



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111237105 B

(45) 授权公告日 2024. 06. 25

(21) 申请号 202010153785.1

(22) 申请日 2020.03.07

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 111237105 A

(43) 申请公布日 2020.06.05

(73) 专利权人 河北科力汽车装备股份有限公司

地址 066000 河北省秦皇岛市经济技术开
发区天马湖路12号

(72) 发明人 岳猛超 陈勇 宋晓阳 张万武

(74) 专利代理机构 中国有色金属工业专利中心

11028

专利代理师 李子健

(51) Int. Cl.

F02M 37/00 (2006.01)

F02C 7/22 (2006.01)

B60K 15/03 (2006.01)

B64D 37/06 (2006.01)

C08K 3/36 (2006.01)

C08K 5/5419 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 212642922 U, 2021.03.02

审查员 杨彬

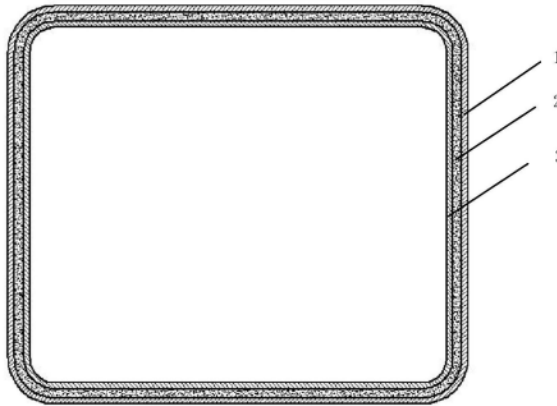
权利要求书1页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

一种复合结构具有自封闭功能的油箱

(57) 摘要

本发明公开了一种复合结构具有自封闭功能的油箱,包括由外至内依次布置的防护骨架层、自封闭层、阻隔层;自封闭层通过滚塑工艺使液体橡胶在防护骨架层内表面固化成型,阻隔层通过滚塑工艺在自封闭层内表面成型;或者自封闭层为采用液体橡胶独立固化成型,其通过自身的弹性与阻隔层外表面紧密贴合,最后防护骨架层在自封闭层外表面成型。本发明的油箱自封闭层不易脱落,大大提高了自封闭效果;防护骨架层、阻隔层上的弹孔具有一定的自缩特性,弹孔尺寸小于弹片尺寸,并且弹孔圆滑、无花瓣状翻边,对自封闭层弹孔的形变恢复阻碍较小;自封闭层处于防护骨架层和阻隔层之间,不直接受到外部刮擦、冲击、光照和内部油液的冲刷,使用寿命更长。



1. 一种复合结构具有自封闭功能的油箱,其特征在于,包括由外至内依次布置的防护骨架层(1)、自封闭层(2)、阻隔层(3);自封闭层(2)通过滚塑工艺使液体橡胶在防护骨架层(1)内表面固化成型,阻隔层(3)通过滚塑工艺在自封闭层(2)内表面成型;或者自封闭层(2)为采用液体橡胶独立固化成型,其通过自身的弹性与阻隔层(3)外表面紧密贴合,最后防护骨架层(1)在自封闭层(2)外表面成型;所述自封闭层(2)材料为改性的高粘接性液体橡胶;所述的改性的高粘接性液体橡胶为脱醇缩合型液体硅橡胶,其包含二甲基硅氧烷、二氧化硅粉、聚二甲基硅氧烷、有机锡催化剂,其含量为二甲基硅氧烷20-25%,二氧化硅粉30-40%,聚二甲基硅氧烷30-40%,有机锡催化剂5-10%。

2. 根据权利要求1所述的具有自封闭功能的油箱,其特征在于,所述自封闭层(2)的液体橡胶满足抗撕裂强度大于等于0.5kN/m,断裂伸长率大于等于100%。

3. 根据权利要求1所述的具有自封闭功能的油箱,其特征在于,所述自封闭层(2)的层数大于等于1,自封闭层的厚度大于等于2mm。

4. 根据权利要求1所述的具有自封闭功能的油箱,其特征在于,所述防护骨架层(1)材料为高分子聚合物。

5. 根据权利要求1所述的具有自封闭功能的油箱,其特征在于,所述防护骨架层(1)材料为增强高分子聚合物。

6. 根据权利要求4所述的具有自封闭功能的油箱,其特征在于,作为防护骨架层(1)的高分子聚合物为聚烯烃、聚酰胺、聚酰亚胺、含氟聚合物、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物中的一种或其任意组合的混合物。

7. 根据权利要求5所述的具有自封闭功能的油箱,其特征在于,作为防护骨架层(1)的增强高分子聚合物为交联的高分子聚合物或者采用玻璃纤维或碳纤维增强的高分子聚合物。

8. 根据权利要求1所述的具有自封闭功能的油箱,其特征在于,所述防护骨架层(1)外表面涂有聚脲、碳纤维或其混合物。

9. 根据权利要求1所述的具有自封闭功能的油箱,其特征在于,所述阻隔层(3)具有耐油功能,阻隔层(3)材料为耐油的高分子聚合物。

10. 根据权利要求1所述的具有自封闭功能的油箱,其特征在于,所述阻隔层(3)具有耐油功能,阻隔层(3)材料为耐油的增强高分子聚合物。

11. 根据权利要求9所述的具有自封闭功能的油箱,其特征在于,作为阻隔层(3)的高分子聚合物为聚烯烃、聚酰胺、聚酰亚胺、含氟聚合物、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物中的一种或其任意组合的混合物。

12. 根据权利要求10所述的具有自封闭功能的油箱,其特征在于,作为阻隔层(3)的增强高分子聚合物为交联的高分子聚合物或者采用玻璃纤维或碳纤维增强的高分子聚合物。

一种复合结构具有自封闭功能的油箱

技术领域

[0001] 本发明属于油箱领域,具体涉及一种复合结构具有自封闭功能的油箱。

背景技术

[0002] 油箱是车辆、飞机等机动装备的核心组成部件之一,是战场中作战能力最基础的保障。在战场上,其随时可能会遭到枪弹、爆炸碎片、爆炸装置等的威胁,提高其安全防护能力意义重大。

[0003] 油箱自封闭功能是目前提高油箱安全防护能力的重要研究方向之一,即当油箱被弹片击穿时,箱体上的弹孔能够实现自动封闭,箱内油液不会发生持续泄漏,保证车辆、飞机等机动装备的机动能力,同时避免油液泄漏造成的燃烧甚至爆炸,保证人员与装备的安全。

[0004] 现有的自封闭功能油箱是一种表面附着有弹性材料层的金属油箱,油箱的自封闭功能是通过弹性材料的形变恢复来实现的。但是金属材料和弹性材料的冷热变形系数差别较大,弹性材料层易与金属层发生脱离,造成箱体局部自封闭功能降低甚至丧失。另外,油箱被弹片击穿后,金属层会出现向弹片脱离方向张开的花瓣状弹孔,并且弹孔尺寸通常大于弹片尺寸,花瓣状弹孔周围的弹性材料层难以恢复形变,自封闭功能被大大削弱甚至丧失。弹性材料层附着在金属层内外两侧,直接受到外部刮擦、冲击、光照和内部油液的冲刷,弹性材料层易破裂、老化,油箱使用寿命较短。综上,现有的自封闭功能油箱具有自封闭效果差、寿命短的明显缺陷。

发明内容

[0005] 针对上述已有技术存在的不足,本发明提供一种复合结构具有自封闭功能的油箱,解决现有的自封闭功能油箱自封闭效果差、寿命短的问题。

[0006] 本发明是通过以下技术方案实现的。

[0007] 一种复合结构具有自封闭功能的油箱,包括由外至内依次布置的防护骨架层、自封闭层、阻隔层;自封闭层通过滚塑工艺使液体橡胶在防护骨架层内表面固化成型,阻隔层通过滚塑工艺在自封闭层内表面成型;或者自封闭层为采用液体橡胶独立固化成型,其通过自身的弹性与阻隔层外表面紧密贴合,最后防护骨架层在自封闭层外表面成型。

[0008] 本发明中的液体橡胶可以是改性的高粘接性液体橡胶,自封闭层材料为改性的高粘接性液体橡胶时,自封闭层不易从阻隔层脱落,对防护骨架层和阻隔层的硬度无要求。所述的改性的高粘接性液体橡胶优选为脱醇缩合型液体硅橡胶,其包含二甲基硅氧烷、二氧化硅粉、聚二甲基硅氧烷、有机锡催化剂,其含量为二甲基硅氧烷20-25%,二氧化硅粉30-40%,聚二甲基硅氧烷30-40%,有机锡催化剂5-10%。

[0009] 本发明中的液体橡胶,还可以为普通液体橡胶,普通液体橡胶成型的自封闭层易与防护骨架层、阻隔层分离,阻隔层硬度需大于自封闭层硬度,自封闭层通过阻隔层的支撑和自封闭层自身的弹性与阻隔层外表面紧密贴合。

[0010] 自封闭层的液体橡胶满足抗撕裂强度大于等于0.5kN/m,断裂伸长率大于等于100%。

[0011] 自封闭层的层数大于等于1,自封闭层的厚度大于等于2mm。

[0012] 本发明中的防护骨架层,材料为高分子聚合物或增强高分子聚合物。作为防护骨架层的高分子聚合物,具体为聚烯烃、聚酰胺、聚酰亚胺、含氟聚合物、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物中的一种或其任意组合的混合物。作为防护骨架层的增强高分子聚合物,为通过提高高分子聚合物的交联度得到的增强高分子聚合物,如交联聚乙烯;或者为采用玻璃纤维或碳纤维增强的高分子聚合物。

[0013] 本发明中,为进一步提高防护骨架层的防护性能,在防护骨架层外表面涂有聚脲、碳纤维或其混合物。

[0014] 本发明中的阻隔层具有耐油功能,阻隔层材料为耐油的高分子聚合物或增强高分子聚合物。作为阻隔层的高分子聚合物具体为聚烯烃、聚酰胺、聚酰亚胺、含氟聚合物、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物中的一种或其任意组合的混合物。作为阻隔层的增强高分子聚合物,为通过提高高分子聚合物的交联度得到的增强高分子聚合物,如交联聚乙烯;或者为采用玻璃纤维或碳纤维增强的高分子聚合物。

[0015] 本发明的有益技术效果:本技术方案的油箱自封闭层不易脱落,大大提高了自封闭效果;防护骨架层、阻隔层上的弹孔具有一定的自缩特性,弹孔尺寸小于弹片尺寸,并且弹孔圆滑、无花瓣状翻边,对自封闭层弹孔的形变恢复阻碍较小;自封闭层处于防护骨架层和阻隔层之间,不直接受到外部刮擦、冲击、光照和内部油液的冲刷,使用寿命更长;油箱至少有两层可一体无缝成型,大大提高了油箱整体强度。

附图说明

[0016] 图1为复合结构具有自封闭功能的油箱示意图。

具体实施方式

[0017] 下面结合图1和具体实施方式对本发明进行详细说明。

[0018] 如图1所示的复合结构具有自封闭功能的油箱,包括由外至内依次布置的防护骨架层1、自封闭层2、阻隔层3;自封闭层2通过滚塑工艺使液体橡胶在防护骨架层1内表面固化成型,阻隔层3通过滚塑工艺在自封闭层2内表面成型;或者自封闭层为采用液体橡胶独立固化成型,通过自身的弹性与阻隔层3外表面紧密贴合,最后防护骨架层1在自封闭层2外表面成型。

[0019] 自封闭层2材料为改性的高粘接性液体橡胶时,自封闭层2不易与防护骨架层1、阻隔层3分离,对防护骨架层1、阻隔层3的硬度无要求。改性的高粘接性液体橡胶优选为脱醇缩合型液体硅橡胶,其包含二甲基硅氧烷、二氧化硅粉、聚二甲基硅氧烷、有机锡催化剂,其含量为二甲基硅氧烷20-25%,二氧化硅粉30-40%,聚二甲基硅氧烷30-40%,有机锡催化剂5-10%。自封闭层2材料为普通液体橡胶时,自封闭层2易与防护骨架层1、阻隔层3分离,阻隔层3硬度需大于自封闭层2硬度,自封闭层2通过阻隔层3的支撑和自封闭层2自身的弹性与阻隔层3外表面紧密贴合,避免了自封闭层2脱落影响自封闭效果。自封闭层(2)的液体橡胶满足抗撕裂强度大于等于0.5kN/m,断裂伸长率大于等于100%。

[0020] 自封闭层2的层数大于等于1,自封闭层2的厚度大于等于2mm。

[0021] 防护骨架层1的材料为高分子聚合物或增强高分子聚合物。作为防护骨架层1的高分子聚合物,具体为聚烯烃、聚酰胺、聚酰亚胺、含氟聚合物、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物中的一种或其任意组合的混合物。作为防护骨架层1的增强高分子聚合物,为通过提高高分子聚合物的交联度得到的增强高分子聚合物,如交联聚乙烯;或者为采用玻璃纤维或碳纤维增强的高分子聚合物。为了进一步提高防护骨架层1的防护性能,在防护骨架层1外表面涂有聚脲、碳纤维或其混合物,在防护骨架层1内表面成型发泡层,发泡层材料为发泡聚乙烯或发泡聚氨酯。

[0022] 阻隔层3具有耐油功能,阻隔层3材料为耐油的高分子聚合物或增强高分子聚合物。作为阻隔层3的高分子聚合物具体为聚烯烃、聚酰胺、聚酰亚胺、含氟聚合物、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物中的一种或其任意组合的混合物。作为阻隔层3的增强高分子聚合物,为通过提高高分子聚合物的交联度得到的增强高分子聚合物,如交联聚乙烯;或者为采用玻璃纤维或碳纤维增强的高分子聚合物。阻隔层3内表面还可以内衬耐冲刷材料层。

[0023] 自封闭层2自封闭工作原理:弹片击穿自封闭层2后,不形成圆形破孔,仅形成扩散状裂纹,并且发生较大的弹性形变,当弹片脱离自封闭层2后弹性形变恢复,因此自封闭层2具有自封闭功能,能够有效防止箱内油液泄漏。另外,防护骨架层1、阻隔层3上的弹孔具有一定的自缩特性,弹孔尺寸小于弹片尺寸,并且弹孔圆滑、无花瓣状翻边,对自封闭层2弹孔的形变恢复阻碍较小。

[0024] 自封闭层2处于防护骨架层1和阻隔层3之间,不直接受到外部刮擦、冲击、光照和内部油液的冲刷,使用寿命更长。

[0025] 实施例一:具有自封闭功能的油箱防护骨架层材料具体为交联度大于60%的聚烯烃,自封闭层选用抗撕裂强度大于等于5kN/m、断裂伸长率大于等于200%的普通液体橡胶,阻隔层材料为聚酰胺。

[0026] 本实施例采用滚塑工艺成型,向滚塑模具中第一次投入交联度大于60%的聚烯烃形成防护骨架层,第二次投入抗撕裂强度大于等于5kN/m、断裂伸长率大于等于200%的普通液体橡胶,在防护骨架层内表面形成自封闭层,第三次投入聚酰胺,在自封闭层内表面形成阻隔层。本实施例中油箱的防护骨架层、自封闭层、阻隔层均是一体无缝成型,提高了自封闭油箱的整体强度。针对不同厚度的防护骨架层、自封闭层和阻隔层,进行了自封闭效果验证,试验数据如下:

[0027]

试样编号	1#	2#	3#	4#	5#	6#	7#	8#	9#
聚烯烃厚度 mm	3	4	5	3	4	5	3	4	5
普通液体橡胶厚度 mm	2	2	2	4	4	4	6	6	6
聚酰胺厚度 mm	2	2	2	2	2	2	2	2	2
弹孔直径 mm	5.2	4.8	4.7	5.1	4.8	4.6	5.1	4.6	4.5
泄漏量 ml/min	420	200	80	50	20	20	5	5	5
备注	1. 使用 7.62mm 步枪用普通弹进行试验; 2. 军用安全油箱的泄漏量要求小于 66.67mL/min; 3. 聚酰胺主要作用为避免箱内油液与箱壁发生溶胀反应,避免油液渗透至箱体外污染环境、产生浪费,因此其厚度根据生产工艺确定为一固定值,不予进行厚度验证。								

[0028] 实施例二:具有自封闭功能的油箱防护骨架层材料具体为玻璃钢,自封闭层选用抗撕裂强度大于等于5kN/m、断裂伸长率大于等于200%的脱醇缩合型液体硅橡胶,阻隔层材料为聚酰亚胺;其中,脱醇缩合型液体硅橡胶组分为二甲基硅氧烷24%,二氧化硅粉40%、聚二甲基硅氧烷30%、有机锡催化剂5.5%、杂质0.5%。

[0029] 本实施例的防护骨架层手糊成型,将防护骨架层作为滚塑模具使用,投入抗撕裂强度大于等于5kN/m、断裂伸长率大于等于200%的脱醇缩合型液体硅橡胶,在防护骨架层内表面形成自封闭层,再投入聚酰亚胺,在自封闭层内表面形成阻隔层。本实施例中油箱的防护骨架层、自封闭层、阻隔层均是一体无缝成型,提高了自封闭油箱的整体强度;同时,脱醇缩合型液体硅橡胶为一种改性的高粘接性液体橡胶,油箱自封闭层不易脱落,大大提高了自封闭效果。针对不同厚度的防护骨架层、自封闭层和阻隔层,进行了自封闭效果验证,试验数据如下:

[0030]

试样编号	1#	2#	3#	4#	5#	6#	7#	8#	9#
玻璃钢厚度 mm	3	4	5	3	4	5	3	4	5
普通脱醇缩合型液体硅橡胶厚度 mm	2	2	2	4	4	4	6	6	6
聚酰亚胺厚度 mm	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
弹孔直径 mm	6.8	6.9	6.6	6.9	6.7	6.7	6.6	6.8	6.5
泄漏量 ml/min	550	580	490	210	170	180	20	5	10
备注	1. 使用 7.62mm 步枪用普通弹进行试验; 2. 军用安全油箱的泄漏量要求小于 66.67mL/min; 3. 聚酰亚胺主要作用为避免箱内油液与箱壁发生溶胀反应,避免油液渗透至箱体外污染环境、产生浪费,因此其厚度根据生产工艺确定为一固定值,不予进行厚度验证。								

[0031] 实施例三:具有自封闭功能的油箱防护骨架层材料具体为玻璃钢,自封闭层选用抗撕裂强度大于等于5kN/m、断裂伸长率大于等于200%的脱醇缩合型液体硅橡胶,阻隔层材料为玻璃钢;其中,脱醇缩合型液体硅橡胶组分为二甲基硅氧烷20.5%、二氧化硅粉30%、聚二甲基硅氧烷39%、有机锡催化剂10%、杂质0.5%。

[0032] 本实施例的阻隔层手糊成型,自封闭层独立固化成型后通过自身的弹性与阻隔层外表面紧密贴合,最后在自封闭层外表面手糊成型防护骨架层。本实施例中油箱的防护骨架层、自封闭层、阻隔层均是一体无缝成型,提高了自封闭油箱的整体强度;同时,脱醇缩合型液体硅橡胶为一种改性的高粘接性液体橡胶,油箱自封闭层不易脱落,大大提高了自封闭效果。针对不同厚度的防护骨架层、自封闭层和阻隔层,进行了自封闭效果验证,试验数据如下:

[0033]	试样编号	1#	2#	3#	4#	5#	6#	7#	8#	9#
	玻璃钢厚度 mm	3	4	5	3	4	5	3	4	5
	脱醇缩合型液体硅橡胶 厚度 mm	2	2	2	4	4	4	6	6	6
	玻璃钢厚度 mm	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	弹孔直径 mm	7.3	6.9	7.0	7.2	7.0	6.7	7.0	6.8	6.7
	泄漏量 ml/min	660	580	600	320	270	250	50	50	45
	备注	1. 使用 7.62mm 步枪用普通弹进行试验; 2. 军用安全油箱的泄漏量要求小于 66.67mL/min; 3. 内层玻璃钢主要作用为避免箱内油液与箱壁发生溶胀反应,避免油液渗透至箱体外污染环境、产生浪费,因此其厚度根据生产工艺确定为一固定值,不予进行厚度验证。								

[0034] 实施例四:具有自封闭功能的油箱防护骨架层材料具体为交联度大于60%的聚烯烃,自封闭层选用抗撕裂强度大于等于5kN/m、断裂伸长率大于等于200%的普通液体橡胶,阻隔层材料为玻璃钢。

[0035] 本实施例的阻隔层手糊成型,自封闭层独立固化成型后通过自身的弹性与阻隔层外表面紧密贴合;防护骨架层为模制成型的分体结构,分体结构分别与自封闭层外表面紧密贴合,再将各分体结构连接固定。本实施例中油箱的自封闭层和阻隔层为一体无缝成型,在一定程度上提高了自封闭油箱的整体强度。针对不同厚度的防护骨架层、自封闭层和阻隔层,进行了自封闭效果验证,试验数据如下:

[0036]	试样编号	1#	2#	3#	4#	5#	6#	7#	8#	9#
	普通液体橡胶厚度 mm	2	2	2	4	4	4	6	6	6
	玻璃钢厚度 mm	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	弹孔直径 mm	5.4	5.3	5.4	5.3	5.0	5.1	5.2	4.8	4.9
	泄漏量 ml/min	510	530	500	230	190	200	30	10	30

[0037]	备注	1. 使用 7.62mm 步枪用普通弹进行试验； 2. 军用安全油箱的泄漏量要求小于 66.67mL/min； 3. 内层玻璃钢主要作用为避免箱内油液与箱壁发生溶胀反应，避免油液渗透至箱体外污染环境、产生浪费，因此其厚度根据生产工艺确定为一固定值，不予进行厚度验证。
--------	----	---

[0038] 以上所述的仅是本发明的较佳实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

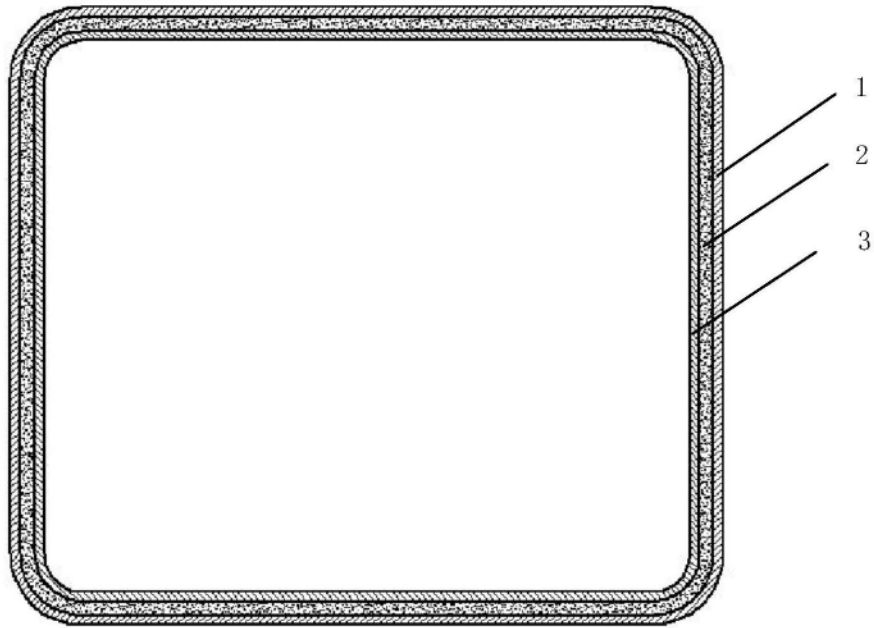


图1