



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112144431 A

(43) 申请公布日 2020. 12. 29

(21) 申请号 202011028376.5

(22) 申请日 2020.09.26

(71) 申请人 威海广泰空港设备股份有限公司

地址 264200 山东省威海市环翠区黄河街

16号威海广泰空港设备股份有限公司

(72) 发明人 李文轩 齐涛 郑双

(74) 专利代理机构 苏州市港澄专利代理事务所

(普通合伙) 32304

代理人 赵维达

(51) Int. Cl.

E01F 8/00 (2006.01)

E01F 7/02 (2006.01)

G05D 3/12 (2006.01)

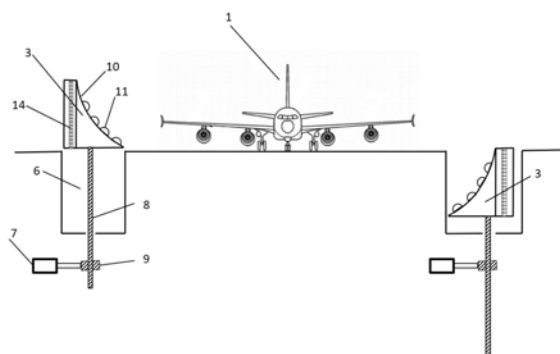
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

一种机场跑道隔音系统

(57) 摘要

本发明涉及一种机场跑道隔音系统,包括控制器以及位于跑道两侧的高度可调的隔音墙,每侧的隔音墙由多个依次相接且高度单独可调的隔音板相连组成,通过控制器获取的跑道上飞机的高度数据,能够根据飞机的大小来适应性地调整隔音板的高度,同时在隔音板上还设置有吸音结构;通过隔音系统,能够将跑道上飞机发动机产生的噪音引导至跑道上方并且同时对噪音进行一定程度的吸收和衰减,进而能够降低跑道上飞机发动机产生的噪音对周围环境的影响。而当跑道上没有飞机时,能够将隔音板的高度降低至较低高度,不会对机场跑道的观察视野和其他跑道造成影响。



1. 一种机场跑道隔音系统,所述机场跑道隔音系统包括位于跑道两侧的高度可调的隔音墙,每侧的隔音墙由多个依次相接的隔音板相连组成,其中每个隔音板的高度是独立可调的;隔音系统还包括控制器、多个飞机高度传感器、多个声音传感器、多个致动装置,其中控制器与所述多个飞机高度传感器、多个声音传感器以及多个致动装置相连,多个飞机高度传感器、多个声音传感器以及多个致动装置分别在跑道的两侧间隔地设置,每个致动装置连接至少一个隔音板用以调整隔音板的高度;每个隔音板的面对跑道的面为弧面,其中弧面朝向跑道外侧凸出;其中,在面对跑道的弧面上还设置有多个吸音部件,吸音部件安装固定在弧面上,吸音部件为包括弧形的外壳以及位于外壳内部的腔室结构,在外壳上设置多个孔使得腔室结构与外部相通,在腔室结构中填充有纤维构成的多孔结构;隔音板中还设置有隔音板调节腔,在隔音板调节腔中设置有能够移动的隔音调节板;控制器接收飞机高度传感器、声音传感器的数据获取飞机的高度以及位置信息,并控制致动装置来驱动并调整跑道两侧的多个隔音板的高度,使隔音板的高度适配于飞机的高度;控制器控制并调整隔音板调节腔中的隔音调节板的位置。

2. 根据权利要求1所述的机场跑道隔音系统,其特征在于,所述隔音板位于跑道边缘的着陆指示灯的外侧,隔音板上还设置有透明的观察窗口。

3. 根据权利要求1所述的机场跑道隔音系统,所述隔音板由致动装置驱动在高度方向上伸缩运动,来调整隔音板的高度。

4. 根据权利要求3所述的机场跑道隔音系统,在跑道两侧分别设置有安装槽,隔音板设置在安装槽内并能够沿安装槽在高度方向上运动。

5. 根据权利要求1所述的机场跑道隔音系统,所述隔音板由致动装置驱动以枢转的方式运动,来调整隔音板的高度。

6. 根据权利要求3至5中任一项所述的机场跑道隔音系统,所述致动装置为液压驱动装置或者电动驱动装置。

7. 根据权利要求1所述的机场跑道隔音系统,所述飞机高度传感器选用图像传感器、红外传感器或者毫米波雷达传感器。

8. 根据权利要求1所述的机场跑道隔音系统,所述吸音部件为半圆柱形,在半圆柱形的朝向下方的部分设置有所述多个孔。

9. 根据权利要求8所述的机场跑道隔音系统,在每个腔室结构中设置有至少2个多孔结构,所述多孔结构为球形或圆柱形,所述多孔结构的纤维为玻璃纤维、聚酯纤维和/或岩棉。

10. 根据权利要求1所述的机场跑道隔音系统,所述控制器还能够获取跑道上的飞机或塔台传送的飞机高度数据。

一种机场跑道隔音系统

技术领域

[0001] 本发明涉及机场的设施领域,尤其涉及一种机场跑道用的隔音系统,用于在飞机在跑道滑行过程中有效吸收飞机尾气产生的噪音,尽量降低飞机噪音对周围环境的影响。

背景技术

[0002] 随着社会的发展、科技进步以及人民生活水平的提高,人民对于出行的需求也越来越多,且对出行的便捷性和时效性要求也越来越高,特别是对于远距离的出行,而飞机以其速度快、舒适性以及便捷性成为人们远距离出行的首选。但是飞机在带给人民舒适和便捷性的同时,也存在其他的问题,比如飞机在试车或起飞的时候,飞机发动机的尾喷口会产生高速高温气流以及高分贝的噪音,从而对机场工作人员以及附近居民造成严重的影响,给机场工作人员以及附近居民的身心健康带来不利的影响。

[0003] 为了降低飞机发动机噪音带来的不利影响,目前主要采取的措施有:1.将机场建设在远离居民区的偏远地带,从而降低对附近居民的影响;2.针对试车过程中的发动机噪音,建设一个试车区,该试车区相当于一个全部封闭的大厅或厂房,或者尽在机头端的进气方向上敞开的,而在左右端、后端以及顶部是封闭的,以此将试车过程中发动机产生的噪音进行隔离和吸收。

[0004] 但是现在世界上有诸多的机场离城市非常近,例如东京羽田机场、纽约的拉瓜迪亚机场和纽瓦克机场,国内的上海虹桥机场、厦门高崎机场等,在机场的周围遍布有居民区,飞机在机场的起降过程产生的噪音对机场周围的居民影响很大。

[0005] 但是,现有技术中对于飞机在起飞阶段以及降落阶段,也即在跑道上滑跑过程中产生的噪音没有隔离手段,而在该情况下恰恰是飞机噪音产生的主要场景之一。如果能够降低该过程中的噪音,则能够大大降低飞机噪音对周围环境的影响。因而,如何对在跑道滑跑阶段的飞机产生的噪音进行隔绝,是本领域中一直探索需要解决的问题。

发明内容

[0006] 为解决上述技术问题,本发明提出一种机场跑道隔音系统,所述机场跑道隔音系统包括位于跑道两侧的高度可调的隔音墙,每侧的隔音墙由多个依次相接的隔音板相连组成,其中每个隔音板的高度是独立可调的;隔音系统还包括控制器、多个飞机高度传感器、多个声音传感器、多个致动装置,其中控制器与所述多个飞机高度传感器、多个声音传感器以及多个致动装置相连,多个飞机高度传感器、多个声音传感器以及多个致动装置分别在跑道的两侧间隔地设置,每个致动装置连接至少一个隔音板用以调整隔音板的高度;每个隔音板的面对跑道的面为弧面,其中弧面朝向跑道外侧凸出;其中,在面向跑道的弧面上还设置有多组吸音部件,吸音部件安装固定在弧面上,吸音部件为包括弧形的外壳以及位于外壳内部的腔室结构,在外壳上设置有多组孔使得腔室结构与外部相通,在腔室结构中填充有纤维构成的多孔结构;隔音板中还设置有隔音板调节腔,在隔音板调节腔中设置有能够移动的隔音调节板;控制器接收飞机高度传感器、声音传感器的数据获取飞机的高度以

及位置信息,并控制致动装置来驱动并调整跑道两侧的多个隔音板的高度,使隔音板的高度适配于飞机的高度;控制器控制并调整隔音板调节腔中的隔音调节板的位置。

[0007] 进一步地,所述隔音板位于跑道边缘的着陆指示灯的外侧,隔音板上还设置有透明的观察窗口。

[0008] 进一步地,所述隔音板由致动装置驱动在高度方向上伸缩运动,来调整隔音板的高度。

[0009] 进一步地,在跑道两侧分别设置有安装槽,隔音板设置在安装槽内并能够沿安装槽在高度方向上运动。

[0010] 进一步地,所述隔音板由致动装置驱动以枢转的方式运动,来调整隔音板的高度。

[0011] 进一步地,所述致动装置为液压驱动装置或者电动驱动装置。

[0012] 进一步地,所述飞机高度传感器选用图像传感器、红外传感器或者毫米波雷达传感器。

[0013] 进一步地,所述吸音部件为半圆柱形,在半圆柱形的朝向下方的部分设置有所述多个孔。

[0014] 进一步地,在每个腔室结构中设置有至少2个多孔结构,所述多孔结构为球形或圆柱形,所述多孔结构的纤维为玻璃纤维、聚酯纤维和/或岩棉。

[0015] 进一步地,所述控制器还能够获取跑道上的飞机或塔台传送的飞机高度数据。

[0016] 由于跑道在飞机的滑行过程中,在飞机的侧面始终有隔音板,由此能够使得飞机在滑行过程中减少侧风的影响,飞机在跑道滑行过程中受到侧向方向的干扰很小,由此能够增加飞机的安全运行。

[0017] 实施本发明,具有如下有益效果:本发明通过在机场跑道的两侧设置隔音系统,通过控制器获取的跑道上飞机的高度数据,能够根据飞机的大小来适应性地调整隔音板的高度,同时在隔音板上还设置有吸音结构;通过隔音系统,能够将跑道上飞机发动机产生的噪音引导至上方并且同时对噪音进行一定程度的吸收和衰减,进而能够降低跑道上飞机发动机产生的噪音对周围环境的影响。而当跑道上没有飞机时,能够将隔音板的高度降低至较低高度,不会对机场跑道的观察视野和其他跑道造成影响。

附图说明

[0018] 为了更清楚地说明本发明的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其它附图。

[0019] 图1是本发明的机场跑道隔音系统的俯视图。

[0020] 图2是本发明的机场跑道隔音系统的正视图。

[0021] 图3是本发明的机场跑道隔音系统的隔音板的结构图。

[0022] 其中附图标记:

[0023] 1.飞机;2.跑道着陆指示灯;3.隔音板;4.飞机高度传感器;5.声音传感器;6.安装槽;7.电机;8.蜗杆;9.蜗轮;10.弧面;11.吸音结构;12.孔;13.多孔结构;14.隔音调节板;15.隔音板调节腔。

具体实施方式

[0024] 下面将结合本发明实施例中的附图,对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。基于本发明的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0025] 为了解决前面提出的问题,本发明提出一种机场跑道隔音系统,如图1所示,所述机场跑道隔音系统包括位于跑道两侧的高度可调的隔音墙,图1中仅示出了对应于飞机1的跑道部分,应当理解的是,在跑道的大部分区段,也即对应于飞机的起飞和/或降落过程中在跑道上的滑跑阶段的跑道部分的两侧都设置有隔音墙。

[0026] 每侧的隔音墙由多个前后依次相接的独立的隔音板3相连组成。由于飞机跑道一般来说很长,即便是对应于飞机1起飞或降落过程的滑跑状态下的跑道部分也很长,一般情况下在1000m—2000m左右,所以如果设置成单一的隔音墙,该单一的隔音墙势必要很长,这在生产、加工、运输及装配方面会有较大的问题,本发明则选择将隔音墙设置成多个分段,也即多个隔音板3,然后在跑道两侧再将多个隔音板3前后依次相连组装成隔音墙,这会大大地降低成本以及安装难度。

[0027] 进一步地,由于现在的民航飞机通常是由多种型号的,各个型号的飞机的大小以及高度皆不同,而不同型号的飞机上的发动机的吊挂高度也不同。飞机产生的噪音绝大部分是由飞机的发动机产生的,飞机发动机会产生向后喷出的高速气流而产生高分贝的噪音。因而,对于不同型号的飞机,其噪音源的高度相应的也不同。为了能够适应多种型号的飞机,本发明的跑道旁用的隔音板3的高度也设置成可调的;对于较大的客机,例如:波音747、787以及空客A380,其发动机离地高度较高,隔音板3的高度可以升高至相应的高度;而对于较小的飞机,例如:波音737、空客A320,其发动机离地高度较低,隔音板3的高度可以降低至相应的高度。而当跑道没有飞机起飞或降落时,有利的是能够将隔音板3降至很低的高度,例如0.5m,或者完全缩回地面下,由此可以不会对机场跑道的观察视野和其他跑道造成影响。

[0028] 为了能够对隔音板3的高度进行调整和控制,如图1和2,隔音系统还包括控制器(图中未示出)、多个飞机高度传感器4、多个声音传感器5、多个致动装置,其中控制器与所述多个飞机高度传感器4、多个声音传感器5以及多个致动装置相连,控制器接收飞机高度传感器4、声音传感器5的数据,并能够控制致动装置进行动作。飞机高度传感器4用于探测飞机1的高度及大小,由于飞机1的发动机排出的尾气一般具有较高温度,飞机高度传感器4可选用红外传感器,当然也可以采用图像传感器或毫米波雷达传感器;飞机高度传感器4通过探知飞机1的大小,并将探测到的数据传送至控制器,控制器经过处理获知飞机1的大小。声音传感器5用以探知跑道上不同位置或区段处的噪音情况,用以得知飞机1在跑道上的具体位置,声音传感器5的数据传送至控制器,使得控制器能够获知飞机1在跑道上的具体位置。

[0029] 所述多个飞机高度传感器4、多个声音传感器5布置在跑道的两侧,并且间隔地分布布置,用以在跑道的不同区段来探测飞机1的相关数据。

[0030] 隔音系统还包括多个致动装置,见图2,致动装置与隔音板3相连并驱动隔音板3来调整隔音板3的高度。隔音板3采用在高度方向上升降来改变隔音板3的高度,当然可以采用

枢转的方式来调整隔音板3的高度。跑道的两侧设置有安装槽6,用以容纳致动装置以及隔音板3;当隔音板3升高时,隔音板3能够高出跑道地面向上运动,当隔音板3降低时,隔音板3最多能够完全缩回安装槽6内,位于跑道地面以下。

[0031] 见图2,多个致动装置在跑道的两侧间隔地布置,其中,每个致动装置连接至少一个隔音板3。致动装置包括电机7、蜗轮9和蜗杆8,其中蜗轮9与电机7连接,蜗杆8的一端与隔音板3的底部相连,蜗杆8与蜗轮9耦合地相连。电机7能够驱动蜗轮9在顺时针以及逆时针方向上转动,进而蜗轮9能够驱动蜗杆8向上升起或向下降落,由此电机7能够驱动隔音板3向上升起伸出安装槽6或向下降落缩回安装槽6。优选地,电机7具有行程锁定功能,也即能够使得隔音板3位于一定的高度并锁定,直到电机7接收到新的高度指令。

[0032] 虽然在该实施方式中致动装置采用的电机驱动方式,其也可以选用其他的驱动方式,例如液压驱动。

[0033] 为了将发动机的尾流的噪音进行吸收和引导,本发明中将隔音板3的面对跑道的侧面设置成弧面10,其中弧面10朝向跑道的外侧凸出;见图2中,弧面10面向跑道上,当然可以讲弧面10设置成朝向跑道方向。通过弧面10的这样的设置,能够将飞机1的发动机排出的尾流引导至上方,并且将尾流产生的噪音也引导至跑道的上方,从而使得尾流及噪音不会直接朝向机场工作人员或者附近居民区,进而大大降低噪音对机场工作人员及附近居民区的影响。

[0034] 为了能够对飞机1的发动机产生的噪音进一步的消弱或吸收,在隔音板3的弧面10上还设置有多多个吸音部件11,见图2和3。吸音部件11固定在弧面10上,可以采用螺栓或铆钉连接,也可以采用卯榫连接、卡持连接或者焊接连接。吸音部件11优选地设置成半柱形,也即一个面为平面,另一面为弧面。吸音部件11通过其的平面与隔音板3的弧面10连接,吸音部件11的弧面则面向跑道及飞机1。

[0035] 吸音部件11包括外壳以及位于外壳内部的腔室结构,其中在外壳上设置有多多个孔12使得内部的腔室结构与外界相通。由于飞机1的发动机的尾流和噪音在隔音板3的弧面10上是由下方流向上方,因此为了能够对气流和噪音进行吸收和消减,多个孔12设置在吸音部件11的外壳的下半部分,由此噪音以及气流能够经由下部的孔12进入到吸音部件11的内部的腔室结构中。进一步地,在腔室结构中设置有吸音结构,具体地是由纤维构成的多孔结构13。多孔结构13由玻璃纤维、聚酯纤维和/或岩棉缠绕构成,多孔结构13中存在有相互连通的孔洞,类似于蜂窝结构,这样的结构能够很好的吸收噪音,使噪音的能量衰减。

[0036] 优选地,该多孔结构13为球形或圆柱形,在每个腔室结构中设置有至少2个多孔结构13。进一步地,在同一个腔室结构中的多个多孔结构13在形状、大小或空隙参数上可以任意选择,例如多个多孔结构13都完全一致,或者形状、大小、空隙参数和/或纤维材质不同。通过设置多孔结构13的多样化,能够分别对应于不同频率的噪音,使得多个频率的噪音能够得到有效的衰减。

[0037] 为了能够分别应对不同频率的噪音,使得隔音板3都具有较好的隔音功能,见图3,在隔音板3中设置有隔音板调节腔15,在隔音板调节腔15内设置有能够移动的隔音调节板14,隔音调节板14在隔音板调节腔15内能够沿垂直于跑道的水平方向移动,用以调节隔音调节板14与弧面10部分的间距以及与隔音板3的背板结构(即图3中隔音板3背向弧面10的部分)的间距。而由于该隔音板调节腔15以及隔音调节板14的存在,能够使得从飞机1传递

来的噪音在穿过弧面10之后,经过隔音板调节腔15的隔音调节板14右侧空腔部分,然后穿过隔音调节板14,再然后穿过隔音板调节腔15的隔音调节板14左侧空腔部分,再穿过隔音板3的背板结构,依次经过多层隔音板材结构以及空腔结构,能够使得隔音板3对噪音达成很好的隔声效果。

[0038] 其中,控制器能够控制隔音调节板14的移动,控制器能够根据声音传感器5接收到的机型信息、噪音的情况来调整隔音调节板14的位置,使其隔音板3能够针对具体的噪音情况分别具有不同的隔音结构,以期达到最佳的隔音效果。

[0039] 当有飞机1在跑道上滑跑起飞或者滑跑降落时,飞机高度传感器4探测飞机1的大小和高度,获知飞机1的具体尺寸,并将数据传递至控制器,控制器能够根据飞机高度传感器4探测的数据进行处理,得到飞机1的高度数据。同时不同位置的声音传感器5能够获得跑道上不同位置处的噪音大小,并将探测的数据传递至控制器。控制器根据飞机高度传感器4以及声音传感器5的数据,得到飞机1的高度大小以及飞机1在跑道上的具体位置或区段。控制器根据飞机1的高度大小,控制电机7驱动隔音板3升至相应的高度;同时根据飞机1在跑道上的位置,控制器控制跑道上飞机1前方的第一区间内的隔音板3升起所述的相应的高度,并控制飞机1后方的第二区间内的隔音板3升起所述的相应的高度。第一区间大小的选择要根据飞机1的滑跑速度以及隔音板3升起的速度来决定,以保证隔音板3能够在飞机1滑经其所在位置时隔音板3已升至要求的高度为准。

[0040] 当然,根据飞机1后方的声音传感器5获得的数据,当飞机1向前滑行一定距离后,飞机1的发动机产生的噪音在该区段已经衰减至预定值,控制器可以控制该区段的隔音板3下降至预定的高度。由此就会产生飞机1在滑行过程中,飞机1前面的第一区间内的隔音板3升起至要求高度,飞机1后方的第二区间内的隔音板3位于要求高度,而伴随着飞机1的滑行,前面不断有新的隔音板3升起,而后方的隔音板3则依次下降到预定高度。这样,能够使得飞机后方的跑道的视野不受影响,不影响塔台对各跑道的目视观察。

[0041] 进一步地,控制器还能够接收跑道上的飞机1或塔台传送的飞机1的高度数据,例如直接接收到飞机1的高度,或者接收到飞机1的型号,并通过预先存储在控制器内的数据库,通过飞机1的型号查询到飞机1的高度,将根据该高度数据来调整隔音板3的高度。

[0042] 进一步地,隔音板3上设置有透明的观察窗(图中未示出),采用钢化玻璃或聚氨酯材料制成。飞机1的飞行员能够透过观察窗观察到跑道外的情况,同时跑道外的其他飞机的飞行员或塔台人员能够通过该观察窗看到飞机1的状况。

[0043] 当跑道上没有飞机时候,控制器通过飞机高度传感器4、声音传感器5或者塔台传送的数据得知跑道上没有飞机滑行时,控制器控制跑道两侧所有的隔音板3下降至预定的较低高度,例如0.5m、0.2m、0.1m,或者直接缩回安装槽6内。由此使得该跑道能够回到原始的状态,使得塔台人员能够目视观察到跑道上的状况。

[0044] 由于跑道在飞机1的滑行过程中,在飞机1的侧面始终有隔音板3,由此能够使得飞机1在滑行过程中减少侧风的影响,飞机1在跑道滑行过程中受到侧向方向的干扰很小,由此能够增加飞机1的安全运行。

[0045] 实施本发明,具有如下有益效果:本发明通过在机场跑道的两侧设置隔音系统,通过控制器获取的跑道上飞机的高度数据,能够根据飞机的大小来适应性地调整隔音板的高度,同时在隔音板上还设置有吸音结构;通过隔音系统,能够将跑道上飞机发动机产生的噪

音引导至上方并且同时对噪音进行一定程度的吸收和衰减,进而能够降低跑道上飞机发动机产生的噪音对周围环境的影响。而当跑道上没有飞机时,能够将隔音板的高度降低至较低高度,不会对机场跑道的观察视野和其他跑道造成影响。

[0046] 以上所揭露的仅为本发明的几个较佳实施例而已,当然不能以此来限定本发明之权利范围,因此依本发明权利要求所作的等同变化,仍属本发明所涵盖的范围。

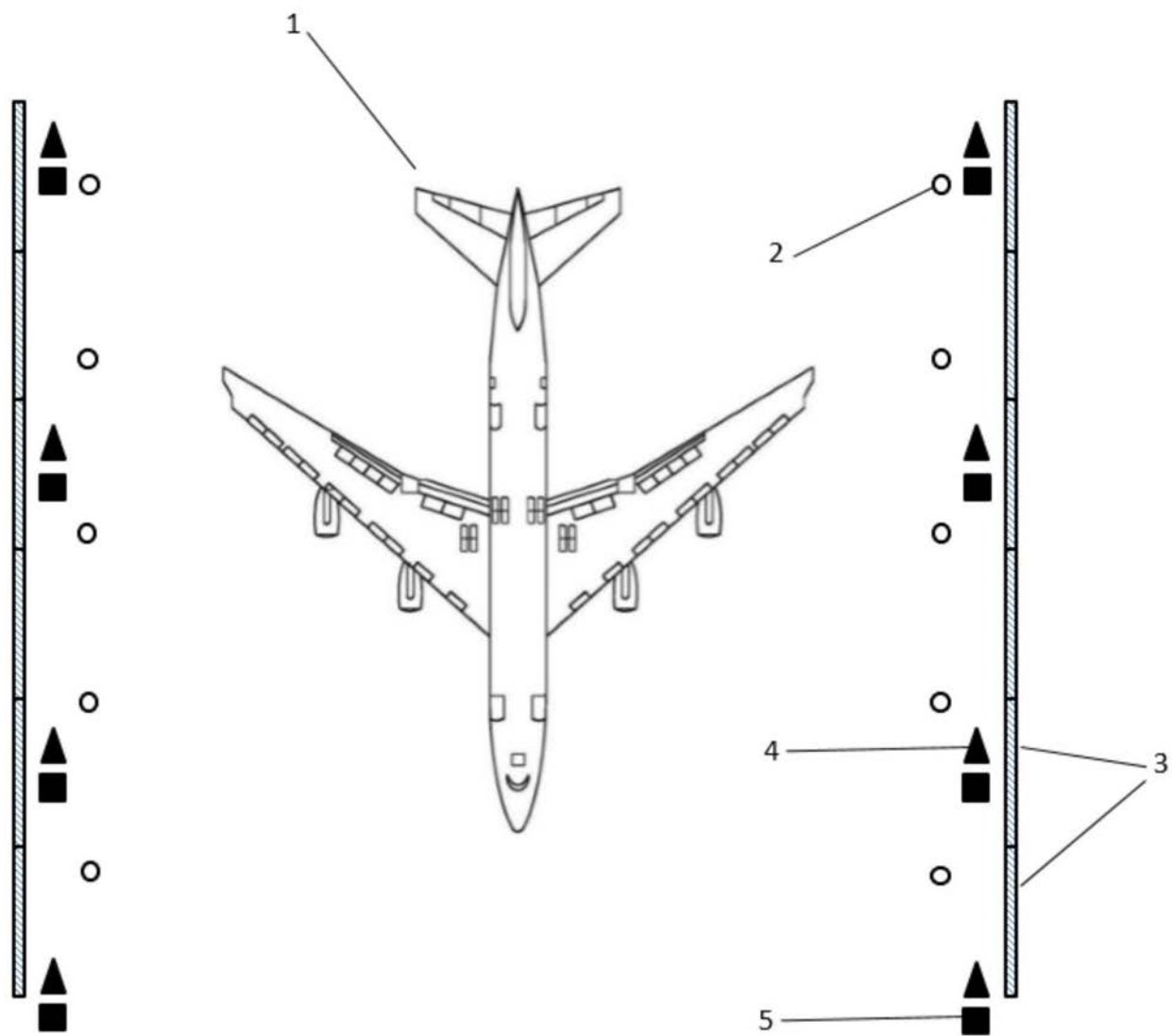


图1

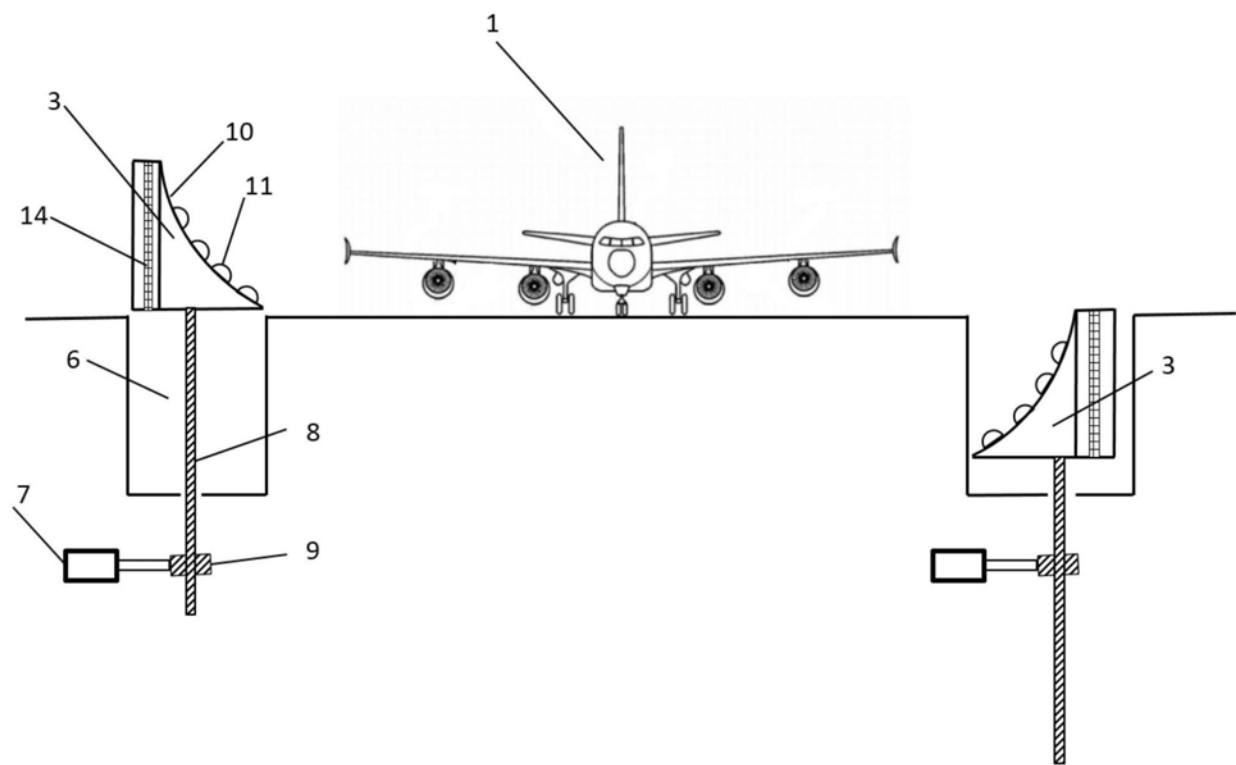


图2

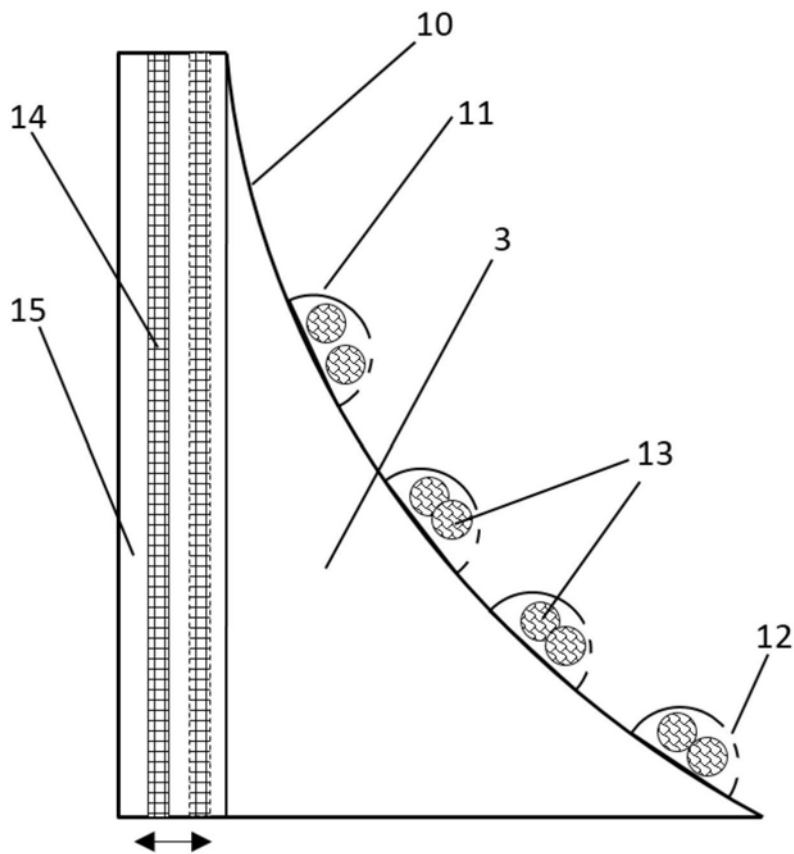


图3