(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 118302369 A
(43)申请公布日 2024.07.05

(21)申请号 202280075235.X
(22)申请日 2022.11.18
(30)优先权数据
2021-189250 2021.11.22 JP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2024.05.11
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2022/042901 2022.11.18
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2023/090430 JA 2023.05.25
(71)申请人 株式会社东芝
地址 日本
申请人 东芝高新材料公司
(72)发明人 山田胜彦 酒井亮 佐野翔哉 山口晴彦 山田晃裕 佐藤光
(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司 72002
专利代理师 周欣
(51)Int.Cl.
B65D 85/00(2006.01)
B65D 1/36(2006.01)
B65D 85/58(2006.01)
C04B 35/00(2006.01)
F16C 33/32(2006.01)
F16C 33/34(2006.01)

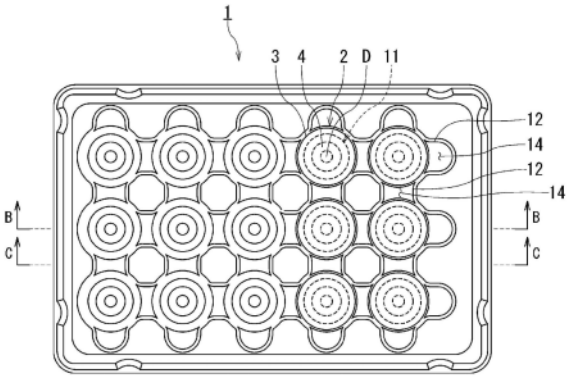
权利要求书1页 说明书9页 附图4页

(54)发明名称

陶瓷球收纳托盘及使用了其的陶瓷球的收纳方法

(57)摘要

陶瓷球收纳托盘具有收纳陶瓷球的收纳部。该陶瓷球收纳托盘的收纳部具有收纳部的底面部的中央为中空而形成的凸部。此外,凸部的外周面的高度相对于陶瓷球的直径为0.05以上且0.30以下的范围内。收纳部的高度相对于陶瓷球的直径优选为1.05以上且2.00以下的范围内。此外,凸部的内周面的高度相对于陶瓷球的直径优选为0.01以上且0.10以下的范围内。



CN 118302369 A

1.一种陶瓷球收纳托盘,其特征在于,其是具有收纳陶瓷球的收纳部的陶瓷球收纳托盘,

所述收纳部具有所述收纳部的底面部的中央为中空而形成的凸部,

所述凸部的外周面的高度相对于所述陶瓷球的直径为0.05以上且0.30以下的范围内。

2.根据权利要求1所述的陶瓷球收纳托盘,其特征在于,所述收纳部的高度相对于所述陶瓷球的直径为1.05以上且2.00以下的范围内。

3.根据权利要求1～权利要求2中任一项所述的陶瓷球收纳托盘,其特征在于,所述凸部的内周面的高度相对于所述陶瓷球的直径为0.01以上且0.10以下的范围内。

4.根据权利要求1～权利要求3中任一项所述的陶瓷球收纳托盘,其特征在于,所述凸部的外周面的直径相对于所述陶瓷球的直径为0.3以上且0.8以下的范围内。

5.根据权利要求1～权利要求4中任一项所述的陶瓷球收纳托盘,其特征在于,所述凸部的内周面的直径相对于所述陶瓷球的直径为0.1以上且0.6以下的范围内。

6.根据权利要求1～权利要求5中任一项所述的陶瓷球收纳托盘,其特征在于,所述收纳部具备能够收纳直径为10㎜以上的所述陶瓷球的尺寸及形状。

7.根据权利要求1～权利要求6中任一项所述的陶瓷球收纳托盘,其特征在于,所述凸部的外周面的高度为3㎜以上。

8.根据权利要求1～权利要求7中任一项所述的陶瓷球收纳托盘,其特征在于,所述陶瓷球收纳托盘由塑料制成。

9.根据权利要求1～权利要求8中任一项所述的陶瓷球收纳托盘,其特征在于,所述凸部为所述底面部的所述中央为中空而形成的中空圆筒形状。

10.一种陶瓷球的收纳方法,其特征在于,使用权利要求1～权利要求9中任一项所述的陶瓷球收纳托盘,将收纳有所述陶瓷球的多个所述陶瓷球收纳托盘上下重叠。

11.根据权利要求10所述的陶瓷球的收纳方法,其特征在于,在将所述多个陶瓷球收纳托盘上下重叠时,上下相邻的陶瓷球彼此不接触。

12.根据权利要求10所述的陶瓷球的收纳方法,其特征在于,在将所述多个陶瓷球收纳托盘上下重叠时,上下相邻的陶瓷球经由所述凸部彼此接触。

13.根据权利要求10～权利要求12中任一项所述的陶瓷球的收纳方法,其特征在于,在所述多个陶瓷球收纳托盘中分别收纳具备带状部的所述陶瓷球,将所述多个陶瓷球收纳托盘上下重叠。

14.根据权利要求10～权利要求13中任一项所述的陶瓷球的收纳方法,其特征在于,在所述多个陶瓷球收纳托盘中分别收纳由氮化硅烧结体制成的所述陶瓷球,将所述多个陶瓷球收纳托盘上下重叠。

15.根据权利要求10～权利要求14中任一项所述的陶瓷球的收纳方法,其特征在于,以将收纳有所述陶瓷球的所述多个陶瓷球收纳托盘上下重叠的状态进行搬送。

陶瓷球收纳托盘及使用了其的陶瓷球的收纳方法

技术领域

[0001] 后述的实施方式涉及陶瓷球收纳托盘及使用了其的陶瓷球的收纳方法。

背景技术

[0002] 陶瓷球在轴承等领域被使用。陶瓷使用了氮化硅、氧化铝、氧化锆等各种材料。例如在日本专利第5487099号公报(专利文献1)中,公开了由氮化硅烧结体制成的轴承球。专利文献1的陶瓷球即使为直径20㎜左右大的球,也具有优异的耐磨性。

[0003] 轴承成为在外圈与内圈之间设置有多个轴承球的结构。即,为了制造一个轴承,变得需要多个轴承球。伴随于此,产生搬运多个陶瓷球的需要。

[0004] 例如在日本特开2004-18050号公报(专利文献2)中,公开了收纳轴承球的纸制容器。就专利文献2而言,是使用了将至少两片以上的瓦楞纸用内衬层叠压纸而得到的厚纸的容器。专利文献2示出了纸制容器即使收纳多个轴承球,容器也不会破损。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本专利第5487099号公报

[0008] 专利文献2:日本特开2004-18050号公报

[0009] 专利文献3:日本专利第4761613号公报

发明内容

[0010] 发明所要解决的课题

[0011] 在用专利文献2的容器来搬运多个轴承球时,在容器内将多个轴承球一并收纳于容器中。若在一个容器中收纳多个轴承球,则会产生在搬运时球彼此相接触而产生开裂、崩碎这样的问题。此外,陶瓷制轴承球进行研磨加工而成为球体。研磨加工前成为具有带状部的陶瓷球。例如在日本专利第4761613号公报(专利文献3)中公开了具有带状部的陶瓷球。若将多个具有带状部的陶瓷球放入一个容器中,则会产生许多开裂及崩碎。因为若带状部彼此碰撞则容易破损。

[0012] 实施方式所涉及的陶瓷球收纳托盘及使用了其的陶瓷球的收纳方法所要解决的课题是为了应对这样的问题,降低收纳于陶瓷球收纳托盘中的陶瓷球的破损。

[0013] 用于解决课题的手段

[0014] 实施方式所涉及的陶瓷球收纳托盘具有收纳陶瓷球的收纳部。该陶瓷球收纳托盘的收纳部具有收纳部的底面部的中央为中空而形成的凸部。此外,凸部的外周面的高度相对于陶瓷球的直径为0.05以上且0.30以下的范围内。

附图说明

[0015] 图1是表示实施方式所涉及的陶瓷球收纳托盘的一个例子的俯视图。

[0016] 图2中,(A)是表示实施方式所涉及的陶瓷球收纳托盘的一个例子的侧面图,(B)是

表示实施方式所涉及的陶瓷球收纳托盘的一个例子的B-B截面图,(C)是表示实施方式所涉及的陶瓷球收纳托盘的一个例子的C-C截面图。

[0017] 图3是表示实施方式所涉及的陶瓷球收纳托盘的收纳部的B-B截面的放大图。

[0018] 图4是表示将实施方式所涉及的陶瓷球收纳托盘上下重叠的状态的收纳部的B-B截面的放大图。

具体实施方式

[0019] 以下,参照附图对陶瓷球收纳托盘及使用了其的陶瓷球的收纳方法的实施方式进行详细说明。

[0020] 实施方式所涉及的陶瓷球收纳托盘具有收纳陶瓷球的收纳部。该陶瓷球收纳托盘的收纳部具有收纳部的底面部的中央为中空而形成的凸部。此外,凸部的外周面的高度相对于陶瓷球的直径为0.05以上且0.30以下的范围内。

[0021] 图1是表示实施方式所涉及的陶瓷球收纳托盘的一个例子的俯视图。此外,图2(A)是表示实施方式所涉及的陶瓷球收纳托盘的一个例子的侧面图。此外,图2(B)是表示实施方式所涉及的陶瓷球收纳托盘的一个例子的B-B截面图。图2(C)是表示实施方式所涉及的陶瓷球收纳托盘的一个例子的C-C截面图。图3是表示实施方式所涉及的陶瓷球收纳托盘的收纳部的B-B截面的放大图。图4是表示将实施方式所涉及的陶瓷球收纳托盘上下重叠的状态的收纳部的B-B截面的放大图。

[0022] 图中,符号1为陶瓷球收纳托盘,符号2为收纳部,符号3为陶瓷球,符号4为凸部,符号5为凸部4的外周面的高度,符号6为凸部4的内周面的高度,符号7为陶瓷球3的直径,符号8为收纳部2的高度,符号9为凸部4的外周面的直径,符号10为凸部4的内周面的直径,符号11为底面部,符号12为收纳部2的周围部,符号13为收纳部2的直径,符号14为周围部12的凹陷。在图1中,例示出陶瓷球收纳托盘1具备15个收纳部2的情况。托盘1并不限定于此,收纳部2的数目可以增减。此外,在图1中,例示出陶瓷球收纳托盘1以纵向3个×横向5个配置收纳部的情况,这里也可以适当增减。此外,有时也将陶瓷球收纳托盘1称为收纳托盘1或托盘1。此外,有时也将陶瓷球3简称为球3。需要说明的是,在图1中,示出右侧2列的收纳部2在其中收纳有陶瓷球3的状态。

[0023] 收纳托盘1具有收纳部2。收纳部2可以收纳陶瓷球3。收纳部2具有底面部11的中央C为中空而形成的凸部4。收纳部2的底面部11使陶瓷球3不会脱落。此外,底面部11的相反侧(即,顶棚侧)按照容易收纳陶瓷球3的方式成为开口部。

[0024] 收纳部2的底面部11的凸部4具有从底面部11朝向下侧成为凸状的形状。通过具有凸部4,能够吸收搬送托盘1时(即,搬送陶瓷球3时)的冲击。此外,如后述那样,通过在收纳部2中具有凸部4,能够防止将收纳托盘1上下重叠时上下相邻的陶瓷球3彼此直接接触。此外,凸部4优选为底面部11的中央C为中空而形成的中空圆筒形状。通过凸部4成为中空圆筒,能够提高凸部4的强度。以下,对凸部4为在从上方观察的情况下成为圆状的中空圆筒的情况进行说明,但并不限定于该情况。例如,凸部4也可以为在从上方观察的情况下为多边形状的情况。

[0025] 此外,将陶瓷球3的直径7称为球直径7。陶瓷球3设定为也可以为具备带状部的陶瓷球。陶瓷球若使用模具成型来制造,则成为具备带状部的陶瓷球。通过将具备带状部的陶

瓷球进行研磨加工,成为正球状的陶瓷球。收纳托盘1设定为可以收纳正球状的陶瓷球、具备带状部的陶瓷球中的任一者的托盘。换言之,陶瓷球3包含正球状、具备带状部的形状这两者。此外,有时也将研磨加工前的陶瓷球称为原料球。

[0026] 此外,球直径7为陶瓷球3的最大径。如果陶瓷球3为正球状,则最大径成为任意的直径。在陶瓷球3具备带状部的情况下,带状部的对角线成为最大径。

[0027] (凸部的外周面的高度及内周面的高度)

[0028] 此外,凸部4由于为中空的凸状,因此具有沿高度方向竖立的外周面41及内周面42。将外周面41的高度设定为5,将内周面42的高度设定为6。有时也将凸部4的外周面41的高度5称为外周高度5。有时也将凸部4的内周面42的高度6称为内周高度6。为了将容纳的陶瓷球3在内周面42的顶棚侧进行保持,内周面42的高度6优选低于外周面41的高度5。

[0029] 例如,凸部4的外周面41的高度6相对于球直径7即“凸部的外周高度5/球直径7”适宜为0.05以上且0.30以下的范围内。若“外周高度5/球直径7”为0.05以上且0.30以下的范围内,则在将多个收纳托盘1上下重叠时,能够防止上下相邻的陶瓷球3彼此直接相接触。此外,能够防止因搬送托盘1时的振动而使陶瓷球3破损。

[0030] 若“外周高度5/球直径7”低于0.05,则得不到设置凸部4的效果。此外,若“外周高度5/球直径7”超过0.30,则凸部4变得过高。若凸部4高,则将托盘1上下重叠时的稳定性有可能降低。因此,“外周高度5/球直径7”优选为0.05以上且0.30以下,更优选为0.10以上且0.25以下的范围内。

[0031] 此外,凸部4的内周面42的高度6相对于陶瓷球3的直径7即“凸部的内周高度6/球直径7”优选为0.01以上且0.10以下的范围内。此外,内周面42的高度6优选低于外周面41的高度5。凸部4的内周高度6为中空的凸部4的内周侧的高度。通过“凸部的内周高度6/球直径7”为0.01以上且0.10以下的范围内,能够在将多个托盘1上下重叠时通过凸部4的内周侧将收纳于下侧的托盘1中的陶瓷球3压住。即使将多个托盘1重叠而进行搬送,也能够抑制所收纳的陶瓷球3活动。因此,能够抑制在搬送托盘1时陶瓷球3发生破损。

[0032] 若“凸部的内周高度6/球直径7”低于0.01,则凸部4的内周高度6变小。在将多个托盘1上下重叠时,上方的托盘1的收纳部2的底面部11与下方的托盘1的陶瓷球3直接接触的可能性变高。若托盘1的底面直接相接触的面积增大,则对陶瓷球3施加的应力变大,破损的可能性变高。此外,若“凸部的内周高度6/球直径7”超过0.10,则有可能凸部4变得过高。

[0033] (收纳部2的高度)

[0034] 此外,收纳部2的高度相对于陶瓷球3的直径7即“收纳部的高度8/球直径7”优选为1.05以上且2.00以下的范围内。收纳部2的高度8是从收纳部2的底面部11至相反侧的开口部为止的长度。

[0035] 首先,从收纳部2的底面部11的中心起上下画铅直线。接着,对收纳部2的开口部按照从端连接至端的方式画水平线(铅直线的正交线)。将从收纳部2的底面部11的中心至上述垂直线与上述水平线的交点为止的长度设定为收纳部2的高度8。

[0036] 若将“收纳部的高度8/球直径7”设定为1.05以上且2.00以下的范围内,则能够抑制在搬送托盘1时陶瓷球3过度活动。因此,能够抑制在搬送托盘1时陶瓷球3发生破损。此外,即使是具备带状部的陶瓷球3,也能够抑制破损。

[0037] 若“收纳部的高度8/球直径7”低于1.05,则有可能在将多个托盘1上下重叠时上方

的托盘1的凸部4对收纳于下方的托盘1中的陶瓷球3超过必要地给予应力。此外,若“收纳部的高度8/球直径7”超过2.00,则即使将多个托盘1上下重叠,抑制在搬送时陶瓷球3过度活动的效果也有可能降低。因此,“收纳部的高度8/球直径7”之比优选为1.05以上且2.00以下,更优选为1.08以上且1.60以下的范围内。

[0038] (收纳部2的直径)

[0039] 此外,收纳部2的直径13相对于陶瓷球3的直径7即“收纳部的直径13/球直径7”优选为1.05以上且1.70以下的范围内。若“收纳部的直径13/球直径7”低于1.05,则有可能在收纳时球3变得难以进入。此外,若“收纳部的直径/球直径”超过1.70,则有可能在搬送托盘1时球3过度活动。

[0040] 图4中示出将收纳托盘1重叠时的一个例子。成为在将多个收纳托盘1上下重叠时上侧的托盘1的凸部4将收纳于下侧的托盘1中的球压住的结构。由此,能够抑制在搬送托盘1时球3活动。

[0041] 此外,凸部4的外周高度5优选大于凸部4的内周高度6。凸部4的外周高度5大于凸部的内周高度6表示收纳部2的底面部11有阶梯差。由此,能够将一个陶瓷球3在多个部位进行支撑。其结果是,能够抑制在搬送托盘1时陶瓷球3活动。此外,凸部4的外周高度5优选为3㎜以上。通过将凸部4的外周高度5设定为3㎜以上,变得容易在收纳部2的底面部11形成阶梯差。此外,在将多个托盘1上下重叠时,凸部4发挥防止错位的作用。此外,收纳部2的内周面可以采取球面形状、阶梯差形状等各种形状。例如,也可以将收纳部2的内周面制成球面形状,将凸部4制成空洞。成为空洞的部分成为阶梯差。此外,通过将凸部4制成空洞,能够提高将多个托盘1上下重叠时的对陶瓷球3的缓冲性。此外,还能够进行托盘1的轻量化。

[0042] (外周面41的直径及内周面42的直径)

[0043] 凸部4的外周面41的直径9相对于陶瓷球3的直径7即“凸部的外周直径9/球直径7”优选为0.3以上且0.8以下的范围内。此外,凸部4的内周面42的直径10相对于陶瓷球3的直径7即“凸部的内周直径10/球直径7”优选为0.1以上且0.6以下的范围内。需要说明的是,当然内周直径10小于外周直径9。凸部4的外周直径9设定为以凸部4的前端部(即,下端部)作为基准的外径。此外,凸部4的内周直径10设定为以凸部的前端部(即,下端部)作为基准的内径。

[0044] 若“凸部的外周直径9/球直径7”为0.3以上且0.8以下的范围内,则在将多个托盘1上下重叠时,能够得到利用凸部4将收纳于下方的托盘1中的陶瓷球3压住的效果。同样地,若“内周直径10/球直径7”为0.1以上且0.6以下的范围内,则在将多个托盘1上下重叠时,能够得到利用凸部4将收纳于下方的托盘1中的陶瓷球3压住的效果。

[0045] 若“凸部的外周直径9/球直径7”低于0.3,则有可能凸部4的外周直径9变得过小。若凸部4的外周直径9小,则有可能外周直径9与内周直径10之差变小。若外周直径9与内周直径10之差变小,则在将多个托盘1上下重叠时与收纳于下侧的托盘1中的陶瓷球3相接触的凸部4的面积变小。在搬送托盘1时的振动中凸部4与陶瓷球3接触的方式变得剧烈,有可能成为破损的原因。

[0046] 此外,若“凸部的外周直径9/球直径7”超过0.8,则有可能凸部4的外径变得过大。即使凸部4的外径增大,也得不到其以上的效果。此外,若“凸部的外周直径9/球直径7”为0.8以下,则具有将收纳托盘1轻量化的效果。

[0047] 另一方面,若“凸部的内周直径10/球直径7”为0.1以上且0.6以下的范围内,则能够进一步得到在将多个托盘1上下重叠时压住收纳于下侧的托盘1中的陶瓷球3的效果。

[0048] 此外,若“凸部的内周直径10/球直径7”低于0.1,则有可能内周直径10变得过小。此外,若“凸部的内周直径10/球直径7”超过0.6,则有可能凸部4的宽度变得过窄。若凸部4的宽度变得过窄,则在将多个托盘1上下重叠时凸部4与收纳于下侧的托盘1中的陶瓷球3的接触方式变得剧烈,有可能成为破损的原因。

[0049] 因此,优选满足“凸部的外周直径9/球直径7”为0.3以上且0.8以下及“凸部的内周直径10/球直径7”为0.1以上且0.6以下这两者。

[0050] (周围部12)

[0051] 在收纳部2的周围存在周围部12。该周围部12将相邻的收纳部2彼此相连。周围部12也可以为覆盖收纳部2的侧面那样的框体。需要说明的是,也可以在多个收纳部2中的端部(例如,在图1中上端、下端及右端)的收纳部2的进一步外侧也设置周围部12。此外,优选在收纳部2的周围的周围部12中从托盘1的开口部侧朝向底面部11侧设置凹陷14。由于变得容易经由凹陷14将保持球3的手指或机械臂从托盘1的开口部朝向收纳部2插入,因此能够容易将球3设置于收纳部2中。此外,由于变得容易经由凹陷14用手指或机械臂将收纳于收纳部2中的球3抓住,因此能够容易将收纳于收纳部2中的球3从托盘1取出。

[0052] (收纳托盘1的材料)

[0053] 收纳托盘1优选由塑料制成。塑料也被称为合成树脂。塑料是以来源于石油等的高分子材料作为主原料的具有可塑性的物质。塑料可以通过施加热或压力来进行成形加工。塑料由于能够成形加工,因此适于形成上述那样的收纳部2。作为托盘1的材质,可列举出塑料、橡胶、纸、玻璃、陶瓷等。其中,塑料从强度和轻量化的观点出发适合。此外,作为塑料,可列举出聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚丙烯(PP)、聚乙烯(PE)等。其中,优选聚对苯二甲酸乙二醇酯。因为聚对苯二甲酸乙二醇酯的再循环性良好。

[0054] (陶瓷球3)

[0055] 收纳于收纳托盘1中的陶瓷球3的直径7优选为10mm以上。即,收纳部2具备能够收纳直径为10mm以上的陶瓷球3的尺寸及形状。陶瓷球3若直径变大,则因搬送收纳托盘1时的振动而接触的面积也变大。此外,若陶瓷球3的直径变大,则重量也逐渐增加。若重量增加,则因振动而碰撞的应力也增加。通过使用实施方式所涉及的收纳托盘1,能够抑制搬送时的振动的影响。换言之,收纳托盘1可以说是对于收纳直径10mm以上的陶瓷球3有效的托盘。需要说明的是,陶瓷球3的直径的上限没有特别限定,但优选为100mm以下。此外,实施方式所涉及的收纳托盘1也可以适用于直径低于10mm的陶瓷球3。

[0056] 此外,陶瓷球3可列举出选自氮化硅烧结体、赛隆烧结体、氧化铝烧结体、氧化锆烧结体、氧化铝氧化锆烧结体中的1种或2种以上。氧化铝氧化锆烧结体是将氧化铝与氧化锆混合而得到的烧结体。例如氮化硅烧结体可列举出含有85质量%以上的氮化硅的烧结体。

[0057] 陶瓷球3优选为氮化硅烧结体。氮化硅烧结体与氧化铝烧结体等相比为高价。若在搬送托盘1时陶瓷球3有破损,则经济损失大。因此,实施方式的收纳托盘1优选适用于由氮化硅烧结体制成的陶瓷球3。

[0058] 此外,氮化硅烧结体、赛隆烧结体、氧化锆烧结体及氧化铝氧化锆烧结体存在3点弯曲强度为800MPa以上的烧结体。另一方面,氧化铝烧结体的3点弯曲强度为300～500MPa

左右。收纳于实施方式的收纳托盘1中的陶瓷球3即使为强度低的氧化铝制陶瓷球,也能够抑制破损。

[0059] (陶瓷球3的收纳方法)

[0060] 陶瓷球3的收纳方法使用以上那样的收纳托盘1,在收纳工序中收纳陶瓷球3。具体而言,收纳工序包括:将保持陶瓷球3的手指或机械臂从收纳托盘1的开口部朝向收纳部2插入,将球3设置于收纳部2中进行收纳的工序;和将收纳有陶瓷球3的多个收纳托盘1上下重叠的工序。接着,陶瓷球3的收纳方法在搬送工序中以将多个收纳托盘1上下重叠的状态进行搬送。通过收纳托盘1的构成,能够抑制因搬送收纳托盘1时的振动而陶瓷球3发生破损。

[0061] 需要说明的是,在收纳托盘1中设置多个收纳部2时,收纳托盘1设定为也可以没有在全部的收纳部2中收纳有陶瓷球3。例如,具备带状部的陶瓷球3通过实施研磨加工,成为正球状的陶瓷球3。正球状的陶瓷球3可以作为轴承球来使用。此外,使用多个轴承球来组装轴承。在完成轴承时,发生托盘1的搬送工序。抑制搬送托盘1时的陶瓷球3的破损是重要的。

[0062] (振动试验及落下试验的要领)

[0063] 实施方式所涉及的收纳托盘1设定为也可以将收纳有球3的多个收纳托盘1上下重叠。通过收纳部2具备上述构成,在将多个收纳托盘1上下重叠时,能够使上下相邻的陶瓷球3不接触。此外,在将多个收纳托盘1上下重叠时,上下相邻的陶瓷球3也可以经由凸部4而彼此接触。若能够将多个收纳托盘1重叠,则能够有效地进行托盘1的搬送作业。此外,通过如上述那样设置凸部4,能够取得将上下的托盘1互相嵌合的结构。在将多个托盘1重叠搬送时,能够抑制上下的托盘1发生错位。

[0064] 以上那样的收纳托盘1能够抑制因振动、落下而陶瓷球3发生破损。收纳托盘1的性能评价可以通过JIS-Z-0200(2013)中的振动试验及落下试验来进行。需要说明的是,JIS-Z-0200对应于ISO4180。

[0065] 即使进行JIS-Z-0200的振动试验的水准1及落下试验1的水准1,也能够抑制陶瓷球3的破损。振动试验存在水准,水准1为最严格的条件。同样地,落下试验也存在水准,水准1为最严格的条件。

[0066] 实施方式所涉及的收纳托盘1即使进行振动试验的水准1、落下试验的水准1,也没有托盘自身的破损。此外,即使对收纳有陶瓷球3的托盘1进行振动试验的水准1,也能够将陶瓷球3的破损设定为0%以上且1%以下。同样地,即使以收纳有陶瓷球3的托盘1进行落下试验的水准1,也能够将陶瓷球3的破损设定为0%以上且1%以下。因此,能够抑制陶瓷球3在搬送时破损。

[0067] (实施例)

[0068] (实施例1~10、比较例1~4)

[0069] 实施例1~10所涉及的收纳托盘1和比较例1~4所涉及的收纳托盘准备了横523mm×纵415mm的塑料制的收纳托盘。在实施例1~10所涉及的收纳托盘1中设置收纳部2。另一方面,在比较例1、4所涉及的收纳托盘中没有设置收纳部2,在比较例2、3所涉及的收纳托盘中设置了收纳部2的范围外的收纳部。所收纳的陶瓷球和收纳部的形状设定为表1中所示的情况。

[0070] 此外,实施例1~8及比较例1~3所涉及的收纳于收纳托盘中的陶瓷球设定为由氮化硅烧结体制成的陶瓷球。此外,实施例9~10及比较例4所涉及的收纳于收纳托盘中的陶

瓷球设定为由氧化铝烧结体制成的陶瓷球。氮化硅烧结体制陶瓷球使用了3点弯曲强度为950MPa的陶瓷球。此外,氧化铝制陶瓷球使用了3点弯曲强度为400MPa的陶瓷球。

[0071] 表1

[0072]

	陶瓷球		收纳部					
					凸部			
	直径 [mm]	带状部的有无	收纳部高度 [mm]	收纳部直径 [mm]	外周高度 [mm]	内周高度 [mm]	外周直径 [mm]	内周直径 [mm]
实施例 1	24	有	36	34	4	1	16	8
实施例 2	33	无	36	35	5	1	16	10
实施例 3	35	有	49	43	7	1	22	10
实施例 4	43	无	49	44	7	2	20	10
实施例 5	44	有	55	49	8	2	24	8
实施例 6	49	无	55	50	9	2	26	10
实施例 7	50	有	66	59	9	3	30	10
实施例 8	59	无	66	59	10	3	32	12
实施例 9	24	有	36	34	3	1	16	8
实施例 10	33	无	36	35	5	1	16	10
比较例 1	24	有	无	-	-	-	-	-
比较例 2	24	有	36	34	无	无	无	无
比较例 3	24	有	36	34	12	5	16	8
比较例 4	24	有	无	-	-	-	-	-

[0073] 比较例1及比较例4设定为横523mm×纵415mm的四边形状的容器。因此,比较例1没有设置收纳部。

[0074] 此外,比较例2除了没有设置凸部以外,设定为与实施例1相同。此外,比较例3设定为外周高度/球直径成为0.5的例子。

[0075] 关于实施例及比较例所涉及的收纳托盘,将凸部的外周高度/球直径、凸部的内周高度/球直径、凸部的外周直径/球直径、凸部的内周直径/球直径、收纳部的高度/球直径、一个收纳托盘内的收纳部的个数示于表2中。

[0076] 表2

[0077]

	凸部的外周高度/球直径	凸部的内周高度/球直径	凸部的外周直径/球直径	凸部的内周直径/球直径	收纳部的高度/球直径	收纳部的个数
实施例 1	0.17	0.04	0.67	0.33	1.50	15
实施例 2	0.15	0.03	0.48	0.30	1.09	20
实施例 3	0.20	0.03	0.63	0.29	1.41	30
实施例 4	0.16	0.05	0.47	0.23	1.15	15
实施例 5	0.18	0.05	0.54	0.18	1.24	15
实施例 6	0.18	0.04	0.53	0.20	1.11	15
实施例 7	0.18	0.06	0.60	0.20	1.32	12
实施例 8	0.17	0.05	0.54	0.20	1.12	10
实施例 9	0.13	0.04	0.67	0.33	1.5	15
实施例 10	0.15	0.03	0.48	0.30	1.09	20
比较例 1	-	-	-	-	-	1
比较例 2	0	0	0	0	1.50	15
比较例 3	0.50	0.21	0.67	0.33	1.50	15
比较例 4	-	-	-	-	-	1

[0078] 在实施例及比较例所涉及的收纳托盘的全部的收纳部中收纳陶瓷球。此外,对于比较例1、4,在一个收纳部中收纳20个陶瓷球。

[0079] 对于实施例及比较例所涉及的各个收纳托盘,进行振动试验及落下试验。试验是将收纳有陶瓷球的收纳托盘沿上下方向3段重叠来进行。将3段重叠的收纳托盘用瓦楞纸捆包并用捆扎带固定,将所得到的物品作为供试品。捆扎带的固定沿纵向进行两处、沿横向进行两处。

[0080] 振动试验依据JIS-Z-0200(2013)的随机振动试验的水准1来进行。振动频率设定为6Hz,振动方向设定为垂直方向,进行180分钟。

[0081] 落下试验依据JIS-Z-0200(2013)的水准1来进行。落下高度设定为60cm。此外,落下顺序设定为2-3-5角、3-5棱、2-3棱、2-5棱、2-3-6角、3-6角、2-6棱、5面、6面、2面、3面、1面的顺序。

[0082] 在振动试验后和落下试验后,分别调查陶瓷球有无破损。试验是分别各准备10个供试品来进行。

[0083] 调查在振动试验及落下试验中破损的陶瓷球的比例分别作为破损率(%)。破损率(%)由下式求出。

[0084] 破损率(%)=(破损的个数/收纳于收纳部中的个数)×100

[0085] 将其结果示于表3中。

[0086] 表3

[0087]

	振动试验中的破损率 [%]	落下试验中的破损率 [%]
实施例 1	0	0
实施例 2	0	0
实施例 3	0	0
实施例 4	0	0
实施例 5	0	0
实施例 6	0	0
实施例 7	0	0
实施例 8	0	0
实施例 9	0	0
实施例 10	0	0
比较例 1	18	27
比较例 2	5	8
比较例 3	9	11
比较例 4	29	35

[0088] 如由表3获知的那样,在使用了实施例1～10所涉及的收纳托盘1的情况下,没有确认到陶瓷球的破损。如实施例9～10所涉及的收纳托盘1那样,即使是强度低的氧化铝烧结体制陶瓷球,也没有破损。

[0089] 就如比较例1、4那样不具备收纳部的四方形的箱子而言,破损率变大。特别是比较例4中所示的强度低的氧化铝烧结体制陶瓷球的情况下,破损率的上升显著。此外,如比较例2那样在收纳部中没有凸部的情况下,在将托盘上下重叠时,由于没有以凸部压住球,因此破损率变高。此外,若如比较例3那样凸部过高,则在托盘上下重叠时,由于对收纳于下侧的托盘中的球的应力变大,因此破损率上升。

[0090] 根据以上说明的至少一个实施方式,能够降低收纳于陶瓷球收纳托盘中的陶瓷球的开裂及崩碎等破损。

[0091] 以上,对本发明的几个实施方式进行了例示,但这些实施方式是作为例子提出的,并不意图限定发明的范围。这些新颖的实施方式可以以其他的各种方式来实施,在不脱离发明的主旨的范围内,可以进行各种省略、置换、变更等。这些实施方式的变形例包含于发明的范围、主旨中,同时包含于权利要求书中记载的发明和其同等的范围内。此外,上述的各实施方式可以相互组合来实施。

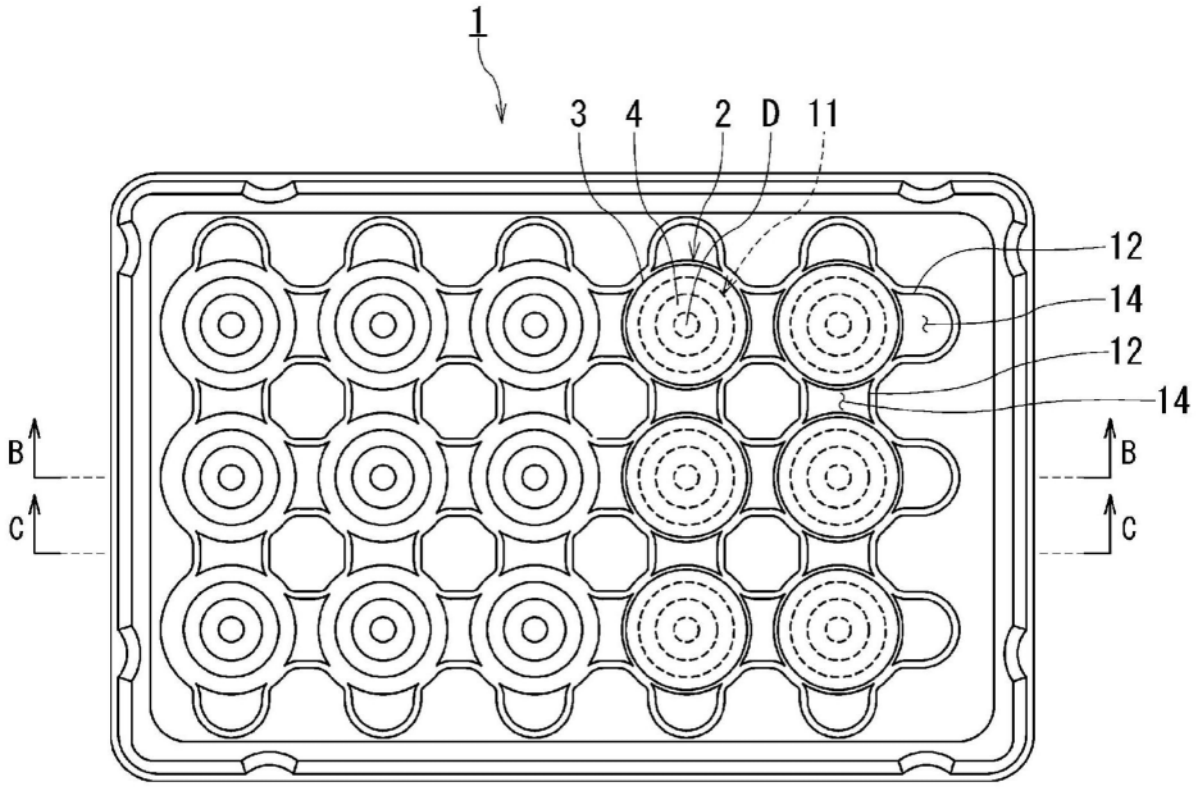
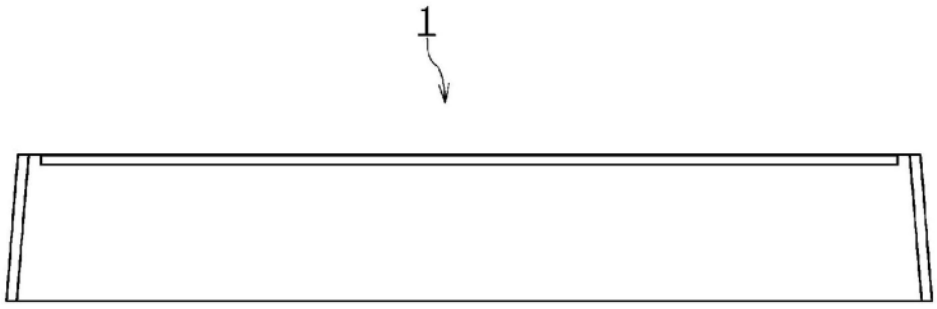
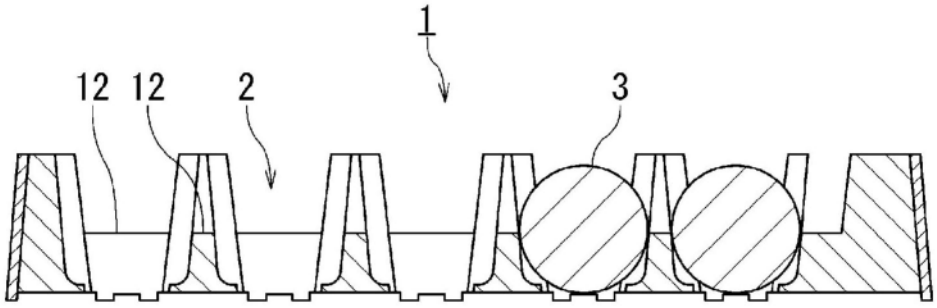


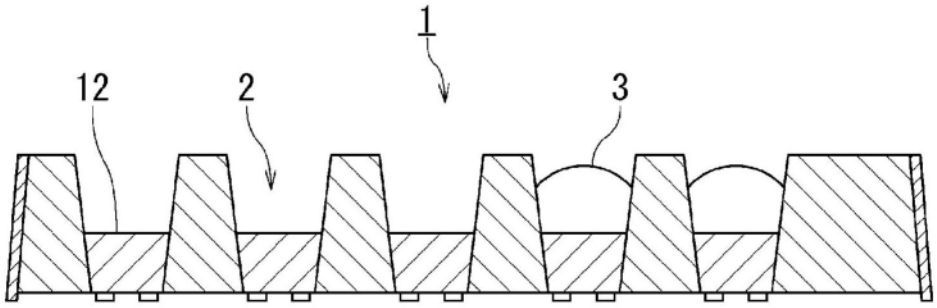
图1



(A)



(B)



(C)

图2

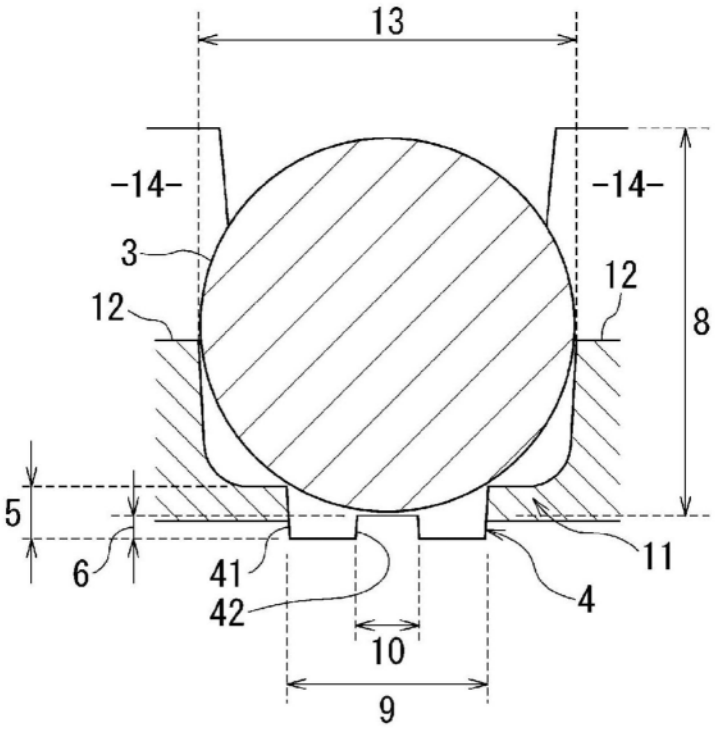


图3

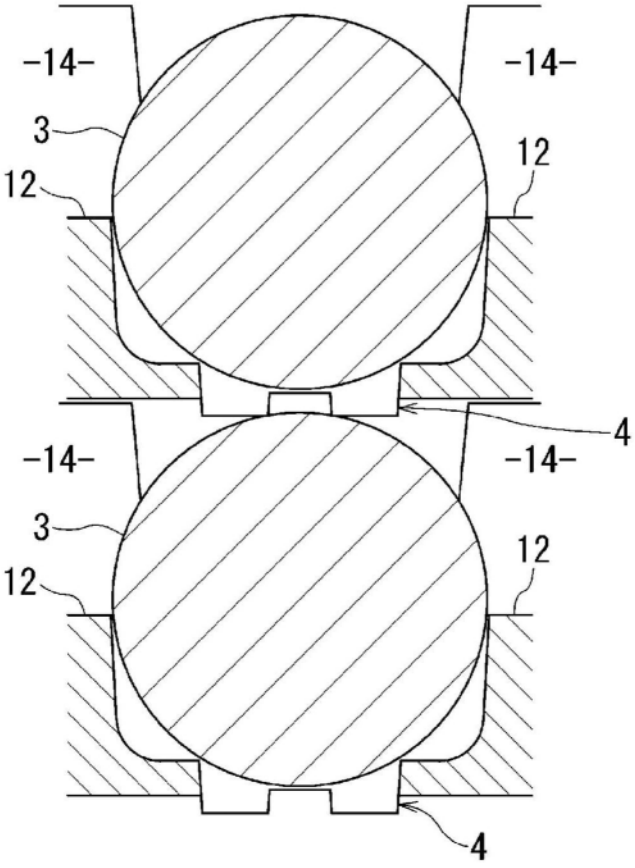


图4