(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110834788 A
(43)申请公布日 2020.02.25

(21)申请号 201810939367.8

(22)申请日 2018.08.17

(71)申请人 杭州沛诺包装科技有限公司
地址 310000 浙江省杭州市余杭区瓶窑镇羊城路4号

(72)发明人 吴侨立

(74)专利代理机构 杭州天昊专利代理事务所（特殊普通合伙）33283
代理人 向庆宁

(51)Int.Cl.
B65D 19/24(2006.01)
B65D 19/40(2006.01)

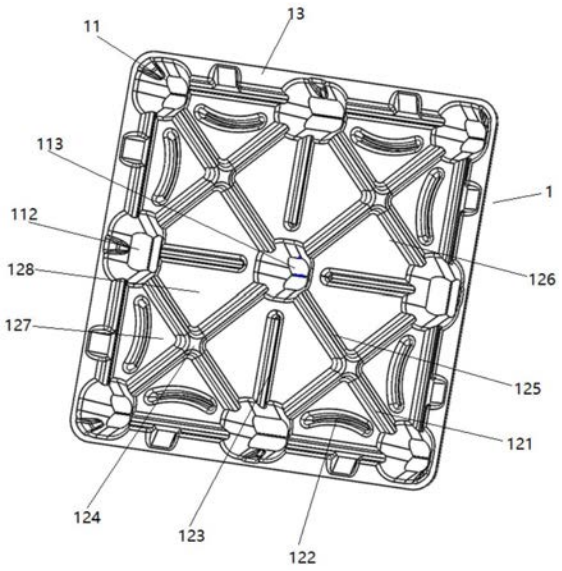
权利要求书1页 说明书23页 附图10页

(54)发明名称

一种模压托盘

(57)摘要

本发明提供一种模压托盘，包括托盘本体，托盘本体上设有托脚结构和加强结构，加强结构是被压制在托盘本体表面上的以凹槽结构体现的加强筋，加强筋包括连接式加强筋、隔断式加强筋和半隔断式加强筋，托脚结构包括角部托脚、边缘托脚和中心托脚，其中，隔断式加强筋的两端都不和上述托脚连通。其结构设计合理，承压能力强，对于加强筋的聚集处以及托脚等应力集中位置有针对性地进行布局和设计，克服现有技术中托盘局部承压强度不高，容易产生应力断裂和局部开裂等问题。



CN 110834788 A

1.一种模压托盘，包括托盘本体，托盘本体上设有托脚结构和加强结构，其特征是，加强结构是被压制在托盘本体表面上的以凹槽结构体现的加强筋，加强筋包括连接式加强筋、隔断式加强筋和半隔断式加强筋，托脚结构包括角部托脚、边缘托脚和中心托脚，其中，隔断式加强筋的两端都不和上述托脚连通。

2.根据权利要求1所述的一种模压托盘，其特征是，托盘本体在整体上成四方形，四方形的四条边均为等长。

3.根据权利要求2所述的一种模压托盘，其特征是，四方形的四角的外缘被倒成弧形。

4.根据权利要求3所述的一种模压托盘，其特征是，连接式加强筋的两端均和托脚连通，连接式加强筋分别设置在角部托脚和中心托脚之间以及相邻侧边上的边缘托脚之间。

5.根据权利要求3所述的一种模压托盘，其特征是，半隔断式加强筋设置在边缘托脚和中心托脚之间，半隔断式加强筋的一端和中心托脚的侧边连接，另一端延伸到靠近边缘托脚一侧的位置上。

6.根据权利要求3所述的一种模压托盘，其特征是，边缘托脚和相邻的角部托脚之间设有连接式加强筋，这些连接式加强筋将托盘的四条边缘连为一个较大的正方形；半隔断式加强筋将托盘本体等分为四个较小的正方形；角部托脚和中心托脚之间的连接式加强筋以及相邻侧边上的边缘托脚之间的连接式加强筋两两相互交叉形成了四个十字形加强筋组，这四个十字形加强筋组分别位于半隔断式加强筋所分隔出的四个正方形区域，对角的角部托脚和中心托脚之间的连线位于同一直线上，在整体上形成一个大的十字形加强筋组；较小的正方形中的十字形加强筋组将这个小正方形区域分成四个小三角形区域，两个小三角形区域的边缘被位于托盘侧边上的边缘托脚和角部托脚之间的连接式加强筋所封闭，形成闭合的小三角形区域，而另外两个小三角形区域则是以半隔断式加强筋作为三角形的斜边，形成非闭合的小三角形区域，隔断式加强筋是弧形加强筋，弧形加强筋位于闭合的小三角形区域内且其两端朝向闭合小三角形区域的斜边的两端。

7.根据权利要求1所述的一种模压托盘，其特征是，角部托脚设置在模压托盘的四角，边缘托脚设置在模压托盘的边缘中部，中心托脚设置在模压托盘的中心位置；角部托脚、边缘托脚和中心托脚的高度相同，使得托盘平放时所有的托脚底部都能够处在同一平面上。

8.根据权利要求7所述的一种模压托盘，其特征是，中心托脚和四角托脚的底板成四方形；边缘托脚的底板成矩形。

9.根据权利要求7所述的一种模压托盘，其特征是，托脚部位包括托脚侧壁和托脚底板；各个托脚的侧壁向内倾斜，使得各个托脚均形成上大下小的形状。

10.根据权利要求9所述的一种模压托盘，其特征是，托脚侧壁的外表面上设置台阶面；台阶面包括纵向面和横向面，纵向面沿托盘本体的高度方向布置，横向面连接相邻两个纵向面，或者连接一个纵向面与托脚侧壁，通过这种纵向面+横向面+纵向面或者纵向面+横向面+托脚侧壁+纵向面的连续不断的连接方式在托脚侧壁的外表面形成连续不断的台阶面；角部托脚和边缘托脚的其中一个侧壁或者侧边上设有加强肋，加强肋从托脚的开口处向下延伸至托脚中部位置，加强肋在托脚侧壁的内表面形成向内的凹陷部，并在托脚侧壁的外表面形成向外的突出部。

一种模压托盘

技术领域

[0001] 本发明涉及模压托盘。

背景技术

[0002] 托盘是堆放货物的载体，是机械化装卸、搬运的工具。托盘把分散的小型货物与集装箱按一定的数量归总，以单元形式运输与叉车一起组成集装单元的运输体系，因此托盘已成为现代物流系统不可缺少的重要器具，为世界各国普遍采用。

[0003] 1971年Werzalit公司发明了在金属模具中加入混有热固性树脂的木质纤维材料、木质刨花模压制造刨花板的专利技术。Litco公司在1979年利用该技术建立了第一家模压刨花托盘生产企业(Presswood Pallet Plant)。

[0004] 模压托盘全称是植物纤维模压平面工业托盘，通常的模压托盘用的原材料是刨花木屑、植物秸秆等，是整体结构，面板和9个支撑脚一次模压成型。托盘板上表面平整光滑，可满足各种货物的运输，下表面设有加强筋。板面纵横受力均衡，九个脚分布能满足铲车四向插入，属平面四向进叉单面托盘。

[0005] 模压工业托盘是刨花模压制品中重要的一类，主要用于码头、货场、仓库、车间、商场等地搬运、贮存货物，它与货物形成一个移动单元或搬运单元，与叉车、搬运车、起重机等配合作用。工业托盘一般规格为400mm~600mm，600mm~800mm，800mm~1000mm，1000mm~1200mm，1100mm~1100mm。动态承载能力从250kg~1500kg，托盘自重10kg~20kg，托盘的弧形边缘、槽形梁和巧妙的完美的加强筋设计，使得载重系数高达80(动载)。刨花模压工业托盘为异形，等强度薄壳构件，自重轻，强度大，其承载量与自重比(载重量)高达60~80(动载)和200~300(静载)。

[0006] 由于模压托盘的取材来自可循环资源的秸秆、树枝丫、木屑等，生产工艺通常采用热压等方式，原材料和工艺都较为环保，因此，模压托盘日益占据托盘市场的主题，对模压托盘的研究也越来越为密集，如何更好地利用环保原料，如何提高托盘的承载和强度，都是模压托盘的重点研究方向。

[0007] 和传统的塑料托盘相比，模压托盘具有取材环保，制造工艺精简，制造成本低廉，制造过程环境污染小，制造后处理程序少等优点，就托盘本身来说，模压托盘由于是采用碎末状的废料进行压实处理，压实后的材料密度大，相比较塑料托盘来说其承压强度高，耐磨性好，使用场景更为广泛。

[0008] 和传统的木质托盘相比，模压托盘无疑在取材方面有很大的优势，模压托盘的取材通常是木屑等加工废料或者农作物废料，例如秸秆等，与需要伐木取材的木制托盘相比，模压托盘不仅仅是降低成本，更是符合了节能环保和保护不可再生资源的要求，此外，木质材料在存放时其强度和耐久度会受到环境中湿度和温度的影响，在湿度较大的情况下，木质材料很容易发霉输送导致性能大幅度下降，使用寿命也非常有限，相比较之下，由工业化生产的模压工艺制成的模压托盘，由于密度大，受环境影响的因素显著降低，在不同环境下性能维持的稳定性大幅提升。而且，木质托盘的强度受到原材料取材的影响较大，不同的木

质材料制备的托盘很可能在性能上有很大差异。此外，木质材料在切割成型后，表面粗糙度高，边角甚至是表面都有可能产生很多的毛刺，如果要对木制托盘的表面进行打磨抛光，无疑会大幅提高生产成本和生产周期，但是如果不打磨，则使用范围会减小，例如，只能放置耐磨或者本身表面就很粗糙的物件，对于需要保护的部件则不适用。

[0009] 因此，模压托盘在托盘市场上的比例逐年增长，随着模压托盘生产技术的不断改进和提高，近几年来模压托盘的使用频率更是以翻倍的比例不断在提高，而传统托盘的使用占比则以大幅的速度在不断降低。

[0010] 中国专利CN201721248397.1公开了一种等距离进叉托盘，包括面板和底托脚结构，所述底托脚结构包括中心底托脚、底角托脚和边上托脚；所述面板设置斜网格状凹槽，所述斜网格状凹槽将面板分割成四个正方形区域和八个等腰直角三角形区域，所诉四个正方形区域组合后的中心位置设置中心底托脚，所述中心底托脚、底角托脚和边上托脚都采用四棱台结构，所述底角托脚和边上托脚之间设置连接凹槽，所述连接凹槽呈倒“凸”形直道结构。该专利所公开的托盘结构，在一定程度上能够提高托盘的承载力，但是在实际使用中，发现，由于加强筋的布置问题，可能会导致托盘的某些局部位置应力较大，托盘容易发生断裂。并且，在托盘的托脚设计方面，对于托脚内壁的加强筋以及托脚的本身的结构方面考虑得也不周全，例如托脚内壁的加强筋设计不利于开模，加强筋和托脚内壁之间的过渡部分存在硬连接，容易导致托脚的部分内壁应力集中从而导致托脚处可能会产生脆性断裂，影响托盘的整体强度。此外，托脚的内外壁的形状和倾斜弧度，也会对托盘的承载强度产生影响，例如，在托脚外壁上设置一些形状或者凹槽，这些凹槽必然使得托脚的侧壁在不同位置上的壁厚不同，不同壁厚能够承受的压应力也不同，尤其是对于壁面倾斜的托脚部位来说，如果在倾斜的壁面上不适当的位置设置了不同的壁厚，很有可能会对托脚部位的承压能力产生很大的影响。

发明内容

[0011] 本发明所要解决的技术问题是提供一种模压托盘，其结构设计合理，承压能力强，对于加强筋的聚集处以及托脚等应力集中位置有针对性地进行布局和设计，克服现有技术中托盘局部承压强度不高，容易产生应力断裂和局部开裂等问题。

[0012] 为此，本发明提供以下技术方案：

一种模压托盘，包括托盘本体，托盘本体上设有托脚结构和加强结构，加强结构是被压制在托盘本体表面上的以凹槽结构体现的加强筋，加强筋包括连接式加强筋、隔断式加强筋和半隔断式加强筋，托脚结构包括角部托脚、边缘托脚和中心托脚，其中，隔断式加强筋的两端都不和上述托脚连通。

[0013] 进一步地，托盘本体在整体上成四方形，四方形的四条边均为等长。

[0014] 进一步地，四方形的四角的外缘被倒成弧形。

[0015] 进一步地，连接式加强筋的两端均和托脚连通，连接式加强筋分别设置在角部托脚和中心托脚之间以及相邻侧边上的边缘托脚之间。

[0016] 进一步地，半隔断式加强筋设置在边缘托脚和中心托脚之间，半隔断式加强筋的一端和中心托脚的侧边连接，另一端延伸到靠近边缘托脚一侧的位置上。

[0017] 进一步地，边缘托脚和相邻的角部托脚之间设有连接式加强筋，这些连接式加强

筋将托盘的四条边缘连为一个较大的正方形;半隔断式加强筋将托盘本体等分为四个较小的正方形;角部托脚和中心托脚之间的连接式加强筋以及相邻侧边上的边缘托脚之间的连接式加强筋两两相互交叉形成了四个十字形加强筋组,这四个十字形加强筋组分别位于半隔断式加强筋所分隔出的四个正方形区域,对角的角部托脚和中心托脚之间的连线位于同一直线上,在整体上形成一个大的十字形加强筋组;较小的正方形中的十字形加强筋组将这个小正方形区域分成四个小三角形区域,两个小三角形区域的边缘被位于托盘侧边上的边缘托脚和角部托脚之间的连接式加强筋所封闭,形成闭合的小三角形区域,而另外两个小三角形区域则是以半隔断式加强筋作为三角形的斜边,形成非闭合的小三角形区域,隔断式加强筋是弧形加强筋,弧形加强筋位于闭合的小三角形区域内且其两端朝向闭合小三角形区域的斜边的两端。

[0018] 进一步地,角部托脚设置在模压托盘的四角,边缘托脚设置在模压托盘的边缘中部,中心托脚设置在模压托盘的中心位置;角部托脚、边缘托脚和中心托脚的高度相同,使得托盘平放时所有的托脚底部都能够处在同一平面上。

[0019] 进一步地,中心托脚和四角托脚的底板成四方形;边缘托脚的底板成矩形。

[0020] 进一步地,托脚部位包括托脚侧壁和托脚底板;各个托脚的侧壁向内倾斜,使得各个托脚均形成上大下小的形状。

[0021] 进一步地,托脚侧壁的外表面上设置台阶面;台阶面包括纵向面和横向面,纵向面沿托盘本体的高度方向布置,横向面连接相邻两个纵向面,或者连接一个纵向面与托脚侧壁,通过这种纵向面+横向面+纵向面或者纵向面+横向面+托脚侧壁+纵向面的连续不断的连接方式在托脚侧壁的外表面形成连续不断的台阶面;角部托脚和边缘托脚的其中一个侧壁或者侧边上设有加强肋,加强肋从托脚的开口处向下延伸至托脚中部位置,加强肋在托脚侧壁的内表面形成向内的凹陷部,并在托脚侧壁的外表面形成向外的突出部。

[0022] 本发明的第一方面,本发明提供一种模压托盘,包括托盘本体,托盘本体上设有托脚结构和加强结构,托脚结构和加强结构均突出于托盘本体的下表面,托脚结构形成托盘本体的支撑结构,支撑结构可以将托盘本体架空,使得托盘本体的下表面与下层物件之间存在一定的间距。如果没有托脚结构的存在,那么托盘本体的下表面会直接接触到放置平面,或者与下一层的物件和/或托盘的上表面直接接触,在叉进、叠放等过程中,会产生大面积的摩擦,由于托盘上通常会承载较大重量的物件,如果摩擦面积增大,不仅不利于操作,还会对托盘的接触表面造成很大程度的磨损,极大降低托盘寿命,同时,没有支撑结构的架空,托盘的接触面之间可能会由于重压而紧贴在一起,这种状态保持时间长了,可能会使两个接触表面之间的气体完全被排空,甚至两个表面之间相互融合而导致紧贴在一起难以分开,因此,需要在托盘本体上设置一些架空结构。

[0023] 在一些优选的方案中,架空结构可以满足,当同一规格的不同托盘叠放在一起的时候,上下层相邻托盘的架空结构之间有一部分表面相接触,有一部分表面不接触,例如,当托盘叠放在一起的时候,上层托盘的托脚可以插入到下层托盘的托脚内,但是只能插入一部分,例如1/3的位置,这样,可以给托脚结构内部留有一定的空隙,不至于完全贴合,也可以使上下托盘之间存在一定的间隙,防止托盘存放时表面之间过度贴合或者长时间贴紧。

[0024] 在一些优选的方式中,托脚结构包括角部托脚、边缘托脚和中心托脚,四方形的四

角上分别设有四个角部托脚，四方形的四边上分别设有边缘托脚，边缘托脚位于相邻两个角部托脚的中间位置，在四方形托盘本体的中心位置，还设有一个中心托脚，这样就形成一个九托脚的相对比较稳定的结构，通常来说，无论是角部托脚、边缘托脚还是中心托脚，它们的高度都是相同的，也就是说，当托盘平放时，所有的托脚底部都能够恰好放置在同一平面上。

[0025] 在一些优选的方案中，托盘本体在整体上成四方形，四方形的四条边均为等长，使得托盘可以被任意左右或前后方向放置，这使得本发明的托盘区别于非四方形结构的托盘，有些托盘可能会在长宽比例上有所调整，对于长款不等的托盘，通常只能在长边或者短边的一侧进行叉进，例如，在一次托装中，统一从长边进行叉进，则对于托盘本身的叠放方向即有要求，长宽不同的托盘，叉进的距离就不同，并且，如果从短边叉进，有可能由于短边边长较短，达不到叉车的叉进的宽度要求，如果满足了短边边长的叉进宽度要求，那么叉进的宽度就和长边的叉进宽度不匹配，就很容易造成长边实际叉进宽度小于长边托盘的叉进宽度，导致长边叉进时不稳定。此外，如果做成圆形，从叉进的角度来说，圆形没有侧向边，不易寻找叉进方向，而且圆形托盘的边缘都是弧形，与叉车等叉进机构的方向不匹配，增加了叉进距离，而且增加的这部分距离又不是有效距离，不利于叉进因此，托盘本体适宜设置为四方形。

[0026] 在一些优选的方案中，四方形的四角的外缘被倒成弧形，弧形有利于成形而且四角设置成弧形，会减少托盘本身对周围物件和环境的磨损甚至割伤，如果，托盘的四角还是具有尖锐部位，则很有可能除了磨损之外，还会钩挂到其他物品，设置成弧形，可以杜绝这种现象。

[0027] 本发明的第二方面，本发明提供一种模压托盘上的加强结构，加强结构主要布置在托盘本体的表面上，加强结构主要表现为加强筋，加强筋是被压制在托盘本体表面上的凹槽结构，加强筋包括连接式加强筋、隔断式加强筋和半隔断式加强筋，这主要是从加强筋是否与托脚连通来进行区分的，两端都和托脚连通的加强筋被称为连接式加强筋、两端都不和托脚(或者托盘上的其他结构)连通的加强筋被称为隔断式加强筋、一端与托脚连通，而另一端不与托脚连通的加强筋被称为半隔断式加强筋，经过对托盘整体的受力研究分析，结合托脚结构的布置，在一个托盘上最好需要同时布置上述这三种类型的加强筋，通过加强筋来调节托盘本体和托脚结构之间由于结构和高度不同而造成的承压能力有所不同。

[0028] 在一些优选的方案中，边缘托脚和中心托脚之间设有半隔断式加强筋，半隔断式加强筋的一端和边缘托脚连通，另一端延伸到靠近中心托脚一侧边缘的部位。在一些优选的方式中，半隔断式加强筋的一端和中心托脚的侧边连接，另一端延伸到靠近边缘托脚一侧的位置上。半隔断式加强筋主要适用于某一托脚与加强筋的连接过多，不适合再连接加强筋，但是其与其他托脚之间的托盘本体的面积较大，又必须要布置加强筋的情况，例如，图中所示的情况下，中心托脚已经连接了四根加强筋，所剩下的位置如果再连接加强筋可能会造成整个中心托脚的开口处均被加强筋占据，在这种情况下，断开中心托脚和加强筋的连接，而只是将加强筋延伸到中心托脚的附近，不影响加强筋能够起到的加强作用，同时又合理地布置了中心托脚和加强筋之间的连接分布。在一些优选的方案中，这些半隔断式加强筋将托盘本体等分为四个小正方形的部分。

[0029] 在一些优选的方案中，角部托脚和中心托脚之间以及相邻侧边上的边缘托脚之间

均设有连接式加强筋，这部分的连接式加强筋两两相互交叉形成了四个十字形加强筋组，这四个十字形加强筋组分别位于半隔断式加强筋所分隔出的四部分内，并且，对角的角部托脚和中心托脚之间的连线位于同一直线上，这样在整体上，又形成一个大的十字形加强筋组，这个大的十字形加强筋组将整个托盘本体均分为四个三角形的部分，十字形是比较稳定的加强形式，通过整体大十字形和四部分小十字形的组合，使得整个托盘本体都得到加强结构的支撑。

[0030] 在一些优选的方案中，边缘托脚和相邻的角部托脚之间设有连接式加强筋，这些连接式加强筋将托盘的四条边缘连为一个正方形，这个正方形使得所有位于托盘本体边缘上的四角均被联系成一个整体，托脚与托脚之间的本体处得到加强和支撑。

[0031] 在一些优选的方案中，位于小正方形中的十字形结构将这个小正方形区域分成四个小三角形区域，其中有两个小三角形区域的边缘被位于托盘侧边上的边缘托脚和角部托脚之间的连接式加强筋所封闭，形成闭合的小三角形区域，而另外两个小三角形区域则是以半隔断式加强筋作为三角形的斜边，形成非闭合的小三角形区域，相对来说，非闭合的小三角形区域更靠近托盘中心部位，中心部位一方面承压面积大，压力可以被均布分散开来，而且中心部位的托脚只有中心托脚一个，整体结构比较均匀，相对来说强度比较稳定，但是，闭合的小三角形区域则是靠近托盘的边缘部位，边缘部位本身就属于应力容易集中的部位，而且边缘部位的托脚分布比较密集，尤其是靠近角部的位置，因此需要额外增加加强结构，使整个托盘的承压能力更加接近一致。因此，在一些优选的方案中，在闭合的小三角形区域内，设有隔断式加强筋，隔断式加强筋与闭合的小三角形区域一一对应，隔断式加强筋的主要作用是加强托盘边缘和角部的强度，尤其是闭合的小三角形区域的强度。在一些优选的方式中，隔断式加强筋是弧形的加强筋，弧形加强筋的两端朝向闭合小三角形区域的斜边的两端，即封闭该闭合小三角形区域的位于边缘的连接式加强筋的两端。在现有技术中，也有设置类似的弧形加强筋的情形，例如背景技术中所述的等距离叉进托盘中也设置了弧形加强筋，但是背景技术中的弧形加强筋通常来说都是连通托脚的，实际上，不仅是弧形加强筋，现有技术中的绝大多数托盘的加强筋都是连通托脚的，一方面这是一种传统设计方法，另一方面，对于模压托盘来说，如果设置一个和其他区域完全隔断的区域，则会增加模压过程和开模过程的难度，因为独立区域的模压原料无法与其他区域连通进行均衡。而本发明的技术方案则不存在这种难度，因为本发明中所设置的加强筋的厚度与托盘本身的厚度是一致的，根据形状来调整上下模具的尺寸即可实现，而且本发明中，弧形加强筋的断面是上大下小的结构，弧形加强筋的两端也是圆角过度，不会影响开模。并且，如果在封闭的小三角形区域也采用连接式加强筋，也就是说加强筋本身和角部托脚连通，那么，如图所示，会造成角部托脚朝向托盘内的这一侧开口处完全被加强筋的连接占据，在实验和实际使用中发现，这样的加强结构，会造成托脚部位的应力集中，托脚和加强筋的连接处极易发生脆性断裂，造成托盘整体所能承受的强度下降了10%左右。因此，采用隔断式加强筋，对封闭的小三角形区域进行加强。在一些优选的方案中，隔断式加强筋的两端与托脚上端开口边缘处的距离不大于加强筋本身的宽度，由于加强筋还是需要尽可能分布在托盘本体的表面上，因此，加强筋的末端还是必须要接近托脚部位，如果加强筋不能够贯穿，则起不到对某一个区域的加强作用。

[0032] 上述的大和小均是相对而言，例如对于三角形来说，对角的两个连接式加强筋将

整个托盘分隔成的三角形，比角部托脚和中心托脚以及相邻边缘托脚之间的连接式加强筋将托盘的一部分分割成的三角形的面积大，因此前者称为大三角形或者较大的三角形，后者称为小三角形或者较小的三角形，也可以说，后者是前者当中的一部分。对于正方形而言，整个托盘被边缘的连接式加强筋隔出来的正方形，比半隔断式加强筋所分隔出来的四个正方形的面积大，因此，前者称为大正方形或者较大的正方形，后者称为小正方形或者较小的正方形，也可以说，后者是前者当中的一部分。

[0033] 在一些优选的方式中，位于托盘边缘的横向隔断式加强筋上设有凹口，凹口可以起到便于起模的作用，也可以作为托盘本身搬运过程中的夹持部位。

[0034] 本发明的第三方面，本发明提供一种模压托盘的托脚结构。

[0035] 托脚结构包括角部托脚、边缘托脚和中心托脚，四方形的四角上分别设有四个角部托脚，四方形的四边上分别设有边缘托脚，边缘托脚位于相邻两个角部托脚的中间位置，在四方形托盘本体的中心位置，还设有一个中心托脚，这样就形成一个九托脚的相对比较稳定的结构，通常来说，无论是角部托脚、边缘托脚还是中心托脚，它们的高度都是相同的，也就是说，当托盘平放时，所有的托脚底部都能够恰好放置在同一平面上。

[0036] 在一些优选的方案中，中心托脚的整体形状也是四方形，这里的四方形是指，中心托脚的底板形状。在一些优选的方案中，角部托脚的底板和中心托脚的底板的大小和形状均相同。在一些优选的方案中，边缘托脚的底板是矩形的，且与矩形所在侧边方向相同的矩形边为长边，另外两条侧边为短边。在一些优选的方式中，上述的四方形和矩形的四角都被导圆，边缘托脚之所以要设置为矩形，是因为边缘托脚和角部托脚之间的位置是叉进位置，这个叉进位置的宽度必须要和叉进机构的叉进部件配合，由于角部托脚无法在长度上进行变化，而角部托脚如果整体加大，则可能会影响到托脚部位甚至是整个托盘的强度，而边缘托脚的长度(即沿所在边的这一侧的长度)则可以适当调节，从而来调节角部托脚和边缘托脚之间的间距，而且从边缘托脚向两侧的角部托脚来延伸或者增长，从而调整边缘托脚和角部托脚之间的距离，使得托盘本身的叉进距离能够符合叉进要求。

[0037] 在一些优选的方案中，托脚的侧壁向内倾斜，使得托脚形成上大下小的形状，这样，对于同一规格的托盘来说，托脚的最外端的尺寸显然会小于托盘开口处的尺寸，上层托脚可以插入到下层托脚内，但是由于托盘存在壁厚，而且托脚的口部较大，因此，上层托盘的托脚只能部分地插入到下层托盘的托脚内，而不会完全贴合。

[0038] 在一些优选的方案中，托脚部位包括托脚侧壁和托脚底板。

[0039] 在一些优选的方案中，托脚底板的内表面和外表面均为平面。在一些优选的方案中，托脚底板的外表面为平面，内表面具有一定的斜度。在一些优选的方案中，托脚底板的外表面为平面，内表面的两侧向中部倾斜，并在中部形成最低部位。在一些优选的方案中，最低部位是V凹槽。在一些优选的方案中，最低部位是U形凹槽。U形凹槽相对于V形凹槽来说，在最底部的槽宽度要更宽一些，在托盘宽度较大的时候，可以选用U形凹槽，因为托盘宽度大，相对来说，托脚的尺寸也会相应的大，在托盘厚度变化不大的情况下，如果还是采用V形凹槽，则有可能在托脚底部凹槽两侧的托脚侧壁会较厚，如果托脚侧壁底部和其他部位的厚度相差过大，不利于托脚整体的受力均匀，因此，当托盘的边长超过900mm或者托脚与V形凹槽的槽宽方向一致的这一方向上的最大宽度超过60mm时，采用U形凹槽。在一些优选的方式中，U形凹槽底部的宽度不超过托盘底部宽度的1/2，U形凹槽不宜过宽，否则会影响托

脚底板以及托脚底板和托脚侧壁连接处的强度。在一些优选的方案中，凹槽的方向与托盘的其中一个侧边的方向相同。在一些优选的方案中，凹槽的方向与托盘的其中一个侧边的方向成一定角度，例如15°，30°，45°或者60°，也可以是其他的角度，这个角度可以根据托脚深度以及托脚侧壁的倾斜角度来进行调整。在一些优选的方式中，当托脚侧壁的倾斜角度超过30°时，可以适当调整凹槽的倾斜度，因为，如果托盘侧壁的倾斜角度大，托盘侧壁所受到的侧向压应力和剪应力就会变大，当托脚底板的内表面为凹槽时，托脚侧壁的内表面必然具有与凹槽两侧匹配的斜面，此时托脚内表面收到的力，就会完全分布在斜面上，从而造成，托脚侧壁的受力集中在具有斜面的两侧，另外的两侧则受力较少甚至没有，会造成托脚部位的受力不均匀，如果适当改变托脚底板内表面的凹槽方向，则斜面会顺着凹槽方向的改变而发生扭曲，这样的话，托脚侧壁的各处都会承受到来侧向分力，那么托脚部位的受力就相对来说比较均匀，不会发生局部受力过大的情况。在一些优选的方式中，同一排列上的不同托脚内的凹槽的方向可以不同，这样让受力分布的发散性更好，避免应力集中，例如，角部托脚的凹槽方向可以与四角的斜向一致，两侧边缘托脚的凹槽方向可以相反，从而使得应力在各个方向上分布均匀。

[0040] 在一些优选的方案中，托脚底板的厚度与托盘本体的厚度一致，这里托脚底板的厚度应当是托脚底板的最小厚度，也即除去了凹槽部位的厚度，剩余的托脚底板厚度。在一些优选的方案中，托脚底板的厚度不小于托盘本体的厚度。托脚底板是承受整个托盘上应力和压强集中的位置，因此，托脚底板的厚度必须要得到保证，才能够保证托盘的整体支撑强度。在一些优选的方案中，托脚底板和托脚侧壁连接处的厚度大于托脚底板的厚度，托脚底板和托脚侧壁的连接处，由于结构上发生了弯折，弯折处通常来说是应力集中处，因此需要更大的厚度来保证强度。在一些优选的方式中，托脚底板和托脚侧壁连接处的内壁是圆滑的过度弧面，圆滑的过度弧面可以抵消一部分弯折部的应力集中。

[0041] 在一些优选的方案中，托脚侧壁的外表面上设置台阶面，由于托盘堆叠在一起的时候，上层托盘的托脚是插入到下层托盘的托脚内，因此，设置台阶面，可以减小上下层托脚的接触面，从而减小上下层托盘堆放时的接触摩擦，此外，连续的台阶面会在托脚侧壁的外表面上形成凹凸不平的形状，凹凸不平的形状之间必然具有峰形和谷形，谷形向内凹进，凹进的谷形可以形成托盘之间的透气间隙，这样，即使堆放的数量多，重量大，也不会出现因为挤压使得上下托盘之间的间隙变小甚至消失从而导致接触面贴合在一起难以分开的情况。在一些优选的方式中，台阶面的外缘被加工成圆滑的弧面，才不会在堆放时对下层托盘的托脚内壁造成很大的磨损。

[0042] 在一些优选的方案中，托脚侧壁的厚度和托盘本体的厚度是相同的。在一些优选的方案中，托脚侧壁厚度小于托盘本体的厚度。在一些优选的方案中，台阶面的设置突出于托脚侧壁原有的厚度。在一些优选的方案中，台阶面和托脚侧壁的整体厚度不小于托盘本体的厚度，台阶面在一定程度上可以增加托脚侧壁的厚度，因此，除去台阶面部分的托脚侧壁的厚度可以适当减小。

[0043] 在一些优选的方案中，台阶面包括纵向面和横向面，纵向面沿托盘本体的高度方向布置，横向面连接相邻两个纵向面，或者连接一个纵向面与托脚侧壁，通过这种纵向面+横向面+纵向面或者纵向面+横向面+托脚侧壁+纵向面的连续不断的连接方式在托脚侧壁的外表面形成连续不断的台阶面。

[0044] 在一些优选的方案中，纵向面和托盘本体的高度方向之间具有的不超过5°倾斜角度，这个倾斜角度必须是与托脚侧壁的内表面的倾斜角度一致的，纵向面具有一定的倾斜角度，可以形成插接导向，减小插接时的硬接触，便于上层托脚与下层托脚之间的插接。

[0045] 在一些优选的方案中，横向面是向外鼓起的弧形面，如前所述，弧形面可以减小插接时的磨损，并且，由于托脚是托盘外露的部件，托脚侧壁的外壁在使用中很容易与其他的物件发生接触碰撞，如果外壁上具有尖锐部位，很容易在使用中对其他物件造成损伤，因此，将横向面设置为弧形面会比较符合使用要求。

[0046] 在一些优选的方案中，横向面的宽度与托脚侧壁的倾斜角度以及纵向面的长度有关，一般来说，在一个托脚高度上，布置10-12个纵向面，对应的也布置10-12个横向面，纵向面的长度相等，横向面的长度和弧度也相同，纵向面的数量越少，托脚侧壁的倾斜角度越大，则横向面的尺寸越大，如果纵向面的倾斜角度大，则横向面的尺寸会相应缩小，从而达到一个最佳受力配比。例如，在一个实施例中，布置10个纵向面和10个横向面，纵向面的倾斜角度为3°，横向面的弧度直径相当于纵向面长度的1/3-1/4，此时为最佳受力配比的一种实施方式，此时托脚侧壁的受力最为均匀，且与托盘本体的其他部位受力基本一致，不会发生局部断裂现象。

[0047] 在一些优选的方案中，从托脚顶端开始计算的第二个台阶面仅有横向面或纵向面，且这个仅有的横向面或纵向面是一个略微向外凸起的弧面，因为第一级台阶的设置位置恰好在托脚和托盘本体的连接折弯处，与第一级台阶相连的第二级台阶设置为过度弧面，可以有效缓解折弯处的应力集中，使得折弯处和托脚侧壁的连接过度更为平顺。

[0048] 在一些优选的方案中，角部托脚和边缘托脚的其中一个侧壁或者侧边上设有加强肋，加强肋从托脚的开口处向下延伸至托脚中部位置，加强肋在托脚侧壁的内表面形成向内的凹陷部，并在托脚侧壁的外表面形成向外的突出部，加强肋的作用是为了平衡角部托脚和边缘托脚由于与加强筋的连接处分布不均可能造成的各边缘受力不均的现象，例如，以角部托脚为例，角部托脚的上端开口处在朝向中心位置的一个角上与加强筋连通，与这个角相邻的两个侧边也与加强筋连通，使得这个托脚的上端开口有三个朝向托盘内部的位置上，有与加强筋的连接结构，这个连接结构使得托脚上端三处开口，必然造成这三处在受到压力是产生的压应力分布与其他部位有所不同，并且这三处都处于这个托脚靠近托盘内侧的半边，此时，在这个托脚朝向托盘外侧的一个角上设置加强肋，可以平衡上述的三处连接所形成的开口，使得托盘在整体上的开口分布相对来说较为平均，不至于在受到压力时不同的方位表现出完全不同的承压能力。又如，作为边缘托脚，其在朝向托盘最外侧的一边上设有加强肋，如前所述的，是为了与边缘托脚上端开口的其他边缘与加强筋连通所形成的开口来进行受力平衡。无论是角部托脚还是边缘托脚，由于其与加强筋的连接是相对平均分布的，因此，加强肋通常也位于角部或者边缘的中部。与此对应的是，中心托脚由于其与加强筋的连接是沿开口均布的，因此不需要设置加强肋。

[0049] 在一些优选的方案中，加强肋的上部开口大于加强肋的下部开口，一方面，这种结构设计是与托脚本身的形状相吻合的，因为托脚本身也是上部开口大于底板尺寸，另一方面，上大下小的尺寸比较符合受力传递的方向，更有利于托脚部位的承压。

[0050] 在一些优选的方案中，加强肋与托脚内壁的连接处的两端形成过度圆角，加强肋的低端和托脚内壁的某处必须是连接的，这就需要有一个过度的形状，通常来说，连接处是

线条，但是采用线条这种硬连接的形式会容易产生形状应力，为了缓解这种应力集中，可以将连接处的两端采用圆角形状。在一些优选的方式中，加强肋的整个底部都采用圆角形状过度，而没有直线线条，实践证明，采用圆角形状过度，对托脚侧壁部位所产生的形状应力最小。

[0051] 在一些优选的方案中，加强肋的外壁具有拐角，拐角的外部形成过度弧面，相对来说，拐角以上的部位向内倾斜的角度小，而拐角以下的部位向内倾斜的角度大，因此，拐角以上的部分和拐角以下的部分之间具有一定的角度，拐角部位作为这两段之间的连接以及过度，拐角部位的高度不小于一级台阶面的高度，不大于两级台阶面的高度，拐角部位需要有一定的尺寸，否则过度部位不牢固，但是也不能过大，否则会对加强肋的整体形状有影响，而起不到效果。加强肋的外壁表面平整，一方面是为了上下层托盘堆叠时托脚部位的插接方便，另一方面，加强肋的存在，可以给上下层托盘在堆叠时起到方向限制和引导，使得托盘堆叠在一起存放时整体更加整齐。在一些优选的方案中，加强肋的深度，大于托脚深度的1/2且小于托脚深度的2/3。

[0052] 本发明的第四方面，本发明提供一种制备上述模压托盘的模具，包括上模结构和下模结构，上模结构和下模结构在模压机的作用下开模和合模从而将托盘压制成型。

[0053] 上模结构包括上模座板、上模垫板、上模模板和上模热压板，上模座板用于和模压机连接并将整个上模结构固定在模压机上，上模座板的上表面连接模压机的安装部件，上模座板的下表面固定连接上模热压板，上模热压板内设有多根同方向均布的模具加热管，上模热压板的下表面固定连接上模模板，上模模板和上模热压板的外围套设有上模垫板，上模模板的下表面可通过插接的形式安装托脚模芯，上模垫板的上表面设有冷却液通道，冷却液通道的位置设置在上模热压板的侧面。

[0054] 在一些优选的方案中，托脚模芯的上部设有卡接凸块，上模模板的下表面设有用于与托脚模芯连接的卡接部位，卡接部位突出于上模模板的下表面，并且，卡接部位的具有与对应位置的托脚内壁形状一致的外表面，卡接部位的中部设有与卡接凸块匹配的凹进区，托脚模芯通过卡接凸块和凹进区的配合，可拆卸地安装在上模模板上，并且，托脚模芯安装后，其外表面与卡接部位的外表面形成连续的平滑表面，该连续的平滑表面与该托脚模芯所对应的托脚的侧壁的内表面形状一致。

[0055] 在一些优选的方案中，上模模板的下表面在卡接部位以外的部分设有用于压制加强筋上表面的加强筋凸模，加强筋凸模包括连接对应边缘托脚的卡接部位和与其相邻的对应角部托脚的卡接部位的横向连接式加强筋凸模、分别连接每个对应角部托脚的卡接部位和对应中心托脚的卡接部位的第一斜向连接式加强筋凸模、连接相邻两个对应边缘托脚的卡接部位的第二斜向连接式加强筋凸模、一端连接对应边缘托脚的卡接部位而另一端延伸至靠近对应中心托脚的卡接部位处的半隔断式横向加强筋凸模以及隔断式弧形加强筋凸模。

[0056] 在一些优选的方案中，第一斜向连接式加强筋凸模以对应中心托脚的卡接部位为中心形成大的十字形凸模，第一斜向连接式加强筋凸模和第二斜向连接式加强筋凸模交叉形成小的十字形凸模，小的十字形凸模和位置相对应的横向连接式加强筋凸模之间形成小三角形，隔断式弧形加强筋凸模设置在这个小三角形区域内。

[0057] 这些加强筋凸模用于托盘上加强筋的上表面成形，这些加强筋凸模所凸出的部位

的截面都是圆滑的弧面，这样成形出来的加强筋的内表面也是圆滑的弧面，能够最大程度减轻托盘的边缘应力，提高托盘的承压能力，弧形加强筋采用隔断的方式，既能够加强托盘边缘的承载能力，又可以避免在托盘托脚位置形成应力集中区域。

[0058] 在一些优选的方案中，上模垫板的两侧设有连接耳，连接耳对称地分布在上模垫板两侧的边缘，连接耳与上模垫板一体成型，连接耳上设有安装连接孔，上模座板和上模垫板通过连接耳可拆式固定连接。在一些优选的方式中，上模座板与连接耳相同方向的两侧的外边缘和连接耳的外边缘齐平，上模座板的另外两侧位于上模垫板的范围之内，且该两侧的位置满足既要遮住上模热压板，又要露出冷却液通道(至少是冷却液通道的一部分)这样才能够从这个部分向冷却液通道中加入冷却液，如果上模座板的尺寸过大，在安装后不能够露出冷却液通道，则无法向其中加入冷却液，或者会造成和冷却液加入管的位置干涉。

[0059] 在一些优选的方案中，托脚模芯包括四个角部托脚模芯、一个中心托脚模芯和四个边缘托脚模芯，其中，边缘托脚模芯沿边缘托脚所在边的长度大于与其垂直方向的长度，边缘托脚模芯与边缘托脚的形状一致，其截面整体上成长方形，且该长方形的四角上被导圆处理，边缘托脚模芯由上而下逐渐向内倾斜，倾斜面为弧面，并且，在边缘托脚模芯的外端的一部分，这个倾斜面被切平，形成界面为V形的两个切面，两个切面的最外端通过圆滑的弧面连接，弧面连接的部位对应边缘托脚的底部凹槽，边缘托脚模芯在长边的一侧设有与加强肋形状匹配的边缘凸起，边缘凸起向下延伸至边缘托脚模芯高度的1/2-2/3处，边缘凸起的外表面具有边缘折弯，边缘折弯部位具有过度弧面，边缘折弯位于整个凸起的中间部位；角部托脚模芯的截面整体上成正方形，且该正方形的四角上被导圆处理，角部托脚模芯由上而下逐渐向内倾斜，倾斜面为弧面，并且，在角部托脚模芯的外端的一部分，这个倾斜面被切平，形成界面为V形的两个切面，两个切面的最外端通过圆滑的弧面连接，弧面连接的部位对应角部托脚的底部凹槽，角部托脚模芯在四角的其中一角设有与加强肋形状匹配的凸起，凸起向下延伸至边缘托脚模芯高度的1/2-2/3处，角部凸起的外表面具有角部折弯，角部折弯部位具有过度弧面，角部折弯位于整个角部凸起的中间部位。

[0060] 在一些优选的方案中，上模热压板上设有上模加热通道，上模加热通道的截面为四方形，且上模加热通道的截面边长不小于模具加热管的直径，这样，模具加热管能够在上模加热通道内转动，使传热更均匀，并且，加热通道本身和模具加热管之间具有一定的间隙，便于模具加热管的更换。

[0061] 在一些优选的方案中，模具加热管的两端设有加热接头，加热接头包括直接套设在模具加热管两端的绝缘套，绝缘套上设有开孔，绝缘套内设有与加热管固定连接的电接头，电接头上设有双螺母结构，双螺母结构包括内外两层螺母，内外两层螺母之间设有双层垫片，这样，内外两层螺母之间的间距可以通过旋转螺母来调节，从而在可以在双层垫片之间夹持电线等配件，使得电连接更牢固。

[0062] 下模结构包括下模座板、下模支撑杆、下模热压板和下模模板，下模支撑杆的上端固定连接在下模座板的下表面上，下模支撑杆的下端设有连接座，连接座用于和模压机连接并将整个下模结构固定在模压机上，下模支撑杆可以和连接座一体成型，下模支撑杆的上端可以通过插接、卡接等形式固定，或者可以和下模座板一体成型制作，下模座板的上方设有下模热压板，下模热压板的上方设有下模模板。

[0063] 在一些优选的方案中，下模热压板和下模模板之间设有第一下模加热通道，下模

座板和下模热压板之间设有第二下模加热通道，第一下模加热通道和第二下模加热通道方向相同但是上下错开排列，形成加热通道组，如图所示，每一个加热通道组包括四个加热通道，其中下层的两个加热通道均位于上层的两个加热通道内，也就是说，每组加热通道的连线均构成一个倒置的梯形，这样，相邻加热通道组之间就会形成一个正置的梯形，这种排列方式使得加热通道的排列上下错开，并且相对来说覆盖面更广，更为均匀。

[0064] 在一些优选的方案中，加热通道内可以布置模具加热管，下模结构内的模具加热管的布置方向与上模结构内模具加热管的布置方向相互垂直。

[0065] 在一些优选的方案中，第一和第二下模加热通道的截面均为四方形，且四方形截面的边长不小于模具加热管的直径，这样，模具加热管能够在上模加热通道内转动，使传热更均匀，并且，加热通道本身和模具加热管之间具有一定的间隙，便于模具加热管的更换。

[0066] 在一些优选的方案中，模具加热管的两端设有加热接头，加热接头包括直接套设在模具加热管两端的绝缘套，绝缘套上设有开孔，绝缘套内设有与加热管固定连接的电接头，电接头上设有双螺母结构，双螺母结构包括内外两层螺母，内外两层螺母之间设有双层垫片，这样，内外两层螺母之间的间距可以通过旋转螺母来调节，从而在可以在双层垫片之间夹持电线等配件，使得电连接更牢固。

[0067] 在一些优选的方案中，下模模板上设有托脚开孔，托脚开孔对应于托盘的每个托脚，例如本发明的托盘中就具有九个托脚，因此下模模板上设有对应的九个托脚开孔，托脚模芯在合模时能够穿过这些托脚开孔并伸出于下模模板之外。

[0068] 在一些优选的方案中，托脚开孔形状与托脚形状一致，开孔的内壁上设有与托脚的侧壁的外表面形状和斜度一致的台阶面。在一些优选的方案中，对应每个托脚的托脚模芯穿过对应的开孔，托脚模芯与开孔之间的间距与托脚的侧壁厚度一致。

[0069] 在一些优选的方案中，下模模板上只是对应了托脚的侧壁长度的一部分，而另一部分的托脚成形结构位于下模热压板上，也就是说，下模热压板上也设有对应的九个托脚开孔，并且，在下模热压板上的托脚开孔的内壁上也设有与托脚的侧壁的外表面形状和斜度一致的台阶面。托脚模芯的一部分在合模时能够伸入到下模热压板的这些托脚开孔内，并且与这些托脚开孔内壁的间距与托脚的侧壁厚度一致。

[0070] 在一些优选的方案中，下模模板的托脚开孔内，台阶面的尺寸由上而下逐渐变小，在下模热压板的托脚开孔内，台阶面的尺寸由上而下逐渐变小，并且，下模模板和下模热压板内的托脚开孔的渐变应该是各自连续并且连接连续的，各自连续是指下模模板和下模热压板各自的托脚开孔的渐变是连续的，连接连续下模模板和下模热压板的连接处的渐变也是连续的，所谓的连续是指渐变程度一致，例如上一级和下一级缩小的程度是一致的，如果碰到分隔位于同一级台阶面上，则连续是指分隔处的是接续形的，不存在断层。

[0071] 在一些优选的方案中，在下模热压板的托脚开孔的底部，设有与托脚的底部外表面形状一致的方形或矩形的平面，这个平面的四角可以被导圆。在一些优选的方案中，下模模板的托脚开孔内以及对应的下模热压板的托脚开孔内设有与托盘托脚上的加强肋的形状一致的加强肋凹模。

[0072] 在一些优选的方案中，对应托脚的加强肋折弯处以上的部分在下模模板内成形，对应托脚加强肋折弯处以下的部分在下模加热板内成形。

[0073] 在一些优选的方案中，下模模板的上表面设有用于压制加强筋下表面的加强筋凹

模，加强筋凹模包括连接对应边缘托脚的托脚开孔和与其相邻的对应角部托脚的托脚开孔的横向连接式加强筋凹模、分别连接每个对应角部托脚的托脚开孔和对应中心托脚的托脚开孔的第一斜向连接式加强筋凹模、连接相邻两个对应边缘托脚的托脚开孔的第二斜向连接式加强筋凹模、一端连接对应边缘托脚的托脚开孔而另一端延伸至靠近对应中心托脚的托脚开孔处的半隔断式横向加强筋凹模以及隔断式弧形加强筋凹模。

[0074] 在一些优选的方案中，第一斜向连接式加强筋凹模以对应中心托脚的卡接部位为中心形成大的十字形凹模，第一斜向连接式加强筋凹模和第二斜向连接式加强筋凹模交叉形成小的十字形凹模，小的十字形凹模和位置相对应的横向连接式加强筋凹模之间形成小三角形，隔断式弧形加强筋凹模设置在这个小三角形区域内。

[0075] 这些加强筋凹模用于托盘上加强筋的下表面成形，这些加强筋凹模所凹进的部位的截面都是圆滑的弧面，这样成形出来的加强筋的外表面也是圆滑的弧面，能够最大程度减轻托盘的边缘应力，提高托盘的承压能力，弧形加强筋采用隔断的方式，既能够加强托盘边缘的承载能力，又可以避免在托盘托脚位置形成应力集中区域。

[0076] 下模模板上的加强筋凹模和上模模板上的加强筋凸模一一对应且在合模时其中的间距与模板的厚度一致。

[0077] 在一些优选的方案中，下模模板的厚度主要考虑到需要能够容纳加强筋的下表面成形即可，因此，下模模板的厚度只需要超出加强筋的深度即可，但是为了满足一定的强度要求，通常来说，下模模板的厚度是加强筋深度的两倍，这里的加强筋深度是指从成型后的托盘上表面到加强筋下表面的垂直距离。

[0078] 本发明的有益效果是：本发明的模压托盘以环保型材料为原料，通过模压设备一次压制成型，制作方法简单，生产方便，原料取材简单，成本低廉，生态环保。更重要的是，本发明的模压托盘在现有的托盘基础上对托脚结构和加强筋结构进行改进，在不需要改变模压托盘生产工艺的情况下，通过结构上的设计使得模压托盘的承压能力有大幅度提升。

附图说明

[0079] 图1是本发明的正面结构图。

[0080] 图2是本发明的底面结构图。

[0081] 图3是本发明的角部托脚的内部示意图。

[0082] 图4是本发明的角部托脚的外部示意图。

[0083] 图5是本发明的边缘托脚的内部示意图。

[0084] 图6是本发明的边缘托脚的外部示意图。

[0085] 图7是本发明的中心托脚的内部示意图。

[0086] 图8是本发明的中心托脚的外部示意图。

[0087] 图9是本发明的弧形加强筋的示意图。

[0088] 图10是本发明的剖面图。

[0089] 图11是图10的局部放大图。

[0090] 图12是本发明另一个位置上的剖面图，示出加强筋的剖面结构。

[0091] 图13是本发明的上模结构的示意图。

[0092] 图14是本发明的上模结构的剖视图。

[0093] 图15是本发明的上模结构的俯视图。

[0094] 图16是本发明的上模结构的仰视图。

[0095] 图17是本发明的下模结构的示意图。

[0096] 图18是本发明的下模结构的侧面图。

[0097] 图19是本发明的下模结构隐去下模模板的俯视图。

[0098] 图20模具加热管的示意图。

[0099] 图21是模具加热管的端部放大图。

[0100] 图中标号:托盘本体1,托脚结构11,加强结构12,托盘边缘13,角部托脚111,边缘托脚112,中心托脚113,加强肋114,加强肋与托脚侧壁内表面的连接处1141的两端1142,拐角1143,托脚侧壁115,托脚底板116,台阶面117,纵向面1171,横向面1172,连接式加强筋121,隔断式加强筋122,半隔断式加强筋123,四个十字形加强筋组124,大的十字形加强筋组125, 正方形126,四个小三角形区域127,非闭合的小三角形区域128,上模结构2,上模座板21,上模垫板22,连接耳221,安装连接孔2211,上模模板23,冷却液通道231,卡接部位232,凹进区2321,加强筋凸模233,横向连接式加强筋凸模2331,第一斜向连接式加强筋凸模2332,第二斜向连接式加强筋凸模2333,半隔断式横向加强筋凸模2334,隔断式弧形加强筋凸模2335,上模热压板24,上模加热通道241,托脚模芯25,卡接凸块251,角部托脚模芯252,角部凸起2521,角部折弯25211,中心托脚模芯253,边缘托脚模芯254,下模结构3,下模座板31,下模支撑杆32,连接座321,下模热压板33,托脚开孔331,下模模板34,托脚开孔341,加强筋凹模342,横向连接式加强筋凹模3421,第一斜向连接式加强筋凹模3422,第二斜向连接式加强筋凹模3423,半隔断式横向加强筋凹模3424,隔断式弧形加强筋凹模3425,第一下模加热通道35,第二下模加热通道36,加热通道组37,加强肋凹模38,模具加热管4,加热接头41,绝缘套411,电接头412,螺母413,双层垫片414。

具体实施方式

[0101] 以下结合附图对本发明的技术方案做进一步的详细阐述,应当说明的是,实施例只是对本发明的实现方式的具体描述,不应视为对本发明的限定。

[0102] 如图1-11所示,本发明提供一种模压托盘,包括托盘本体1,托盘本体1上设有托脚结构11和加强结构12,托脚结构11和加强结构12均突出于托盘本体1的下表面,托脚结构11形成托盘本体1的支撑结构,支撑结构可以将托盘本体1架空,使得托盘本体的下表面与下层物件之间存在一定的间距。如果没有托脚结构的存在,那么托盘本体1的下表面会直接接触到放置平面,或者与下一层的物件和/或托盘的上表面直接接触,在叉进、叠放等过程中,会产生大面积的摩擦,由于托盘上通常会承载较大重量的物件,如果摩擦面积增大,不仅不利于操作,还会对托盘的接触表面造成很大程度的磨损,极大降低托盘寿命,同时,没有支撑结构的架空,托盘的接触面之间可能会由于重压而紧贴在一起,这种状态保持时间长了,可能会使两个接触表面之间的气体完全被排空,甚至两个表面之间相互融合而导致紧贴在一起难以分开,因此,需要在托盘本体1上设置一些架空结构。架空结构可以满足,当同一规格的不同托盘叠放在一起的时候,上下层相邻托盘的架空结构之间有一部分表面相接触,有一部分表面不接触,例如,当托盘叠放在一起的时候,上层托盘的托脚可以插入到下层托盘的托脚内,但是只能插入一部分,例如1/3的位置,这样,可以给托脚结构内部留有一定的

空隙，不至于完全贴合，也可以使上下托盘之间存在一定的间隙，防止托盘存放时表面之间过度贴合或者长时间贴紧。

[0103] 如图1-2所示，托盘本体1在整体上成四方形，四方形的四条边也即托盘的边缘13均为等长，使得托盘可以被任意左右或前后方向放置，这使得本发明的托盘区别于非四方形结构的托盘，有些托盘可能会在长宽比例上有所调整，对于长款不等的托盘，通常只能在长边或者短边的一侧进行叉进，例如，在一次托装中，统一从长边进行叉进，则对于托盘本身的叠放方向即有要求，长宽不同的托盘，叉进的距离就不同，并且，如果从短边叉进，有可能由于短边边长较短，达不到叉车的叉进的宽度要求，如果满足了短边边长的叉进宽度要求，那么叉进的宽度就和长边的叉进宽度不匹配，就很容易造成长边实际叉进宽度小于长边托盘的叉进宽度，导致长边叉进时不稳定。此外，如果做成圆形，从叉进的角度来说，圆形没有侧向边，不易寻找叉进方向，而且圆形托盘的边缘都是弧形，与叉车等叉进机构的方向不匹配，增加了叉进距离，而且增加的这部分距离又不是有效距离，不利于叉进因此，托盘本体1适宜设置为四方形。

[0104] 作为一种较佳的实施方式，四方形的四角的外缘被倒成弧形，使得托盘本体1的四个角都不是尖锐的端部，而是圆滑的弧形端部，弧形有利于成形而且四角设置成弧形，会减少托盘本身对周围物件和环境的磨损甚至割伤，如果，托盘的四角还是具有尖锐部位，则很有可能除了磨损之外，还会钩挂到其他物品，设置成弧形，可以杜绝这种现象。

[0105] 如图1-11所示，本发明中，托盘的加强结构12主要布置在托盘本体1的表面上，加强结构主要表现为加强筋，加强筋是一种被压制在托盘本体表面上的凹槽结构，从加强筋和其他结构的连接关系上来说，加强筋包括连接式加强筋121、隔断式加强筋122和半隔断式加强筋123，这主要是从加强筋是否与托脚连通来进行区分的，两端都和托脚连通的加强筋被称为连接式加强筋、两端都不和托脚连通的加强筋被称为隔断式加强筋、一端与托脚连通，而另一端不与托脚连通的加强筋被称为半隔断式加强筋，经过对托盘整体的受力研究分析，结合托脚结构的布置，在一个托盘上最好需要同时布置上述这三种类型的加强筋，通过加强筋来调节托盘本体和托脚结构之间由于结构和高度不同而造成的承压能力有所不同，根据托盘本体上不同结构所需要加强的方式不同，可以分别选用上述不同类型的加强筋，才能起到平衡托盘整体受力、提高托盘整体承压能力并且使托盘整体承压能力基本上保持一致的作用。

[0106] 作为一种较佳的实施方案，连接式加强筋、隔断式加强筋和半隔断式加强筋可以按照图1中所示的方式来布置。边缘托脚112和中心托脚113之间设有半隔断式加强筋123，在本实施例中，半隔断式加强筋123的一端和边缘托脚112连通，另一端延伸到靠近中心托脚113一侧边缘的部位，实际中，也可以是半隔断式加强筋123的一端和中心托脚113的侧边连接，另一端延伸到靠近边缘托脚112一侧的位置上，这种选择主要是配合托盘的其他结构整体考虑，因为，半隔断式加强筋123主要适用于某一托脚与加强筋的连接过多，不适合再连接加强筋，但是其与其他托脚之间的托盘本体的面积较大，又必须要布置加强筋的情况，例如，图1中所示的情况下，中心托脚113已经连接了四根加强筋，所剩下的位置如果再连接加强筋可能会造成整个中心托脚的开口处均被加强筋占据，在这种情况下，断开中心托脚和加强筋的连接，而只是将加强筋延伸到中心托脚的附近，不影响加强筋能够起到的加强作用，同时又合理地布置了中心托脚和加强筋之间的连接分布。在一些优选的方案中，这些

半隔断式加强筋将托盘本体等分为四个小正方形的部分。

[0107] 从图中可以看出，角部托脚111和中心托脚113之间以及相邻侧边上的边缘托脚112之间均设有连接式加强筋121，这部分的连接式加强筋121两两相互交叉形成了四个十字形加强筋组124，这四个十字形加强筋组分别位于半隔断式加强筋所分隔出的四部分内，并且，对角的角部托脚和中心托脚之间的连线位于同一直线上，这样在整体上，又形成一个大的十字形加强筋组125，这个大的十字形加强筋组125将整个托盘本体均分为四个三角形的部分，十字形是比较稳定的加强形式，通过整体大十字形和四部分小十字形的组合，使得整个托盘本体都得到加强结构的支撑。并且，边缘托脚112和相邻的角部托脚111之间设有连接式加强筋121，这些连接式加强筋121将托盘的四条边缘连为一个正方形126，这个正方形126使得所有位于托盘本体边缘上的四角均被联系成一个整体，托脚与托脚之间的本体处得到加强和支撑。

[0108] 如图1中所示，位于小正方形中的十字形结构将这个小正方形区域分成四个小三角形区域127，其中有两个小三角形区127域的边缘被位于托盘侧边上的边缘托脚112和角部托脚111之间的连接式加强筋121所封闭，形成闭合的小三角形区域，而另外两个小三角形区域则是以半隔断式加强筋123作为三角形的斜边，形成非闭合的小三角形区域128，相对来说，非闭合的小三角形区域更靠近托盘中心部位，中心部位一方面承压面积大，压力可以被均布分散开来，而且中心部位的托脚只有中心托脚一个，整体结构比较均匀，相对来说强度比较稳定，但是，闭合的小三角形区域则是靠近托盘的边缘部位，边缘部位本身就属于应力容易集中的部位，而且边缘部位的托脚分布比较密集，尤其是靠近角部的位置，因此需要额外增加加强结构，使整个托盘的承压能力更加接近一致。因此，在一些优选的方案中，在闭合的小三角形区域内，设有隔断式加强筋，隔断式加强筋与闭合的小三角形区域一一对应，隔断式加强筋的主要作用是加强托盘边缘和角部的强度，尤其是闭合的小三角形区域的强度。在一些优选的方式中，隔断式加强筋是弧形的加强筋，弧形加强筋的两端朝向闭合小三角形区域的斜边的两端，即封闭该闭合小三角形区域的位于边缘的连接式加强筋的两端。在现有技术中，也有设置类似的弧形加强筋的情形，例如背景技术中所述的等距离叉进托盘中也设置了弧形加强筋，但是背景技术中的弧形加强筋通常来说都是连通托脚的，实际上，不仅是弧形加强筋，现有技术中的绝大多数托盘的加强筋都是连通托脚的，一方面这是一种传统设计方法，另一方面，对于模压托盘来说，如果设置一个和其他区域完全隔断的区域，则会增加模压过程和开模过程的难度，因为独立区域的模压原料无法与其他区域连通进行均衡。而本发明的技术方案则不存在这种难度，因为本发明中所设置的加强筋的厚度与托盘本身的厚度是一致的，根据形状来调整上下模具的尺寸即可实现，而且本发明中，弧形加强筋的断面是上大下小的结构，弧形加强筋的两端也是圆角过度，不会影响开模。并且，如果在封闭的小三角形区域也采用连接式加强筋，也就是说加强筋本身和角部托脚连通，那么，如图所示，会造成角部托脚朝向托盘内的这一侧开口处完全被加强筋的连接占据，在实验和实际使用中发现，这样的加强结构，会造成托脚部位的应力集中，托脚和加强筋的连接处极易发生脆性断裂，造成托盘整体所能承受的强度下降了10%左右。因此，采用隔断式加强筋，对封闭的小三角形区域进行加强。在一些优选的方案中，隔断式加强筋的两端与托脚上端开口边缘处的距离不大于加强筋本身的宽度，由于加强筋还是需要尽可能分布在托盘本体的表面上，因此，加强筋的末端还是必须要接近托脚部位，如果加强筋不能

够贯穿，则起不到对某一个区域的加强作用。

[0109] 在一些优选的方式中，位于托盘边缘的横向隔断式加强筋上设有凹口，凹口可以起到便于起模的作用，也可以作为托盘本身搬运过程中的夹持部位。

[0110] 本发明的托脚结构11可以分为角部托脚111、边缘托脚112和中心托脚113，四方形的四角上分别设有四个角部托脚111，四方形的四边上分别设有边缘托脚112，边缘托脚112位于相邻两个角部托脚111的中间位置，在四方形托盘本体的中心位置，还设有一个中心托脚，这样就形成一个九托脚的相对比较稳定的结构，通常来说，无论是角部托脚、边缘托脚还是中心托脚，它们的高度都是相同的，也就是说，当托盘平放时，所有的托脚底部都能够恰好放置在同一平面上。

[0111] 从图1中可以看出，中心托脚113的整体形状也是四方形，这里的四方形是指，中心托脚的底板形状，角部托脚111的底板和中心托脚113的底板的大小和形状均相同，角部托脚111和中心托脚113的主要区别在于，角部托脚111上设有加强肋114，边缘托脚112的底板是矩形的，且与矩形所在侧边方向相同的矩形边为长边，另外两条侧边为短边，为了防止托盘出现尖锐的端部，上述的四方形和矩形的四角都被导圆，边缘托脚之所以要设置为矩形，是因为边缘托脚和角部托脚之间的位置是叉进位置，这个叉进位置的宽度必须要和叉进机构的叉进部件配合，由于角部托脚无法在长度上进行变化，而角部托脚如果整体加大，则可能会影响到托脚部位甚至是整个托盘的强度，而边缘托脚的长度(即沿所在边的这一侧的长度)则可以适当调节，从而来调节角部托脚和边缘托脚之间的间距，而且从边缘托脚向两侧的角部托脚来延伸或者增长，从而调整边缘托脚和角部托脚之间的距离，使得托盘本身的叉进距离能够符合叉进要求。

[0112] 本发明对托脚的形状也有限定，托脚的侧壁向内倾斜，使得托脚形成上大下小的形状，这样，对于同一规格的托盘来说，托脚的最外端的尺寸显然会小于托盘开口处的尺寸，上层托脚可以插入到下层托脚内，但是由于托盘存在壁厚，而且托脚的口部较大，因此，上层托盘的托脚只能部分地插入到下层托盘的托脚内，而不会完全贴合。

[0113] 如图3-8所示，托脚部位包括托脚侧壁115和托脚底板116。在本实施例中，托脚底板116的外表面为平面，内表面的两侧向中部倾斜，并在中部形成最低部位。或者，在本实施例中，最低部位是U形凹槽，有时候，最低部位也可以是V凹槽。U形凹槽相对于V形凹槽来说，在最底部的槽宽度要更宽一些，在托盘宽度较大的时候，可以选用U形凹槽，因为托盘宽度大，相对来说，托脚的尺寸也会相应的大，在托盘厚度变化不大的情况下，如果还是采用V形凹槽，则有可能在托脚底部凹槽两侧的托脚侧壁会较厚，如果托脚侧壁底部和其他部位的厚度相差过大，不利于托脚整体的受力均匀，因此，当托盘的边长超过900mm或者托脚与V形凹槽的槽宽方向一致的这一方向上的最大宽度超过60mm时，采用U形凹槽。在一些优选的方式中，U形凹槽底部的宽度不超过托盘底部宽度的1/2，U形凹槽不宜过宽，否则会影响托脚底板以及托脚底板和托脚侧壁连接处的强度。在一些优选的方案中，凹槽的方向与托盘的其中一个侧边的方向相同。在一些优选的方案中，凹槽的方向与托盘的其中一个侧边的方向成一定角度，例如15°，30°，45°或者60°，也可以是其他的角度，这个角度可以根据托脚深度以及托脚侧壁的倾斜角度来进行调整。在一些优选的方式中，当托脚侧壁的倾斜角度超过30°时，可以适当调整凹槽的倾斜度，因为，如果托盘侧壁的倾斜角度大，托盘侧壁所受到的侧向压应力和剪应力就会变大，当托脚底板的内表面为凹槽时，托脚侧壁的内表面必然

具有与凹槽两侧匹配的斜面，此时托脚内表面收到的力，就会完全分布在斜面上，从而造成，托脚侧壁的受力集中在具有斜面的两侧，另外的两侧则受力较少甚至没有，会造成托脚部位的受力不均匀，如果适当改变托脚底板内表面的凹槽方向，则斜面会顺着凹槽方向的改变而发生扭曲，这样的话，托脚侧壁的各处都会承受到来侧向分力，那么托脚部位的受力就相对来说比较均匀，不会发生局部受力过大的情况。在一些优选的方式中，同一排列上的不同托脚内的凹槽的方向可以不同，这样让受力分布的发散性更好，避免应力集中，例如，角部托脚的凹槽方向可以与四角的斜向一致，两侧边缘托脚的凹槽方向可以相反，从而使得应力在各个方向上分布均匀。

[0114] 上述的底板结构有利于上模的起模，但是，实际生产中，有时候，也可以采用其他形式的托脚底板，例如托脚底板116的内表面和外表面均为平面。或者，托脚底板116的外表面为平面，内表面具有一定的斜度。

[0115] 在一些较佳的实施方案中，托脚底板116的厚度与托盘本体1的厚度一致，这里托脚底板的厚度应当是托脚底板的最小厚度，也即除去了凹槽部位的厚度，剩余的托脚底板厚度。在本实施中，如图10所示，托脚底板116的厚度不小于托盘本体1的厚度。托脚底板是承受整个托盘上应力和压强集中的位置，因此，托脚底板的厚度必须要得到保证，才能够保证托盘的整体支撑强度。甚至还可以，托脚底板和托脚侧壁连接处的厚度大于托脚底板的厚度，托脚底板和托脚侧壁的连接处，由于结构上发生了弯折，弯折处通常来说是应力集中处，因此需要更大的厚度来保证强度。在本实施中，托脚底板116和托脚侧壁115的连接处的内壁是圆滑的过度弧面，圆滑的过度弧面可以抵消一部分弯折部的应力集中。

[0116] 如图2、4、6、8所示，托脚侧壁115的外表面上设置台阶面117，由于托盘堆叠在一起的时候，上层托盘的托脚是插入到下层托盘的托脚内，因此，设置台阶面，可以减小上下层托脚的接触面，从而减小上下层托盘堆放时的接触摩擦，此外，连续的台阶面会在托脚侧壁的外表面上形成凹凸不平的形状，凹凸不平的形状之间必然具有峰形和谷形，谷形向内凹进，凹进的谷形可以形成托盘之间的透气间隙，这样，即使堆放的数量多，重量大，也不会出现因为挤压使得上下托盘之间的间隙变小甚至消失从而导致接触面贴合在一起难以分开的情况。如图4、6、8所示，台阶面的外缘被加工成圆滑的弧面，才不会在堆放时对下层托盘的托脚内壁造成很大的磨损。

[0117] 托脚侧壁115的厚度和托盘本体1的厚度是相同的。或者，托脚侧壁115厚度小于托盘本体1的厚度，但是，台阶面117的设置突出于托脚侧壁115原有的厚度，并且，台阶面117和托脚侧壁115的整体厚度不小于托盘本体1的厚度，台阶面117在一定程度上可以增加托脚侧壁115的厚度，因此，除去台阶面部分的托脚侧壁115的厚度可以适当减小。

[0118] 如图11所示，台阶面117包括纵向面1171和横向面1172，纵向面1171沿托盘本体的高度方向布置，横向面1172连接相邻两个纵向面，或者连接一个纵向面1171与托脚侧壁115的外表面，通过这种纵向面+横向面+纵向面或者纵向面+横向面+托脚侧壁+纵向面的连续不断的连接方式在托脚侧壁的外表面形成连续不断的台阶面。

[0119] 纵向面1171和托盘本体1的高度方向之间具有的不超过5°倾斜角度，这个倾斜角度必须是与托脚侧壁的内表面的倾斜角度一致的，纵向面具有一定的倾斜角度，可以形成插接导向，减小插接时的硬接触，便于上层托脚与下层托脚之间的插接。

[0120] 横向面1172是向外鼓起的弧形面，如前所述，弧形面可以减小插接时的磨损，并

且，由于托脚是托盘外露的部件，托脚侧壁的外壁在使用中很容易与其他的物件发生接触碰撞，如果外壁上具有尖锐部位，很容易在使用中对其他物件造成损伤，因此，将横向面设置为弧形面会比较符合使用要求。

[0121] 横向面1172的宽度与托脚侧壁115的倾斜角度以及纵向面的长度有关，例如，在本实施例中，在一个托脚高度上，布置10-12个纵向面，对应的也布置10个横向面1172，11个纵向面1171，纵向面1171的长度相等，横向面1172的长度和弧度也相同，纵向面的数量越少，托脚侧壁的倾斜角度越大，则横向面的尺寸越大，如果纵向面的倾斜角度大，则横向面的尺寸会相应缩小，从而达到一个最佳受力配比。例如，在一个实施例中，布置10个纵向面和10个横向面，纵向面的倾斜角度为3°，横向面1172的弧度直径相当于纵向面1171的长度的1/3-1/4，此时为最佳受力配比的一种实施方式，此时托脚侧壁的受力最为均匀，且与托盘本体的其他部位受力基本一致，不会发生局部断裂现象。

[0122] 如图11所示，从托脚顶端开始计算的第二个台阶面仅有横向面或纵向面，且这个仅有的横向面或纵向面是一个略微向外凸起的弧面，因为第一级台阶的设置位置恰好在托脚和托盘本体的连接折弯处，与第一级台阶相连的第二级台阶设置为过度弧面，可以有效缓解折弯处的应力集中，使得折弯处和托脚侧壁的连接过度更为平顺。

[0123] 如图4、6所示，角部托脚和边缘托脚的其中一个侧壁或者侧边上设有加强肋114，加强肋114从托脚的开口处向下延伸至托脚中部位置，加强肋114在托脚侧壁115的内表面形成向内的凹陷部，并在托脚侧壁115的外表面形成向外的突出部，加强肋114的作用是为了平衡角部托脚和边缘托脚由于与加强筋的连接处分布不均可能造成的各边缘受力不均的现象，例如，以角部托脚为例，角部托脚的上端开口处在朝向中心位置的一个角上与加强筋连通，与这个角相邻的两个侧边也与加强筋连通，使得这个托脚的上端开口有三个朝向托盘内部的位置上，有与加强筋的连接结构，这个连接结构使得托脚上端三处开口，必然造成这三处在受到压力是产生的压应力分布与其他部位有所不同，并且这三处都处于这个托脚靠近托盘内侧的半边，此时，在这个托脚朝向托盘外侧的一个角上设置加强肋，可以平衡上述的三处连接所形成的开口，使得托盘在整体上的开口分布相对来说较为平均，不至于在受到压力时不同的方位表现出完全不同的承压能力。又如，作为边缘托脚，其在朝向托盘最外侧的一边上设有加强肋，如前所述的，是为了与边缘托脚上端开口的其他边缘与加强筋连通所形成的开口来进行受力平衡。无论是角部托脚还是边缘托脚，由于其与加强筋的连接是相对平均分布的，因此，加强肋通常也位于角部或者边缘的中部。与此对应的是，中心托脚由于其与加强筋的连接是沿开口均布的，因此不需要设置加强肋。

[0124] 如图3、5所示，加强肋114的上部开口大于加强肋的下部开口，一方面，这种结构设计是与托脚本身的形状相吻合的，因为托脚本身也是上部开口大于底板尺寸，另一方面，上大下小的尺寸比较符合受力传递的方向，更有利于托脚部位的承压。

[0125] 如图3、5所示，加强肋114与托脚侧壁115的内表面的连接处1141的两端1142形成过度圆角，加强肋的低端和托脚内壁的某处必须是连接的，这就需要有一个过度的形状，通常来说，连接处1141是线条，但是采用线条这种硬连接的形式会容易产生形状应力，为了缓解这种应力集中，可以将连接处的两端采用圆角形状。在一些较佳的实施例中，加强肋1141的整个底部都采用圆角形状过度，而没有直线线条，实践证明，采用圆角形状过度，对托脚侧壁部位所产生的形状应力最小，但是全部采用圆角只适合尺寸较小的托脚部位，如果托

脚部位的尺寸较大，不能全采用圆角，这样会造成扩大长度，因此，在托脚部位尺寸较大的情况下，可以采用线条和圆角的组合。

[0126] 如图4、6所示，加强肋114的外壁具有拐角1143，拐角1143的外部形成过度弧面，相对来说，拐角1143以上的加强肋的部位向内倾斜的角度小，而拐角1143以下的加强肋的部位向内倾斜的角度大，因此，拐角以上的部分和拐角以下的部分之间具有一定的角度，拐角部位作为这两段之间的连接以及过度，拐角部位的高度不小于一级台阶面的高度，不大于两级台阶面的高度，拐角部位需要有一定的尺寸，否则过度部位不牢固，但是也不能过大，否则会对加强肋的整体形状有影响，而起不到效果。从图中可以看出，加强肋114的外壁表面平整，一方面是为了上下层托盘堆叠时托脚部位的插接方便，另一方面，加强肋的存在，可以给上下层托盘在堆叠时起到方向限制和引导，使得托盘堆叠在一起存放时整体更加整齐。在一些优选的方案中，加强肋的深度，大于托脚深度的1/2且小于托脚深度的2/3。

[0127] 对本发明的托盘(试验数据中简称为托盘A)和背景技术中的托盘(试验数据中简称为托盘B)分别选取不同的部位进行抗压试验。

[0128] 试验部位包括：托盘中部(试验数据中简称为部位a)、边缘托脚(试验数据中简称为部位b)和角部托脚(试验数据中简称为部位c)。

[0129] 试验对象包括：托盘A100只，托盘B100只。根据每个托盘的测试数据计算平均值作为最终试验结果。

[0130] 测试结果的平均承载能力，如下表所示：

抗压试验1：断裂或形变的临界静载(kg)

托盘型号	部位a	部位b	部位c
托盘A	6070	6105	6190
托盘B	6075	4650	3540

抗压试验2：断裂或形变的临界动载(kg)

托盘型号	部位a	部位b	部位c
托盘A	4220	4120	4315
托盘B	4210	3320	2980

从试验数据中可以看出，无论是在动态还是在静态的情况下，托盘A和托盘B在中间部位(a部位)的表现几乎接近，但是在边缘托脚的位置(b部位)和角部托脚的位置(c部位)的承压能力就有非常明显的差异，可以说，相差了一个数量级。在试验中我们发现，对于托盘B，也即改造前的托盘，无论随着承载的增加，通常来说首先发生形变的是部位c，在部分试验中，部位c也可能直接断裂，有超过80只托盘在部位c的断裂和变形处出现在弧形加强筋和托脚开口的连接处。部位b比部位c的承载能力略强，但是通常部位c变形或者断裂后，部位b紧接着就会发生变形或断裂。超过70只托盘在部位b的断裂和变形出现在加强肋和托脚内壁的连接处。由此可见，托盘B在这两个部位的设计确实存在不合理之处，而经过本发明的改进之后，对这部分的性能得到了提升，存在的问题得到了解决。

[0131] 如图13-20所示，本发明提供一种制备上述模压托盘的模具，包括上模结构2和下模结构3，上模结构2和下模结构3在模压机的作用下开模和合模从而将托盘压制成型。

[0132] 上模结构2包括上模座板21、上模垫板22、上模模板23和上模热压板24，上模座板21用于和模压机连接并将整个上模结构2固定在模压机上，上模座板21的上表面连接模压

机的安装部件(图中未示出),上模座板21的下表面固定连接上模热压板24,上模热压板24内设有多根同方向均布的模具加热管4,上模热压板24的下表面固定连接上模模板22,上模模板22和上模热压板24的外围套设有上模垫板23,上模模板22的下表面可通过插接的形式安装托脚模芯25,上模垫板23的上表面设有冷却液通道231,冷却液通道231的位置设置在上模热压板24的侧面,冷却液通道231的高度可以和上模热压板24的高度齐平,因为冷却主要针对上模热压板24进行冷却。

[0133] 如图2所示,托脚模芯25的上部设有卡接凸块251,上模模板23的下表面设有用于与托脚模芯25连接的卡接部位232,卡接部位232突出于上模模板22的下表面,并且,卡接部位232的具有与对应位置的托脚内壁形状一致的外表面(侧面),卡接部位232在模压时也会作为成形的一部分,因此卡接部位的侧面也需要具有合适的形状,卡接部位232的中部设有与卡接凸块251匹配的凹进区2321,托脚模芯25通过卡接凸块251和凹进区2321的配合,可拆卸地安装在上模模板22上,并且,托脚模芯25安装后,其外表面与卡接部232位的外表面形成连续的平滑表面,该连续的平滑表面与该托脚模芯所对应的托脚的侧壁的内表面形状一致。

[0134] 如图16所示,上模模板23的下表面在卡接部位以外的部分设有用于压制加强筋上表面的加强筋凸模233,加强筋凸模233包括连接对应边缘托脚的卡接部位和与其相邻的对应角部托脚的卡接部位的横向连接式加强筋凸模2331、分别连接每个对应角部托脚的卡接部位和对应中心托脚的卡接部位的第一斜向连接式加强筋凸模2332、连接相邻两个对应边缘托脚的卡接部位的第二斜向连接式加强筋凸模2333、一端连接对应边缘托脚的卡接部位而另一端延伸至靠近对应中心托脚的卡接部位处的半隔断式横向加强筋凸模2334以及隔断式弧形加强筋凸模2235。

[0135] 第一斜向连接式加强筋凸模2332以对应中心托脚的卡接部位为中心形成大的十字形凸模,第一斜向连接式加强筋凸模和第二斜向连接式加强筋凸模交叉形成小的十字形凸模,小的十字形凸模和位置相对应的横向连接式加强筋凸模2331之间形成小三角形,隔断式弧形加强筋凸模设置2335在这个小三角形区域内。

[0136] 这些加强筋凸模用于托盘上加强筋的上表面成形,这些加强筋凸模所凸出的部位的截面都是圆滑的弧面,这样成形出来的加强筋的内表面也是圆滑的弧面,能够最大程度减轻托盘的边缘应力,提高托盘的承压能力,弧形加强筋采用隔断的方式,既能够加强托盘边缘的承载能力,又可以避免在托盘托脚位置形成应力集中区域。

[0137] 上模垫板22的两侧设有连接耳221,连接耳221对称地分布在上模垫板22两侧的边缘,连接耳221与上模垫板22一体成型,连接耳221上设有安装连接孔2211,上模座板21和上模垫板22通过连接耳221可拆式固定连接。为了连接耳221的固定方便,上模座板21与连接耳221相同方向的两侧的外边缘和连接耳221的外边缘齐平,上模座板21的另外两侧位于上模垫板22的范围之内,且该两侧的位置满足既要遮住上模热压板25,又要露出冷却液通道231(至少是冷却液通道的一部分)这样才能够从这个部分向冷却液通道231中加入冷却液,如果上模座板21的尺寸过大,在安装后不能够露出冷却液通道231,则无法向其中加入冷却液,或者会造成和冷却液加入管的位置干涉。

[0138] 如图16所示,托脚模芯25包括四个角部托脚模芯252、一个中心托脚模芯253和四个边缘托脚模芯254,其中,边缘托脚模芯254沿边缘托脚所在边的长度大于与其垂直方向

的长度，边缘托脚模芯254与边缘托脚的形状一致，其截面整体上成长方形，且该长方形的四角上被导圆处理，边缘托脚模芯254由上而下逐渐向内倾斜，倾斜面为弧面，并且，在边缘托脚模芯254的外端的一部分，这个倾斜面被切平，形成界面为V形的两个切面，两个切面的最外端通过圆滑的弧面连接，弧面连接的部位对应边缘托脚的底部凹槽，边缘托脚模芯在长边的一侧设有与加强肋形状匹配的边缘凸起，边缘凸起向下延伸至边缘托脚模芯高度的1/2-2/3处，边缘凸起的外表面具有边缘折弯，边缘折弯部位具有过度弧面，边缘折弯位于整个凸起的中间部位；角部托脚模芯的截面整体上成正方形，且该正方形的四角上被导圆处理，角部托脚模芯252由上而下逐渐向内倾斜，倾斜面为弧面，并且，在角部托脚模芯的外端的一部分，这个倾斜面被切平，形成界面为V形的两个切面，两个切面的最外端通过圆滑的弧面连接，弧面连接的部位对应角部托脚的底部凹槽，角部托脚模芯252在四角的其中一角设有与加强肋114形状匹配的角部凸起2521，角部凸起2521向下延伸至边缘托脚模芯254高度的1/2-2/3处，角部凸起2521的外表面具有角部折弯25211，角部折弯25211部位具有过度弧面，角部折弯25211位于整个角部凸起2521的中间部位。

[0139] 上模热压板24上设有上模加热通道241，上模加热通道241的截面为四方形，且上模加热通道241的截面边长不小于模具加热管4的直径，这样，模具加热管4能够在上模加热通道241内转动，使传热更均匀，并且，上模加热通道241本身和模具加热管4之间具有一定的间隙，便于模具加热管4的更换。

[0140] 如图20-21所示，模具加热管4的两端设有加热接头41，加热接头41包括直接套设在模具加热管4两端的绝缘套411，绝缘套411上设有开孔，绝缘套411内设有与模具加热管4固定连接的电接头412，电接头412上设有双螺母结构，双螺母结构包括内外两层螺母413，内外两层螺母413之间设有双层垫片414，电接头412余螺母413连接的位置上车有螺纹，这样，内外两层螺母413之间的间距可以通过旋转螺母来调节，从而在可以在双层垫片414之间夹持电线等配件，使得电连接更牢固。

[0141] 如图17所示，下模结构3包括下模座板31、下模支撑杆32、下模热压板33和下模模板34，下模支撑杆32的上端固定连接在下模座板31的下表面上，下模支撑杆32的下端设有连接座321，连接座321用于和模压机连接并将整个下模结构固定在模压机上，下模支撑杆32可以和连接座321一体成型，下模支撑杆32的上端可以通过插接、卡接等形式固定在下模座板31上，或者也可以和下模座板31一体成型制作，下模座板31的上方设有下模热压板33，下模热压板33的上方设有下模模板34。

[0142] 如图18所示，下模热压板33和下模模板34之间设有第一下模加热通道35，下模座板31和下模热压板33之间设有第二下模加热通道36，第一下模加热通道35和第二下模加热通道36方向相同但是上下错开排列，形成加热通道组37，如图所示，每一个加热通道组37包括四个加热通道，其中下层的两个加热通道均位于上层的两个加热通道内，也就是说，每组加热通道的连线均构成一个倒置的梯形，这样，相邻加热通道组之间就会形成一个正置的梯形，这种排列方式使得加热通道的排列上下错开，并且相对来说覆盖面更广，更为均匀。

[0143] 和上模结构一样，下模结构的第一下模加热通道和第二下模加热通道内可以布置模具加热管4，模具加热管4的型号可以采用和上模结构相同的型号，下模结构内的模具加热管4的布置方向与上模结构2内模具加热管4的布置方向相互垂直，在一些情况下，下模结构内的模具加热管4的布置方向与上模结构2内模具加热管4的布置方向也可以是一致的。

[0144] 如图18所示，第一和第二下模加热通道的截面均为四方形，且四方形截面的边长不小于模具加热管的直径，这样，模具加热管能够在上模加热通道内转动，使传热更均匀，并且，加热通道本身和模具加热管之间具有一定的间隙，便于模具加热管的更换，在有些情况下，也可以加热通道也可以采用和模具加热管相同的截面形状。

[0145] 如图20-21所示，模具加热管4的两端设有加热接头41，加热接头41包括直接套设在模具加热管4两端的绝缘套411，绝缘套上设有开孔，绝缘套411内设有与模具加热管4固定连接的电接头412，电接头412上设有双螺母结构，双螺母结构包括内外两层螺母413，内外两层螺母413之间设有双层垫片414，这样，内外两层螺母413之间的间距可以通过旋转螺母413来调节，从而在可以在双层垫片414之间夹持电线等配件，使得电连接更牢固。

[0146] 下模模板34上设有托脚开孔341，托脚开孔341对应于托盘的每个托脚，例如本发明的托盘中就具有九个托脚，因此下模模板34上设有对应的九个托脚开孔341，托脚模芯25在合模时能够穿过这些托脚开孔341并伸出于下模模板34之外。

[0147] 托脚开孔341形状与托脚形状一致，托脚开孔341的内壁上设有与托脚的侧壁的外表面形状和斜度一致的台阶面。对应每个托脚的托脚模芯25穿过对应的托脚开孔341，托脚模芯25与托脚开孔341之间的间距与托脚侧壁115的厚度一致。

[0148] 下模模板34上只是对应了托脚侧壁115的长度的一部分，而另一部分的托脚成形结构位于下模热压板33上，也就是说，下模热压板33上也设有对应的九个托脚开孔331，如图19所示，并且，在下模热压板33上的托脚开孔331的内壁上也设有与托脚的侧壁的外表面形状和斜度一致的台阶面。托脚模芯25的一部分在合模时能够伸入到下模热压板33的这些托脚开孔331内，并且与这些托脚开孔331内壁的间距与托脚侧壁115的厚度一致。

[0149] 下模模板34的托脚开孔341内，台阶面的尺寸由上而下逐渐变小，在下模热压板33的托脚开孔331内，台阶面的尺寸由上而下逐渐变小，并且，下模模板34和下模热压板33内的托脚开孔的渐变应该是各自连续并且连接连续的，各自连续是指下模模板和下模热压板各自的托脚开孔的渐变是连续的，连接连续下模模板和下模热压板的连接处的渐变也是连续的，所谓的连续是指渐变程度一致，例如上一级和下一级缩小的程度是一致的，如果碰到分隔位于同一级台阶面上，则连续是指分隔处的是接续形的，不存在断层。

[0150] 在下模热压板33的托脚开孔的底部，设有与托脚的底部外表面形状一致的方形或矩形的平面，这个平面的四角可以被导圆，下模模板34的托脚开孔341内以及对应的下模热压板33的托脚开孔331内设有与托盘托脚上的加强肋的形状一致的加强肋凹模38。

[0151] 在本实施例中，对应托脚的加强肋的拐角1143处以上的部分在下模模板34内成形，对应托脚加强肋的拐角1143处以下的部分在下模加热板33内成形。

[0152] 下模模板34的上表面设有用于压制加强筋下表面的加强筋凹模342，加强筋凹模342包括连接对应边缘托脚的托脚开孔和与其相邻的对应角部托脚的托脚开孔的横向连接式加强筋凹模3421、分别连接每个对应角部托脚的托脚开孔和对应中心托脚的托脚开孔的第一斜向连接式加强筋凹模3422、连接相邻两个对应边缘托脚的托脚开孔的第二斜向连接式加强筋凹模3423、一端连接对应边缘托脚的托脚开孔而另一端延伸至靠近对应中心托脚的托脚开孔处的半隔断式横向加强筋凹模3424以及隔断式弧形加强筋凹模3425。

[0153] 第一斜向连接式加强筋凹模3422以对应中心托脚的卡接部位为中心形成大的十字形凹模，第一斜向连接式加强筋凹模3422和第二斜向连接式加强筋凹模3423交叉形成小

的十字形凹模，小的十字形凹模和位置相对应的横向连接式加强筋凹模3421之间形成小三角形，隔断式弧形加强筋凹模3425设置在这个小三角形区域内。

[0154] 这些加强筋凹模用于托盘上加强筋的下表面成形，这些加强筋凹模所凹进的部位的截面都是圆滑的弧面，这样成形出来的加强筋的外表面也是圆滑的弧面，能够最大程度减轻托盘的边缘应力，提高托盘的承压能力，弧形加强筋采用隔断的方式，既能够加强托盘边缘的承载能力，又可以避免在托盘托脚位置形成应力集中区域。

[0155] 下模模板上的加强筋凹模和上模模板上的加强筋凸模一一对应且在合模时其中的间距与模板的厚度一致。

[0156] 在一些优选的方案中，下模模板的厚度主要考虑到需要能够容纳加强筋的下表面成形即可，因此，下模模板的厚度只需要超出加强筋的深度即可，但是为了满足一定的强度要求，通常来说，下模模板的厚度是加强筋深度的两倍，这里的加强筋深度是指从成型后的托盘上表面到加强筋下表面的垂直距离。

[0157] 本发明提供一种模压托盘，包括托盘本体，托盘本体上设有托脚结构和加强结构，其特征是，加强结构是被压制在托盘本体表面上的以凹槽结构体现的加强筋，加强筋包括连接式加强筋、隔断式加强筋和半隔断式加强筋，托脚结构包括角部托脚、边缘托脚和中心托脚，其中，隔断式加强筋的两端都不和上述托脚连通。本发明结构设计合理，承压能力强，对于加强筋的聚集处以及托脚等应力集中位置有针对性地进行布局和设计，克服现有技术中托盘局部承压强度不高，容易产生应力断裂和局部开裂等问题。

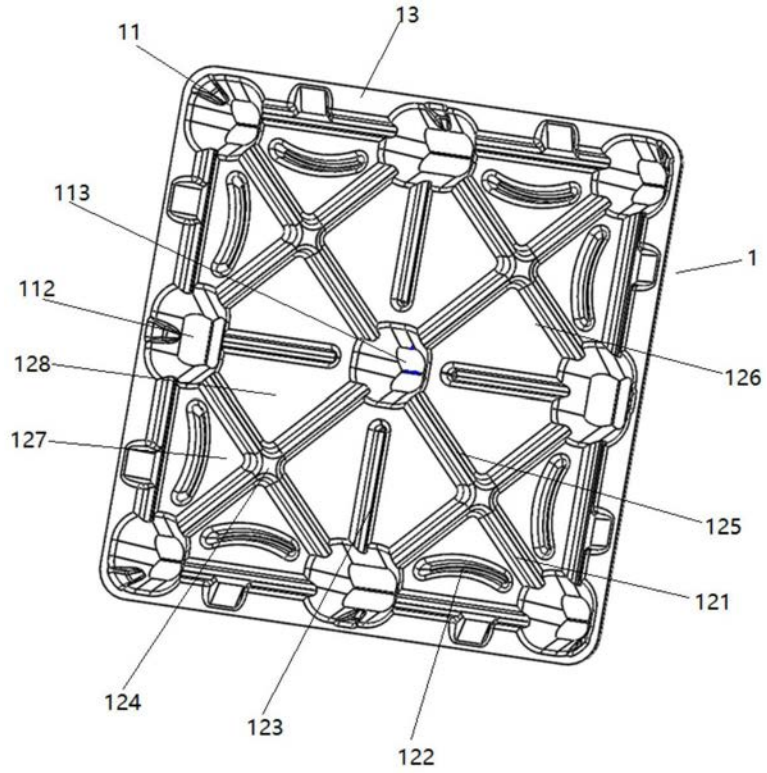

11
13
113
1
112
126
128
127
125
121
124
123
122

图1

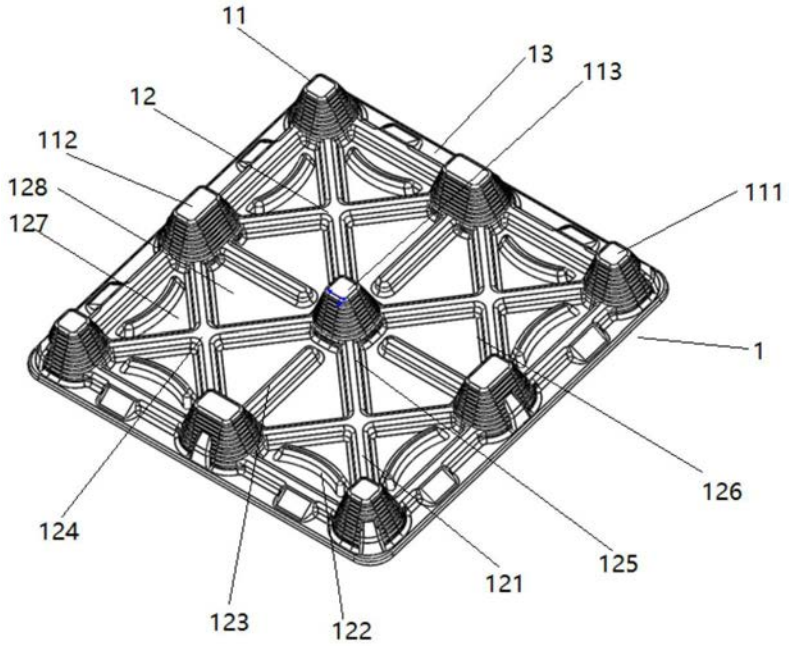

11
13
113
12
112
111
128
127
1
126
124
125
121
123
122

图2

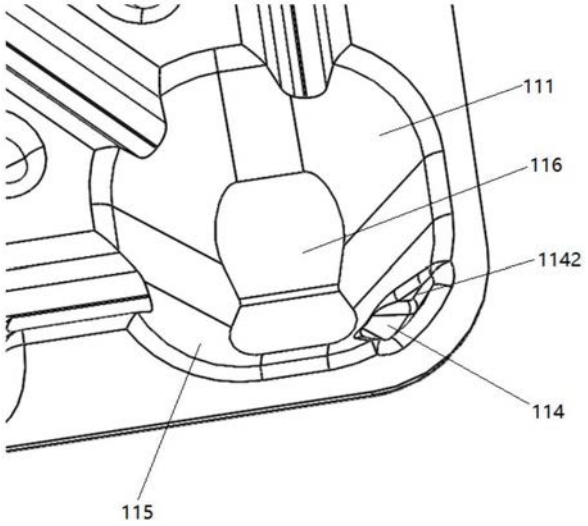


图3

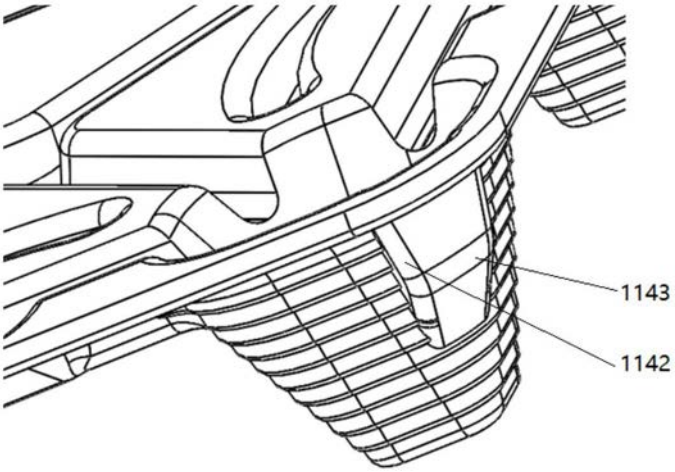


图4

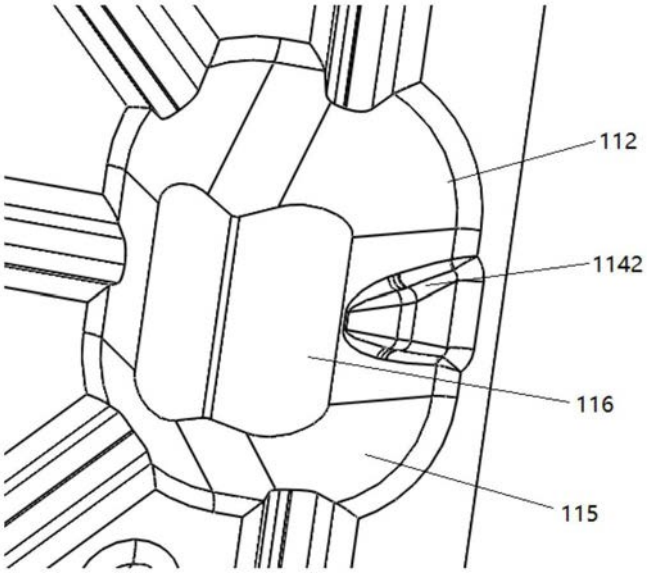


图5

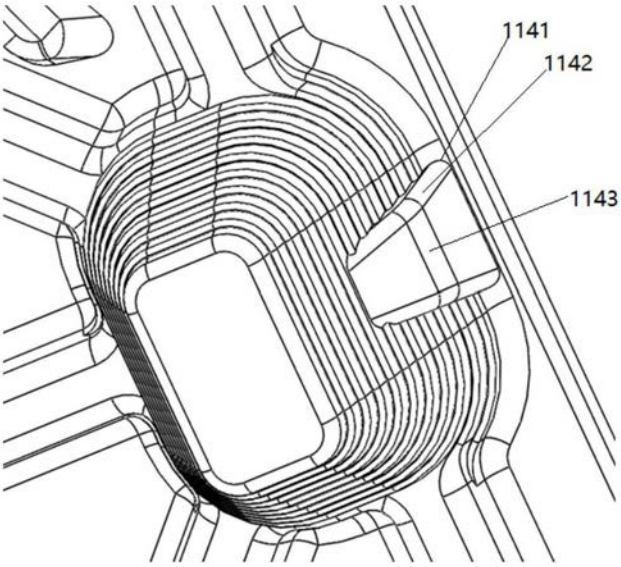


图6

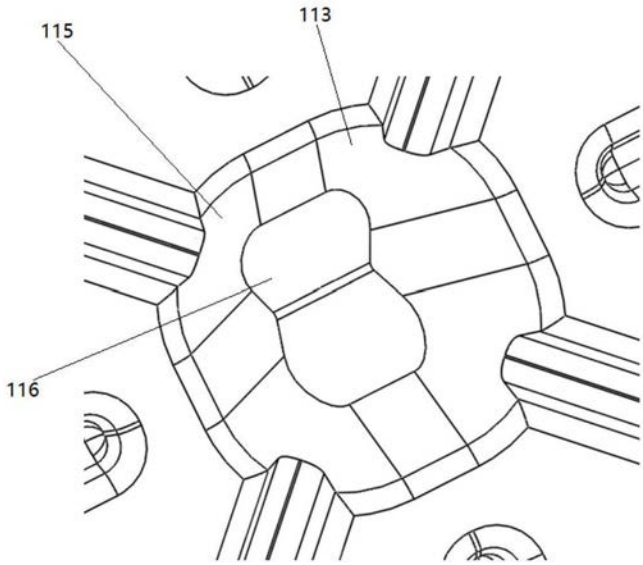


图7

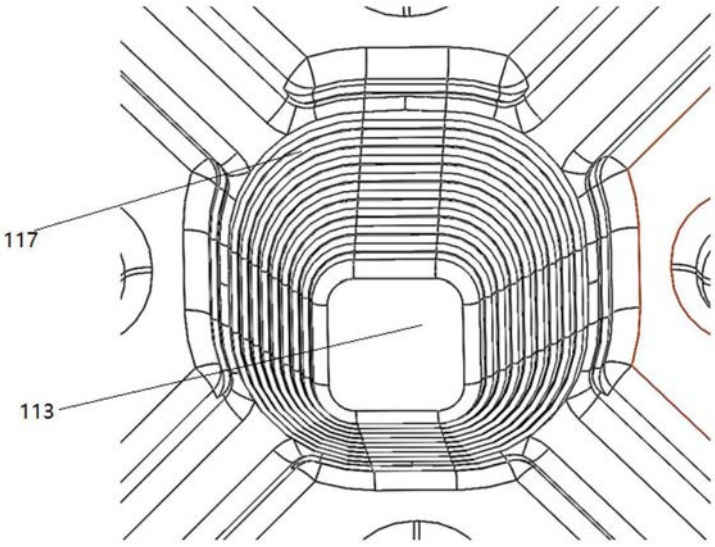


图8

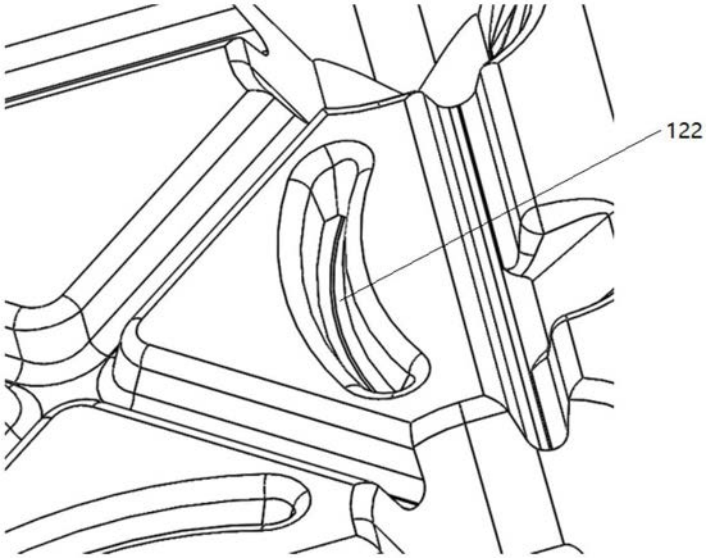


图9

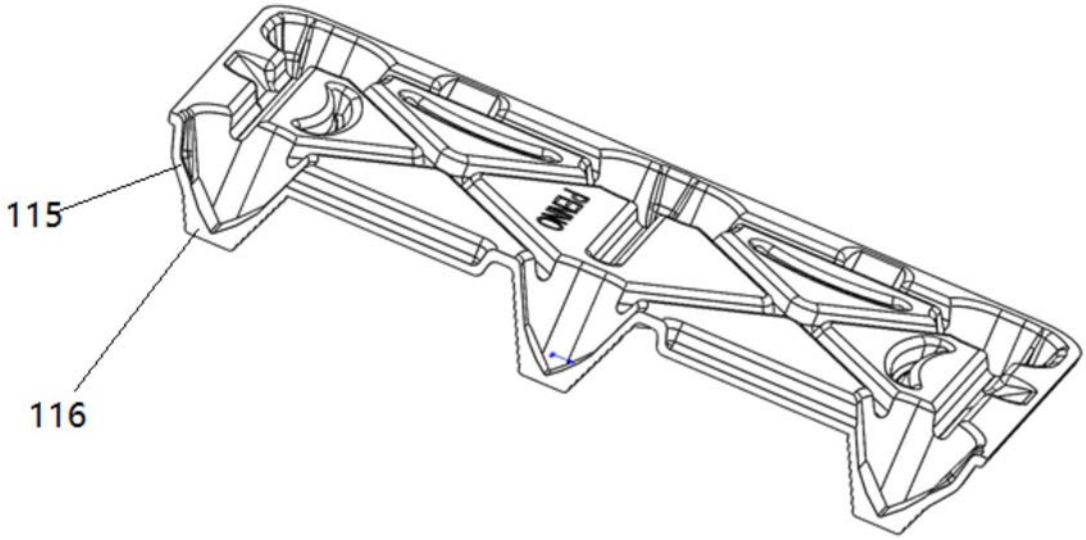


图10

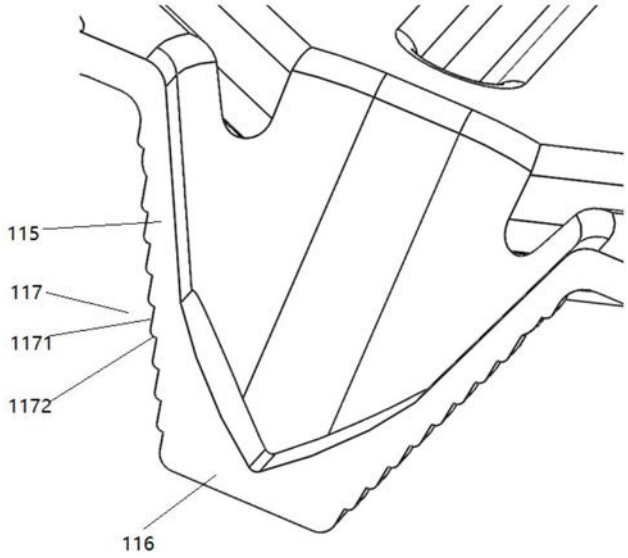


图11

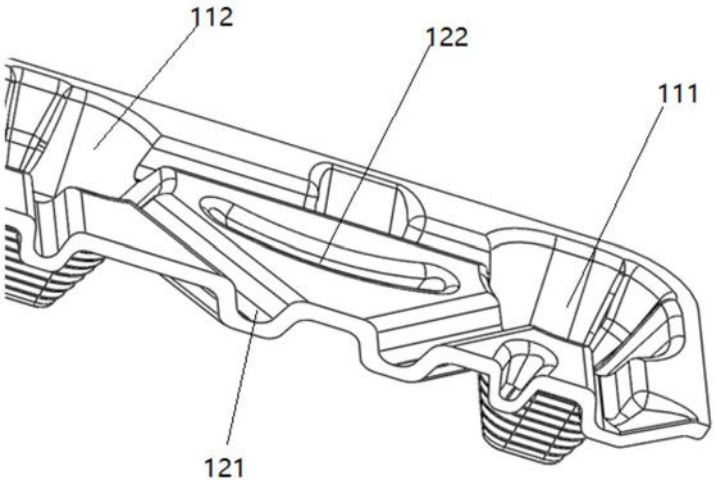


图12

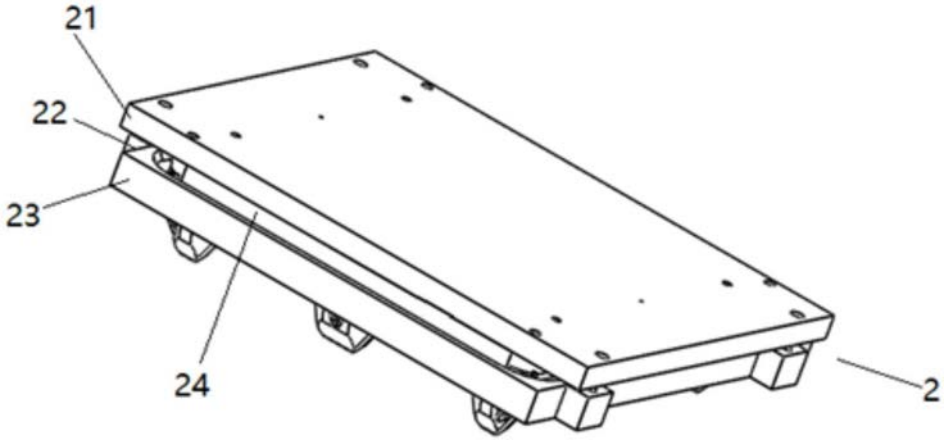


图13

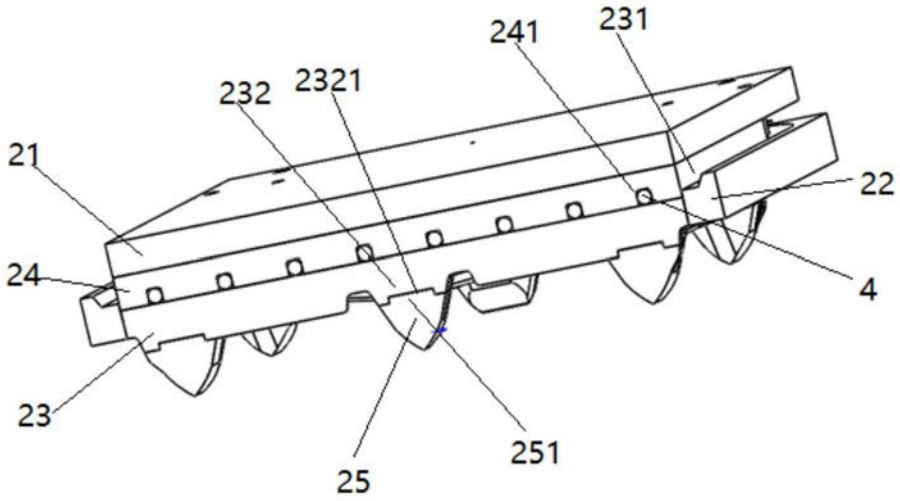


图14

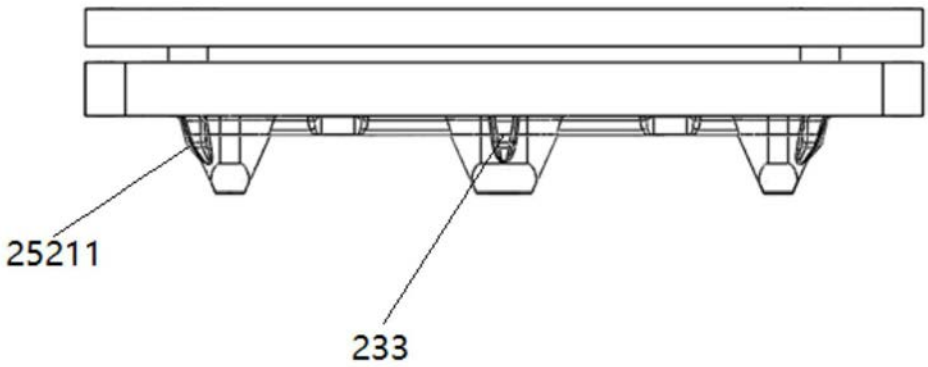


图15

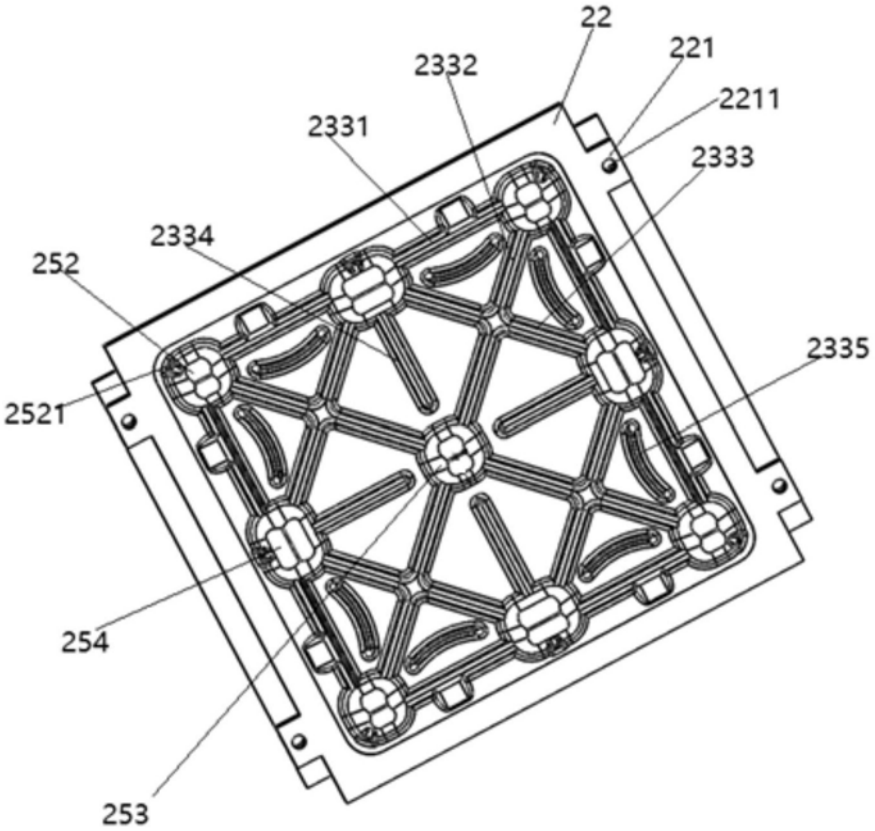

22
221
2332
2211
2331
2333
2334
252
2335
2521
254
253

图16

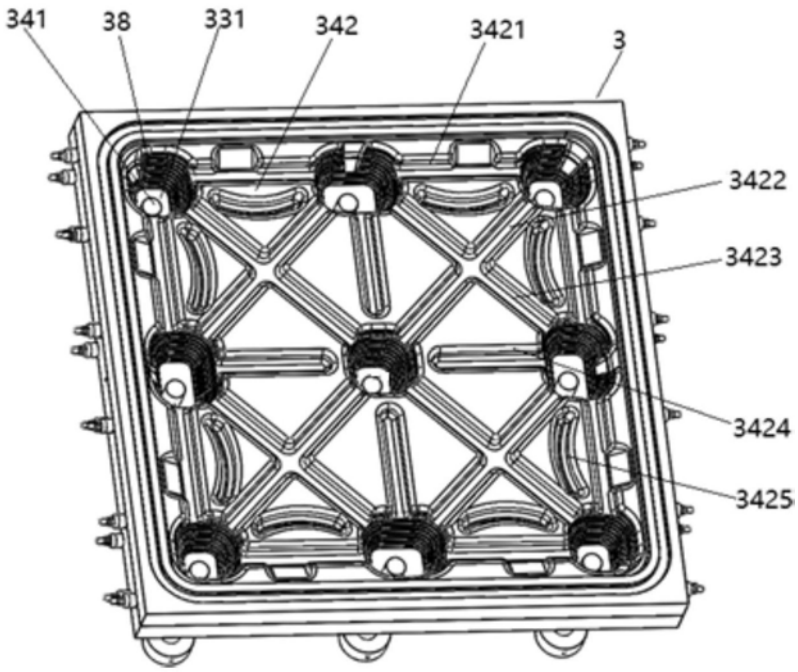

341
38
331
342
3421
3
3422
3423
3424
3425

图17

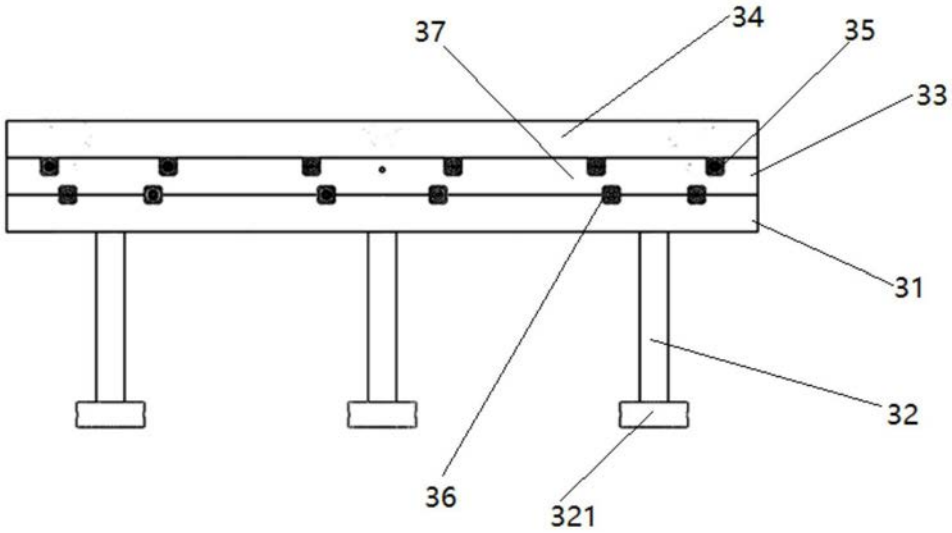


图18

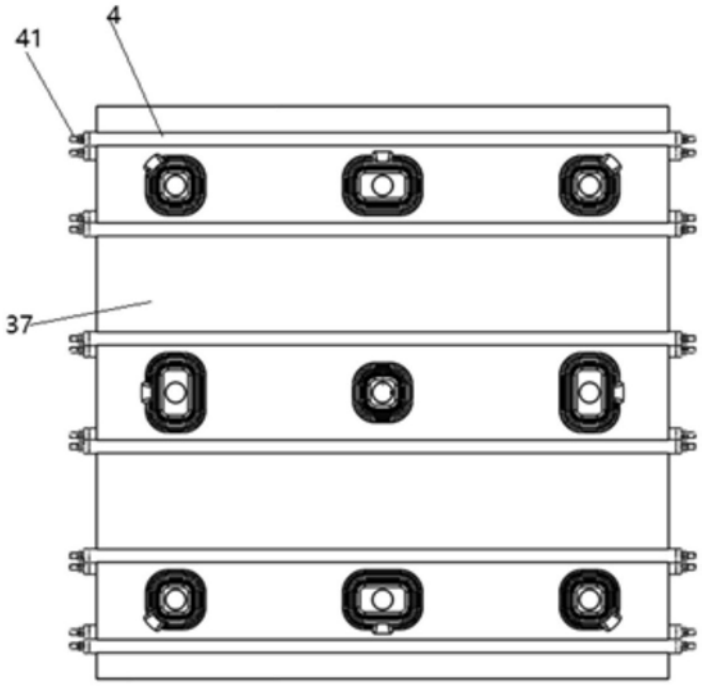


图19

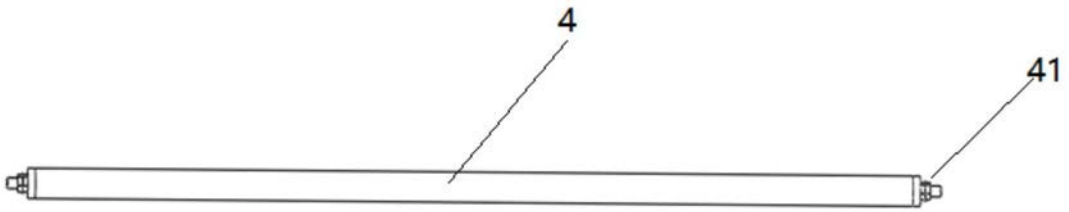


图20

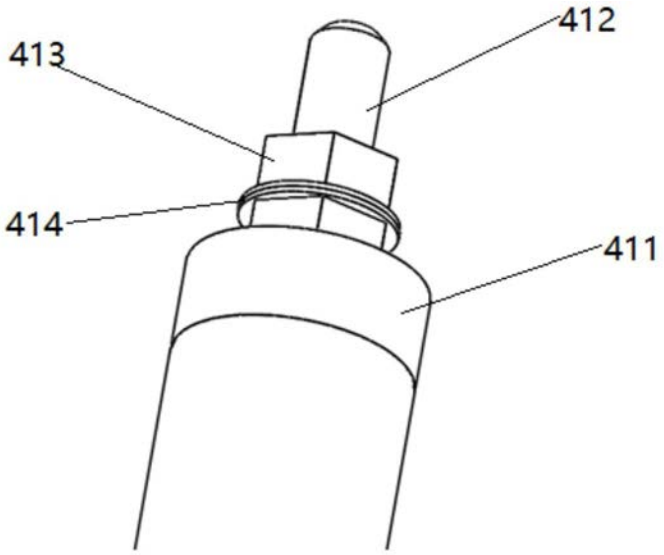


图21