



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112619076 A

(43) 申请公布日 2021.04.09

(21) 申请号 202011318652.1 *B32B 1/00* (2006.01)

(22) 申请日 2016.12.01 *B32B 27/40* (2006.01)

(30) 优先权数据 *B32B 27/06* (2006.01)

102015223885.7 2015.12.01 DE *B32B 27/02* (2006.01)

*B32B 27/12* (2006.01)

(62) 分案原申请数据

201611087835.0 2016.12.01

(71) 申请人 阿迪达斯股份公司

地址 德国黑措根奥拉赫

(72) 发明人 汉斯-皮特·纽恩格

(74) 专利代理机构 北京市万慧达律师事务所

11111

代理人 赵洁 王蕊

(51) Int. Cl.

*A63B 41/08* (2006.01)

*A63B 43/00* (2006.01)

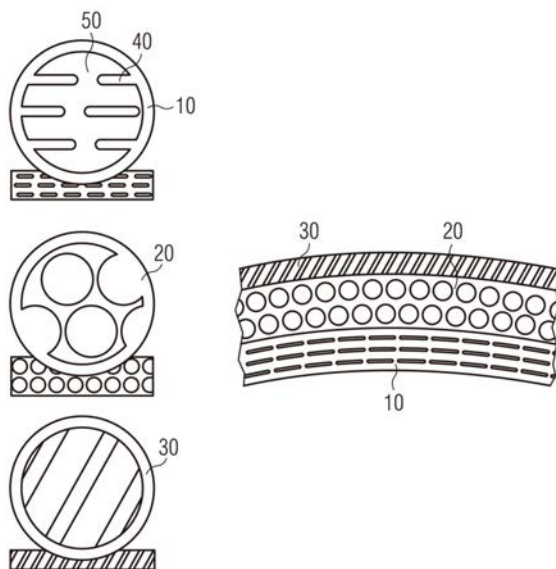
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

## (54) 发明名称

球

## (57) 摘要

球,特别是足球,其包含:球胆,其具有主要重量分量的第一材料种类的材料,至少一个中间层,其中该至少一个中间层排列在球胆之外,和其中该至少一个中间层具有主要重量分量的第一材料种类的材料,和至少一个外层,其中该至少一个外层排列在该至少一个中间层之外,和其中该至少一个外层具有主要重量分量的第一材料种类的材料。



1. 球,其包含:

a. 球胆(10),其具有主要重量分量的第一材料种类的材料,所述球胆(10)是三维复合制品,包括基于同一基础材料的第一载体材料和第二材料,所述第二材料在所述三维复合制品中均匀分布,其中所述基础材料为第一材料种类的材料;

b. 至少一个中间层(20),其中该至少一个中间层(20)排列在球胆(10)之外,其中该至少一个中间层(20)具有主要重量分量的第一材料种类的材料;和

c. 至少一个外层(30),其中该至少一个外层(30)排列在至少一个中间层(20)之外,其中该至少一个外层(30)具有主要重量分量的第一材料种类的材料。

2. 根据权利要求1所述的球,其中所述球是足球。

3. 根据权利要求1或2所述的球,其中至少一个中间层(20)是作为减震层排列的。

4. 根据权利要求1或2所述的球,其中该至少一个中间层(20)是由面板制成的。

5. 根据权利要求1或2所述的球,其中该材料种类是下面之一:热塑性聚氨酯TPU、聚氯乙烯PVC、聚乙烯PE、聚酰胺PA或者聚丙烯PP。

6. 根据权利要求1或2所述的球,其中,在球的各部件处,主要重量分量的第一材料种类的材料为大于50%重量分量的第一材料种类的材料。

7. 根据权利要求6所述的球,其中,在球的各部件处,主要重量分量的第一材料种类的材料为大于70%重量分量的第一材料种类的材料。

8. 根据权利要求7所述的球,其中,在球的各部件处,主要重量分量的第一材料种类的材料为大于80%重量分量的第一材料种类的材料。

9. 根据权利要求8所述的球,其中,在球的各部件处,主要重量分量的第一材料种类的材料为大于90%重量分量的第一材料种类的材料。

10. 根据权利要求9所述的球,其中,在球的各部件处,主要重量分量的第一材料种类的材料为大于95%重量分量的第一材料种类的材料。

11. 根据权利要求1或2所述的球,其中至少一个中间层(20)包含无规排列的粒子。

12. 根据权利要求11所述的球,其中该无规排列的粒子包含发泡材料。

13. 根据权利要求12所述的球,其中该发泡材料的粒子包含发泡的热塑性聚氨酯。

14. 根据权利要求1或2所述的球,其中该至少一个中间层(20)是由TPU纱线制成的。

15. 根据权利要求1或2所述的球,其中,所述球进一步包含至少一个保护层,其中该至少一个保护层排列在球胆和至少一个中间层(20)之间,其中该至少一个保护层是由第一材料种类的材料制成的。

16. 根据权利要求15所述的球,其中该至少一个保护层是以多个零件来提供的。

17. 根据权利要求15所述的球,其中该至少一个保护层包含非织造织物。

18. 根据权利要求1或2所述的球,其中该至少一个外层(30)以箔的形式排列。

19. 根据权利要求1或2所述的球,其中该球胆(10)包含用TPU-纤维进行纤维增强的TPU-基质。

20. 根据权利要求1或2所述的球,其中用于所述球的部件的第一材料种类是PVC或者聚乙烯。

21. 根据权利要求1或2所述的球,其中,排列该第一材料种类的材料,来在用于球胆(10)、至少一个中间层(20)和外层(30)的联合再循环方法中再循环,以使得该第一材料种

类的材料可以作为用于制造另一球胆(10)、至少一个中间层(20)和/或外层(30)的第一材料种类的材料。

22. 根据权利要求1或2所述的球,其中,该第一材料种类的材料包含这样的部分,其再循环自根据权利要求1或2所述的另一球。

23. 制造根据权利要求1-22任一项所述的球的方法,所述方法包括:使用同一化学材料种类的材料的不同形式来提供制造所述球所需的不同的性能。

24. 制造根据权利要求1-22任一项所述的球的方法,其中该制造方法包含再循环另一球以回收基础材料,回收的基础材料用来制造所述球。

25. 再循环根据权利要求1-22任一项所述的球的方法,所述方法包括加工整个球来回收基础材料,再循环材料充当另一球的基础材料,或者用于不同的运动制品。

## 球

[0001] 本申请是申请日为2016年12月1日、申请号为201611087835.0、发明名称为“球”的中国发明专利申请的分案申请。

### 技术领域

[0002] 本发明涉及球,特别是足球,以及制造和再循环球的方法。

### 现有技术

[0003] 球,特别是足球,通常包含几个层,例如球胆、减震层和外层。而球胆通常可以通过阀门来膨胀,该减震层主要用于在踢球或者球弹起时的缓冲冲击力。它还影响球的回弹性。一方面,该外层用于保护下面的层,另一方面,用于为球提供设计的特征,例如图形元素。

[0004] 为了实现上述的球,各部件通常由不同的材料制成。所述部件然后以合适的方式结合,例如通过缝纫、胶合或者焊接。

[0005] 美国专利5580049描述了一种球(例如足球),其包含内部可膨胀的球胆,在该球胆外面的覆层以及在球胆和覆层之间的衬里。该球胆通常可以由橡胶或者乳胶构成,也可以由聚氨酯构成。该衬里可以由PVC纱线制成,而该覆层包含聚氨酯。所述部件可以缝合在一起。

[0006] 美国专利8777787B2涉及一种球,其包含几个层,即球胆、中间层和覆层。用于覆层的材料可以例如是皮革或聚氨酯,也可以是聚氯乙烯。对于中间层来说,应当使用聚合物发泡材料。球胆可以由橡胶或者乳胶材料构成。

[0007] 此外,可以提及美国专利7699726B2,其也描述了一种球。它包含覆层,发泡层、乳胶层、纺织层和球胆。作为用于覆层的材料,可以提及例如皮革、聚氨酯或者聚氯乙烯。该发泡层可以包含聚烯烃泡沫,和该球胆可以包含橡胶或者聚氨酯。然后将各部件结合在一起。

[0008] 但是,制造球各自的部件或者相应的材料需要显著量的能量(例如电能,热能等),其导致了相当大的温室气体排放。除此之外,对于以已知的程序制造球来说,使用了粘结剂,其构成了另一环境负担。此外,需要相当大的努力来在球的寿命终结时(例如当它由于残余应变或材料疲劳而破裂时)可靠地拆开它。在这方面,应对各部件或材料予以特别关注,以便从环境方面考虑来优化其处置。也需要用于此的能量来将球拆开。这再次导致了温室气体排放。而另一方面,仍有许多球终结于垃圾堆或者废物焚化厂。在过去,很少关注这种日益增加的问题。

[0009] 因此,可以认为本发明潜在的目标是提供一种方案,在球的寿命期内限制资源消耗并限制温室气体排放。

### 发明内容

[0010] 这个问题至少部分地通过权利要求1的球,特别是足球来解决。在权利要求1中,所述球包含球胆,其具有主要重量分量的第一材料种类的材料。该球进一步包含至少一个中间层,其中该至少一个中间层排列在球胆之外,和其中该至少一个中间层具有主要重量分

量的第一材料种类的材料。该球进一步包含至少一个外层,其中该至少一个外层排列在至少一个中间层之外,和其中该至少一个外层具有主要重量分量的第一材料种类的材料。

[0011] 通过提供具有几个层的球,其各自主要重量分量(或者甚至整个各自重量)由同一材料种类的材料制成,所述材料可以容易地由所述球回收,这明显降低了分离和/或分类单个部件的工作。例如,所述球可以在单个再循环步骤中加工。本发明的球因此可以明显简化用过的球的再循环,特别是在整个球(其包含几个层)是由单一材料种类的材料制成的情况下更是如此。将同一材料种类的一种材料用于球的不同层并提供优异品质的球(其满足全部的要求,包括专业的要求)通过这样的知识而成为可能,即,可以使用同一化学材料种类的材料(例如热塑性聚氨酯、聚氯乙烯或者聚乙烯)的不同(物理和化学)形式(例如纱线、箔、泡沫、粒子等)来提供制造这样的球所需的不同的性能(例如形式稳定性、弹性、阻湿性、飞行行为、回弹性、视觉外观等)。具体地,球全部的部件使用热塑性材料(例如热塑性聚氨酯(TPU))能够制造用于运动员的高品质球,其在使用后能够容易和有效地再循环,因此有助于降低能耗和温室气体排放。

[0012] 还可能的是球包含小于三层,而其中所有使用的层都具有主要重量分量的同一材料种类的材料。例如,这可以是这样的球,其不具有球胆。球也可以由球胆和覆层制成,或者包含结构化球胆和覆层。

[0013] 通过在球胆、至少一个中间层和至少一个外层中使用同一材料种类的材料,使得可以使用相容性材料,其可以例如通过施加能量或者热(例如通过焊接)而容易地结合。在一种实施方案中,红外辐射热可以用于加热两个表面,以使得它们熔融在一起。这种方式不必使用胶水,其降低了对于环境的影响。此外,可以在所述层之间产生化学结合(例如依靠这样的粘结剂,其来源于与本发明的球的其他部件相同的材料种类),例如依靠分子的化学键合。

[0014] 还可以想到的是所述球的两个部件可以无需粘结剂而结合,例如通过施加能量来结合。以此方式,对于许多代的球来说,可以确保至少部分封闭的材料循环,因为可以回收相同的基础材料,并且重新用于制造另外的球。对于由再循环材料所制成的每个新一代的球,可以降低原本会在分离或破坏时发生的能耗和温室气体排放。与常规的球相比,也节约了能量,因为可以重新利用现有的部件。甚至当考虑用于再循环和新制造新球所需的能量时,这种方式制造的球对于环境的影响也明显低于由新制造的不同部件所制造的常规球的情况。

[0015] 至少部分封闭的材料循环意味着还可以将重新利用的基础材料与新制造的同一材料种类的材料混合。在这种方法中,所述重新利用的材料(也称作“再循环材料”)可以加入到该新制造和使用的材料中。例如,新制造的材料的比例可以处于10%-50%,或者15%-20%,来确保一致的材料性能。

[0016] 至少一个中间层可以作为减震层排列。如果提供至少一个减震层,则可以更好地保护下面的球胆(其可以是空气膨胀的)来防止冲击和其他潜在的有害影响。以此方式,可以明显改进球的寿命和稳定性。

[0017] 此外,该至少一个中间层可以由面板制成。用于制造这样的面板的示例性方法公开在DE102015209797.8中。提供作为面板的中间层能够简化制造,因为这种方式中,几个零件是通过合适的措施来结合的。所以无需在下面的层周围制造单个层。通过由此实现的简

化的制造,可以节约更多的能量。

[0018] 用于球的材料种类可以是下面之一:热塑性聚氨酯TPU、聚氯乙烯PVC、聚乙烯PE、聚酰胺PA或者聚丙烯PP。综合测试已经显示,尤其是所提及的材料或者材料种类适于制造球的不同部件(即,球胆、至少一个中间层和至少一个外层)。在这方面,热塑性聚氨酯已经被证实是有利的,其依据制造方式的不同而具有许多有利的性能,其优选彼此互补。

[0019] 此外,提供的是,在球的各部件处,主要重量分量的第一材料种类的材料为大于70%或者大于80%或者大于90%或者大于95%重量分量的第一材料种类的材料。在其他例子中,所述球胆、至少一个中间层和/或至少一个外层基本上由同一材料种类的材料构成。术语“基本上”在此表示它可以在这个技术领域常规的允许范围内实现。

[0020] 至少一个中间层可以包含无规排列的粒子,例如根据所谓的增大技术。此外,可以想到的是该无规排列的粒子包含发泡材料。具体地,该发泡材料粒子可以包含发泡的热塑性聚氨酯(eTPU)。作为一个例子,可以提及DE102015209795.1。一种技术(其中至少一个中间层例如减震层是由所述粒子制成的)具有特别有利的性能。例如归因于它们的性能,该无规排列的粒子特别是导致了充分减震的球,由此可以在某些程度上减轻对于下面的球胆的不利影响。此外,通过这种排列的基础材料的具体特性,可以实现特别良好的回弹性。

[0021] 此外,该至少一个中间层可以由TPU纱线制成。使用纱线能够以简单方式制造球的中间层。所述纱线可以以期望的形式卷绕在下面的层的周围,并且依靠合适的方法结合到其上。

[0022] 此外,所述球可以包含至少一个保护层,其中该至少一个保护层排列在球胆和至少一个中间层之间。该至少一个保护层是由第一材料种类的材料制成的。例如该至少一个保护层可以由热塑性基础材料制成。依靠具体提供的保护层,可以特别有效的保护所述球的部件来防止不同的外部影响,例如力冲击、热或者湿气。

[0023] 该至少一个保护层可以以多个零件来提供。例如单个零件可以是多边形,特别是菱形元件。以此方式,可以由几个单个部件来组装球,其可以优选来源于再循环球。

[0024] 还可能的是,该至少一个保护层包含非织造织物。依靠非织造材料,可以进一步改进球的球胆的保护。因此,可以延长球的整个寿命,由此可以降低对环境的影响。

[0025] 在一种实施方案中,该至少一个外层可以以箔的形式来排列。因此,外层提供了对于全部下面的层例如至少一个中间层和球胆的保护。首先,所述箔可以保护下面的层防止湿气,但是它也可以排列(例如增强),以使得它提供耐磨或者抗其他类型的磨损的保护。可选择地或者另外,该外层还可以满足设计功能,例如通过添加合适的颜料或者打印设计元件来满足。在任何情况中,用于外层的材料(或者箔)来源于与其他层相同的材料种类,以确保简单的和环境友好的重新利用。

[0026] 应当注意的是,球胆还可以包含用TPU纤维进行纤维增强的TPU基质。可以提及DE102015209800.1作为制造这样的材料的一个例子。以纤维增强的基质来提供可以获得改进的稳定性,进而获得改进的球胆寿命。因为此处该基础材料是与其他层相同的,因此在这种情况下也能够实现球的这种部件的特别环境相容的重新利用。术语“球胆”在本发明中还包括三维结构,其不必通过膨胀(例如通过阀门)来空气填充,如前述DE102015209800.1所述。

[0027] 所述球还可以包含以格子结构排列的球胆,其包含多个格子室,其包含径向延伸

的元件。这个提供球胆的方面也可以改进它的性能,特别是涉及寿命和重新利用性的性能。例如可以使用公开在DE102015209811.7中的结构。

[0028] 作为TPU的一个替代选项,用于球的部件的第一基础材料可以是PVC或者聚乙烯。例如,使用醚基TPU和酯基TPU二者是可能的。此外,还可以将聚丙烯(PP)或者聚酰胺(PA)纳入材料考虑中。类似于TPU,这些材料能够制造球的不同层或者球胆,以使得它们可以容易地重新利用。

[0029] 如果排列第一基础材料来在用于球胆、至少一个中间层和外层的联合再循环方法中再循环,以使得该第一基础材料可以作为第一基础材料用于制造另一球胆、至少一个中间层和/或外层,则它是进一步有利的。本发明的一个重要方面涉及重新利用(再循环)至少部分的球来制造另一球。例如,它可以避免新制造这些部件-其涉及相当大的能量消耗、资源消费和温室气体排放。此外,不必拆解所述球。整个球可以在一个联合再循环方法中加工来回收基础材料。该再循环材料可以充当另一球的基础材料,也可以用于不同的运动制品(例如鞋子或者护胫)。基本上,该再循环材料也可以作为基础材料,用于制造任何其他运动制品。因此,球可以包含再循环自此前如此处所述制造的另一球的零件。

[0030] 本发明还涉及一种制造根据此处所述的方面之一的球的方法。具体地,该制造方法可以包含再循环另一球。

[0031] 此外,本发明还涉及一种再循环此处所述的球的方法。

[0032] 根据本发明的另一方面,球可以如此处所述提供给消费者。在该球被消费者使用后,例如在球的寿命期之后,制造商可以取回所述球。合适的返回站可以提供在例如商店、公园、集会地点、露天运动场或者运动事件或者其他主要事件过程中和/或所述消费者具有将所述球送回制造商的可能性。该制造商然后可以回收所述球的基础材料和将它的至少一部分用于制造新球,其包含再循环的基础材料。还可能将再循环材料用于制造任何运动制品(除了球之外),例如鞋子、护胫等,如上面已经解释的。根据不同的例子,可以为新的球提供凭证或者折扣,来为消费者提供将用过的球或者物品返回制造商用于再循环的动机。还可以想到的是开发租赁模式,其中消费者定期(例如每月或者每年)充入租费,和其中当返回旧球时,他们收到新球。新球提供的频率可以取决于球的类型和/或用户的使用模式(例如私人用户或者运动俱乐部)。以此方式,可以使用于单个运动员所需的更换频率低于运动俱乐部。另一选项是预定模式,其中该消费者在新球模型发布后就收到更换品。

[0033] 根据本发明的另一方面,消费者可以在他们想要进行运动的地方购买运动装备。例如,在运动场地上和/或公园区域安装相应的自动售货机和/或建立提供或者供应本发明的不同的球的销售点会是有用的。消费者然后缴纳使用球的押金。在使用后,消费者然后可以返还所述球和收回押金。在该选项中,他们还会接受折扣,用于购买或者租赁另一运动制品。一旦所述球在一段时间之后不再可用,则制造商可以直接开始再循环所述球所必需的步骤和基于该旧球的至少一部分的部件来制造新球。这种方案是特别有利的,因为所述的不再可用的球不在消费者的家里,而直接在制造商处,他可以在需要时进行此处所述的再循环。这种方式有效提供了可能的再循环,其另外避免了或者降低了不需要的能耗或者温室气体排放。

[0034] 根据另一方面,可以在本发明的球中使用标记器,例如无线电频率识别(RFID)或者红外(IR)标记器,例如近红外(NIR)标记器。该标记器可以指示球的基础材料已经有多频

繁处于其他球中。以此方式,消费者可以直接看到基础材料的寿命期已经过去了多少。此外,该标记器还可以指示消费者的预定状态。这将能够全自动地返回和更换所述球。标记器也可以引入球材料中,来使得它能够有别于多个其他材料。例如,可以将IR标记器引入纱线或者球的另一部件中。

[0035] 应当注意的是此处所述的不同方面也可以用于除了球之外的运动制品。

### 附图说明

[0036] 本发明可能的实施方案参考下面的附图来在下面的具体实施方式中描述,其中:

[0037] 图1:显示了根据本发明一种实施方案的球的示意性结构;

[0038] 图2:显示了根据本发明一种实施方案的球的详细的层结构;

[0039] 图3:显示了根据本发明一种实施方案的球的详细的层结构;和

[0040] 图4:显示了根据本发明一种实施方案的球的详细的层结构。

### 具体实施方式

[0041] 应当注意的是,下面详细描述的是仅仅是本发明的一些可能的实施方案。但是,本领域技术人员将认可,涉及具体实施方案所解释的具体细节可以改变、发展、以不同的方式组合或者变化或取消。此外,应当注意的是,不同的下述方面可以与上面的发明内容的方面相组合。

[0042] 首先,图1显示了球胆10的一部分。在一种实施方案中,球胆10可以是TPU基质50,其用TPU纤维40增强。一种制造合适的材料的方法描述在DE102015209800.1中。球胆10(其基于这样的用内部材料增强的纤维增强的基质)也可以称作是三维的。一种用于制造三维复合制品,特别是球的球胆10的相应方法可以包含下面的步骤:(a.)提供可旋转的模具;(b.)将第一材料填入该模具中;(c.)将第二材料填入该模具中,并且所述材料的至少一种是聚合物材料;(d.)移动该模具;和(e.)改变至少一种加工参数,同时进行一个或者几个前述步骤,来实现第二材料在所制造的复合制品中的均匀分布。在这方面,两种所述材料的每个是基于同一基础材料(例如TPU、PVC、PP、PA或者PE)。

[0043] 如果所填入的聚合物材料是热塑性材料(例如TPU),则该填入材料优选加热和/或冷却。所述的材料在加热时熔融和因此形成载体或者基质材料。第二材料例如可以是纤维(例如TPU纤维),其在旋转模制后植入第一载体材料中或者广泛粘附到它的表面上。

[0044] 在另一实施方案中,球胆10也可以通过TPU结构形成。相应的制造方法公开在DE102015209811.7中。在这方面,球胆10可以包含表面层(其包含多个面板),以及在该表面层下延伸的格子结构。该格子结构包含多个格子室,其包含径向延伸的元件。至少与表面层相邻排列的格子室至少具有小于面板的平均直径的尺寸。以此方式,可以为球胆10或者球提供均匀的弹性和稳定性,如可膨胀的球胆10。因此,由此制造的球胆10不是常规的可膨胀球胆,而是格子结构。由此制造的结构可以由基础材料例如TPU、PVC、PP、PA或者PE制成。

[0045] 此外,在图1所示的实施方案中,排列了第一中间层20。中间层20可以作为减震层排列。在一种实施方案中,这个减震层可以由TPU泡沫制成。在另一实施方案中,这个减震层也可以由TPU纱线制成。

[0046] 参考图2,描述了一种实施方案,其中该球胆100不包含用TPU纤维增强的TPU基质。



在这种实施方案中,中间层120可以排列在球胆100上面。这个中间层120可以作为保护层排列。在一种实施方案中,该保护层可以由非织造织物制成,并且层合到球胆100上。在一种实施方案中,该非织造织物可以由菱形片制成(例如两个条形层,作为球胆100的覆层)。球可以包含作为另一层的减震层125(例如eTPU或者此处所述的其他材料的层)和外层130,如此处所述。

[0047] 在一种实施方案中,减震层125和外层130可以用单个层230代替。在这种情况下,所述的单个层可以以整体泡沫来排列。这是参考图3来解释的。其中,提供了球胆200和作为减震层220排列的层,如上面参考图2所述。但是,与图2相反,作为减震层125排列的中间层和外层130是用整体泡沫230来代替的。所述的整体泡沫230在一个单个元件中提供了减震性能和磨损保护。

[0048] 在一种实施方案中,该整体泡沫层也可以与复合球胆300相组合。这也是图4中所示意的。其中,作为上面的整体泡沫排列的层330直接排列在复合球胆300上。如此处使用的,整体泡沫可以用例如所谓的“MuCell程序”来制造。

[0049] 在全部情况中,减震层可以以多个面板来提供。制造这样的面板的一种可能的方法例如公开在DE102015209797.8中。在一种实施方案中,该制造面板的方法包括在模具中提供具有外侧和内侧的载体材料,该模具具有至少一个第一和一个第二模具零件。在载体材料的外侧上,面板的外层是在模具中三维模制的。另外,在载体材料的内侧上,面板的内层是使用至少第一模制零件来三维模制的。这种方法能够以最小数目的制造步骤来制造用于球的三维模制面板。分别模制多个元件和随后将该模制元件彼此粘合不是必需的。

[0050] 通过整体制造所述面板,这种方法可以完全省略结合剂、粘结剂等。不需要使用单独的粘结剂来结合面板的各个层。用于面板的各个层的材料是彼此相容的,并且根据一些例子,可以仅仅依靠热和/或机械能来结合。此外,还可以依靠化学反应来结合所用的材料。结合是通过所用的材料的亲合力而实现的。但是,也可以使用粘结剂、结合剂等,这对于待制造的面板而言应当是有利的。为了制造这样的面板,可以例如使用TPU、PVC或者PE。

[0051] 在图1所示的实施方案中,进一步提供了外层30。所述的外层30可以作为镶嵌或者装饰元件来排列。如果外层30是作为保护层排列的,则可以有效保护全部的下面的层防止环境影响,例如湿气或者热,以及磨损。此外,使用外层30提供了许多设计球的可能性,而不必提供具有彩色部件的下面的层。

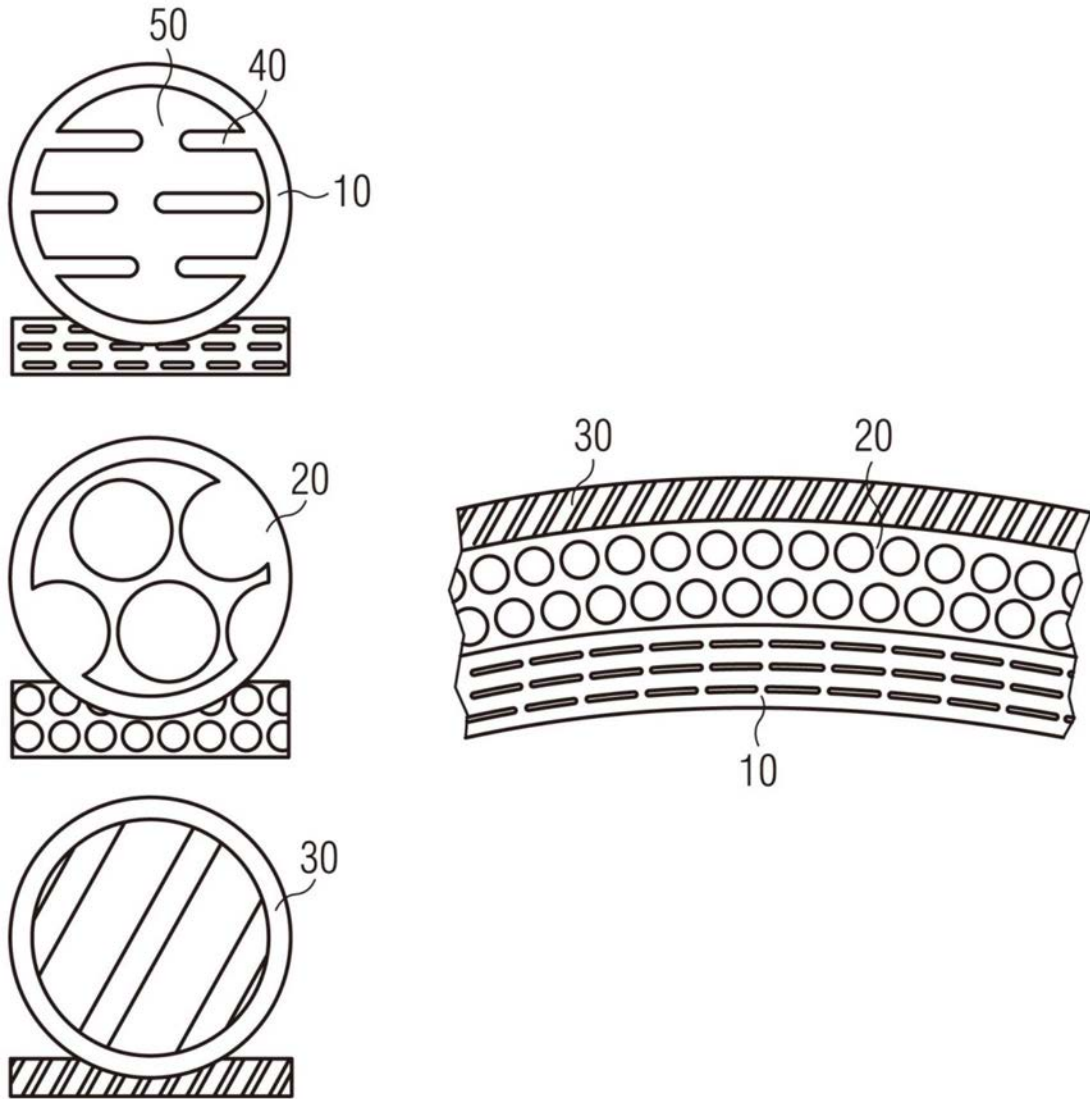


图1

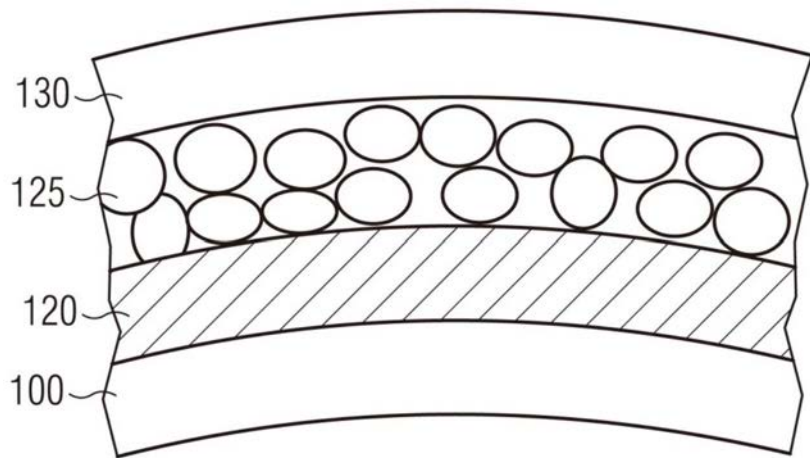


图2

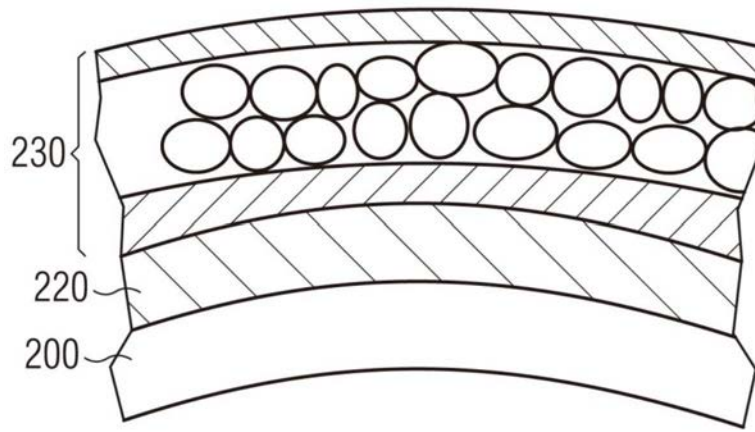


图3

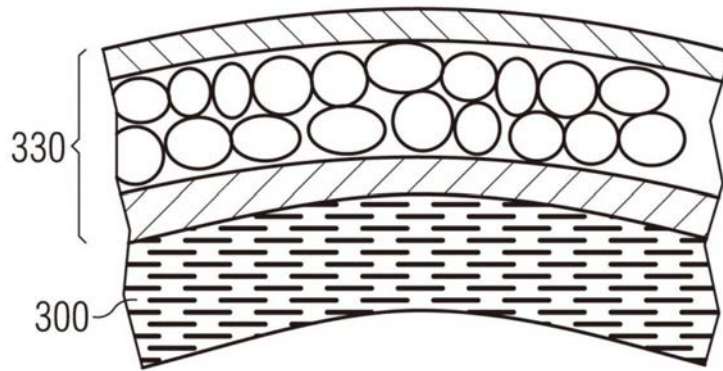


图4