



## (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203702684 U

(45) 授权公告日 2014. 07. 09

(21) 申请号 201420103679. 2

(22) 申请日 2014. 03. 07

(73) 专利权人 佛山市能博机电有限公司

地址 528225 广东省佛山市南海区狮山罗洞  
村白草岗(土名) 厂房

(72) 发明人 王伟亢

(74) 专利代理机构 北京申翔知识产权代理有限  
公司 11214

代理人 周春发

(51) Int. Cl.

F15B 1/04 (2006. 01)

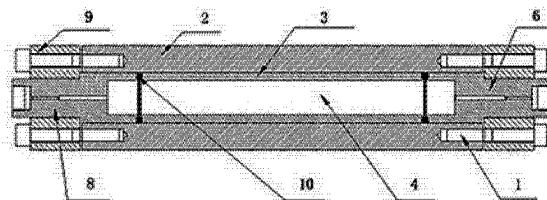
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

### (54) 实用新型名称

水刀超高压储能器焊接结构

### (57) 摘要

水刀超高压储能器焊接结构,包括设于内套中的高压内胆,所述内套通过端面法兰与高强度螺栓与外套固接,内套的两端头对设有进水端及出水端,所述进水端及出水端通过环形焊口与高压内胆固接;内套材质为不锈钢;外套材质为普通钢材或不锈钢;不锈钢为 SS304 不锈钢或 SS316 不锈钢。本实用新型利用材料力学科学原理,结构巧妙,选材科学,材料成本低,安全性能可靠,节能、环保,应用于适用环境时,节约了能源,提高了工作效率,产品使用寿命可延长 30% 左右。本实用新型不受适用环境条件制约,可广泛应用于需要储能器的场所,由于其自身具有的优势能适应当今社会的需求,成本可降低 30% 左右,市场经济效益广阔。



1. 水刀超高压储能器焊接结构,包括设于内套中的高压内胆,所述内套通过端面法兰与高强度螺栓与外套固接,内套的两端头对设有进水端及出水端,其特征在于:所述进水端及出水端通过环形焊口与高压内胆固接。

2. 根据权利要求1所述的水刀超高压储能器焊接结构,其特征在于:所述内套材质为不锈钢。

3. 根据权利要求1所述的水刀超高压储能器焊接结构,其特征在于:所述外套材质为普通钢材。

4. 根据权利要求1所述的水刀超高压储能器焊接结构,其特征在于:所述外套材质为不锈钢。

5. 根据权利要求2或4所述的水刀超高压储能器焊接结构,其特征在于:所述不锈钢为SS304不锈钢。

6. 根据权利要求2或4所述的水刀超高压储能器焊接结构,其特征在于:所述不锈钢为SS316不锈钢。

## 水刀超高压储能器焊接结构

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及储能器的结构,特别涉及水刀超高压储能器焊接结构。

### 背景技术

[0002] 随着人们对生活的品质要求的日渐提升,为适应当今社会节能·环保的要求,各企业一直以来不断对新技术研究,力图开发性能更优越、质量更高的产品,各种新产品均以“节能·高效·环保”为宗旨,不断研发质量更好、结构更合理、实用性更强的产品,以增强自身的竞争力,打造环保·节能产品。

[0003] 现有技术中,数控超高压水切割技术已得到广泛应用。

[0004] 水切割技术是利用水刀超高压储能器流出高压,高速水流吸入砂子,形成带砂的高压,高速水砂混合射流切割材料,该技术特别适用于建筑业石板,陶瓷板高硬度材料拼花加工。由于水刀工作时,为获得稳定压力输出的超高压水流,需用超高压增压器将水推入水刀超高压储能器,储能器有一大空腔。

[0005] 高压水流从增压器打入储能器的体积和储能器射出水量体积与储能器的空腔相比体积很小,此方法可保证储能器压力波动很小,从而保证水刀射出的高压,高速水流稳定,保证水刀切割切口均匀,一致。

[0006] 高压泵推入储能器的水压高达 420 MPa, 在工作过程中,储能器的工作压力一直处于交变状态。

[0007] 现有技术水刀超高压储能器均用机械紧固结构,包括:设于内套中的高压内胆,内套通过压紧法兰及高强度螺栓与外套固接,内套两端对设有进水端与出水端,高压内胆与内套的进水端及出水端的连接处设有不锈钢密封环。

[0008] 上述结构须采用高强度,高硬度的马氏体不锈钢。此类不锈钢材料成本很高,特别是由于高强度马氏体不锈钢硬度非常,在超高压交变应力作用下,往往一年左右即会因应力疲劳开裂。由于水刀储能器成本很高,更换储能器会大大影响水刀设备维修成本。

[0009] 现有技术储能器高压内胆(内腔)超高压达 300 MPa 以上时,储能器高压内胆(内腔)受抗拉应力已达 300 MPa 以上,一般的耐腐蚀不锈钢如 SS 304 不锈钢属奥氏体不锈钢,此类屈服强度仅为 200—250 MPa,这类材料在承受的拉应力大于其屈服强度时,在持续的拉应力作用下会发生变形,此变形会影响机械紧固面密封效果。

[0010] 储能器高压内胆(内腔)在增压器反复推入水时是受交变应力。往往要求材料的设计保险系数要大于 2,即材料的屈服强度要达到 800 MPa 以上。

[0011] 储能器的材质均采取高强度,高硬度马氏体类型不锈钢。这类不锈钢价格很高,通常为 SS 304 不锈钢 4~6 倍。

[0012] 特别是这类不锈钢必需经热处理才能使强度和硬度达到要求。由于此类材料的热处理非常复杂,产品的使用寿命往往会因热处理工艺的缺陷导致无法长期使用。

[0013] 另外,此类结构的储蓄能器高压内胆(内腔)在受到交变应力,特别是拉应力作用时,允许的变形量很小,材料的硬度很高,易引起内胆开裂。

[0014] 材料硬度大,机械加工非常困难,制作成本很高。水刀更换此类配件费用很大。

[0015] 故现有技术存在:结构不合理,安全性差,材质成本高,制作难度大,成本高,使用寿命短的缺陷。

## 发明内容

[0016] 本实用新型的目的在于克服现有技术的缺陷,提供一种设计巧妙、结构新颖、合理,安全性好、节能、环保、适用性广、使用寿命长、具有广阔经济效益的水刀超高压储能器焊接结构。

[0017] 本实用新型的目的是通过以下技术方案实现的:

[0018] 水刀超高压储能器焊接结构,包括设于内套中的高压内胆,所述内套通过端面法兰与高强度螺栓与外套固接,内套的两端头对设有进水端及出水端,所述进水端及出水端通过环形焊口与高压内胆固接。

[0019] 所述内套材质为不锈钢。

[0020] 所述外套材质为普通钢材。

[0021] 所述外套材质为不锈钢。

[0022] 所述不锈钢为 SS304 不锈钢。

[0023] 所述不锈钢为 SS316 不锈钢。

[0024] 本实用新型采用上述技术方案后可达到如下有益效果:

[0025] 1、创造性。本实用新型克服了现有技术的缺陷,采用成本较低的 S S 304 不锈钢制作。

[0026] 由于水刀设备中储能器在设备成本为 8-12%,本实用新型利用材料力学科学原理,结构巧妙,选材科学,材料成本低,降低了产品的成本。

[0027] 2、安全性能可靠。本实用新型造型新颖、独特,结构合理、简单;完全采用标准化生产,安全性能可靠。

[0028] 3、节能、环保。本实用新型应用于适用环境时,节约了能源,提高了工作效率,降低了工人的工作强度。

[0029] 本实用新型较现有技术性能指数更佳,产品使用寿命可延长 30% 左右。

[0030] 4、持久耐用。本实用新型由于其材质采用 SS304 不锈钢,故其性能稳定,使用寿命长。

[0031] 5、适用范围广。本实用新型不受适用环境条件制约,可广泛应用于需要储能器的场所。

[0032] 6、市场经济效益广阔。本实用新型由于其自身具有的优势能适应当今社会的需求,成本可降低 30% 左右,市场经济效益广阔。

## 附图说明

[0033] 图 1 为现有技术中水刀超高压储能器结构示意图;

[0034] 图 2 为本实用新型的结构示意图;

[0035] 附图标记说明

[0036] 1、高强度螺栓 2、外套 3、内套 4、高压内胆 5、压紧法兰 6、进水端 7、不

锈钢密封环 8、出水端 9、端面法兰 10、环形焊口。

### 具体实施方式

[0037] 下面结合附图及具体实施例对本实用新型作进一步详细说明：

[0038] 参见图 1

[0039] 图 1 为现有技术中水刀超高压储能器结构示意图。在图 1 中，水刀超高压储能器，包括：设于内套 3 中的高压内胆 4，内套 3 通过压紧法兰 5 及高强度螺栓 1 与外套 2 固接，内套 3 两端对设有进水端 6 与出水端 8，高压内胆 4 与内套 3 的进水端 6 及出水端 8 的连接处设有不锈钢密封环 7。该结构采取高强度螺栓 1 紧固方式。

[0040] 由于储能器高压内胆 4（内腔）超高压力达 300 MPa 以上时，储能器高压内胆 4（内腔）受抗拉应力已达 300 MPa 以上，一般的耐腐蚀不锈钢如 SS 304 不锈钢属奥氏体不锈钢，此类屈服强度仅为 200—250 MPa，这类材料在承受的拉应力大于其屈服强度时，在持续的拉应力作用下会发生变形，此变形会影响机械紧固面密封效果。

[0041] 储能器高压内胆 4（内腔）在增压器反复推入水时是受交变应力，往往要求材料的设计保险系数要大于 2，即材料的屈服强度要达到 800 MPa 以上。

[0042] 故现有技术的储能器均采用高强度，高硬度马氏体类型不锈钢。这类不锈钢价格很高，通常为 SS 304 不锈钢的 4～6 倍。

[0043] 特别是这类不锈钢必须经热处理才能使强度和硬度达到要求。由于此类材料的热处理非常复杂，产品的使用寿命往往会因热处理工艺的缺陷导致无法长期使用。

[0044] 另外，此类结构的储能器高压内胆 4 在受到交变应力，特别是拉应力作用时，允许的变形量很小，材料的硬度很高，易引起高压内胆 4 开裂。

[0045] 而目前使用的高强度螺栓 1 紧固型的水切割储能器，采取高强度，高硬度的马氏体类型不锈钢塑性很差，耐交变应力的能力差，耐裂纹扩展能力也差。长时间在交变应力的超高压工作条件下易开裂。

[0046] 参见图 2

[0047] 图 2 为本实用新型的结构示意图。在图 2 中，水刀超高压储能器焊接结构，包括设于内套 3 中的高压内胆 4，所述内套 3 通过端面法兰 9 及高强度螺栓 1 与外套 2 固接，内套 3 的两端头对设有进水端 6 及出水端 8，所述进水端 6 与出水端 8 通过环形焊口 10 与高压内胆 4 固接。

[0048] 所述内套 3 材质可采用不锈钢。

[0049] 所述外套 2 材质可采用普通钢材。

[0050] 所述外套 2 材质可采用不锈钢。

[0051] 所述不锈钢可采用 SS304 不锈钢。

[0052] 所述不锈钢可采用 SS316 不锈钢。

[0053] 储能器高压内胆 4 使用 SS 304 不锈钢制作，采取焊接方法将进水端 6，出水端 8 与高压内胆 4（内腔）焊接。

[0054] 该结构使用的 SS 304 不锈钢制作高压内胆 4，SS 304 材料具备很好的焊接性能，焊口具有良好的塑性和密封性。

[0055] 由于 SS 304 不锈钢高压内胆 4 的压力超出 SS 304 不锈钢的屈服强度，在长期

承受拉力大于 S S 304 不锈钢屈服强度条件下工作, 高压内胆 4 会变大, 膨胀, 时间长会开——故为 S S 304 不锈钢内胆设计一个外套 2, 并在两端安装端面法兰 9, 通过高强度螺栓 1 紧固。外套 2, 端面法兰 9 采用 45# 钢制作。

[0056] 由于 S S 304 高压内胆 4 (内腔) 在封闭的外套 2 内, S S 304 内腔承受的工作应力状态主要为压应力, S S 304 不锈钢塑性好。

[0057] 塑性很好的 S S 304 高压内胆 4 (内腔), 在水切割工作的高压条件, 主要承受压应力, 在交变拉应力时由于材料变形很小, S S 304 不锈钢良好的塑性可产生微量的变形, 不易发生开裂, 具有可长期使用的良好性能。

[0058] 其制作流程: 将进水端 6 和出水端 8 及高压内胆 4 焊接成形, 形成储能器储水空腔, 然后将高压内胆 4 加工与 45# 钢外套 2 过盈配合装入外套 2, 再将端面法兰 9 用高强度螺栓 1 紧固在外套 2 上, 构成水刀超高压储能器。

[0059] 本实用新型采用上述结构后, 储能器能长期承受超高压工作。

[0060] 本实用新型的其他工艺可采用现有技术。

[0061] 本实用新型的最佳实施例已经阐明, 本领域的普通技术人员根据本实用新型做出的进一步拓展均落入本实用新型的保护范围。

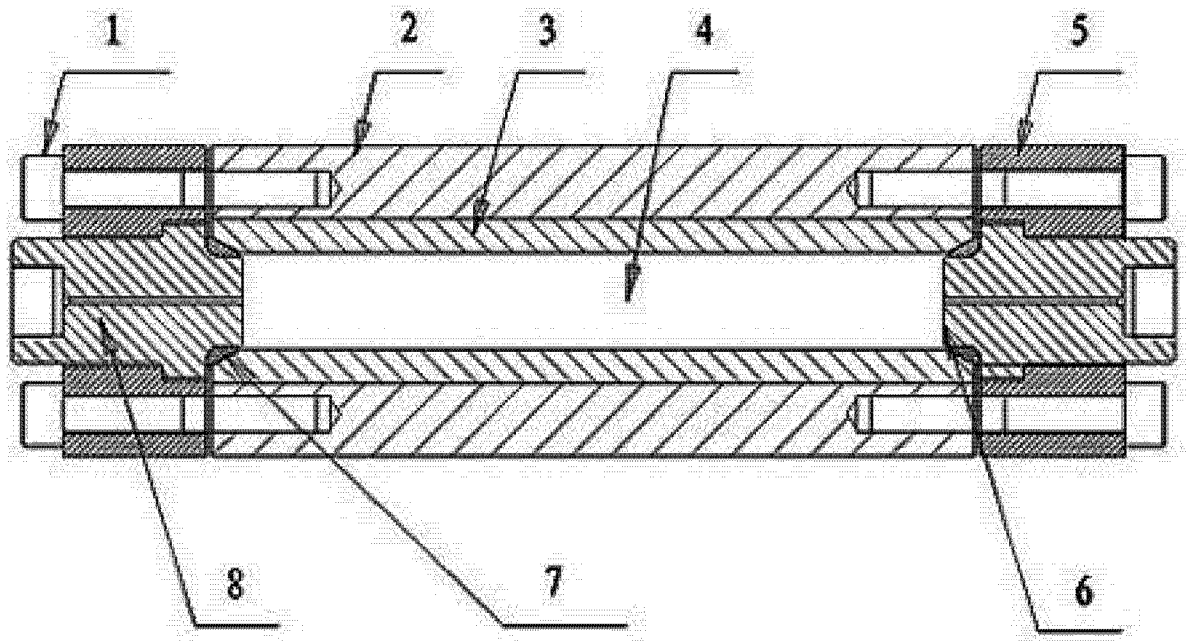


图 1

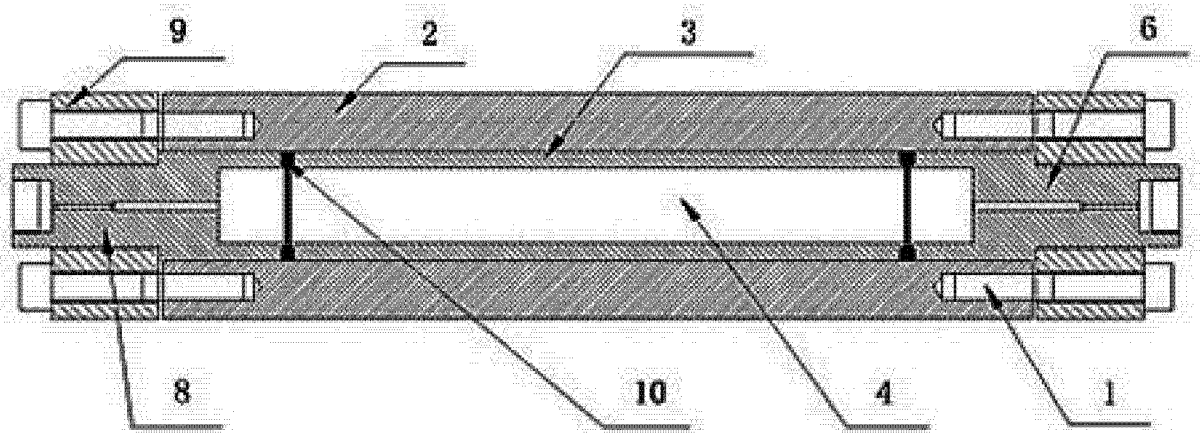


图 2