



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108760830 A

(43)申请公布日 2018. 11. 06

(21)申请号 201810231183.6

(22)申请日 2018.03.20

(71)申请人 安徽航途智能科技有限公司

地址 230000 安徽省合肥市高新区云飞路6号赛普质检楼一层102室

(72)发明人 吴成加 黄荣胜 何申文 夏咸福

(74)专利代理机构 北京和信华成知识产权代理事务所(普通合伙) 11390

代理人 胡剑辉

(51) Int. Cl.

G01N 27/12(2006.01)

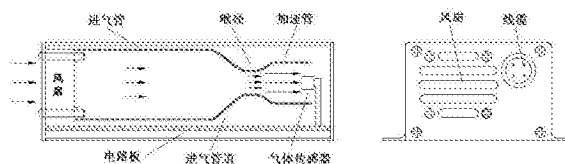
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种主动进气式公交车易燃气气体探测装置及工作方法

(57)摘要

本发明公开了一种主动进气式公交车易燃气气体探测装置及工作方法,轴流风扇安置于进气管道的空气流入端口,气体检测传感器安置于加速管道的空气流出端口,检测电路安置于电路板上;进气管道分为三个不同管径的腔体区,腔体区包括进气管、喉径、加速管,进气管的入口与轴流风扇的出风口相连接。本发明设计简单、合理,车厢内的空气经过轴流风扇送入到进气管道,经过进气管后到达喉径位置时,由于管径的截面积变小,气体流速升高,并形成径向气体紊流,径向运动的气流同时做旋转运动,送入到气体传感器的检测室,能达到加快检测易燃气体的效果,防止乘客携带易挥发物物品乘车,保障乘客及公交车辆安全。



CN 108760830 A

1. 一种主动进气式公交车易燃气体探测装置,其特征在于,包括检测电路板、轴流风扇、进气管道和气体检测传感器;

所述轴流风扇安置于进气管道的空气流入端口,所述轴流风扇的空气流出端口接入到进气管道的进气管输入口;

所述气体检测传感器安置于加速管道的空气流出端口,气体检测传感器的检测电路安置于电路板上,气体检测传感器的采样信号经由电路板上的信号处理电路进行调理后,送入处理器进行采样运算,得到当前的气体浓度值;

所述进气管道为一体成型密闭环形管道,进气管道分为三个不同管径的腔体区,所述腔体区包括进气管、喉径、加速管,进气管的入口与轴流风扇的出风口相连接。

2. 根据权利要求1所述的一种主动进气式公交车易燃气体探测装置,其特征在于:轴流风扇用于将流经车厢内的空气加速后输送进入进气管道,并由加速管流出部分气体进入到气体传感器的气室内,实现对气体浓度的检测。

3. 根据权利要求1所述的一种主动进气式公交车易燃气体探测装置,其特征在于:所述腔体区包括进气管、喉径、加速管,车厢内的空气经进气管流入喉径时,管径的截面积变小,流速升高,形成紊流气流,并送入到加速管的出气口。

4. 根据权利要求1所述的一种主动进气式公交车易燃气体探测装置,其特征在于:气体检测传感器内设置有气室,当气流流经加速管的出口时,气体分层流动,加速流动的气体进入气室,气体检测传感器用于改善传感器附近微环境的气流控制,减少外部环境变化对传感器的影响。

5. 一种根据权利要求1所述的主动进气式公交车易燃气体探测装置的工作方法,其特征在于,包括如下步骤:

步骤一:轴流风扇工作,空气流入到进气管道内部;

步骤二:进入进气管道的气体经由进气管、喉径进行加速,在加速管形成加速的气体,流动的气体进入气体传感器,对进气管道的加速管出口的空气进行检测;

步骤三:当乘客携带易燃挥发性物品乘车,挥发性的气体分子散发到空气中,传感器检测到其浓度达到或超过检测阈值时,检测电路报警,实现自动检测及预警功能。

## 一种主动进气式公交车易燃气体探测装置及工作方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于易燃气体探测技术领域,特别是涉及一种主动进气式公交车易燃气体探测装置及工作方法。

### 背景技术

[0002] 公交车作为民众日常通行的工具,属于人员高度集中区,若发生纵火案通常会造成严重损失及社会影响。常见的防范措施是通过驾驶员主动对可疑人员或可疑的液态可燃物进行监测,或安装易燃物检测系统进行防范(如专利CN107452203A),在驾驶员主动对可疑物进行检测时,由于驾驶员不具备执法权,常会遭遇乘客不配合或拒绝配合检查的情况。在采用易燃物检测系统进行防范时,由于公交车空间狭小,密闭,空气流动性差,现有用于公共交通工具的易燃品监测装置,其接收传感器由于其体积小,且安装于接收模块内部,只有当空气中可燃物的浓度达到一定值时,气体分子进入到气传感器内部,形成电化学反应后,传感器的阻值发生了明显的变化后,才能检测出来,严重影响了系统的检测效果,为了弥补这一缺陷,常需要加装一个发送端(CN304191086S),发送端是采用一个横流风扇,发送端固定于车厢内的地板上,发送端风扇工作时,形成一个带有送风角度的送风区,在送风区内,空气流动加快,便于气体进入到接收模块的传感器内部,当公交车上人员较多时,堵塞住车厢过道时,会阻挡住送风区,使发送端效果不明显或去作用,严重影响了检测效果或使系统失去作用。同时,由于发送端与接收端之间存在高度差,其工作原理如附图2所示,两者不在同一个接收水平面上,发送端固定于车厢内地板上,而接收端安装于车厢内乘客座椅下方,距离地面有40~50厘米高度,发送端工作时,其送风面积有限,发送端而且风扇工作时存在噪声大、可靠性差、送风角度有限、发送端出风口格栅较大、容易被异物卡住、使有寿命短等缺陷。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种主动进气式公交车易燃气体探测装置及工作方法,采用气敏传感器在公交车内多点布控,设计简单、效果明显,能达到快速可靠检测易燃气体的效果,可对汽油、无水乙醇、松香水、香蕉水和等易燃液体的挥发气体(易燃挥发物)进行快速、准确、高灵敏的非接触式监测。

[0004] 本发明的目的可以通过以下技术方案实现:

[0005] 一种主动进气式公交车易燃气体探测装置,包括检测电路板、轴流风扇、进气管道和气体检测传感器;

[0006] 所述轴流风扇为无刷直流微型风扇,安置于进气管道的空气流入端口,所述轴流风扇的空气流出端口接入到进气管道的进气管输入口;

[0007] 所述气体检测传感器安置于加速管道的空气流出端口,气体检测传感器的检测电路安置于电路板上,气体检测传感器的采样信号经由电路板上的信号处理电路进行调理后,送入处理器进行采样运算,得到当前的气体浓度值;

[0008] 所述进气管道为一体成型密闭环形管道,进气管道分为三个不同管径的腔体区,所述腔体区包括进气管、喉径、加速管,进气管的入口与轴流风扇的出风口相连接。

[0009] 进一步地,轴流风扇用于将流经车厢内的空气加速后输送进入进气管道,并由加速管流出部分气体进入到气体传感器的气室内,实现对气体浓度的检测。

[0010] 进一步地,所述腔体区包括进气管、喉径、加速管,车厢内的空气经进气管流入喉径时,管径的截面积变小,流速升高,形成紊流气流,并送入到加速管的出气口。

[0011] 进一步地,气体检测传感器内设置有气室,当气流流经加速管的出口时,气体分层流动,加速流动的气体进入气室,气体检测传感器用于改善传感器附近微环境的气流控制,减少外部环境变化对传感器的影响。

[0012] 进一步地,一种主动进气式公交车易燃气体探测装置的工作方法,其特征在于,包括如下步骤:

[0013] 步骤一:轴流风扇工作,空气流入到进气管道内部;

[0014] 步骤二:进入进气管道的气体经由进气管、喉径进行加速,在加速管形成加速的气体,流动的气体进入气体传感器,对进气管道的加速管出口的空气进行检测;

[0015] 步骤三:当乘客携带易燃挥发性物品乘车,挥发性的气体分子散发到空气中,传感器检测到其浓度达到或超过检测阈值时,检测电路报警,实现自动检测及预警功能。

[0016] 本发明的有益效果:

[0017] 本发明采用气敏传感器在公交车内多点布控,设计简单、效果明显,能达到快速可靠检测易燃气体的效果,探测装置将车厢内的空气经过轴流风扇送入到进气管道,经过进气管后到达喉径位置时,由于管径的截面积变小,气体流速升高,在加速管的出气口形成气体分层流动,流动的气体进入气体传感器的气室,对进气管道的加速管出口的空气进行检测。当乘客携带易燃挥发性物品乘车,挥发性的气体分子散发到空气中,传感器检测到其浓度达到或超过检测阈值时,检测电路报警。

[0018] 本发明相对于传统的发送端加接收端的拓朴结构,本发明安装简便,且不受车厢内人员密度及环境因素影响,公交车厢内易燃品挥发速度和扩散方向受物理规律约束,挥发气体从挥发源到传感器表面的距离对响应时间影响较大,采用本发明的探测装置,通过主动送风及气体加速装置,在加速管出口形成一个空气扰动区域,改善车厢内密闭宏观环境下的气体流动性,通过气流的扰动,加速气体分子的混合,加快了易燃品挥发速度和扩散方向;同时,本方案还改善了传感器附近微环境的气流控制,由于加速管出口的流速相对稳定,使气体传感器表面的气体流速和温度控制在一定范围内,提高了传感器工作的稳定性,减少外部环境变化对传感器的影响;可对汽油、无水乙醇、松香水、香蕉水和等易燃液体的挥发气体(易燃挥发物)进行快速、准确、高灵敏的非接触式监测。

## 附图说明

[0019] 下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步详细描述。

[0020] 图1是本发明装置结构示意图。

[0021] 图2是现有检测系统发送端及接收端的分布示意图。

[0022] 图3是本发明进气管道入口流速分布示意图。

[0023] 图4是本发明进气管道喉径流速分布示意图。

[0024] 图5是本发明进气管道出口流速分布示意图。

### 具体实施方式

[0025] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例,都属于本发明保护的范围。

[0026] 如图1所示,一种主动进气式公交车易燃气体探测装置,包括检测电路板、轴流风扇、进气管道和气体检测传感器;

[0027] 所述轴流风扇为无刷直流微型风扇,安置于进气管道的空气流入端口,轴流风扇的空气流出端口接入到进气管道的进气管输入口,较优的,轴流风扇根据系统需求可以采用不同的流速,进风量(流速)为3.5CFM,风压为60Pa;

[0028] 所述气体检测传感器安置于加速管道的空气流出端口,传感器的检测电路安置于电路板上;气体检测传感器的采样信号经由电路板上的信号处理电路进行调理后,送入处理器进行采样运算,得到当前的气体浓度值;

[0029] 具体的,车厢内的空气经过轴流风扇进入进气管道,并经过加速,混合后得到一个均匀的气体,经由加速管流出部分气体进入到气体传感器的气室内,实现对气体浓度的检测,较优的,进气管道的流量分布如图3所示,进气管道的流量为均匀分布的结构,中间部分的流速最大,沿管道内壁流速相应变小;

[0030] 所述进气管道为一体成型密闭环形管道,进气管道分为三个不同管径的腔体区,所述腔体区包括进气管、喉径、加速管,进气管的入口与轴流风扇的出风口无缝相连接,较优的,入口与出口的口径比为1.74:1,入口的直径为25厘米;

[0031] 具体的,如图4所示,轴流风扇工作时,将车厢内的空气送入进气管道,空气在经过喉径时,由于管径的截面积变小,流速升高,根据伯努利定理和连续性方程可得出气体流量Q的计算公式:

$$[0032] \quad S_1 v_1 = S_2 v_2 = Q$$

[0033] 并计算出喉径处的平均速度 $v_2$ :

$$[0034] \quad v_2 = \sqrt{\frac{2(p_1 - p_2)}{\rho \left[ 1 - \left( \frac{S_2}{S_1} \right)^2 \right]}}$$

[0035] 其中, $v_1$ 为入口截面处的平均速度, $p_1$ 和 $p_2$ 分别为入口截面处和喉径处的平均压力, $S_1$ 和 $S_2$ 分别为入口截面处和喉径处的截面积, $\rho$ 为流体密度;

[0036] 本实施例中,出口流速 $v_2$ 为10.54CFM;

[0037] 具体的,进气管道流出的气流,在管道内流动时,形成层流和紊流两种运动状态,层流气流质点平行于管道轴线方向作直线运动,直接流出到管道出口处的气体传感器中心位置,同时,由于管道出口处管径变大,部分区域形成负压状态,形成紊流气流,使流出的气流在做径向运动的同时做旋转运动,并送入到加速管的出气口,由于结构的变化,出口端不

同的位置,气流速度分布均不相同,达到流速增加并形成紊流的效果,如图5所示。

[0038] 较优的,气体传感器放置于进气管道的加速管出口处,当气流流经加速管的出口时,根据层流稳定的特点,在管道出口合适的位置安置气体传感器,使之得到较为理想的加速气体,加速流动的气体进入到气体传感器的气室,改善传感器附近微环境的气流控制,减少外部环境变化对传感器的影响;

[0039] 一种主动进气式公交车易燃气体探测装置的工作方法,包括如下步骤:

[0040] 步骤一:轴流风扇工作,空气流入到进气管道内部;

[0041] 步骤二:进入进气管道的气体经由进气管、喉径进行加速,在加速管形成加速的气体,流动的气体进入气体传感器,对进气管道的加速管出口的空气进行检测;

[0042] 较优的,由于管径的变化,气体分层流动,加速管出口不同位置,出口速度亦不相同;

[0043] 步骤三:当乘客携带易燃挥发性物品乘车,挥发性的气体分子散发到空气中,传感器检测到其浓度达到或超过检测阈值时,检测电路报警,实现自动检测及预警功能。

[0044] 本发明设计简单、合理,当车厢内有可燃性气体时,探测装置将车厢内的空气经过轴流风扇送入到进气管道,经过进气管后到达喉径位置时,由于管径的截面积变小,其流速升高,在加速管的出气口形成气体分层流动,流动的气体进入气体传感器的气室,对进气管道的加速管出口的空气进行检测。当乘客携带易燃挥发性物品乘车,挥发性的气体分子散发到空气中,传感器检测到其浓度达到或超过检测阈值时,检测电路报警。

[0045] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“示例”、“具体示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0046] 以上内容仅仅是对本发明结构所作的举例和说明,所属本技术领域的技术人员对所描述的具体实施例做各种各样的修改或补充或采用类似的方式替代,只要不偏离发明的结构或者超越本权利要求书所定义的范围,均应属于本发明的保护范围。

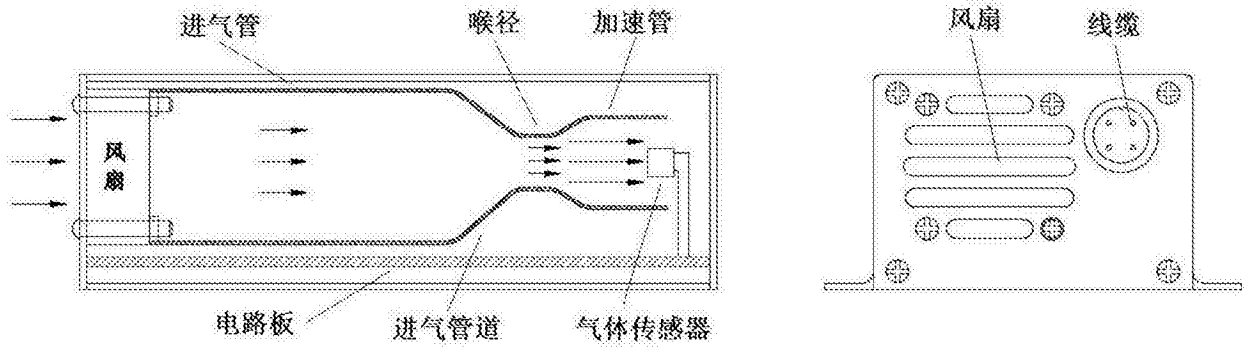


图1

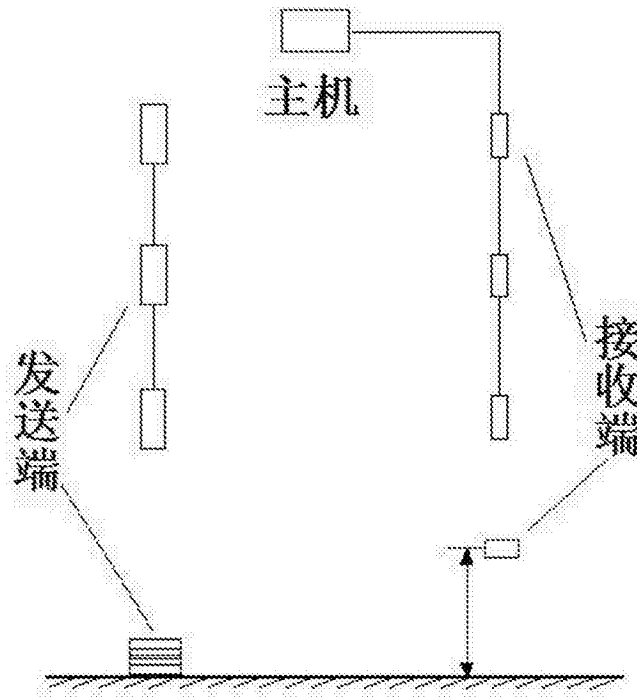


图2

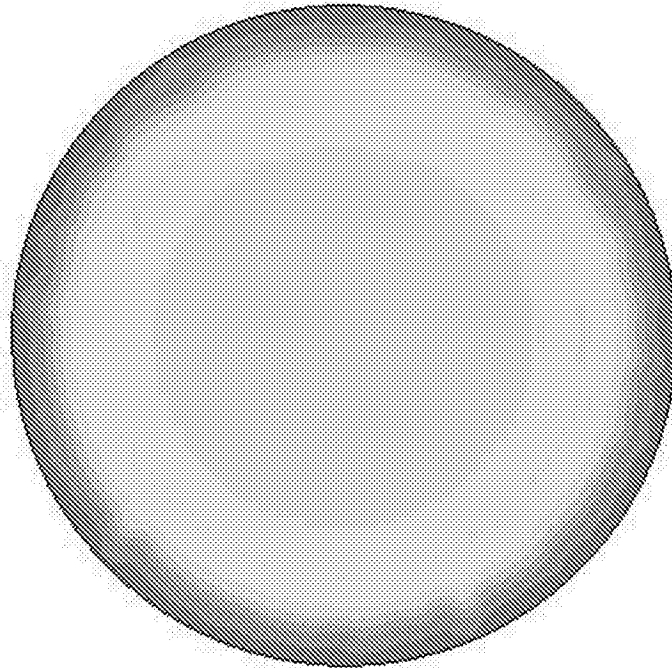
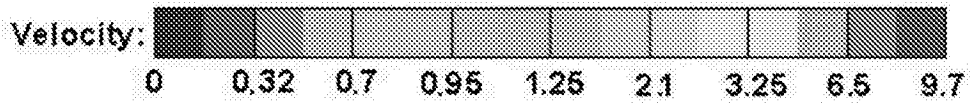


图3

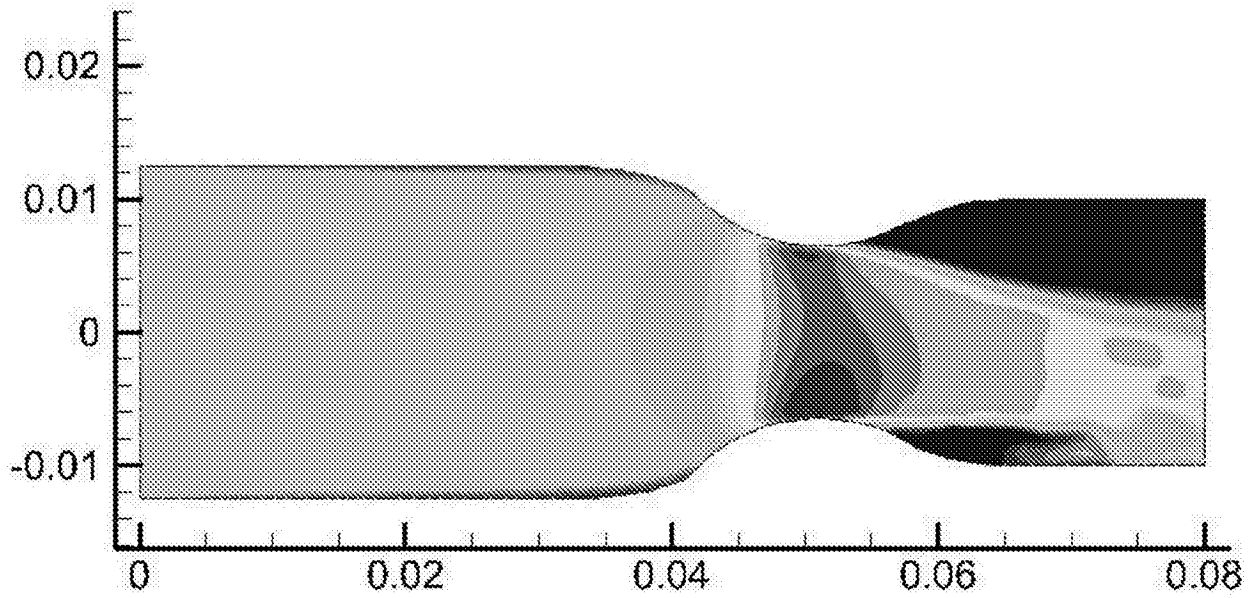
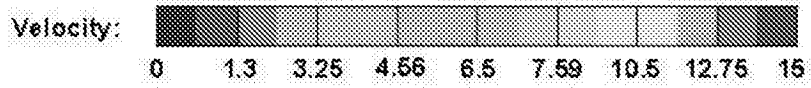


图4



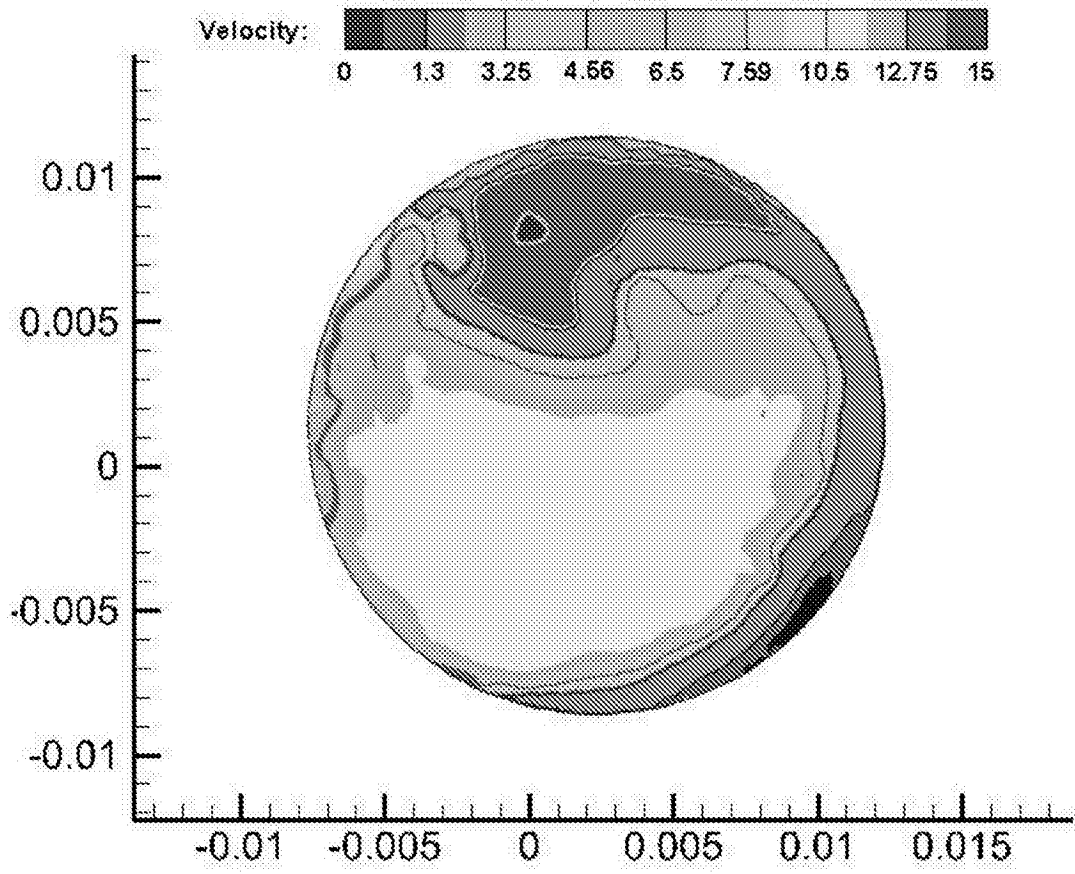


图5