异辛酯;和丙二酸酯衍生物例如4-甲氧基-苄叉基丙二酸二甲酯、4-甲氧基苄叉基丙二酸二乙酯、4-丁氧基-苄叉基丙二酸二甲酯。这些优选的光稳定剂可以单独使用或以其任意组合使用。

[0106] 用于根据本发明可以制备的透明材料的尤其优选的UV稳定剂完全吸收波长 < 400 nm的辐射使得在使用本发明的该类组合物作为眼镜镜片时眼睛得到对UV辐射的完全保护。在此方面,例如可以提及所述的苯并三唑衍生物。优选具有苯并三唑结构的UV-稳定剂。特别优选的UV-稳定剂是2-(5-氯-2H-苯并三唑-2-基)-6-(1,1-二甲基乙基)-4-甲基苯酚、2-(2H-苯并三唑-2-基)-4-(1,1,3,3-四甲基丁基)苯酚和/或2-(5-氯-2H-苯并三唑-2-基)-4,6-双(1,1-二甲基乙基)苯酚。

[0107] 既然如此,根据本发明组合物的所述举例的UV稳定剂优选相对于根据本发明的组合物使用的组分A)和B)的总量计作为使用的UV稳定剂的总量计算,它们优选以0.001-3.0重量%,更优选0.01-2重量%的量添加。

[0108] 合适的抗氧化剂优选是空间位阻酚类,其可以优选选自下组:2,6-二-叔-丁基-4-甲基苯酚(10nol)、四(3-(3,5-二-叔-丁基-4-羟基-苯基)丙酸季戊四醇酯)、3-(3,5-二-叔-丁基-4-羟基苯基)-丙酸十八烷基酯、双(3-叔-丁基-4-羟基-5-甲基苯基)丙酸三乙二醇酯、2,2'-硫代-双(4-甲基-6-叔-丁基苯酚)和双[3-(3,5-二-叔-丁基-4-羟基苯基)丙酸2,2'-硫代二乙基酯]。这些可以按照需要单独使用或相互以任意组合使用。

[0109] 这些抗氧化剂相对于根据本发明的组合物使用的组分A)和B)的总量计作为使用的抗氧化剂的总量计算,它们优选以0.01-3.0重量%,更优选0.02-2重量%的量使用。

[0110] 本发明的组合物可以任选地包含内脱模剂作为另外的助剂和添加剂C)。

[0111] 称为脱模剂的这些优选是包含全氟烷基-或聚硅氧烷单元的非离子表面活性剂,季烷基铵盐例如三甲基乙基氯化铵、三甲基硬脂基氯化铵、二甲基乙基十六烷基氯化铵、三乙基十二烷基氯化铵、三辛基甲基氯化铵和二乙基环己基十二烷基氯化铵;烷基链中具有2-18个碳原子的酸性磷酸单和二烷基酯例如磷酸乙酯、磷酸二乙酯、磷酸异丙酯、磷酸二异丙酯、磷酸丁酯、磷酸二丁酯、磷酸辛酯、磷酸二辛酯、磷酸异癸酯、磷酸二异癸酯、磷酸十二烷基酯、磷酸双(十二烷基)酯、磷酸十三烷醇酯、磷酸双(十三烷醇)酯、磷酸硬脂基酯、磷酸二硬脂基酯和该类脱模剂的任意混合物。

[0112] 尤其优选的脱模剂是所述的酸性磷酸单和二烷基酯,最优选烷基链中具有8-12个碳原子的那些。

[0113] 既然如此,在根据本发明组合物中内部脱模剂优选相对于根据本发明的组合物使用的组分A)和B)的总量计作为使用的内部脱模剂的总量计算,以0.01-3.0重量%,更优选0.02-2重量%的量使用。

[0114] 为了补偿在根据本发明可得的聚氨酯中例如由于加入上述的UV稳定剂可能产生

的发黄,本发明的化合物可以优选地包括任选的本身已知的发蓝剂作为另外的助剂和添加剂C)。为了防止所述材料的透光率下降或发灰,这些优选仅以极低的浓度使用,例如用量为5 ppb-50 ppm。添加优选以母料的形式进行,这意味着作为在任何其它配制部分例如组分A) 和/或组分B) 之一中预配制的稀释的溶液。用于本发明组合物的合适的发蓝剂可以优选选自下组:市购可得的蒽醌染料例如美国俄亥俄的公司Exciton, Inc. Dayton的Exalite Blue 78-13,或德国勒沃库森的公司Lanxess AG的Macrolex Violet B、Macrolex Blue RR和Macrolex Violet 3R及任意混合物。

[0115] 所有上述任选地添加的助剂和/或添加剂C) 都可以与组分A) 或与组分B) 混合。优选地选自由内部脱模剂、催化剂及其混合物组成的组的组分C) 与组分A) 混合。选自由UV稳定剂、抗氧化剂、染料及其混合物组成的组的组分C) 优选地与组分B) 混合。

[0116] 在一个优选的实施方案中,提供了其中实现了至少一种,优选实现了所有下面特征的组合物:

[0117] -组分A), 其由a-1) 和a-2) 组成,在23℃具有粘度100-3000 mPa·s和异氰酸酯基团的量为25-34重量%,

[0118] -基于HDI的组分a-1) 具有20-24重量%的NCO-量,

[0119] -基于IPDI的组分a-2) 是基于异佛尔酮二异氰酸酯的低聚多异氰酸酯在过量重量的量(> 50重量%,基于a-2) 的总量计) 的单体异佛尔酮二异氰酸酯中的溶液,其中组分a-2) 的NCO-量为27-36重量%,

[0120] -组分B) 具有78-1000 g/mol的分子量,

[0121] -组分B) 具有2到4.0的平均官能度,

[0122] -组分B) 是多硫醇和/或含硫的羟基化合物,

[0123] -含有任选的一种或多种助剂和/或添加剂C), 优选至少一种催化剂、至少一种UV稳定剂、至少一种抗氧化剂和至少一种脱模剂,

[0124] -A) 中的异氰酸酯基团与B) 中的对异氰酸酯基团反应性的基团的当量比为0.5:1-2.0:1。

[0125] 在本发明的另一个实施方案中,根据本发明的组合物由组分A)、B) 和C) 组成。

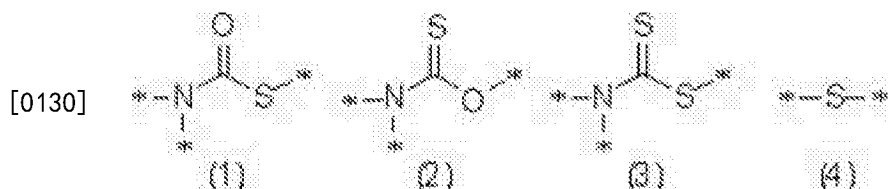
[0126] 在另一个实施方案中,本发明涉及组分试剂盒,其包含空间单独排布的如上述定义的组分A) 和B)。这可以是双组分体系。在该种情况下,如上述定义的任选地存在的组分C) 可以添加到组分A) 和B) 中的一种或两种中。优选的组分C) 选自加入到组分A) 中的由内部脱模剂、催化剂及其混合物组成的组。选自由UV稳定剂、抗氧化剂、染料及其混合物组成的组的组分C) 优选地加入到组分B) 中。另外,可以使任选地存在的组分C) 部分或完全存在于所述组分试剂盒的第三种空间上单独存在的组分中。其中所述助剂和/或添加剂可以分离使得有些可与组分A) 和/或B) 混合和其它作为第三组分存在。

[0127] 本发明的聚硫氨酯

[0128] 本发明的组合物,其包含所述的组分A) 和B) 以及任选的组分C), 优选通过合适的混合单元以如上述优选通过异氰酸酯基团与所述对异氰酸酯基团反应性的基团相当的当量比或重量%所定义的比率进行混合。随后本发明的所述物料可以通过任何方法固化,优选在开口或闭合的模具中,优选通过简单的用手倾倒或使用合适的设备例如聚氨酯技术中常规的低压或高压机器或通过实施RIM方法进行。优选地,使用最高160℃,更优选10-140℃,

甚至更优选20-130℃的温度。任选地,所述固化可以在升高的压力下进行,优选最高300bar,更优选最高100bar,甚至更优选最高40bar。

[0129] 本发明的组合物可以用于制备根据本发明的聚硫氨酯。该类聚硫氨酯通过使组分A)的异氰酸酯基团与组分B)的对异氰酸酯基团反应性的基团反应形成。由此优选形成至少一种聚硫氨酯基团(1)。另外,可以的是下面基团(1)-(4)之一已经存在于组分B)中和通过组分A)与组分B)的反应优选形成至少一种氨基甲酸酯基团。当所述含硫的组分B)包含至少一个羟基时特别是这种情况。因此,在本发明的意义内聚硫氨酯包含优选含有下面基团(1)-(4)中的至少一种的化合物:



[0131] 条件是如果所述聚硫氨酯包含所述基团(2)-(4)中的至少一种,则此聚硫氨酯进一步也包含至少一个氨基甲酸酯基团和/或硫代氨基甲酸酯基团(1)。特别优选的是本发明的聚硫氨酯包含基团(1)和/或(4)中的至少一种,条件是如果所述聚硫氨酯包含至少一个基团(4),此聚硫氨酯进一步也包含至少一个氨基甲酸酯基团和/或硫代氨基甲酸酯基团(1)。

[0132] 另外,可以的是由于副反应,在本发明的聚氨酯中除了这些基团(1)-(4)之外也可以存在其它官能团。然而这是不太优选的。

[0133] 本发明的组合物可以用于制备由本发明的聚硫氨酯组成的透明材料。由此,特别地,所制备的聚硫氨酯用于制备透明材料。

[0134] 本发明的组合物可以进一步用于制备透明的模塑制品。其中所述模塑制品特别通过使用所述制备的聚硫氨酯形成。另外,所述制备的透明材料可以用于制备透明的模塑制品。

[0135] 在本发明的意义上模塑制品特别是如DIN7708中定义的模塑件,即由模塑物料或半成品制备的制成的塑料产品。其中模塑物料指的是可加工状态的液体、糊状或固体物质,其可以通过非切割的方法形成半成品或模塑件。这与如特别是EN ISO 4618:2006中定义的涂层不同。其中涂层定义为连续的层,其通过单次或多次地将涂敷材料施加到基体上而形成。由此,涂层特别地特征在于存在与其相应的基体。特别地,涂层通常显著地比模塑制品薄。本发明的特别优选的模塑制品是三维的整块模塑制品,其中最小尺寸(厚度)为至少1mm,更优选至少2mm,更优选至少3mm。优选这些模塑制品显示这样的尺寸使得它们的几何形状可以包括球形,其中直径为至少1mm,优选至少2mm,更优选至少3mm。

[0136] 本发明的模塑制品适合于透明材料的多种不同应用,特别是作为用于在汽车或航空器工程中制备窗玻璃,例如天窗、前窗、后窗或侧窗的玻璃替代品,作为安全玻璃或用于光学、电子或光电子器件,例如太阳能模块、LED或透镜或准直仪的透明塑封,它们例如在LED灯或汽车前灯中用作光学附件。

[0137] 另外,本发明的模塑制品可以是光学透镜。光学透镜特别是具有两个折射表面的光学活性元件。特别地,光学透镜应当理解为是透明的模塑制品,其利用光折射允许物体以减小或扩大的大小成像。该类透镜特别用于显微镜、望远镜、物镜、大灯、投影仪、放大镜和

眼镜镜片中。在光学器件中,该类透镜通常组合形成透镜系统。

[0138] 特别优选的是使用本发明的聚氨酯用于制备透明模塑制品,其为光学透镜。最优选使用本发明的聚氨酯用于制备光学透镜,其为眼镜镜片。

[0139] 制备光学透镜,特别是眼镜镜片,通常通过使用如眼镜工业中常规的浇铸法进行。其中优选使用由两个玻璃铸型和聚合物密封环组成的铸模,其中使本发明的组合物固化。优选在不用压力下固化。最优选使用严格的温度控制。该类温度控制优选在10-150℃范围内进行,优选最多60小时,更优选最多48小时。在一个优选的实施方案中,不用溶剂进行固化。在一个进一步优选的实施方案中,所述制备方法包括在反应后后退火(Nachtempern)所述脱模的透明材料的步骤。

[0140] 在本发明的一个方面,提供了聚硫氨酯,其通过使本发明的组合物固化获得。

[0141] 在本发明的另一个方面,提供了光学透镜,其通过使用本发明的组合物获得。

[0142] 在本发明的又一个方面,提供了眼镜镜片,其通过使用本发明的组合物获得。

[0143] 另外,提供了通过使本发明的组合物固化制备透明材料的方法。其中所述透明材料特别可以是透明的模塑制品。该类模塑制品优选是光学透镜,特别是眼镜镜片。

[0144] 为了确保本发明的透明材料不存在气泡和具有最高的透明度,在混合之前或之后,通常在加入任选地使用的助剂和添加剂C)之后将两个组分A)和B)脱气。这可以在最高80℃的温度下在减压下例如在5-50mbar下进行例如10分钟至6小时。随后,所述组合物任选地再次冷却到温度< 50℃,优选< 30℃,并优选地混合地通过优选的平均孔径为0.1-10μm的细过滤器倒进玻璃模具。为了使所述组合物受控固化,优选将所述填充和闭合的玻璃模具任选地首先冷却下来。其中温度可以优选为< 20℃。随后进行若干小时线性或逐步加热最高至优选> 100℃的温度,例如最高至130℃。

[0145] 固化完成和冷却到室温后,从铸模中移去如此获得的坯件。为了降低材料中的应力,通常在优选> 100℃,例如在130℃的温度下将它们后退火若干小时,例如最多10小时。固化过程例如可以通过依然存在的异氰酸酯基团的IR光谱测定进行。

[0146] 这样由根据本发明的组合物可以获得高度透明的材料,特别是眼镜镜片坯件。该类眼镜镜片坯件可以通过眼镜镜片工业中常规的方法例如磨削、抛光、着色、施加抗反射涂层、硬质涂层和/或疏水性涂层进一步加工成为成品眼镜镜片。

[0147] 本发明的方法特别可以制备耐发黄的眼镜镜片。这些优选具有1.56-1.60范围的高折光指数和同时具有低的光色散。另外,它们优选具有非常好的耐机械性和耐热性。由于其优选在100℃的高的玻璃化转变温度和优选> 80℃的高的耐热性,所以它们特别适合于制备无框眼镜。本发明的聚硫氨酯镜片可以优选配上合适的UV稳定剂以便使对人眼有害的在< 400 nm波长范围内的紫外辐射完全被过滤。

实施例

[0148] 所有的百分比都是基于重量,除非另外声明。

[0149] 根据本发明,NCO含量的测定根据DIN EN ISO 11909通过滴定进行。

[0150] NCO官能度由凝胶渗透色谱法(GPC)计算。

[0151] 根据本发明OH-值根据DIN 53240-2: 2007-11通过滴定测定,根据本发明酸值根据DIN 3682进行测定。

- [0152] 残余单体含量通过气相色谱法使用内标根据DIN EN ISO 10283进行测量。
- [0153] g/val SH-值由制造商获取或进行了计算。
- [0154] 所有的粘度测量使用德国公司Anton Paar Germany GmbH (DE)的物理MCR 51流变仪根据DIN EN ISO 3219在分别所示的温度下进行。
- [0155] 玻璃化转变温度T_g使用DSC(差示扫描量热法)用Mettler DCS 12E (Mettler Toledo GmbH, Giessen, 德国)以10°C/min的加热速率进行测定。
- [0156] 耐热性HDT的测定根据DIN EN ISO 75-2,方法B,使用0.45 MPa的弯曲应力进行。
- [0157] 肖氏硬度根据DIN 53505使用肖氏硬度测试仪Zwick 3100 (Zwick, 德国)进行测量。
- [0158] 折光指数和阿贝值的测量使用Zeiss公司的B型阿贝折射计进行。
- [0159] 根据ASTM D 1003的透射率测量用Byk公司的Haze-Gard Plus进行。通过使用美国Perkin-Elmer公司的带有集成球(150 mm)的Lambda 900型的双光束分光光度计 (0°/弥散,参比:空气T = 100 %)测定波长依赖性的透射率。
- [0160] 组分A)
- [0161] 多异氰酸酯a1-I)
- [0162] 根据EP-A 330 966的实施例11进行含异氰脲酸酯基团的HDI多异氰酸酯的制备,其中改变是使用2-乙基己醇作为催化剂溶剂代替2-乙基-1,3-己二醇。
- [0163] NCO含量: 22.9 %
- [0164] NCO官能度: 3.2
- [0165] 单体HDI: 0.1 %
- [0166] 粘度(23°C) 1200 mPa • s。
- [0167] 多异氰酸酯a1-II)
- [0168] 根据EP A 0 962 455的实施例4使用二氟化氢四丁基磷在异丙醇/甲醇(2:1)中的50%溶液作为催化剂通过HDI三聚进行含异氰脲酸酯-和亚氨基噁二嗪二酮基团的HDI多异氰酸酯的制备。在粗混合物中的NCO含量为43%时通过加入磷酸二丁酯停止反应,随后使用薄膜蒸馏在130°C的温度下和0.2 mbar的压力下除去未反应的HDI。
- [0169] NCO含量: 23.4 %
- [0170] NCO官能度: 3.2
- [0171] 单体HDI: 0.2 %
- [0172] 粘度(23°C) 700 mPa • s。
- [0173] 多异氰酸酯a2-I)
- [0174] 根据EP-A 0 003 765的实施例2使异佛尔酮二异氰酸酯(IPDI)三聚至NCO-含量为30.1 %。通过加入相对于使用的催化剂的量等摩尔量的磷酸二丁酯并在80°C搅拌30分钟使催化剂失活。省去通过薄膜蒸馏分离未反应的过量IPDI。得到IPDI-异氰脲酸酯多异氰酸酯(35.5重量%)在单体IPDI(64.5重量%)中的溶液。
- [0175] NCO-含量: 30.5 %
- [0176] 单体IPDI: 64.5 %
- [0177] 粘度(23°C): 540 mPa • s。
- [0178] 多异氰酸酯a2-II)

[0179] 18 g (1.0 mol) 水在氮气环境下连续加入到1554 g (7 mol) IPDI与0.5 g (0.002 mol) 磷酸二丁酯的混合物中,并且在80℃温度下搅拌5小时。加入水之后不久出现稳定的CO₂-形成,这在90℃下搅拌3小时后结束。得到IPDI-缩二脲多异氰酸酯(38.4重量%)在过量单体二异氰酸酯(61.6重量%)中的无色溶液。

[0180] NCO-含量: 30.0 %

[0181] 粘度(23℃) 2600 mPa • s。

[0182] 多异氰酸酯a2-III)

[0183] 通过薄膜蒸馏在170℃的温度下和0.1 mbar的压力下将单体IPDI从前面提及的多异氰酸酯a2-I)中分离出来。得到具有下面特征数据的固体IPDI-异氰脲酸酯多异氰酸酯:

[0184] NCO-含量: 17.0 %

[0185] 单体IPDI: 0.3 %

[0186] Tg: 65℃。

[0187] 组分a-1) 和a-2) 的混合物

[0188] 将HDI-多异氰酸酯类型a-1) 与IPDI多异氰酸酯在过量单体IPDI中的溶液a-2)、单体HDI和/或IPDI在反应容器中在室温下(在多异氰酸酯A-VI的情况下在60℃)在N₂-气氛下搅拌直到分别得到透明的溶液。

[0189] 下表1显示了如此制备的多异氰酸酯的组成(重量份)和特征数据。

[0190] 表 1: 组分A) 的组成

[0191]

多异氰酸酯	A-I	A-II	A-III	A-IV	A-V	A-VI	A-VII (对比例)	A-VIII (对比例)	A-XI (对比例)	A-X (对 比例)
多异氰酸酯 a1-I)	20	30	50	-	20	20	55	15	-	-
多异氰酸酯 a1-II)	-	-	-	30	-	-	-	-	-	-
多异氰酸酯 a2-I)	80	70	50	70	-	46	45	-	85	-
多异氰酸酯 a2-II)	-	-	-	-	80	-	-	-	-	-
多异氰酸酯 a2-III)	-	-	-	-	-	34	-	-	-	-
六亚甲基二异 氰酸酯	-	-	-	-	-	-	-	-	15	15
异佛尔酮二异 氰酸酯	-	-	-	-	-	-	-	85	-	85
NCO-含量(%)	29.0	28.2	26.7	28.4	28.6	24.4	26.3	35.6	33.4	39.6
粘度(23 ℃)[mPa • s]	660	720	860	550	2200	41100	890	180	450	15
粘度 (60℃)[mPa • s]	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	960	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.

[0192] 组分B)

[0193] 多硫醇B1)

[0194] 4-巯基甲基-1,8-二巯基-3,6-二硫杂辛烷

[0195]	当量重量:	88 g/val SH
[0196]	官能度:	3.0
[0197]	粘度 (23℃):	40 mPa • s
[0198]	n_D :	1.6304
[0199]	多硫醇B2)	
[0200]	四 (3-巯基丙酸) 季戊四醇酯	
[0201]	当量重量:	122 g/val SH
[0202]	官能度:	4.0
[0203]	粘度 (23℃):	400 mPa • s
[0204]	n_D :	1.5312
[0205]	多硫醇B3)	
[0206]	三羟甲基丙烷-三 (3-巯基丙酸酯)	
[0207]	当量重量:	133 g/val SH
[0208]	官能度:	3.0
[0209]	粘度 (23℃):	150 mPa • s
[0210]	n_D :	1.5290
[0211]	多硫醇B4)	
[0212]	三羟甲基丙烷-三 (2-巯基乙酸酯)	
[0213]	当量重量:	119 g/val SH
[0214]	官能度:	3.0
[0215]	粘度 (23℃):	120 mPa • s
[0216]	n_D :	1.5303。

[0217] 实施例1-7和对比例1-7 (透明材料的制备)

[0218] 为了制备透明材料,将组分A)和B),任选使用DBTL作为催化剂,以如表2中示出的组合和数量比(重量份),各自根据异氰酸酯基团与对异氰酸酯基团反应性的基团的当量比为1:1,使用高速混合器DAC 150 FVZ (Hauschild公司,德国)在1分钟内以3500U/min进行均化,并随后在室温下手动倒进开放的未加热聚丙烯模具中。由于所述多异氰酸酯组分A-VI在室温下的高粘度,在称重之前将其加热到60℃的温度以便于加工(所有的其它多异氰酸酯组分都在室温下加工)。在干燥箱内在100℃下8小时的固化时间后,将测试板(长x宽x高:200 mm x 100 mm x 4 mm)脱模。

[0219] 在室温下24小时的后固化时间后,测试所述测试板的光学和机械性能。测试结果也示于表2。

[0220]

表 2：所制备的测试板的光学性能和机械性能															
实施例	a-I(a-2)	1	2	3	4	5	6	7	对比例 1	对比例 2	对比例 3	对比例 4	对比例 5	对比例 6	对比例 7
多异氰酸酯 A-I	20:80	62.2	-	54.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
多异氰酸酯 A-II	30:70	-	62.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
多异氰酸酯 A-III	50:50	-	-	-	53.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
多异氰酸酯 A-IV	30:70	-	-	-	-	55.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
多异氰酸酯 A-V	20:80	-	-	-	-	-	62.5	-	-	-	-	-	-	-	-
多异氰酸酯 A-VI	20:80	-	-	-	-	-	-	58.5	-	-	-	-	-	-	-
多异氰酸酯 A-VII	55:45	-	-	-	-	-	-	-	64.2	-	-	-	-	-	-
多异氰酸酯 a2-I)	0:100	-	-	-	-	-	-	-	-	61.0	58.2	-	-	-	-
多异氰酸酯 A-VIII		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	57.3	-	-
多异氰酸酯 A-IX		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	58.9	-
多异氰酸酯 A-X		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	54.6
间-苯二甲基二异氰酸酯		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	43.6	-	-	-
多硫醇 B1)		37.8	37.1	-	-	-	37.5	-	35.8	39.0	25.1	-	42.7	41.1	45.7
多硫醇 B2)		-	-	45.7	-	-	-	41.5	-	-	16.7	56.4	-	-	-
多硫醇 B3)		-	-	-	46.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
多硫醇 B4)		-	-	-	-	44.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
密度[g/cm ³]		1.234	1.239	1.247	1.243	1.220	1.204	1.246	1.247	1.240	1.233	1.370	1.242	1.237	1.245
肖氏硬度 D		86	84	85	85	87	83	88	79	87	86	78	82	87	n. b.
Tg [°C]		136	136	139	108	115	133	140	97	144	120	90	96	113	80
HDT [°C]		102	101	97	91	95	97	n. b.	55	n. b.	n. b.	74	71	n. b.	n. b.
折光指数		1.587	1.586	1.549	1.541	1.548	1.549	1.552	1.583	1.586	1.573	1.597	1.591	1.586	1.598
阿贝值		41	42	40	42	49	49	42	42	39	38	36	42	42	37
透射率[%]		92.4	91.1	92.6	91.3	91.2	92.4	91.9	91.8	91.1	91.3	92.3	92.1	91.1	92.8

[0221] 如实施例所示,根据本发明的聚硫氨酯体系提供了硬质的高透明性塑料,其除了

具有高的玻璃化转变温度和耐热性之外还具有高的折光指数和高的阿贝值。通过使用具有比本发明中所要求的更高量的HDI-多异氰酸酯的组分a-1) (对比例1) 制备用于比较的测试板显示出不足的玻璃化转变温度和耐热性。这样,所得的材料不太适合用于制备眼镜镜片。与之相反,仅使用基于IPDI的组分a-2) 制备的测试板(对比例2和3) 是极其脆性的且脱模时断裂。使用芳脂族二异氰酸酯(mXDI) 作为交联剂组分(对比例4) 尽管同样导致高折光性的聚硫氨酯,但除了相对低耐热性之外还特别具有强的光色散(低的阿贝值)。

[0222] 使用除了低聚HDI-多异氰酸酯之外仅含有单体IPDI的多异氰酸酯组分(对比例5) 导致具有不足玻璃化转变温度和耐热性的聚硫氨酯。

[0223] 仅使用单体HDI制备的材料(对比例6和7) 不是充分弹性的而是脆性的且脱模时断裂。其中所述仅基于单体二异氰酸酯的试样(对比例7) 在所选择的固化时间(8小时/100℃) 之后表面是稍微粘性的,这表明未完全交联。

[0224] 因此,实验对比例1-对比例7的这些对比材料不太适合于制备眼镜镜片。

[0225] 实施例8(制备眼镜镜片坯件)

[0226] 多异氰酸酯A-I与0.16 %的Zelec® UN (酸性磷酸酯脱模剂,Stepan Company, Northfield, IL, USA) 和0.5 %的Tinuvin® 326 (UV保护剂,BASF Schweiz AG, Basel) 混合并在60℃和40 mbar搅拌大约3小时用于脱气直到可见的泡沫形成结束。多硫醇B1) 以相同的方式脱气。

[0227] 冷却至室温后,62.6重量份的如此预处理的和添加剂处理过的多异氰酸酯A-I在搅拌容器中与37.4重量份脱气的多硫醇B1) 混合,相应于异氰酸酯基团与对异氰酸酯基团反应性的基团的当量比为1:1,并将所述混合物在真空(大约150 mbar) 下搅拌30分钟。随后将所述反应混合物通过向所述搅拌容器施加氮气过压经由装有阀门的管线通过0.5μm的PTFE-过滤器输送到由两个玻璃铸型和聚合物密封环组成的用于眼镜镜片坯件(直径75mm, 厚度10mm, 屈光度-2) 的清洁铸模中。将所述铸模在烘箱中保持在60℃下2小时,然后在3小时内连续加热到115℃并最终进一步保持此温度2小时。冷却到室温后,从铸型中移出所述固化的铸件和在130℃下后退火3小时用于降低材料中的应力。

[0228] 这样,得到没有条纹和显示了如实施例1中示出的光学和机械性能的完全澄清透明的眼镜镜片坯件。在390 nm波长的透射率为< 1 %,在400 nm为3 %,在410 nm为53 %和在450 nm以上范围为92 %。