



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 111971512 A

(43) 申请公布日 2020. 11. 20

(21) 申请号 201980025697.9

(22) 申请日 2019.02.18

(30) 优先权数据

1802606.2 2018.02.16 GB

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2020.10.14

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/GB2019/050418 2019.02.18

(87) PCT国际申请的公布数据

W02019/158938 EN 2019.08.22

(71) 申请人 沃思门业有限公司

地址 英国牛津郡比斯特

(72) 发明人 尼古拉斯·J·P·沃思

(74) 专利代理机构 广州粤高专利商标代理有限公司 44102

代理人 隆翔鹰

(51) Int.Cl.

F24F 9/00 (2006.01)

F24F 11/30 (2006.01)

F24F 13/26 (2006.01)

F24F 110/32 (2006.01)

F24F 110/40 (2006.01)

F24F 11/89 (2006.01)

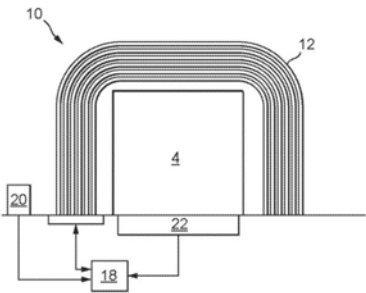
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称

主动气流抑制设备

(57) 摘要

一种用于入口4的主动气流抑制设备10,包括:结构,该结构包括一个或多个鼓风机装置12并且限定穿过其中以进入入口的通道,一个或多个鼓风机装置12构造成邻近建筑物的入口放置;气流传感器20,气流传感器20构造成提供指示通过入口或在鼓风机装置12处的气流的速度和方向的输出;控制器18,控制器18连接到鼓风机装置12和气流传感器20;其中,控制器18构造成接收气流传感器20的输出,并且基于接收到的输出来控制鼓风机装置12的输出,从而在鼓风机装置12上产生压差,该压差抑制气流通过入口。



1. 一种用于入口的主动气流抑制设备,其特征在于,主动气流抑制设备包括:
结构,结构包括一个或多个鼓风机装置并且限定穿过其中以进入入口的通道,一个或多个鼓风机装置构造成邻近建筑物的入口放置;
气流传感器,气流传感器构造成提供指示通过入口或在一个或多个鼓风机装置处的气流的速度和方向的输出;以及
控制器,控制器连接到一个或多个鼓风机装置和气流传感器;
其中,控制器构造成接收气流传感器的输出,并且基于接收到的输出来控制一个或多个鼓风机装置的输出,从而在一个或多个鼓风机装置上产生压差,压差抑制气流通过入口。
2. 根据权利要求1所述的主动气流抑制设备,其特征在于,一个或多个鼓风机装置形成拱门。
3. 根据权利要求1或2所述的主动气流抑制设备,其特征在于,一个或多个鼓风机装置是空气倍增器装置。
4. 根据权利要求3所述的主动气流抑制设备,其特征在于,一个或多个鼓风机装置包括多个鼓风机装置,并且其中,多个鼓风机装置形成多个拱。
5. 根据权利要求4所述的主动气流抑制设备,其特征在于,多个拱在单个平面内彼此嵌套。
6. 根据权利要求4所述的主动气流抑制设备,其特征在于,多个拱并排布置。
7. 根据权利要求6所述的主动气流抑制设备,其特征在于,一个或多个鼓风机装置构造成产生夹带气流的负压区域和/或排斥气流的正压区域。
8. 根据前述权利要求中的任一项所述的主动气流抑制设备,其特征在于,设备包括多个结构,并且其中,多个结构中的每一个构造成邻近同一建筑物的不同入口放置。
9. 根据权利要求8所述的主动气流抑制设备,其特征在于,控制器构造成彼此依赖的多个结构的一个或多个鼓风机装置确定一组输出。
10. 根据前述权利要求中任一项所述的主动气流抑制设备,其特征在于,控制器构造成基于激活传感器的输出,将一个或多个鼓风机装置的运行与入口的门的打开同步。
11. 根据权利要求10所述的主动气流抑制设备,其特征在于,激活传感器位于由结构限定的通道内。
12. 根据前述权利要求中任一项所述的主动气流抑制设备,其特征在于,一个或多个鼓风机装置构造成位于入口外部。
13. 根据前述权利要求中任一项所述的主动气流抑制设备,其特征在于,一个或多个鼓风机装置是双向的。
14. 根据前述权利要求中任一项所述的主动气流抑制设备,其特征在于,气流传感器构造成提供指示在通过入口的多个垂直位置处通过入口的气流的速度和方向的输出。
15. 根据前述权利要求中任一项所述的主动气流抑制设备,其特征在于,气流传感器包括位于不同垂直位置的多个传感器元件。
16. 根据权利要求14或15所述的主动气流抑制设备,其特征在于,控制器构造成控制一个或多个鼓风机装置的输出,使得压差随垂直位置而变化。
17. 根据前述权利要求中任一项所述的主动气流抑制设备,其特征在于,通过改变风扇速度设定来控制一个或多个鼓风机装置的输出。

18. 根据前述权利要求中任一项所述的主动气流抑制设备, 其特征在于, 一个或多个鼓风机装置包括多个鼓风机装置, 多个鼓风机装置围绕公共圆间隔开以产生涡流。

19. 根据权利要求18所述的主动气流抑制设备, 其特征在于, 多个鼓风机装置布置成使得多个鼓风机装置的气流轴线与公共圆相切。

20. 一种空气倍增器装置, 其特征在于, 空气倍增器装置包括:

进气口;

一对第一出气口和一对第二出气口, 其中, 一对第一出气口位于空气倍增器装置的相对侧, 一对第二出风口位于空气倍增器装置的相对侧并且其中一对第一出气口和一对第二出气口以背对背的关系布置, 使得一对第一出气口和一对第二出气口面向相反的方向;

泵, 泵用于将空气从进气口传送到一对第一出气口和一对第二出气口;

其中装置具有第一构造和第二构造, 在第一构造中来自进气口的空气被引导到一对第一出气口, 在第二构造中来自进气口的空气被引导到一对第二出气口, 并且其中装置构造成为以第一构造和第二构造中的一个来运行以允许双向气流。

主动气流抑制设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于入口,特别是用于门口的主动气流抑制设备。

背景技术

[0002] 在零售场所(诸如购物中心(商场)、超市或其他商店)的入口处使用各种样式的门。

[0003] 门的常见样式是自动滑动门。通常串联地设置两组自动滑动门以形成气流隔断,该气流隔断充当气闸以防止风进入建筑物。但是,在客流量大的区域,两组门同时打开是很常见的,因此为空气穿过门提供了直接的路径。这会导致令人不快的通风。另外,由于跨门的温差,气流可能会通过门产生。通过门的气流(无论是来自通风还是由温差引起)都会增加建筑物内HVAC系统的功率输出要求。

[0004] 门上加热器通常用来掩蔽进来的通风,以改善顾客体验。但是,这些装置消耗大量能量并且无法解决问题本身。另一种选择是提供穿过门口的空气帘。但是,这些装置无法防止有大压差或在有风的情况下的渗透。

[0005] 经验表明,任何物理屏障,甚至是自动打开的门,都会导致进入商店人数的减少,并且商店已经开始在所有工作时间内保持门打开,以最小化这种影响。在这种情况下,通过加热或冷却的空气从建筑物中排出并用环境空气替代所产生的能源成本会是巨大的。

[0006] 因此,期望提供一种气流抑制设备,该气流抑制设备能解决现有解决方案的缺点。

发明内容

[0007] 根据本发明的一个方面,提供了一种用于入口的主动气流抑制设备,主动气流抑制设备包括:结构,结构包括一个或多个鼓风机装置并且限定穿过其中以进入入口的通道,一个或多个鼓风机装置构造成邻近建筑物的入口放置;气流传感器,气流传感器构造成提供指示通过入口或在一个或多个鼓风机装置处的气流的速度和方向的输出;以及控制器,控制器连接到一个或多个鼓风机装置和气流传感器;其中,控制器构造成接收气流传感器的输出,并且基于接收到的输出来控制一个或多个鼓风机装置的输出,从而在一个或多个鼓风机装置上产生压差,该压差抑制(即,最小化或防止)气流通过入口。

[0008] 一个或多个鼓风机装置可以形成拱门。

[0009] 一个或多个鼓风机装置可以是空气倍增器装置。

[0010] 一个或多个鼓风机装置可以包括多个鼓风机装置,并且多个鼓风机装置可以形成多个拱(或一对立柱)。

[0011] 多个拱可以在单个平面内彼此嵌套。

[0012] 多个拱可以并排(即串联)布置。

[0013] 一个或多个鼓风机装置可以构造成产生夹带气流的负压区域和/或排斥气流的正压区域。

[0014] 设备可以包括多个结构,并且多个结构中的每一个可以构造成邻近同一建筑物的

不同入口放置。

[0015] 控制器可以构造成基于激活传感器的输出,将鼓风机装置的运行与入口的门的打开同步。

[0016] 激活传感器可以位于由结构限定的通道内。

[0017] 鼓风机装置的阵列可以构造成位于入口外部。

[0018] 鼓风机装置可以是双向的。

[0019] 气流传感器可以构造成提供指示在通过入口的多个垂直位置处通过入口的气流的速度和方向的输出。

[0020] 气流传感器可以包括位于不同垂直位置的多个传感器元件。

[0021] 控制器可以构造成多个结构确定一组优化的输出。控制器可以构造成彼此依赖的多个结构的一个或多个鼓风机装置确定一组输出。

[0022] 控制器可以构造成控制鼓风机装置的输出,从而产生随垂直位置而变化的压差。

[0023] 鼓风机装置可以包括多个鼓风机装置,多个鼓风机装置围绕公共圆间隔开以产生涡流。

[0024] 多个鼓风机装置可以布置成使得多个鼓风机装置的气流轴线与公共圆相切。

[0025] 根据本发明的一个方面,提供了一种空气倍增器装置,空气倍增器装置包括:进气口;一对第一出气口和一对第二出气口,其中,一对第一出气口位于空气倍增器装置的相对侧,一对第二出气口位于空气倍增器装置的相对侧,并且其中一对第一出气口和一对第二出气口以背对背的关系布置,使得一对第一出气口和一对第二出气口面向相反的方向;泵,泵用于将空气从进气口传送到一对第一出气口和一对第二出气口;其中该装置具有第一构造和第二构造,在第一构造中来自进气口的空气被引导到一对第一出气口,在第二构造中来自进气口的空气被引导到一对第二出气口,并且其中该装置构造成以第一构造和第二构造中的一个来运行以允许双向气流。

附图说明

[0026] 为了更好地理解本发明,并且为了更清楚地示出本发明是如何实现的,现在将通过示例的方式参考附图,其中:

[0027] 图1是根据本发明实施例的具有气流抑制设备的商店建筑物的模型;

[0028] 图2是在商店建筑物的平面图上的气流速度图,示出了没有气流抑制设备在恰当的位置的情况下建筑物周围和通过建筑物的气流;

[0029] 图3是在通过商店建筑物的前入口的截面侧视图上的气流速度图,示出了气流经由前入口进入建筑物;

[0030] 图4是在通过商店建筑物的后入口的截面侧视图上的气流速度图,示出了气流经由后入口离开建筑物;

[0031] 图5是气流抑制设备的主视图;

[0032] 图6是气流抑制设备的鼓风机装置的截面图;

[0033] 图7是通过商店建筑物的前入口的截面侧视图,示出了当气流抑制设备工作时产生的流动矢量;

[0034] 图8是商店建筑物的平面图,示出了当气流抑制设备工作时产生的流动矢量;

[0035] 图9是根据本发明另一实施例的鼓风机阵列的示意图;以及

[0036] 图10是根据本发明另一实施例的鼓风机阵列的平面图。

具体实施方式

[0037] 图1示出了诸如超市或其他零售场所的商店建筑物2的简化模型。如图所示,在该示例中,建筑物2具有前入口4和后入口6。前入口4和后入口6示出为打开的门口,以表示位于入口处的门处于打开位置,因此没有掩住门口。特别地,前入口4和后入口6可利用自动滑动门,因此图1所示的模型表示顾客同时经过前入口4和后入口6。

[0038] 在内部,建筑物2内的空间被隔板8划分成一些过道。

[0039] 如图2到图4所示,在风被引导向前入口4的情况下,空气允许经由前入口4流入建筑物2内,并且在经由后入口6离开建筑物2之前,空气穿过建筑物2,主要穿过最靠近前入口4的过道。因此,通过建筑物2的内部产生强烈的气流(通风)。这对于在建筑物2内的顾客和员工来说可能是不愉快的。

[0040] 如图1所示,邻近前入口4设置气流抑制设备10,气流抑制设备10试图减少或完全消灭通过建筑物的这种通风。

[0041] 如图5所示,气流抑制设备10包括由鼓风机装置12的阵列形成的结构。

[0042] 鼓风机装置12中的每一个通常呈拱形(示出了6个拱,但是任何数量都可以使用,包括可能仅由一个鼓风机装置形成的单个拱)。每个拱的尺寸不同,使得鼓风机装置12在单个平面内嵌套,而随后的每个鼓风机装置12围绕阵列中较小的鼓风机装置12。如图5所示,最里面的鼓风机装置12的尺寸略大于前入口4的门口,使得最里面的鼓风机装置12不阻碍门口。

[0043] 因此,鼓风机装置12的阵列形成拱门。该拱门与前入口4相邻,但从前入口4外部与前入口4间隔开(大约1至2m),如图1所示。

[0044] 鼓风机装置12中的每一个是双向空气倍增器。如图6所示,鼓风机装置12具有大体上像斜方形的(例如菱形的)横截面。替代地,鼓风机装置12可以具有椭圆形的、对称的透镜或类似的横截面。

[0045] 鼓风机装置12包括一对朝外的出口14a、14b和一对朝内的出口16a、16b。一对朝外的出口14a、14b位于鼓风机装置12的相对侧,一对朝内的出口16a、16b位于鼓风机装置12的相对侧。一对朝外的出口14a、14b和一对朝内的出口16a、16b以背对背的关系布置,使得一对朝外的出口14a、14b和一对朝内的出口16a、16b面向相反的方向。

[0046] 在第一运行模式中,空气的射流(例如,来自叶轮或其他泵)从朝外的出口14a、14b中的每一个喷出,并且沿着鼓风机装置12的相对的和会聚的表面经过。该空气的射流形成负压区域,该负压区域将额外的空气从在鼓风机装置12和前入口4之间吸入气流中。此外,随着空气从鼓风机装置12离开,在气流中夹带了额外的空气。因此,在气流中的空气量倍增。在第二运行模式中,鼓风机装置12以相反的方式运行,空气从朝内的出口16a、16b喷出。第一和第二运行模式的选择可以由鼓风机装置12的内部控制器控制。

[0047] 鼓风机装置12的阵列连接(经由有线连接或无线连接)到控制器18,控制器18又连接(再次经由有线连接或无线连接)到气流传感器20和激活传感器22。

[0048] 激活传感器22可以是压力传感器或运动传感器(诸如无源红外传感器之类),激活

传感器22提供指示何时有人在经由前入口4进入建筑物2之前经过鼓风机装置12的拱门的信号。

[0049] 气流传感器20提供指示当前风况(特别是风速和风向)的输出。

[0050] 控制器18接收来自激活传感器22和气流传感器20的信号作为输入。控制器18使用这些信号来控制鼓风机装置12的运行。具体地,控制器18基于风的速度和方向来设置鼓风机装置12的风扇速度设定。设置风扇速度设定以形成压差,该压差与靠近的风相对并且足以使风基本上停止、重新定向或反向。例如,如图7和图8所示,在经过鼓风机装置12的拱门时,风被向上或向外吸并且形成鼓风机装置12的气流的一部分(直接经过鼓风机装置12或被该气流夹带),或至少被吸离门。因此,防止风进入前入口4的门口。可以基于风的速度和方向来控制风扇速度设定,以确保鼓风机装置12具有足够的功率来防止风进入建筑物2。

[0051] 鼓风机装置12的运行也基于激活传感器22的信号进行协调。具体地,当有人靠近前入口时,鼓风机装置12只能在所需的风扇速度(压差)设定下打开或运行,并且门将打开以允许通风形成。可以在建筑物2内部设置相应的传感器以指示门何时将被有人离开建筑物2触发。

[0052] 如果风向相反使得空气进入建筑物的后入口6并且从前入口4离开,则鼓风机装置12将以相反的配置运行迫使空气从朝内的出口16a、16b向前入口4流动。阻挡进入后入口6的风的逃逸路径类似地防止了通风的形成。

[0053] 不管当前的风况如何,控制器18都能够主动地管理鼓风机装置12的运行以随时防止或最小化通风。控制器18可以访问查找表或其他参考源以确定当前风况的正确设定。

[0054] 在其他示例中,气流抑制设备10可以包括多个鼓风机装置12的阵列,这些阵列设置在建筑物的每个门口处。气流抑制设备10可以包括单个控制器18,单个控制器18与阵列中的每一个通讯并且能够进行局部调节以防止气流流入或流出相应的门口。阵列中的每一个的效果都会影响其他阵列,因此无法单独确定阵列的设定。因此,控制器18为彼此依赖的多个阵列确定一组输出。特别地,控制器18可以执行多变量分析(或其他分析),该多变量分析试图定义最佳的整体解决方案(特别是具有最小的能量使用)。

[0055] 尽管气流抑制设备10已经被描述为与由风产生的气流有关,但是应当理解,气流抑制设备10也可以最小化或防止与在门口处的温差相关的气流(即,在没有任何风或通风的情况下)。由于浮力作用,这种温差导致在门口处的进出。具体地,较高的密度、较冷的空气在门平面的下部沿一个方向流动,而较低的密度、较热的空气在门平面的上部沿相反的方向流动,以保持净建筑物内压力。

[0056] 在这种情况下,气流传感器20能够确定在多个垂直位置通过门口的当前气流(例如,通过利用位于不同垂直位置的多个传感器元件)。控制器18能够利用气流传感器20的输出来控制鼓风机装置12的各个输出以随垂直位置而变化。具体地,鼓风机装置12能够产生分层的压差,该压差在门口的一部分上提供负压并且在同一门口的另一部分上提供正压,以抵消由浮力作用产生的通过门口的相对流。

[0057] 鼓风机装置12的风扇速度设定还可在单个阵列内垂直和/或水平变化,同时全部产生正压或负压,以考虑风况和风向的变化。

[0058] 如图9所示,鼓风机装置12可以旋转90度,使得气流沿径向朝内或沿径向朝外通过拱门,因此气流沿平行于门口平面的平面(横向方向)。这样的拱门可以由串联的多个相同

的拱形成。在其他示例中,鼓风机装置12可以在这两个极端之间成一定角度以形成圆锥形拱。

[0059] 图10示出了鼓风机装置120的替代布置。如图所示,鼓风机装置120以四组120a、120b、120c、120d布置在门口的任一侧。组120a至120d中的每一个包括多个鼓风机装置120(示出了三个)。120a至120d每组内的鼓风机装置120彼此平行布置。120a至120d每组布置成使得每组的气流轴线(即,每组驱动气流沿的方向)与公共圆相切(各个鼓风机装置120的气流轴线布置在多个同心圆上),使得这些组在0、90、180和270度的位置。相对的组120a、120c以及120b、120d构造成使得它们沿相反的方向产生气流。具体地,组120a驱动空气朝向门口,而组120c驱动空气远离门口,并且组120b驱动空气横向地远离门口,而组120d驱动空气横向地朝向门口。

[0060] 因此,鼓风机装置120能够在门口的任一侧产生循环流(涡流),该循环流在横向方向将靠近门口的气流带走。

[0061] 应当理解,鼓风机装置120的组的数量不限于四个,并且鼓风机装置120可以替代地布置成3个或更多个组。此外,每个组可以包含任意数量的鼓风机装置120。

[0062] 组120a至120d可以以与上述示例类似的方式形成拱。因此,鼓风机装置120也可以水平地延伸并且吸引气流向上且远离门口。

[0063] 尽管鼓风机装置12、120已经被描述为空气倍增器,但是应当理解,可以使用其他形式的鼓风机装置,例如常规的叶片式风扇。

[0064] 建筑物的前部可以包括凹部(例如,向内凹陷的凹部),门口位于凹部内,使得凹部从建筑物的边界向后缩进。这种布置可以允许鼓风机装置12位于建筑物的边界内或建筑物的边界处(尽管仍在门口的外部)。

[0065] 前面的说明描述了如何通过调节风扇速度设定来控制鼓风机装置12、120的输出。在其他布置中,可以以其他方式调节鼓风机装置12、120的输出。例如,可以通过控制阀/扼流器或通过调节鼓风机装置12、120的出口的尺寸来调节输出。

[0066] 尽管气流传感器20示出为与鼓风机装置12、120的阵列相邻,但是应当理解,气流传感器可以位于远处,只要该气流传感器能够充分指示该位置当前的风况即可。

[0067] 激活传感器22在其他示例中可以省略,或者可以由门自身的打开传感器形成。

[0068] 在其他示例中,鼓风机装置12、120的阵列可以不形成拱。例如,鼓风机装置12、120的阵列可以形成为一对垂直立柱,并且可选地形成水平横杆。此外,整个拱无需产生气流。例如,拱的拐角可以不设置有鼓风设备12、120。

[0069] 本文中使用的双向空气倍增器的具体形式可以在其他情况下找到应用,并且不限于是主动气流抑制设备的一部分。该空气倍增器可以包含第一(圆形)出口和第二(圆形)出口,该第一(圆形)出口和该第二(圆形)出口背靠背布置以在两个方向上提供气流。

[0070] 气流抑制设备10能够在无需任何物理障碍的情况下抑制通过门口(或任何其他入口)的(由风和/或温差产生的)气流。这可以改善顾客体验并且减少建筑物内运行的HVAC系统的功率消耗。

[0071] 本发明不限于本文中描述的实施例,并且可以在不脱离所附权利要求所限定的本发明的范围的情况下进行修改或调整。

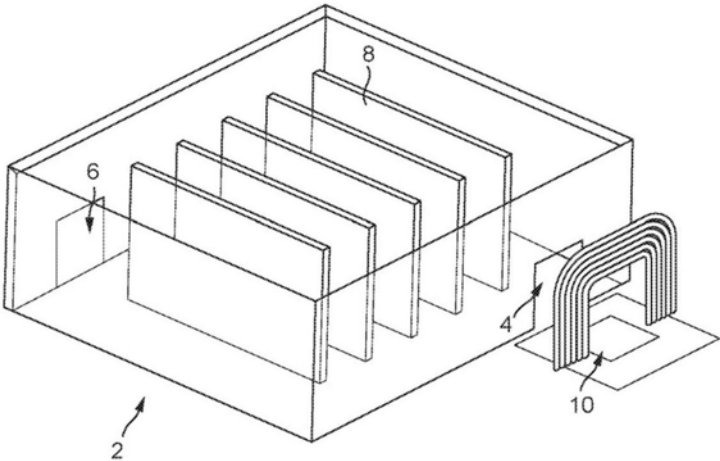


图1

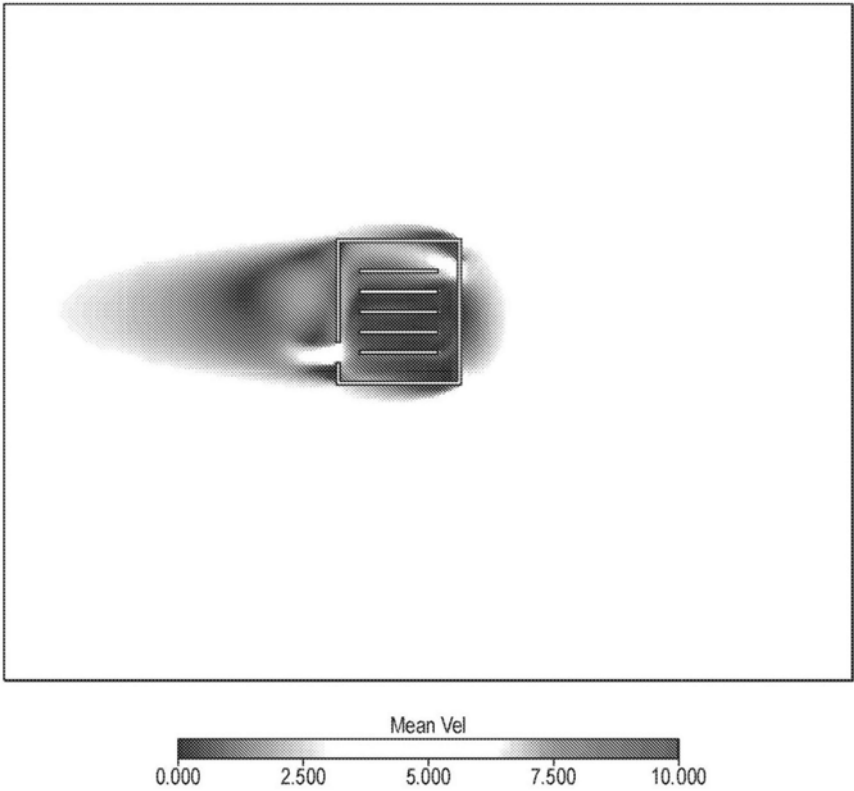


图2

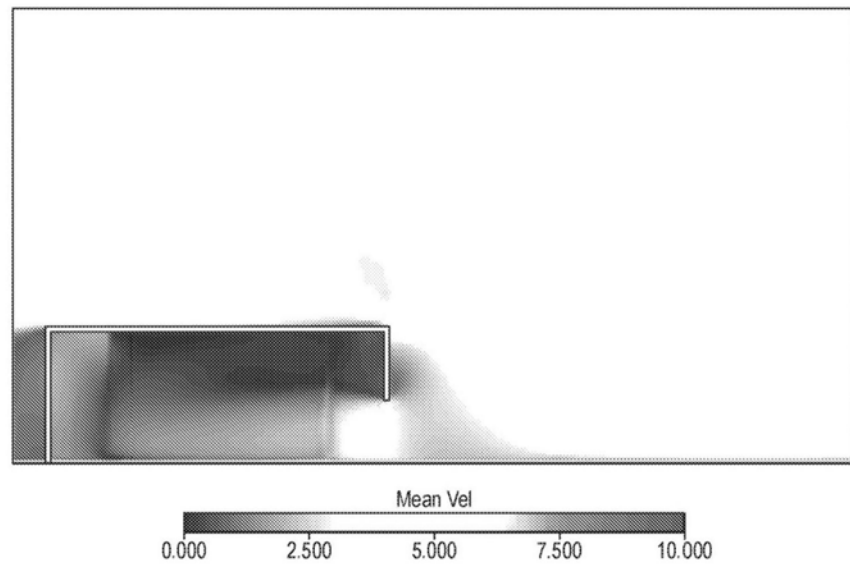


图3

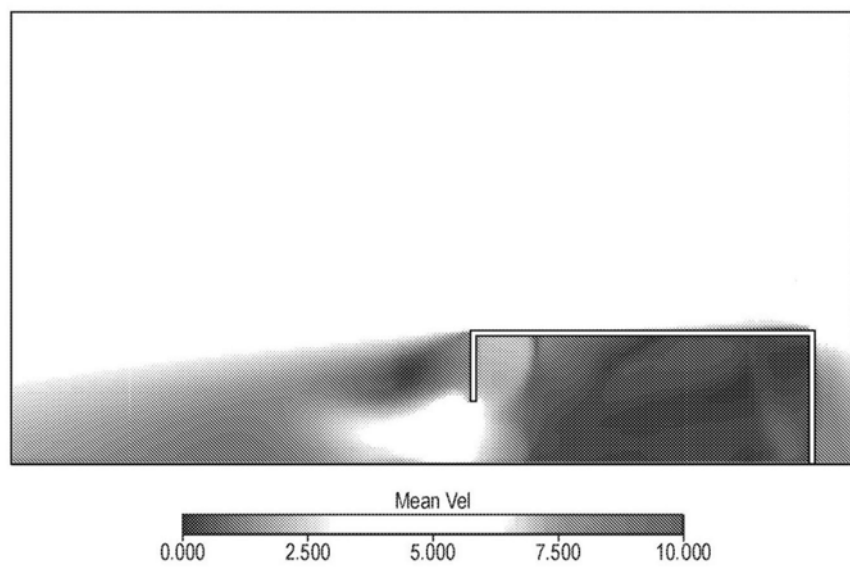


图4

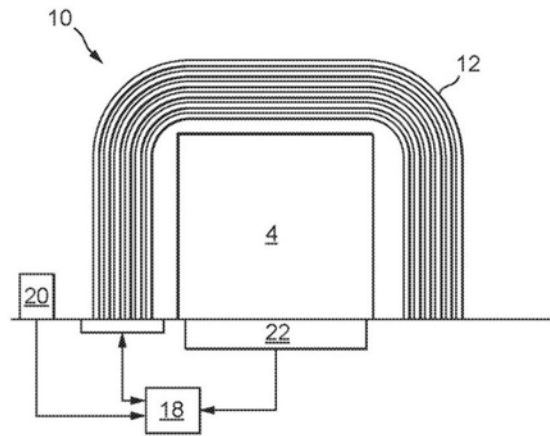


图5

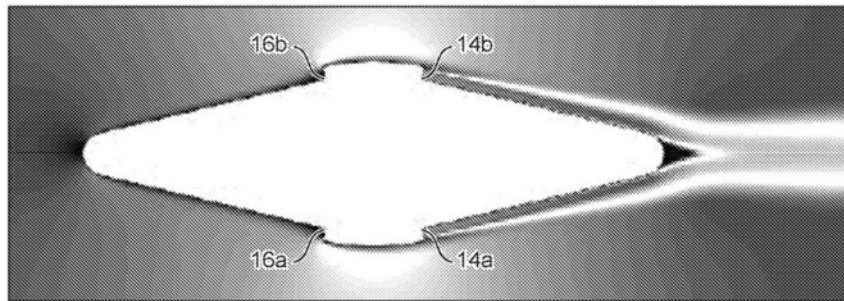


图6

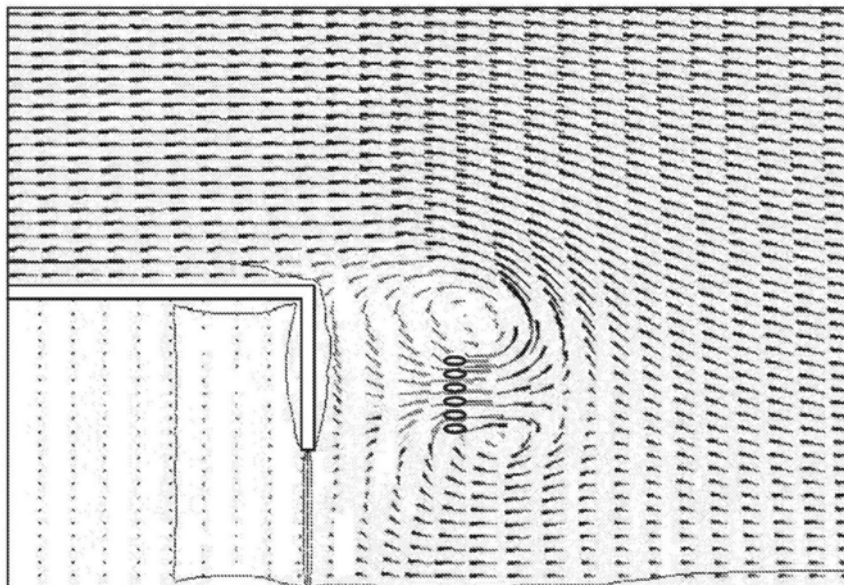


图7

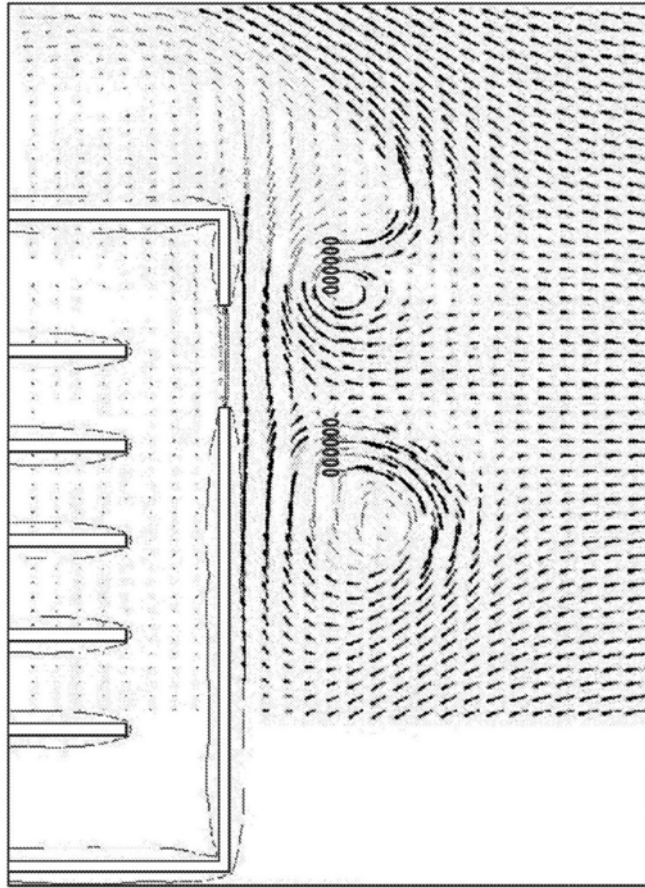


图8

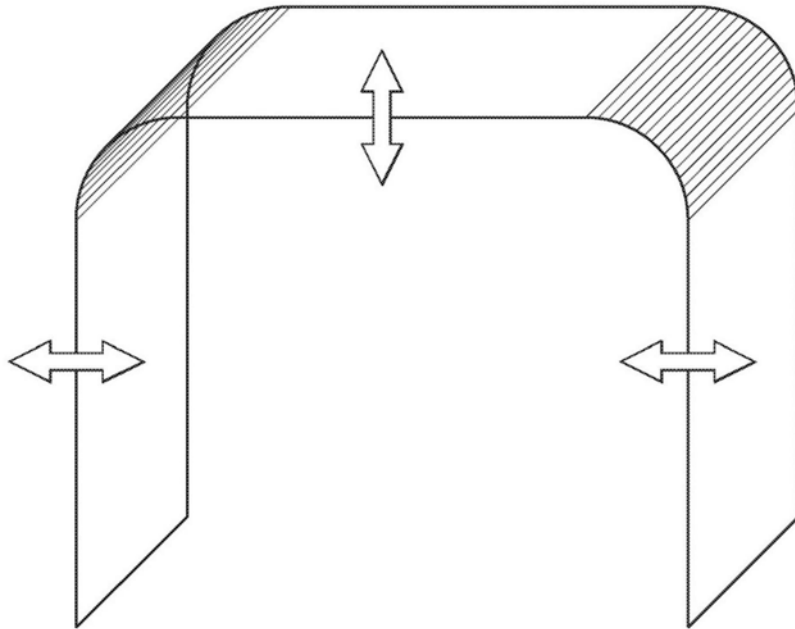


图9

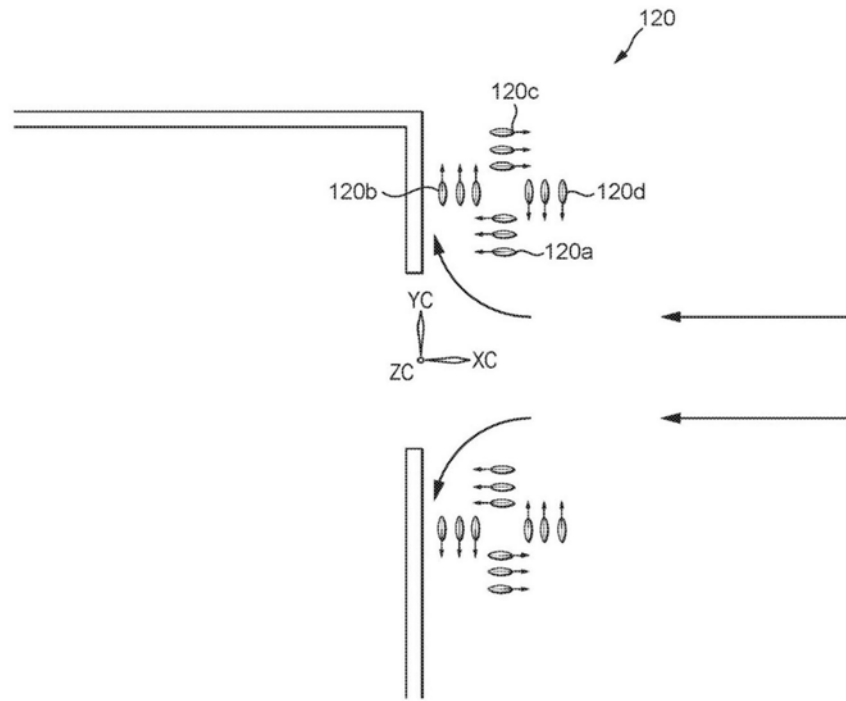


图10