[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
B29C 47/88 (2006.01)

[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710108331.7

[43] 公开日 2008 年 11 月 19 日

[11] 公开号 CN 101306577A

[22] 申请日 2007.5.18
[21] 申请号 200710108331.7
[71] 申请人 铜陵三佳科技股份有限公司
地址 244000 安徽省铜陵市石城路电子工业区
[72] 发明人 查安平 徐勋江 张金银 刘正发 团海兵
[74] 专利代理机构 铜陵市天成专利事务所
代理人 程 霏

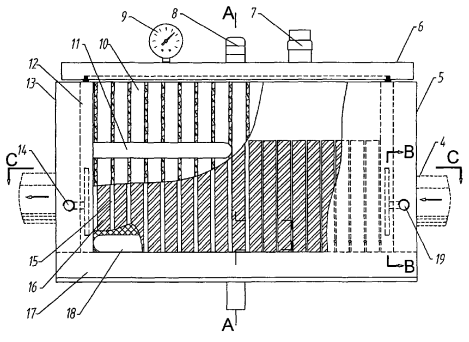
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 2 页

[54] 发明名称

对连续挤出塑料制品冷却定型的方法及中间冷却装置

[57] 摘要

本发明公开了一种对连续挤出塑料制品冷却定型的方法及中间冷却装置，在干式定型模和湿式定型水箱之间设置一段中间冷却装置；该中间冷却装置为一密封的箱体，箱体在型材移动方向上设有若干个由定型块［16］隔分开的可通入和导出冷却水的冷却室［15］，各冷却室上方相通并与箱体外的负压源相通；各冷却室在型材移动方向的宽度相等或递增，型材导入的第一个冷却室宽度不大于3mm。 由于各冷却室宽度很小，不会使制品变形；制品整体浸泡在冷却水中，冷却和定型效率高，可提高型材的牵引速度，减少定型模的总长度。



1、对连续挤出塑料制品冷却定型的方法，其特征是：在干式定型模［1］和湿式定型水箱［3］之间设置一段中间冷却装置［2］；该中间冷却装置为一密封的箱体，箱体在型材移动方向上设有若干个可通入和导出冷却水的冷却室［15］，各冷却室上方相通并与箱体外的负压源相通；各冷却室在型材移动方向的宽度相等或递增，型材导入的第一个冷却室宽度不大于3mm；熔坯在经过干式定型模冷却至其外壁厚度的1/4~1/3达到玻璃化温度以下时导入到该中间冷却装置中。

2、一种实现权利要求1所述方法的中间冷却装置，其特征是：该装置为一密封的箱体，箱体在型材移动方向上设有若干个由定型块［16］隔分开的可通入和导出冷却水的冷却室［15］，定型块在型材移动方向上加工有与型材尺寸相匹配的型腔，各冷却室上方相通并与箱体外的负压源相通；各冷却室在型材移动方向的宽度相等或递增，型材导入的第一个冷却室宽度不大于3mm。

3、根据权利要求2所述的中间冷却装置，其特征是：型材导入的第一个冷却室宽度宜为1.5-2 .5mm，各冷却室的宽度在型材移动方向连续递增或相隔数个冷却室递增。

4、根据权利要求2或3所述的中间冷却装置，其特征是：箱体的两个侧板分别由两个内外侧板［20、21和22、23］组成，左右外侧板［21、23］内侧开有供排液用的蓄水槽［25］，在型材上方的冷却室［15］两侧的左右内侧板［20、22］上开有与蓄水槽［25］相通的溢流口［11］，左右外侧板［21、23］上设有与蓄水槽［25］相通的抽气管［24］；左右外侧板［21、23］内侧底部开有进液槽［18］，在冷却室［15］两侧底部的左右内侧板［20、22］上开有与进液槽［18］相通的进液孔［28］，左右外侧板［21、23］上设有与进液槽［18］相通的进水接头［26］。

5、根据权利要求4所述的中间冷却装置，其特征是：箱体两侧的左右内侧板［20、22］内壁上开有定型块插槽［10］，插槽［10］的宽度大于定型块［16］的宽度，使得定型块在型材移动方向上可以在插槽内前后移动。

对连续挤出塑料制品冷却定型的方法及中间冷却装置

技术领域

本发明涉及一种对连续挤出塑料制品进行高效冷却定型的方法和装置。

背景技术

塑料型材是通过挤出模具挤压成型的。目前常用的挤出模具主要由模头、干式定型模、湿式真空水箱三大部分组成。原材料在挤出机料筒内熔融塑化后经过模头获得一定形状的熔坯，进入到干式定型模中，在真空吸附力的作用下，型坯与定型模充分接触，型坯携带的热量与定型模进行热交换，再由定型模内的冷却水带走。由于湿式真空水箱中排布的支撑型材的定型块之间间隙较大，如果制品在定型模内不能得到充分冷却，在水箱真空作用下，制品会因为内热使其在定型块之间的间隙处发生变形。因此，只有当型坯外壁厚度的 90%达到玻璃化温度以下时，才能引入到湿式真空水箱中，由冷却水直接对其进一步的冷却与定型，最后通过切割获得所需形状和长度的制品。由于型坯携带的热量是通过定型模传递后由冷却水带走的，单位时间内移走的热量有限，使得型材的生产速度受到约束。如果要提高型材牵引速度，势必要增加干式定型模的长度，而定型模的长度不能无限制地延长。在定型模总长超过 100cm 后，定型模长度的增加对牵引速度的提高影响较为缓慢：一方面是因为定型模对制品存在真空吸附力，增加定型模长度使制品在定型模内滞留的时间延长，造成制品在牵引过程中的阻力加大。另一方面由于加工设备的限制，每节定型模不能设计太长。定型模分段又会造成装配误差，分段太多导致累计误差加大，影响最终制品的形状及尺寸。且定型模的加工成本高，加长的定型模部分对模具成本影响很大。因此，目前生产上所采用的定型模总长度一般不超过 135cm，正常牵引速度在 2.5～3.5 米/分钟，牵引速度一般不高于 4.0 米/分钟。

发明内容

为了解决上述连续挤出塑料制品生产速度难以提高的问题，本发明提供了一种对连续挤出塑料制品冷却定型的方法及中间冷却装置，可以提高型坯的冷却成型效率，从而在不增加型材牵引力的情况下提高型材的牵引速度，提高型材的生产速度。

本发明方法是这样实现的：在干式定型模和湿式真空水箱之间设置一段中间冷却装置；熔坯在经过干式定型模冷却至其外壁厚度的 1/4~1/3 达到玻璃化温度以下时导入到该中间冷却装置中。该中间冷却装置为一密封的箱体，箱体在型材移动方向上设有若干个可通入和导出冷却水的冷却室，各冷却室上方相通并与箱体外的负压源相通；

各冷却室在型材移动方向的宽度相等或递增，型材导入的第一个冷却室宽度不大于3mm，并且相邻冷却室宽度差不大于3 mm。

当制品即型材通过上述中间冷却装置时，制品在各冷却室中整体浸泡在冷却水中，由冷却水吸收制品携带的热量并将其导出，同时箱体内各冷却室宽度很小，排列紧密的定型块对制品起到定型作用，不会使制品变形。因制品整体浸泡在冷却水中，单位时间内带走的热量比定型模高，因此，模具的冷却和定型效率得到显著提高，型材的牵引速度可以提高。用该装置可以替代一部分定型模，使得定型模的总长度可以减少。

本发明用来实现上述方法的中间冷却装置为一密封的箱体，箱体在型材移动方向上设有若干个由定型块隔分开的可通入和导出冷却水的冷却室，定型块在制品牵引方向上加工有与型材尺寸相匹配的型腔，各冷却室上方相通并与箱体外的负压源相通；各冷却室在型材移动方向的宽度相等或递增，型材导入的第一个冷却室宽度不大于3mm。

型材导入的第一个冷却室宽度宜为1.5-2 .5mm，各冷却室的宽度在型材移动方向连续递增或相隔数个冷却室递增。如果第一个冷却室宽度过宽，则必然要求由定型模导出的型坯温度较低，冷却较充分，否则型坯强度较低，进入本装置后易变形；但其宽度也不宜过小，小于1.5 mm时，冷却水流动不畅，冷却效果不理想。

箱体的两个侧板分别由两个内外侧板组成，左右外侧板内侧开有供排液用的蓄水槽，在型材上方的冷却室两侧的左右内侧板上开有与蓄水槽相通的溢流口，左右外侧板上设有与蓄水槽相通的抽气管；左右外侧板内侧底部开有进液槽，在冷却室两侧底部的左右内侧板上开有与进液槽相通的进液孔，左右外侧板上设有与进液槽相通的进水接头。

箱体两侧内壁上开有定型块插槽，插槽的宽度大于定型块的宽度，使得定型块在插槽内在型材移动方向前后移动。

本发明有以下有益效果：

1、中间冷却装置比干式定型模冷却效率高。干式定型模对制品的冷却是利用冷却介质通过进水压力在模具钢材内的流动，来带走制品传导给模具钢材的热量。该装置的冷却方式是制品与冷却水直接接触带走热量。由于水的比热容是钢的 9 倍，在升高相同温度时吸收的热量比钢材要大，所以冷却水直接接触制品冷却效果要好。另一方面，水可以和制品充分接触发挥其冷却功效。而且通过进水压力、水自下而上的对流和外置的抽气管来加速其流动，更大幅度地提高了冷却效果。因此在干式定型模后面增加该装置，可以在保持牵引速度不变的情况下使定型模的总长大大缩短，如对于壁

厚为 0.25cm 的制品，在牵引速度为 6 米/分钟下，干式定型模总长由 135 cm 减少到 60cm 以内；对于壁厚为 0.25cm 的制品，干式定型模长度为 100 cm 时，增加该装置后牵引速度可达 7 米/分钟。

2、中间冷却装置在前半段冷却室宽度可以设在为 1～3mm 范围内，相当于干式定型模中的真空气槽，制品在通过此极小段间隙时不会发生较大变形。该装置在工作时始终处在真空负压状态下，通过真空表与真空气阀来调节该装置的负压，来控制产品形状。通过装置内可靠的密封措施，在工作状态下可保持稳定的负压值。

3、中间冷却装置中的定型块可以采用整体式，不设置分型面。与干式定型模相比，减少了因分型而造成的装配偏差。定型块在装置内采用浮动式定位，定型块在横向和纵向均能作少量移动。干式定型模因存在装配偏差，不能保证型腔在挤出方向上的直线度，使得牵引时阻力加大，易造成制品弯曲变形。另外，定型块可以采用浮动式定位方式，充分保证了牵引过程中型腔的直线度。

4、冷却水由定型块之间的间隙处注入，分若干进液孔喷射入装置中，保证输入了平稳的冷却水流，使输入的冷却水不会对型材表面产生大的冲击。

5、左右两侧单独供水，因而左右两侧的进水流量是分别可调，对于非对称制品可以通过调节两侧进水量的大小来调整制品不同区域的冷却效率，从而有效克服牵引过程中制品的弯曲现象。

6、中间冷却装置与同长度的干式定型相比制造成本较低，维护方便。该装置材料成本及制造费用偏低，相当于同长度的干式定型模的 60%左右。该装置在冷却定型方面效率的提高，又大大缩短了定型段的总长度。该装置采用插片式定型块，拆装容易，模具日常维护方便。

附图说明

图 1 为本发明工作状态示意图。

图 2 为本发明中间冷却装置结构示意图。

图 3 为图 2 中沿 A－A 线剖面图。

图 4 为图 2 中沿 B-B 线剖视图。

图 5 为图 2 中沿 C-C 线剖视图。

上述图中：1、定型模；2、中间冷却装置，3、湿式真空水箱，4、型材，5、进口板，6、顶板，7、真空气阀，8、真空接头，9、真空表，10、插槽，11、溢流口，12、密封定型块，13、出口板，14、抽气孔，15、冷却室，16、定型块，17、底板，18、进液槽，19、抽气孔，20、右内侧板，21、右外侧板，22、左内侧板，23、左外侧板，

24、抽气管，25、蓄水槽，26、进水接头，27、带调节阀的出水口，28、进液孔，29、气槽。

具体实施方式

如图 1 所示，本发明中间冷却装置 2 串联在干式定型模 1 与湿式真空水箱 3 之间。

如图 2-5 所示，中间冷却装置由底板 17、顶板 6、两个侧板以及设在型材 4 进出口端的进口板 5、出口板 13 组成一个包覆的箱体，箱体的两个侧板分别由两个内外侧板 20、21、22、23 组成，左右内侧板 20、22 内侧开有若干定型块插槽 10，定型块 16 通过插槽 10 安装在箱体内，相邻定型块之间的间隙为冷却室 15，箱体进出口两端的定型块为密封定型块 12，将箱体内腔与两端的进口板 5、出口板 13 分隔开，密封定型块上设有气槽 29，两端的进口板 5 和出口板 13 上设有与气槽相通的抽气孔 19 和 14。两个密封定型块 12 之间的各定型块 16 与顶板 6 之间有间隙，使得各冷却室上方相通，插槽 10 的宽度大于定型块 16 的宽度，使得定型块在插槽内能够上下浮动和在型材移动方向前后移动；顶板 6 上设有与箱体内相通的真空接头 8，真空接头与负压源相通；左右外侧板 21、23 内侧沿型材移动方向开有供排液用的蓄水槽 25，在型材上方的冷却室 15 两侧的左右内侧板 20、22 上开有与蓄水槽 25 相通的溢流口 11，左右外侧板 21、23 上设有与蓄水槽 25 相通的抽气管 24。左右外侧板 21、23 内侧底部开有进液槽 18，在冷却室 15 两侧底部的左右内侧板 20、22 上开有与进液槽 18 相通的进液孔 28，左右外侧板 21、23 上设有与进液槽 18 相通的进水接头 26。箱体的底板上开有出水口 27 中，出水口 27 上装有流量调节阀。

各冷却室在型材移动方向的宽度相等或数个冷却室递增。本例中，箱体内前半段各冷却室宽度相同，其宽度为 1～3mm，相当于干式定型模中的真空气槽；后半段冷却室宽度相同，其宽度为 4～6mm，加强了冷却液与制品的热交换。在定型块放置的横向与纵向位置上，均留有活动间隙，有效消除了因装配误差所带来的直线度偏差。装置通过设在顶板 6 上的真空表 9、真空气阀 7 和底板下的带调节阀的出水口 27 来调节箱体的真空度及液面高度。冷却水由可调式进水接头 26 进入左右外侧板的进液槽 18 中，通过进液孔 28 进入定型块 16 之间的冷却室 15 内，自下而上对制品进行冷却。定型块 16 在型材 4 的牵引方向上设计了与型材形状相似的型腔，型腔的尺寸由大到小呈阶梯型排布。在真空接头 8 和抽气管 24 工作时，装置始终保持在一个相对恒定的真空负压状态下，该负压促使型材 4 的外壁与定型块 16 的型腔贴合，并通过冷却液的冷却，达到使制品定型的效果。

对型材冷却的工作原理如下：冷却水由装置两侧的可调式进水接头 26 进入左右外

侧板的进液槽 18 中，通过进液孔 28 进入冷却室 15 内，与制品进行热量交换，然后，冷却水由型材上方的溢流口 11 排入蓄水槽 25 中，在抽气管 24 的抽吸作用下排出。通过密封定型块 12 的型腔渗入到气槽 29 中的冷却水由抽真空装置通过抽气孔抽走，可以保证箱体内密封。

在 60cm 干式定型模后面增加该装置，对于壁厚为 0.25cm 的制品，牵引速度可以达到 6 米/分钟，每小时的产量超过 400 千克。

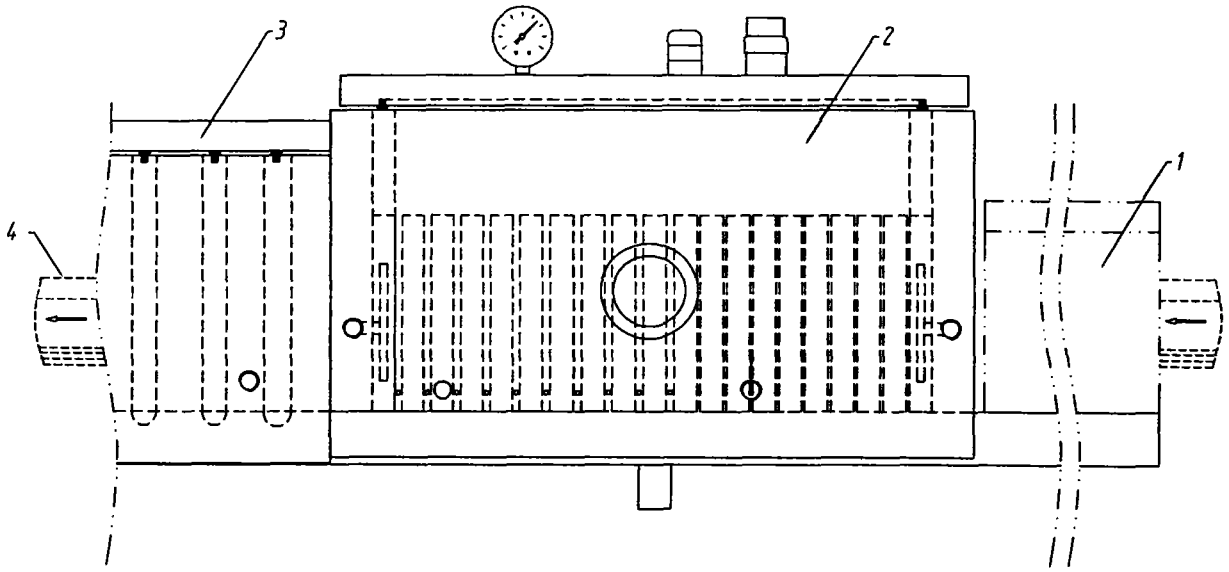


图 1

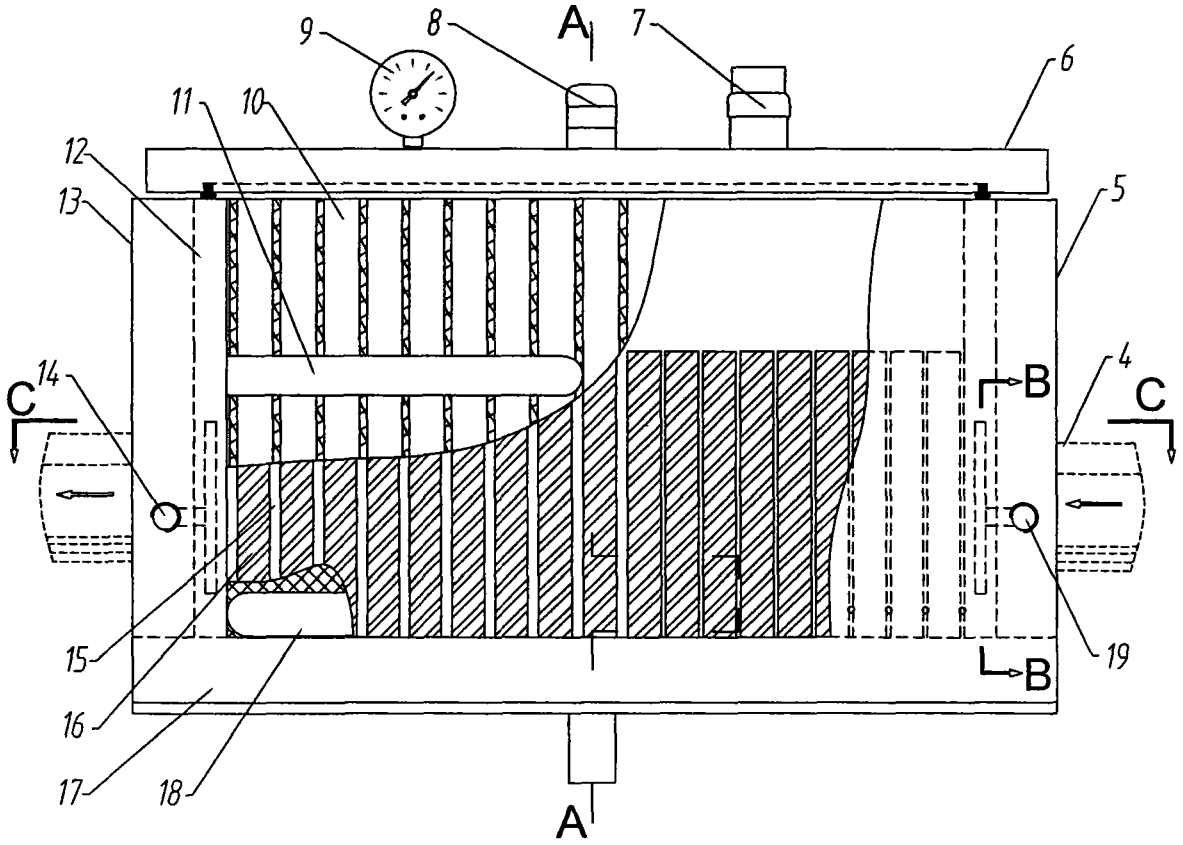


图 2

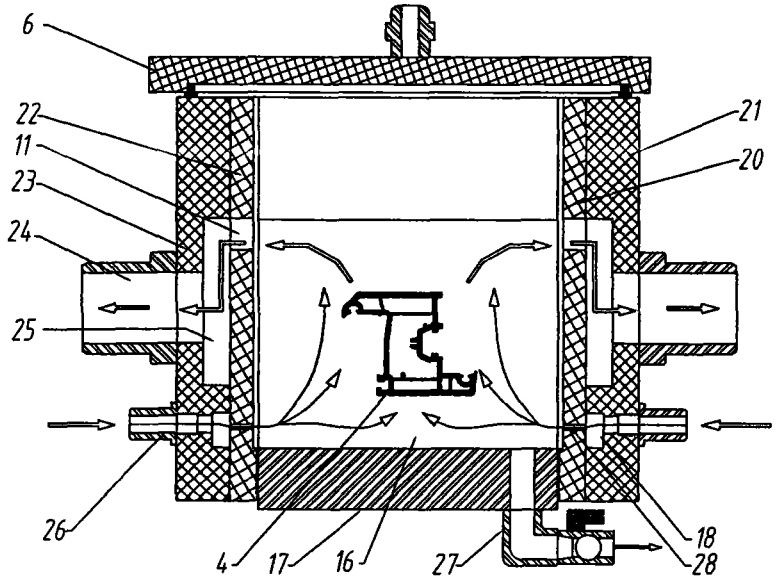

6
22
11
23
24
25
26
4
17
16
27
18
28
21
20

图3

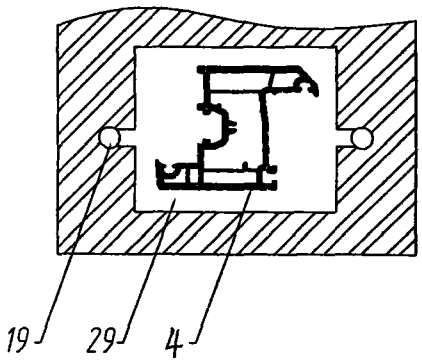

19
29
4

图4

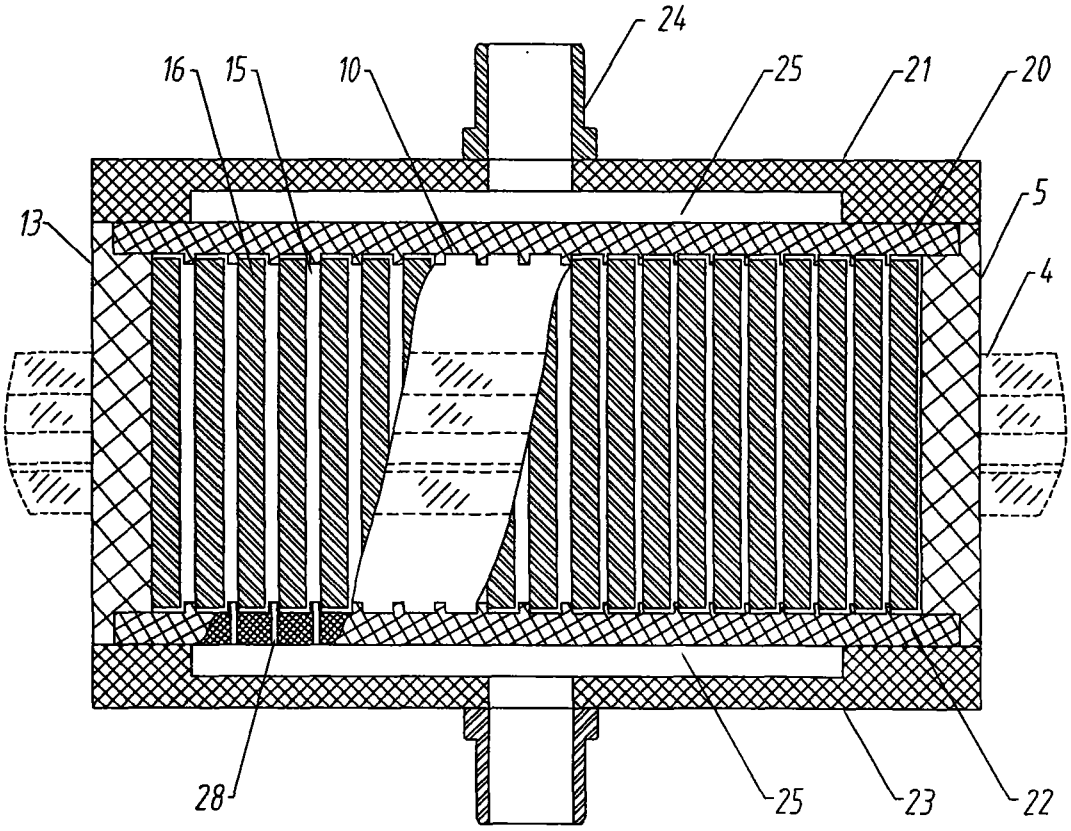

24
16
15
10
25
21
20
5
13
4
28
25
23
22

图5