(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 110402342 B
(45)授权公告日 2023.09.26

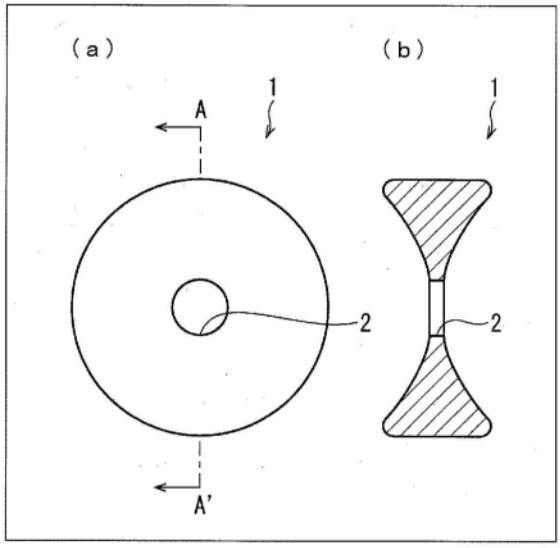
(21)申请号 201780066459.3
(22)申请日 2017.06.28
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110402342 A
(43)申请公布日 2019.11.01
(30)优先权数据
2016-216678 2016.11.04 JP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2019.04.25
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2017/023801 2017.06.28
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2018/083838 JA 2018.05.11
(73)专利权人 THK株式会社
地址 日本东京
(72)发明人 川崎正博 三森大輔 高岩靖朗 斋藤健一
(74)专利代理机构 北京信诺创成知识产权代理有限公司 11728
专利代理师 刘金峰
(51)Int.Cl.
F16H 25/22(2006.01)
F16C 29/06(2006.01)
F16C 33/372(2006.01)
F16H 25/20(2006.01)
(56)对比文件
CN 1655913 A,2005.08.17
JP H069859 A,1994.01.18
JP 2003327845 A,2003.11.19
JP H07207115 A,1995.08.08
CN 101065440 A,2007.10.31
JP 2013057089 A,2013.03.28
JP H0625500 A,1994.02.01
CN 102471497 A,2012.05.23
CN 1965171 A,2007.05.16
CN 101055003 A,2007.10.17
审查员 陈婕
权利要求书1页 说明书8页 附图1页

(54)发明名称

分离体、机械元件、运动引导装置以及工业用机械

(57)摘要

本发明提供一种耐油性以及耐冲击性优异的轴承保持器(1)。该轴承保持器(1)用于将多个滚珠中的每一个彼此分开地保持,在具备第一部件和相对于该第一部件相对移动的第二部件的滚珠丝杠中,上述多个滚珠配设于该第一部件以及该第二部件的一方以便与该第一部件以及该第二部件双方接触,并且能够通过各滚珠的转动实现该相对移动,轴承保持器(1)由包括以偏二氟乙烯为主要组分的氟树脂和弹性体组分的树脂组成物形成。



CN 110402342 B

1.一种分离体,其是用于将多个球体中的每一个彼此分开地保持的分离体,其特征在于,

在具备第一部件和相对于该第一部件相对移动的第二部件的运动引导装置中,上述多个球体配设于该第一部件以及该第二部件的一方以便与该第一部件以及该第二部件双方接触,并且能够通过各球体的转动实现该相对移动,

上述分离体由包括以偏二氟乙烯为主要组分的氟树脂和弹性体组分的树脂组成物形成;

上述弹性体组分被分散在上述氟树脂中,

上述弹性体组分是和与上述氟树脂有相容性的化合物组合的弹性体,并且上述弹性体组分是具有核-壳结构的弹性体组分,

上述核-壳结构是由布置在内侧的核相和覆盖上述核相的外侧并且具有与上述核相的组分不同的组分的壳相形成的结构,上述核相是弹性体,并且上述壳相是丙烯酸树脂或丙烯酸系弹性体,并且

上述树脂组成物在使上述氟树脂为100质量份时,包括3质量份或以上的上述弹性体组分,

上述分离体具有研钵状结构、环结构,或筒结构,在上述研钵状结构中,横躺的圆柱的两端部均向内侧凹陷。

2.根据权利要求1所述的分离体,其特征在于,

上述树脂组成物在使上述氟树脂为100质量份时,包括5质量份以上的上述弹性体组分。

3.根据权利要求1至2中任一项所述的分离体,其特征在于,

上述氟树脂是聚偏二氟乙烯。

4.一种机械元件,其特征在于,

具备权利要求1至3中任一项所述的分离体和多个球体,

上述分离体将上述多个球体中的每一个彼此分开地保持。

5.一种运动引导装置,其特征在于,

具备作为权利要求4所述的机械元件的第一部件、和作为相对于该第一部件相对移动的其它的机械元件的第二部件,

上述第二部件与上述多个球体接触并与上述第一部件组合。

6.根据权利要求5所述的运动引导装置,其特征在于,

其是滚珠丝杠。

7.一种工业用机械,其特征在于,

具备权利要求5或6所述的运动引导装置。

分离体、机械元件、运动引导装置以及工业用机械

技术领域

[0001] 本发明涉及一种分离体、机械元件、运动引导装置以及工业用机械。更详细而言，涉及一种机械元件中所使用的分离体、使用了该分离体的机械元件、及具备该机械元件的运动引导装置、以及具备该运动引导装置的工业用机械。

背景技术

[0002] 滚珠丝杠是将直线运动转换为旋转运动、或者将旋转运动转换为直线运动的机械部件。滚珠丝杠具备螺杆轴、接受螺杆轴的螺母、以及组装于在螺母的内周形成的螺纹槽内的多个滚珠，该多个滚珠转动以及循环以使螺杆轴移动。另外，在各滚珠之间存在将每个滚珠分开地保持的轴承保持器，以避免滚珠彼此接触。通过在各滚珠之间存在轴承保持器，能够使伴随滚珠彼此的接触的噪声消失。另外，由于滚珠彼此的相互摩擦消失，从而转矩的变动变小，实现平滑的运动。并且，因为能够在轴承保持器内保持润滑脂，所以长时间不需要维护。

[0003] 以往，轴承保持器使用包括尼龙等树脂的树脂组成物。该树脂组成物中混合有玻璃纤维以及碳纤维等有加强作用的无机填料，以提高耐冲击性、以及耐压缩性。然而，尼龙的吸水率高，尺寸根据吸水状态变化，滚珠丝杠的动作可能产生问题。

[0004] 对于该问题，专利文献1记载有在直动装置中使用四氟乙烯-乙烯共聚物(ETFE)等尺寸不易改变的氟树脂制的隔板(轴承保持器)。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本国公开专利公报《日本特开2003－148467(2003年5月21日公开)》

发明内容

[0008] 发明要解决的问题

[0009] 近年来，滚珠丝杠在高负荷环境以及高速环境下使用，使用环境多样化。另外，伴随滚珠丝杠的使用环境的多样化，所使用的药品以及油剂也开发出新的药品以及油剂。伴随多样的使用环境，要求作为滚珠丝杠的部件的轴承保持器的进一步的高耐冲击性化以及高耐性化。

[0010] 例如，尼龙制的轴承保持器除了上述的吸水性的问题以外，也有耐油性低这样的问题。具体而言，尼龙制的轴承保持器因为耐油性低，所以可能产生由于为了减少螺母或者螺杆轴与滚珠的摩擦而导入的润滑油，而发生轴承保持器的溶解这样的问题。因此，尼龙制的轴承保持器根据使用环境，存在强度降低，在滚珠丝杠的动作中轴承保持器断裂这样的问题。并且，在尼龙制的轴承保持器中，虽然为了提高耐冲击性、以及耐压缩性而混合了无机填料，但混合了无机填料的树脂存在摩擦大，并且树脂的接头部分(焊接)的强度变弱的问题。

[0011] 代替尼龙制的轴承保持器，可举出如专利文献1所述的使用氟树脂的轴承保持器，

但本发明人进行研究后的结果，发现了耐冲击性以及耐压缩性不足。虽然专利文献1记载了ETFE制的轴承保持器，但一般来说ETFE的成形温度和热分解温度接近，成形加工性存在问题。另外，ETFE存在成本较高这样的问题，希望使用其他的材料。

[0012] 因此，本发明的目的在于提供一种耐油性、以及至少耐冲击性优异的分离体。

[0013] 解决问题的技术手段

[0014] 为了解决上述的课题，本发明所涉及的分离体是用于将多个球体中的每一个彼此分开地保持的分离体，在具备第一部件和相对于该第一部件相对移动的第二部件的运动引导装置中，上述多个球体配设于该第一部件以及该第二部件的一方以便与该第一部件以及该第二部件双方接触，并且能够通过各球体的转动实现该相对移动，上述分离体由包括以偏二氟乙烯为主要组分的氟树脂和弹性体组分的树脂组成物形成。

[0015] 发明效果

[0016] 根据本发明，能够提供耐油性以及耐冲击性优异的分离体。

附图说明

[0017] 图1是表示本实施方式的轴承保持器的一形态的图，(a)是正面图，(b)是(a)的向视线AA’的剖面图。

[0018] 图2是用于对实施例中的压缩试验进行说明的图。

具体实施方式

[0019] 以下，具体地对本发明的分离体的一实施方式进行说明。

[0020] 本发明的分离体能够作为机械元件的部件、运动引导装置的部件使用。本发明的分离体能够特别适合作为轴承保持器使用，该轴承保持器是滚珠丝杠的部件，所以以下举出滚珠丝杠中所使用的轴承保持器为例进行说明，但本发明的分离体并不局限于此。

[0021] [滚珠丝杠]

[0022] 滚珠丝杠(运动引导装置)是将直线运动转换为旋转运动、或者将旋转运动转换为直线运动的机械部件。滚珠丝杠由螺母(机械元件、第一部件)、相对于螺母相对移动的螺杆轴(机械元件、第二部件)、以及配设于螺母中的多个滚珠(球体)构成。轴承保持器(分离体)配设于各滚珠的各个之间，以便将该多个滚珠中的每一个彼此分开地保持。滚珠配设于螺母的螺纹槽中，以便与螺母以及螺杆轴双方接触。本实施方式中的滚珠丝杠通过螺杆轴以及螺母的一方旋转运动，而使各滚珠转动，并且在螺纹槽内循环，从而使螺杆轴以及螺母的另一方直线运动。除了轴承保持器之外的其他的构成能够与以往公知的滚珠丝杠的构成相同。

[0023] [轴承保持器]

[0024] 本实施方式中的轴承保持器由包括以偏二氟乙烯为主要组分的氟树脂和弹性体组分的树脂组成物形成。

[0025] 轴承保持器能够与以往公知的滚珠丝杠中所使用的以往公知的轴承保持器的形状相同。即，轴承保持器只要是能够与滚珠接触并将滚珠彼此分开，且与螺母以及螺杆轴均不接触的形状即可。在图1示出具体的例子。图1的(a)是轴承保持器1的正面图，图1的(b)是图1(a)的向视线AA’的剖面图。如图1的(b)所示，轴承保持器1为横躺的圆柱的两端部向内

侧凹陷的研钵状结构，且为滚珠嵌入研钵中这样的结构。另外，在轴承保持器1的中央部分设置有贯通孔2。

[0026] (氟树脂)

[0027] 本实施方式中的氟树脂是以偏二氟乙烯为主要组分的氟树脂。在本说明书中，主要组分是指占整体的50％以上。即，以偏二氟乙烯为主要组分的氟树脂是指包括50mol％以上的与偏二氟乙烯对应的构成单元(以下，偏二氟乙烯单体单元)而构成的树脂。其中，以偏二氟乙烯为主要组分的氟树脂优选包括80mol％以上的偏二氟乙烯单体单元，更加优选包括85mol％以上，进一步优选包括90mol％以上，特别优选是偏二氟乙烯的均聚物。聚偏二氟乙烯与四氟乙烯－乙烯共聚物等其他的氟树脂比较，成形温度和热分解温度分离。因此，以偏二氟乙烯为主要组分的氟树脂与其他的氟树脂比较，有加工性优异这样的优点。因此，从对轴承保持器的加工成形性的观点来看，优选偏二氟乙烯单体单元的含量为所述范围。并且，以偏二氟乙烯为主要组分的氟树脂与尼龙比较，耐油性优异。

[0028] 如上所述，以偏二氟乙烯为主要组分的氟树脂只要至少包括50mol％以上的偏二氟乙烯单体单元即可，所以能够是由偏二氟乙烯和其他单体的共聚物或者仅由偏二氟乙烯形成的均聚物。

[0029] 在氟树脂是共聚物的情况下，作为与偏二氟乙烯进行共聚的其他单体，例如可举出：六氟丙烯、三氟乙烯、四氟乙烯和三氟氯乙烯等含氟的烷基乙烯基化合物；草酸乙二酯(即，1,4-二恶烷-2,3-二酮)、丙交酯类、内酯类(例如，β-丙内酯，β-丁内酯，β-新戊内酯，γ-丁内酯，δ-戊内酯，β-甲基-δ-戊内酯和ε-己内酯等)、三亚甲基碳酸酯等碳酸酯、1,3-二恶烷等醚类、对二氧环己酮等醚酯类、以及ε-己内酰胺等酰胺类等环状单体；乳酸、3-羟基丙酸、3-羟基丁酸、4-羟基丁酸以及6-羟基己酸等羟基羧酸或其烷基酯；乙二醇以及1,4-丁二醇等脂族二醇类或其烷基酯；以及琥珀酸及己二酸等脂族二羧酸类或其烷基酯。其中，优选六氟丙烯、三氟乙烯、四氟乙烯和三氟氯乙烯。这些其他单体既可以仅使用1种，也可以组合多种使用。

[0030] 本实施方式的氟树脂的固有粘度优选在0.50dL/g以上且1.30dL/g以下的范围内，更加优选在0.60dL/g以上且1.20dL/g以下的范围内，最优选在0.70dL/g以上且1.10dL/g以下的范围内。此外，固有粘度是指对数粘度。通过使用固有粘度在0.50dL/g以上且1.30dL/g以下的范围内的氟树脂，而容易成形，在成形为轴承保持器的形状的点上优选。

[0031] 在本说明书中，氟树脂的固有粘度被计算为使4g的氟树脂溶解于1升的N,N－二甲基甲酰胺的溶液的30℃下的对数粘度。具体而言，通过下式求出。

[0032] $\eta_i = (1/C) \cdot \ln(\eta/\eta 0)$

[0033] (式中，η是聚合物溶液的粘度，η_0是溶剂N,N－二甲基甲酰胺单独的粘度，C是0.4g/dl。)

[0034] (弹性体组分)

[0035] 弹性体组分只要包括弹性体就不受限制，作为弹性体，能够使用苯乙烯系、烯烃系、酯系、氨基甲酸酯系、酰胺系、PVC系以及丙烯酸系的弹性体。另外，在这些弹性体中也能够使用包括氟原子的弹性体。在本说明书中，将包括氟原子的弹性体称为氟系弹性体。作为弹性体的具体例子，例如可举出：天然橡胶、丁苯橡胶、异戊二烯橡胶、丁二烯橡胶、氯丁橡胶、丙烯腈丁二烯橡胶、丙烯酸橡胶、异丁烯异戊二烯橡胶等丁基橡胶、乙烯-丙烯橡胶、乙

烯-丙烯-二烯橡胶、聚氨酯橡胶、以及硅橡胶等橡胶、以及这些橡胶中一些氢原子成为氟原子的橡胶。

[0036] 在本实施方式中，从与氟树脂的相容性的观点来看，作为弹性体组分，使用与氟树脂有相容性的弹性体，或者将与氟树脂相容性高的化合物和上述的弹性体组合使用。

[0037] 作为与氟树脂有相容性的弹性体，可举出氟系弹性体以及丙烯酸系弹性体等。其中，优选丙烯酸系弹性体以及氟系弹性体，更加优选具有甲基丙烯酸甲酯(MMA)的结构单元的丙烯酸系弹性体以及具有偏二氟乙烯(VDF)的结构单元的氟系弹性体。作为丙烯酸类弹性体的一个例子，可举出MMA与丙烯酸丁酯(BA)的嵌段共聚物或接枝共聚物。通过具有MMA，从而与氟树脂的相容性提高，朝氟树脂中的分散提高，耐冲击性提高。

[0038] 作为与氟树脂相容性高的化合物，可举出丙烯酸树脂以及氟树脂等。其中，优选具有MMA的结构单元的丙烯酸树脂以及具有VDF的结构单元的氟树脂。

[0039] 此外，丙烯酸树脂以及氟树脂也可以分别是丙烯酸系弹性体以及氟系弹性体。

[0040] 作为弹性体组分，在将与氟树脂相容性高的化合物与上述的弹性体组合使用的情况下，组合该化合物和弹性体的方法并不特别限制，但例如可举出：使化合物与弹性体结合的方法、以及用化合物覆盖弹性体来使弹性体和化合物结合而成为核-壳结构的方法等。作为核-壳结构，是指由内侧的核相和覆盖核相的外侧的组分与核相不同的壳相形成的结构。在本实施方式中，为核相是弹性体组分，壳相是与氟树脂相容性高的化合物这样的结构。作为本实施方式中的核-壳结构，例如可举出：核相是BA且壳相是MMA聚合物的结构、以及核相是氟系弹性体且壳相是MMA聚合物或者VDF聚合物的结构等，但并不局限于此。

[0041] 上述这样的具有核-壳结构的弹性体组分也可以使用市售的弹性体组分。作为市售的弹性体组分，例如可举出：Paraloid EXL-2315(由Dow Chemical公司制造)和Metabrene S-2006(由Mitsubishi Rayon公司制造)等。

[0042] 通过使本实施方式中的弹性体组分成为核-壳结构，从而即使在使用与氟树脂的相容性低的弹性体的情况下，也能够使弹性体组分分散到氟树脂中。通过使用具有核-壳结构的弹性体组分，从而耐冲击性进一步提高，并且耐压缩性提高。另外，树脂组成物中的混炼性良好，样本间的偏差更小。当然，核相的弹性体也可以是与氟树脂相容性高的弹性体。

[0043] 弹性体组分的形状并不特别限定，但在本实施方式中优选是球状。通过弹性体组分的形状是球状，从而弹性体组分能够均匀地分散到氟树脂中。另外，由于是球形，从而没有各向异性，所以不易发生应力集中的不均匀分布，耐冲击性提高。在已进一步热膨胀时，与其他的形状的弹性体组分相比，难以出现形变。另外，弹性体组分的大小也不特别限定。

[0044] 包括以偏二氟乙烯为主要组分的氟树脂和弹性体组分的树脂组成物中的弹性体组分的含量在弹性体组分具有核-壳结构的情况下，相对于氟树脂100质量份，优选是1质量份以上，更加优选是3质量份以上，进一步优选是5质量份以上，特别优选是10质量份以上。另外，在弹性体组分不具有核-壳结构的情况下，相对于氟树脂100质量份，优选是5质量份以上，更加优选是7质量份以上，进一步优选是10质量份以上。通过使弹性体组分的量成为上述的范围，能够得到冲击强度高的轴承保持器。另外，从轴承保持器的耐油性的观点来看，弹性体组分的含量相对于氟树脂100质量份，优选是20质量份以下，更加优选是17质量份以下，进一步优选是15质量份以下。因此，通过使弹性体组分为1质量份以上并且20质量份以下，能够得到耐油性优异并且冲击强度高的轴承保持器。此外，通过使弹性体组分的含

量为10质量份以上，从而冲击强度更优异，并且样本间的偏差更小。另外，作为弹性体组分，也可以组合具有核壳结构的弹性体和不具有核壳结构的弹性体来使用。

[0045] (其他组分)

[0046] 本实施方式中的树脂组成物只要不损害本实施方式的树脂组成物所带来的效果，也可以包括填料以及固体润滑剂等其他的组分。

[0047] 作为填料，可举出玻璃纤维以及碳纤维等有加强作用的无机填料。通过混合这样的无机填料，能够使轴承保持器的耐冲击性提高。此外，在使用混合有这样的无机填料的树脂组成物进行射出成形的情况下，接头部分(焊接)的强度趋于变弱。因此，在通过射出成形来使轴承保持器成形的情况下，优选不包括无机填料。

[0048] 作为固体润滑剂，可举出MoS_2、WS_2、石墨、聚四氟乙烯。此外，在使用混合有这样的固体润滑剂的树脂组成物进行射出成形的情况下，接头部分(焊接)的强度趋于变弱。因此，在通过射出成形来使轴承保持器成形的情况下，优选不包括固体润滑剂。

[0049] [成形方法]

[0050] 本实施方式的轴承保持器能够通过以往的制造方法来制造。具体而言能够通过射出成形来使轴承保持器成形。更具体而言，能够通过基于市售的滚珠丝杠的轴承保持器制作普通的金属模具，并使用该金属模具进行射出成形来制造。此外，普通的金属模具是在被成形的轴承保持器的某处必然产生接头部分(焊接)的结构。

[0051] [分离体的其他形态]

[0052] 以上，作为本发明所涉及的分离体的一实施方式，将滚珠丝杠中的滚珠彼此之间使用的轴承保持器作为例子进行了说明，但本发明所涉及的分离体并不局限于此。作为本发明所涉及的分离体的其它的实施方式，除了上述的具有研钵状结构的形态以外，能够是环结构以及筒结构的形态。环结构的分离体例如可举出如下的形态，即，多个滚珠被彼此分开地嵌入环中，以使各滚珠的一部分在环的内周侧以及外周侧双方露出。另外，筒结构的分离带例如可举出如下的形态，即，在筒的侧面设置有多个贯通孔，在各贯通孔中嵌入有滚珠，各滚珠的一部分在筒的侧面的内侧以及外侧双方露出。上述那样的环结构的分离体例如用于自行车的滚珠轴承。另外，上述那样的筒结构的分离体用于压模的滚珠导轨。因此，滚珠轴承以及滚珠导轨等包含于本发明所涉及的机械元件的范畴内。通过以上所述，除了轴承保持器以外，本发明所涉及的分离体也能够用于要求耐油性以及耐冲击性的部件、或者要求耐油性、耐冲击性以及耐压缩性的部件。

[0053] 并且，若是具备上述的滚珠丝杠的工业用机械，则在对滚珠丝杠的负荷较高的环境中，也能够适宜地利用该工业用机械。因此，具备上述的滚珠丝杠等本发明所包含的运动引导装置的工业用机械也包含于本发明的范畴内。作为具备滚珠丝杠的工业用机械，可举出射出成形装置、以及机床等。

[0054] 另外，滚珠丝杠等运动引导装置能够是一方的部件相对于另一方的部件相对移动，另一方的部件引导一方的部件的移动的形态。因此，也能够将运动引导装置的一方的部件表现为移动体，将另一方的部件表现为引导部件。

[0055] 即，本发明的分离体能够用于所有要求耐油性以及耐冲击性的部件、或者要求耐油性、耐冲击性以及耐压缩性的部件。

[0056] (总结)

[0057] 本发明所涉及的分离体是用于将多个球体中的每一个彼此分开地保持的分离体，在具备第一部件和相对于该第一部件相对移动的第二部件的运动引导装置中，上述多个球体配设于该第一部件以及该第二部件的一方以便与该第一部件以及该第二部件双方接触，并且能够通过各球体的转动实现该相对移动，上述分离体由包括以偏二氟乙烯为主要组分的氟树脂和弹性体组分的树脂组成物形成。

[0058] 另外，在本发明所涉及的分离体中，优选上述弹性体组分是和与上述氟树脂有相容性的化合物组合的弹性体。

[0059] 另外，在本发明所涉及的分离体中，优选和与上述氟树脂有相容性的化合物组合的弹性体是具有核-壳结构的弹性体。

[0060] 另外，在本发明所涉及的分离体中，优选与上述氟树脂有相容性的化合物是氟树脂或者丙烯酸树脂。

[0061] 另外，在本发明所涉及的分离体中，优选上述树脂组成物在使以上述偏二氟乙烯为主要组分的氟树脂为100质量份时，包括1质量份以上的上述弹性体组分。

[0062] 另外，在本发明所涉及的分离体中，优选上述弹性体组分是与上述氟树脂有相容性的弹性体。

[0063] 另外，在本发明所涉及的分离体中，优选与上述氟树脂有相容性的弹性体是丙烯酸系弹性体或者氟系弹性体。

[0064] 另外，在本发明所涉及的分离体中，优选上述树脂组成物在使上述氟树脂为100质量份时，包括5质量份以上的上述弹性体组分。

[0065] 另外，在本发明所涉及的分离体中，优选上述氟树脂是聚偏二氟乙烯。

[0066] 本发明所涉及的机械元件具备上述的分离体和多个球体，上述分离体将上述多个球体中的每一个彼此分开地保持。

[0067] 本发明所涉及的运动引导装置具备作为上述的机械元件的第一部件和作为相对于该第一部件相对移动的其它机械元件的第二部件，上述第二部件与上述多个球体接触并与上述第一部件组合。

[0068] 另外，本发明所涉及的运动引导装置的一形态是滚珠丝杠。

[0069] 本发明所涉及的工业用机械具备上述运动引导装置。

[0070] 以下示出实施例，进一步对本发明的实施方式详细地进行说明。当然，本发明并不局限于以下的实施例，关于细节当然可以有各种形态。并且，本发明并不局限于上述的实施方式，能够在权利要求所示的范围中进行各种变更，适当地组合分别公开的技术手段而得到的实施方式也包含于本发明的技术范围内。另外，本说明书中所记载的所有文献作为参考被引用。

[0071] 实施例

[0072] (实施例1)

[0073] 作为氟树脂，对于聚偏二氟乙烯(PVDF)(KF聚合物W#1000，Kureha股份有限公司制造)100质量份，添加5质量份的Paraloid EXL-2315(Dow Chemical公司制造)作为弹性组分，通过利用双轴挤出机混炼而调制出树脂组成物。对调制出的树脂组成物进行射出成形，制成了图1所示那样的具备贯通孔的轴承保持器、以及多用途试验片(JISK 7139 A1型)。轴承保持器用于后述的落下试验以及压缩试验，多用途试验片用于夏比冲击试验。

[0074] (实施例2)

[0075] 除了使弹性体组分为10质量份以外,用与实施例1相同的方法制成了轴承保持器以及试验片。

[0076] (实施例3)

[0077] 除了使弹性体组分为15质量份,用与实施例1相同的方法制成了轴承保持器以及试验片。

[0078] (实施例4)

[0079] 除了使弹性体组分为METABLEN S-2006(Mitsubishi Rayon公司制造)以外,用与实施例1相同的方法制成了轴承保持器以及试验片。

[0080] (实施例5)

[0081] 除了使弹性体组分为作为MMA与BA的嵌段共聚物的Clarity LA 2250(Kuraray公司制造)以外,用与实施例1相同的方法制成了轴承保持器以及试验片。

[0082] (实施例6)

[0083] 除了使弹性体组分为1质量份以外,用与实施例1相同的方法制成了轴承保持器以及试验片。

[0084] (比较例1)

[0085] 除了不添加弹性体组分以外,用与实施例1相同的方法制成了轴承保持器以及试验片。

[0086] [落下试验]

[0087] 使1.3kg的重物从轴承保持器的上方35.5cm、67.5cm或者93cm的高度朝轴承保持器落下,确认轴承保持器是否产生断裂,对于耐冲击性进行了定性评价。结果如表1的〔耐冲击性〕所示。针对各高度,实施5次试验,将一次也不断裂者评价为“○”,将断裂1～4次者评价为“△”,将全部断裂者评价为“×”。

[0088] [压缩试验]

[0089] 如图2所示,轴承保持器1由配置在轴承保持器1的上下的滚珠3夹持,在可以安装在万能试验机(Toyo Seiki公司制造)中的压缩试验装置4中,向图2中的箭头方向以试验速度5mm/min压缩轴承保持器1,确认轴承保持器1是否产生断裂,对耐压缩性进行了定性评价。此外,在图2中,压缩试验装置4仅图示出一部分。结果如表1的〔耐压缩性〕所示。实施5次试验,将一次也不断裂者评价为“○”,将断裂了1～3次者评价为“△”,将断裂4次或者全部断裂者评价为“×”。

[0090] [夏比冲击试验]

[0091] 从多用途试验片(JIS K 7139 A1型)通过切割加工制成样本,进行夏比冲击试验(JIS K 7111),测定了冲击强度。此外,样本通过切割加工得到形状A的单个切口,并通过沿边冲击进行了试验。

[0092] 在表1示出上述的实施例1～6以及比较例1中的树脂组成物的组成以及各试验结果。

[0093] [表1]

[0094]

	氟树脂	弹性体组分	氟树脂质量份	弹性体组分质量份	冲击强度 KJ/m^2	耐冲击性			耐压缩性
						35.5cm	67.5cm	93cm	
实施例 1	PVDF	Paraloid EXL-2315	100	5	68.3	○	○	○	○
实施例 2	PVDF	Paraloid EXL-2315	100	10	81.0	○	○	○	○
实施例 3	PVDF	Paraloid EXL-2315	100	15	82.2	○	○	○	○
实施例 4	PVDF	METABLEN S-2006	100	10	88.6	○	○	○	○
实施例 5	PVDF	Clarity LA 2250	100	10	93.3	○	△	△	×
实施例 6	PVDF	Paraloid EXL-2315	100	1	37.7	○	×	×	△
比较例 1	PVDF	无	100	0	25.3	△	×	×	×

[0095] 工业上的可利用性

[0096] 本发明能够适宜地用于滚珠丝杠的轴承保持器。

[0097] 附图标记说明

[0098] 1 轴承保持器

[0099] 2 贯通孔

[0100] 3 球体

[0101] 4 压缩试验装置

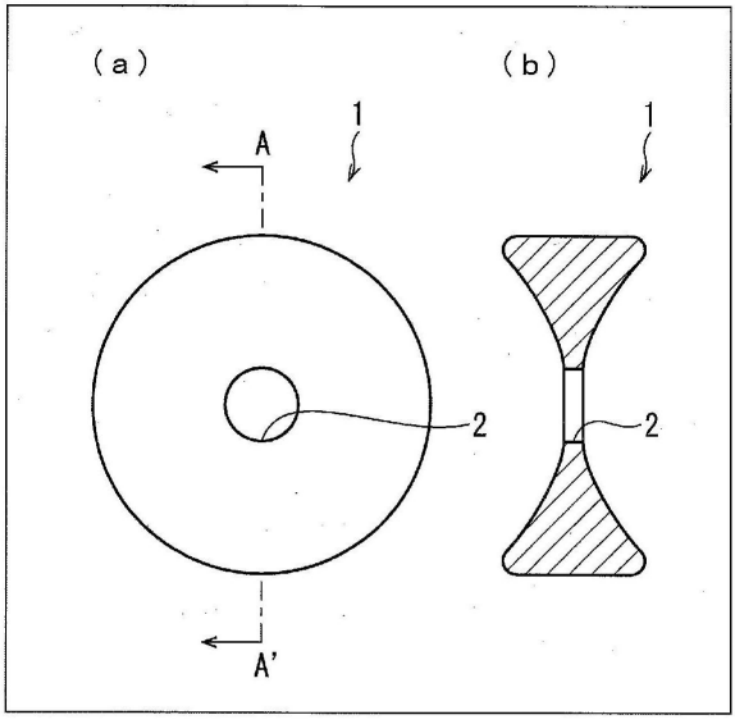


图1

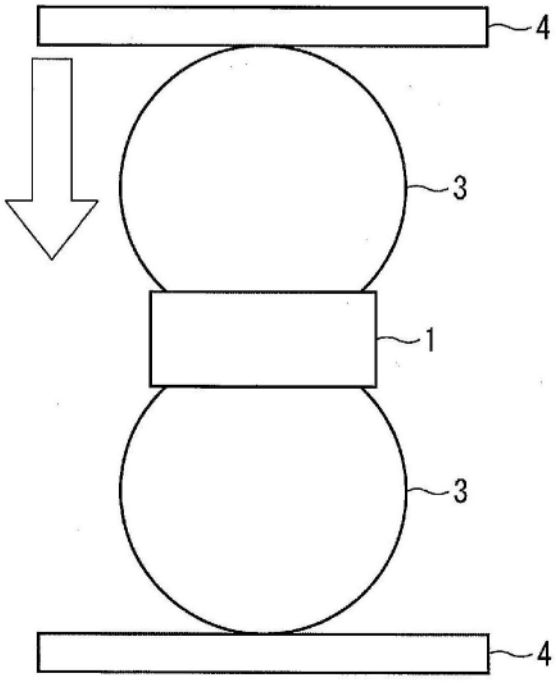


图2