



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105216192 B

(45)授权公告日 2018.03.27

(21)申请号 201510565639.9

(22)申请日 2015.09.07

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105216192 A

(43)申请公布日 2016.01.06

(73)专利权人 上海斯瑞科技有限公司

地址 200333 上海市普陀区柳园路599号1-6幢

(72)发明人 黄金元

(74)专利代理机构 上海申新律师事务所 31272

代理人 竺路玲

(51)Int.Cl.

B29C 43/14(2006.01)

B29C 43/36(2006.01)

B29C 43/58(2006.01)

(56)对比文件

CN 102528998 A,2012.07.04,

CN 102555353 A,2012.07.11,

CN 103868411 A,2014.06.18,

US 5721334 A,1998.02.24,

审查员 范维

权利要求书1页 说明书4页

(54)发明名称

一种防弹头盔及其制备方法

(57)摘要

本发明涉及防弹成型件制备领域,公开了一种防弹头盔及其制备方法,以超高分子量聚乙烯纤维UD无纬布为主体材料,在所述主体材料的内、外再整体包覆一层聚乙烯机织布进行压制,压制好的盔壳经表面打磨后,在整体喷涂环保型弹性体材料。本发明采用超高分子量聚乙烯纤维UD无纬布和聚乙烯纤维机织布,不仅减轻了头盔的重量,还能防止二次破片伤害;同时采用新型环保聚脲弹性体材料喷涂代替传统的涂覆油漆的工艺,缩短了喷涂干燥时间,提高了防弹头盔的耐磨、防撞、减震和耐久性等作用。

1. 一种防弹头盔的制备方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤一,将超高分子量聚乙烯纤维UD无纬布裁切,交叉放置于无加热系统的叠层模具中,在5-15Mpa压力下,保压2-5分钟,形成初步叠层盔壳;

步骤二,将步骤一制备的初步叠层盔壳放置于开放的预成型模具中,在温度为110-125℃、压力为10-20Mpa条件下,保温保压2-8分钟,降温到85℃以下,取出,沿头盔边缘压痕进行裁切,制得预压制盔壳;

步骤三,在步骤二制备的预压制盔壳的内、外表面整体包覆聚乙烯纤维机织布,放置于最终成型模具中,在温度为125-145℃、压力为15-30Mpa条件下,保温保压10-30分钟后,降温到70℃以下取出;

步骤四,将步骤三降温后的盔壳经喷砂打磨处理,再整体喷涂环保聚脲弹性体材料,制得防弹头盔;

其中,所述喷砂打磨处理所用的细砂粒度为50-500目;所述喷涂环保聚脲弹性体材料的喷涂厚度为0.3-1mm;

所述步骤一中超高分子量聚乙烯纤维UD无纬布的面密度为240-300g/m<sup>2</sup>。

2. 根据权利要求1所述的制备方法,其特征在于:所述步骤一中超高分子量聚乙烯纤维UD无纬布为[0,90°]<sub>n</sub>结构,其中n为1-6。

3. 根据权利要求1所述的制备方法,其特征在于:所述步骤三中聚乙烯纤维机织布为平纹组织,所述聚乙烯纤维机织布的面密度为80-160g/m<sup>2</sup>。

4. 根据权利要求1所述的制备方法,其特征在于:所述叠层模具和预成型模具为开放式模具,所述最终成型模具为闭合式模具。

5. 根据权利要求1所述的制备方法,其特征在于:所述喷涂环保聚脲弹性体材料的喷涂厚度为0.5-0.7mm。

6. 一种根据权利要求1-5任一项所述方法制备的防弹头盔。

## 一种防弹头盔及其制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及防弹成型件制备领域,特别涉及一种超高分子量聚乙烯防弹头盔的制备方法。

### 背景技术

[0002] 传统的防弹头盔大多采用金属制成,这种头盔不仅重量沉,而且中弹后容易引起二次破片伤害。目前,市场上逐渐采用高性能纤维压制防弹头盔来取代金属防弹盔。

[0003] 超高分子量聚乙烯纤维是一种高强高模纤维,密度小于水,其纤维UD材料是近些年国际市场上出现的、主要用于高级防弹领域的一种新型轻质高性能复合材料,也称为聚乙烯UD无纬布。采用聚乙烯UD无纬布压制的防弹头盔具有防护性能高,质量轻,并能防止二次破片伤害等优点。

[0004] 现有高性能纤维防弹头盔生产过程,主要集中在同一个开放式模具中完成,压制好后再用锯齿沿盔壳边缘进行裁切。这样容易产生两个不利的方面:一方面,因裁切一般采用人工的方式,可能导致头盔边缘裁切的一致性比较差,另一方面,聚乙烯UD无纬布在裁切过程中如果方法不当容易引起边缘分层,影响防弹性能。

[0005] 此外,现有防弹PE头盔一般采用表面涂覆油漆的方式来保护盔壳和满足客户对盔壳颜色的要求,虽然盔壳在涂覆油漆前进行了喷砂和刮平处理,但由于PE材料本身的惰性,其与油漆的粘附性还是很差,特别是受到撞击或跌落时,容易引起漆面脱落,影响头盔外观。同时,表面涂覆的油漆干燥需要的一定的时间,一般至少需要24小时以上,影响头盔制备时间。

### 发明内容

[0006] 本发明的目的在于解决上述不足,提供了一种防弹头盔及其制备方法,采用聚乙烯纤维无纬布和聚乙烯纤维机织布,不仅减轻了头盔的重量,还能防止二次破片伤害;同时采用新型环保聚脲弹性体材料喷涂代替传统的涂覆油漆的工艺,缩短了喷涂干燥时间,提高了防弹头盔的耐磨、防撞、减震和耐久性等作用。

[0007] 本发明还提供一种上述防弹头盔的制备方法,包括以下步骤:

[0008] 步骤一,将超高分子量聚乙烯纤维UD无纬布裁切,交叉放置于无加热系统的叠层模具中,在5-15Mpa压力下,保压2-5分钟,形成初步叠层盔壳;

[0009] 步骤二,将步骤一制备的初步叠层盔壳放置于开放的预成型模具中,在温度为110-125℃、压力为10-20Mp条件下,保温保压2-8分钟,降温到85℃以下,取出,沿头盔边缘压痕进行裁切,制得预压制盔壳;

[0010] 步骤三,在步骤二制备的预压制盔壳的内、外表面整体包覆聚乙烯纤维机织布,放置于最终成型模具中,在温度为125-145℃、压力为15-30Mpa条件下,保温保压10-30分钟后,降温到70℃以下取出;

[0011] 步骤四,将步骤三降温后的盔壳经喷砂打磨处理,再整体喷涂环保聚脲弹性体材

料,制得防弹头盔。

[0012] 进一步地,所述步骤一中超高分子量聚乙烯纤维UD无纬布为 $[0,90^\circ]_n$ 结构,n为1-6,优选为1到4,最优为2到3。

[0013] 进一步地,所述步骤一超高分子量聚乙烯纤维UD无纬布的面密度为80-300g/m<sup>2</sup>,优选为100-270g/m<sup>2</sup>。

[0014] 进一步地,所述超高分子量聚乙烯纤维UD无纬布的面密度为130-240g/m<sup>2</sup>。

[0015] 进一步地所述聚乙烯纤维机织布为平纹组织,所述聚乙烯纤维机织布的面密度为80-160g/m<sup>2</sup>。

[0016] 进一步地,所述叠层模具和预成型模具为开放式模具,所述最终成型模具为闭合式模具。

[0017] 进一步地,所述喷砂打磨处理所用的细砂粒度为50-500目。

[0018] 进一步地,所述喷涂环保聚脲弹性体材料的喷涂厚度为0.3-1mm。

[0019] 进一步地,所述喷涂环保聚脲弹性体材料的喷涂厚度为0.4-0.8mm。

[0020] 进一步地,所述喷涂环保聚脲弹性体材料的喷涂厚度为0.5-0.7mm。

[0021] 另一方面,本发明还提供一种根据上述方法制备的防弹头盔,以超高分子量聚乙烯纤维UD无纬布为头盔的主体材料,所述主体材料内、外整体包覆一层聚乙烯纤维机织布,所述聚乙烯纤维机织布上整体喷涂有环保型聚脲弹性体材料。

[0022] 与现有技术相比,本发明具有以下优点:

[0023] (1) 本发明采用聚乙烯纤维无纬布和聚乙烯纤维机织布,生产的防弹头盔重量轻,还能防止二次破片伤害;

[0024] (2) 本发明分三段压制防弹头盔,在叠层和预压制阶段采用的是开放式模具可有效排除无纬布中的空气,避免缺陷的产生;

[0025] (3) 本发明在防弹头盔最后成型压制阶段采用了闭合模具,生产出来的头盔边缘整齐,并且聚乙烯机织布对其边缘进行了整体封边,在后处理过程中不会引起边缘分层;

[0026] (4) 本发明采用新型环保聚脲弹性体材料喷涂代替传统的涂覆油漆的工艺,通常1分钟之内可达到表干,10分钟即可达到步行强度,大大缩短了喷涂干燥时间,同时还提高了防弹头盔的耐磨、防撞、减震和耐久性等作用。

## 具体实施方式

[0027] 下面对本发明实施例作进一步详细描述。

[0028] 本发明提供了一种防弹头盔,是以超高分子量聚乙烯纤维UD无纬布为头盔的主体材料,在主体材料内、外整体再包覆一层聚乙烯纤维机织布,且聚乙烯纤维机织布上整体喷涂有环保型聚脲弹性体材料。同时本发明还提供一种上述防弹头盔的制备方法,该制备方法工艺简单、操作方便。

[0029] 该防弹头盔采用聚乙烯纤维无纬布和聚乙烯纤维机织布,不仅减轻了头盔的重量,还能防止二次破片伤害;同时采用新型环保聚脲弹性体材料喷涂代替传统的涂覆油漆的工艺,缩短了喷涂干燥时间,提高了防弹头盔的耐磨、防撞、减震和耐久性等作用。

[0030] 实施例1

[0031] 将斯瑞生产的40层SD321无纬布(面密度为145g/m<sup>2</sup>)根据头盔所需的形状和大小

进行裁剪,并在叠层模具中进行交叉叠放,叠放结束后合模,在10Mpa压力下压制3分钟定型;开模取出后立即放于预压制模具中进行合模预压制,在120℃、15Mpa下保温保压5分钟,冷却到80℃取出,沿头盔压痕边缘进行裁切后,在整体包覆面密度为140g/m<sup>2</sup>的机织布后放置于最终成型模具中,在130℃、25Mpa下,保温保压20分钟后,冷却至70℃取出,得到机织布整体包覆,边缘整齐的防弹头盔。将上述压制好的头盔放于喷砂机中,用400目细砂喷砂后取出,再用环保型聚脲弹性体对盔壳进行喷涂,喷涂厚度为0.9mm,喷涂后10分钟即可达到步行强度。将上述头盔按GA293-2012标准中二级防护要求,用54式手枪51式铅芯弹以445±10m/s的速度对其进行测试,5发子弹全部防住。受击后,头盔迎弹面只产生小小的子弹穿透过的孔洞,表面弹性体材料无脱落现象,头盔鼓包高度在9-17mm之间。

[0032] 实施例2

[0033] 将斯瑞生产的24层SD332无纬布(面密度为240g/m<sup>2</sup>)根据所需头盔的形状和大小进行裁剪,并在叠层模具中进行交叉叠放,叠放结束后合模,在7Mpa压力下压制5分钟定型;开模取出后立即放于预压制模具中进行合模预压制,在115℃、15Mpa下保温保压5分钟,冷却到80℃取出,沿头盔压痕边缘进行裁切后,整体包覆面密度为120g/m<sup>2</sup>的机织布后放置与最终成型模具中,在125℃、20Mpa下,保温保压30分钟后,冷却至70℃取出,得到机织布整体包覆,边缘整齐的防弹头盔。将上述压制好的头盔放于喷砂机中,用100目细砂喷砂后取出,用环保型聚脲弹性体对盔壳进行喷涂,喷涂厚度为0.6mm,喷涂后10分钟即可达到步行强度。将上述头盔按GA293-2012标准中二级防护要求,用54式手枪51式铅芯弹以445±10m/s的速度对其进行测试,5发子弹全部防住。受击后,头盔迎弹面只产生小小的子弹穿透过的孔洞,表面弹性体材料无脱落现象,头盔鼓包高度在7-13mm之间。

[0034] 对比例

[0035] 从市面上购入某型号聚乙烯防弹头盔,该头盔重1.41kg,采用表面喷涂油漆的工艺制得,将上述头盔按GA293-2012标准中二级防护要求,用54式手枪51式铅芯弹以445±10m/s的速度对其进行测试,5发子弹全部防住。受击后,头盔表面油漆出现大面积脱落,头盔鼓包高度在12-21mm之间;

[0036] 具体测试情况见下表:

[0037]

	头盔重量 (kg)	射击部位	弹头速度 (m/s)	中弹情况	凹陷深度 (mm)
	1.34	前	452	防住	9.6

[0038]

实施例 1		后	454	防住	13.8
		左	445	防住	16.8
		右	453	防住	11.0
		顶	450	防住	14.3
实施例 2	1.28	前	454	防住	13.0
		后	447	防住	12.0
		左	438	防住	7.2
		右	442	防住	9.6
		顶	454	防住	11.8
对比例	1.41	前	440	防住	16.2
		后	442	防住	13.4
		左	451	防住	15.9
		右	442	防住	12.8
		顶	443	防住	20.7

[0039] 通过上述测试实验表明,在相同的检测条件下,实施例1在前、后、左、右和顶部位置不同射击部位的凹陷深度的平均值为13.10mm,实施例2在不同射击部位的凹陷深度的平均值为10.72mm,对比例在不同射击部位的凹陷深度的平均值为15.80mm,上述检测结果表明实施例1、实施例2和对比例之间平均防护强度为实施例2>实施例1>对比例,与现有技术制备的防弹头盔相比发明制备的防弹头盔的防弹性能更好,且质量更轻,携带更方便。

[0040] 同时通过实施例1和实施例2对比发现,实施例1采用40层SD321无纬布(面密度为145g/m<sup>2</sup>),实施例2采用24层SD332无纬布(面密度为240g/m<sup>2</sup>),但实施例2的防弹性能更强者于实施例1的防弹性能,这表明同等制备条件下,由面密度越大的无纬布制备的防弹头盔防弹性越强。

[0041] 以上对本发明的具体实施例进行了详细描述,但其只是作为范例,本发明并不限制于以上描述的具体实施例。对于本领域技术人员而言,任何对本发明进行的等同修改和替代也都在本发明的范畴之中。因此,在不脱离本发明的精神和范围下所作的均等变换和修改,都应涵盖在本发明的范围内。