



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203232777 U

(45) 授权公告日 2013. 10. 09

(21) 申请号 201320245096. 9

(22) 申请日 2013. 04. 28

(73) 专利权人 特变电工股份有限公司

地址 831100 新疆维吾尔自治区昌吉市延安
南路 52 号

(72) 发明人 蒋志勇 张科 王心阳

(74) 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理
有限公司 11112

代理人 罗建民 邓伯英

(51) Int. Cl.

H01F 27/08 (2006. 01)

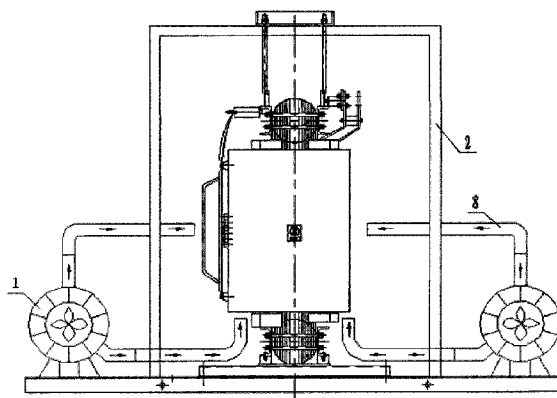
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 实用新型名称

一种干式变压器

(57) 摘要

本实用新型提供一种干式变压器,包括变压器壳体、设于变压器壳体内的变压器线圈、以及用于对所述变压器线圈进行散热的冷却单元,其中,所述冷却单元包括风机,所述风机设于变压器壳体的外部。该干式变压器便于风机的安装、检修和更换、冷却效果好,有针对性,提高了供电系统供电的连续性和可靠性。



1. 一种干式变压器,包括变压器壳体、设于变压器壳体内的变压器线圈、以及用于对所述变压器线圈进行散热的冷却单元,其特征在于,所述冷却单元包括风机,所述风机设于变压器壳体的外部。

2. 根据权利要求1所述的干式变压器,其特征在于,所述冷却单元还包括有导风管,所述导风管的入风端与风机相接,导风管的出风端伸入变压器壳体内且朝向所述变压器线圈。

3. 根据权利要求2所述的干式变压器,其特征在于,所述导风管的出风端设置在变压器线圈附近且其端口朝向变压器线圈的最热区域或最热点。

4. 根据权利要求3所述的干式变压器,其特征在于,所述导风管的出风端的端口朝向变压器线圈的中部,或者,朝向变压器线圈的底部。

5. 根据权利要求3所述的干式变压器,其特征在于,所述导风管采用两根,一根导风端的出风端的端口朝向变压器线圈的中部,另一根导风管的出风端的端口朝向变压器线圈的底部。

6. 根据权利要求2所述的干式变压器,其特征在于,所述导风管设置在变压器线圈的下方。

7. 根据权利要求2所述的干式变压器,其特征在于,所述冷却单元还包括辅助导风件,所述辅助导风件设置在变压器线圈的下方,辅助导风件上设有导风口,所述导风口的位置正对变压器线圈的下端。辅助导风件的端部与导风管的出风端相接,风机产生的气流通过导风管被引入所述辅助导风件中,辅助导风件再将导风管送入的气流均匀分配于所述变压器线圈中。

8. 根据权利要求7所述的干式变压器,其特征在于,所述辅助导风件采用绝缘材料制成。

9. 根据权利要求2-8之一所述的干式变压器,其特征在于,所述导风管采用绝缘材料制成。

10. 根据权利要求1-8之一所述的干式变压器,其特征在于,所述风机采用轴流风机或鼓风机或空气压缩机。

一种干式变压器

技术领域

[0001] 本实用新型属于变压器制造技术领域，具体涉及一种干式变压器。

背景技术

[0002] 作为配电变压器的重要组成部分，干式变压器自上世纪 90 年代进入中国后，在经历了数十年的发展后逐步成熟并逐渐在各个领域得到广泛的应用，产业规模日益壮大。近几年来，随着我国现代化建设的发展，城乡电网负荷不断增加，干式变压器在我国得以广泛的应用，每年以高达 20% 以上的增长率迅猛增加，我国目前已经成为世界上干式变压器产销量最大的国家之一。

[0003] 相比于普通的油浸式变压器，干式变压器借助于空气进行绝缘和冷却，因此它不仅具备安全、环保、可靠等诸多优点，使得它能够深入负荷中心，为供电系统的安全、可靠、节能提供了坚强保障，同时，由于干式变压器自身具有良好的热容性以及日益完备的控制、保护系统，使得它具备良好的过负荷性能，在过负荷条件下仍然能够安全、稳定、良好运行。正是由于干式变压器良好的过负荷性能，也使得它在地铁、化工、冶炼等特殊行业和特殊环境中能够得到更为广泛的应用。

[0004] 运行中的干式变压器主要借助空气散热来保证自身的温升不会过高，以保证绝缘材料的正常性能和使用寿命。其中空气冷却又可分为自然风冷和强迫对流风冷两种方式。在变压器运行负荷较低、外部环境温度不高的情况下，干式变压器一般都依靠空气的自然对流进行散热，而在外部环境温度较高、变压器承受负荷较大时，自然的风冷方式已经无法满足变压器的散热需要，这时就需要给变压器配备一套强迫风冷系统，对变压器进行强排风冷却来降低它的运行温度。早年的干式变压器因为设计温升较低，同时普遍的用电负荷又都比较低，加上用电单位对变压器自身的保护要求较低，因此，变压器一般都采用自然对流冷却方式，同时设备也不配备冷却风机。随着电力系统负荷的逐年增加、电力用户对变压器运行安全性运行寿命要求的日益提高，目前，容量较大的干式变压器一般都配备了由温度监控器和风机组成的冷却保护系统。

[0005] 风机的配备，不仅极大的提高了变压器的过负荷性能，同时，当外界的环境温度因为一些不可抗因素升高时，进行强排风冷却依然能够保证变压器的正常安全运行，因此，对于干式变压器来说，风机是一个重要的冷却保护设备，其对变压器的安全运行、供电系统的连续稳定、变压器的运行寿命等方面都有直接而重要的影响。

[0006] 变压器的主要热量来自于变压器线圈运行中的发热，因此，风机的安装主要考虑对变压器线圈进行强排风冷却。传统的配备风机的干式变压器主要结构如图 1、图 2 所示，风机 1 安装在变压器壳体 2 的内部，并处于变压器线圈 4 的下方。其中风机采用长方体型的横流帘式风机。采用这类风机的干式变压器主要存在有以下弊端：

[0007] 1. 变压器生产过程中，因为变压器外壳的内部空间有限，同时既要兼顾风机的安装位置尽可能地接近变压器线圈，同时又要保证其与变压器线圈之间具有足够的绝缘距离，因此安装较困难，同时，在一定程度上增加了变压器壳体的体积。

[0008] 2. 由于干式变压器中的线圈的发热不是均匀分布的,同时线圈各个部位的散热条件也不同,这样就造成了运行中的变压器线圈各个部位的温度相差很大。运行中的变压器线圈温度分布主要有以下特点:对于高压绕组,线圈的两端散热条件好,温升高,线圈中部散热条件差、同时发热较集中,因此温度较高,而两相线圈相邻的部位因为散热条件差,同时存在相互烘烤、加热的情况,该部位的温度是整个线圈中最高的;对于低压绕组,由于目前大部分绕组采用箔绕结构,同时内部的散热条件较均匀,因此不同部位的温度差异没有高压线圈那么严重。传统的干式变压器通常是将6个或4个风机统一安装在变压器线圈的下方,使得线圈温度最低的地方得到的风量反而最大,而温度最高的部位由于远离风机,得不到良好的强排风散热。由此可见,现有的干式变压器中采用的风冷方式是一种粗放的冷却方式,是一种没有针对性的冷却方式。

[0009] 3. 变压器在运行中,风机的运行状态不可知。由于风机安装在变压器壳体的内部,对于风机是否运转以及风机运转是否正常等状态,均无法做到直观观测。一旦风机发生故障,而变压器自身温度又非常高,急需强迫风冷的情况,此时变压器的安全运行就会受到威胁。

[0010] 4. 风机安装在变压器壳体的内部,不便于检修和更换。作为一种旋转型的电气设备,正常情况下,风机的使用寿命一般为5年左右。而普通干式变压器的使用寿命则是30年,甚至更长。因此干式变压器在使用过程中必然会要更换风机,更换风机时,必须要将变压器从系统上切下来,打开变压器门进行处理,从而造成整个系统的停电。

实用新型内容

[0011] 本实用新型所要解决的技术问题是针对现有技术中存在的上述不足,提供一种便于风机安装、检修和更换的干式变压器,该干式变压器的冷却效果好,有针对性,提高了供电系统供电的连续性和可靠性。

[0012] 解决本实用新型技术问题所采用的技术方案是该干式变压器包括变压器壳体、设于变压器壳体内的变压器线圈、以及用于对所述变压器线圈进行散热的冷却单元,其中,所述冷却单元包括风机,所述风机设于变压器壳体的外部。

[0013] 优选的是,所述冷却单元还包括有导风管,所述导风管的入风端与风机相接,导风管的出风端伸入变压器壳体内且朝向所述变压器线圈。

[0014] 一种优选方案是,所述导风管的出风端设置在变压器线圈附近且其端口朝向变压器线圈的最热区域或最热点。

[0015] 其中,所述导风管的出风端的端口朝向变压器线圈的中部,或者,朝向变压器线圈的底部。

[0016] 或者,所述导风管采用两根,一根导风管的出风端的端口朝向变压器线圈的中部,另一根导风管的出风端的端口朝向变压器线圈的底部。

[0017] 另一种优选方案是,所述导风管设置在变压器线圈的下方。

[0018] 优选的是,所述冷却单元还包括辅助导风件,所述辅助导风件设置在变压器线圈的下方,辅助导风件上设有导风口,所述导风口的位置正对变压器线圈的下端。辅助导风件的端部与导风管的出风端相接,风机产生的气流通过导风管被引入所述辅助导风件中,辅助导风件再将导风管送入的气流均匀分配于所述变压器线圈中。

[0019] 其中,所述辅助导风件采用绝缘材料制成。

[0020] 优选的是,所述导风管采用绝缘材料制成。

[0021] 优选的是,所述风机采用轴流风机或鼓风机或空气压缩机。

[0022] 本实用新型干式变压器不仅解决了目前干式变压器中冷却风机在工作中无法定向冷却、冷却面分散、风机工作状态不便查看、变压器在运行中对风机的检修不便等弊端,同时也使得变压器的风冷效果更加直接和高效,且用户在变压器运行中能够随时对风机进行检修、更换。相对于传统的干式变压器来说,本实用新型干式变压器更加节能、环保。

[0023] 本实用新型的有益效果具体如下:

[0024] 1、由于风机安装在变压器壳体的外部,当需要对风机进行检修和更换时,可以不用对变压器进行停电处理,保证了系统供电的连续性和稳定性;

[0025] 2、在变压器运行中能够直观、简单的看到风机的工作状况,避免因风机故障导致变压器在运行中散热不良、影响变压器安全使用;

[0026] 3、采用导风管可以将风机产生的风量直接引向利于变压器器身最热点,散热效果好;

[0027] 4、由于导风管采用绝缘材料制成,因此可以将其尽可能的接近变压器线圈的最热点位置而无需考虑绝缘距离,进一步保证了冷却效果;

[0028] 5、风机采用轴流风机或鼓风机或空气压缩机,而轴流风机和空气压缩机与目前普通的变压器用横流风机相比,其产生的风量集中、风压更大,散热效率更高,效果更好。风压和风速存在如下关系: $w_p = 0.5 \cdot \rho_0 \cdot v^2$;

[0029] 其中, w_p 为风压 [kN/m^2], ρ_0 为空气密度 [kg/m^3], v 为风速 [m/s], 风速又与风带走热量的能力成正比。因此,风速越大,风冷效果越好。

附图说明

[0030] 图 1 为现有的干式变压器的结构主视图;

[0031] 图 2 为图 1 的侧视图;

[0032] 图 3 为本实用新型实施例 2 中干式变压器的结构示意图;

[0033] 图 4 为本实用新型实施例 4 中干式变压器的结构示意图;

[0034] 图 5 为本实用新型实施例 4 中辅助导风件的内部结构图。

[0035] 图中:1- 风机;2- 变压器壳体;3- 垫脚;4- 变压器线圈;5- 温控器;6- 辅助导风件;7- 变压器铁芯;8- 导风管。

具体实施方式

[0036] 为使本领域技术人员更好地理解本实用新型的技术方案,下面结合附图对本实用新型作进一步详细描述。

[0037] 实施例 1:

[0038] 本实施例提供一种干式变压器,包括变压器壳体、设于变压器壳体内的变压器线圈、以及用于对所述变压器线圈进行散热的冷却单元,其中,所述冷却单元包括风机,所述风机设于变压器壳体的外部。

[0039] 实施例 2:

[0040] 如图 3 所示,本实施例中的干式变压器包括变压器壳体 2、设于变压器壳体 2 内的变压器线圈 4、以及用于对所述变压器线圈 4 进行散热的冷却单元,所述冷却单元包括风机 1,所述风机 1 设于变压器壳体 2 的外部。

[0041] 本实施例中,所述冷却单元还包括有导风管 8,导风管的入风端与风机 1 相接,其出风端伸入变压器壳体 2 内且朝向所述变压器线圈 4。

[0042] 优选的是,所述导风管的出风端设置在变压器线圈附近且其端口朝向变压器线圈的最热点。

[0043] 本实施例中,风机 1 可采用轴流风机、鼓风机或空气压缩机。风机 1 采用 4 个或 6 个,且该 4 个或 6 个风机在变压器壳体 2 的两侧对称分布。

[0044] 对于每个风机来说,与其相接的导风管 8 采用两根,一根导风端的出风端的端口朝向变压器线圈 4 的中部,即朝向变压器线圈的最热点,另一根导风管的出风端伸入变压器壳体 4 的底部,且其端口朝向变压器线圈 4 的底部。

[0045] 其中,导风管 8 采用绝缘材料制成。优选的是,导风管 8 可以采用热塑材料制成,比如采用热塑 PVC 材料,从而可以依据变压器内部散热需要,随时调整导风管 8 的吹风方向和位置。

[0046] 实施例 3 :

[0047] 本实施例中干式变压器与实施例 2 的区别在于 :导风管的数量不同。

[0048] 本实施例中,导风管 8 只采用一根,该导风端的出风端的端口朝向变压器线圈 4 的中部,即朝向变压器线圈的最热点。

[0049] 本实施例中干式变压器的其他结构均与实施例 2 相同,这里不再赘述。

[0050] 实施例 4 :

[0051] 本实施例中干式变压器与实施例 2 的区别在于 :所述冷却单元中还包括辅助导风件 6。

[0052] 如图 4 所示,本实施例中,所述辅助导风件 6 设置在变压器线圈的下方,并固定于变压器的下夹件之上。

[0053] 如图 5 所示,所述辅助导风件 6 上设有导风口,所述导风口的位置正对变压器线圈的下端。辅助导风件的端部与导风管的出风端相接,风机产生的气流通通过导风管被引入辅助导风件 6 中,所述辅助导风件 6 用于将导风管送入的气流均匀分配于变压器线圈中。

[0054] 本实施例中干式变压器的其他结构均与实施例 2 相同,这里不再赘述。

[0055] 可以理解的是,以上实施方式仅仅是为了说明本实用新型的原理而采用的示例性实施方式,然而本实用新型并不局限于此。对于本领域内的普通技术人员而言,在不脱离本实用新型的精神和实质的情况下,可以做出各种变型和改进,这些变型和改进也视为本实用新型的保护范围。

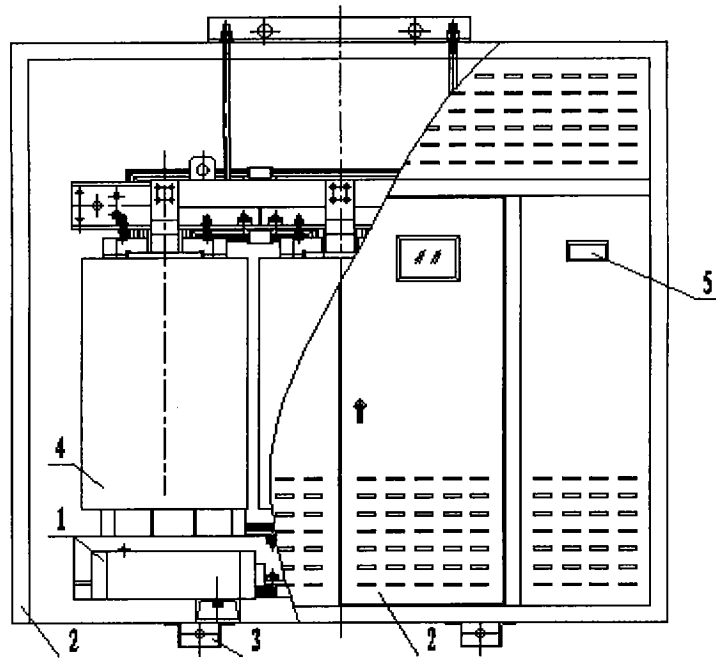


图 1

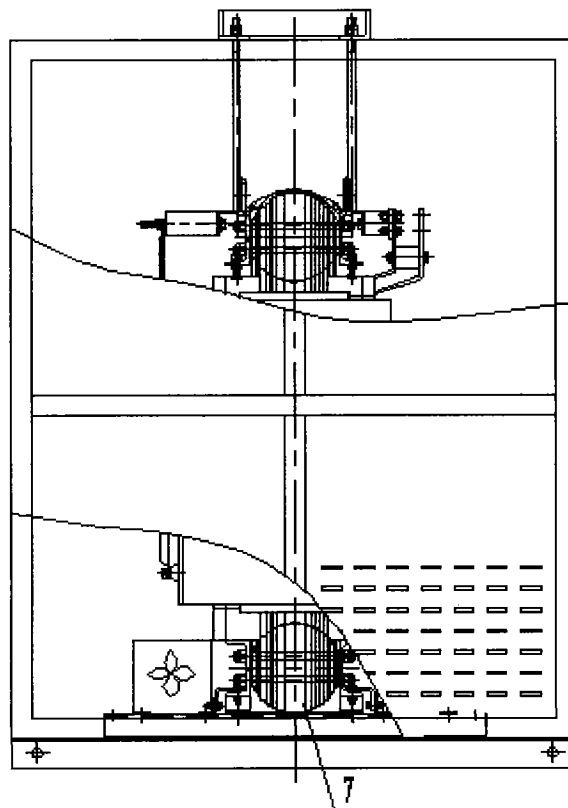


图 2

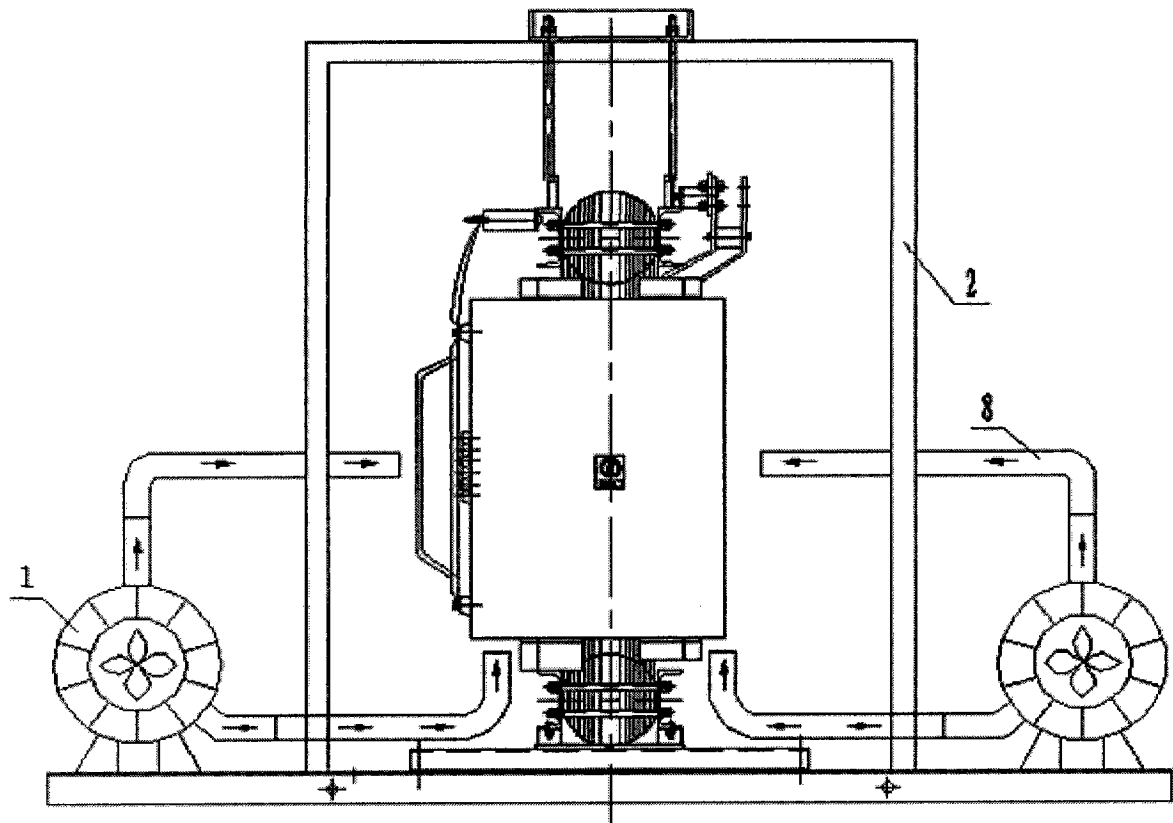


图 3

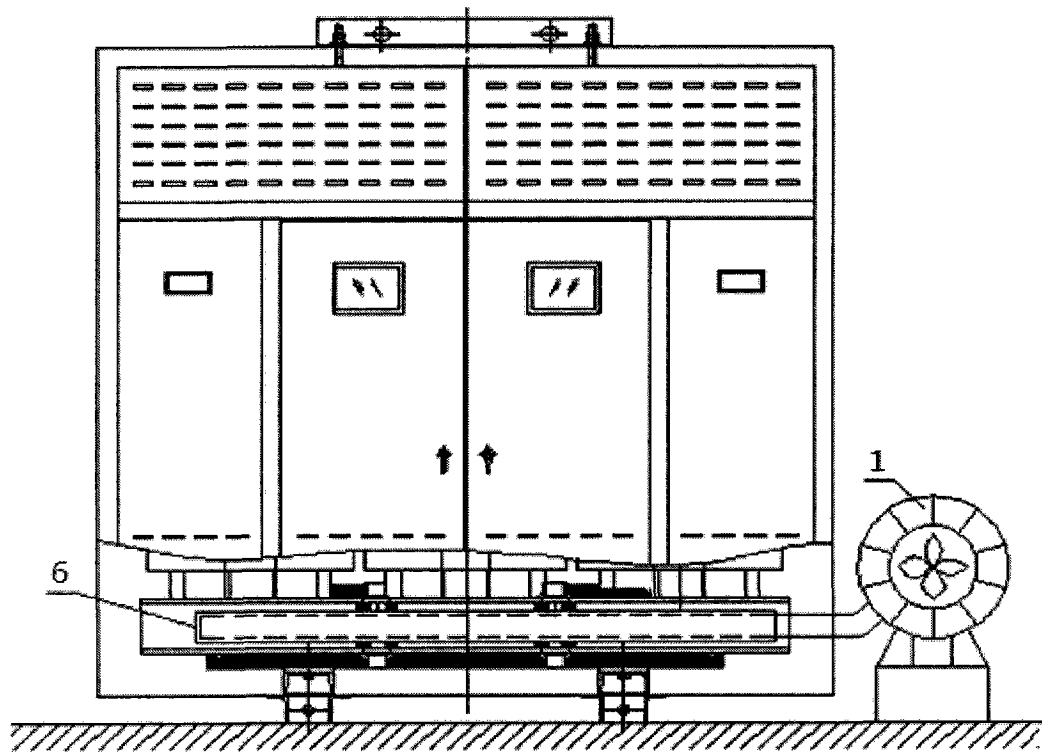


图 4

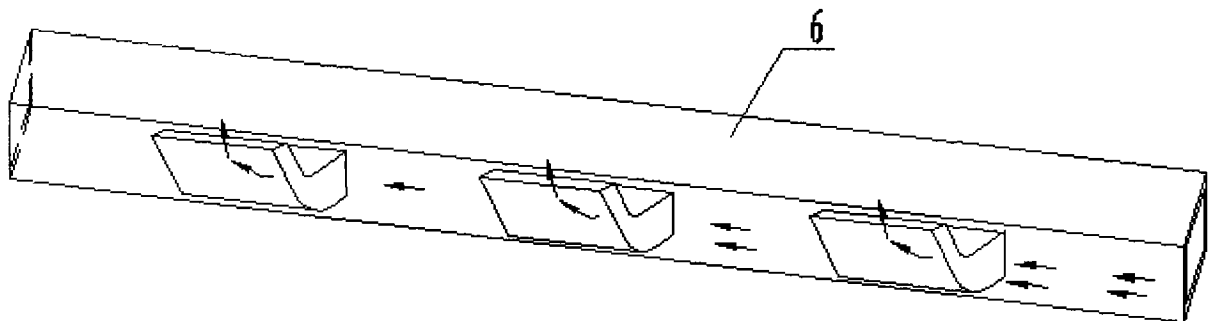


图 5