[19]中华人民共和国专利局

[11] 授权公告号 CN 1031272C

[12]发明专利说明书

[21] ZL 专利号 88108929.X

[51]Int.Cl[6]
C08G 18/18

[45]授权公告日 1996年3月13日

[24]颁证日 95.12.2
[21]申请号 88108929.X
[22]申请日 88.12.26
[30]优先权
[32]87.12.25[33]JP[31]327382/87
[32]88.1.26 [33]JP[31]13520/88
[73]专利权人 东曹株式会社
地址 日本山口
[72]发明人 王野丰 荒井昭治
[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所
代理人 隗永良

权利要求书 1 页 说明书 19 页 附图页数 0 页

[54]发明名称 使用胺催化剂制备微泡孔刚性聚氨酯泡沫

[57]摘要

一种微泡孔刚性聚氨酯泡沫，其制备方法是在具有延迟作用的胺催化剂存在下，使掺有发泡剂（如水）的多羟基化合物与聚异氰酸酯反应。胺催化剂的组成为（a)30—50重量份三亚乙基二胺，（b）30-50重量的二（二甲基氨基乙基）醚和/或N，N，N′，N″，N″-五甲基二亚乙基三胺，（c）至多40重量份的四甲基六亚甲基二胺和/或三甲基乙基哌嗪，和（d）甲酸（每摩尔三亚乙基二胺中含0.2-1.5摩尔)。

权 利 要 求 书

1. 一种制备微泡孔刚性聚氨酯泡沫的方法，该方法包括使掺有发泡剂的多羟基化合物与聚异氰酸酯在具有延迟作用的胺催化剂存在下反应，所述胺催化剂含有：(*a*) 30—50 重量份三亚乙基二胺，(*b*)30—50 重量份二(二甲基氨基乙基)醚和/或 *N*，*N*，*N*′，*N*″，*N*″—五甲基二亚乙基三胺，(*c*)最高可达 40 重量份选自四甲基六亚甲基二胺和/或三甲基氨基乙基哌嗪，和(*d*)0.2—1.5 摩尔甲酸(相对于每摩尔三亚乙基二胺)。

2. 权利要求 1 的方法，其中多羟基化合物是一种含有 40—60%(重量)芳族二胺聚醚且平均羟基值为 400—500 的聚醚类多羟化合物。

3. 权利要求 1 或 2 的方法，其中多羟基化合物含有至多 1.0 重量份作为发泡剂的水(以每 100 重量份多羟基化合物计)。

4. 权利要求 1 或 2 的方法，其中多羟基化合物还含有 1.5—2.5 重量份硅泡沫稳定剂(以每 100 重量份多羟基化合物计)。

5. 权利要求 1 或 2 的方法，其中聚异氰酸酯是甲苯二异氰酸酯预聚物，二苯基甲烷—4,4′—二异氰酸酯或聚合异氰酸酯的混合物。

说　　明　　书

使用胺催化剂制备微泡孔刚性聚氨酯泡沫

本发明涉及制备具有微泡孔结构的刚性聚氨酯泡沫的方法，其中使含有发泡剂和其它添加剂的多羟基化合物与聚异氰酸酯反应。

刚性聚氨酯泡沫通常的制备方法是使含有发泡剂（例如氟利昂和水）和硅泡沫稳定剂的多羟基化合物与聚异氰酸酯反应，同时搅拌以实现发泡。刚性聚氨酯泡沫具有重量轻和热绝缘性优异的性质，因此，聚氨酯泡沫广泛用于需要隔热以保持高温或低温的领域，例如，作为建筑材料、板，用于电冰箱、冷凝器、工业装置等。

刚性聚氨酯泡沫是具有闭孔的聚氨酯树脂。每一闭孔内部含有导热性低的氟利昂气体，相对少量的由异氰酸酯和水反应形成泡沫时形成的二氧化碳气，和空气。这一闭孔结构使得刚性聚氨酯泡沫具有高的 隔热性能。刚性聚氨酯泡沫的热绝缘性能通常用被称为是“*K*—系数值”的导热性表示，*K*—系数值越低，热绝缘性能越高。

鉴于作为结构材料的刚性聚氨酯泡沫的抗压强度，为了降低所述的 *K*—系数值，泡孔体积必须要小，闭孔比率必须要高，泡孔内氟利昂浓度要高且泡沫的密度还要低。

随着对刚性聚氨酯配比的研究和泡沫成型技术的最新发展，已经出现了“微泡孔刚性聚氨酯技术”，据此增加了作为发泡剂的氟利昂的量，同时降低了水量，且体系的反应率也大大提高，结果泡沫的泡孔体积更加微小，并且显著地降低了K—系数值。由于与常规技术的现有水平相比，采用这一微泡孔刚性聚氨酯技术可以明显降低K—系数值，因此在需要高性能隔热材料的场合，例如电冰箱，可以降低聚氨酯隔热材料的壁厚，获得节能和使冰箱内容积增大的效果。

然而，上述微泡孔刚性聚氨酯泡沫体系中极高的反应率和水的加入量降低也带来许多缺陷。例如，由于这一体系的反应率极高，多羟基化合物和异氰酸酯便没有足够的混合时间，且由于浇铸反应液体的时间不足，反应在已浇铸的反应液体中进行，反应液体基本上没有流动能力。因此，在发泡反应时泡沫的流动性差，在相邻的泡沫间形成冲击面（相间线），结果造成泡沫密度不均的问题。在模具中浇铸发泡的情形下，由于发泡反应发生突然，由排气孔以与发泡速率相应的速 率排除空气是困难的。这是另一个问题。根据常规的技术，为克服上述缺陷，例如在电制冷器中进行浇铸发泡，采用了多个浇铸头来浇铸初始液体 ，在极端的情形下，采用了初始液体从5个浇铸头浇铸的方法。根据发泡反应速率，顺利地从排气孔排出空气以保持恒定的气压且不干扰体系中的泡沫流动，需要特别的设备，例如采用强制抽空体系。在生产工艺这一发泡设备的巨大变化或复杂控制体系的采用需要大量的设备投资和对高质量产品的稳定生产造成障

碍。

在刚性聚氨酯泡沫配比中降低水的加入量导致在聚氨酯形成反应中异氰酸酯和水反应所形成的脲键减少。因此，泡沫的抗压强度变低，泡沫的形稳性，特别是低温形稳性变差。这样，需要用高的泡沫密度来补偿 由于脲键减少和上述密度分布不均所造成的抗压强度降低，和补偿低温形稳性差的缺陷。由于高的泡沫密度会造成聚氨酯泡沫固化速度延迟，使之不能提高产速度。由上所述可见，常规的微泡孔刚性聚氨酯泡沫技术具有从经济和生产观点上有待解决的问题。

日本专利申请公开 No. 54—130697、日本专利公告 No. 57—56491 和日本专 利申请公开 No. 60—58418 提出了可用叔胺化合物的有机羧酸盐(例如甲酸盐或辛酸盐)作为对聚氨酯形成反应具有延迟作用的胺催化剂，泡沫的可成型型。固化速度和加工性也可得到改善。但是在这些专利文献中，并未论述在制备泡沫密度为 20—40kg/m^3 和泡孔直径小于 250μm 的微泡孔刚性泡沫中存在的问题，也未提出使用甲酸作为助剂，使用含有特定叔胺化合物的催化剂来解决这些问题。

在这一技术背景之下，本发明的首要目的是提供一种制备微泡孔刚性聚氨酯泡沫的方法，该方法可用解决上述的问题。

本发明提供了制备微泡孔刚性聚氨酯泡沫的方法，包括在具有延迟作用的胺催化剂的存在下使掺有发泡剂的多羟基化合物与聚异氰酸酯反应，其中所述胺催化剂含有(a)30- 50 重量份三亚乙基二

胺，(*b*)30—50 重量份至少一种选自二(二甲基氨基乙基)醚和 *N*，*N*,*N'*,*N''*,*N''*—五甲基二亚乙基三胺的化合物，(*c*) 0 -40 重量份选自四甲基六亚甲基二胺和三甲基氨基乙基哌嗪的化合物，和(*d*) 0.2—1.5 摩尔甲酸(相对于每摩尔三亚乙基二胺)。

本发明的具有延迟作用的胺催化剂含有(*a*)30—50 重量份三亚乙基二胺，(*b*)30—50 重量份二(二甲基氨基乙基)醚和/或 *N*，*N*,*N'*,*N''*,*N''*—五甲基二亚乙基三胺，(*c*)最高可达 40 重量份选自四甲基六亚甲基二胺和/或三甲基氨基乙基哌嗪，和(*d*)0.2—1.5 摩尔甲酸(相对于每摩尔三亚乙基二胺)。

三亚乙基二胺(*a*)的用量为 30—50 重量份，较好为 35—45 重量份。如果三亚乙基二胺的用量少于 30 重量份，聚氨酯泡沫的抗压强度变差，*K*—系数值增加。如果三亚乙基二胺的用量超过 50 重量份，泡沫的低温形稳性变差，流动性降低。

二(二甲基氨基乙基)醚和/或 *N*,*N*,*N'*,*N''*,*N''*—五甲基二亚乙基三胺(*b*)的用量为 30—50 重量份，较好为 35—45 重量份。如果组分(*b*)的用量少于 30 重量份，聚氨酯泡沫的低温形稳性和泡沫流动性变差。如果组分(*b*)的用量超过 50 重量份，*K*—系数值增加，聚氨酯泡沫的抗压强度降低。

四甲基六亚甲基二胺和/或三甲基氨基乙基哌嗪(*c*)的用量为 0 -40 重量份，较好的为 10—30 重量份 如果组分(*c*)超过 40 重量份，本发明催化剂液体的稳定性变差，常会发生催化剂沉淀或相分离，聚氨酯泡沫的导热性降低。

与上述叔胺化合物组合应用的甲酸(*d*)的用量为每摩尔三亚乙基二胺用0.2—1.5摩尔组分(*d*),较好的为0.4—1.3摩尔。如果甲酸用量少于0.2摩尔/每摩尔三亚乙基二胺,微泡孔形成困难,*K*—系数值增加,泡沫的流动性、可塑性和固化速度降低。如果甲酸用量大于1.5摩尔/每摩尔三亚乙基二胺,不能进一步增强降低泡孔的作用,泡孔内二氧化碳浓度增加,*K*—系数值大大增加。此外,胺催化剂液体的*pH*值急剧下降,导致催化剂容器和发泡设备的腐蚀。

较好的是,相对于每100重量份多羟基化合物的用量,甲酸的用量应为0.05—0.50重量 。

本发明的催化剂在反应体系中呈上述叔胺化合物(*a*)至(*c*)的混合物的部分甲酸盐形式。

使用适用于聚氨酯催化剂的已知溶剂作为本发明催化剂的溶剂。例如1,2—亚乙基二醇,二甘醇、丙二醇,二丙二醇,1,4—丁二醇,1,6—己二醇和水。其中1,2— 乙基二醇,二甘醇,丙二醇和二丙二醇是优选的。

对加入的溶剂量没有特别限制,但较好的是加入的溶剂的量应为含有甲酸的叔胺化合物的混合物量的0.3—3倍。如果溶剂量是胺混合物量的3倍以上,对聚氨酯泡沫的物理性能将会产生不利影响,此外,使用过量的溶剂从经济角度考虑也是不利的。本发明的具有延迟作用的胺催化剂可根据常规的方法制备,例如将溶剂加到上述叔胺中,然后将甲酸加到混合物中。另外,甲酸也可以与所使用的

多羟基化合物预混合。

由此得到的本发明的胺催化剂可以用作为形成微光孔刚性聚氨酯泡沫的体系液体的催化剂。本发明的催化剂的用量，相对于每100重量份用于形成聚氨酯泡沫的多羟基化合物，一般为0.02—10重量份，较好的为0.05—7重量份。

已知的叔胺催化剂或有机锡化合物可以被用来作助剂，只要本发明的催化剂的催化性能不受影响即可。可以使用的叔胺化合物例如有三乙胺，二甲基环己胺，二甲基苄胺，二环己基甲胺，四甲基亚乙基二胺，四甲基丙二胺，二(二甲基氨基丙基)一甲胺，二(二甲基氨基丙基)胺，四甲基胍，二甲基哌嗪，甲基吗啉，乙基吗啉，二甲基氨基乙基吗啉，二甲基乙醇胺，二甲基氨基乙氧基乙醇胺，三甲基氨基乙基乙醇胺和*DBU*(1,8—二氮杂二环〔5,4,0〕十一碳—7—烯)；可以使用的有机锡化合物例如有二辛酸锡，二月桂酸二丁锡，二乙酸二丁锡，二辛酸二丁锡，二月桂酸二甲锡和辛酸二甲锡。

已知的聚醚多羟基化合物可被用作为使用本发明的催化剂制备微泡孔刚性聚氨酯的多羟化合物。具体地讲，可以使用的聚醚多羟基化合物可用如下方法得到，将环氧乙烷或环氧丙烷加到普通的多羟基化合物(如1,2—亚乙基二醇，甘油，双酚，季戊四醇，三羟甲基丙烷或蔗糖)，氨，脂族胺化合物(如亚乙基胺)，芳族胺化合物(如甲苯二胺或二苯基甲烷—4,4′—二胺)或其混合物中。含有40—60%(重)芳族二胺聚醚(如由甲苯二胺衍生的芳族聚醚多羟基化合物)和

其平均羟基值为400—500的聚醚多羟基化合物是特别好的。

已知的发泡剂例如卤代甲烷和卤代乙烷可以作为发泡剂，三氯代氟甲烷和水较好。水的用量可高达1.0重量份，较好的为0.1—0.8重量份（基于每100重量份多羟基化合物）。如果水的用量超过1.0重量份，泡孔内二氧化碳浓度增加，*K*—系数值增加。

常用于刚性聚氨酯泡沫的已知硅泡沫稳定剂用作表面活性剂。泡沫稳定剂的量通常为1.5—2.5重量份/100重量份多羟基化合物。

以多羟基化合物作为主要原料且含有如上所述的添加剂的多羟基化合物预 混液可按如下所述的常用方法来制备。例如，将预定量的聚醚类多羟基化合物装入配有搅拌器的混合槽中，并加入预定量的胺，作为发泡剂的水，硅表面活性剂，需要的话，将甲酸加入到聚醚类多羟基化合物中。然后，再加入预定量的作为发泡剂的氟利昂。可用如此制 得的多羟基化合物预混液生产本发明的微泡孔刚性 聚氨酯泡沫。据信，如果将甲酸掺入多羟基化合物预混液中，则所加的甲酸 与本发明胺催化剂的胺生成甲酸盐。相应地，在聚氨酯生成反应的初期，胺化合物与甲酸形成盐，因此反应性低。随着反应的进展，甲酸盐解离，胺化合物固有的强活性显示出来。从而可获得合乎需要的副效应，即延迟催化作用。使系统液的泡沫流动性和塑性能得到改善，而且固化速率增加。

任何已知的有机聚异氰酸酯都可用作制备微泡孔刚性聚氨酯泡

沫的聚异氰酸酯。例如，可提及的有甲苯二异氰酸酯，二苯基甲烷—4，4′—二异氰酸酯，其聚合的异氰酸酯，甲苯异氰酸酯预聚物，二苯基甲烷—4，4′—二异氰酸酯预聚物，及其混合物。优选甲苯二异氰酸酯预聚物，二苯基甲烷—4，4′—二异氰酸酯和聚合异氰酸酯的混合物。

由上述多羟基化合物预混液和聚异氰酸酯按本发明制得的微泡沫孔刚性聚氨酯泡沫的密度为 20—40kg/m^3，其平均孔径小于 250μm。

本发明的详细描述参见下列实施例，但这些实施例并不限制本发明的范围。

实施例 1—4 和对比实施例 1—6

（催化剂的制备）

在氮气中，将各催化剂组分，甲酸和作为溶剂的乙二醇装入配有搅拌器的 容量为 500ml 的圆底玻璃烧瓶中以得到一种预定的催化剂组合物（ 重量%），从而制备一均匀的催化剂液体。催化剂的组 成见表 1。

表 1 中的缩写如下。

TEDA：三亚乙基二胺（由于 *TOSOH* 公司提供 的 *TEDA*）

TMNAEP：三甲基氨基乙基哌嗪（由 *TOSOH* 公司提供的

TOYOCAT—MR)

TMHMDA：四甲基六亚甲基二胺(由 *TOSOH* 公司提供的 *TOYOCAT—MR*)

PMDETA：*N*,*N*,*N*′,*N*″,*N*″—五甲基二亚乙基三胺

(由 *TOSOH* 公司提供的 *TOYOCAT—DT*)

TMHMDA：四甲基六亚甲基二胺(由 *TOSOH* 公司提供的 *TOYOCAT—MR*)

BDMEE：双—(2—二甲基氨基乙基)醚(由 *TOSOH* 公司提供的 *TOYOCAT—ETS*)

(发泡试验)

对于实施例 1—4 和对比实施例 1—6 的每种催化剂，均在如下所示的发泡条件下，以原料的混合比(配方，见下)进行发泡试验。

(*a*)配方(重量份)

多羟基化合物[1]：	100
水	0.5
泡沫稳定剂[2]：	2.0
发泡剂[3]：	46.0
催化剂：	预定量(见表 1)
异氰酸酯：	130.0(*NCO*/*H*=1.05)

注解：

(1)芳族胺型多羟基化合物，其 *OH* 值为 465*mgKOH/g*

（由 *Takeda Chemical* 提供的 *Actocol GR*—46）

(2)硅氧烷表面活性剂(由 *Nippon Unicar* 提供的 *L*—5340)

(3)三氯氟甲烷(由 *Mitsui Fluorochemical* 提供的 *R*—11)

(4)粗 *MDI/TDI* 预聚物，其 *NCO* 浓度为 30.0%（由 *Takeda Chemical* 提供的 *RL*—26 *P*—5)

(*b*)发泡条件

原料温度：20±1℃

搅拌速 度：6000*rpm*(5 秒)

模内温度：50℃

(在自由发泡时的测定项)

在一只 25*cm*×25*cm*×25*cm* 的铝盒中发泡，并对下列各项进行测定。结果见表 1。

(*a*)反应性

膏化时间：泡沫出现所需时间(秒)

胶化时间：树脂化(网纹)所需时间(秒)

消粘时间：泡沫表面粘合性 消失所需时间(秒)

上升时间：泡沫上升停止所需时间(秒)

(*b*)游离泡沫的密度

从用自由发泡制得的泡沫的中心部分切下一块 20*cm*×20*cm*×2.5*cm* 的试样，并测定该试样的密度。

(*c*)泡沫的泡孔径

从泡沫的中心部分切下一块试样，并在透射型显微镜下测量的泡孔径。

(*d*)导热性

从泡沫的中心部分切下一块 20*cm*×20*cm*×2.5*cm* 的试样，并用 *ANACON*88 型测定该试样的导热性。

(*e*)固化时间

用 *Shore*—*C* 硬度计测定用自由发泡法制得的泡沫上部分的硬度，达到 50 的硬度所需时间(分)被称为固化时间。

(在模具发泡时的测定项)

用 一个 50*cm*×50*cm*×4.5*cm* 的纵向铝模，以 120%的填充率进行发泡，并对下列各项进行测定，结果见表 1。

(*a*)低温下的形稳性

在—30℃×48 小时的条件下测定厚度方面的变化率。

(*b*)抗压强度

测定厚度方面压缩10%的强度。

(*c*)流动性

在一个长100*cm*，宽25*cm*，厚3.0*cm*的铝模中浇铸预定量的原料混合液，并测定所形成泡沫的长度(*cm*)。

表 1

	实施例号				对比实施例号					
	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6
催化剂组成（重量%）										
TEDA	25.0	25.0	19.5	19.5	33.3	33.3	12.5	30.0	4.0	22.8
TMNAEP			17.0				25.0			
TMHMDA				15.0			37.5			
PMDETA	25.0							4.0	46.0	
BDMEE		25.0	17.0	15.0						22.8
甲 酸	6.0	6.0	8.0	8.0				6.0	6.0	18.7
乙二醇	44.0	44.0	38.5	42.5	66.7	66.7	25.0	60.0	44.0	35.8
发泡试验										
催化剂的量（重量份）	2.90	2.99	3.20	3.16	2.05	4.00	4.00	3.25	5.54	3.37
反应性（秒）										
膏化时间	8	8	9	9	11	7	5	9	5	9
胶化时间	51	52	50	50	64	37	39	49	50	51
消粘时间	54	55	54	54	68	40	42	54	57	58
上升时间	101	100	100	98	128	84	87	101	99	97

表 1（续）

	实施例号				对比实施例号					
	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6
用自由发泡法所制泡沫的密度（kg/m³）	24.0	24.0	23.8	23.9	24.5	24.1	24.0	24.2	24.0	23.6
泡沫的孔径（μm）	230	232	231	232	320	225	229	231	230	230
导热性（kcal/mh℃）	0.0122	0.0123	0.0123	0.0122	0.0130	0.0121	0.0123	0.0122	0.0124	0.0128
低温下的尺寸稳定性（%）	-0.3	-0.2	-0.4	-0.7	-4.2	-3.9	-2.3	-4.0	-0.3	-0.6
流动性（cm）	82	81	80	80	75	73	77	76	81	82
抗压强度（kg／cm²）	1.4	1.4	1.5	1.5	1.5	1.6	1.4	1.5	1.2	1.4
固化时间（分）	4.5	4.7	4.4	4.5	6.1	4.4	4.6	4.7	5.0	4.4

实施例 5—8 和对比实施例 7—13

按与实施例 1—4 中所述相同的步骤，进行发泡试验，其中先将甲酸与多羟基化合物(而不是叔胺化合物)混合。其它条件基本相同。结果见表 2。

表 2

	实施例号				对比实施例号						
	5	6	7	8	7	8	9	10	11	12	13
甲酸（重量份）	0.18	0.18	0.40	0.40	0	0.80	0.18	0.18	0	0	0
催化剂（重量%）											
TEDA	26.6	26.6	21.2	21.2	26.6	26.6	31.9	4.3	33.3	33.3	12.5
TMNAEP			18.5								25.0
TMHMDA				16.3							37.5
PMDETA	26.6				26.6	26.6	4.3	48.9			
BDMEE		26.6	18.5	16.3							
乙二醇	46.8	46.8	41.8	46.2	46.8	46.8	63.8	46.8	66.7	66.7	25.0
催化剂的量（重量份）	2.73	2.81	2.98	2.96	2.55	2.92	3.06	5.21	2.05	4.00	4.00
发泡试验											
反应性（秒）											
膏化时间	8	8	9	9	7	9	9	5	11	7	5
胶化时间	51	52	50	50	49	50	49	50	64	37	39
消粘时间	54	55	54	54	54	54	54	57	68	40	42
上升时间	101	100	100	98	100	99	101	99	128	84	87

表 2（续）

	实施例号				对比实施例号							
	5	6	7	8	7	8	9	10	11	12	13	
用自由发泡法所制泡沫的密度（kg／m³）	24.0	24.0	23.8	23.9	24.1	23.6	24.2	24.0	24.5	24.1	24.0	
泡沫的孔径（μm）	230	232	231	232	276	230	231	230	320	225	229	
导热性（kcal/mh℃）	0.0122	0.0123	0.0123	0.0122	0.0127	0.0128	0.0122	0.0124	0.0130	0.0121	0.0123	
低温下的尺寸稳定性（%）	-0.3	-0.2	-0.4	-0.7	-0.4	-0.6	-4.0	-0.3	-4.2	-3.9	-2.3	
流动性（cm）	82	81	80	80	80	82	76	81	75	73	77	
抗压强度（kg／cm²）	1.4	1.4	1.5	1.5	1.4	1.4	1.5	1.2	1.5	1.6	1.4	
固化时间（分）	4.5	4.7	4.4	4.5	5.1	4.4	4.7	5.0	6.1	4.4	4.6	

综上所述可以看出，按照本发明，通过甲酸与含有上述叔胺化合物的胺催化剂的结合使用，可以解决在常规微泡孔刚性聚氨酯泡沫技术中所遇到的问题，并可缓解发泡装置大规模改变的需要和复杂控制系统的采用。更具体地讲，通过使用甲酸，可获得孔径小，K—系数值小的微泡孔刚性聚氨酯泡沫。

此外，所加甲酸与本发明催化剂中的叔胺化合物形成盐。因此，使具有延迟作用的胺催化剂的特性显示出来。更具体地讲，在反应初期反应活性低，但在反应后期温度升高，使得高反应活性显示出来。这一特性有利于增强液体流动性和泡沫流动性，并且凭借这一特性可形成畸变性低的闭孔。此外，由于泡沫生成反应后期显示出高催化活性，有可能提高泡沫的固化速率，因而可使产率增加。

再者，由于系统的反应速率慢，可花足够的时间使多羟基化合物与异氰酸酯混合并可防止反应液在浇铸过程中开始反应。因此，可使反应液的流动性良好，在发泡反应时泡沫流动性提高，结果在两个相邻泡沫之间难以形成撞击面。从而可很容易地完成浇铸而不需在浇铸和发泡步骤使浇铸头数目急剧增加（如在常规技术中所观察到的）。

再者，由于在泡沫生成反应后期显示出强烈的催化活性，可使泡沫的固化速率增加，因而可提高产率。

另外，使用本发明的催化剂，发泡速率慢并且按照该发泡速率可从排气孔充分排出空气。因此，不需要特殊的装置，如强制抽空系统。