

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103228997 A

(43) 申请公布日 2013.07.31

(21) 申请号 201180043305.5

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2011.08.31

F24F 7/10 (2006.01)

(30) 优先权数据

F24F 7/06 (2006.01)

12/873,069 2010.08.31 US

E04F 17/04 (2006.01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2013.03.08

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2011/050021 2011.08.31

(87) PCT申请的公布数据

W02012/030997 EN 2012.03.08

(71) 申请人 百朗 - 纽通有限责任公司

地址 美国威斯康星州

(72) 发明人 理查德·R·希努尔

史蒂文·A·约翰逊

布赖恩·R·威尔尼兹

莫尔戈·扎库拉

(74) 专利代理机构 北京英赛嘉华知识产权代理

有限责任公司 11204

代理人 余朦 王艳春

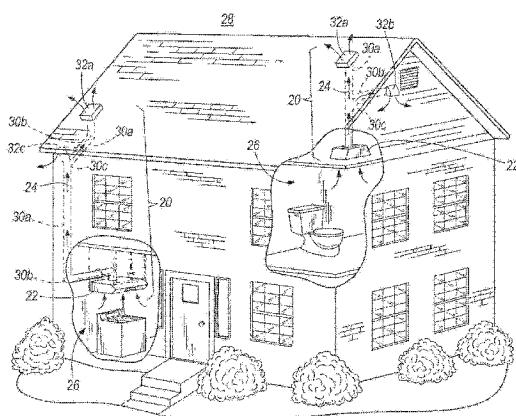
权利要求书2页 说明书8页 附图13页

(54) 发明名称

通风单元校正设备、系统和方法

(57) 摘要

一种用于安装在通风系统中的通风单元。该通风单元可包括联接至风扇元件和电源的马达。通风单元还可包括具有电压调节器和电流调节器之一的校正模块，该校正模块基于通风系统的至少一个特性调整通风单元的性能。



1. 用于安装在通风系统中的通风单元,所述单元包括：  
马达,联接至风扇元件和电源;以及  
校正模块,用于基于所述通风系统的至少一个特性调整所述通风单元的性能,所述校正模块包括联接至所述马达的功率调节器。
2. 如权利要求1所述的通风单元,其中,所述校正模块包括用户接口。
3. 如权利要求1所述的通风单元,其中,所述校正模块还包括联接至所述功率调节器的控制器。
4. 如权利要求3所述的通风单元,其中,所述控制器被编程为存储查找表。
5. 如权利要求3所述的通风单元,其中,所述控制器被编程为计算至少一个算法。
6. 如权利要求1所述的通风单元,其中,所述校正模块包括传感器。
7. 如权利要求6所述的通风单元,其中,所述传感器为电压传感器、电流传感器和霍尔效应传感器之一。
8. 如权利要求6所述的通风单元,其中,所述传感器为静压传感器、流体流量传感器和旋转运动传感器之一。
9. 如权利要求1所述的通风单元,其中,所述马达为BLAC马达、PMAC马达或BLDC马达。
10. 用于校正性能额定的通风单元的方法,所述方法包括以下步骤：  
确定通风系统的至少一个特性;以及  
基于所述通风系统的所述至少一个特性调节供给至所述通风单元的电力以满足所述通风单元的性能额定。
11. 如权利要求10所述的校正方法,其中,所述通风系统的至少一个特性为静压。
12. 如权利要求11所述的校正方法,其中,通风系统的静压由传感器确定。
13. 如权利要求10所述的校正方法,还包括计算满足所述通风单元的性能额定所必需的电流和电压之一的测量值。
14. 如权利要求10所述的校正方法,确定电源的供电能力,并且其中电流供给能力和电压供给能力中的至少一个由传感器确定。
15. 如权利要求10所述的校正方法,还包括通过用户接口执行所述方法的至少一个步骤。
16. 安装性能额定的通风单元的方法,所述方法包括：  
将包括马达和风扇的通风单元连接至通风系统;  
评估通风系统的至少一个特性;  
评估电源的电流供给能力和电压供给能力中的至少一个;以及  
基于所述通风系统的所述至少一个特性调整供给至所述通风单元的电力以满足所述通风单元的性能额定。
17. 如权利要求16所述的安装方法,还包括通过用户接口启动所述方法的至少一个步骤。
18. 如权利要求16所述的安装方法,还包括在调整供给至所述通风单元的电力后评估通风系统的至少一个特性。
19. 如权利要求16所述的安装方法,其中,至少一个评估步骤通过所述通风单元的校

正模块执行。

20. 如权利要求 16 所述的安装方法,其中,调整步骤通过控制器、以及电流调节器和电压调节器之一执行。

## 通风单元校正设备、系统和方法

[0001] 优先权声明

[0002] 本国际申请要求于 2010 年 8 月 31 日提交的第 12/873,069 号美国专利申请的优先权，该美国专利申请的全部内容通过引用并入本文。

### 技术领域

[0003] 本发明涉及通风单元性能，更具体地涉及用于校正通风单元的设备、系统和方法以在多种安装环境的任意环境中获得期望流量。

### 发明内容

[0004] 在一些实施方式中，本发明提供一种用于安装在通风系统中的通风单元。该通风单元可包括联接至风扇元件和电源的马达。该通风单元还可包括校正模块，该校正模块联接至马达并具有功率调节器，其基于通风系统的至少一个特性调整通风单元的性能。

[0005] 本发明还提供了一种用于校正性能额定的通风单元的方法，该方法包括确定通风系统的至少一个特性。该方法还可包括基于通风系统的至少一个特性调节供给至通风单元的电力以满足通风单元的性能额定。

[0006] 在一些实施方式中，本发明提供了一种安装性能额定的通风单元的安装方法，其包括将通风单元连接至通风系统以及评估通风系统的至少一个特性和电源的功率供给能力。该方法还可包括基于通风系统的至少一个特性调整供给至通风单元的电力以满足通风单元的性能额定。

[0007] 本发明的其它方面将通过考虑详细的描述和附图而变得明显。

### 附图说明

[0008] 图 1 是根据本发明的一些实施方式的用于通风单元的示例性安装环境的局部剖视图；

[0009] 图 1A 是根据本发明的一些实施方式在示例性安装环境中的通风系统的示例性配置；

[0010] 图 1B 和 1C 是根据本发明的一些实施方式的通风系统的示例性配置；

[0011] 图 2A 是根据本发明的一些实施方式的通风单元的分解图；

[0012] 图 2B 是根据本发明的一些实施方式的通风单元的分解图；

[0013] 图 3A 是示出两种不同的通风系统中的通风单元的性能的视图；

[0014] 图 3B 是示出两种不同的通风系统中的通风单元的性能的视图；

[0015] 图 4 是示出用于实现 5 个额定性能的通风单元中的每个的性能水平的等效管路的一组图表；

[0016] 图 5 是示出根据本发明的一些实施方式用于通风单元的校正曲线的视图；

[0017] 图 6A 是根据本发明的一些实施方式的通风单元的系统图；

[0018] 图 6B 是根据本发明的一些实施方式的通风单元的系统图；

[0019] 图 6C 是根据本发明的一些实施方式的通风单元的系统图；

[0020] 图 7 是示出根据本发明的一些实施方式的校正方法的流程图。

## 具体实施方式

[0021] 在详细描述本发明的任意实施方式前，应该理解，本发明不限于应用到以下描述所提及的或在以下附图中示出的部件的构造和设置的细节。本发明能够应用于其他实施方式并且能够以多种方式实践或实现。而且，应该理解，本文所使用的措辞和术语是出于描述的目的而不应视为限制。本文使用的“包括(including)”、“包括(comprising)”或“具有(having)”以及它们的变体意指包含其后列出的各项及其等同物和附加项。

[0022] 除非另有规定或限制，术语“安装”、“连接”、“支承”和“联接”以及它们的变体广泛地使用并且包含直接和间接的安装、连接、支承和联接。此外，“连接”和“联接”不受限于物理或机械连接或联接。

[0023] 而且，应该理解，本文针对装置或元件定向所使用的措辞和术语(例如，类似“中央”、“上部”、“下部”、“前”、“后”等术语)仅用于简化本发明的描述，而不会单独地指示或暗示所指的装置或元件具有特定的定向。此外，诸如“第一”和“第二”的术语在本文中被用于描述的目的，并不试图指示或暗示相对重要性或意义。

[0024] 图 1 示出了根据本发明的实施方式的包括两个通风系统 20 的安装环境，每个通风系统 20 可包括通风单元 22。虽然图 1 所示的安装环境为房屋，但是通风系统 20 和通风单元 22 可安装在任意建筑或结构中以使空气(气体、烟、空气传播微粒物质等)沿第一空间 26 与第二空间 28 之间的流动路径 24 移动，这些建筑或结构包括但不限于居住单元、办公楼、工厂、存储单元、附属建筑等。

[0025] 如图 1 所示，第一和 / 或第二空间 26、28 可被大致限定为建筑的内部或外部，或者限定为建筑内房间或一组房间的内部或外部。在一些实施方式中，第一和 / 或第二空间 26、28 可被限定为邻近通风单元 22 的至少一部分的量，或者更具体地，可被限定为在通风单元 22 的一部分与诸如火炉或淋浴间的其它单元之间延伸的量。在另一些实施方式中，第一和 / 或第二空间 26、28 可通过封闭空间限定，诸如通过烟橱或建筑通风管来限定。

[0026] 通风系统 20 可根据安装环境和系统需求而具有多种配置。通风系统 20 可包括管道设置 30 以在第一空间 26 与第二空间 28 之间提供用于气流 24 的管道。管道设置 30 可包括具有至少一个直部分 30a 和 / 或至少一个成角度部分 30b 的管路。各成角度部分 30b 可表示角度范围中的任意角度，但 90 度至 135 度角度的成角度部分 30b 最常见。管道部分 30a、30b 的截面形状和截面面积以及形成它们的材料均能够根据安装环境和系统需求而改变。例如，管道设置 30 可包括本领域公知的刚性和 / 或柔性材料。另外，管道设置 30 可包括一个或多个接合部分 30c，如图 1 和 1A 所示，接合部分 30c 可连接管道设置 30 或通风系统 20 的多种其它部分。

[0027] 管道设置 30 可在邻近第一空间 26 的端部或与第一空间 26 关联的端部处连接至通风单元 22，在邻近第二空间 28 的端部或与第二空间 28 关联的端部处连接至终止装配件 32。在一些实施方式中，终止装配件 32 可提供可移动屏障，其可选择性地允许气流 24 从管道设置 30 离开进入第二空间 28。终止装配件 26 可阻止空气从第二空间 28 逆流进管道设置 30 中。在另一些实施方式中，终止装配件 32 可提供部分屏障(例如，屏、网、笼架等)以阻

止动物和 / 或昆虫进入流动路径 24。在又一些实施方式中,终止装配件 32 可从管道设置 30 提供交替状(alternate-shaped)出口以用于气流 24。在包括接合部分 30c 的通风系统 20 的实施方式中,气流路径 24 可分叉至多个终止装配件 32 和 / 或从多个引入件会聚。如图 1 所示,终止装配件 32 可以为安装在建筑屋顶的顶部帽 32a 或者为安装在具有屋顶的建筑背部的背部帽 32c。然而,根据具体实施方式中管道设置 30 邻近于第二空间 28 或与第二空间 28 关联的端部定位,终止装配件 32 可如图 1A 所示替代地设置在墙壁中,或者可替代地设置在至少部分限定第二空间 28 的其它结构中。

[0028] 图 1B 和 1C 示出了根据本发明的通风系统的两个附加实施例。如图 1B 所示,线式鼓风机 33a 可设置在管道部分 30a、30b 之间并由此连接至终止装配件 32 和引入件 34。可选地,如图 1C 所示,外部鼓风机 33b 可通过管道设置 30 连接至引入件 34 并用作终止装配件。引入件 34 可包括简单的固定装置,诸如罩、栅、通气板等,或者引入件 34 自身可以为如下面进一步详细描述的通风单元 22。

[0029] 图 1B 和 1C 的通风系统可配置成用于如上参照图 1 所描述的多种安装环境。例如,除了其他位置之外,图 1B 的同轴鼓风机 33a 可位于地下室、壁橱、内壁空间、橱柜或阁楼,而且将引入件 34 连接至线式鼓风机 33a 并将鼓风机 33a 连接至终止装配件 32 的管道设置 30 可包括一个或多个直部分 30a 和 / 或成角度部分 30b。图 1C 的外部鼓风机 33b 可安装至墙壁或者至少部分限定第二空间 28 的其它结构(例如,紧靠第二空间 28 的屋顶或墙壁),而且将引入件 34 连接至外部鼓风机 33b 的管道设置 30 可包括一个或多个直部分 30a 和 / 或成角度部分 30b。

[0030] 虽然下面针对特殊的通风单元 22 进行描述,即,针对诸如图 2A 所示的通风单元的抽油烟机,或者针对诸如图 2B 所示的通风单元的浴室排气扇进行描述,但是应该理解,本发明可应用于多种通风单元 22。例如,在一些实施方式中通风单元 22 可以为排气扇或进气扇(图 1A)、通气罩、线式鼓风机 33a(图 1B)、外部鼓风机 33b(图 1C)、或者可以为用于使空气从一个空间移动到另一空间的类似单元。通风单元 22 可具有本领域公知的任意的多种尺寸、形状和配置。如图 1 所示,通风单元 22 可安装至房间的橱柜或天花板。然而,根据特定实施方式中管道设置 30 邻近于第一空间 26 或与第一空间 26 关联的端部定位,通风单元 22 可安装至墙壁或者如图 1A 所示安装在至少部分限定第一空间 26 的其它结构。如上面参照图 1B 所讨论的,同轴鼓风机 33a 通常可位于第一空间 26 与第二空间 28 之间的某处,而外部鼓风机 33b 通常可位于第二空间 28 附近或位于第二空间 28 中,如参照图 1C 所讨论的那样。

[0031] 如图 2A 和 2B 所示,根据本发明的一些实施方式的通风单元 22 可通过一个或多个安装板 / 安装架 35a 和管道连接器 35b 联接至管道设置 30。通风单元 22 可包括马达 36,马达 36 联接至鼓风机叶轮 38 或壳体 40 中的类似风扇元件。马达 36 可被驱动以移动鼓风机叶轮 38,从而产生通风或气流 24。鼓风机叶轮 38 可被设置在 / 定向于通风单元 22 内以使气流 24 被引导进或引导出管道设置 30。

[0032] 在一些实施方式中,马达 36 可以为无刷 AC (BLAC) 马达、永磁 AC (PMAC) 马达、或无刷 DC (BLDC) 马达。这些类型的马达为通过交流电(AC) 或直流电(DC) 电力驱动的同步电动马达,并具有电子整流系统而非具有机械整流器和刷,这导致改进的马达效率并且机械磨损减少,增加了马达的寿命。在 BLAC、PMAC 和 BLDC 马达中电流与转矩以及电压与 rpm

之间为线性关系。与适用于驱动鼓风机叶轮 38 或类似风扇元件的其它类型的马达相比,无刷 DC 马达通常展示出较小的操作噪声。与无刷 DC 马达相比,无刷 AC 马达和永磁 AC 马达甚至展示出更小的操作噪声。这些特性可有利于在不期望有背景噪声的位置中需要延长用于操作的时间段的通风单元 22。此外,BLAC、PMAC 和 BLDC 马达提供可靠的启动和持续操作以及在非常低的速度下的可控性。在一些实施方式中,可提供接口以将用于控制 AC 感应马达的 AC 功率信号转换为可用输入以控制 BLAC、PMAC 或 BLDC 马达。当然,本领域技术人员应该理解,本发明的各种实施方式可替代地使用其它类型的马达。

[0033] 如图 2A 所示,根据本发明的一些实施方式的通风单元 22 可包括沿气流路径 24 设置的一个或多个滤波器元件 42。在一些实施方式中,诸如图 2A 和 2B 所示的那些,通风单元 22 可包括一个或多个灯 44,一个或多个灯 44 用于照亮单元 22 附近的空间。灯 44 可通过设置在壳体 40 或单元 22 的其它部件上的用户接口 46 而选择性地导通或关闭。马达 36 驱动鼓风机或风扇 38 的速度可通过用户接口 46 调整。用户接口可包括一个或多个开关、刻度盘、按钮、触摸屏、显示器、指示器等或者它们的组合。在另一些实施方式中,灯和 / 或马达的速度可通过远离通风单元 22 (例如,安装在墙壁或橱柜上) 设置的用户接口 46 来控制。在另一些实施方式中,通风单元 22 的操作可由用户通过设置在单元 22 上、单元 22 附近或远离单元 22 的多个接口 46 中任一接口来控制。

[0034] 通风单元 22 可包括直接至电源(例如,至建筑电力系统)或间接至电源(例如,通过经由插座连接至建筑电力系统的缆)的连接件 48。灯 44 和 / 或马达 36 的操作会受到控制单元 50 的影响。在一些实施方式中,控制单元 50 为功率调节器(例如,电压调节器或电流调节器)、控制器或微处理器、一个或多个熔断器、传感器和 / 或开关或这些元件的多个元件的某种组合。包括控制单元 50 的元件可安装在电路板并紧固至壳体 40 或通风单元 22 的其它部件。可提供电连接以通过控制单元 50 将马达 36 联接至电源连接件 48。用户接口 46 可联接至控制单元 50,如同灯 44 那样。在可替换的实施方式中,控制单元 50 或其元件可设置为远离通风单元 22。例如,控制单元 50 (或其元件)可以被设置成与安装在墙壁、橱柜或类似结构中的远程定位的用户接口成为整体。在一些实施方式中,用户接口 46 可以为通过红外(IR)或射频信号(RF)与单元 22 相互作用的远程控制器。

[0035] 通风单元 22 可被额定为以某一水平进行(即,产生特定流量)。作为行业标准,抽油烟机性能通常被额定并广告为 0.1" Wg 的静压。该业界标准理论上对多种品牌和制造商的抽油烟机型号进行了简单比较。0.1" Wg 的静压额定值在 20 世纪 50 年代由住宅通风行业选择,在那时住宅排气通风装置为低流动性的(低于 100cfm)并且联接至具有刚性电镀管路的短管道设置 30。

[0036] 然而,目前市面上的许多住宅抽油烟机以高得多的流量进行通风,该抽油烟机联接至不同截面面积的较长管道设置 30,并且包括终止装配件 32,该终止装配件 32 具有采用多种尺寸和截面面积的逆止阻挡装置。与特定通风系统 20 关联的静压可随系统部件的物理特性和设置而极大地改变。

[0037] 图 3A 描绘了额定为以特定“Y”水平操作的单元的性能曲线。换言之,该曲线表示通过“Y”额定单元在多种静压下产生的空气流量 24。如图所示,通风单元“Y”经受的静压越高,空气流量越低(即,空气流量与静压成相反关系)。

[0038] 在图 3A 中,系统曲线“A”和“B”表示特定通风系统 20 的特性。除了别的之外,系

统曲线可根据以下条件而改变,通过管道系统 30 的流动路径的截面面积,通过系统 30 的流动路径的长度,直部分 30a、成角度部分 30b 和接合部分 30c 的配置、定向和长度,以及滤波器 42 和 / 或终止装配件阻挡的效果。基本上,特定通风系统 20 的特性会影响通风单元 22 的性能(即,单元 22 是否在高于、低于或在其额定水平进行通风)。具有更大斜率的系统曲线表示更大限制性的系统或安装环境。如性能曲线与各系统曲线之间的交叉所指示的,“Y”额定通风单元将在系统“A”产生比在系统“B”中明显更低的空气流量。例如,如果该单元额定在 160cfm 处,那么曲线“B”可表示性能等于单元的额定的系统,而曲线“A”可表示比系统“B”更具限制性的系统(即,显示更高静压)。系统“A”中单元的性能与系统“B”中单元的性能之间的差异可归因于以上描述的系统特性的一个或多个差异(即,管道设置 30、终止装配件类型 32 等)。

[0039] 图 3B 描绘了额定为以特定“Z”水平操作的单元的性能曲线,“Z”水平可为大于图 3A 的“Y”水平多倍的数值。如图所示,虽然空气流量与单元所经受的静压仍成相反关系,但是“Z”额定单元可具有与“Y”额定单元非常不同的性能曲线。

[0040] 在图 3B 中,“A”和“B”走向线分别表示用于这样的系统的系统曲线,所述系统具有与关于图 3A 所讨论的通风系统“A”和“B”的相等长度但具有不同的直径。应该注意,较高流量单元(例如,“Z”额定单元)通常采用截面面积比较低流量单元(例如,“Y”额定单元)所采用的更大的管道。如性能曲线与各系统曲线之间的交叉所指示的,“Z”额定通风单元将在系统“A”中产生比在系统“B”中明显更小的空气流量。例如,如果该单元额定在 600cfm 处,那么曲线“A”和“B”可表示单元的实际性能不能满足其性能额定、但在系统“B”中该单元可比在系统“A”中更靠近指定的额定水平的系统(即,系统“A”比系统“B”更具限制性)。

[0041] 一般而言,通风单元 22 的性能额定或者系统 20 的静压越高,通风单元 22 在安装环境中可能不以额定水平操作的可能性越大。该情况可能随着通风单元 22 的性能额定和系统 20 的静压增加而变得更加可能。例如,如果具有相同直径和长度的管道设置与高流量额定单元和低流量额定单元一起使用,那么高流量额定单元在性能上会比低流量额定单元经历大得多的降低。基于安装环境,简单地增加管道设置的截面面积以适应高流量额定单元具有明显的实际限制。

[0042] 图 4 进一步示出了通风系统 20 的配置和特性与性能额定的通风单元 22 的实际性能之间的关系。各图表包含用于五个具体额定通风单元(即,1500cfm、1200cfm、600cfm、500cfm 和 160cfm)之一的数据。各图表的第一列描述管道设置 30 的截面。列 2-4 指定能够产生额定性能的 75%、90% 和 100% 的等效管路的最大长度(ft.)。例如,对于在包括约 8”直径圆形刚性管路的管道设置 30 中额定 1500cfm 的通风单元 22,系统的最大等效长度为 3’ 的直管路 30a。如果系统 20 包括成角度部分 30b (等同于约 10’ 的直管路 30a) 和 / 或终止装配件 32 (等同于约 25’ 的直管路 30a),通风单元 22 不能产生额定气流。

[0043] 本发明被设计为解释通风系统 20 的配置和特性中的变化,从而提供具有等同于行业标准评估中其性能额定的实现(实际)的性能的通风单元 22。根据本发明的一些实施方式的通风单元 22 可包括用于此目的校正模块 52 或的方法。校正模块 52 或方法可用于基于通风系统 20 的一个或多个特征(即,因具体系统 20 而对通风单元 22 经受的静压有贡献的特性)来确定通风单元 22 所需的电源以产生等同于单元 22 的性能额定的空气流量

[0044] 根据本发明的各种实施方式,校正方法可由软件、硬件或它们的组合实现。例如,

在包括控制器的通风单元 22 的实施方式中,控制器可被编程为执行校正程序。控制器可以为如图 2A 和 2B 所示的控制单元 50、可以为控制单元 50 的元件、可以为完全独立的部件或者包括控制单元 50。可通过在安装过程中将控制单元 50 连接至电源、或者通过输入至与该单元关联的用户接口 46 而在每次使用自动地启动校正程序。

[0045] 在一些实施方式中,控制器可被编程为存储表示通风单元 22 的特性的数据。例如,马达 36 的功率额定、滤波器 42 的存在和类型、由单元 22 限定的气流路径的尺寸和形状、该单元的性能额定、风扇或马达的转速,除了别的之外(例如,电流、电压、压力、流量、转矩等)。本领域技术人员应该理解,与通风单元 22 有关的任何或全部数据可在安装时或者在需要校正时通过用户接口 46 可替代地输入控制器。该信息可由用户(例如,安装者、启动校正的用户)测量或知晓,或者通过制造商来提供。

[0046] 如图 6A 和 6B 的实施方式所示,校正模块 52 可包括一个或多个传感器以提供表征通风系统 20 的一个或多个特性的数据。例如,校正模块 52 可包括一个或多个传感器以向控制器提供输出信号,除了别的之外,其能表征或用于确定提供至通风单元 22 的功率量和 / 或单元 22 经受的静压。除了别的之外,这些传感器可包括至少一个流量传感器、转速传感器和电流 / 电压传感器或者它们的组合。本领域技术人员应该理解,与通风系统 20 有关的任何或全部数据能够可替代地在安装时或者在需要校正时通过用户接口 46 输入控制器。该信息可由用户通过使用多种传感 / 计量装置通过测量或估算或它们的组合方式而知晓或确定。用户接口 46 可显示与系统状态有关的关于系统的操作和 / 或校正、来自控制器的数据,并且可具有用于此目的的至少一个指示器。显示的数据可来自一个或多个传感器、电源、功率调节器、马达 36、风扇 38 和 / 或控制器自身或与它们有关。在一些实施方式中,校正模块 52 使用户能够响应于所显示的数据通过接口 46 调整系统。用户接口 46 还可包括 CFM 设置开关,CFM 设置开关可使用户 / 安装者能够设置最小或关闭模式的通风率以遵守环境标准 / 规范,和 / 或设置在校正过程中可用于调整通风单元 22 的性能的最大通风率。针对 CFM 设置的默认设置可由制造商或零售商提供。对于具有无限速度控制的通风单元 22,单元 22 可被设计为在最大通风率与最小通风率之间操作。对于具有离散速度设置的通风单元 22,单元 22 可被设计为以高于最小通风率的、预定百分比的最大设置通风率操作。

[0047] 图 6B 的实施方式表征可集成进最初设计为使用 AC 马达的通风单元 22 中的校正模块。如图 6B 所示,校正模块 52 可包括功率转换接口,功率转换接口可将 AC 电源信号转换为 DC 电源信号。DC 功率信号可通过控制器提供至功率调节器。一个或多个传感器和用户接口 46 可将输入提供至现有的 AC 马达控制器和校正控制器。在一些实施方式中,现有的 AC 马达控制器可响应于用户输入提供通风单元 22 的操作控制,校正控制器和功率调节器可通过功率转换接口对 AC 马达控制器所提供的功率信号提供校正确定后的调整。虽然图 6B 针对将 AC 马达控制的通风单元 22 转换为 DC 马达控制的单元,但是应该理解,校正模块 52 和方法可结合或者与具有多种类型的马达的通风单元 22 一起使用。例如,包括 AC 马达和预编程的 AC 马达控制器的通风单元 22 无需功率转换接口以便添加校正模块 52,但在其它方面可类似于图 6B 中图示的单元。

[0048] 图 6C 是示出根据本发明的一些实施方式的通风单元 22 的操作的系统图。在一些实施方式中,通风单元 22 可被设计为以单一速度操作。虚线框外的视图表示这样的系统,并且例如可在浴室环境中使用。通风单元 22 可通过壁开关导通或关闭,壁开关经由一系列

信号修改阶段将电力提供至信号处理器。信号处理器然后可通过马达功率模块提供以速度“*A*”驱动三相马达 36 必需的电力。无刷 AC 和永磁 AC 为两种类型的马达 36，根据所示的实施方式，这两种类型的马达 36 可用于旋转鼓风机叶轮 38 或通风单元 22 中的其它风扇元件。马达相电流感测电路可提供从马达电源模块至信号处理器的反馈。在图 6C 所示的实施方式中，校正模块可并入该系统，例如可并入信号处理器中，并且校正模块可在安装时或系统激活一次或每次激活时执行。

[0049] 在一些实施方式中，图 6C 所示的系统可被设计为以多个速度操作并且可包含视图虚线框内部的方面。在该实施方式中，速度“*A*”可以为能够用于满足环境标准 / 规范的极低通风水平，而速度“*B*”可以为操作通风水平。CFM 设置电位计能使安装者 / 用户设置所需速度“*A*”。在单元 22 还未通过墙开关被激活而第一空间 26 中的湿度达到某一水平的情况下，湿度传感器可提供通风单元 22 的自动激活。安装者 / 用户还可设置断开延迟设置电位计，以便在速度“*B*”至速度“*A*”操作的时间段后停用或降低通风单元 22 的速度。在此实施方式中，除了以上关于单一速度的通风单元 22 讨论的那些之外，这些元件可向信号处理器提供输入，并且系统的其余元件可如上所述地操作。

[0050] 如图 7 所示，以上讨论的获得表征通风系统 20 的信息 / 数据的各种方法被称为校正的数据获取 54 部分。如上所述，数据获取 54 可通过硬件、软件或硬件和软件的组合来进行。(通过用户或传感器) 编程和 / 或输入控制器的数据可由控制器使用，以确定通风单元 22 产生等同于特定单元性能额定的空气流量所需的电源。这可通过计算存储在控制器中的一个或多个算法、通过参照一个或多个查找表或者通过它们的一些组合来完成，其被称为校正的数据处理 56 部分。基于数据处理 56 的结果，可进行系统修正 58。例如，系统修正 58 可包括调节供给至马达 36 的电力。在一些实施方式中，控制器能够直接调节供给至马达 36 的电压或电流。在另一些实施方式中，控制器可将信号输出至电压调节器或电流调节器之一，从而间接地控制供给至马达 36 的电力。

[0051] 还可设置反馈环路 60 以在校正过程中指示或警示用户 / 安装者通风系统是否处于预定的或制造商推荐的参数之外。该警示可以是视觉的(例如，用户接口 46 的显示器上的灯光或错误消息)，也可以是听觉的(例如，哔哔声)。警示可能被忽略，意味着通风单元将在推荐参数之外操作并展示非最佳性能(即，降低的空气流量、较大的噪声等)。可替换地，可调整通风系统(即，管道设置、终止装配件、电源等)，而且可重复进行校正程序。在一些实施方式中，最大 CFM 设置可基于其正运行所在的具体通风系统来调整，以将单元性能引入可实现范围。如果调整使得通风系统参数仍不在规格内，在第二次完成数据获取 54 和处理 56 后，指示器将提供其它警示，并且可反复进行该程序。

[0052] 根据本发明的一些实施方式，校正程序可执行如下。可通过向马达 36 提供不同的电流量或电压量并针对所提供的每个功率值确定鼓风机叶轮或风扇元件 38 所产生的速度或空气流量来确定通风单元 22 的操作曲线。可将该操作曲线与通风单元 22 的性能额定进行比较，以确定为了产生所需的空气流量而向马达 36 提供的功率值。

[0053] 图 5 示出了根据本发明的一些实施方式用于通风单元 22 的校正曲线。系统曲线“*X1*”和“*X2*”表示特定通风系统的特性。本领域技术人员应该理解，系统“*X1*”比系统“*X2*”更具限制性。曲线“*a-f*”表示用于增加电源“*a-f*”的值、额定 550cfm 的通风单元的性能。如系统“*X2*”曲线与各性能曲线之间的交叉所示，对于任意电源值“*a-f*”，额定 550cfm 的通

风单元将产生至少 550cfm 的气流。相反地，系统“X1”曲线与各性能曲线之间的交叉指示为了通风单元产生至少 550cfm 的流，供给至马达 36 的电力必须为“d”值或高于“d”值。因此，具有等同于系统“X1”的、由数据获取 54 和数据处理 56 所确定的操作曲线的通风单元 22，可自动地执行系统修正 58 以将供给至马达 36 的电力调整为“d”值。操作曲线和校正曲线可提供能够进一步校正通风单元 22 的信息。例如，进一步校正可确保具有多个气流设置的通风单元 22 可在各额定水平进行。

[0054] 以上所描述和在附图中示出的实施方式仅通过示例的方式展示，并不试图限制本发明的概念和原则。同样地，本领域技术人员应该领会能够对元件及其配置和设置进行各种改变，而不偏离本发明的精神和范围。

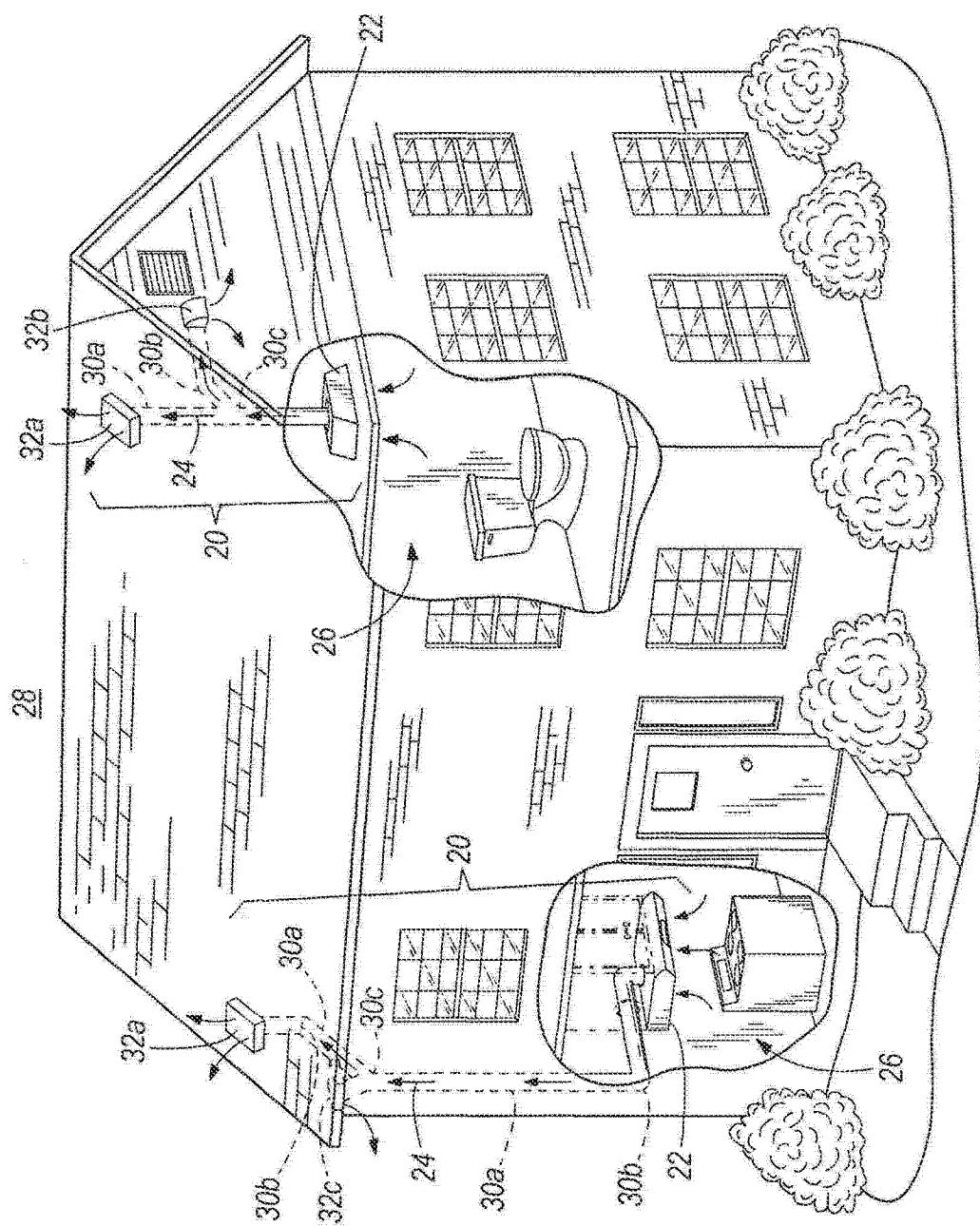


图 1

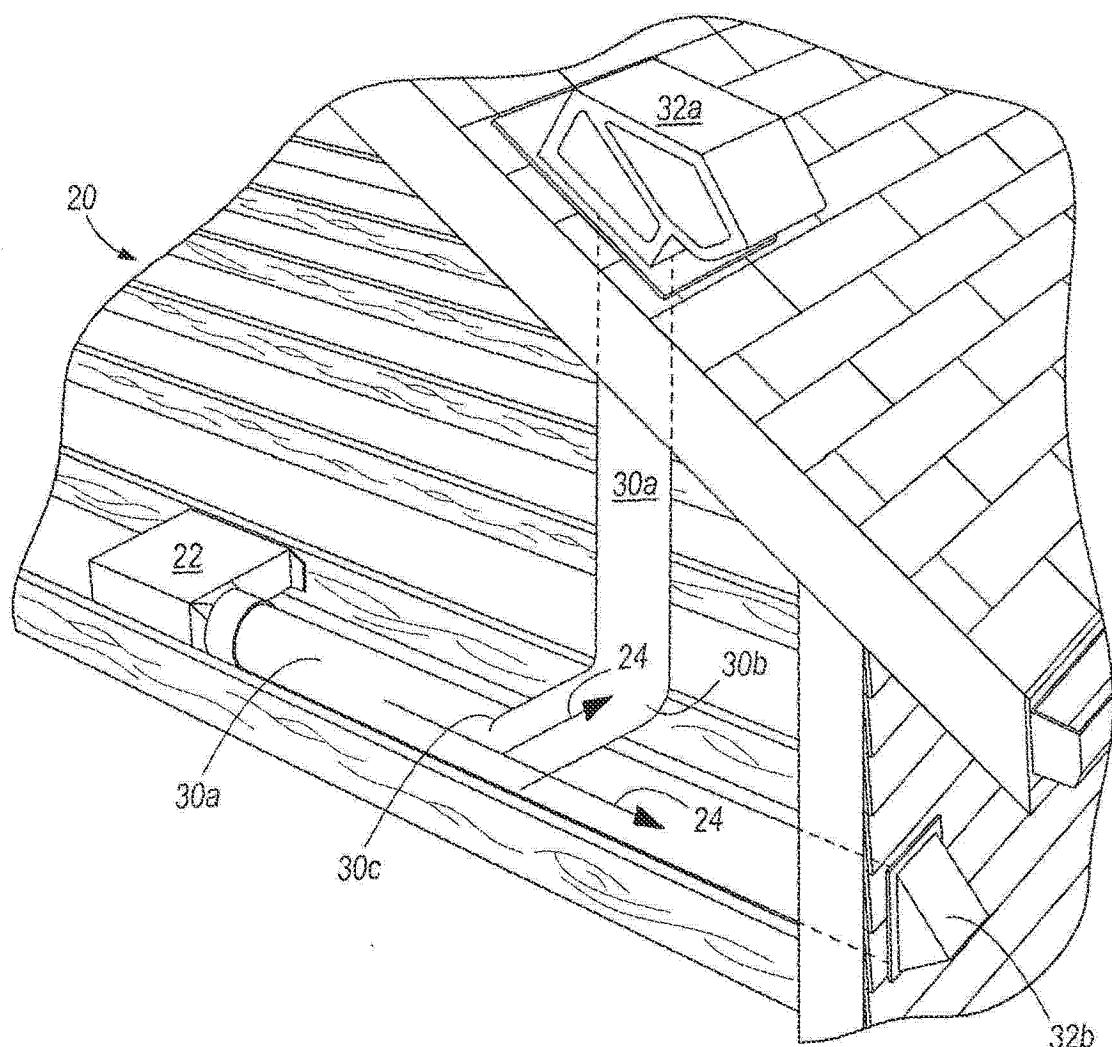


图 1A

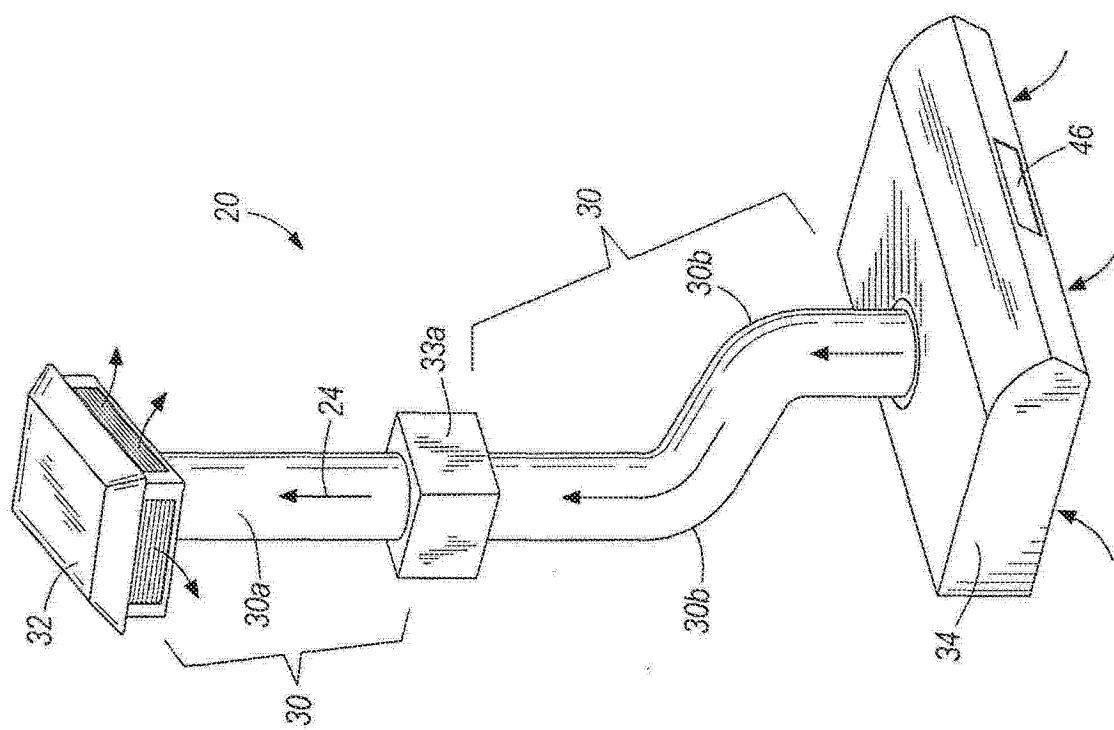


图 1B

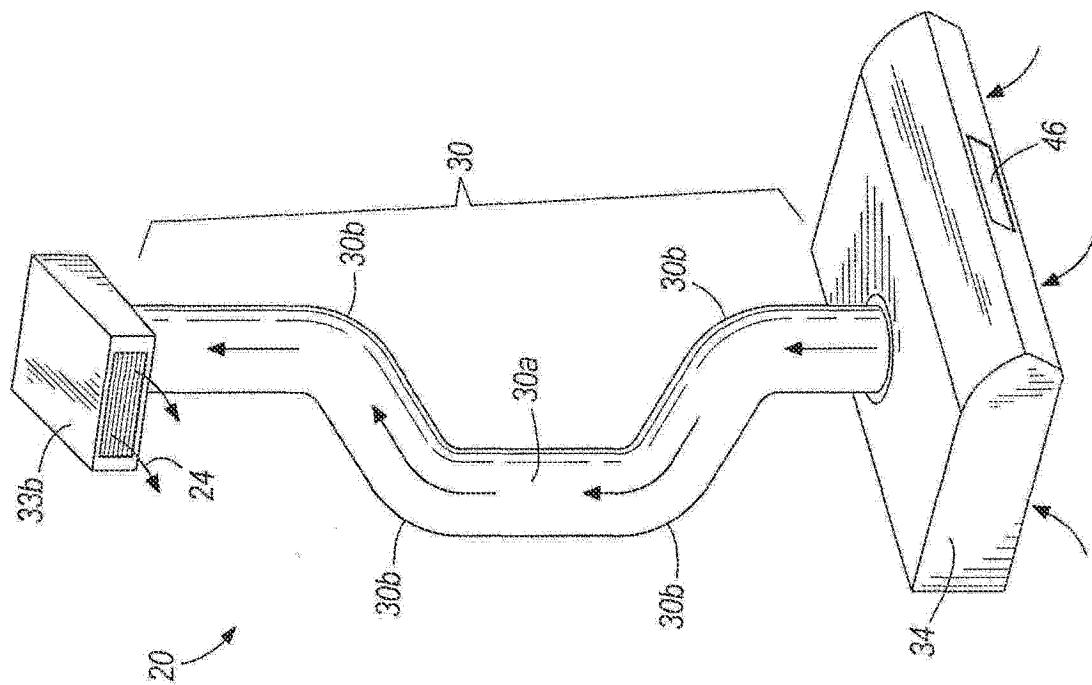


图 1C

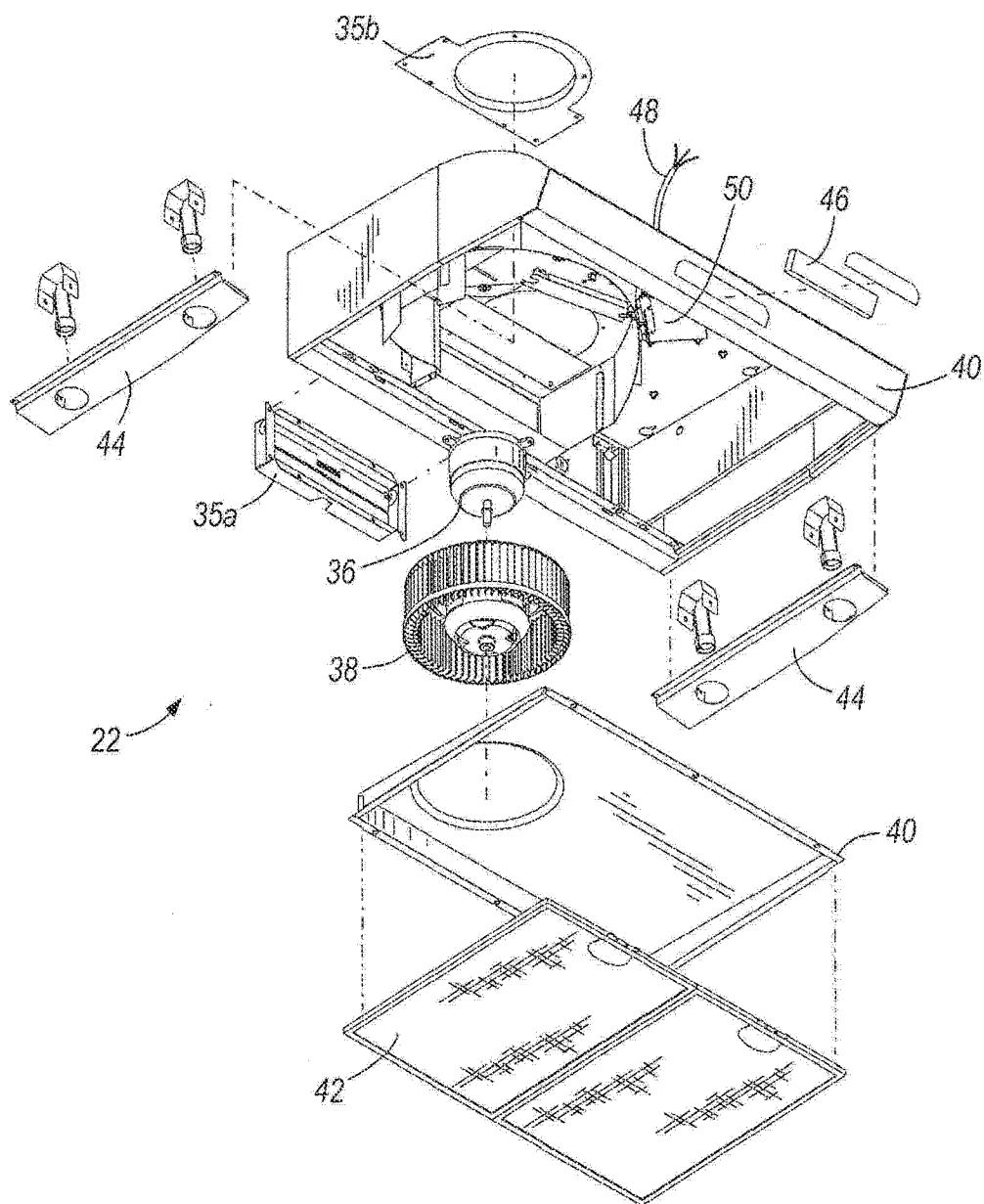


图 2A

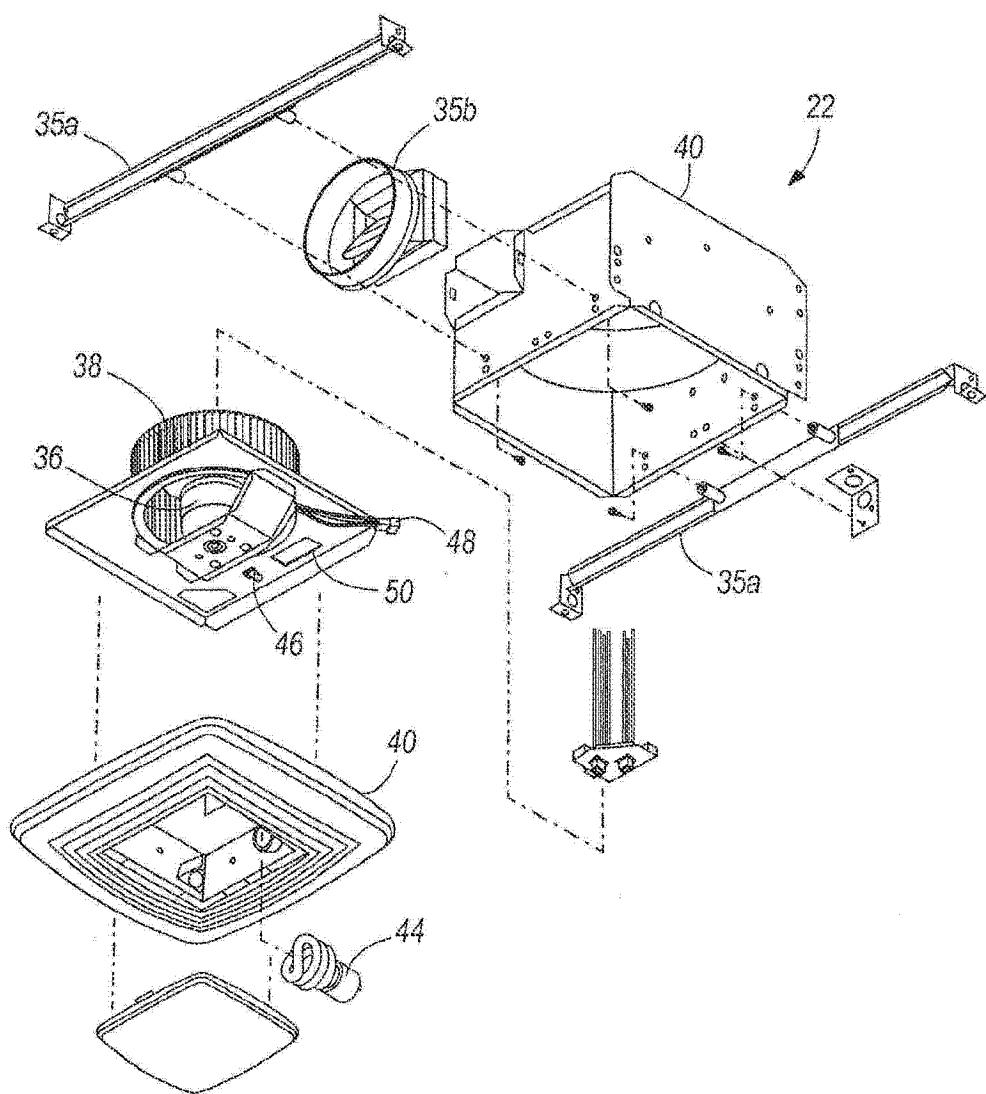


图 2B

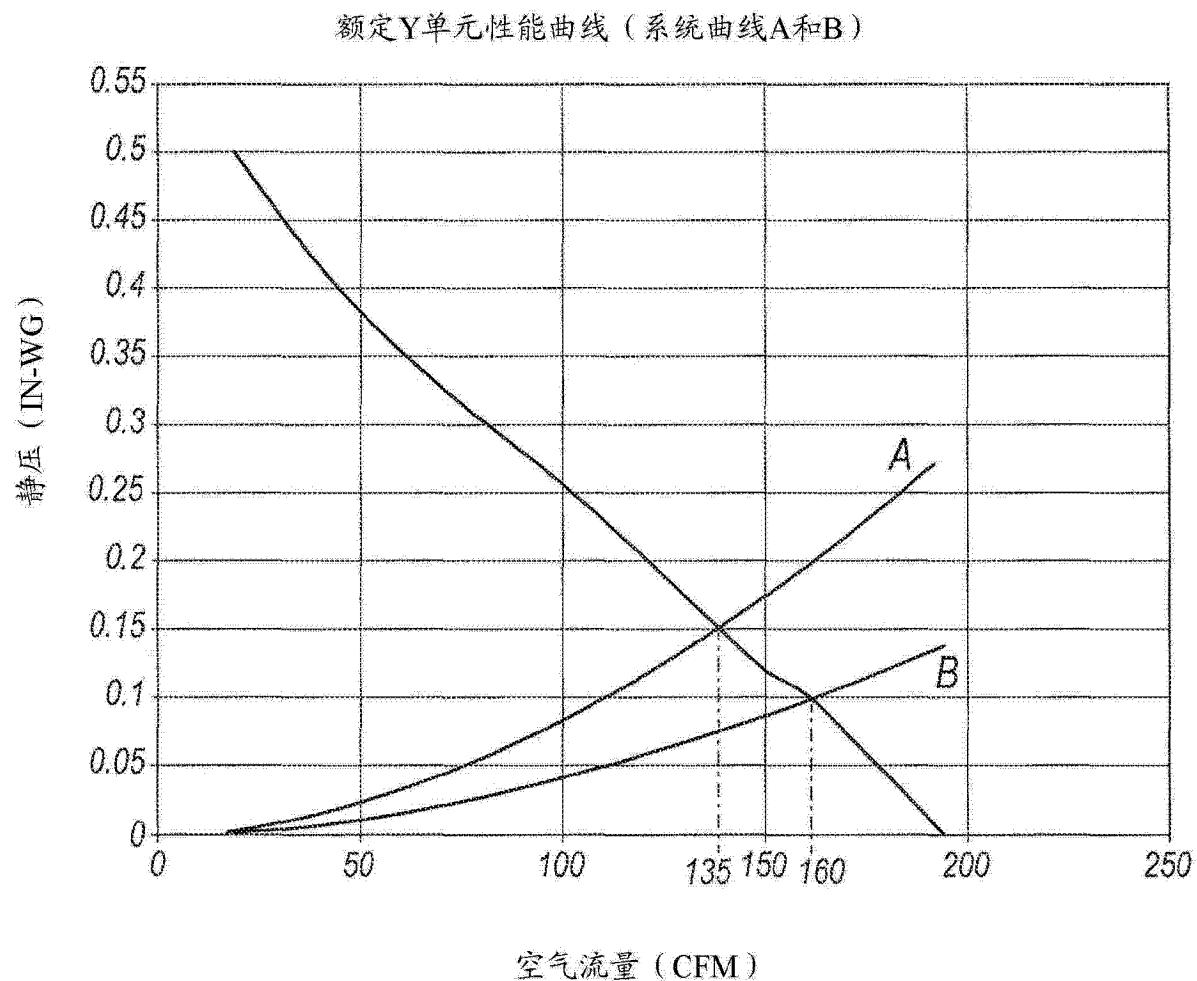


图 3a

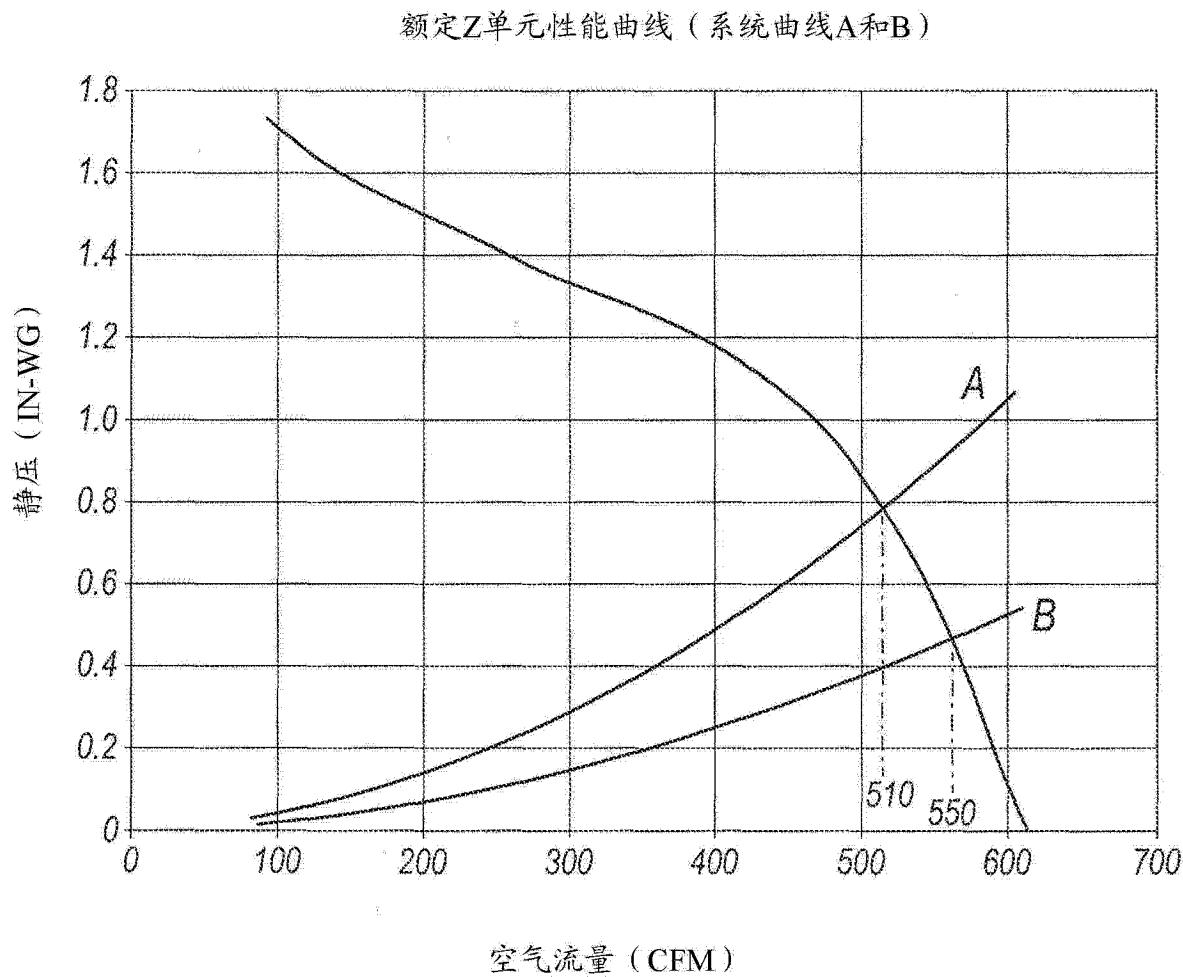


图 3b

## 额定 1500CFM

管道尺寸	75%	90%	额定
	1125 CFM	1350 CFM	1500 CFM
6" 圆	15'	4'	1'
3.25" X 10"	15'	4'	1'
3.25" X 14"	31'	9'	1'
7" 圆	33'	9'	1'
8" 圆	65'	19'	3'
10"圆	201'	59'	9'

## 额定 1200CFM

管道尺寸	75%	90%	额定
	900 CFM	1080 CFM	1200 CFM
6" 圆	18'	7'	1'
3.25" X 10"	18'	7'	1'
3.25" X 14"	38'	14'	2'
7" 圆	39'	15'	2'
8" 圆	77'	29'	5'
10"圆	237'	89'	15'

## 额定 600CFM

管道尺寸	75%	90%	额定
	450 CFM	540 CFM	600 CFM
6" 圆	76'	33'	4'
3.25" X 10"	76'	33'	4'
3.25" X 14"	158'	69'	9'
7" 圆	165'	73'	9'
8" 圆	321'	142'	18'
10"圆	966'	428'	54'

## 额定 500CFM

管道尺寸	75%	90%	额定
	375 CFM	450 CFM	500 CFM
6" 圆	67'	26'	6'
3.25" X 10"	67'	26'	6'
3.25" X 14"	137'	54'	12'
7" 圆	144'	57'	13'
8" 圆	279'	110'	25'
10"圆	834'	331'	76'

## 额定 160CFM

管道尺寸	75%	90%	额定
	120 CFM	144 CFM	160 CFM
6" 圆	168'	84'	50'
3.25" X 10"	168'	84'	50'
3.25" X 14"	340'	171'	101'
7" 圆	355'	179'	106'
8" 圆	679'	342'	202'
10"圆	1989'	1006'	596'

图 4

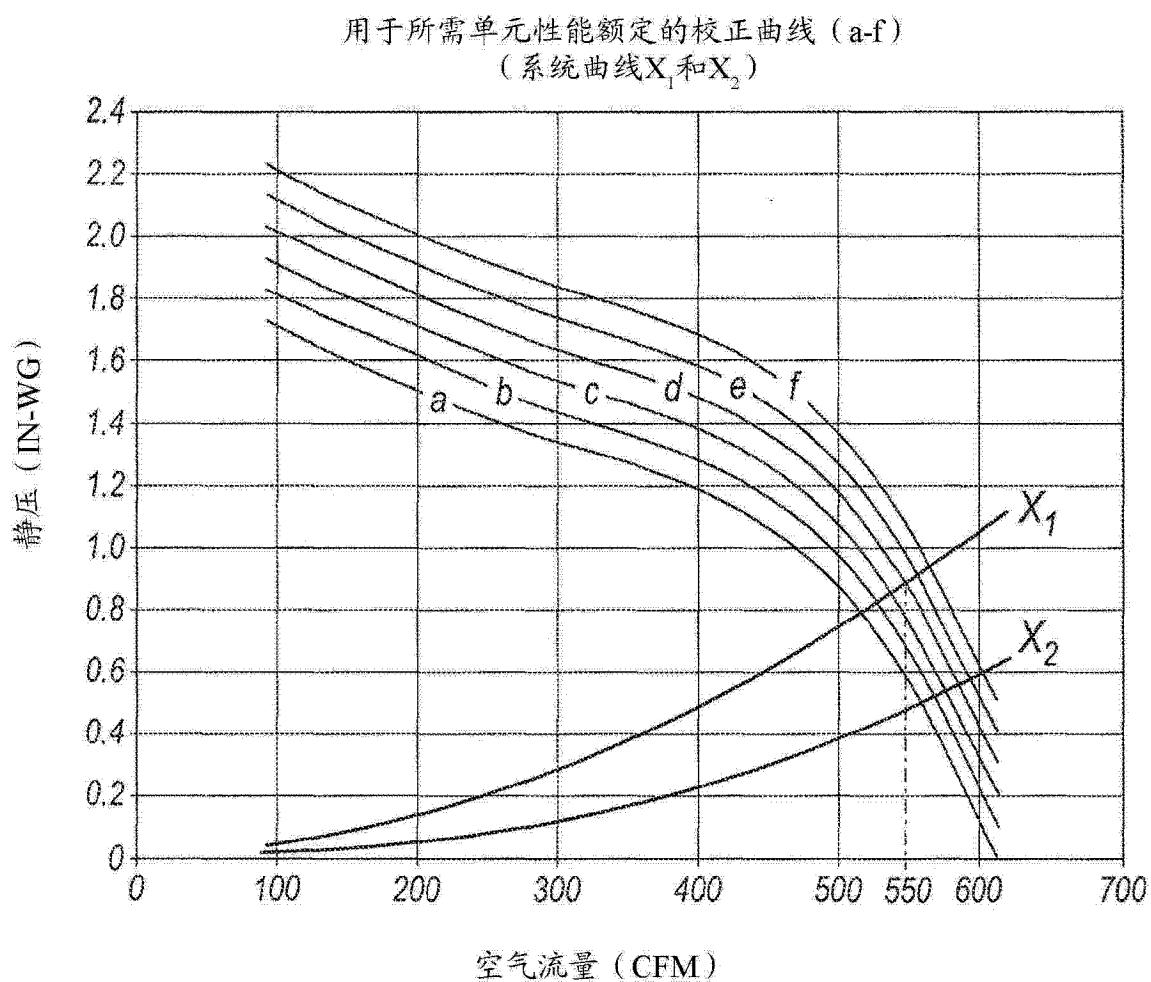


图 5

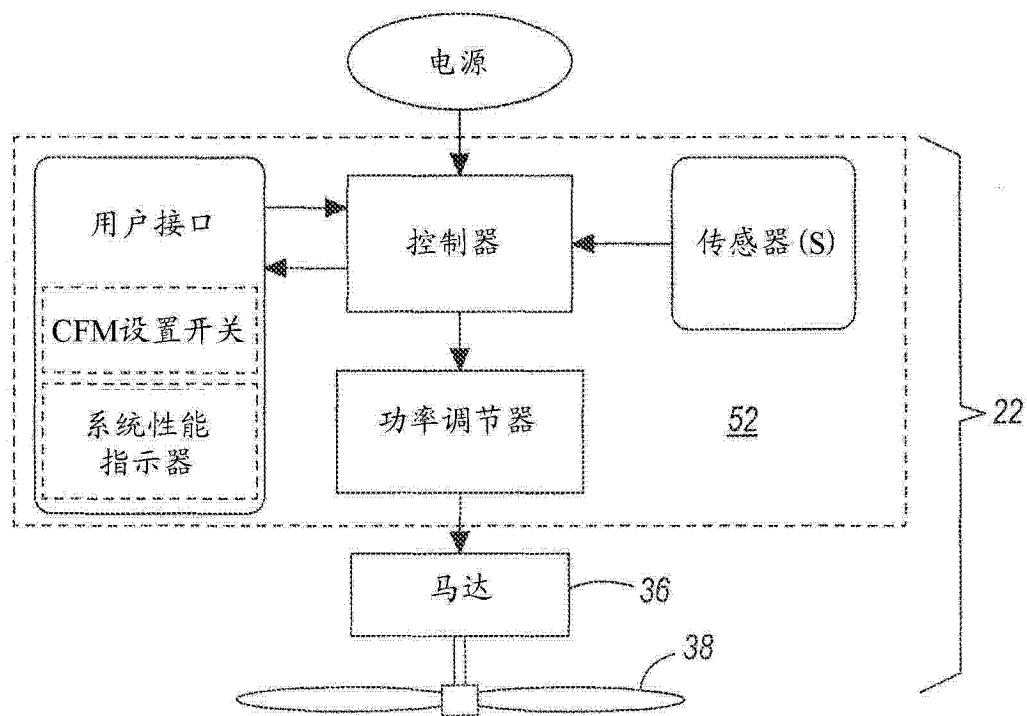


图 6A

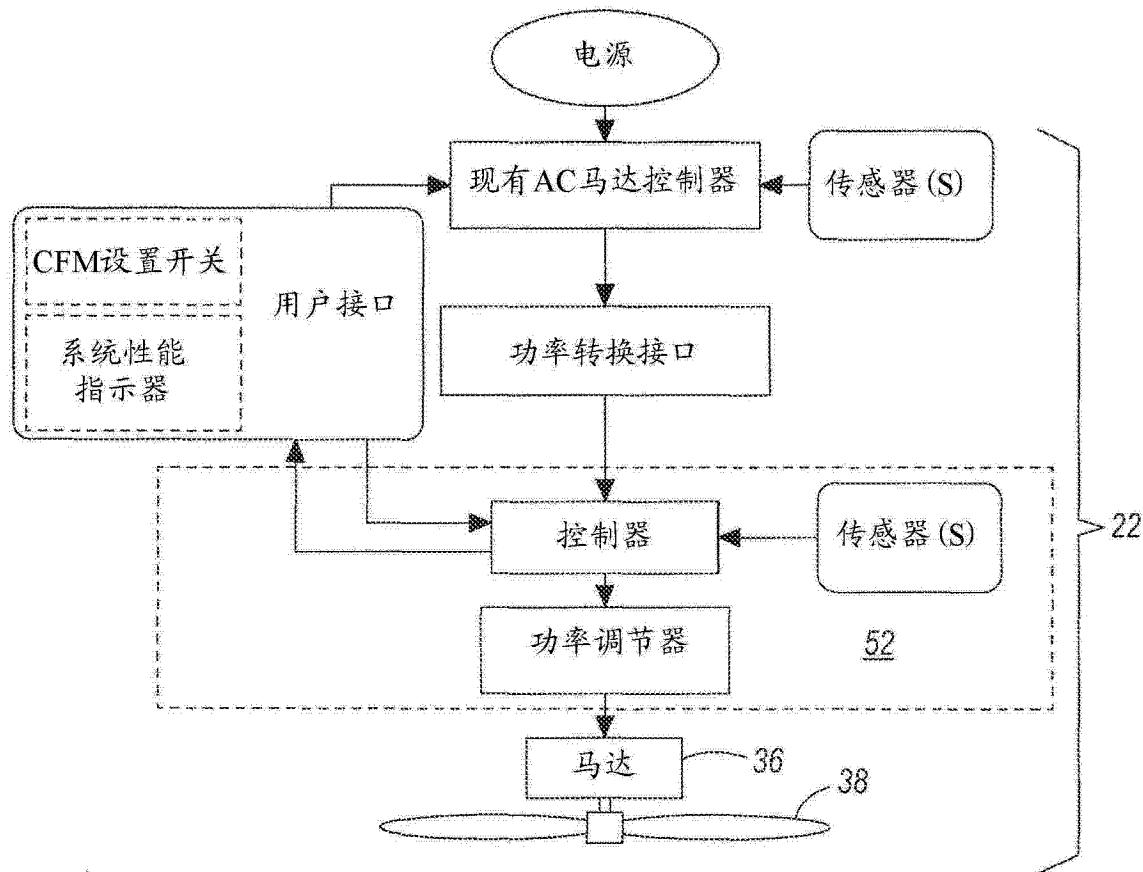


图 6B

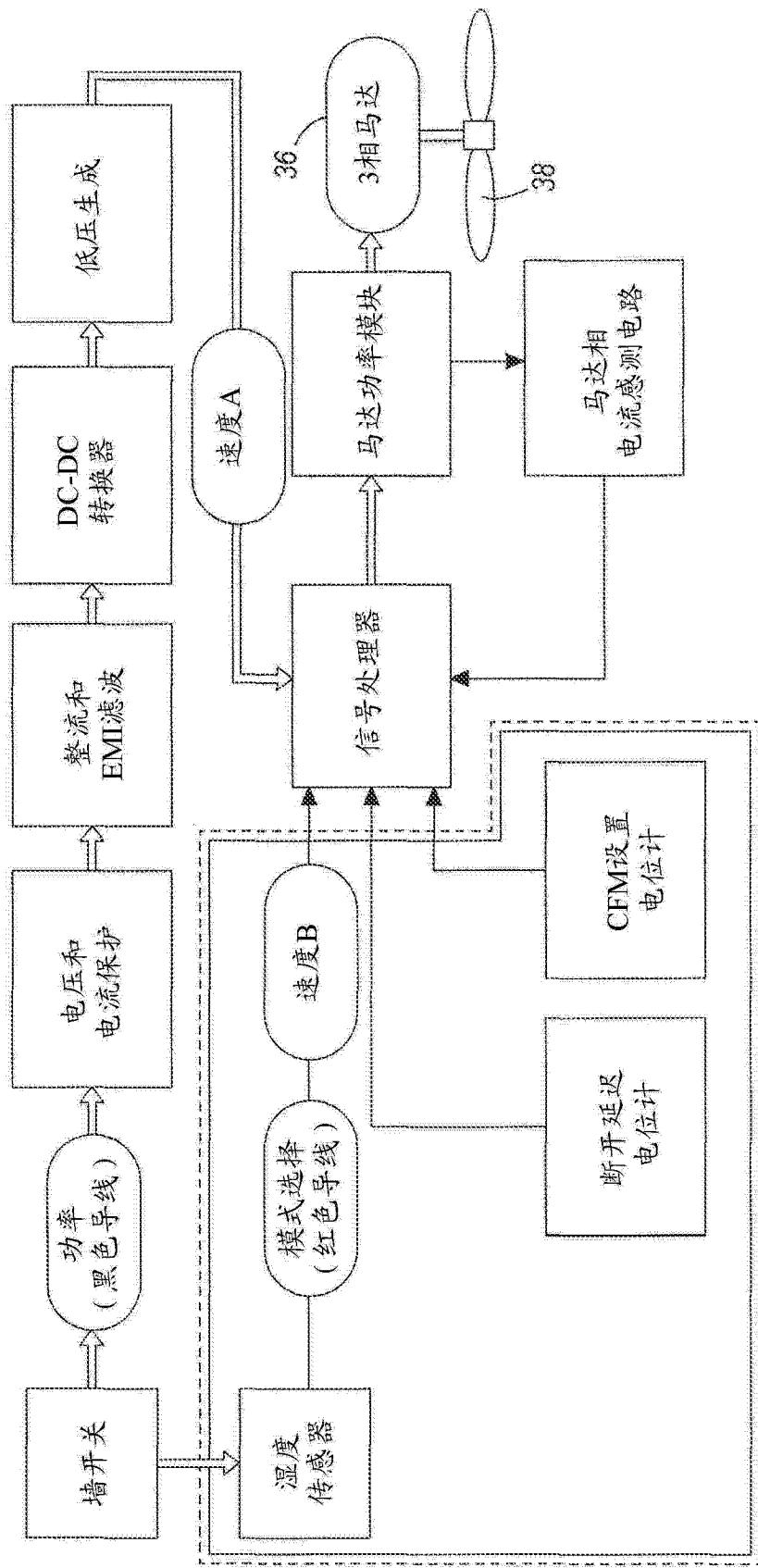


图 6C

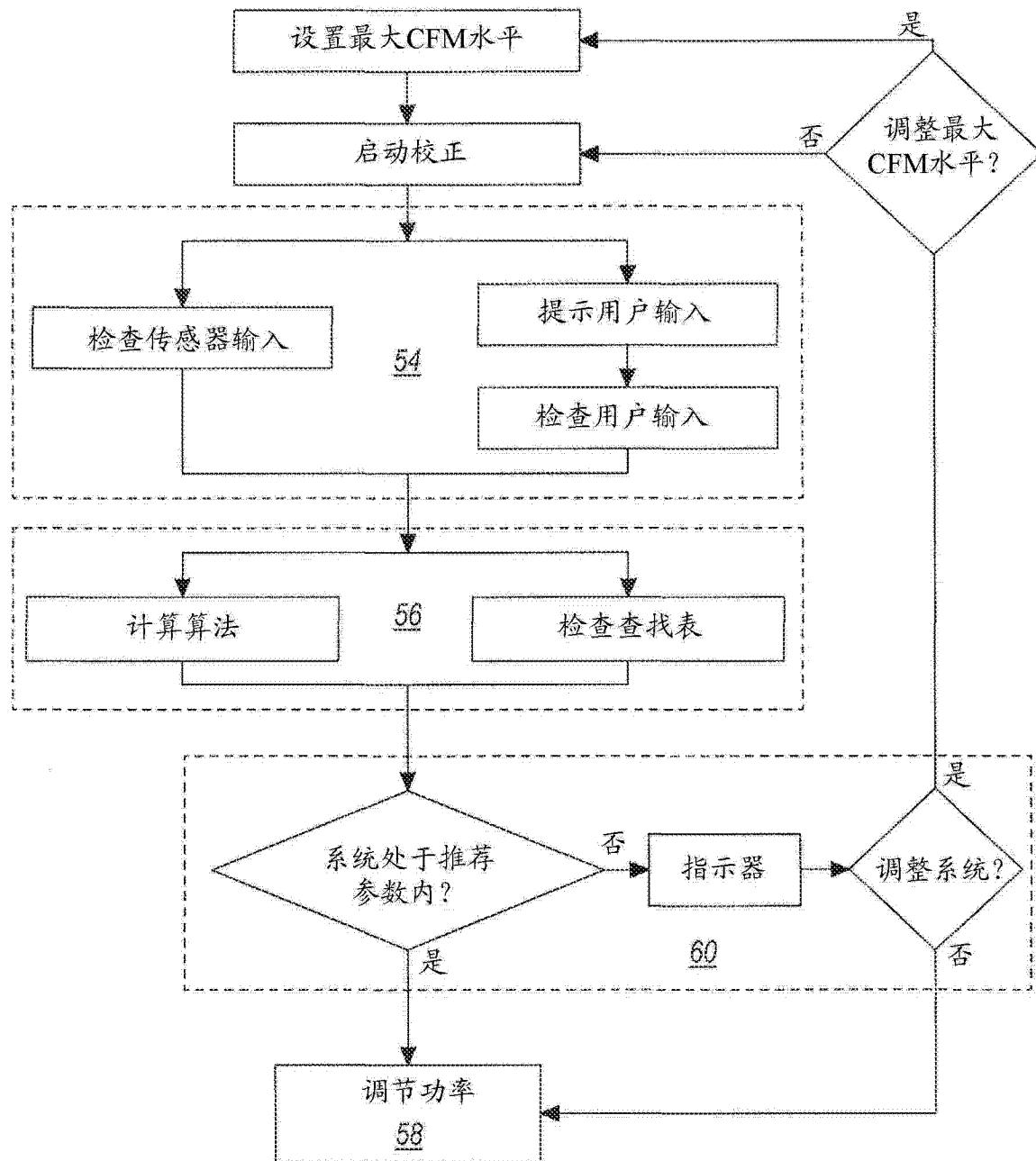


图 7