

一种无阀电液作动器

申请号：[201710437836.1](#)

申请日：2017-06-12

申请(专利权)人 [南京航空航天大学](#)

地址 [210016 江苏省南京市秦淮区御道街29号](#)

发明(设计)人 [朱玉川](#) [李宇阳](#) [王振宇](#) [罗樟](#) [朱斌](#)

主分类号 [F15B15/18\(2006.01\)I](#)

分类号 [F15B15/18\(2006.01\)I](#) [F15B15/20\(2006.01\)I](#)

公开(公告)号 [107339282A](#)

公开(公告)日 [2017-11-10](#)

专利代理机构 [江苏圣典律师事务所 32237](#)

代理人 [贺翔](#)



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107339282 A

(43)申请公布日 2017. 11. 10

(21)申请号 201710437836.1

(22)申请日 2017.06.12

(71)申请人 南京航空航天大学

地址 210016 江苏省南京市秦淮区御道街
29号

(72)发明人 朱玉川 李宇阳 王振宇 罗樟
朱斌

(74)专利代理机构 江苏圣典律师事务所 32237
代理人 贺翔

(51)Int. Cl.

F15B 15/18(2006.01)

F15B 15/20(2006.01)

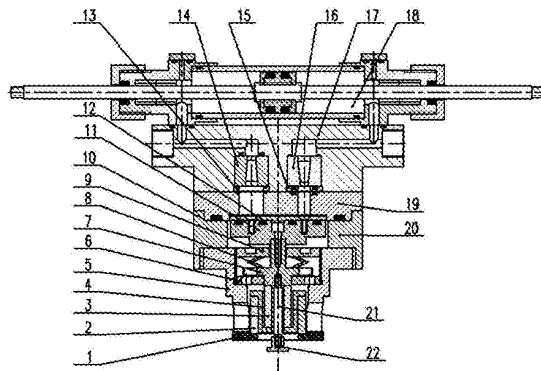
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

一种无阀电液作动器

(57)摘要

本发明公开一种无阀电液作动器,包括:智能材料驱动电-机转换器、泵头、液压缸、可替换锥形管模块;智能材料驱动电-机转换器包括外壳,安装于外壳上端的预紧端盖,安装于外壳下端的底座、安装于预紧端盖内部的输出杆、安装于输出杆下方的导向板、安装在智能材料环形叠堆与智能材料环形叠堆之间的u型套筒、安装在输出杆上的测试伸出杆和测试头;可替换锥形管模块包括油路块、第一圆柱形锥管和第二圆柱形锥管、第一锥管盖和第二锥管盖。本发明适用于在同等体积的前提下提高智能材料驱动电-机转换器的位移,并且在作动器工作的同时可同步测得输出杆的力与位移,同时提出了一种新型的可变换锥角的结构,提高了不同角度锥形管的可互换性。



1. 一种无阀电液作动器,其特征在于:包括智能材料驱动电-机转换器、泵头(19)、液压缸(18)、可替换锥形管模块;

所述智能材料驱动电-机转换器包括外壳(5)、安装于外壳(5)内第一智能材料环形叠堆(2)与第二智能材料环形叠堆(3)、安装于外壳(5)上端的预紧端盖(9)、安装于外壳(5)下端的底座(1)、安装于预紧端盖(9)内部的输出杆(7)、安装于输出杆(7)下方的导向板(6)、安装在第一智能材料环形叠堆(2)与第二智能材料环形叠堆(3)之间的u型套筒(4)、安装在预紧端盖(9)和输出杆(7)之间的预压碟簧(8)、安装在输出杆(7)上的测试伸出杆(21)和测试头(22);

所述可替换锥形管模块包括油路块(17)、嵌入在油路块(17)内部的第一圆柱形锥管(14)和第二圆柱形锥管(16)、与油路块(17)相连的第一锥管盖(13)和第二锥管盖(15),所述第一圆柱形锥管(14)与第一锥管盖(13)、第二圆柱形锥管(16)与第二锥管盖(15)分别压紧,所述油路块(17)下端与泵头(19)相连接,上端面与液压缸(18)相连接。

2. 如权利要求1所述的无阀电液作动器,其特征在于:所述预紧端盖(9)与外壳(5)上端内壁面螺纹连接,导向板(6)与外壳(5)内壁面螺纹连接,所述底座(1)通过螺栓方式安装于外壳(5)下端,输出杆(7)与导向板(6)内壁表面面接触,所述输出杆(7)下端与第二智能材料环形叠堆(3)上端面面接触,第二智能材料环形叠堆(3)下端与u型套筒(4)内下端面面接触,所述u型套筒(4)外上端面与第二智能材料环形叠堆(3)上面面接触,第二智能材料环形叠堆(3)与底座(1)上表面接触。

3. 如权利要求1或者2所述的无阀电液作动器,其特征在于:所述预紧端盖(9)在旋紧的情况下压缩预压碟簧(8)使其产生预压力,压力传递给下端的输出杆(7),输出杆(7)将压力传递给其下端的第二智能材料环形叠堆(3),使第二智能材料环形叠堆(3)具有一定预压力,第二智能材料环形叠堆(3)将剩余压力传递给其下部的u型套筒(4)的内部,所述u型套筒(4)通过其外部边缘与第一智能材料环形叠堆(2)的上端接触的部分将压力传递给第一智能材料环形叠堆(2),使第一智能材料环形叠堆(2)具有一定的预压力,第一智能材料环形叠堆(2)下端与底座(1)相接触,以使第一智能材料环形叠堆(2)与第二智能材料环形叠堆(3)同时具有预压力。

4. 如权利要求1或者2所述的无阀电液作动器,其特征在于:所述第一智能材料环形叠堆(2)的内壁直径比第二智能材料环形叠堆(3)的外壁直径大,所述第一智能材料环形叠堆(2)与第二智能材料环形叠堆(3)在同相位正弦偏置电压的驱动下,第一智能材料环形叠堆(2)的伸长带动u型套筒(4)向上运动,处于u型套筒(4)内部的第二智能材料环形叠堆(3)在跟随u型套筒(4)向上运动的同时自身也会伸长,以达到增大电-机转换器的位移。

5. 如权利要求1或者2所述的无阀电液作动器,其特征在于:在所述u型套筒(4)下端有两个孔,一个圆弧状的孔在u型套筒底端的边缘上,以便于第二智能材料环形叠堆(3)的导线引出进而与电源连接;一个圆孔在u型套筒底端的中心,使连接在输出杆(7)上的测试伸出杆(21)从这个圆孔伸出并与外面的测试头(22)相连。

6. 如权利要求1或者2所述的无阀电液作动器,其特征在于:在所述输出杆(7)下端面设有螺纹孔,所述测试伸出杆(21)上下两端有旋向相同的螺纹,输出杆(7)下端面的螺纹孔与测试伸出杆(21)上端螺纹相连,所述测试头(22)上端设置的螺纹孔与测试伸出杆(21)下端的螺纹相连,所述输出杆(7)输出的位移与测试头(22)的位移相同,以使得在作动器工作的

状态下同步检测第一智能材料环形叠堆 (2) 与第二智能材料环形叠堆 (3) 共同输出的位移。

7. 如权利要求1所述的无阀电液作动器, 其特征在于: 所述外壳 (5) 上端安装有泵罩 (20), 泵罩 (20) 上端安装有泵头 (19), 在泵罩 (20) 与泵头 (19) 之间安装有弹性膜片 (10), 所述弹性膜片 (10) 上端和下端分别安装活塞 (11) 和活塞头 (12), 所述泵头 (19) 与活塞 (11) 之间留有泵腔;

所述泵罩 (20) 下端内壁表面与外壳 (5) 上端外壁表面螺纹连接, 泵罩 (20) 上端内壁表面与泵头 (19) 下端外壁表面面接触并通过螺栓连接, 所述弹性膜片 (10) 在活塞 (11) 和活塞头 (12) 之间, 并通过内六角螺钉与活塞 (11) 和活塞头 (12) 连接成一体;

所述油路块 (17) 的右端接有蓄能器, 泵头 (19) 与油路块 (17) 通过内六角螺栓连接, 泵头 (19) 与油路块 (17) 之间相通的油口的接口处设有密封圈;

所述油路块 (17) 下端与泵头 (19) 用6个内六角头螺栓紧固, 油路块 (17) 上端与液压缸 (18) 用4个内六角头螺栓相连, 所述第一圆柱形锥管 (14) 和第二圆柱形锥管 (16) 嵌入在油路块 (17) 内部, 所述第一圆柱形锥管 (14) 和第二圆柱形锥管 (16) 的上端与油路块 (17) 之间设有密封圈, 所述第一锥管盖 (13) 和第二锥管盖 (15) 与油路块 (17) 的下端通过内六角沉头螺钉连接, 并且第一锥管盖 (13) 与第一圆柱形锥管 (14)、第二锥管盖 (15) 与第二圆柱形锥管 (16) 之间分别形成压紧力, 所述第一锥管盖 (13) 与第一圆柱形锥管 (14) 之间设有密封圈, 第二锥管盖 (15) 与第二圆柱形锥管 (16) 之间设有密封圈。

8. 如权利要求7所述的无阀电液作动器, 其特征在于: 所述第一圆柱形锥管 (14) 中心的孔分为三段, 上段孔是等直径的孔, 中间段孔是从上到下直径呈线性变小的孔, 下段孔是等直径的孔, 第一圆柱形锥管 (14) 的上段孔的直径比第一圆柱形锥管 (14) 的下段孔的直径小。

9. 如权利要求8所述的无阀电液作动器, 其特征在于: 所述第二圆柱形锥管 (16) 中心的孔分为三段, 上段孔是等直径的孔, 中间段孔是从上到下直径呈线性变大的孔, 下段孔是等直径的孔, 第二圆柱形锥管 (16) 的上段孔的直径比第二圆柱形锥管 (16) 的下段孔的直径大。

10. 如权利要求9所述的无阀电液作动器, 其特征在于: 所述输出杆 (7) 上面部分为圆柱型结构, 并钻有螺纹孔, 中间部分为圆盘形结构, 并在周围钻有四个圆柱型孔, 下面部分为圆柱形结构, 并在底部圆柱形中心钻有螺纹孔, 所述导向板 (6) 上钻有两个螺纹孔。

一种无阀电液作动器

技术领域：

[0001] 本发明涉及一种无阀电液作动器，其属于电静液动作器技术领域。

背景技术：

[0002] 作动器是目前普遍使用的一种功率电传的执行机构，由于无人机技术的飞速发展，就要求机载作动器逐渐向着小体积、高频响、大功率密度的方向发展。电静液作动器是一种实现功率电传的执行机构，智能材料具有体积小、能量密度高、响应快等特点，不断被应用于作动器的设计与制造中。但智能材料的缺点在于位移过小，单次位移仅为微米级。因此，如何实现智能材料的位移放大，对智能材料驱动的电静液作动器的发展具有重大意义。在电静液作动器中，大多采用被动式换向阀，例如，采用悬臂梁式阀片，阀片出口直接与液压缸两个油口相连，阀片的开合通过两侧油液的压差来控制。但被动阀式电静液作动器会受到被动阀片开关频率的限制从而无法做到高频，输出流量受到限制。

[0003] 在智能材料电静液作动器中，正确认识输入的位移与输出的流量、压力之间的关系可以更好地认识作动器的内部原理，因此在作动器工作的同时可以同步测得智能材料的位移与力对认识作动器的内部原理、提高作动器的工作性能具有重大意义。

发明内容：

[0004] 本发明是为了解决上述现有技术存在的问题而提供一种无阀电液作动器，能够提高输出流量、测试的同步性和锥形管的互换性。

[0005] 本发明所采用的技术方案有：一种无阀电液作动器，包括智能材料驱动电—机转换器、泵头、液压缸、可替换锥形管模块；

[0006] 所述智能材料驱动电—机转换器包括外壳、安装于外壳内第一智能材料环形叠堆与第二智能材料环形叠堆、安装于外壳上端的预紧端盖、安装于外壳下端的底座、安装于预紧端盖内部的输出杆、安装于输出杆下方的导向板、安装在第一智能材料环形叠堆与第二智能材料环形叠堆之间的u型套筒、安装在预紧端盖和输出杆之间的预压碟簧、安装在输出杆上的测试伸出杆和测试头；

[0007] 所述可替换锥形管模块包括油路块、嵌入在油路块内部的第一圆柱形锥管和第二圆柱形锥管、与油路块相连的第一锥管盖和第二锥管盖，所述第一圆柱形锥管与第一锥管盖、第二圆柱形锥管与第二锥管盖分别压紧，所述油路块下端面与泵头相连接，上端面与液压缸相连接。

[0008] 进一步地，所述预紧端盖与外壳上端内壁面螺纹连接，导向板与外壳内壁面螺纹连接，所述底座通过螺栓方式安装于外壳下端，输出杆与导向板内壁表面面接触，所述输出杆下端面与第二智能材料环形叠堆上端面面接触，第二智能材料环形叠堆下端面与u型套筒内下端面面接触，所述u型套筒外上端面与第二智能材料环形叠堆上面面接触，第二智能材料环形叠堆与底座上表面接触。

[0009] 进一步地，所述预紧端盖在旋紧的情况下压缩预压碟簧使其产生预压力，压力传

递给下端的输出杆,输出杆将压力传递给她下端的第二智能材料环形叠堆,使第二智能材料环形叠堆具有一定预压力,第二智能材料环形叠堆将剩余压力传递给她下部的u型套筒的内部,所述u型套筒通过其外部边缘与第一智能材料环形叠堆的上端接触的部分将压力传递给第一智能材料环形叠堆,使第一智能材料环形叠堆具有一定的预压力,第一智能材料环形叠堆下端与底座相接触,以使第一智能材料环形叠堆与第二智能材料环形叠堆同时具有预压力。

[0010] 进一步地,所述第一智能材料环形叠堆的内壁直径比第二智能材料环形叠堆的外壁直径大,所述第一智能材料环形叠堆与第二智能材料环形叠堆在同相位正弦偏置电压的驱动下,第一智能材料环形叠堆的伸长带动u型套筒向上运动,处于u型套筒内部的第二智能材料环形叠堆在跟随u型套筒向上运动的同时自身也会伸长,以达到增大电-机转换器的位移。

[0011] 进一步地,在所述u型套筒下端有两个孔,一个圆弧状的孔在u型套筒底端的边缘上,以便于第二智能材料环形叠堆的导线引出进而与电源连接;一个圆孔在中间,一个圆孔在u型套筒底端的中心,使连接在输出杆上的测试伸出杆从这个圆孔伸出并与外面的测试头相连

[0012] 进一步地,在所述输出杆下端面设有螺纹孔,所述测试伸出杆上下两端有旋向相同的螺纹,输出杆下端面的螺纹孔与测试伸出杆上端螺纹相连,所述测试头上端设置的螺纹孔与测试伸出杆下端的螺纹相连,所述输出杆输出的位移与测试头的位移相同,以使得在作动器工作的状态下同步检测第一智能材料环形叠堆与第二智能材料环形叠堆共同输出的位移。

[0013] 进一步地,所述外壳上端安装有泵罩,泵罩上端安装有泵头,在泵罩与泵头之间安装有弹性膜片,所述弹性膜片上端和下端分别安装活塞和活塞头,所述泵头与活塞之间留有泵腔;

[0014] 所述泵罩下端内壁表面与外壳上端外壁表面螺纹连接,泵罩上端内壁表面与泵头下端外壁表面面接触并通过螺栓连接,所述弹性膜片在活塞和活塞头之间,并通过内六角螺钉与活塞和活塞头连接成一体;

[0015] 所述油路块的右端接有蓄能器,泵头与油路块通过内六角螺栓连接,泵头与油路块之间相通的油口的接口处设有密封圈;

[0016] 所述油路块下端与泵头用6个内六角头螺栓紧固,油路块上端与液压缸用4个内六角头螺栓相连,所述第一圆柱形锥管和第二圆柱形锥管嵌入在油路块内部,所述第一圆柱形锥管和第二圆柱形锥管的上端与油路块之间设有密封圈,所述第一锥管盖和第二锥管盖与油路块的下端通过内六角沉头螺钉连接,并且第一锥管盖与第一圆柱形锥管、第二锥管盖与第二圆柱形锥管之间分别形成压紧力,所述第一锥管盖与第一圆柱形锥管之间设有密封圈,第二锥管盖与第二圆柱形锥管之间设有密封圈。

[0017] 进一步地,所述第一圆柱形锥管中心的孔分为三段,上段孔是等直径的孔,中间段孔是从上到下直径呈线性变小的孔,下段孔是等直径的孔,第一圆柱形锥管的上段孔的直径比第一圆柱形锥管的下段孔的直径小。

[0018] 进一步地,所述第二圆柱形锥管中心的孔分为三段,上段孔是等直径的孔,中间段孔是从上到下直径呈线性变大的孔,下段孔是等直径的孔,第二圆柱形锥管的上段孔的直

径比第二圆柱形锥管的下段孔的直径大。

[0019] 进一步地,所述输出杆上面部分为圆柱型结构,并钻有螺纹孔,中间部分为圆盘形结构,并在周围钻有四个圆柱型孔,下面部分为圆柱形结构,并在底部圆柱形中心钻有螺纹孔,所述导向板上钻有两个螺纹孔。

[0020] 本发明具有如下有益效果:本发明无阀电液作动器中第一智能材料环形叠堆与德瑞智能材料环形叠堆在同时伸长时,第一智能材料环形叠堆的伸长会带动u型套筒向上运动,处于u型套筒内部的第二智能材料环形叠堆在跟随u型套筒向上运动的同时自身也会伸长,第二智能材料环形叠堆通过输出杆带动活塞往复运动,从而达到增大电-机转换器的位移的目的;本发明提供的无阀电液作动器,在输出杆的下端通过螺纹连接的测试伸出杆以及与测试伸出杆下端用螺纹连接的测试头可以在作动器工作的同时同步测得输出杆的位移,从而准确了解作动器的工作状态,即提高了测试的同步性。

附图说明:

[0021] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其它的附图。

[0022] 图1为本发明实施例提供的无阀电液作动器的结构示意图。

[0023] 图2为本发明实施例提供的输出杆与活塞连接结构的结构示意图。

[0024] 图3为本发明实施例提供的可替换锥形管模块的结构示意图。

[0025] 图4为本发明实施例提供的油路块的三维示意图。

[0026] 图5为本发明实施例提供的第一锥形管和第二锥形管的三维示意图。

[0027] 图6为本发明实施例提供的套筒的三维示意图。

[0028] 图7为本发明实施例提供的液压缸的结构示意图。

[0029] 图8为本发明实施例提供的泵头的三维示意图。

具体实施方式:

[0030] 下面结合附图对本发明作进一步的说明。

[0031] 如图1所示,本发明提供一种无阀电液作动器,包括:智能材料驱动电-机转换器、泵头19、液压缸18、可替换锥形管模块。

[0032] 智能材料驱动电-机转换器包括外壳5、安装于外壳5内第一智能材料环形叠堆2与第二智能材料环形叠堆3、安装于外壳5上端的预紧端盖9、安装于外壳5下端的底座1、安装于预紧端盖9内部的输出杆7、安装于输出杆7下方的导向板6、安装在第一智能材料环形叠堆2与第二智能材料环形叠堆3之间的u型套筒4、安装在预紧端盖9和输出杆7之间的预压碟簧8、安装在输出杆7上的测试伸出杆21和测试头22。

[0033] 可替换锥形管模块包括油路块17、嵌入在油路块17内部的第一圆柱形锥管14和第二圆柱形锥管16、与油路块17相连的第一锥管盖13和第二锥管盖15,第一圆柱形锥管14与第一锥管盖13、第二圆柱形锥管16与第二锥管盖15分别压紧。油路块17的下端面与泵头19相连接,上端面与液压缸18相连接。

[0034] 预紧端盖9与外壳5上端内壁面螺纹连接,导向板6与外壳5内壁面螺纹连接,底座1通过螺栓方式安装于外壳5下端,输出杆7与导向板6内壁表面面接触,输出杆7下端与第二智能材料环形叠堆3上端面面接触,第二智能材料环形叠堆3下端与u型套筒4内下端面面接触,u型套筒4外上端面与第二智能材料环形叠堆3上面面接触,第二智能材料环形叠堆3与底座1上表面接触。

[0035] 预紧端盖9在旋紧的情况下压缩预压碟簧8使其产生预压力,压力传递给下端的输出杆7,输出杆7将压力传递给其下端的第二智能材料环形叠堆3,使第二智能材料环形叠堆3具有一定预压力,第二智能材料环形叠堆3将剩余压力传递给其下部的u型套筒4的内部,u型套筒4通过其外部边缘与第一智能材料环形叠堆2的上端接触的部分将压力传递给第一智能材料环形叠堆2,使第一智能材料环形叠堆2具有一定的预压力,第一智能材料环形叠堆2下端与底座1相接触,从而使第一智能材料环形叠堆2与第二智能材料环形叠堆3同时具有预压力。

[0036] 在输出杆7下端设有螺纹孔,测试伸出杆21上下两端有旋向相同的螺纹,输出杆7下端有螺纹孔与测试伸出杆21上端螺纹相连,测试头22上端的螺纹孔与测试伸出杆21下端的螺纹相连,输出杆7输出的位移与测试头22的位移相同,可以在作动器工作的状态下同步检测第一智能材料环形叠堆2与第二智能材料环形叠堆3共同输出的位移。

[0037] 外壳5上端安装有泵罩20,泵罩20上端安装有泵头19,在泵罩20与泵头19之间安装有弹性膜片10,弹性膜片10上端和下端分别安装活塞11和活塞头12,泵头19与活塞11之间留有泵腔。

[0038] 泵罩20下端内壁表面与外壳5上端外壁表面螺纹连接,泵罩20上端内壁表面与泵头19下端外壁表面面接触并通过螺栓连接,弹性膜片10在活塞11和活塞头12之间,并通过内六角螺钉与活塞11和活塞头12连接成一体。

[0039] 油路块17的右端接有蓄能器,泵头19与油路块17通过内六角螺栓连接,泵头19与油路块17之间相通的油口的接口处设有密封圈。

[0040] 油路块17下端与泵头19用6个内六角头螺栓紧固,油路块17上端与液压缸18用4个内六角头螺栓相连,第一圆柱形锥管14和第二圆柱形锥管16嵌入在油路块17内部,第一圆柱形锥管14和第二圆柱形锥管16的上端与油路块17之间设有密封圈,第一锥管盖13和第二锥管盖15与油路块17的下端通过内六角沉头螺钉连接,并且第一锥管盖13与第一圆柱形锥管14、第二锥管盖15与第二圆柱形锥管16之间分别形成压紧力,第一锥管盖13与第一圆柱形锥管14之间设有密封圈,第二锥管盖15与第二圆柱形锥管16之间设有密封圈。

[0041] 第一圆柱形锥管14中心的孔分为三段,上段孔是等直径的孔,中间段孔是从上到下直径呈线性变小的孔,下段孔是等直径的孔,第一圆柱形锥管14的上段孔的直径比第一圆柱形锥管14的下段孔的直径小。

[0042] 第二圆柱形锥管16中心的孔分为三段,上段孔是等直径的孔,中间段孔是从上到下直径呈线性变大的孔,下段孔是等直径的孔,第二圆柱形锥管16的上段孔的直径比第二圆柱形锥管16的下段孔的直径大。

[0043] 输出杆7上面部分为圆柱型结构,并钻有螺纹孔,中间部分为圆盘形结构,并在周围钻有四个圆柱型孔,下面部分为圆柱形结构,并在底部圆柱形中心钻有螺纹孔,导向板6上钻有两个螺纹孔。

[0044] 本发明无阀电液作动器,的大致工作原理包括:第一智能材料环形叠堆2的内壁直径比第二智能材料环形叠堆3的外壁直径大,第一智能材料环形叠堆2与第二智能材料环形叠堆3安装于外壳5内,二者之间由u型套筒4连接,第一智能材料环形叠堆2与第二智能材料环形叠堆3在同相位正弦偏置电压的驱动下,使第一智能材料环形叠堆2与第二智能材料环形叠堆3产生以预伸长量为初始位置的变化伸缩。当第一智能材料环形叠堆2伸长时,会带动u型套筒4向上运动,处于u型套筒4内部的第二智能材料环形叠堆3在跟随u型套筒4向上运动的同时自身也会伸长,从而达到位移放大的目的,此时第二智能材料环形叠堆3推动输出杆7上移,活塞11压缩泵腔,推动油液运动,第一圆柱形锥管14与第二圆柱形锥管16同时出油,但二者由于流动阻力不同从而使进入液压缸18入口一侧比进入液压缸18出口一侧的流量多,液压缸18往一侧运动,多余的油会储存在与油路块17相连的蓄能器中,当第一智能材料环形叠堆2的缩短时,由于预压碟簧8的压力使u型套筒4向下运动,处于u型套筒4内部的第二智能材料环形叠堆3在预压碟簧8的压力下跟随u型套筒4向下运动的同时自身也会缩短,达到位移放大的目的,此时输出杆7与活塞11向下运动,泵腔容积扩大,产生局部真空,使油液流回泵腔,第一圆柱形锥管14与第二圆柱形锥管16同时回油,但二者由于流动阻力不同从而液压缸18入口一侧比液压缸18出口一侧回到泵腔的流量少,从而在泵腔回油时液压缸18的运动方向与泵腔压油时液压缸18的运动方向相同,储存在蓄能器中的油同时也释放回到泵腔,从而液压缸18一直向同一侧运动。

[0045] 预压力施加与调节结构:如图2所示,机械调节时,旋转预紧端盖9,端盖通过压缩预压碟簧8产生预压力,压力传递给下端的输出杆7,输出杆7将压力传递给其下端的第二智能材料环形叠堆3,使第二智能材料环形叠堆3具有一定预压力,第二智能材料环形叠堆3将剩余压力传递给其下部的u型套筒4的内部,u型套筒4通过其外部边缘与第一智能材料环形叠堆2的上端接触的部分将压力传递给第一智能材料环形叠堆2,使第一智能材料环形叠堆2具有一定的预压力,第一智能材料环形叠堆2下端与底座1相接触,从而使第一智能材料环形叠堆2与第二智能材料环形叠堆3同时具有预压力。

[0046] 增大电-机转换器的位移结构:如图2所示,第一智能材料环形叠堆2与第二智能材料环形叠堆3安装于外壳5内,二者之间由u型套筒4连接,第一智能材料环形叠堆2与第二智能材料环形叠堆3在同相位正弦偏置电压的驱动下,第一智能材料环形叠堆2的伸长会带动u型套筒4向上运动,处于u型套筒4内部的第二智能材料环形叠堆3在跟随u型套筒4向上运动的同时自身也会伸长,从而达到增大电-机转换器的位移的目的。

[0047] 输出杆与活塞连接结构:如图2所示,通过输出杆7上钻有螺纹孔,活塞头12下端有定位凹槽,通过螺栓连接能够有效的保证活塞11的定位精度。并且,现有的超磁致伸缩电静液作动器其输出杆与活塞采用螺纹连接,不能保证活塞的定位精度,本发明在输出杆7上钻有螺纹孔,活塞11下端有定位凹槽,通过螺栓连接能够有效的保证活塞11的定位精度。

[0048] 同步测试结构:如图2和图6所示,在u型套筒4下端有两个孔,一个圆弧状的孔在u型套筒底端的边缘上,是为了方便第二智能材料环形叠堆3的导线引出进而与电源连接;一个圆孔在u型套筒底端的中心,使连接在输出杆7上的测试伸出杆21从这个圆孔伸出并与外面的测试头22相连,在输出杆7下方安装了测试伸出杆21和测试头22,实现了通过测试头22可以在作动器工作的同时获知输出杆7和活塞11输出位移的大小,从而准确了解动作器的工作性能。

[0049] 可替换锥形管结构:如图3~5所示,图4所示油路块17内部有可放置图5所示第一圆柱形锥管14和第二圆柱形锥管16的方形槽,图5所示的第一圆柱形锥管14和第二圆柱形锥管16的底部分别有4个四分之一圆形的凹槽,这是为了方便将第一圆柱形锥管14和第二圆柱形锥管16从油路块17上拆卸下来。第一圆柱形锥管14和第二圆柱形锥管16的上端与油路块17之间设有密封圈,所述第一锥管盖13和第二锥管盖15与油路块17的下端通过内六角沉头螺钉连接,并且第一锥管盖13与第一圆柱形锥管14、第二锥管盖15与第二圆柱形锥管16之间分别形成压紧力,第一锥管盖13与第一圆柱形锥管14之间设有密封圈,第二锥管盖15与第二圆柱形锥管16之间设有密封圈,第一圆柱形锥管14和第二圆柱形锥管16有多个,其角度、长度和开口直径有多个,可以在将第一锥管盖13和第二锥管盖15拆下时替换成其他尺寸的锥形管,从而提高了圆柱形锥管互换性。

[0050] 在电静液作动器中,大多采用被动式换向阀,例如,采用悬臂梁式阀片,阀片出口直接与液压缸两个油口相连,阀片的开合通过两侧油液的压差来控制。但被动阀式电静液作动器会受到被动阀片开关频率的限制从而无法做到高频,输出流量受到限制。而锥形管无阀的结构可以有效避开阀片固有频率的限制,提高作动器整体的工作频率。

[0051] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下还可以作出若干改进,这些改进也应视为本发明的保护范围。

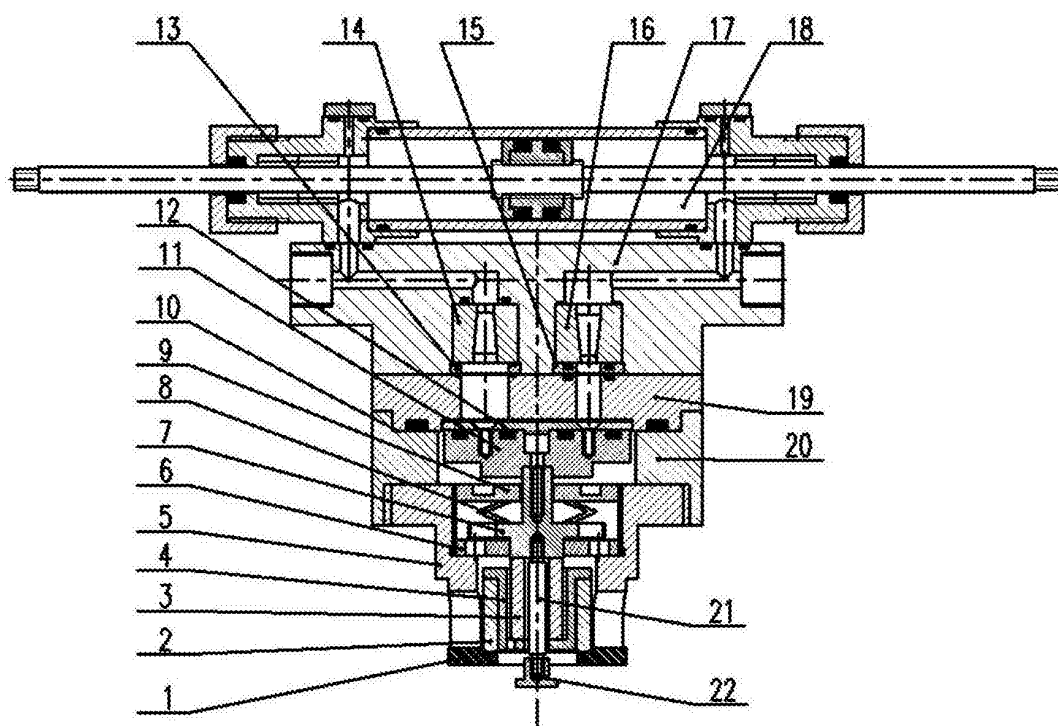


图1

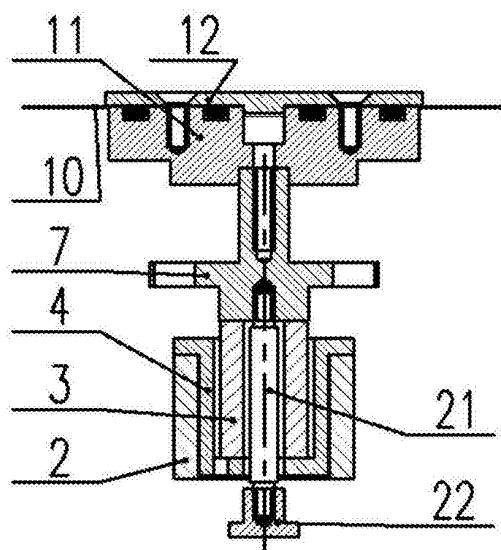


图2

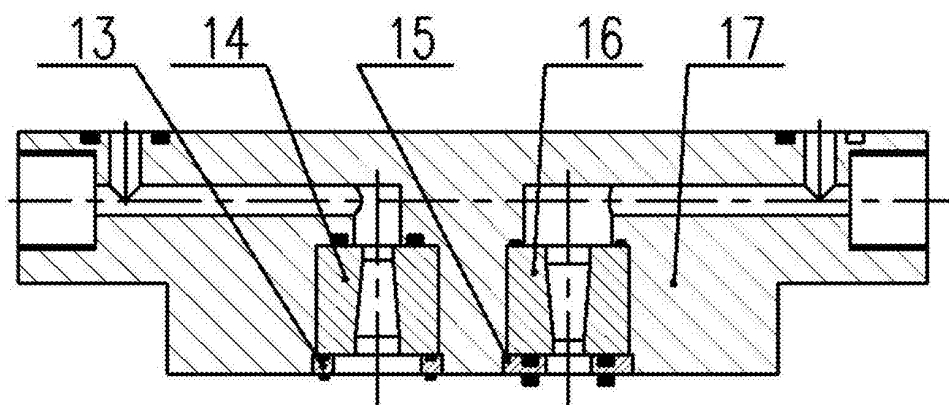


图3

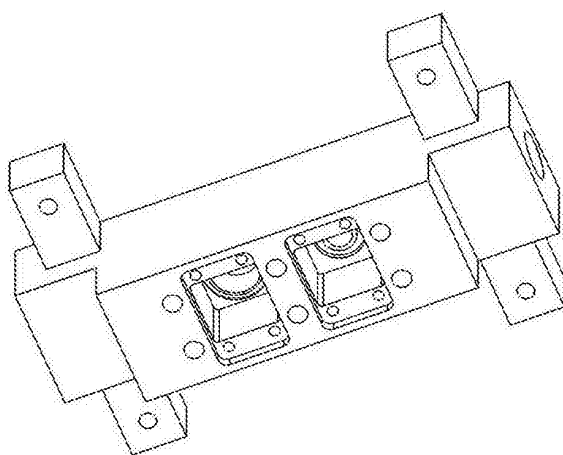


图4

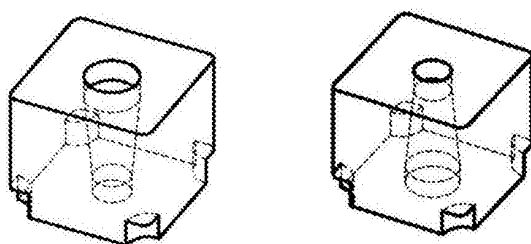


图5

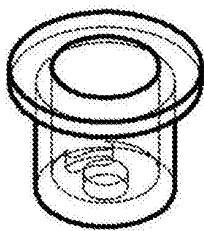


图6

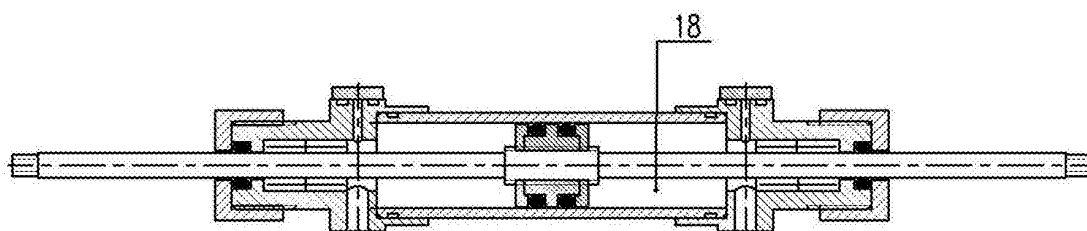


图7

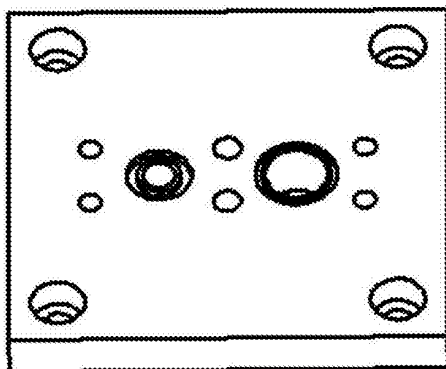


图8