



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114901986 A

(43) 申请公布日 2022.08.12

(21) 申请号 202180007989.7

(22) 申请日 2021.01.14

(30) 优先权数据

FR2000328 2020.01.14 FR

FR2002257 2020.03.06 FR

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2022.06.30

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2021/050637 2021.01.14

(87) PCT国际申请的公布数据

W02021/144335 FR 2021.07.22

(71) 申请人 法国全耐塑料新能源公司

地址 法国里昂市

(72) 发明人 B·克里尔

(74) 专利代理机构 北京汉鼎理利专利代理事务所(特殊普通合伙) 11618

专利代理师 黄璐 梁荔

(51) Int.Cl.

F17C 1/06 (2006.01)

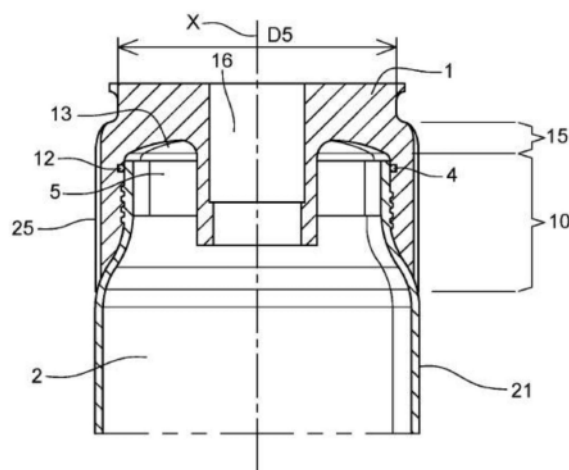
权利要求书2页 说明书11页 附图2页

(54) 发明名称

用于受压流体储箱的套接头

(57) 摘要

一种用于受压流体储箱的套接头,所述储箱包括衬里(2),所述衬里(2)具有设置有第一圆柱形外表面(21)的管状中心部分(20),其特征在于,所述套接头(1)包括设置有第二圆柱形外表面(11)的末端部分(10),所述末端部分(10)构造成为与所述管状中心部(20)同轴地定位,所述第二圆柱形外表面(11)在所述第一圆柱形外表面(21)的径向对齐的延长部中;得益于与所述末端部分(10)同轴地布置在设置在所述套接头(1)的内腔(13)中的环形槽(12)中的环形密封件(4),所述套接头(1)构造成密封组装在所述衬里(2)的颈部(22)的外部上,以使得所述储箱的内部压力趋向于将所述颈部(22)径向地向外压紧在所述环形密封件(4)上。



1. 一种用于受压流体储箱的套接头(1),所述储箱包括衬里(2),所述衬里(2)具有设置有第一圆柱形外表面(21)的管状中心部分(20),其特征在于:所述套接头(1)包括设置有第二圆柱形外表面(11)的末端部分(10),所述末端部分(10)构造成与所述管状中心部(20)同轴地定位,所述第二圆柱形外表面(11)在所述第一圆柱形外表面(21)的径向对齐的延长部中;得益于与所述末端部分(10)同轴地布置在设置在所述套接头(1)的内腔(13)中的环形槽(12)中的环形密封件(4),所述套接头(1)构造成密封组装在所述衬里(2)的颈部(22)的外部上,以使得所述储箱的内部压力趋向于将所述颈部(22)径向地向外压紧在所述环形密封件(4)上。

2. 根据前一权利要求所述的套接头,其特征在于,所述末端部分(10)的第二圆柱形外表面(11)具有第二外直径D2,并且所述内腔(13)具有第一内直径D4,使得D4/D2的比值介于0.6和0.95之间,优选地介于0.8和0.95之间。

3. 一种受压流体储箱(100),特别地用于在机动车辆中储存和分配受压气体,所述储箱包括:

-衬里(2),包括:

o管状中心部分(20),其设置有具有第一外直径D1的第一圆柱形外表面(21);

o通过第一肩部(23)连接到所述管状中心部分(20)的第一颈部(22),

-密封组装到所述第一颈部(22)的第一套接头(1),

-所述衬里(2)的增强外壳(3),

其特征在于,所述第一套接头(1)包括设置有第二圆柱形外表面(11)的末端部分(10),所述末端部分(10)与所述管状中心部分(20)同轴地定位在所述第一圆柱形外表面(21)的径向对齐的延长部中,并且在于,得益于与所述末端部分(10)同轴地布置在设置在所述第一套接头(1)的内腔(13)中的环形槽(12)中的环形密封件(4),所述第一套接头(1)密封组装在所述衬里(2)的第一颈部(22)的外部上,以使得储箱的内部压力趋向于将所述颈部(22)径向地向外压紧在所述环形密封件(4)上。

4. 根据权利要求3所述的储箱,其特征在于,所述第一套接头(1)的末端部分(10)的第二圆柱形外表面(11)具有第二外直径D2,使得D2等于D1。

5. 根据权利要求3至4中任一项所述的储箱,其特征在于,所述第一套接头(1)通过螺纹旋紧型装配来密封组装到所述第一颈部(22)。

6. 根据权利要求3至5中任一项所述的储箱,其特征在于,与所述衬里(2)的管状中心部分(20)的第一圆柱形外表面(21)相反,所述第一套接头(1)的末端部分(10)的第二圆柱形外表面(11)由所述第一套接头(1)的中间部分(15)的大致半球形的外表面(14)轴向地延长,使得所述大致半球形的外表面(14)被所述衬里(2)的增强外壳(3)包裹。

7. 根据权利要求6所述的储箱,其特征在于,所述第一套接头(1)的中间部分(15)包括第四外直径D5,使得D5/D2的比值介于0.5和0.95之间,优选地介于0.8和0.95之间。

8. 根据权利要求6至7中任一项所述的储箱,其特征在于,所述衬里(2)的增强外壳(3)由复合材料缠绕构成,所述复合材料缠绕包括围绕所述衬里(2)的管状中心部分(20)和围绕所述第一套接头(1)的中间部分(15)螺旋缠绕的多个增强纤维层,使得至少第一层的螺旋缠绕角(A)小于 54° ,优选地小于 53° ,并且使得至少第二层的螺旋缠绕角介于 53° 和 56° 之间,例如是 54.7° 。

9. 根据权利要求3至8中任一项所述的储箱,其特征在于,所述第一套接头(1)还包括至少一个选自以下的功能元件:优选地为热触发的防止过压的安全阀、形成限流器的阀、止回阀、手动截止阀、喷射器、过滤器、温度传感器、压力传感器。

10. 根据权利要求3至9中任一项所述的储箱,其特征在于,所述衬里(2)通过注塑、滚塑或挤出吹塑热塑性或热固性聚合物材料来制造,所述聚合物材料优选地是填充有增强纤维的热塑性聚合物材料。

11. 根据权利要求3至9中任一项所述的储箱,其特征在于,所述衬里(2)通过纤维缠绕来制造。

12. 根据权利要求3至11中任一项所述的储箱,其特征在于,所述衬里(2)的增强外壳(3)覆有一层或多层阻燃材料,优选地为膨胀型阻燃材料,例如基于硅酸盐或磷酸盐的覆层,优选地为多聚磷酸铵含量为10%至50%的覆层。

13. 根据权利要求3至12中任一项所述的储箱,其特征在于,所述套接头(1)是由例如铝的金属制成的部件。

14. 根据权利要求3至13中任一项所述的储箱,其特征在于,所述套接头(1)的所述第二圆柱形外表面(11)和所述大致半球形的外表面(14)至少部分地覆有复合材料结构(25),所述复合材料结构(25)被夹在所述套接头(1)与所述衬里(2)的增强外壳(3)之间。

15. 一种车辆,优选地是机动车辆,所述车辆包括:

- 根据权利要求3至14中任一项所述的储箱(100),
- 能量转换装置,其被配置为向所述车辆的动力装置供应能量,所述能量转换装置通过所述第一套接头(1)与所述储箱(100)流体连通,从而可以为所述能量转换装置供应流体,
- 所述储箱(100)的加注装置,所述加注装置通过所述第一套接头(1)与所述储箱流体连通,以及
- 致动器,其被配置为响应于控制信号来选择性地致动所述能量转换装置或所述储箱的加注装置。

用于受压流体储箱的套接头

技术领域

[0001] 本发明涉及旨在容纳受压流体的储箱，特别是机动车辆中的车载储箱。更确切地说，本发明涉及用于这种储箱的套接头（法语为embout）。所讨论的流体例如但不限于是天然气、生物气、液化石油气、氢气。

背景技术

[0002] 这些储箱的不同功能是：

[0003] -容纳受压流体，即在机械方面耐受，

[0004] -确保相对于外部的密封，

[0005] -借助于安装在套接头上的电磁阀来确保受压流体的加注，

[0006] -借助于安装在套接头上的相同电磁阀来输送受压流体，

[0007] -固定到支承结构，

[0008] -耐受运输条件和使用条件，

[0009] -耐受环境外部、机械和热力的侵害，

[0010] -耐受为准备制造储箱所做的设置。

[0011] 这些储箱可以安装在所有固定或移动的设备（公路、铁路、海上、空中、太空中的车辆）上。出于增加重量和安全的原因，受压流体储箱由金属材料制成，或者最近由复合材料制成。

[0012] 对于也称为复合储箱的由复合材料制成的储箱而言，它们的密封通常通过安装称为“衬里”的容器来实现，该衬里能够确保容纳装置相对于内容物的密封。根据储箱的制造商，建议用金属材料或塑料材料制成的衬里。

[0013] “塑料”型衬里包括至少一个用于加注和排空储箱的开口。衬里是通过注塑、滚塑或挤出吹塑热塑性或热固性（法语缩写为“thermodur”）的聚合物材料来制造的，该聚合物材料例如是聚乙烯、聚酰胺、聚邻苯二甲酰胺、聚氨酯、硅树脂。有利地，热塑性聚合物材料填充有增强纤维以形成复合材料。增强纤维例如是玻璃纤维、碳纤维、玄武岩纤维、芳族聚酰胺纤维、聚合物纤维、二氧化硅纤维、聚乙烯纤维、天然纤维、金属纤维、金属合金纤维或陶瓷纤维。这些纤维允许提高复合材料的抗变形能力。在填充有增强纤维的聚合物材料中，增强纤维和聚合物材料缠结形成整体式材料。申请人在于2018年11月30日提交并以公布号3089160公布的法国专利申请号1872197中描述了这样的复合材料。

[0014] 可替代地，通过纤维缠绕来制造所述衬里。在专利文件FR1431135A中描述了通过纤维缠绕制造容器的例子。

[0015] 然后用复合材料制成的衬里的增强外壳覆盖该衬里，该增强外壳将构成储箱的主体，即储箱的耐久结构，该耐久结构必须能够耐受储箱中所含流体施加的压力（以下简称“内部压力（内压）”）。通常不要求增强外壳确保储箱的密封。

[0016] 该增强外壳包括：

[0017] -通常由连续纤维、玻璃、碳、玄武岩或其他材料（例如二氧化硅纤维甚至植物纤维

维)构成的增强材料,

[0018] -树脂,其可以与纤维同时沉积(纤维缠绕工艺),或者在制造了外壳之后沉积以形成干燥的“预制件”(法语préforme)。然后将该干燥的预制件加固,以使其具有必要的刚度。这种加固是借助于树脂注塑或借助于该树脂对所述预制件的渗透(灌注工艺,法语procédé par infusion)来实现的,或者甚至借助于真空树脂浸渍来实现。

[0019] 有利地,增强外壳覆有一层或多层阻燃材料,优选地为膨胀型阻燃材料,例如基于硅酸盐或磷酸盐的覆层。硅酸盐和磷酸盐是膨胀剂,遇火后会膨胀并形成隔离屏障。这允许提高储箱的耐热性和耐火性。

[0020] 在所有情况下,在制造储箱时,都会将套接头密封组装到衬里以允许流体的加注和输送。该套接头通常由金属(钢或铝)制成。它附接在衬里的加注/排空颈部的上,并具有抵靠住衬里的法兰。套接头还具有允许在该套接头上安装电磁阀的内螺纹。这样的套接头在专利文件US6230922中有所描述。

[0021] 为了减小储箱的质量,已知减小衬里的加注/排空开口以减小相关套接头的尺寸并因此减小其质量。这一点在套接头由钢制成时尤其关键,实际上钢制的套接头更坚固但更重。至于铝制的套接头不如钢制的套接头坚固,但由于其与塑料衬里的膨胀系数相当接近而更适合塑料衬里。在所有情况下,在减小衬里的加注/排空开口的同时,增加了构成衬里的增强外壳所需的材料量。实际上,衬里通常包括在端部由两个圆顶(法语为dômes)封闭的空心管状的中心部分,其中至少一个圆顶设有衬里的加注/排空开口。不难理解,衬里的加注/排空开口减小得越多,要用衬里的增强外壳覆盖的圆顶就越多,从而表现为储箱质量的增加。

[0022] 我们还尤其注意到现有的套接头的缺点:

[0023] -由于套接头本身的设计或不同材料的膨胀系数的控制的原因,套接头及其与衬里的连接经常存在密封不足,特别是随着时间推移,

[0024] -套接头没有与衬里充分联结,从而无法机械地确保组装随着时间推移的耐久性。

[0025] 例如,为了增加氢动力车辆的续航里程,自然会想到增加车载储存的容量。一个显而易见的解决方案是用容量更大的氢气储箱代替已有的氢气储箱。但是,其中容置已有的氢气储箱的空间是不可扩展的,因此无法通过增大储箱的尺寸来增加储存容量。另一种解决方案是在设计车辆时就预留出适合储存较大量氢气的空间。这样的空间具有大致棱柱形和相对平坦的形状。为了最大限度地利用这个空间,有利的是用一组长且细的储箱(即长度与直径之比很大的储箱)组件来装满它。在这种情况下,在尽可能地装满可用的储存空间的同时尽力减少每个储箱的质量显得更为关键。

发明内容

[0026] 本发明的一个目的是通过提出满足使用者对储存流体的质量和量以及对设备的使用寿命的期望的技术方案来克服全部或部分上述缺点。

[0027] 为此,本发明的主题是一种用于受压流体储箱的套接头,所述储箱包括衬里,所述衬里包括设置有第一圆柱形外表面的管状中心部分,其特征在于:所述套接头包括设置有第二圆柱形外表面的末端部分,所述末端部分构造成与所述管状中心部分同轴地定位,所述第二圆柱形外表面在所述第一圆柱形外表面的径向对齐的延长部中;得益于与所述末端

部分同轴地布置在设置在所述套接头的内腔中的环形槽中的环形密封件,所述套接头构造密封组装在所述衬里的颈部的外部上,以使得所述储箱的内部压力趋向于将所述颈部径向地向外压紧在所述环形密封件上。得益于该布置,密封特别有效,尤其是在高压下。该布置的另一个优点是允许减少衬里的塑料材料在第一颈部与环形密封件的接触处的蠕变。

[0028] 表述“径向对齐”是指在衬里的管状中心部分的第一圆柱形外表面和套接头的末端部分的第二圆柱形外表面之间没有径向参差(法语为décrochement)。

[0029] 应注意,“径向”或“径向地”指的是大致垂直于物体纵轴线的方向。

[0030] 应注意,“内”和“外”指的是物体各部分的径向位置。例如,对于具有设置有外表面和内表面的纵轴线(X)的物体,该物体的外表面比所述物体的内表面在径向上离纵轴线(X)更远。

[0031] 因此,根据本发明的套接头完美地适合于组装在长而细的储箱的衬里上的套接头的密封。实际上,除了套接头更好的密封之外,申请人还发现复合储箱的长度与直径的比值越大,构成衬里的增强外壳所需的材料就越少。实际上,对于长度与直径的比值大于或等于六(6)的储箱,不再需要在衬里的端部具有圆顶。这样做时,套接头不再需要抵靠住衬里的法兰,而是需要外表面旨在与衬里的管状中心部分的外表面对齐的这样的圆柱形末端部分。

[0032] 此外,在衬里的管状中心部分的第一圆柱形外表面和套接头的末端部分的第二圆柱形外表面之间不存在径向参差,这允许用衬里的增强外壳更好地覆盖衬里和套接头。

[0033] 优选地,所述套接头是由例如铝的金属制成的部件。

[0034] 根据本发明的套接头的一个附加特征,所述末端部分的第二圆柱形外表面具有第二外直径并且所述内腔具有第一内直径,使得第一内直径与第二外直径的比值介于0.6和0.95之间,优选地介于0.8和0.95之间。这允许减少制造套接头所需的材料量,从而减轻套接头的质量,并因此减轻套接头要与之组装的储箱的质量。

[0035] 尽管作为根据本发明的套接头的附加特征呈现,但第一内直径与第二外直径的特定比值不限于根据本发明的套接头,而是可以应用于复合储箱的任何类型的套接头。因此,本发明的另一个主题是一种用于受压流体储箱的套接头,其特征在于,所述套接头包括外直径和内直径,使得内直径与外直径的比值介于0.6和0.95之间,优选地介于0.8和0.95之间。

[0036] 本发明的主题还涉及一种受压流体的储箱,特别地用于在机动车辆中储存和分配受压气体,所述储箱包括:

[0037] -衬里,所述衬里包括:

[0038] o设置有第一圆柱形外表面的管状中心部分,所述第一圆柱形外表面具有第一外直径,

[0039] o通过第一肩部连接到所述管状中心部分的第一颈部,

[0040] -密封组装到所述第一颈部的第一套接头,

[0041] -所述衬里的增强外壳,

[0042] 其特征在于,所述第一套接头包括设置有第二圆柱形外表面的末端部分,所述末端部分与所述管状中心部分同轴地定位在所述第一圆柱形外表面的径向对齐的延长部中,以及在于,得益于与所述末端部分同轴地布置在设置在所述第一套接头的内腔中的环形槽

中的环形密封件,所述第一套接头密封组装在衬里的第一颈部的表面上,以使得储箱的内部压力趋向于将所述颈部径向地向外压紧在所述环形密封件上。

[0043] 得益于该布置,储箱的密封特别有效,尤其是在高压下。该布置的另一个优点是允许减少衬里的塑料材料在第一颈部与环形密封件的接触处的蠕变。

[0044] 因此,得益于本发明,可以用多个容量较小的储箱、特别是长而细的储箱来代替单个容量大的储箱,同时保持所储存的流体质量与储存组件的质量之间的比值可接受,例如,对于在700bar的储氢组件而言大于4%。

[0045] 优选地,储箱为IV型,即由塑料衬里和在该衬里上在圆柱形部分和端部上进行纤维缠绕(复合材料缠绕,法语为bobinage composite)构成的复合储箱,例如通过注塑、滚塑或挤出吹塑热塑性或热固性聚合物材料(优选地是填充有增强纤维的热塑性聚合物材料)来制造该衬里。例如,衬里由聚酰胺制成,其厚度小于或等于5mm。

[0046] 可替代地,本发明中的衬里例如通过注塑、滚塑、挤出吹塑复合材料来制造。这允许减小衬里的厚度,同时保持与由未填充增强纤维的热塑性聚合物材料以相同方式制成的衬里相同的抗变形性。因此,在相等的外部尺寸和相等的耐内压性的情况下,包括由复合材料制成的衬里的IV型储箱一方面允许比包括由未填充增强纤维的热塑性聚合物材料制成的衬里的相同储箱储存更多的流体,另一方面允许减小储箱的质量。实际上,通过减小衬里的厚度,也可以通过增大储箱的内部尺寸来减小衬里的增强外壳的厚度,这样做,在减少构成增强外壳所需的材料量的同时增加了储箱的有用容积。

[0047] 可替代地,本发明中的衬里由纤维缠绕例如浸渍有聚合物的连续或短纤维的条带制成。纤维例如是玻璃、碳、玄武岩、芳族聚酰胺的纤维或例如二氧化硅或聚乙烯纤维的其他纤维。这允许减小衬里的厚度,同时保持与由热塑性聚合物材料以相同方式制成的衬里相同的抗变形性。因此,在相等的外部尺寸和相等的耐内压性的情况下,包括通过纤维缠绕制造的衬里的IV型储箱一方面允许比包括通过注塑、滚塑或挤出吹塑制成的衬里的相同储箱储存更多的流体,另一方面允许减小储箱的质量。实际上,通过减小衬里的厚度,也可以通过增大储箱的内部尺寸来减小衬里的增强外壳的厚度,这样做,在减少构成增强外壳所需的材料量的同时增加了储箱的有用容积。

[0048] 可替代地,本发明中的衬里由例如是6061铝的金属制成。

[0049] 根据本发明的附加特征:

[0050] -第一套接头的末端部分的第二圆柱形外表面具有第二外直径,使得所述第二外直径等于所述第一外直径。因此,确保了在衬里的管状中心部分的第一圆柱形外表面和套接头的末端部分的第二圆柱形外表面之间没有径向参差。

[0051] -套接头的内腔具有第一内直径并且衬里的颈部具有第三外直径,使得第一内直径等于第三外直径。由于该布置,套接头尽可能靠近衬里的颈部组装。

[0052] -在第一颈部内布置箍环,以保持第一颈部在径向上紧紧地抵住环形密封件。因此,无论储箱的内部压力如何,密封性都是最优化的,以提供相同的功效。

[0053] -环形密封件是弹性体密封件。这允许密封件在压力作用下变形,从而在压力增大时提高密封的功效。

[0054] -环形密封件是一个O形密封件(法语为joint torique)。这允许密封件适用于任何形状的环形槽。

[0055] -通过螺纹旋紧(法语为vis-écrou)型装配来将第一套接头密封组装到第一颈部。这有利于套接头在颈部上的工业安装,并允许套接头/颈部的组件更好地耐受由纤维缠绕引起的力。

[0056] -通过夹固来将第一套接头密封组装到第一颈部。这允许更快速地组装套接头。

[0057] -通过胶合或箍紧来将第一套接头密封组装到第一颈部。这允许提高套接头/颈部的组件的机械强度。

[0058] -与所述衬里的管状中心部分的第一圆柱形外表面相反,所述第一套接头的末端部分的第二圆柱形外表面由所述第一套接头的中间部分的大致半球形的外表面轴向地延长,以使得所述大致半球形的外表面被所述衬里的增强外壳包裹。这允许衬里的增强外壳附着在第一套接头上。

[0059] -所述第一套接头的中间部分包括第四外直径,使得第四外直径与第二外直径的比值介于0.5和0.95之间,优选地介于0.8和0.95之间。这允许同时优化构成复合材料缠绕所需的材料量和复合材料缠绕在第一套接头上的附着。实际上,一旦第四外直径与第二外直径的比值小于0.5,就需要更多的复合材料缠绕来覆盖衬里的端部。相反地,一旦第四外直径与第二外直径的比值大于0.95,复合材料缠绕在第一套接头上的附着将不再切实地得到保证。

[0060] -所述衬里的增强外壳由复合材料缠绕构成,该复合材料缠绕包括围绕衬里的管状中心部分和围绕第一套接头的中间部分螺旋缠绕的多个增强纤维层,使得至少第一层的螺旋缠绕角小于 54° ,优选地小于 53° ,并且使得至少第二层的螺旋缠绕角介于 53° 和 56° 之间,例如 54.7° 。得益于复合材料缠绕在第一套接头上更佳的附着,这允许防止第一套接头在储箱受压时被弹出。申请人从多个可能的角度中选出上述螺旋缠绕角。实际上,正是在数字模拟的过程中,申请人发现了在根据联合国欧洲经济委员会(英语简称为UNECE)法规第134条规定的抗爆裂测试中某些螺旋缠绕角可以提供比其他角度更佳的结果。

[0061] 值得提醒的是,复合材料缠绕的结构,特别是增强纤维层的缠绕角,是关乎复合储箱的机械强度的重要参数。根据已知的研究成果, 54.7° 的角度(从“网格分析(英语为netting analysis)”的分析模型得到的计算结果)似乎对于仅包含螺旋层(围绕衬里的管状中心部分和围绕第一套接头的中间部分螺旋缠绕的增强纤维的层)的复合储箱来说的最优化角度。某些研究进一步地谈及角度 $\pm A$,因为纤维缠绕导致了彼此之间相互缠结的螺旋层。然而,IV型储箱的结构虽然通常包括螺旋层,但也包括周向层(围绕衬里的管状中心部分周向地缠绕的增强纤维的层),这些周向层具有把螺旋层压实在衬里的管状中心部分上的优点。包含周向层和螺旋层的典型堆叠顺序可以是 $(90^\circ, A)$ 类型,其中A是螺旋缠绕角,相对于储箱轴线约为 20° 。然而,根据所主张的优化目标不同,角度A可以根据多个参数(例如层的数量和厚度,或者层的顺序)而变化。

[0062] 正是通过改变这些参数中的多个,申请人得到了惊人的发现。实际上,从直径90mm的复合储箱出发,申请人根据螺旋缠绕角的不同配置堆叠了八个螺旋层,其中的三种配置(配置A、B和C)如下表所示:

	螺旋缠绕角		
	配置 A	配置 B	配置 C
[0063]	螺旋层的序号		
	1	54.7°	51.1°
	2	54.7°	51.1°
	3	54.7°	54.7°
	4	54.7°	54.7°
	5	54.7°	54.7°
	6	54.7°	54.7°
	7	54.7°	54.7°
	8	54.7°	54.7°

[0064] 然后,申请人用ComposicaDTM软件计算了所研究的不同配置的在储箱的轴向和径向上的储箱爆裂压力,该软件使用“网格分析”型的分析模型,下表显示了配置A、B和C获得的结果:

	配置 A	配置 B	配置 C
[0065]	轴向上的储箱爆裂压力的计算结果 (MPa)	182.7	186.8
	径向上的储箱爆裂压力的计算结果 (MPa)	182.2	179.0

[0066] 最后,申请人计算了所研究的不同配置的轴向上的储箱爆裂压力与径向上的储箱爆裂压力的比值,下表显示了配置A、B和C获得的结果:

	配置 A	配置 B	配置 C
[0067]	轴向上的储箱爆裂压力/径向上的储箱 爆裂压力	1	0.96
		0.90	

[0068] 在UNECE法规第134条规定的抗爆裂测试的范围内,为了避免套接头的弹出,优选

地在储箱的管状中心部分而不是在其端部发生储箱的破裂。实际上,弹出的套接头是危险的抛射物。为保证储箱的破裂发生在储箱的管状中心部分,轴向上的储箱爆裂压力与径向上的储箱爆裂压力的比值必须小于1,理想情况下小于或等于0.9。因此,配置B和C符合此标准,且配置C为理想的配置。

[0069] -至少第一纤维层是复合材料缠绕的内层,并且至少第二纤维层是复合材料缠绕的外层。

[0070] -增强纤维由玻璃纤维、芳族聚酰胺纤维和/或碳纤维构成。

[0071] -衬里的增强外壳覆有一层或多层阻燃材料,优选为膨胀型阻燃材料,例如基于硅酸盐或磷酸盐的覆层,优选为多聚磷酸铵含量为10%至50%的覆层。实际上,申请人已经对膨胀型阻燃材料进行了多次测试,并发现将多聚磷酸铵含量为10%至50%的覆层应用于受压流体储箱得到了最佳结果。

[0072] -储箱包括包裹衬里的增强外壳的由玻璃纤维制成的保护层。

[0073] -第三外直径与第一外直径的比值介于0.6和0.95之间,优选地介于0.8和0.95之间。得益于该设置,颈部尽可能地宽。

[0074] -第一套接头包括选自以下的至少一个功能元件:优选地为热触发的防止过压的安全阀、形成限流器的阀、止回阀、手动截止阀、喷射器、过滤器、温度传感器、压力传感器。

[0075] -套接头的第二圆柱形外表面和大致半球形的外表面至少部分地覆有复合材料结构,该复合材料结构被夹在套接头与衬里的增强外壳之间。在该实施例中,套接头的第二外直径包括复合材料结构。

[0076] 上述复合材料结构具有减小套接头材料的伸长率的作用,这允许减小套接头的质量,并增加储箱的有用容积。在套接头由铝制成的示例中,如UNECE法规第134条规定的承受液压循环压力的套接头材料的伸长率通常必须小于0.5%,以便成功通过如UNECE法规第134条规定的液压循环测试。

[0077] 上述复合材料结构可以集成到衬里的增强外壳中。可替代地,上述复合材料结构可以独立于衬里的增强外壳,也就是说,与增强外壳没有化学连接。

[0078] 得益于根据本发明的复合材料结构,可以取消衬里的增强外壳的一部分,这允许减少储箱的质量,这样做可以通过减少纤维缠绕所需的时间来加快复合储箱的生产节奏。

[0079] 前述复合材料结构包括热塑性或热固性聚合物材料,例如聚乙烯、聚酰胺、聚邻苯二甲酰胺、聚氨酯、硅树脂。有利地,热塑性聚合物材料填充有增强纤维以构成复合材料。增强纤维例如是玻璃纤维、碳纤维、玄武岩纤维、芳族聚酰胺纤维、聚合物纤维、二氧化硅纤维、聚乙烯纤维、天然纤维、金属纤维、金属合金纤维或陶瓷纤维。

[0080] 上述复合材料结构通过在开始制造衬里的增强外壳时对套接头进行纤维缠绕来制造。可替代地,上述复合材料结构通过在套接头上包覆模制复合材料来制造。在另一个替型中,上述复合材料结构通过先在套接头上放置干纤维片然后进行灌注模塑或高压树脂传递模塑(也称为HP-RTM,英语为“High Pressure Resin Transfer Moulding”)的步骤来制造。在又一个替型中,上述复合材料结构基于预浸渍纤维(英语为“towpreg”)制成。

[0081] 尽管作为根据本发明的储箱的附加特征呈现,上述螺旋缠绕角不限于根据本发明的储箱,而是可以应用于任何类型的复合储箱。因此,本发明的另一个主题是一种受压流体储箱,特别地用于在机动车辆中储存和分配受压气体,所述储箱包括衬里和衬里的增强外

壳,其特征在于,衬里的增强外壳由包括多个螺旋层的复合材料缠绕构成,使得至少第一螺旋层的螺旋缠绕角小于 54° ,优选地小于 53° ,并且使得至少第二螺旋层的螺旋缠绕角介于 53° 和 56° 之间,例如是 54.7° 。

[0082] 类似地,尽管作为根据本发明的储箱的附加特征呈现,第四外直径与第二外直径的特定比值不限于根据本发明的储箱,而是可以应用于任何类型的复合储箱。因此,本发明的另一个主题是一种受压流体储箱,特别地用于在机动车辆中储存和分配受压气体,所述储箱包括包含末端部分的套接头,该末端部分设置有具有第一外直径的圆柱形外表面,该末端部分由套接头的中间部分的大致半球形的外表面轴向地延长,其特征在于,套接头的中间部分包括第二外直径,使得第二外直径与第一外直径的比值介于0.6和0.95之间,优选地介于0.8和0.95之间。

[0083] 仍然类似地,尽管作为根据本发明的储箱的附加特征呈现,但上述复合材料结构不限于根据本发明的储箱,而是可以应用于任何类型的复合储箱。因此,本发明的另一个主题是一种受压流体储箱,特别地用于在机动车辆中储存和分配受压气体,所述储箱包括衬里和至少部分地覆有复合材料结构的套接头,该复合材料结构被夹在套接头和衬里的增强外壳之间。

[0084] 本发明的主题还涉及一种车辆,优选为机动车辆,所述车辆包括:

[0085] -根据本发明的储箱,

[0086] -能量转换装置,其被配置为向车辆的动力装置供应能量,该能量转换装置通过第一套接头与储箱流体连通,从而可以为能量转换装置供应流体,

[0087] -储箱加注装置,其通过第一套接头与储箱流体连通,以及

[0088] -致动器,其被配置为响应于控制信号来选择性地致动能量转换装置或储箱加注装置。

附图说明

[0089] 通过阅读以下仅作为示例给出并参考附图进行的描述,将更好地理解本发明,在附图中以相同的附图标记均指代具有相同、类似或相似功能的元件,在附图中:

[0090] 图1是根据本发明的储箱的剖视图;

[0091] 图2是图1的储箱的细节的分解立体图,其示出了根据本发明的套接头的密封的第一实施例;

[0092] 图3是图1的储箱的细节的剖视图,其示出了根据本发明的套接头的密封的第一实施例;

[0093] 图4是根据本发明的储箱的细节的剖视图,其示出了根据本发明的套接头的密封的第二实施例。

具体实施方式

[0094] 以下的实施例均为示例。尽管描述参照了一个或多个实施例,但这并不意味着每次参照都涉及相同的实施例,或者这些特征仅适用于单个实施例。不同实施例的简单特征也可以组合和/或互换以提供其他实施例。

[0095] 在本说明书中,可以为某些元件或参数编制索引,例如第一元件或第二元件以及

第一参数和第二参数,或者甚至第一标准和第二标准等。在这种情况下,这涉及简单的索引以便区分和命名相近但不一致的元件、参数或标准。这种索引并不意味着一个元件、参数或标准相对于另一个更优先,并且可以容易地互换这样的命名而不脱离本说明书的范围。这种索引也不意味着用于评估这样或那样的标准的顺序,例如时序。

[0096] 根据本发明的一种实施例,图1中示出了受压流体储箱100,特别地用于在机动车辆(未示出)中储存和分配受压气体——例如700bar的氢气。储箱100是具有纵轴线X的圆柱形储箱,它包括衬里2,衬里2包括管状中心部分20和两个端部。管状中心部分20设置有第一圆柱形外表面21。第一和第二颈部22设置在衬里2的第一和第二端部。第一和第二颈部22通过第一和第二肩部23连接到管状中心部分20。储箱100包括密封组装到第一和第二颈部22的第一和第二套接头1。储箱100还包括衬里2的增强外壳3。第一和第二套接头1各自包括设置有第二圆柱形外表面11的末端部分10,该末端部分10同轴地定位在第一圆柱形外表面21的径向对齐的延长部中(也参见图2至图4)。

[0097] 如图所示,衬里2的管状中心部分20的第一圆柱形外表面21具有第一外直径D1,并且第一套接头1的末端部分10的第二圆柱形外表面11具有第二外直径D2(参见图2),使得第二外直径D2等于第一外直径D1。

[0098] 颈部22具有第三外直径D3,并且第一套接头1包括用于容纳颈部22的内腔13。内腔13具有第一内直径D4,使得第三外直径D3等于第一内直径D4。此外,第一内直径D4与第二外直径D2的比值介于0.6和0.95之间,优选地介于0.8和0.95之间。

[0099] 有利地,套接头是由例如铝的金属制成的部件。

[0100] 有利地,通过注塑、滚塑或挤出吹塑例如是聚酰胺的热塑性或热固性聚合物材料来制造衬里,并且衬里的厚度小于或等于5mm。

[0101] 可替代地,通过注塑、滚塑或挤出吹塑复合材料来制造衬里。

[0102] 可替代地,衬里由纤维缠绕制成。

[0103] 可替代地,衬里由例如6061铝的金属制成。

[0104] 有利地,储箱100包括玻璃纤维制成的保护层(未示出),该保护层包裹衬里2的增强外壳3。

[0105] 有利地,所述衬里的增强外壳覆有一层或多层阻燃材料(未示出),优选地为膨胀型阻燃材料,例如基于硅酸盐或磷酸盐的覆层,优选地为多聚磷酸铵含量为10%至50%的覆层。

[0106] 仍然在所示示例中,储箱100是长而细的储箱,也就是说,其长度与其直径的比值大于或等于六(6)。实际上,储箱100的长度介于1000mm和2000mm之间,并且其直径介于100mm和150mm之间。

[0107] 图2和3示出了套接头/颈部组件的密封的第一实施例,其中第一套接头1被设计成适应于受压流体的储箱100,该储箱包括衬里2,该衬里2包括设置有第一圆柱形外表面21的管状中心部分20,第一套接头1包括设置有第二圆柱形外表面11的末端部分10,该末端部分10适于同轴地定位在第一圆柱形外表面21的径向对齐的延长部中。在该密封的第一实施例中,得益于同轴地布置在设置在第一套接头1的内腔13中的环形槽12中的环形密封件4,第一套接头1密封组装在第一颈部22的外部上。在第一颈部22的内部布置箍环5,用于保持第一颈部22在径向上紧紧地抵住环形密封件4。

[0108] 有利地,第一套接头1通过螺纹旋紧型装配来密封组装到第一颈部22。为此,在第一颈部22的外周上设置有螺纹24。

[0109] 可替代地,第一套接头1通过夹固、胶合或箍紧(未示出)来密封组装到第一颈部22。

[0110] 有利地,环形密封件4是弹性体密封件。

[0111] 有利地,环形密封件4是O形密封件。

[0112] 除了上面已经描述的元件之外,图3示出了在第一套接头1的纵轴线上的螺纹孔16,该螺纹孔用于在第一套接头1上安装电磁阀(未示出)。

[0113] 与衬里2的管状中心部分20的第一圆柱形外表面21相反,第一套接头1的末端部分10的第二圆柱形外表面11由第一套接头1的中间部分15的大致半球形的外表面14轴向地延长,使得该大致半球形的外表面14被衬里2的增强外壳3(未示出)包裹。第一套接头1的中间部分15包括第四外直径D5,使得第四外直径D5与第二外直径D2的比值介于0.5和0.95之间,优选地介于0.8和0.95之间。

[0114] 图4中示出了套接头/颈部组件密封的第二实施例。在该密封的第二实施例中,得益于同轴地布置在设置在第一套接头1的内腔13中的环形槽12中的环形密封件4,第一套接头1密封组装在第一颈部22的外部上,储箱100的内部压力趋向于将第一颈部22径向地向外压紧在环形密封件4上。在所示的示例中,内腔13具有环形腔室的形状。在该环形腔室的内壁与第一颈部22的内壁之间设置有自由却减小的空间。该自由空间的目的是被受压流体占据,以增大流体施加在第一颈部22的内壁上的径向力。箭头F示出了流体对衬里2的内壁施加的压力的方向。

[0115] 如图所示,衬里2的增强外壳3由复合材料缠绕构成,该复合材料缠绕包括围绕衬里2的管状中心部分20和围绕第一套接头1的中间部分15螺旋缠绕的多个增强纤维层,使得至少第一纤维层的螺旋缠绕角A小于 54° ,优选地小于 53° ,并且使得至少第二纤维层的螺旋缠绕角介于 53° 和 56° 之间,例如 54.7° 。

[0116] 设置至少第一纤维层是复合材料缠绕的内层。

[0117] 设置至少第二纤维层是复合材料缠绕的外层。

[0118] 有利地,增强纤维由玻璃纤维、芳族聚酰胺纤维和/或碳纤维构成。

[0119] 图3和4示出了本发明的另一个实施例,其中套接头1的第二圆柱形外表面11和大致半球形的外表面14至少部分地覆有复合材料结构25,该复合材料结构25被夹在套接头1与衬里2的增强外壳3之间。

[0120] 如上所述的储箱例如放置在车辆上,优选地放置在机动车辆上,所述车辆包括:

[0121] -根据本发明的储箱,

[0122] -能量转换装置,其被配置为向所述车辆的动力装置供应能量,该能量转换装置通过第一套接头与储箱流体连通,从而可以为能量转换装置供应流体,

[0123] -所述储箱的加注装置,所述加注装置通过第一套接头与所述储箱流体连通,以及

[0124] -致动器,其被配置为响应于控制信号来选择性地致动所述能量转换装置或所述储箱的加注装置。

[0125] 本发明不限于所呈现的实施例,尤其可以将至少一个功能元件集成到第一套接头中。该功能元件选自:优选地为热触发的防止过压的安全阀、形成限流器的阀、止回阀、手动

截止阀、喷射器、过滤器、温度传感器、压力传感器。同样,有关套接头的设计针对所有受压储箱,而无论储箱运载的流体或储箱本身的形状(圆柱形或卵形)如何。

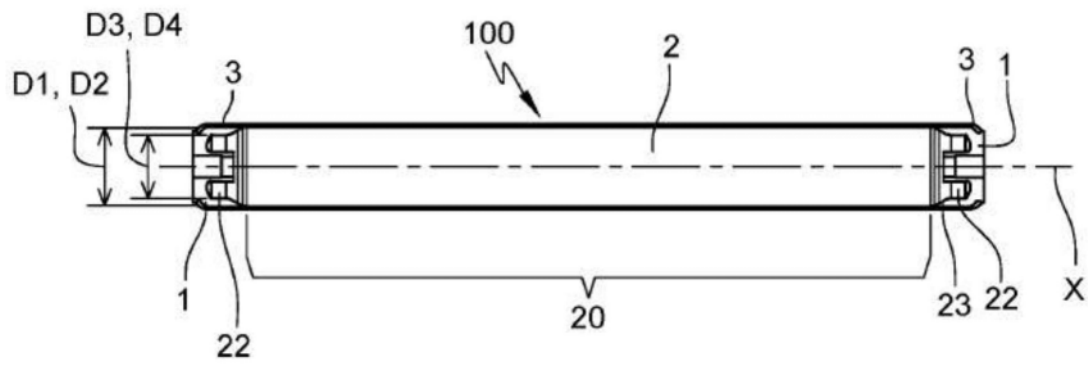


图1

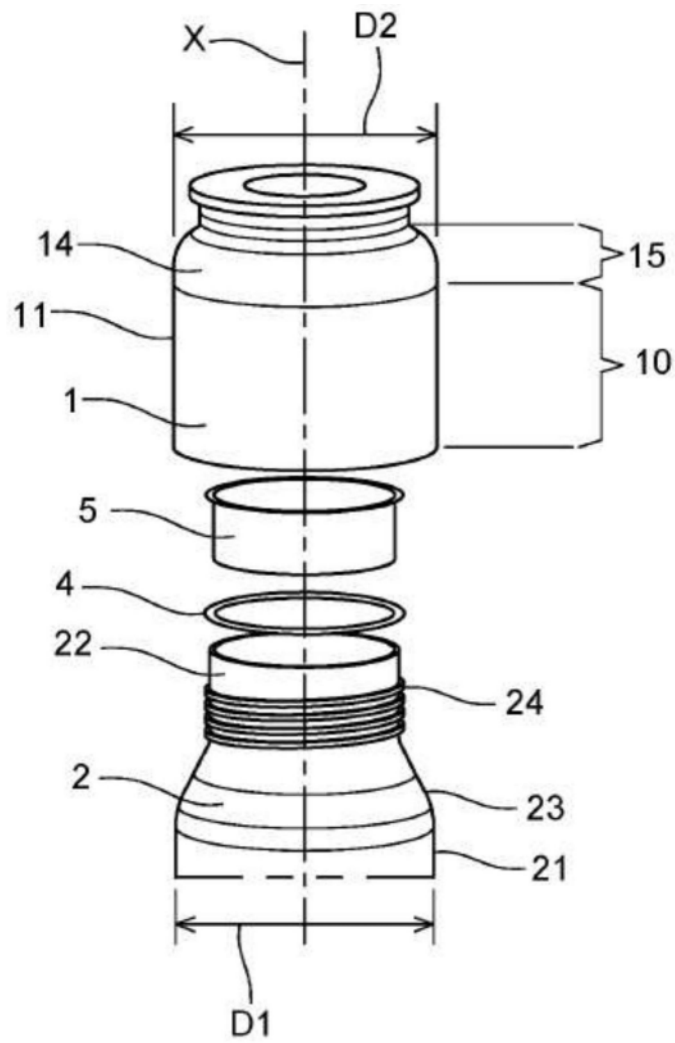


图2

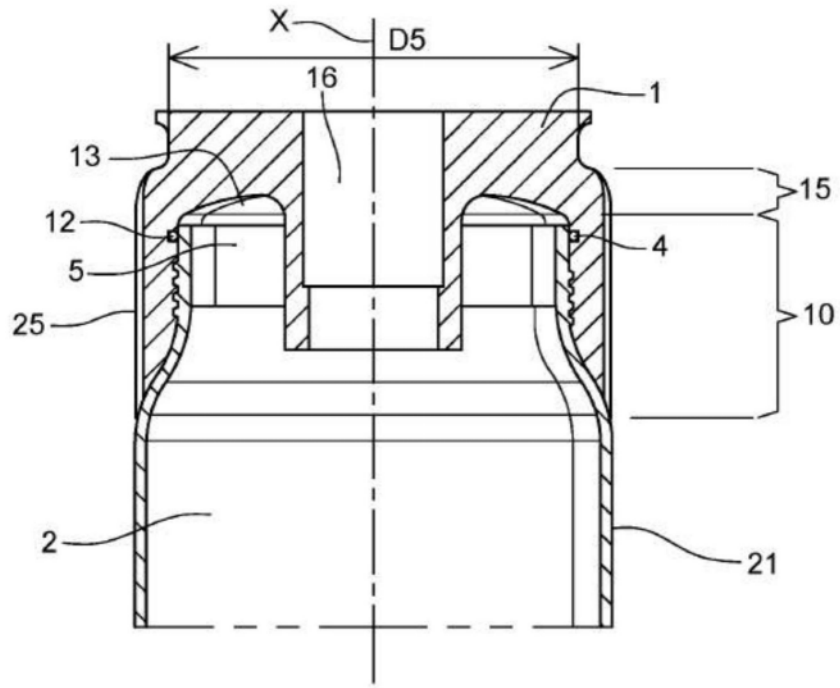


图3

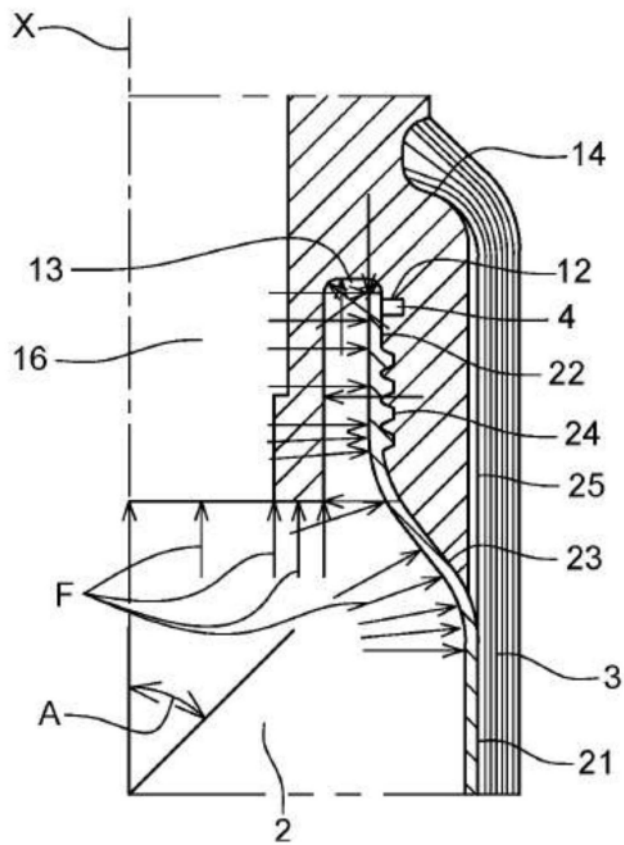


图4