

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

C08L 81/00

B29C 39/02

G02B 1/04

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 96108539.8

[45] 授权公告日 2001 年 8 月 8 日

[11] 授权公告号 CN 1069331C

[22] 申请日 1989.7.14 [24] 颁证日 2001.5.2

[21] 申请号 96108539.8

分案原申请号 89104786.7

[30] 优先权

[32] 1988.7.14 [33] JP [31] 176064/1988

[32] 1988.7.21 [33] JP [31] 180361/1988

[32] 1988.7.21 [33] JP [31] 180362/1988

[32] 1988.7.27 [33] JP [31] 187569/1988

[32] 1988.7.27 [33] JP [31] 187570/1988

[32] 1988.7.27 [33] JP [31] 187571/1988

[32] 1988.8.3 [33] JP [31] 192681/1988

[32] 1988.8.30 [33] JP [31] 213751/1988

[32] 1988.9.6 [33] JP [31] 221355/1988

[73] 专利权人 三井化学株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 永田辉幸 冈崎光树 三浦彻

[56] 参考文献

EP0271839 1988. 6. 22 B29C33/58

US4689387 1987. 8. 25 C08G18/38

US4689387 1987. 8. 25 C08G18/38

US4775733 1988. 10. 4 C08G18/38

审查员 唐少华

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 罗才希

权利要求书 1 页 说明书 36 页 附图页数 0 页

[54] 发明名称 塑料透镜成品的制备方法

[57] 摘要

本发明涉及一种塑料透镜成品的制备方法以及该方法制得的塑料透镜成品。

I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

权 利 要 求 书

1. 一种制备塑料透镜成品的方法，包括将至少一种内脱模剂加到一种或多种异硫氰酸酯化合物和一种或多种含活性氢的化合物的混合物中，接着进行铸塑聚合，并将所得到的产物再进行包括表面抛光、
5 抗静电处理、硬涂层等加工处理，所述含活性氢的化合物选自多元醇化合物、多硫醇化合物和含巯基的羟基化合物，其中所述的异硫氰酸酯化合物与所述的含活性氢的化合物的比为每摩尔羟基和巯基的总和0.5~3.0摩尔异硫氰酸酯和异氰酸官能团的总和，其中所述的内脱模
10 剂选自含氟非离子表面活性剂、含硅非离子表面活性剂、烷基季铵盐和酸式磷酸酯。

说明书

塑料透镜成品的制备方法

5 本专利申请是 CN89104786.7 的分案申请。原申请的申请日为 1989 年 7 月 14 日；原申请的发明名称为“具有高折射率的树脂，含该树脂的透镜及制备此透镜的方法”。

本发明涉及一种用于制备塑料透镜的具有高折射率的树脂，含有该树脂的透镜及其制备此透镜的方法。

10 近年来，塑料透镜已得到了迅速推广，例如用于诸如镜片和照相机的透镜一类光学器件。塑料透镜质轻，比无机透镜脆性小，易于染色。

目前广泛用于制备光学器件透镜的树脂是二甘醇二烯丙基碳酸酯(下面简称 DAC)的自由基聚合产物。该树脂耐冲击性能好、质轻、
15 有突出的染料亲合性和良好的机械加工性(包括切削能力和抛光能力)。

然而，用该树脂制的透镜的折射率($n_D=1.50$)比玻璃透镜的折射率($n_D=1.52$)低。为了获得同玻璃透镜一样的光学性能，必须增加这种透镜的中心厚度、周边厚度和曲率，于是从整体上讲它就变得很厚了。
20 因此，适用于制备透镜的具有高折射率的树脂是人们所期待的。

已用于制备塑料透镜的具有高折射率的树脂包括由下述反应制得的聚氨酯基树脂，这些反应是异氰酸酯化合物与羟基化合物(如二甘醇)的反应(日本专利公开特许公报 136601/1982，美国专利 4,443,588)、与含卤素的羟基化合物(如四溴双酚-A)的反应(日本专利公开特许公报 164615/1983)和与含二苯硫键的羟基化合物反应(日本专利公开特许公报 194401/1985)。
25

当今的一些发明人曾发明了一些适用于制备透镜的具有高折射

率的树脂，制备这种树脂所采用的方法是将异氰酸酯化合物与含硫的羟基化合物反应(日本专利公开特许公报 217229/1985，美国专利 4,680,369 和美国专利 4,780,522)或与多硫醇化合物反应(日本专利公开特许公报 199016/1985，美国专利 4,689,378,日本专利公开特许公报 267316/1987 和 46213/1988 及美国专利 4,775,733)。这些发明人用他们的聚氨酯基树脂制备了塑料透镜。

在模塑聚氨酯基透镜的过程中，由于聚氨酯化合物与模具之间的粘合作用，该聚合的透镜从模具上脱模通常是困难的。为了改进脱模性能，当今的一些发明人曾提出了一种使用外脱模剂的方法(日本专利公开特许公报 267316/1987)或一种使用聚烯烃树脂模具的方法(日本专利公开特许公报 236818/1987)以改进透镜制备中的脱模性能。

虽然这些透镜的折射率比用 DAC 制得的透镜的折射率高，但是这些透镜的最大折射率约为 1.65-1.68，所以还希望对折射率作进一步改进。

对于改进聚氨酯基透镜铸塑聚合过程中的脱模性能，上述方法仍是不够的。

在采用外脱模剂的先有技术的方法中，涂布于模具内表面的一部分脱模剂迁移到聚合透镜的表面和内部，这就导致了一些问题，如透镜表面的不均匀性和透镜的浊度。如要重复使用一个模具，则在每一模塑循环使用中都需要进行脱模处理。这样的处理会降低制备透镜的产率，这在工业生产中是极不经济的。

如果使用聚烯烃树脂模具，由于该树脂模具在高温下会变形，从而使模塑透镜的外观出现大量不规则的情况。所以，该树脂模具不能用于对模塑表面的精度要求高的制品。

本发明提供了一种其性能较先有技术的树脂有所改进的树脂，制备该树脂的方法，含有该树脂并且其性能优于先有技术的透镜的透镜及制备此透镜的方法，从而克服了先有技术中存在的问题和缺点。

本发明的目的是提供一种无色透明的具有高折射率和低散射折

射率的树脂，该树脂适用于制备质轻、耐天候能力及耐冲击性优异的塑料透镜。

5 本发明的另一目的是提供一种其表面的外观精度高、光学性能优异的透镜及制备该透镜的方法(但是并不包括对用于制备该透镜的模具的内表面作专门的脱模处理)。

本发明的其他目的和优点一部分将在下面的说明书中描述，一部分从说明书中可以清楚看到，或可通过实施本发明而了解到。通过下列尤其是所附权利要求书中所表明的手段和组合物，将会认识并达到本发明的目的和优点。

10 正如本说明书中具体而广泛描述的那样，为了实现本发明的目的并根据本发明的目的，本发明提供了一种树脂和制备该树脂的方法，该方法包括将一种工哆种异硫氰酸酯化合物与一种或多种选自多元醇化合物、多元硫醇化合物和含巯基的羟基化合物的含活性氢的化合物进行反应。

15 本发明还提供了一种含有该树脂的透镜和制备此透镜的方法，该方法包括将内脱模剂加到由一种或多种异硫氰酸酯化合物和一种或多种含活性氢的化合物组成的混合物中，然后将此混合物注塑聚合成透镜。

20 本发明的树脂是无色而透明的，具有高折射率，其散射低，特别适用于制备透镜。

本发明的透镜耐气候性能优异、质轻、耐冲击性能好。此透镜具有优异的光学性能，并且表面外观精度很高。

下面将详细介绍本发明的较优的实施方案。

25 用于本发明方法的有代表性的合适的异硫氰酸酯化合物包括含异氰酸酯基团的多异硫氰酸酯化合物和异硫氰酸酯化合物。除异硫氰酸酯基团外，这类异硫氰酸酯化合物还可含一个或多个硫原子。有代表性的合适的多异硫氰酸酯化合物在每个分子中含有两个或多个-NCS基团，并包括例如脂族多异硫氰酸酯化合物，如二异硫氰酸-1,2-

乙二酯、二异硫氰酸-1,3-丙二酯、二异硫氰酸-1,4-丁二酯、二异硫氰酸-1,6-己二酯、对-亚苯基二异亚丙基二异硫氰酸酯；脂环族多异硫氰酸酯化合物，如二异硫氰酸环己二酯；芳族多异硫氰酸酯化合物，如苯-1,2-二异硫氰酸酯、苯-1,3-二异硫氰酸酯、苯-1,4-二异硫氰酸酯、
5 甲苯-2,4-二异硫氰酸酯、间-二甲苯-2,5-二异硫氰酸酯、1,1'-联苯-4,4'-二异硫氰酸酯、1,1'-亚甲基双(苯-4-异硫氰酸酯)、1,1'-亚甲基双(2-甲基苯-4-异硫氰酸酯)、1,1'-亚甲基双(3-甲基苯)-4-异硫氰酸酯、1,1'-(1,2-乙二基)双(苯-4-异硫氰酸酯)、二苯甲酮-4,4'-二异硫氰酸酯、3,3'-二甲基二苯甲酮-4,4'-二异硫氰酸酯、N-苯甲酰苯胺-3,4'-二异甲硫氰酸酯、二苯醚-4,4'-二异硫氰酸酯和二苯胺-4,4'-二异硫氰酸酯；杂环多异硫氰酸酯化合物，如1,3,5-三嗪-2,4,6-三异硫氰酸酯；和羰基多异硫氰酸酯化合物，如己二酰二异硫氰酸酯、壬二酰二异硫氰酸酯、碳二异硫氰酸酯、苯-1,3-二羰基二异硫氰酸酯、苯-1,4-二羰基二异硫氰酸酯和(2,2'-联吡啶)-4,4'-二异硫氰酸酯。

15 除异硫氰酸酯基团外，含有至少一个硫原子的有代表性的合适的多异硫氰酸酯化合物包括：含硫脂族多异硫氰酸酯，如硫代双(3-异硫氰酰丙烷)、硫代双(2-异硫氰酰乙烷)和二硫代双(2-异硫氰酰乙烷)；含硫芳族多异硫氰酸酯，如1-异硫氰酰4-{(2-异硫氰酰)磺酰基}苯、硫代双(4-异硫氰酰苯)、磺酰基双(4-异硫氰酰苯)、亚磺酰双(4-异硫氰酰苯)、二硫代双(4-异硫氰酰苯)、4-异硫氰酰-1-{(4-异硫氰酰苯基)磺酰基}-2-甲氧基苯、4-甲基-3-异硫氰酰苯磺酰基-4'-异硫氰酸苯基酯和
20 4-甲基-3-(N-异硫氰酰苯磺酰基苯胺)-3'-甲基-4'-异硫氰酸酯；和含硫杂环化合物，如噻吩-2,5-二异硫氰酸酯和1,4-二噻-2,5-二异硫氰酸酯。

25 含异氰酸酯基团的有代表性的合适的异硫氰酸酯化合物包括：脂族和脂环族化合物，如丙烷-1-异氰酰-3-异硫氰酸酯、戊烷-1-异氰酰-5-异硫氰酸酯、己烷-1-异氰酰-6-异硫氰酸酯、异硫氰酰羰基异氰酸酯和环己烷-1-异氰酰-4-异硫氰酸酯；杂环化合物，如1,3,5-三嗪-2-异氰酰-4,6-二异硫氰酸酯；和除异硫氰酸酯基团外还具有硫原子的化合

物，如 4-异氰酰-4'-异硫氰酰二苯硫醚和 2-异氰酰-2'-异硫氰酰二乙二硫醚。

适用于本发明有代表性的合适的上述异硫氰酸酯化合物的衍生物包括：卤代异硫氰酸酯，如氯代异硫氰酸酯和溴代异硫氰酸酯、烷基化异硫氰酸酯、烷氧基化异硫氰酸酯、硝化异硫氰酸酯、与多元醇的预聚物型加成产物、碳化二亚胺改性的异氰酸酯、脲改性的异硫氰酸酯、缩二脲改性异硫氰酸酯、二聚产物和三聚产物。

所述异硫氰酸酯化合物可以单独使用或以混合物的形式混合使用。

适用于本发明方法的有代表性的含活性氢的化合物选自下列那些化合物；多元醇化合物、多硫醇化合物和含巯基的羟基化合物。

有代表性的合适的多元醇化合物包括：脂族多元醇类，如 1,2-亚乙基二醇、二甘醇、丙二醇、二丙二醇、丁二醇、新戊二醇、丙三醇、三羟甲基乙烷、三羟甲基丙烷、丁三醇、1,2-甲基葡萄糖苷、季戊四醇、二季戊四醇、三季戊四醇、山梨糖醇、赤鲜醇、苏糖醇、核糖醇、阿糖醇、木糖醇、蒜糖醇、甘露糖醇、甜醇、艾杜糖醇、甘醇、肌醇、己三醇、三甘油、双甘油、二缩三乙二醇、聚乙二醇、三(2-羟乙基)异氰脲酸酯、环丁二醇、环戊二醇、环己二醇、环庚二醇、环辛二醇、环己二甲醇、羟丙基环己醇、三环[5.2.1.0^{2,6}]癸二甲醇、双环[4.3.0]壬二甲醇、二环己二醇、三环[5.3.1.1]十二烷二乙醇、双环[4.3.0]壬二甲醇、三环[5.3.1.1]十二烷二乙醇、羟丙基三环[5.3.1.1]十二烷醇、螺[3.4]辛二醇、丁基环己二醇、1,1'-二环亚己基二醇、环己三醇、麦芽糖醇、乳糖醇；芳族多元醇类，如二羟基萘、三羟基萘、四羟基萘、氢醌、间苯二酚、儿茶酚、苯三酚、联苯四酚、焦梧酚(羟基萘基)焦梧酚、三羟基菲、双酚-A、双酚-F、亚二甲苯基二甲醇、二(2-羟乙氧基)苯、双酚 A-双(2-羟基乙醚)、四溴双酚-A、四溴双酚 A-双(2-羟基乙醚)；卤代多元醇类，如二溴新戊二醇；和分子多元醇类，如环氧树脂。

适用于本发明方法的其他有代表性的多元醇包括：上述多元醇化

合物与下述有机酸的缩合产物，这些有机酸是草酸、谷氨酸、己二酸
乙酸、丙酸、环己甲酸、 β -羟基环己丙酸、二聚酸、邻苯二甲酸、间
苯二酸、水杨酸、3-溴丙酸、2-溴乙醇酸、环己二甲酸、1,2,4,5-苯四
酸、丁四甲酸和溴邻苯二甲酸；氧化烯如氧化乙烯和氧化丙烯与上述
5 多元醇化合物和与亚烷基多胺的加成产物；含硫原子的多元醇，如双
[4-(羟乙氧基)苯基]硫醚、双[4-(2-羟丙氧基)苯基]硫醚、双[4-(2,3-二羟
丙氧基)苯基]硫醚、双[4-(4-羟环己氧基)苯基]硫醚、双[2-甲基-4-(羟乙
氧基)-6-丁基苯基]硫醚、氧化乙烯和/或氧化丙烯与含硫多元醇(所述氧
化烯的量为每摩尔多元醇的羟基不超过约3摩尔)进行加成所得的化合
10 物、二(2-羟乙基)硫醚、1,2-双(2-羟基乙基巯基)乙烷、双(2-羟基乙基)
二硫醚、1,4-二噻-2,5-二醇、双(2,3-二羟基丙基)硫醚、四(4-羟基-2-硫
杂丁基)甲烷、双(4-羟基苯基)砜(商标：双酚-S)、四甲基双酚-S、
4,4'-硫代双(6-叔丁基-3-甲基酚)和1,3-双(2-羟基乙基硫代乙基)环己
烷。

15 用于本发明方法的有代表性的合适多硫醇类包括：脂族多硫醇，
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、1,6-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-1,3-丙二硫醇、3,4-二甲氧基-1,2-
丁二硫醇、2-甲基环己-2,3-二硫醇、二环[2.3.1]庚-外-顺-2,3-二硫
20 醇、1,1-双(巯基甲基)-环己烷、硫代苹果酸双(2-巯基乙基酯)、2,3-二
巯基琥珀酸2-巯基乙酯、2,3-二巯基-1-丙醇2-巯基乙酸酯、2,3-二巯
基-1-丙醇3-巯基丙酸酯、二甘醇双(2-巯基乙酸酯)、二甘醇双(3-巯基
丙酸酯)、1,2-二巯基丙基甲醚、2,3-二巯基丙基甲醚、2,2-双(巯基甲
基)-1,3-丙二硫醇、双(2-巯基乙基)醚、1,2-亚乙基二醇双(2-巯基乙酸
25 酯)、1,2-亚乙基二醇双(3-巯基丙酸酯)、三羟甲基丙烷双(2-巯基乙酸
酯)、三羟甲基丙烷双(3-巯基丙酸酯)、季戊四醇四(2-巯基乙酸酯)和季
戊四醇四(3-巯基丙酸酯)；芳族多硫醇类，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、1,3-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、1,2-双(巯基亚甲基氧基)苯、1,3-双(巯基亚甲基氧基)
 苯、1,4-双(巯基亚甲基氧基)苯、1,2-双(巯基亚乙基氧基)苯、1,3-双
 (巯基亚乙基氧基)苯、1,4-双(巯基亚乙基氧基)苯、1,2,3-三巯基苯、
 5 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、1,2,4-三
 (巯基乙基)苯、1,3,5-三(巯基乙基)苯、1,2,3-三(巯基亚甲基氧基)苯、
 1,2,4-三(巯基亚甲基氧基)苯、1,3,5-三(巯基亚甲基氧基)苯、1,2,3-三
 (巯基亚乙基氧基)苯、1,2,4-三(巯基亚乙基氧基)苯、1,3,5-三(巯基亚
 10 乙基氧基)苯、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、1,2,3,4-四(巯基亚甲基氧基)苯、1,2,3,5-四
 (巯基亚甲基氧基)苯、1,2,4,5-四(巯基亚甲基氧基)苯、1,2,3,4-四(巯基
 15 亚乙基氧基)苯、1,2,3,5-四(巯基亚乙基氧基)苯、1,2,4,5-四(巯基亚乙
 基氧基)苯、2,2'-二巯基联苯、4,4'-二巯基联苯、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、2,4-二甲基苯-1,3-二硫醇、4,5-二甲基苯-1,3-二硫醇、
 9,10-蒽二甲硫醇、1,3-二(对甲氧基苯基)丙烷-2,2-二硫醇、1,3-二苯基
 20 丙烷-2,2-二硫醇、苯甲烷-1,1-二硫醇和2,4-二(对巯基苯基)戊烷; 氯代
 和溴代芳族多硫醇, 如2,5-二氯苯-1,3-二硫醇、1,3-(对氯苯基)丙烷-
 2,2-二硫醇、3,4,5-三溴-1,2-二巯基苯和2,3,4,6-四氯-1,5-双(巯基甲基)
 苯; 杂环多硫醇, 如2-甲氨基-3,6-硫醇均三嗪、2-乙氨基-4,6-二硫醇
 均三嗪、2-氨基-4,6-二硫醇均三嗪、2-吗啉代-4,6-二硫醇均三嗪、2-
 25 环己氨基-4,6-二硫醇均三嗪、2-甲氧基-4,6-二硫醇均三嗪、2-苯氧基
 -4,6-二硫醇均三嗪、2-硫代苯氧基-4,6-二硫醇均三嗪和2-硫代丁氧基
 -4,6-二硫醇均三嗪; 除巯基外还含有硫原子的芳族多硫醇, 如1,2-双(巯
 基甲硫基)苯、1,3-双(巯基甲硫基)苯、1,4-双(巯基甲硫基)苯、1,2-双

(巯基乙巯基)苯、1,3-双(巯基乙巯基)苯、1,4-双(巯基乙巯基)苯、
1,2,3-三(巯基甲巯基)苯、1,2,4-三(巯基甲巯基)苯、1,3,5-三(巯基甲巯基)苯、1,2,3-三(巯基乙巯基)苯、1,2,4-三(巯基乙巯基)苯、1,3,5-三
5 双(巯基乙巯基)苯、1,2,3,4-四(巯基甲巯基)苯、1,2,3,5-四(巯基甲巯基)
苯、1,2,4,5-四(巯基甲巯基)苯、1,2,3,4-四(巯基乙巯基)苯、1,2,3,5-
四(巯基乙巯基)苯、1,2,4,5-四(巯基乙巯基)苯和这些多硫醇的芳环被
烷基化的衍生物；除巯基外还含有硫原子的脂族多硫醇类，如双(巯基
甲基)硫醚、双(巯基乙基)硫醚、双(巯基丙基)硫醚、双(巯基甲巯基)甲
烷、双(2-巯基乙巯基)甲烷、双(3-巯基丙基)甲烷、1,2-双(巯基甲巯基)
10 乙烷、1,2-双(2-巯基乙巯基)乙烷、1,2-双(3-巯基丙基)乙烷、1,3-双
(巯基甲巯基)丙烷、1,3-双(2-巯基乙巯基)丙烷、1,3-双(3-巯基丙基)
丙烷、1,2,3-三(巯基甲巯基)丙烷、1,2,3-三(2-巯基乙巯基)丙烷、
1,2,3-三(3-巯基丙基)丙烷、四(巯基甲巯基)甲烷、四(2-巯基乙巯基
甲基)甲烷、四(3-巯基丙基)甲基)甲烷、双(2,3-二巯基丙基)硫醚、
15 2,5-二巯基-1,4-二噻烷、双(巯基甲基)二硫醚、双(巯基乙基)二硫醚和
双(巯基丙基)二硫醚；巯基乙酸、巯基丙酸和巯基丁酸与含硫化合物
所得的酯类，如羟甲基硫醚双(2-巯基乙酸酯)、羟甲基硫醚双(3-巯基丙
酸酯)、羟乙基硫醚双(2-巯基乙酸酯)、羟乙基硫醚双(3-巯基丙酸酯)、
羟丙基硫醚双(2-巯基乙酸酯)、羟丙基硫醚双(3-巯基丙酸酯)、羟甲基
20 二硫醚双(2-巯基乙酸酯)、羟甲基二硫醚双(3-巯基丙酸酯)、羟乙基二
硫醚双(2-巯基乙酸酯)、羟乙基二硫醚双(3-巯基丙酸酯)、羟丙基二硫
醚双(2-巯基乙酸酯)、羟丙基二硫醚双(3-巯基丙酸酯)、2-巯基乙醚双
(2-巯基乙酸酯)、2-巯基乙醚双(3-巯基丙酸酯)、1,4-二噻-2,5-二醇双
(2-巯基乙酸酯)、1,4-二噻-2,5-二醇双(3-巯基丙酸酯)、硫代二乙醇酸
25 双(2-巯基乙酯)、硫代二丙酸双(2-巯基乙酯)、4,4-硫代二丁酸双(2-巯
基乙酯)、二硫代二乙醇酸双(2-巯基乙酯)、二硫代二丙酸双(2-巯基乙
酯)、4,4-二硫代二丁酸双(2-巯基乙酯)、硫代二乙醇酸双(2,3-二巯基丙
酯)、硫代二丙酸双(2,3-二巯基丙酯)、二硫代二乙醇酸双(2,3-二巯基丙

酯)和二硫代二丙酸双(2,3-二巯基丙酯);以及除巯基外还含有硫原子的杂环化合物,如3,4-噻吩-二硫醇和2,5-二巯基-1,3,4-噻二唑。

用于本发明方法的有代表性的合适的含巯基的羟基化合物包括:

5 巯基链烷醇类、巯基环烷醇类和巯基酚类,如2-巯基乙醇、3-巯基-1,2-丙二醇、丙三醇二(巯基乙酸酯)、1-羟基-4-巯基环己烷、2,4-二巯基苯酚、2-巯基氢醌、4-巯基苯酚、3,4-二巯基-2-丙醇、1,3-二巯基-2-丙醇、2,3-二巯基-1-丙醇、1,2-二巯基-1,3-丁二醇、季戊四醇三(3-巯基丙酸酯)、季戊四醇单(3-巯基丙酸酯)、季戊四醇双(3-巯基丙酸酯)、季戊四醇三(巯基乙酸酯)、季戊四醇四(3-巯基丙酸酯);和含巯基和硫原子的链烷醇类和酚类;如羟基甲基三(巯基乙巯基甲基)甲
10 烷、1-羟基乙巯基-3-巯基乙巯基苯、4-羟基-4'-巯基二苯基砷、2-(2-巯基乙巯基)乙醇、二羟基乙基硫醚单(3-巯基丙酸酯)、二巯基乙烷单水杨酸酯和羟基乙巯基甲基三(巯基乙巯基甲基)甲烷。

15 也可以使用这些含活性氢化合物的卤代衍生物,如氯代衍生物和溴代衍生物。

这些含活性氢的化合物可以单独使用,或以混合物的形式混合使用。

20 所述异硫氰酸酯化合物和含活性氢的化合物的用量为每摩尔羟基和巯基的总和约0.5~3.0摩尔异氰酸酯和异硫氰酸酯官能团的总和,最好约0.5~1.5摩尔异氰酸酯和异硫氰酸酯官能团的总和。

用于本发明方法的一部分异硫氰酸酯化合物可以用多异氰酸酯化合物代替。

25 为了得到一些特殊要求的性质,可以加入各种添加剂,如增链剂、交联剂、抗光剂、紫外线吸收剂、抗氧化剂、油溶性染料和填料。

如果需要,还可以使用已知的用于制备聚氨酯的催化剂以将反应速率调节在所需要的范围内。

有代表性的适用于作为本发明方法的外用脱模剂的化合物包

括：含氟非离子表面活性剂、含硅非离子表面活性剂、烷基季铵盐、酸式磷酸酯、液态石蜡、蜡、高级脂肪酸及其盐、高级脂肪酸酯、高级脂族醇双酰胺、聚硅氧烷及氧化乙烯与脂肪族胺的加合物。

可以根据单体组合、聚合条件、经济和易于处理等方面来适当选择内脱模剂。这种脱模剂可单独使用，也可使用两种或多种这类脱模剂的混合物。

适用于本发明方法的有代表性的含氟非离子表面活性剂和含硅非离子表面活性剂包括含全氟烷基基团或二甲基聚硅氧烷基团和羟基烷基基团或含磷酸酯基团的化合物。有代表性的合适的含氟非离子表面活性剂包括：UnidainTM：DS-401 和 DS-403(Daikin kogyo 公司的产品)和 F-TopTM；EF-122A，EF-126 和 EF-301(Shin-Akita 化学有限公司的产品)。一种有代表性的合适的含硅非离子表面活性剂是道化学公司的试用品 Q2-120A。

用于本发明方法的有代表性的合适的烷基季铵盐包括：阳离子表面活性剂如烷基季铵卤化物、磷酸盐和硫酸盐，例如三甲基十六烷基氯化铵、三甲基十八烷基氯化铵、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。

用于本发明方法的有代表性的合适的酸式磷酸酯包括：异丙基酸式磷酸酯、二异丙基酸式磷酸酯、丁基酸式磷酸酯、二丁基酸式磷酸酯、辛基酸式磷酸酯、二辛基酸式磷酸酯、异癸基酸式磷酸酯、二异癸基酸式磷酸酯、三癸醇酸式磷酸酯和双(三癸醇酸式)磷酸酯。

适用于本发明的有代表性的高级脂肪酸的金属盐类包括：十八烷酸、油酸、辛酸、月桂酸、山萘酸和蓖麻油酸的锌、钙、镁、镍和铜盐，如十八烷酸锌、油酸锌、十六烷酸锌、月桂酸锌、十八烷酸钙、油酸钙、十六烷酸钙、月桂酸钙、十八烷酸镁、油酸镁、月桂酸镁、十六烷酸镁、十八烷酸镍、油酸镍、十六烷酸镍、月桂酸镍、十八烷酸铜、油酸铜、月桂酸铜和十六烷酸铜。

适用于本发明方法的有代表性的高级脂肪酸酯类包括由高级脂肪酸如十八烷酸、油酸、辛酸、月桂酸和蓖麻油酸与醇如 1,2-亚乙基二醇、丙二醇、丁二醇、新戊二醇、己二醇反应所得的酯类。

5 内脱模剂可单独使用，也可以混合使用。对于所述异硫氰酸酯化合物和含活性氢的化合物的总量而言，该脱模剂的总用量约为 0.1~10,000ppm，最好为约 1-5000ppm。如用量低于 0.1ppm，脱模能力变差；如其用量超过 10,000ppm，模塑的透镜则会引起雾度。脱模剂过量还会由于在聚合期间模塑透镜的过早脱模而导致透镜表面的外观精度变差。

10 通常可以采用注塑聚合的方法来制备本发明的透镜。最好是将一种或多种异硫氰酸酯化合物与一种或多种含活性氢的化合物和内脱模剂混合，如果需要，可加入添加剂、催化剂或类似其他物质，然后将其倒入模具中进行聚合。采用此步骤时，一般在倒入模具之前将所得混合物进行脱气以防止在模塑透镜中起泡。

15 虽然基于单体和添加剂如脱模剂的类型，聚合的温度和时间不同，但所述聚合一般在约-50℃~200℃，较好为室温~150℃，最好为室温~120℃的温度下进行约 0.5~72 小时。

必要时，可以对聚合的透镜退火。

20 所得的聚氨酯基透镜的模塑表面的外观精度高，光学性能优异，质轻，耐冲击性能好，适于用作为镜片透镜和照相器材透镜。

通过对本发明的高折射率透镜进行物理和化学处理如表面抛光、抗静电处理、硬涂层、抗反射涂层、染色和消失、而使该透镜具有下列性能：抗反射、表面硬、耐磨性、耐化学剂性、抗结雾性和修饰能力。

25 本发明将通过下面的实施例和对比例进行说明，但它们纯粹是用来说明本发明的。对所得的透镜树脂的性质进行测试时，是采用下述方法对折射率、阿贝值、耐气候能力、脱模性能和外观进行测定的。

折射率和阿贝值：

在 20 °C 下用普耳弗里奇折射计进行测定。

脱模性能:

在完全聚合后, 于透镜和玻璃模具的界面放置一泰氟隆模楔。其结果分为以下两类。

5 O …… 脱模很容易。

X …… 部分或完全不可能脱模。

外观:

用目测法进行评价。

实施例 - 1A

10 将 13.5 克(0.07 摩尔)苯-1,4-二异硫氰酸酯和 7.7 克(0.07 摩尔)氢醌的混合物倒入由一个玻璃模具和一个垫圈组成的模具中。然后将此模具逐步从室温加热到 120 °C, 用 48 小时完成该聚合。所得的透镜是无色和透明的。该透镜的折射率 n_D^{20} 为 1.78。

实施例 2A - 43A 对比例 1A - 9A

15 按实施例 1A 所述的相同步骤采用表 1 所列的组合物制备透镜。

物理性质的测试结果概括于表 1 中。

实施例 1B

20 将 13.5 克(0.07 摩尔)苯-1,4-二异硫氰酸酯、 7.7 克(0.07 摩尔)氢醌和 0.02 克十二烷醇酸式磷酸酯的混合物倒入由一个玻璃模具和一个垫圈组成的模具中。然后将此模具从室温逐渐加热到 120 °C, 用 24 小时完成该聚合。聚合完成后, 该透镜容易脱模。所得透镜的表面外观精度好并且是透明和无色的, 其折射率 n_D^{20} 为 1.78。

实施例 2B - 59B

按实施例 1B 所述的相同步骤采用表 2 所列的组合物制备透镜。

25 物理性质的测试结果列于表 2 中。

对比例 1B - 36B

除了在下述条件下使用模具以及使用表 3 中所述的组合物以外，
采用实施例 1B 所述的相同步骤制备透镜。结果列于表 3 中。

表 3 中模具处理栏里的说明表明下列条件。

(1)未处理：使用玻璃模具而不进行任何脱模处理。

5 (2)外脱模处理：施涂外脱模剂 YSR-6209TM(Toshiba Silicon 公司产品)并将其烘焙在玻璃模具的内表面上。

(3)重复使用：经外脱模处理所得的玻璃模具在用于聚合以后，再次使用而不进行任何进一步处理。

10 (4)PP - 模具：聚丙烯模具是用注塑法制备的，并将其用于代替玻璃模具而不进行任何表面处理。

表 I

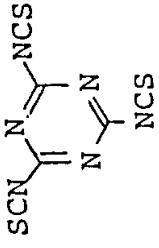
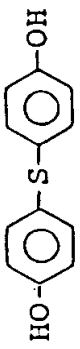
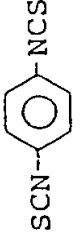
序号	异硫氰酸酯化合物	含活性氢化合物	外观	折射率
实施例-1A	$\text{SCN}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{NCS}$ 0.07 mol	$\text{HO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{OH}$ 0.07 mol	透明无色	1.78
实施例-2A	 0.04 mol	 0.06 mol	同上	1.73
实施例-3A	$\text{SCN}-(\text{CH}_2)_6-\text{NCS}$ 0.06 mol	同上 0.06 mol	同上	1.69
实施例-4A	 0.07 mol	$\text{HOC}_2\text{H}_4\text{SC}_2\text{H}_4\text{OH}$ 0.07 mol	同上	1.69
实施例-5A	$\text{SCN}-(\text{CH}_2)_6-\text{NCS}$ 0.05 mol	$\text{C}(\text{CH}_2\text{SCH}_2\text{CH}_2\text{SH})_4$ 0.025 mol	同上	1.70

表 1 (续)

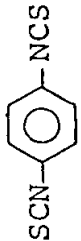
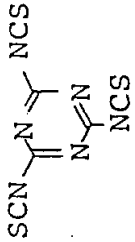
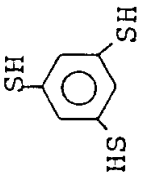
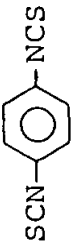
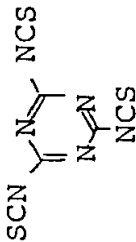
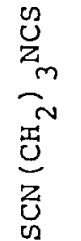
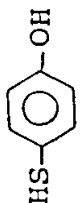
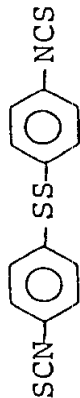
实施例 -6A	 $\text{SCN}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{NCS}$ 0.05 mol	$\text{C}(\text{CH}_2\text{SCH}_2\text{CH}_2\text{SH})_4$ 0.025 mol	透明无色	1.75
实施例 -7A	 0.05 mol	 0.05 mol	同上	1.80
实施例 -8A	 0.06 mol	$\text{C}(\text{CH}_2\text{SCH}_2\text{CH}_2\text{SH})_3$ $\text{CH}_2\text{SCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ 0.03 mol	同上	1.74
实施例-9A	 0.08 mol	CH_2CHCH_2 SH OH OH 0.08 mol	同上	1.72
实施例 -10A	 0.08 mol	 0.08 mol	同上	1.72
实施例 -11A	 0.04 mol	$\text{C}(\text{CH}_2\text{SCH}_2\text{CH}_2\text{OH})_4$ 0.02 mol	同上	1.73

表 1 (续)

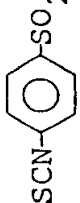
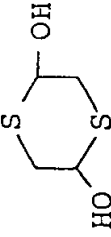
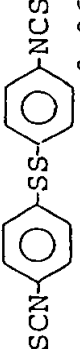
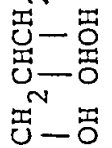
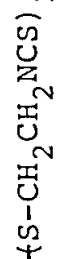
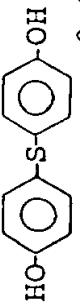
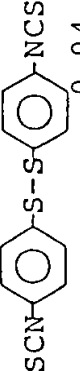
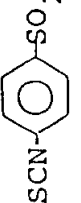
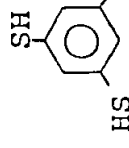
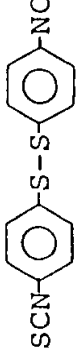
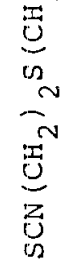
实施例-12A	 $\text{SCN}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{SO}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NCS}$ 0.04 mol	 $\text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{S}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$ 0.04 mol	透明无色	1.74
实施例-13A	 $\text{SCN}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{SS}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{NCS}$ 0.06 mol	 CH_2CHCH_2 OH OH OH 0.04 mol	同上	1.76
实施例-14A	 $\text{tS}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NCS})_2$ 0.06 mol	 $\text{HO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{S}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{OH}$ 0.06 mol	同上	1.74
实施例-15A	 $\text{SCN}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{S}-\text{S}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{NCS}$ 0.04 mol	$\text{C}(\text{CH}_2\text{SCH}_2\text{CH}_2\text{SH})_4$ 0.02 mol	同上	1.77
实施例-16A	 $\text{SCN}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{SO}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NCS}$ 0.06 mol	 SH HS 0.04 mol	同上	1.76
实施例-17A	 $\text{SCN}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{S}-\text{S}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{NCS}$ 0.06 mol	$\text{C}(\text{CH}_2\text{SH})_4$ 0.03 mol	同上	1.80
实施例-18A	 $\text{SCN}(\text{CH}_2)_2\text{S}(\text{CH}_2)_2\text{NCS}$ 0.06 mol	$\text{C}(\text{CH}_2\text{SCH}_2\text{CH}_2\text{SH})_4$ 0.03 mol	同上	1.73

表 1 (续)

实施例-19A	$\text{SCN}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{SS}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{NCS}$ 0.05 mol	$\text{C} \begin{cases} (\text{CH}_2\text{SCH}_2\text{CH}_2\text{SH})_3 \\ \text{CH}_2\text{SCH}_2\text{CH}_2\text{OH} \end{cases}$ 0.025 mol	透明无色	1.76
实施例-20A	$\text{SCN}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{S}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{NCS}$ 0.08 mol	$\text{HS}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{OH}$ 0.08 mol	同上	1.76
实施例-21A	$\text{S}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NCS})_2$ 0.08 mol	$\text{C} \begin{cases} (\text{CH}_2\text{SCH}_2\text{CH}_2\text{SH})_3 \\ \text{CH}_2\text{SCH}_2\text{CH}_2\text{OH} \end{cases}$ 0.04 mol	同上	1.71
实施例-22A	$\text{OCN}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{NCS}$ 0.06 mol	$\text{C}(\text{CH}_2\text{SCH}_2\text{CH}_2\text{SH})_4$ 0.03 mol	同上	1.72
实施例-23A	同上	$\text{HO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{SH}$ 0.03 mol	同上	1.72
实施例-24A	同上	$\text{HO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{OH}$ 0.06 mol	同上	1.70
实施例-25A	$\text{OCN}-\text{C}(=\text{O})-\text{NCS}$ 0.06 mol	$\text{HO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{S}-\text{S}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{SH}$ 0.03 mol	同上	1.71

表 1 (续)

实施例 -26A	$\text{OCNCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NCS}$ 0.06 mol	$\text{HS}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{S}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{SH}$ 0.06 mol	透明无色	1.75
实施例 -27A	$\text{OCN}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{S}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{NCS}$ 0.06 mol	$\text{HO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{SH}$ 0.06 mol	同上	1.74
实施例 -28A	同上 0.06 mol	$\text{C}(\text{CH}_2\text{SCH}_2\text{CH}_2\text{SH})_3$ $\text{CH}_2\text{SCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ 0.03 mol	同上	1.72
实施例 -29A	$\text{S}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NCO}$ $\text{S}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NCS}$ 0.06 mol	$\text{C}(\text{CH}_2\text{SCH}_2\text{CH}_2\text{SH})_4$ 0.03 mol	同上	1.71
实施例 -30A	同上 0.06 mol	$\text{HO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{S}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{OH}$ 0.03 mol $\text{HO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{S}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{SH}$ 0.03 mol	同上	1.72
实施例 -31A	$\text{OCNCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NCS}$ 0.06 mol	$\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{SCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ 0.06 mol	同上	1.69

表 1 (续)

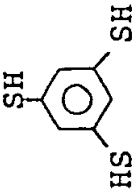
实施例 -32A	$\text{OCNCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NCS}$ 0.06 mol	 0.04 mol	透明无色	1.75
实施例 -33A	$\text{OCN}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{S}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{NCS}$ 0.06 mol	CH_2CHCH_2 OH OH 0.04 mol	同上	1.72
实施例 -34A	$\text{OCN}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{S}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{NCS}$ 0.06 mol	$\text{C}(\text{CH}_2\text{SH})_4$ 0.03 mol	同上	1.76
实施例 -35A	$\text{SCN}-(\text{CH}_2)_6-\text{NCS}$ 0.07 mol $\text{SCN}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{S}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{NCS}$ 0.01 mol	$\text{C}(\text{CH}_2\text{SCH}_2\text{CH}_2\text{SH})_4$ 0.04 mol	同上	1.78
实施例 -36A	$\text{SCN}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{NCS}$ 0.01 mol $\text{OCNCH}_2\text{CH}_2\text{NCS}$ 0.07 mol	$\text{C}(\text{CH}_2\text{SCH}_2\text{CH}_2\text{SH})_3$ $\text{CH}_2\text{SCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ 0.04 mol	同上	1.74
实施例 -37A	$\text{tSCH}_2\text{CH}_2\text{NCS}$ 2 0.07 mol $\text{OCN}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{NCS}$ 0.01 mol	$\text{C}(\text{CH}_2\text{SCH}_2\text{CH}_2\text{OH})_4$ 0.04 mol	同上	1.73

表 I (续)

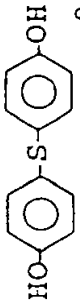
实施例-38A	$\text{SCN}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{NCS}$ 0.01 mol $\text{OCNCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NCS}$ 0.07 mol	$\text{C}(\text{CH}_2\text{SH})_4$ 0.04 mol	透明无色	1.77
实施例-39A	$\text{OCN}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{S}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{NCS}$ 0.01 mol $\text{OCNCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NCS}$ 0.07 mol	$\text{C}(\text{CH}_2\text{SCH}_2\text{CH}_2\text{SH})_3$ $\text{CH}_2\text{SCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ 0.04 mol	同上	1.74
实施例-40A	$(\text{SCH}_2\text{CH}_2\text{NCS})_2$ 0.08 mol	 $\text{C}(\text{CH}_2\text{SCH}_2\text{CH}_2\text{SH})$ 0.02 mol 0.03 mol	同上	1.75
实施例-41A	$\text{SCN}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{S}-\text{S}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{NCS}$ 0.08 mol	$\text{C}(\text{CH}_2\text{SH})_4$ 0.01 mol CH_2CHCH_2 SH 0.04 mol	同上	1.73
实施例-42A	$\text{SCN}(\text{CH}_2)_6\text{NCS}$ 0.04 mol $(\text{SCH}_2\text{CH}_2\text{NCS})_2$ 0.04 mol	$\text{C}(\text{CH}_2\text{SCH}_2\text{CH}_2\text{SH})_4$ 0.035 mol $\text{C}(\text{CH}_2\text{SCH}_2\text{CH}_2\text{SH})_3$ $\text{CH}_2\text{SCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ 0.005 mol	同上	1.72

表 1 (续)

实施例 -43A	$\text{OCN}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{S}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{NCS}$ 0.01 mol $\text{SCN}(\text{CH}_2)_3\text{NCS}$ 0.07 mol	$\text{HS}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{S}-\text{S}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{SH}$ 0.08 mol	透明无色	1.75
对比例 -1A	$\text{OCN}-(\text{CH}_2)_6\text{NCO}$ 0.07 mol	$\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ 0.07 mol	同上	1.50
对比例 -2A	$\text{C}_6\text{H}_4(\text{CH}_2\text{NCO})_2$ 0.08 mol	$\text{C}(\text{CH}_2\text{OCC}_2\text{H}_4\text{SH})_4$ 0.04 mol	同上	1.59
对比例 -3A	$\text{OCN}-(\text{CH}_2)_6\text{NCO}$ 0.07 mol	$\text{HO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{S}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{OH}$ 0.07 mol	同上	1.62
对比例 -4A	$\text{OCN}(\text{CH}_2)_6\text{NCO}$ 0.05 mol	$\text{C}(\text{CH}_2\text{SCH}_2\text{CH}_2\text{SH})_4$ 0.025 mol	同上	1.62
对比例 -5A	$\text{OCN}(\text{CH}_2)_3\text{NCO}$ 0.08 mol	$\text{HS}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{OH}$ 0.08 mol	同上	1.61
对比例 -6A	$(\text{S}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NCO})_2$ 0.06 mol	$\text{HO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{S}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{OH}$ 0.06 mol	同上	1.67

表 1 (续)

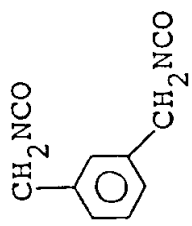
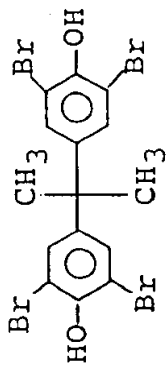
对比例-7A	$\text{OCN}(\text{CH}_2)_2\text{S}(\text{CH}_2)_2\text{NCO}$ 0.06 mol	$\text{C}(\text{CH}_2\text{SCH}_2\text{CH}_2\text{SH})_4$ 0.03 mol	透明无色	1.66
对比例-8A	$\text{S}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NCO})_2$ 0.08 mol	$\text{C}(\text{CH}_2\text{SCH}_2\text{CH}_2\text{SH})_3$ $\text{CH}_2\text{SCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ 0.04 mol	同上	1.64
对比例-9A	 0.06 mol	 0.06 mol	透明 浅黄色	1.61

表 2

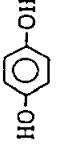
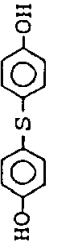
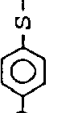
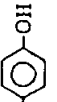
序号	异硫氰酸酯化合物	含活性氢化合物	内脱模剂	脱模	外观	折射率
实施例 -1B	 SCN-  -NCS 0.07 mol	 HO-  -OH 0.07 mol	十二烷醇酯式 磷酸脂 1000 ppm	○	表面精度好 透明无色	1.78
-2B	同上	同上	Unidain DS-403 (Daikin) 500 ppm	○	同上	1.78
-3B	 SCN(CH ₂) ₆ NCS 0.07 mol	 HO-  -S-  -OH 0.07 mol	Q2-120A (Dow) 300 ppm	○	同上	1.69
-4B	同上	同上	三甲基辛基 氯化铵 500 ppm	○	同上	1.69
-5B	同上	$C(CH_2SCH_2CH_2SH)_4$ 0.04 mol	Unidain DS-403 (Daikin) 300 ppm	○	同上	1.70
-6B	同上	同上	Unidain DS-401 (Daikin) 100 ppm Q2-120A (Dow) 100 ppm	○	同上	1.70
-7B	 SCN-  -NCS 0.08 mol	同上	二异丙基酸式 磷酸酯 500 ppm	○	同上	1.75
-8B	同上	同上	三甲基辛基 氯化铵 500 ppm	○	同上	1.75

表 2 (续)

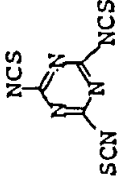
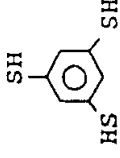
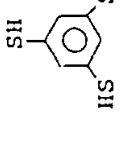
实施例	SCN-  -NCS 0.08 mol	C(CH ₂ SCH ₂ CH ₂ SH) ₃ CH ₂ SCH ₂ CH ₂ OH 0.04 mol	Unidain DS-401 (Daikin) 100 ppm	○	表面精度好 透明无色	1.74
-10B	同上 0.08 mol	同上 0.04 mol	Q2-120A (Dow) 100 ppm	○	同上	1.74
-11B	 0.06 mol	CH ₂ CHCH ₂ SH OHOH 0.06 mol	Unidain DS-403 (Daikin) 100 ppm	○	同上	1.72
-12B	同上 0.06 mol	CH ₂ CHCH ₂ SH OHOH  0.03 mol	Unidain DS-403 (Daikin) 100 ppm	○	同上	1.76
-13B	同上 0.06 mol	 0.06 mol	Q2-120A (Dow) 150 ppm	○	同上	1.80
-14B	SCN-(CH ₂) ₆ -NCS 0.04 mol OCN-(CH ₂) ₆ -NCO 0.02 mol	HS-  -S-S-  -SH 0.06 mol	三甲基辛基 氯化铵 500 ppm	○	同上	1.75

表 2 (续)

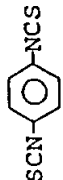
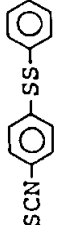
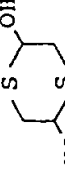
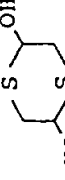
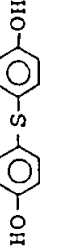
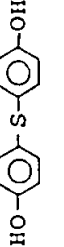
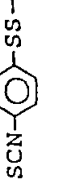
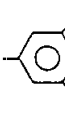
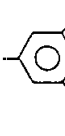
实施例 -15B	$\text{SCN}(\text{CH}_2)_6\text{NCS}$ 0.03 mol  0.03 mol	$\text{C}(\text{CH}_2\text{SCH}_2\text{CH}_2\text{SH})_4$ 0.03 mol	Unidain DS-401 (Daikin) 200 ppm	○	表面精度好 透明无色	1.73
-16B	$\text{SCN}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{SS}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{NCS}$ 0.04 mol 	$\text{C}(\text{CH}_2\text{SCH}_2\text{CH}_2\text{OH})_4$ 0.02 mol	十二烷醇酸式 磷酸酯 1000 ppm	○	同上	1.73
-17B	$\text{SCN}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{SO}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NCS}$ 0.04 mol 	 0.04 mol	Unidain DS-403 (Daikin) 500 ppm	○	同上	1.74
-18B	$\text{SCN}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{SS}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{NCS}$ 0.06 mol 	CH_2CHCH_2 OH OH OH 0.04 mol	Q2-120A (Dow) 300 ppm	○	同上	1.76
-19B	$\{S-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NCS}\}_2$ 0.06 mol 	 0.06 mol	三甲基辛基 氯化铵 500 ppm	○	同上	1.74
-20B	$\text{SCN}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{SS}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{NCS}$ 0.04 mol 	$\text{C}(\text{CH}_2\text{SCH}_2\text{CH}_2\text{SH})_4$ 0.02 mol	Unidain DS-403 (Daikin) 300 ppm	○	同上	1.77
-21B	同上	同上	Unidain DS-401 (Daikin) 100 ppm Q2-120A (Dow) 100 ppm	○	同上	1.77
-22B	$\text{SCN}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{SO}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NCS}$ 0.06 mol 	 0.04 mol	二异丙基酸式 磷酸酯 500 ppm	○	同上	1.76

表 2 (续)

实施例	SCN-  -SS-  -NCS 0.06 mol	C(CH ₂ SH) ₄ 0.03 mol	三甲基辛基 氯化铵 500 ppm	○	表面精度好 透明无色	1.80
-23B						
-24B	SCN(CH ₂) ₂ S(CH ₂) ₂ NCS 0.06 mol	C(CH ₂ SCH ₂ CH ₂ SH) ₃ 0.03 mol	Unidain DS-401 (Daikin) 100 ppm	○	同上	1.73
-25B	SCN-  -SS-  -NCS 0.05 mol	C(CH ₂ SCH ₂ CH ₂ SH) ₃ CH ₂ SCH ₂ CH ₂ OH 0.025 mol	Q2-120A (Dow) 100 ppm	○	同上	1.76
-26B	SCN-  -S-  -NCS 0.08 mol	HS-  -OH 0.08 mol	Unidain DS-403 (Daikin) 100 ppm	○	同上	1.76
-27B	同上 0.08 mol	HS-  -OH C(CH ₂ SH) ₄ 0.025 mol 0.03 mol	Unidain DS-403 (Daikin) 100 ppm	○	同上	1.77
-28B	S(CH ₂ CH ₂ NCS) ₂ 0.08 mol	C(CH ₂ SCH ₂ CH ₂ SH) ₃ CH ₂ SCH ₂ CH ₂ OH 0.04 mol	Q2-120A (Dow) 150 ppm	○	同上	1.71
-29B	同上	同上	Unidain DS-401 (Daikin) 150 ppm	○	同上	1.71
-30B	SCN-  -SS-  -NCS CH ₂ NCO CH ₂ NCO 0.04 mol 0.04 mol	C(CH ₂ SH) ₄ 0.04 mol	三甲基辛基 氯化铵 500 ppm	○	同上	1.73

表 2 (续)

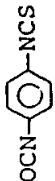
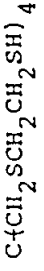
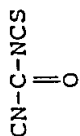
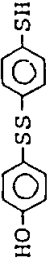
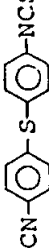
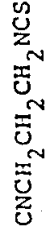
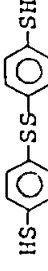
实施例	 0.08 mol	 0.04 mol	十二烷醇酸式 磷酸酯 1000 ppm	○	表面精度好 透明无色	1.72
-32B	同上 0.08 mol	同上 0.04 mol	Unidain DS-403 (Daikin) 500 ppm	○	同上	1.72
-33B	同上 0.08 mol	 0.08 mol	Q2-L20A (Dow) 300 ppm	○	同上	1.72
-34B	同上 0.08 mol	 0.08 mol	三甲基辛基 磷酸铵 500 ppm	○	同上	1.70
-35B	 0.08 mol	 0.08 mol	Unidain DS-403 (Daikin) 300 ppm	○	同上	1.71
-36B	同上 0.08 mol	同上 0.08 mol	Unidain DS-401 (Daikin) 100 ppm Q2-L20A (Dow) 100 ppm	○	同上	1.71
-37B	 0.06 mol	 0.06 mol	二异丙基酸式 磷酸酯 500 ppm	○	同上	1.74
-38B	 0.06 mol	 0.06 mol	三甲基辛基 氯化铵 500 ppm	○	同上	1.75

表 2 (续)

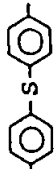
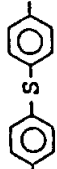
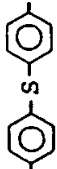
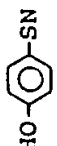
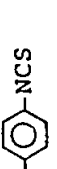
实施例	OCN-  -NCS 0.06 mol	C{CH ₂ SCH ₂ CH ₂ SH} ₃ CH ₂ SCH ₂ CH ₂ OH 0.03 mol	Unidain DS-401 (Daikin) 100 ppm	○	表面精度好 透明无色	1.72
-39B						
-40B	S-CH ₂ CH ₂ NCO S-CH ₂ CH ₂ NCS 0.08 mol	C{CH ₂ SCH ₂ CH ₂ SH} ₄ 0.04 mol	Q2-120A (Dow) 100 ppm	○	同上	1.71
-41B	同上 0.06 mol	HO-  -OH 0.03 mol HO-  -SH 0.03 mol	同上	○	同上	1.72
-42B	OCN-  -NCS 0.03 mol SCN-  -NCS 0.03 mol	HO-  -SH 0.06 mol	十二烷醇酸式 磷酸酯 500 ppm	○	同上	1.75
-43B	OCN-  -NCS 0.03 mol OCN-  -NCO 0.03 mol	HO-  -SN 0.06 mol	三甲基辛基 氯化铵 500 ppm	○	同上	1.72
-44B	S-CH ₂ CH ₂ NCO S-CH ₂ CH ₂ NCS 0.03 mol OCN-  -NCS 0.05 mol	C{CH ₂ SCH ₂ CH ₂ SH} ₄ 0.04 mol	Unidain DS-401 (Daikin) 200 ppm	○	同上	1.72

表 2 (续)

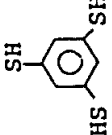
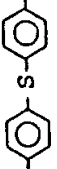
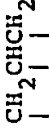
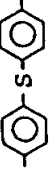
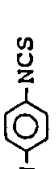
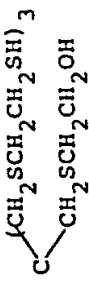
实施例	OCNCH ₂ CH ₂ NCS 0.06 mol	HOCH ₂ CH ₂ SCH ₂ CH ₂ OH 0.06 mol	二异丙基酸式 磷酸酯 500 ppm	○	表面精度好 透明无色	1.69
-46B	OCNCH ₂ CH ₂ CH ₂ NCS 0.06 mol	 0.04 mol	Unidain DS-403 (Daikin) 300 ppm	○	同上	1.75
-47B	OCN-  -NCS 0.06 mol	 0.04 mol	三甲基辛基 氯化铵 500 ppm	○	同上	1.72
-48B	OCN-  -NCS 0.06 mol	C(CH ₂ SH) ₄ 0.03 mol	十二烷醇酸式 磷酸酯 100 ppm 二异丙基酸式 磷酸酯 500 ppm	○	同上	1.76
-49B	SCN(CH ₂) ₆ NCS 0.07 mol SCN-  -NCS 0.01 mol	C(CH ₂ SCH ₂ CH ₂ SH) ₄ 0.04 mol	Q2-120A (Dow) 100 ppm	○	同上	1.78
-50B	SCN-  -NCS 0.01 mol OCNCH ₂ CH ₂ NCS 0.07 mol	 0.04 mol	Unidain DS-401 (Daikin) 100 ppm	○	同上	1.74
-51B	(SCH ₂ CH ₂ NCS) ₂ 0.07 mol OCN-  -NCS 0.01 mol	C(CH ₂ SCH ₂ CH ₂ OH) ₄ 0.04 mol	同上	○	同上	1.73

表 2 (续)

实施例	$\text{SCN}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{NCS}$ 0.01 mol $\text{OCNCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NCS}$ 0.07 mol	$\text{C}(\text{CH}_2\text{SH})_4$ 0.04 mol	二异丙基酸式磷酸酯 500 ppm	○	表明精度好 透明无色	1.77
-53B	$\text{OCN}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{S}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{NCS}$ 0.01 mol $\text{OCNCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NCS}$ 0.07 mol	$\text{C}(\text{CH}_2\text{SCH}_2\text{CH}_2\text{SH})_3$ $\text{CH}_2\text{SCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ 0.04 mol	同上	○	同上	1.74
-54B	$\{\text{SCH}_2\text{CH}_2\text{NCS}\}_2$ 0.08 mol	$\text{HO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{S}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{OH}$ 0.02 mol $\text{C}(\text{CH}_2\text{SCH}_2\text{CH}_2\text{SH})_4$ 0.03 mol	同上	○	同上	1.75
-55B	$\text{SCN}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{SS}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{NCS}$ 0.08 mol	$\text{C}(\text{CH}_2\text{SH})_4$ 0.01 mol CH_2CHCH_2 SH OH OH 0.04 mol	同上	○	同上	1.73
-56B	$\text{SCN}(\text{CH}_2)_6\text{NCS}$ 0.04 mol $\{\text{SCH}_2\text{CH}_2\text{NCS}\}_2$ 0.04 mol	$\text{C}(\text{CH}_2\text{SCH}_2\text{CH}_2\text{SH})_4$ 0.035 mol $\text{C}(\text{CH}_2\text{SCH}_2\text{CH}_2\text{SH})_3$ $\text{CH}_2\text{SCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ 0.005 mol	同上	○	同上	1.72

表 2 (续)

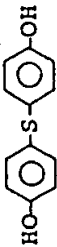
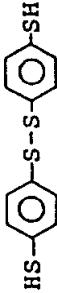
实施例 -57B	$\text{SCN}(\text{CH}_2)_3\text{NCS}$ 0.08 mol	 0.08 mol	二异丙基酸式 磷酸酯 500 ppm	○	表面精度好 透明无色	1.72
-58B	$\begin{array}{c} \text{SCH}_2\text{CH}_2\text{NCO} \\ \\ \text{SCH}_2\text{CH}_2\text{NCS} \end{array}$ 0.06 mol	 0.06 mol	同上	○	同上	1.71
-59B	$\begin{array}{c} \text{OCN}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{S}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{NCS} \\ 0.01 \text{ mol} \\ \text{SCN}(\text{CH}_2)_3\text{NCS} \quad 0.07 \text{ mol} \end{array}$	 0.08 mol	同上	○	同上	1.75

表 3

序号	多异硫氰酸酯	活性氢化合物	模具处理	脱模	外观	折射率
对比例 -1B	$\text{SCN}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{NCS}$ 0.07 mol	$\text{HO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{OH}$ 0.07 mol	未处理	x	-	-
-2B	同上	同上	外脱模处理	○	表面不均匀 无色透明	1.78
-3B	同上	同上	重复使用 (对 比例-2B的)	x	-	-
-4B	同上	同上	模具	○	表面精度差 无色透明	1.78
-5B	$\text{SCN}(\text{CH}_2)_6\text{NCS}$ 0.08 mol	$\text{C}(\text{CH}_2\text{SCH}_2\text{CH}_2\text{SH})_4$ 0.04 mol	未处理	x	-	-
-6B	同上	同上	外脱模处理	○	表面不均匀 无色透明	1.70
-7B	同上	同上	重复使用 (对 比例-6B的)	x	-	-
-8B	同上	同上	模具	○	表面精度差 无色透明	1.70

表 3 (续)

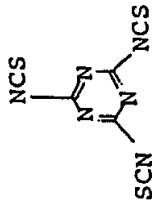
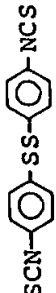
对比例 -9B		 0.03 mol	未处理	x	-	-
-10B	同上	同上	外脱模处理	○	表面精度差 无色透明	1.76
-11B	同上	同上	重复使用 (对 比例 - 10B的)	x	-	-
-12B	同上	同上	模具	○	表面精度差	1.76
-13B	 0.04 mol	$C(CH_2SCH_2CH_2OH)_4$ 0.02 mol	未处理	x	-	-
-14B	同上	同上	外脱模处理	○	表面不均匀 无色透明	1.73
-15B	同上	同上	重复使用 (对 比例 - 14B的)	x	-	-
-16B	同上	同上	模具	○	表面精度差 无色透明	1.73

表 3 (续)

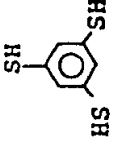
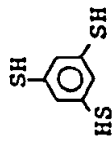
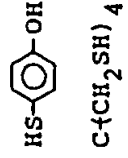
对比例-17B	$\text{SCN}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{SO}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NCS}$ 0.06 mol	 0.04 mol	未处理	x	-	-
-18B	同上	同上	外脱模处理	○	表面不均匀 无色透明	1.76
-19B	同上	同上	重复使用 (对 比例-18B的)	x	-	-
-20B	$\text{SCN}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{SO}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NCS}$ 0.06 mol	 0.04 mol	模具	○	表面精度差 无色透明	1.76
-21B	$\text{SCN}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{S}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{NCS}$ 0.08 mol	 0.03 mol $\text{C}(\text{CH}_2\text{SH})_4$ 0.025 mol	未处理	x	-	-
-22B	同上	同上	外脱模处理	○	表面不均匀 无色透明	1.77
-23B	同上	同上	重复使用 (对 比例-22B的)	x	-	-
-24B	同上	同上	模具	○	表面精度差 无色透明	1.77

表 3 (续)

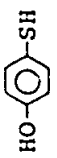
对比例 -25B	 OCN-  -NCS 0.08 mol	 HO-  -SH 0.08 mol	未处理	x	-	-
-26B	同上 0.08 mol	同上 0.08 mol	外脱 模处理	○	表面不均匀 无色透明	1.72
-27B	同上 0.08 mol	同上 0.08 mol	重复使用 (对 比例-26B的)	x	-	-
-28B	同上 0.08 mol	同上 0.08 mol	模具	○	表面精度差 无色透明	1.72
-29B	$\begin{array}{c} \text{S}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NCO} \\ \\ \text{S}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NCS} \end{array}$ 0.08 mol	$\text{C}(\text{CH}_2\text{SCH}_2\text{CH}_2\text{SH})_4$ 0.04 mol	未处理	x	-	-
-30B	同上 0.08 mol	同上 0.04 mol	外脱 模处理	○	表面不均匀 无色透明	1.71
-31B	同上 0.08 mol	同上 0.04 mol	重复使用 (对 比例-30B的)	x	-	-
-32B	同上 0.08 mol	同上 0.04 mol	模具	○	表面精度差 无色透明	1.71

表 3 (续)

对比例 -33B $\begin{array}{c} \text{S}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NCO} \\ \\ \text{S}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NCS} \end{array}$ 0.08 mol	$\begin{array}{c} \text{HO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{S}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{OH} \\ \text{HO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{S}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{SH} \end{array}$ 0.04 mol 0.04 mol	未处理	x	-	-
-34B 同上	同上	外脱模处理	○	表面不均匀 无色透明	1.72
-35B 同上	同上	重复使用 (对 比例-34B的)	x	-	-
-36B 同上	同上	模具	○	表面精度差 无色透明	1.72