



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108622115 A

(43)申请公布日 2018.10.09

(21)申请号 201710237952.9

(22)申请日 2017.03.23

(71)申请人 李启飞

地址 222115 江苏省连云港市赣榆区金山
镇西张夏村一队

(72)发明人 李启飞

(51)Int.Cl.

B61B 13/08(2006.01)

B60V 3/04(2006.01)

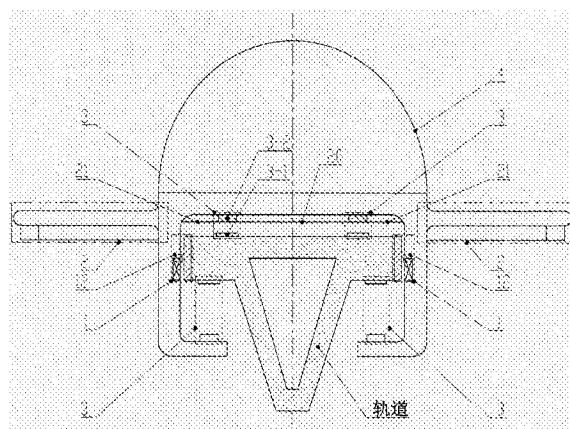
权利要求书2页 说明书3页 附图20页

(54)发明名称

混合式气垫悬浮轨道列车

(57)摘要

混合式气垫悬浮轨道列车利用机翼获得升力的一般空气动力学原理、地面效应原理以及利用高压空气作为气垫悬浮的原理使其产生悬浮效果，其包含以下关键部分：机翼组件、气垫生成系统、线性电机驱动系统、导向系统、车体支承组件和车体，当线性电机驱动系统置于车体侧面时，由于磁力耦合的特性使其起到导向的作用，此时线性电机驱动系统和导向系统合二为一。线性电机可用于再生制动、反接制动或能耗制动，可加装线性磁力缓速器用于制动。线性电机用于连接外部电源的电枢绕组置于车体上时，车体上须加装受电弓来连接外部输电线路，当线性电机用于连接外部电源的电枢绕组置于轨道上时，可分段供电。混合式气垫悬浮轨道列车可设计来满足货运或客运需求。



1. 混合式气垫悬浮轨道列车的技术方案——其特征是利用机翼获得升力的一般空气动力学原理、地面效应原理以及利用高压空气作为气垫悬浮的原理使其产生悬浮效果,包含以下关键部分:机翼组件、气垫生成系统、线性电机驱动系统、导向系统、车体支承组件和车体,当线性电机驱动系统置于车体侧面时,由于磁力耦合的特性使其起到导向的作用,此时线性电机驱动系统和导向系统合二为一。

2. 根据权利要求1所述的混合式气垫悬浮轨道列车,其特征是使用机翼组件,机翼组件包含机翼,可加装增升装置,增升装置可选用襟翼、前缘襟翼、前缘缝翼、喷气襟翼和边界层控制等,而襟翼又包含简单襟翼、开裂式襟翼、开缝襟翼、后退式襟翼和Fowler襟翼等,机翼的翼型、增升装置和襟翼可借鉴飞机的空气动力学方案。

3. 根据权利要求1所述的混合式气垫悬浮轨道列车,其特征是使用气垫生成系统,气垫生成系统包含气垫室、高压空气生成系统,气垫室中的高压气体外溢,形成一层气体薄膜将车体托起,使混合式气垫悬浮轨道列车呈现悬浮效果,气垫室可以是由裙板、滑轨、滑橇、车体壁面和轨道面等组成的立体空间,也可以设计独立的气垫室,高压空气生成系统可以由风机和流道组成,由风机生成高压空气,高压空气生成系统也可以采用空气压缩机来生成高压气体,混合式气垫悬浮轨道列车可以利用高压气体形成的气垫实现零速悬浮,在其高速行驶时,通过合理设计流道,可以有效利用混合式气垫悬浮轨道列车迎面而来的高速气流。

4. 根据权利要求1所述的混合式气垫悬浮轨道列车,其特征是可以采用旋翼来增加升力,从而可以在不使用气垫生成系统的情况下就实现零速悬浮,旋翼同时具备一定的驱动能力。

5. 根据权利要求1所述的混合式气垫悬浮轨道列车,其特征是使用线性电机驱动系统,线性电机驱动系统可以使用异步线性电机或同步线性电机,异步线性电机的定子和转子中一个使用电枢绕组来连接外部电源,另一个使用感应线圈或感应板,同步线性电机的定子和转子中一个使用电枢绕组来连接外部电源,另一个使用永磁体或电枢绕组,线性电机的定子和转子分别置于车体和轨道之上,线性电机可用于再生制动、反接制动或能耗制动。

6. 根据权利要求1所述的混合式气垫悬浮轨道列车,其特征是可以加装线性磁力缓速器,与滑轨匹配用于制动。

7. 根据权利要求1所述的混合式气垫悬浮轨道列车,其特征是使用导向系统,导向系统可以使用磁悬浮导向匹配组合或导向轮,磁悬浮导向匹配组合一侧使用永磁体或通电的电枢绕组,另一侧使用感应板或感应线圈,磁悬浮导向匹配组合的两侧分别置于轨道和车体上,当导向系统使用导向轮时,导向轮可以置于车体上,沿轨道侧面滚动。

8. 根据权利要求1所述的混合式气垫悬浮轨道列车,其特征是使用车体支承组件,车体支承组件可以使用滑橇和滑轨的匹配组合或支承轮,滑橇和滑轨的匹配组合可用于紧急情况下的摩擦制动,滑橇和滑轨分别置于车体和轨道上,当车体支承组件使用支承轮时,支承轮置于车体上,沿轨道表面滚动。

9. 根据权利要求1所述的混合式气垫悬浮轨道列车,其特征是其线性电机用于连接外部电源的电枢绕组置于车体上时,车体上须加装受电弓来连接外部输电线路,当线性电机用于连接外部电源的电枢绕组置于轨道上时,可分段供电。

10. 根据权利要求1所述的混合式气垫悬浮轨道列车,其特征是其车体可根据货运或客

运的具体需求来设计。

混合式气垫悬浮轨道列车

技术领域

[0001] 轨道车辆、高速列车、悬浮列车。

背景技术

[0002] 随着社会的进步,原有的货运、客运轨道列车技术需要进行升级,以满足新的货运、客运需求,同时鉴于能源危机和环境保护,也需要新的技术来达到节能减排的目的。

[0003] 现有轮轨式高速列车,很难实现时速500公里的营运,而磁悬浮高速列车,综合工程造价太过昂贵。

[0004] 地效原理在地效飞行器、地效翼船等领域已有应用,而气垫悬浮原理在气垫悬浮运输系统、气垫船等领域已有应用,各种设备的应用效果均不错。

[0005] 线性磁力缓速器,本人先前提出的技术发明,用于取代电磁轨道制动装置和线性电磁涡流制动器。

发明内容

[0006] 本发明提出了一种新的轨道运载工具——混合式气垫悬浮轨道列车,无论从列车本身还是从轨道建设上来说,其造价都很经济。

附图说明

[0007] 图1、图2、图3、图4、图5、图6所示为混合式气垫悬浮轨道列车利用机翼获得升力的一般空气动力学原理和地面效应原理悬浮的几种基本形式示意图。图1为混合式气垫悬浮轨道列车使用一对机翼。图2为混合式气垫悬浮轨道列车在横向使用多对机翼。图3为混合式气垫悬浮轨道列车在纵向使用多对机翼。图4为混合式气垫悬浮轨道列车在机翼上加装了端板和襟翼的方案示意图,以增加升力。图5为混合式气垫悬浮轨道列车采用旋翼来增加升力的方案示意图,从而可以实现零速悬浮。图6为混合式气垫悬浮轨道列车采用多种增升装置的一种组合方案示意图。混合式气垫悬浮轨道列车的机翼的翼型形式多样,增升装置也有多种,具体可借鉴飞机的空气动力学方案,飞机使用的对称翼型和非对称翼型的机翼、各种类型的增升装置(襟翼、前缘襟翼、前缘缝翼、喷气襟翼、边界层控制等)均可应用到混合式气垫悬浮轨道列车中,此外,混合式气垫悬浮轨道列车也可考虑在尾部加装水平尾翼、方向舵、升降舵等装置。

[0008] 图7、图8、图9、图10、图11、图12所示为跨座式混合式气垫悬浮轨道列车。图中标号1为线性电机,标号2为机翼组件,标号3为滑橇和滑轨的匹配组合,标号4为车体,标号5为辅助支承轮,标号12为气隙下限轮,标号10为磁悬浮导向匹配组合,标号11为线性电机,标号20、21为裙板。图7为跨座式混合式气垫悬浮轨道列车的一种基本结构方案,图8中增加了辅助支承轮5,防止悬浮高度过高时车体直接与轨道发生滑动摩擦,图9中防止悬浮高度过高时车体直接与轨道发生滑动摩擦的机构使用滑橇和滑轨的匹配组合3,图10中增加了气隙下限轮12以保证线性电机的气隙下限值。图11所示方案采用磁悬浮导向匹配组合10来进行

导向,而在轨道下部两侧采用线性电机11驱动。图12所示方案采用磁悬浮导向匹配组合10来进行导向,而在轨道上部采用线性电机11驱动,并增加了防止悬浮高度过高时车体直接与轨道发生滑动摩擦的机构——辅助支承轮5。

[0009] 图13、图14、图15、图16所示为潜入式混合式气垫悬浮轨道列车。图中标号1为线性电机,标号2为机翼组件,标号3为滑橇和滑轨的匹配组合,标号4为车体,标号12为气隙下限轮,标号10为磁悬浮导向匹配组合,标号11为线性电机,标号13为导向轮,标号20、21为裙板。

[0010] 图17、图18、图19所示为插入式混合式气垫悬浮轨道列车。图中标号1为线性电机,标号2为机翼组件,标号3为滑橇和滑轨的匹配组合,标号4为车体,标号12为气隙下限轮,标号5为辅助支承轮,标号22为裙板。

[0011] 图20所示为混合式气垫悬浮轨道列车的一种方案的纵向断面示意图,裙板20、滑轨3-2、车体底面和轨道上表面形成气垫室。

[0012] 混合式气垫悬浮轨道列车利用机翼获得升力的一般空气动力学原理、地面效应原理以及利用高压空气作为气垫悬浮的原理使其产生悬浮效果,各种结构形式的混合式气垫悬浮轨道列车结构大同小异,都包含以下关键部分:机翼组件、气垫生成系统、线性电机驱动系统、导向系统、车体支承组件和车体,当线性电机驱动系统置于车体侧面时,由于磁力耦合的特性使其起到导向的作用,此时线性电机驱动系统和导向系统合二为一。机翼组件包含机翼,可加装增升装置,增升装置可选用襟翼(襟翼包含简单襟翼、开裂式襟翼、开缝襟翼、后退式襟翼和Fowler襟翼等)、前缘襟翼、前缘缝翼、喷气襟翼和边界层控制等,具体可借鉴飞机的空气动力学方案。混合式气垫悬浮轨道列车可采用旋翼来增加升力,从而可以在不使用气垫生成系统的情况下就实现零速悬浮,旋翼同时具备一定的驱动能力。气垫生成系统包含气垫室、高压空气生成系统,气垫室中的高压气体外溢,形成一层气体薄膜将车体托起,使混合式气垫悬浮轨道列车呈现悬浮效果,气垫室可以是由裙板、滑轨、滑橇、车体壁面和轨道面等组成的立体空间,也可以设计独立的气垫室,高压空气生成系统可以由风机和流道组成,由风机生成高压空气,高压空气生成系统也可以采用空气压缩机来生成高压气体。混合式气垫悬浮轨道列车可以利用高压气体形成的气垫实现零速悬浮,在其高速行驶时,通过合理设计流道,可以有效利用混合式气垫悬浮轨道列车迎面而来的高速气流。线性电机驱动系统可以使用异步线性电机或同步线性电机,异步线性电机的定子和转子中一个使用电枢绕组来连接外部电源,另一个使用感应线圈或感应板,同步线性电机的定子和转子中一个使用电枢绕组来连接外部电源,另一个使用永磁体或电枢绕组。线性电机可用于再生制动、反接制动或能耗制动,混合式气垫悬浮轨道列车可以加装线性磁力缓速器与滑轨匹配用于制动。导向系统可以使用磁悬浮导向匹配组合10或导向轮13,磁悬浮导向匹配组合一侧使用永磁体或通电的电枢绕组,另一侧使用感应板或感应线圈。车体支承组件可以使用滑橇和滑轨的匹配组合3或支承轮,滑橇和滑轨的匹配组合可用于紧急情况下的摩擦制动。混合式气垫悬浮轨道列车的线性电机用于连接外部电源的电枢绕组置于车体上时,车体上须加装受电弓来连接外部输电线路,当线性电机用于连接外部电源的电枢绕组置于轨道上时,可分段供电。混合式气垫悬浮轨道列车的车体可根据货运或客运的具体需求来设计。

具体实施方式

[0013] 混合式气垫悬浮轨道列车所包含的各组成零部件,现代工业制造技术均可加工制造,相关标配组件可由专业厂家配套。

[0014] 混合式气垫悬浮轨道列车作为一种高速列车,其成品要想成功应用,必须具备以下条件:(1)实验测试标定——建立测试轨道,以完成系列化产品的实际测试,确保安全可靠。(2)驾驶控制——培训合格的驾驶员,使其熟知列车的动力性能和操作控制方法。

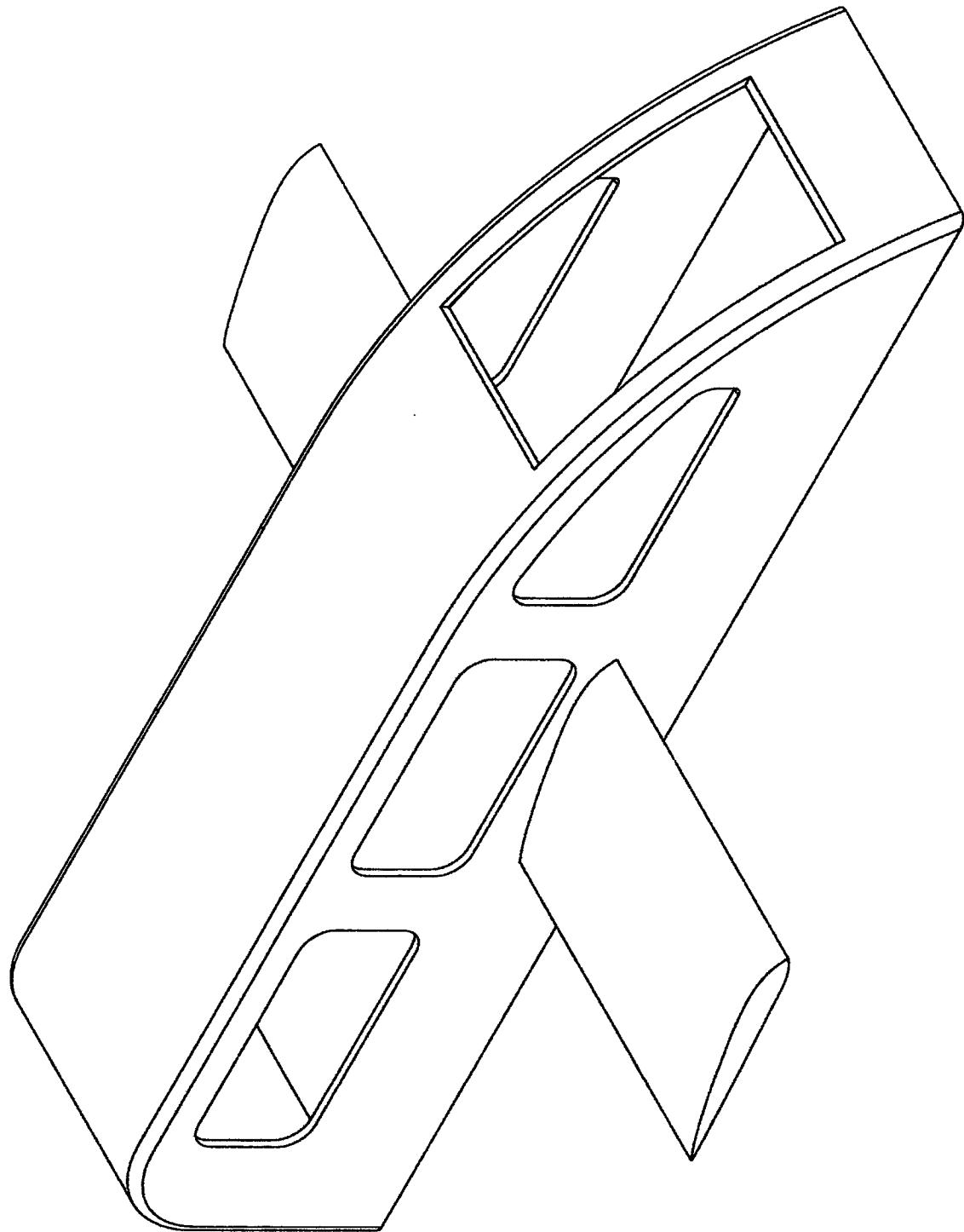


图1

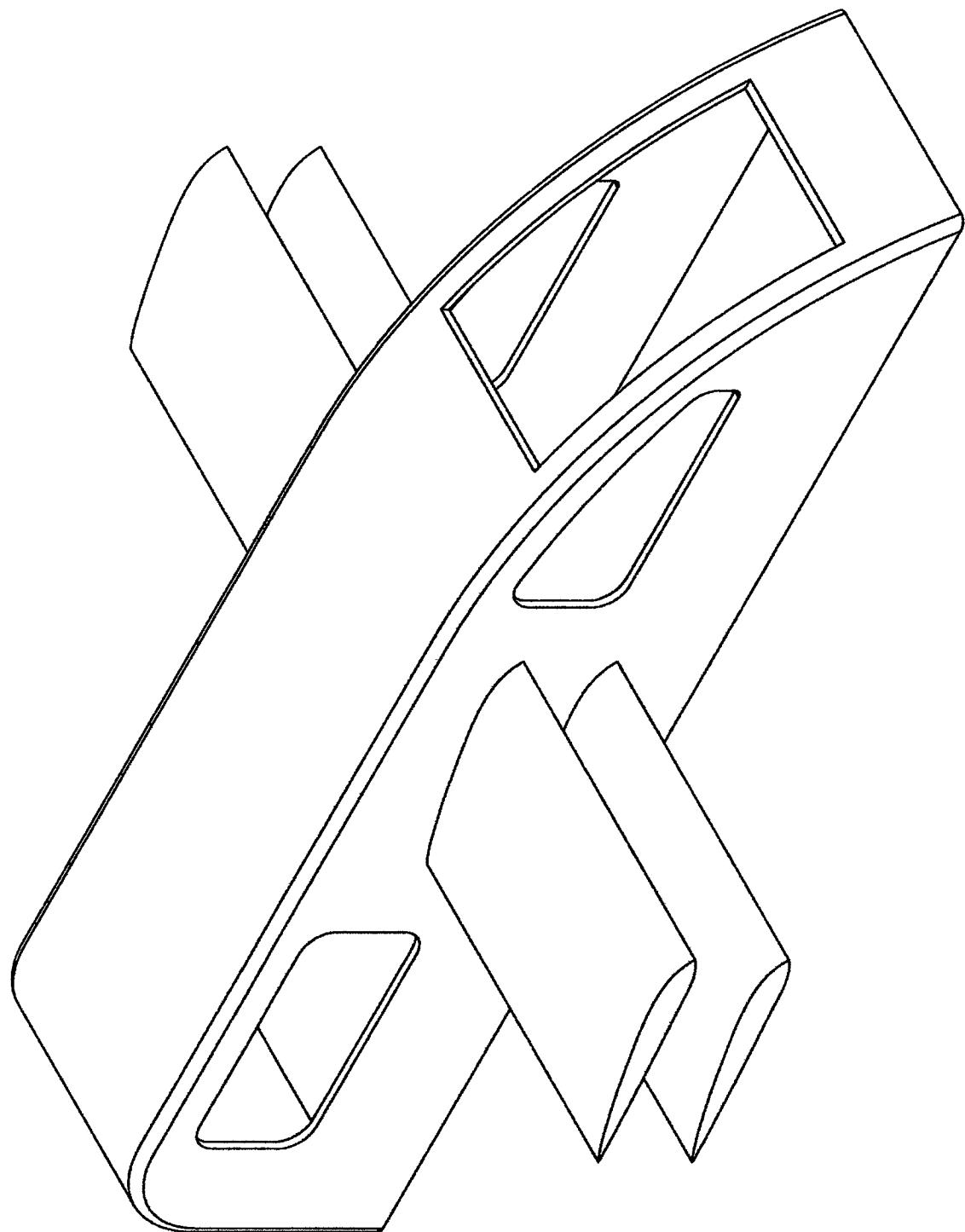


图2

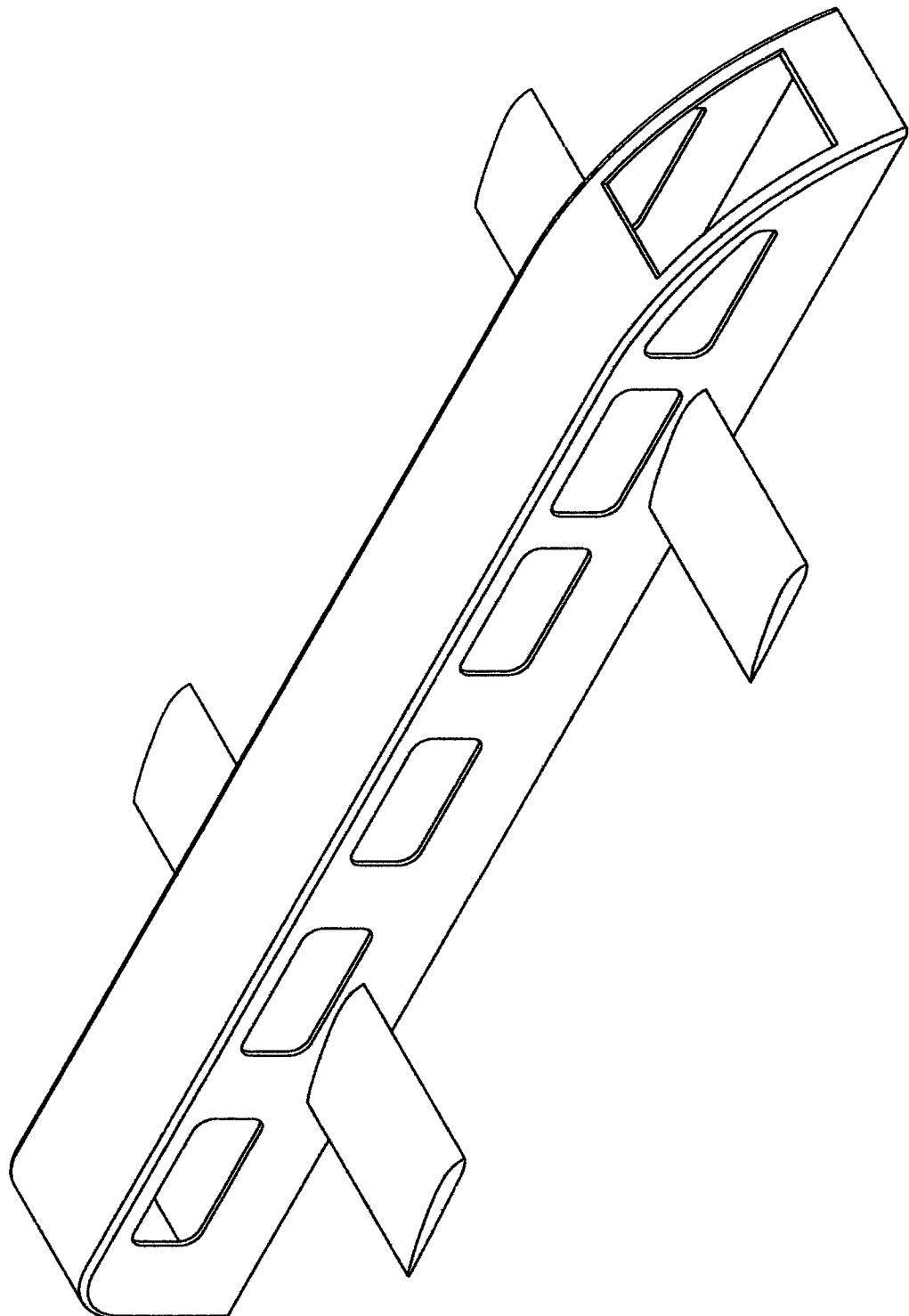


图3

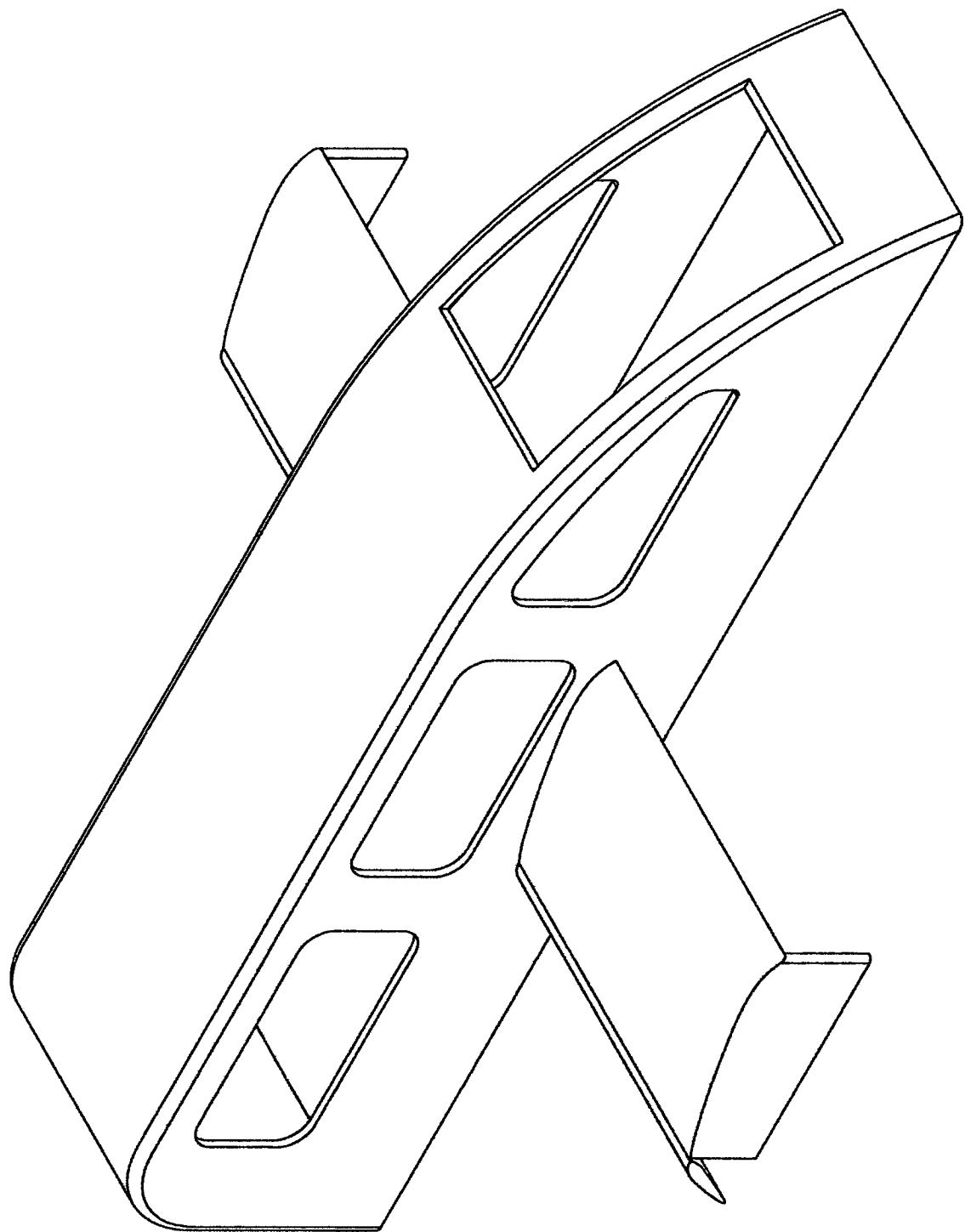


图4

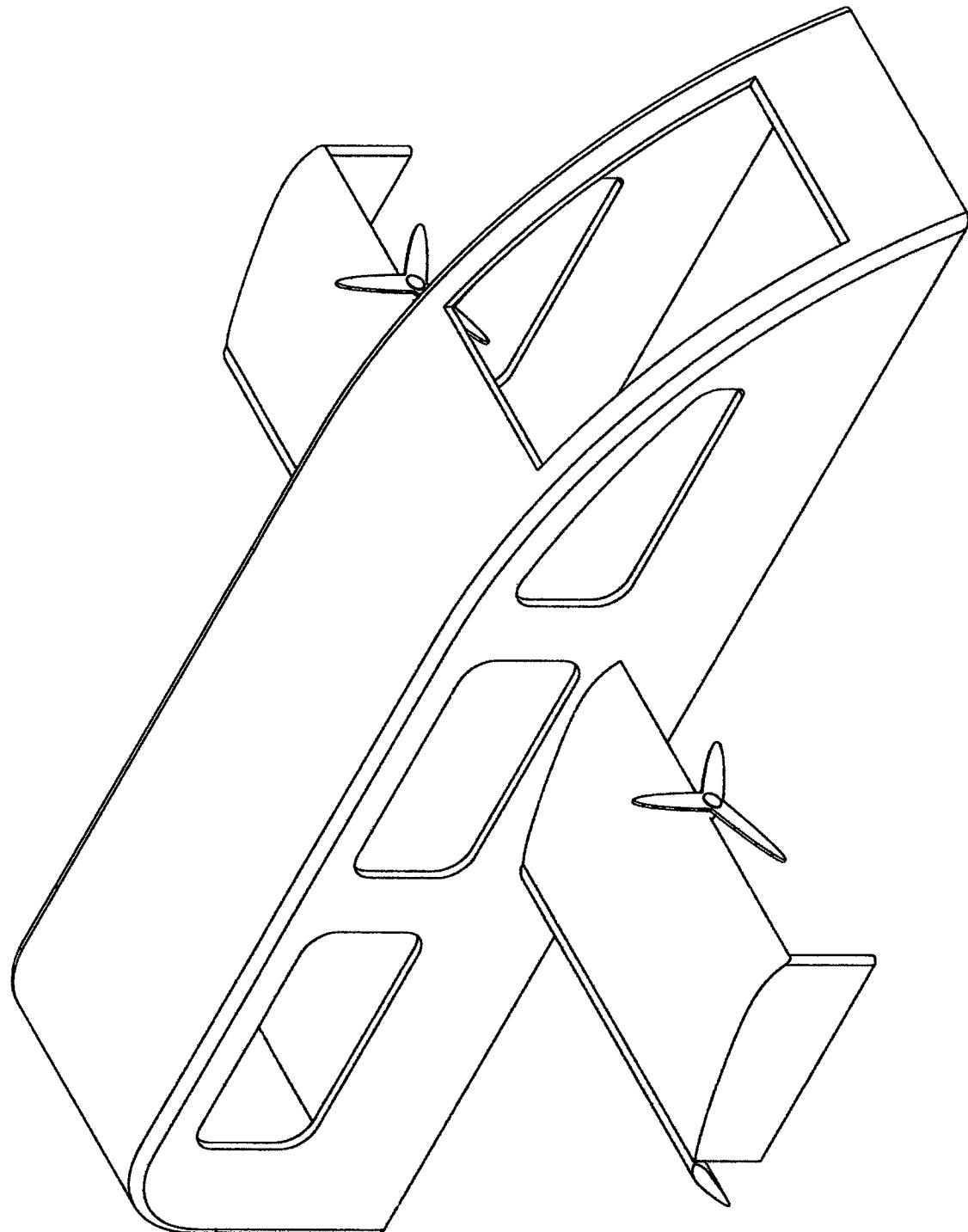


图5

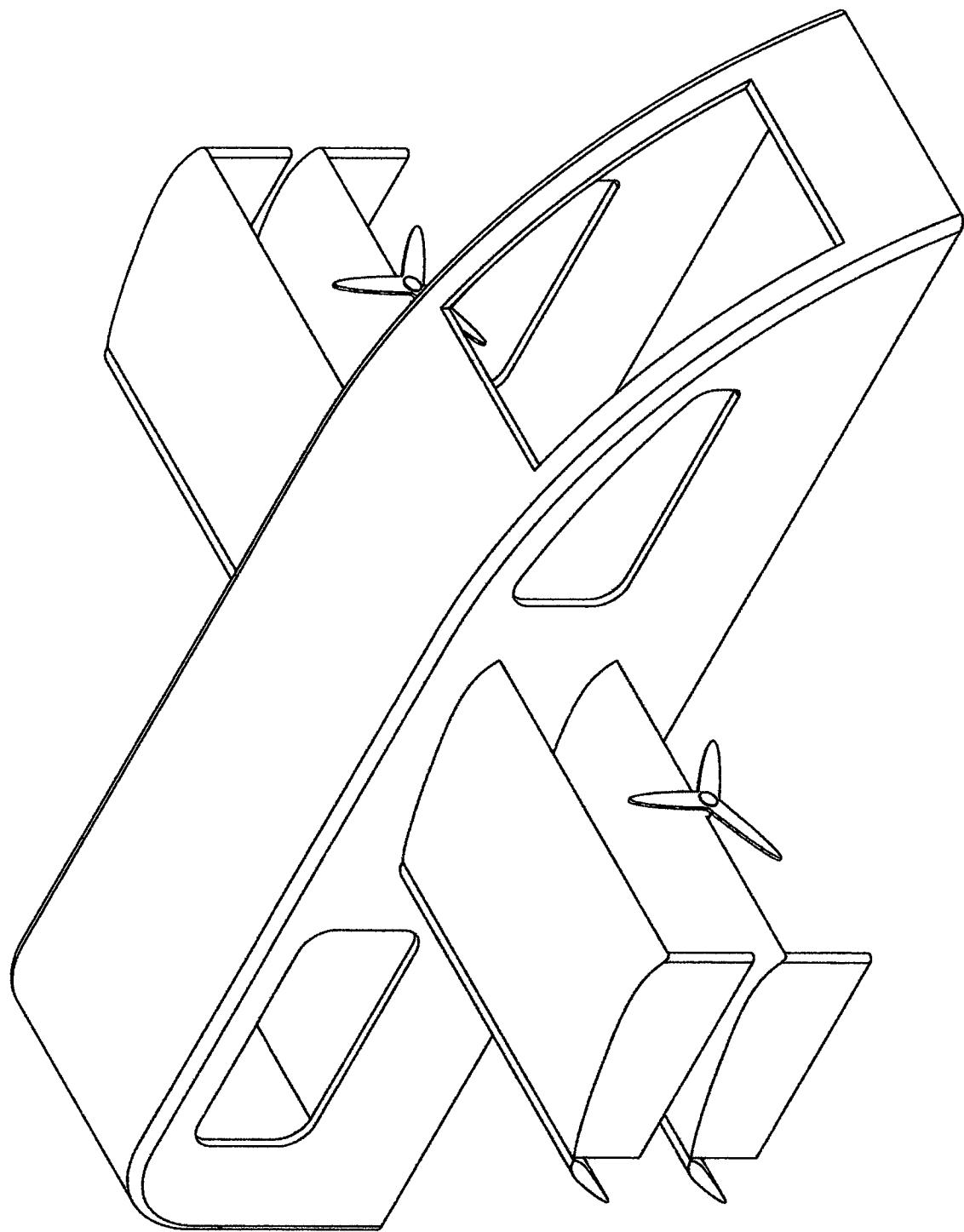


图6

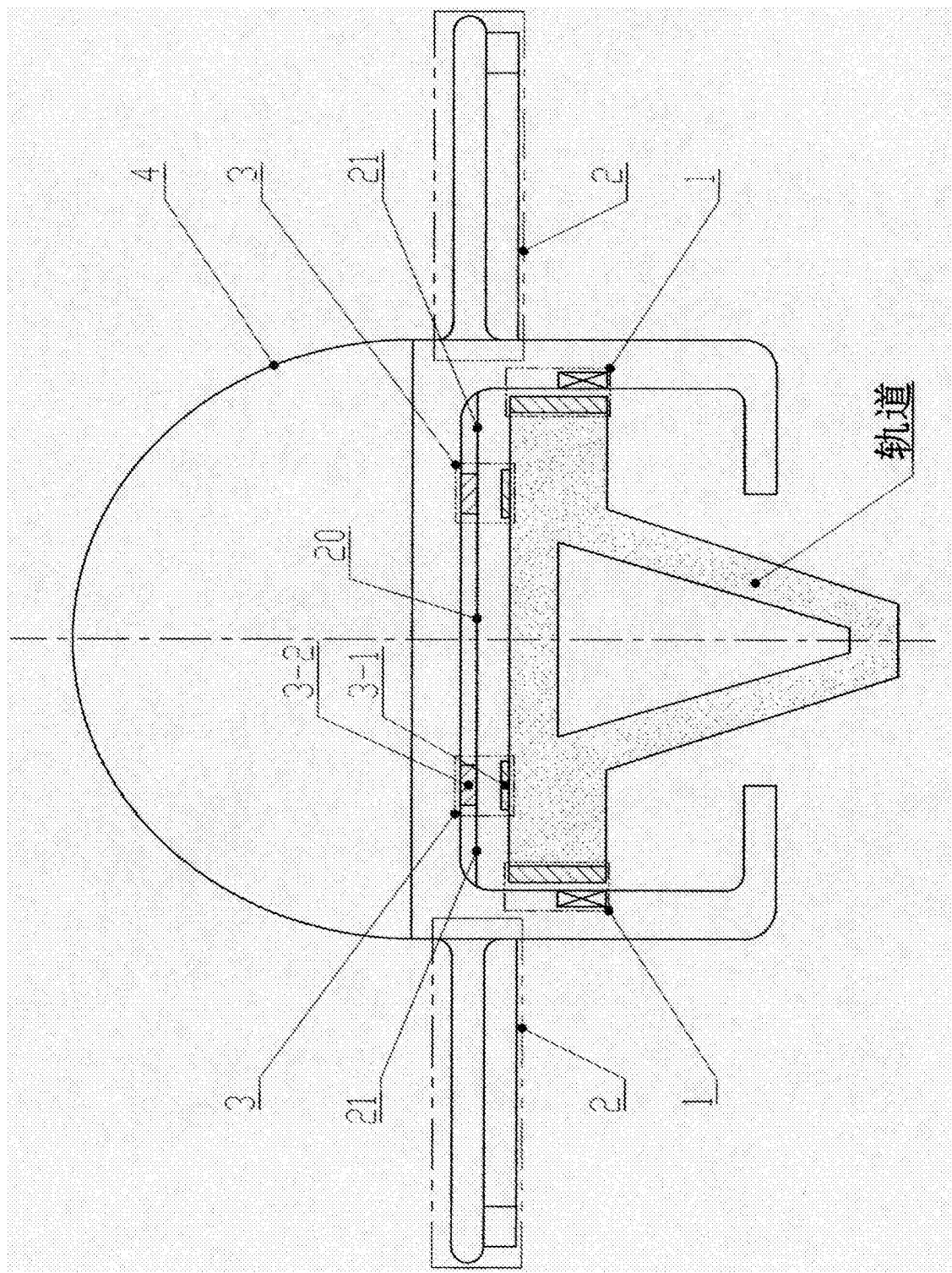


图7

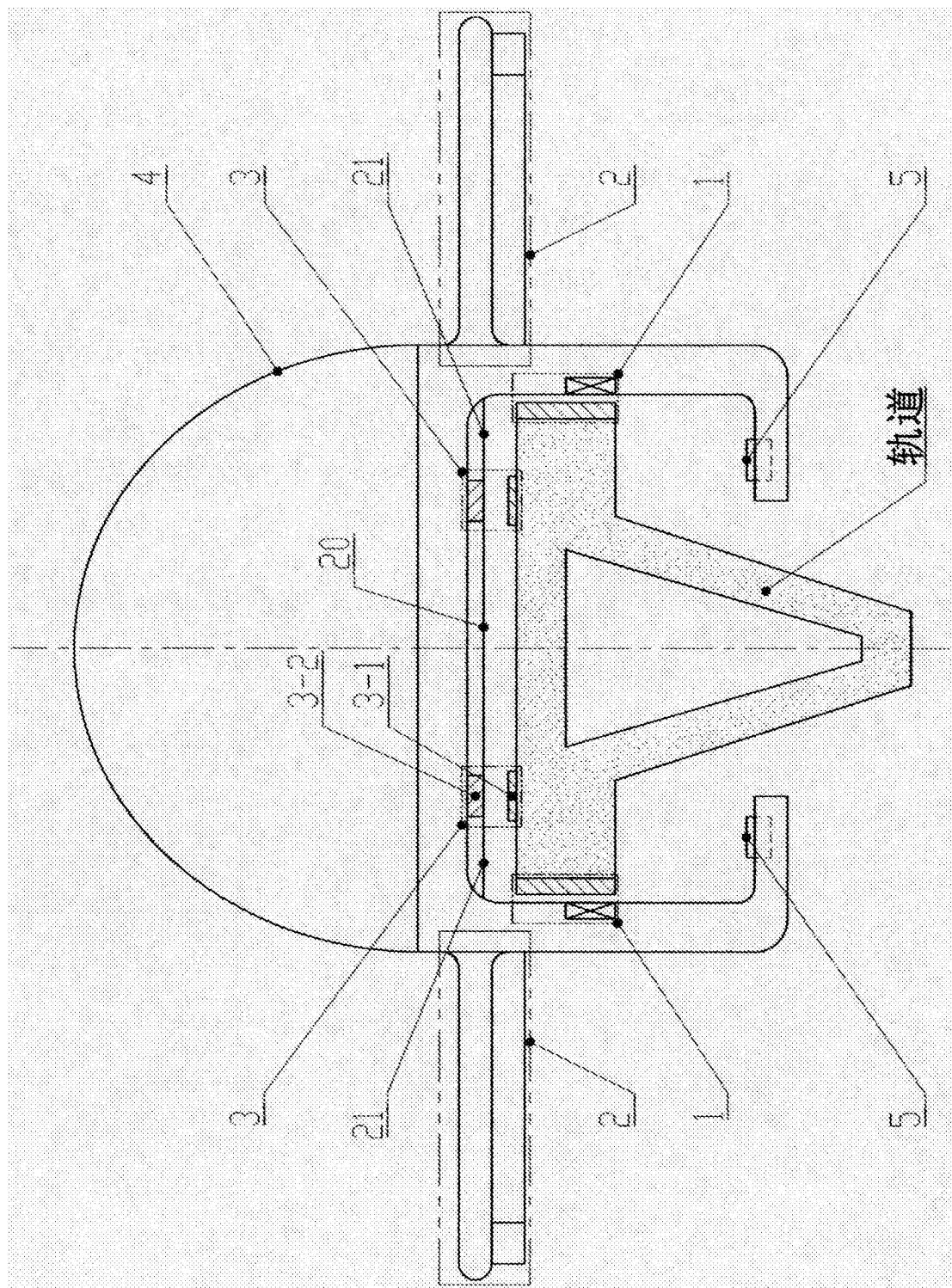


图8

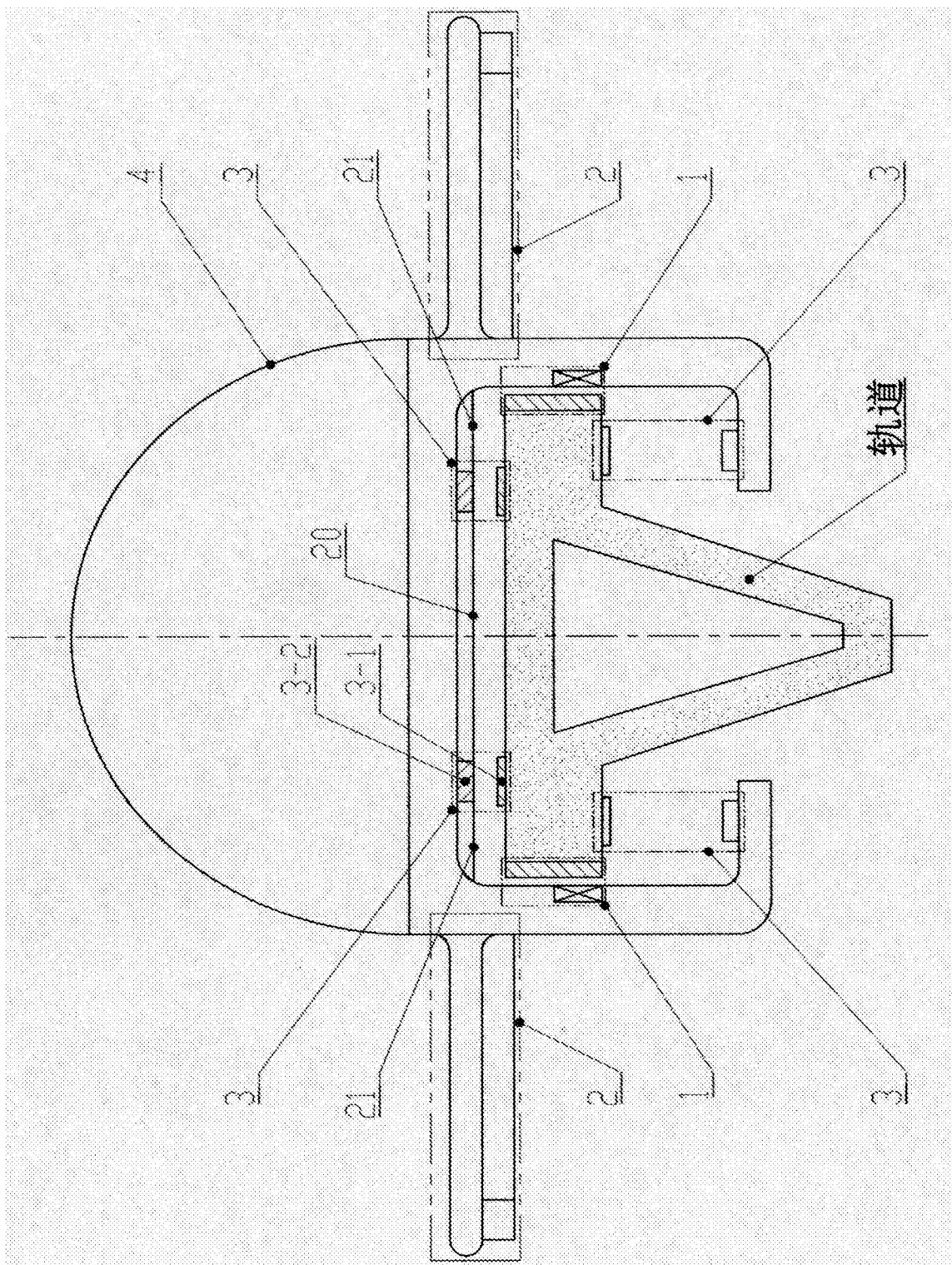


图9

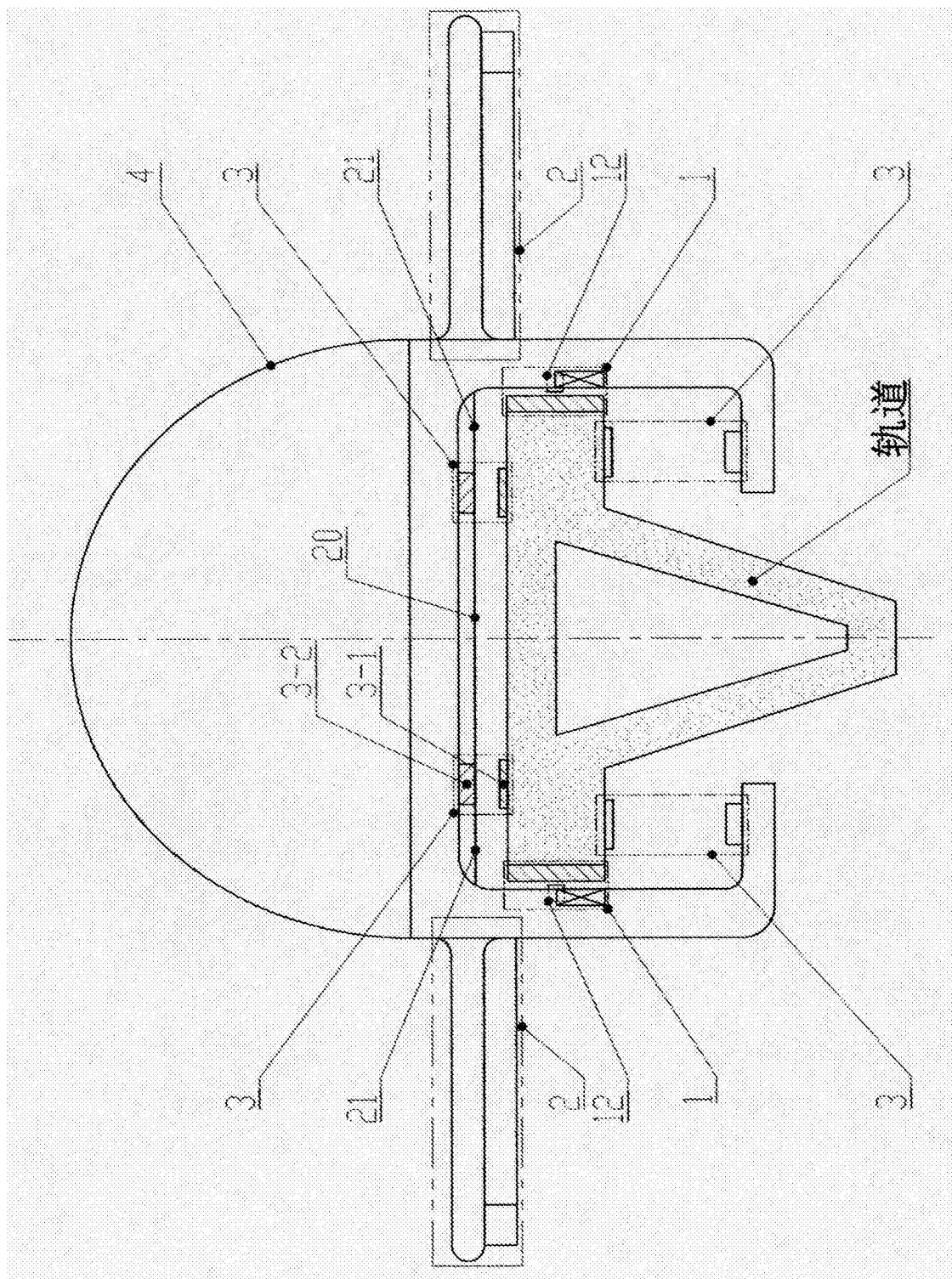


图10

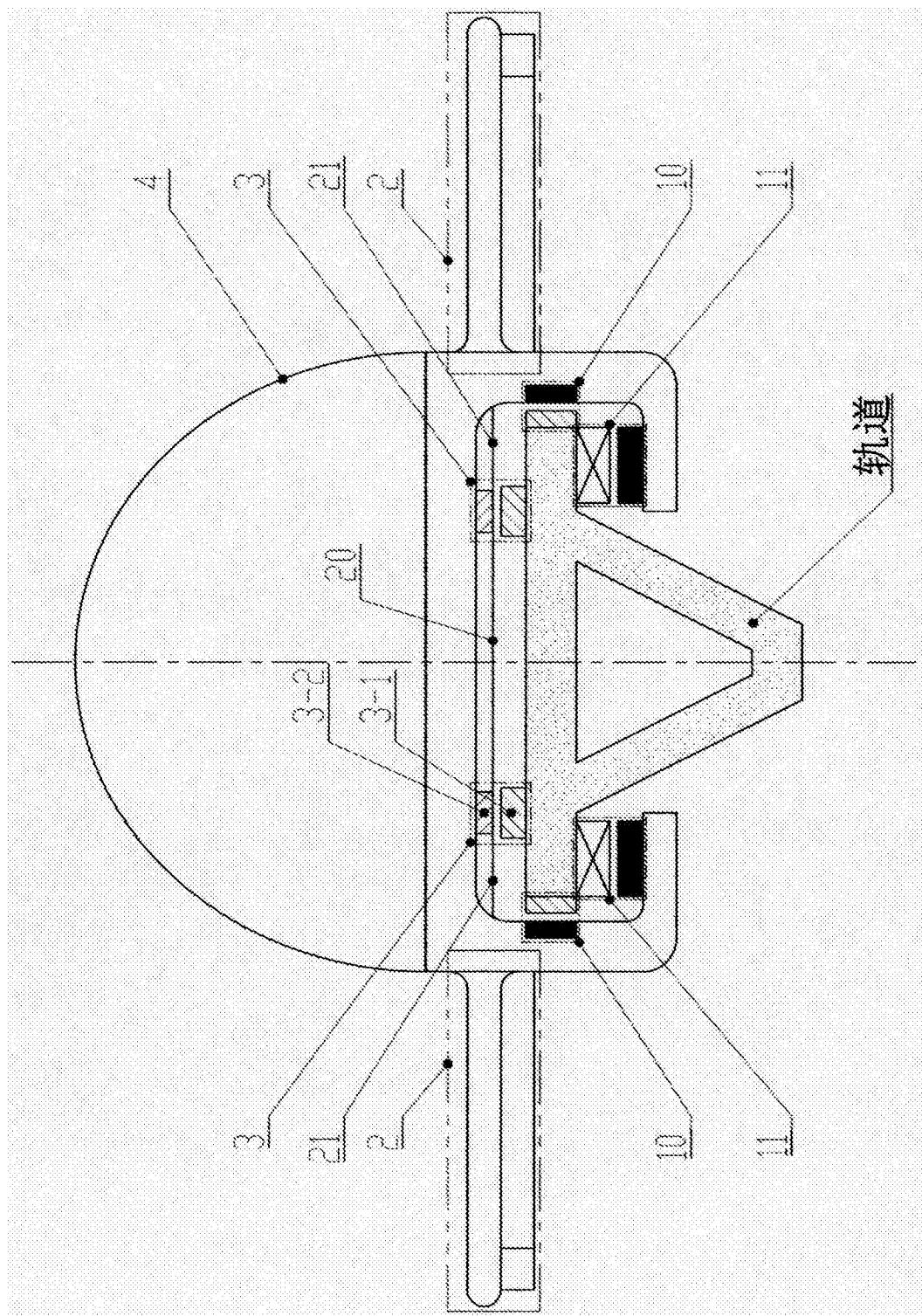


图11

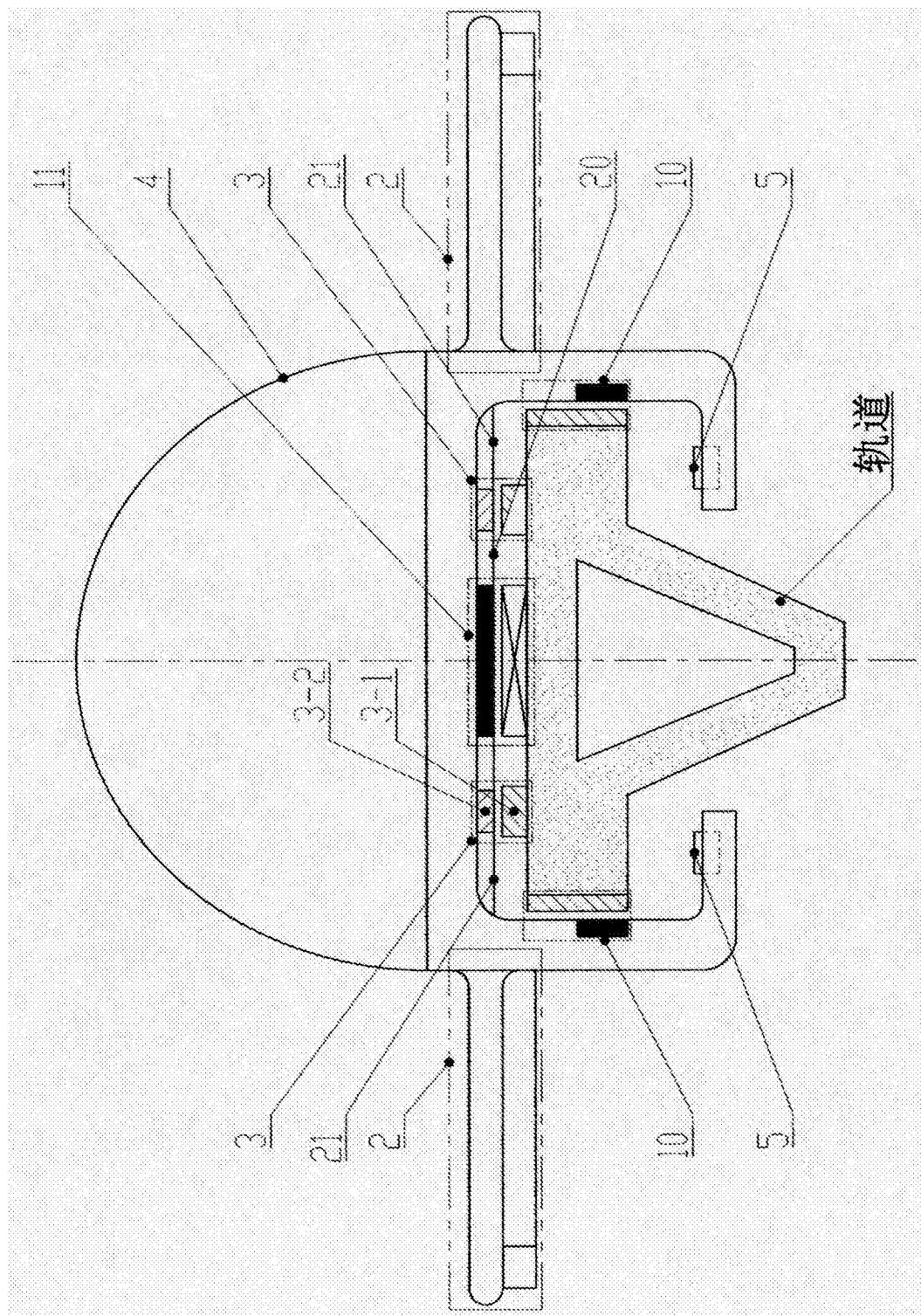


图12

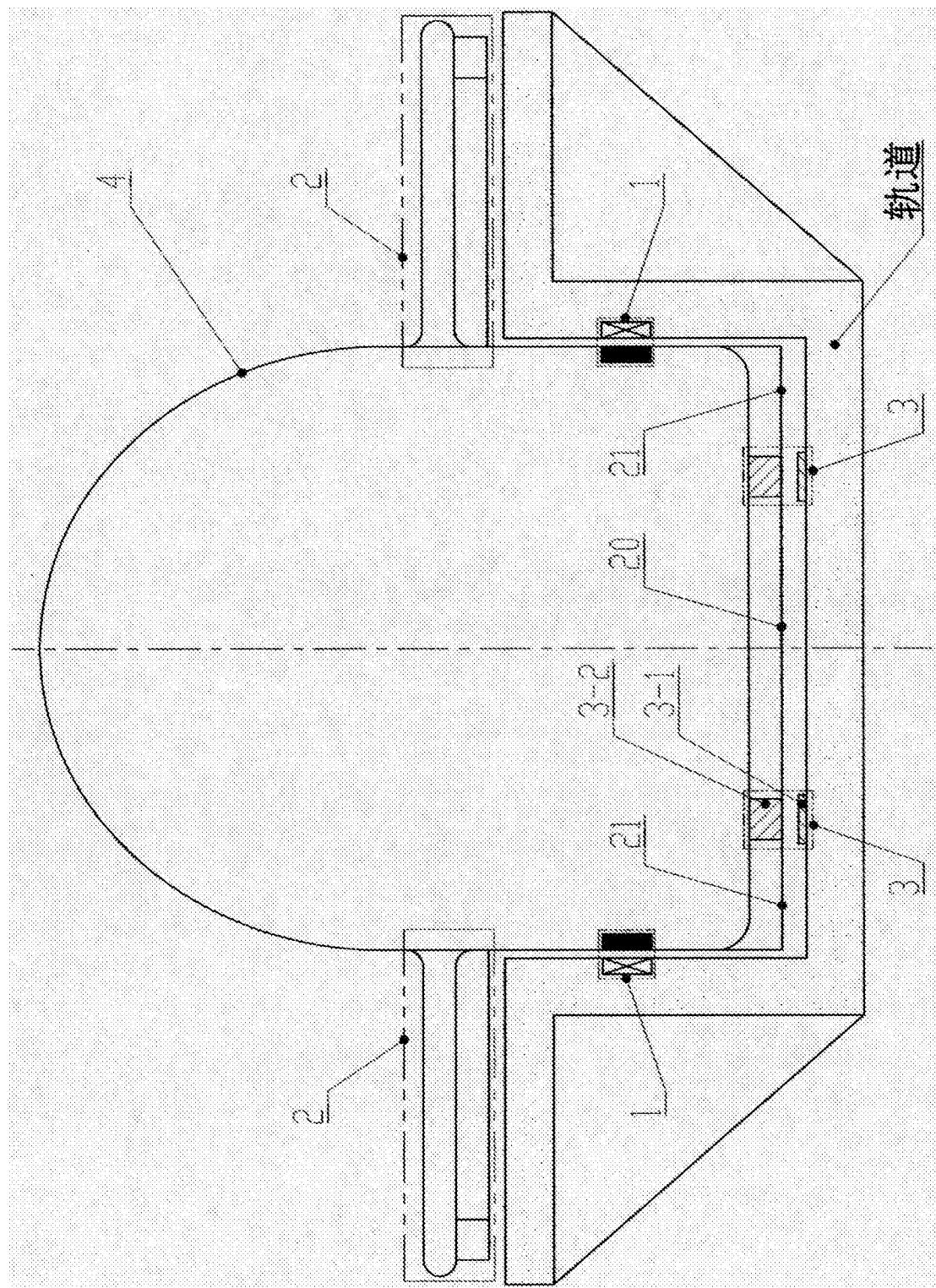


图13

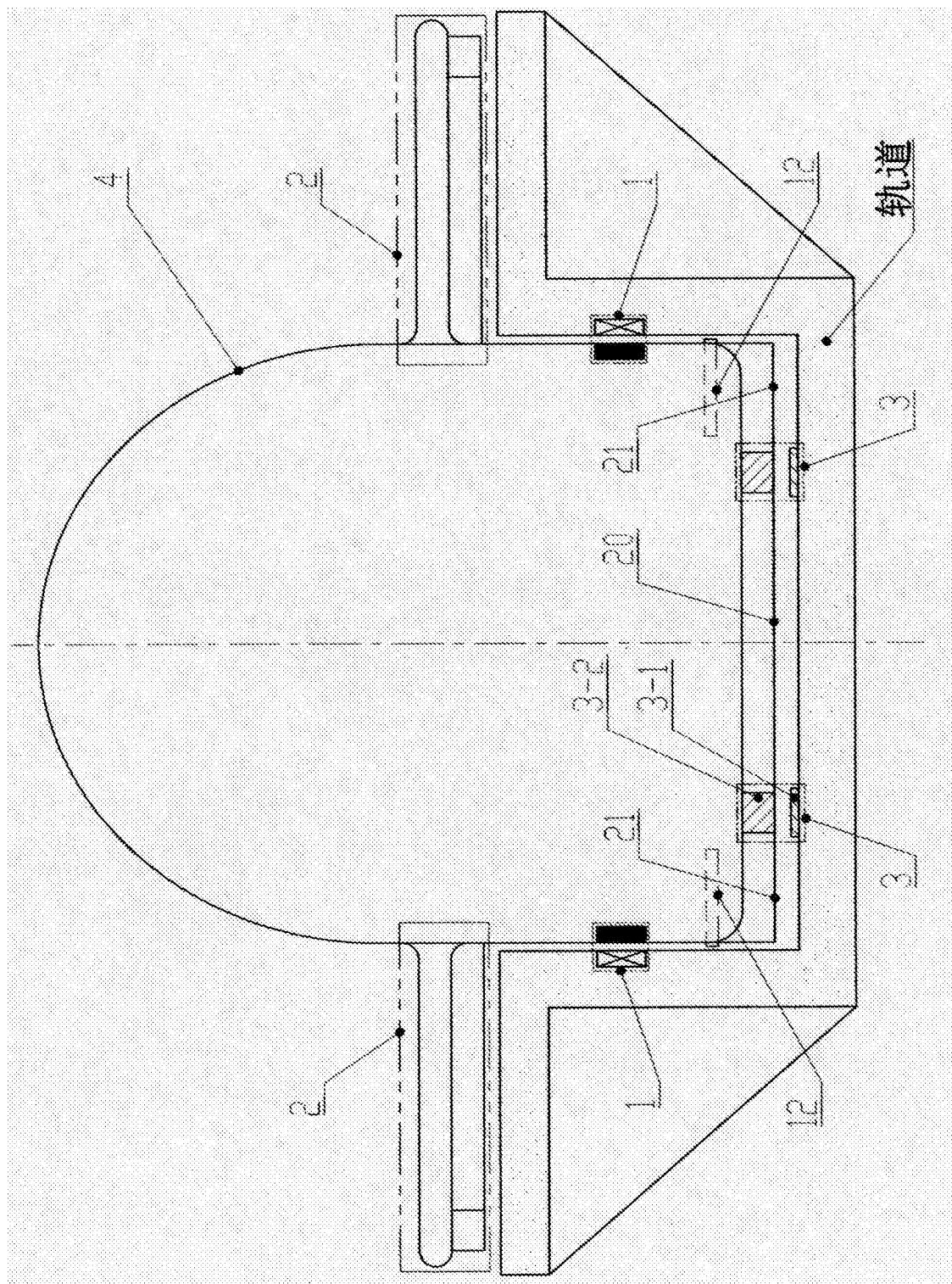


图14

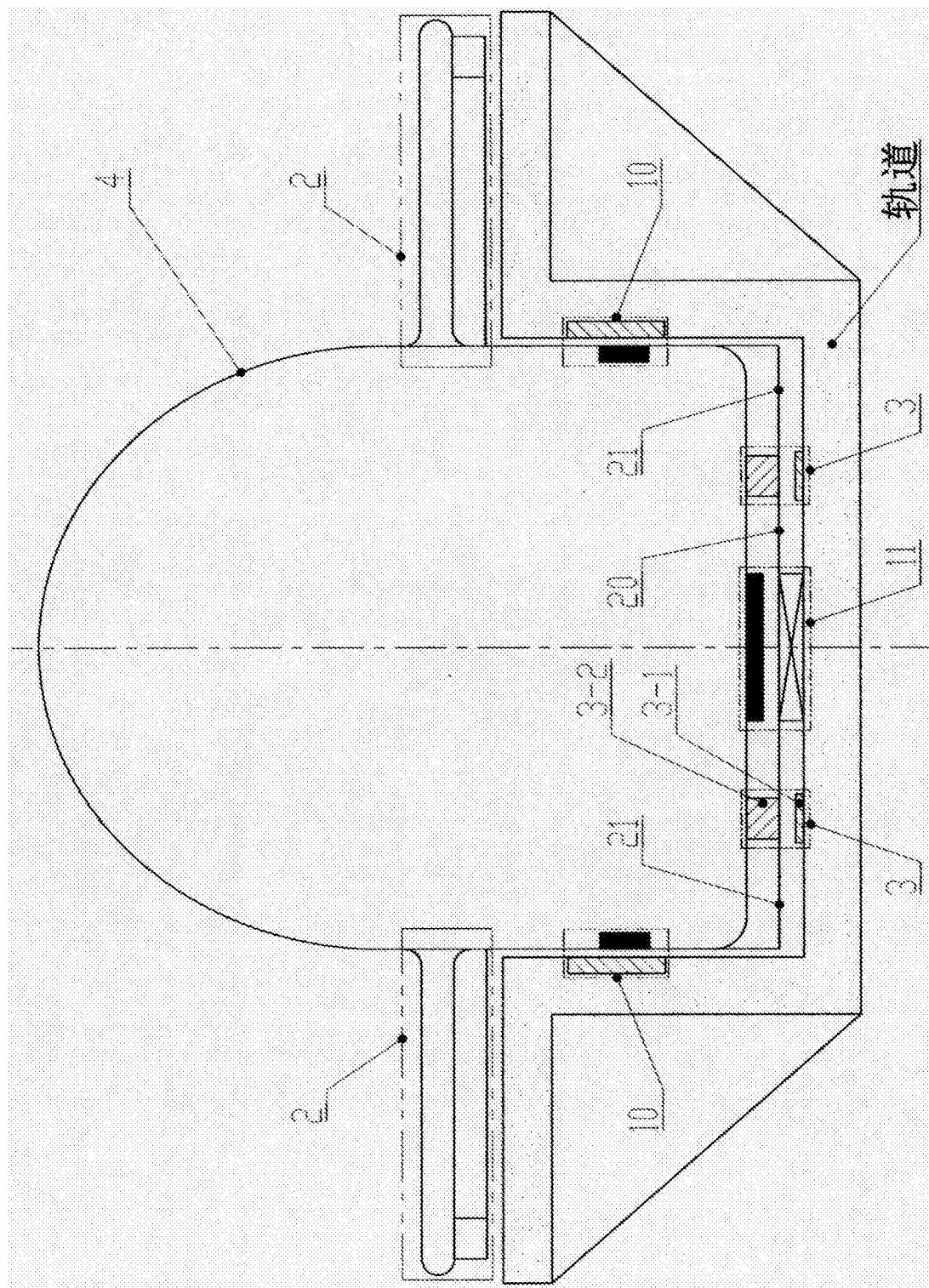


图15

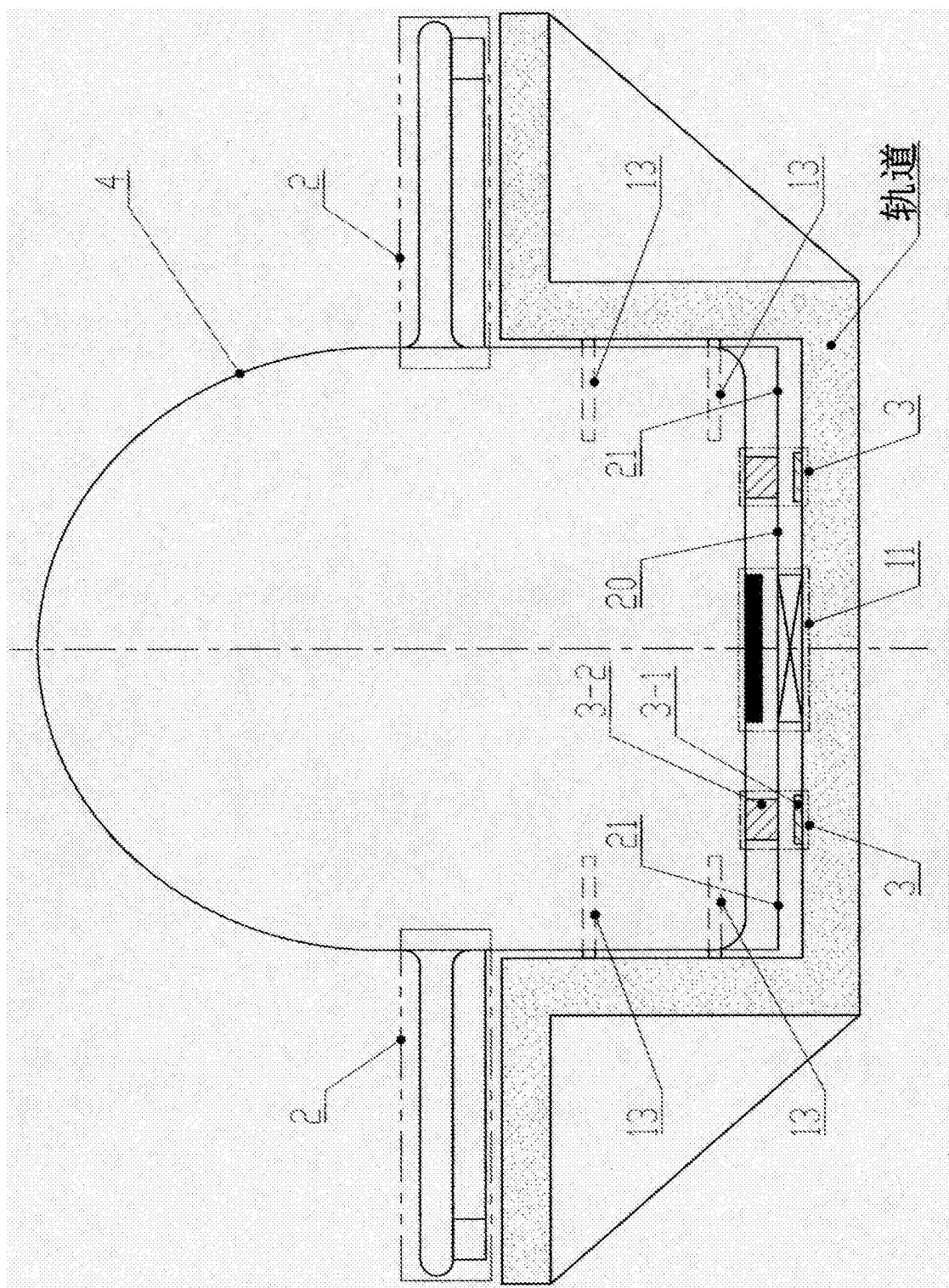


图16

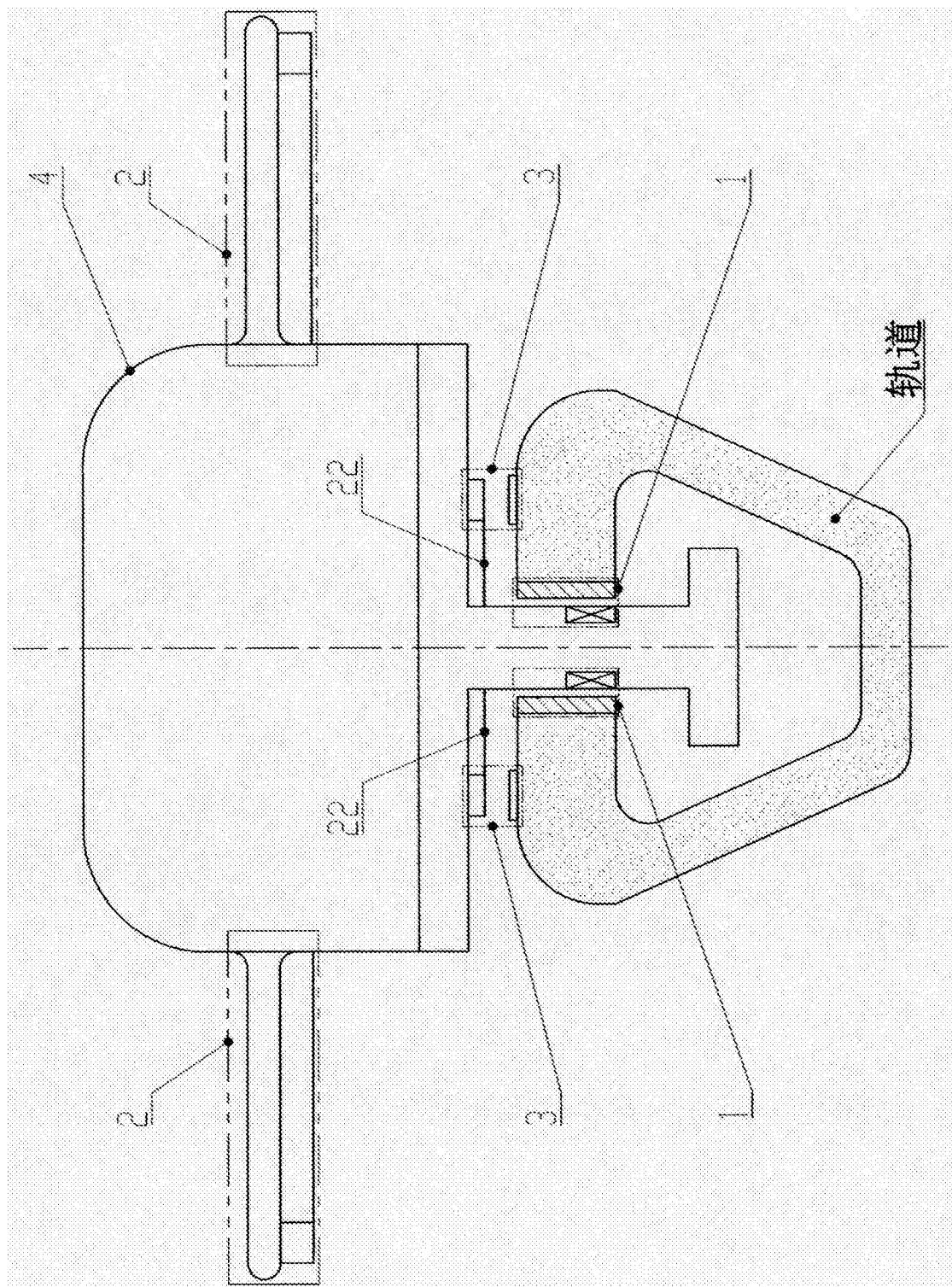


图17

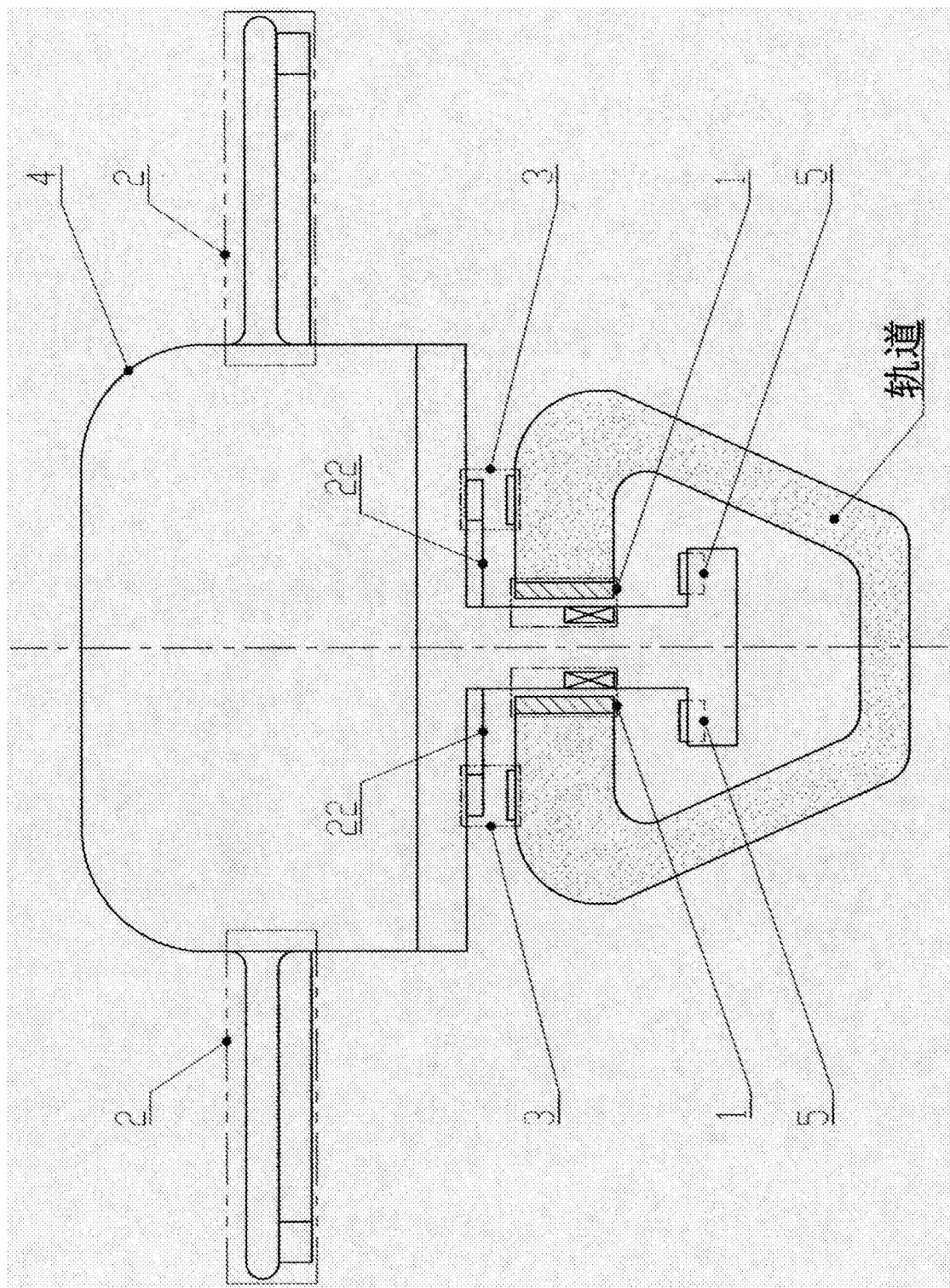


图18

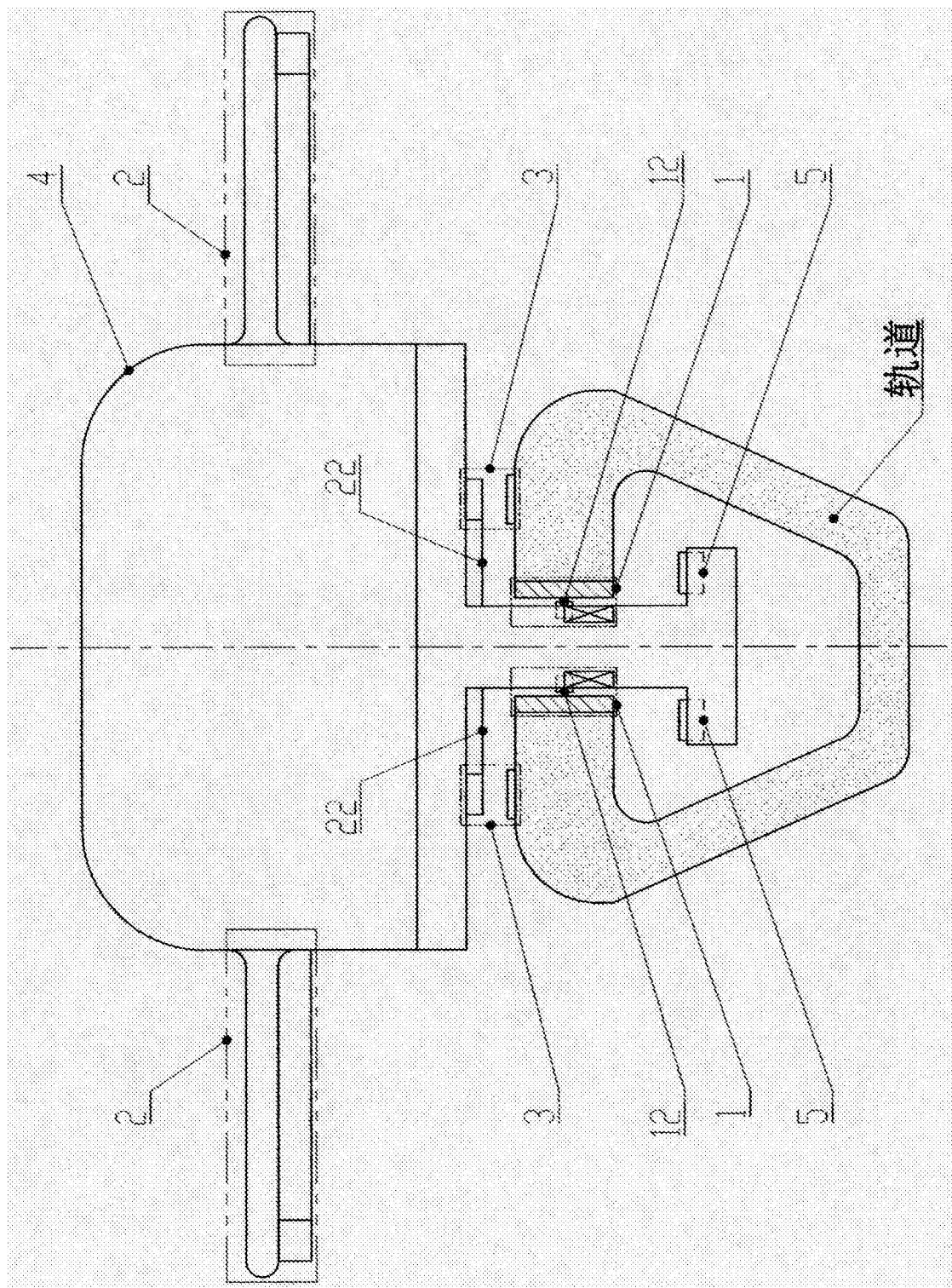


图19

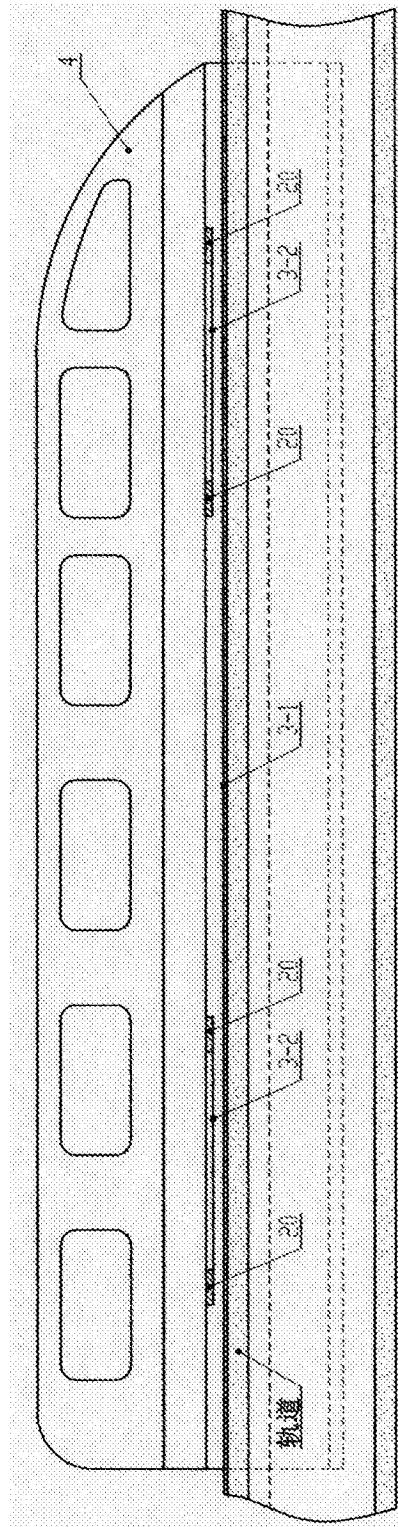


图20