



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104067044 B

(45)授权公告日 2017.06.09

(21)申请号 201280068111.5

(22)申请日 2012.11.27

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104067044 A

(43)申请公布日 2014.09.24

(30)优先权数据

11190970.1 2011.11.28 EP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2014.07.25

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2012/073658 2012.11.27

(87)PCT国际申请的公布数据

W02013/079455 DE 2013.06.06

(73)专利权人 巴斯夫欧洲公司

地址 德国路德维希港

(72)发明人 C·埃勒西克

(74)专利代理机构 北京北翔知识产权代理有限公司 11285

代理人 苏萌 钟守期

(51)Int.Cl.

F16L 59/02(2006.01)

审查员 高阳

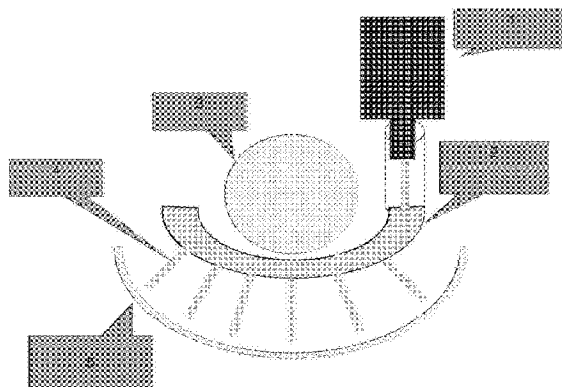
权利要求书1页 说明书9页 附图1页

(54)发明名称

在连续制备过程中制备隔热套管的方法

(57)摘要

本发明涉及用于制备隔热管的连续方法,所述隔热管包含介质管(3)、护套管、在介质管和护套管之间由至少一种聚氨酯制成的层,和在所述至少一种聚氨酯和所述护套管之间的膜管(5),所述方法包括至少如下步骤:(A)在卡爪输送机中提供介质管和由膜连续形成的膜管,其中所述介质管排布在所述膜管内使得在介质管和所述膜管之间形成环形间隙,(B)向所述环形间隙中注入包含至少一种异氰酸酯组分(a)和至少一种多元醇混合物(b)的聚氨酯体系,(C)使所述聚氨酯体系发泡并固化,和(D)通过挤出将由至少一种热塑性塑料的层施用于所述膜管,以形成所述护套管,其中在步骤(B)中的注入通过按照所述环形间隙的半径而弯曲的多喷嘴进行。



1. 一种用于制备隔热管的连续方法,所述隔热管包含输送管、护套管、在输送管和护套管之间由至少一种聚氨酯制成的层,和在所述至少一种聚氨酯和所述护套管之间的箔管,所述方法包括至少如下步骤:

(A) 在夹紧带系统中,提供由箔连续形成的箔管,并提供输送管,其中排布方式如下:所述输送管在所述箔管内,以使在输送管和箔管之间形成环形间隙,

(B) 向所述环形间隙中注入包含至少一种异氰酸酯组分(a)和至少一种多元醇混合物(b)的聚氨酯体系,

(C) 使所述聚氨酯体系发泡并使所述聚氨酯体系硬化,和

(D) 通过挤出将由至少一种热塑性塑料制成的层施用至所述箔管,以形成所述护套管,

所述方法包括在步骤(B)中使用具有与所述环形间隙的半径相对应的曲率的多喷嘴系统以注入材料,其中所述多喷嘴系统包含所述环形间隙的 20° 至 180° 的弧段,且排布所述多喷嘴系统的孔使聚氨酯体系朝所述箔管的方向注入。

2. 根据权利要求1的方法,其中所述多喷嘴系统由具有与所述环形间隙的半径相对应的曲率且具有至少一个用于向所述环形间隙中引入聚氨酯体系的孔的管形成。

3. 根据权利要求1或2的方法,其中所使用的输送管包含缠绕折叠金属片。

4. 根据权利要求1或2的方法,其中所使用的至少一种热塑性塑料包含聚乙烯。

5. 通过权利要求1或2的方法制备的隔热管。

6. 用于制备隔热管的装置,所述装置包括:用于引入输送管的装置、用于引入形成箔管的箔的装置、夹紧带系统、用于挤出至少一种塑料的装置和多喷嘴系统,所述多喷嘴系统具有与在输送管和箔管之间的环形间隙的半径相对应的曲率,其中所述多喷嘴系统包含所述环形间隙的 20° 至 180° 的弧段,且排布所述多喷嘴系统的孔使聚氨酯体系朝所述箔管的方向注入。

7. 权利要求6的装置用于实施权利要求1或2的方法的用途。

在连续制备过程中制备隔热套管的方法

[0001] 本发明涉及用于制备隔热管的连续方法,所述隔热管包含输送管、护套管、在输送管和护套管之间由至少一种聚氨酯制成的层,和在所述至少一种聚氨酯和所述护套管之间的箔管,所述方法包括至少如下步骤:(A)在夹紧带系统中,提供由箔连续形成的箔管,并提供输送管,其中排布方式如下:所述输送管在所述箔管内,以使在输送管和箔管之间形成环形间隙,(B)向所述环形间隙中注入包含至少一种异氰酸酯组分(a)和至少一种多元醇混合物(b)的聚氨酯体系,(C)使所述聚氨酯体系发泡并使所述聚氨酯体系硬化,和(D)通过挤出将由至少一种热塑性塑料制成的层施用至所述箔管,以形成所述护套管,所述方法包括在步骤(B)中使用具有与所述环形间隙的半径相对应的曲率的多喷嘴系统以注入材料。

[0002] 用聚氨酯泡沫隔热的管已知于现有技术并记载于例如EP-A-865 893和DE-A-197 42 012中。隔热管线系统由独立的管段组装而成。此处的标准过程使用6m、12m和16m的管节。必要的其他管节是单独制造的或者由现有的半成品切割至一定的尺寸而制造的。焊接单独的管段,随后使用现有的衬套技术(sleeve technique)在焊接区域施用隔热。这些衬套连接比实际管材产品更易损坏。该差异缘于以下事实:管节是在生产设备中的特定的、可控的条件下制备的。衬套连接通常暴露在风和天气环境下在时间压力下在建筑地点原位制备。衬套连接的质量通常受例如温度、污染物和湿度的影响。此外,衬套连接的数目是管线系统安装成本的主要因素。

[0003] 因此,在管加工工业中,需要基于线的长度使安装的衬套连接的数目最小化。这通过使用相对长的独立管段实现,但这些相对长的独立管段的制备要求更高并且通常导致技术问题。

[0004] 大多数独立管段通过间歇式的管套管制备方法制备。在该方法中,向输送管(通常由钢制成)提供用来使内部管居中的星形间隔物。将所述输送管插入到外部护套管(通常由聚乙烯制成)中,以使两个管之间产生环形间隙。将聚氨酯泡沫注入到所述环形间隙中,这是因为聚氨酯泡沫具有优异的隔热性能。为此,轻微倾斜的双管提供有端盖,所述端盖配备有静态通风孔。随后,使用聚氨酯计量器向环形间隙中注入液体反应混合物,并且该混合物以液体形式在管之间的间隙中继续向下流动直到反应开始。此时,泡沫粘度缓慢增加,并且通过泡沫的流动,分布过程继续,直到材料的反应完成。

[0005] EP 1552915A2公开了用于制备隔热管的方法,其中向由输送管和护套管形成的环形间隙中注入包含异氰酸酯组分和具有小于3000mPas的低粘度的多元醇组分的聚氨酯体系。在投料过程之后,聚氨酯体系发泡并同时固化。

[0006] EP 1783152A2同样公开了用于制备隔热管的方法,其中向由输送管和护套管形成的环形间隙中注入包含异氰酸酯组分和具有小于1300mPas的特别低粘度的多元醇组分的聚氨酯体系。

[0007] 因此,EP 1552915A2和EP1783152A2记载了用于制备隔热管的方法,其中在发泡和硬化之前管的完全填充的问题通过使用具有特别低粘度并因此良好的流动性的多元醇组分而解决。

[0008] 管的质量的另一重要因素为泡沫的均匀密度分布。然而,当使用现有技术已知的

方法时,这种质量是不利的。所得密度通常在管的端部较低而在管的中部较高。基于制备技术的原因,随着管的长度增加,环形间隙中所需泡沫总密度增加。

[0009] 均匀密度分布的另一重要因素为液体聚氨酯体系被均匀地引入到护套管和输送管之间的环形间隙中。现有技术已知的方法不一定能保证均匀分布。

[0010] 现有技术已知的连续方法的缺点为大量的聚氨酯前体混合物需连续引入至由输送管和护套管形成的移动的双管中,其通过连接伸长的箔而形成。有时不能以足够的速度向前输送所述混合物,因此泡沫可能从管的前部漏出。

[0011] 本发明的一个目的是提供一种用于制备隔热管的连续方法,其中得到的管的特征在于总密度低并且均匀分布,以及所得聚氨酯泡沫的孔直径小,因此具有低导热性。本发明的另一目的是一种提供确保所引入的聚氨酯体系不从所得管的侧面漏出而是完全保留在所述环形间隙内的方法。另一目的是获得在整个长度范围内最大可能地具有密度分布特别均匀的聚氨酯泡沫的隔热管。

[0012] 在本发明中,所述目的通过用于制备隔热管的连续方法实现,所述隔热管包含输送管、护套管、在输送管和护套管之间由至少一种聚氨酯制成的层,和在所述至少一种聚氨酯和所述护套管之间的箔管,所述方法包括至少下列步骤:

[0013] (A) 在夹紧带系统中,提供由箔连续形成的箔管,并且提供输送管,其中排布方式如下:所述输送管在所述箔管内,以使在输送管和箔管之间形成环形间隙,

[0014] (B) 向所述环形间隙中注入包含至少一种异氰酸酯组分(a)和至少一种多元醇混合物(b)的聚氨酯体系,

[0015] (C) 使所述聚氨酯体系发泡并使所述聚氨酯体系硬化,和

[0016] (D) 通过挤出将由至少一种热塑性塑料制成的层施用至所述箔管,以形成所述护套管,

[0017] 所述方法包括在步骤(B)中使用具有与所述环形间隙的半径相对应的曲率的多喷嘴系统以注入材料。

[0018] 本发明的方法连续进行。这特别意指本方法的各个独立步骤连续进行。

[0019] 下面提供本发明方法的独立步骤的详细解释。

[0020] 步骤(A):

[0021] 本发明方法的步骤(A)包括,在夹紧带系统中,提供由箔连续形成的箔管,并提供输送管,其中排布方式如下:所述输送管在所述箔管内,以使在输送管和箔管之间形成环形间隙。

[0022] 将所述输送管排布在所述护套管内使得在输送管和护套管之间形成环形间隙,在本发明中输送管的直径小于箔管的直径并小于在本发明方法步骤(D)中形成的护套管的直径。在本发明的步骤(B)中,向所述环形间隙中注入聚氨酯体系。

[0023] 在本发明中使用的输送管通常为具有例如1cm至120cm、优选4cm至110cm的外径的钢管。所述输送管的长度例如1至24米、优选6至16米。在本发明方法的一个优选实施方案中,所使用的输送管包含缠绕折叠(wind-and-fold)金属片。

[0024] 在本发明方法的连续实施过程中,所述输送管例如以在辊上的材料的形式提供。还可以提供为直线形式的输送管。

[0025] 在本发明方法的步骤(A)中,在夹紧带系统中,提供由箔连续形成的箔管,并提供

输送管。

[0026] 为此,优选从辊上连续解开伸长的箔并使用本领域技术人员已知的方法(例如焊接)来连接所述箔,以得到箔管。在本发明方法的一个优选实施方案中,所述连接发生在夹紧带系统中,在所述夹紧带系统中还连续引入所述输送管。此处,优选通过成型导轨(shaping guide)或箔导轨(foil guide)引入所述箔。优选形成圆形箔管。

[0027] 本发明中使用的箔的宽度优选适于形成具有内径通常为6至140cm、优选10至120cm的合适的箔管。所述箔优选以在辊上的材料的形式提供。

[0028] 本发明中使用的箔可由本领域技术人员认为合适的任何材料组成,所述材料例如聚乙烯。

[0029] 本发明使用的箔的厚度通常为本领域技术人员认为合适的任意厚度,例如5 μ m至10 μ m。

[0030] 本发明方法的步骤(A)优选在允许箔边缘连接以得到合适箔管的温度下进行。在本发明中,优选仅在连接所述箔以得到管的阶段使用合适的温度,且步骤(A)的剩余部分在10℃至30℃(例如室温)下进行。

[0031] 本发明中所使用的夹紧带系统本身为本领域技术人员已知。所述系统通常包括两个循环履带系统,根据管的尺寸需要带有铝成型卡爪。所述铝卡爪为例如管半壳体,当其相接时,形成所述管的完整横截面。例如,在各个循环履带内有最高达180个独立管段(segment)。

[0032] 在本发明方法的步骤(A)中,所述输送管排布在所述箔管内使在输送管和箔管之间形成环形间隙。此处特别优选排布方式如下:所述输送管在优选圆形箔管中央,从而形成同心环形间隙。

[0033] 步骤(B):

[0034] 本发明的步骤(B)包括向所述环形间隙中注入包含至少一种异氰酸酯组分(a)和至少一种多元醇混合物(b)的聚氨酯体系,其中,步骤(B)中的注入过程使用多喷嘴系统,所述多喷嘴系统具有与所述环形间隙的半径相对应的曲率。

[0035] 在本发明中,在本发明方法的步骤(B)中的用于聚氨酯体系的注入步骤使用具有与所述环形间隙的半径相对应的曲率的多喷嘴系统。

[0036] 在本发明的一个可能的实施方案中,所使用的多喷嘴系统为例如一段管,所述管已弯曲至与上述管之间的间隙的半径、优选平均半径相对应。词组“平均半径”在本发明中意指介于输送管半径和箔管半径之间的半径,优选为与输送管半径和箔管半径的平均值相对应的半径,可能的偏差在所述平均值上下20%、优选10%浮动。在本发明中,具有相应曲率的管具有至少一个用于将聚氨酯体系引入至所述环形间隙的孔。在另一优选实施方案中,具有相应曲率的管具有1至40个、优选2至30个、特别优选2至20个孔。所述孔可以是本领域技术人员已知的任何类型的孔,但此处的目的是确保在本发明中使用的聚氨酯体系可通过孔注入所述环形间隙中。合适的孔的实例为狭缝和洞。

[0037] 因此,本发明优选提供如下本发明的方法,其中所述多喷嘴系统由具有与所述环形间隙的半径、优选平均半径相对应的曲率并且具有至少一个用于将聚氨酯体系引入至所述环形间隙的孔的管形成。

[0038] 根据本发明具有与所述环形间隙的半径相对应的曲率的管的长度取决于所述输

送管和所述箔管的直径。所述管优选具有圆形曲率。具有圆形曲率的管的长度通常可由弯曲管所包含的环形间隙的弧段所描述。在一个优选实施方案中,所述弯曲管包含所述环形间隙的20°至180°、优选30°至170°、特别优选40°至160°(例如整圆的三分之一)的弧段。此处,例如180°的弧段对应整圆的一半,例如90°的弧段对应整圆的四分之一。

[0039] 管中所存在的孔通常可指向本领域技术人员认为合适的任意方向。在本发明方法的一个优选实施方案中,排布所述多喷嘴系统的孔使聚氨酯体系朝箔管的方向注入。本发明还可以但非优选地排布所述多喷嘴系统的孔使聚氨酯体系朝输送管的方向注入。

[0040] 在本发明中,在本发明中使用的多喷嘴系统具有针对操作、特别是针对供应聚氨酯体系所需的全部装置,例如进料线和出料线。优选地,本发明的多喷嘴系统连接至本领域技术人员已知的混合头。

[0041] 在本发明的一个优选实施方案中,连续引入所述输送管,并且同样地连续引入通过焊接形成箔管的箔,并且相互堆叠在用于焊接过程的夹紧带系统上,且在夹紧带系统附近、优选在形成的环形间隙内排布有本发明所使用的多喷嘴系统。该排布确保了所注入的聚氨酯体系特别均匀地分布,且没有物质从所述环形间隙溢出或滴出。

[0042] 在本发明方法的步骤(B)中,通常还可使用本领域技术人员认为合适的任意聚氨酯体系。以下详细说明优选使用的聚氨酯体系。

[0043] 所使用的异氰酸酯组分(a)包括通常的脂族、环脂族、且特别是芳族二异氰酸酯和/或多异氰酸酯。优选使用甲苯二异氰酸酯(TDI)、二苯基甲烷二异氰酸酯(MDI)、且特别是二苯基甲烷二异氰酸酯和多亚苯基多亚甲基多异氰酸酯的混合物(粗MDI)。异氰酸酯还可被改性,例如通过并入脲二酮(uretdione)基团、氨基甲酸酯基团、异氰脲酸酯基团、碳二亚胺基团、脲基甲酸酯基团、且特别是氨基甲酸酯基团而改性。

[0044] 还可使用多异氰酸酯预聚物形式的异氰酸酯组分(a)。这些预聚物已知于现有技术。其以本身已知的方式制备,例如在约80℃的温度下,通过使上述多异氰酸酯(a)与含有对异氰酸酯呈反应性的氢原子的化合物(优选多元醇)反应以得到多异氰酸酯预聚物。通常选择多元醇与多异氰酸酯之的比例使所述预聚物的NCO含量为8重量%至25重量%、优选10重量%至22重量%、特别优选13重量%至20重量%。

[0045] 在本发明中特别优选使用粗MDI作为异氰酸酯组分(a)。

[0046] 在一个优选实施方案中,选择异氰酸酯组分(a)使其粘度小于800mPas、优选100至650mPas、特别优选120至400mPas、特别是180至350mPas,根据DIN 53019在20℃下测量。

[0047] 针对本发明的目的,优选本发明的聚氨酯体系和聚氨酯泡沫基本上不含异氰脲酸酯基团。在泡沫中,异氰脲酸酯基团与氨基甲酸酯基团的比例优选小于1:10、特别优选小于1:100。特别地,在本发明所使用的聚氨酯泡沫中基本不存在异氰脲酸酯基团。

[0048] 在本发明中使用的聚氨酯体系中的多元醇混合物(b)通常包含多元醇作为组分(b1)和任选地化学发泡剂作为组分(b2)。多元醇混合物(b)通常包含物理发泡剂(b3)。

[0049] 在本发明中使用的多元醇混合物(b)(但不含物理发泡剂(b3))的粘度通常为200至10000mPas、优选500至9500mPas、特别优选1000至9000mPas、非常特别优选2500至8500mPas、特别是3100至8000mPas,每种情况均根据DIN 53019在20℃下测量。在一个特别优选的实施方案中,本发明的方法使用粘度大于3000mPas,例如3100至8000mPas的多元醇混合物(b)(但不含物理发泡剂(b3)),每种情况根据DIN 53019在20℃下测量。

[0050] 因此,本发明优选提供如下的本发明的方法:使用粘度大于3000mPas,例如3100至8000mPas的多元醇混合物(b)(但不含物理发泡剂(b3)),每种情况根据DIN 53019在20℃下测量。

[0051] 多元醇混合物(b)通常包含物理发泡剂(b3)。然而,物理发泡剂的加入导致粘度显著降低。因此,本发明的一个重要方面是关于多元醇混合物(b)的粘度的上述说明指的是不加物理发泡剂(b3)的多元醇混合物(b)的粘度,即使当混合物包含物理发泡剂时。

[0052] 可使用的多元醇(组分b1)通常为含有至少两个对异氰酸酯呈反应性的基团(即,含有至少两个对异氰酸酯基团呈反应性的氢原子)的化合物。这些多元醇的实例为含有OH基团、SH基团、NH基团和/或NH₂基团的化合物。

[0053] 所使用的优选的多元醇(组分b1)是基于聚酯醇或基于聚醚醇的化合物。所述聚醚醇和/或聚酯醇的官能度通常为1.9至8、优选2.4至7、特别优选2.9至6。

[0054] 多元醇(b1)的羟值通常大于100mg KOH/g、优选大于150mgKOH/g、特别优选大于200mg KOH/g。已证明成功的羟值上限通常为1000mg KOH/g、优选800mg KOH/g、特别是700mg KOH/g、非常特别为600mg KOH/g。上述OH值与全部多元醇(b1)有关,且这不排除混合物的各个组分具有更高或更低值的可能。

[0055] 优选组分(b1)包含聚醚多元醇,其中这些聚醚多元醇通过已知方法制备,例如从一种或多种在亚烷基部分具有2至4个碳原子的环氧烷烃出发,通过使用碱金属氢氧化物(如氢氧化钠或氢氧化钾)或碱金属醇盐(如甲醇钠、乙醇钠或乙醇钾或异丙醇钾)作为催化剂,并加入至少一种包含2至8、优选3至8个反应性氢原子的起始分子进行阴离子聚合,或者通过使用路易斯酸(如五氯化锑、三氟化硼合乙醚等)或漂白粘土作为催化剂进行阳离子聚合。

[0056] 合适的环氧烷烃的实例为四氢呋喃、1,3-环氧丙烷、1,2-环氧丁烷或2,3-环氧丁烷、氧化苯乙烯,且优选环氧乙烷和1,2-环氧丙烷。环氧烷烃可单独使用、交替使用或以混合物的形式使用。

[0057] 可使用的起始分子为醇,如丙三醇、三羟甲基丙烷(TMP)、季戊四醇、蔗糖或山梨糖醇;或胺,如甲胺、乙胺、异丙胺、丁胺、苯甲胺、苯胺、甲苯胺、甲苯二胺、萘胺、乙二胺(EDA)、二亚乙基三胺、4,4'-亚甲基二苯胺、1,3-丙二胺、1,6-己二胺、乙醇胺、二乙醇胺、三乙醇胺等。

[0058] 可使用的其他起始分子为甲醛、苯酚和二乙醇胺或乙醇胺的缩合物;甲醛、烷基酚和二乙醇胺或乙醇胺的缩合物;甲醛、双酚A和二乙醇胺或乙醇胺的缩合物;甲醛、苯胺和二乙醇胺或乙醇胺的缩合物;甲醛、甲酚和二乙醇胺或乙醇胺的缩合物;甲醛、甲苯胺和二乙醇胺或乙醇胺的缩合物;或甲醛、甲苯二胺(TDA)和二乙醇胺或乙醇胺的缩合物;还可使用类似化合物。

[0059] 优选使用的起始分子为丙三醇、蔗糖、山梨糖醇和EDA。

[0060] 此外,多元醇混合物可任选地包含化学发泡剂作为组分(b2)。优选的化学发泡剂为水和羧酸,且特别优选甲酸作为化学发泡剂。化学发泡剂的用量通常为0.1重量%至5重量%、特别是1.0重量%至3.0重量%,基于组分(b)的重量计。

[0061] 如上所述,多元醇混合物(b)通常包含物理发泡剂(b3)。这些物理发泡剂为在用于制备聚氨酯的起始物料中乳化或溶解的化合物,并且其在聚氨酯形成条件下蒸发。例如,其

包含烃类,如环戊烷、卤代烃和其他化合物,如全氟烷烃(例如全氟己烷)、氟氯碳,或醚、酯、酮和/或缩醛。这些物理发泡剂的用量通常为1重量%至30重量%、优选2重量%至25重量%、特别优选3重量%至20重量%,基于组分(b)的总重量计。

[0062] 因此,本发明优选提供如下的本发明的方法,其中使用环戊烷作为物理发泡剂将所述聚氨酯体系发泡。

[0063] 在一个优选实施方案中,多元醇混合物(b)包含交联剂作为组分(b4)。交联剂是摩尔质量为60g/mol至小于400g/mol且具有至少三个对异氰酸酯呈反应性的氢原子的化合物。此处,丙三醇为一个实例。

[0064] 所述交联剂(b4)的用量通常为1重量%至10重量%、优选2重量%至6重量%,基于多元醇混合物(b)(但不含物理发泡剂(b3))的总重量计。

[0065] 在另一优选实施方案中,多元醇混合物(b)包含扩链剂作为组分(b5),其中这些扩链剂用来增加交联密度。扩链剂是摩尔质量为60g/mol至小于400g/mol且具有2个对异氰酸酯呈反应性的氢原子的化合物。此处,扩链剂的实例为丁二醇、二乙二醇、二丙二醇和乙二醇。

[0066] 所述扩链剂(b5)的用量通常为2重量%至20重量%、优选4重量%至15重量%,基于多元醇混合物(b)(不含物理发泡剂(b3))的总重量计。

[0067] 组分(b4)和(b5)在多元醇混合物中可单独使用或结合使用。

[0068] 本发明作为隔热材料存在的聚氨酯泡沫可通过本发明聚氨酯体系的反应获得。

[0069] 在多异氰酸酯(a)和多元醇混合物(b)的反应过程中反应掉的量通常为如下量:以使泡沫的异氰酸酯指数为90至240、优选90至200、特别优选95至180、非常特别优选95至160、特别是100至149。

[0070] 在一个优选实施方案中,选择聚氨酯体系的组分(a)和(b)使所得泡沫(密度为60kg/m³)的压缩强度大于0.2N/mm²、优选大于0.25N/mm²、特别优选大于0.3N/mm²,根据DIN 53421测量。

[0071] 在本发明的方法中,整体注入泡沫密度(overall shot density)通常小于80kg/m³、优选小于75kg/m³、特别优选小于70kg/m³、非常特别优选小于65kg/m³、特别为小于60kg/m³。整体注入泡沫密度通常意指所注入的液体聚氨酯材料的总量,基于泡沫填充的环形间隙的总体积计。

[0072] 本发明的方法通常可在本领域技术人员认为合适的任意压实度下进行。压实度意指由向环形间隙中注入的材料的总密度除以在未压实的泡沫上测定的自由发泡芯密度而计算得到的商。

[0073] 优选本发明提供如下的本发明的方法,其中所述反应在小于4.0、优选小于3.5、特别优选小于3.0、非常特别优选小于2.5的压实度下进行。

[0074] 在本发明方法的步骤(B)中使用的聚氨酯体系优选包含催化剂。本发明通常可以使用本领域技术人员认为合适的任意催化剂。

[0075] 本发明优选使用的催化剂催化发泡反应,即,二异氰酸酯与水的反应。该反应主要在实际聚氨酯链形成之前(即,在聚合反应之前)进行,因此使得聚氨酯体系具有快速反应的特征。

[0076] 本发明中可使用的催化剂的实例为选自下列的那些:有机锡化合物,如有机羧酸

的锡(II)盐;和/或碱性胺化合物,优选叔胺,如三乙胺;和/或1,4-二氮杂双环[2.2.2]辛烷;乙酸钾;甲酸钾;和/或辛酸钾;甘氨酸;N-((2-羟基-5-壬基苯基)甲基)-N-甲基单钠盐(CAS号56968-08-2);(2-羟丙基)-三甲基铵2-乙基己酸盐(CAS号62314-22-1);1-丙基铵-2-羟基-N,N-三甲基甲酸盐;三甲基羟丙基铵甲酸盐;2-((2-(二甲基氨基)乙基)甲基氨基)乙醇(CAS号2212-32-0);和/或N,N',N''-三(二甲基氨基丙基)六氢三嗪(CAS号15875-13-5)及其混合物。

[0077] 本发明中优选的催化剂可以本领域技术人员已知的任何方式(例如催化剂本身或以溶液形式如水溶液形式)加入到聚氨酯体系中。

[0078] 本发明中至少一种催化剂的加入量为0.01重量%至1.5重量%、优选0.05重量%至1.0重量%、特别优选0.05重量%至0.5重量%、非常特别优选0.1重量%至0.3重量%,基于多元醇组分(b)计。

[0079] 还可任选地将添加剂(b6)加入至本发明所使用的聚氨酯体系中。添加剂(b6)为现有技术中已知的常规的助剂和添加剂,但不包含物理发泡剂。可提及的实例有表面活性物质、泡沫稳定剂、孔调节剂、填料、染料、颜料、阻燃剂、抗静电剂、水解稳定剂,和/或具有抑制真菌功能和抑制细菌功能的物质。应注意,组分(b)的上述通常的和优选的粘度范围指的是包含所加入的任意添加剂(b6)的多元醇混合物(b)(但不包含所加入的任选的物理发泡剂(b3))。

[0080] 因此,本发明优选提供如下的本发明的方法:所述至少一种多元醇混合物(b)包含多元醇(b1)、任选地化学发泡剂(b2)、物理发泡剂(b3)、交联剂(b4)、扩链剂(b5),和/或任选地添加剂。

[0081] 因此,本发明特别提供了如下的本发明的方法:1重量%至25重量%的阻燃剂用作添加剂(b6),基于所述多元醇混合物的总重量计。

[0082] 步骤(C):

[0083] 本发明方法的步骤(C)包括使聚氨酯体系发泡并硬化。

[0084] 本发明的发泡和硬化通常在18℃至35℃、优选20℃至30℃、特别优选22℃至28℃的组分温度下进行。

[0085] 本发明的发泡和硬化通常在15℃至50℃、优选20℃至50℃、特别优选25℃至45℃的表面温度下进行。

[0086] 在本发明方法的步骤(C)中,在反应过程中的反应条件下产生的气体物质和/或发泡剂任选地从所制备的管的开口端逸出。

[0087] 本发明方法的步骤(C)给出了一种隔热管,所述隔热管包含至少一个输送管、一个箔管和一个在输送管和箔管之间由聚氨酯泡沫制成的隔热层。

[0088] 所述隔热层的厚度通常为1cm至20cm、优选5cm至20cm、特别优选7cm至20cm。

[0089] 在另一优选的实施方案中,包含聚氨酯泡沫的隔热管的热导率小于27mW/mK、优选22至26.7mW/mK,根据EN ISO 8497测量。

[0090] 步骤(D):

[0091] 本发明方法的步骤(D)包括通过挤出将由至少一种热塑性塑料制成的层施用于所述箔管,以形成护套管。

[0092] 本发明方法的步骤(C)给出了如下结构,所述输送管被由至少一种聚氨酯泡沫制

成的隔热层围绕,所述隔热层反过来被在步骤(A)中制备的箔管围绕。为了形成由至少一种热塑性塑料制成的护套管,所述管在本发明方法的步骤(D)中通过挤出而施用。

[0093] 热塑性塑料的挤出以制备层(在本情况中为护套管)本身为本领域技术人员已知。

[0094] 本发明方法的步骤(D)中的施用步骤通常在本领域技术人员认为合适的热塑性塑料的挤出温度下进行,例如高于所使用的热塑性塑料的熔点的温度。合适的温度的实例为180℃至220℃、优选190℃至230℃。

[0095] 本发明方法步骤(D)中所形成的护套管的厚度通常为1mm至30mm。在本发明中,所述护套管的内径取决于所述箔管的直径,且例如为6cm至140cm、优选10cm至120cm。

[0096] 所述护套管可任选地由多个层构成,其中这些层可在用于制备所述护套管的挤出过程中连接。此处的实例为在聚氨酯泡沫和护套管之间引入多层箔,其中,所述箔包含至少一个金属层以改善阻隔效果。EP-A-960 723记载了这种类型的合适的护套管。任选存在的所述附加层优选在步骤(A)结束前与所述箔一起引入。例如,用铝作为扩散阻隔物的多层箔可用于本发明。

[0097] 在本发明中,对适当的隔热管而言具有有利性能的任意热塑性塑料通常是合适的。本发明中可使用的热塑性塑料的实例为选自下列的那些:聚乙烯、聚丙烯及其混合物,且优选使用聚乙烯。

[0098] 在本发明方法的步骤(D)之后,所形成的隔热管可通过本领域技术人员已知的方法进一步处理,例如通过将连续制备的且因此原则上为连续的隔热管切割至特定尺寸,以得到所需长度,例如6m、12m或75m。

[0099] 在一个特别优选的实施方案中,本发明制备的隔热管为适用于地下区域供热网络的隔热复合护套管,所述护套管符合DIN EN 253:2009的要求。

[0100] 本发明还提供了可通过本发明的方法制备的隔热管。根据本发明的方法制备的隔热管的详细介绍相应地适用。本发明制备的管的特征在于在整个长度范围内特别均匀的密度分布和因而对于更好物理性能而言的低 λ 值。

[0101] 本发明也提供了用于制备隔热管、优选地用于实施本发明方法的装置,所述装置包括:用于引入输送管的装置、用于引入形成箔管的箔的装置、夹紧带系统、用于挤出至少一种塑料的装置和多喷嘴系统,所述多喷嘴系统具有与在输送管和箔管之间的环形间隙的半径相对应的曲率。

[0102] 所提及的各个装置本身为本领域技术人员已知。针对本发明,这些本身已知的装置需适当地排布。

[0103] 本发明的装置还包含本发明的多喷嘴系统。与该多喷嘴系统有关的详细介绍和优选实施方案在本发明的方法中提及,且也应适用于本发明的装置。

[0104] 本发明还提供了本发明的装置用于实施本发明方法的用途,特别是用于制备本发明隔热管的用途。

[0105] 图1为在环形间隙中的本发明的分配管的图,所述环形间隙得自钢管和PE箔。在此,参考符号的含义如下:

[0106] 1 混合头

[0107] 2 具有不同数目(例如6个)洞的分配管

[0108] 3 钢管

- [0109] 4 聚氨酯泡沫
- [0110] 5 支撑LD-PE箔

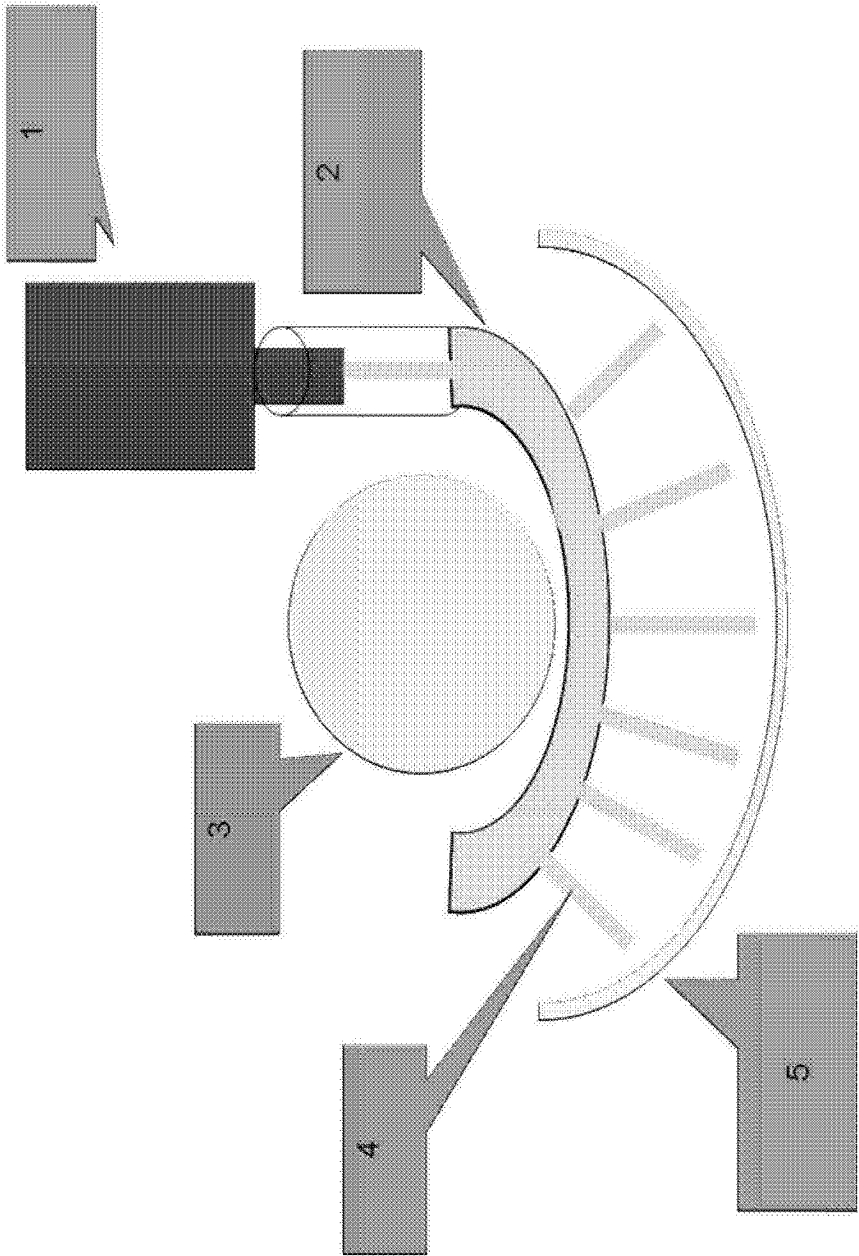


图1