

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2019 年 10 月 24 日 (24.10.2019)



(10) 国际公布号
WO 2019/201009 A1

(51) 国际专利分类号:
B21D 26/033 (2011.01) **B21D 26/041** (2011.01)
B21D 26/047 (2011.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/075172

(22) 国际申请日: 2019 年 2 月 15 日 (15.02.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201810348914.5 2018 年 4 月 18 日 (18.04.2018) CN

(71) 申请人: 保隆 (安徽) 汽车配件有限公司
(**BAOLONG (ANHUI) AUTO PARTS CO., LTD**) [CN/
CN]; 中国安徽省宁国经济技术开发区南山园
区钓鱼台路 15 号, Anhui 242300 (CN)。

(72) 发明人: 郑俞清(**ZHENG, Yuqing**); 中国安徽省宁
国经济技术开发区南山园区钓鱼台路 15 号, Anhui
242300 (CN)。 陈旭琳(**CHEN, Xulin**); 中国安徽

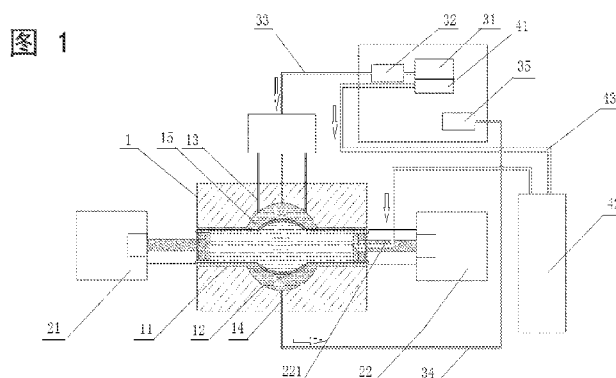
省宁国经济技术开发区南山园区钓鱼台路 15 号,
Anhui 242300 (CN)。 郑玉磊(**ZHENG, Yulei**); 中
国安徽省宁国经济技术开发区南山园区钓鱼
台路 15 号, Anhui 242300 (CN)。 陈绍明(**CHEN,
Shaoming**); 中国安徽省宁国经济技术开发区南山
园区钓鱼台路 15 号, Anhui 242300 (CN)。 邓小波
(**DENG, Xiaobo**); 中国安徽省宁国经济技术开发区
南山园区钓鱼台路 15 号, Anhui 242300 (CN)。 杨
杰(**YANG, Jie**); 中国安徽省宁国经济技术开发区
南山园区钓鱼台路 15 号, Anhui 242300 (CN)。 徐
炎(**XU, Yan**); 中国安徽省宁国经济技术开发区南
山园区钓鱼台路 15 号, Anhui 242300 (CN)。

(74) 代理人: 上海专利商标事务所有限
公司 (**SHANGHAI PATENT & TRADEMARK LAW
OFFICE, LLC**); 中国上海市桂平路 435 号,
Shanghai 200233 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家
保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG,

(54) **Title:** METHOD FOR FORMING PIPE FITTING WITH INTERNAL HIGH PRESSURE AND EXTERNAL LOW PRESSURE,
AND FORMING MACHINE

(54) 发明名称: 一种管件内高压外低压成型方法及成型机



(57) **Abstract:** Provided is a method for forming a pipe fitting with internal high pressure and external low pressure. The method comprises: putting a pipe fitting to be formed into a cavity, so that a bulging region (15) is formed between the pipe fitting to be formed and the inner wall of the cavity; continuously injecting low pressure fluid into the bulging region, and then injecting high pressure fluid into the inner part of the pipe fitting to be formed, thus the high pressure fluid forming a pressure on the outer wall of the pipe fitting to be formed, so that the pipe fitting to be formed starts to expand to the bulging region; and when the pipe fitting expands to be attached to the inner wall of the cavity, stopping the supply of the low pressure fluid, taking the formed pipe fitting out of the cavity, so that a working cycle is completed. Further disclosed is a forming machine, forming a pipe fitting according to the method. According to the forming machine for forming a pipe fitting with internal high pressure and external low pressure, a mold body (1) is provided with a first through hole (13) and a second through hole (14), for circulating the low pressure fluid into and out of the bulging region, thus a certain pressure P1 is formed on the pipe fitting, ensuring uniform bulging of the entire pipe fitting and achieving a better forming effect.

BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

(57) 摘要: 一种管件内高压外低压成型方法, 将待成型管件放入型腔中, 待成型管件与型腔内壁之间形成涨型区域 (15), 向涨型区域内连续通入低压流体, 再向待成型管件内部注入高压流体, 高压流体对待成型管件外壁形成压力使得待成型管件开始向涨型区域扩张, 当管件涨型至与型腔内壁贴合时, 停止供给低压流体, 取出成型管件, 完成一个工作循环; 还公开了一种成型机, 根据上述方法成型管件; 该管件内高压外低压成型机通过在模具本体 (1) 上开设第一通孔 (13) 和第二通孔 (14) 供低压流体循环进出涨型区域, 从而对管件形成一定的压力P1, 从而保证管件各处均匀膨胀, 达到较好的成型效果。

一种管件内高压外低压成型方法及成型机

技术领域

5 本发明涉及管件生产设备技术领域，尤其涉及一种管件内高压外低压成型方法及成型机。

背景技术

10 热端管件（汽车发动机与排气管之间的连接管件）及车身结构件（汽车地盘支架，横纵梁、仪表梁等）制作加工目前大都采用内高压成型工艺进行生产，即向管件内部注入高压水，左右侧缸进行补料，使产品涨型至需要的形状；热端管件的产品一般截面积变化比较大，即局部涨型量很大，涨型区容易产生开裂；常规工艺是进行多次退火和多次成型才能达到成型需求，具体工艺过程为：退火一，成型一，退火二，成型二；成型一时须将成型内压设定较小，一般为20-30MPa，保证管材不开裂的情况下预成型一次，退火二消除成型一的成型应力，成型二时将产品涨型至数模形态，普通内高压成型有以下缺点：

- 15 1、成型时易产生开裂，报废率高，且对焊缝质量要求高；
- 2、为降低成型开裂比例需要进行多次退火，消除成型应力，多次成型以满足加工需求，此工艺能耗大，设备需求量增大，加工成本高；
- 3、成型一时由于受原材料性能、成型一压力及退火工艺等因素的影响，成型一后产品的尺寸不能有效控制，会影响到二次成型；
- 20 4、工艺流程多，过程质量控制难度增大、成本增加。

发明内容

为解决背景技术中存在的技术问题，本发明提出一种管件内高压外低压成型方法及成型机。

本发明提出的一种管件内高压外低压成型方法，包括下列步骤：

- 25 S1、将待成型管件放入型腔中，所述待成型管件与型腔内壁之间形成涨型区域，模具上开设有第一通孔和第二通孔，通过第一通孔向涨型区域内连续注入低压流体，低压流体又通过第二通孔排出，涨型区域内始终保持充满低压流体的状态，低压流体对待成型管件外壁形成的压力为 P_1 ， $P_1 < P_2$ ， P_2 为待成型管件变形压力阈值；

S2、待成型管件两端密封，增压器连续向待成型管件内部注入高压流体，高压流体对待成型管件外壁形成压力；

S3、增大高压流体对待成型管件外壁的压力至第一压力阈值 P_3 ， $P_3 > P_1 + P_2$ ，待成型管件开始向涨型区域扩涨，涨型区域逐渐减小；

5 S4、当管件涨型至与型腔内壁贴合时，停止供给低压流体；

S5、继续增大高压流体对管件外壁的压力至第二压力阈值 P_4 ， $P_4 > P_3$ ，管件与型腔内壁完全贴合排空涨型区域内的低压流体；

S6、高压流体退回增压器，打开模具，取出成型管件，完成一个工作循环。

优选地， P_1 保持恒定。

10 优选地，在 S2 中，分别通过第一侧缸的活塞杆和第二侧缸的活塞杆将待成型管件两端密封，在 S3、S4 和 S5 中，第一侧缸的活塞杆和第二侧缸的活塞杆向待成型管件中部移动。

优选地，在 S6 中，第一侧缸的活塞杆和第二侧缸的活塞杆从管件内退出。

本发明中，所提出的管件内高压外低压成型方法，在待成型管件的外壁与
15 型腔内壁之间通入低压流体，低压流体对待成型管件施加一个动态稳定的压力 P_1 ，使得涨型过程中管件外壁有一个相对稳定的柔性支撑，而且管件周向所受到的压力 P_1 大小相等，可以保证管件在涨型过程中管件能够均匀膨胀开来，不会产生开裂现象；低压流体同时起到润滑管件的效果，可以提升管件的拉伸效果；并且成型工艺流程少，一次成型，不需要多次将管件取出再放回，加工
20 成本也得到了降低。

本发明还提出的一种管件内高压外低压成型机，包括模具本体、第一侧缸、第二侧缸、低压流体供给回路和高压流体供给通路；

模具本体内设有用于放置管件的型腔，型腔贯穿模具本体，型腔包括相互连通的涨型段和夹持段，模具本体上还开设有至少一个与涨型段连通的第一通
25 孔和至少一个与涨型段连通的第二通孔，夹持段用于固定管件，第一侧缸的活塞杆和第二侧缸的活塞杆用于将管件两端密封；

低压流体供给回路包括进流通路和回流通路，进流通路与第一通孔连通用于驱送低压流体进入涨型段，回流通路与第二通孔连通供低压流体从涨型段排出；

高压流体供给通路与管件内部连通用于向管件内部输送高压流体。

优选地，进流通路上包括低压流体驱送装置、第一溢流阀和进流管道，流体驱送装置和第一溢流阀安装在进流管道上，进流管道与第一通孔连通；回流通路包括回流管道和第二溢流阀，回流管道与第二通孔连通，第二溢流阀安装在回流管道上。

优选地，第一溢流阀预设第一开启压力为 P_5 ，第二溢流阀预设第二开启压力为 P_6 ， $P_5 = P_6$ 。

优选地，高压流体供给通路包括高压流体驱送装置、增压器和高压流体管道，高压流体驱送装置和增压器安装在高压流体管道上，高压流体管道与待成型管件连通。

优选地，第二侧缸活塞杆开设有贯穿孔，贯穿孔第一端定位在所述活塞杆的端面上，贯穿孔第二端定位在所述活塞杆的侧壁上，高压流体管道与贯穿孔第二端连接。

优选地，所述高压流体和低压流体可以为水、油、空气、氮气中的一种。

本发明中，所提出的管件内高压外低压成型机，通过在模具上开设第一通孔和第二通孔供低压流体循环进出胀型区域，从而对管件形成一定的压力 P_1 ，并且在低压流体供给回路设有第一溢流阀和第二溢流阀，通过第一溢流阀和第二溢流阀控制胀型区域内的压力 P_1 保持恒定，从而保证管件各处均匀膨胀，达到较好的成型效果。

附图概述

本发明的特征、性能由以下的实施例及其附图进一步描述。

图 1 为本发明提出的一种管件内高压外低压成型机的结构示意图；

图 2 为本发明提出的一种管件内高压外低压成型方法及成型机工作状态下受力分析示意图。

本发明的较佳实施方式

如图 1-2 所示，图 1 为本发明提出的一种管件内高压外低压成型机的结构示意图，图 2 为本发明提出的一种管件内高压外低压成型方法及成型机工作状态下受力分析示意图。

参照图 1，本发明提出的一种管件内高压外低压成型方法，包括下列步骤：

S1、将待成型管件放入型腔中，所述待成型管件与型腔内壁之间形成涨型区域 15，模具上开设有第一通孔 13 和第二通孔 14，通过第一通孔 13 向涨型区域 15 内连续注入低压流体，低压流体又通过第二通孔 14 排出，涨型区域 15 内始终保持充满低压流体的状态，低压流体对待成型管件外壁形成的压力为 P_1 ， $P_1 < P_2$ ， P_2 为待成型管件变形压力阈值，本实施中 P_1 为 15MPa；

S2、待成型管件两端密封，增压器 42 连续向待成型管件内部注入高压流体，高压流体对待成型管件外壁形成压力；

S3、增大高压流体对待成型管件外壁的压力至第一压力阈值 P_3 ， $P_3 > P_1 + P_2$ ，待成型管件开始向涨型区域 15 扩涨，涨型区域 15 逐渐减小；

S4、当管件涨型至与型腔内壁贴合时但还没有完全压紧时，停止供给低压流体；

S5、继续增大高压流体对管件外壁的压力至第二压力阈值 P_4 ，本实施例中 P_4 大小为 100MPa， $P_4 > P_3$ ，管件与型腔内壁完全贴合并压紧，管件完全膨胀开来排空涨型区域 15 内的低压流体；

S6、高压流体退回增压器 42，打开模具，取出成型管件，完成一个工作循环。

为了更好地达到成型效果，本实施例中，在涨型过程中 P_1 保持恒定，保持管件各处膨胀均匀。

在 S2 中，分别通过第一侧缸 21 的活塞杆和第二侧缸 22 的活塞杆将待成型管件两端密封，防止高压流体从管件内泄露出来，在 S3、S4 和 S5 中，第一侧缸 21 的活塞杆和第二侧缸 22 的活塞杆向待成型管件中部移动，增加高压流体对管件内壁的压力，提高成型速度；在 S6 中，第一侧缸 21 的活塞杆和第二侧缸 22 的活塞杆从管件内退出。

参照图 1，本发明提出的一种管件内高压外低压成型机，包括模具本体 1、第一侧缸 21、第二侧缸 22、低压流体供给回路和高压流体供给通路；

模具本体 1 包括上模和下模，合模状态下上模和下模围成用于放置管件的型腔，型腔贯穿模具本体 1，型腔包括相互连通的涨型段 12 和夹持段 11，涨型段 12 供管件膨胀形成所需要的外形，夹持段 11 用于夹持管件，管件放入型腔后，管件两端部抵靠在夹持段 11 内壁上形成密封连接，管件中部与涨型段

12 内壁形成涨型区域 15，上模开设有三个与涨型段 12 连通的第一通孔 13，第一通孔 13 供低压流体进入涨型区域 15，下模开设有一个与涨型段 12 连通的第二通孔 14，第二通孔 14 供涨型区域 15 内的低压流体从中排出，第一侧缸 21 的活塞杆和第二侧缸 22 的活塞杆用于将管件两端密封，并且两个活塞杆在管件内可沿管件轴向移动；

5 低压流体供给回路包括进流通路和回流通路，进流通路与第一通孔 13 连通用以驱送低压流体进入涨型段 12，进流通路上包括低压流体驱送装置 31、第一溢流阀 32 和进流管道 33，本实施例中的低压流体驱送装置 31 为液压泵，低压流体采用的是水，上述液压泵和溢流阀安装在进流管道 33 上，进流管道 10 33 与第一通孔 13 连通，上述液压泵抽送水箱内的水至涨型区域 15 内；回流通路与第二通孔 14 连通供低压流体从涨型段 12 排出，回流通路包括回流管道 34 和第二溢流阀 35，回流管道 34 与第二通孔 14 连通，第二溢流阀 35 安装在回流管道 34 上，回流管道 34 出口与水箱连通，使得涨型区域 15 内的水回流至水箱内；

15 高压流体供给通路用于与管件内部连通用于向管件内部输送高压流体，高压流体供给通路包括高压流体驱送装置 41、增压器 42 和高压流体管道 43，本实施例中的高压流体驱送装置 41 为液压泵，上述液压泵和增压器 42 安装在高压流体管道 43 上，高压流体管道 43 与待成型管件内部连通，液压泵抽送水箱内的水至管件内部。

20 本实施例中溢流阀的作用在于维持涨型区域 15 内的水对管件施加的压力始终恒定，本实施例中第一溢流阀 32 预设第一开启压力为 P_5 ，第二溢流阀 35 预设第二开启压力为 P_6 ， $P_5=P_6$ 。

25 在高压流体管道 43 与管件内部连通的设计方式上，第二侧缸 22 活塞杆开设有贯穿孔 221，贯穿孔 221 一端定位在所述活塞杆的端面上，贯穿孔 221 25 221 另一端定位在所述活塞杆的侧壁上，高压流体管道 43 与贯穿孔 221 相连通。

本实施例的管件内高压外低压成型机的具体工作过程中，先将管件放入型腔中，低压驱送装置连续不断的将水箱内的水经第一溢流阀 32 泵入涨型区域 15 内，再经过第二溢流阀 35 回流至水箱内，第一侧缸 21 和第二侧缸 22 将管件两端密封，高压驱送装置驱动水进入管件内部将管件内部注满水，增压器 42

工作，此时高压驱送装置停止工作，开始向管件内施加压力，使得管件产生变形并最终得到需要的形状，成型完毕后，增压器 42、低压流体驱送装置 31 停止工作，开模取出成型件，一个工作循环完成。

在涨型的过程中涨型区受力情况如图 2 所示，管件 A 点分别受到高压流体对待成型管件内壁的压力 P_3 以及低压流体对待成型管件外壁的压力 P_1 的作用。在 P_3 作用下，A 点受到沿圆周切线方向的应力 $F_{\sigma 1}$ 和 $F_{\sigma 2}$ ，而应力 $F_{\sigma 1}$ 和 $F_{\sigma 2}$ 是直接导致管材成型开裂的力。在 P_1 作用下，在圆周切线上的分力正好与 $F_{\sigma 1}$ 和 $F_{\sigma 2}$ 相反，可以与 $F_{\sigma 1}$ 和 $F_{\sigma 2}$ 相抵消，让管材在涨型时材料能够均匀流动，从而避免了管件涨型过程中发生开裂现象。

以上所述，仅为本发明较佳的具体实施方式，但本发明的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内，根据本发明的技术方案及其发明构思加以等同替换或改变，都应涵盖在本发明的保护范围之内。

权 利 要 求

1、一种管件内高压外低压成型方法，其特征在于，包括下列步骤：

S1、将待成型管件放入型腔中，所述待成型管件与型腔内壁之间形成涨型区域（15），模具本体（1）上开设有第一通孔（13）和第二通孔（14），通过第一通孔（13）向涨型区域（15）内连续注入低压流体，低压流体又通过第二通孔（14）排出，涨型区域（15）内始终保持充满低压流体的状态，低压流体对待成型管件外壁形成的压力为 P_1 ， $P_1 < P_2$ ， P_2 为待成型管件变形压力阈值；

S2、待成型管件两端密封，增压器（42）连续向待成型管件内部注入高压流体，高压流体对待成型管件外壁形成压力；

S3、增大高压流体对待成型管件外壁的压力至第一压力阈值 P_3 ， $P_3 > P_1 + P_2$ ，待成型管件开始向涨型区域（15）扩涨，涨型区域（15）逐渐减小；

S4、当管件涨型至与型腔内壁贴合时，停止供给低压流体；

S5、继续增大高压流体对管件外壁的压力至第二压力阈值 P_4 ， $P_4 > P_3$ ，管件与型腔内壁完全贴合排空涨型区域（15）内的低压流体；

S6、高压流体退回增压器（42），打开模具本体（1），取出成型管件，完成一个工作循环。

2、根据权利要求 1 所述的管件内高压外低压成型方法，其特征在于， P_1 保持恒定。

3、根据权利要求 1 所述的管件内高压外低压成型方法，其特征在于，在 S2 中，分别通过第一侧缸（21）的活塞杆和第二侧缸（22）的活塞杆将待成型管件两端密封，在 S3、S4 和 S5 中，第一侧缸（21）的活塞杆和第二侧缸（22）的活塞杆向待成型管件中部移动。

4、根据权利要求 3 所述的管件内高压外低压成型方法，其特征在于，在 S6 中，第一侧缸（21）的活塞杆和第二侧缸（22）的活塞杆从管件内退出。

5、一种实现权利要求 1-4 中任一项所述的管件内高压外低压成型方法的内高压外低压成型机，其特征在于，包括模具本体（1）、第一侧缸（21）、第二侧缸（22）、低压流体供给回路和高压流体供给通路；

模具本体（1）内设有用于放置管件的型腔，型腔贯穿模具本体（1），型

腔包括相互连通的胀型段（12）和夹持段（11），模具本体（1）上开设有至少一个与胀型段（12）连通的第一通孔（13）和至少一个与胀型段（12）连通的第二通孔（14），夹持段（11）用于固定管件，第一侧缸（21）的活塞杆和第二侧缸（22）的活塞杆用于将管件两端密封；

- 5 低压流体供给回路包括进流通路和回流通路，进流通路与第一通孔（13）连通用于驱送低压流体进入胀型段（12），回流通路与第二通孔（14）连通供低压流体从胀型段（12）排出；

 高压流体供给通路与管件内部连通用于向管件内部输送高压流体。

- 10 6、根据权利要求 5 所述的内高压外低压成型机，其特征在于，进流通路上包括低压流体驱送装置（31）、第一溢流阀（32）和进流管道（33），流体驱送装置和第一溢流阀（32）安装在进流管道（33）上，进流管道（33）与第一通孔（13）连通；回流通路包括回流管道（34）和第二溢流阀（35），回流管道（34）与第二通孔（14）连通，第二溢流阀（35）安装在回流管道（34）上。

- 15 7、根据权利要求 6 所述的内高压外低压成型机，其特征在于，第一溢流阀（32）预设第一开启压力为 P_5 ，第二溢流阀（35）预设第二开启压力为 P_6 ， $P_5=P_6$ 。

- 20 8、根据权利要求 5 所述的内高压外低压成型机，其特征在于，高压流体供给通路包括高压流体驱送装置（41）、增压器（42）和高压流体管道（43），高压流体驱送装置（41）和增压器（42）安装在高压流体管道（43）上，高压流体管道（43）与待成型管件内部连通。

- 25 9、根据权利要求 8 所述的内高压外低压成型机，其特征在于，第二侧缸（22）活塞杆开设有贯穿孔（221），贯穿孔（221）第一端定位在所述活塞杆的端面上，贯穿孔（221）第二端定位在所述活塞杆的侧壁上，高压流体管道（43）与贯穿孔（221）第二端连接。

10、根据权利要求 5 所述的内高压外低压成型机，其特征在于，所述高压流体和低压流体可以为水、油、空气、氮气中的一种。

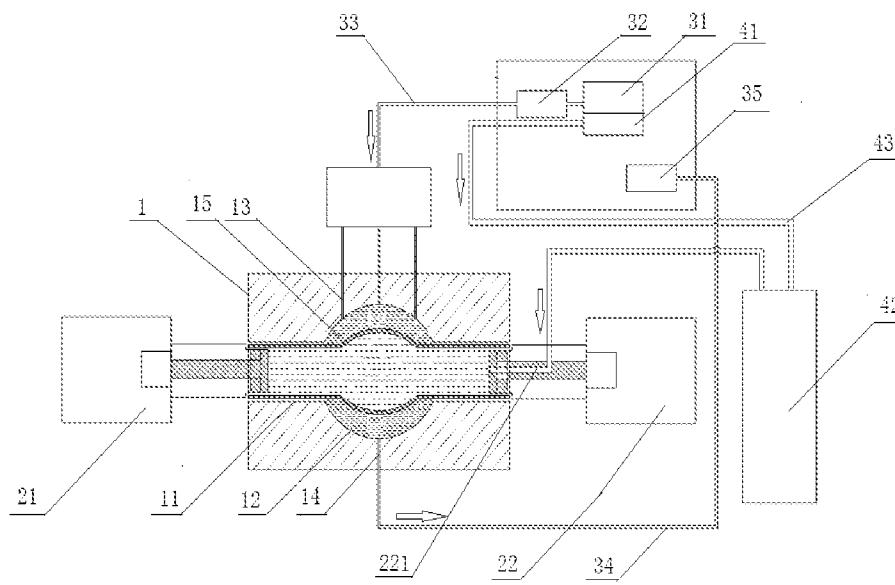


图 1

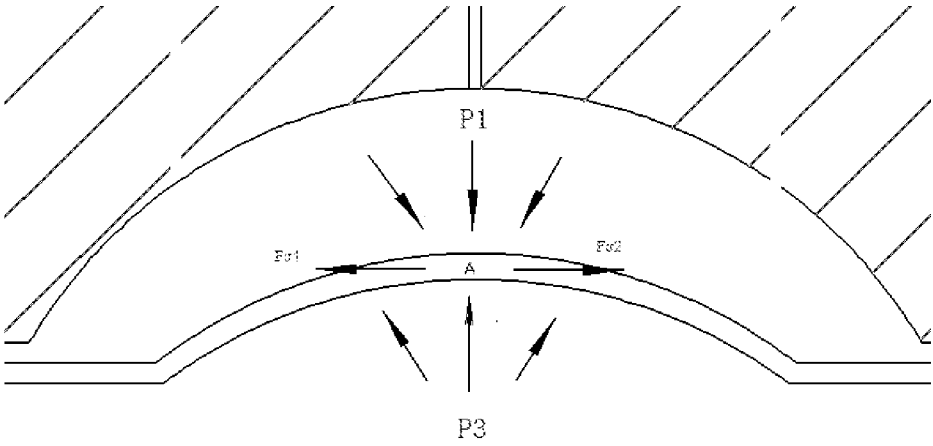


图 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/075172

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B21D 26/033(2011.01)i; B21D 26/047(2011.01)i; B21D 26/041(2011.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B21D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNTXT, CNABS, SIPOABS, DWPI, CNKI: 管, 内高压, 外低压, 双向加压, 压差, 压力差, 内外, 胀, 胀, 充液, 液压, tube, pipe, hydraulic+, fluid+, insid+, outsid+, exterior, interior, outer, bulg+, press+, forc+, difference

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 108526284 A (BAOLONG (ANHUI) AUTO PARTS CO., LTD.) 14 September 2018 (2018-09-14) see claims 1-10	1-10
X	US 6128936 A (OPTON KK) 10 October 2000 (2000-10-10) see description, column 3, line 58 to column 8, line 36, and figures 1-5	1-10
A	CN 103272910 A (HARBIN INSTITUTE OF TECHNOLOGY) 04 September 2013 (2013-09-04) see entire document	1-10
A	CN 104226779 A (NANJING UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY) 24 December 2014 (2014-12-24) see entire document	1-10
A	CN 102274886 A (BEIHANG UNIVERSITY) 14 December 2011 (2011-12-14) see entire document	1-10
A	CN 103920788 A (NANJING UNIVERSITY OF AERONAUTICS AND ASTRONAUTICS) 16 July 2014 (2014-07-16) see entire document	1-10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

05 May 2019

Date of mailing of the international search report

29 May 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

State Intellectual Property Office of the P. R. China
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/075172

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 102921792 A (HARBIN INSTITUTE OF TECHNOLOGY) 13 February 2013 (2013-02-13) see entire document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/075172

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	108526284	A	14 September 2018	None			
US	6128936	A	10 October 2000	DE	69913057	D1	08 January 2004
				KR	20000023010	A	25 April 2000
				EP	0985465	B1	26 November 2003
				KR	100443115	B1	04 August 2004
				DE	69913057	T2	26 August 2004
				EP	0985465	A2	15 March 2000
				EP	0985465	A3	12 July 2000
CN	103272910	A	04 September 2013	CN	103272910	B	08 April 2015
CN	104226779	A	24 December 2014	CN	104226779	B	06 July 2016
CN	102274886	A	14 December 2011	None			
CN	103920788	A	16 July 2014	None			
CN	102921792	A	13 February 2013	CN	102921792	B	13 August 2014

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/075172

A. 主题的分类

B21D 26/033(2011.01)i; B21D 26/047(2011.01)i; B21D 26/041(2011.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

B21D

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNTXT, CNABS, SIPOABS, DWPI, CNKI: 管, 内高压, 外低压, 双向加压, 压差, 压力差, 内外, 涨, 胀, 充液, 液压, tube, pipe, hydraulic+, fluid+, insid+, outsid+, exterior, interior, outer, bulg+, press+, forc+, difference

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 108526284 A (保隆安徽汽车配件有限公司) 2018年 9月 14日 (2018 - 09 - 14) 参见权利要求1-10	1-10
X	US 6128936 A (OPTON KK) 2000年 10月 10日 (2000 - 10 - 10) 参见说明书第3栏第58行到第8栏第36行, 图1-5	1-10
A	CN 103272910 A (哈尔滨工业大学) 2013年 9月 4日 (2013 - 09 - 04) 参见全文	1-10
A	CN 104226779 A (南京理工大学) 2014年 12月 24日 (2014 - 12 - 24) 参见全文	1-10
A	CN 102274886 A (北京航空航天大学) 2011年 12月 14日 (2011 - 12 - 14) 参见全文	1-10
A	CN 103920788 A (南京航空航天大学) 2014年 7月 16日 (2014 - 07 - 16) 参见全文	1-10
A	CN 102921792 A (哈尔滨工业大学) 2013年 2月 13日 (2013 - 02 - 13) 参见全文	1-10

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2019年 5月 5日

国际检索报告邮寄日期

2019年 5月 29日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局 (ISA/CN)
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

受权官员

安丽娜

传真号 (86-10)62019451

电话号码 86-010-62085397

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/075172

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	108526284	A	2018年 9月 14日	无			
US	6128936	A	2000年 10月 10日	DE	69913057	D1	2004年 1月 8日
				KR	20000023010	A	2000年 4月 25日
				EP	0985465	B1	2003年 11月 26日
				KR	100443115	B1	2004年 8月 4日
				DE	69913057	T2	2004年 8月 26日
				EP	0985465	A2	2000年 3月 15日
				EP	0985465	A3	2000年 7月 12日
CN	103272910	A	2013年 9月 4日	CN	103272910	B	2015年 4月 8日
CN	104226779	A	2014年 12月 24日	CN	104226779	B	2016年 7月 6日
CN	102274886	A	2011年 12月 14日	无			
CN	103920788	A	2014年 7月 16日	无			
CN	102921792	A	2013年 2月 13日	CN	102921792	B	2014年 8月 13日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)