



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114902807 A

(43) 申请公布日 2022.08.12

(21) 申请号 202080074034.9

(22) 申请日 2020.10.20

(30) 优先权数据  
16/665,851 2019.10.28 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2022.04.22

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/US2020/056494 2020.10.20

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02021/086685 EN 2021.05.06

(71) 申请人 比姆全球公司  
地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 德蒙·韦特利

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限  
责任公司 11219  
专利代理师 黄刚 张建涛

(51) Int. Cl.  
*H05B 45/00* (2022.01)  
*H05B 47/19* (2020.01)  
*H05B 47/11* (2020.01)

*H05B 47/10* (2020.01)  
*H05B 47/00* (2020.01)  
*H05B 45/10* (2020.01)  
*H02S 20/32* (2014.01)  
*H02S 20/30* (2014.01)  
*H02S 10/00* (2014.01)  
*H02J 9/08* (2006.01)  
*H02J 9/06* (2006.01)  
*H02J 9/00* (2006.01)  
*H02J 7/35* (2006.01)  
*H02J 7/34* (2006.01)  
*H02J 7/32* (2006.01)  
*H02J 7/14* (2006.01)  
*F24S 50/20* (2018.01)  
*F24S 30/452* (2018.01)  
*F03D 9/11* (2016.01)  
*F21V 21/14* (2006.01)  
*F21V 21/10* (2006.01)  
*F21S 9/02* (2006.01)  
*F21S 9/03* (2006.01)  
*F21W 131/10* (2006.01)

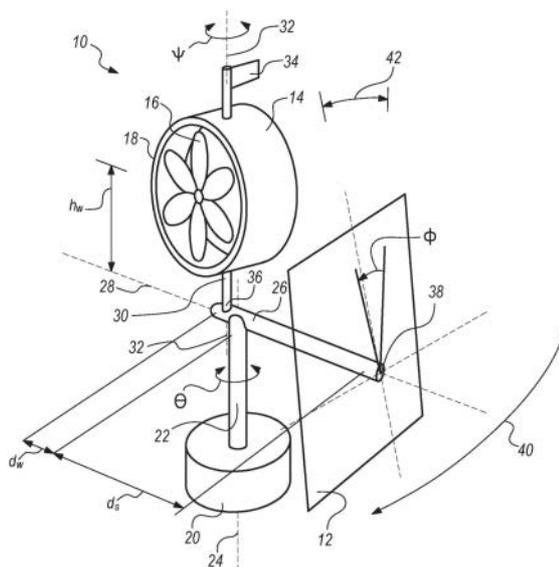
权利要求书3页 说明书4页 附图2页

## (54) 发明名称

用于太阳能和风力能的光跟踪组件

## (57) 摘要

用于收集可再生能的设备和方法包括安装在同一延伸臂上的太阳板和风轮机。在该组合中,随着延伸臂在支撑杆上旋转,太阳板同时根据基于一天中的时间和设备的纬度的预定每天调度旋转经过方向弧 $\theta$ 和倾斜弧 $\Phi$ 。此外,随着太阳板移动,风轮机自由跟随风向并使它对风能的收集最大化。为了进一步最大化该设备的能收集能力,风轮机在延伸臂上定位成保持离开太阳板背着太阳并保持不受可能由太阳板引起的风流干涉。



1. 一种用于收集和储存可再生能的设备,所述设备包括:  
支撑杆,所述支撑杆限定杆轴线;  
延伸臂,所述延伸臂被安装在所述支撑杆上,其中所述延伸臂具有第一端和第二端;  
太阳能板,所述太阳能板被安装在所述延伸臂上且被安装在所述延伸臂的所述第一端处用于收集太阳能,其中所述太阳能板限定相对于所述杆轴线以角 $\Phi$ 倾斜的板轴线;  
风轮机,所述风轮机被安装在所述延伸臂上且被安装在所述延伸臂的所述第二端处用于收集风能,其中所述风轮机绕与所述杆轴线平行的轴线自由旋转经过角 $\psi$ ;和  
蓄电池,所述蓄电池被连接到所述太阳能板且被连接到所述风轮机,以储存收集的所述能。
2. 根据权利要求1所述的设备,其中所述延伸臂被安装用于在所述支撑杆上绕所述杆轴线在与所述杆轴线垂直的平面中旋转,并且所述太阳能板被安装在所述延伸臂上用于绕与所述延伸臂垂直且与所述杆轴线垂直的轴线旋转,并且进一步地,其中所述设备包括马达,所述马达被安装在所述设备上,并且所述马达被编程用于根据预定调度使所述延伸臂旋转经过预定角 $\theta$ 以及使所述太阳能板旋转经过预定角 $\Phi$ 。
3. 根据权利要求2所述的设备,其中所述角 $\theta$ 在初始角 $\theta_i$ 和最终角 $\theta_f$ 之间延伸的方向弧中,其中所述角 $\Phi$ 在角 $\Phi_1$ 和 $\Phi_2$ 之间延伸的倾斜弧中,并且其中根据所述预定调度每天建立所述方向弧 $\theta_i:\theta_f$ 和所述倾斜弧 $\Phi_1:\Phi_2$ 。
4. 根据权利要求3所述的设备,其中相对于操作日的日出建立 $\theta_i$ ,并且相对于操作日的日落建立 $\theta_f$ ,并且进一步地,其中相对于操作日的日出和日落建立 $\Phi_1$ ,并且相对于操作日的正午建立 $\Phi_2$ ,并且进一步地,其中相对于所述设备的纬度建立所述方向弧和所述倾斜弧。
5. 根据权利要求1所述的设备,其中所述太阳能板具有重量 $W_s$ ,并且所述风轮机具有重量 $W_w$ ,并且其中所述延伸臂在它的第一端和第二端之间具有平衡点,并且进一步地,其中所述平衡点位于所述支撑杆上,所述风轮机的重量 $W_w$ 在距所述平衡点距离 $d_w$ 处作用在所述延伸臂上,并且所述太阳能板的重量 $W_s$ 在距所述平衡点距离 $d_s$ 处作用在所述延伸臂上,以使 $W_w$ 与 $W_s$ 抗衡( $W_w d_w = W_s d_s$ )。
6. 根据权利要求5所述的设备,其中所述风轮机位于所述延伸臂的上方的竖直高度 $h_w$ 处。
7. 根据权利要求5所述的设备,其中所述风轮机在所述设备上离开所述太阳能板背着太阳定位,并且所述风轮机被定位成避免由所述太阳能板引起的对风流的干涉。
8. 根据权利要求1所述的设备,其中所述设备被连接到公共电网用于从所述电网收集电。
9. 根据权利要求1所述的设备,其中多个光伏电池以阵列安装在所述太阳能板上。
10. 一种用于收集和储存可再生能的设备,所述设备包括:  
支撑杆,所述支撑杆限定杆轴线;  
延伸臂,所述延伸臂被安装用于在所述支撑杆上绕所述杆轴线在与所述杆轴线垂直的平面中旋转,其中所述延伸臂具有第一端和第二端;  
用于收集太阳能的装置,所述用于收集太阳能的装置被安装在所述延伸臂上用于随所述延伸臂旋转;  
用于收集风能的装置,所述用于收集风能的装置被安装在所述延伸臂上用于随所述延

伸臂旋转;和

蓄电池,所述蓄电池被连接到所述太阳板且被连接到风轮机,以储存收集的所述能。

11. 根据权利要求10所述的设备,其中所述用于收集太阳能的装置是太阳板,所述太阳板被安装在所述延伸臂上且被安装在所述延伸臂的所述第一端处,并且其中所述太阳板相对于所述杆轴线以预定角 $\Phi$ 倾斜,并且其中所述用于收集风能的装置是风轮机,所述风轮机被安装在所述延伸臂上且被安装在所述延伸臂的所述第二端处,其中所述风轮机绕与所述杆轴线平行的轴线自由旋转经过角 $\psi$ 。

12. 根据权利要求11所述的设备,其中所述太阳板被安装在所述延伸臂上用于绕与所述延伸臂垂直且与所述杆轴线垂直的轴线旋转,并且进一步地,其中所述设备包括马达,所述马达被安装在所述设备上,用于根据预定调度使所述延伸臂旋转经过预定角 $\theta$ 以及使所述太阳板旋转经过预定角 $\Phi$ 。

13. 根据权利要求12所述的设备,其中所述角 $\theta$ 在初始角 $\theta_i$ 和最终角 $\theta_f$ 之间延伸的方向弧中,其中所述角 $\Phi$ 在角 $\Phi_1$ 和 $\Phi_2$ 之间延伸的倾斜弧中,并且其中根据所述预定调度每天建立所述方向弧 $\theta_i:\theta_f$ 和所述倾斜弧 $\Phi_1:\Phi_2$ 。

14. 根据权利要求13所述的设备,其中相对于操作日的日出建立 $\theta_i$ ,并且相对于操作日的日落建立 $\theta_f$ ,并且进一步地,其中相对于操作日的日出和日落建立 $\Phi_1$ ,并且相对于操作日的正午建立 $\Phi_2$ ,并且进一步地,其中相对于所述设备的纬度建立所述方向弧和所述倾斜弧。

15. 根据权利要求10所述的设备,其中所述用于收集太阳能的装置是具有重量 $W_s$ 的太阳板,并且所述用于收集风能的装置是具有重量 $W_w$ 的风轮机,并且其中所述延伸臂在它的第一端和第二端之间具有平衡点,并且进一步地,其中所述平衡点位于所述支撑杆上,所述风轮机的重量 $W_w$ 在距所述平衡点距离 $d_w$ 处作用在所述延伸臂上,并且所述太阳板的重量 $W_s$ 在距所述平衡点距离 $d_s$ 处作用在所述延伸臂上,以使 $W_w$ 与 $W_s$ 抗衡( $W_w d_w = W_s d_s$ )。

16. 根据权利要求15所述的设备,其中所述风轮机在所述设备上离开所述太阳板背着太阳定位,并且所述风轮机在所述设备上被定位成避免由所述太阳板引起的对风流的干涉。

17. 一种用于收集和储存可再生能的方法,所述方法包括以下步骤:

提供设备,所述设备包括限定杆轴线的支撑杆、被安装在所述支撑杆上的延伸臂,其中所述延伸臂具有第一端和第二端,在所述延伸臂上在所述延伸臂的所述第一端处安装有太阳板用于收集太阳能,其中所述太阳板限定相对于所述杆轴线以角 $\Phi$ 倾斜的板轴线,并且在所述延伸臂的所述第二端处安装有风轮机用于收集风能,其中所述风轮机绕与所述杆轴线平行的轴线自由旋转经过角 $\psi$ ,并且蓄电池被连接到所述太阳板且被连接到所述风轮机以储存收集的所述能;以及

使所述支撑杆上的所述延伸臂绕所述杆轴线在与所述杆轴线垂直的平面中旋转经过预定角 $\theta$ ,同时根据预定调度使所述太阳板绕与所述延伸臂垂直且与所述杆轴线垂直的轴线旋转经过预定角 $\Phi$ 。

18. 根据权利要求17所述的方法,其中所述角 $\theta$ 在初始角 $\theta_i$ 和最终角 $\theta_f$ 之间延伸的方向弧中,并且所述角 $\Phi$ 在角 $\Phi_1$ 和 $\Phi_2$ 之间延伸的倾斜弧中。

19. 根据权利要求18所述的方法,其中每天建立所述预定调度,相对于操作日的日出建

立 $\theta_i$ ,并且相对于操作日的日落建立 $\theta_f$ ,并且进一步地,其中相对于操作日的日出和日落建立 $\Phi_1$ ,并且相对于操作日的正午建立 $\Phi_2$ ,并且进一步地,其中相对于所述设备的纬度建立所述方向弧和所述倾斜弧。

20.根据权利要求19所述的方法,其中所述风轮机在所述设备上离开所述太阳板背着太阳定位,并且进一步地,其中所述风轮机在所述设备上被定位成避免由所述太阳板引起的对风流的干涉。

## 用于太阳能和风力能的光跟踪组件

### 技术领域

[0001] 本发明总体上涉及从诸如太阳阵列、风轮机和公共电网的源收集用于商业用途的电能的设备、系统和方法。特别地,本发明涉及一种设备,该设备包括组合在一起的太阳板和风轮机,该太阳板和该风轮机共同操作而不相互干涉且不干涉它们各自的操作。本发明特别但不排它地作用于从不同源收集可再生能的设备,具有不同的能收集能力,从而进一步优化组合的可再生和公共可用的能收集能力。

### 背景技术

[0002] 在许多情况下,希望有一个否则可能无法获得的电源,实际上,这可能是出于几个不同原因中的任何一个的情况。当使用可再生能源时,诸如位置、气候条件、可达性和成本等因素是确定如何最好地提供电源的重要考虑因素。

[0003] 近年来,可再生能源的可用性为确定如何扩展电源的可用性提供了很大的灵活性。例如,与电能的其它源相比,风能和太阳能系统能够更本地化且更移动性。因此,可再生能的这些源正在被有效地进行商业开发。

[0004] 特别关注太阳能和风能作为可再生能源,显然依赖这些不同气象现象的器械在结构上是不同的,并且它们具有不同的能力,重要的是,虽然这些现象对于各自的操作是相互排斥的,但是它们的输出是累积的。这里的结果是,当一起使用时,每一个能源能够独立操作,并且不同器械(即风和太阳)的组合效应能够在延长的每天工作周期上继续产生电力。因此,作为一个实际问题,可能期望集成这些器械以便它们的部署。此外,如果可用的话,则可能需要将风和太阳器械的组合与公共电网集成。

[0005] 为了优化集成的风/太阳发电机,发电机各自的操作能力必须相互兼容。具体而言,它们各自的操作不应干涉作为另一方的操作的源的自然现象。例如,太阳发电机(例如,太阳板)绝不能在风发电机的阴影下。换句话说,风发电机必须保持离开太阳发电机“背着太阳”。另一方面,风发电机必须离开太阳发电机足够“顺风”定位,以便太阳发电机不会在操作上干涉风发电机。

[0006] 鉴于上述情况,本发明的一个目的是提供一种集成系统,该系统采用风发电机与太阳发电机的组合来发电。本发明的另一个目的是提供一种用于收集太阳能和风能的集成系统,该系统允许太阳能部件(例如太阳板)相对于太阳的路径连续地定向。本发明的又一个目的是提供一种集成系统,其中太阳能部件和风能部件作为同一结构组件安装在一起,用于独立的不干涉操作。本发明的另一个目的是提供一种集成的风/太阳发电机,其能够与公共电网连接用于组合使用不同的能源。本发明的又一个目的是提供一种集成太阳能/风能发电机系统,其使用简单、易于制造并且相对成本有效。

### 发明内容

[0007] 本发明是一种可再生能系统,该可再生能系统采用结合利用太阳能和风能发电的器械。作为集成系统,本发明被创建为紧凑的单元,其能够被永久地安装在特定位置处,连

接到公共电网操作,或者构建为能够根据需要或要求定期重新定位的移动单元。对于任何一个实施例(永久或移动),太阳部件和风部件可独立操作是本发明的重要特征。此外,重要的是这些部件不干涉彼此的操作。

[0008] 在结构上,根据本发明的用于收集和储存可再生能的系统(即,设备)包括限定杆轴线的支撑杆。延伸臂水平安装在支撑杆上,垂直于支撑杆的杆轴线。此外,所述延伸臂被安装用于在所述支撑杆上绕所述杆轴线在与所述杆轴线垂直的平面中旋转。

[0009] 太阳板被安装在延伸臂的一端处,用于收集太阳能。优选地,太阳板将具有以阵列安装在太阳板上的多个光伏电池。并且它将相对于杆轴线以可变角 $\Phi$ 倾斜。更具体地,太阳板被安装在延伸臂上用于绕与延伸臂垂直且与杆轴线垂直的水平轴线旋转预定角 $\Phi$ 。此外,风轮机被安装在延伸臂上的另一端处,用于收集风能。如此安装,风轮机绕与杆轴线平行的轴线自由旋转角 $\psi$ 。

[0010] 该设备还包括马达,该马达用于使延伸臂旋转经过方向角 $\theta$ 并且用于使太阳板旋转经过预定角 $\Phi$ 。这两个旋转都是根据预定调度同时完成的。具体来说,这里的重点是在一天中保持太阳板的定向,以最佳地吸收太阳能。在上述部件的组合中,本发明包括蓄电池,该蓄电池连接到太阳板并且连接到风轮机以储存收集到的能。

[0011] 对于本发明的系统的组装,应当理解太阳板具有重量 $W_s$ ,并且风轮机具有重量 $W_w$ 。考虑到这一点,延伸臂将在它的第一端和第二端之间具有平衡点,其中风轮机的重量 $W_w$ 在距平衡点距离 $d_w$ 处作用在延伸臂上,并且太阳板的重量 $W_s$ 在距平衡点距离 $d_s$ 处作用在延伸臂上将彼此抗衡( $W_w d_w = W_s d_s$ )。此外,着眼于防止在风轮机和太阳板之间的操作干涉,风轮机优选地位于延伸臂的上方的竖直高度 $h_w$ 处。特别地,选择高度 $h_w$ 以及距离 $d_w$ 和 $d_s$ 以将风轮机定位在设备上以避免可能由太阳板引起的湍流风流对风轮机的干涉。如上所公开,风轮机在延伸臂上的位置被建立成离开太阳板背着太阳且在阴影之外。

[0012] 在操作上,设想用于使延伸臂和太阳板旋转的马达将以基于一天中的时间和一天期间的太阳路径的预定调度来进行编程。因此,角 $\theta$ 是在初始角 $\theta_i$ 和最终角 $\theta_f$ 之间延伸的方向弧。此外,角 $\Phi$ 是在角 $\Phi_1$ 和 $\Phi_2$ 之间延伸的倾斜弧。如所指示,根据所述预定调度每天建立方向弧 $\theta_i : \theta_f$ 和倾斜弧 $\Phi_1 : \Phi_2$ 。

[0013] 详细地,对于所述预定调度,相对于操作日的日出建立 $\theta_i$ ,并且相对于操作日的日落建立 $\theta_f$ 。此外,相对于操作日的日出和日落建立 $\Phi_1$ ,并且相对于操作日的正午建立 $\Phi_2$ 。此外,相对于所述设备的纬度建立所述方向弧和所述倾斜弧。

[0014] 如上所述,本发明的风/太阳发电机能够与公共电网连接。如果这样做,则本发明设想能够控制蓄电池以根据优先协议收集然后分配电能。具体而言,仅在已经使用来自风/太阳发电机的电之后才使用从公共电网获取的电。另一方面,如果风/太阳发电机产生的多余能可用,则可以将它发送到公共电网以提供额外收入。

## 附图说明

[0015] 本发明的新颖特征,以及本发明本身,在它的结构及它的操作两方面,将结合附图结合所附说明书得到最好的理解,其中相似的附图标记指代相似的部分,并且其中:

[0016] 图1是本发明的设备的透视图;

[0017] 图2是针对本发明设想的方向弧 $\theta_i : \theta_f$ 的图形表示;并且

[0018] 图3是针对本发明设想的倾斜弧  $\Phi_1 : \Phi_2$  的图形表示。

### 具体实施方式

[0019] 首先参考图1,示出了根据本发明的用于收集和储存可再生能源的设备,并且该设备通常用10表示。如图所示,设备10包括太阳能板12和风轮机14。对于本发明,太阳能板12可以是光伏电池阵列,其以相关领域中众所周知的方式呈现,用于将太阳能转换成电能的目的。用于本发明的风轮机14本质上是风车16,其可以被安装或可以不被安装在护罩18中。为了本发明的目的,风轮机14可以是相关领域中众所周知的任何类型,其能够将风能转化为电能。

[0020] 仍然参照图1,将看到的是,设备10包括使设备10稳定的底座20。安装在底座20内或以其它方式与设备10可操作地连接的是马达(未示出)和蓄电池(未示出)。如本发明所预期的,该马达用于以在下文中完全公开的预定方式重新构造设备10。此外,提供蓄电池以储存由太阳能板12和/或风轮机14产生的电能。储存在蓄电池中的电能的一部分将被用于操作设备10。然而,多余的电能可以用于其它认为必要或适当的目的。

[0021] 在结构上,设备10包括支撑杆22,该支撑杆22限定杆轴线24。如本发明所预期,杆轴线24通常是竖直定向的。安装在支撑杆22上的是限定水平轴线28的延伸臂26。此外,安装在延伸臂26上的是限定竖直轴线32的升降臂30。在这种组合中,延伸臂26垂直于支撑杆22,而升降臂30平行于支撑杆22并且垂直于延伸臂26。

[0022] 本发明的设备10的结构还包括固定在护罩18上的风向标34。响应于风向标34的反作用,风轮机14将绕竖直轴线32旋转经过角 $\psi$ 。取决于风向,风轮机14能够被旋转经过 $360^\circ$ 的弧。

[0023] 在设备10的组装过程中,图1所示的几个尺寸是特别重要的。具体而言,这些尺寸包括:i)  $h_w$ ,即风车16的重心在水平轴线28的上方的高度;ii)  $d_w$ ,即竖直轴线32到杆轴线24上的平衡点36的距离;iii)  $d_s$ ,即在将太阳能板12连接到延伸臂26的附接点38与平衡点36之间的距离。通常,建立这些尺寸要考虑到设备10的结构稳定性和操作能力。

[0024] 对于设备10的操作,安装在支撑底座20中的马达(未示出)被编程为使延伸臂26旋转经过预定方向角 $\theta$ 。该马达还被编程以使太阳能板12旋转经过预定倾角 $\Phi$ 。延伸臂26的旋转和太阳能板12的旋转均根据预定调度完成。

[0025] 详细地,延伸臂26在水平面中旋转经过在方向弧40中测量的方向角 $\theta$ 。更具体地,如图1所示和在图2中以图形方式呈现,方向弧40在初始角 $\theta_i$ 和最终角 $\theta_f$ (即 $\theta_i : \theta_f$ )之间延伸。根据上述预定调度,相对于操作日的日出每天建立初始方向角 $\theta_i$ ,并且方向角 $\theta$ 在白天期间稳定增加,直到相对于同一操作日的日落建立最终方向角 $\theta_f$ 。如本领域技术人员将理解,方向弧将每天遍历,并且方向弧40的长度(即, $\theta_i : \theta_f$ )将每天改变。

[0026] 作为预定调度的一部分,该马达还使太阳能板12旋转。具体地,对于如图1所示和图3中图示的这种旋转,倾角 $\Phi$ 在角 $\Phi_1$ 和角 $\Phi_2$ 之间延伸经过倾斜弧42(即 $\Phi_1 : \Phi_2$ )。然而,与方向角 $\theta$ 不同,倾角 $\Phi$ 是在竖直平面中测量的。此外,对于倾斜弧42而言,相对于操作日的日出和日落每天建立 $\Phi_1$ 。另一方面,相对于操作日的正午建立 $\Phi_2$ 。方向弧40和倾斜弧42一起相对于设备10的纬度被建立。考虑到上述内容,要记住的是,风轮机14绕竖直轴线32旋转的角 $\psi$ 将延伸经过 $360^\circ$ 弧并且与时间无关。

[0027] 出于与本发明有关的支撑和稳定性考虑,太阳能板12将具有重量 $W_s$ 并且风轮机14将

具有重量 $W_w$ 。此外,延伸臂26将在它的端点之间具有平衡点36。重要的是,平衡点36将位于支撑杆22上,且风轮机14的重量 $W_w$ 在距平衡点36距离 $d_w$ 处作用在延伸臂26上。此外,太阳板12的重量 $W_s$ 在距平衡点36距离 $d_s$ 处作用在延伸臂26上。在这种组合中,将使 $W_w$ 和 $W_s$ 抗衡(即 $W_w d_w = W_s d_s$ )。

[0028] 为上述结构组合选择适当尺寸的结果包括如下事实:风轮机14将始终离开太阳板12背着太阳定位。此外,风轮机14将定位在延伸臂26上并且位于延伸臂26上方的竖直高度 $h_w$ 处以避免对经过风轮机14的风流的干涉,否则可能由太阳板12引起的湍流气流导致这种干涉。

[0029] 对于本发明的可选实施例,风/太阳发电机可以以某种方式与公共电网连接。特别地,设想可以直接与现有的公用设施建立连接,诸如灯柱(未示出),或市售的电网插座。在任何情况下,从公共电网获取的电将优先使用来自风/太阳发电机的能,以便首先使用从风/太阳发电机收集的能。此外,多余的能够被返回到电网用于产生收入的目的。

[0030] 尽管如本文所示和详细公开的用于太阳能和风力能的特定光跟踪组件完全能够获得本文前面所述的目的并提供本文所述的优点,但是应当理解,它仅是对本发明的当前优选实施例的说明,并且除了在所附权利要求中描述的以外,不意图限制本文中所示的构造或设计的细节。



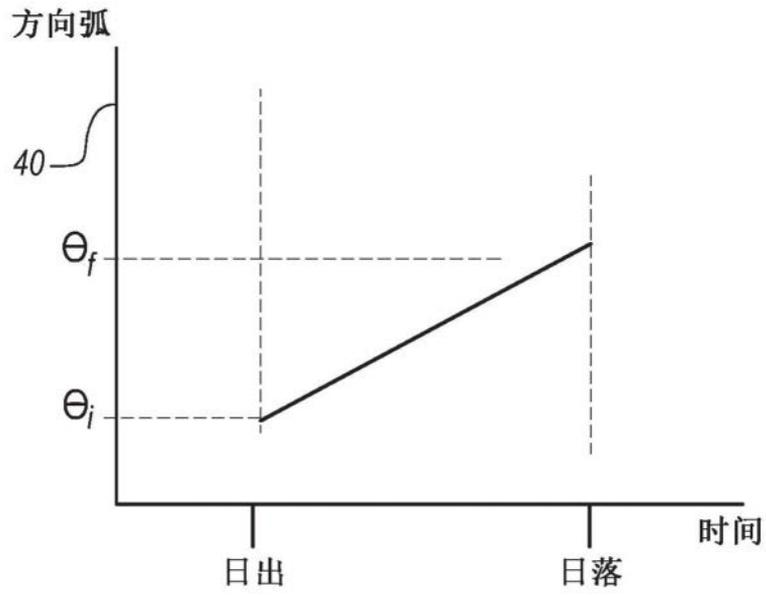


图2

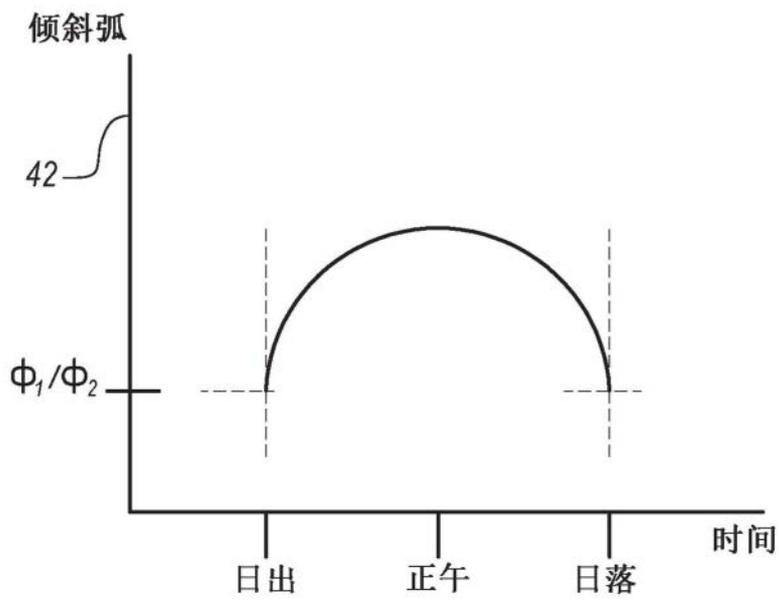


图3