



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104088722 A

(43) 申请公布日 2014. 10. 08

(21) 申请号 201410287450. 3

(22) 申请日 2014. 06. 24

(71) 申请人 北京控制工程研究所

地址 100080 北京市海淀区北京 2729 信箱

(72) 发明人 魏延明 李永 庄保堂 潘海林

白建军 姚灿

(74) 专利代理机构 中国航天科技专利中心

11009

代理人 张丽娜

(51) Int. Cl.

F02K 9/44 (2006. 01)

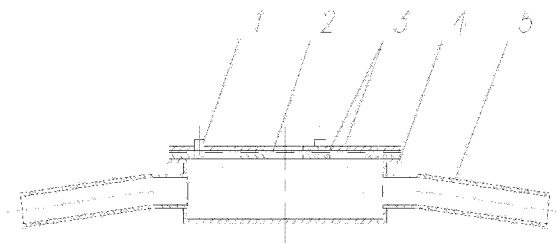
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

一种表面张力贮箱液体收集器

(57) 摘要

本发明涉及一种表面张力贮箱液体收集器,能够收集贮箱内的液体,阻止增压气体进入管路通道,用于空间微重力环境下的推进剂技术领域。该收集器包括两个以上支撑小圆柱、收集器网片、两块收集器支压板、收集器腔体支架和接管。收集器网片置于两块收集器支压板之间,下面的收集器支压板位于收集器腔体支架的上面且下面的收集器支压板与收集器腔体支架围成的空间作为收集腔体;支撑小圆柱的一端与上面的收集器支压板焊接固定连接在一起,贮箱放置在支撑小圆柱的另一端上;收集器网片和两块收集器支压板通过焊接连接;下面的收集器支压板和收集器腔体支架通过焊接连接;收集器腔体支架的侧壁上焊接有接管,且接管与收集腔体相通。



1. 一种表面张力贮箱液体收集器,其特征在于:该收集器包括两个以上支撑小圆柱、收集器网片、上收集器支压板 A、下收集器支压板 B、收集器腔体支架和接管;

收集器网片置于上收集器支压板 A 和下收集器支压板 B 之间,下收集器支压板 B 位于收集器腔体支架 4 的上面且下收集器支压板 B 与收集器腔体支架围成的空间作为收集腔体;支撑小圆柱的一端与上收集器支压板 A 固定连接在一起;收集器网片、上收集器支压板 A 和下收集器支压板 B 通过焊接连接;收集器支压板和收集器腔体支架通过焊接连接;收集器腔体支架和接管为焊接连接,且接管与收集腔体相通。

2. 根据权利要求 1 所述的一种表面张力贮箱液体收集器,其特征在于:焊接均为电子束焊接。

3. 根据权利要求 1 所述的一种表面张力贮箱液体收集器,其特征在于:收集器支压板中间部位有圆形通孔。

4. 根据权利要求 1 所述的一种表面张力贮箱液体收集器,其特征在于:收集器网片为不锈钢或钛金属网片,直径为 10-50 微米。

5. 根据权利要求 1 所述的一种表面张力贮箱液体收集器,其特征在于:收集器腔体支架为带有帽檐的开口圆柱。

一种表面张力贮箱液体收集器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种表面张力贮箱液体收集器,能够收集贮箱内的液体,阻止增压气体进入管路通道,用于空间微重力环境下的推进剂技术领域。

背景技术

[0002] 推进剂贮箱是航天器上最重要的部件之一,它的作用是存储和管理推进剂,在规定的流量和加速度条件下,为发动机或推力器提供不夹气的推进剂,其核心部件是推进剂管理装置(PMD)。表面张力贮箱是目前世界上使用最为广泛的推进剂贮箱,它分为网式和板式两种。我国现有的表面张力贮箱都是网式的,它利用液体的表面张力通过筛网来收集推进剂,同时阻止气体进入管路通道,属于第一代表面张力贮箱产品。

[0003] 国外表面张力贮箱的研制开始于70年代,到80年代末在轨道航天器上已占据绝对的主导地位,目前除了俄罗斯没有使用外,其它静止轨道通信卫星都采用表面张力贮箱。欧美国家均生产了大量表面张力贮箱,代表性的文章如下:W. H. Tam, W. D. Lay, M. S. Hersh, et al. Design, Development, Qualification, and Manufacture of the HS601 Propellant Tank. AIAA96-2748; W. H. Tam, D. E. Jaekle, Jr. Design and Manufacture of the HS601 Block II Propellant Tank Assembly. AIAA98-3199; Walter H. Tam, D. E. Jaekle Jr. Design and Manufacture of a Propellant Tank Assembly. AIAA2000-3444; Gaston Netter, Ulrich Renner, Michael Dreyer. Design and Verification of a Standard Surface Tension Propellant Tank AIAA99-2178。其中,比较典型的《HS601平台》卫星表面张力贮箱,其PMD包括导流板、蓄液器、陷阱、管状收集器和毛细网窗口,但蓄液器较小,结构为板式;ETS-VIII贮箱是PSI公司2001年为劳拉公司研制的,其PMD由四条导流板和一个蓄液器/气泡陷阱组建成,导流板从底部延伸到柱段的顶部。PMD采用了陷阱-导流板-蓄液器式的结构是目前最流行的形式。尽管国外在公开贡献上发表了一些文章,这些文献都是关于贮箱的一些整体结构和装置的原理及功能介绍,没有关于针对实际贮箱详细结构设计的描述,不能作为我国贮箱设计的依据,因此必须根据我国卫星实际需求,开展适合于表面张力贮箱的小型腔体收集器的详细结构设计工作。

[0004] 它由两部分组成:上部的盒式过滤器和下部的板式过滤器,两部分通过中空管连接,盒式过滤器主要收集位于气泡陷阱顶部的推进剂,而板式过滤器过滤气泡陷阱底部的推进剂。它们共同作用确保贮存在气泡陷阱内的气体不能排出贮箱而进入推力器,能够对大容量贮箱内的推进剂进行有效管理。

[0005] 一种表面张力贮箱小型腔体收集器的作用是确保贮箱内的液体能够被收集到液体通道内,同时高压气体不能进入管路而进入推力器,能够对贮箱内的推进剂进行有效管理。该小型腔体收集器为我国第一个表面张力贮箱推进剂管理装置的收集器,其工作方式和结构均是全新的,国内没有相关的文献和资料可以借鉴,整个部件的研制是在国外极少公开文献资料的基础上做了大量的创新工作而完成的。为了实现推进剂的收集和全管理,在收集器形状、结构设计以及收集器的安装固定方式等方面进行了开创性的工作,最终完

成了适用于我国表面张力贮箱的小型腔体收集器的设计。

发明内容

[0006] 本发明的目的是为了提供一种表面张力贮箱液体收集器,能够在微重力环境下收集贮箱内的液体,阻止增压气体进入管路通道,用于空间微重力环境下的推进剂管理,确保贮箱在微重力环境下为航天器提供不夹气的推进剂。

[0007] 本发明的目的是通过以下技术方案实现的。

[0008] 本发明的一种表面张力贮箱液体收集器,其作用是收集贮箱内的推进剂,阻止增压气体流出贮箱。该收集器包括两个以上支撑小圆柱、收集器网片、两块收集器支压板、收集器腔体支架和接管。收集器网片置于两块收集器支压板之间,下面的收集器支压板位于收集器腔体支架的上面且下面的收集器支压板与收集器腔体支架围成的空间作为收集腔体;支撑小圆柱的一端与上面的收集器支压板焊接固定连接在一起,贮箱放置在支撑小圆柱的另一端上;收集器网片和两块收集器支压板通过焊接连接;下面的收集器支压板和收集器腔体支架通过焊接连接;收集器腔体支架的侧壁上焊接有接管,且接管与收集腔体相通;

[0009] 上述的焊接均为电子束焊接;

[0010] 上述的收集器腔体支架为带有帽檐的开口圆柱;

[0011] 收集器支压板中间部位加工有一定数量的圆形通孔,确保推进剂能够通过通孔进入收集腔体内;收集器网片为小直径(小直径为 10-50 微米)不锈钢或钛金属网片,网片孔径可根据任务调整;在收集器支压板的外侧固定有一定数量的支撑小圆柱,用于确保小型腔体收集器与贮箱内壁保持一定间隙。在微重力环境下,表面张力起主要作用,因此在收集器网片表面形成的液体薄膜具有较强的阻气作用,而分布在收集腔体外侧的推进剂则在表面张力的作用下通过收集器网片传输到小型腔体收集器内部,最终进入贮箱出口,实现向推力器提供无夹气的推进剂的目的。

[0012] 有益效果

[0013] (1) 该小型腔体收集器采用细网过滤气泡,够有效地保证位于收集器外侧的推进剂进入收集器内,从而进入贮箱 PMD 液体通道,保证了贮箱内的气体不能排出贮箱而进入推力器。

[0014] (2) 采用小型腔体收集器,并将其与贮箱 PMD 焊接,加强了 PMD 的整体结构强度。采用该小型腔体收集器的卫星平台推进剂贮箱的 PMD 可靠性得到提高,使得贮箱整体可靠度达到 0.9997。

附图说明

[0015] 图 1 为本发明的收集器的结构示意图;

[0016] 图 2 为收集器支压板结构示意图;

[0017] 图 3 为收集器网片结构示意图。

具体实施方式

[0018] 下面结合附图和实施例对本发明做进一步说明。

[0019] 该收集器包括两个以上支撑小圆柱、收集器网片、上收集器支压板 A、下收集器支压板 B、收集器腔体支架和接管；

[0020] 收集器网片置于上收集器支压板 A 和下收集器支压板 B 之间，下收集器支压板 B 位于收集器腔体支架 4 的上面且下收集器支压板 B 与收集器腔体支架围成的空间作为收集腔体；支撑小圆柱的一端与上收集器支压板 A 固定连接在一起；收集器网片、上收集器支压板 A 和下收集器支压板 B 通过焊接连接；收集器支压板和收集器腔体支架通过焊接连接；收集器腔体支架和接管为焊接连接，且接管与收集腔体相通。

[0021] 焊接均为电子束焊接。

[0022] 收集器支压板中间部位有圆形通孔。

[0023] 收集器网片为不锈钢或钛金属网片，直径为 10-50 微米。

[0024] 收集器腔体支架为带有帽檐的开口圆柱。

[0025] 实施例

[0026] 如图 1 所示的表面张力贮箱小型腔体收集器，用于收集贮箱内的液体，阻止增压气体进入贮箱 PMD 管路通道，确保贮箱在微重力环境下为航天器提供不夹气的推进剂。该装置包括以下部件：支撑小圆柱 1、收集器网片 2、收集器支压板 3、收集器腔体支架 4 和接管 5。其中，收集器网片 2 置于两块收集器支压板 3 之间，采用电子束将三个部件焊接；再与收集器腔体支架 4 焊接，形成一个小型的液体收集腔；支撑小圆柱 5 的数量为 4~8 个，固定于收集器支压板 3 顶端，朝向外侧，用于确保小型腔体收集器与贮箱内壁保持一定间隙；接管 5 对称布置于收集器腔体支架 4 的两侧，这样便形成了一个封闭式小型蓄液槽，即小型腔体收集器。

[0027] 收集器支压板 3 采用孔板结构，俯视图见图 2 所示。孔板厚度 0.5~1.5mm，孔板布置一定 6~12 组不同大小的通孔，确保推进剂能够通过通孔进入收集器。

[0028] 如图 3 所示，收集器网片为具有一定孔密度的金属网片，收集器网片上均有分布有网孔；网孔的目数在 200×1400~325×2300 之间。在微重力环境下，表面张力起主要作用，因此在网片表面形成的液体薄膜具有较强的阻气作用，而分布在气泡过滤器外侧的推进剂则在表面张力的作用下通过网片传输到小型腔体收集器内部，最终进入贮箱出口，而阻止气体流入，实现向推力器提供无夹气的推进剂的目的。

[0029] 本发明未公开技术属本领域技术人员公知常识。

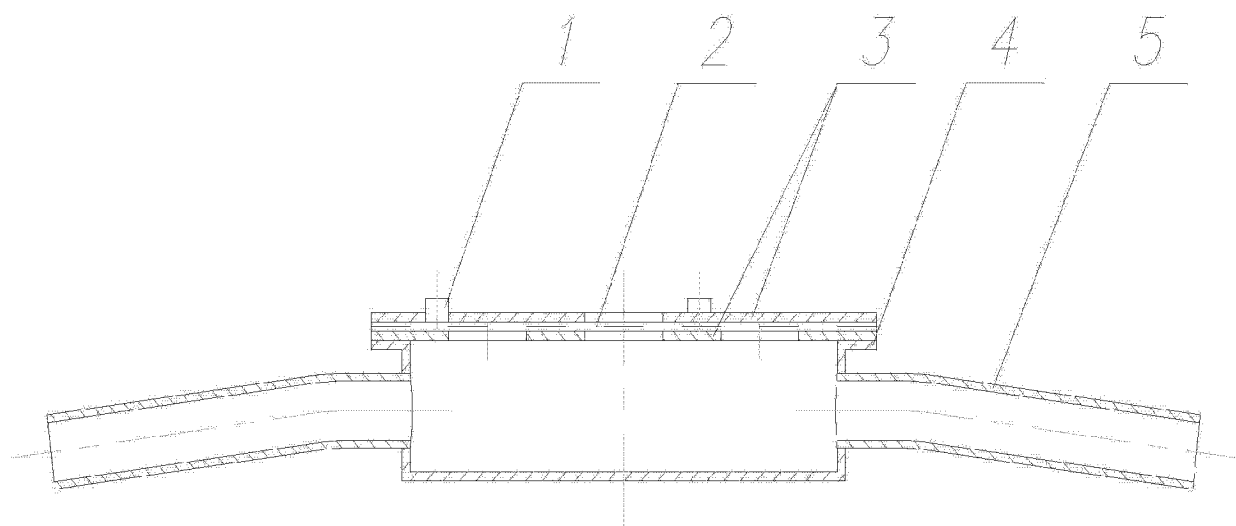


图 1

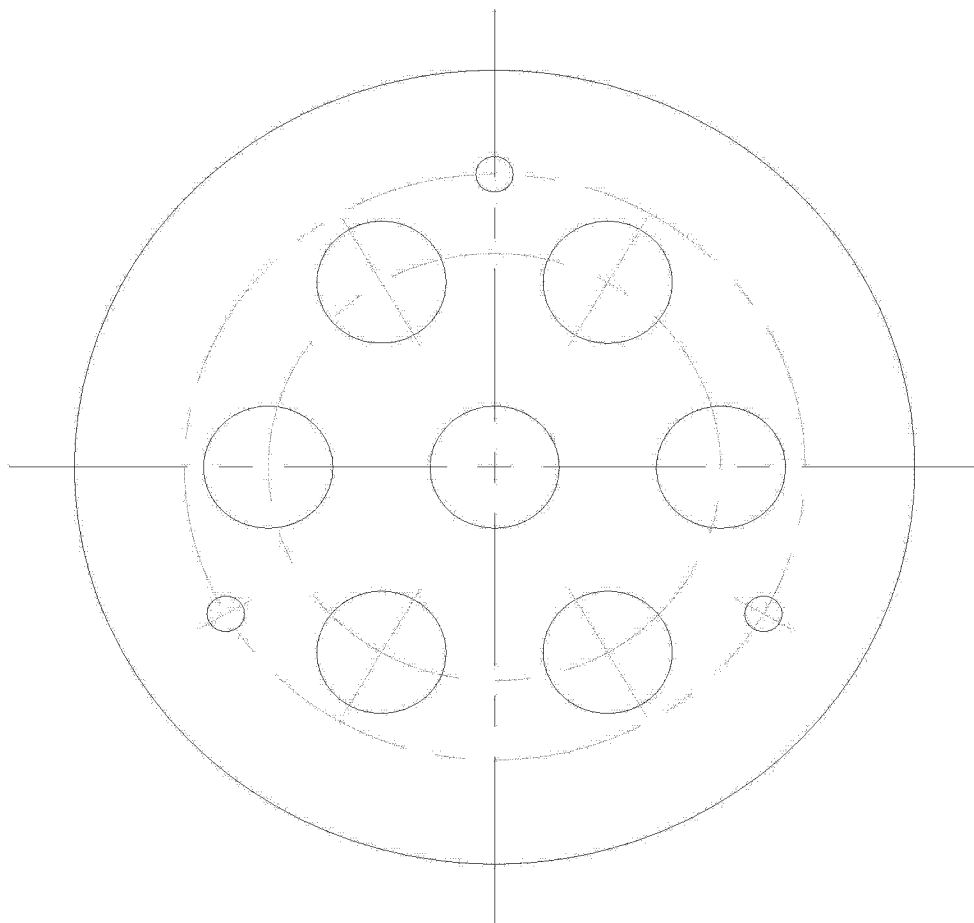


图 2

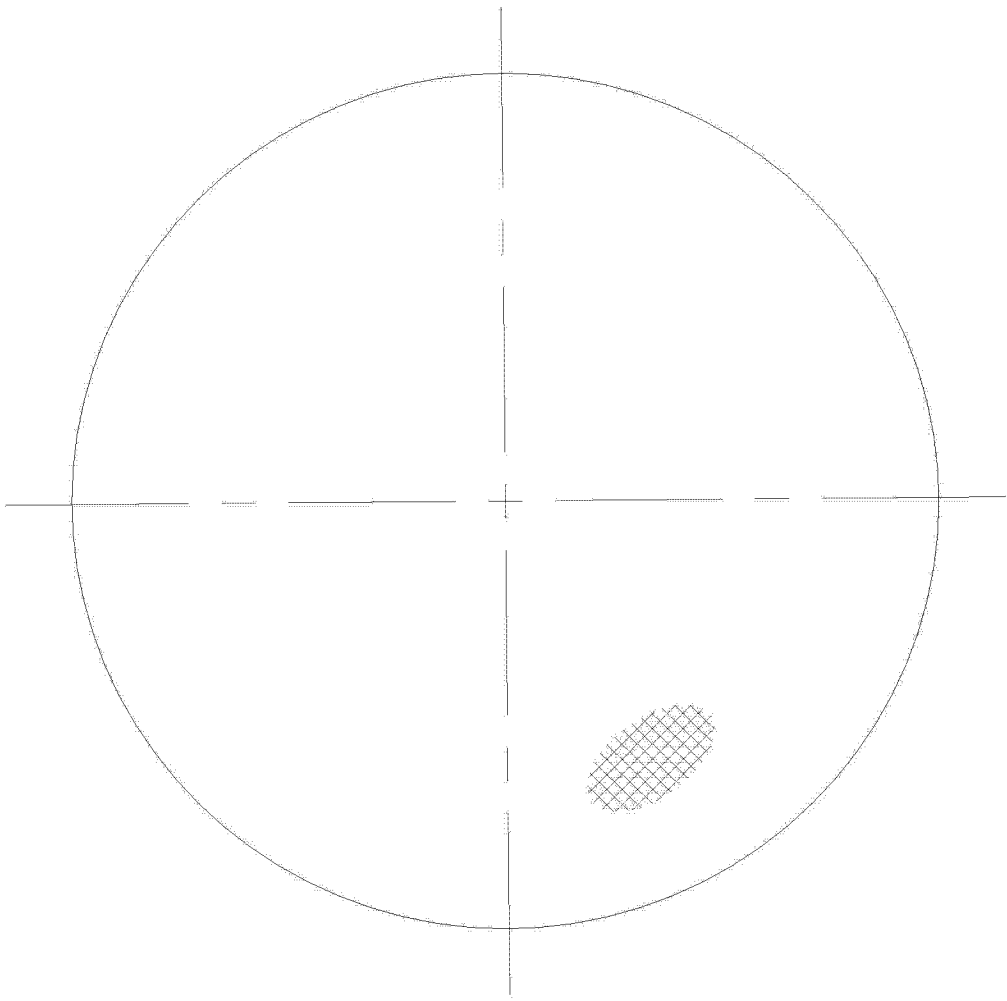


图 3