

(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



(10) 国际公布号

WO 2021/098833 A1

(43) 国际公布日  
2021年5月27日 (27.05.2021)

- (51) 国际专利分类号: *D06F 35/00* (2006.01) *B05B 1/34* (2006.01)  
*B01F 3/04* (2006.01) 有限公司(HAIER SMART HOME CO., LTD.) [CN/CN]; 中国山东省青岛市崂山区海尔路1号海尔工业园, Shandong 266101 (CN)。
- (21) 国际申请号: PCT/CN2020/130508
- (22) 国际申请日: 2020年11月20日 (20.11.2020)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:  
201911157505.8 2019年11月22日 (22.11.2019) CN  
201911157487.3 2019年11月22日 (22.11.2019) CN  
201911177037.0 2019年11月26日 (26.11.2019) CN
- (71) 申请人: 青岛海尔洗衣机有限公司(QINGDAO HAIER WASHING MACHINE CO., LTD.) [CN/CN]; 中国山东省青岛市崂山区海尔路1号海尔工业园, Shandong 266101 (CN)。 海尔智家股份
- (72) 发明人: 赵志强(ZHAO, Zhiqiang); 中国山东省青岛市崂山区海尔路1号海尔工业园, Shandong 266101 (CN)。 许升(XU, Sheng); 中国山东省青岛市崂山区海尔路1号海尔工业园, Shandong 266101 (CN)。
- (74) 代理人: 北京瀚仁知识产权代理事务所(普通合伙)(HANRAY LAW FIRM); 中国北京市东城区王府井大街99号世纪大厦A712, Beijing 100006 (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, 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,

(54) Title: MICRO-BUBBLE SPRAY HEAD AND WASHING APPARATUS HAVING SAME

(54) 发明名称: 微气泡喷头及具有该微气泡喷头的洗涤设备

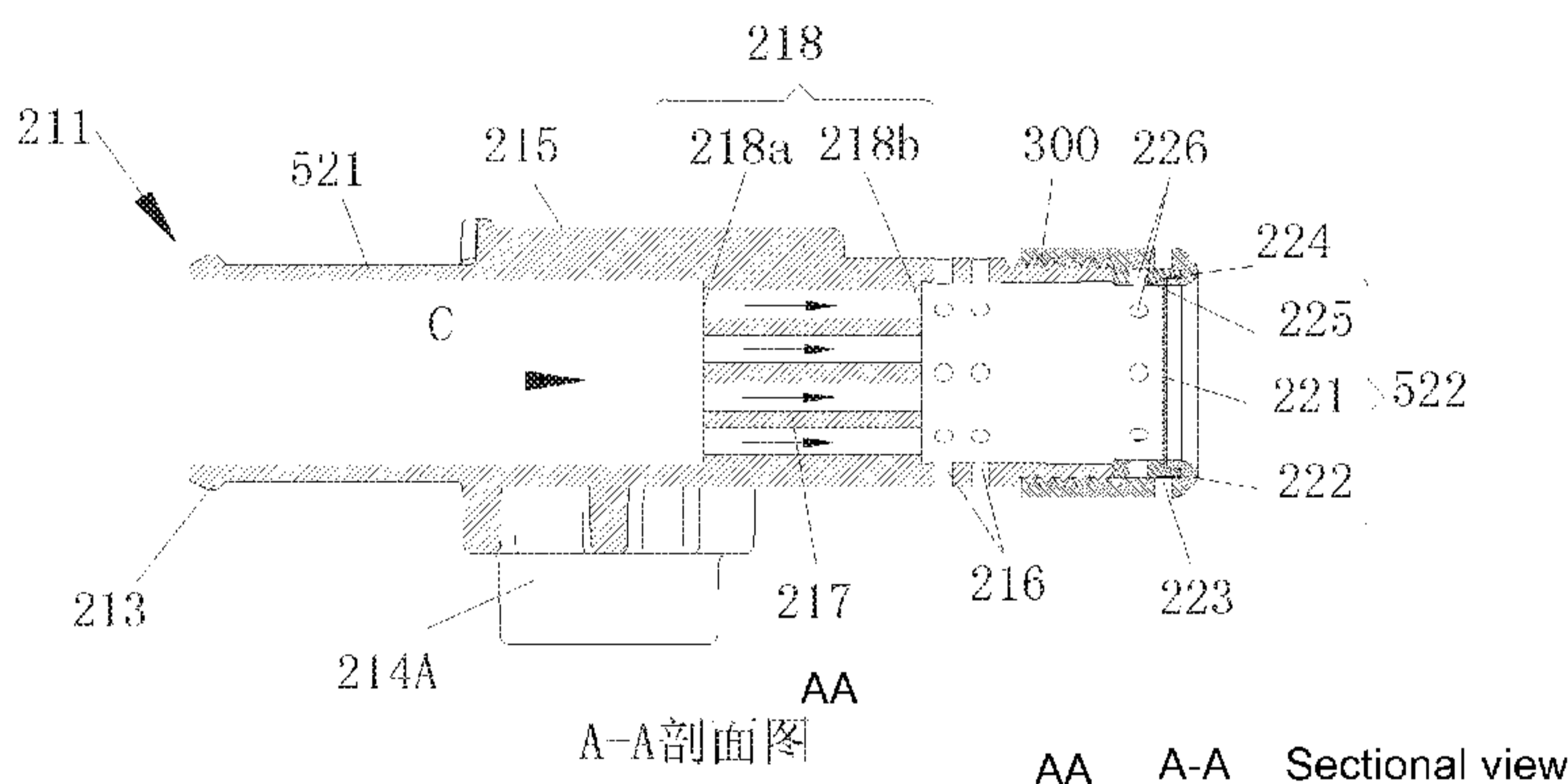


图 7

(57) Abstract: A micro-bubble spray head (52) and a washing apparatus (1) having same. The micro-bubble spray head (52) comprises an integrated spray tube (521) and a micro-bubble bubbler (522) fixed on the outlet end (212) of the integrated spray tube (521); a throttling passage portion (217) is formed in the integrated spray tube (521); a plurality of throttling passages (218) parallel to each other and having a uniform cross section are formed in the throttling passage portion (217) along a water stream direction, so that a plurality of water streams can be formed in the plurality of throttling passages (218) parallel to each other and having the uniform cross section and are sprayed out from the outlets (218b) of the plurality of throttling passages (218) parallel to each other and having the uniform cross section in an expansion manner, so as to form negative pressure near the outlets (218b); a plurality of air inlets (216) serving as air inlet passages are further provided on the integrated spray tube (521); the air inlets (216) are positioned to be close to the outlets (218b), so that air can be sucked in from the air inlets (216) under the negative pressure and be mixed with the plurality of water streams to generate bubble water; the bubble water forms micro-bubble water by means of the micro-bubble bubbler (522). The micro-bubble spray head (52) has good micro-bubble generation performance, and the number of components thereof is also greatly reduced.

(57) 摘要: 一种微气泡喷头(52)及具有该微气泡喷头(52)的洗涤设备(1)。微气泡喷头(52)包括一体式喷管(521)

WO 2021/098833 A1

GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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))。

和固定在一体式喷管(521)的出口端(212)上的微气泡起泡器(522), 在一体式喷管(521)内设有节流通道部(217), 在节流通道部(217)内沿着水流方向形成有相互平行的多个等截面节流通道(218), 使得多股水流能够在多个等截面节流通道(218)中形成并且从多个等截面节流通道的出口(218b)膨胀地喷出以在出口(218b)附近产生负压; 在一体式喷管(521)上还设有作为进气通道的多个进气孔(216), 这些进气孔(216)定位成靠近出口(218b), 使得空气在负压下能够从进气孔(216)吸入并且与多股水流混合产生气泡水, 气泡水通过所述微气泡起泡器(522)形成微气泡水。该微气泡喷头(52)不仅具有良好的产生微气泡的性能, 而且其部件数量大大减少。



## 微气泡喷头及具有该微气泡喷头的洗涤设备

### 优先权要求

**[0001]** 本申请要求下列在先申请的优先权：

2019年11月22日提交的、申请号为"201911157505.8"的中国发明专利申请；

2019年11月22日提交的、申请号为" 201911157487.3"的中国发明专利申请；

2019年11月26日提交的、申请号为"201911177037.0"的中国发明专利申请。这些申请的内容通过引用全部结合到本申请中。

### 技术领域

**[0002]** 本发明涉及微气泡产生装置，具体地涉及微气泡喷头及具有该微气泡喷头的洗涤设备。

### 背景技术

**[0003]** 微气泡 (micro-bubble) 通常是指气泡发生时直径在五十微米 ( $\mu\text{m}$ ) 以下的微小气泡。微气泡根据其直径范围也可以称为微纳气泡 (micro-/nano-bubble)、微米气泡或纳米气泡 (nano-bubble)。微气泡由于其在液体中的浮力小，因此在液体中滞留的时间比较长。而且，微气泡在液体中会发生收缩直到最后破碎，生成更小的纳米气泡。在这个过程中，气泡因为变小所以其上升速度变得缓慢，导致融化效率高。微气泡在破碎的时候局部会产生高压和高温的热，由此能够破坏漂浮在液体中或附着在物体上的有机物等异物。另外，微气泡的收缩过程还伴随负电荷的增加，负电荷的高峰状态通常是在微气泡的直径处于1-30微米的时候，因此容易吸附漂浮在液体中的带正电荷的异物。结果就是异物在其由于微气泡的破碎而被破坏之后会被微气泡吸附，然后慢慢浮到液体表面。这些特性使得微气泡具备很强的清洗和净化能力。目前，微气泡已经被广泛应用于洗衣机等洗涤设备中。

**[0004]** 为了制造微气泡，不同结构的微气泡产生装置已经被开发出来。例如，中国发明专利申请 (CN107321204A) 公开了一种微气泡产生器。该微气泡产生器包括两端为开口状的外壳，外壳的第一端连接有进水管，在外壳内沿着水流方向依次设置有涡柱、涡柱壳、气液混合管以及定位在外壳的第二端的孔网。气液混合管从头部到尾部依次形成有连通的容置腔、气流部、加速部和流通部。涡柱壳及位于其内的涡柱定位在容置腔内；气流部的管壁上设有进气口；气流部的内壁朝向容置腔的方向凸出，形成呈漏斗状的凸出部，在漏斗状凸出部的大口端与锥形的涡柱壳之间形成供由进气口进入的空气进入气流部的缝隙；加速部的内径朝向尾部方向逐渐增大。水流流经涡柱在涡柱壳内部形成高速旋转水流，高速旋转水流从涡柱壳的出口流出后进入凸出部围成的漏斗状空间内，在水流周围形成的负压将空气从进气口吸入并与水流混合后进入加速部，由于涡柱壳的锥形面以及加速部的内径朝向尾部方向逐渐增大而形成压差，使混合大量空气的水流（形成气泡水）加速流动，气泡水经由流通部流向孔网，气泡水被孔网中的细孔切割并混合而产生含有大量微气泡的微气泡水。

**[0005]** 中国发明专利申请 (CN107583480A) 也公开了一种微气泡产生器。该微气泡产生器包括两端为开口状的外壳，外壳的第一端连接有进水管，在外壳内沿着水流方向依次设置有增压管、气泡产生管以及定位在外壳的第二端的孔网。气泡产生管从第一端到第二端依次形成有容置腔、气液混合部、扩张引导部。在容置腔内接纳增压管，增压管具有面向容置



腔的锥形端；在气液混合部内形成有沿着第一端到第二端的方向尺寸逐渐减小的锥形的气液混合空间；扩张引导部内形成有沿着第一端到第二端的方向尺寸增大的扩张引导空间。气泡产生管的管壁上设有进气通道，气液混合部的内壁与增压管的外壁之间形成间隙以便与气泡产生管的管壁上的进气通道连通，增压管的出水口置于气液混合部的进水口内。水流流经增压管被增压形成高速水流，高速水流从增压管的出水口流出后进入气液混合腔并且在气液混合腔内形成负压，该负压将大量空气通过进气通道吸入水流中并且使空气与水混合形成气泡水，气泡水从扩张引导部流向孔网，气泡水被孔网的细孔混合和切割形成微气泡水。

**[0006]** 上述两种微气泡产生器均具有至少五种独立的部件：外壳，进水管，涡柱和涡壳或增压管，气液混合管或气泡产生管，以及孔网。这些部件都需要设计特定的配合或连接结构，以便所有部件能够组装在一起并且保证组装好的微气泡产生器能够可靠地工作。因此，这样的微气泡产生器的部件和结构都比较复杂，并且制造成本也很高。

**[0007]** 相应地，本领域需要一种新的技术方案来解决上述问题。

### 发明内容

**[0008]** 在第一实施方式中，为了解决现有技术中的上述问题，即为了解决现有微气泡产生器结构复杂、制造成本高的技术问题，本发明提供了一种微气泡喷头，所述微气泡喷头包括一体式喷管和固定在所述一体式喷管的出口端上的微气泡起泡器，在所述一体式喷管内设有节流通道部，在所述节流通道部内沿着水流方向形成有相互平行的多个等截面节流通道，使得多股水流能够在所述多个等截面节流通道中形成并且从所述多个等截面节流通道的出口膨胀地喷出以在所述出口附近产生负压；在所述一体式喷管上还设有进气通道，所述进气通道定位成靠近所述出口，使得空气在所述负压下能够从所述进气通道吸入并且与所述多股水流混合产生气泡水，所述气泡水通过所述微气泡起泡器形成微气泡水。

**[0009]** 在上述微气泡喷头的优选技术方案中，所述节流通道部与所述一体式喷管一体成型。

**[0010]** 在上述微气泡喷头的优选技术方案中，所述节流通道部独立于所述一体式喷管成型。

**[0011]** 在上述微气泡喷头的优选技术方案中，所述多个等截面节流通道围绕所述一体式喷管的中心以环形形式均匀分布。

**[0012]** 在上述微气泡喷头的优选技术方案中，所述进气通道为设置在所述一体式喷管的管壁上的多个进气孔，或者所述进气通道形成在所述出口端与所述微气泡起泡器之间。

**[0013]** 在上述微气泡喷头的优选技术方案中，所述微气泡起泡器包括孔网和孔网骨架，所述孔网通过所述孔网骨架附接到所述一体式喷管的出口端上。

**[0014]** 在上述微气泡喷头的优选技术方案中，在所述孔网骨架上配置有至少一个溢流孔，所述至少一个溢流孔定位靠近所述孔网。

**[0015]** 在上述微气泡喷头的优选技术方案中，所述微气泡起泡器还包括压环，所述压环配置成位于所述孔网骨架与所述一体式喷管的出口端之间以固定所述孔网。

**[0016]** 在上述微气泡喷头的优选技术方案中，在所述压环上沿周向设有多个压环孔。

**[0017]** 本领域技术人员能够理解的是，在本发明的技术方案中，微气泡喷头包括一体式喷管和安装在该一体式喷管的出口端的微气泡起泡器。在一体式喷管内设有节流通道部，在该节流通道部内沿着水流方向形成有相互平行的多个等截面节流通道。进入一体式喷管的



水流由于进入多个等截面节流通道而被分成多股水流，这多股水流然后从多个等截面节流通道的出口膨胀地喷出并且在该出口附近产生负压。在一体式喷管上还设有进气通道，该进气通道定位成靠近多个等截面节流通道的出口，使得在负压的作用下，大量空气从外界经由进气通道被吸入到一体式喷管内并与多股水流混合而产生含有大量气泡的气泡水。气泡水然后流过位于一体式喷管的出口端的微气泡起泡器而被该微气泡起泡器切割和混合，从而产生含有大量微气泡的微气泡水。在本发明微气泡喷头的技术方案中，通过在一体式喷管内设计的具有多个等截面节流通道的节流通道部、一体式喷管上的进气通道、和固定在一体式喷管的出口端的微气泡起泡器来实现产生微气泡水的功能。因此，与现有技术的具有很多部件的微气泡产生器相比，本发明微气泡喷头不仅具有良好的产生微气泡的性能，而且该微气泡喷头的部件数量大大减少，也因此省去了设计和制造部件之间连接结构的需求，使得整个微气泡喷头的制造成本显著地降低。

**[0018]** 优选地，多个等截面节流通道围绕一体式喷管的中心以环形形式均匀分布。这种均匀的环形分布有利于吸入更多的空气并且与多股水流进行气液体预混合。

**[0019]** 优选地，起泡器包括孔网和孔网骨架，该孔网通过孔网骨架附接到一体式喷管的出口端上。在孔网骨架上配置有定位靠近孔网的至少一个溢流孔。这些溢流孔能够防止多余的水淹没进气孔或其它进气通道，从而阻止因进气孔或其它进气通道被堵而使空气无法被吸入一体式喷管因此无法产生微气泡水的情形。

**[0020]** 优选地，微气泡起泡器还包括压环，该压环配置成位于孔网骨架与一体式喷管的出口端之间以固定孔网，并且在压环上沿周向设有压环孔。一方面，在喷射水流流量不大的时候，空气可以通过这些压环孔被吸入并与水混合用于产生微气泡水；另一方面，如果喷射流量过大，部分水能够从这些压环孔溢出。溢流不仅能帮助清洁孔网表面，将脏污带走，从而提高孔网的寿命，而且还能够防止多余的水由于堵住进气通道而使空气不能吸入进而无法产生微气泡水的现象。

**[0021]** 在第二实施方式中，为了解决现有技术中的上述问题，即为了解决现有微气泡产生器结构复杂、制造成本高的技术问题，本发明提供了一种微气泡喷头，所述微气泡喷头包括一体式喷管和固定在所述一体式喷管的出口端上的微气泡起泡器，在所述一体式喷管内设有变直径通道部，在所述变直径通道部内沿着所述水流方向形成有相互平行的多个变直径通道，每个变直径通道沿着所述水流方向依次包括直径变小锥形通道和直径变大锥形通道，可被所述直径变小锥形通道加压的水流在所述直径变大锥形通道内能够膨胀以便在所述变直径通道的出口附近产生负压；在所述一体式喷管上还设有进气通道，所述进气通道定位成靠近所述出口，使得空气在所述负压下能够从所述进气通道吸入并且与来自所述多个变直径通道的多股水流混合产生气泡水，所述气泡水通过所述微气泡起泡器形成微气泡水。

**[0022]** 在上述微气泡喷头的优选技术方案中，所述变直径通道部与所述一体式喷管一体成型。

**[0023]** 在上述微气泡喷头的优选技术方案中，所述变直径通道部独立于所述一体式喷管成型。

**[0024]** 在上述微气泡喷头的优选技术方案中，所述多个变直径通道围绕所述一体式喷管的中心以环形形式均匀分布。

**[0025]** 在上述微气泡喷头的优选技术方案中，所述进气通道为设置在所述一体式喷管的管壁上的多个进气孔，或者所述进气通道形成在所述出口端与所述微气泡起泡器之间。



**[0026]** 在上述微气泡喷头的优选技术方案中，所述微气泡起泡器包括孔网和孔网骨架，所述孔网通过所述孔网骨架附接到所述一体式喷管的出口端上。

**[0027]** 在上述微气泡喷头的优选技术方案中，在所述孔网骨架上配置有至少一个溢流孔，所述至少一个溢流孔定位靠近所述孔网。

**[0028]** 在上述微气泡喷头的优选技术方案中，所述微气泡起泡器还包括压环，所述压环配置成位于所述孔网骨架与所述一体式喷管的出口端之间以固定所述孔网。

**[0029]** 在上述微气泡喷头的优选技术方案中，在所述压环上沿周向设有多个压环孔。

**[0030]** 本领域技术人员能够理解的是，在本发明的技术方案中，微气泡喷头包括一体式喷管和安装在该一体式喷管的出口端的微气泡起泡器。在一体式喷管内设有变直径通道部，在该变直径通道部内沿着水流方向形成有相互平行的多个变直径通道，每个变直径通道沿着水流方向依次包括直径变小锥形通道和直径变大锥形通道。在直径变小锥形通道内水流能够被加压（也被加速），加压后的水流进入直径变大锥形通道又能够被迅速地膨胀，从而在变直径通道的出口附近产生负压。因此，这些变直径通道构成了多个文丘里结构。在一体式喷管上还设有进气通道，该进气通道定位成靠近变直径通道的出口，使得在负压的作用下，大量空气从外界经由进气通道被吸入到一体式喷管内并与来自多个变直径通道的多股水流混合而产生含有大量气泡的气泡水。气泡水然后流过位于一体式喷管的出口端的微气泡起泡器而被该微气泡起泡器切割和混合，从而产生含有大量微气泡的微气泡水。在本发明微气泡喷头的技术方案中，通过在一体式喷管内设计的具有多个变直径通道的变直径通道部、一体式喷管上的进气通道、和固定在一体式喷管的出口端的微气泡起泡器来实现产生微气泡水的功能。因此，与现有技术的具有很多部件的微气泡产生器相比，本发明微气泡喷头不仅具有良好的产生微气泡的性能，而且该微气泡喷头的部件数量大大减少，也因此省去了设计和制造部件之间连接结构的需求，使得整个微气泡喷头的制造成本显著地降低。

**[0031]** 优选地，多个变直径通道围绕一体式喷管的中心以环形形式均匀分布。这种均匀的环形分布有利于吸入更多的空气并且与多股水流进行气液体预混合。

**[0032]** 优选地，起泡器包括孔网和孔网骨架，该孔网通过孔网骨架附接到一体式喷管的出口端上。在孔网骨架上配置有定位靠近孔网的至少一个溢流孔。这些溢流孔能够防止多余的水淹没进气孔或其它进气通道，从而阻止因进气孔或其它进气通道被堵而使空气无法被吸入一体式喷管因此无法产生微气泡水的情形。

**[0033]** 优选地，微气泡起泡器还包括压环，该压环配置成位于孔网骨架与一体式喷管的出口端之间以固定孔网，并且在压环上沿周向设有压环孔。一方面，在喷射水流流量不大的时候，空气可以通过这些压环孔被吸入并与水混合用于产生微气泡水；另一方面，如果喷射流量过大，部分水能够从这些压环孔溢出。溢流不仅能帮助清洁孔网表面，将脏污带走，从而提高孔网的寿命，而且还能够防止多余的水由于堵住进气通道而使空气不能吸入进而无法产生微气泡水的现象。

**[0034]** 在第三实施方式中，为了解决现有技术中的上述问题，即为了解决现有微气泡产生器结构复杂、制造成本高的技术问题，本发明提供了一种微气泡喷头，所述微气泡喷头包括一体式喷管和固定在所述一体式喷管的出口端上的微气泡起泡器，在所述一体式喷管内设有直径变小锥形通道部，在所述直径变小锥形通道部内沿着水流方向形成有相互平行的多个直径变小锥形通道，使得多股水流能够在所述多个直径变小锥形通道中被加压并且从所述多个直径变小锥形通道的出口膨胀地喷出以在所述出口附近产生负压；在所述一体式喷管



上还设有进气通道，所述进气通道定位成靠近所述出口，使得空气在所述负压下能够从所述进气通道吸入并且与所述多股水流混合产生气泡水，所述气泡水通过所述微气泡起泡器形成微气泡水。

**[0035]** 在上述微气泡喷头的优选技术方案中，所述直径变小锥形通道部与所述一体式喷管一体成型。

**[0036]** 在上述微气泡喷头的优选技术方案中，所述直径变小锥形通道部独立于所述一体式喷管成型。

**[0037]** 在上述微气泡喷头的优选技术方案中，所述多个直径变小锥形通道围绕所述一体式喷管的中心以环形形式均匀分布。

**[0038]** 在上述微气泡喷头的优选技术方案中，所述进气通道为设置在所述一体式喷管的管壁上的多个进气孔，或者所述进气通道形成在所述出口端与所述微气泡起泡器之间。

**[0039]** 在上述微气泡喷头的优选技术方案中，所述微气泡起泡器包括孔网和孔网骨架，所述孔网通过所述孔网骨架附接到所述一体式喷管的出口端上。

**[0040]** 在上述微气泡喷头的优选技术方案中，在所述孔网骨架上配置有至少一个溢流孔，所述至少一个溢流孔定位靠近所述孔网。

**[0041]** 在上述微气泡喷头的优选技术方案中，所述微气泡起泡器还包括压环，所述压环配置成位于所述孔网骨架与所述一体式喷管的出口端之间以固定所述孔网。

**[0042]** 在上述微气泡喷头的优选技术方案中，在所述压环上沿周向设有多个压环孔。

**[0043]** 本领域技术人员能够理解的是，在本发明的技术方案中，微气泡喷头包括一体式喷管和安装在该一体式喷管的出口端的微气泡起泡器。在一体式喷管内设有直径变小锥形通道部，在该直径变小锥形通道部内沿着水流方向形成有相互平行的多个直径变小锥形通道。进入一体式喷管的水流由于进入多个直径变小锥形通道而被分成多股水流。这多股水流在多个直径变小锥形通道分别被加压，然后从多个直径变小锥形通道的出口膨胀地喷出并且在该出口附近产生负压。在一体式喷管上还设有进气通道，该进气通道定位成靠近多个直径变小锥形通道的出口，使得在负压的作用下，大量空气从外界经由进气通道被吸入到一体式喷管内并与多股水流混合而产生含有大量气泡的气泡水。气泡水然后流过位于一体式喷管的出口端的微气泡起泡器而被该微气泡起泡器切割和混合，从而产生含有大量微气泡的微气泡水。在本发明微气泡喷头的技术方案中，通过在一体式喷管内设计的具有多个直径变小锥形通道的直径变小锥形通道部、一体式喷管上的进气通道、和固定在一体式喷管的出口端的微气泡起泡器来实现产生微气泡水的功能。因此，与现有技术的具有很多部件的微气泡产生器相比，本发明微气泡喷头不仅具有良好的产生微气泡的性能，而且该微气泡喷头的部件数量大大减少，也因此省去了设计和制造部件之间连接结构的需求，使得整个微气泡喷头的制造成本显著地降低。

**[0044]** 优选地，多个直径变小锥形通道围绕一体式喷管的中心以环形形式均匀分布。这种均匀的环形分布有利于吸入更多的空气并且与多股水流进行气液体预混合。

**[0045]** 优选地，起泡器包括孔网和孔网骨架，该孔网通过孔网骨架附接到一体式喷管的出口端上。在孔网骨架上配置有定位靠近孔网的至少一个溢流孔。这些溢流孔能够防止多余的水淹没进气孔或其它进气通道，从而阻止因进气孔或其它进气通道被堵而使空气无法被吸入一体式喷管因此无法产生微气泡水的情形。



**[0046]** 优选地，微气泡起泡器还包括压环，该压环配置成位于孔网骨架与一体式喷管的出口端之间以固定孔网，并且在压环上沿周向设有压环孔。一方面，在喷射水流流量不大的时候，空气可以通过这些压环孔被吸入并与水混合用于产生微气泡水；另一方面，如果喷射流量过大，部分水能够从这些压环孔溢出。这种溢流不仅能帮助清洁孔网表面，将脏污带走，从而提高孔网的寿命，而且还能够防止多余的水由于堵住进气通道而使空气不能吸入进而无法产生微气泡水的现象。

**[0047]** 本发明还提供一种洗涤设备，所述洗涤设备包括如上所述的任一种微气泡喷头，所述微气泡喷头设置成在所述洗涤设备内产生微气泡水。微气泡喷头在洗涤设备内产生含有大量微气泡的微气泡水，因此不仅能够提高洗涤设备的洗净能力，而且能够减少洗涤剂的用量并降低洗涤剂在例如衣物中的残留量。

#### 附图说明

**[0048]** 下面参照附图来描述本发明的优选实施方式，附图中：

**[0049]** 图1是本发明包括微气泡喷头的洗涤设备的一种实施例的结构示意图；

**[0050]** 图2是本发明包括微气泡喷头的洗涤设备的另一种实施例的结构示意图；

**[0051]** 图3是本发明微气泡喷头的实施例的立体示意图；

**[0052]** 图4是图3所示的本发明微气泡喷头的实施例的俯视图；

**[0053]** 图5是图3所示的本发明微气泡喷头的实施例的左视图；

**[0054]** 图6是图3所示的本发明微气泡喷头的实施例的正视图；

**[0055]** 图7是沿着图6的剖面线A-A截取的本发明微气泡喷头在第一实施方式中的一种实施例的剖视图；

**[0056]** 图8是沿着图6的剖面线A-A截取的本发明微气泡喷头在第一实施方式中的另一种实施例的剖视图；

**[0057]** 图9是沿着图6的剖面线A-A截取的本发明微气泡喷头在第二实施方式中的一种实施例的剖视图；

**[0058]** 图10是沿着图6的剖面线A-A截取的本发明微气泡喷头在第二实施方式中的另一种实施例的剖视图；

**[0059]** 图11是沿着图6的剖面线A-A截取的本发明微气泡喷头在第三实施方式中的一种实施例的剖视图；

**[0060]** 图12是沿着图6的剖面线A-A截取的本发明微气泡喷头在第三实施方式中的另一种实施例的剖视图。

**[0061]** 附图标记列表：

**[0062]** 1、波轮洗衣机；11、箱体；12、盘座；13、上盖；14、波轮洗衣机的地脚；21、外桶；31、内桶；311、脱水孔；32、波轮；33、波轮洗衣机的传动轴；34、波轮洗衣机的电机；35、平衡环；41、排水阀；42、排水管；51、进水阀；9、滚筒洗衣机；91、外壳；92、外筒；93、内筒；931、滚筒洗衣机的电机；932、滚筒洗衣机的传动轴；933、轴承；94、上台面板；95、控制面板；96、观察窗；97、门体；98、滚筒洗衣机的地脚。

**[0063]** 第一实施方式：52、微气泡喷头；521、一体式喷管；522、微气泡起泡器；211、进口端；212、出口端；213、止脱部；214A、第一固定安装部；214B、第二固定安装部；215、定位部；216、进气孔；216'、螺纹进气通道；217、节流通道部；218、等截面节流通道；218a、等截面节流通道的进口；218b、等截面节流通道的出口；221、孔网；222、孔网骨架；223、溢流孔；224、孔网的连接部；225、压环；226、压环孔；300、螺纹连接部。



**[0064]** 第二实施方式：52、微气泡喷头；521、一体式喷管；522、微气泡起泡器；211、进口端；212、出口端；213、止脱部；214A、第一固定安装部；214B、第二固定安装部；215、定位部；216、进气孔；216'、螺纹进气通道；217、变直径通道部；218、变直径通道；218a、直径变小锥形通道；218b、最小直径通道；218c、直径变大锥形通道；218d、变直径通道的出口；221、孔网；222、孔网骨架；223、溢流孔；224、孔网的连接部；225、压环；226、压环孔；300、螺纹连接部。

**[0065]** 第三实施方式：52、微气泡喷头；521、一体式喷管；522、微气泡起泡器；211、进口端；212、出口端；213、止脱部；214A、第一固定安装部；214B、第二固定安装部；215、定位部；216、进气孔；216'、螺纹进气通道；217、直径变小锥形通道部；218、直径变小锥形通道；218a、直径变小锥形通道的进口；218b、直径变小锥形通道的出口；221、孔网；222、孔网骨架；223、溢流孔；224、孔网的连接部；225、压环；226、压环孔；300、螺纹连接部。

### 具体实施方式

**[0066]** 下面参照附图来描述本发明的优选实施方式。本领域技术人员应当理解的是，这些实施方式仅仅用于解释本发明的技术原理，并非旨在限制本发明的保护范围。

**[0067]** 需要说明的是，在本发明的描述中，术语“上”、“下”、“左”、“右”、“内”、“外”等指示的方向或位置关系的术语是基于附图所示的方向或位置关系，这仅仅是为了便于描述，而不是指示或暗示所述装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。此外，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性。

**[0068]** 此外，还需要说明的是，在本发明的描述中，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“设置”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，还可以是两个元件内部的连通。对于本领域技术人员而言，可根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

### **[0069]** 第一实施方式

**[0070]** 为了解决现有微气泡产生器的结构复杂、制造成本高的问题，本发明提供了一种微气泡喷头52。该微气泡喷头52包括一体式喷管521和固定在一体式喷管521的出口端212上的微气泡起泡器522（参见图3-8）。在一体式喷管521内设有节流通道部217。在节流通道部217内沿着水流方向C形成有相互平行的多个等截面节流通道218，使得多股水流能够在多个等截面节流通道218中形成并且从多个等截面节流通道218的出口218b膨胀地喷出以在出口218b附近产生负压。在一体式喷管521上还设有进气通道，进气通道定位成靠近出口218b，使得空气在负压下能够从进气通道吸入并且与多股水流混合产生气泡水，气泡水通过微气泡起泡器522形成微气泡水。因此，相比于现有技术的微气泡发生器，本发明微气泡喷头的部件数量和结构都被大大简化，并且微气泡喷头的制造成本也大幅降低，同时微气泡喷头仍保持良好的产生微气泡的性能。

**[0071]** 在本文中提及的“等截面”是指每个节流通道的横向于水流方向C的横截面保持不变。

**[0072]** 本发明微气泡喷头52可以应用在洗涤领域，杀菌领域，或者其它需要微气泡的领域。例如，本发明微气泡喷头52既能够应用到洗涤设备中，也能够结合到卫浴水龙头或花洒等装置中。

**[0073]** 因此，本发明还提供一种洗涤设备，该洗涤设备包括本发明的微气泡喷头52。该微气泡喷头52设置成在该洗涤设备内产生微气泡水。通过微气泡喷头在洗涤设备内产生



含有大量微气泡的微气泡水，不仅能够提高洗涤设备的洗净能力，而且能够减少洗涤剂的用量并降低洗涤剂在例如衣物中的残留量，从而不仅有利于用户的健康，而且还能改善用户的体验。

**[0074]** 参照图1，图1是本发明具有微气泡喷头的洗涤设备的一种实施例的结构示意图。在该实施例中，洗涤设备为一种波轮洗衣机1。替代地，在其它实施例中，洗涤设备可以是滚筒洗衣机或烘干一体机等。

**[0075]** 如图1所示，波轮洗衣机1（以下简称洗衣机）包括箱体11。在箱体11的底部设有地脚14。箱体11的上部设置有盘座12，盘座12枢转连接有上盖13。在箱体11内设置有作为盛水桶的外桶21。在外桶21内设置有内桶31，内桶31的底部设置有波轮32，外桶21的下部固定有电机34，电机34通过传动轴33与波轮32驱动连接，在内桶31的侧壁上设有脱水孔311，通过这些脱水孔311洗涤水或来自衣物上的水能够从内桶31流出并进入外桶21。排水阀41设置在排水管42上，排水管42的上游端与外桶21的底部连通。该波轮洗衣机1还包括进水阀51和与进水阀51连通的微气泡喷头52，微气泡喷头52被安装在外桶21的顶部上。水经由进水阀51进入微气泡喷头52以产生包含大量微气泡的微气泡水，微气泡喷头52将微气泡水先喷入洗涤剂盒以与洗涤剂混合，然后经由洗涤剂盒进入内桶31，用于衣物清洗。水中的微气泡在破碎过程中对洗涤剂产生撞击，并且微气泡通过携带的负电荷也能够吸附洗涤剂，因此微气泡能够增加洗涤剂与水的混合程度，从而降低洗涤剂的用量并减少洗涤剂在衣物上的残留量。另外，微气泡在内桶31内也会撞击衣物上的污渍，并且会吸附产生污渍的异物。因此，微气泡还增强了洗衣机的去污性能。可选地，微气泡喷头还可以直接将携带大量微气泡的微气泡水喷入洗衣机的外桶21或内桶31，以进一步降低洗涤剂的用量并增强洗衣机的清洁能力。

**[0076]** 参照图2，图2是本发明具有微气泡喷头的洗涤设备的另一种实施例的结构示意图。在该实施例中，洗涤设备为一种滚筒洗衣机9。

**[0077]** 如图2所示，滚筒洗衣机9包括外壳91和位于外壳91底部的地脚98。在外壳91的顶部设有上台面板94。外壳91的前侧（面对用户的操作侧）上设有允许用户向滚筒洗衣机内装填衣物等的门体97，而门体97上还设有能够看到洗衣机内部的观察窗96。在观察窗96与外壳91之间还设置密封窗垫961，并且该密封窗垫961固定在外壳91上。滚筒洗衣机9的控制面板95布置在外壳91的前侧的上部，以便于用户的操作。在外壳91的内部则布置有外筒92和内筒93。内筒93定位在外筒92的内部。内筒93通过传动轴932和轴承933连接到电机931（例如直驱电机）。在外壳91的后侧的上部上设有进水阀51，该进水阀51通过水管连接到微气泡喷头52。如图2所示，微气泡喷头52定位靠近外壳91的前侧上部，并且位于控制面板95的下方。类似于上述实施例，水经由进水阀51通过水管进入微气泡喷头52以产生包含大量微气泡的微气泡水，微气泡喷头52将微气泡水先喷入洗涤剂盒以与洗涤剂混合，然后经由洗涤剂盒进入内筒93，用于衣物清洗。可选地，微气泡喷头52还可以直接将携带大量微气泡的微气泡水喷入洗衣机的外筒92或内筒93，以进一步降低洗涤剂的用量并增强洗衣机的清洁能力。

**[0078]** 参照图3-图6，图3-图6是本发明微气泡喷头的实施例的示意图，其中，图3是本发明微气泡喷头的实施例的立体示意图，图4是图3所示的本发明微气泡喷头的实施例的俯视图，图5是图3所示的本发明微气泡喷头的实施例的左视图，以及图6是图3所示的本发明微气泡喷头的实施例的正视图。如图3-6所示，在一种或多种实施例中，本发明微气泡喷头52包括一体式喷管521。在一体式喷管521的出口端212上固定有微气泡起泡器522，微气泡起泡器522配置成能够在气泡水流过其时切割和混合气泡水而产生含有大量微气泡的微气泡水。



**[0079]** 参照图3, 在一种或多种实施例中, 一体式喷管521具有进口端211和出口端212。在出口端212上固定有微气泡起泡器522, 而进口端211则用于连接到外部水源。可选地, 在进口端211上可设置止脱部213, 例如围绕进口端211的外壁径向向外隆起的止脱筋或者进口端211的外壁向内凹进的环形沟槽结构, 能够防止一体式喷管521从其所连接的提供水源的管道上脱落。

**[0080]** 继续参照图3, 在一种或多种实施例中, 在一体式喷管521的外壁上设有第一固定安装部214A, 第二固定安装部214B, 以及定位部215, 用于将微气泡喷头52定位和固定到预定位置。

**[0081]** 参照图4-图6, 第一固定安装部214A和第二固定安装部214B对称地定位在一体式喷管521的外壁上, 并且位于一体式喷管521的中部。定位部215则为长条肋, 从一体式喷管521的外壁径向向外突出, 并且沿着一体式喷管521的纵向延伸。第一固定安装部214A和第二固定安装部214B分布在定位部215的两侧。可选地, 在一体式喷管521上只设置一个固定安装部, 而定位部215也可以采用其它合适的形式。

**[0082]** 在一种或多种实施例中, 第一和第二固定安装部214A, 214B为螺钉孔结构, 以通过螺钉将喷头52固定到目标位置。然而, 固定安装部可采用任何合适的其它形式的连接结构, 例如卡扣连接结构、焊接连接结构等。

**[0083]** 图7是沿着图6的剖面线A-A截取的本发明微气泡喷头在第一实施方式中的一种实施例的剖视图。如图7所示, 在一体式喷管521内, 沿着水流方向C设有节流通道部217。在一种或多种实施例中, 节流通道部217与一体式喷管521形成为一体, 例如通过一体注塑成型。在替代地实施例中, 节流通道部217独立于一体式喷管521形成, 然后被插入到一体式喷管521内并且被卡在一体式喷管521中。替代地, 独立形成的节流通道部217也能够被压合在一体式喷管521中。

**[0084]** 参照图7, 在节流通道部217内设有多个等截面节流通道218。在一种或多种实施例中, 等截面节流通道218的数量为2-16个, 这些等截面节流通道围绕一体式喷管521的中心线按照环形形式均匀地分布。替代地, 等截面节流通道218的数量可以为6-9个。可选地, 这些等截面节流通道也可以以环形以外的形式布置, 并且可以不是均匀分布地。在一种或多种实施例中, 所有等截面节流通道218的横向于水流方向C的截面都相同。替代地, 这些等截面节流通道218也可以采用不同的横截面, 例如靠近一体式喷管521的中心的等截面节流通道的横截面大于远离一体式喷管521的中心的等截面节流通道的横截面。

**[0085]** 继续参照图7, 每个等截面节流通道218都包括进口218a和出口218b。从一体式喷管521的进口端211流入的水流从每个等截面节流通道218的进口218a进入并且因此被分成多股水流。这多股水流在对应的等截面节流通道218内被加压, 并且当这多股水流从多个等截面节流通道218的出口218b喷出时被快速地膨胀, 因此在多个等截面节流通道218的出口218b附近产生负压区。

**[0086]** 如图7所示, 一体式喷管521的外壁上形成有作为进气通道的多个进气孔216。这些进气孔216围绕一体式喷管521的外壁布置成两个环形, 并且这些进气孔216定位都靠近等截面节流通道218的出口218b, 因此处于负压区内。在负压的作用下, 大量外部空气能够从进气孔216被吸入一体式喷管521并且与从多个等截面节流通道218喷出的多股水流混合而产生气泡水。气泡水然后流向下流的微气泡起泡器522以形成微气泡水。在替代的实施例中, 根据需要, 可以设置更多或更少的进气孔, 并且能够以其它方式排布, 例如以交错方式排列。



**[0087]** 位于一体式喷管521的出口端212上的微气泡起泡器522包括孔网221和孔网骨架222。孔网221通过孔网骨架222附接到一体式喷管521的出口端212上。

**[0088]** 在一种或多种实施例中，孔网221具有至少一道细孔的直径达微米级。优选地，细孔的直径在0~1000微米之间；更优选地，细孔的直径在5~500微米之间。孔网221可以是塑料栅栏，金属网，高分子材料网，或者其它合适的孔网结构。塑料栅栏通常是指高分子栅栏，其由高分子材料一体注塑成型，或者先将高分子材料制成板，再在该板上通过机加工产生微孔结构而形成塑料栅栏。高分子材料网通常是指通过先将高分子材料制成丝，再用这丝编织成的具有微孔结构的网。高分子材料网可以包括尼龙网，棉纶网，涤纶网，丙纶网等。替代地，孔网221可以是能够产生微气泡的其它孔网结构，例如由两个非微米级的蜂窝状结构组成的孔网结构。当气泡水流过孔网221时，孔网221对气泡水产生混合和切割的作用，从而产生微气泡水。

**[0089]** 参照图7，孔网骨架222呈圆筒状以便能够套在一体式喷管521的出口端212上。在一种或多种实施例中，孔网骨架222与一体式喷管的出口端212通过螺纹连接部300固定在一起。例如，在孔网骨架222的内壁上形成内螺纹，并且在出口端212的外壁上形成外螺纹，该内螺纹与外螺纹啮合在一起。在替代的实施例中，孔网骨架222可以采用其它合适的形式，例如压板的形式，并且通过其它连接方式与一体式喷管521的出口端连接，例如焊接的方式。可选地，孔网还可以直接形成在一体式喷管的出口端212上。

**[0090]** 如图3-7所示，在一种或多种实施例中，孔网骨架222沿着其外周设有多个溢流孔223，并且这些溢流孔定位靠近孔网221。当气泡水不能及时从孔网221通过时，多余的气泡水能够从溢流孔223流出，从而能够防止多余的水回流而淹没进气孔216。因此，溢流孔223能够阻止因进气孔216被堵而使空气无法被吸入一体式喷管因此无法产生微气泡水的情形。在替代的实施例中，根据需要，可以设置更多或更少的溢流孔223。

**[0091]** 继续参照图7，在一种或多种实施例中，在孔网骨架222与一体式喷管521的出口端212之间还设置压环225。相应地，孔网221的周边上设有连接部224。压环225将该连接部224压在孔网骨架222的端部内壁上，从而能够牢固地固定孔网221，使得孔网221在经受高压水流冲击的时候不会从一体式喷管521的出口端212上脱落。在替代的实施例中，孔网221也可以利用其它结构进行固定，例如用卡簧卡住孔网。在一种或多种实施例中，压环225上也设有多个压环孔226。在喷射水流流量不大的情况下，这些压环孔226可以用于将空气吸入并与水流混合。在喷射水流流量比较大时，允许部分水从这些压环孔226溢出，由此不仅能够帮助清洁孔网，而且还能阻止多余的水逆流通过进气通道而导致无法通过这些进气通道吸入空气。

**[0092]** 图8是沿着图6的剖面线A-A截取的本发明微气泡喷头在第一实施方式中的另一种实施例的剖视图。如图8所示，在该实施例中，节流通道部217独立于一体式喷管521通过注塑形成。另外，在该实施例中，孔网骨架222与一体式喷管的出口端212也是通过螺纹连接部300固定在一起，并且在螺纹连接部300中形成螺纹进气通道216'，例如是形成在外螺纹与内螺纹之间的间隙。因此，在该实施例中，进气通道不仅包括位于一体式喷管521外壁上的进气孔216，还包括螺纹进气通道216'。在替代的实施例中，喷头52的进气通道也可以只包括设置在一体式喷管521的出口端与微气泡起泡器之间的进气通道。

#### **[0093]** 第二实施方式

**[0094]** 为了解决现有微气泡产生器的结构复杂、制造成本高的问题，本发明提供了一种微气泡喷头52。该微气泡喷头52包括一体式喷管521和固定在一一体式喷管521的出口端212



上的微气泡起泡器522（参见图3-6和图9-10）。在一体式喷管521内设有变直径通道部217。在变直径通道部217内沿着水流方向C形成有相互平行的多个变直径通道218，每个变直径通道218沿着水流C方向依次包括直径变小锥形通道218a和直径变大锥形通道218c。可被直径变小锥形通道218a加压（同时也被加速）的水流在直径变大锥形通道218c内能够膨胀以便在变直径通道218的出口218d附近产生负压。在一体式喷管521上还设有进气通道，进气通道定位成靠近出口218d，使得空气在负压下能够从进气通道吸入并且与来自多个变直径通道218的多股水流混合产生气泡水，该气泡水通过微气泡起泡器522形成微气泡水。因此，相比于现有技术的微气泡发生器，本发明微气泡喷头的部件数量和结构都被大大简化，并且微气泡喷头的制造成本也大幅降低，同时微气泡喷头仍保持良好的产生微气泡的性能。

**[0095]** 在本文中提及的“变直径通道”是指每个通道的横向于水流方向C的尺寸（例如直径）有变化。本发明微气泡喷头可以应用在洗涤领域，杀菌领域，或者其它需要微气泡的领域。例如，本发明微气泡喷头既能够应用到洗涤设备中，也能够结合到卫浴水龙头或花洒等装置中。

**[0096]** 因此，本发明还提供一种洗涤设备，该洗涤设备包括本发明的微气泡喷头52。该微气泡喷头52设置成在该洗涤设备内产生微气泡水。通过微气泡喷头在洗涤设备内产生含有大量微气泡的微气泡水，不仅能够提高洗涤设备的洗净能力，而且能够减少洗涤剂的用量并降低洗涤剂在例如衣物中的残留量，从而不仅有利于用户的健康，而且还能改善用户的体验。

**[0097]** 参照图1，图1是本发明具有微气泡喷头的洗涤设备的一种实施例的结构示意图。在该实施例中，洗涤设备为一种波轮洗衣机1。替代地，在其它实施例中，洗涤设备可以是滚筒洗衣机或烘干一体机等。

**[0098]** 如图1所示，波轮洗衣机1（以下简称洗衣机）包括箱体11。在箱体11的底部设有地脚14。箱体11的上部设置有盘座12，盘座12枢转连接有上盖13。在箱体11内设置有作为盛水桶的外桶21。在外桶21内设置有内桶31，内桶31的底部设置有波轮32，外桶21的下部固定有电机34，电机34通过传动轴33与波轮32驱动连接，在内桶31的侧壁上设有脱水孔311，通过这些脱水孔洗涤水或来自衣物上的水能够从内桶31流出并进入外桶21。排水阀41设置在排水管42上，排水管42的上游端与外桶21的底部连通。该洗衣机还包括进水阀51和与进水阀51连通的微气泡喷头52，微气泡喷头52被安装在外桶21的顶部上。水经由进水阀51进入微气泡喷头52以产生包含大量微气泡的微气泡水，微气泡喷头52将微气泡水先喷入洗涤剂盒以与洗涤剂混合，然后经由洗涤剂盒进入内桶31，用于衣物清洗。水中的微气泡在破碎过程中对洗涤剂产生撞击，并且微气泡通过携带的负电荷也能够吸附洗涤剂，因此微气泡能够增加洗涤剂与水的混合程度，从而降低洗涤剂的用量并减少洗涤剂在衣物上的残留量。另外，微气泡在内桶31内也会撞击衣物上的污渍，并且会吸附产生污渍的异物。因此，微气泡还增强了洗衣机的去污性能。可选地，微气泡喷头还可以直接将携带大量微气泡的微气泡水喷入洗衣机的外桶21或内桶31，以进一步降低洗涤剂的用量并增强洗衣机的清洁能力。

**[0099]** 参照图2，图2是本发明具有微气泡喷头的洗涤设备的另一种实施例的结构示意图。在该实施例中，洗涤设备为一种滚筒洗衣机9。

**[00100]** 如图2所示，滚筒洗衣机9包括外壳91和位于外壳91底部的地脚98。在外壳91的顶部设有上台面板94。外壳91的前侧（面对用户的操作侧）上设有允许用户向滚筒洗衣机内装填衣物等的门体97，而门体97上还设有能够看到洗衣机内部的观察窗96。在观察窗96与外壳91之间还设置密封窗垫961，并且该密封窗垫961固定在外壳91上。滚筒洗衣机9的控制面板95



布置在外壳91的前侧的上部，以便于用户的操作。在外壳91的内部则布置有外筒92和内筒93。内筒93定位在外筒92的内部。内筒93通过传动轴932和轴承933连接到电机931（例如直驱电机）。在外壳91的后侧的上部上设有进水阀51，该进水阀51通过水管连接到微气泡喷头52。如图2所示，微气泡喷头52定位靠近外壳91的前侧上部，并且位于控制面板95的下方。类似于上述实施例，水经由进水阀51通过水管进入微气泡喷头52以产生包含大量微气泡的微气泡水，微气泡喷头52将微气泡水先喷入洗涤剂盒以与洗涤剂混合，然后经由洗涤剂盒进入内筒93，用于衣物清洗。可选地，微气泡喷头52还可以直接将携带大量微气泡的微气泡水喷入洗衣机的外筒92或内筒93，以进一步降低洗涤剂的用量并增强洗衣机的清洁能力

**[00101]** 参照图3-图6，图3-图6是本发明微气泡喷头的实施例的示意图，其中，图3是本发明微气泡喷头的实施例的立体示意图，图4是图3所示的本发明微气泡喷头的实施例的俯视图，图5是图3所示的本发明微气泡喷头的实施例的左视图，以及图6是图3所示的本发明微气泡喷头的实施例的正视图。如图3-6所示，在一种或多种实施例中，本发明微气泡喷头52包括一体式喷管521。在一体式喷管521的出口端212上固定有微气泡起泡器522，微气泡起泡器522配置成能够在气泡水流过其时切割和混合气泡水而产生含有大量微气泡的微气泡水。

**[00102]** 参照图3，在一种或多种实施例中，一体式喷管521具有进口端211和出口端212。在出口端212上固定有微气泡起泡器522，而进口端211则用于连接到外部水源。可选地，在进口端211上可设置止脱部213，例如围绕进口端211的外壁径向向外隆起的止脱筋或者进口端211的外壁向内凹进的环形沟槽结构，能够防止一体式喷管521从其所连接的提供水源的管道上脱落。

**[00103]** 继续参照图3，在一种或多种实施例中，在一体式喷管521的外壁上设有第一固定安装部214A，第二固定安装部214B，以及定位部215，用于将微气泡喷头52定位和固定到预定位置。

**[00104]** 参照图4-图6，第一固定安装部214A和第二固定安装部214B对称地定位在一体式喷管521的外壁上，并且位于一体式喷管521的中部。定位部215则为长条肋，从一体式喷管521的外壁径向向外突出，并且沿着一体式喷管521的纵向延伸。第一固定安装部214A和第二固定安装部214B分布在定位部215的两侧。可选地，在一体式喷管521上只设置一个固定安装部，而定位部215也可以采用其它合适的形式。

**[00105]** 在一种或多种实施例中，第一和第二固定安装部214A，214B为螺钉孔结构，以通过螺钉将喷头52固定到目标位置。然而，固定安装部可采用任何合适的连接结构，例如卡扣连接结构、焊接连接结构等。

**[00106]** 图9是沿着图6的剖面线A-A截取的本发明微气泡喷头在第二实施方式中的一种实施例的剖视图。如图9所示，在一体式喷管521内，沿着水流方向C设有变直径通道部217。在一种或多种实施例中，变直径通道部217与一体式喷管521形成为一体，例如通过一体注塑成型。在替代地实施例中，变直径通道部217独立于一体式喷管521形成，然后被插入到一体式喷管521内，并且被卡在一体式喷管521中。替代地，独立形成的节流通道部217也能够被压合在一体式喷管521中。

**[00107]** 参照图9，在变直径通道部217内设有多个变直径通道218。在一种或多种实施例中，变直径通道218的数量为2-16个，这些变直径通道围绕一体式喷管521的中心线按照环形形式均匀地分布。替代地，变直径通道218的数量可以为6-9个。可选地，这些变直径通道也可以以环形以外的形式布置，并且可以不是均匀分布地。在一种或多种实施例中，所有变直径通道218的配置都相同。替代地，这些变直径通道218也可以采用不同的配置，例如在垂直



于水流方向C的同一径向位置上，靠近一体式喷管521的中心的变直径通道218的直径（因此横截面）大于远离一体式喷管521的中心的变直径通道218的直径（因此横截面）。

**[00108]** 继续参照图9，每个变直径通道218都包括直径变小锥形通道218a和直径变大锥形通道218c。沿着水流方向C，直径变小锥形通道218a的下游最小直径端与直径变大锥形通道218c的上游最小直径端重合，因此形成最小直径通道218b。从一体式喷管521的进口端211流入的水流先进入每个变直径通道218的直径变小锥形通道218a并且在其中被加压，然后通过最小直径通道218b后进入直径变大锥形通道218c。在直径变大锥形通道218c中，水流被快速地膨胀，因此当膨胀的水流从直径变大锥形通道218c的出口218d（也是变直径通道218的出口2）喷出后，在该出口218d附近就会产生负压区。

**[00109]** 如图9所示，一体式喷管521的外壁上形成有作为进气通道的多个进气孔216。这些进气孔216围绕一体式喷管521的外壁布置成两个环形，并且这些进气孔216定位都靠近变直径通道218的出口218d，因此处于负压区内。在负压的作用下，大量外部空气能够从进气孔216被吸入一体式喷管521并且与从多个变直径通道218喷出的多股水流混合而产生气泡水。气泡水然后流向下流的微气泡起泡器522以形成微气泡水。在替代的实施例中，根据需要，可以设置更多或更少的进气孔，并且能够以其它方式排布，例如以交错方式排列。

**[00110]** 位于一体式喷管521的出口端212上的微气泡起泡器522包括孔网221和孔网骨架222。孔网221通过孔网骨架222附接到一体式喷管521的出口端212上。

**[00111]** 在一种或多种实施例中，孔网221具有至少一道细孔的直径达微米级。优选地，细孔的直径在0~1000微米之间；更优选地，细孔的直径在5~500微米之间。孔网221可以是塑料栅栏，金属网，高分子材料网，或者其它合适的孔网结构。塑料栅栏通常是指高分子栅栏，其由高分子材料一体注塑成型，或者先将高分子材料制成板，再在该板上通过机加工产生微孔结构而形成塑料栅栏。高分子材料网通常是指通过先将高分子材料制成丝，再用这丝编织成的具有微孔结构的网。高分子材料网可以包括尼龙网，棉纶网，涤纶网，丙纶网等。替代地，孔网221可以是能够产生微气泡的其它孔网结构，例如由两个非微米级的蜂窝状结构组成的孔网结构。当气泡水流过孔网221时，孔网221对气泡水产生混合和切割的作用，从而产生微气泡水。

**[00112]** 参照图9，孔网骨架222呈圆筒状以便能够套在一体式喷管521的出口端212上。在一种或多种实施例中，孔网骨架222与一体式喷管的出口端212通过螺纹连接部300固定在一起。例如，在孔网骨架222的内壁上形成内螺纹，并且在出口端212的外壁上形成外螺纹，该内螺纹与外螺纹啮合在一起。在替代的实施例中，孔网骨架222可以采用其它合适的形式，例如压板的形式，并且通过其它连接方式与一体式喷管521的出口端连接，例如焊接的方式。可选地，孔网还可以直接形成在一体式喷管的出口端212上。

**[00113]** 如图3-6和图9所示，在一种或多种实施例中，孔网骨架222沿着其外周设有多个溢流孔223，并且这些溢流孔定位靠近孔网221。当气泡水不能及时从孔网221通过时，多余的气泡水能够从溢流孔223流出，从而能够防止多余的水回流而淹没进气孔216。因此，溢流孔223能够阻止因进气孔216被堵而使空气无法被吸入一体式喷管因此无法产生微气泡水的情形。在替代的实施例中，根据需要，可以设置更多或更少的溢流孔223。

**[00114]** 继续参照图9，在一种或多种实施例中，在孔网骨架222与一体式喷管521的出口端212之间还设置压环225。相应地，孔网221的周边上设有连接部224。压环225将该连接部224压在孔网骨架222的端部内壁上，从而能够牢固地固定孔网221，使得孔网221在经受高压水流冲击的时候不会从一体式喷管521的出口端212上脱落。在替代的实施例中，孔网221也可以利



用其它结构进行固定，例如用卡簧卡住孔网。在一种或多种实施例中，压环225上也设有多个压环孔226。在喷射水流流量不大的情况下，这些压环孔226可以用于将空气吸入并与水流混合。在喷射水流流量比较大时，允许部分水从这些压环孔226溢出，由此不仅能够帮助清洁孔网，而且还能阻止多余的水逆流通过进气通道而导致无法通过这些进气通道吸入空气。

**[00115]** 图10是沿着图6的剖面线A-A截取的本发明微气泡喷头在第二实施方式中的另一种实施例的剖视图。如图10所示，在该实施例中，变直径通道部217独立于一体式喷管521通过注塑形成。另外，在该实施例中，孔网骨架222与一体式喷管的出口端212也是通过螺纹连接部300固定在一起，并且在螺纹连接部300中形成螺纹进气通道216'，例如是形成在外螺纹与内螺纹之间的间隙。因此，在该实施例中，进气通道不仅包括位于一体式喷管521外壁上的进气孔216，还包括螺纹进气通道216'。在替代的实施例中，喷头52的进气通道也可以只包括设置在一体式喷管521的出口端与微气泡起泡器之间的进气通道。

### **[00116]** 第三实施方式

**[00117]** 为了解决现有微气泡产生器的结构复杂、制造成本高的问题，本发明提供了一种微气泡喷头52。该微气泡喷头52包括一体式喷管521和固定在一体式喷管521的出口端212上的微气泡起泡器522（参见图3-8）。在一体式喷管521内设有直径变小锥形通道部217。在直径变小锥形通道部217内沿着水流方向C形成有相互平行的多个直径变小锥形通道218，使得多股水流能够在多个直径变小锥形通道218中形成并且从多个直径变小锥形通道218的出口218b膨胀地喷出以在出口218b附近产生负压。在一体式喷管521上还设有进气通道，进气通道定位成靠近出口218b，使得空气在负压下能够从进气通道吸入并且与多股水流混合产生气泡水，气泡水通过微气泡起泡器522形成微气泡水。因此，相比于现有技术的微气泡发生器，本发明微气泡喷头的部件数量和结构都被大大简化，并且微气泡喷头的制造成本也大幅降低，同时微气泡喷头又具有良好的产生微气泡的性能。

**[00118]** 在本文中提及的“直径变小锥形通道”是指每个通道沿着水流方向C直径逐渐变小而形成大致锥形的通道。

**[00119]** 本发明微气泡喷头52可以应用在洗涤领域，杀菌领域，或者其它需要微气泡的领域。例如，本发明微气泡喷头52既能够应用到洗涤设备中，也能够结合到卫浴水龙头或花洒等装置中。

**[00120]** 因此，本发明还提供一种洗涤设备，该洗涤设备包括本发明的微气泡喷头52。该微气泡喷头52设置成在该洗涤设备内产生微气泡水。通过微气泡喷头在洗涤设备内产生含有大量微气泡的微气泡水，不仅能够提高洗涤设备的洗净能力，而且能够减少洗涤剂的用量并降低洗涤剂在例如衣物中的残留量，从而不仅有利于用户的健康，而且还能改善用户的体验。

**[00121]** 参照图1，图1是本发明具有微气泡喷头的洗涤设备的一种实施例的结构示意图。在该实施例中，洗涤设备为一种波轮洗衣机1。替代地，在其它实施例中，洗涤设备可以是滚筒洗衣机或烘干一体机等。

**[00122]** 如图1所示，波轮洗衣机1（以下简称洗衣机）包括箱体11。在箱体11的底部设有地脚14。箱体11的上部设置有盘座12，盘座12枢转连接有上盖13。在箱体11内设置有作为盛水桶的外桶21。在外桶21内设置有内桶31，内桶31的底部设置有波轮32，外桶21的下部固定有电机34，电机34通过传动轴33与波轮32驱动连接，在内桶31的侧壁上设有脱水孔311，通过这些脱水孔311洗涤水或来自衣物上的水能够从内桶31流出并进入外桶21。排水阀41设置在排水管42上，排水管42的上游端与外桶21的底部连通。该波轮洗衣机1还包括进水阀51和与进



水阀51连通的微气泡喷头52，微气泡喷头52被安装在外桶21的顶部上。水经由进水阀51进入微气泡喷头52以产生包含大量微气泡的微气泡水，微气泡喷头52将微气泡水先喷入洗涤剂盒以与洗涤剂（或其它衣物处理剂）混合，然后经由洗涤剂盒进入内桶31，用于衣物清洗。水中的微气泡在破碎过程中对洗涤剂产生撞击，并且微气泡通过携带的负电荷也能够吸附洗涤剂，因此微气泡能够增加洗涤剂与水的混合程度，从而降低洗涤剂的用量并减少洗涤剂在衣物上的残留量。另外，微气泡在内桶31内也会撞击衣物上的污渍，并且会吸附产生污渍的异物。因此，微气泡还增强了洗衣机的去污性能。可选地，微气泡喷头还可以直接将携带大量微气泡的微气泡水喷入洗衣机的外桶21或内桶31，以进一步降低洗涤剂的用量并增强洗衣机的清洁能力。

**[00123]** 参照图2，图2是本发明具有微气泡喷头的洗涤设备的另一种实施例的结构示意图。在该实施例中，洗涤设备为一种滚筒洗衣机9。

**[00124]** 如图2所示，滚筒洗衣机9包括外壳91和位于外壳底部的地脚98。在外壳91的顶部设有上台面板94。外壳91的前侧（面对用户的操作侧）上设有允许用户向滚筒洗衣机内装填衣物等的门体97，而门体97上还设有能够看到洗衣机内部的观察窗96。在观察窗96与外壳91之间还设置密封窗垫961，并且该密封窗垫961固定在外壳91上。滚筒洗衣机9的控制面板95布置在外壳91的前侧的上部，以便于用户的操作。在外壳91的内部则布置有外筒92和内筒93。内筒93定位在外筒92的内部。内筒93通过传动轴932和轴承933连接到电机931（例如直驱电机）。在外壳91的后侧的上部上设有进水阀51，该进水阀51通过水管连接到微气泡喷头52。如图2所示，微气泡喷头52定位靠近外壳91的前侧上部，并且位于控制面板95的下方。类似于上述实施例，水经由进水阀51通过水管进入微气泡喷头52以产生包含大量微气泡的微气泡水，微气泡喷头52将微气泡水先喷入洗涤剂盒以与洗涤剂（或其它衣物处理剂）混合，然后经由洗涤剂盒进入内筒93，用于衣物清洗。可选地，微气泡喷头52还可以直接将携带大量微气泡的微气泡水喷入洗衣机的外筒92或内筒93，以进一步降低洗涤剂的用量并增强洗衣机的清洁能力。

**[00125]** 参照图3-图6，图3-图6是本发明微气泡喷头的实施例的示意图，其中，图3是本发明微气泡喷头的实施例的立体示意图，图4是图3所示的本发明微气泡喷头的实施例的俯视图，图5是图3所示的本发明微气泡喷头的实施例的左视图，以及图6是图3所示的本发明微气泡喷头的实施例的正视图。如图3-6所示，在一种或多种实施例中，本发明微气泡喷头52包括一体式喷管521。在一体式喷管521的出口端212上固定有微气泡起泡器522，微气泡起泡器522配置成能够在气泡水流过其时切割和混合气泡水而产生含有大量微气泡的微气泡水。

**[00126]** 参照图3，在一种或多种实施例中，一体式喷管521具有进口端211和出口端212。在出口端212上固定有微气泡起泡器522，而进口端211则用于连接到外部水源。可选地，在进口端211上可设置止脱部213，例如围绕进口端211的外壁径向向外隆起的止脱筋或者进口端211的外壁向内凹进的环形沟槽结构，能够防止一体式喷管521从其所连接的提供水源的管道上脱落。

**[00127]** 继续参照图3，在一种或多种实施例中，在一体式喷管521的外壁上设有第一固定安装部214A，第二固定安装部214B，以及定位部215，用于将微气泡喷头52定位和固定到预定位置。

**[00128]** 参照图4-图6，第一固定安装部214A和第二固定安装部214B对称地定位在一体式喷管521的外壁上，并且位于一体式喷管521的中部。定位部215则为长条肋，从一体式喷管521的外壁径向向外突出，并且沿着一体式喷管521的纵向延伸。第一固定安装部214A和第二固定



安装部214B分布在定位部215的两侧。可选地，在一体式喷管521上只设置一个固定安装部，而定位部215也可以采用其它合适的形式。

**[00129]** 在一种或多种实施例中，第一和第二固定安装部214A，214B为螺钉孔结构，以通过螺钉将喷头52固定到目标位置。然而，固定安装部可采用任何合适的其它形式的连接结构，例如卡扣连接结构、焊接连接结构等。

**[00130]** 图11是沿着图6的剖面线A-A截取的本发明微气泡喷头在第三实施方式中的一种实施例的剖视图。如图11所示，在一体式喷管521内，沿着水流方向C设有直径变小锥形通道部217。在一种或多种实施例中，直径变小锥形通道部217与一体式喷管521形成为一体，例如通过一体注塑成型。在替代地实施例中，直径变小锥形通道部217独立于一体式喷管521形成，然后被插入到一体式喷管521内并且被卡在一一体式喷管521中。替代地，独立形成的直径变小锥形通道部217也能够被压合在一一体式喷管521中。

**[00131]** 参照图11，在直径变小锥形通道部217内设有多个相互平行的直径变小锥形通道218。在一种或多种实施例中，直径变小锥形通道218的数量为2-16个，这些直径变小锥形通道围绕一体式喷管521的中心线按照环形形式均匀地分布。替代地，直径变小锥形通道218的数量可以为6-9个。可选地，这些直径变小锥形通道也可以以环形以外的形式布置，并且可以不是均匀分布地。在一种或多种实施例中，所有直径变小锥形通道218彼此相同。替代地，这些直径变小锥形通道218也可以具有不同的设置，例如在同一径向位置上，靠近一体式喷管521的中心的直径变小锥形通道的横截面大于远离一体式喷管521的中心的直径变小锥形通道的横截面。

**[00132]** 继续参照图11，每个直径变小锥形通道218都包括进口218a和出口218b。从一体式喷管521的进口端211流入的水流从每个直径变小锥形通道218的进口218a进入相应通道并且因此被分成多股水流。这多股水流在对应的直径变小锥形通道218内由于流道截面逐渐缩小被加压，并且当这多股水流从多个直径变小锥形通道218的出口218b喷出时被快速地膨胀，因此在多个直径变小锥形通道218的出口218b附近产生负压区。

**[00133]** 如图11所示，一体式喷管521的外壁上形成有作为进气通道的多个进气孔216。这些进气孔216围绕一体式喷管521的外壁布置成两个环形，并且这些进气孔216定位都靠近直径变小锥形通道218的出口218b，因此处于负压区内。在负压的作用下，大量外部空气能够从进气孔216被吸入一体式喷管521并且与从多个直径变小锥形通道218喷出的多股水流混合而产生气泡水。气泡水然后流向下流的微气泡起泡器522以形成微气泡水。在替代的实施例中，根据需要，可以设置更多或更少的进气孔，并且能够以其它方式排布，例如以交错方式排列。

**[00134]** 位于一体式喷管521的出口端212上的微气泡起泡器522包括孔网221和孔网骨架222。孔网221通过孔网骨架222附接到一体式喷管521的出口端212上。

**[00135]** 在一种或多种实施例中，孔网221具有至少一道细孔的直径达微米级。优选地，细孔的直径在0~1000微米之间；更优选地，细孔的直径在5~500微米之间。孔网221可以是塑料栅栏，金属网，高分子材料网，或者其它合适的孔网结构。塑料栅栏通常是指高分子栅栏，其由高分子材料一体注塑成型，或者先将高分子材料制成板，再在该板上通过机加工产生微孔结构而形成塑料栅栏。高分子材料网通常是指通过先将高分子材料制成丝，再用这丝编织成的具有微孔结构的网。高分子材料网可以包括尼龙网，棉纶网，涤纶网，丙纶网等。替代地，孔网221可以是能够产生微气泡的其它孔网结构，例如由两个非微米级的蜂窝状结构组成的孔网结构。当气泡水流过孔网221时，孔网221对气泡水产生混合和切割的作用，从而产生微气泡水。



**[00136]** 参照图11，孔网骨架222呈圆筒状以便能够套在一体式喷管521的出口端212上。在一种或多种实施例中，孔网骨架222与一体式喷管的出口端212通过螺纹连接部300固定在一起。例如，在孔网骨架222的内壁上形成内螺纹，并且在出口端212的外壁上形成外螺纹，该内螺纹与外螺纹啮合在一起。在替代的实施例中，孔网骨架222可以采用其它合适的形式，例如压板的形式，并且通过其它连接方式与一体式喷管521的出口端连接，例如焊接的方式。可选地，孔网还可以直接形成在一体式喷管的出口端212上。

**[00137]** 在一种或多种实施例中，在孔网骨架222和一体式喷管的出口端212的连接部之间也可以形成进气通道，例如在彼此啮合的内螺纹和外螺纹之间预留设定的间隙可以充当螺纹进气通道216'。该进气通道可以单独成为本发明微气泡喷头的进气通道，也可以与进气孔216结合起来使用。

**[00138]** 如图3-6和图11所示，在一种或多种实施例中，孔网骨架222沿着其外周设有多个溢流孔223，并且这些溢流孔定位靠近孔网221。当气泡水不能及时从孔网221通过时，多余的气泡水能够从溢流孔223流出，从而能够防止多余的水回流而淹没进气孔216。因此，溢流孔223能够阻止因进气孔216被堵而使空气无法被吸入一体式喷管因此无法产生微气泡水的情形。在替代的实施例中，根据需要，可以设置更多或更少的溢流孔223。

**[00139]** 继续参照图11，在一种或多种实施例中，在孔网骨架222与一体式喷管521的出口端212之间还设置压环225。相应地，孔网221的周边上设有连接部224。压环225将该连接部224压在孔网骨架222的端部内壁上，从而能够牢固地固定孔网221，使得孔网221在经受高压水流冲击的时候不会从一体式喷管521的出口端212上脱落。在替代的实施例中，孔网221也可以利用其它结构进行固定，例如用卡簧卡住孔网。在一种或多种实施例中，压环225上也设有多个压环孔226。在喷射水流流量不大的情况下，这些压环孔226可以用于将空气吸入并与水流混合。在喷射水流流量比较大时，允许部分水从这些压环孔226溢出，由此不仅能够帮助清洁孔网，而且还能阻止多余的水逆流通过进气通道而导致无法通过这些进气通道吸入空气。

**[00140]** 图12是沿着图6的剖面线A-A截取的本发明微气泡喷头在第三实施方式中的另一种实施例的剖视图。如图12所示，在该实施例中，直径变小锥形通道部217独立于一体式喷管521通过注塑形成。另外，在该实施例中，孔网骨架222与一体式喷管的出口端212也是通过螺纹连接部300固定在一起，并且在螺纹连接部300中形成螺纹进气通道216'，例如是形成在外螺纹与内螺纹之间的间隙。因此，在该实施例中，进气通道不仅包括位于一体式喷管521外壁上的进气孔216，还包括螺纹进气通道216'。在替代的实施例中，喷头52的进气通道也可以只包括设置在一体式喷管521的出口端与微气泡起泡器之间的进气通道。

**[00141]** 至此，已经结合附图所示的优选实施方式描述了本发明的技术方案，但是，本领域技术人员容易理解的是，本发明的保护范围显然不局限于这些具体实施方式。在不偏离本发明的原理的前提下，本领域技术人员可以对来自不同实施例的技术特征进行组合，也可以对相关技术特征作出等同的更改或替换，这些更改或替换之后的技术方案都将落入本发明的保护范围之内。



# 权 利 要 求 书

1、一种微气泡喷头，其特征在于，所述微气泡喷头包括一体式喷管和固定在所述一体式喷管的出口端上的微气泡起泡器，

在所述一体式喷管内设有节流通道部，在所述节流通道部内沿着水流方向形成有相互平行的多个等截面节流通道，使得多股水流能够在所述多个等截面节流通道中形成并且从所述多个等截面节流通道的出口膨胀地喷出以在所述出口附近产生负压；

在所述一体式喷管上还设有进气通道，所述进气通道定位成靠近所述出口，使得空气在所述负压下能够从所述进气通道吸入并且与所述多股水流混合产生气泡水，所述气泡水通过所述微气泡起泡器形成微气泡水。

2、根据权利要求1所述的微气泡喷头，其特征在于，所述节流通道部与所述一体式喷管一体成型。

3、根据权利要求1所述的微气泡喷头，其特征在于，所述节流通道部独立于所述一体式喷管成型。

4、根据权利要求1所述的微气泡喷头，其特征在于，所述多个等截面节流通道围绕所述一体式喷管的中心以环形形式均匀分布。

5、根据权利要求1-4任一项所述的微气泡喷头，其特征在于，所述进气通道为设置在所述一体式喷管的管壁上的多个进气孔，或者所述进气通道形成在所述出口端与所述微气泡起泡器之间。

6、根据权利要求1-4任一项所述的微气泡喷头，其特征在于，所述微气泡起泡器包括孔网和孔网骨架，所述孔网通过所述孔网骨架附接到所述一体式喷管的出口端上。

7、根据权利要求6所述的微气泡喷头，其特征在于，在所述孔网骨架上配置有至少一个溢流孔，所述至少一个溢流孔定位靠近所述孔网。

8、根据权利要求6所述的微气泡喷头，其特征在于，所述微气泡起泡器还包括压环，所述压环配置成位于所述孔网骨架与所述一体式喷管的出口端之间以固定所述孔网。

9、根据权利要求8所述的微气泡喷头，其特征在于，在所述压环上沿周向设有多个压环孔。

10、一种洗涤设备，其特征在于，所述洗涤设备包括根据权利要求1-9任一项所述的微气泡喷头，所述微气泡喷头设置成在所述洗涤设备内产生微气泡水。

11、一种微气泡喷头，其特征在于，所述微气泡喷头包括一体式喷管和固定在所述一体式喷管的出口端上的微气泡起泡器，

在所述一体式喷管内设有变直径通道部，在所述变直径通道部内沿着水流方向形成有相互平行的多个变直径通道，每个变直径通道沿着所述水流方向依次包括直径变小锥形通道和直径变大锥形通道，可被所述直径变小锥形通道加压的水流在所述直径变大锥形通道内能够膨胀以便在所述变直径通道的出口附近产生负压；

在所述一体式喷管上还设有进气通道，所述进气通道定位成靠近所述出口，使得空气在所述负压下能够从所述进气通道吸入并且与来自所述多个变直径通道的多股水流混合产生气泡水，所述气泡水通过所述微气泡起泡器形成微气泡水。

12、根据权利要求11所述的微气泡喷头，其特征在于，所述变直径通道部与所述一体式喷管一体成型。

13、根据权利要求11所述的微气泡喷头，其特征在于，所述变直径通道部独立于所述一体式喷管成型。

14、根据权利要求11所述的微气泡喷头，其特征在于，所述多个变直径通道围绕所述一体式喷管的中心以环形形式均匀分布。



15、根据权利要求11-14任一项所述的微气泡喷头，其特征在于，所述进气通道为设置在所述一体式喷管的管壁上的多个进气孔，或者所述进气通道形成在所述出口端与所述微气泡起泡器之间。

16、根据权利要求11-14任一项所述的微气泡喷头，其特征在于，所述微气泡起泡器包括孔网和孔网骨架，所述孔网通过所述孔网骨架附接到所述一体式喷管的出口端上。

17、根据权利要求16所述的微气泡喷头，其特征在于，在所述孔网骨架上配置有至少一个溢流孔，所述至少一个溢流孔定位靠近所述孔网。

18、根据权利要求16所述的微气泡喷头，其特征在于，所述微气泡起泡器还包括压环，所述压环配置成位于所述孔网骨架与所述一体式喷管的出口端之间以固定所述孔网。

19、根据权利要求18所述的微气泡喷头，其特征在于，在所述压环上沿周向设有多个压环孔。

20、一种洗涤设备，其特征在于，所述洗涤设备包括根据权利要求11-19任一项所述的微气泡喷头，所述微气泡喷头设置成在所述洗涤设备内产生微气泡水。

21、一种微气泡喷头，其特征在于，所述微气泡喷头包括一体式喷管和固定在所述一体式喷管的出口端上的微气泡起泡器，

在所述一体式喷管内设有直径变小锥形通道部，在所述直径变小锥形通道部内沿着水流方向形成有相互平行的多个直径变小锥形通道，使得多股水流能够在所述多个直径变小锥形通道中被加压并且从所述多个直径变小锥形通道的出口膨胀地喷出以在所述出口附近产生负压；

在所述一体式喷管上还设有进气通道，所述进气通道定位成靠近所述出口，使得空气在所述负压下能够从所述进气通道吸入并且与所述多股水流混合产生气泡水，所述气泡水通过所述微气泡起泡器形成微气泡水。

22、根据权利要求21所述的微气泡喷头，其特征在于，所述直径变小锥形通道部与所述一体式喷管一体成型。

23、根据权利要求21所述的微气泡喷头，其特征在于，所述直径变小锥形通道部独立于所述一体式喷管成型。

24、根据权利要求21所述的微气泡喷头，其特征在于，所述多个直径变小锥形通道围绕所述一体式喷管的中心以环形形式均匀分布。

25、根据权利要求21-24任一项所述的微气泡喷头，其特征在于，所述进气通道为设置在所述一体式喷管的管壁上的多个进气孔，或者所述进气通道形成在所述出口端与所述微气泡起泡器之间。

26、根据权利要求21-24任一项所述的微气泡喷头，其特征在于，所述微气泡起泡器包括孔网和孔网骨架，所述孔网通过所述孔网骨架附接到所述一体式喷管的出口端上。

27、根据权利要求26所述的微气泡喷头，其特征在于，在所述孔网骨架上配置有至少一个溢流孔，所述至少一个溢流孔定位靠近所述孔网。

28、根据权利要求26所述的微气泡喷头，其特征在于，所述微气泡起泡器还包括压环，所述压环配置成位于所述孔网骨架与所述一体式喷管的出口端之间以固定所述孔网。

29、根据权利要求28所述的微气泡喷头，其特征在于，在所述压环上沿周向设有多个压环孔。

30、一种洗涤设备，其特征在于，所述洗涤设备包括根据权利要求21-29任一项所述的微气泡喷头，所述微气泡喷头设置成在所述洗涤设备内产生微气泡水。



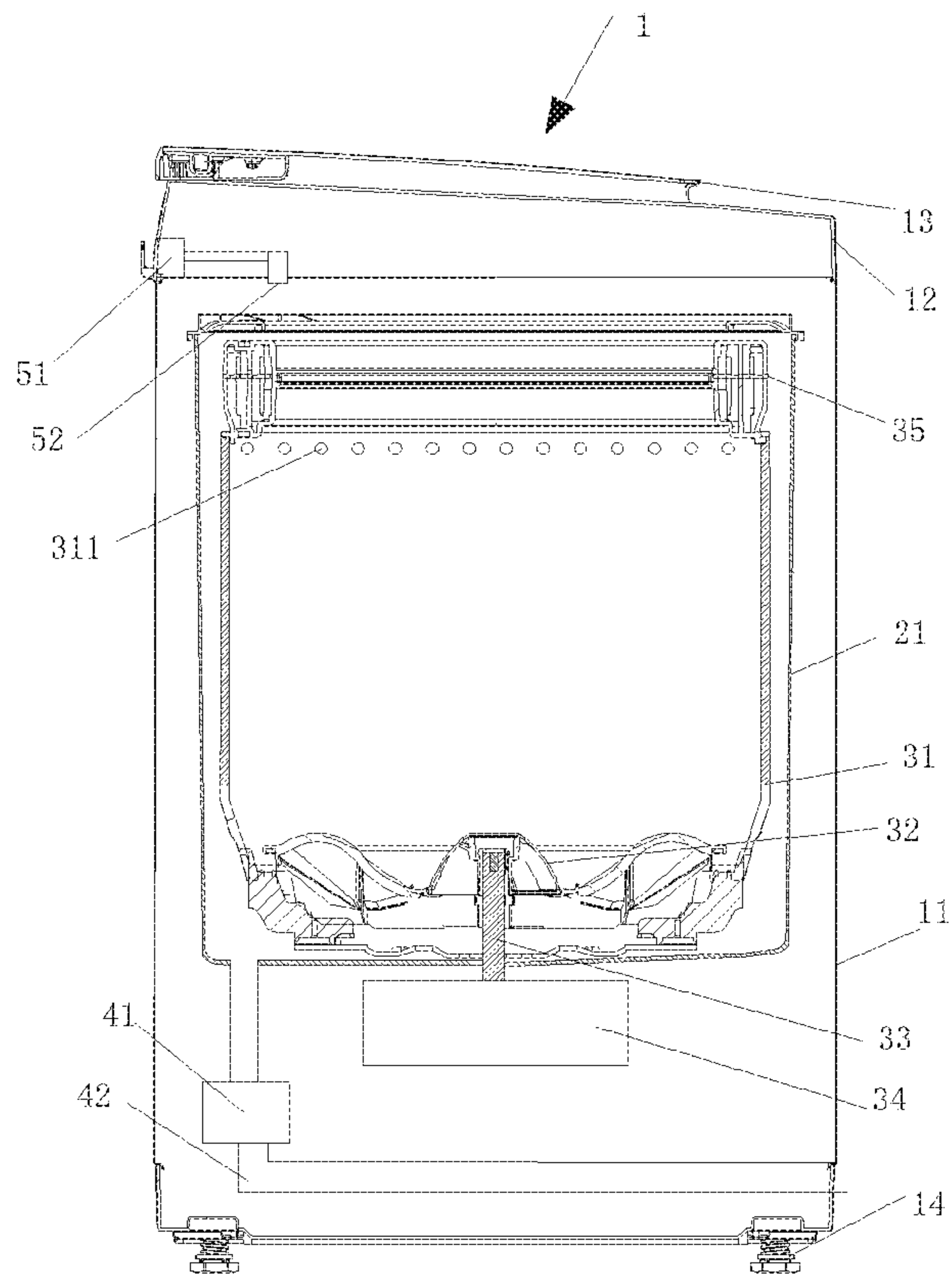


图 1

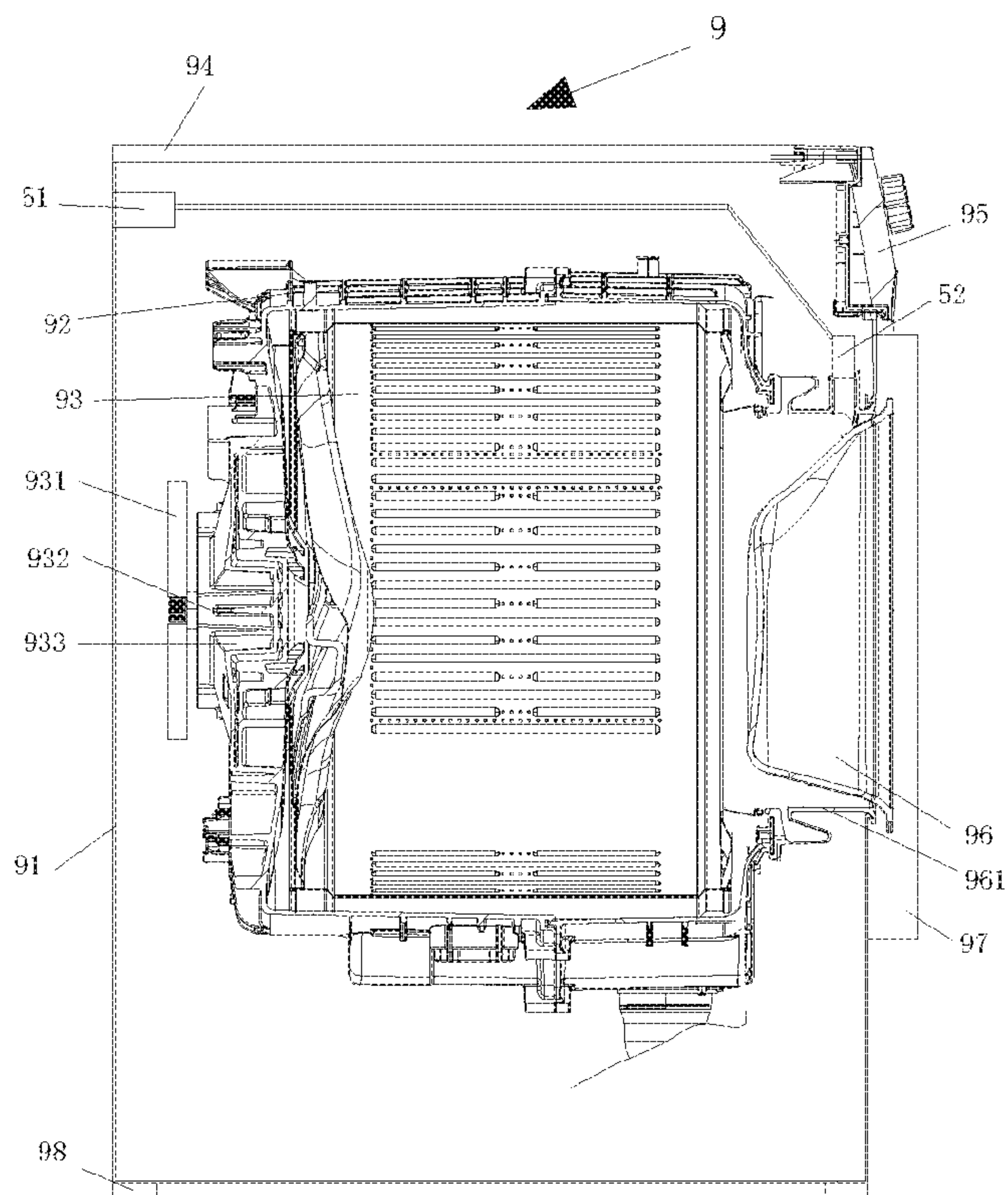


图 2



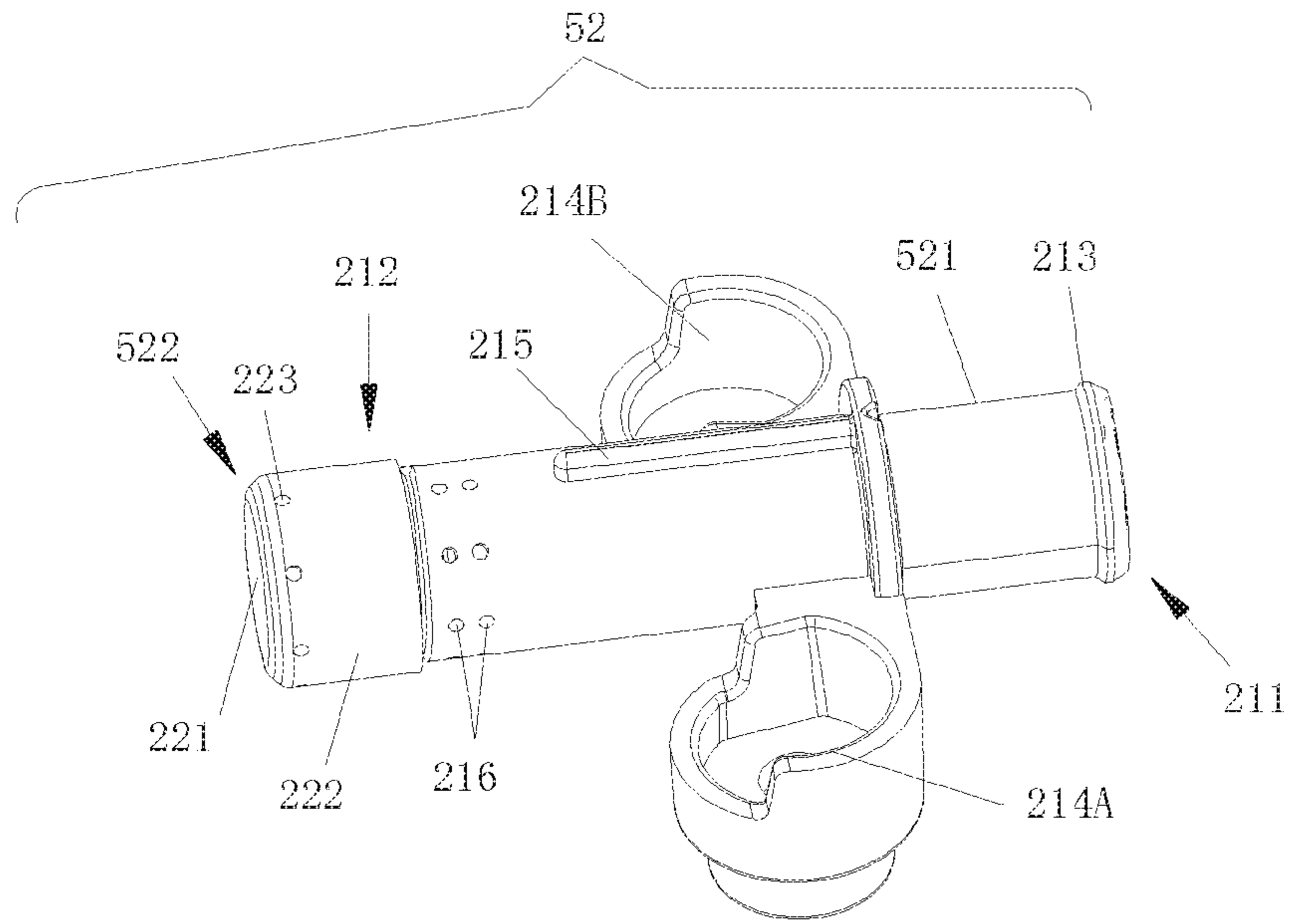


图 3

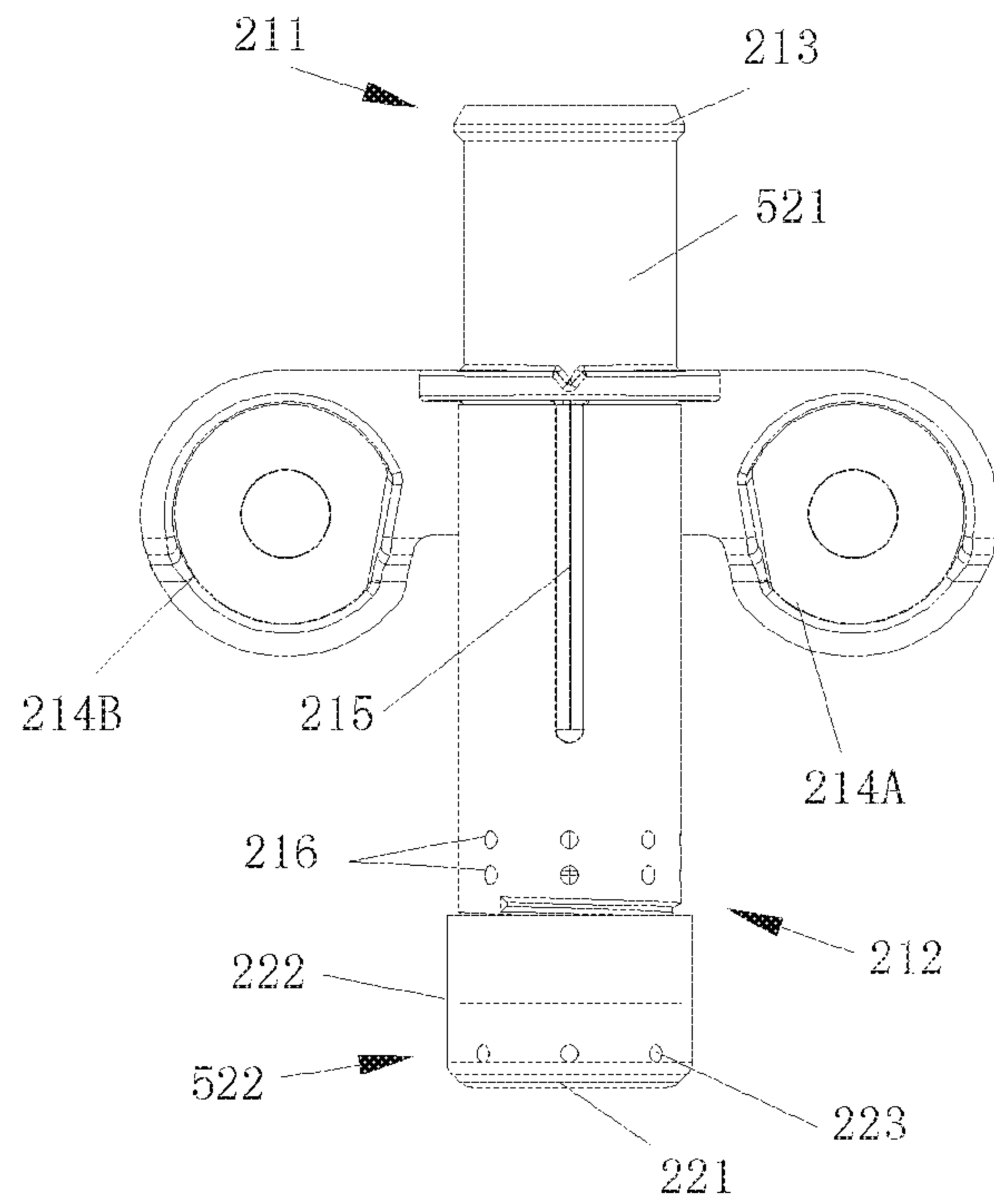


图 4



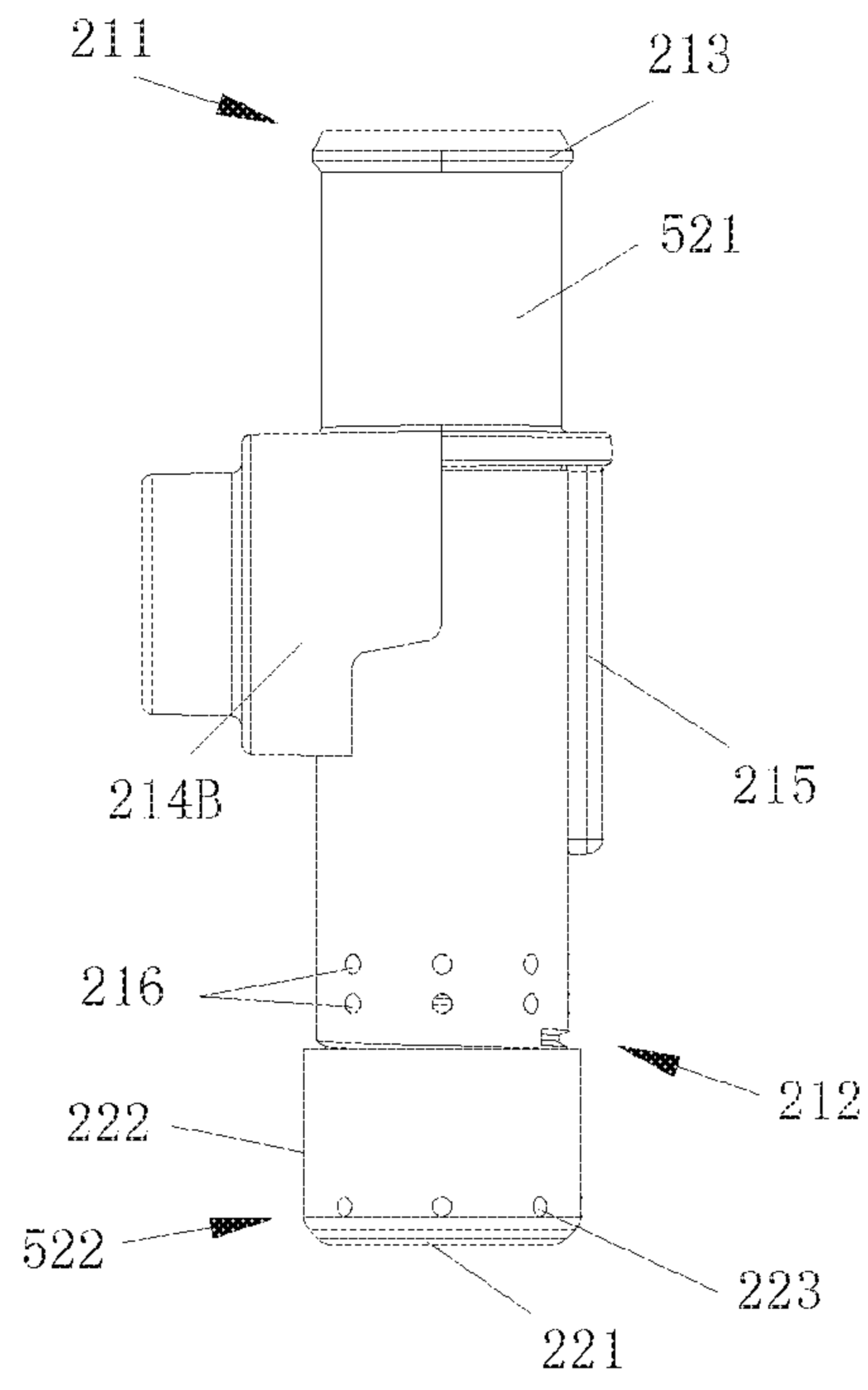


图 5

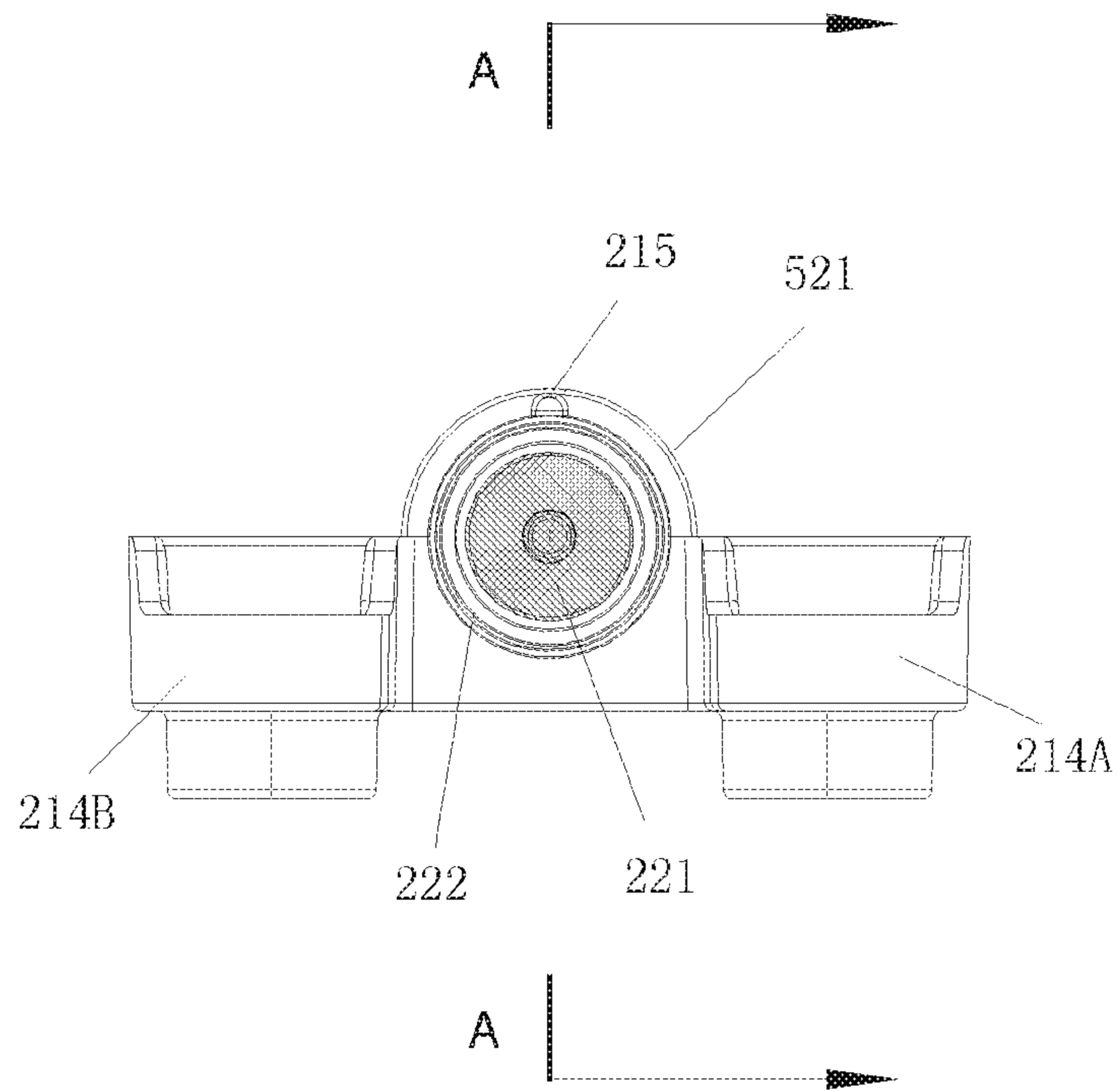


图 6



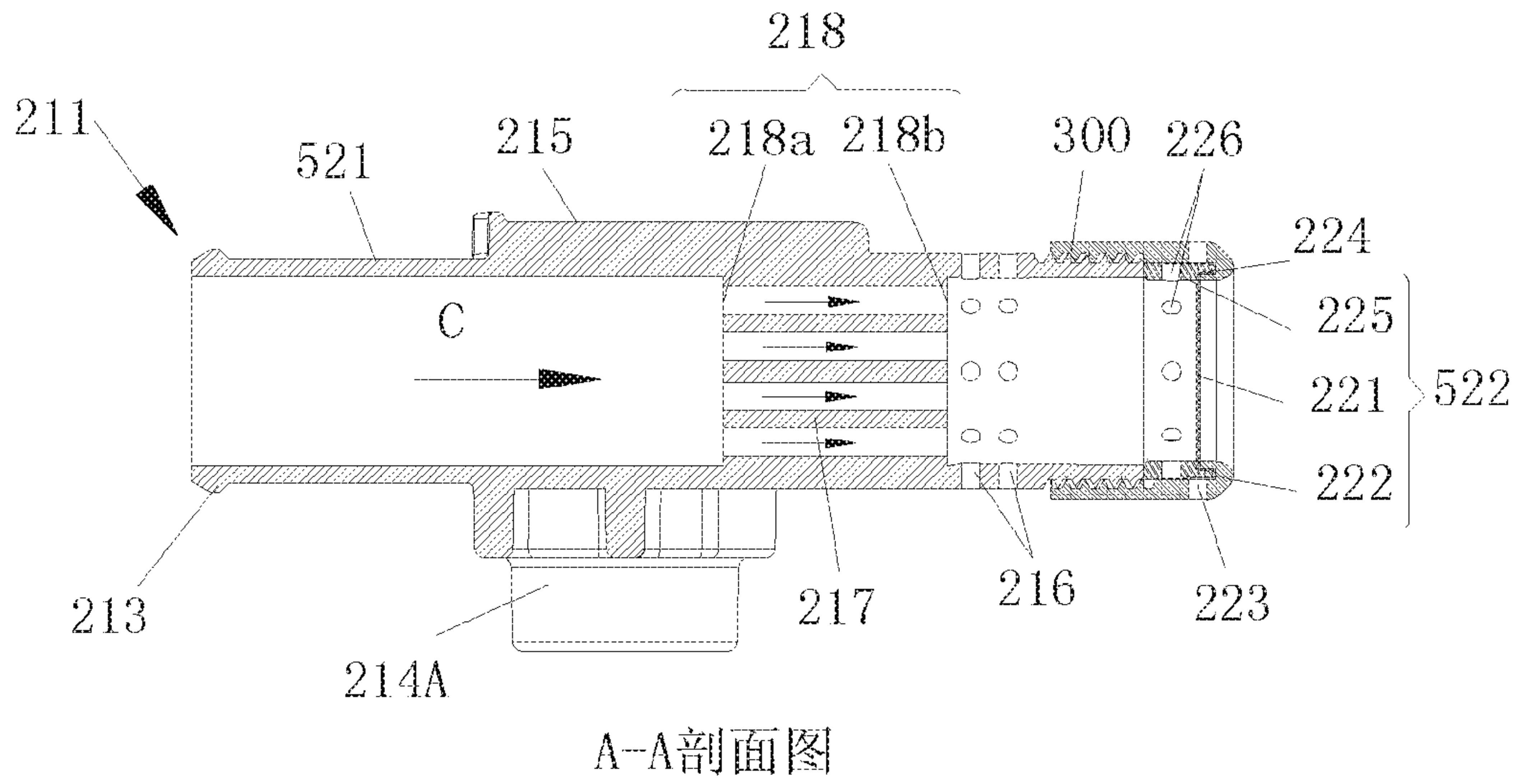


图 7

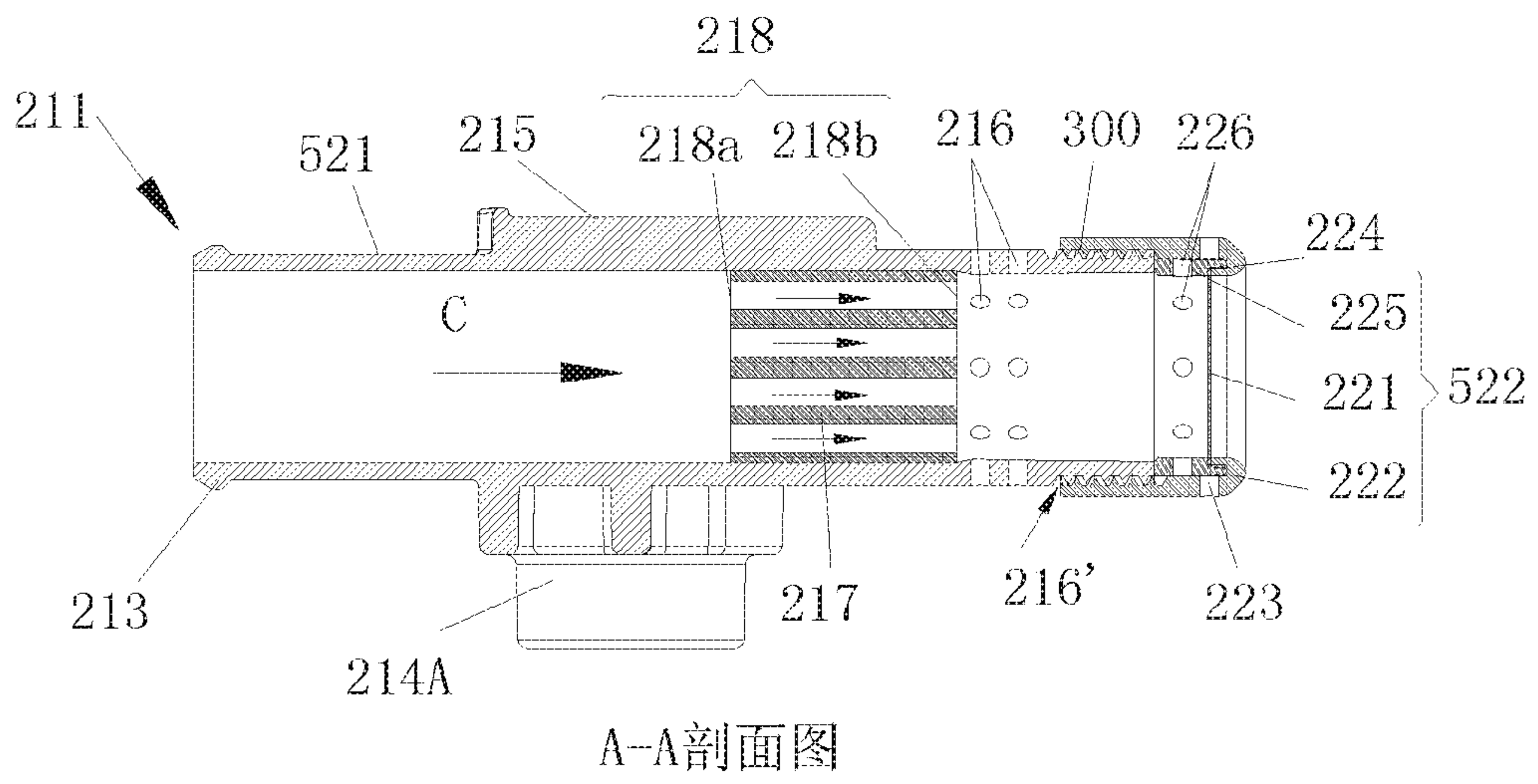


图 8

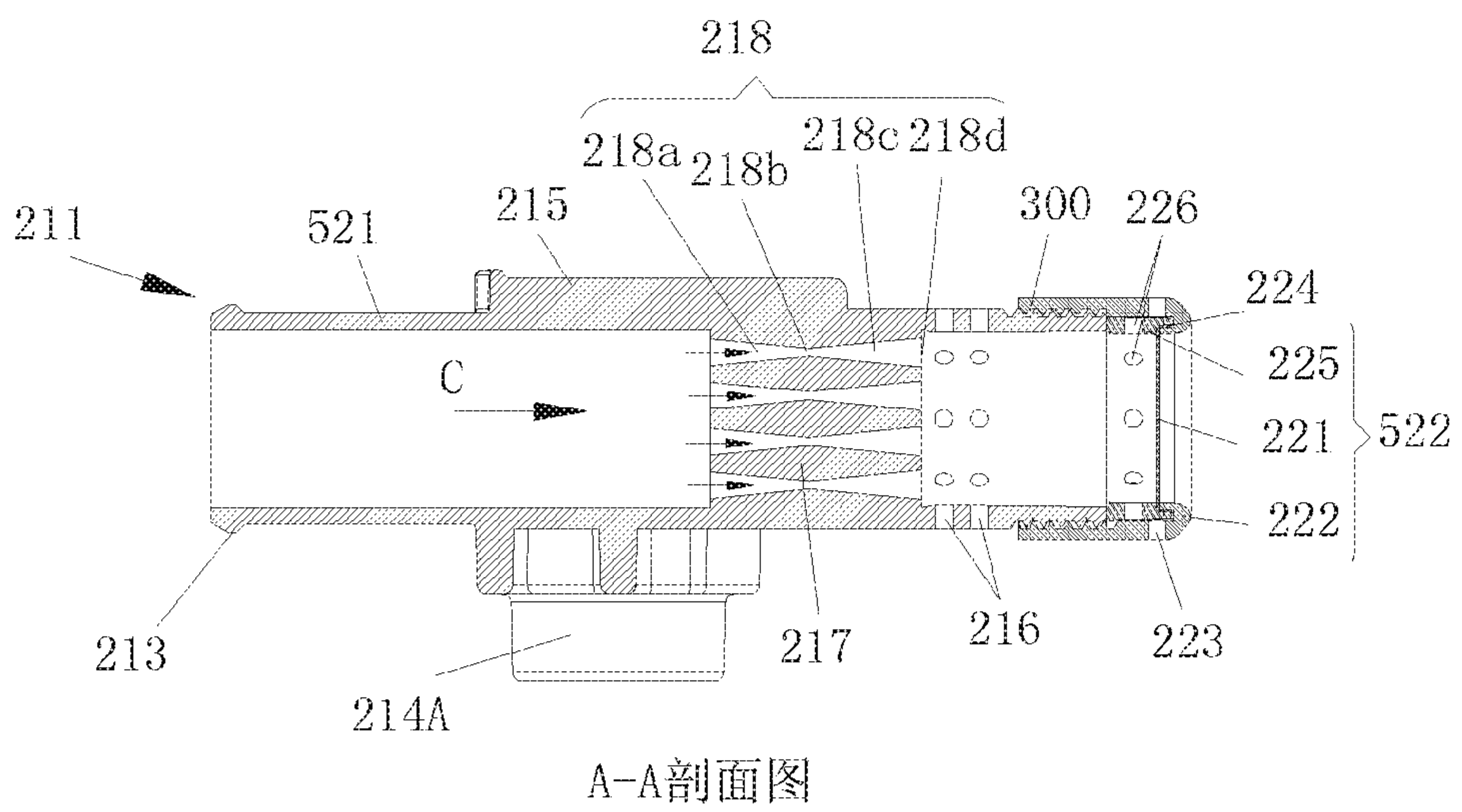


图 9



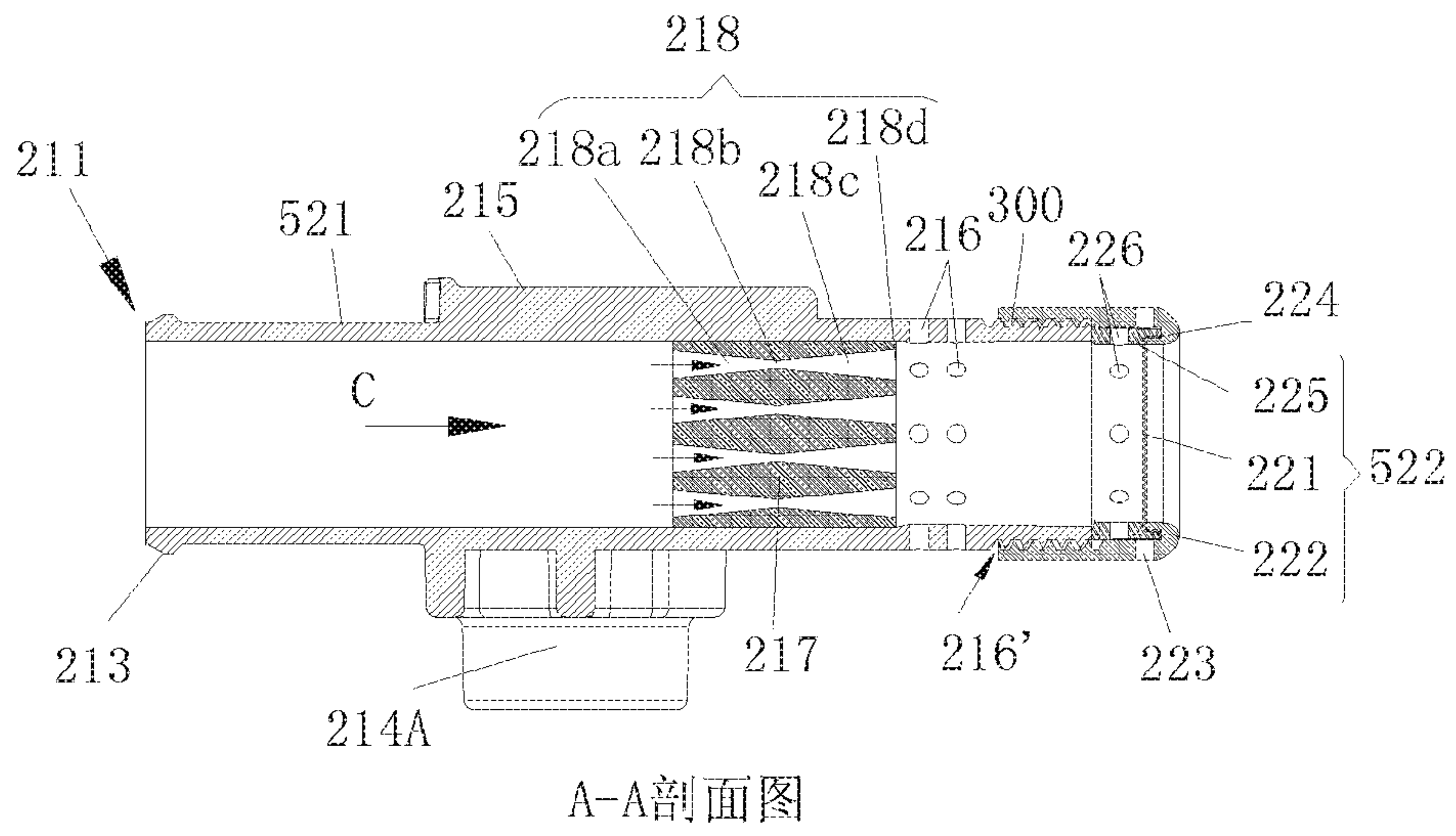


图 10

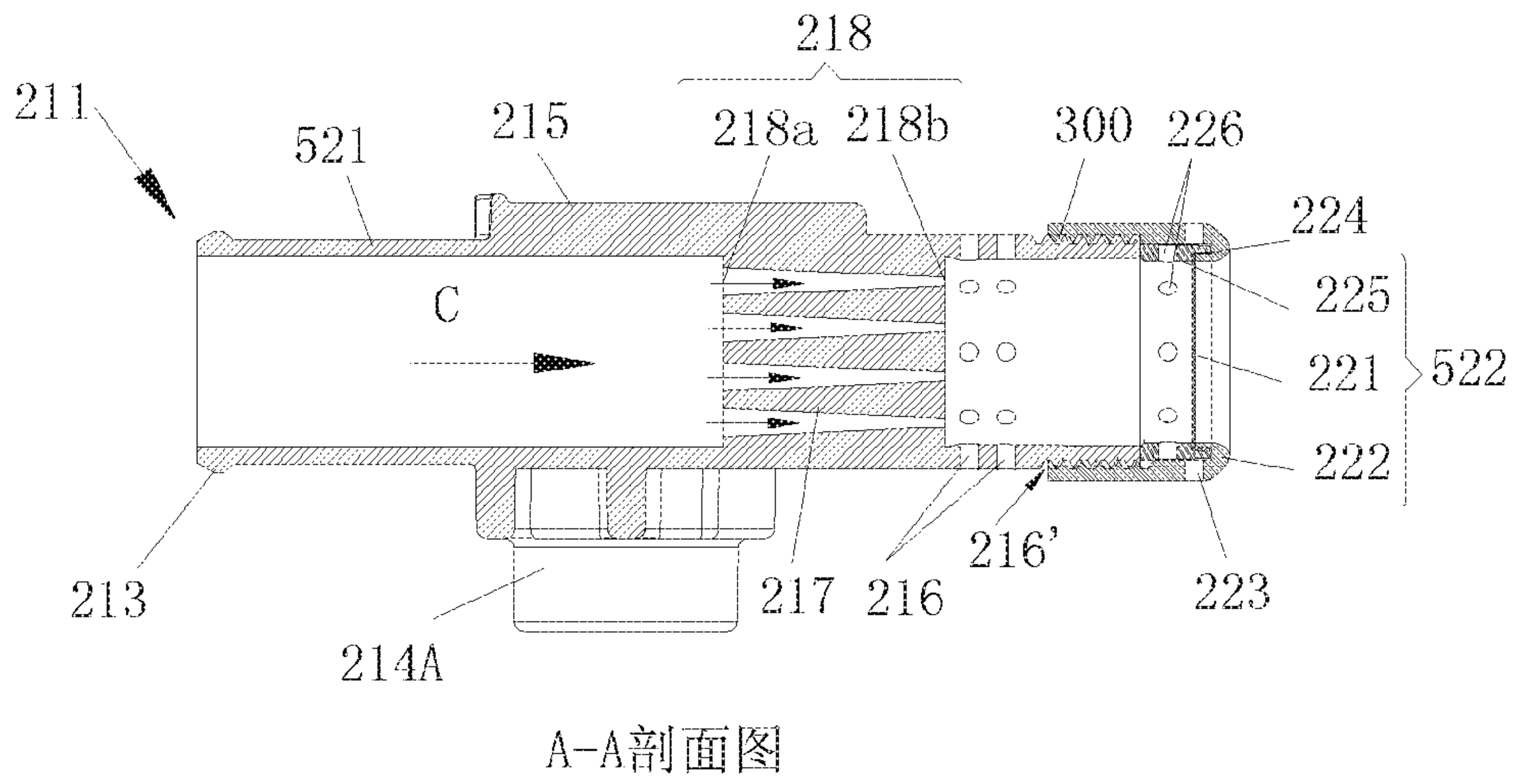


图 11

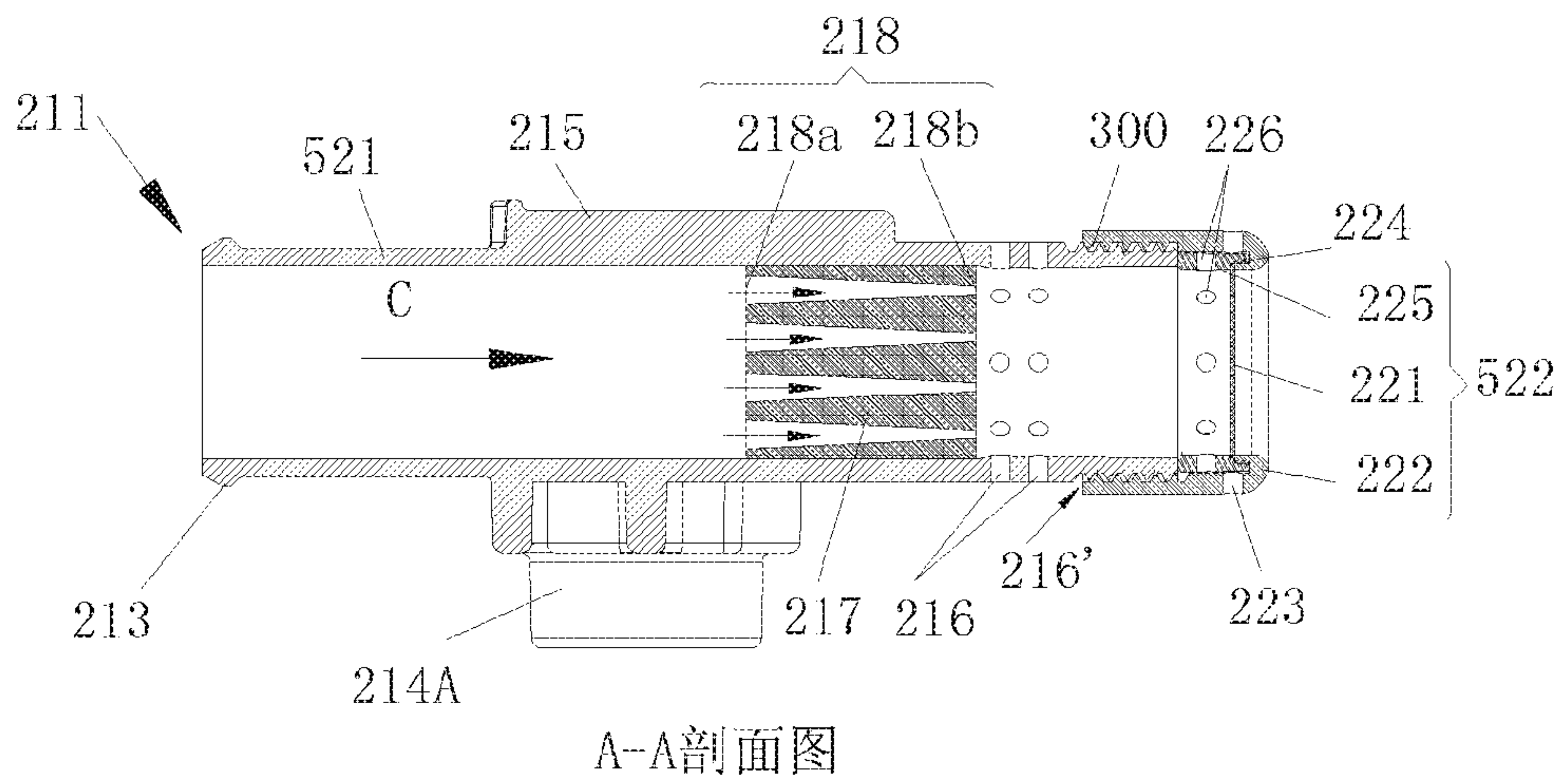


图 12



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/CN2020/130508**

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
D06F 35/00(2006.01)i; B01F 3/04(2006.01)i; B05B 1/34(2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
D06F; B01F; B05B; A47K		
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)		
CNKI, CNPAT, WPI, EPODOC: 海尔, 洗涤, 洗衣机, 微气泡, 纳米, 微米, 气泡, 起泡, 进水管, 进气, 真空, 负压, 文丘里, 一体, 平行, 锥, 缩, 节流, 变径, 变直径, washing w machine, laundry, scour, detergent, bubble, generator, micron, nano, vacuum, venturi w tube, inlet, outlet, air, taper, throttle, change, parallel		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 211772133 U (QINGDAO HAIER WASHING MACHINE CO., LTD. et al.) 27 October 2020 (2020-10-27) description paragraph 0035- paragraph 0057, figures 1-8	1-10
PX	CN 211772134 U (QINGDAO HAIER WASHING MACHINE CO., LTD. et al.) 27 October 2020 (2020-10-27) description paragraph 0035- paragraph 0058, figures 1-8	21-30
E	CN 212357699 U (QINGDAO HAIER WASHING MACHINE CO., LTD. et al.) 15 January 2021 (2021-01-15) description paragraph 0035- paragraph 0057, figures 1-8	11-20
Y	US 2018274154 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 27 September 2018 (2018-09-27) description paragraph 0077- paragraph 0099, figures 7-9	1-30
Y	CN 206152654 U (PETROCHINA COMPANY LIMITED) 10 May 2017 (2017-05-10) description paragraph 0035- paragraph 0043, figures 1-2	1-30
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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		Date of mailing of the international search report
24 January 2021		23 February 2021
Name and mailing address of the ISA/CN		Authorized officer
<b>China National Intellectual Property Administration (ISA/ CN) No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088 China</b>		
Facsimile No. (86-10)62019451		Telephone No.



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/130508

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 103785311 A (SHANGHAI CHUNYUAN ENVIRONMENTAL PROTECTION TECHNOLOGY CO., LTD.) 14 May 2014 (2014-05-14) description paragraph 0018- paragraph 0021, figures 1-4	1-10
Y	JP 2013248574 A (YAMAHA LIVING TECH. K.K.) 12 December 2013 (2013-12-12) description paragraph 0014- paragraph 0048, figures 1-4	11-20
A	CN 207493517 U (HENAN AIKEWODE ECOLOGICAL SCIENCE & TECHNOLOGY CO., LTD.) 15 June 2018 (2018-06-15) description paragraph 0015- paragraph 0017, figures 1-3	1-30
A	CN 110237733 A (TONGJI UNIVERSITY) 17 September 2019 (2019-09-17) entire document	1-30
A	CN 208911853 U (JODEN SANITARY WARE (JIANGMEN) CO., LTD.) 31 May 2019 (2019-05-31) entire document	1-30
A	JP 2016087145 A (SANEI SUISEN SEISAKUSHO K.K.) 23 May 2016 (2016-05-23) entire document	1-30



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/CN2020/130508**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	211772133	U	27 October 2020	None	
CN	211772134	U	27 October 2020	None	
CN	212357699	U	15 January 2021	None	
US	2018274154	A1	27 September 2018	KR 20180108999 A WO 2018174482 A1 EP 3583262 A1	05 October 2018 27 September 2018 25 December 2019
CN	206152654	U	10 May 2017	None	
CN	103785311	A	14 May 2014	None	
JP	2013248574	A	12 December 2013	None	
CN	207493517	U	15 June 2018	None	
CN	110237733	A	17 September 2019	None	
CN	208911853	U	31 May 2019	TW M581942 U	11 August 2019
JP	2016087145	A	23 May 2016	None	



国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/130508

<p><b>A. 主题的分类</b></p> <p>D06F 35/00(2006.01)i; B01F 3/04(2006.01)i; B05B 1/34(2006.01)i</p> <p>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</p>																										
<p><b>B. 检索领域</b></p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>D06F; B01F; B05B; A47K</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>CNKI, CNPAT, WPI, EPODOC: 海尔, 洗涤, 洗衣机, 微气泡, 纳米, 微米, 气泡, 起泡, 进水管, 进气, 真空, 负压, 文丘里, 一体, 平行, 锥, 缩, 节流, 变径, 变直径, washing w machine, laundry, scour, detergent, bubble, generator, micron, nano, vacuum, venturi w tube, inlet, outlet, air, taper, throttle, change, parallel</p>																										
<p><b>C. 相关文件</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 211772133 U (青岛海尔洗衣机有限公司 等) 2020年 10月 27日 (2020 - 10 - 27) 说明书第0035段-第0057段、附图1-8</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 211772134 U (青岛海尔洗衣机有限公司 等) 2020年 10月 27日 (2020 - 10 - 27) 说明书第0035段-第0058段、附图1-8</td> <td>21-30</td> </tr> <tr> <td>E</td> <td>CN 212357699 U (青岛海尔洗衣机有限公司 等) 2021年 1月 15日 (2021 - 01 - 15) 说明书第0035段-第0057段、附图1-8</td> <td>11-20</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>US 2018274154 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 2018年 9月 27日 (2018 - 09 - 27) 说明书第0077段-第0099段、附图7-9</td> <td>1-30</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 206152654 U (中国石油天然气股份有限公司) 2017年 5月 10日 (2017 - 05 - 10) 说明书第0035段-第0043段、附图1-2</td> <td>1-30</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 103785311 A (上海纯元环保科技有限公司) 2014年 5月 14日 (2014 - 05 - 14) 说明书第0018段-第0021段、附图1-4</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2013248574 A (YAMAHA LIVING TECH. K.K.) 2013年 12月 12日 (2013 - 12 - 12) 说明书第0014段-第0048段、附图1-4</td> <td>11-20</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 211772133 U (青岛海尔洗衣机有限公司 等) 2020年 10月 27日 (2020 - 10 - 27) 说明书第0035段-第0057段、附图1-8	1-10	PX	CN 211772134 U (青岛海尔洗衣机有限公司 等) 2020年 10月 27日 (2020 - 10 - 27) 说明书第0035段-第0058段、附图1-8	21-30	E	CN 212357699 U (青岛海尔洗衣机有限公司 等) 2021年 1月 15日 (2021 - 01 - 15) 说明书第0035段-第0057段、附图1-8	11-20	Y	US 2018274154 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 2018年 9月 27日 (2018 - 09 - 27) 说明书第0077段-第0099段、附图7-9	1-30	Y	CN 206152654 U (中国石油天然气股份有限公司) 2017年 5月 10日 (2017 - 05 - 10) 说明书第0035段-第0043段、附图1-2	1-30	Y	CN 103785311 A (上海纯元环保科技有限公司) 2014年 5月 14日 (2014 - 05 - 14) 说明书第0018段-第0021段、附图1-4	1-10	Y	JP 2013248574 A (YAMAHA LIVING TECH. K.K.) 2013年 12月 12日 (2013 - 12 - 12) 说明书第0014段-第0048段、附图1-4	11-20
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
PX	CN 211772133 U (青岛海尔洗衣机有限公司 等) 2020年 10月 27日 (2020 - 10 - 27) 说明书第0035段-第0057段、附图1-8	1-10																								
PX	CN 211772134 U (青岛海尔洗衣机有限公司 等) 2020年 10月 27日 (2020 - 10 - 27) 说明书第0035段-第0058段、附图1-8	21-30																								
E	CN 212357699 U (青岛海尔洗衣机有限公司 等) 2021年 1月 15日 (2021 - 01 - 15) 说明书第0035段-第0057段、附图1-8	11-20																								
Y	US 2018274154 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 2018年 9月 27日 (2018 - 09 - 27) 说明书第0077段-第0099段、附图7-9	1-30																								
Y	CN 206152654 U (中国石油天然气股份有限公司) 2017年 5月 10日 (2017 - 05 - 10) 说明书第0035段-第0043段、附图1-2	1-30																								
Y	CN 103785311 A (上海纯元环保科技有限公司) 2014年 5月 14日 (2014 - 05 - 14) 说明书第0018段-第0021段、附图1-4	1-10																								
Y	JP 2013248574 A (YAMAHA LIVING TECH. K.K.) 2013年 12月 12日 (2013 - 12 - 12) 说明书第0014段-第0048段、附图1-4	11-20																								
<p><input checked="" type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p> <p>* 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                  “&amp;” 同族专利的文件</p>																										
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2021年 1月 24日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2021年 2月 23日</p>																								
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>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</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>授权官员</p> <p>李春</p> <p>电话号码 86-10-53960982</p>																								



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
A	CN 207493517 U (河南省爱可沃德生态科技有限公司) 2018年 6月 15日 (2018 - 06 - 15) 说明书第0015段-第0017段、附图1-3	1-30
A	CN 110237733 A (同济大学) 2019年 9月 17日 (2019 - 09 - 17) 全文	1-30
A	CN 208911853 U (乔登卫浴江门有限公司) 2019年 5月 31日 (2019 - 05 - 31) 全文	1-30
A	JP 2016087145 A (SANEI SUISEN SEISAKUSHO K.K.) 2016年 5月 23日 (2016 - 05 - 23) 全文	1-30



国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号  
PCT/CN2020/130508

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 211772133 U	2020年 10月 27日	无	
CN 211772134 U	2020年 10月 27日	无	
CN 212357699 U	2021年 1月 15日	无	
US 2018274154 A1	2018年 9月 27日	KR 20180108999 A WO 2018174482 A1 EP 3583262 A1	2018年 10月 5日 2018年 9月 27日 2019年 12月 25日
CN 206152654 U	2017年 5月 10日	无	
CN 103785311 A	2014年 5月 14日	无	
JP 2013248574 A	2013年 12月 12日	无	
CN 207493517 U	2018年 6月 15日	无	
CN 110237733 A	2019年 9月 17日	无	
CN 208911853 U	2019年 5月 31日	TW M581942 U	2019年 8月 11日
JP 2016087145 A	2016年 5月 23日	无	