



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111511552 B

(45) 授权公告日 2023.12.01

(21) 申请号 201880083201.9

(51) Int.CI.

(22) 申请日 2018.12.20

B32B 27/08 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

B32B 27/20 (2006.01)

申请公布号 CN 111511552 A

B32B 27/22 (2006.01)

(43) 申请公布日 2020.08.07

B32B 27/30 (2006.01)

(30) 优先权数据

B32B 27/34 (2006.01)

17209960.8 2017.12.22 EP

B32B 1/02 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

B32B 1/08 (2006.01)

2020.06.22

(56) 对比文件

(86) PCT国际申请的申请数据

CN 1557630 A, 2004.12.29

PCT/EP2018/086281 2018.12.20

EP 1884356 A1, 2008.02.06

(87) PCT国际申请的公布数据

US 2008145582 A1, 2008.06.19

W02019/122180 DE 2019.06.27

US 2011139258 A1, 2011.06.16

(73) 专利权人 EMS 专利股份公司

CN 101125469 A, 2008.02.20

地址 瑞士埃姆斯

CN 104018962 A, 2014.09.03

(72) 发明人 海因茨·卡维耶泽尔

CN 1438288 A, 2003.08.27

乔治·施特佩尔曼

CN 105985635 A, 2016.10.05

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司

CN 102712810 A, 2012.10.03

11227

EP 2075495 A1, 2009.07.01

专利代理人 王逸君 丁永凡

JP 2015104830 A, 2015.06.08

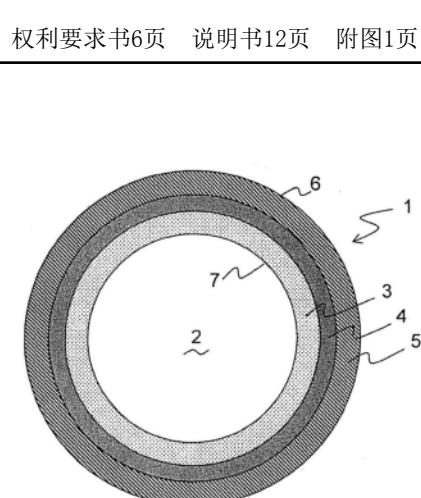
(54) 发明名称

DE 102004048776 A1, 2006.04.13

燃料管路以及用于其制造的方法和其应用

审查员 张佳佳

(57) 摘要



提出一种呈包围内部空间(2)的空心体的形式的多层复合件,由三个层或四个层构成:邻接于内部空间(2)的内层(3)、邻接于所述内层的中间层(4)和邻接于中间层(4)、将多层复合件(1)向外封闭的外层(5)。可能存在另外的最内层(8),所述最内层直接邻接于所述内层(3),并且导电地配置。在此,内层(3)基于聚酰胺6构成,中间层(4)基于EVOH构成,并且外层(5)基于(A)聚酰胺6和(B)至少一种另外的其他聚酰胺的混合物构成,所述另外的其他聚酰胺选自:聚酰胺CN 612、聚酰胺614、聚酰胺616和聚酰胺618。

1. 一种呈包围内部空间(2)的空心体的形式的多层复合件(1),所述多层复合件由三个层构成,即邻接于所述内部空间(2)的内层(3)、邻接于所述内层的中间层(4)以及邻接于所述中间层(4)的和将所述多层复合件(1)向外限界的外层(5),

其中所述内层(3)基于聚酰胺6构成,

所述内层(3)由如下各项构成:

(A_I)聚酰胺6;

(B_I)10至30重量百分比的抗冲改性剂;

(C_I)0.01至0.1重量百分比的热稳定剂;

(D_I)0至15重量百分比的添加剂,

其中组分(A_I)至(D_I)的总和占用于制造内层(3)的材料的100重量百分比,

所述中间层(4)基于EVOH构成,并且所述外层(5)基于如下混合物构成:

(A)5至35重量百分比的聚酰胺6,和

(B)30至60重量百分比的至少一种另外的聚酰胺,选自:聚酰胺612、聚酰胺614、聚酰胺616和聚酰胺618,

(C)20至40重量百分比的不同于(A)和(B)的另外的组分,

其中组分(A)至(C)的总和总计为用于制造外层的材料的100重量百分比,

所述另外的组分(C)的组成如下:

(C1)3至12重量百分比的增塑剂;

(C2)9至30重量百分比的抗冲改性剂;

(C3)3至12重量百分比的增附剂;

(C4)0至3重量百分比的添加剂,

其中(C1)至(C4)的份额以用于制造由(A)至(C)的总和形成的外层的材料的100重量百分比计,

其中所述外层的材料不包含聚酰胺弹性体,

或者由四个层构成,即所述三个层(3-5)和另外的最内层(8),所述最内层直接邻接于所述内层(3),并且导电地配置。

2. 根据权利要求1所述的多层复合件,

其特征在于,

增塑剂(C1)的份额处于5至8重量百分比的范围内,

和/或其中抗冲改性剂(C2)的份额处于10至20重量百分比的范围内,

和/或其中增附剂(C3)的份额处于5至10重量百分比的范围内,

分别以用于制造外层的材料的总量作为100重量百分比计。

3. 根据权利要求1所述的多层复合件,

其中增附剂(C3)的份额处于3至12重量百分比的范围内,

分别以用于制造外层的材料的总量作为100重量百分比计。

4. 根据权利要求1所述的多层复合件,

其中所述外层(5)仅由组分(A)、(B)、(C1)、(C2)和(C3)以及可能的添加剂,包括由铜稳定剂和色母粒构成的添加剂。

5. 根据权利要求1所述的多层复合件,

其特征在于，

所述抗冲改性剂(C2)是与酸酐接枝的乙烯/α-烯烃共聚物，
和/或所述增附剂(C3)是与酸酐接枝的聚乙烯。

6.根据权利要求1所述的多层复合件，

其特征在于，

所述抗冲改性剂(C2)是与马来酸酐接枝的乙烯/α-烯烃共聚物，选作为乙烯/丁烯或乙
烯/丙烯共聚物，或是其混合物，

和/或所述增附剂(C3)是与马来酸酐接枝的聚乙烯，包括这样接枝的LLDPE。

7.根据权利要求1所述的多层复合件，其特征在于，

所述另外的组分(C)的组成如下：

(C1)3至8重量百分比的增塑剂；

(C2)9至30重量百分比的抗冲改性剂；

(C3)3至10重量百分比的增附剂；

(C4)0至3重量百分比的添加剂，选作为加工助剂、UV稳定剂、热稳定剂、颜料、母粒载体
或其混合物，

其中(C1)至(C4)的份额以用于制造由(A)至(C)的总和形成的外层的材料的100重量百
分比计。

8.根据权利要求1所述的多层复合件，

其特征在于，

所述外层(5)的至少一个所述另外的聚酰胺(B)选自：聚酰胺612、聚酰胺614、聚酰胺
616和聚酰胺618，所述另外的聚酰胺具有相对溶液粘度，根据ISO 307(2007)在间甲酚中在
20℃的温度下测量，所述相对溶液粘度处于2.0至2.5的范围内，

和/或所述外层(5)的所述另外的聚酰胺(B)中的至少一种选自：聚酰胺612、聚酰胺
614、聚酰胺616和聚酰胺618，所述另外的聚酰胺具有在180℃至240℃的范围内的熔点，

和/或所述外层(5)的聚酰胺6(A)具有根据ISO 307(2007)在硫酸中在20℃的温度下测
量的处于3.0至3.8的范围内的相对溶液粘度，

和/或所述外层(5)的聚酰胺6(A)具有在200℃至240℃的范围内的熔点。

9.根据权利要求1所述的多层复合件，

其特征在于，

所述内层(3)具有铜稳定剂，

和/或所述内层(3)包含抗冲改性剂。

10.根据权利要求1所述的多层复合件，

其特征在于，

所述内层(3)具有铜稳定剂，基于CuI，具有在0.01至0.10重量百分比的范围内的份额，

和/或所述内层(3)包含抗冲改性剂，具有在10至25重量百分比的范围内的份额，包括
如下情况：所述抗冲改性剂选作为与酸酐接枝的、包括与马来酸酐接枝的乙烯/α-烯烃共聚
物，包括这样接枝的乙烯/丁烯或乙烯/丙烯共聚物及其混合物，

并且其中所述重量百分比分别以用于制造所述内层(3)的材料的100重量百分比计。

11.根据权利要求1所述的多层复合件，

其特征在于，

所述聚酰胺6具有的相对溶液粘度，根据ISO307 (2007) 在硫酸中在20℃的温度下测量，处于3.5至3.8的范围内；

所述热稳定剂基于碘化铜；

所述添加剂选自：导电添加剂、结晶加速剂、加工助剂、润滑剂和其混合物。

12. 根据权利要求1所述的多层复合件，

其特征在于，

所述中间层(4)由乙烯份额在20至25重量百分比的范围内的EVOH构成。

13. 根据权利要求1所述的多层复合件，

其特征在于，

所述内层(3)具有在0.3mm至0.6mm的范围内的厚度，

和/或所述中间层(4)具有在0.05mm至0.2mm的范围内的厚度，

和/或所述外层(5)具有在0.3mm至0.6mm的范围内的厚度，

和/或所述最内层(8)具有在0.08mm至1mm的范围内的厚度，

和/或所述多层复合件的总壁厚处于0.5mm至2.5mm的范围内的范围内。

14. 根据权利要求1所述的多层复合件，

其特征在于，

所述多层复合件在共挤压工艺中制造。

15. 根据权利要求1所述的多层复合件，

其特征在于，

所述外层(5)的至少一种所述另外的聚酰胺(B)选自聚酰胺612、聚酰胺616或其混合物。

16. 根据权利要求1所述的多层复合件，

其特征在于，

至少一种所述另外的聚酰胺(B)仅为聚酰胺612。

17. 根据权利要求1所述的多层复合件，

所述多层复合件以管路的形式构成，所述管路至少部分地能够构成为波形管，包括能够构成为用于内燃机的燃料管路，包括在汽车领域中。

18. 根据权利要求1所述的多层复合件，

其特征在于，

所述最内层(8)基于聚酰胺或基于热塑性的氟聚合物构成。

19. 根据权利要求1所述的多层复合件，

其特征在于，

所述最内层(8)以聚酰胺基或基于热塑性的氟聚合物构成，

其中所述聚酰胺基选自：PA 6、PA 12、PA 612、PA 10T/6T、PA 1212、PA 66、PA 11、PA 106、PA 1012、PA 10T/612、PA 10T/610、PA 9T，和/或

所述热塑性的氟聚合物至少基于乙烯和四氟乙烯构成，具有或不具有其他嵌段，选自：丙烯嵌段，包括六氟丙烯嵌段，己烯嵌段，包括全氟己烯嵌段，包括作为具有羰基的含氟乙烯聚合物，包括不含任何酰胺基、酰亚胺基、聚氨酯基或脲基，

和/或所述最内层(8)由如下组分构成：

(a) 75至100重量百分比的所述聚酰胺基或至少基于乙烯和四氟乙烯的氟聚合物,具有或不具有六氟丙烯嵌段和/或全氟己烯嵌段,包括具有羰基的嵌段;

(b) 0至25重量百分比的不同于(c)的添加剂;

(c) 0.1至20重量百分比的导电添加剂,

其中组分(a)和(c)的总和相加为最内层(8)的材料的100重量百分比。

20. 根据权利要求19所述的多层复合件,

其特征在于,

所述组分(b)选自如下至少一种添加料,即:抗氧化剂、加工助剂、UV稳定剂、热稳定剂、颜料、色母粒载体、润滑剂或其混合物,

和/或所述组分(c)是至少一种用于提高导电性的添加剂,包括呈颗粒形式,所述颗粒由如下物质构成:金属纤维、金属粉末、金属氧化物粉末、导电炭黑、导电碳纤维、导电碳纳米管、导电石墨粉末、导电石墨纤维、石墨烯、青铜粉末、青铜纤维、钢粉末、钢纤维、铁粉末、铁纤维、铜粉末、铜纤维、银粉末、银纤维、铝粉末、铝纤维、镍粉末、镍纤维、钨粉末、钨纤维、金粉末、金纤维、铜锰合金粉末、铜锰纤维及其组合物。

21. 根据权利要求19或20所述的多层复合件,

其特征在于,

所述组分(b)包含至少一种导电添加剂,按所述最内层的总质量计,份额在1至15重量百分比的范围内。

22. 根据权利要求1所述的多层复合件,

其特征在于,所述添加剂(D_I)的份额处于5至10重量百分比的范围内。

23. 根据权利要求1所述的多层复合件,

其特征在于,所述添加剂(D_I)的份额处于0至1重量百分比的范围内。

24. 根据权利要求1所述的多层复合件,

其中增附剂(C3)的份额处于5至10重量百分比的范围内,

分别以用于制造外层的材料的总量作为100重量百分比计。

25. 根据权利要求1所述的多层复合件,

其特征在于,

所述外层(5)的至少一个所述另外的聚酰胺(B)选自:聚酰胺612、聚酰胺614、聚酰胺616和聚酰胺618,所述另外的聚酰胺具有相对溶液粘度,根据ISO 307(2007)在间甲酚中在20℃的温度下测量,所述相对溶液粘度处于2.15至2.4的范围内。

26. 根据权利要求1所述的多层复合件,

其特征在于,所述外层(5)的所述另外的聚酰胺(B)中的至少一种选自:聚酰胺612、聚酰胺614、聚酰胺616和聚酰胺618,所述另外的聚酰胺具有在185℃至225℃的范围内的熔点。

27. 根据权利要求1所述的多层复合件,

其特征在于,所述外层(5)的聚酰胺6(A)具有根据ISO 307(2007)在硫酸中在20℃的温度下测量的处于3.30至3.7的范围内的相对溶液粘度。

28. 根据权利要求1所述的多层复合件,

其特征在于,所述外层(5)的聚酰胺6(A)具有在210°C至230°C的范围内的熔点。

29.根据权利要求1所述的多层复合件,

其特征在于,

所述内层(3)具有铜稳定剂,基于CuI,具有0.03至0.07重量百分比的份额。

30.根据权利要求1所述的多层复合件,

其特征在于,所述内层(3)包含抗冲改性剂,具有在10至20重量百分比的范围内的份额,包括如下情况:所述抗冲改性剂选作为与酸酐接枝的、包括与马来酸酐接枝的乙烯/α-烯烃共聚物,包括这样接枝的乙烯/丁烯或乙烯/丙烯共聚物及其混合物,

并且其中所述重量百分比分别以用于制造所述内层(3)的材料的100重量百分比计。

31.根据权利要求1所述的多层复合件,

其特征在于,

所述聚酰胺6具有的相对溶液粘度,根据ISO307(2007)在硫酸中在20°C的温度下测量,处于3.6至3.75的范围内。

32.根据权利要求1所述的多层复合件,

其特征在于,

所述中间层(4)由乙烯份额在25至30重量百分比的范围内的EVOH构成。

33.根据权利要求1所述的多层复合件,

其特征在于,

所述内层(3)具有在0.4mm至0.5mm的范围内的厚度。

34.根据权利要求1所述的多层复合件,

其特征在于,所述中间层(4)具有在0.075mm至0.125mm的范围内的厚度。

35.根据权利要求1所述的多层复合件,

其特征在于,所述外层(5)具有在0.4mm至0.5mm的范围内的厚度。

36.根据权利要求1所述的多层复合件,

其特征在于,所述最内层(8)具有在0.1mm至0.9mm的范围内的厚度。

37.根据权利要求1所述的多层复合件,

其特征在于,所述多层复合件的总壁厚处于0.75mm至1.5mm的范围内。

38.根据权利要求1所述的多层复合件,

其特征在于,

所述最内层(8)以聚酰胺基或基于热塑性的氟聚合物构成,

其中所述聚酰胺基选自:PA 6、PA 12、PA 612、PA 10T/6T、PA 1212、PA 66、PA 11、PA 106、PA 1012、PA 10T/612、PA 10T/610、PA 9T,和/或

所述热塑性的氟聚合物至少基于乙烯和四氟乙烯构成,具有或不具有其他嵌段,选自:丙烯嵌段,包括六氟丙烯嵌段,己烯嵌段,包括全氟己烯嵌段,包括作为具有羰基的含氟乙烯聚合物,包括不含任何酰胺基、酰亚胺基、聚氨酯基或脲基,

和/或所述最内层(8)由如下组分构成:

(a) 85至98重量百分比的所述聚酰胺基或至少基于乙烯和四氟乙烯的氟聚合物,具有或不具有六氟丙烯嵌段和/或全氟己烯嵌段,包括具有羰基的嵌段;

(b) 0至25重量百分比的不同于(c)的添加剂;

(c) 0.1至20重量百分比的导电添加剂，

其中组分(a)和(c)的总和相加为最内层(8)的材料的100重量百分比。

39.根据权利要求19或20所述的多层复合件，

其特征在于，

所述组分(b)包含至少一种导电添加剂，按所述最内层的总质量计，份额在3至8重量百分比的范围内。

40.一种用于制造根据权利要求1至39中任一项所述的多层复合件的方法，

其特征在于，

至少2个层在连续的和/或不连续的工艺中或在挤出吹塑成型、串联挤压、包覆法或共挤压工艺中成型为空心体，或成型为管或管路或容器。

41.一种用于制造根据权利要求1至39中任一项所述的多层复合件的方法，

其特征在于，

全部3个层或4个层在连续的和/或不连续的工艺中或在挤出吹塑成型、串联挤压、包覆法或共挤压工艺中成型为空心体，或成型为管或管路或容器。

42.一种根据权利要求1至39中任一项所述的多层复合件应用于内燃机的管路，其包括应用在汽车领域中的管路，包括用于燃料、尿素或冷却剂的管路。

燃料管路以及用于其制造的方法和其应用

技术领域

[0001] 本发明涉及一种由热塑性材料构成的管路,尤其用于汽车领域中的燃料,一种用于制造这种管路的方法和这种管路的应用。

背景技术

[0002] 基于由塑料、尤其聚酰胺构成的层结构的燃料管路的应用长久以来已经属于现有技术。由于关于对于燃料的可穿透性的要求以及所要求的机械特性(例如抗冲强度,断裂延伸率)和在完全不同的温度下向内和向外的化学抗性,在此优选使用多层管,所述多层管相对于在其中引导的燃料表现出高的热负荷能力、高的长度稳定性以及大的耐抗性。在此重要的还有可穿透性(渗透性)的低的值,其中不仅对于燃料本身、而且还对于可能在其中包含的添加剂或少量其他组成部分必须存在所述可穿透性的低的值。此外,要求相对于多层结构的组成部分或部件的冲蚀的耐抗性。

[0003] 从US-A-2014/246111中已知用于车辆领域的燃料管路,所述燃料管路具有至少五个层并且包括阻挡层、增附层和其他功能层。在内侧上尤其设有由氟聚合物构成的层并且作为阻挡层设有由EVOH(乙烯-乙烯醇共聚物)构成的层。

[0004] EP-A-1645412描述由热塑性材料构成的用于燃料电池的管路。作为内层提出由聚酰胺模塑料构成的层,并且作为紧随于此的可能的层有完全不同的提议,此外还有EVOH层。未给出层结构的具体实例,并且为了确保在可能存在的EVOH层和聚酰胺内层之间的连接,明确地指出呈单独的附加层的形式的增附剂的必要性。

[0005] US-A-2009/269532描述由至少两个层构成的管路,这两个层均由聚酰胺构成,所述聚酰胺在此是核心元素,内层仅配备有有机稳定剂并且明确地不配备有铜稳定剂。作为优点强调,这种结构相对于老化、尤其在与热空气接触的情况下、相对于现有技术应进行改进,并且在与腐蚀性液体接触时应是更有耐抗性的。如果要公开具有中央的EVOH层的三层结构,那么所述三层结构在内侧上始终具有有机稳定剂并且在外侧上具有铜稳定剂。

[0006] US-A-2015/353792描述用于例如在燃料多层管路中应用的增附剂材料。在此提出常规构造A/B/C的、例如类型为6/612/12的络合的共聚酰胺,并且显示出,因此可以确保在两个不同的聚酰胺层之间的附着。

[0007] EP-A-0 445 706提出层结构作为燃料管路,所述燃料管路具有由至少2种不同的聚酰胺构成的至少3个层。作为比较例加工具有由抗冲改性的聚酰胺6构成的内层、由EVOH构成的中间层和由抗冲改性的聚酰胺6构成的外层的层结构,并且显示出,这种结构相对于低温冲击是不具有足够的耐抗性的。

[0008] 从GB 2390658中还已知具有由EVOH构成的阻挡层的燃料管路,其具有由聚酰胺6构成的内层和由聚酰胺612构成的外层,或者也具有由聚酰胺612构成的内层和外层。达到150%的断裂拉伸率。优选地,在此内层由聚酰胺612或610形成,并且直接邻接于由EVOH构成的层。在此特别公开了如下结构,在所述结构中,仅存在三个层,并且在所述结构中,外层仅由聚酰胺610、或聚酰胺612或聚酰胺6构成。

[0009] 从EP-A-1 036 968中已知燃料管路,所述燃料管路具有至少4个层,此外具有由EVOH构成的阻挡层,并且作为用于由聚酰胺12或聚酰胺11构成的最外层的增附层,具有基于内酰胺或氨基酸或基于聚酰胺69的层。

[0010] 从EP-A-1 216 826中已知具有EVOH层的多层复合件作为燃料管路,其中作为用于与尤其基于聚酰胺12的外层的增附层的材料,提出聚酰胺-聚胺共聚物。由于聚酰胺在EVOH上的明显观察到的差的附着而提出,将直接邻接于EVOH截止层的基于聚酰胺的层构成为特定的混合物,其中多种聚酰胺以及存在聚酰胺-聚胺共聚物视作为必要的,以便总的在与燃料较长接触时也确保好的附着。在特定的实例中,内层由于所要求的相对于燃料的耐抗性始终构成为聚酰胺6层。其他聚酰胺的其他可能性尽管被描述,但是没有指出例如一方面关于在截止层上的尤其好的附着和另一方面关于相对于特定的化学制剂的耐抗性方面的特别优选的聚酰胺。

[0011] 根据现有技术的另一燃料管路在EP-A-1 452 307中描述,在此同样设有基于EVOH的截止层,并且为了能够确保在截止层上的附着以及相对于过氧化物的好的耐抗性,专门提出,内层不基于聚酰胺6均聚物构成,而是基于聚酰胺均聚物的混合物,其包含增容剂。在此也给出不同的聚酰胺均聚物,通常但是不对如下内容进行专门说明:哪种聚酰胺均聚物具有在截止层上的尤其好的附着和相对于专门的化学制剂的耐抗性。

[0012] 此外,指出两个文献EP-A-1 036 968以及EP-A-1 162 061,其中同样描述热塑性的多层复合件,所述多层复合件作为截止层具有由EVOH构成的层。邻接于所述层,在EP-A-1 162 061中描述由基于聚酰胺的模塑料构成的层,其中以常规方式给出多种可能的聚酰胺。专门地,但是在实例中仅公开由聚酰胺6构成的内层。在EP-A-1 036 968中尤其针对的是,共聚酰胺具有在由EVOH构成的截止层上的改善的附着。作为内层在此始终给出由聚酰胺和聚烯烃的混合物构成的层或聚酰胺层。

[0013] EP-A-1884356描述呈挤压的空心型材的形式的热塑性的多层复合件,其包括热塑性的外层和至少一个其他层,其中外层由基于至少一种聚酰胺(PA)的混合物和20至80重量比例的至少一种聚酰胺弹性体(TPE-A)形成,并且空心型材在大于20m/min的挤压速度下制造,使得与在其他方面相同的、但是在较低的挤压速度下制造的空心型材相比,所制造的空心型材具有高于200%的较大的断裂拉伸率。在此仅处理如下结构,在所述结构中作为外层使用由基于内酰胺的聚酰胺构成的混合物(具体为PA12和PA6),或者使用由PA12和具有PA6硬嵌段的聚醚酰胺构成的混合物。

发明内容

[0014] 本发明的相应目的是,提供呈包围内部空间的空心体的形式的改进的多层复合件。尤其涉及,在尽可能少的不同的层的情况下、即在避免增附层的条件下提供良好的阻挡效果,尤其具有非常大的断裂拉伸率,尤其具有大于300%的断裂拉伸率,即出色的机械特性,尤其关于低温冲击和断裂伸长率和良好的冲蚀抗性的出色的机械特性。

[0015] 所述目的通过根据实施例的多层复合件来满足。所提出的多层复合件由三个层构成,邻接于内部空间的内层、邻接于所述内层的中间层和邻接于中间层的、将多层复合件向外封闭的外层。因此除了用作为阻挡层的中间层和内层和外层之外不存在其他层,尤其不存在增附层。附加地可能存在另外的最内层,此外所述最内层导电地配置。在该情况下,所

述内层不直接邻接于内部空间,而是间接地经由所述最内层邻接于内部空间,但是始终全部层仍直接彼此邻接,即直接邻接于内部空间的最内层向外直接邻接于内层,内层直接邻接于中间层,并且中间层直接邻接于外层,并且外层是多层复合件的最外层。

[0016] 在此,内层基于聚酰胺6构成,中间层基于EVOH构成,并且外层基于聚酰胺6和至少一种另外的聚酰胺的混合物,所述另外的聚酰胺是聚酰胺612、聚酰胺614、聚酰胺616、聚酰胺618或其混合物。

[0017] 令人惊讶地发现,材料以给出的层顺序的所述特定的选择可以提供所述特征,而不需要增附层,并且在此出乎意料地出色地达到尤其对于汽车领域作为燃料管路存在的检测标准。尤其地,可以实现大于300%的根据ISO 527的断裂拉伸率。

[0018] 本发明因此涉及一种呈包围内部空间的空心体的形式的多层复合件,其由三个层构成,即邻接于内部空间的内层,邻接于所述内层的中间层和邻接于中间层的、将多层复合件向外封闭的外层,其中可能可以设有另外的最内层,所述最内层还直接邻接于内层并且导电地配置。

[0019] 内层基于聚酰胺6构成,中间层基于EVOH并且外层基于(A)聚酰胺6和(B)至少一种另外的其他聚酰胺的混合物,所述另外的其他聚酰胺选自下述组:聚酰胺612、聚酰胺614、聚酰胺616和聚酰胺618。另外的其他聚酰胺在此不是聚酰胺6。

[0020] 优选地,外层的材料、或者甚至多层复合件的所有层不包含聚酰胺弹性体(TPE-A),诸如例如选自聚醚酰胺、聚酯酰胺、聚醚酯酰胺、聚醚酯醚酰胺及尤其构成的混合物。

[0021] 第一优选的实施方式的特征在于,外层包含增塑剂,例如基于磺酰胺或羟基苯甲酸酯,特别是选择为N-丁基苯磺酰胺(BBSA),包含抗冲改性剂和增附剂。这样尤其可以实现对于所述应用所要求的抗冲强度。

[0022] 作为基于羟基苯甲酸酯的增塑剂,例如考虑如下体系:2-己基癸基-4-羟基苯甲酸酯,2-己基癸基-4-羟基苯甲酸酯,对羟基苯甲酸己氧基乙氧基乙酯,对羟基苯甲酸己氧基丙氧基丙酯,对羟基苯甲酸己氧基丁氧基丁酯,对羟基苯甲酸辛氧基乙氧基乙酯,对羟基苯甲酸辛氧基丙氧基丙酯,对羟基苯甲酸辛氧基丁氧基丁酯,对羟基苯甲酸2'-乙基己氧基乙氧基乙基酯,对羟基苯甲酸2'-乙基己氧基丙氧基丙酯,对羟基苯甲酸2'-乙基己基氧基丁氧基丁酯,对羟基苯甲酸癸氧基乙氧基乙酯,对羟基苯甲酸癸氧基丙酯,对羟基苯甲酸癸氧基丁氧基丁酯或其混合物。

[0023] 优选地,外层根据另一优选的实施方式至少包括如下其他组成部分:(C1)增塑剂,尤其优选地选择为BBSA、HDPB(2-己基癸基-4-羟基苯甲酸酯,CAS 148348-12-3)或者其混合物,

[0024] (C2)至少一种抗冲改性剂,和

[0025] (C3)至少一种增附剂。

[0026] 增塑剂(C1)的份额优选地处于3至12重量百分比的范围内或处于5至8重量百分比的范围内。

[0027] 抗冲改性剂(C2)的份额优选地处于10至30重量百分比的范围内,或者处于10至20重量百分比的范围内。

[0028] 增附剂(C3)的份额优选地处于3至12重量百分比的范围内或者处于5至10重量百分比的范围内。

[0029] 组分(C1)至(C3)的所述量说明分别以用于制造外层的材料的总量作为100重量百分比来理解。

[0030] 优选地,外层仅由组分(A)、(B)、(C1)、(C2)和(C3)以及可能的添加剂构成,其中所述添加剂尤其优选地由铜稳定剂和色母粒构成。

[0031] 所提出的多层复合件的另一优选的实施方式的特征在于,外层(或但是还有内层)的抗冲改性剂为与酸酐、尤其与马来酸酐接枝的乙烯/α-烯烃共聚物,尤其是乙烯/丁烯或乙烯/丙烯共聚物或是其混合物。不同的这种体系的混合物也是可能的。

[0032] 此外优选地,外层的增附剂为与酸酐、尤其与马来酸酐接枝的聚乙烯,尤其为这样接枝的LLDPE。

[0033] 多层复合件的外层可以根据另一优选的实施方式由如下构成:

[0034] (A)5至35重量百分比的聚酰胺6;

[0035] (B)30至60重量百分比的至少一种所述其他聚酰胺,选自:聚酰胺612、聚酰胺614、聚酰胺616和聚酰胺618;

[0036] (C)20至40重量百分比的不同于(A)和(B)的另外的组成部分,其中组分(A)至(C)的总和总计为用于制造外层的材料的100重量百分比。

[0037] 优选地,另外的组成部分(C)如下组成:

[0038] (C1)3至8重量百分比的增塑剂;

[0039] (C2)9至30重量百分比的抗冲改性剂;

[0040] (C3)3至10重量百分比的增附剂;

[0041] (C4)0至3重量百分比的添加剂,尤其加工助剂、UV稳定剂、热稳定剂、颜料、母粒载体或其混合物。在此,(C1)至(C4)的份额以用于制造由(A)至(C)的总和形成的外层的材料的100重量百分比计。

[0042] 多层复合件优选的特征在于,外层(5)的至少一种所述其他聚酰胺(B)选自:聚酰胺612、聚酰胺614、聚酰胺616和聚酰胺618,或者当以混合物形式存在时包含上述全部聚酰胺,所述至少一种其他聚酰胺具有相对溶液粘度,根据ISO 307(2007)在间甲酚中在20℃的温度下测量,所述相对溶液粘度处于2.0至2.5、优选2.15至2.44的范围内。

[0043] 外层(5)的至少一种所述其他聚酰胺(B)选自:聚酰胺612、聚酰胺614、聚酰胺616和聚酰胺618此外优选地具有在180至240℃、优选185至225℃的范围内的熔点。

[0044] 略微更具体地,外层的优选使用的聚酰胺612或616具有相对溶液粘度,根据ISO 307(2007)在间甲酚中在20℃的温度下测量,所述相对溶液粘度在2.10至2.25的范围内,和/或具有在>200℃的范围内的熔点。

[0045] 此外优选地,外层的聚酰胺6具有根据ISO 307(2007)在硫酸中(1g聚酰胺在100ml硫酸中)在20℃的温度下测量的处于3.0至3.8、优选3.30至3.7、尤其优选3.35至3.5的范围内的相对溶液粘度,和/或外层的聚酰胺6具有在200至240℃、优选210至230℃的范围内的熔点。

[0046] 内层优选地具有铜稳定剂,优选基于CuI,具有在0.01至0.10重量百分比的范围内的份额,或者具有0.03至0.07重量百分比的份额。

[0047] 内层此外可以包含抗冲改性剂,优选以在10至25重量百分比的范围内或在10至20重量百分比的范围内的份额。优选地抗冲改性剂为与酸酐、尤其与马来酸酐接枝的乙烯/α-

烯烃共聚物,尤其是这样接枝的乙烯/丁烯、乙烯/丙烯共聚物。不同的这种体系的混合物也是可能的。在此,重量百分比分别以用于制造内层的材料的100重量百分比计。

[0048] 多层复合件此外优选特征在于,内层由如下构成:

[0049] (A_I)聚酰胺6,优选具有相对溶液粘度,根据ISO307(2007)在硫酸中(1g聚酰胺在100ml的硫酸中)在20°C的温度下测量,相对溶液粘度处于3.5至3.8、优选3.6至3.75的范围内;

[0050] (B_I)10至30重量百分比的抗冲改性剂

[0051] (C_I)0.01至0.1重量百分比的铜稳定剂

[0052] (D_I)0至15重量百分比,优选5至10重量百分比或0至1重量百分比的添加剂,优选选自:导电添加剂、结晶加速剂、加工助剂、润滑剂和其混合物,

[0053] 其中组分(A_I)至(D_I)的总和和相加为用于制造内层的材料的100重量百分比。

[0054] 优选地,内层导电地配置,尤其在不存在另外的最内层时如此。在该情况下,组分(D_I)的份额典型地位于5至15重量百分比的范围内,并且在5至10重量百分比的范围内(以组分(A_I)至(D_I)的总和计)由导电添加剂形成。

[0055] 另一优选的实施方式的特征在于,组分(D_I)包含至少一种导电添加剂,所述组分通过导电添加剂单独地形成,优选地具有以内层的总量计在0.1至15重量百分比的范围内的份额。作为在导电添加剂的意义上的导电材料,可以将颗粒作为组分(D_I)混合到内层中,所述颗粒由如下构成:金属纤维、金属粉末、金属氧化物粉末、导电炭黑、导电碳纤维、导电碳纳米管、导电石墨粉末、导电石墨纤维、石墨烯、青铜粉末、青铜纤维、钢粉末、钢纤维、铁粉末、铁纤维、铜粉末、铜纤维、银粉末、银纤维、铝粉末、铝纤维、镍粉末、镍纤维、钨粉末、钨纤维、金粉末、金纤维、铜锰合金粉末、铜锰纤维及其组合物或其混合物。如果内层以这种方式具有导电性,那么内层优选地具有不大于 $10^8 \Omega$ 或者不大于 $10^6 \Omega$ 、优选不大于 10Ω 的表面电阻。导电材料的份额优选地规定成,使得内层的表面电阻落到所述范围内。优选地,导电添加剂的导电颗粒具有大致0.1微米直至大约100微米的平均横截面直径。导电颗粒可以由涂层来覆层,以便提供被覆层的导电颗粒作为导电颗粒。

[0056] 中间层典型地由乙烯份额在20至25重量百分比的范围内、优选在25至30重量百分比的范围内的EVOH构成。

[0057] 这种结构的内层优选地具有在0.3至0.6mm的范围内、优选在0.4至0.5mm的范围内的厚度。

[0058] 中间层具有在0.05至0.2mm的范围内、优选在0.075至0.125mm的范围内的厚度。

[0059] 外层具有在0.3至0.6mm的范围内的厚度,优选在0.4至0.5mm的范围内的厚度。

[0060] 最内层优选具有在0.08至1mm的范围内、优选在0.1至0.9mm的范围内的厚度。

[0061] 这涉及总结构,因此优选地多层复合件的厚度处于0.5至2.5mm的范围内,优选地处于0.75至1.5mm的范围内。

[0062] 优选地,所提出的多层结构在共挤压工艺中制造。

[0063] 多层复合件能够以管路的形式存在,所述管路优选地部段地可以为波形管,优选地作为用于内燃机的燃料管路,尤其在汽车领域中。

[0064] 根据一个优选的实施方式,管路仅由内层、中间层和外层构成。

[0065] 如果存在最内层,那么所述最内层优选地基于聚酰胺或基于热塑性氟聚合物构

成。

[0066] 聚酰胺基优选选自:PA 6、PA 12、PA 612、PA 10T/6T、PA 1212、PA 66、PA 11、PA 106、PA 1012、PA10T/612、PA10T/610、PA9T。这种基于聚酰胺的最内层含有导电添加剂,并且可以附加地包含增塑剂、抗冲改性剂、增附剂和/或添加剂。例如,1至15重量百分比的导电添加剂,3至8重量百分比的增塑剂,9至30重量百分比的抗冲改性剂,3至10重量百分比的增附剂,0至3重量百分比的添加剂,特别是加工助剂、UV稳定剂、热稳定剂、颜料、色母粒载体或其混合物,其余部分由聚酰胺或聚酰胺的混合物形成。在此,份额以用于制造最内层的材料的100重量百分比计。

[0067] 用于最内层的热塑性氟聚合物优选地至少基于乙烯和四氟乙烯,具有或不具有其他的嵌段,选自:丙烯嵌段,特别是六氟丙烯嵌段,己烯,特别是全氟己烯嵌段,优选作为具有羰基的含氟乙烯聚合物,其特别优选不含任何酰胺基、酰亚胺基、聚氨酯基或脲基。

[0068] 最内层根据另一优选的实施方式由如下组成部分构成:

[0069] (a) 75至100重量百分比,优选85至98重量百分比的所述聚酰胺基或至少基于乙烯和四氟乙烯的氟聚合物,具有或不具有六氟丙烯嵌段和/或全氟己烯嵌段,优选具有羰基的嵌段;

[0070] (b) 0至25重量百分比的不同于(c)的添加剂;

[0071] (c) 0.1至20重量百分比的导电添加剂;

[0072] 其中组分(a)和(c)的总和相加为最内层的材料的100重量百分比。

[0073] 组分(b)在此优选选自如下至少一种添加料,即:抗氧化剂、加工助剂、UV稳定剂、热稳定剂、颜料、色母粒载体、润滑剂或其混合物。

[0074] 尤其优选地,组分(c)是至少一种用于提高导电性的添加剂,优选呈颗粒的形式,所述颗粒由如下物质构成:金属纤维、金属粉末、金属氧化物粉末、导电炭黑、导电碳纤维、导电碳纳米管、导电石墨粉末、导电石墨纤维、石墨烯、青铜粉末、青铜纤维、钢粉末、钢纤维、铁粉末、铁纤维、铜粉末、铜纤维、银粉末、银纤维、铝粉末、铝纤维、镍粉末、镍纤维、钨粉末、钨纤维、金粉末、金纤维、铜锰合金粉末、铜锰纤维及其组合物。

[0075] 组分(c)优选地包含至少一种导电添加剂,其以最内层的总量计的份额在1至15重量百分比的范围内,尤其在3至8重量百分比的范围内。

[0076] 如果最内层以这种方式具有导电性,那么最内层优选地具有不大于 108Ω 或者不大于 $10^6\Omega$ 、优选不大于 10Ω 的表面电阻。导电材料的份额优选地规定成,使得内层的表面电阻落到所述范围内。优选地,导电添加剂的导电颗粒具有大致0.1微米直至大约100微米的平均横截面直径。导电颗粒可以用涂层来覆层,以便提供被覆层的导电颗粒作为导电颗粒。

[0077] 此外本发明涉及一种用于制造如在上文中描述的多层复合件的方法,其中方法的特征优选在于,至少2个、优选全部3个层或4个层在连续的和/或不连续的工艺中,优选在挤出吹塑成型、串联挤压、包覆法或共挤压工艺中成型为空心体,优选成型为管或管路或容器。

[0078] 此外,本发明涉及这种多层复合件作为用于内燃机的管路的应用,其尤其应用在汽车领域中,尤其用于燃料(例如柴油或汽油)、尿素或冷却剂。

[0079] 其他实施方式在后续描述中给出。

附图说明

[0080] 在下文中根据附图描述本发明的优选的实施方式,所述附图仅用于阐述并且不限制性地理解。在附图中示出:

[0081] 图1示出具有三个层的燃料管路的垂直于伸展方向的剖面图;

[0082] 图2示出具有四个层的燃料管路的垂直于伸展方向的剖面图。

具体实施方式

[0083] 图1示出根据本发明的示例性的燃料管路1的横向于主伸展方向的剖面。

[0084] 横截面在此可以在主伸展方向之上是恒定的,即管可以具有基本上空心柱形的形状。

[0085] 横截面但是也可以在主伸展方向之上改变,例如呈波形管的形式。

[0086] 内部空间2由管壁包围。首先径向向外跟随着内部空间2的是内层3,所述内层借助内面7邻接于内部空间2并且对其限界。所述内层基于聚酰胺6构成,而没有另外的其他聚酰胺组成部分。

[0087] 直接邻接于内层3在没有在中间插入的增附层的情况下跟随有阻挡层形式的中间层4,所述中间层基于EVOH构成。

[0088] 向外直接邻接于所述中间层4并且又在中间没有插入的增附层的情况下跟随有外层5。外层5基于聚酰胺616与PA6的混合物构成。外层5的外面6对管路向外限界。

[0089] 根据本发明的一个替选的示例性的燃料管路在图2中示出。在此除了在上文中已经描述的三个层之外还存在另外的最内层7,所述最内层将燃料管路向内封闭并且在该情况下直接邻接于内部空间2。所述最内层导电地配置,即其例如具有由导电颗粒、例如导电炭黑构成的添加物。

[0090] 所使用的初始材料:

[0091] 聚酰胺6(I) (外层):

[0092] $\eta_{\text{rel}} = 3.4$ (硫酸);

[0093] 借助DSC根据ISO11357(2011)测量的 $T_m = 222^\circ\text{C}$ 。

[0094] 聚酰胺612(外层):

[0095] $\eta_{\text{rel}} = 2.3$ (间甲酚);

[0096] 借助DSC根据ISO11357(2011)测量的 $T_m = 218^\circ\text{C}$ 。

[0097] 聚酰胺616(外层):

[0098] $\eta_{\text{rel}} = 2.2$ (间甲酚);

[0099] 借助DSC根据ISO11357(2011)测量的 $T_m = 196^\circ\text{C}$ 。

[0100] 聚酰胺12(外层,VB):

[0101] Grilamid L25,高粘度的聚酰胺12,位于瑞士Domat/Ems的EMS-CHEMIE股份公司的商品,

[0102] 熔体体积率(MVR): $275^\circ\text{C}/5\text{kg}$, ISO 1133;

[0103] 借助DSM根据ISO11357(2011)测量的 $T_m = 178^\circ\text{C}$ 。

[0104] 聚酰胺610(外层,VB):

[0105] Grilamid 2S 20天然,相对粘度为1.9至2.0的聚酰胺610,位于瑞士Domat/Ems的

EMS-CHEMIE公司的商品，

[0106] 借助DSM根据ISO11357(2011)测量的T_m=213°C。

[0107] 聚酰胺6(II) (内层) :

[0108] $\eta_{\text{rel}} = 3.7$ (硫酸) ;

[0109] 借助DSC根据ISO11357(2011)测量的T_m=222°C。

[0110] 乙烯-丙烯醇(阻挡层) :

[0111] 作为用于阻挡层的材料使用乙烯/丙烯醇共聚物(EVOH)。具体地,该实施例为KURARAY公司的产品,所述产品以名称EVAL®以产品标识F170B可购得并且具有27摩尔%的乙烯含量。位于欧洲比利时的Zwijndrecht的EVAL Europe N.V.公司可购得。

[0112] 增塑剂(外层) :

[0113] 作为增塑剂(WM)使用BBSA(N-丁基苯磺酰胺)。这例如以Lanxess的商标名称Uniplex214可购得。

[0114] 抗冲改性剂(用于内层和外层) :

[0115] 作为抗冲改性剂(SZM)使用酸改性的乙烯/α-烯烃共聚物,即与马来酸酐接枝的乙烯-丁烯共聚物以及乙烯-丙烯共聚物以及其混合物。

[0116] 内层的抗冲改性剂:

[0117] MVR值(在230°C/2.16kg的情况下测量)为1.2g/min(ASTM D1238),

[0118] DSC玻璃化转变温度,根据ISO标准11357-2(2013)测量为-65°C,以Mitsui Chemicals的名称Tafmer MH5020C可购得。

[0119] 比较例的外层或内层的抗冲改性剂:

[0120] MVR值为1.3g/min(在230°C/2.16kg的情况下测量),

[0121] DSC玻璃化转变温度,根据ISO标准11357-2(2013)测量为-60°C,以Mitsui Chemicals的名称Tafmer MC201可购得。

[0122] 铜稳定剂(内层) :

[0123] 作为铜稳定剂使用以内层的总质量计为0.05重量百分比的份额的CuI/KI(重量百分比1:6)。铜(I)碘化物例如由William Blythe有限责任公司市可购得,并且碘化钾由Liquichem Handelsgesellschaft有限责任公司可购得。增附剂(外层) :

[0124] 作为增附剂(HVM)使用与马来酸酐接枝的LLDPE,从Mitsui Chemicals以名称Admer NF358E可购得,其具有1.6g/10min的MFR(190°C,2.16kg)(ASTM D1238),0.91g/cm³的密度(ASTM D1505),并且具有82°C的维卡软化点(ASTM D1525)。在DSC中根据ISO 11357-3(2011)测量的T_m为120°C。

[0125] 色母粒(外层) :

[0126] 乙烯黑,基于炭黑的(40%)基于PE的色母粒,可从BASF(德国路德维希港)购得。

[0127] 检测样本的制造:

[0128] 管在210和260°C之间的质量-温度下在-56mbar的真空下并且以32.8m/min的挤压速度被共挤压。作为检测样本使用外直径为8mm、壁厚为1mm的管。管的长度根据检测要求调整。内层的厚度为0.45mm,中间层的厚度为0.10mm并且外层的厚度为0.45mm。

[0129] 在所描述的管构造上执行的测试:

[0130] 冲蚀:检测根据SAE J2260借助检测燃料FAM-B(根据SAE J1681(2000))——测试

96小时,60℃封闭的200cm的管;根据VW TL 527126g/m²的最大萃取。

[0131] 低温性能:借助根据VW标准PV 3905的TL52712检测。球的下降高度为65cm。至少测量10个试样并且断裂的数量以百分比说明。

[0132] 管拉伸实验:管拉伸实验根据ISO572-2(2012)执行。为实验使用长度为150mm的检测样本(沿挤压方向的拉伸实验)或长度为10mm的检测样本(在横向于挤压方向的拉伸实验中)。测试温度为23℃并且测试速度为100mm/min(对于沿挤压方向的实验)或当实验横向于挤压方向进行时为25mm/min。

[0133] 具体地,根据ISO527执行如下测量:沿挤压方向的断裂应变,横向于挤压方向的断裂应变,沿挤压方向的拉伸应力,横向于挤压方向的拉伸应力。

[0134] 层附着:根据SAE J2260检测。

[0135] 相对粘度:DIN EN ISO 307(2007),在0.5重量%的间甲酚溶液或1重量%的硫酸溶液(聚酰胺6)中在20℃的温度下。

[0136] 热性能(熔点T_m,熔融焓和玻璃化转变温度(T_g):ISO标准11357-1(2016),-2(2013)和-3(2011),颗粒,差示扫描量热法(DSC,differential scanning calorimetry)以20℃/min的加热速率执行。

[0137] 表格1:成分和构造

		B1		B2		VB1	
		单位	外层	内层	外层	内层	外层
[0138]	聚酰胺612	重量%	44.25	-	-	-	72
	聚酰胺616	重量%	-	-	44.25	-	-
	聚酰胺6(I)	重量%	25.0	-	25.0	-	-
	聚酰胺6(II)	重量%	-	78.55	-	78.55	-
	SZM(Tafmer MC201)	重量%	20.0	-	20	-	18
	SZM(Tafmer MH5020C)	重量%	-	20.00	-	20	-
	HVM	重量%	5.0	-	5.0	-	-
	WM	重量%	5.0	-	5.0	-	10
							5.0

[0139]	CuI/KI	重量%	-	0.05	-	0.05	-	-
	黑色母粒	重量%	0.75	1.4	0.75	1.4	-	5.4

[0140] 表格2: 机械的和化学的检测结果

		B1	B2	VB1
	沿挤压方向的拉伸应力	N/mm ²	35	38
	横向于挤压方向的拉伸应力	N/mm ²	37	42
	沿挤压方向的断裂应变	%	344	366
[0141]	横向于挤压方向的断裂应变	%	320	330
	低温冲击, -25 °C, 球质量 880 g	%	无破损	无破损
	低温冲击, -40 °C, 球重量 500 g	%	无破损	无破损
	冲蚀抗性, 根据 TL 52712	g/m ²	5.6	4.4
	层附着		层不可分离	层不可分离
				外层不可分离

[0142] 全部实例具有用于在汽车领域中应用的可接受的机械适用性, 同时具有根据本发明的构造的管的低温性能是相对于比较例的出乎意料的且具有明显的改进。比较例显然不能够满足工业要求。关于断裂应变, 根据本发明的构造也是出乎意料地有利的。全部实例的模塑料能够共挤压, 但是仅根据本发明的实例示出在外层和由EVOH构成的中间层之间的好附着。

[0143] 具有根据本发明的构造的管对于应用的出乎意料地好的适用性也通过非常好的冲蚀抗性证明。根据TL52712的工业要求是小于6g/m²的管表面的冲蚀。所述要求在此仅借助根据本发明的实例满足。

[0144] 为了能够实现与根据现有技术的结构的进一步比较, 尤其为了与EP-A-1 884 356的实例比较, 在表格3中给出的结构根据相同的方法制造并且对如在表格4中给出的特性进行测试。

[0145] 表格3: 另外的比较例VB2和VB3的组成和构造

	单元	VB2		VB3	
		外层	内层	外层	内层
[0146]	聚酰胺 6 (I)	重量 %	42.5		42.5
	聚酰胺 6 (II)	重量%		83	
	聚酰胺 12	重量%	42.5		
	聚酰胺 610	重量%			83
	Grilon XE 3871	重量%		42.5	
	SZM (Tafmer MC201)	重量%	15	10	15
	SZM (Tafmer MH5020C)	重量%			10
	WM	重量 %		7	7

[0147] 表格4: VB2和VB3的机械的和化学的检测结果

		VB2	VB3
[0148]	沿挤压方向的拉伸应力	N/mm ²	30
	横向于挤压方向的拉伸应力	N/mm ²	32
[0149]	沿挤压方向的断裂应变	%	298
	横向于挤压方向的断裂应变	%	280
	低温冲击, -25°C, 球质量 880 g	%	30
	低温冲击, -40°C, 球质量 500 g	%	40
	冲蚀抗性, 根据 TL 52712	g/m ²	42
	层附着		外层可分离
			外层可分离

[0150] 对D1中的结构的再加工显示出差的机械特性, 尤其在抗冲性方面以及关于冲蚀方

面。层的差的组成/组合也引起层分离。

[0151] 添加剂(塑化剂)的顺序在D1中是相反的,因此D1的成分和结构偏离根据本发明的构造的教导,即如要求保护的层的成分和顺序。

[0152] 与D1相关,尤其突出的是,D1的内层大多设有增塑剂,这使得冲蚀是不可接受的。

[0153] 附图标记列表:

- [0154] 1 燃料管路
- [0155] 2 2的内部空间
- [0156] 3 内层
- [0157] 4 中间层
- [0158] 5 外层
- [0159] 6 1的外面
- [0160] 7 1的内面
- [0161] 8 1的最内层

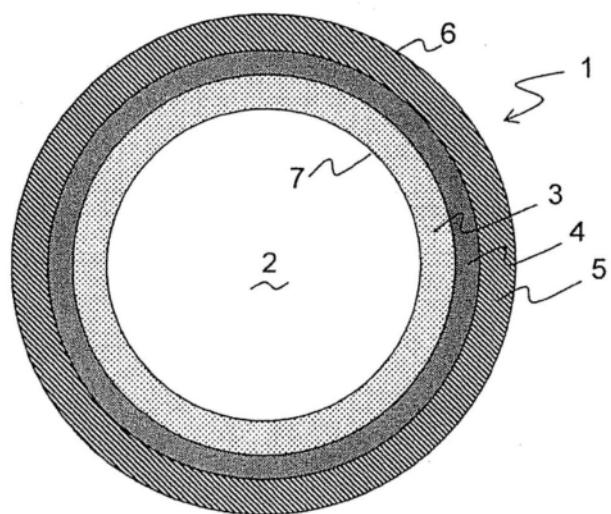


图1

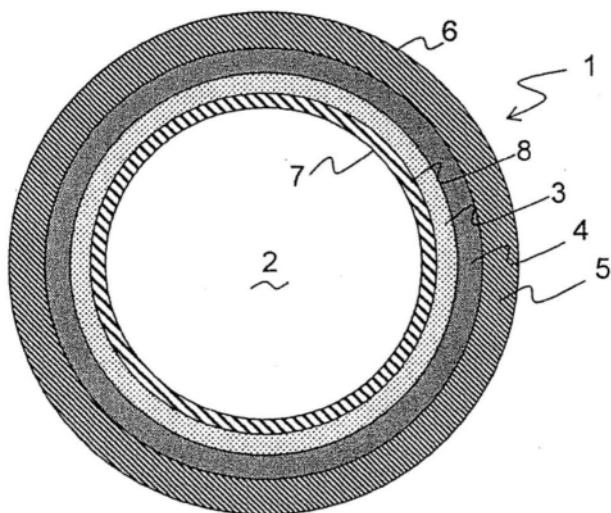


图2