(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 101865101 A
(43)申请公布日 2010.10.20

(21)申请号 201010226842.0

(22)申请日 2010.07.15

(71)申请人 哈尔滨工业大学(威海)
地址 264200 山东省威海市高区文化西路 2 号

(72)发明人 姚玉峰 黄博 张金祥 路士洲

(74)专利代理机构 威海科星专利事务所 37202
代理人 王元生

(51)Int.Cl.
F04B 1/14(2006.01)
F04B 53/14(2006.01)
F04B 53/16(2006.01)
F04B 53/00(2006.01)

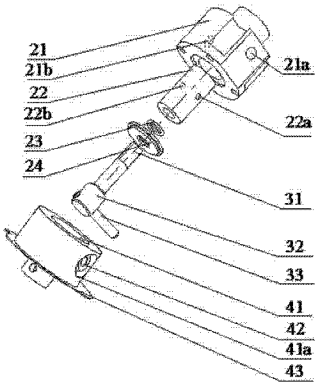
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54)发明名称

一种斜轴旋转式轴向柱塞泵

(57)摘要

本发明涉及一种斜轴旋转式轴向柱塞泵，其包括支撑架、泵腔体、柱塞体、柱塞座和步进电机，泵腔体固定于泵腔斜架的斜面上，其轴线与柱塞座轴线有一夹角，柱塞体由柱塞、传动杆、连接套组成，柱塞与传动杆相互垂直并通过连接套连接；柱塞座下部通过端部圆孔固定在电机轴上，上部设有连接柱塞体的柱塞座孔，柱塞座孔孔壁上设有一关节轴承固定孔，其中安装固定一关节轴承；传动杆插入柱塞座孔关节轴承内，步进电机带动柱塞座转动，进而通过关节轴承带动传动杆及柱塞转动，同时带动柱塞在泵腔体内做往复直线运动。本发明结构紧凑、排量调节简单、造价低、抗腐蚀，加样精度高，并且由于所述柱塞行程短，运动精度高，特别适合于微量液体的精确送液。



CN 101865101 A

1. 一种斜轴旋转式轴向柱塞泵，其包括支撑架、泵腔体、柱塞体、柱塞座和步进电机，所述支撑架设有一泵腔斜架，泵腔体固定于泵腔斜架的斜面上，其轴线与柱塞座轴线有一夹角，泵腔体上设有进液孔和出液孔，其特征在于：所述柱塞体由柱塞、传动杆、连接套组成，柱塞与传动杆相互垂直并通过连接套连接，柱塞插入泵腔体内；所述柱塞座下部通过端部圆孔固定在电机轴上，上部设有连接柱塞体的柱塞座孔，柱塞座孔孔壁上设有一关节轴承固定孔，其中安装固定一关节轴承；传动杆插入柱塞座孔关节轴承内，步进电机带动柱塞座转动，进而通过关节轴承带动传动杆及柱塞转动，同时带动柱塞在泵腔体内做往复直线运动。

2. 根据权利要求 1 所述的斜轴旋转式轴向柱塞泵，其特征是：所述泵腔体包括有外腔体和内腔体，内腔体采用陶瓷材料加工，其为圆筒状结构，固定在外腔体内，内腔体中心圆孔为柱塞腔，柱塞腔腔壁上部对称开有柱塞腔进液孔和柱塞腔出液孔，外腔体腔壁上对称开有泵腔进液孔、泵腔出液孔，装配时相应的孔对齐。

3. 根据权利要求 1 所述的斜轴旋转式轴向柱塞泵，其特征是：所述柱塞采用陶瓷材料加工，其上部为半圆柱结构。

4. 根据权利要求 1 所述的斜轴旋转式轴向柱塞泵，其特征是：所述支撑架为钣金件，包括支撑板和泵腔斜架，支撑板为 L 形，两面分别有步进电机固定孔和排液管路通过孔、固定泵腔斜架长形孔、光电传感器检测孔。

一种斜轴旋转式轴向柱塞泵

技术领域

[0001] 本发明涉及一种轴向柱塞泵，具体是一种斜轴旋转式轴向柱塞泵。用于精确加注微量试剂。

背景技术

[0002] 我们知道，轴向柱塞泵依靠柱塞在缸体内往复运动所产生的容积变化完成吸液和排液过程，广泛应用于生化、石油、化工、环保等行业。目前轴向柱塞泵柱塞头部多为球形结构或滑靴结构。柱塞为球形头部时，柱塞与斜盘或传动轴接触为点接触，接触应力大，柱塞易磨损，严重降低了泵的使用寿命；柱塞为滑靴结构时，机构复杂，对球面摩擦副加工精度要求极高，大大提高了泵的制造成本。目前市场上的轴向柱塞泵变量控制机构复杂，结构较大，对输送液性能敏感，不能应用于临床检测、生化分析等要求微量送液并且对结构尺寸要求严格的场合。

发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题是克服上述现有技术的不足，提供一种结构紧凑、排量调节简单、造价低、抗腐蚀的斜轴旋转式轴向柱塞泵。

[0004] 本发明解决上述技术问题采用的技术方案是：一种斜轴旋转式轴向柱塞泵，其包括支撑架、泵腔体、柱塞体、柱塞座和步进电机，所述支撑架设有一泵腔斜架，泵腔体固定于泵腔斜架的斜面上，其轴线与柱塞座轴线有一夹角，泵腔体上设有进液孔和出液孔，其特征在于：所述柱塞体由柱塞、传动杆、连接套组成，柱塞与传动杆相互垂直并通过连接套连接，柱塞插入泵腔体内；所述柱塞座下部通过端部圆孔固定在电机轴上，上部设有连接柱塞体的柱塞座孔，柱塞座孔孔壁上设有一关节轴承固定孔，其中安装固定一关节轴承；传动杆插入柱塞座孔关节轴承内，步进电机带动柱塞座转动，进而通过关节轴承带动传动杆及柱塞转动，同时带动柱塞在泵腔体内做往复直线运动。

[0005] 本发明所述泵腔体包括有外腔体和内腔体，内腔体采用陶瓷材料加工，其为圆筒状结构，固定在外腔体内，内腔体中心圆孔为柱塞腔，柱塞腔腔壁上部对称开有柱塞腔进液孔和柱塞腔出液孔。

[0006] 本发明所述柱塞上部为半圆柱结构，柱塞在内腔体内转动的同时沿柱塞腔轴线往复运动，实时关闭和开启柱塞腔进液孔和柱塞腔出液孔，实现吸液和排液过程。

[0007] 本发明采用关节轴承传动的方式，步进电机带动柱塞转动并在泵腔体内做往复直线运动，对照现有技术，本发明为旋转轴式柱塞泵，不涉及进出液换向阀门，简化了泵结构。本发明柱塞行程小，运动精确，并且工作时柱塞磨损小，提高了泵的使用寿命。本发明柱塞和内腔体均采用精细陶瓷材料，具有抗腐蚀，抗热变，耐磨，加样精度高的特点。本发明结构紧凑、排量调节简单，加样精度高，适合于微量液体的精确送液。

附图说明

[0008] 下面结合附图对本发明做进一步说明。

[0009] 图 1 是本发明组成结构示意图。

[0010] 图 2 是本发明泵腔体、柱塞体、柱塞座组成结构及分解示意图。

[0011] 图中标号为 :1. 支撑架,11. 支撑板,12. 泵腔斜架,2. 泵腔体,21. 外腔体,21a. 泵腔进液孔,21b. 泵腔出液孔,22. 内腔体,22a. 柱塞腔进液孔,22b. 柱塞腔出液孔,23.O 型密封圈,24. 密封盘,3. 柱塞体,31. 柱塞,32. 连接套,33. 传动杆,4. 柱塞座,41. 柱塞座孔,41a. 关节轴承固定孔,42. 关节轴承,43. 光电片,5. 步进电机。

具体实施方式

[0012] 从图 1、图 2 中可以看出,一种斜轴旋转式轴向柱塞泵,其包括支撑架 1、泵腔体 2、柱塞体 3、柱塞座 4 和步进电机 5。

[0013] 本发明所述支撑架 1 设有一泵腔斜架 12,泵腔体 2 固定于泵腔斜架 12 的斜面上。具体说支撑架 1 为钣金件,包括支撑板 11、泵腔斜架 12。支撑板 11 为“L”型,两面分别有步进电机固定孔和排液管路通过孔、固定泵腔斜架长形孔、光电传感器检测孔。泵腔斜架 12 斜面中部利用 4 个螺纹孔固定泵腔体 2。该斜面使泵腔体 2 轴线与柱塞座 4 轴线有一夹角,这样柱塞 31 轴线与柱塞座 4 轴线不平行,可使柱塞 31 旋转时将沿轴向往复移动,本发明通过机械微调泵腔斜架 12 与支撑板 11 的配合位置可微调斜面倾斜程度,进而调节柱塞 31 在内腔体 22 内行程,达到调节排量的目的。本发明电路板固定于支撑板 11 上,利用光电传感器检测光电片 43 位置实现对电机转过角度的控制。

[0014] 本发明所述泵腔体 2 包括有外腔体 21 和内腔体 22,内腔体 22 采用陶瓷材料加工,其为圆筒状结构,固定在外腔体 21 内,内腔体 22 中心圆孔为柱塞腔,内腔体 22 腔壁上对称开有柱塞腔进液孔 22a 和柱塞腔出液孔 22b。外腔体 21 腔壁上设有泵腔进液孔 21a、泵腔出液孔 21b,装配时相应的孔对齐。如图 2 所示,泵腔体 2 由外腔体 21、内腔体 22、O 型密封圈 23、密封盘 24 构成,外腔体 21 和内腔体 22 距端部等距处分别对称开有泵腔进液孔 21a、泵腔出液孔 21b 和柱塞腔进液孔 22a、柱塞腔出液孔 22b,装配式,内腔体 22 插入外腔体 21 内固定,并要求泵腔进液孔 21a 与柱塞腔进液孔 22a 对齐,泵腔出液孔 21b 与柱塞腔出液孔 22b 对齐。外腔体 21 外部还设有螺纹孔,用于连接管路接头。

[0015] O 型密封圈 3 和密封盘 4 等密封件用于柱塞 31 和内腔体 22 的装配密封,其可以大大改善密封性能。

[0016] 本发明所述柱塞体 3 由柱塞 31、传动杆 33、连接套 32 组成,柱塞 31 与传动杆 32 相互垂直,并通过连接套 32 连接。具体说柱塞 31 下端轴向插入连接套 32 中固定,传动杆 32 径向插入连接套 32 中固定。

[0017] 本发明所述柱塞座 4 下部通过端部圆孔固定在步进电机 5 的电机轴上,上部设有连接柱塞体 3 的柱塞座孔 41,柱塞座孔 41 孔壁上设有一关节轴承固定孔 41a,其中安装固定一关节轴承 42。柱塞座 4 上还安装一光电片 43。

[0018] 装配时,柱塞 31 插入内腔体 22 的柱塞腔,柱塞体 3 传动杆 33 穿过固定于柱塞座孔 41 上的关节轴承 42,柱塞座 4 固定于步进电机 5 伸出的电机轴上,步进电机 5 带动柱塞座 4 转动,进而通过关节轴承 42 带动传动杆 33 及柱塞 31 转动,同时带动柱塞 31 在内腔体 22

内做往复直线运动，传动杆 33 在关节轴承 42 内做往复直线运动。本发明通过调节步进电机 5 转速可调节泵流量，并通过检测光电片 43 转过圈数可实现定量体积试剂的精确加注。

[0019] 本发明所述柱塞 31 也采用高强度精细陶瓷材料加工。所述柱塞 31 上部为半圆柱结构，在内腔体内，柱塞 31 转动的同时沿柱塞腔轴线往复运动，实时关闭和开启柱塞腔进液孔和柱塞腔出液孔，实现吸液和排液过程。装配时柱塞 31 插入内腔体 22 的柱塞腔，由于其上部为半圆柱形，当其绕自身轴线转动和沿内腔体 22 轴向往复移动时，将实时开启或关闭进出液孔，实现吸液和排液过程。

[0020] 本发明工作过程为：步进电机 5 接收到信号后带动柱塞座 4 转动，柱塞座 4 通过关节轴承 42 带动柱塞体 3 旋转，柱塞体 3 旋转时传动杆 33 还将沿关节轴承 42 轴线方向伸缩移动，柱塞 31 将同时沿自身轴线转动和沿内腔体 22 轴向往复移动，当柱塞 31 向最下端移动时，柱塞 31 上端部半圆柱面封闭柱塞腔出液孔 22b，开启柱塞腔进液孔 22a，实现吸液过程，当柱塞 31 向最上端移动时，柱塞上端部半圆柱面封闭柱塞腔进液孔 22a，开启柱塞腔出液孔 22b，实现送液过程。该泵通过检测光电片 43 位置控制电机 5 转过圈数，从而实现要求剂量液体的精确加注。欲调整泵排量和送液流速时，可通过机械调整泵腔斜架 12 与支撑板 11 配合位置和改变步进电机 5 转速实现。

[0021] 本发明为旋转轴式柱塞泵，不涉及进出液换向阀门，简化了泵结构，本发明柱塞行程小，运动精确，并且工作时柱塞磨损小，提高了泵的使用寿命。柱塞和内腔体均采用精细陶瓷材料，具有抗腐蚀，抗热变，耐磨，加样精度高的特点。本发明结构紧凑、排量调节简单，加样精度高，适合于微量液体的精确送。

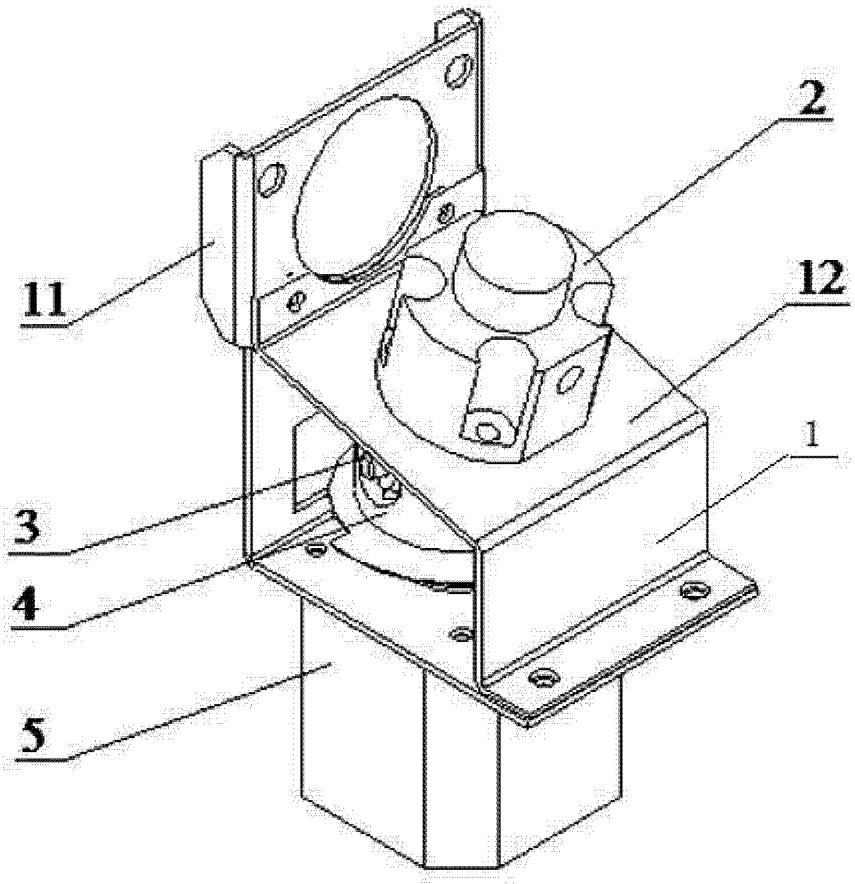


图 1

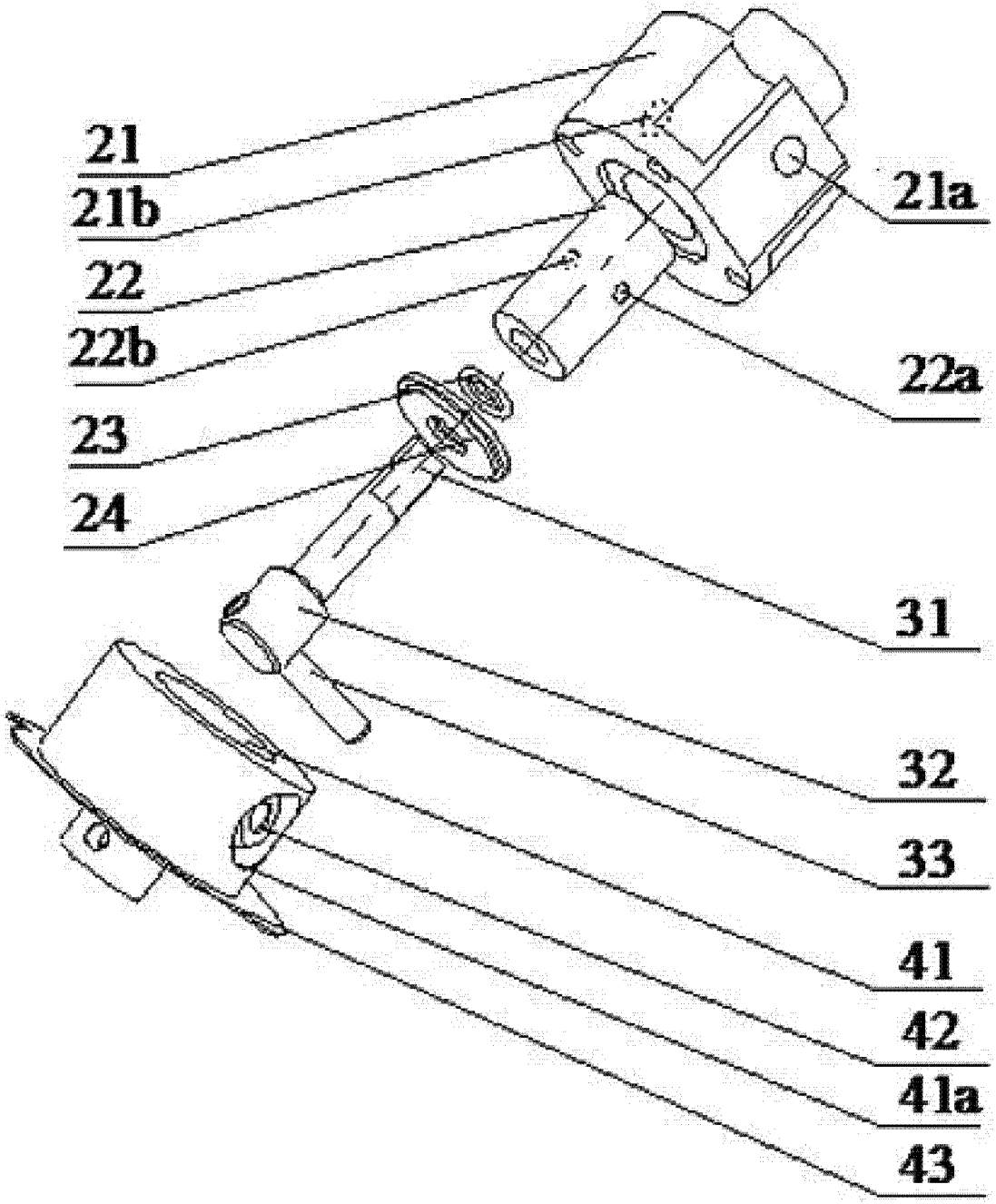


图 2