

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102656100 A

(43) 申请公布日 2012. 09. 05

(21) 申请号 201080056398. 0

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2010. 12. 10

B65D 88/12 (2006. 01)

(30) 优先权数据

B65D 90/02 (2006. 01)

09178680. 6 2009. 12. 10 EP

B65D 90/08 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2012. 06. 11

(86) PCT申请的申请数据

PCT/EP2010/069364 2010. 12. 10

(87) PCT申请的公布数据

W02011/070147 EN 2011. 06. 16

(71) 申请人 帝斯曼知识产权资产管理有限公司

地址 荷兰海尔伦

(72) 发明人 鲁道夫·马希尔·维塞尔

布拉姆·菲廷 鲁卡·阿玛托

(74) 专利代理机构 北京东方亿思知识产权代理

有限责任公司 11258

代理人 柳春雷

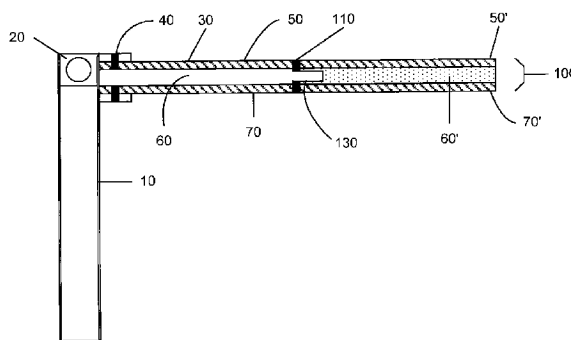
权利要求书 1 页 说明书 10 页 附图 2 页

(54) 发明名称

耐冲击货物集装箱

(57) 摘要

本发明涉及一种货物集装箱,其包括:框架(10);连接点(20、21、22、23),其用于将起重设备连接到集装箱;以及壁、顶板或底板,所述壁、顶板或底板包括:靠近连接点的耐冲击部分(30, 30');以及远离连接点的远端部分(100, 100')。耐冲击部分(30, 30')具有至少1.0千焦的耐冲击能量,并且远端部分(100, 100')的弹性模量比耐冲击部分的弹性模量大至少20%。



1. 一种货物集装箱,其包括:
框架(10);
连接点(20、21、22、23-图2;20'、21'、22'、23'、24'、25'、26'、27'-图3),其用于将起重设备连接到所述集装箱;以及
至少壁、顶板或底板,包括:
(a) 靠近所述连接点的耐冲击部分(30-图2;30'-图3);以及
(b) 远离所述连接点的远端部分(100-图2;100'-图3);
所述至少壁、顶板或底板的特征在于,所述远端部分的弹性模量比所述耐冲击部分的弹性模量大至少20%。
2. 根据权利要求1所述的集装箱,其中所述连接点是在顶板侧连接到所述框架的角部装配件。
3. 根据权利要求1或2所述的集装箱,其中所述耐冲击部分具有至少1MPa的弹性模量。
4. 根据权利要求1至3中任一项所述的集装箱,其中所述耐冲击部分具有至少1.0千焦的耐冲击能量。
5. 根据权利要求1至4中任一项所述的集装箱,其中所述耐冲击部分从所述集装箱的端部或者从所述连接点的端部延伸大于750mm。
6. 根据权利要求1至5中任一项所述的集装箱,其中所述耐冲击部分是耐冲击板,并且所述远端部分是远端板,并且所述远端板和所述耐冲击板是分立的板。
7. 根据权利要求6所述的集装箱,其中所述板通过粘合剂分开,所述粘合剂具有包括弹性聚合体的复合物。
8. 根据权利要求1至7中任一项所述的集装箱,其中所述耐冲击部分通过弹性紧固装置安装到所述框架。
9. 根据权利要求8所述的集装箱,其中所述弹性紧固装置包括弹簧加载螺栓和/或粘合剂。
10. 根据权利要求1至9中任一项所述的集装箱,其中所述耐冲击部分包括聚氨酯橡胶。
11. 根据权利要求1至10中任一项所述的集装箱,其中所述耐冲击部分和所述远端部分包括外层、芯层和内层。
12. 根据权利要求11所述的集装箱,其中所述远端部分的各层的至少一个包括纤维增强复合材料。
13. 根据权利要求12所述的集装箱,其中所述纤维增强复合材料包括具有至少0.5GPa的拉伸强度的纤维或线。
14. 根据权利要求1至13中任一项所述的集装箱,其中所述耐冲击部分可安装到所述框架并且可从所述框架拆卸。
15. 根据权利要求1至14中任一项所述的集装箱,其中所述耐冲击部分覆盖壁、顶板或底板的表面积的至少30%。

耐冲击货物集装箱

技术领域

[0001] 本发明涉及货物集装箱。本发明具体地涉及货物集装箱的耐冲击性，具体地涉及来自装卸设备的冲击。

背景技术

[0002] 为了能够实现有效的供应链系统，货物集装箱优选地是标准尺寸的，诸如符合集装箱的 ISO 标准的货物集装箱等。ISO（国际标准化组织）集装箱是遵守诸如 ISO1496 系列等的一个或多个相关 ISO 集装箱标准的货运或船运集装箱。

[0003] 货物集装箱的类型可以根据其应用场合而变化，但包括标称 20 和 40 英尺的 ISO 集装箱以及 10、25、30 和 45 英尺的集装箱，以及用于通过公路、铁路和 / 或海运的货物运输的 SWAP 体（可交换体）。本发明的集装箱包括如在 ISO1496 系列中描述的通用、保温（例如，隔热、冷藏、加热）集装箱或者散货集装箱，而且包括非 ISO 集装箱和 SWAP 体。

[0004] ISO 集装箱标准提供了与壁、底板和顶板的强度相关的最低限度的结构性质。也设置了刚度和防水标准。该标准确保集装箱适合于货运、船运或仓库集装箱。

[0005] 迄今为止，货运或船运集装箱一般使用金属框架，以复合板（通常是钢或铝封装的）或其他复合材料板通过螺栓、铆钉或焊接连接到框架。然后将角部装配件按照 ISO 标准安装到船运集装箱的各个角部。角部装配件用于在集装箱的装载、卸载和处理期间将钢丝绳和其他组件固定到船运集装箱，以及将集装箱固定到另一个集装箱和固定到运输车辆。

[0006] 由于经常施加在角部装配件上的巨大负载，这些组件承受着大量的磨损损坏。损坏和 / 或用坏的 ISO 角部装配件带来可具有灾难性后果的安全风险。例如，在需要将船运集装箱升起或吊起在空中的应用中，损坏和 / 或用坏的角部装配件可以导致集装箱落下。诸如连接钩、顶部装载机、吊具等处理装备也可能碰撞与角部装配件邻近的区域，从而损坏顶板和 / 或壁。

[0007] 因此，定期并且经常地对角部装配件（或其他连接点）和周围区域进行维护以修补或更换损坏和 / 或用坏的角部装配件和面板绝对是至关重要的。定期维护和修补有助于将角部装配件和周围区域维持在良好的操作状态，并且能够延长更换起来要贵得多和难得多的船运集装箱的服务寿命。

[0008] 在 US7, 059, 488 中已经解决了上述问题，其中对复合材料船运集装箱安装可拆装的角部。角部装配件的可拆装使得能够有效的维护和修理，从而节省时间、精力和成本。然而，面板，特别是紧邻角部装配件或者叉车连接点的那些面板仍然容易受损。这需要涉及焊接操作的耗时的修理以确保结构完整性和防水性，并且维持集装箱的安全性。

[0009] 如在 US7, 334, 697 中所建议的，在邻近各个 ISO 角部装配件的顶板上布置铝或耐冲击板的形式而增加了保护的复合集装箱解决了该问题。对于当前应用的钢制集装箱，厚的钢板或钢条在实践中放置在各个连接点的周围的顶板上。然而，使用耐冲击板以通过使冲击偏振来包含角部装配件周围的顶板区域，通常仅将冲击转移到耐冲击板的邻近区域。此外，由于耐冲击板不可能从集装箱的任一端延伸多于 750mm 以符合 ISO1496-1 的要求，因

此保护不能延伸到受偏转后的冲击和 / 或来自不规范操作的起重机操作员的冲击的影响的区域。

[0010] 因此,仍然需要进一步改善集装箱的耐冲击性。具体地,增强货物集装箱对经由连接点施加在集装箱上或者施加在连接点周围的区域上的冲击的抵抗。

发明内容

[0011] 在本发明中提出了该问题的解决方案,在本发明中,第一方面提供了一种货物集装箱,该货物集装箱包括:

[0012] 框架;顶板、底板和壁,

[0013] 用于将起重设备连接到所述集装箱的连接点;以及

[0014] 至少壁、顶板或底板,其包括:

[0015] (a) 靠近连接点的耐冲击部分;以及

[0016] (b) 远离连接点的部分(远端部分);

[0017] 其中远端部分的弹性模量比耐冲击部分的弹性模量大至少 20%。

[0018] 术语“耐冲击部分”和“近端部分”可以互换使用。

[0019] 如本文所适用的,用于起重设备的连接点包括含有连接装置(例如,用于接收来自处理设备的挂钩的孔)的角部装配件,并且也包括叉槽(fork pocket)(用于利用叉车来升降集装箱)。特别地,连接点指的是包含连接装置(例如,用于接收来自处理设备的挂钩的孔)的角部装配件。

[0020] 优选地,集装箱通过了在 ISO1496-1(第五版)的部分 6 中描述的测试和 / 或在 ISO1496-2(第五版)的部分 8 中描述的测试。集装箱和其中的板的全部尺寸是在货物集装箱中使用的通常尺寸,并且也优选地符合 ISO 的要求。

[0021] 在优选实施例中,货物集装箱包括框架,其中壁、顶板和底板通过例如螺栓、铆钉或焊接连接到该框架。

[0022] 优选地,连接点是连接到顶板或在顶板侧连接到框架的角部装配件。更优选地,连接点是在顶板侧连接到框架的角部装配件。

[0023] 至少部分地吸收冲击能量的耐冲击部分或区域,以及与耐冲击部分相邻的能量耗散部分或区域(即,远端部分)的组合,使得包含这样的耐冲击部分和远端部分的顶板、底板或壁能够更有效地吸收和耗散在处理期间的冲击。令人惊讶的是,考虑传统的技术(刚性耐冲击板),这已经通过使得壁、底板或顶板的靠近连接点的部分相对于远离连接点的部分更有柔性(更低的弹性模量)而实现了。

[0024] 为了简便,除非另外说明,术语“模量”将指示弹性模量(弯曲时的弹性模量)。

[0025] 优选地,远端部分的弹性模量比耐冲击部分的弹性模量大至少 30%,更优选地至少 40%,更优选地至少 50%,更优选地至少 100%,更优选地至少 200%,更优选地至少 300%,更优选地至少 500%,更优选地至少 700%,并且最优选地至少 900%。如本文所使用的,弹性模量指的是弯曲时的弹性模量。根据该部分的材料和结构,本领域的技术人员将知道选择适用的模型来测量弹性模量。例如,对于夹芯结构,根据 ASTM D7249 来测量弹性模量;对于单向纤维增强复合材料单层,根据 ISO527 来测量弹性模量;对于聚氨酯橡胶单层,根据 ASTM D412 来测量弹性模量。

[0026] 耐冲击部分需要具有足够的机械性能以承受来自连接叉或挂钩的冲击,该冲击在某些情况下重约 1500kg。该重量可能以例如约 1000mm^2 (0.001m^2) 的接触面积,落到、掉到或摇摆到紧围在连接点的部分或区域上。因此,如果挂钩从仅 0.1m 的高度落下,则该区域必须吸收或耗散的冲击能量约为 1.5kJ (1500kg (重量) $\times 9.81\text{m/s}^2$ (重力加速度) \times 高度 (0.1m))。

[0027] 优选地,耐冲击部分的耐冲击能量是至少 0.2kJ,更优选地至少 0.5kJ,更优选地至少 1.0kJ,更优选地至少 2.0kJ,更优选地至少 5kJ 并且最优选地至少 10kJ。耐冲击部分的尺寸和材料可以选取为使得,耐冲击部分具有耐冲击部分具有优选地至少 0.2kJ、更优选地至少 0.5kJ、更优选地至少 1.0kJ、更优选地至少 2.0kJ、更优选地至少 5kJ 并且最优选地至少 10kJ 的耐冲击能量。耐冲击部分和远端部分的耐冲击能量根据 ISO179-1 使用沙比冲击实验(Charpy impact test)来测量。如果在耐冲击部分能够接收经由连接点施加在集装箱上或者以约 1000mm^2 的接触面积施加在连接点周围的区域上的至少 0.7kJ 的冲击能量、而没有引起耐冲击部分表现出将指示其不适于使用的永久变形或畸形,则耐冲击部分具有例如至少 0.7kJ 的耐冲击能量。

[0028] 对集装箱执行的耐冲击能量实验优选地使用连接钩、连接叉(即,来自叉车)、具有约 5mm 的最小接触半径和约 5kg 的最小重量的球形或半球形物体(例如,钢球或镖(dart))。适合的冲击测试设备包括英斯特朗®系列冲击试验机,包括 9200 和 8100 系列(例如,具有 100kg 冲击物体的 8120 模型)。根据 ISO1496-1 的通过标准,实验成功完成以后,集装箱应该不会表现出将致使其不适于使用的永久变形或畸形。耐冲击部分的特定能量吸收(SEA)优选地是至少 10J/kg/m^2 ,更优选地是至少 50J/kg/m^2 ,更优选地是至少 80J/kg/m^2 ,更优选地是至少 100J/kg/m^2 ,并且最优选地是至少 120J/kg/m^2 。对于相同的耐冲击能量,能量吸收比越高,耐冲击部分越轻。

[0029] 耐冲击部分的功能特性

[0030] 弹性模量

[0031] 为了实现需要的耐冲击能量,耐冲击部分优选地具有至少 1MPa,更优选地至少 3MPa、更优选地至少 5MPa 并且最优选地至少 10MPa 的弹性模量。优选地,弹性模量不大于 1000MPa,更优选地不大于 500MPa,更优选地不大于 200MPa 并且最优选地不大于 100MPa。较高的弹性模量值可能导致较弱的阻尼效率(即,由脆性断裂导致失效的机率增大),而较低的弹性模量值可能不能充分地防止过度变形,从而可能对货物造成损坏。

[0032] 经由 DRMA 分析(角正切)的阻尼性质

[0033] 使用存储模量 (E') (或者存储的弹性性能) 与损耗模量 (E'') 的比率、也叫做角正切 (E''/E') 来测量材料的阻尼效率或材料耗散能量的能力。角正切越高,材料耗散能量的能力越大。

[0034] 已知,角正切可以用于推断在泡沫变形和塑料变形期间、作为热量耗散的能量的量。优选地,耐冲击部分具有在操作温度范围(例如, -30°C 到 70°C) 上变化不大(例如, $< 35\%$) 的角正切值。当耐冲击部分形成诸如在本发明中限定的更广泛的能量分散系统时,尤其如此。

[0035] 集装箱的板通过材料变形吸收能量的能力可以使用球反弹测试(DIN EN ISO8307)来量化。

[0036] 如在相关标题下、W090/05633 的第 28 到 31 页所述的,刚度的其他测量包括弯曲模量和刚性指数。

[0037] 在具体实施例中,本发明的第一方面被修改为(除非另外说明,其他特征保持相同),提供了包括耐冲击部分(P_i)的集装箱,其中耐冲击部分(P_i)与远端部分(P_d)相比具有相对较高的能量吸收性质,集装箱的特征在于, P_i 的以下性质的至少一种与 P_d 相比(即, $(P_i - P_d) / P_i \times 100$)具有 a% 的差别,其中 a% 是至少 20%,更优选地至少 30%,更优选地至少 40%,更优选地至少 50%,更优选地至少 100%,更优选地至少 200%,更优选地至少 300%,更优选地至少 500%,更优选地至少 700%,并且最优选地至少 900%,其中各项性质是:

[0038] 球反弹测试(正%差别);

[0039] 角正切(正%差别);

[0040] 弹性模量(负%差别);

[0041] 弯曲模量(负%差别);以及

[0042] 刚性指数(负%差别)。

[0043] 优选地,集装箱具有上述特征的至少两个、更优选地至少三个、更优选地至少四个并且最优选地具有全部上述特征。优选地,这些改善的能量吸收特性在操作温度范围(-30°C 到 70°C)上存在。

[0044] 靠近连接点的耐冲击部分分散还没有被吸收的能量的能力,依赖于板的远离连接点的部分以及实际上整个集装箱的能量分散性质。与优选地通过弯曲、压缩和其他非永久性弹性变形力耗散能量的耐冲击部分相反,远端部分优选地通过振动来耗散能量。这通过具有较高弹性模量或者较高刚度的远端部分来实现。远端部分的振动导致能量通过运动并且可选地通过转移到密封件和紧固件来耗散,其中在密封件和紧固件处,能量也通过非永久性材料变形来耗散。

[0045] 耐冲击部分和远端部分可以形成相同的连续板的部分,或者它们可以通过诸如钳、铆、螺栓、胶水和/或粘合剂等紧固装置连接的分开的板。优选地采用粘合剂,其中粘合剂优选地具有包括弹性聚合物的复合物。

[0046] 在两个功能组件(即,耐冲击部分和远端部分)在相同的连续板内的实施例中,两个功能组件优选地通过热熔合或者聚合物焊接技术等连接。

[0047] 在优选实施例中,耐冲击部分是耐冲击板并且远端部分是远端板,并且远端板和耐冲击板是分立的板。

[0048] 耐冲击部分优选地通过弹性固定装置安装到框架,其中弹性固定装置优选地包括弹簧加载螺栓和/或粘合剂。

[0049] 根据本发明例的耐冲击部分和远端部分可以存在于集装箱的侧壁、端壁、前壁(门)、底板壁和/或顶板壁的一部分或全部当中。优选地,由于顶板是来自处理设备的大多数冲击发生的地方,因此根据本发明的耐冲击部分和远端部分存在于集装箱的顶板中。除非另外指明,对术语“板”的引用将意指集装箱的壁、顶板、底板或其部分。

[0050] 耐冲击部分例如可以是单层板或者可以是层压板结构。优选地,层压板包括外层、芯层和内层(例如,夹芯结构)。

[0051] 在一个实施例中,耐冲击部分是单层。最终板的期望刚度将极大地影响材料的选

择。在本发明的优选实施例中，耐冲击单层包括从由低密度聚乙烯、聚氨酯橡胶、弹性环氧树脂、填充的弹性体硫化橡胶和热塑性弹性体构成的组选取的低模量聚合物。在本发明的更优选的实施例中，耐冲击单层部分包括聚氨酯橡胶。在本发明的更优选的实施例中，耐冲击单层由聚氨酯橡胶制成。单层的厚度优选地在 10 到 30mm 之间。

[0052] 在另一个实施例中，耐冲击部分是层压板结构。下面，描述在耐冲击部分由层压板结构制成的情况下、耐冲击部分的优选实施例。层压板结构的厚度优选地在 20 到 30mm 之间。

[0053] 耐冲击部分的外层

[0054] 外层优选地由具有高拉伸强度的材料板材形成。

[0055] 外层和 / 或最终板的期望刚度将极大地影响材料的选择，在本发明的优选实施例中，耐冲击板的外层包括从由低密度聚乙烯、聚氨酯、弹性环氧树脂、填充的弹性体硫化橡胶和热塑性弹性体构成的组中选取的低模量聚合物。外层的模量优选地低于 50MPa。

[0056] 在本发明的更优选的实施例中，耐冲击部分的外层包括聚氨酯橡胶。在本发明的更优选的实施例中，耐冲击部分的外层由聚氨酯橡胶制成。

[0057] 耐冲击部分的外层优选地具有在 2% 到 700% 之间的范围内、更优选地在 30% 到 700% 的范围内并且更优选地在 500% 到 700% 的范围内的拉断伸长率（根据 ISO527、在 23°C 和 5mm/min 处确定）。

[0058] 耐冲击部分的芯层

[0059] 芯层优选地包括聚合物材料，其提供了对壁提供弹性的相对较轻（在重量方面）的方式。聚合物材料优选地是聚合物泡沫，这是因为其提供了低密度的结构材料。适合的泡沫材料包括塑料泡沫，例如可以使用聚氨酯泡沫、聚乙烯泡沫、聚丙烯泡沫、乙烯 - 丙烯共聚物泡沫、酚醛泡沫或者本领域的技术人员已知的任何其他塑料泡沫。适合的聚合物泡沫作为闭孔、合成多孔聚合物成分而存在，在优选实施例中，其具有约 20kg/m³ 到 300kg/m³ 的密度。泡沫的密度可以是渐进的，紧邻连接点的区域具有最高的密度。

[0060] 用于本发明的泡沫材料包括这样的材料，该材料包括聚合物或陶瓷中空微珠或中空微球。

[0061] 优选地，聚合物泡沫是闭孔聚乙烯泡沫，这是因为这样的泡沫具有优良的能量耗散性能。优选地，泡沫在等于或小于 0°C 的玻璃化转变温度 (T_g)，并且从约 -20°C 到约 50°C 的温度范围上测量的、损耗模量与存储模量的比从中值的变化不大于 50%。这确保了泡沫在其整个操作温度上具有良好的耐冲击性。

[0062] 优选地， T_g 小于 -10°C 并且更优选地小于 -20°C。角正切在约 -20°C 到约 50°C 之间的变化优选地不多于 40% 并且更优选地不多于 30%。

[0063] 玻璃化转变温度 (T_g) 优选地根据适用于在弹性模量发生下降时测量 T_g 的 ASTM D4065-93 由动态机械热分析 (DMTA) 确定。

[0064] 耐冲击部分的内层

[0065] 内层可以与外层材料的结构相同，从而形成通常所谓的夹芯板。耐冲击部分的内层优选地包括聚氨酯橡胶。在本发明的更优选的实施例中，耐冲击部分的内层由聚氨酯橡胶制成。

[0066] 远端部分可以由例如铝等金属制成，可以由金属合金、优选地是钢、更优选

地是不锈钢或耐候钢（也被成为戈坦钢）制成，但也可以是层压板结构（laminated construction）。优选地，层压板包括外层、芯层和内层（例如，夹芯结构）。层压板结构的厚度优选地在 20mm 和 30mm 之间。

[0067] 下文，将描述在远端部分由层压板结构制成的情况下、远端部分的优选实施例。

[0068] 远端部分的外层

[0069] 远端部分的外层优选地包括增强复合材料。复合材料优选地以纤维或线增强。适合的线包括芳纶纤维、E 玻璃纤维或 S 玻璃纤维、高韧性聚酯纤维以及包括超高分子量聚乙烯纤维的线。这些类型的线或纤维具有高强度和弹性模量的良好组合，这可以使它们特别适合于承受冲击。

[0070] 适合的线是例如以商标 Kevlar™ 和 Twaron™ 销售的芳纶纤维。包括高韧性聚酯纤维的纱线是例如以商标 Vectran™ 销售的，包括超高分子量聚乙烯纤维的纱线是例如以商标 Dyneema™ 和 Spectra™ 销售的。纤维或纱线可以形成无纺织物或非织物。

[0071] 纤维或线优选地具有至少 0.5GPa、更优选地至少 1.2GPa、更优选地至少 2.5GPa 并且更优选地至少 3.0GPa 的拉伸强度。

[0072] 纤维或线优选地布置在多个层中，更优选地布置在至少 3 层中。优选地，具有纤维或线的相邻层以至少 30° 的角度布置。更优选地，具有纤维或线的相邻层以约 90° 的角度布置。各层优选地嵌入在热塑性或热固性树脂基质中。如本文所使用的，“热塑性树脂”是在被加热和变软、冷却和变硬多次而不会经受基本改变的树脂，并且“热固性树脂”是在成型、挤压和铸造并且被设定在对于各种树脂非常关键的温度之后得到新的、不可逆转的性质之后、不能重新变软和重新处理的树脂。

[0073] 远端部分的外层和 / 或最终板优选地包括至少 50MPa 并且优选地至少 80MPa 的模量的纤维增强复合物。该基质的刚度尤其适用于诸如玻璃增强纤维等刚性纤维。外层中的纤维、尤其是玻璃纤维的量优选地按体积比至少是 40%。

[0074] 外层优选地是增强复合板，但也可以使用诸如铝板等金属板。可以使用诸如 PP 或 PE 等聚合物衬板作为单独的层压板结构、或者作为层压板结构的一部分。

[0075] 远端部分的芯层

[0076] 芯层优选地包括聚合物材料，其提供了对壁提供刚度的相对较轻的方式。聚合物材料优选地是聚合物泡沫，这是因为其提供低密度结构材料。适合的泡沫材料包括金属泡沫、例如铝泡沫，玻璃泡沫或塑料泡沫、例如聚对苯二甲酸乙二醇酯泡沫、聚氯乙烯泡沫、聚氨酯泡沫、聚苯乙烯泡沫、聚乙烯泡沫、聚丙烯泡沫、乙烯 - 丙烯共聚物泡沫、酚醛泡沫、本领域的技术人员所知的任何其他塑料泡沫。芯层也可以由以下各项制成：

[0077] 混合的金属 - 塑料泡沫；

[0078] 酚醛 / 芳纶纤维混合物，诸如可用于形成蜂窝状芯层的 NOMEX® 纸等；

[0079] 聚丙烯蜂巢；

[0080] 玻璃泡沫；

[0081] Parabeam 织物；

[0082] 三维玻璃基质；以及

[0083] 轻木质芯材（通常为 100-240kg/m³）。

[0084] 优选地，远端部分的芯层包括诸如聚对苯二甲酸乙二醇酯泡沫等聚酯泡沫，或者

聚氯乙烯泡沫。

[0085] 芯层可以由基本上一片和基本上一材料制成。芯层也可以由增强纤维材料制成。然而,也可以使用包括两个或多个叠加层的芯层。两个或多个叠加层可以由相同或不同的材料制成。在 US4101704 中描述了适合的双层系统。一个或多个层可以由增强纤维材料制成。

[0086] 增强纤维材料可以是与在外层中所使用的材料相同或不同的材料。

[0087] 芯层可以包括结构支撑插入件以增强壁的耐冲击性。插入件可以是蜂窝状或波纹状结构。在 EP1596024、特别是在图 2 至图 6 及其相关文字中描述了优选的插入件。

[0088] 远端部分的内层

[0089] 内层可以与外层材料的结构相同,从而形成通常所谓的夹芯板。远端部分的内层优选地是增强复合板。

[0090] 在一个实施例中,内层用作将近端部分和远端部分连接在一起的骨架。在本实施例的一个方面中,骨架形成作为远端和近端部分的相同板的一部分。在另一个方面中,骨架能够接收多于一个的板,其中各个板包括如前所述的外层和芯层。在该方面中,骨架能够直接将能量转移到远端部分的芯层,从而与形成壁、顶板或底板的整个截面的板相比能够减少振动。

[0091] 板 / 部分

[0092] 远端部分的弹性模量优选地是至少 1GPa,更优选地是至少 10GPa,更优选地是至少 15GPa,最优选地是至少 20GPa。高抗弯曲性使得远端部分具有足够的刚度以在结构上支撑耐冲击部分,使得集装箱整体上满足在 ISO1496-1(第五版)的部分 6 中所述的测试和/或在 ISO1496-2(第五版)的部分 8 中所述的测试。

[0093] 优选地,耐冲击板覆盖板的具有最高冲击几率的几何部分。例如,耐冲击板优选地延伸大于 300mm、更优选地大于 500mm、更优选地大于 700mm 并且更优选地大于 1000mm 的范围。为了使得集装箱能够符合所需要的 ISO 结构要求,耐冲击部分优选地不大于 2500mm 并且更优选地不大于 2000mm。

[0094] 优选地,耐冲击部分覆盖壁、顶板或底板的表面积的小于 50%,更优选地小于 30%并且更优选地小于 10%并且更优选地小于集装箱的壁、底板或顶板的面积的 5%。

[0095] 在一个实施例中,耐冲击板从包含连接装置(例如,用于接收来自处理设备的挂钩的孔)的连接角部装配件、朝向最靠近的相邻端角部装配件延伸。板优选地是具有优选地大于 1.5 比 1 的长宽比的矩形,其中长度在最靠近的相邻连接角部装配件的方向上测量。

[0096] 优选地,远端部分包括与各个连接角部装配件所邻近的近端部分分立的一个或多个板。优选地,远端板占用集装箱的至少壁、底板或顶板的面积的至少 50%、更优选地至少 70%、并且更优选地至少 90%、并且更优选地至少 95%。

[0097] 耐冲击板和远端板优选地可连接到框架并且可从框架拆卸,以使能对板(一个或多个)的更有效率和更有效的修理。

[0098] 优选地,至少壁、顶板或底板包括至少四个、更优选地是至少六个、更优选地是至少八个并且更优选地是至少十个板。优选地,至少壁、顶板或底板包括小于二十并且更优选地小于十五个板。

[0099] 更多的板则需要更多的连接装置以将耐冲击部分和远端部分连接在一起。各个连

接装置是能量耗散源,因此连接装置的数量越多,来自冲击区域的能量的耗散就更有效。

[0100] 能量耗散装置也优选地集成到板到框架的连接装置中。优选地,将板连接和 / 或密封到框架的装置包括具有小于 50MPa 并且优选地小于 25MPa 的模量的聚合复合物或者弹性线圈 (例如,弹性加载螺栓)。

[0101] 用于本发明的“可拆卸”是指所针对的板可以分离,而不会显示出将致使其不适合使用 (根据 ISO1496-1 中使用的通过标准) 的永久性变形或畸形 (即,层可以分离然后重复使用)。

[0102] 本发明的集装箱优选地是标准 10、20、30、40 或 45 英尺集装箱。在更优选的实施例中,集装箱是标准 45 英尺集装箱,这是因为这些集装箱特别地用于公路运输,其中处理的频率 (因此损坏的几率) 通常大于其他的运输模式。

[0103] 除非另外说明,本文的全部参考文献通过引用结合于此。

[0104] 在本说明书的整个说明书和权利要求书中,除非文中另外指出,否则单数也包括复数的情况。特别地,当使用不定冠词时,除非文中另外指出,否则本说明书理解为包括复数个和单数个,。

[0105] 结合本发明的具体方面、实施例或示例描述的特征、整数、特征和化合物可以理解为适用于本文所述的任何其他方面、实施例或示例,除非与其不相容。

附图说明

[0106] 图 1 是根据本发明的一个实施例的集装箱顶板的纵向截面图。

[0107] 图 2 是包括与连接点相邻的耐冲击部分和远离连接点的部分的顶板的俯视图。

[0108] 图 3 是包括与连接点相邻的耐冲击部分的顶板的俯视图。

具体实施方式

[0109] 现在,具体地参考优选实施例进一步描述本发明。

[0110] 参考图 1、2 和 3 (不按比例),图示了竖直的框架支撑件 10,其包括 ISO 角部装配件 20 (图 1);20、21、22、23 和 24 (图 2);21'、22'、23'、24'、25'、26'、27' (图 3)。框架优选地由诸如钢等适合的材料制成。优选地,ISO 角部装配件是如 US7,059,488 中、特别是其中的图 2 至图 5 所示的可拆装角部装配件。

[0111] 框架优选地连接到耐冲击板 30,其紧邻并且优选地抵靠框架。优选地,耐冲击板通过弹簧加载螺栓 40 连接到框架,弹簧加载螺栓 40 从上方和 / 或下方紧固耐冲击板。其他的连接点可以从框架直接进入芯层。

[0112] 在图 1 中,耐冲击板是夹芯板,包括外层 50、芯层 60 和内层 70。

[0113] 在实施例中 (见图 2),顶板优选地在顶板的各端包括耐冲击板 30。耐冲击板连接到中间板 100。板之间的连接优选地通过使用弹性橡胶密封件和 / 或诸如弹簧加载螺栓等的弹簧加载紧固件、使板能够进行某种程度上的垂直振动。芯层可以通过榫槽接合 130 连接到相邻的芯层,这有助于减小相邻的板中竖直运动的程度,并且提高整个顶板的阻尼效果。其他适合的接合在 US5,030,488 中描述。

[0114] 在另一个实施例中 (见图 3),耐冲击板 (30') 存在于各个连接点 (20'、21'、22'、23'、24'、25'、26'、27') 周围的区域中。耐冲击板连接到中间板 100'。优选地,

耐冲击板的尺寸对于连接点 20'、21'、22'、23' 周围的区域是 572mm×600mm,对于连接点 24'、25'、26'、27' 周围的区域是 590mm×600mm。

[0115] 远离连接点的中间板 100/100' 优选地包括外层 50'、芯层 60' 和内层 70'。中间板 100/100' 也可以是金属的或者金属合金的,诸如钢等。远端部分的弹性模量比耐冲击板的弹性模量大至少 20%。

[0116] 本发明的集装箱也可以适用于和 / 或修改为用于其他应用,诸如建筑结构等。

[0117] 实验部分

[0118] 制造并且测试了刚性夹芯板(用于远端部分)和柔性夹芯板(用于耐冲击部分)。

[0119] 刚性夹芯板的材料

[0120] 刚性夹芯板的顶部和底部复合蒙皮两者均由浸渍了乙烯基酯树脂(ATLAC 430,可从瑞士的 DSM Composite Resin 获得)的两层三轴(-45/90/+45)玻璃纤维(可从德国的 Saertex 商业获得)支撑。玻璃纤维增强蒙皮的总厚度是 1.8mm。

[0121] 制造了两组刚性夹芯板;一个系列通过使用 80kg/m³、25mm 厚的聚氯乙烯(PVC)泡沫芯材(商品名 C70.75,可从瑞士的 Airex 商业获得)制造并且另一个系列通过使用 100kg/m³的聚对苯二甲酸(PET)25mm 厚的泡沫芯材(品牌名称 T90.100,可从瑞士的 Airex 商业获得)制造。对于这两个系列,复合蒙皮与上述相同。由 PVC 和 PET 泡沫芯材制成的刚性夹芯板的总厚度约为 28mm。

[0122] 两个系列的刚性夹芯板通过手动层叠来制造,其中玻璃纤维垫通过手工来浸渍乙烯基酯树脂;泡沫芯材被放置在两个“湿的”玻璃纤维蒙皮之间,使得芯材的上下表面都浸渍有乙烯基酯树脂。

[0123] 然后将板保持在室温下 24h 以使得树脂固化;其后将它们放置在烘箱中以在 60℃ 后固化 24h。

[0124] 在大规模工业生产中,刚性夹芯板(以 PVC 和 PET 为泡沫芯材)优选地以两步工艺制造;首先优选地通过连续叠层来制造复合蒙皮,其中以连续的方式使三轴玻璃纤维垫浸渍乙烯基酯树脂。然后固化树脂,通过使用聚氨酯粘合剂将刚性泡沫芯材结合到复合蒙皮,其中聚氨酯粘合剂的最终强度可以在几天后达到。

[0125] 柔性夹芯板的材料

[0126] 柔性夹芯板的上下蒙皮由可浇注的聚氨酯(PU)(Bolipur 160,可从荷兰的 Bolidit 商业获得)制成;PU 蒙皮通过将部分 A 和部分 B 以按重量 86 : 14 的混合比例混合来生产。上下 PU 蒙皮都是 2mm 厚。

[0127] 柔性夹芯板的芯层由 20mm 厚的闭孔聚乙烯(PE)泡沫制成。

[0128] 单组分液体底漆涂覆在 PE 泡沫的上下表面上并且在室温下保持 24h 以固化;这样的部分 A 和部分 B 的 PU 混合物被注入在泡沫表面上并且最终扩散开。该系统在室温下保持 24h 以固化。

[0129] 柔性夹芯板的总厚度约为 24mm。

[0130] 刚性和柔性夹芯板的测试

[0131] 根据 ASTM D7429 的弯曲实验

[0132] 以 4 点弯曲测试了利用 PVC 和 PET 泡沫芯材制成的刚性夹芯板(所使用的装置是 Zwick 的 20kN 载荷传感器)。样本长度是 1200mm 并且宽度约为 62mm;测试支撑件之间的

距离是 1000mm 而两个加载构件之间的距离是 180mm。

[0133] 以 3 点弯曲测试弹性夹芯板（所使用的装置是 Zwick 的 20kN 称重传感器）。样本长度约为 600mm 并且宽度是 65mm，测试支撑件之间的距离是 300mm。

[0134] 根据弯曲实验的结果，由 PVC 泡沫芯材制成的刚性夹芯板弯曲时的弹性模量是 5,35kN/mm²，由 PET 泡沫芯材制成的刚性夹芯板弯曲时的弹性模量是 5,28kN/mm²，而柔性夹芯板的弯曲时的弹性模量是 0,00278kN/mm²。

[0135] 根据 ISO179-1 的沙比冲击实验

[0136] 利用由 PVC 和 PET 泡沫芯材制成的刚性夹芯板和弹性夹芯板进行沙比冲击实验 (Charpy impact test)。样本宽度约为 15mm；并且样本厚度约为 28mm。

[0137] 由 PVC 泡沫芯材制成的刚性夹芯板的冲击能量比 (Specific impact energy, 冲击能量比 = 以 J 为单位的冲击能量 (由实验机器测量) / (样本宽度 × 样本厚度)) 是 101kJ/m²；由 PET 泡沫芯材制成的刚性夹芯板的冲击能量比是 45kJ/m²；而柔性夹芯板的冲击能量比至少是 126kJ/m²，这是因为在该值处弹性夹芯板没有在冲击中失效而是在被撞击后无损伤地还原为其初始形状。

[0138] 刚性夹芯板和柔性夹芯板之间的弹性模量值的较大差别解释了当在集装箱被撞击的位置处使用柔性夹芯板而不是刚性夹芯板时、得到的集装箱的耐冲击性的改善。

[0139] 被撞击时，弹性夹芯板能够经受大于 40mm 的弹性变形（该值由 3 点弯曲实验确定，其中施加弯曲负载并且记录弹性变形；得到 40mm 的变形值以后，去除负载并且记录滞回行为；板几乎立即恢复为几何没有变形的初始形状，因此由于这不是永久性变形，所以至少 40mm 的变形是“弹性的”；在去除负载以后，板恢复为无损伤的初始形状）。

[0140] 另一方面，刚性板不能承受这样大的弹性变形并且它们在低得多的变形情况下断裂。

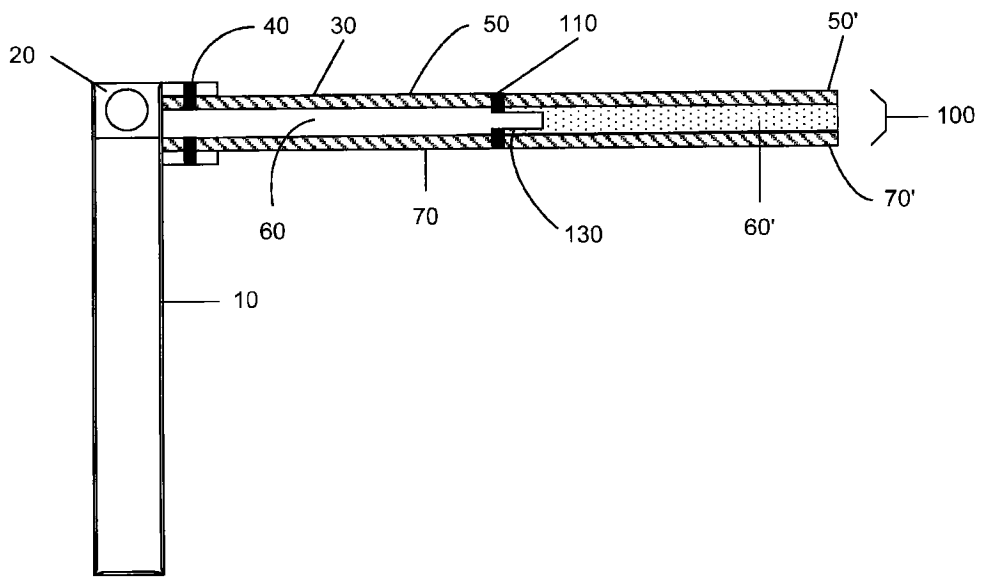


图 1

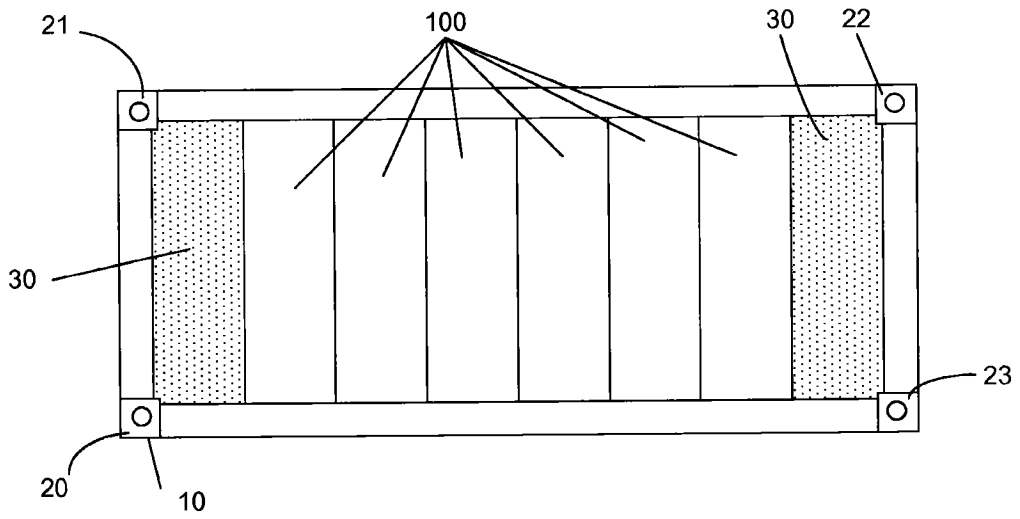


图 2

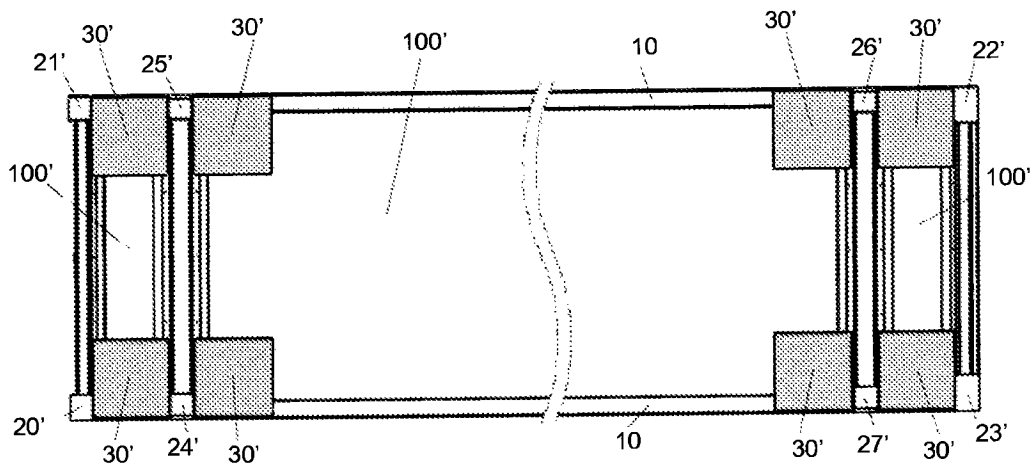


图 3