



(10) 授权公告号 CN 114929052 B

(45) 授权公告日 2025. 02. 11

(21) 申请号 202080091773.9

(22) 申请日 2020.11.03

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 114929052 A

(43) 申请公布日 2022.08.19

(30) 优先权数据
U201931804 2019.11.04 ES

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2022.07.04

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/ES2020/070673 2020.11.03

(87) PCT国际申请的公布数据
W02021/089897 ES 2021.05.14

(73) 专利权人 玛特产品和技术有限公司
地址 西班牙塔拉萨

(72) 发明人 J·卡登斯·巴拉林
X·马特·科迪纳

(74) 专利代理机构 广州嘉权专利商标事务所有
限公司 44205
专利代理师 何伟华

(51) Int.Cl.
A42B 3/04 (2006.01)
A42C 1/02 (2006.01)
A42C 2/00 (2006.01)
A42B 3/00 (2006.01)

(56) 对比文件
US 2014352036 A1, 2014.12.04
JP 特开2011-144458 A, 2011.07.28
US 6468644 B1, 2002.10.22

审查员 张维

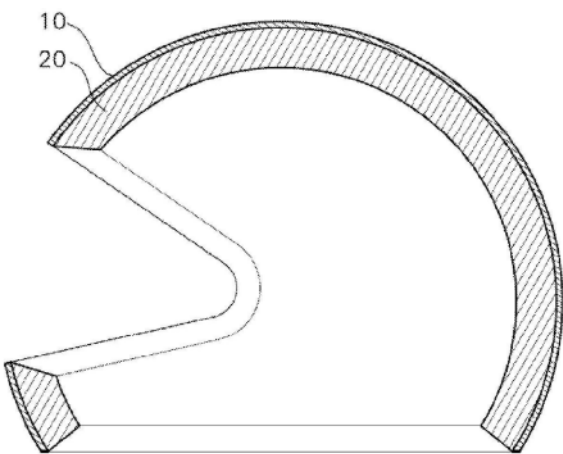
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

身体保护装置的制造方法和由此产生的身体保护装置

(57) 摘要

本发明涉及一种生产身体保护用品的方法和由此产生的身体保护用品。该方法包括：生产最大厚度为5mm的结构外壳(10)，该结构外壳由热塑性材料制成，并限定凹形内部(11)和凸形外部(12)；以及二次成型发泡聚苯乙烯层(20)，叠加在结构外壳(10)的凹形内部(11)上，从而通过与结构外壳(10)紧密接触产生粘附，其中结构外壳(10)通过分布在模具中的热塑性材料和增强纤维的混合物而产生，增强纤维在温度等于或低于热塑性材料熔化温度时稳定，密封模具并加热，使热塑性材料熔化而不损坏增强纤维，并随后冷却模具，从而使热塑性材料与嵌入其中的增强纤维硬化。



1. 一种身体保护装置的制造方法,包括:

生产最大厚度为5mm的结构外壳,所述结构外壳由热塑性材料制成,并限定凹形内部和凸形外部;

二次成型发泡聚苯乙烯层,所述发泡聚苯乙烯层与所述结构外壳的所述凹形内部重合;

其中,通过以下步骤制造所述结构外壳,在模具中分散放置热塑性材料和增强纤维的混合物,所述增强纤维在温度等于或低于所述热塑性材料熔化温度时稳定,关闭所述模具并将所述模具加热到高于所述热塑性材料的所述熔化温度,使所述热塑性材料熔化而不损坏所述增强纤维,并随后冷却所述模具,使所述热塑性材料与嵌入其中的所述增强纤维硬化,形成复合材料,

其特征在于,

将所述热塑性材料和所述增强纤维集成在织造织物或非织造织物中带入所述模具;

将重叠的织造织物层和/或非织造织物层带入所述模具;以及

在熔化前,至少构成所述结构外壳外表面的织造织物层和/或非织造织物层仅由热塑性材料股线构成,从而生产出结构外壳,其中,在熔化和硬化后,所述增强纤维在所述结构外壳的凹形内部的密度高于在所述结构外壳的凸形外部的密度;并且其中;

所述发泡聚苯乙烯层二次成型在所述结构外壳的凹形内部上,所述发泡聚苯乙烯层和所述结构外壳的凹形内部之间没有间隙、分隔或任何插入材料,使得所述发泡聚苯乙烯层包含在所述凹形内部的任何存在的角落、浮雕或纹理中,通过所述发泡聚苯乙烯层和所述结构外壳的凹形内部之间的紧密接触产生所述发泡聚苯乙烯层对所述凹形内部的附着力。

2. 根据权利要求1所述的制造方法,其中,将所述热塑性材料以股线的形式和/或将所述增强纤维以涂层的形式带入所述模具。

3. 根据权利要求1所述的制造方法,其中,所述热塑性材料为聚对苯二甲酸乙二醇酯。

4. 根据权利要求1所述的制造方法,其中,所述增强纤维选自玻璃纤维、碳纤维、芳纶纤维,或上述材料的组合。

5. 根据权利要求1所述的制造方法,其中,所述增强纤维占所述结构外壳总重量的45%至65%。

6. 根据权利要求1所述的制造方法,其中,在制造所述结构外壳之后,并且未从所述模具中取出所述结构外壳的情况下,移除所述模具中限定所述凹形内部的部件,并用新的模具部件替换,所述新的模具部件与已成型所述结构外壳的所述凸形外部的所述模具部件一起,形成包含所述结构外壳的二次成型室,并在所述二次成型室中,将所述发泡聚苯乙烯层二次成型在所述结构外壳的所述凹形内部。

7. 通过前述权利要求1-6中任一项所述的方法获得的身体保护装置,包括:

结构外壳,所述结构外壳由热塑性材料制成,且最大厚度为5mm,并限定凹形内部和凸形外部;

发泡聚苯乙烯层,所述发泡聚苯乙烯层与所述结构外壳的所述凹形内部的整个表面重合;

其中,所述结构外壳由复合材料制成,所述复合材料包括具有预设熔化温度的热塑性塑料和嵌入其中的增强纤维,所述增强纤维在温度等于或低于热塑性塑料熔化温度时稳

定;

其特征在于,

所述增强纤维在所述复合材料内形成织造织物或非织造织物;并且

所述增强纤维在所述结构外壳的凹形内部的密度高于在所述结构外壳的凸形外部的密度;

所述发泡聚苯乙烯层与所述结构外壳的凹形内部紧密接触,所述发泡聚苯乙烯层和所述结构外壳的凹形内部之间没有间隙、分隔或任何插入材料,使得所述发泡聚苯乙烯层包含在所述凹形内部的任何存在的角落、浮雕或纹理中,所述发泡聚苯乙烯层通过所述发泡聚苯乙烯层和所述结构外壳的凹形内部之间的紧密接触而粘附到所述凹形内部。

8.根据权利要求7所述的主体保护装置,其中,所述热塑性材料为聚对苯二甲酸乙二醇酯。

9.根据权利要求7所述的主体保护装置,其中,所述增强纤维选自,玻璃纤维、碳纤维、芳纶纤维,或上述材料的组合。

10.根据权利要求7所述的主体保护装置,其中,所述增强纤维为长度大于30mm的长纤维。

11.根据权利要求7所述的主体保护装置,其中,所述增强纤维占所述结构外壳总重量的45%至65%。

12.根据权利要求7所述的主体保护装置,其中,所述主体保护装置是头盔、护肘、护腕、护膝、护踝、护肩、靴子或手套的至少部分、护胫、手臂保护装置、腹股沟保护装置、胸部或背部保护装置。

13.根据权利要求7所述的主体保护装置,其中,所述主体保护装置是全护式头盔或前臂保护装置。

身体保护装置的制造方法和由此产生的身体保护装置

技术领域

[0001] 本发明涉及身体保护装置(body protections)的制造方法领域,以及所述方法产生的身体保护装置,身体保护装置包括结构外壳和发泡聚苯乙烯层。在此可以理解为,该外壳是身体保护装置的最外层,即首先接受冲击的那一层。

[0002] 结构外壳是坚硬的构件,旨在提供实质性的保护以抵御冲击,并将应力分散到比冲击面更大的区域,从而降低局部压力,从而减少所述冲击可能对受所述身体保护装置保护的使用者身体部分造成的直接损害。

[0003] 尽管所述身体保护装置的首选用途是头盔的形状,用以保护使用者的头部,所述身体保护装置也可以是关节的保护装置,如脚踝、膝盖、肘部或肩部,也可以是腿部或手臂长骨的保护装置,四肢的保护装置如靴子或手套的部分,或者它也可以是躯干部分的保护装置。

[0004] 通常,在头盔的结构外壳内放置发泡聚苯乙烯层,该发泡聚苯乙烯层吸收巨大冲击的能量,以保护头盔中的头部。

[0005] 力分散到大的区域可以使发泡聚苯乙烯层的更大部分在冲击减速过程中起作用,从而均匀化组件抵御较小区域表面冲击的力学响应。结构外壳还具有其他功能,例如耐磨性。

[0006] 所提出的身体保护装置可以是,例如,用于汽车、摩托车或其他车辆的汽车头盔、自行车头盔、滑雪头盔、冒险活动头盔(如登山、跳伞、滑翔伞)、运动头盔(如用于曲棍球、棒球、美式足球)、工作头盔(如建筑、采矿头盔)以及其他身体保护装置,如护肘、护腕、护膝、护踝、护肩、靴子或手套的至少部分、护胫、手臂或前臂保护装置、腹股沟保护装置、胸部或背部保护装置等。

背景技术

[0007] 已知的身体保护装置包括外壳,外壳内部粘有发泡聚苯乙烯层,用于吸收冲击。

[0008] 根据头盔类型和需要满足的测试规定,有结构外壳和非结构外壳,结构外壳用于承受冲击并提供保护,而非结构外壳仅提供对擦伤的保护,但不提供冲击保护。

[0009] 非结构外壳的厚度通常非常有限,通常小于1mm。通常,这些非结构外壳是通过热压成型的方式从直薄板开始生产的。这种类型的非结构外壳的结构抗冲击能力依赖于头盔的底层,头盔的底层由适于吸收冲击的材料制成,通常为发泡聚苯乙烯或聚苯乙烯泡沫塑料。

[0010] 在自行车头盔领域,通常使用非结构外壳,在其上二次成型发泡聚苯乙烯层,由于这种二次成型(over-moulding)加工,发泡聚苯乙烯层与非结构外壳紧密接触而连接。

[0011] 通常,所述非结构外壳也用聚碳酸酯制造,聚碳酸酯的熔化温度远高于发泡聚苯乙烯二次成型过程中达到的温度,因此材料在二次成型过程中不会发生改变,但是,发泡聚苯乙烯在聚碳酸酯上的附着力有限,并且随着时间的推移,它们往往最终会分离。

[0012] 结构外壳的厚度通常高达几毫米。在最常见的实施例中,结构壳体由塑料材料制

成,通常为热塑性塑料,可通过注塑轻松制造,实现廉价和快速的制造,但需要相当大的厚度以达到足够的结构强度,生产高重量的结构外壳,在长时间的佩戴中可能不舒适,或在竞技运动情境下或高性能情况下带来不利。

[0013] 在需要低重量结构外壳的情况下,已知由复合材料制成的结构外壳能以较小的厚度提供足够的结构保护,并因此重量较轻。

[0014] 这些复合结构壳体由玻璃和/或碳纤维与热固性基体(例如,环氧树脂、聚酯或乙烯基酯)组合而成。所述热固性材料一旦固化就不能加热熔化或软化;因此,如果这些结构外壳在发泡聚苯乙烯的二次成型过程中使用,它们也不会改变,尽管与热固性基体的附着力也不是很高,很可能发生分离。

[0015] 制造所述复合结构外壳也比制造不含增强纤维的由塑料材料制成的结构外壳更昂贵,因此需要能够降低其成本的解决方案。

[0016] 在具有结构外壳构成全护式头盔的身体保护装置领域中,由于这些头盔具有封闭的形状,发泡聚苯乙烯不是二次成型到结构外壳的内表面,因为所需的模具非常复杂,而是将发泡聚苯乙烯层单独制造,随后被带入并粘附在结构外壳的凹形内部。该解决方案使得结构外壳和发泡聚苯乙烯层之间的接触仅限于放置粘合剂的几个点,所以所述层不是粘附在其整个表面上,并且因此在这种类型的头盔中,在包括发泡聚苯乙烯层时,结构外壳的强度和刚度没有得到改善。换句话说,由结构外壳加上冲击吸收材料形成的组件的机械性能是由两种重叠材料制成的系统的典型性能,彼此没有连接。此外,无法使插入并将两个部件粘合的过程自动化,所以增加了头盔的最终成本。

[0017] 在单独制造发泡聚苯乙烯层并随后通过粘合剂将其粘附到由复合材料制成的结构外壳上的情况下,存在前述限制,即结构外壳的机械性能没有得到改善,它们将是由两种重叠材料制成的系统的典型性能,彼此没有连接。

[0018] EP2808160公开了一种制造方法,特别是旨在制造由热塑性基体复合材料制成的主体,该主体具有向外开口的内腔,所述腔包括至少一个凹形弯曲壁,并且向外开口的尺寸或宽度小于内腔两个相对壁之间的最大尺寸。特别地,所述中空主体可以是防护头盔的外壳,例如摩托车头盔,或者是运动鞋的结构部件,用于需要非常坚硬的鞋类的体育运动。

[0019] EP1627575公开了一种头盔10,该头盔10包括外壳11,该外壳11形成具有下部或基部12a的泡状物12和下巴保护器13,位于泡状物的基部12a和下巴保护器13之内并与之相距一定距离的环形带或环形条20,以及发泡聚苯乙烯层30,将其注入到泡状物的内表面上或注入到中间的环形间隙或空间14中(图4),该中间的环形间隙或空间14在内侧由环形带20界定,而在外侧由泡状物的基部12a和下巴保护器13界定。

[0020] 因此,需要能够获得具有高强度、轻质且低成本的结构外壳的头盔的解决方案,该结构外壳可以牢固地附着在发泡聚苯乙烯层上,从而进一步提高其强度。

[0021] 这一优点和其他优点可从以下提出的产品中获得。

发明内容

[0022] 根据第一实施例,本发明涉及一种身体保护装置的制造方法,该制造方法以现有技术中已知的方式包括以下步骤:

[0023] 生产最大厚度为5mm的结构外壳,该结构外壳由热塑性材料制成,并限定凹形内部

和凸形外部;

[0024] 二次成型发泡聚苯乙烯层,该发泡聚苯乙烯层与结构外壳的凹形内部重合,通过与结构壳体紧密接触产生附着力。

[0025] 应当理解的是,结构外壳是身体保护装置的最外层,在发生事故的情况下直接接受冲击。所述结构外壳限定了凹形内部,与头盔的内部相对应,用于容纳使用者要保护的主体部位。

[0026] 在所述凹形内部,叠加了发泡聚苯乙烯层,该层在结构外壳的下面,将一直围绕使用者的身体部位。

[0027] 所述发泡聚苯乙烯层在受到严重冲击的情况下会发生变形和破坏,从而吸收能量,该能量不会转移到使用者的身体部位,同时完成冲击减速(stroke deceleration),以便降低头部承受的最大加速度,从而保护头部。

[0028] 在结构外壳内表面的所述发泡聚苯乙烯层的制造步骤中,通过二次成型,使所述发泡聚苯乙烯层和结构外壳的凹形内部紧密接触以产生附着力,即,发泡聚苯乙烯层的所有外表面与结构外壳的凹形内部相对并连接,在所述表面之间没有间隙或分隔,也没有任何插入材料,例如粘合剂,发泡聚苯乙烯层包括在结构外壳凹形内表面的任何存在的角落、浮雕或纹理中。

[0029] 这种紧密接触是通过在结构外壳内表面上,对发泡聚苯乙烯层进行二次成型加工而实现的。该制造工艺包括制造结构外壳,将其引入模具中,关闭模具,将构成预发泡聚苯乙烯的材料和温度在100°C和130°C之间的蒸汽引入所述封闭模具内,通过膨胀剂引起发泡聚苯乙烯的膨胀,使其成型为与结构外壳的凹形内表面相吻合,因此,通过紧密接触保持粘附,无需粘合剂。

[0030] 根据这一特性,尽管发泡聚苯乙烯层和结构外壳之间没有粘合剂,但他们仍保持紧密相连,一方面可以降低制造成本,因为不需要装配步骤或使用粘合剂,从而节省劳力和时间。

[0031] 此外,两个构件之间的紧密连接还允许它们在结构上相互配合,这可以增加头盔的最终强度,改善其功能,或由于与发泡聚苯乙烯层紧密连接所提供的结构强化,在不损失强度的情况下,可以减少结构外壳的厚度,这可以减少材料和重量,从而降低成本并提高其性能,尤其是用于竞赛或高性能用途。

[0032] 本发明以现有技术未知的方式提出,结构外壳的制造步骤包括:在模具中分散放置热塑性材料和增强纤维的混合物,该增强纤维在温度等于或低于热塑性材料熔化温度时稳定,将模具关闭并加热到高于热塑性材料的熔化温度,使热塑性材料熔化而不损坏增强纤维,随后冷却模具,使热塑性材料与嵌入其中的增强纤维硬化,形成复合材料。

[0033] 热塑性塑料,即可以通过加热反复熔化的塑料,与发泡聚苯乙烯表现出极大的粘附性,因此使用这种类型的热塑性塑料可以极大地改善头盔的结构完整性。

[0034] 增强纤维增加了结构外壳的强度,从而可以再次增加结构外壳的强度,或可以保持强度,减少结构外壳的厚度,使其更轻、更便宜。

[0035] 因此,结合使用包括热塑性塑料和增强纤维的复合材料制成的结构外壳,以及使用通过紧密接触结构外壳的凹形内部而粘附的发泡聚苯乙烯层,提供了比现有技术中已知的头盔性能更好、价格更优惠的头盔,因为它可以获得与其他已知头盔一样坚固的头盔,但

具有更薄、更轻的结构外壳,或者它可以获得比其他重量相同的已知头盔更坚固的头盔,所有这些都具有适中的制造成本。

[0036] 根据该方法的另一实施例,将热塑性材料以股线和/或增强纤维涂层的形状带入模具。优选地,将热塑性材料和增强纤维包括在织造织物或非织造织物中带入模具。

[0037] 所述织造织物和/或非织造织物可带入模具中形成重叠层。在这种情况下,提出,至少构成结构外壳外表面的层仅由热塑性材料股线构成,从而生产出凹形内部的增强纤维密度大于凸形外部的增强纤维密度的结构外壳。

[0038] 增强纤维最好是长纤维,或长度大于30mm的长纤维。

[0039] 增强纤维优选地选择玻璃纤维、碳纤维、芳纶纤维或其组合。

[0040] 还提出,热塑性材料最好是聚对苯二甲酸乙二醇酯、低档(low-grade)熔化聚对苯二甲酸乙二醇酯,或熔化温度包括在165°和190°之间的低档熔化聚对苯二甲酸乙二醇酯。

[0041] 还建议的是增强纤维占结构外壳总重量的45%至65%。

[0042] 根据该方法的一个实施例,在制造结构外壳之后,并且未从制造模具中取出所述结构外壳的情况下,移除模具中限定凹形内部的部件,将其替换为新部件,从而与已成型结构外壳的凸形外部的模具部件一起,限定包含结构外壳的二次成型室,并在所述二次成型室中,将发泡聚苯乙烯层二次成型在结构外壳的凹形内部。

[0043] 这可以减少制造所需的工具,减少制造所需的操作数量,并因此加快所述制造速度。

[0044] 根据本发明的第二方面,本发明涉及一种通过前述方法获得的身体保护装置,其以已知的方式包括:

[0045] 由热塑性材料制成的最大厚度为5mm的结构外壳,并且该结构外壳限定了凹形内部和凸形外部;

[0046] 发泡聚苯乙烯层通过紧密接触,与结构外壳的凹形内部在整个表面重合并粘附。

[0047] 所提出的身体保护装置以现有技术所不知的方式,进一步包括以下特征:

[0048] 结构外壳由复合材料制成,该复合材料包括具有预设熔化温度的热塑性塑料和嵌入其中的增强纤维,该增强纤维在温度等于或低于热塑性材料熔化温度时稳定。

[0049] 根据身体保护装置的另一实施例,提出结构外壳在其凹形内部可以具有比凸形外部更高的增强纤维密度。这可以使增强纤维暴露在凹形内部的表面上,或至少影响所述凹形内部的表面光洁度,产生微小的凸起或孔洞,从而改善发泡聚苯乙烯层的粘附性,而所述缺陷在结构外壳的凸形外部则避免出现。

[0050] 例如,这可以从具有不同增强纤维密度的两个重合层开始制造结构外壳来实现,通常在关闭模具并继续熔化热塑性材料之前将所述层放置在模具内。

[0051] 根据本发明的实施例,热塑性塑料是聚对苯二甲酸乙二醇酯,通常以PET的缩写为人所知。

[0052] 优选地,使用低档熔化聚对苯二甲酸乙二醇酯,例如,熔化温度在165°和190°之间的聚对苯二甲酸乙二醇酯,这有利于外壳的成型过程,并加快其制造速度,降低其成本。

[0053] 由聚对苯二甲酸乙二醇酯或低档熔化聚对苯二甲酸乙二醇酯制成的结构外壳,会因在发泡聚苯乙烯层的二次成型过程中施加的热量而出现变形,这是通过紧密接触获得附着所必需的。然而,在所述热塑性材料中加入增强纤维可防止这一问题,因此,能够将该热

塑性材料与通过紧密接触附着的发泡聚苯乙烯层结合使用,而无需插入粘合剂。

[0054] 优选地,可以在玻璃纤维、碳纤维、芳纶纤维或其组合中选择增强纤维。即使在结构外壳的制造过程中,这种类型的纤维也没有变化,这需要熔化热塑性材料,其中所述增强纤维嵌入模具中,用于结构外壳的成型。

[0055] 优选地,所述增强纤维将是长纤维,例如,长度大于30mm,这可以对结构外壳进行更大的增强。

[0056] 使用长纤维可防止热塑性材料被注射到用于制造结构外壳的模具内,因为所述长纤维因为由于其长度而相互缠绕,从而无法在模具内流动并保持正确的分布,。因此,使用这种类型的纤维,有必要在进行关闭模具和熔化热塑性材料以制造结构外壳之前,将所述增强纤维沉积在模具中的最终位置。

[0057] 通常,增强纤维将形成织造织物,即,具有纬纱和经纱结构的织物,因此与非织造织物相反。尽管如此,还考虑使用非织造织物。

[0058] 所述织物将在模具内沉积,之后对模具进行关闭并加热,用以获得结构外壳。

[0059] 还提出所述织物,无论是织造织物还是非织造织物,除了增强纤维外,还包括热塑性纤维或增强纤维的热塑性涂层,之后再行关闭模具并加热模具,以制造结构外壳。这样,在模具内放置增强纤维的同时,也放置热塑性材料,这将熔化成型为结构外壳,使增强纤维嵌入其中。

[0060] 提出,增强纤维占结构外壳总重量的45%至65%。

[0061] 通常,发泡聚苯乙烯层的最小厚度为10mm,优选至少为15mm。

[0062] 优选地,所提出的身体保护装置是头盔或全护式头盔、护肘、护腕、护膝、护踝、护肩、靴子或手套的至少部分、护胫、手臂或前臂保护装置、腹股沟保护装置、胸部或背部保护装置。

[0063] 本发明的其他特征将出现在以下示例性实施例的详细描述中。

附图说明

[0064] 上述及其他优点和特征将从以下示范性实施例结合参考附图的详细描述中得到更充分的理解,附图必须以说明性和非限制性的方式进行,其中:

[0065] 图1示出了例如根据一个实施例提出的结构外壳的立体图,其中头盔是全护式头盔;

[0066] 图2示出了由结构头盔(例如如图1所示的头盔)形成的全护式头盔的剖面图,该头盔具有通过紧密接触连接在结构外壳凹形内部的发泡聚苯乙烯层。

具体实施方式

[0067] 附图显示了具有说明性、非限制性特征的本发明的示例性实施例。

[0068] 图1中示出了结构外壳10,在该示例中,结构外壳10是用于全护式头盔的结构外壳,包括下部开口和面罩前部开口,下部开口用于使用者的头部插入其中,面罩前部开口以便使用者可以借此看到。

[0069] 显然,本发明也适用于其他未示出的头盔类型,例如非全护式头盔,或者甚至具有通风开口的头盔,例如自行车头盔。

[0070] 结构外壳10限定了凹形内部11和凸形外部12,凹形内部11旨在与头盔使用者的头部相对并至少部分围绕头盔使用者的头部,凸形外部12将保持暴露状态并首先接受冲击。

[0071] 结构外壳10由复合材料制成,即加入了热塑性塑料的复合材料,其中嵌入了增强纤维。

[0072] 如图2所示,所提出的头盔还包括位于结构外壳10内的发泡聚苯乙烯层20。

[0073] 发泡聚苯乙烯层20通过没有插入粘合剂的紧密连接方式附接到结构外壳10的凹形内部11;也就是说,结构外壳10和发泡聚苯乙烯层20之间不存在间隙、空间或分隔。这是通过在结构外壳10上二次成型发泡聚苯乙烯层20来实现的。

[0074] 在本实施例中,建议结构外壳的厚度在2mm和4mm之间。

[0075] 根据优选实施例,加入结构外壳10的热塑性材料将是聚对苯二甲酸乙二醇酯,通常称为PET,并且增强纤维将是长玻璃纤维、碳纤维或芳纶纤维,甚至是它们的混合物。

[0076] 聚对苯二甲酸乙二醇酯价格便宜、坚韧、耐用且易于制造,并且还可以通过与发泡聚苯乙烯层20紧密接触来实现优良的附着。嵌入聚对苯二甲酸乙二醇酯中的增强纤维增加了其结构强度,并防止其在发泡聚苯乙烯层的二次成型过程中遭受热力导致的变形。

[0077] 此外,使用低档熔化聚对苯二甲酸乙二醇酯是更好的,其是热塑性材料,其熔化温度在165°和190°C之间。这种低熔化温度可以在不影响其强度的情况下,降低成本并加快其制造速度。由于增强纤维提供的稳定性,低档熔化聚对苯二甲酸乙二醇酯在应用发泡聚苯乙烯层20时,不会变形。

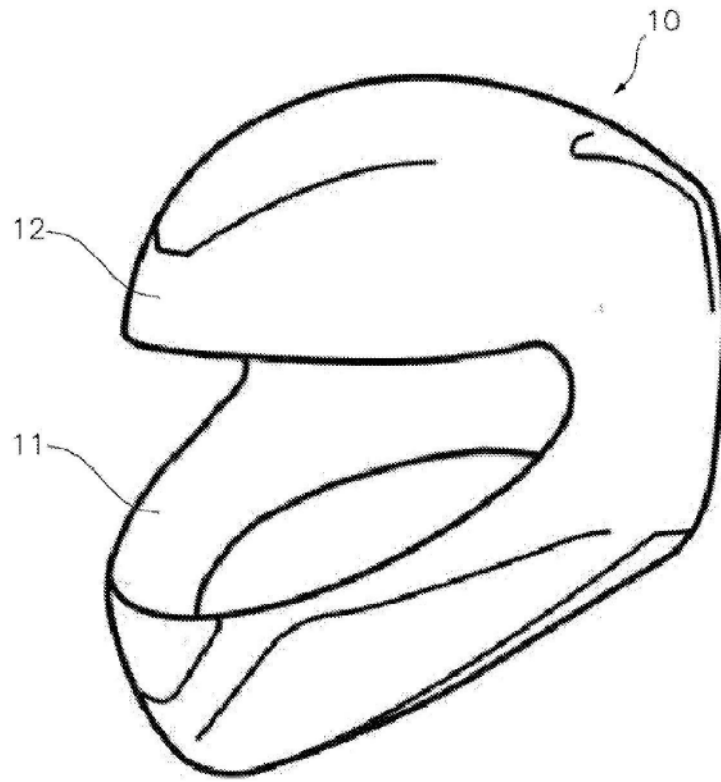


图1

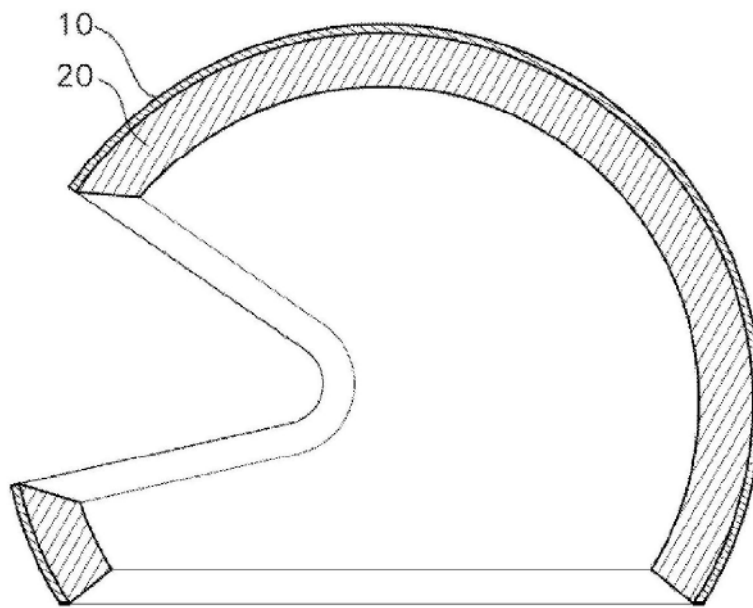


图2