

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

F16M 11/24

F16M 11/10 G06F 1/16



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01822335.4

[43] 公开日 2004 年 4 月 7 日

[11] 公开号 CN 1488055A

[22] 申请日 2001.8.3 [21] 申请号 01822335.4

[30] 优先权

[32] 2000.11.28 [33] US [31] 09/724,494

[32] 2001.6.1 [33] US [31] 60/295,336

[32] 2001.8.2 [33] US [31] 09/920,924

[86] 国际申请 PCT/US01/24443 2001.8.3

[87] 国际公布 WO02/44609 英 2002.6.6

[85] 进入国家阶段日期 2003.7.28

[71] 申请人 恒力技术公司

地址 美国明尼苏达州

[72] 发明人 哈丽·C·斯威勒

哈利德·I·阿尔泽波德赫

杰弗里·M·伊莱亚森

马修·J·舒瓦尔特尔

肖恩·C·林德布拉德

穆斯塔法·A·艾哈迈德奥卢

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

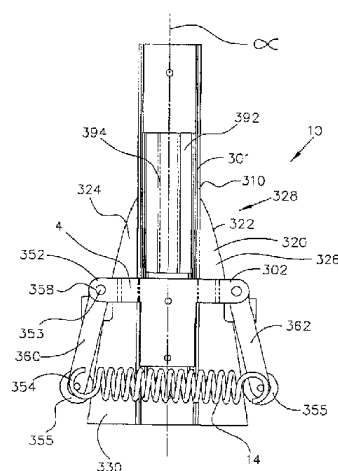
代理人 刘兴鹏

权利要求书 16 页 说明书 75 页 附图 68 页

[54] 发明名称 产生力和扭矩的方法和设备

[57] 摘要

本发明公开了一种监视器的支撑及位置控制系统。在一种实施方式中，监视器的支撑方法包括：将储能件的上升力曲线转化为基本恒定的支撑力来支撑监视器。一方面，监视器的支撑方法包括提供储能件(14)和凸轮(320)，其协同定位，从而沿着运动轨迹彼此作相对运动。当储能件运动并改变储能件对凸轮的作用力时，凸轮能将储能件的作用力转化为对监视器的支撑力。



1、一种设备，包括：

凸轮（4200），其至少具有第一导面（4202）；

5 凸轮从动件（4220），包括：至少在第一接触点（4224）能与
凸轮（4200）的第一导面（4202）啮合的第一从动面（4228）；和
迫使第一从动面（4228）靠在凸轮（4200）第一导面（4202）上的
装置；

第一从动面（4228）和凸轮（4200）的第一导面（4202）确定
了一接触角（4238）；以及

10 凸轮（4200）的第一导面（4202）设计成，当凸轮从动件（4120）
沿着凸轮（4100）的纵轴线（4148）移动时，第一从动子（4122）
的接触角（4138）基本连续改变。

2、如权利要求 1 所述的设备，其中凸轮（4100）的第一导面
15 （4102）具有基本上连续变化的斜率。

3、如权利要求 1 所述的设备，其中凸轮（4100）的第一导面
（4102）具有基本上连续变化的曲率半径。

20 4、如权利要求 1 所述的设备，其中接触角（4238）由第一假
想线（4240）与假想参考线（4242）确定，第一假想线（4240）经
过第一接触点（4224）和第一从动面（4228）的中轴线（4244）。

5、如权利要求 1 所述的设备，其中迫使第一从动面（4228）

靠在凸轮（4200）第一导面（4202）上的装置包含弹簧（4232）。

6、如权利要求 5 所述的设备，其中弹簧（4232）包含板簧。

5 7、如权利要求 5 所述的设备，其中弹簧（4232）包含卷簧。

8、如权利要求 5 所述的设备，其中弹簧（4232）包含气动弹簧。

10 9、如权利要求 5 所述的设备，其中弹簧（4232）包含橡胶材料。

10、如权利要求 5 所述的设备，其中在凸轮从动件（4220）的整个运动过程中，弹簧（4232）的变形量基本上反比于接触角（4238）的三角正切函数值的相关变化量。

15

11、如权利要求 5 所述的设备，其中凸轮（4200）设计成，在凸轮从动件（4220）的整个运动过程中，凸轮从动件（4220）沿着凸轮（4200）的纵轴线（4248）运动，使弹簧（4232）产生变形，并使第一从动面（4228）的接触角（4238）改变，从而使作用在第一从动面（4228）上的反作用力（4250）的轴向分力（4252）的大小基本恒定。

20

12、一种设备，包括：

25 凸轮（4100），其具有第一导面（4102）和第二导面（4104）；

凸轮从动件(4220), 包括: 第一从动子(4122), 其具有至少在第一接触点(4124)能与凸轮(4100)的第一导面(4102)啮合的第一从动面(4128); 第二从动子(4126), 其具有与凸轮(4100)的第二导面(4104)啮合的第二从动面(4130); 和弹簧(4132),
5 其第一端(4134)连接第一从动子(4122), 第二端(4136)连接第二从动子(4126);

第一从动子(4122)的接触角(4138)由第一假想线(4140)与假想参考线(4142)定义, 第一假想线(4140)经过第一接触点(4124)和第一从动子(4122)的中轴线(4144), 假想参考线(4142)
10 经过第一从动子(4122)的中轴线(4144)和第二从动子(4126)的中轴线(4146); 以及

凸轮(4100)的第一导面(4102)设计成, 随着凸轮从动件(4120)沿着凸轮(4100)纵轴线(4148)的移动, 第一从动子(4122)的接触角(4138)基本上连续变化。

15

13、如权利要求 12 所述的设备, 其中凸轮(4100)的第一导面(4102)具有基本连续变化的斜率。

14、如权利要求 12 所述的设备, 其中凸轮(4100)的第一导
20 面(4102)具有基本连续变化的曲率半径。

15、如权利要求 12 所述的设备, 其中凸轮(4100)设计成, 在凸轮从动件(4120)的整个移动过程中, 凸轮从动件(4120)沿着凸轮(4100)的纵轴线(4148)移动, 使弹簧(4132)产生变形,
25 并使第一从动子(4122)的接触角(4138)改变, 从而使作用在第

一从动子（4122）上的反作用力（4150）的轴向分力（4152）的大小基本恒定。

16、如权利要求 12 所述的设备，其中凸轮（4100）设计成，
5 在凸轮从动件（4120）的整个运动过程中，凸轮从动件（4120）沿着凸轮（4100）的纵轴线（4148）运动，使弹簧（4132）产生变形，并使第一从动子（4122）的接触角（4138）改变，从而使作用在第一从动子（4122）上的反作用力（4150）的轴向分力（4152）的大小大体上可以变化。

10

17、如权利要求 12 所述的设备，其中凸轮（4100）设计成，在凸轮从动件（4120）的整个运动过程中，弹簧（4132）的变形量基本上反比于接触角（4138）的三角正切函数值的相关变化量。

15 18、如权利要求 12 所述的设备，其中弹簧（4132）的弹簧（4132）常数基本上能反映变形量与弹簧（4132）力之间的线性关系。

19、如权利要求 12 所述的设备，其中弹簧（4132）的弹簧（4132）函数基本上能反映变形量与弹簧（4132）力之间的非线性关系。

20

20、如权利要求 12 所述的设备，其中凸轮（4100）关于其纵轴线（4148）基本对称。

21、一种设备，包括：

25 凸轮（4300），其具有第一导面（4302）、第二导面（4304）、

和纵轴线(4348);

凸轮从动件(4320), 包括: 第一滚子(4322), 其具有至少在
第一接触点(4324)能与凸轮(4300)的第一导面(4302)啮合的
第一从动面(4328); 第二滚子(4326), 其具有与凸轮(4300)第
5 二导面(4304)啮合的第二从动面(4330); 和弹簧(4332), 其第
一端(4334)连接第一滚子(4322), 第二段(4336)连接第二滚
子(4326);

第一滚子(4322)的接触角(4338)由第一假想线(4340)与
假想参考线(4342)定义, 第一假想线(4340)经过第一接触点(4324)
10 和第一滚子(4322)的中轴线(4344), 假想参考线(4342)经过
第一滚子(4322)的中轴线(4344)和第二滚子(4326)的中轴线
(4346);

凸轮从动件(4320)可以沿着纵轴线(4348)在第一位置(4368)
与第二位置(4370)之间移动;

15 弹簧(4332)在凸轮从动件(4320)处于第一位置(4368)时
具有第一变形量, 在凸轮从动件(4320)处于第二位置(4370)时
具有第二变形量;

当凸轮从动件(4320)位于第一位置(4368)时, 第一滚子(4322)
具有第一接触角(4338), 当凸轮从动件(4320)位于第二位置(4370)
20 时, 第一滚子(4322)具有第二接触角(4358); 以及
第一接触角(4338)不等于第二接触角(4358)。

22、如权利要求 21 所述的设备, 其中第一变形量不等于第二
变形量。

23、如权利要求 22 所述的设备，其中第二变形量大于第一变形量，第二接触角（4358）小于第一接触角（4338）。

24、如权利要求 22 所述的设备，其中第二变形量大于第一变形量，第二接触角（4358）的三角正切函数值小于第一接触角（4338）的三角正切函数值。

25、如权利要求 24 所述的设备，其中第一变形量与第二变形量的第一比值基本等于第一接触角（4338）的三角正切函数值与第二接触角（4358）的三角正切函数值的第二比值。

26、一种可沿着运动轨迹活动的监视器的支撑方法，该方法包含将储能件的上升力曲线转化为基本恒定的支撑力来支撑监视器。

27、如权利要求 26 所述的方法，其中所述转化包含：凸轮面被定向成能沿着大体上为垂直方向的轨迹运动，并且不平行于储能件的作用力。

28、一种用来支撑可沿着运动轨迹运动的监视器的方法，该方法包含：

提供储能件和凸轮，储能件和凸轮协同定位，以便能沿着运动轨迹彼此作相对运动；

其中，当储能件沿着轨迹相对于凸轮运动时，凸轮移动储能件，从而改变储能件对凸轮的作用力，其中，凸轮将储能件的作用力转化为监视器的支撑力。

29、如权利要求 28 所述的方法，其中支撑力平行于轨迹。

30、如权利要求 28 所述的方法，其中，当储能件沿着轨迹运动时，凸轮移动储能件的速率不同于储能件沿着轨迹的运动速率。

5

31、如权利要求 28 所述的方法，其中，凸轮被定向成能够基本上沿着运动轨迹的方向运动。

32、如权利要求 28 所述的方法，其中，储能件的定位使储能件的作用力方向不平行与轨迹方向。

33、一种用来支撑可沿着运动轨迹运动的监视器的方法，该方法包含：

提供储能件和凸轮，储能件和凸轮协同设置，以便能彼此作相对运动，从而来限定一轨迹，其中，当储能件相对于凸轮运动时，在基本正交的方向储能件对凸轮施加第一变力，其中凸轮将所述第一变力转化为运动轨迹方向的基本恒定的支撑力以支撑监视器。

34、如权利要求 33 所述的方法，其中凸轮取向基本上相对于轨迹垂直。

35、如权利要求 33 所述的方法，其中储能件第一作用力的方向基本上相对于轨迹为横向。

36、如权利要求 33 所述的方法，其中在储能件移动时，凸轮

移动储能件的速率不同于储能件沿着轨迹的运动速率。

37、一种可沿着运动轨迹运动的监视器的支撑方法，该方法包括：

5 提供储能件，该储能件的作用力方向不平行于轨迹，其中在储能件相对于轨迹移动时，所述力是可变的；和

提供凸轮，该凸轮将所述力转化为与轨迹平行的第一反作用分力和与第一反作用力正交的第二反作用分力；

10 其中，第一反作用分力支撑监视器，并且当储能件的力改变时，
第一反作用分力基本上能保持在恒定水平。

38、如权利要求 37 所述的方法，其中不平行于轨迹的所述方向大体上与轨迹正交。

15 39、一种监视器支撑机构，包括：

储能件；和

凸轮；

20 其中，储能件与凸轮被协同定位，使得在储能件沿着轨迹相对于凸轮移动时，凸轮移动储能件，从而改变储能件的力，其中，凸轮将储能件的力转化为基本恒定的支撑力来支撑监视器。

40、如权利要求 39 所述的监视器支撑机构，其中支撑力平行于轨迹。

25 41、如权利要求 39 所述的监视器支撑机构，其中随着储能件

沿着轨迹移动，凸轮移动储能件的速率不同于储能件沿着轨迹的运动速率。

42、如权利要求 39 所述的监视器支撑机构，其中凸轮的取向
5 能使凸轮的运动方向基本上沿着运动轨迹。

43、如权利要求 39 所述的监视器支撑机构，其中储能件的位置使得储能件的作用力方向不平行于轨迹。

10 44、一种监视器支撑机构，用于支撑可沿着运动轨迹运动的监视器，该监视器支撑机构包括：

具有凸轮面的凸轮；

沿着凸轮面移动的凸轮从动件；和

以不平行于轨迹的方向对凸轮从动件施加力的储能件，其中凸
15 轮从动件以不平行于轨迹的方向将所述力转移到凸轮面上；

其中所述凸轮面将所述力转化为与轨迹平行的第一反作用分力已经与第一反作用力正交的第二反作用分力，其中，在储能件沿着轨迹相对于凸轮移动时，所述储能件的力改变，并且在储能件的力改变时，所述第一反作用分力为支撑监视器的基本恒定的支撑
20 力。

45、如权利要求 44 所述的监视器支撑机构，其中凸轮面的取向基本垂直。

25 46、如权利要求 44 所述的监视器支撑机构，其中储能件的位

置使得储能件的作用力方向不平行于轨迹。

47、一种监视器支撑机构，包括：

具有相关的运动轨迹的导向件；

5 具有凸轮轮廓的凸轮；

适于在凸轮上移动的凸轮从动件；

施力件，其对凸轮从动件施加力以迫使凸轮从动件靠在凸轮
上，所述力的方向不平行于运动轨迹，凸轮对凸轮从动件施加一反
作用力，其将施力件的力转化为运动轨迹方向的第一反作用分力以
10 及一第二反作用分力；和

与监视器连接的托架，其与至少一个凸轮从动件连接，并与导
向件活动连接，且可沿着运动轨迹运动，随着托架沿着运动轨迹运
动，所述施力件作用在凸轮从动件上的力增加；

其中，所述凸轮面轮廓包含一形状，使第一反作用分力基本上
15 为恒定的支撑力来支撑监视器。

48、如权利要求 47 所述的监视器支撑机构，进一步包括臂，
该臂转动连接到所述托架，并具有连接到至少一个凸轮从动件的远
端。

20

49、如权利要求 48 所述的监视器支撑机构，其中所述臂包括
多个沿着臂的长度设置的连接点，所述施力件为弹簧，该弹簧至少
通过多个连接点中的一个连接到所述臂。

25 50、如权利要求 47 所述的监视器支撑机构，其中所述凸轮轮

廓通常面对运动轴线且不与其相交。

51、如权利要求 47 所述的监视器支撑机构，其中所述运动轨迹的方向为垂直方向。

5

52、如权利要求 47 所述的监视器支撑机构，其中所述凸轮包括一对面向内的对立凸轮面，它们之间的宽度朝着所述凸轮面的底端减小。

10 53、如权利要求 47 所述的监视器支撑机构，其中所述凸轮包括一对面向外的凸轮面，它们之间的宽度朝着所述凸轮面的底端增加。

15 54、如权利要求 47 所述的监视器支撑机构，其中所述托架、凸轮从动件以及储能件均在一大致平面的结构内作相对运动。

55、如权利要求 47 所述的监视器支撑机构，进一步包含一用于增加施力件上预载力的构件。

20 56、如权利要求 47 所述的监视器支撑机构，其中摩擦力阻止托架的移动，除非该摩擦力被施加在托架上的预定外力所克服。

57、一种监视器支撑机构，包含：

具有一导向件与其连接的支架；

25 具有二个对立凸轮面的凸轮，凸轮面之间存在距离，该距离从

凸轮的上部到下部发生变化，其中导向件在二个对立凸轮面之间；

二个枢转件，每个均具有一凸轮从动件与其连接，所述凸轮从动件适于在对立凸轮面上移动，且凸轮从动件与所述枢转件连接；

在二个枢转件之间至少连接有一个弹簧；

- 5 托架，其与所述二个枢转件连接，并与所述监视器连接，所述托架与所述导向件活动连接，其中当托架沿着导向件移动时，所述凸轮从动件沿着凸轮面移动。

- 58、如权利要求 57 所述的监视器支撑机构，其中，所述至少
10 一个弹簧毗邻所述枢转件的远端设置。

59、一种监视器支撑机构，包括：

具有一导向件与其连接的支架；

具有凸轮面的凸轮，该凸轮具有围绕所述导向件形成的曲面；

- 15 至少一个凸轮从动件，其适于在所述凸轮面上移动；

扭转弹簧，其施加力以迫使所述凸轮从动件靠着所述凸轮面上，所述凸轮面将该力转化为运动轴线方向的第一反作用分力和一第二反作用分力；和

- 托架，其与至少一个凸轮从动件可操作地连接，并与监视器连
20 接，该托架与所述导向件活动连接，其中当所述托架沿着所述导向件移动时，所述凸轮从动件沿着所述凸轮面移动。

60、如权利要求 59 所述的监视器支撑机构，其中，当托架沿着导向件上下移动时，所上第一反作用力基本恒定。

61、一种监视器支撑机构，包括：

具有一导向件与其连接的支架；

具有凸轮面的凸轮，该凸轮具有围绕导向件形成的曲面；

至少一个凸轮从动件，其适于在所述凸轮面上移动；

- 5 一卷簧，其施加力以迫使所述凸轮从动件靠在所述凸轮面上，
所述凸轮面将该力转化为运动轴线方向的第一反作用分力和第二
反作用分力；和

托架，其与至少一个凸轮从动件连接，并与监视器连接，该托
架与所述导向件活动连接，其中当所述托架沿着所述导向件移动
10 时，所述凸轮从动件沿着所述凸轮面移动。

62、如权利要求 61 所述的监视器支撑机构，其中，当所述托
架沿着所述导向件上下移动时，所述第一反作用力基本恒定。

- 15 63、如权利要求 61 所述的监视器支撑机构，其中所述每个凸
轮从动件在所述凸轮面上移动，并转动凸轮以增加弹簧力。

64、一种监视器支撑机构，包括：

具有一导向件与其连接的支架；

- 20 具有一凸轮面的凸轮，该凸轮与所述支架相连；

至少一个凸轮从动件，其适于在所述凸轮面上移动；

板簧，其施加力以迫使所述凸轮从动件靠在所述凸轮面上，凸
轮面将该力转化为运动轴线方向的第一反作用分力和一第二反作
用分力；和

- 25 托架，其与至少一个凸轮从动件可操作地连接，并与监视器连

接，该托架与导向件活动连接，其中当托架沿着导向件移动时，凸轮从动件沿着凸轮面移动。

65、如权利要求 64 所述的监视器支撑机构，进一步包括能改变板簧上的预载力的装置。

66、一种监视器支撑机构，包括：

具有凸轮从动件导向件的第一部分；

相对于第一部分具有一运动轨迹的凸轮；

10 在凸轮从动件导向件内可移动的凸轮从动件；

储能件，其向所述凸轮从动件施加力以迫使所述凸轮从动件靠在所述凸轮上，该力的方向不平行于所述运动轨迹；

其中，所述监视器连接到所述凸轮上，当凸轮沿着运动轨迹移动时，所述储能件对凸轮从动件施加一变力，该凸轮将该变力转化
15 为基本恒定的支撑力以支撑监视器。

67、如权利要求 66 所述的监视器支撑机构，其中所述凸轮从动件导向件基本垂直于所述运动轨迹。

20 68、如权利要求 66 所述的监视器支撑机构，其中所述凸轮从动件导向件相对于所述运动轨迹倾斜。

69、如权利要求 68 所述的监视器支撑机构，其中所述凸轮从动件导向件基本上垂直于所述凸轮的一个表面。

25

70、一种监视器支撑机构，包含：

具有一体形成的槽和凸轮的非金属第一部分；

在所述槽内沿着一运动轨迹移动的非金属托架；

连接所述托架的一凸轮从动件；和

5 储能件，其向所述凸轮从动件施加力以迫使凸轮从动件靠在凸轮上，该力的方向不平行于所述运动轨迹；

其中，所述监视器连接到所述托架上，当所述托架沿着所述运动轨迹移动时，所述储能件对所述凸轮从动件施加一变力，该凸轮将所述变力转化为一基本恒定的支撑力来支撑监视器。

10

71、如权利要求 70 所述的监视器支撑机构，其中所述非金属第一部分包含注模成型的塑料部分。

72、如权利要求 70 所述的监视器支撑机构，其中所述储能件
15 包含一玻璃纤维弹簧。

73、一种监视器支撑机构，包含：

具有一对板簧臂的非金属储能件；

一非金属托架，其具有至少二个以固定距离彼此分开的凸轮从
20 动件，所述托架相对于所述储能件可沿着一运动轨迹移动，当所述储能件沿着运动轨迹移动时，每个凸轮从动件沿着板簧臂移动，并移动所述板簧臂；

其中，所述监视器连接到托架上，当托架沿着所述运动轨迹移动时，所述板簧臂对所述凸轮从动件施加一变力，所述一对板簧臂
25 将所述变力转化为一基本恒定的支撑力来支撑所述监视器。

74、如权利要求 73 所述的监视器支撑机构，其中所述非金属储能件包含一注模成型的塑料部分。

产生力和扭矩的方法和设备

技术领域

- 5 本发明总体上涉及一种提供线性力和/或旋转扭矩的设备。更具体地说，本发明涉及一种可用来定位各种不同装置的设备。在某些应用中可以适用的装置包括作为例子的篮板、计算机监视器、抽屉、门等。

背景技术

- 10 本发明总体上涉及一种提供线性力和/或旋转扭矩的设备。更具体地说，本发明涉及一种可用来定位各种不同装置的设备。该装置的一个例子是个人计算机的显示器。个人计算机和/或显示器经常是直接放在桌子上或电脑架上。但为了增加桌子空间，或者能适应不同操作者的人体工程学的需要，有时候会将计算机监视器安放在能升降的结构上。作为选择，也可将监视器安装在诸如墙壁等平面上，而不是将其放在桌子上或者手推车上。

- 但在一天当中的不同时间经常会有多个操作者使用个人计算机和/或显示器。在有些场合，一台计算机和/或监视器在一天当中可能会有多人使用，而这些人的体型和偏好不尽相同。由于各人的体形和偏好互不相同，所以为一个人在一种场合下所调节好的监视器或显示器很可能并不适合于另一个人。例如，对于使用同一台计算机和监视器来说，儿童所需要的身体空间就不同于成年人。

此外，对长时间使用计算机的操作者来说，舒适性尤为重要。

操作者可以选择使用由前一位使用者所留下的监视器，而不管不舒适、麻烦和不便，但这台监视器的设置是为其他人优化的，所以经过长时间的使用之后很可能会对其造成伤害。

此外，随着监视器的尺寸和重量的增加，调节的方便性需要着重考虑。对于需要频繁调节的监视器，已经使用了与气动弹簧相连的臂来对监视器进行调节，其中臂铰接到桌子上或者竖直平面上。但气动弹簧价格昂贵，并且使用一段时间后会磨损。并且气动弹簧需要相当大的空间，例如满足臂长，这在特定应用当中非常重要，如用在医院中。

因此，需要这样一种监视器支撑机构，其机构紧凑、制造和维护成本低、可靠性高、调节方便、可针对多种不同尺寸的监视器进行缩放、具有较长行程、并在定位监视器时能提供恒定的支撑力。

发明内容

本发明总体上涉及一种提供线性力或旋转扭矩的设备。更具体地说，该设备可用来定位多种不同装置。根据本发明一种典型实施方式的设备包括：具有第一导面和第二导面的凸轮，和具有第一滚子的凸轮从动件，其中第一滚子具有与凸轮的第一导面啮合的第一从动面。第一滚子的第一从动面至少在第一接触点可以方便地接触凸轮的第一导面。

凸轮从动件可以进一步包括第二滚子，第二滚子具有与所述凸轮的第二导面相啮合的第二从动面。在这种情况下，凸轮从动件还可以包括弹簧构件，该弹簧构件设计成将第一滚子朝着凸轮的第一导面压迫，并将第二滚子朝着凸轮的第二导面偏压。作为例子，凸轮从动件可以包括弹簧，该弹簧的第一端连接第一滚子，第二端连

接第二滚子。

第一滚子的接触角可通过第一假想线和假想参考线来定义，其中第一假想线经过第一接触点与第一滚子的中轴线，假想参考线则在第一滚子的中轴线与第二滚子的中轴线之间延伸。凸轮的第一导
5 面可有益地具有连续变化的斜率和/或连续变化的曲率半径，使得第一滚子的接触角能随着凸轮从动件沿着凸轮纵轴线的移动而改变。

在优选实施方式中，凸轮设计成：凸轮从动件沿着凸轮纵轴线的移动能导致弹簧变形，并改变第一滚子的接触角，从而使得作用
10 在第一滚子上的反作用力的轴向分力的大小能根据需要的力的分布而改变。在具体的优选实施方式中，凸轮设计成：凸轮从动件沿着凸轮纵轴线的移动导致弹簧变形，并改变第一滚子的接触角，从而使得作用在第一滚子上的反作用力的轴向分力的大小能在凸轮从动件的整个运动过程中基本上保持恒定。作为例子，凸轮还可以
15 设计成：在凸轮从动件的整个运动过程中，使弹簧的变形量基本上反比于接触角的三角正切函数值的相关变化量。

在本发明的一些应用当中，弹簧的弹性常数基本上能反映变形量与弹簧力之间的线性关系。在本发明的其他一些应用当中，弹簧的弹性函数基本上能反映变形量与弹簧力之间的非线性关系。

20 根据本发明的典型实施方式，凸轮的凸轮主体具有第一导面、第二导面、和二者之间的纵轴。在有益的应用中，第一导面呈弧形，具有连续变化的斜率和/或连续变化的曲率半径。在特定应用中，凸轮基本上关于纵轴对称。

有益的是，凸轮从动件可以沿着纵轴线至少在第一位置与第二
25 位置之间移动。当凸轮从动件处于第一位置时，弹簧有利地具有第

一变形量；当凸轮从动件处于第二位置时，弹簧具有第二变形量。此外，对第一滚子来说，在凸轮从动件处于第一位置时，其具有第一接触角；在凸轮从动件处于第二位置时，其具有第二接触角。

在一个有用的应用当中，第一接触角可以不等于第二接触角。

- 5 在一个有益的应用当中，第二变形量大于第一变形量，第二接触角小于第一接触角。在某些应用中，第二变形量大于第一变形量，第二接触角的三角正切函数值小于第一接触角的三角正切函数值。在这些应用当中，第一变形量与第二变形量的第一比值基本上等于第一接触角的三角正切函数值与第二接触角的三角正切函数值的第二比值。
- 10

在本发明的其他典型应用中，还包括第一导向件，和设置成沿着第一导向件运动的第一从动子。在某些应用当中，该设备可以包括第二导向件，和设置成沿着第二导向件运动的第二从动子。可以设置弹簧构件将第一从动子与第二从动子朝着彼此相互偏压。

- 15 第一导向件可有益地限定第一弧形轨迹，第二导向件可有益地限定第二弧形轨迹。在特定应用当中，第一弧形轨迹具有连续变化的斜率和/或连续变化的曲率半径。在一个有益的应用当中，第二弧形轨迹基本上为第一弧形轨迹的镜像。

- 根据本发明典型实施方式的枢轴机构包括：具有第一导面的凸轮，和凸轮从动件。凸轮从动件有益地具有：第一滚子，其具有至少在第一接触点与凸轮第一导面啮合的第一从动面；和能迫使第一滚子靠在凸轮第一导面上的装置。第一滚子具有通过第一假想线和假想参考线来定义的接触角，第一假想线经过第一滚子的第一接触点和中轴线，假想参考线则基本水平。在一个特别有益的应用当中，
- 20
- 25 凸轮的第一导面具有连续变化的斜率和/或连续变化的曲率半径，

从而能使第一滚子的接触角随着凸轮围绕其旋转轴的转动而发生改变。

在特定应用中，迫使第一滚子靠在凸轮第一导面上的装置包含弹簧。凸轮可有益地设计成：凸轮围绕其旋转轴的转动导致弹簧变形，并改变第一滚子的接触角，从而使作用在凸轮上的扭矩大小在凸轮的整个转动过程中基本上保持恒定。例如，凸轮可设计成：凸轮围绕其旋转轴的转动导致弹簧变形，并改变第一滚子的接触角，从而使作用在凸轮上的扭矩大小在凸轮的整个转动过程中基本上保持恒定。在一个应用中，在凸轮从动件的整个运动过程中，弹簧的变形量基本上反比于接触角的三角正切函数值的相关变化量。

根据本发明另外的典型设备包括凸轮构件，该凸轮构件包括：限定第一导面的第一凸轮件，和限定第二导面的第二凸轮件。凸轮构件的第一凸轮件和第二凸轮件可有益地彼此作相对运动。

该设备还包括凸轮从动件，凸轮从动件包括第一滚子和第二滚子，第一滚子的第一从动面至少在第一接触点与凸轮构件的第一导面啮合，第二滚子的第二从动面与凸轮构件的第二导面啮合。一个弹簧的第一端连接第一滚子，第二端连接第二滚子，该弹簧驱使第一滚子和第二滚子彼此相向。

在特定应用中，凸轮构件的第一凸轮件和凸轮构件的第二凸轮件均与底座构件转动连接，使得凸轮构件的第一凸轮件与凸轮构件的第二凸轮件能彼此作相对转动。

在这些应用当中，通过凸轮构件的第一凸轮件与凸轮构件的第二凸轮件之间的相对转动，可对第一滚子和第二滚子的接触角进行调节。

第一滚子的接触角可由第一假想线和假想参考线定义，第一假

想线经过第一接触点和第一滚子的中轴线，假想参考线在第一滚子的中轴线与第二滚子的中轴线之间延伸。

在其他应用中，凸轮构件的第一凸轮件和凸轮构件的第二凸轮件都与底座构件滑动连接，使得凸轮构件的第一凸轮件与凸轮构件的第二凸轮件能彼此沿着调节轴作相对运动。在这些应用当中，可通过凸轮构件的第一凸轮件与凸轮构件的第二凸轮件互相沿着调节轴作相对运动，来调节连接在第一滚子和第二滚子之间的弹簧的偏置。

根据本发明一个应用的典型的窗户组件包括具有凸轮和凸轮从动件的机构。该凸轮有益地具有第一导面和第二导面。该凸轮从动件包括第一滚子和第二滚子，第一滚子的第一从动面至少在第一接触点与凸轮的第一导面啮合，第二滚子的第二从动面与凸轮的第二导面啮合。可以在第一滚子与第二滚子之间连接弹簧，用于驱使滚子彼此相向。窗户组件的窗户有利地固定到凸轮与凸轮从动件之一上，窗户组件的窗架则固定到凸轮与凸轮从动件的另一个之上。

根据本发明一个应用的家具包括具有凸轮和凸轮从动件的机构。凸轮有益地具有第一导面和第二导面。凸轮从动件包括第一滚子和第二滚子，第一滚子的第一从动面至少在第一接触点与凸轮的第一导面啮合，第二滚子的第二从动面与凸轮的第二导面啮合。可以在第一滚子和第二滚子之间连接弹簧，用于驱使第一滚子和第二滚子彼此相向。家具的抽屉可有益地固定到凸轮与凸轮从动件之一上，家具框架则固定到凸轮与凸轮从动件的另一个之上。

根据本发明一个应用的关门组件包括具有凸轮和凸轮从动件的机构。凸轮有益地具有第一导面和第二导面。凸轮从动件包括第一滚子和第二滚子，第一滚子的第一从动面至少在第一接触点与凸

轮的第一导面啮合，第二滚子的第二从动面与凸轮的第二导面啮合。可在第一滚子与第二滚子之间连接弹簧，用于驱使第一滚子和第二滚子彼此相向。

门组件的门可有益地连接到凸轮和凸轮从动件之一上，而门框
5 可以连接到凸轮和凸轮从动件的另一个之上。在特定应用中，门枢轴连接到凸轮与凸轮从动件之一上。在其他应用中，门固定到凸轮与凸轮从动件之一上。在特定应用中，门框枢轴连接到凸轮与凸轮从动件之一上，而在其他应用中，门框固定到凸轮与凸轮从动件的另一个上。

10 根据本发明一个应用的椅子组件包括带有凸轮和凸轮从动件的机构。凸轮有益地具有第一导面和第二导面。凸轮从动件包括第一滚子和第二滚子，第一滚子的第一从动面至少在第一接触点与凸轮的第一导面啮合，第二滚子的第二从动面与凸轮的第二导面啮合。可在第一滚子与第二滚子之间连接弹簧，用于驱使第一滚子和
15 第二滚子彼此相向。椅背有益地连接到凸轮与凸轮从动件之一上，椅架则连接到凸轮与凸轮从动件的另一个上。

根据本发明一个应用的车门组件包括带有凸轮和凸轮从动件的机构。凸轮有益地具有第一导面和第二导面。凸轮从动件包括第一滚子和第二滚子，第一滚子的第一从动面至少在第一接触点与凸
20 轮的第一导面啮合，第二滚子的第二从动面与凸轮的第二导面啮合。在第一滚子与第二滚子之间连接有弹簧，用于驱使滚子彼此相向。车门组件的车窗连接到凸轮与凸轮从动件之一上，车门组件的车门框则连接到凸轮与凸轮从动件的另一个上。

根据本发明一个应用的篮球架组件包括具有凸轮和凸轮从动
25 件的机构。凸轮有益地具有第一导面和第二导面。凸轮从动件包括

第一滚子和第二滚子，第一滚子的第一从动面至少在第一接触点与凸轮的第一导面啮合，第二滚子的第二从动面与凸轮的第二导面啮合。在第一滚子与第二滚子之间连接有弹簧，用于驱使滚子彼此相向。篮球架组件的篮球杆可有益地连接到凸轮与凸轮从动件之一上，篮球架组件的篮板则连接到凸轮与凸轮从动件的另一个上面。

根据本发明一个应用的家庭影院组件包括具有凸轮和凸轮从动件的机构。凸轮有益地具有第一导面和第二导面。凸轮从动件包括第一滚子和第二滚子，第一滚子的第一从动面至少在第一接触点与凸轮的第一导面啮合，第二滚子的第二从动面与凸轮的第二导面啮合。在第一滚子与第二滚子之间连接有弹簧，用于驱使滚子彼此相向。

墙壁有益地与凸轮和凸轮从动件之一相连，扬声器则连接到凸轮与凸轮从动件的另一个上面。根据本发明另一应用的家庭影院组件包括带有凸轮和凸轮从动件的机构。

凸轮有益地具有第一导面和第二导面。凸轮从动件包括第一滚子和第二滚子，第一滚子的第一从动面至少在第一接触点与凸轮的第一导面啮合，第二滚子的第二从动面与凸轮的第二导面啮合。在第一滚子与第二滚子之间连接有弹簧，用于驱使滚子彼此相向。墙壁可有益地连接到凸轮与凸轮从动件之一上，显示器则连接到凸轮与凸轮从动件的另一个上面。

在一种实施方式中，监视器的支撑方法包括将储能件的上升力曲线转化为基本恒定的支撑力来支撑监视器。

一方面，监视器的支撑方法包括设置储能件和凸轮，其协同定位并能沿着运动轨迹作相对运动。当储能件沿着轨迹相对于凸轮运动时，凸轮移动储能件，从而改变储能件对凸轮的作用力，其中凸

轮将储能件的作用力转化为对监视器的支撑力。

一方面提供一种监视器支撑机构。在一种实施方式中，监视器支撑机构包括储能件和凸轮。储能件和凸轮协同定位，从而在储能件沿着轨迹相对于凸轮运动时，凸轮移动储能件，从而改变储能件的力，其中凸轮将储能件的力转化为基本恒定的支撑力来支撑监视器。

在机构的使用过程中，例如，安装在机构上的构件的高度、位置、和/或水平位置可调节。例如，为移动监视器，托架或监视器的一部分被夹持，可通过很小的作用力，例如 1 或 2 磅，便可克服构件间的摩擦阻力。取消移动力后，构件继续被支撑在新的位置上。因此，即便是很大的载荷也能通过很小的力来进行安全轻松地调节。

此外，在一种实施方式中，储能件沿着轨迹的每单位移动距离所储存（或消耗）的能量是一定的。这使得在整个轨迹上的调节都很方便。

该监视器支撑系统的其他一些优点是其提供的机构紧凑、可缩放、行程较长、且轮廓细小。而且该监视器支撑机构成本低，重量轻。其他优点是，多个构件同时固定在同一机构上，在提供构件一般运动时能提高空间的利用率。在一种实施方式中，为了平衡不同重量的构件，可对单一机构进行变化或调节。

该系统的这些和其他实施方式、方面、优点、和特征的一部分列举在下面的说明书中，通过参考本发明的说明书和附图以及实施本发明，另一部分对本领域的技术人员来说将是显而易见的。

图 1A 为根据一种实施方式所构造的监视器支撑机构的后视图。

图 1B 为图 1A 中监视器支撑系统的侧视图。

图 2 为根据本发明一种实施方式的监视器支撑方法的流程图。

5 图 3A 为图 1A 中监视器支撑机构的主视图。

图 3B 为根据一种实施方式所构造的监视器支撑机构的主视图。

图 3C 为根据一种实施方式所构造的监视器支撑机构的主视图。

10 图 3D 为图 3C 中监视器支撑机构的侧视图。

图 4A 为根据一种实施方式所构造的监视器支撑机构的立体图。

图 4B 为图 4A 中监视器支撑机构的主视图。

15 图 5A 为根据一种实施方式所构造的监视器支撑机构的主视图。

图 5B 为图 5A 中监视器支撑机构的侧视图。

图 6 为根据一种实施方式所构造的监视器支撑机构的主视图。

图 7 为根据一种实施方式所构造的监视器支撑机构的主视图。

20 图 8A 为根据一种实施方式所构造的监视器支撑机构的主视图。

图 8B 为图 8A 中监视器支撑机构的侧视图。

图 9A 为根据一种实施方式所构造的监视器支撑机构的主视图。

图 9B 为图 9A 中监视器支撑机构的俯视图。

25 图 9C 为图 9A 和图 9B 中监视器支撑机构的立体图。

图 10 为根据一种实施方式所构造的监视器支撑机构的立体图。

图 11A 为根据一种实施方式所构造的机构的示意图。

图 11B 为图 11A 中机构的另一视图。

图 12A 为根据一种实施方式所构造的机构的示意图。

5 图 12B 为图 12A 中机构的调节带的侧视图。

图 13A 为根据一种实施方式所构造的机构的示意图。

图 13B 为图 13A 中机构的另一视图。

图 13C 为图 13A 中机构的凸轮的斜视图。

图 14A 为根据一种实施方式所构造的机构的示意图。

10 图 14B 为图 14A 中机构的另一视图。

图 15 为根据一种实施方式所构造的机构的示意图。

图 16 为图 15 中机构的另一视图。

图 17 为根据一种实施方式所构造的机构的示意图。

图 18 为根据一种实施方式所构造的机构的示意图。

15 图 19A 为根据一种实施方式所构造的机构的示意图。

图 19B 为图 19A 中机构的另一视图。

图 20 为根据一种实施方式所构造的机构的立体图。

图 21A 为根据一种实施方式所构造的机构的示意图。

图 21B 为图 21A 中机构的另一视图。

20 图 22A 为根据一种实施方式所构造的机构的示意图。

图 22B 为图 22A 中机构的另一视图。

图 23A 为根据一种实施方式所构造的机构的示意图。

图 23B 为图 23A 中机构的另一视图。

图 24A 为根据一种实施方式所构造的机构的示意图。

25 图 24B 为根据一种实施方式所构造的机构的示意图。

- 图 24C 为根据一种实施方式的机构导向件的立体图。
- 图 25 显示根据一种实施方式的机构弯曲支撑件。
- 图 26 显示根据一种实施方式的带有调节构件的机构。
- 图 27 显示根据一种实施方式的带有调节构件的机构。
- 5 图 28 显示根据一种实施方式的带有调节构件的机构。
- 图 29 显示根据一种实施方式的带有调节构件的机构。
- 图 30 为根据一种实施方式所构造的监视器支撑机构的主视图。
- 图 31A 为根据一种实施方式所构造的监视器支撑机构的主视图。
- 10 图 31B 为图 31A 中监视器支撑机构的侧视图。
- 图 32 为根据一种实施方式所构造的家具支撑机构的主视图。
- 图 33A 为根据一种实施方式所构造的家具支撑机构的斜视图。
- 图 33B 为根据一种实施方式所构造的家具支撑机构的斜视图。
- 图 34 为根据一种实施方式所构造的健身器材的立体图。
- 15 图 35 为根据一种实施方式所构造的健身器材的立体图。
- 图 36A 为根据一种实施方式的储能件的力曲线图表。
- 图 36B 显示根据一种实施方式的压缩率曲线。
- 图 37A 为图示根据一种实施方式的储能件的力曲线图表。
- 图 37B 显示根据一种实施方式的压缩率曲线。
- 20 图 38 为根据本发明一种典型实施方式的设备的平面图。
- 图 39 为图 38 中设备的另一平面图。
- 图 40 为图 38 中设备的另一平面图。
- 图 41 为图 38、39、40 中第一滚子的自由体图。
- 图 42 为包含图 38 中设备的另一平面图。
- 25 图 43 为根据本发明一种典型实施方式的设备的平面图。

图 44 为根据本发明另一典型实施方式的设备的立体图。

图 45 为图 44 中设备的平面图。在图 45 中，枢轴机构具有轴和围绕轴设置的扭转弹簧。

图 46 为根据本发明的计算机监视器组件的平面图。

5 图 47 为图 46 中计算机监视器组件的另一平面图。

图 48 为扭转弹簧产生的力和监视器转动时产生的力的图表。

图 49 为监视器的角坐标和扭转弹簧产生的扭矩的图表。

图 50A 为窗户组件的立体图，其包含具有凸轮和凸轮从动件的机构。

10 图 50B 为窗户组件的立体图，其包含具有凸轮和凸轮从动件的机构。

图 51A 为一件家具的立体图，其具有包括机构的关抽屉件。

图 51B 为一件家具的立体图，其具有包括机构的关抽屉件。

15 图 52A 为关门组件的立体图，其包含具有凸轮和凸轮从动件的机构。

图 52B 为关门组件的立体图，其包含具有凸轮和凸轮从动件的机构。

图 52C 为关门组件的立体图，其包含具有凸轮和凸轮从动件的机构。

20 图 52D 为关门组件的立体图，其包含具有凸轮和凸轮从动件的机构。

图 53 为椅子组件的立体图，其包含具有凸轮和凸轮从动件的机构。

25 图 54 为车门组件的立体图，其包含具有凸轮和凸轮从动件的机构。

图 55 为篮球架组件的立体图，其包含具有凸轮和凸轮从动件的机构。

图 56 为家庭影院组件的立体图，其包含具有凸轮和凸轮从动件的机构。

5 图 57 为家庭影院组件的立体图，其包含具有凸轮和凸轮从动件的机构。

图 58 为根据本发明另一实施方式的设备的平面图。

图 59 为根据本发明另一实施方式的设备的平面图。

图 60 为根据本发明另一实施方式的设备的平面图。

10 图 61 为根据本发明另一实施方式的枢轴机构的平面图。

图 62 为根据本发明另一实施例的枢轴机构设备的平面图。

图 63 为图 62 中枢轴机构的另一平面图。

图 64 为根据本发明另一实施例的枢轴机构的平面图。

图 65 为图 64 中枢轴机构的另一平面图。

15

具体实施方式

在下面详尽的说明书中，附图中使用了标记数字，附图作为说明书的一部分，用于说明实践本发明的特定实施方式。这些实施方式的详细说明足以使本领域的技术人员实施本发明。应该理解的
20 是，在不偏离本发明范围的前提下，还可以使用其他实施方式，并对结构进行变化。因此，下面的详细说明并不具有限定性意义，本发明的范围是通过附属的权利要求及其等价物加以限定。在该说明书中，关于附图和说明书正文中监视器支撑机构的位置如“垂直”、“水平”、“横向”、“上”、“下”、“上升”、“下降”等具有相对意
25 义，而不具有绝对意义。

系统概论

在一种或多种实施方式中，本发明的监视器支撑系统：能在任意方向或轴向控制监视器移动；能在行程内提供恒力；能在行程内提供变力或预定力；适用于各种不同的应用；尺寸和力的大小可缩放；可在多种不同方位使用；可随意调节；可在直线方向移动载荷；可在三维或其他预定方向移动载荷；适于使用的弹簧范围广泛。

总体上，该系统所使用的方法是利用储存在弹簧中的能量在弹簧变形时能以上升力曲线的形式释放。该力曲线通过凸轮转化为恒力、和/或变力、和/或其他预定力，该凸轮设计成能控制弹簧在行程上每单位移动距离的变形（或压缩）率。

图 1A、1B 分别为根据本发明一种实施方式所构造的监视器支撑机构 10 的典型应用的后视图和侧视图。

如图 1A 所示，平面监视器 2 连接到与底座 6 相连的监视器支撑机构 10 的活动支架或托架 4 的一部分上。托架 4 可相对于底座 6 活动，从而使监视器 2 能相对于底座 6 上下移动。在该实施方式中，底座 6 固定，托架 4 上下移动。需要注意的是，若监视器连接到底座上，而托架固定，如安装在墙壁上，则机构 10 和下述的其他机构也能提供支撑。

监视器支撑机构 10 大体上包括：凸轮 12；储能件如弹簧 14；储能件/凸轮的连接件如凸轮从动件 16；和限定监视器 2 运动轨迹的导向件 18。下面将对其作详细说明。在该例子中，由导向件 18 所限定的轨迹方向提供垂直方向的线性移动。如下面将要讨论的，其他实施方式提供水平方向的移动。水平与垂直之间的其他方位也在本系统的范围之内。而且，一些实施方式还提供三维的曲线运动。

一般来说，监视器支撑机构 10 的构件被协同定位，使得在监

视器 2 沿着导向件 18 移动时，凸轮 12 能增加或降低储存在弹簧 14 中的能量。然后凸轮 12 将该能量转化为基本恒定的支撑力，通过凸轮从动件 16 作用在托架 4 上。好处是，由于凸轮与弹簧作相对运动，直接移动弹簧，并将弹簧能量转化为升力和/或支撑力，
5 所以采用这种结构的机构紧凑且设计精美。

在一种实施方式中，凸轮 12 的凸轮表面或轮廓通常垂直定向，并且基本上面向导向件 18 所限定的轨迹。该实施方式中，凸轮表面与轨迹之间的距离是变化的，且与轨迹不相交。在一种或多种实施方式中，凸轮表面的取向有助于提供可缩放的设计，这是因为如
10 图所示的监视器支撑机构可在垂直方向伸长或缩短，而不必进行横向扩展或增加其厚度。好处是，这将增加监视器的有效行程。需要注意的是，这里使用的垂直定向并不意味着整个凸轮表面是垂直的，而是相对于横向或水平取向而言，该表面更接近垂直而非平行，且大体上具有与横向轮廓相对的上/下轮廓。

15 在该实施方式中，凸轮 12 的凸轮形状或轮廓与运动轨迹相关，使轮廓直接对应平衡监视器所需的弹簧的能量大小。因此，随着监视器沿着运动轨迹下降，能量被储存在储能件中。储存的能量之后用于帮助监视器上升。因此，若弹簧力减弱，则压缩率大；若弹簧力增强，压缩率则随着弹簧沿凸轮下降的每单位距离而减小。通过
20 改变弹簧的压缩率，凸轮将弹簧的上升力曲线力转化为恒定或预定大小的支撑力，该支撑力作用在监视器的运动方向。这里使用的支撑力是指直接或间接支撑物体重量的力。

换句话说，由弹簧施加在凸轮表面上的始终增加的力通过凸轮表面转化为作用在凸轮从动件上的反作用力。该实施方式中，反作
25 用力包括平行于轨迹方向的第一反作用分力，和基本上与第一反作

用分力正交的第二反作用分力。第一、第二反作用分力根据凸轮表面的斜率而改变。

在该实施方式中，凸轮表面设计成能保持支撑力的垂直分力恒定，即使正交分力增大或减小。因此，凸轮表面的外形结合弹簧在托架 4 和监视器 2 的移动中能提供恒定的支撑力来支撑托架 4。

在其他实施方式中，还可使用下面讨论的其他监视器支撑机构来代替监视器支撑机构 10，可以在下面将要讨论的系统的范围之内对上述凸轮和储能件进行各种变化。

图 1B 显示在一种实施方式中，在平面监视器 2 与监视器支撑机构 10 的托架之间设置枢轴 3，使平面监视器 2 能相对于监视器支撑机构的托架旋转或枢转，而托架也能相对于监视器支撑机构 10 的支撑件作垂直移动。如图 1B 所示，在一种实施方式中，监视器支撑机构 10 相对细小，因此监视器可以靠近墙壁放置，以节省桌子空间或工作站空间。

15

方法和系统

图 2 为根据该监视器支撑系统的一种实施方式的方法 20 的流程图。方法 20 包括在单元 22 中提供储能件和凸轮。在一种实施方式中，凸轮和储能件设置成能沿着运动轨迹作相对运动。储能件如弹簧在沿着轨迹相对于凸轮移动时，其具有的力和储存的能量增加。随着储能件沿着轨迹相对于凸轮移动时，凸轮使储能件产生移动，从而增加储能件中的能量，并改变储能件对凸轮的作用力。在一种实施方式中，不断增加的弹簧力的方向一般垂直于轨迹方向。在一种实施方式中，弹簧力的方向不平行于轨迹。

在单元 24 中，凸轮将弹簧能量转化为第一反作用分力和第二

反作用分力。在该实施方式中，第一反作用分力平行于运动轴线的方向且支撑着监视器的重量，而第二反作用分力与第一反作用分力垂直。

在一种实施方式中，凸轮轮廓呈曲面，并大体上沿着垂直方向的运动轨迹形成。在一种实施方式中，凸轮表面与轨迹之间的距离可变，且与运动轨迹不相交。在一种实施方式中，弹簧力直接作用于凸轮表面。

在单元 26 中，方法 20 包括在弹簧与凸轮彼此作相对运动时改变弹簧的能量，其中第一反作用分力在弹簧力沿着凸轮曲面变化时可以是一个或多个预定力。在一个实施方式中，一个或多个预定力包含基本恒定的力。在其他实施方式中，一个或多个预定力为变力。在一种实施方式中，单元 26 包括，在载荷沿着运动轴线移动时，第一反作用分力基本保持恒定，而第二反作用分力可变。

不同的实施方式中可以结合单元 22-26，也可以省略一些单元。例如在一个实施方式中，方法包括结合使用施力件和凸轮，其中施力件在载荷沿着运动方向移动时能施加升力，而凸轮具有一定的轮廓，能结合所选的施力件来产生基本恒定的支撑力来支撑监视器。

在一些实施方式中，方法包括将储能件和凸轮分别与第一构件如托架或支架以及第二构件如底座或墙壁相连。第一构件和第二构件彼此可活动地连接，从而使一个构件在另一构件内沿着限定运动方向的轨迹平移。当第一构件沿着第二构件移动时，通过凸轮直接或间接地压缩（或拉伸）储能件，并通过凸轮外形或轮廓控制压缩率。例如在一种实施方式中，方法提供恒力来支撑监视器。因此，选择合适的凸轮轮廓，在弹簧的作用力增加时，能使作用在监视器上的力基本保持恒定。

参考图 36A 和 36B，示出了根据本发明的一种或多种实施方式的示例性弹簧力的二个图表。图 36A 显示一般压缩弹簧的典型力曲线 3。图表 36A 的纵坐标表示弹簧力，横坐标表示弹簧压缩量。弹簧的特性如下：自由长度 4 英寸，最大压缩量 2 英寸，每英寸的力（force rate）44 磅，和最大力 87 磅。弹簧仅作为例子，并不限制该实施方式。需要注意的是，横坐标表示的弹簧压缩量是指，在示例弹簧上施加预载荷来压缩 0.5 英寸之后的弹簧压缩量。这仅作为例子，其他预载荷也落入该系统的范围之内。

图表 36B 的纵坐标表示弹簧压缩率，横坐标表示沿着运动轴线的轨迹距离。在一种实施方式中，压缩率曲线 5 由凸轮实现，凸轮轮廓与曲线 5 基本相似，弹簧压缩率作为横坐标上距离的函数，能通过凸轮的轮廓外形加以控制。在该例子中，弹簧在 5 英寸行程内被压缩 0.5-1 英寸。通过结合，将图 36B 中的压缩率用在图 36A 中的弹簧曲线 3 上，就能得到如图 36A 中所显示的基本恒定的轴向力曲线 4。应该理解的是该设计可缩放，图 36B 的横坐标可以延长，使储能件沿着运动轨迹具有更长的行程。

图 37A、37B 是描绘根据该系统另一实施方式的示例性弹簧力的图表。图 37A、37B 是显示沿着运动轴线提供变力的方法。

图 37A 显示弹簧曲线 14。图 37B 显示变压缩率曲线 14。在一个实施方式中，曲线 14 由凸轮产生，该凸轮的轮廓具有可变斜率，其表面呈弧形。通过结合，将图 37B 中的压缩率作用到图 37A 中的弹簧曲线 14 上，就能获得如图 37A 中所示的变轴向力曲线 12。

附加实施方式

上述方法和系统可以在各种监视器定位和支撑机构中实施。

图 3A 显示图 1A 中监视器支撑机构 10 的具体细节。监视器支撑机构 10 大体上包括第一部分 301，和沿着运动轴线 α 方向滑动连接到第一部分的第二部分 302，其中运动轴线 α 限定运动轨迹。如上所述，在各种实施方式中轴线 α 可以是垂直的、倾斜的、水平的、和三维的。第一部分 301 至少包括一凸轮 320。第二部分 302 包括：至少一个凸轮从动件 355；储能件 14 如弹簧；和能够沿着第一部分 301 的轴线 α 移动的托架 4。如图 1A 所示，监视器可以安装到托架 4 上。

在该实施方式中，凸轮 320 大体上垂直取向，并基本上面向运动轨迹；而弹簧 14 一般相对于轨迹水平取向。该结构有助于使上述二构件的相对行程较长，这是由于弹簧能垂直移动较长距离，而横向扩展宽度较小。而且，该结构还可使弹簧在沿着运动轨迹下降时能够扩展以储存能量，然后在沿着轨迹上升时储存的能量被转化为升力。

在一种实施方式中，监视器支撑机构 10 包括二个臂 360、362。每个臂 360、362 从近端 352 伸到远端 354，在远端 354 处，凸轮从动件 355 提供凸轮 320 与储能件 14 之间的联系。因此，当载荷沿着轴线 α 相对凸轮 320 移动时，凸轮推动凸轮从动件 355 并展开弹簧 14，从而增加弹簧的能量和力。

在该实施方式中，每个臂 360、362 都适于在近端 352 的铰接点 358 处转动，而近端 352 转动连接到托架 4。例如，近端 352 穿有孔 353，在孔 352 内设置有机件紧固件。紧固件和孔 353 的尺寸设计成使臂 360、362 能绕着紧固件自由转动。作为选择，紧固件和孔 353 的尺寸还可以设计成与臂 360 或 362 摩擦接合。摩擦阻力的大小可以改变，以改变移动监视器所需的力。摩擦力能起到稳定

支撑构件的作用，并在调节或移动构件时能实现控制。在一种实施方式中，提供的摩擦力约为 2.5 磅。根据机构 10 的使用及其所用的材料，可以相应改变摩擦力。

托架 4 通过臂构件 360、362 与凸轮从动件 355 连接，且能够
5 沿着导向件 392 移动，导向件 392 限定监视器的运动轨迹并与轴线 α 共线。这里使用的托架包括监视器支撑机构与载荷连接的部分。在一些实施方式中，具有活动保持架，或者与载荷连接、能沿着导向件 392 移动的监视器支撑机构的其他部分。

在一种实施方式中，导向件 392 包括轨道 394，而轨道 394 可
10 选择包括多条轨道。在一种实施方式中，轨道 394 为抽屉滑轨。轨道 394 可以连接到托架 310，或者与托架 310 形成一体。作为示例，轨道 394 包括至少一个设在托架 310 内的切口，使得托架 390 的延伸部分能在里面移动。作为选择，在轨道 394 内设置一个或多个轨道托架，进一步方便托架 4 的移动。在另一实施方式中，导向件
15 392 包含与托架 4 的一部分相匹配的突出部，而托架 4 适于沿着导向件 392 的突出部滑动。

在二个臂 360，362 之间设置储能件如弹簧 14。在一种实施方式中，弹簧 14 包含至少一个拉伸或扩张弹簧，或其他增力件。这里所用的增力件是一个在压缩或拉伸时能增加储存力（能量）的构
20 件。其他类型的增力件也适用于监视器支撑机构 10，如扭转弹簧、气动弹簧、或压缩弹簧，但不限于此。该实施方式中，弹簧 14 这样定向：当弹簧沿着轨迹相对凸轮下降时，弹簧力增强，且弹簧力垂直或正交地直接作用在凸轮表面上。弹簧 14 适于储存能量并提供支撑载荷的力，载荷是来自安装在托架 4 上的承重构件如监视
25 器。

在一种实施方式中，弹簧 14 靠近二个臂 360、362 的远端 354 设置。弹簧 14 机械连接到二个臂 360、362，例如通过机械构件，或粘接连接如焊接。

在一种实施方式中，凸轮 320 与托架 310 连接。凸轮 320 包括
5 凸轮表面 322，凸轮从动件 355 在该表面上移动，下面将作进一步说明。在一种实施方式中，凸轮表面 322 通常具有曲线轮廓。凸轮表面 322 源于上面关于图 36A-37B 的说明。

在一种实施方式中，监视器支撑机构 10 包括二个对立的凸轮 324、326，每个凸轮具有凸轮表面 322，并分别在轴线 α 与二个对
10 立凸轮 324、326 的凸轮表面之间限定距离 323a、323b。二个对立凸轮 324、326 的凸轮表面 322 是从第一上端 328 延伸到第二下端 330。从第一上端 328 延伸到第二下端 330 的凸轮表面 322 一般是弯曲的。在一种实施方式中，凸轮表面 322 设计成从第一上端 328 到第二下端 330，距离 323a、323b 逐渐增加。

15 在一种实施方式中，凸轮表面 322 设计成使距离 323a、323b 在凸轮上端 328 的变化率相对较大；当托架向凸轮下端 330 下降时，变化率逐渐下降为相对较小的伸长率。变化率直接对应弹簧的能量，该能量用来平衡托架上的监视器。因此，当弹簧力减弱时，伸长率大；当弹簧力增强时，沿着凸轮下降的每单位距离的伸长率减小。通过改变弹簧的伸长率，能产生平行于轴线 α 方向的恒定或预
20 定大小的力。

因此，在一种实施方式中，凸轮表面 322 的外形能改变弹簧的压缩（伸长）率，从而在运动方向提供平衡力。压缩（伸长）的变化率将弹簧 14 的上升力曲线转化为作用在运动方向的恒力。换
25 句话说，作用在凸轮表面上的弹簧力通过凸轮表面转化为对凸轮从动

件 355 的反作用力。在一种实施方式中，反作用力包括轴线 α 方向的第一反作用分力（这里称为轴向分力），和通常与第一反作用分力正交的第二反作用分力（这里称为垂直分力）。第一、第二反作用分力的改变取决于凸轮表面的斜率。

5 在一种实施方式中，凸轮表面设计成能保持轴向分力恒定，而不管垂直分力是增加还是减小。因此，凸轮表面 322 的外形结合弹簧 14，在托架和监视器沿着轴向（这里是垂直方向）移动时，能提供恒定的轴向力支撑托架 4。在其他实施方式中，凸轮表面 322 的外形结合弹簧，在水平移动托架时能提供恒定的水平力。

10 在一种实施方式中，该实施方式的示例性凸轮表面 322 提供图 36B 中的示例性压缩率曲线 5。该压缩率能产生图 36A 中的恒定轴向力曲线 4。其他实施方式能提供沿着移动位置的改变而变化的预定力，如上面针对图 37A-37B 的描述和说明。例如在一些实施方式中，凸轮表面在凸轮的轴向长度上提供可变的轴向力。例如，凸轮
15 表面 322 的上部 328 设计成能支撑 20 磅的载荷，下部 330 外形设计成能支撑 15 磅的载荷，反之亦然。

在本发明的范围之内，可以对上述凸轮进行变化。例如，对立凸轮 324、326 的斜率可以不同，或者相同但不同于上述斜率。下面将要说明的一些实施方式中，仅提供一个凸轮。在一些实施方式
20 中，还使用内向凸轮，储能件是一压缩弹簧。在其他实施方式中，使用多于一个弹簧以提供可变的弹性常数。其他实施方式包括扭转弹簧和转动凸轮。

构件如导向件 392 和托架 14 的相对尺寸可以修改，以影响导向件 392 和托架 14 作相对运动时产生的摩擦力的大小。摩擦力会
25 改变移动托架 14 和其他安装在托架上的构件时所需的力。在典型

实施方式中，托架 14 与导向件 392 之间的摩擦力最小，与设计者希望使用者移动静止的平衡载荷所用的“停止”力或手动力的大小一致。典型地，在监视器支撑机构的其他构件之内具有足够的固有摩擦力来稳定载荷。

- 5 有益的是，在该实施方式和下面将要讨论的其他实施方式中，监视器支撑机构 10 的活动构件（即枢轴臂、弹簧、托架、凸轮从动件）互相连接且大体上在同一平面内移动，由此能制造出相对细小的监视器支撑机构 10。

10 在一种实施方式中，通过改变弹簧的位置或凸轮表面之间的距离，可以改变系统提供的力，由此，使用者可以将不同大小和重量的监视器安放在机构上，而不必替换机构本身。此外，厂家还可以制造同一尺寸的机构，然后对单一机构进行调节以适合大范围的监视器，而不必重新装备组装线。

- 15 例如在一种实施方式中，每个臂 360、362 都包括弹簧轴或其他连接件，用以将弹簧构件 14 连接在臂上。对于可调机构的情况，凸轮表面弯曲以提供预期的最大平衡力，通过改变弹簧构件在臂 360、362 上的位置以增加或减小力臂（弹簧力与枢轴点 353 之间的长度）来实现载荷重量的调节。例如在一种实施方式中，这是通过沿着臂 360、362 上下移动弹簧轴或其他连接件到各个连接点来
20 实现。

- 作为选择，在一种实施方式中，载荷重量的调节可通过改变凸轮表面之间的间隔来实现，详细情况将在下面讨论。例如，凸轮 324、326 之一或全部被连接到托架 310 上，从而使使用者能够在水平方向或横向将凸轮朝向轴线 α 或远离轴线移动。通过移动凸
25 轮，使用者能够改变系统的几何体系，从而影响弹簧 14 的作用力。

在一些实施方式中，凸轮、托架、或机构 10 的其他部分连接到能提供动力的电机上。有益的是，由于该系统是利用在弹簧沿着轨迹向下运动时所储存的能量来帮助升高监视器，所以该系统仅需使用者克服很小的摩擦力便能移动很大的监视器。因此，可使用廉

5 价的小载荷电机来移动监视器。在一种实施方式中，设置一按钮来启动电机。

在其他实施方式中，监视器支撑机构 10 包括一个或多个下述的其他机构的特征。因此，在其他实施方式中所述的细节和特征通过参考而包含于此。

10 图 3B 显示根据本发明一种实施方式的监视器支撑机构 10'。监视器支撑机构 10' 总体上包括第一部分 301'，和沿着轴线 α 方向滑动连接到第一部分以限定运动轨迹的第二部分 302'。如上所述，轴线 α 在不同实施方式中可以是垂直、倾斜、水平、和三维的。第一部分 301' 包括凸轮 320'。第二部分 302' 包括连接到臂 350'

15 的一端的凸轮从动件 355'；储能件 370' 如拉伸弹簧；和可以沿着第一部分 301' 的轴线 α 运动的托架 390'。

监视器支撑机构 10' 基本相似于监视器支撑机构 10，且上述讨论通过参考而包含于此。监视器支撑机构 10' 使用单一凸轮来替换二个对立凸轮。

20 图 3C、3D 是说明根据一种实施方式的监视器支撑机构 380 的主视图和侧视图。机构 380 的一个或多个方面与机构 10 相似，固出于清楚性目的而将其省略。在一种实施方式中，机构 380 包括第一部分 381、和与第一部分形成一体的导轨槽 382 和凸轮 383。机构 383 的第二部分 389 包括一个或多个连接到托架 386 上的导向件

25 387，用于引导托架沿着槽 382 运动。一个或多个臂 384 连接到托

架 386 上，在臂的远端连接有凸轮从动件 385。储能件如拉伸弹簧 388 连接到每个臂 384 上，使凸轮从动件 385 与凸轮表面 383 产生作用力。

参考图 3D，在该实施方式中，臂 384 在其远端分叉，在机构 5 380 中使用二个弹簧 388，以此来支撑和平衡机构。

在一种实施方式中，第一部分 381、托架 386、臂 384、凸轮从动件 385、和/或弹簧 388 之中的一个或多个是由非金属材料制成。例如在一种实施方式中，第一部分 381 是注模成型的塑料件，其带有一体成型的槽 382 和凸轮 383。同样，托架 386 也可注模成
10 型。在不同实施方式中，构件是由不同的塑料、塑料组合物、聚合物、玻璃纤维、和其他非金属材料制成。在一个实施例中，弹簧 388 是玻璃纤维合成材料。有益的是，使用非金属材料能提供轻质、低成本、批量生产的机构。

监视器支撑机构 10' 总体上包括第一部分 301'，和沿着轴线
15 α 方向滑动连接到第一部分以限定运动轨迹的第二部分 302'。如上所述，轴线 α 在不同实施方式中可以是垂直、倾斜、水平、和三维的。第一部分 301' 包括凸轮 320'。第二部分 302' 包括连接到臂 350' 的一端的凸轮从动件 355'；储能件 370' 如拉伸弹簧；和可以沿着第一部分 301' 的轴线 α 移动的托架 390'。

20 监视器支撑机构 10' 基本相似于监视器支撑机构 10，上述讨论通过参考而结合在这里。监视器支撑机构 10' 使用单一凸轮来替换二个对立凸轮。

图 4A 说明根据一种实施方式的监视器支撑机构 400。

监视器支撑机构 400 总体上包括第一部分 401 和第二部分 402。
25 第二部分沿着限定轴线 α 运动方向的运动轨迹滑动连接到第一部

分 401。在一种实施方式中，运动方向为垂直方向的线性运动。其他实施方式可提供水平运动方向。水平与垂直之间的其他方位也落在本系统的范围之内。此外，一些实施方式还提供三维的运动轴线。第一部分 401 包括至少一个凸轮 420。第二部分 402 包括至少一个臂 450；储能件 470 如压缩弹簧；和可以沿着第一部分 401 的轴线 α 运动的托架 490。

该实施方式中，凸轮 420 一般是垂直定向，且通常面对运动轨迹；而储能件 470 一般是相对于轨迹水平定向。这种结构有助于提供二个构件之间相对较长的相对行程，这是由于弹簧可以垂直移动较长距离，而横向压缩量相对很小。

凸轮 420 与连接到臂 450 的凸轮从动件 455 结合工作。诸如轴承的凸轮从动件 455 设置在臂 450 的远端 434，并适于在凸轮 420 上运动。在不同实施方式中，凸轮从动件 455 为滚轮。在一些实施方式中，凸轮从动件为臂 450 的远端部分，其直接在凸轮表面上移动。

在一种实施方式中，至少一个凸轮 420 与托架 410 连接。该至少一个凸轮 420 包括凸轮表面 422，至少有一个臂 450 在该表面上运动，下面将作进一步讨论。在一种实施方式中，凸轮表面 422 通常具有曲面轮廓。凸轮表面 422 还可选择地包括多种凸轮轮廓。凸轮表面 422 源于上面关于图 36A-37B 的说明。

在一种实施方式中，监视器支撑机构 400 包括二个对立的凸轮 424、426，每个凸轮具有凸轮表面 422，且分别在轴线 α 与二个对立凸轮 424、426 之间限定距离 423a、423b。二个对立凸轮 424、426 的凸轮表面 422 从第一上端 428 向第二下端 430 延伸，而凸轮表面 422 从第一上端 428 到第二下端 430 通常呈曲面。凸轮表面

422 通常面向轴线 α ，并与轴线之间的距离可变，且与轴线不相交。在一种或多种实施方式中，这有助于提供可缩放的设计，这是由于如图所示的监视器支撑机构可在轴向进行伸长或缩短，而不必横向扩展或向系统增加额外的支撑件。

- 5 在一种实施方式中，凸轮表面 422 设计成使距离 423a、423b 由上端 428 到第二下端 430 逐渐减小。选择地，凸轮表面 422 可进行随意设计，在储能件 470 被很大程度地压缩时，能适于调节储能件 470 上的载荷。

- 在一种实施方式中，凸轮表面 422 设计成能使距离 423a、423b
10 在凸轮上端 428 的变化率较大，当托架向凸轮下端 430 下降时，能逐渐减小为较小的压缩率。

 因此，在一种实施方式中，凸轮表面 422 的外形能改变弹簧的压缩率，从而在监视器运动方向提供监视器的平衡力。

- 在一种实施方式中，相似于机构 10，凸轮表面 422 设计成能
15 保持轴向（这里是垂直）分力恒定，而垂直分力则可以增大或减小。因此，在轴向移动托架和监视器时，凸轮表面 422 的外形结合储能件 470 能提供恒定的轴向力支撑托架 490。

- 在一种实施方式中，凸轮表面 422 的外形结合储能件 470，在水平移动托架时能提供恒定的水平力。例如在一种实施方式中，该
20 实施方式的示例性凸轮表面 422 提供图 36B 中示例性压缩率曲线 5。该压缩率则产生图 36A 中的恒定轴向力曲线 4。随着移动位置的改变，其他实施方式能提供可变的预定力，如关于图 37A-37B 所描绘和说明的。例如在一些实施方式中，在凸轮的轴向长度上，凸轮表面能提供可变的轴向力。例如，凸轮表面 422 的上部 432 外形可设
25 计成能支撑 20 磅的载荷，而下部 434 设计成能支撑 15 磅的载荷，

反之亦然。

在一种实施方式中，监视器支撑机构 400 包括二个活动臂 450，如臂 460、462。每个臂 460、462 从近端 452 延伸到远端 454。每个臂 460、462 都适于在近端 452 的铰接点处转动，而近端 452 与托架 490 枢轴连接。例如，近端 452 穿有孔 453，在孔 453 内设置有机件紧固件 456。紧固件 456 和孔 453 的尺寸设计成使臂 460、462 能绕着紧固件 456 自由转动。作为选择，紧固件 456 和孔 453 的尺寸还可以设计成与臂 460、462 摩擦接合。而摩擦阻力的大小可以变化，以改变移动监视器支撑机构所需的力。例如，摩擦力能起到稳定支撑构件的作用，并在调节或移动构件时能实现控制。在一种典型实施方式中，提供的摩擦力约为 2.5 磅。根据监视器支撑机构 400 的使用及其所用的材料，可以相应改变摩擦力。

在二个臂 460、462 之间设置施力件或弹簧构件 470。一种选择是，弹簧构件 470 靠近二个臂 460、462 的远端 454 设置。弹簧构件 470 机械连接到二个臂 460、462 上，例如通过机械零件，或粘接接头如焊接。作为选择，每个臂 460、462 都包括弹簧轴 464，其可以连接到臂 460、462 上的连接点 465、466、或 467 之中的任何一个上。弹簧轴 464 适于将弹簧构件连在其上。

在一种实施方式中，监视器支撑机构 400 为力可调机构。对于力可调机构的情况，凸轮表面 422 弯曲以提供最大的预期平衡力，通过改变弹簧构件在臂 460 和/或 462 上的位置以增大或减小力臂（弹簧力与枢轴点 453 之间的长度）来实现载荷重量的调节。例如在一种实施方式中，这是通过沿着臂 460、462 上下移动弹簧轴 464 到不同连接点 465、466、或 467 来实现的。这些臂 460、462 上的连接点仅为示例，其数目可以增加或减少。

作为选择，在一种实施方式中，载荷重量的调节可通过改变凸轮表面之间的间隔来实现。因此，凸轮 424、426 之一或全部连接到托架 410 上，从而使使用者能够在水平方向将凸轮朝向轴线 α 或远离轴线 α 移动。通过移动凸轮，使用者能够改变系统的几何体系，

5 从而影响储能件 470 的作用力。

有益的是，在该实施方式和上面及下面讨论的其他实施方式中，监视器支撑机构 400 的活动构件（即枢轴臂、弹簧、托架、凸轮从动件）互相连接且大体上在同一平面内移动。由此能制出相对细小的监视器支撑机构 400。

10 参考图 4A、4B，在监视器支撑机构 400 的一个典型应用中，监视器的位置可调。在该例子中，监视器在垂直方向移动，在下面将要讨论的其他实施方式中，可以沿着水平轨迹、垂直与水平之间的倾斜轨迹、曲线轨迹、和具有三维和三个自由度的其他轨迹移动监视器。

15 作为示例，一种方法包括：在托架 490 的枢轴点 453 处连接转动件 460、462；每个转动件 460、462 从枢轴点 453 处的近端 452 伸到远端 454。在转动件 460、462 之间设置压缩弹簧 470，该压缩弹簧 470 靠近转动件 460、462 的远端 454 设置。此外，在每个转动件 460、462 的远端 434 设置凸轮从动件 455。在不同的实施方式中，凸轮从动件包括轴承、滚轮、和滑块，例如带有涂层。

20

托架 490 与轴向导向件 492 活动连接，并连接到载荷如平面监视器上。为了移动监视器，托架 490 的一部分或监视器被夹持，通过作用力来克服机构各构件之间的摩擦阻力，例如该摩擦阻力大约是 2.5 磅。（通过紧固或松动各个构件或使用具有特定摩擦分力的不同零件便可轻松调节摩擦力）。当每个凸轮从动件 455 在凸轮表

25

面 422 上滑动时，作为示例，压缩弹簧 470 或者被压缩，如图 4A 所示，或者被拉伸，如图 4B 所示。

在该实施例中，凸轮表面 422 设计成，在凸轮的整个轴向范围内，使托架 490 对载荷的作用力大约等于载荷本身的力。因此，无论载荷处于导向件 492 何处，都能被平衡。为了移动载荷如构件，必须克服摩擦阻力，但当载荷最终被移动后，又会再次被平衡。因此，大小载荷都能使用本系统进行简单、平稳地调节。在其他实施方式中，通过改变凸轮轮廓和/或弹簧类型能获得可变的预定力。

在一些实施方式中，机构 400 包括如上文和下文所述机构的一个或多个特征。因此，如其他实施方式中所述的特征通过参考而包含于此。

图 5A、5B 说明根据一种实施方式的监视器支撑机构 500。图 5A 是主视图，图 5B 为监视器支撑机构 500 的侧视图。监视器支撑机构 500 总体上包括第一部分 501 和第二部分 502。第二部分 502 沿着运动轨迹滑动连接到第一部分，运动轨迹由轴线 α 方向限定。在该实施方式中，运动轴线 α 为线性垂直轴线。其他实施方式包括水平轴线和垂直与水平之间的轴线。一些实施方式具有三维轴线。第一部分 501 包括凸轮 520。第二部分 502 包括连接到臂 550 的凸轮从动件 555；和可以沿着第一部分 501 的轴线 α 运动的托架 590。臂 550 固定到托架 590 上，且臂本身包含储能件如板簧。弹簧构件或臂 550 的远端 570 抵抗作用于其上的运动。弹簧构件通过凸轮从动件 555 将弹簧力作用在凸轮 520 上。弹簧构件适于提供能平衡载荷的能量，其中载荷来自于安装在托架 590 上的构件如监视器。

凸轮 520 与托架 510 连接。凸轮 520 包括凸轮表面 522，臂 550 的远端 570 在该表面上移动。一种实施方式中的凸轮表面 522 一般

具有曲面轮廓。在一个实施方式中，凸轮表面 522 设计成能提供平衡力，如上所述。

凸轮的凸轮表面 522 从第一上端 528 延伸到第二下端 530，从第一上端 528 到第二下端 530 的凸轮表面 522 一般呈曲面。在一种
5 实施方式中，凸轮表面 522 设计成，使凸轮表面与轴线 α 之间的距离从上端 528 到第二下端 530 逐渐增加。一种实施方式中的凸轮表面 522 能提供轴线 α 方向的恒力。其他实施方式中的表面能提供沿着轴线 α 的可变预定力。

在一种实施方式中，凸轮表面 522 被设计成，在凸轮的上端
10 528 距离 523 的变化率较高，随着托架向凸轮的下端 530 下降，其逐渐下降到较低比值。该变化率直接对应用于平衡托架上载荷的弹簧能量。因此，当板簧力减小时，变形率高；而当弹簧力增强时，对于沿着凸轮每下降的单位距离而言，变化率降低。通过改变板簧的变形率，弹簧能通过凸轮沿着轴线 α 产生恒定或预定力。

15 因此，弹簧表面 522 的形状会改变板簧的变形率，从而提供载荷的平衡力。在一种实施方式中，这种变形率的改变能将弹簧构件 550 的上升力曲线转化为恒力。其他实施方式能提供变力。因此，在托架沿着运动方向移动时，通过结合储能件或板簧臂 550，凸轮表面 522 能在运动方向提供预定力。一般来说，凸轮表面 522 的外
20 形轮廓的其他细节与上述凸轮表面 322 相同并通过参考而包含于此。

凸轮 520 结合臂 550 工作。在臂 550 的远端 570 设置凸轮从动件，如臂的端部的一部分、轴承、或适于在凸轮 520 上移动的滚轮 555。在一种实施方式中，监视器支撑机构 500 包括二个对立凸轮，
25 每个凸轮都具有凸轮表面 522。

托架 590 适于沿着导向件 592 移动。一种实施方式中，导向件 592 包含托架 510 的外周边。一种实施方式中，轨道如抽屉滑轨可以固定到托架上，或者与托架形成一体。

一种实施方式中，监视器支撑机构 500 包括旋钮 560 或其他施力件，用来改变作用在弹簧构件 550 上的预载荷。可通过旋紧旋钮 560 来增加作用在弹簧上预载荷，从而增加终端的重力载荷，或者松动旋钮来提供小的重力载荷。

在一些实施方式中，机构 500 包括如上文和下文所述其他机构的一个或多个特征。因此，其他实施方式中所述的细节和特征通过参考而包含于此。

图 6 显示根据一种实施方式的监视器支撑机构 600。监视器支撑机构 600 总体上包括第一部分 601 和第二部分 602。第二部分 602 沿着限定线性轴线 α 的运动轨迹滑动连接到第一部分。第一部分 601 包括凸轮 620。第二部分 602 包括托架 690，该托架 690 可以沿着第一部分 601 轴线 α 的运动方向在导向件 680 上移动。

该实施方式中，凸轮 620 包括转动连接到托架 610 上的凸轮臂 650，且具有凸轮表面 622。一种实施方式中的监视器支撑机构 600 包括二个对立的凸轮 624、626，每个凸轮都具有凸轮面 622，并分别在轴线 α 与二个对立的凸轮表面 624、626 之间限定距离 623a、623b。该二个对立凸轮 624、626 的凸轮表面 622 从第一上端 628 到第二下端 630 一般呈曲面。在一种实施方式中，凸轮表面 622 设计成，使距离 623a、623b 从上端 628 向第二下端 630 逐渐减小。

上升的储能件如拉伸弹簧 670 连接到凸轮上，并使凸轮 620 与托架 590 上的凸轮从动件如滚轮 655 接触。

一般来说，凸轮表面 622 的轮廓与监视器支撑机构 10 的凸轮

表面 322 相似。监视器支撑机构 600 的拉伸弹簧 670 通过凸轮 624、626 提供与监视器支撑机构 10 的拉伸弹簧 14 相似的轴向力。监视器支撑机构 600 的其他细节基本相似于这里所讨论的其他监视器支撑机构，工作原理大体相同，上述说明通过参考而包含于此。

5 该实施方式中，托架 690 沿着轴线运动，使得凸轮从动件 655 相应地驱动凸轮 624、626 转动。当凸轮（或一个凸轮）转动时，储能件或弹簧 670 被拉伸，该储能件会生成对凸轮从动件的反作用力。弹簧力通过凸轮表面转化为垂直（轴向）分力和水平（正交）分力。一种实施方式中，在托架沿着导向件 680 作上下移动时，采
10 用的凸轮表面外形能使凸轮作用在凸轮从动件 655 上的轴向分力恒定，但正交分力可变。一种实施方式中，在托架沿着导向件 680 作上下移动时，采用的凸轮表面外形能使凸轮作用在凸轮从动件 655 上的轴向分力可变，正交分力也可变。

 在一些实施方式中，机构 600 包括如上文和下文所述的其他机
15 构的一个或多个特征。因此，其他实施方式中的所述细节和特征通过参考而包含于此。

 图 7 显示根据一种实施方式的监视器支撑机构 700。监视器支撑机构 700 总体上包括第一部分 701 和第二部分 702，其中第二部分 702 沿着限定轴线 α 运动方向的运动轨迹滑动连接到第一部分。
20 如上所述，在不同的实施方式中，轴线 α 可以是垂直、倾斜、水平、和三维的。第二部分 702 包括凸轮 720 和托架 790，该托架 790 可以沿着第一部分 701 的轴线 α 移动。

 该实施方式中，凸轮 720 包括一对面向外的凸轮表面 722a、722b，分别与轴线 α 形成可变距离 723a、723b。施力件 770 如拉
25 伸弹簧连接到一对凸轮从动件如滚轮或轴承 755 的任何一端。凸轮

从动件连接到活动件 756，该活动件 756 滑动结合在凸轮从动件的导向件 760 内。在一个实施方式中，导向件 760 大致水平定向，如图 7 所示。在一个实施方式中，导向件以大致与凸轮 720 的凸轮表面正交的方位向下倾斜。这被示为导向件 760'。施力件 770 迫使滚轮 755 与凸轮表面 722 接触。托架 790 沿着轴线 α 上下移动，凸轮表面 722a 和 722b 迫使滚轮 755 在导向件 760 内移动，从而改变施力件 770 的压缩或拉伸。在一个实施方式中，使用诸如轨道的导向件来将凸轮 720 保持在一个笔直的轴向位置。

在一种实施方式中，凸轮表面 722 弯曲，使距离 723a、723b 在凸轮第一下端 728 的变化率相对较大；当托架向凸轮第二上端 730 移动时，逐渐下降为相对较小的比值。该变化率直接对应弹簧的能量，该能量用来平衡托架上的载荷。因此，当弹簧力减弱时，弹簧伸长率大；当弹簧力增强时，对于沿着凸轮上升的单位距离而言，弹簧伸长率减小。通过改变板簧的伸长率，弹簧通过凸轮沿着轴线 α 产生恒定或可变预定大小的垂直（或其他轴向）力，而水平（或其他正交）分力可以增加或减小。

一种实施方式中，机构 700 的一个或多个构件是塑料、聚合物、或其他非金属复合材料。一些实施方式中，其他凸轮如凸轮 790 安装在部分 701 的背面，且凸轮相互之间连在一起，这有助于稳定地引导凸轮移动。

在一些实施方式中，监视器支撑机构 700 包括如上文和下文所述的其他机构的一个或多个特征。因此，其他实施方式中所述的细节和特征通过参考而包含于此。

图 8A、8B 是分别显示根据一种实施方式的监视器支撑机构 800 的主视图和侧视图。监视器支撑机构 800 总体上包括第一部分 801

和第二部分 802。第二部分 802 沿着限定轴线 α 运动方向的运动轨迹滑动连接到第一部分，且围绕轴线 β 转动连接。如上所述，在不同的实施方式中，轴线 α 可以是垂直、倾斜、水平、和三维的。第一部分 801 包括凸轮 820。第二部分 802 包括施力件如扭力杆弹簧 5 870，和托架 890，该托架 890 可以沿着第一部分 801 的轴线 α 在导向件如轨道 810 上移动。

该实施方式中，凸轮 820 的凸轮表面 822 大体为围绕轴线 β 定位的圆形或曲面，在该实施方式中其平行于轴线 α 的运动方向。施力件 870 压迫凸轮从动件如滚轮 855 与凸轮表面 822 接触。当托架 10 890 沿着轴线 α 上下移动时，凸轮表面 822 压迫滚轮 822 围绕轴线 β 转动，以此来改变施力件 870 中的张力。

一种实施方式中，凸轮表面 822 设计成，使弹簧张力系数在凸轮第一上端 828 处变化相对较快，并随着托架向凸轮第二下端 830 移动而逐渐将为相对较小的系数。该系数的变化直接对应来自扭转 15 弹簧的能量，其中能量是用来平衡托架上的载荷。因此，若弹簧力弱，弹簧张力系数就高；若弹簧力增强，弹簧张力系数对于沿着凸轮上升的单位距离而言将随之降低。在一种实施方式中，通过变化弹簧的伸长系数，弹簧能通过凸轮沿着轴线 β 产生恒定或预定大小的垂直或其他轴向力，即使水平分力增加或减小。

20 凸轮表面 822 外形轮廓的其他细节以及监视器支撑机构 800 的其他细节与其他凸轮表面以及上述监视器支撑机构大体相同，并通过参考而将其包含于此。

图 9A、9B、9C 分别是显示根据一种实施方式的监视器支撑机构 900 的主视图、俯视图、和立体图。监视器支撑机构 900 总体上 25 包括第一部分 901 和第二部分 902，其中第二部分 902 沿着限定线

性轴线 α 的运动轨迹滑动连接到第一部分。第一部分 901 包括凸轮 920。第二部分 902 包括施力件如卷簧 970，和可以沿着第一部分 901 的轴线 α 移动的托架 990。

该实施方式中，凸轮 920 的凸轮表面 922 围绕轴线 α 呈曲面结构。如上所述，在不同的实施方式中，轴线 α 可以是垂直、倾斜、水平、和三维的。施力件 970 压迫凸轮从动件 955 与凸轮表面 922 接触。当托架 990 沿着导向件 910 在轴线 α 上下移动时，凸轮表面 922 压迫凸轮从动件 955 围绕轴线 α 转动，以此来改变施力件 970 中的张力。一种实施方式中的表面 922 外形能使弹簧通过凸轮表面对凸轮从动件 955（和托架 990）施加恒定轴向分力。一种实施方式中的表面 922 外形能使弹簧通过凸轮表面对凸轮从动件 955（和托架 990）施加可变的预定轴向分力。

一些实施方式中的监视器支撑机构 900 包括如上文和下文所述的其他机构的一个或多个特征。因此，其他实施方式中所述的细节和特征通过参考而包含于此。

图 10 显示根据一种实施方式的监视器支撑机构 1000。监视器支撑机构 1000 总体上包括关于监视器支撑机构的其他实施方式所讨论的一个或多个特征，并且这些讨论通过参考而包含于此。该实施方式中的监视器支撑机构 1000 包括托架 1090、臂 1060、凸轮 1020、和气动弹簧 1070，其中气动弹簧 1070 能为系统提供储存的动力。

图 11A、11B 是显示根据一种实施方式的机构 1100 的总体示意图。机构 1100 包括支架或托架 1102 和储能件 1104。该实施方式中的储能件 1104 包括第一构件 1104a 和第二构件 1104b。储能件 1104 的构件 1104a、1104b 连接到底座 1106 的一端。

参考图 11A、11B 可以看出,托架 1102 可相对储能件 1104 沿着轴线 α 限定的轨迹移动。当托架移动时,间隔距离固定的凸轮从动件 1108、1110 压迫储能件 1104a、1104b 向内弯曲或变形。这种移动将分别增加构件 1104a、1104b 对凸轮从动件 1108、1110 的作用力,然后凸轮从动件支撑托架 1102。臂 1104a、1104b 的弯曲程度决定有多少储存在臂中的能量和力被转移到凸轮从动件 1108、1110 上。在一些实施方式中,凸轮从动件 1108、1110 和臂 1104a、1104b 设置成,当托架沿着轴线 α 上下移动时,能提供恒定的支撑力支撑托架 1102。一些实施方式中提供可变的预定力。

10 在一种实施方式中,在构件 1104a、1104b 之间设置辅助弹簧 1120,这有助于增加机构的总力。有益的是,构件 1104a、1104b 在该实施方式中既用作托架导向件,又用作储能件。这使机构紧凑。

不同实施方式中的构件 1104a、1104b 根据其使用而具有不同外形。例如在一种实施方式中,每个构件的宽度大约为 1 或 2 英寸,其剖面一般为矩形。一种实施方式中,每个构件的宽度大约为 4 英寸。一种实施方式中,构件的底部较宽,并朝着顶部逐渐变细,所以其剖面为梯形。

一些实施方式中的机构 1100 包括如上文和下文所述的其他机构的一个或多个特征。因此,其他实施方式中所述的细节和特征通过参考而包含于此。

图 12A、12B 是显示根据一种实施方式的机构 1200 的总体示意图。机构 1200 包括支架或托架 1202、储能件 1204、和底座/凸轮的结合体 1206。监视器 1208 连接到托架 1202 上,而托架 1202 可以相对凸轮 1206 沿着轴线 α 所限定的运动轨迹移动。在一种实施方式中,储能件 1204 连接到托架 1202 上,且包括一个或多个臂

1210, 其中臂 1210 在沿着凸轮表面向下移动时能增加力和能量。凸轮从动件 1212 连接到每个臂 1210 的一端, 并由储能件 1204 压向凸轮 1206 表面。

当托架 1202 相对凸轮 1206 沿着轴线 α 移动时, 构件 1204 中的能量增加。在一种实施方式中, 凸轮 1206 外形能提供平行于轴线 α 方向的恒定支撑力, 这使使用者仅需克服各构件之间的摩擦力, 便能在轴线 α 的运动轨迹上轻松完成监视器 1208 的上下移动。其他实施方式提供可变的预定力。在一种实施方式中, 底座/凸轮 1206 设计成三维的, 这使监视器 1208 在转动时也能通过凸轮表面支撑。

在图 12B 显示的实施方式中, 动力件 1204 带有环绕该构件的臂 1210 设置的调节带 1214。在臂 1210 试图向外张开时, 该调节带 1214 提供反作用力, 这使使用者能根据作用在机构 1200 上的重量或载荷来调节该机构 1200 的支撑力。

一种实施方式中, 机构 1200 的凸轮可以颠倒。换句话说, 凸轮表面可以位于底座内, 而储能件 1204 就在底座内移动并向外施加力。

一种实施方式中, 储能件 1204 包括能相对凸轮 1206 沿着轴线 α 移动的旋转伸缩弹簧。一种实施方式中, 储能件 1204 包括能沿着凸轮滚动的形成一体的多个球轴承, 这使得载荷被转动时也能通过凸轮表面支撑。

一些实施方式中的机构 1200 包括如上文和下文所述的其他机构的一个或多个特征。因此, 其他实施方式中所述的细节和特征通过参考而包含于此。

图 13A、13B、13C 是显示根据一种实施方式的机构 1300 的总

体示意图。机构 1300 包括托架或托架 1302，该托架 1302 与储能件 1304 如板簧臂 1310 连接并连接到一个或多个导向滚轮 1308。机构 1300 还包括设置成剪式凸轮结构的一对凸轮 1306、1307。凸轮 1306、1307 具有面向内且大体垂直定向的凸轮表面。该表面彼此重叠并与轴线 α 重叠，这在允许托架具有较长行程的前提下能使结构紧凑。

该实施方式中，一个或多个导向滚 1308 沿着限定运动轴线 α 的运动轨迹来引导托架 1302。监视器或其他载荷连接到托架 1302 上，而托架 1302 可以相对凸轮 1306、1307 沿着轴线 α 移动。该实施方式中，臂 1310 在沿着凸轮表面向下移动时能增加力和能量。凸轮从动件 1312 连接到每个臂 1310 的一端，并通过储能件 1304 压向凸轮 1306、1307 的表面。凸轮表面将储能件的力和能量转化为支撑力。

当托架 1302 沿着轴线 α （参考图 13B）移动时，构件 1304 中的能量增加。在一种实施方式中，凸轮外形能提供平行于轴线 α 方向的恒定支撑力。其他实施方式能提供可变的预定力。

图 13C 是显示根据一种实施方式的凸轮 1306、1307 的斜视图。

一些实施方式中的机构 1300 包括如上文和下文所述的其他机构的一个或多个特征。因此，其他实施方式中所述的细节和特征通过参考而包含于此。

图 14A、14B 是显示根据一种实施方式的机构 1400 的总体示意图。机构 1400 包括支架或托架 1402、储能件 1404 如板簧臂 1410a, 1410b、和与托架 1402 连接的二组凸轮从动件 1412-1415。

凸轮从动件连接到托架 1402，并且在托架沿着限定轴线 α 的运动轨迹向下移动时，其彼此之间的分开距离保持固定。一种实施

方式中，臂 1410a、1410b 既充当托架的轴向导向件，又充当储能件。

臂 1410a、1410b 连接到底座 1420 的一端。参考图 14A、14B 可以看出，当托架移动时，凸轮从动件使臂 1410a、1410b 向外弯曲或变形。该动作能增加臂 1410a、1410b 作用在凸轮从动件 1412-1415 上的力。于是凸轮从动件能支撑托架 1402。臂 1410a、1410b 的弯曲程度决定储存在臂中的能量和力有多少被转移到凸轮从动件上。在有些实施方式中，凸轮从动件 1412-1415 和臂 1410a、1410b 如此设置，使得当托架沿着轴线 α 上下移动时，能提供恒定的支撑力支撑托架 1402。有些实施方式中，能提供预定变化的力。凸轮面将储能件的力和能量转化为支撑力。

一些实施方式中的机构 1400 包括如上文和下文所述的其他机构的一个或多个特征。因此，其他实施方式中所述的细节和特征通过参考而包含于此。

图 15、16 显示根据一种实施方式的机构 1500 的总体示意图。机构 1500 包括支架或托架 1502、储能件 1504 如板簧臂 1510a、1510b、和连接到托架 1502 的凸轮从动件 1506 和 1508。

凸轮从动件连接到托架 1502，并且当托架沿着限定轴线 α 的运动轨迹向下移动时，彼此分开的距离保持固定。

臂 1510a、1510b 连接到底座 1520 的一端。参考图 15、16 可以看出，当托架移动时，凸轮从动件使臂 1510a、1510b 向外变形。该动作能增加臂 1510a、1510b 作用在凸轮从动件 1504、1506 上的力。于是凸轮从动件能支撑托架 1502。臂 1510a、1510b 的变形程度决定储存在臂中的能量和力有多少被转移到凸轮从动件上。在有些实施方式中，凸轮从动件 1506、1508 和臂 1510a、1510b 被如此

设置,使得当托架沿着轴线 α 上下移动时,能提供恒定的支撑力支撑托架 1502。有些实施方式中,能提供预定变化的力。凸轮面将储能件的力和能量转化为支撑力。

一些实施方式中的机构 1500 包括如上文和下文所述的其他机构的一个或多个特征。因此,其他实施方式中所述的细节和特征通过参考而包含于此。

图 17 显示根据一种实施方式的机构 1700 的总体示意图。机构 1700 包括支架或托架 1702、第一储能件 1704、第二储能件 1705、和凸轮 1706。托架 1702 相对于凸轮 1706 沿着限定轴线 α 的运动轨迹移动。在该实施方式中,储能件 1704 为压缩弹簧,并被连接到托架 1702 的臂 1710 的下部。储能件 1705 为拉伸弹簧,并被连接到臂的上端。凸轮从动件 1712 连接到每个臂 1710 的一端,并通过储能件 1704、1705 压靠在凸轮 1706 的表面上。

当托架 1702 相对于凸轮 1706 沿着轴线 α 移动时,凸轮增加构件 1704 中的能量。然后凸轮面将该能量转化为支撑力。在一种实施方式中,凸轮 1706 的外形能提供平行于轴线 α 方向的恒定的支撑力。一些实施方式中能提供预定变化的支撑力。机构 1700 在诸多方面都相似于图 4A、4B 中的机构 400,除了该机构 1700 包括弯成一定角度的臂 1710 和一对弹簧 1704、1705 以外。

一些实施方式中的机构 1700 包括如上文和下文所述的其他机构的一个或多个特征。因此,其他实施方式中所述的细节和特征通过参考而包含于此。

图 18 显示根据一种实施方式的机构 1800 的总体示意图。机构 1800 包括具有臂 1814 的支架或托架 1802、储能件 1804、和凸轮 1806,凸轮 1806 包括一对大体为垂直取向且面向内的表面。托架

1802 相对于凸轮 1806 沿着轴线 α 限定的运动轨迹移动。托架 1802 的上部设计成能容纳储能件 1804。

该实施方式中，储能件 1804 包括大体为 M-形（或 W-形）的塑料弹簧，其位于托架 1802 的上部之内。储能件 1804 包括一个或多个臂 1810，当托架和弹簧相对于凸轮面向下移动时，其中的力和能量降低。一个或多个凸轮从动件 1812 连接到每个臂 1810 的一端。储能件 1804 对臂 1814 施加向外的力，臂 1814 又依次对凸轮从动件 1812 施加向外的力，其中凸轮从动件是沿着凸轮 1806 的凸轮面移动。一种实施方式中，凸轮从动件 1812 是沿着凸轮面移动的滑块。可以对滑块与凸轮面之间的摩擦力进行设计，为机构中的停止或控制提供合适大小的力。

当托架 1802 相对于凸轮 1806 沿着轴线 α 移动时，构件 1804 中的能量降低。但是，凸轮 1806 表面的外形能将该能量转化为平行于轴线 α 的第一支撑力、和与第一力正交的第二力。在一种实施方式中，凸轮 1806 的外形能提供平行于轴线 α 方向的恒定的支撑力，这使得使用者仅需克服部件之间的摩擦力，便能在轴线 α 的运动轨迹上轻松地上下移动载荷。一些实施方式中能提供预定变化的力。

一种实施方式中，储能件 1804 包括突出部 1818，其与托架 1802 中对应的切口匹配，这使得构件 1804 既能向上也能向下定位。换句话说，构件 1804 既可以为 W-形取向 1804b，也可以为 M-形取向 1804a。这些不同取向可以改变储能件施加的弹簧力，并允许使用者对机构进行调节。一种实施方式中，整个机构 1800 本质上是由塑料或聚合物部件构成。例如，凸轮 1806、托架 1802、凸轮从动件 1812、和/或弹簧 1804 之中的一个或多个是由非金属材料制成。

例如，在一个实施例中凸轮 1806 被注射成型为塑料件。同样托架 1802 可以通过注模而成。在不同实施方式中，构件由不同的塑料、塑料组合物、聚合物、玻璃纤维、和其他非金属材料制成。一种实施方式中，弹簧 1804 的材料是玻璃纤维组合物。有益的是，使用
5 这些非金属材料能提供轻质、低成本、可批量生产的机构。

一些实施方式中的机构 1800 包括如上文和下文所述的其他机构的一个或多个特征。因此，其他实施方式中所述的细节和特征通过参考而包含于此。

图 19 显示根据一种实施方式的机构 1900 的总体示意图。机构
10 1900 包括支架或托架 1902、储能件 1904、和一对凸轮 1906、1907，其中凸轮如此设置，即凸轮 1906 包括一个或多个面向外的凸轮面；而凸轮 1907 则提供一个或多个面向内的凸轮面。每个凸轮面都相对于运动轴线 α 所限定的轨迹为大体垂直取向。

该实施方式中，一个或多个凸轮从动件 1910 被连接到托架
15 1902，并压靠在凸轮 1907 上。一个或多个凸轮从动件 1912 也连接到托架 1902，并沿着凸轮 1906 移动。一种实施方式中，凸轮从动件 1912 连接到托架转动臂 1918 的一端；而凸轮从动件 1910 则连接到臂 1918 的另一端。当托架相对于凸轮 1906、1907 沿着轴线 α 移动时，凸轮从动件有助于引导托架。监视器或其他载荷可以连接到托架 1902。该实施方式中，储能件 1904 包括膨胀弹簧，并连接到托架 1902，且通常位于臂 1918 的枢轴点之上、臂 1918 之间。当托架和储能件沿着凸轮面向下移动时，储能件 1904 的力和能量增加。凸轮面将储能件的力和能量转化为支撑力。一种实施方式中，在臂 1918 之间、臂 1918 的枢轴点之下设置压缩弹簧 1905。

25 当托架 1902 沿着轴线 α 移动时，（参考图 9B），凸轮 1906、1907

使构件 1904 中的能量增加。然后凸轮 1906、1907 将储能件的力转化为平行于轴线 α 方向的第一力、和与第一力正交的第二力。一种实施方式中，凸轮的外形能提供平行于轴线 α 方向的恒定的第一支撑力。一些实施方式中能提供预定变化的力。

- 5 一些实施方式中的机构 1900 包括如上文和下文所述的其他机构的一个或多个特征。因此，其他实施方式中所述的细节和特征通过参考而包含于此。

图 20 显示根据一种实施方式的机构 2000 的斜视图。机构 2000 包括支架或托架 2002、储能件 2004 如钢弹簧、和凸轮 2006。托架
10 2002 和储能件 2004 相对于凸轮 2006 沿着轴线 α 所限定的运动轨迹移动。该实施方式中，储能件 2004 与托架 2002 形成一体并具有臂 2010，当它们沿着凸轮面向下移动时，能增加臂的力和能量。凸轮从动件 2012 连接到每个臂 2010 的一端，并通过储能件 2004 压靠在凸轮 2006 表面上。

- 15 当托架 2002 相对于凸轮 2006 沿着轴线 α 移动时，构件 2004 中的能量增加。一种实施方式中，凸轮 2006 的外形能提供平行于轴线 α 方向的恒定的支撑力，这使得使用者仅需克服凸轮从动件 2012 与凸轮面之间的摩擦力，便能在轴线 α 的运动轨迹上轻松地上下移动监视器或其他载荷。一些实施方式中能提供预定变化的
20 力。

一些实施方式中的机构 2000 包括如上文和下文所述的其他机构的一个或多个特征。因此，其他实施方式中所述的细节和特征通过参考而包含于此。

- 图 21A、21B 为根据一种实施方式的机构 2100 的总体示意图。
25 机构 2100 包括支架或托架 2102 和储能件 2104。该实施方式中，

储能件 2104 包括连接到底座 2106 的第一构件 2104a 和第二构件 2104b。

参考图 21A、21B 可以看出，托架 2102 相对于储能件 2104 沿着轴线 α 所限定的轨迹移动。当托架移动时，以固定距离分开的凸
5 轮从动件 2108、2110 迫使储能件 2104a、2104b 向内弯曲或变形。该动作增加了构件 2104a、2104b 分别对凸轮从动件 2110、2108 的作用力。然后凸轮从动件支撑托架 2102。臂 2104a、2104b 的弯曲程度决定有多少储存在臂中的能量和力被转移到凸轮从动件 2108、
10 2110 上。有些实施方式中，凸轮从动件 2108 和臂 2104a、2104b 设计成，当托架沿着轴线 α 上下移动时，能提供恒定的支撑力支撑托架 2102。有些实施方式能提供预定变化的力。在不同的实施方式中，根据使用条件，构件 2104a、2104b 可具有不同形状。有些实施方式中，构件 2104a、2104b 具有向内倾斜的侧面，如图 21A 所示。

15 有些实施方式中，整个结构 2100 基本上都是由塑料或聚合物构件构成。例如，储能件 2104 和/或托架 2102 中的一个或多个是由非金属材料所制。例如，一种实施方式中的储能件 2104 为注塑成型塑料构件。同样，托架 2102 也可通过注塑而成。在不同的实施方式中，构件由不同的塑料、塑料组合物、聚合物、玻璃纤维、
20 以及其他非金属材料所制。有益的是，使用这些非金属材料可提供轻质、低成本、能批量生产的机构。

一些实施方式中的机构 2100 包括如上文和下文所述的其他机构的一个或多个特征。因此，其他实施方式中所述的细节和特征通过参考而包含于此。

25 图 22 为根据一种实施方式的机构 2200 的总体示意图。机构

2200 包括支架或托架 2202、储能件 2204、和凸轮 2206。托架 2202 包括在凸轮 2206 的内表面上轴线 α 所限定的运动轨迹进行移动的轴。该实施方式中，储能件 2204 连接到托架 2202 并包括一个或多个臂 2210，当臂沿着凸轮面向下移动时，臂的力和能量增加。凸轮从动件 2212 连接到每个臂 2210 的一端，并通过储能件 2204 被迫靠在凸轮 2206 表面上。一种实施方式中，凸轮从动件 2212 包括球轴承。

一种实施方式中，凸轮 2206 的整体外形为管状，其直径 2206d 大约为 1 英寸。其他实施方式中的直径包括 2 英寸、3 英寸、或更大尺寸。一些实施方式中，凸轮 2206 的长度大约为 4 英寸。其他实施方式中的长度包括 6、9、12、15、20、24 英寸、和更大尺寸。

当托架 2202 的轴相对于凸轮 2206 沿着轴线 α 移动时，构件 2204 中的能量增加。一种实施方式中，凸轮 2206 的形状能提供平行于轴线 α 方向的恒定支撑力。一些实施方式还能提供预定变化的力。

一种实施方式中，轴的下部包括密封件，并在凸轮 2206 内提供气体，从而能提供缓冲力或附加的支撑力。

一些实施方式中的机构 2200 包括如上文和下文所述的其他机构的一个或多个特征。因此，其他实施方式中所述的细节和特征通过参考而包含于此。

图 23A、23B 为根据一种实施方式的机构 2300 的总体示意图。机构 2300 包括支架或托架 2302、储能件 2304、和凸轮 2306、2307。

凸轮 2306、2307 包括笔直的凸轮导轨。托架 2302 与至少一个滑块 2320 或 2321 相连接或形成一体。第一滑块 2320 包括诸如球轴承或线性轴承 2330 等轴承，并在凸轮 2307 内移动。第二滑块

2321 包括诸如球轴承或线性轴承 2330 等轴承，并在凸轮 2306 内移动。该实施方式中，储能件 2304 包括拉伸弹簧，其第一端连接到第一滑块 2320，第二端连接到第二滑块 2321。

托架 2302 相对于凸轮 2306、2307 沿着轴线 α 所限定的轨迹移动。当托架移动时，凸轮 2306、2307 拉伸储能件 2304。一种实施方式中，储能件 2304 选择非线性弹簧，并结合凸轮 2306、2307 结构，以提供平行于轴线 α 的恒定的平衡力。一些实施方式中还能提供预定变化的力。

一些实施方式中的机构 2300 包括如上文和下文所述的其他机构的一个或多个特征。因此，其他实施方式中所述的细节和特征通过参考而包含于此。

图 24A 为根据一种实施方式的机构 2400 的总体示意图。机构 2400 包括支架或托架 2402、储能件 2404、和凸轮 2406、2407。

凸轮 2406、2407 包括笔直的凸轮导向件。托架 2402 与至少一个滑块 2420 或 2421 相连接或形成一体。第一滑块 2420 包括球轴承并靠在凸轮 2407 上移动。第二滑块 2421 包括球轴承并靠在凸轮 2406 上移动。该实施方式中，储能件 2404 包括压缩弹簧，其第一端连接到第一滑块 2420，第二端连接到第二滑块 2421。一种实施方式中，增加了第二弹簧 2404'。一种实施方式中，机构 2400 的所有构件都是钢制的，这样能提供稳固、经济的机构。

托架 2402 相对于凸轮 2406、2407 沿着轴线 α 所限定的轨迹移动。当托架移动时，凸轮 2406、2407 压缩储能件 2404（和 2404'）。一种实施方式中，储能件 2404 选择非线性弹簧并结合凸轮 2406、2407 结构，以提供平行于轴线 α 的恒定的平衡力。一些实施方式中还能提供预定变化的力。

一些实施方式中的机构 2400 包括如上文和下文所述的其他机构的一个或多个特征。因此，其他实施方式中所述的细节和特征通过参考而包含于此。

图 24B 为根据一种实施方式的机构 2400' 的总体示意图。机构 2400' 基本上相似于机构 2400。一种实施方式中，机构 2400' 具有平行导轨 2420、2421 以及轴承 2440 以引导托架 2402'。机构 2400' 还具有凸轮 2406'、2407' 装于其内部，使储能件 2404 产生力。图 24B 中，托架可位于上部的 A 点和下部的 B 点。

一些实施方式中的机构 2400' 包括如上文和下文所述的其他机构的一个或多个特征。因此，其他实施方式中所述的细节和特征通过参考而包含于此。

图 24C 显示根据一种实施方式的导轨 2450。导轨 2450 包括一对平行的直线导轨 2451、2452。底面 2453 相对于直线导轨 2451、2452 成一角度，因此当凸轮从动件 2454 和储能件 2455 沿着导轨移动时能提供一凸轮面。例如，支架或托架连接到凸轮从动件 2454，并沿着导轨从第一点 A 向第二点 B 移动。

图 25 为根据一种实施方式的监视器支撑与储能结合件 2500 的侧视图。这一实施例说明了一些实施方式能够为部件如监视器 2501 提供倾斜或弯曲的轨迹。例如，图 11A 中的构件 1104a、1104b 可被弯曲成如图 25 所示。

图 26 显示调节机构 2602，针对所述的一个或多个支撑机构上的可变载荷进行调节。该机构包括具有枢轴点 2605 的转动凸轮 2604。调节机构 2602 对一个或两个凸轮施加力使其转动，从而产生不同的凸轮廓面。一种实施方式中，机构 2602 包括手动调节的螺杆。一种实施方式中，机构 2602 包括弹簧，这能实现凸轮轮廓

的自动调节。其他实施方式包括弹簧和螺杆。

图 27 显示调节机构 2702，针对所述的一个或多个支撑机构上的可变载荷进行调节。调节机构 2702 对一个或两个凸轮 2705 施加力，使其围绕枢轴点转动，从而产生不同的凸轮廓面。一种实施方式中，机构 2702 包括锁定凸轮位置的棘轮机构 2704。使用者可通过调节该棘轮来控制凸轮的角度和轮廓。一种实施方式中，凸轮包括代替枢轴点的联动插槽来提供其他的凸轮轮廓（即凸轮的顶部也可活动）。

图 28 显示根据一种实施方式的包括调节机构 2802 的机构 2800。一种实施方式中，调节机构 2802 使凸轮 2806 相互靠近或分离。调节机构 2802 包括第一链轮 2808，其能转动丝杠 2809 来调节凸轮之间的距离。链条 2814 连接第一链轮 2808 与第二链轮 2810。第二链轮 2802 由旋钮 2812 驱动。还有一丝杠 2811 连接到旋钮 2812 以调节凸轮之间的距离。使用者通过转动旋钮 2812 使调节机构工作。一些实施方式使用电机来驱动调节机构。相似于图 27，凸轮使用连杆插槽代替枢轴点 2820 以提供其他的凸轮轮廓。

图 29 显示具有调节机构 2902 的机构 2900，其中调节机构 2902 针对所述的一个或多个支撑机构上的可变载荷进行调节。调节机构 2902 对板簧 2904 施加力来调节作用在凸轮 2906 上的预载力。

20

支撑监视器和其他计算机组件的实施例

一些实施方式中，如上所述的监视器支撑机构用于支撑和升起多种监视器和计算机组件。

例如，图 30 显示根据一种实施方式的计算机监视器支撑系统 3010。系统 3010 包括监视器 3020、键盘 3050、工作中心支架 3030、

25

和监视器支撑机构 3040。

支架 3030 包括底座部分 3032 和上部 3031。上部 3031 滑动连接到底座部分。监视器 3020 和键盘 3050 连接到上部 3031。该实施方式中，底座部分 3032 的侧面提供有导向件 3026，用于在上部
5 3031 上升或下降时能保持笔直。上述的抽屉滑轨或其他滑轨也可使用。用于工作中心的其他选择方案落入本实施方式的范围之内。

监视器支撑机构 3040 连接在上部 3031 与下部 3032 之间，以提供支撑，并相对于下部 3032 对上部 3031 进行调节。机构 3040 总体上包括：连接到上部 3031 并在导向件 3026 内移动的支架或托
10 架 3042；和连接到下部 3032 的凸轮 3041。凸轮 3041 包括二个面向外的凸轮面 3043、3044。

若对上部 3031 施加向下的力，该力通过托架转移到凸轮从动件 3034 上，并通过储能件如弹簧 3035 将凸轮从动件压靠在凸轮 3041 上。然后托架 3042 在导向件内移动。凸轮通过凸轮从动件和
15 弹簧 3035 对上部 3031 施加相反的支撑力。在一种实施方式中，凸轮设计成能提供与凸轮从动件在凸轮上的位置无关的恒定的平衡力，因此能提供简单的系统来调节和保持监视器和/或键盘的位置。

有益的是，凸轮面 3043、3044 大体上为垂直取向，而弹簧 3035 的作用力为水平方向。这种结构使监视器 3020 相对于支架 3032 具
20 有较长的行程。在一种实施方式中，提供 24 英寸的行程。一种实施方式提供 36 英寸的行程。一种实施方式提供大于 36 英寸的行程。

其他实施方式中，图 31A、31B 是分别显示监视器支撑机构的其他示例性应用的主视图和侧视图。图 31A、31B 中，监视器支撑机构 3100 用于垂直高度为 20 英寸的数据录入工作站，工作站具有
25 连接到支架 3101 的平板监视器 3102 和键盘 3103。其他实施方式

中，可使用上述其他监视器支撑机构来替换监视器支撑机构 3100。

如上所述，一些实施方式中机构的所有活动构件（即转动臂、弹簧、托架、凸轮从动件）大体上在同一移动平面内移动。这使得机构可被制成较薄的机构。这一优点可从图 31B 中看出，图 31B 示意性地显示了该机构允许监视器和键盘接近墙壁的程度。一种实施方式中，机构允许安装的监视器与墙壁之间距离不大于 4 英寸。其他实施方式提供其他不同距离。

在一种或多种实施方式中，几种构件如托架、轴承、和凸轮由轻质材料形成。另一种选择是，构件之间的配合面设置成光滑表面，使构件之间作相对运动时产生的摩擦力很小。其他不同的材料包括，例如热塑性塑料。

上述的实施方式是可缩放的。换句话说，本发明的一种或多种实施方式并不受机构的相对尺寸、力、或重量范围所限制。本实施方式的原理可应用于比所述示例性机构更大和更小的机构。此外，上述的一个或多个特征可以在其他实施方式中被结合或替换。

附加应用实施例

一些实施方式中，上述机构可应用于家具系统来提供支撑和调节；其他实施方式将上述机构应用于健身设备来提供反作用于使用者载荷的力；一些实施方式还被应用于机器人技术、军事装备、机动车车窗、和其他使用升力或支撑力的设备。

家具系统的实施例

图 32 显示根据一种实施方式构造的工作台 3210。呈现的特征可应用于多种家具，例如包括儿童桌。

工作台 3210 包括主体 3220 和机构 3230。主体 3220 包括第一部分 3222 和第二部分 3224。部分 3222 包括工作面或支撑面 3225。第二部分 3224 是支撑第一部分 3222 的基础部分。一种方案是，第一部分 3222 沿着导向件 3226 滑动连接第二部分 3224，导向件 3226 包含第二部分 3224 的垂直部分 3228 的内表面。作为选择，第一部分 3222 可连接到垂直部分 3228 的外部。工作台的其他选择方案在本实施方式的范围之内。

机构 3230 连接在第一部分 3222 与第二部分 3224 之间，以相对于第二部分 3224 支撑和调节第一部分 3222。机构 3230 总体上包括连接到第一部分 3222 并在导向件 3226 内移动的托架 3231，和连接到第二部分 3224 的凸轮 3232。作为选择，托架可连接到第二部分 3224，凸轮可连接到第一部分 3222。若对第一部分 3222 施加向下的力时，该力通过托架 3231 转移到凸轮从动件 3234 上。托架 3231 在导向件 3226 内移动。凸轮 3232 通过凸轮从动件 3234 对第一部分 3222 施加相反的支撑力。

机构 3230 包括上述机构的一个或多个特征。一种实施方式中，其提供垂直方向的恒力，使使用者迅速、方便地调节台面高度。一些实施方式包括如上所述的调节机构，使使用者能根据载荷来调节机构的整体强度。

图 33A 显示根据一种实施方式的可调物架 3300。物架 3300 包括机构 3330、第一部分 3322、和第二部分 3324。部分 3322 包括工作面或支撑面 3325。第二部分 3324 为支撑第一部分 3322 的基础部分。一种方案是，第一部分 3322 可沿着导向件 3326 滑动连接第二部分 3324，该导向件 3326 包含第二部分 3324 的垂直部分的内表面。

机构 3330 连接在第一部分 3322 与第二部分 3324 之间，以便相对于第二部分 3324 支撑和调节第一部分 3322。该实施方式中，当工作面 3325 下降时，凸轮通过一个或多个凸轮从动件来压缩储能件 3340。

5 机构 3330 包括上述机构的一个或多个特征。一种实施方式中，其提供垂直方向的恒力，使使用者迅速、方便地调节物架表面的高度。一些实施方式包括如上所述的调节机构，使使用者能根据载荷来调节机构的整体强度。

图 33B 显示根据另一种实施方式的图 33A 中的可调物架 3300。

10 该实施方式中，储能件可以整合到或连接到凸轮，当工作面 3325 下降时，凸轮会产生变形或被移置。

有益的是，上述的家具支撑系统为调节位置或支撑家具提供了简便、经济和可靠的方案。

15 健身器系统的实施例

图 34 显示健身器 3410。该实施方式中,健身器 3410 为划船机。但呈现的特征可应用于多种健身器材,比如举重器材,但不限于此。

健身器 3410 包括主体 3420、连接件 3430、和施力件 3400。主体 3420 包括在导向件 3423 内与主体 3420 滑动连接的座位 3422。

20 主体 3420 还包括一对支腿 3424 和一对脚蹬 3425。主体 3420 的其他可供选择的构件属于本实施方式的范围之内。

连接件 3430 在使用者与施力机构 3400 之间提供可为使用者控制的连接。连接件 3430 总体上包括与主体 3420 相连的中心部分 3437, 和与机构 3400 在第一端 3433 相连的连接部分 3431。构件 25 3430 还包括与中心部分 3437 转动连接的动作件 3435, 这使得当动

作件 3435 转动时，与动作件 3435 相连的构件 3434 对连接件 3431 的第二端施加力，该力通过连接件转移给机构 3400。健身器 3410 还包括位于动作件 3435 两端的一对手柄 3436，使使用者能够握紧并拉动作件。

- 5 机构 3400 与主体 3400 相连并包括与连接件 3431 相连的托架 3490。当使用者拉动手柄 3436 时，动作件 3435 转动，接着通过连接件 3431 对托架 3490 施加力。然后，托架 3490 在上述机构 3400 的导向件内移动。随之，机构 3400 产生与使用者的作用力相反的力。如上所述，在一种实施方式中，当托架沿着导向件滑动时，机
10 构 3400 提供恒定的阻力。

如上所述，机构 3400 能为健身器材如健身器 3410 提供纤细、简化、可调、并能产生阻力的机构。

上述的一种或多种实施方式能为多种健身器提供相反的阻力。

- 图 35 为根据一种实施方式的健身器 3510 的主视图。该实施方式
15 式中，健身器为仰卧举重系统。但就象关于图 34 所述的，表达的特征可用于多种健身器材。

- 健身器 3500 包括主体 3520、连接件 3530、和施力件 3540。
主体 3520 包括与主体 3520 相连的长凳 3522。主体 3520 还包括支
腿 3524。主体 3520 的其他可供选择的机构为本领域所熟知的，属
20 于本实施方式的范围之内。

- 连接件 3530 在使用者与施力机构 3540 之间提供可为使用者控制的连接。连接件 3530 总体上包括沿着支撑导向件 3525 与主体 3520 滑动连接的中心部分 3537，和与机构 3540 相连的连接部分 3531。构件 3530 还包括与中心部分 3537 相连的动作件 3535，这
25 使得当使用者推举动作件 3535 时，其能对连接件 3531 施加力，该

力通过连接件转移给机构 3400。健身器 3540 还包括位于动作件 3535 两端的一对手柄 3536，使使用者能够握紧并推举动作件。

机构 3540 与主体 3524 相连并包括与连接件 3531 相连的托架 3590。当使用者推举手柄 3536 时，动作件 3535 上升，接着通过连接件 3531 对托架 3590 施加力。然后，托架 3590 在上述机构 3540 的导向件内移动。随之，机构 3540 产生与使用者的作用力相反的力。其他实施方式中，上述的其他机构可用于替换机构 3540。

如上所述，在一种实施方式中，本系统可用于机器人系统。例如，一种或多种机构可用于警察或部队的枪炮演习用的人体模型。在一种典型实施方式中，当人体模型被“击中”后，机构能够提供升起该人体模型所需的升力。由于该系统能提供储存力，所以机构可通过很小的电机来驱动，因此能减小整个系统的尺寸和成本。

图 38 为根据本发明一个典型实施例的设备 4090 的平面图。设备 4090 包括凸轮 4100 和凸轮从动件 4120。凸轮 4100 包括第一导面 4102 和第二导面 4104。

应该理解的是，在不偏离本发明的精神和范围的前提下，凸轮 4100 可具有多种实施方式。例如，本发明的凸轮可具有一个、二个、和/或多于二个的导面。作为第二个例子，本发明的设备可包括具有大体为圆锥形外形的凸轮。

凸轮从动件 4120 包括第一从动子 4122、第二从动子 4126、和弹簧 4132，其中，弹簧 4132 的第一端 4134 连接第一从动子 4122，第二端 4136 连接第二从动子 4126。第一从动子 4122 具有第一从动面 4128，其至少在第一接触点 4124 与凸轮 4100 的第一导面 4102 啮合。第二从动子 4126 具有第二从动面 4130，其与凸轮 4100 的第二导面 4104 啮合。

应该理解的是，在不偏离本发明的精神和范围的前提下，第一从动子 4122 和第二从动子 4126 可具有多种不同的实施方式。例如，在某些实施方式中，第一从动子 4122 和第二从动子 4126 各包含适于围绕枢轴转动的滚子。作为第二个例子，第一从动子 4122 和第二从动子 4126 各包含不转动的构件。

图 39 是图 38 中设备 4090 的另外的平面图。从图 39 中可以领悟到，第一从动子 4122 的接触角 4138 由第一假想线 4140 与假象参考线 4142 定义，其中第一假想线 4140 经过第一接触点 4124 与第一从动子 4122 的中轴线 4144，假想参考线 4142 在第一从动子 4122 的中轴线 4144 与第二从动子 4126 的中轴线 4146 之间延伸。

图 40 是图 38 中设备 4090 的另外的平面图。在图 40 的实施方式中，示出了作用于第一从动子 4122 与第二从动子 4126 上的各种力。如图 40 所示，弹簧 4132 产生力 F_s 使第一从动子 4122 和第二从动子 4126 彼此相向。在图 40 的实施方式中，凸轮从动件 4120 支撑载荷。由凸轮从动件 4120 所支撑的载荷通常对每个滚子施加向下的力 F_w 。

在图 40 的实施方式中，第一从动子 4122 在第一接触点 4124 接触凸轮 4100 的第一导面 4102。在优选实施方式中，第一从动子 4122 的第一从动面 4128 与凸轮 4100 的第一导面 4102 在第一接触点 4124 相切。如图 40 所示，凸轮 4100 的第一导面 4102 对第一从动子 4122 的第一从动面 4128 施加反作用力 F 。

反作用力 F 可转化为大体上平行于凸轮从动件 4120 轨迹的第一反作用分力，和大体上与第一反作用力正交的第二反作用分力。在图 40 的实施方式中，凸轮从动件 4120 的轨迹大体上平行于凸轮 4100 的纵轴线 4148。

图 41 是图 38、图 39、和图 40 中的第一从动子 4122 的自由体受力图。在图 41 的实施方式中，第一从动子 4122 可认为是平衡的。在垂直于纵轴线 4148 的方向，平衡作用于第一从动子 4122 上力可得：

$$F_s = F \cos \Theta$$

5

在大体平行于纵轴线 4148 的方向，平衡作用于第一从动子 4122 上的力可得：

$$F_w = F \sin \Theta$$

10

通过上述两个公式，求解 F 可得：

$$F = \frac{F_s}{\cos \Theta} = \frac{F_w}{\sin \Theta}$$

在多种应用中载荷重量基本上保持恒定。求解 F_w 可得：

15

$$F_w = \tan \Theta (F_s)$$

图 42 是图 38 中设备 4090 的另外的平面图。从图 42 中可以理解，凸轮从动件 4120 至少可以在第一位置 4168 与第二位置 4170 之间运动。在图 42 的实施方式中，第一从动子 4122 的第一位置用实线表示，第一从动子 4122 的第二位置用虚线表示。

在优选实施方式中，凸轮 4100 的第一导面 4102 具有连续变化的斜率和/或连续变化的曲率半径，因此当凸轮从动件 4120 沿着凸轮 4100 的纵轴线 4148 移动时，第一从动子 4122 的接触角 4138 发生改变。在图 42 的实施方式中，当凸轮从动件 4120 位于第一位置 4168 时，弹簧 4132 具有第一变形量；当凸轮从动件 4120 位于第

25

二位置 4170 时，弹簧 4132 具有第二变形量。还是在图 42 的实施方式中，当凸轮从动件 4120 位于第一位置 4168 时，第一从动子 4122 具有第一接触角 4138；当凸轮从动件 4120 位于第二位置 4170 时，第一从动子 4122 具有第二接触角 4158。如图 42 所示，第一接触角 4138 不同于第二接触角 4158，第一变形量不同于第二变形量。

弹簧施加的力 (F_s) 等于弹簧常数 K 乘以弹簧的总变形量 (2δ)。将这种关系代入上述公式，可得：

$$F_w = \tan \Theta(k)(2\delta)$$

10

平衡状态下，机构产生的力等于载荷的重量。这在第一位置和第二位置成立：

$$\tan \Theta_1(k_1)(2\delta_1) = \tan \Theta_2(k_2)(2\delta_2)$$

$$\tan \Theta_1(k_1)(\delta_1) = \tan \Theta_2(k_2)(\delta_2)$$

$$\tan \Theta_1(\delta_1) = \tan \Theta_2(\delta_2)$$

15

$$\delta_1/\delta_2 = \tan \Theta_2/\tan \Theta_1$$

在优选实施方式中，凸轮 4100 的第一导面 4102 具有连续变化的斜率和/或连续变化的曲率半径，从而当凸轮从动件 4120 沿着凸轮 4100 的纵轴线 4148 移动时，第一从动子 4122 的接触角可以改变。可选择第一导面 4102 的斜率和/或曲率半径来产生各种需要的力图。

在图 42 的实施方式中，在凸轮 4100 与凸轮从动件 4120 之间产生基本为纵向的恒力。在该实施方式中，凸轮 4100 设计成在凸轮从动件 4120 的整个运动过程中，弹簧 4132 的变形量基本上反比于接触角 4138 的三角正切函数值的相关变化量。

应该理解的是，在不偏离本发明的精神和范围的前提下，本发明的设备可以包括各种不同类型的弹簧。适合于某些应用的弹簧例子包括卷簧、板簧、弹性弹簧、和气动弹簧。还应该理解的是，在不偏离本发明的精神和范围的前提下，第一从动子 4122 及第二端 5 4136 可具有多种不同的实施方式。例如，从动子可包含具有低摩擦表面的构件，并设计成与凸轮的导面相啮合。作为第二个例子，一些实施方式中的第一从动子 4122 和第二从动子 4126 各包含适于围绕转轴旋转的滚子。

图 43 为根据本发明典型实施方式的设备 4690 的平面图。本发明的方法可用于调节设备 4690 的作用力。设备 4690 包含凸轮件 10 4600 和凸轮从动件 4620。凸轮件 4600 包括限定第一导面 4602 的第一凸轮件 4676 和限定第二导面 4604 的第二凸轮件 4678。凸轮从动件 4620 包括第一滚子 4622，第一滚子 4622 具有至少在第一接触点与凸轮件 4600 的第一导面 4602 相啮合的第一从动面 4628。15 在图 43 的实施方式中，凸轮从动件 4620 包括第二滚子 4626，第二滚子 4626 具有与凸轮件 4600 的第二导面 4604 相啮合的第二从动面 4630。还是在图 43 的实施方式中，凸轮从动件 4620 还包括弹簧 4632，其第一端与第一滚子 4622 相连，第二端与第二滚子 4626 相连。

20 在优选实施方式中，凸轮件 4600 的第一凸轮件 4676 和凸轮件 4600 的第二凸轮件 4678 可彼此作相对运动。在一个具体的优选实施方式中，凸轮件 4600 的第一凸轮件 4676 与凸轮件 4600 的第二凸轮件 4678 均与基础构件 4680 相连，使得凸轮件 4600 的第一凸轮件 4676 与凸轮件 4600 的第二凸轮件 4678 可彼此作相对转动。

25 如图 43 所示，第一滚子 4622 的第一接触角 4638 由第一假想

线 4640 与假想参考线 4642 定义，其中第一假想线 4640 经过第一接触点 4624 和第一滚子 4622 的中轴线，假想参考线 4642 在第一滚子 4622 的中轴线与第二滚子 4626 的中轴线之间延伸。在优选实施方式中，凸轮件 4600 的第一凸轮件 4676 与凸轮件 4600 的第二
5 凸轮件 4678 可彼此作相对转动以调节接触角 4638。

在不偏离本发明的精神和范围的前提下，设备 4690 还具有其他的实施方式。例如在一些实施方式中，凸轮件 4600 的第一凸轮件 4676 与凸轮件 4600 的第二凸轮件 4678 均与基础构件滑动连接，使得凸轮件 4600 的第一凸轮件 4676 与凸轮件 4600 的第二凸轮件
10 4678 可以沿着调节轴线彼此作相对运动。在本发明的一个方法中，通过使凸轮件 4600 的第一凸轮件 4676 与凸轮件 4600 的第二凸轮件 4678 沿着调节轴线彼此作相对运动，可以对设备 4690 产生的力进行调节。在这个典型的实施方式中，凸轮件 4600 的第一凸轮件 4676 与凸轮件 4600 的第二凸轮件 4678 可彼此作相对运动来调节
15 弹簧 4632 的偏移。一些实施方式中，调节轴线可设计成基本上垂直于凸轮件 4600 的纵轴线 4648。

图 44 为根据本发明另一种典型实施方式的设备 5100 的立体图。图 44 中的设备 5100 包括发力机构 5104 和枢轴机构 5102。在一种实施方式中，设备 5100 的发力机构 5104 设计成能在其纵向运动方向产生基本恒定的力。在优选实施方式中，恒力的大小可使用
20 调力机构 5106 进行调节。

在图 44 的实施方式中，调力机构 5106 包括丝杠 5108、第一调节齿轮 5188、和第一蜗杆 5120。第一调节齿轮 5188 固定到丝杠 5108 上并邻近其一端。如图 44 所示，第一蜗杆 5120 设置成与第一调节齿轮 5188 相互咬合。第一蜗杆 5120 具有扳手插孔，其优选
25 第一调节齿轮 5188 相互咬合。第一蜗杆 5120 具有扳手插孔，其优选

用于扳手，例如方孔内六角扳手。有一调节装置 5124 与丝杠 5108 螺旋连接。

设备 5100 的发力机构 5104 包括凸轮 5000 和凸轮从动件 5020。凸轮 5000 具有第一导面 5002 和第二导面 5004。凸轮从动件 5020 包括第一滚子 5022 和第二滚子 5026，其中，第一滚子 5022 的第一从动面 5028 至少在第一接触点可与凸轮 5000 的第一导面 5002 相啮合，第二滚子 5026 的第二从动面 5030 与凸轮 5000 的第二导面 5004 相啮合。凸轮从动件 5020 还包括弹簧件 5032，其能将第一滚子 5022 偏压至凸轮 5000 的第一导面 5002。弹簧件 5032 还优选设置成将第二滚子 5026 偏压至凸轮 5000 的第二导面 5004。

弹簧件 5032 包括第一板簧 5126A、第二板簧 5126B、和调节装置 5124。如图 44 所示，第一板簧 5126A 和第二板簧 5126B 均固定在调节装置 5124 上。发力机构 5106 的丝杠 5108 设置成与调节装置 5124 螺纹配合。在本发明的一个优选方法中，调力机构 5106 可用于使调节装置 5124 沿着发力机构 5106 的纵轴线产生移动。在一个优选实施方式中，调节装置 5124 沿着纵轴线的移动可以改变第一板簧 5126 和第二板簧 5128 的有效长度。在一个具体的优选实施方式中，调节装置 5124 沿着纵轴线的移动既可以改变第一板簧 5126 和第二板簧 5128 的有效长度，又可以改变他们的预紧力。

在本发明的一个优选方法中，可以改变第一板簧 5126 和第二板簧 5128 的预紧力，使设备 5100 能够支撑不同重量的载荷。该优选方法中，同一台设备可以使用多种具有不同重量的装置。

图 45 为图 44 中设备 5100 的平面图。从图 45 中应该理解到，枢轴机构 5102 包含轴 5130 和环绕轴 5130 设置的扭转弹簧 5140。转动机构 5192 的安装托架 5132 设置成与轴 5130 枢转啮合。扭转

弹簧 5140 的第一端 5136 连接到安装托架 5132。扭转弹簧 5140 的第二端 5134 连接到第二调节齿轮 5194。第二调节齿轮 5194 的多个轮齿与第二蜗杆 5196 的齿相互咬合。第二蜗杆 5196 包括调节工具接口。在该图的实施方式中，调节工具接口包含适用于方孔内六角扳手的插孔。旋转第二蜗杆 5196 导致扭转弹簧 5140 的一端转动。在该图的实施方式中，可以使扭转弹簧 5140 的一端相对于扭转弹簧 5140 的另一端转动，使扭转弹簧 5140 产生预扭矩。

应该理解的是，在不偏离本发明的精神和范围的前提下，第一蜗杆 5120 和第二蜗杆 5196 可具有各种不同的实施方式。例如，尽管本发明典型实施方式包括的蜗杆具有适用于方孔内六角扳手的插孔，但也可使用其他实施方式的蜗杆。例如，本发明的设备包括的蜗杆设计成能与其他类型的工具相匹配（例如 TORX 工具）。作为第二个例子，本发明的设备包括与旋钮相连的蜗杆。

在设备 5100 的其他实施方式中，调力机构 5106 与调扭矩机构 5103 同步。例如在一些实施方式中，第一调节齿轮 5188 的运动与第二调节齿轮 5194 的运动同步。例如，第一调节齿轮 5188 和第二调节齿轮 5194 均与单一蜗杆相咬合。

图 46 为根据本发明的计算机监视器组件 5284 的平面图。计算机监视器组件 5284 包括监视器 5286 和支架组件 5205。支架组件 5205 包括枢轴机构 5202。在图 46 的实施方式中，枢轴机构 5202 适于围绕转轴 5207 转动。监视器 5286 包括显示面 5237。

在图 46 的实施方式中，枢轴机构 5202 适于使监视器 5286 在不同的位置之间转动，其中包括第一位置 5239 和第二位置 5249。图 46 中，第二位置 5249 用虚线表示。在图 46 的实施方式中，当监视器 5286 位于第一位置 5239 时，显示面 5237 基本上垂直定向。

还是在图 46 的实施方式中，当监视器 5286 位于第二位置 5249 时，显示面 5237 向下倾斜，与垂直方向所成的角度大约为 10° 。

图 47 为图 46 中计算机监视器组件 5284 的另一平面图。从图 47 中可以理解，使用枢轴机构 5202 对监视器 5286 进行转动还可
5 获得监视器 5286 的第三位置 5243。图 47 中，第一位置 5239 用实线表示，第三位置 5243 用虚线表示。在图 47 的实施方式中，当监视器 5286 处于第三位置 5243 时，显示面 5237 向上倾斜，与垂直方向所成的角度大约为 30° 。

在图 46 和图 47 的实施方式中，监视器 5286 的重量对转轴 5207
10 作用有扭矩。扭矩的大小可通过下面的关系式来表达：

$$T=WL \cos \theta$$

该关系式中，W 为监视器的重量，L 为力臂（如转轴 5207 与监视器 5286 重心 5209 之间的距离）， θ 为监视器 5286 相对于水平参
15 考面的倾角。需要注意的是，在转动监视器 5286 的过程中，力臂的有效长度（L）会随着监视器 5286 重心 5209 与转轴 5207 之间的距离的改变而发生变化。

在图 46 和图 47 的实施方式中，由监视器 5286 的重量产生的扭矩基本上优选通过扭矩产生机构 5223 平衡。

20 例如，扭矩产生机构 5223 产生的扭矩与由监视器的重量产生的扭矩基本上大小相等、方向相反。在图 46、47 的实施方式中，扭矩产生机构 5223 产生的响应扭矩包括由扭转弹簧 5240 生成的扭矩和摩擦扭矩。枢轴机构 5202 还可以包括摩擦力产生机构 5225。由扭转弹簧 5240 产生的扭矩可通过下面的数学关系式来表达：

25 $T=K\alpha$

该关系式中， K 为扭转弹簧的弹簧常数（例如每旋转 1° 所产生的不到 1 磅的力）， α 为旋转的度数。在优选实施方式中，通过对扭转弹簧进行足够的预扭曲，产生平衡监视器重量所需的弹簧扭矩。

- 5 图 48 为扭转弹簧 5240 产生的扭矩和监视器 5286 在其转动时所产生的扭矩的曲线图。图 48 中的曲线表示由 8 种不同重量的监视器所产生的扭矩。图 48 中还包括 8 条直线，每条直线表示扭转弹簧所产生的扭矩。可通过改变作用于扭转弹簧上的预扭曲的量对扭转弹簧进行调节，以平衡由 8 台监视器中的每一台所产生的扭
- 10 矩。

- 从图 48 中可知，枢轴机构 2502 的扭转弹簧 5240 所产生的扭矩与监视器的角坐标基本上呈线性关系。而且从图 48 中还可知，监视器的重量围绕枢轴所产生的扭矩基本上呈非线性变化。在优选实施方式中，旋转托架 5227 与框架 5229 之间的摩擦力相对很小。
- 15 在本发明的优选方法中，可以选择摩擦力的大小，以便提供平稳的操作并补偿由重力在枢轴上所产生的扭矩的非线性偏差与扭转弹簧所产生的扭矩之间的差距。下面将对摩擦力的大小作详细说明。在本发明的一个方法中，扭转弹簧 5240 所形成的直线仅在 30° 与 -10° 之间的角度可与监视器的非线性扭矩曲线相交。

- 20 图 49 为监视器 5286 的角坐标与扭转弹簧 5240 所产生的扭矩的曲线图。曲线 5233 还表示由监视器所产生的扭矩。如前面所述，枢轴机构 5202 还可以包括摩擦力产生构件。摩擦力产生构件的偏差如图 49 所示。由于在监视器的转动过程中，有效力臂长度会发生改变，所以监视器重量所产生的扭矩呈非线性变化。这种非线性
- 25 变化可以使用线性变化的弹簧扭矩予以平衡。通过优化扭转弹簧常

数和弹簧的预变形量，可实现非线性变化扭矩与线性变化扭矩之间的最佳匹配。枢轴机构的固定支座与枢轴机构的旋转支座之间的相互接触能够产生摩擦力。如图 49 所示，摩擦扭矩的偏差基本上呈线性。在优选实施方式中，摩擦扭矩极小化。例如，摩擦扭矩可保持在不大于实现平稳操作所需的水平。极小化摩擦扭矩可以减小使用者调节监视器所需的调节力。

图 50A 和图 50B 为窗户组件的平面图，每个窗户组件都包含具有凸轮和凸轮从动件的机构 4182。凸轮可以包括第一导面和第二导面。凸轮从动件可以包括第一从动子和第二从动子，其中第一从动子的第一从动面至少在第一接触点与凸轮的第一导面啮合，第二从动子的第二从动面与凸轮的第二导面啮合。机构还可以包括弹簧，其第一端与第一从动子相连，第二端与第二从动子相连。

在不偏离本发明的精神和范围的前提下，窗户 4184 可以固定到凸轮和凸轮从动件之一上。同样，窗架 4186 也可以固定到凸轮和凸轮从动件的另一个上。在所示的实施方式中，窗户 4184 固定到凸轮上，而窗架 4186 则固定到凸轮从动件上。

图 51A 和图 51B 为典型家具的立体图，每套家具具有有关抽屉组件，该组件包括具有凸轮和凸轮从动件的机构 4188。凸轮可以包括第一导面和第二导面。凸轮从动件可以包括第一从动子和第二从动子，其中第一从动子的第一从动面至少在第一接触点与凸轮的第一导面啮合，第二从动子的第二从动面与凸轮的第二导面啮合。机构还可以包括弹簧，其第一端与第一从动子相连，第二端与第二从动子相连。

在图 51A 和图 51B 的实施方式中，抽屉 4189 固定到凸轮上，家具 4190 的架子 4187 固定到凸轮从动件上。其他实施方式中，抽

屈 4189 可以固定到凸轮从动件上，而架子 4187 则固定到凸轮上。

图 52A-52D 为根据本发明的关门组件的平面图。每个关门组件包含具有凸轮和凸轮从动件的机构 4190。凸轮可以包括第一导面和第二导面。凸轮从动件可以包括第一从动子和第二从动子，其中
5 第一从动子的第一从动面至少在第一接触点与凸轮的第一导面啮合，第二从动子的第二从动面与凸轮的第二导面啮合。机构还可以包括弹簧，其第一端与第一从动子相连，第二端与第二从动子相连。

在图 52A 的实施方式中，机构 4190 被设置在关门组件的铰链内。在图 52B 的实施方式中，机构 4190 被设置在关门组件的门 4192
10 内。在图 52C 的实施方式中，机构 4190 被设置在关门组件的门框内。在图 52D 的实施方式中，机构 4190 在门 4192 与门框 4194 之间延伸。

图 53 为椅子组件的平面图，包含具有凸轮和凸轮从动件的机构 4196。凸轮可以包括第一导面和第二导面。凸轮从动件可以包
15 括第一从动子和第二从动子，其中第一从动子的第一从动面至少在第一接触点与凸轮的第一导面啮合，第二从动子的第二从动面与凸轮的第二导面啮合。机构还可以包括弹簧，其第一端与第一从动子相连，第二端与第二从动子相连。

在所示的实施方式中，椅背 4197 连接凸轮从动件，椅架 4198
20 连接凸轮。在其他实施方式中，椅背 4197 连接凸轮，椅架 4198 连接凸轮从动件。

图 54 为车门组件的平面图，包含具有凸轮和凸轮从动件的机构 4203。凸轮可以包括第一导面和第二导面。凸轮从动件可以包
括第一从动子和第二从动子，其中第一从动子的第一从动面至少在第一接触点与凸轮的第一导面啮合，第二从动子的第二从动面与凸
25 轮的第二导面啮合。

轮的第二导面啮合。机构还可以包括弹簧，其第一端与第一从动子相连，第二端与第二从动子相连。

在所示的实施方式中，窗户 4205 连接凸轮从动件 4120，门框 4207 连接凸轮 4100。在其他实施方式中，窗户 4205 连接凸轮 4100，
5 门框 4207 连接凸轮从动件 4120。

图 55 为篮球架组件的立体图，包含具有凸轮 4100 和凸轮从动件 4120 的机构 4903。凸轮可以包括第一导面和第二导面。凸轮从动件可以包括第一从动子和第二从动子，其中第一从动子的第一从动面至少在第一接触点与凸轮的第一导面啮合，第二从动子的第二
10 从动面与凸轮的第二导面啮合。机构还可以包括弹簧，其第一端与第一从动子相连，第二端与第二从动子相连。

在所示的实施方式中，球杆 4905 连接凸轮 4100，篮板 4907 连接凸轮从动件 4120。在其他实施方式中，球杆 4905 连接凸轮从动件 4120，篮板 4907 连接凸轮 4100。

15 图 56 为家庭娱乐组件的立体图，包含具有凸轮和凸轮从动件的机构 4923。凸轮可以包括第一导面和第二导面。凸轮从动件可以包括第一从动子和第二从动子，其中第一从动子的第一从动面至少在第一接触点与凸轮的第一导面啮合，第二从动子的第二从动面与凸轮的第二导面啮合。机构还可以包括弹簧，其第一端与第一从
20 动子相连，第二端与第二从动子相连。

图 56 中的家庭影院组件包括多个扬声器 4927。每个扬声器 4927 通过机构 4923 与墙壁 4925 相连。每个机构 4923 使得连接的扬声器 4927 可以选择定位。例如，选择定位每个扬声器 4927 以获得最佳的声音品质。

25 图 57 为家庭娱乐组件的立体图，包含具有凸轮和凸轮从动件

的机构 4929。凸轮可以包括第一导面和第二导面。凸轮从动件可以包括第一从动子和第二从动子，其中第一从动子的第一从动面至少在第一接触点与凸轮的第一导面啮合，第二从动子的第二从动面与凸轮的第二导面啮合。机构还可以包括弹簧，其第一端与第一从
5 动子相连，第二端与第二从动子相连。

图 57 的家庭娱乐组件包括显示器 4930，通过机构 4929 与墙壁 4925 相连。机构 4929 可用来选择定位显示器 4930。例如，观看者可对显示器 4930 进行选择定位以获得最佳视角。

图 58 为根据本发明其他实施方式的设备 4499 的平面图。设备
10 4499 包括第一导向体 4460 和设置成沿着第一导向体 4460 移动的第一从动子 4464。设备 4499 的第二从动子 4466 设置成沿着设备 4499 的第二导向体 4462 移动。在优选实施方式中，设备 4499 包括能促使第一从动子 4464 和第二从动子 4466 彼此相向的机构。在图 58 的实施方式中，有一弹簧 4463 在第一从动子 4464 与第二从
15 动子 4466 之间延伸。

第一导向体 4460 限定第一弧线轨迹，第二导向体 4462 限定第二弧线轨迹。在优选实施方式中，第一弧线轨迹具有连续变化的斜率和/或连续变化的曲率半径。在具体的优选实施方式中，第二弧线轨迹的半径基本上为第一和弧线轨迹的镜像。

20 图 59 为根据本发明其他实施方式的设备 5300 的平面图。设备 5300 包括与臂 5350 枢轴连接的安装支座 5332。臂 5350 与底座 5348 枢轴连接。臂 5350 包括凸轮面 5352。设备 5300 还包括电缆 5338，电缆 5338 具有第一端 5336 和第二端 5334。第一端 5336 在第一位置 5354 固定到臂 5350 上。第二端 5334 与弹簧 5340 的一端相连。
25 弹簧 5340 的另一端连接到调节螺钉 5356。在图 59 的实施方式中，

调节螺钉 5356 通过调节零件 5324 与弹簧 5340 相连。该实施方式中，调节螺钉 5356 与调节零件 5324 螺纹配合。

图 60 为根据本发明其他典型实施方式的设备 5400 的平面图。设备 5400 包含与底座 5448 枢轴连接的臂 5450。凸轮构件 5458 固定到臂 5450 上。设备 5400 还包括具有第一端 5436 和第二端 5434 的电缆 5438。电缆 5438 的第二端 5434 与锚构件 5446 相连。电缆 5438 的第一端 5436 与弹簧 5440 的一端相连。弹簧 5440 的另一端连接臂 5450。在图 60 的实施方式中，臂 5450 包括销钉 5444，弹簧 5440 包括挂钩 5442 挂在销钉 5444 上。在图 60 的实施方式中，锚构件 5446 适于选择性地与底座 5448 连接或分离。例如，可以选择性地将锚构件 5446 与底座 5448 分开，然后进行移动以改变弹簧 5440 的预紧力，最后再选择性地固定到底座 5448 上。图 60 中的设备 5400 还包括安装支座 5432，该支座与臂 5450 的一端枢轴连接。

图 61 为根据本发明另一实施方式的枢轴机构的平面图。枢轴机构 4599 包括凸轮 4500 和凸轮从动件 4520。凸轮 4500 具有第一导面 4502。凸轮从动件 4520 包括具有第一从动面 4528 的第一从动子 4522，该第一从动面 4528 至少在第一接触点 4524 处能与凸轮 4500 的第一导面 4502 啮合。在图 61 的实施方式中，凸轮从动件 4520 还包括偏压机构，用于迫使第一滚子 4522 靠在凸轮 4500 的第一导面 4502 上。在图 61 的实施方式中，偏压机构包括弹簧 4532。

第一滚子 4522 具有第一接触角 4538，其由第一假想线 4540 与假想参考线 4542 定义，其中第一假想线 4540 经过第一接触点 4524 与第一滚子 4522 的中轴线 4544，而假想参考线 4542 基本水

平。在优选实施方式中，凸轮 4500 的第一导面 4502 具有连续变化的斜率和/或连续变化的曲率半径，使得当凸轮 4500 绕其旋转轴 4554 转动时，第一滚子 4522 的接触角 4538 改变。在具体的优选实施方式中，凸轮 4500 设计成，凸轮 4500 绕着旋转轴 4554 的转动能使弹簧 4532 变形，并使第一滚子 4522 的接触角 4538 改变，从而在凸轮 4500 的整个转动过程中，作用在凸轮 4500 上的扭矩 4556 大小基本恒定。在有益的实施方式中，在凸轮从动件 4520 的整个运动过程中，弹簧 4532 的变形量基本上反比于接触角 4538 的三角正切函数值的相关变化量。

10 图 62 为根据本发明其他实施方式的枢轴机构 5500 的平面图。枢轴机构 5500 包括定义导轨 5574 的导向构件 5560，和包括滚子 5564 的从动件 5568。从动件 5568 还包括偏压机构 5535，用来将滚子 5564 压靠在导轨 5574 的一边。在图 62 的实施方式中，偏压机构 5535 包含第一弹簧 5540。如图 62 所示，从动子 5568 与导向
15 构件 5560 通过第一轴 5582A 枢轴连接。

如图 62 所示，导向构件 5560 的导轨 5574 基本上定义一弧形路径。滚子 5564 优选设置成沿着该弧形路径移动。滚子 5564 与导向构件 5560 之间形成接触角。在优选实施方式中，由导向构件 5560 的导轨 5574 所定义的弧形路径具有连续变化的斜率和/或连续变化的曲率半径，使第一滚子 5564 的接触角随着从动件 5568 绕着第一轴 5582A 相对于导向构件 5574 的转动而变化。在具体的优选实施方式中，导轨 5574 设计成，从动件 5568 绕着第一轴 5582A 的转动能使弹簧 5540 变形，并使滚子 5564 的接触角改变，从而在从动件 5568 的整个转动过程中，导向构件 5574 与从动件 5568 之间的
20 作用的扭矩的大小基本恒定。在有益的实施方式中，在滚子 5564
25

于导轨 5574 内的整个移动过程中，弹簧 5540 的变形量基本上反比于接触角的三角正切函数值的相关变化量。

图 63 为图 62 中枢轴机构 5500 的附加平面图。从图 63 中可以理解，枢轴机构 5500 包括第一轴 5582A 和第二轴 5582B。从图 63 5 中还可以理解，偏压机构 5535 的第一弹簧 5540 在第一轴 5582A 与第二轴 5582B 之间延伸。如图 63 所示，偏压机构 5535 还包括在第一轴 5582A 与第二轴 5582B 之间延伸的第二弹簧 5540。在图 63 的实施方式中，从动件 5568 和导向构件 5560 围绕第一轴 5582A 作相对转动。还是在图 63 的实施方式中，滚子 5564 绕着第二轴 5582B 10 转动。

图 64 为根据本发明其他典型实施方式的枢轴机构 5602 的平面图。枢轴机构 5602 包括限定第一导轨的第一导向构件 5560A 和限定第二导轨的第二导向构件 5560B。在图 64 的实施方式中，枢轴机构 5602 包括具有第一滚子 5664A 和第二滚子 5664B 的从动件 15 5668。如图 64 所示，第一滚子 5664A 设置在第一导向构件 5560A 所限定的第一导轨内。还是如图 64 所示，第二滚子 5664B 设置在第二导向构件 5560B 所限定的第二导轨内。

从动件 5668 包括在第一滚子 5664A 与第二滚子 5664B 之间延伸的第二轴 5678。从图 64 中可以理解，枢轴机构 5602 包括第一 20 轴 5682。在图 64 的实施方式中，第一导向构件 5560A 和第二导向构件 5560B 设置成围绕第一轴 5682 转动。

图 65 为图 64 中枢轴机构 5602 的另一平面图。在图 65 的实施方式中，第一导向构件 5560A 和第二导向构件 5560B 被绕着第一轴 5682A 转动。从图 65 中可以理解，枢轴机构 5602 包括偏压机构 25 5635。如该实施方式所示，偏压机构包括多个弹簧 5680。在优选

实施方式中，第一导向构件 5660A 和第二导向构件 5660B 各限定一弧形路径。还是在该优选实施方式中，第一滚子 5664A、第二滚子 5664B、和第二轴 5678 设置成沿着由第一导向构件 5660A 和第二导向构件 5660B 所限定的弧形路径移动。在具体的优选实施方式中，
5 当第一导向构件 5660A 和第二导向构件 5660B 围绕第一轴 5682A 转动时，第一滚子 5664A、第二滚子 5664B、和第一轴 5682A 沿着由第一导向构件 5660A 和第二导向构件 5660B 所限定的弧形路径移动，使弹簧 5680 的变形量改变。

此处公开的内容所考虑的本发明的设备作为人们在操作装置
10 时能够减少体力的辅助机构时很有用。例如，使用这里公开的装置的辅助设备能使手上没什么力气的老人或其他一些手不太灵活的人也能容易地操作窗户、门、碗橱、及其他装置或设备。已经显示和说明了本发明的几种形式，对于本领域的技术人员来说，其他形式也是显而易见的。应该理解的是，在附图中和上文中所说明的实
15 施方式仅作为描述性的目的，而并不是为了限制由下面权利要求所限定的本发明的范围。

结论

需要一种监视器支撑机构，其机构紧凑、制造和维护成本低、
20 可靠性高、调节方便、适于多种不同尺寸的监视器、具有较长行程、并在定位监视器时能提供恒定的支撑力。

因此，本发明的发明人针对向监视器提供力和定位控制的方法、系统、和机构进行了设计。在一种实施方式中，监视器的支撑方法包括将上升力曲线储能件中的力转化为基本恒定的支撑力来
25 支撑监视器。

一方面，监视器的支撑方法包括提供协同定位的储能件和凸轮，使它们能沿着移动路径彼此作相对运动。当储能件沿着路径相对于凸轮运动时，凸轮移动储能件，从而改变储能件对凸轮的作用力，然后凸轮将储能件的作用力转化为监视器的支撑力。

5 一方面提供一种监视器支撑机构。在一种实施方式中，监视器支撑机构包括储能件和凸轮。储能件和凸轮协同定位，使得当储能件沿着路径相对于凸轮运动时，凸轮移动储能件，从而改变储能件的力，然后凸轮将储能件的力转化为基本恒定支撑力来支撑监视器。

10 在机构的一个示例性应用中，安装在机构上的组件的高度、位置、和/或水平位置可以调节。例如，为了移动监视器，托架的一部分或监视器被夹持，并施加力来克服组件之间的摩擦阻力，作为例子该摩擦阻力可以小到1或2磅。去掉移动力后，组件在新位置被支撑住。因此，即便是很大的载荷，也能使用很小的力气进行安
15 全轻松地调节。

此外，在一种或多种实施方式中，沿着路径每移动单位距离，储能件便储存（或消耗）恒定级别的能量。这能使沿着路径的调节变得容易。

其他优点是在于，本发明的监视器支撑系统所提供的机构结构
20 紧凑、可缩放、行程长、且外型纤细。而且，监视器支撑机构成本低、重量轻。其它优点是，多个组件可以同时安装在一个机构上，以便组件作共同运动并能有效使用空间。在一种实施方式中，可对单一机构进行变化或调节，便于使该同一机构能平衡各种不同重量的组件。而且，本发明并不受机构的相对尺寸的限制。与那些作为
25 例子的机构相比，本发明的实施原理可以应用于更小或更大的机

构。此外，上述的一个或多个特征可以在其它实施方式中被结合或替换。

材料的其他变化包括热成形塑料，仅作为例子。这能批量生产并降低成本。

- 5 此外，上述机构的一种或多种实施方式可用于多种不同应用。例如，计算机监视器、键盘、家具、或健身器。

应该理解的是，上面的说明书仅作为一般性的描述而不作为限制。对于本领域的技术人员来说，通过阅读上面的说明书并加以理解，多种其他实施方式将变的显而易见。应该注意的是，说明书的
10 不同部分所讨论的实施方式或者不同附图中所参考的实施方式可以通过结合来形成本发明的其他实施方式。本发明的范围应该由附属权利要求及其等价物的全部范围加以限定。

15

20

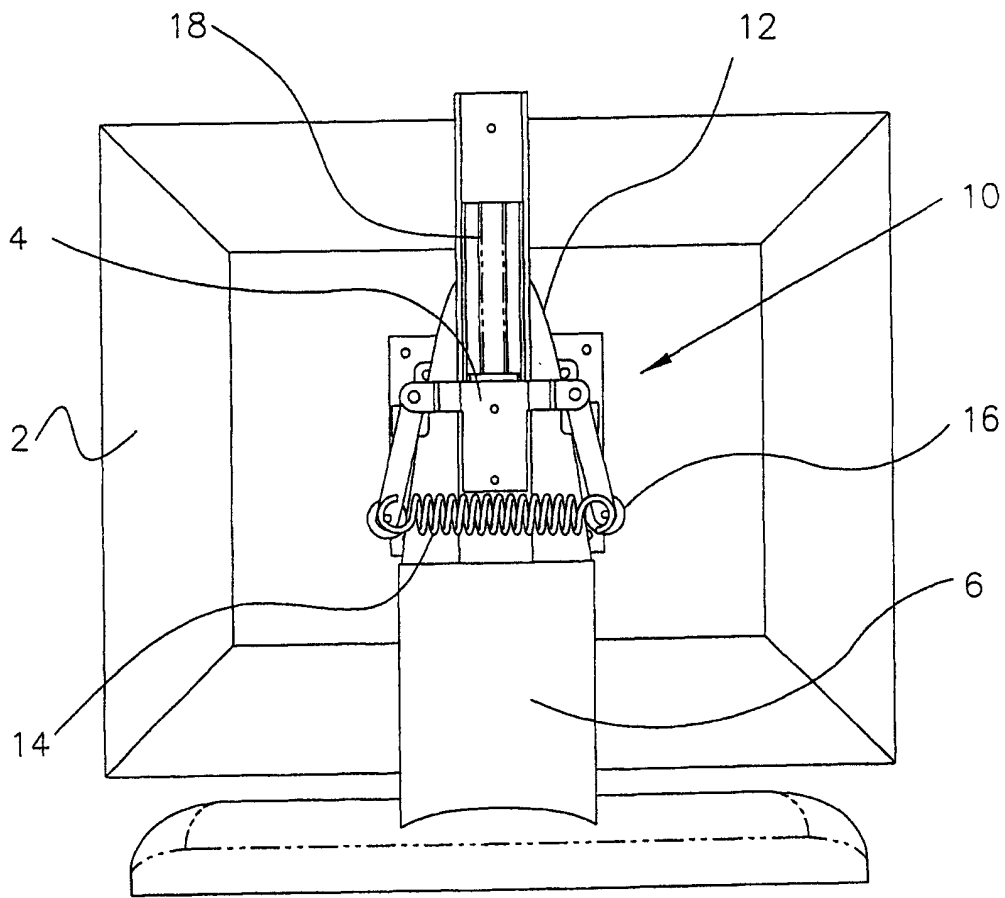


图 1A

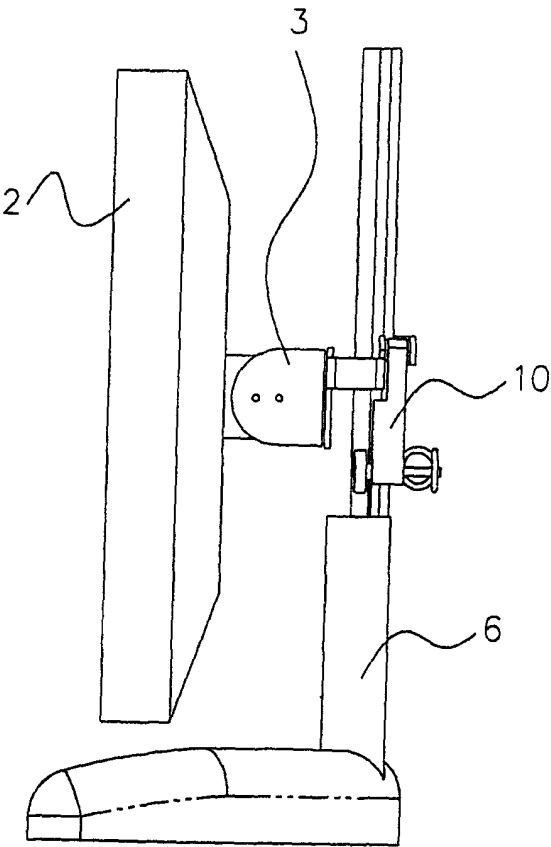


图 1B

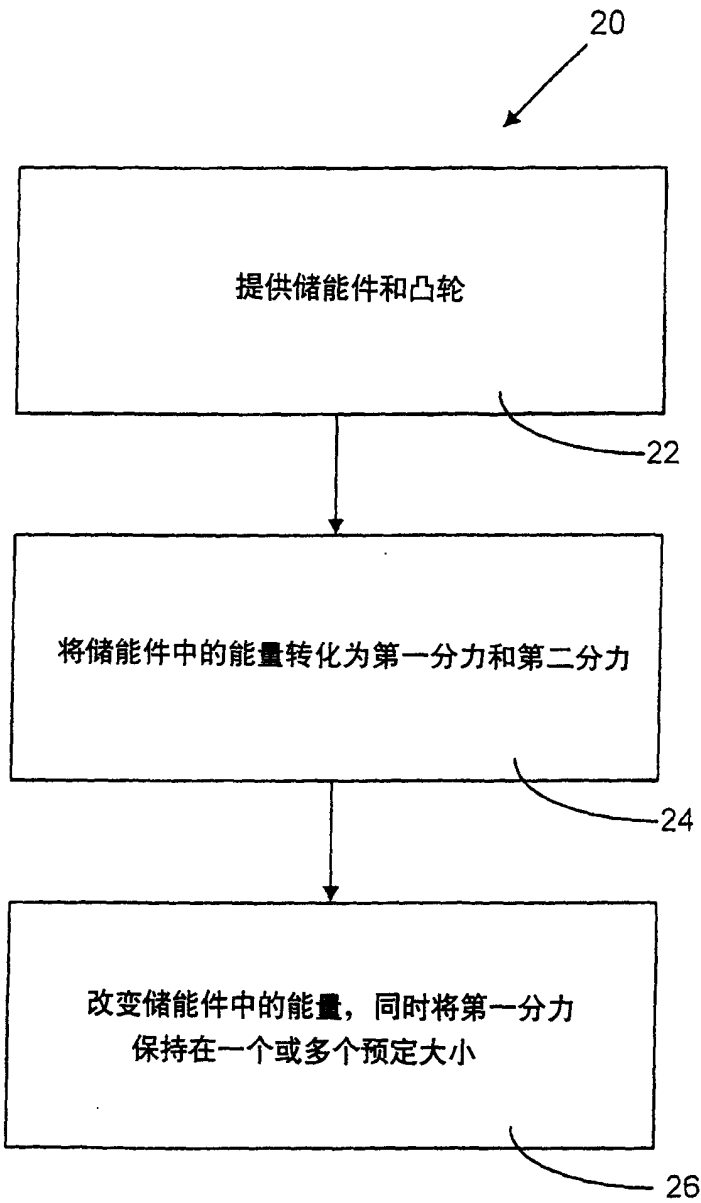


图2

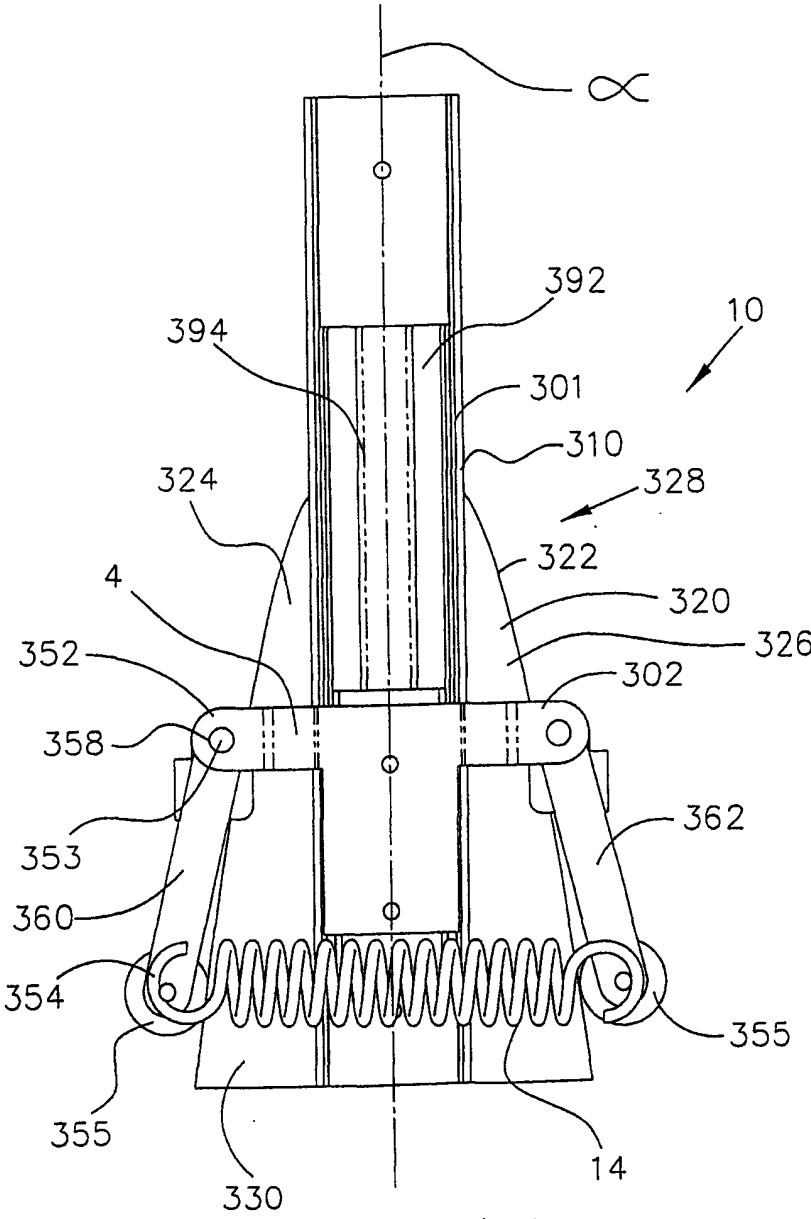


图 3A

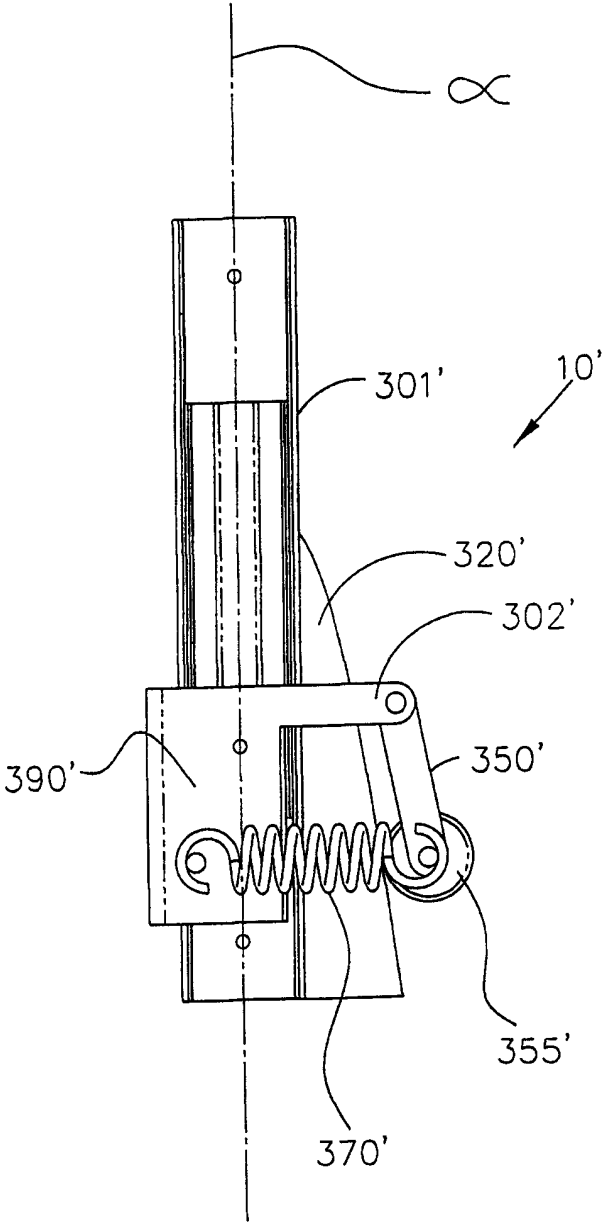


图 3B

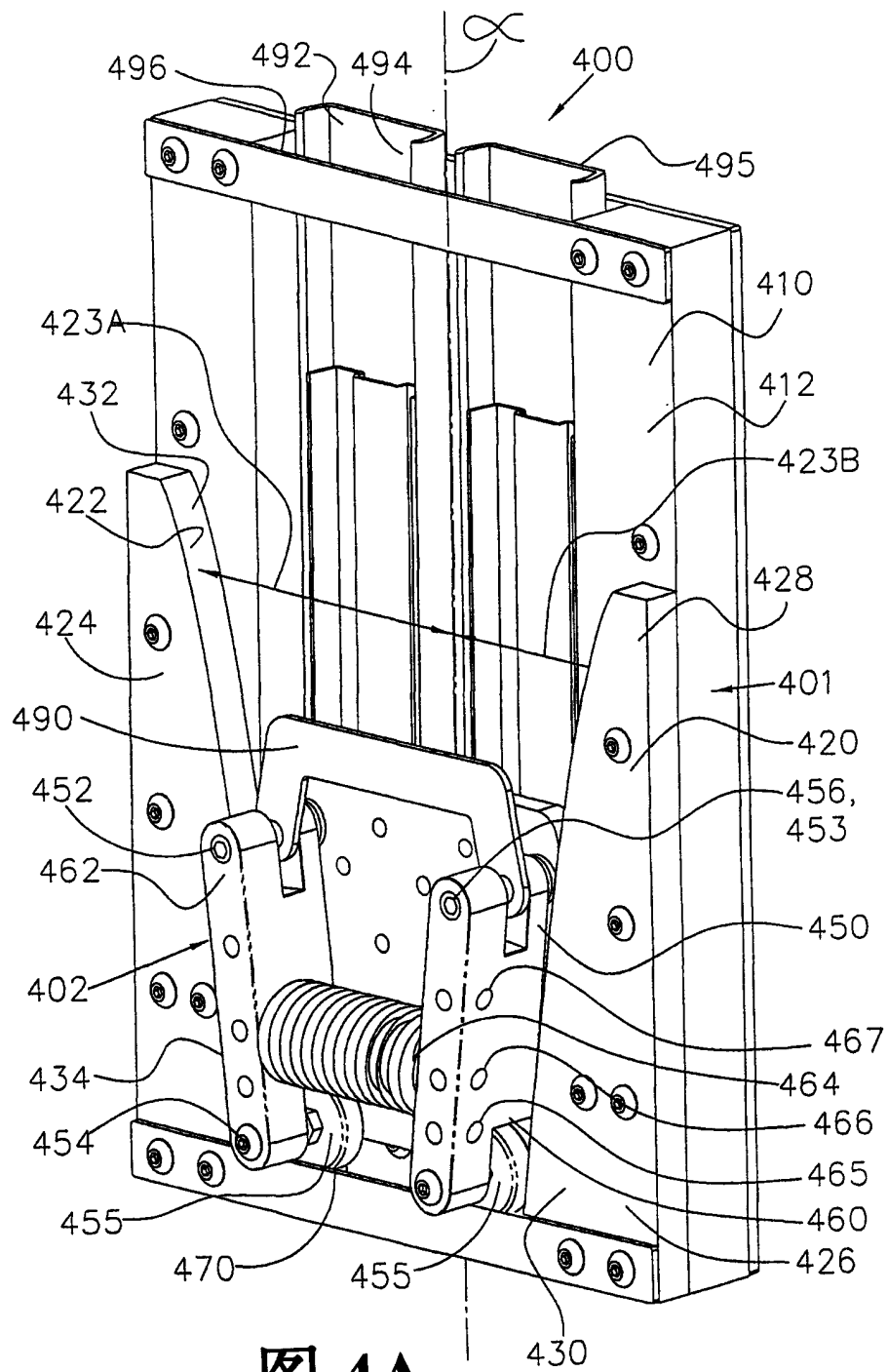
**图 4A**

图 4B

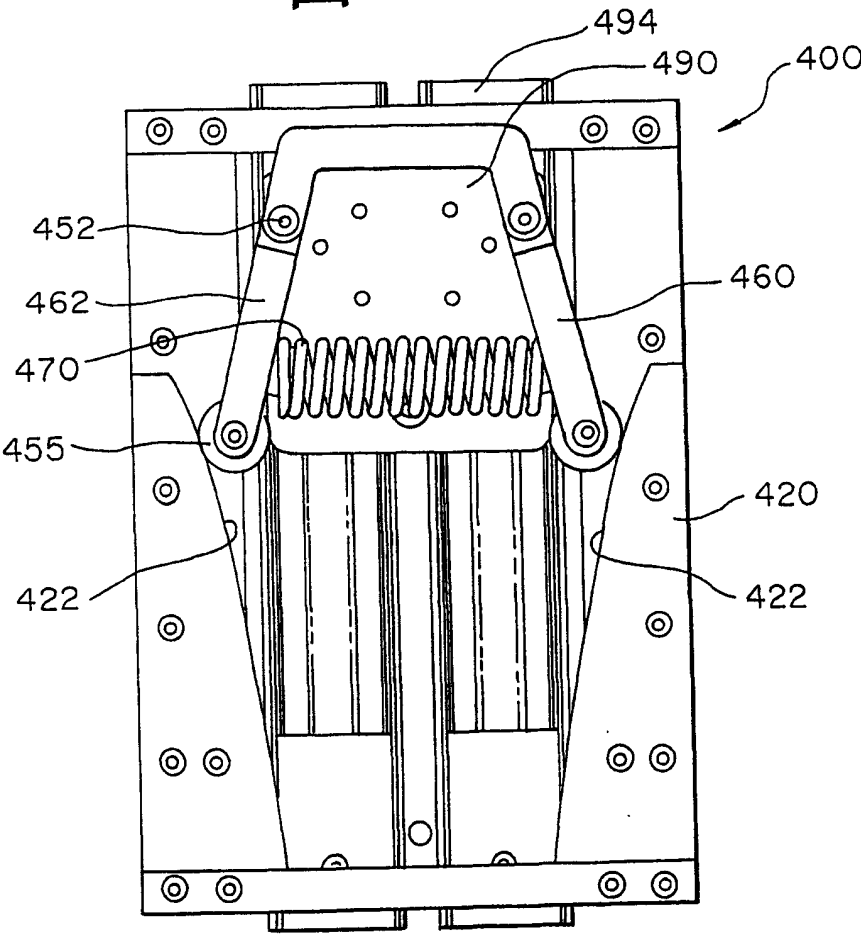


图 5A

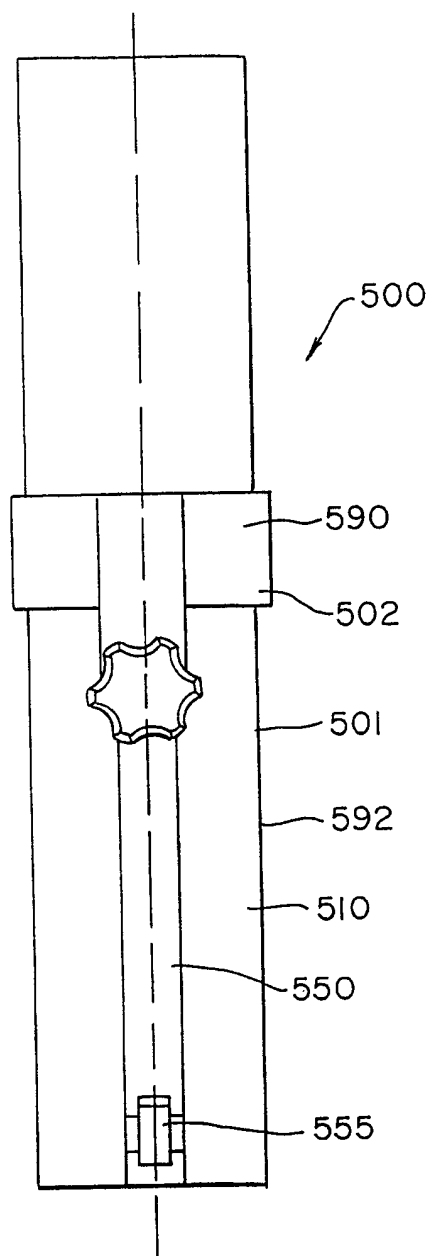
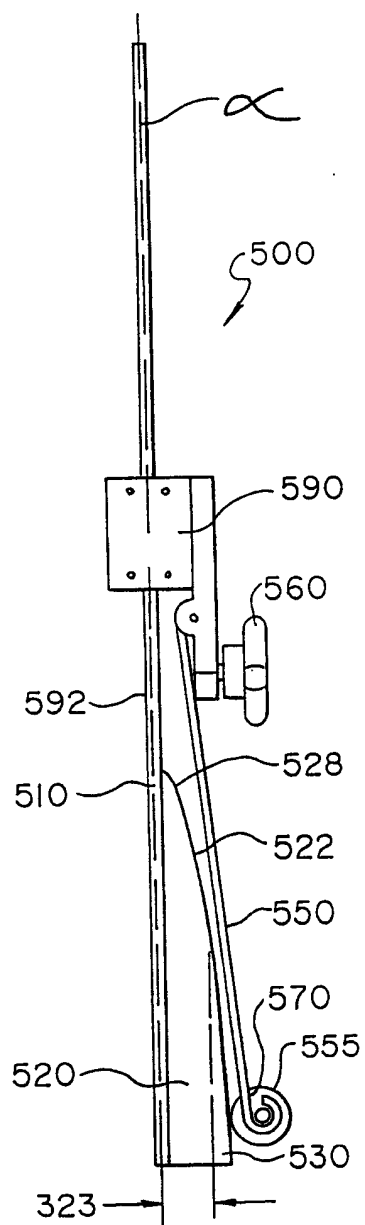


图 5B



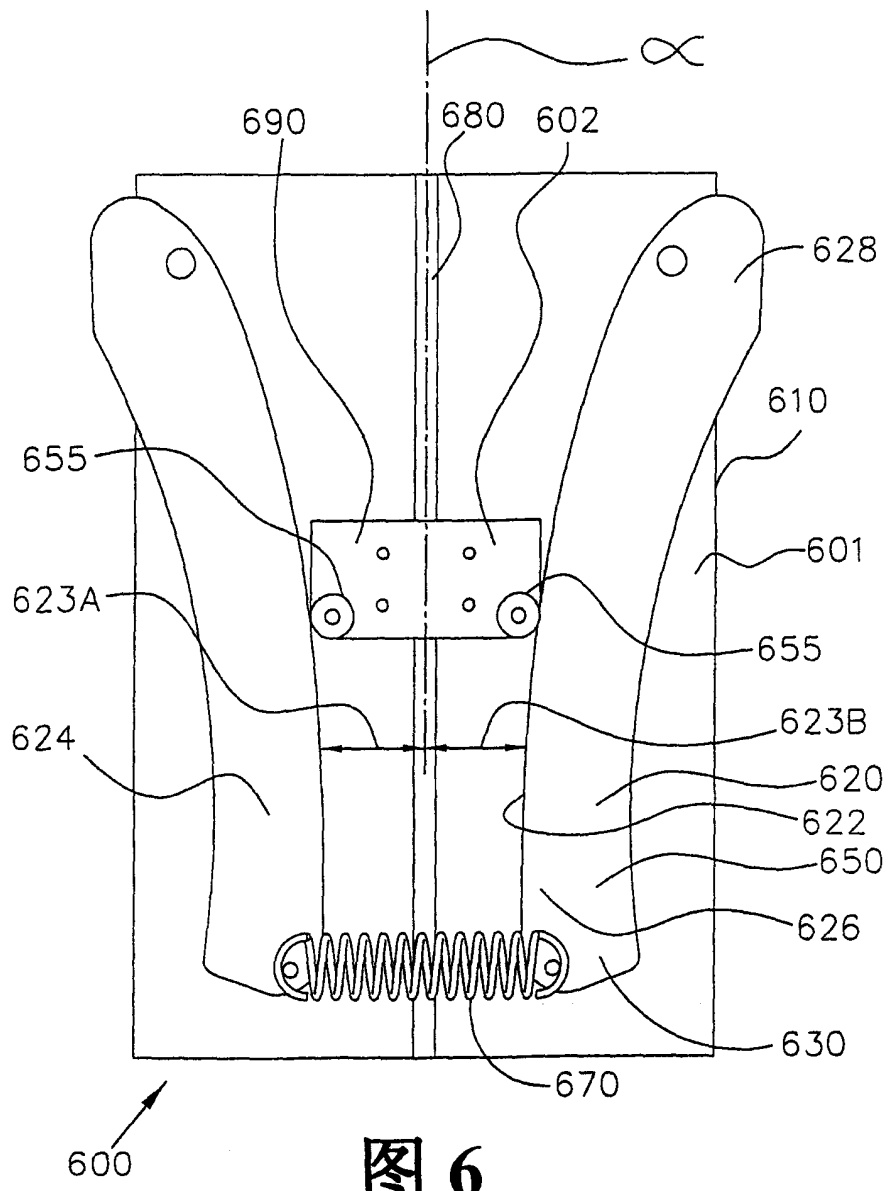


图 6

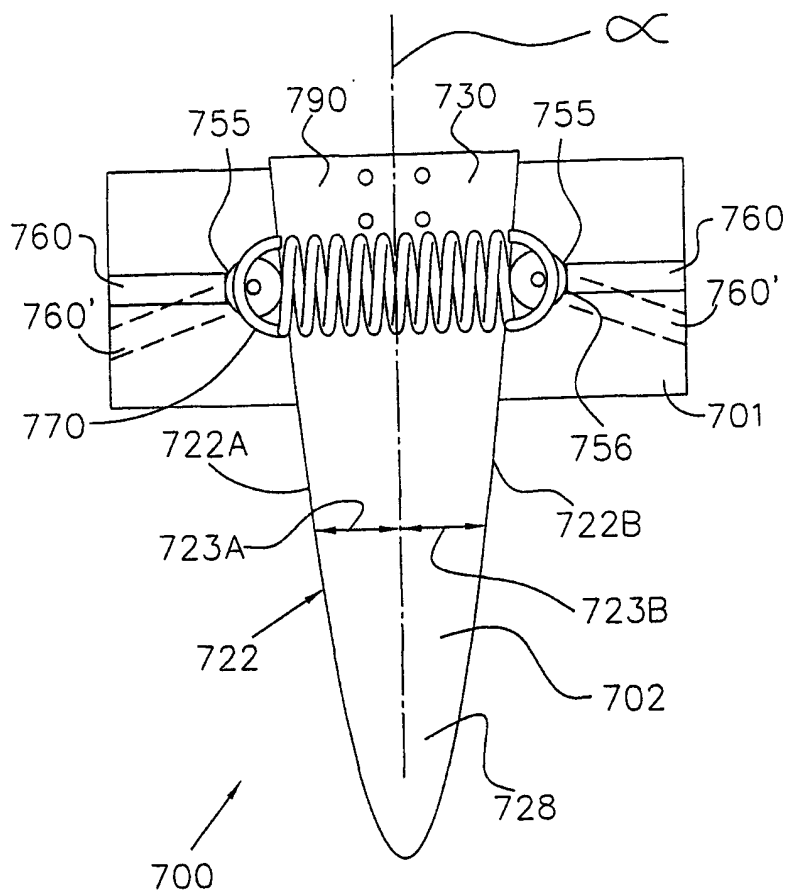


图 7

图 8A

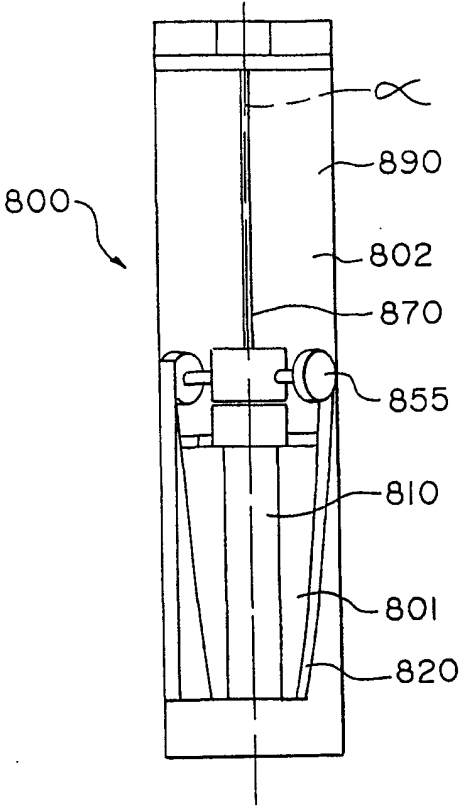
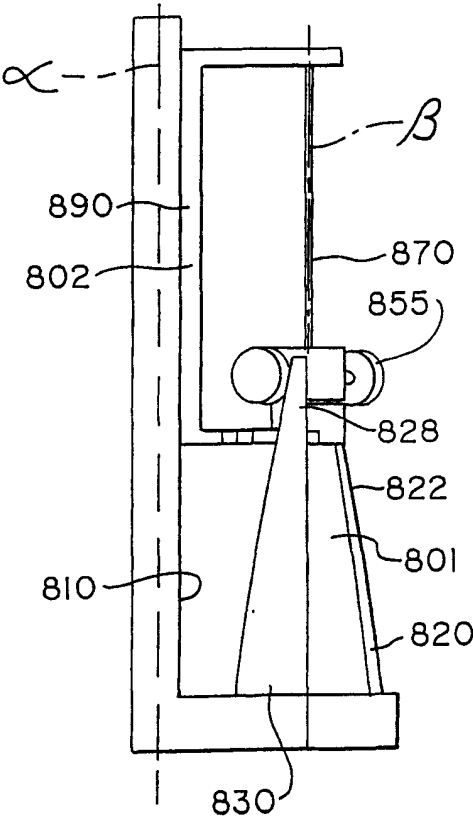


图 8B



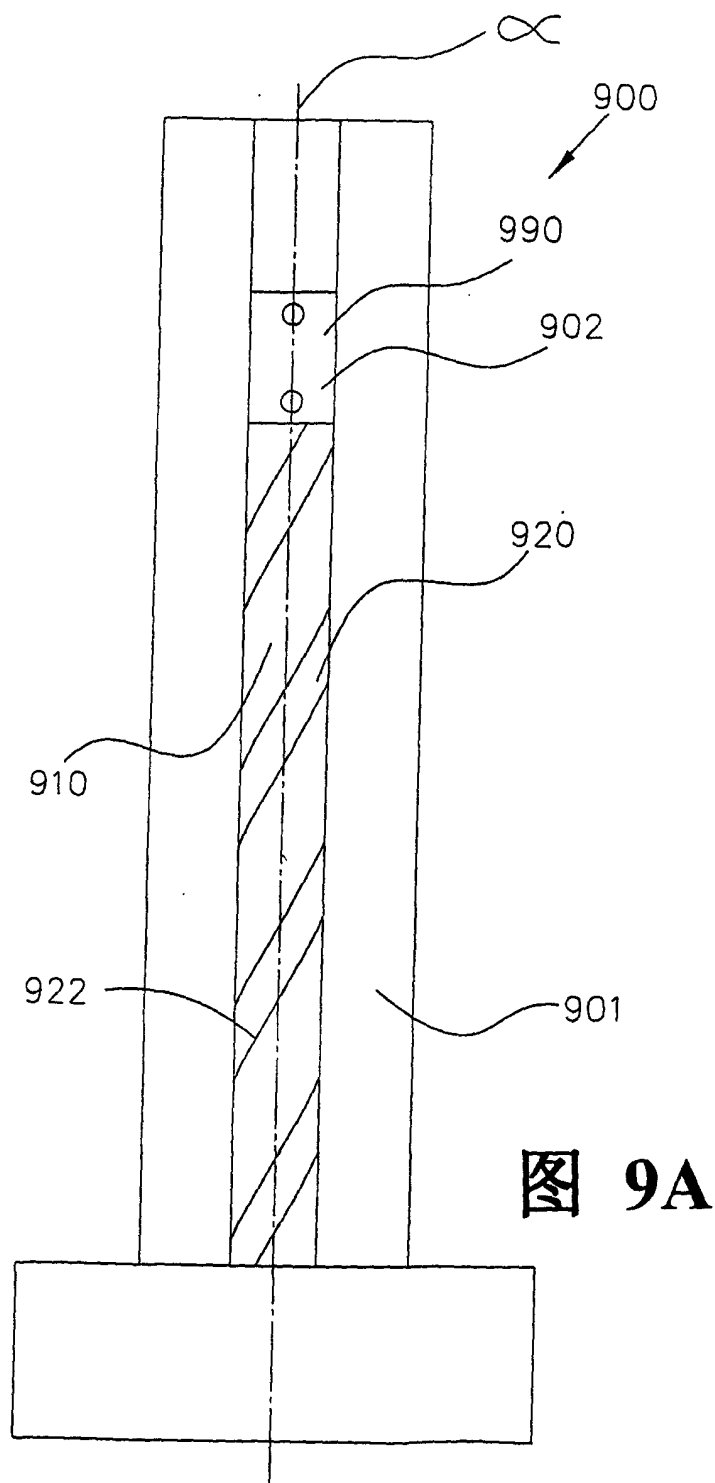


图 9A

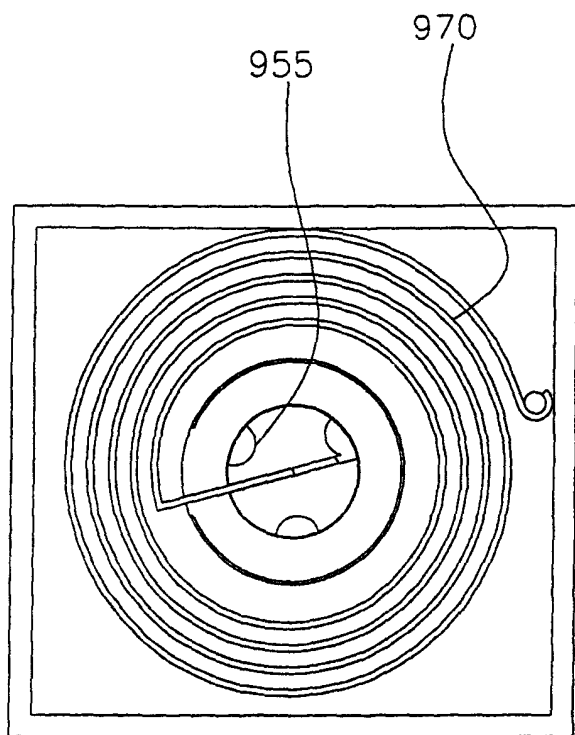


图 9B

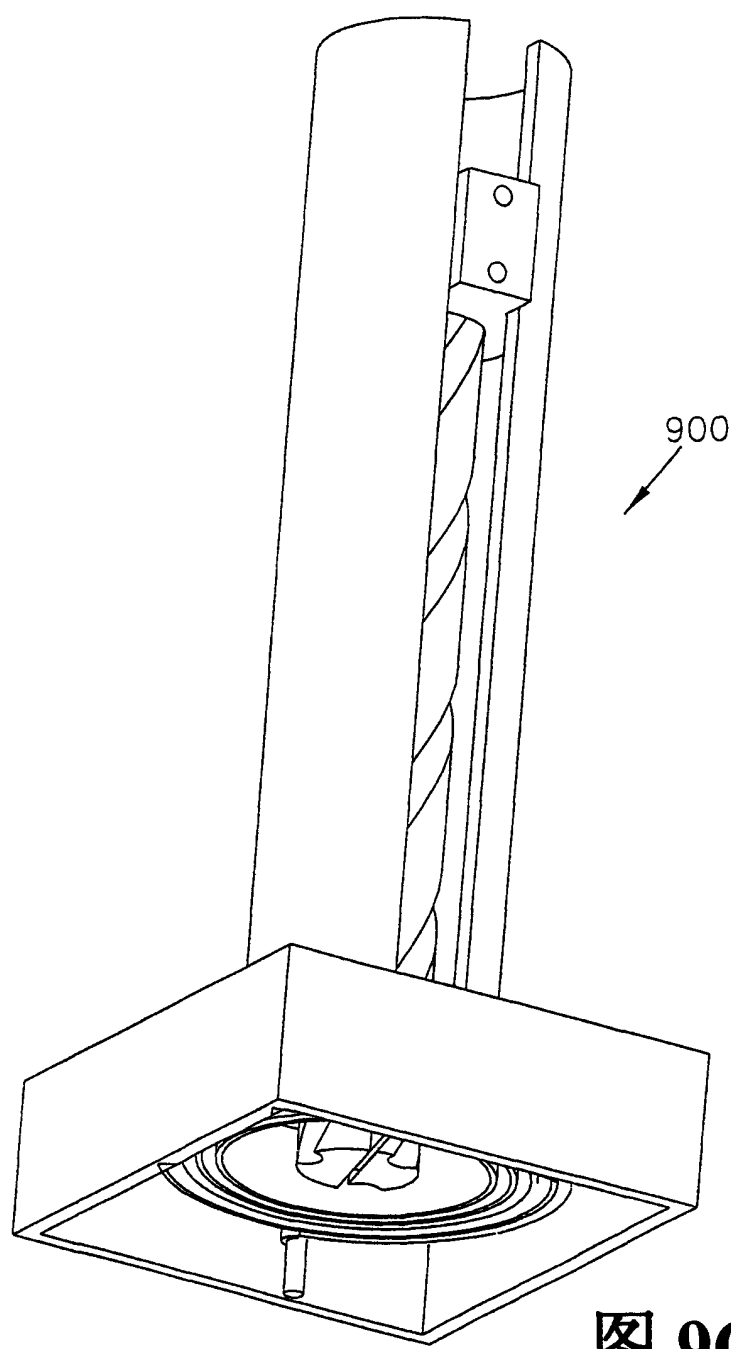


图 9C

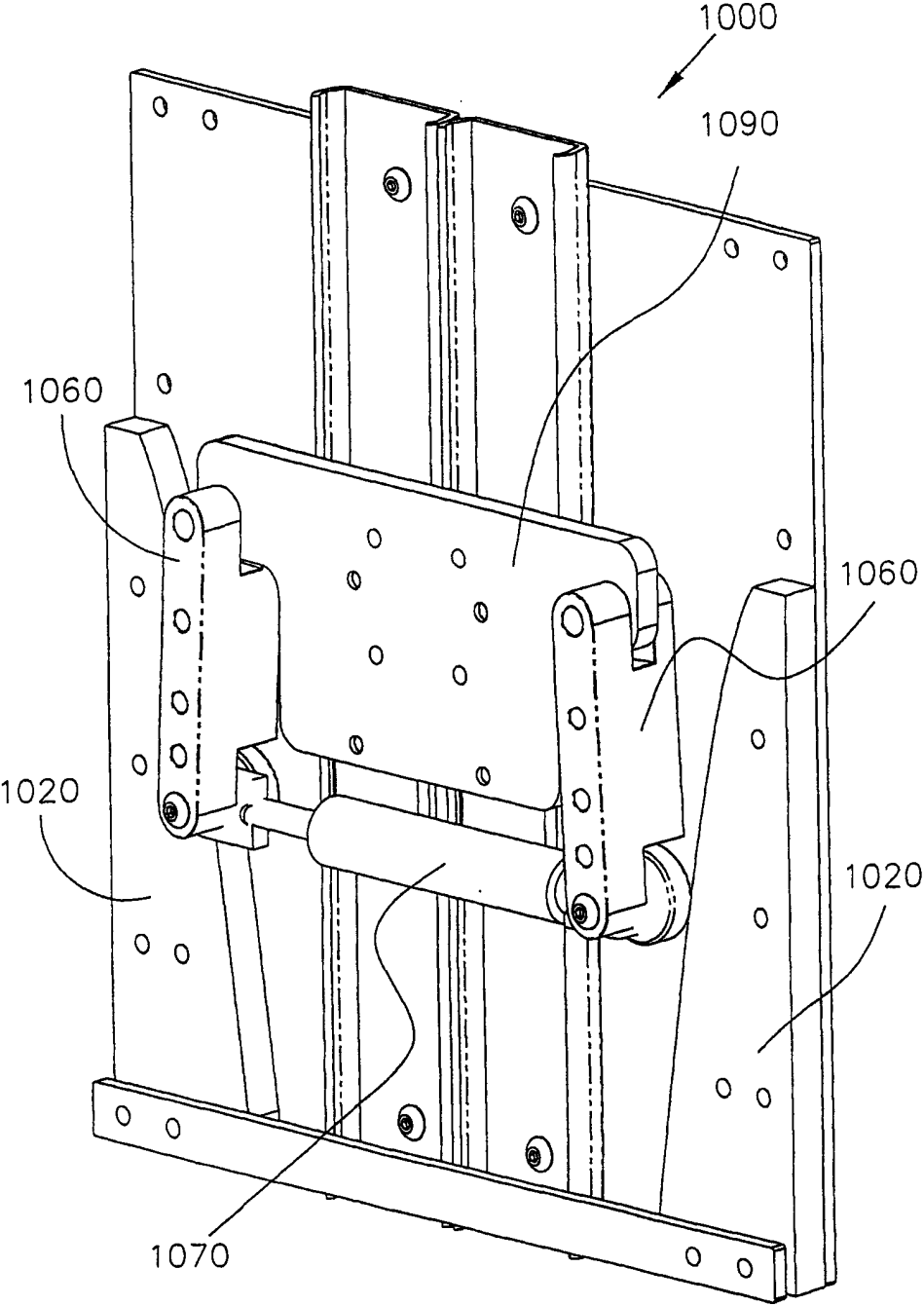


图 10

图 11A

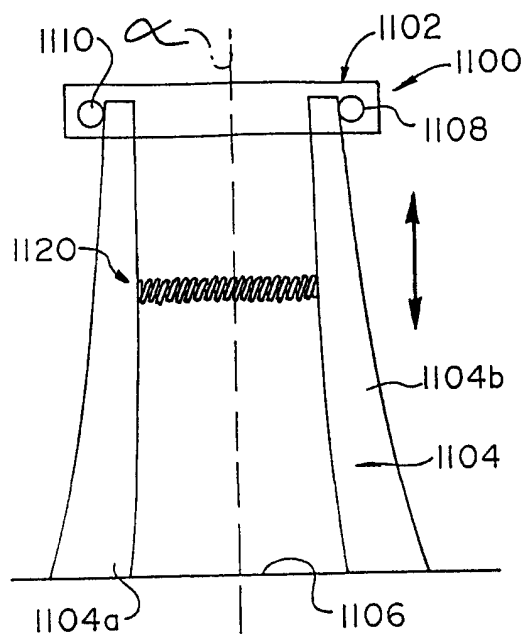


图 11 B

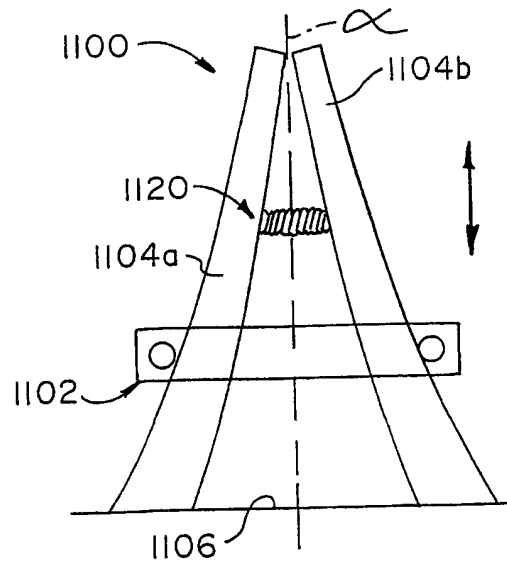


图 12A

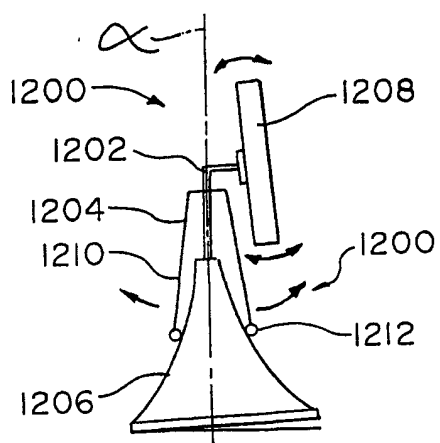


图 12B

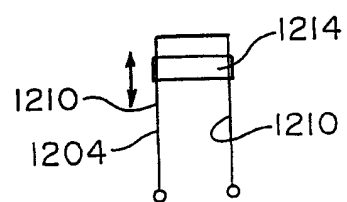


图 13A

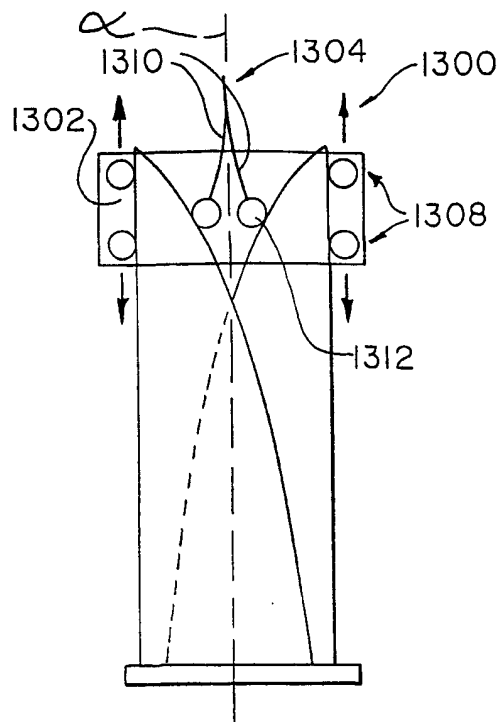


图 13B

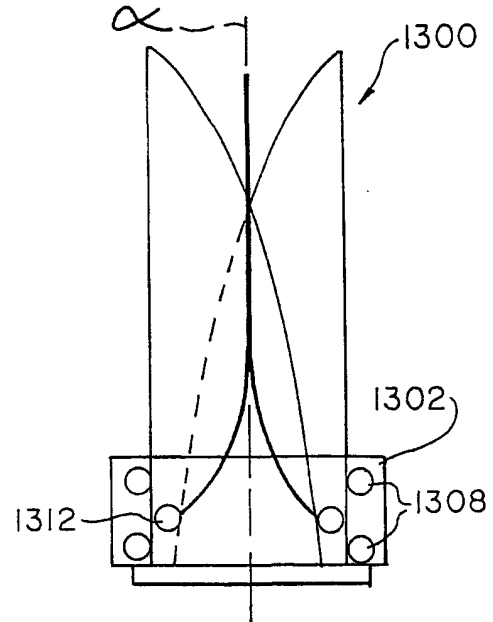


图 13C

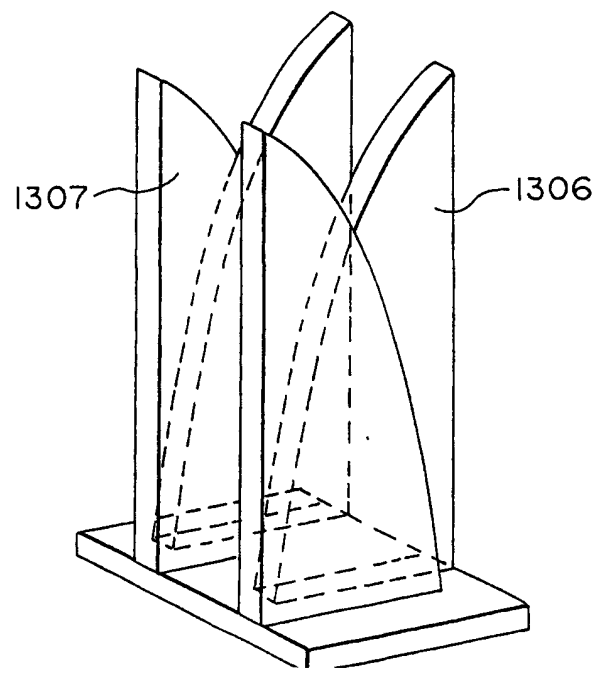


图 14A

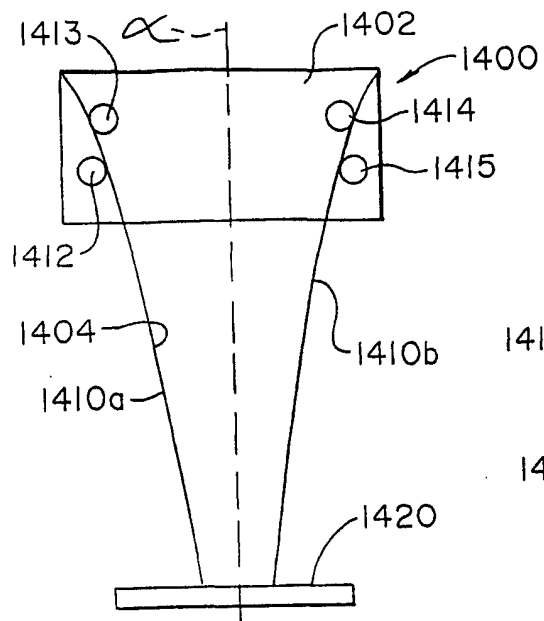


图 14B

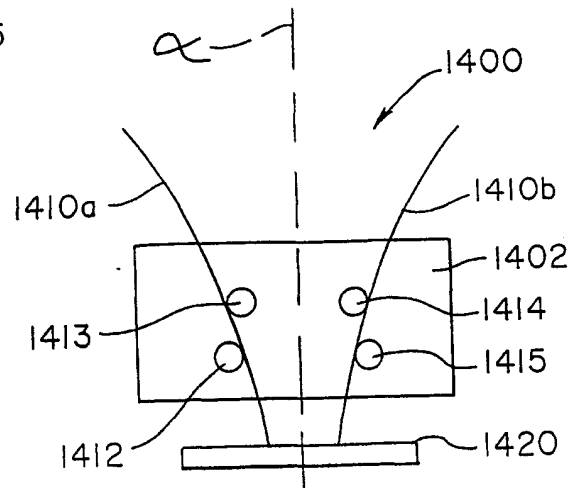


图 15

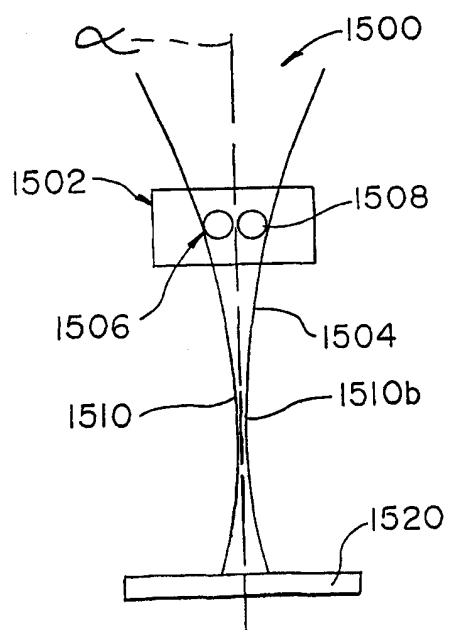


图 16

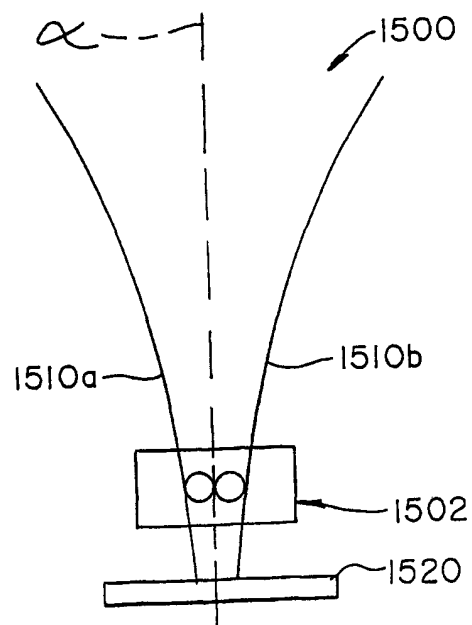


图 17

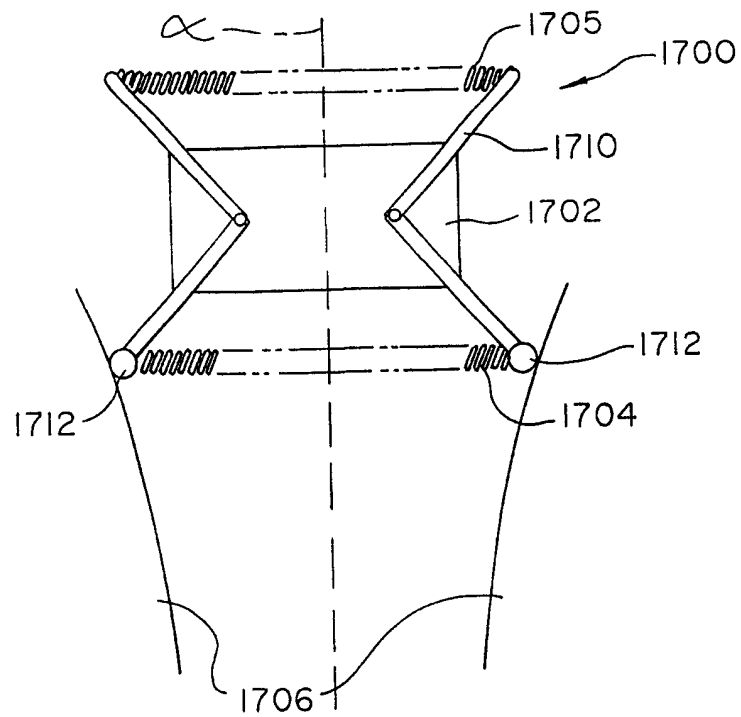


图 18

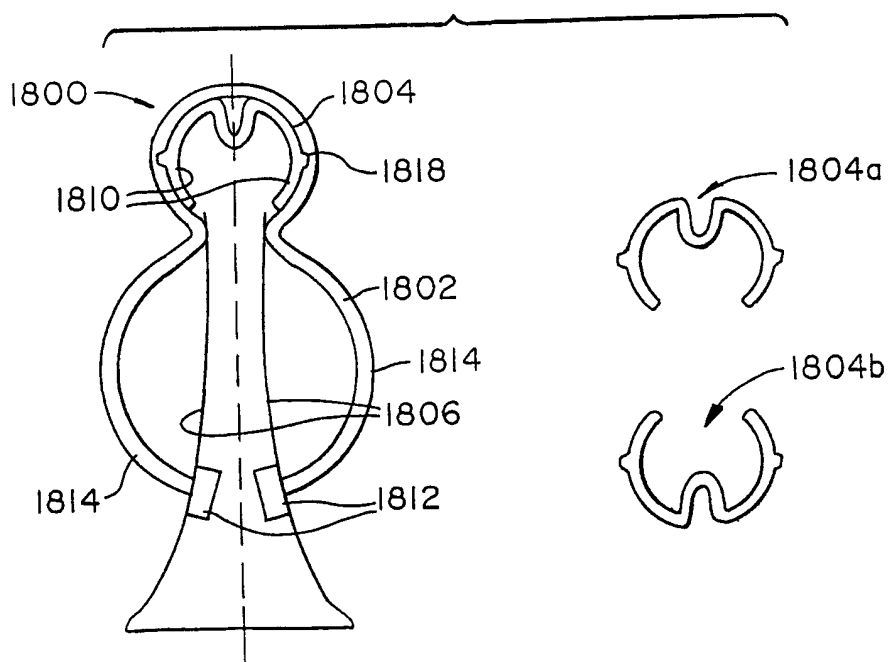


图 19A

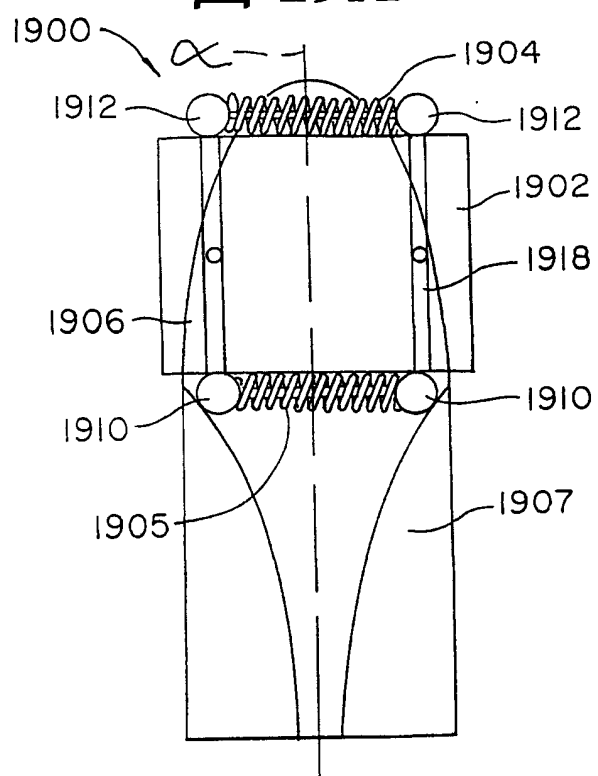


图 19B

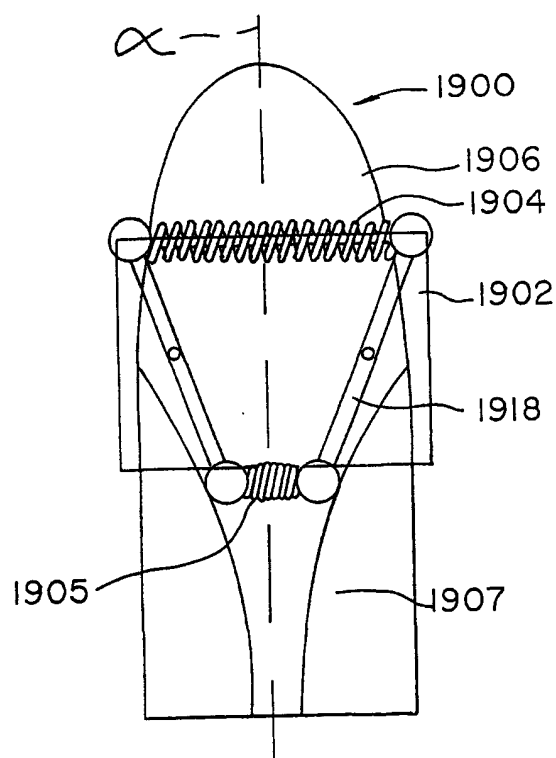


图 20

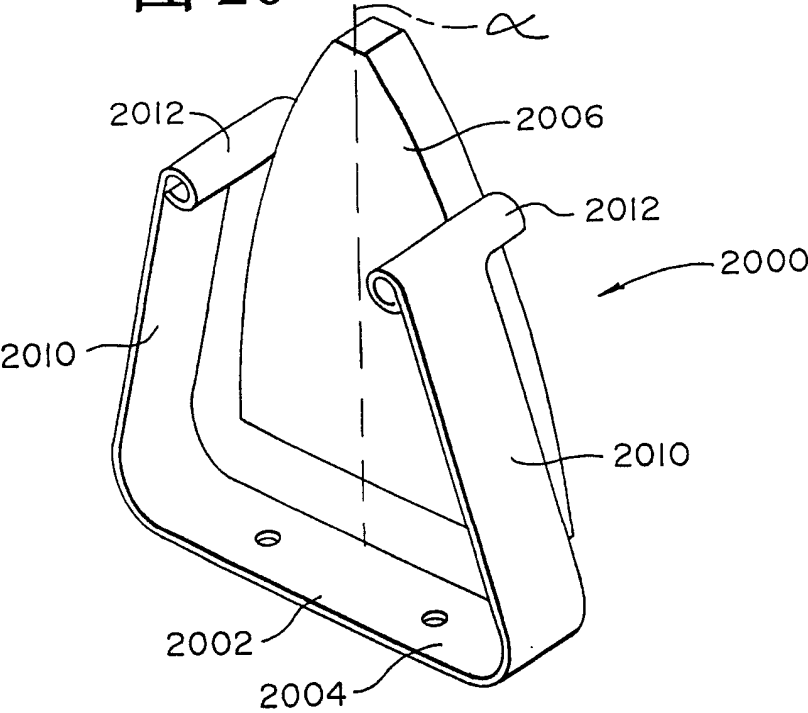


图 21A

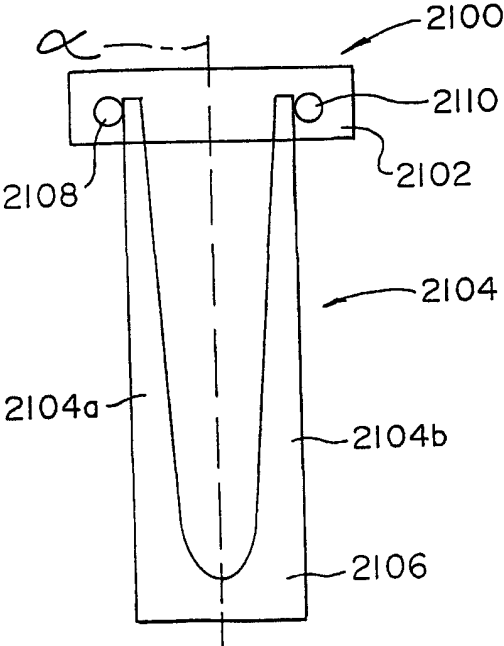


图 21B

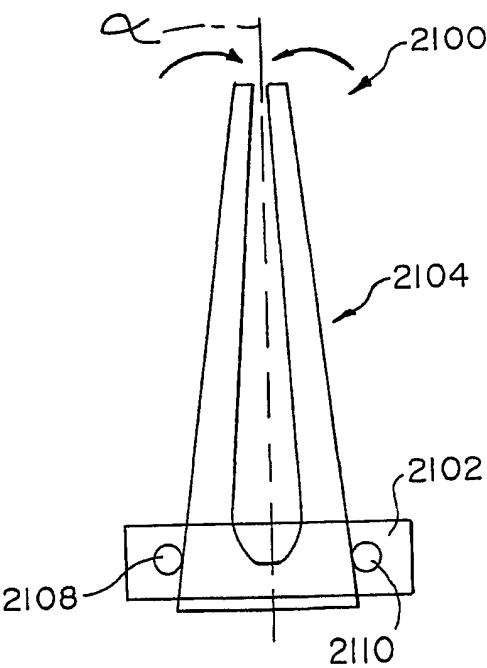


图 22A

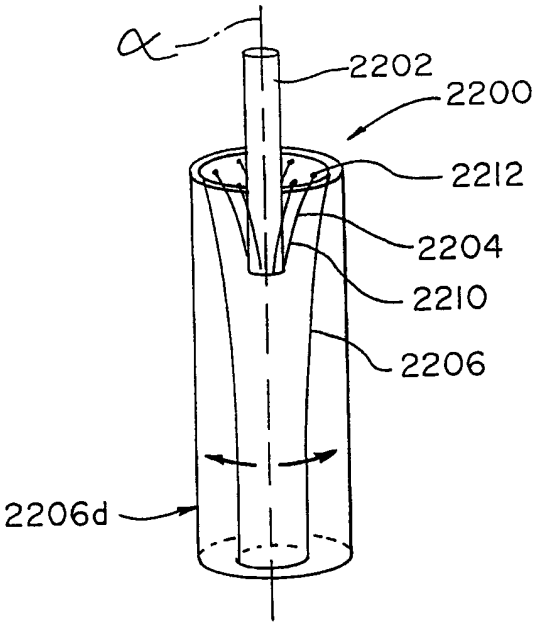


图 22B

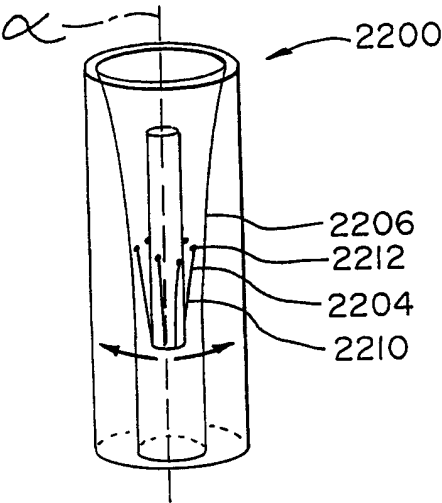


图 23A

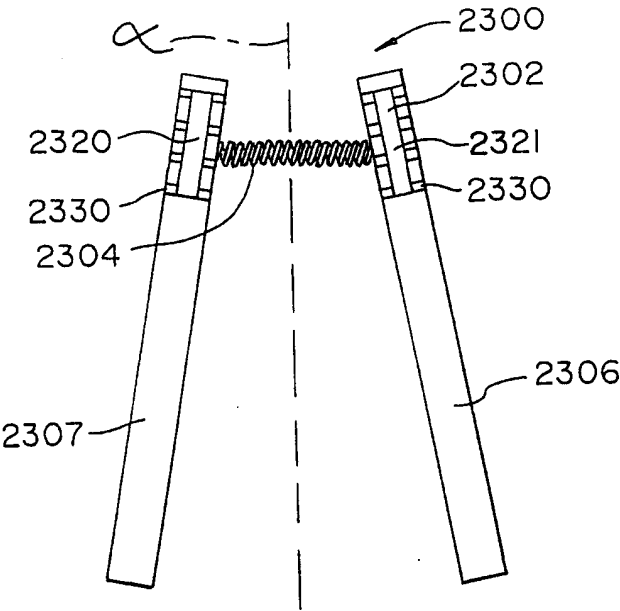


图 23B

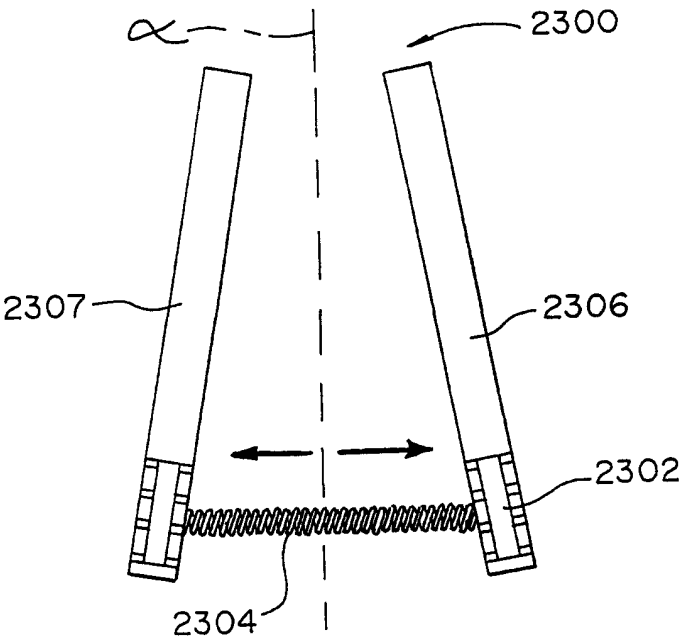


图 24A

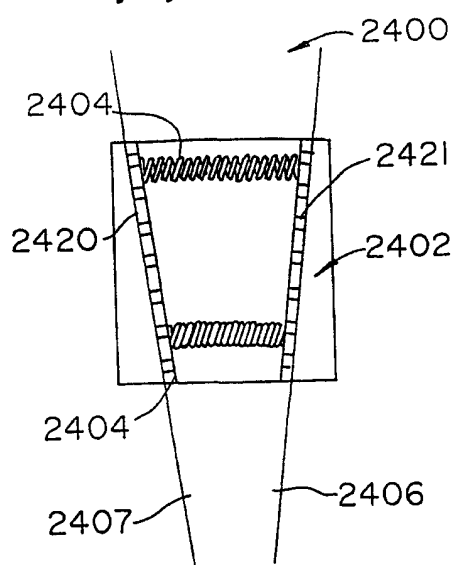


图 24B

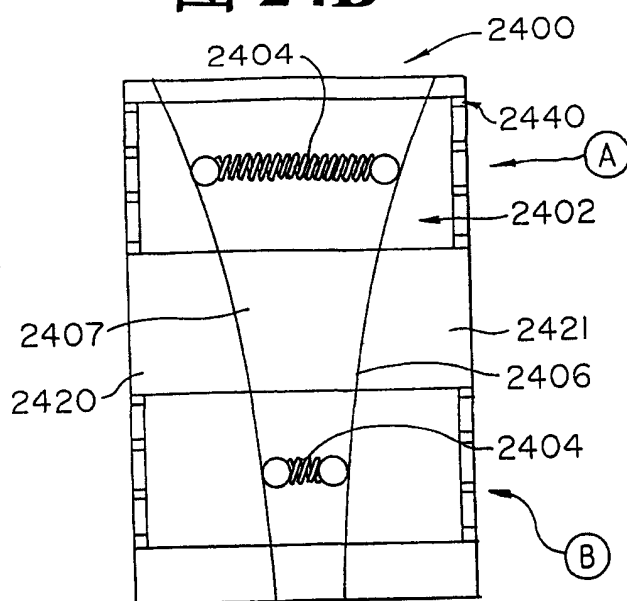


图 24C

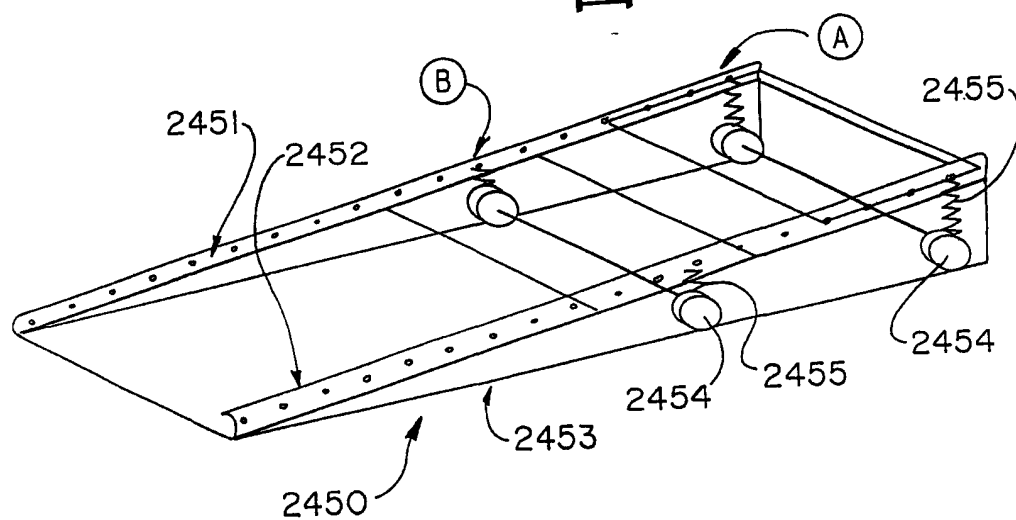


图 25

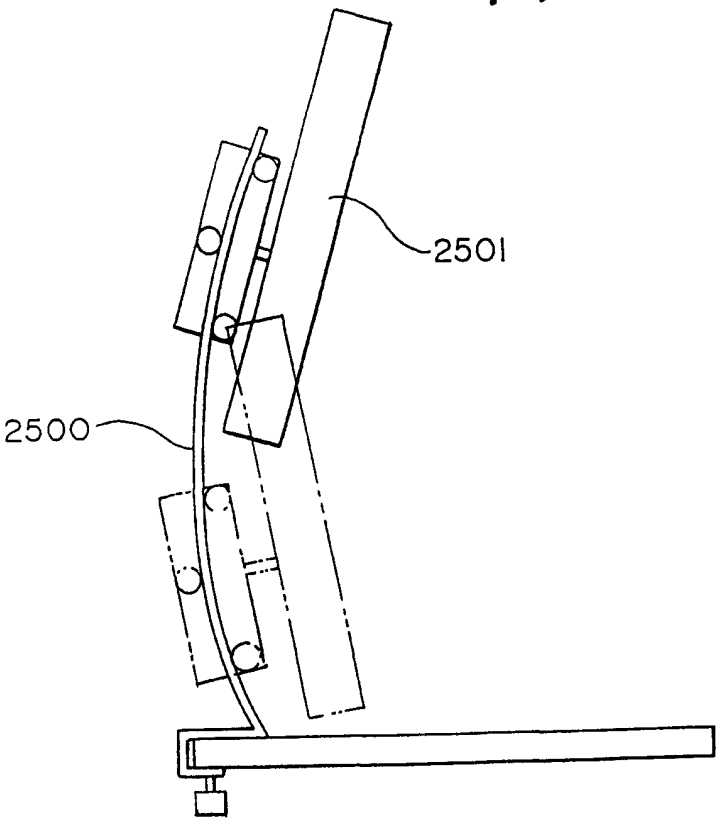


图 26

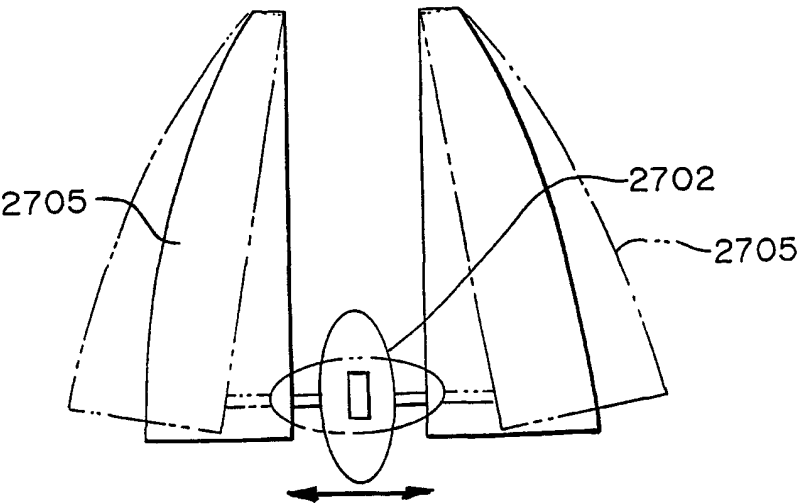


图 27

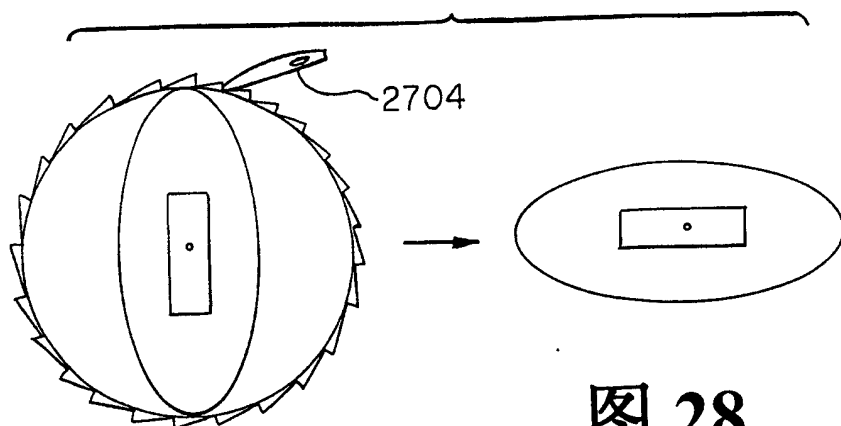


图 28

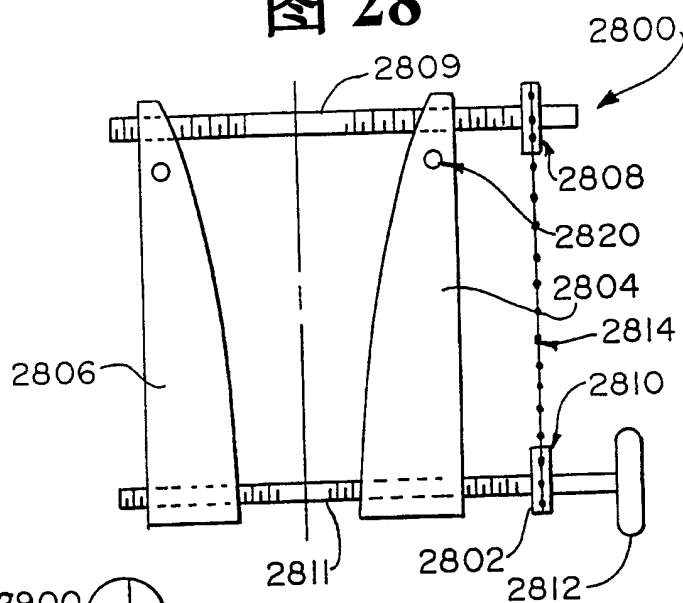
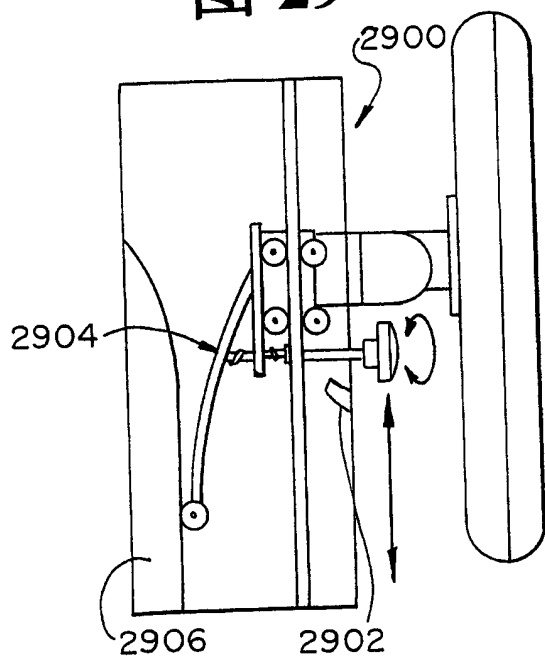


图 29



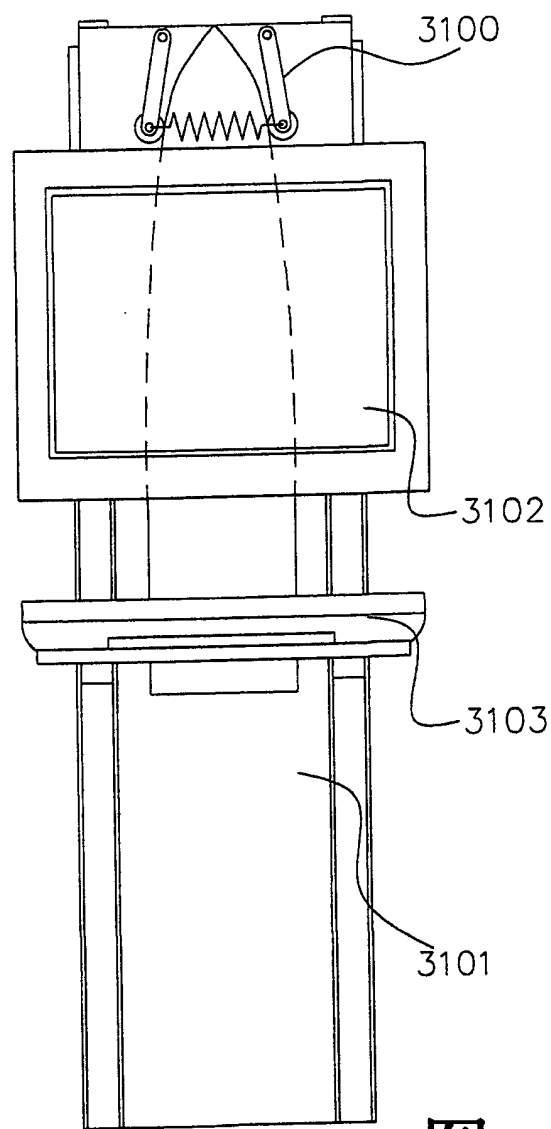


图 31A

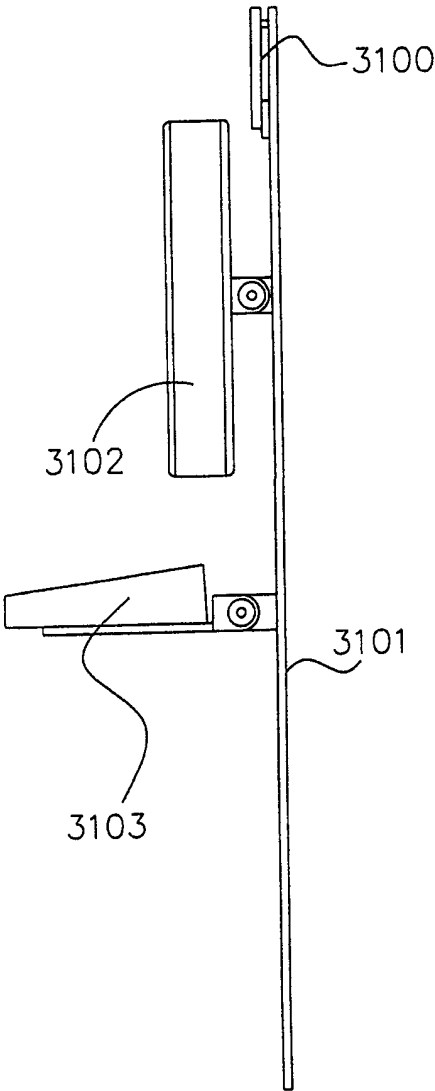


图 31B

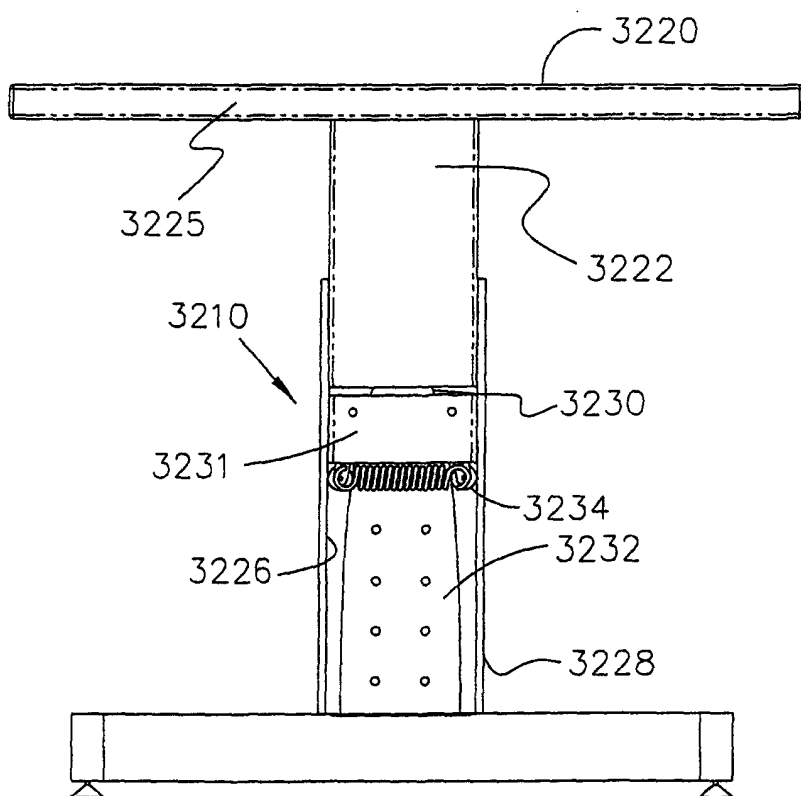


图 32

图 33A

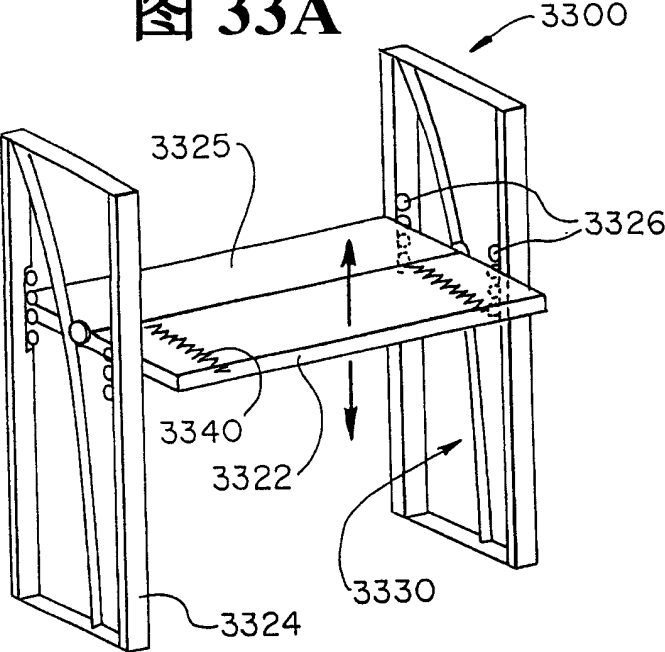
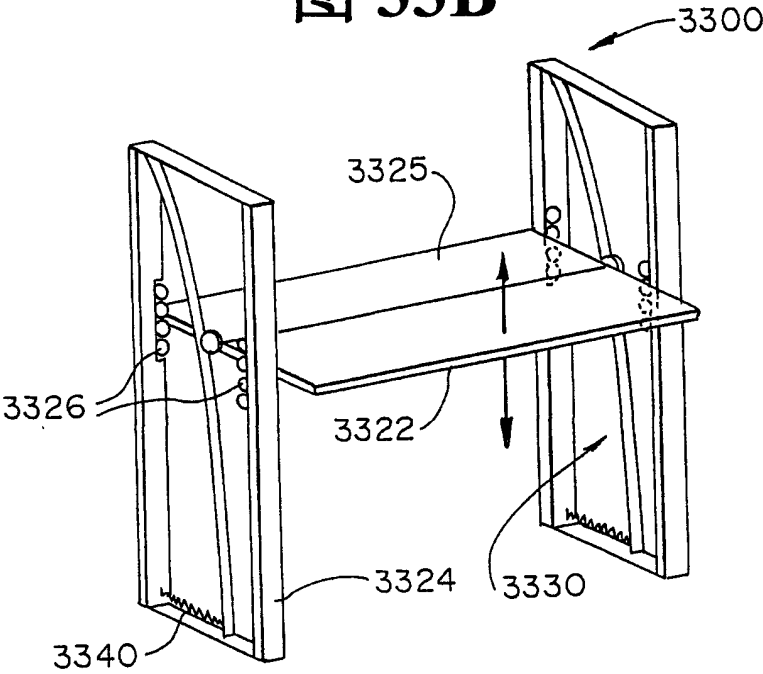


图 33B



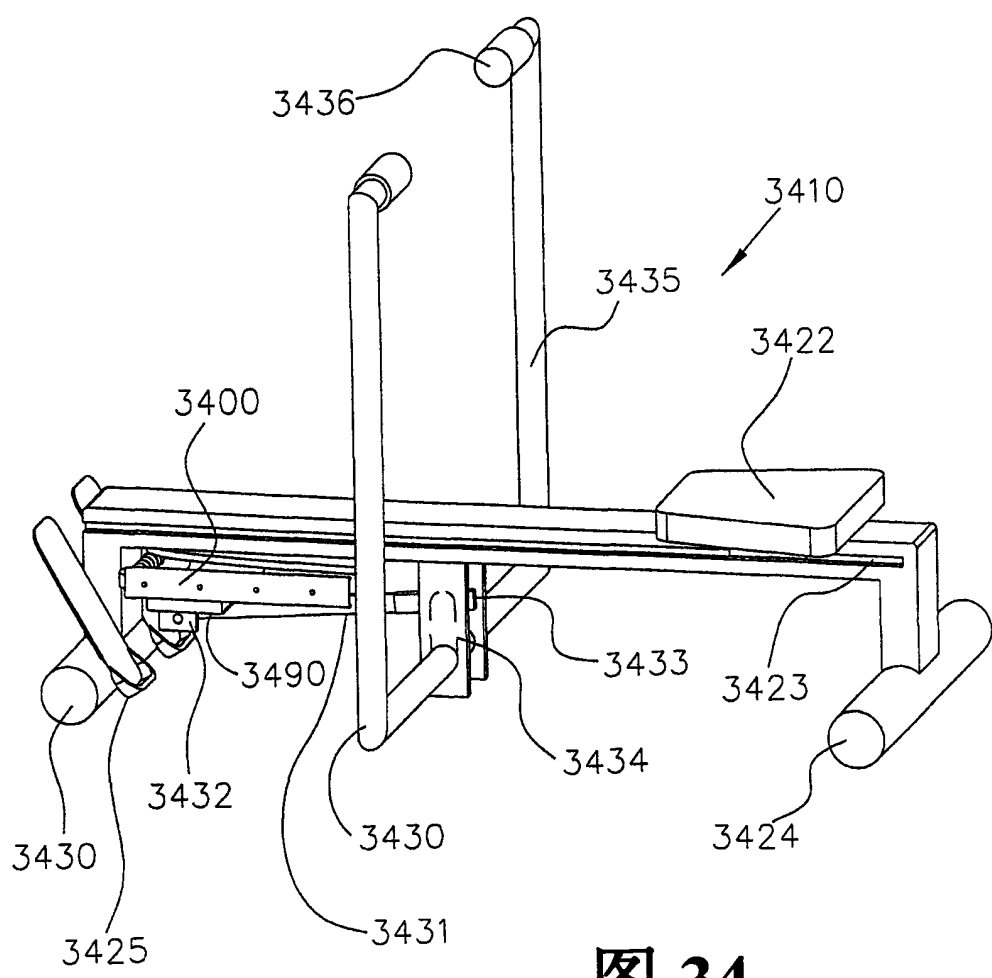


图 34

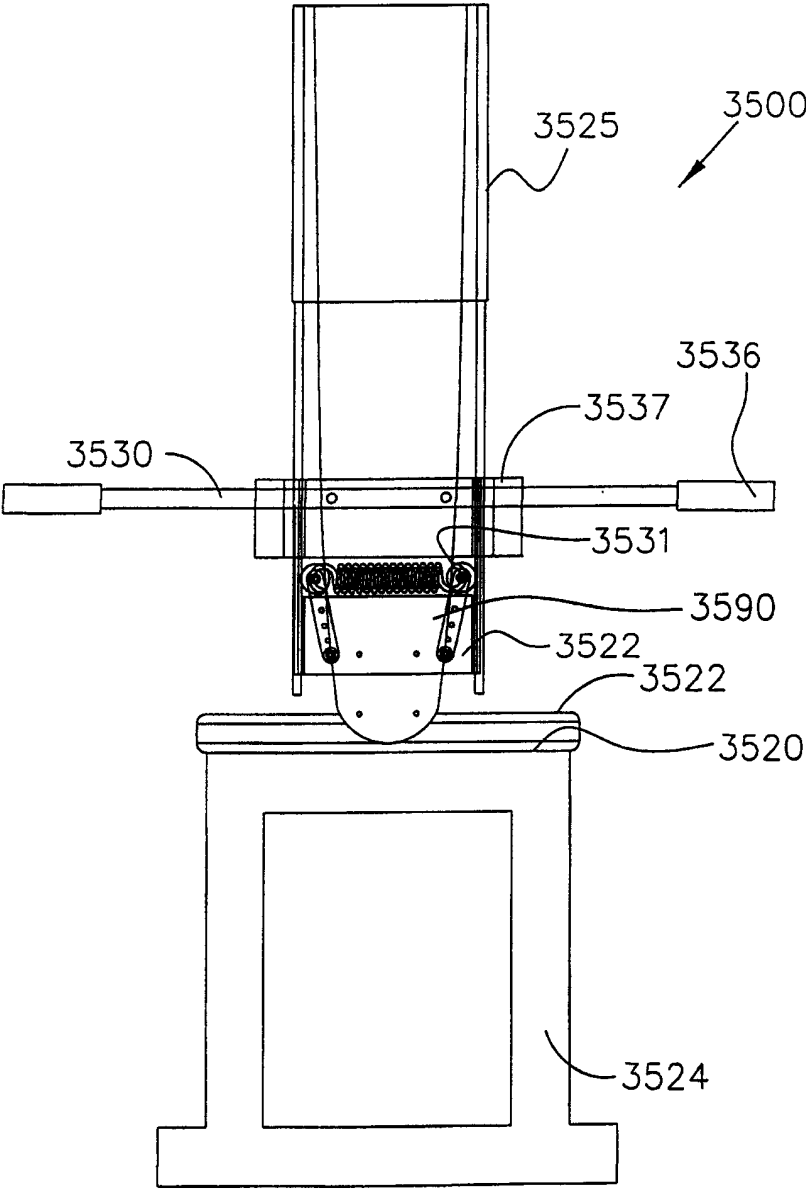


图 35

图36A

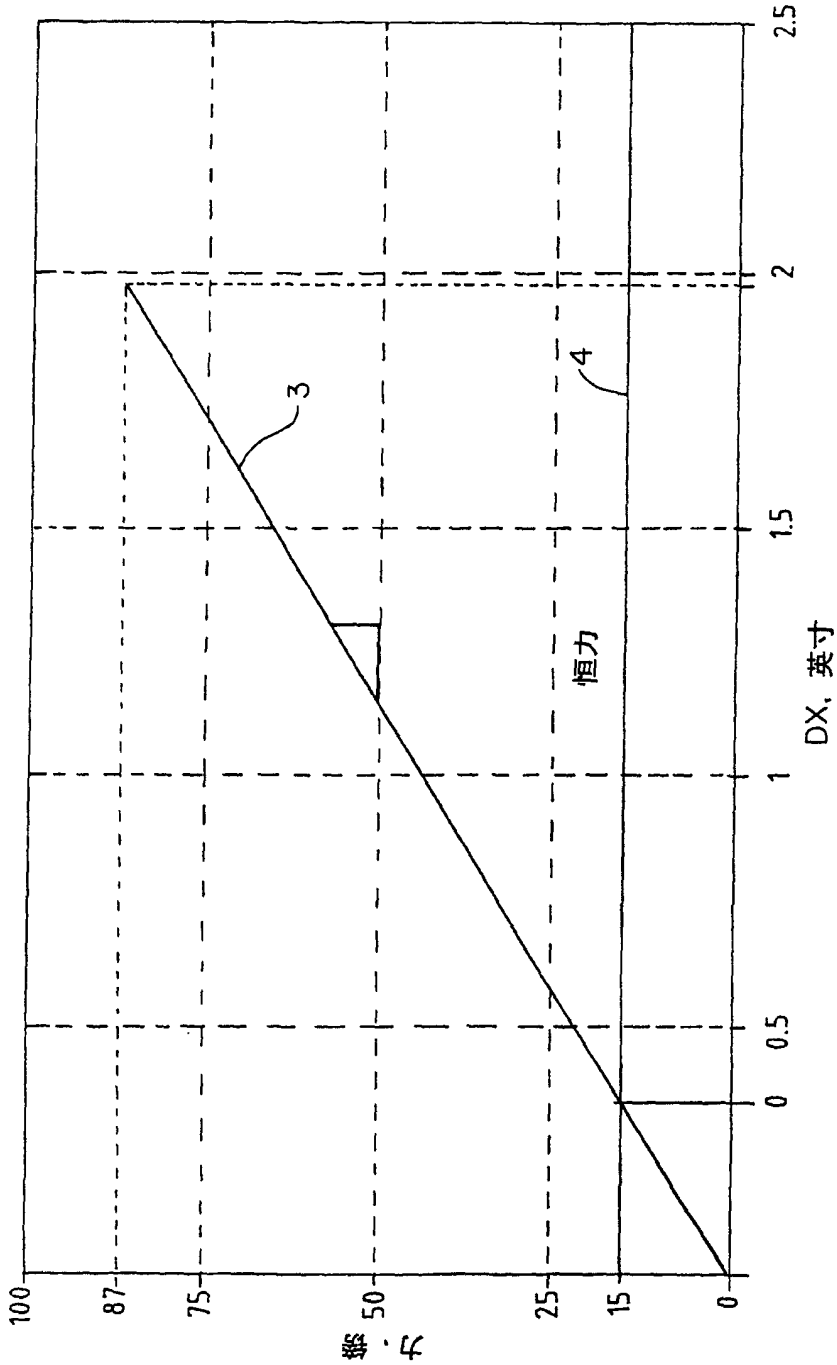


图36B

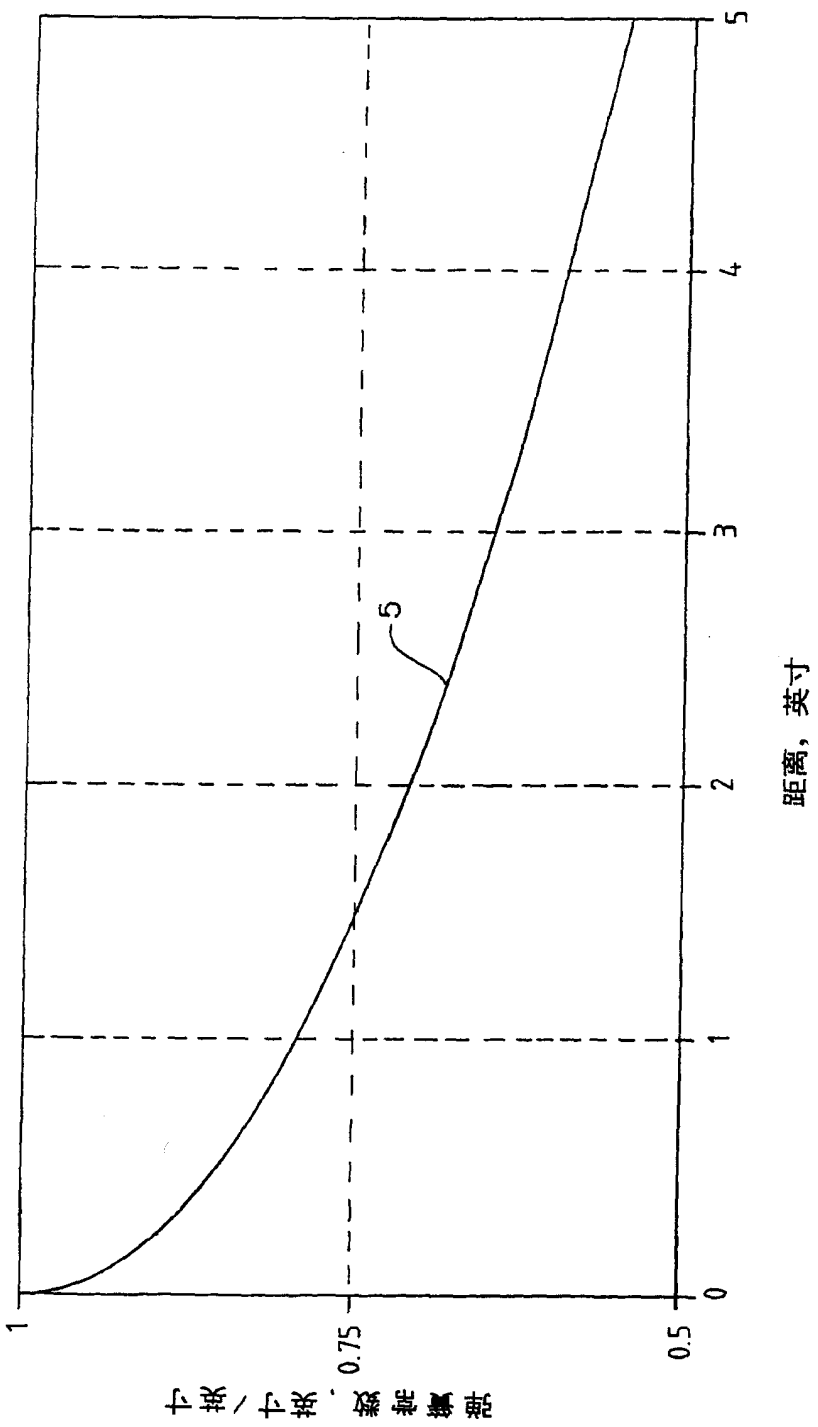


图37A

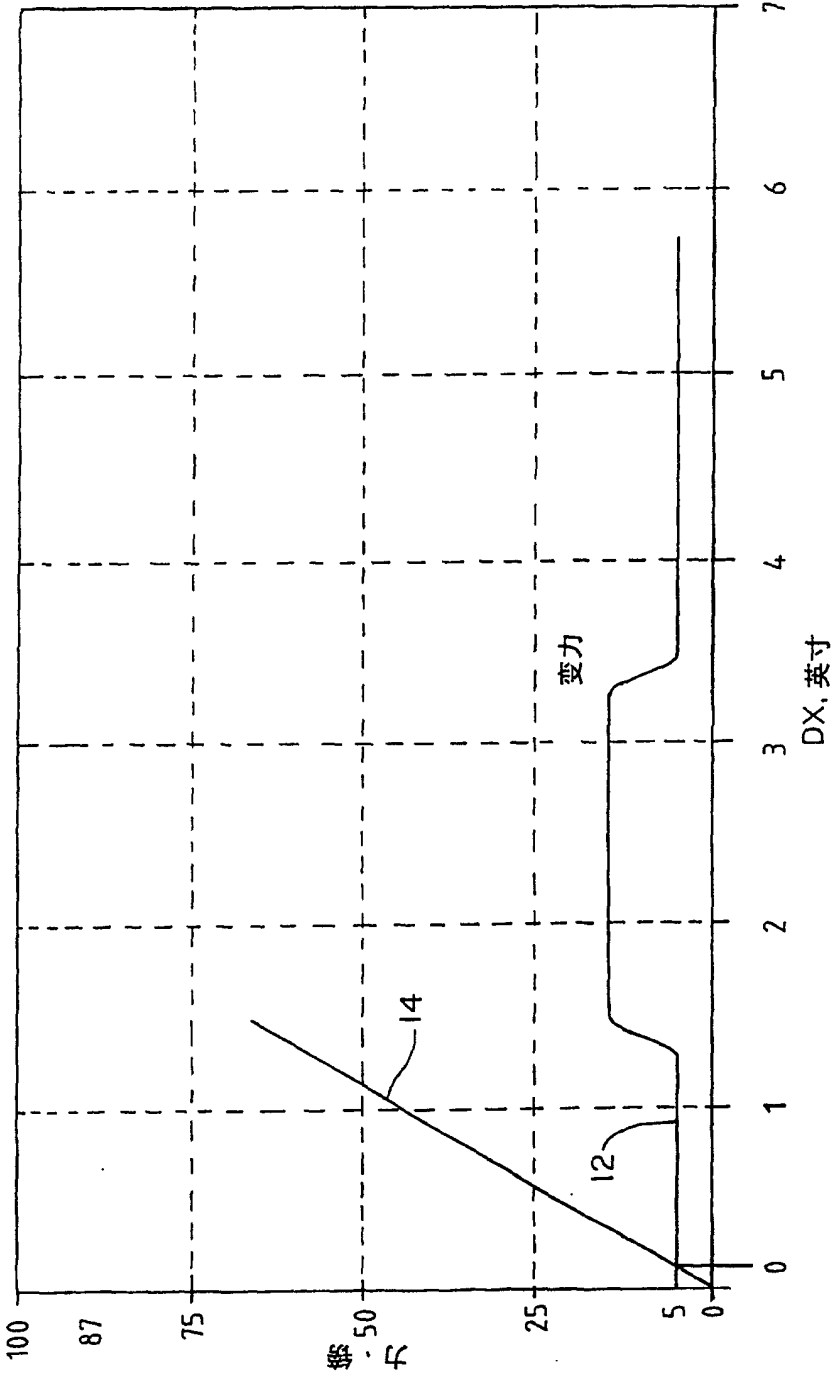
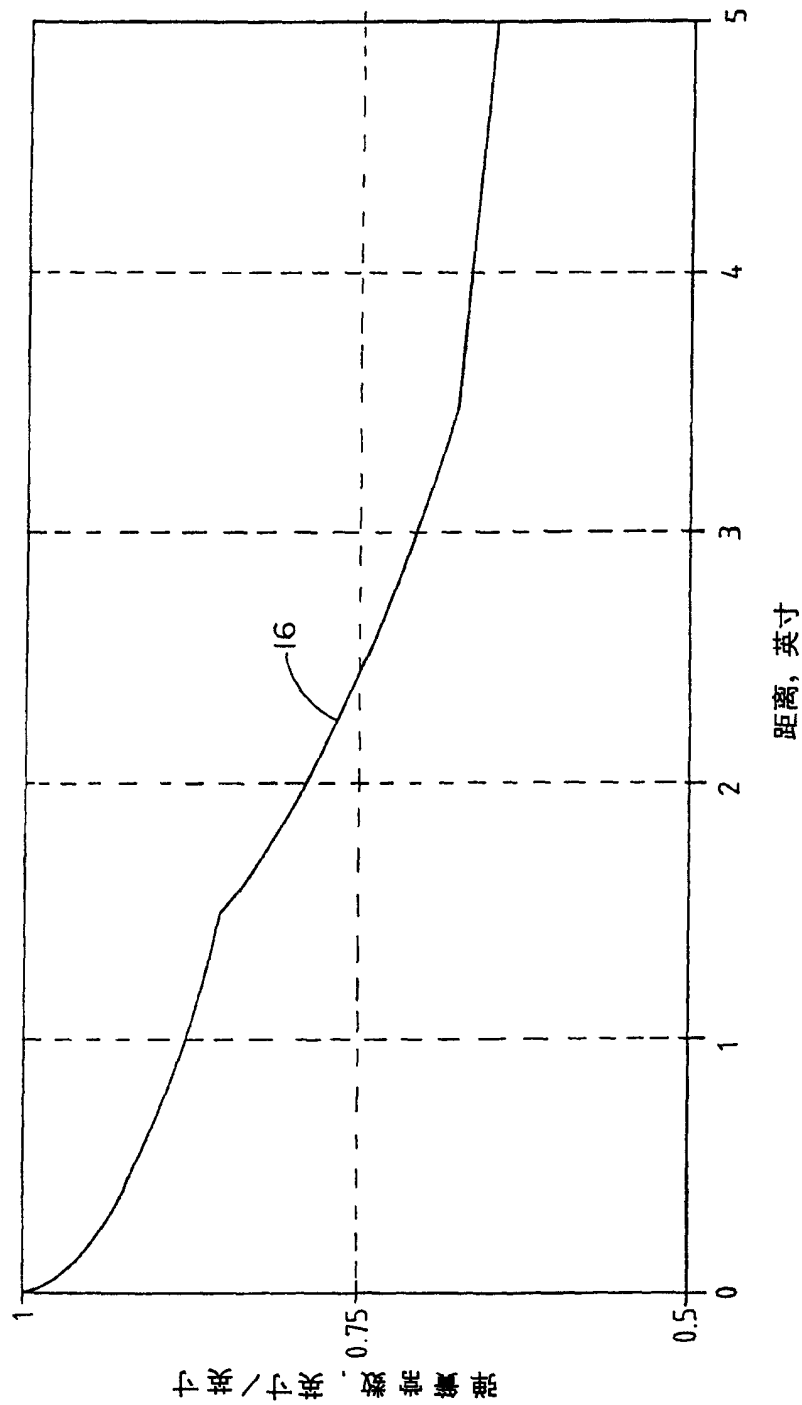


图37B



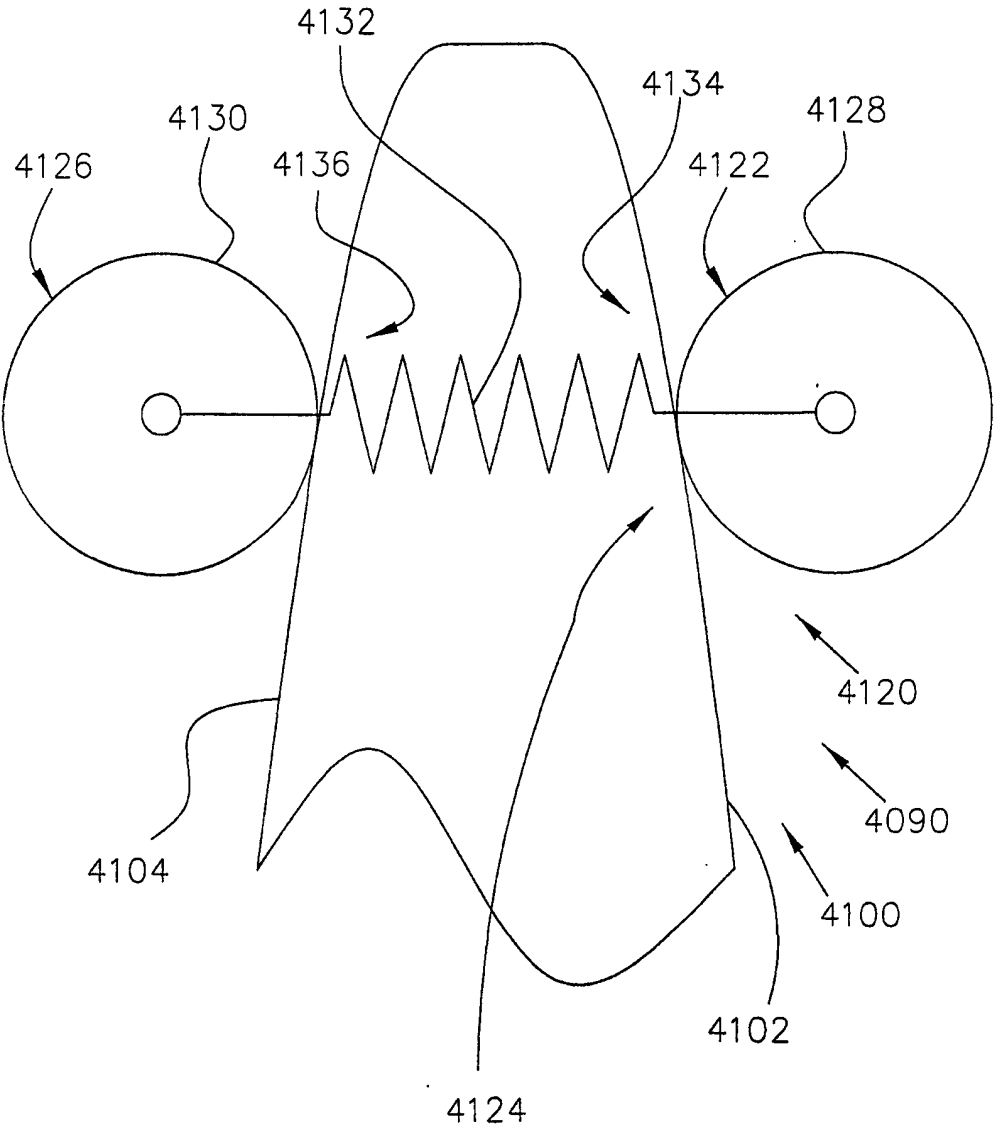


图 38

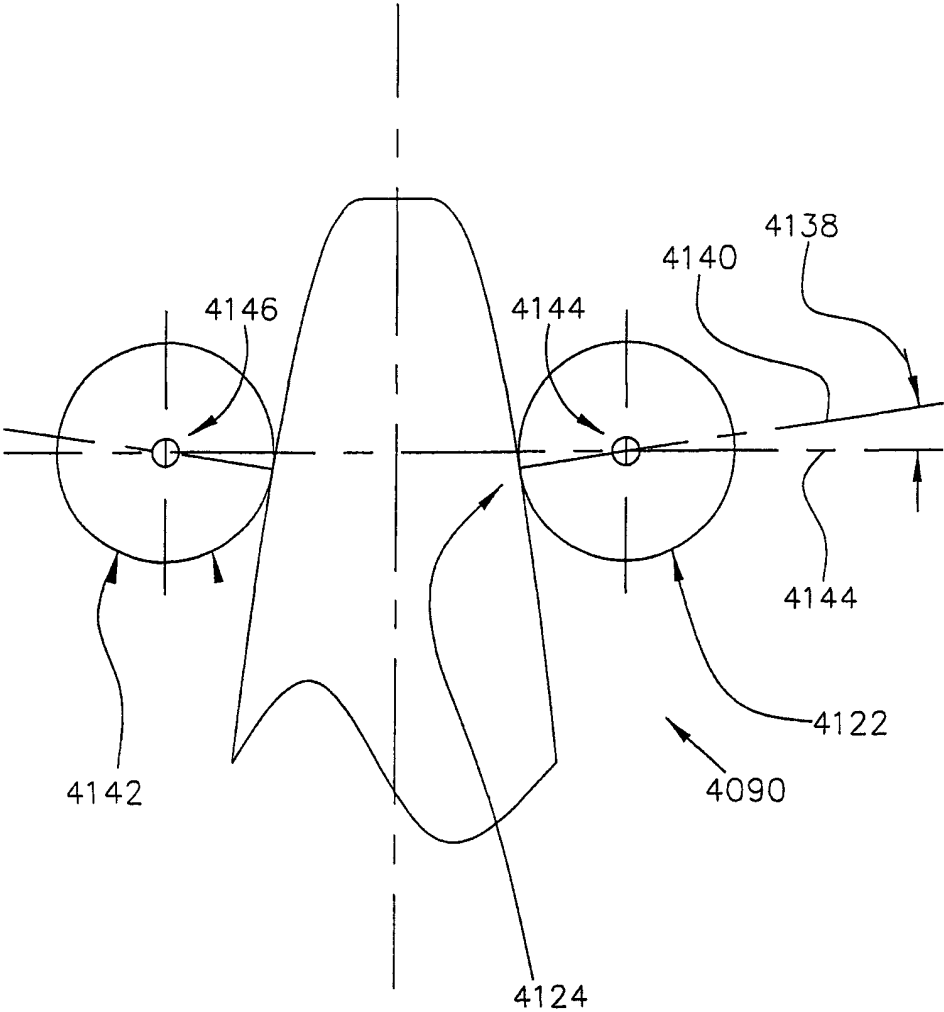


图 39

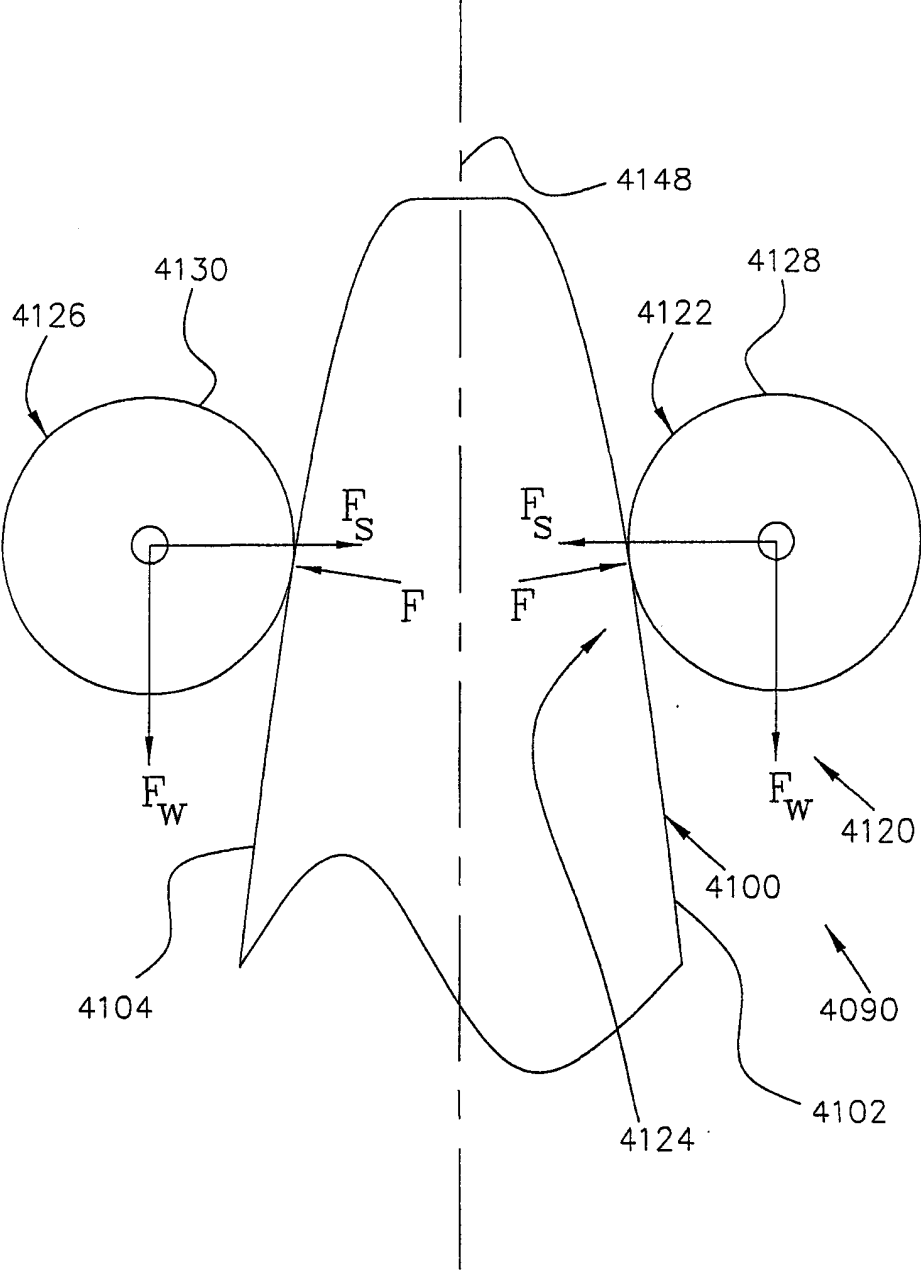


图 40

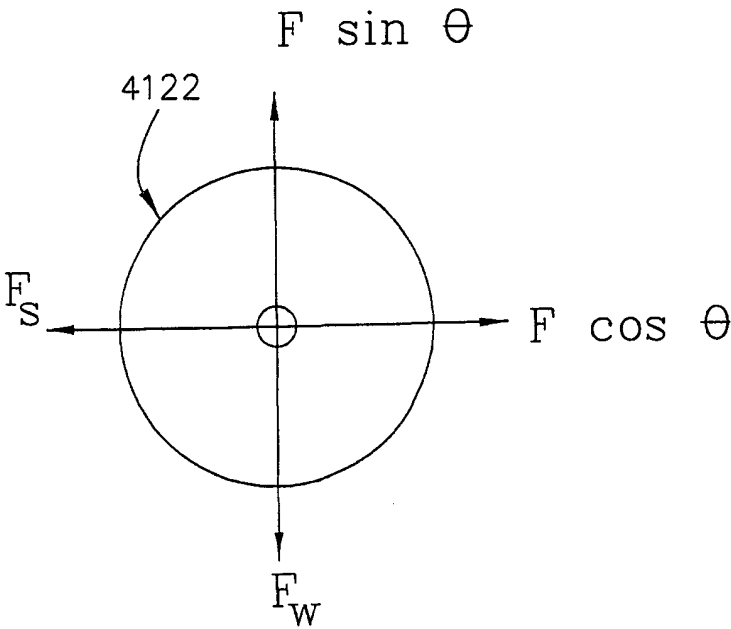
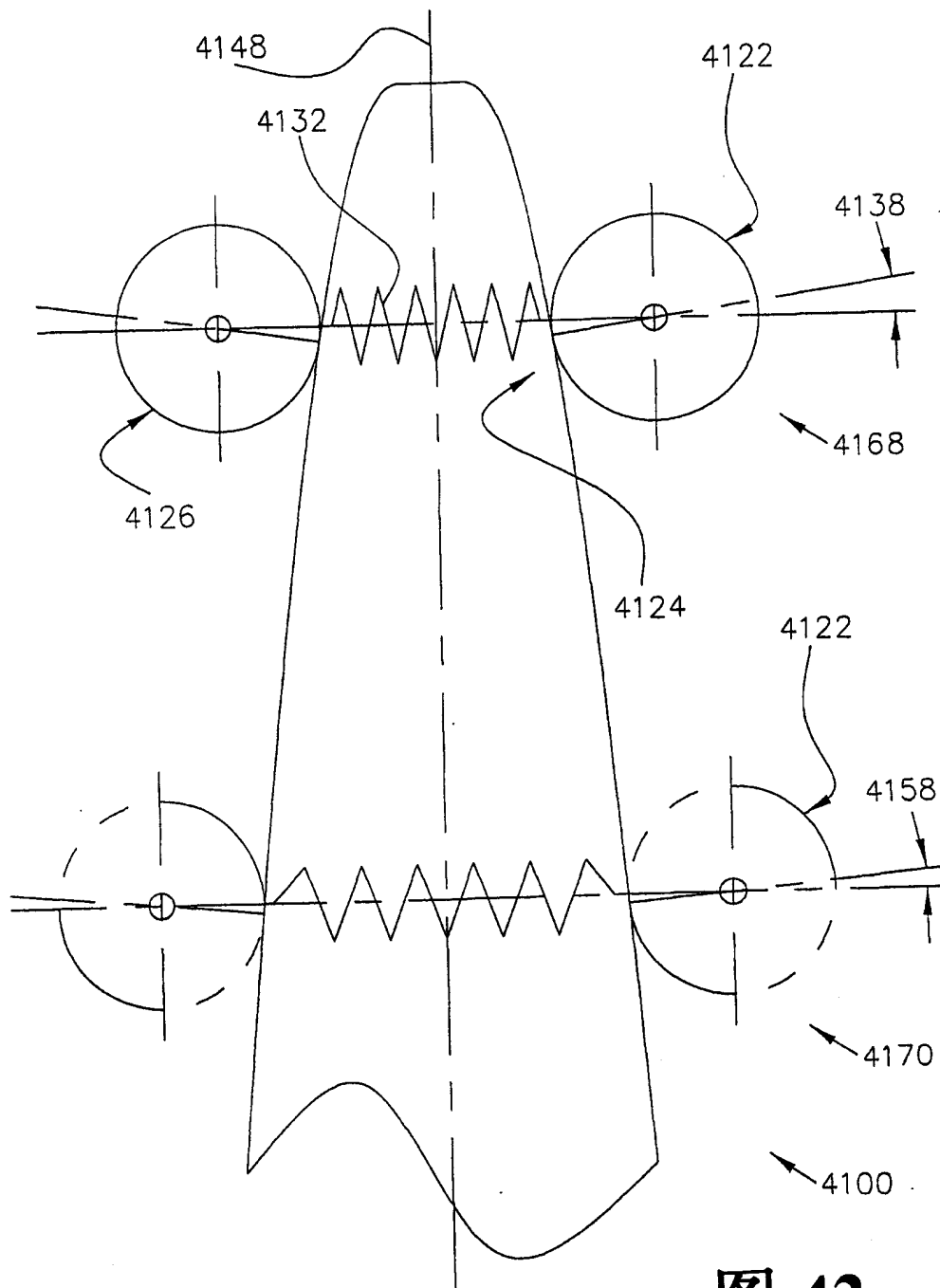


图 41

**图 42**

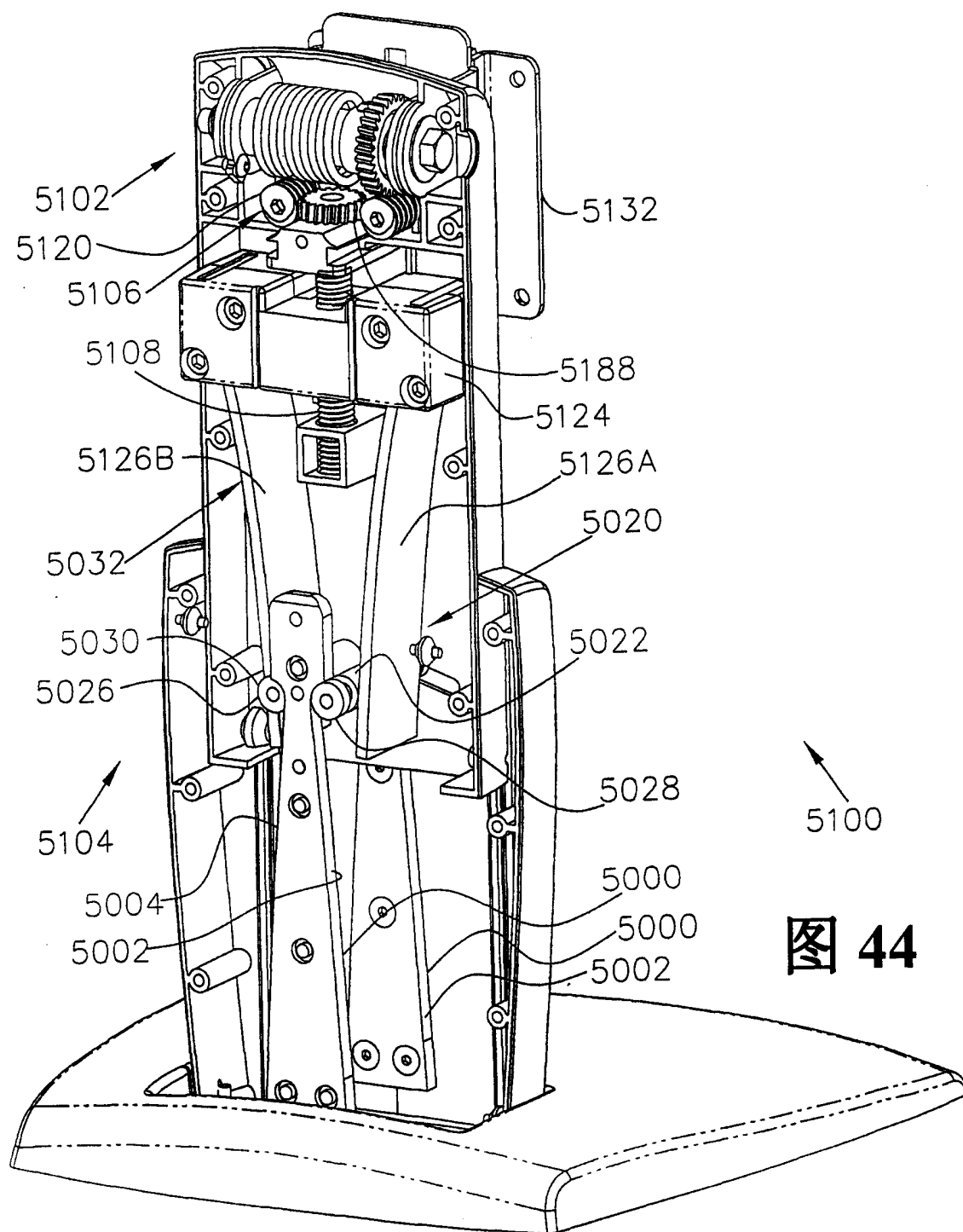
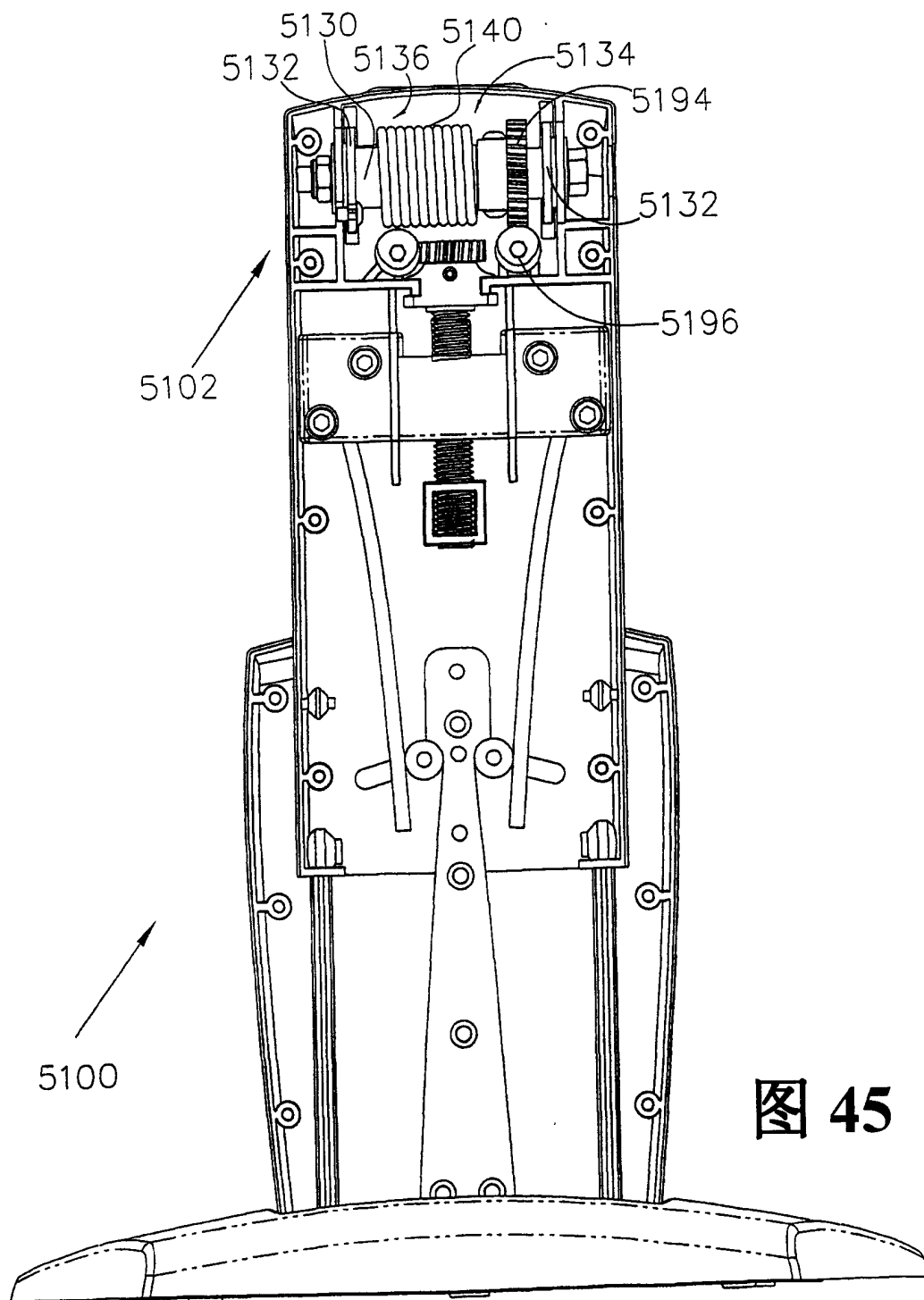


图 44

**图 45**

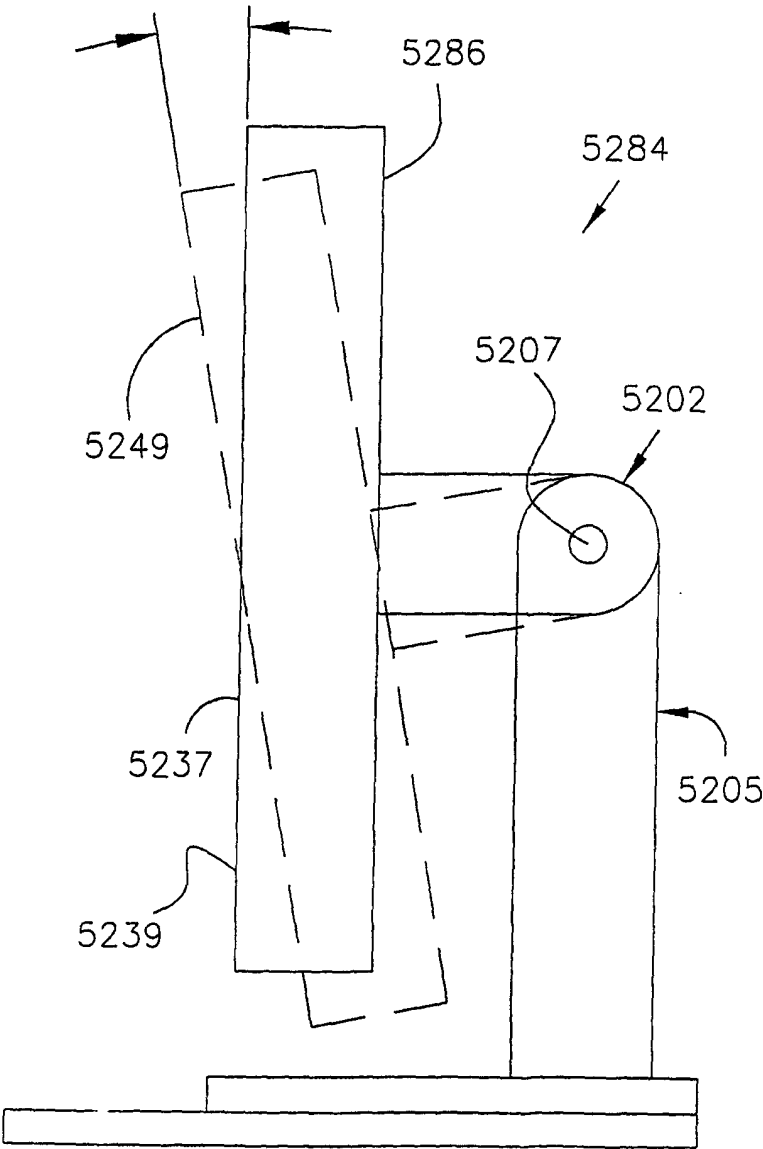


图 46

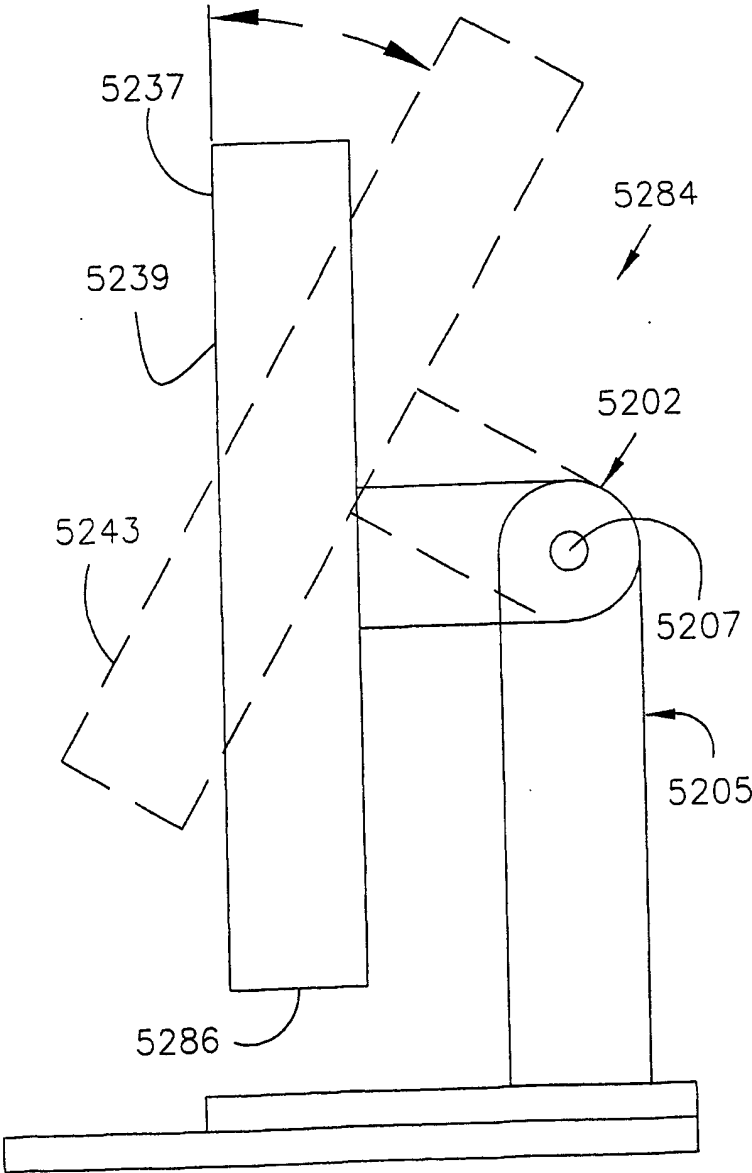


图 47

图48

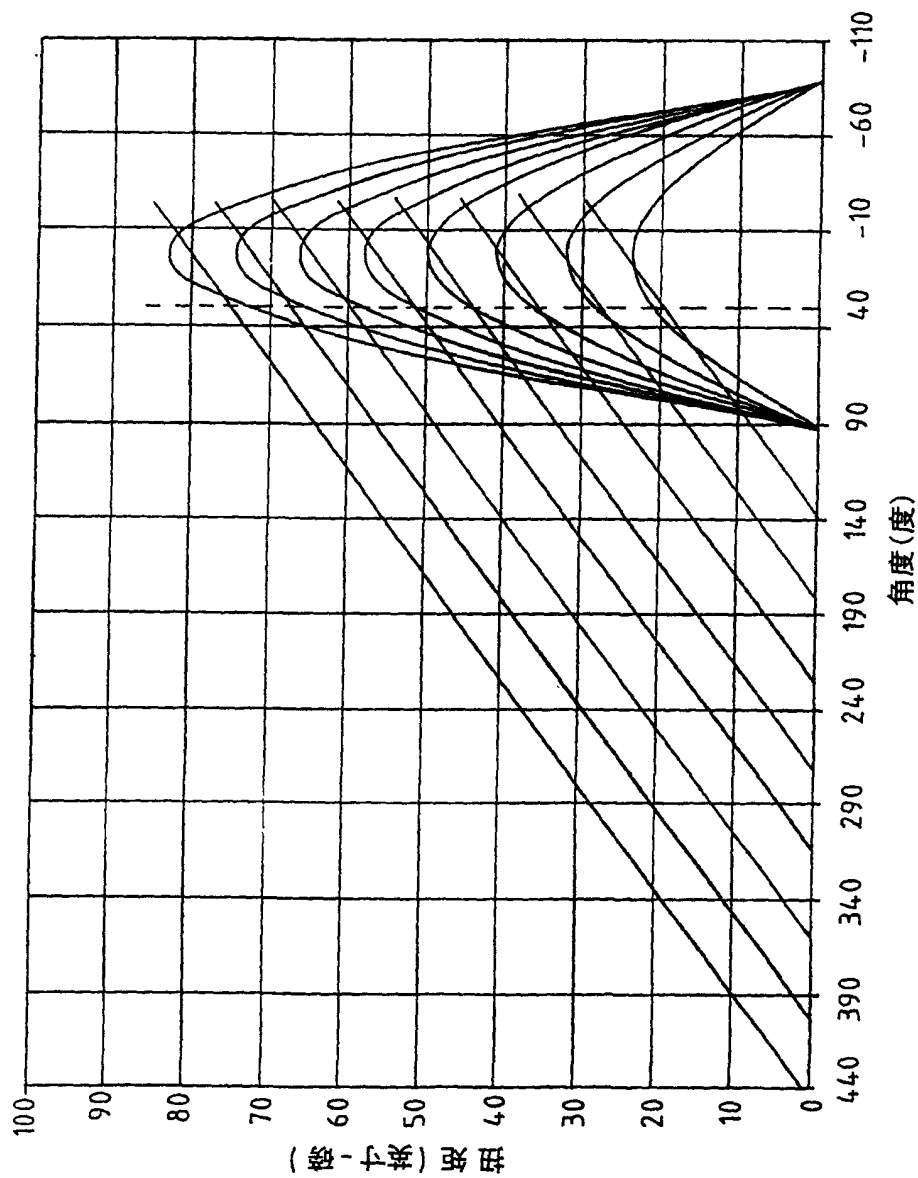
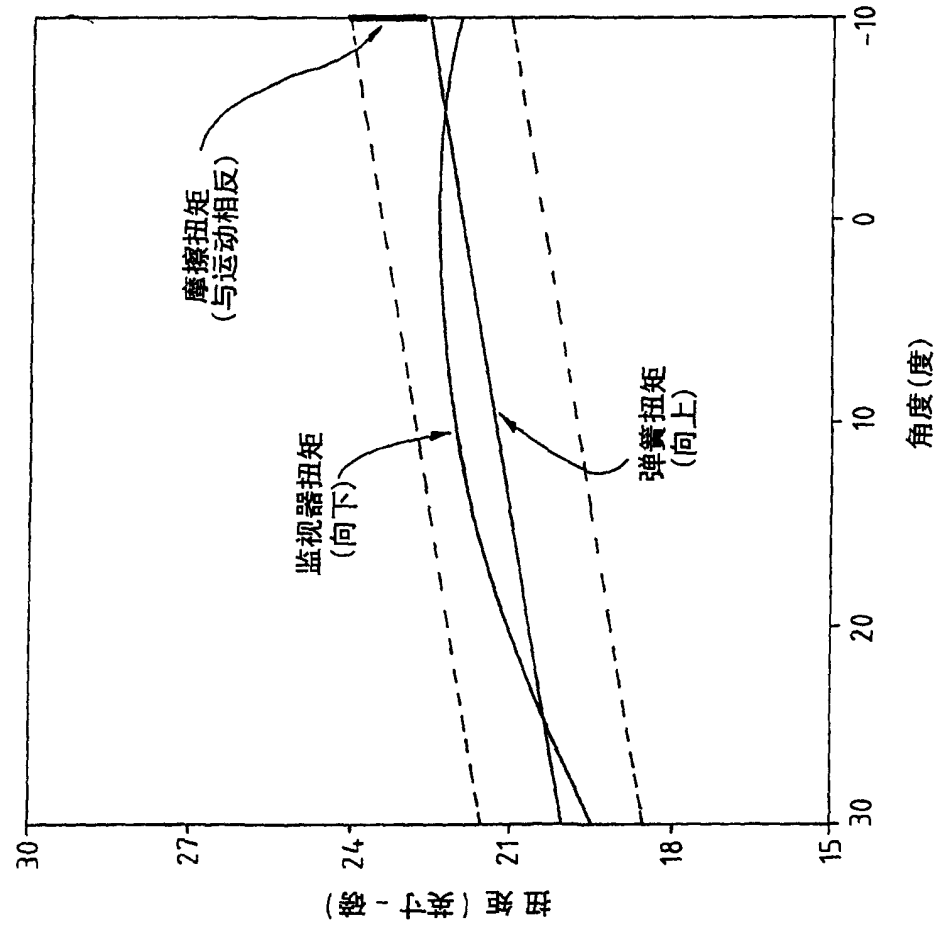


图49



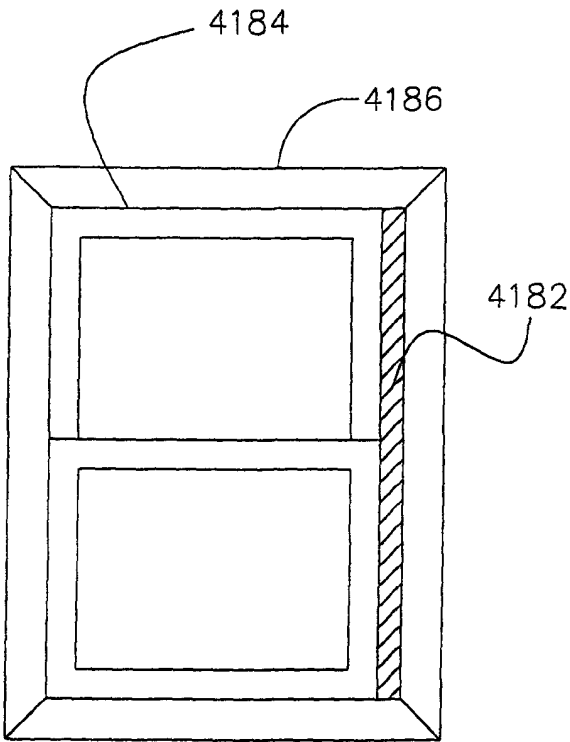


图 50A

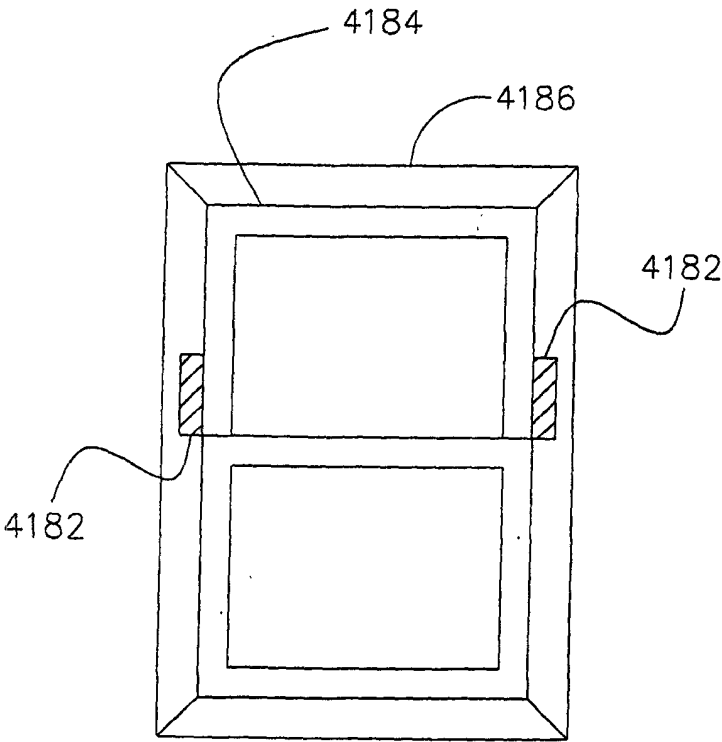


图 50B

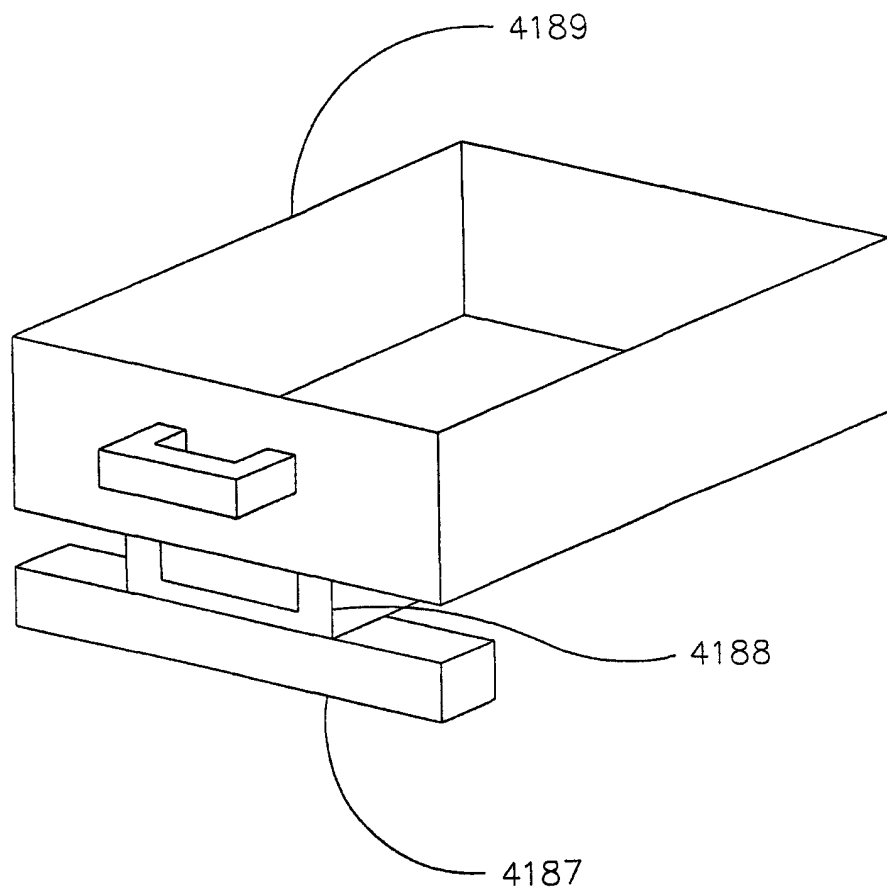


图 51A

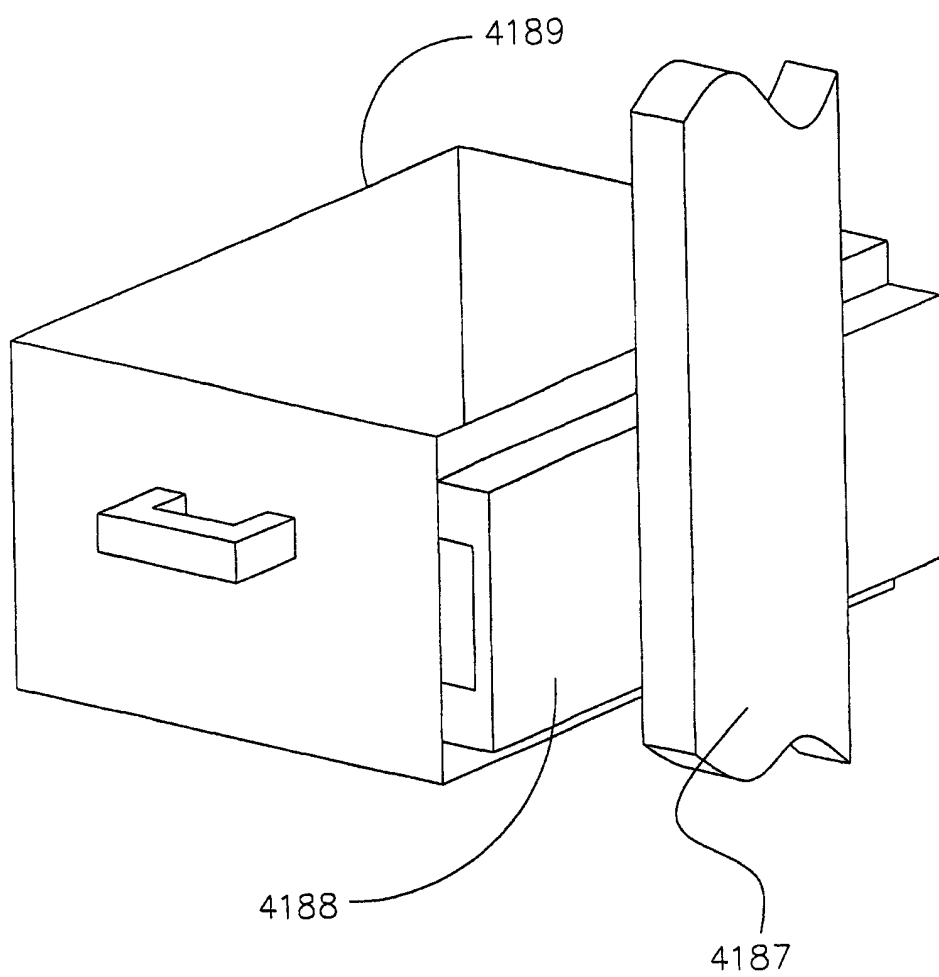


图 51B

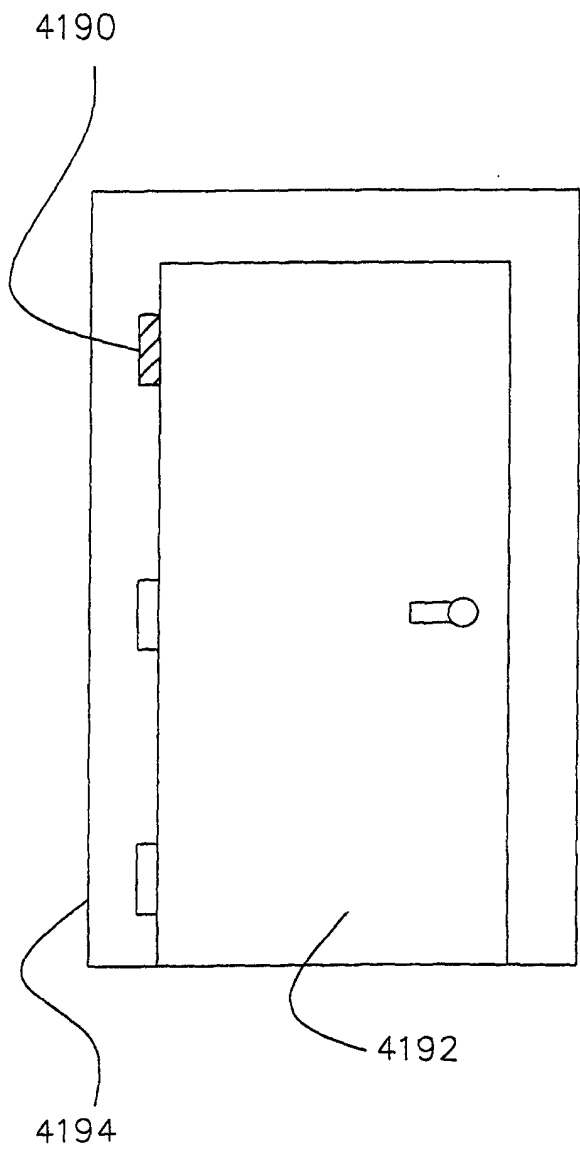


图 52A

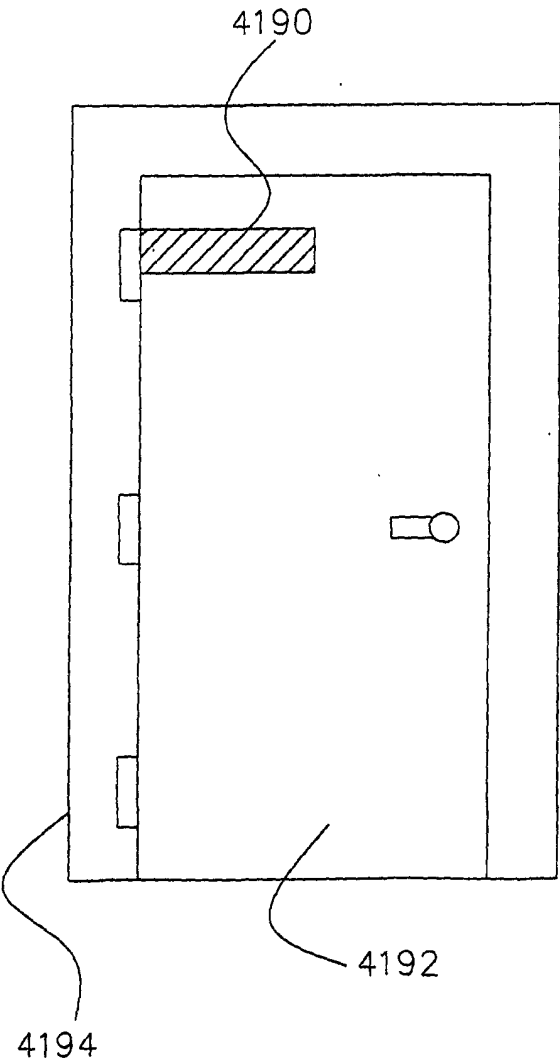


图 52B

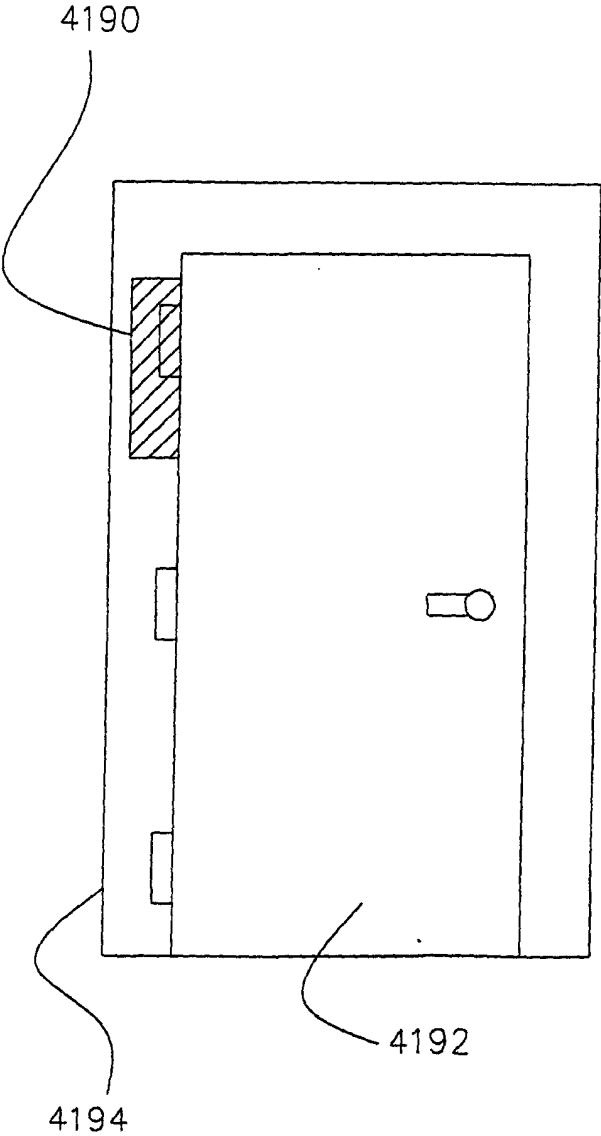


图 52C

57/68

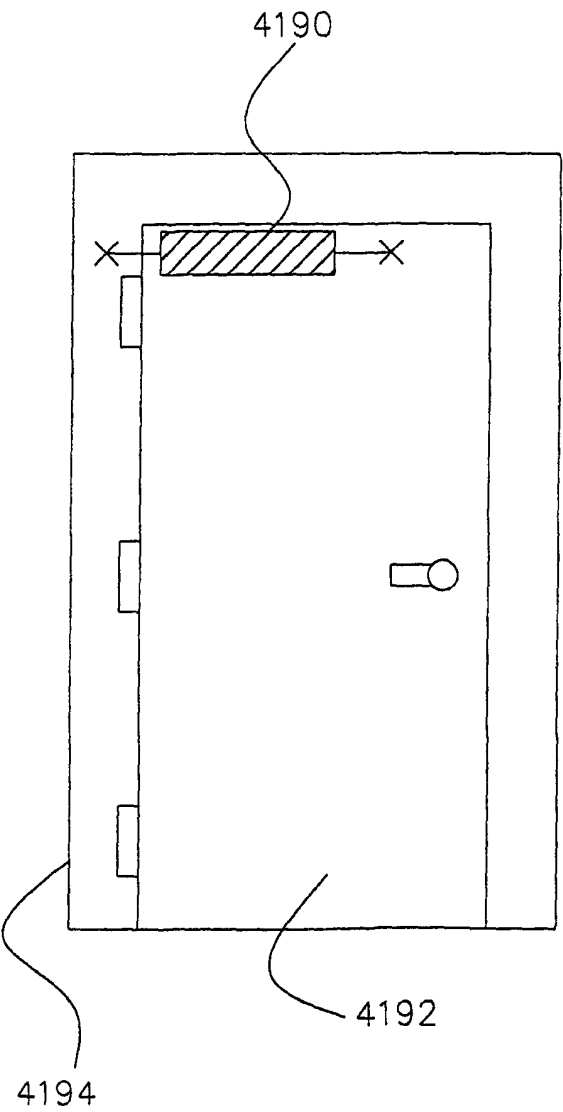


图 52D

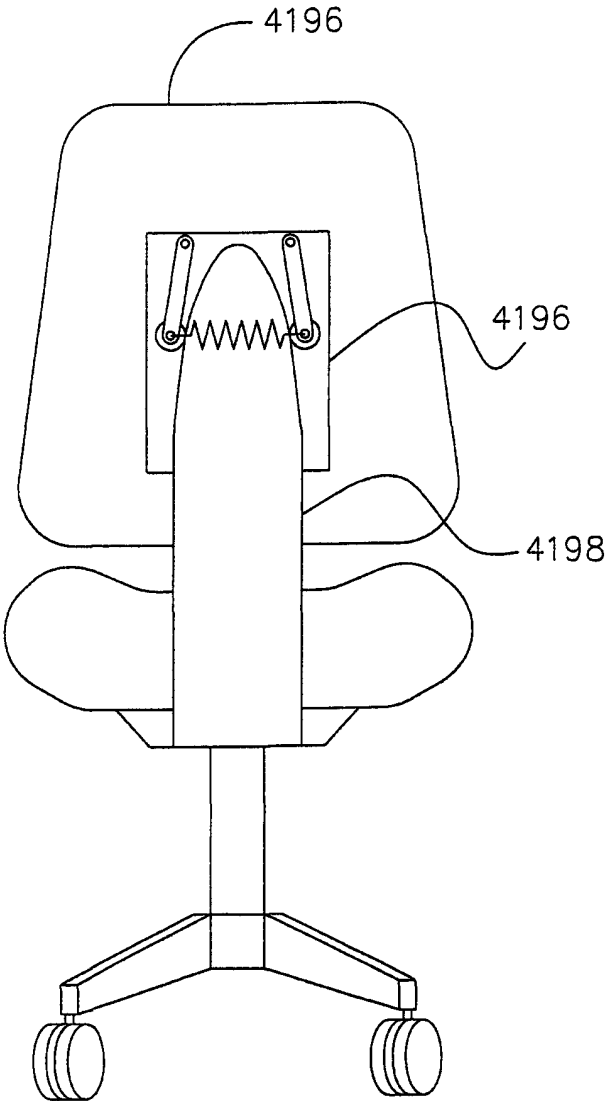


图 53

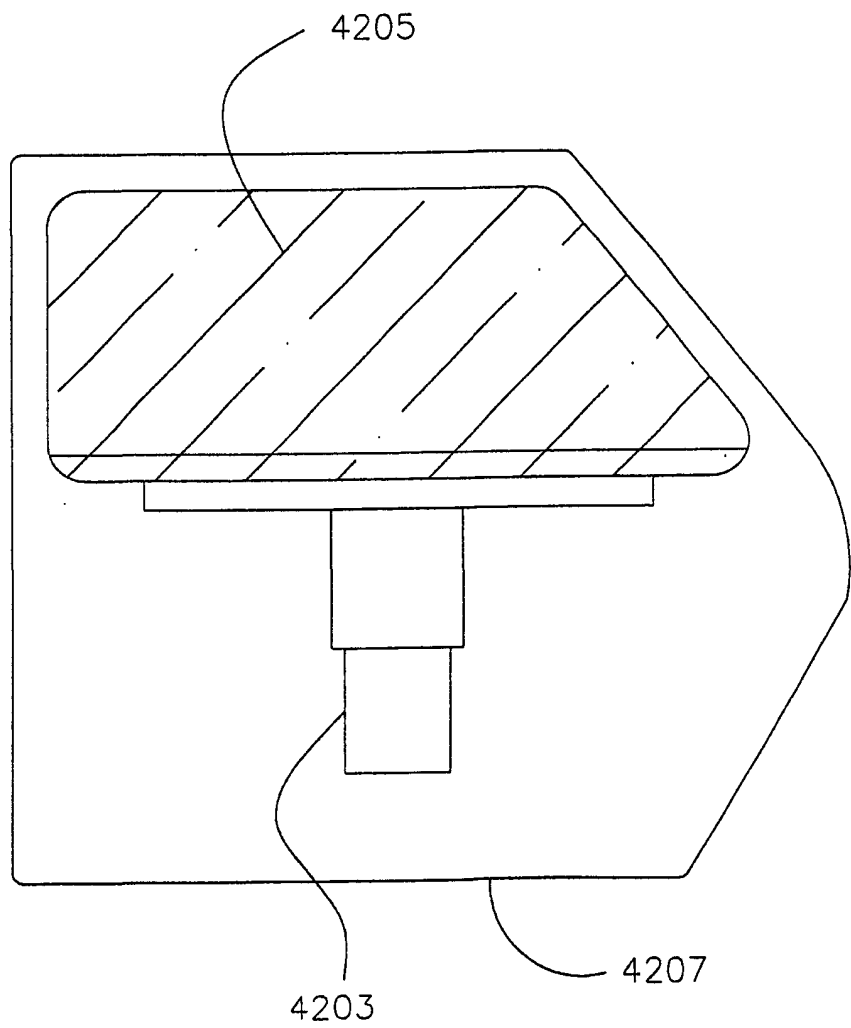


图 54

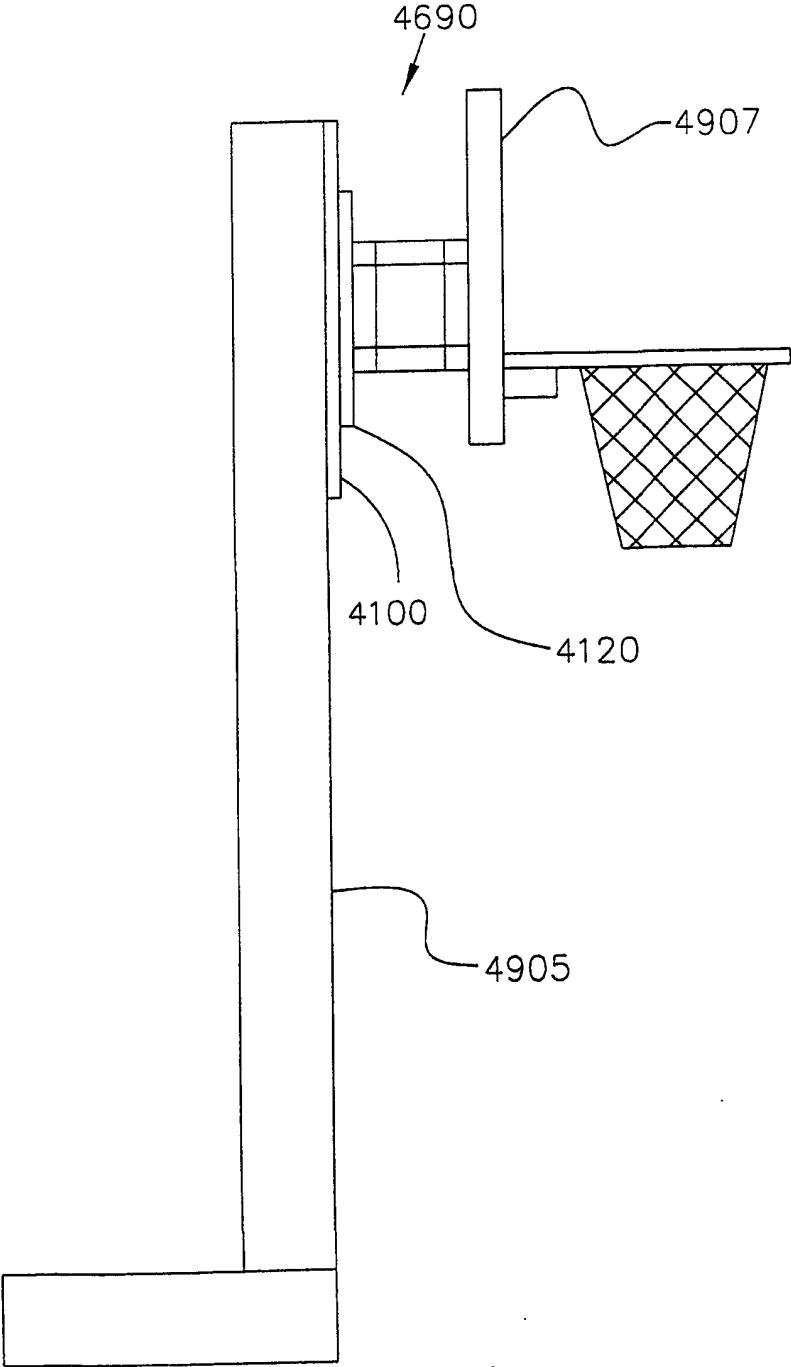


图 55

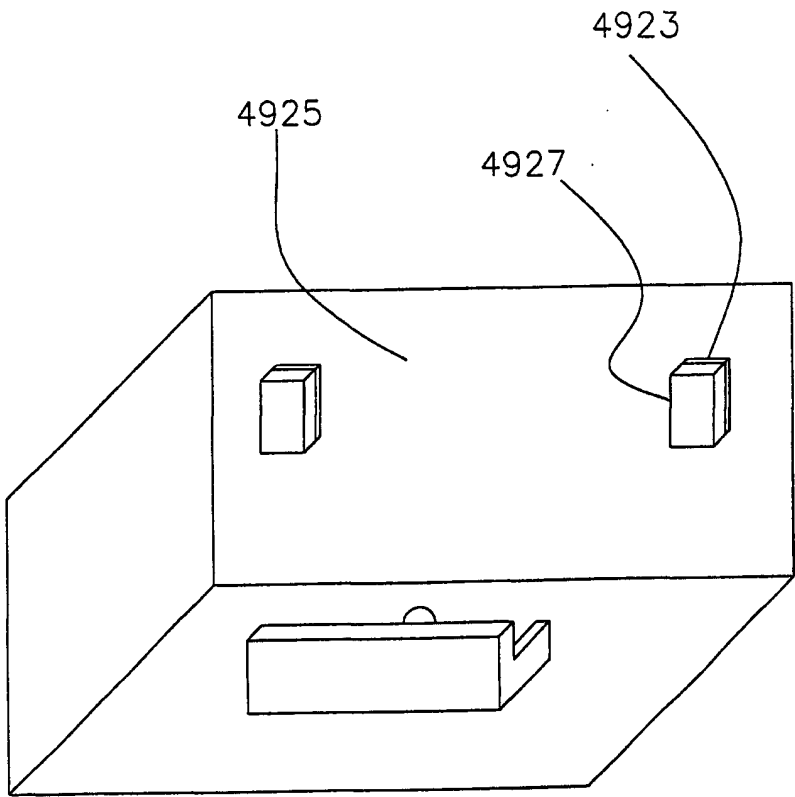


图 56

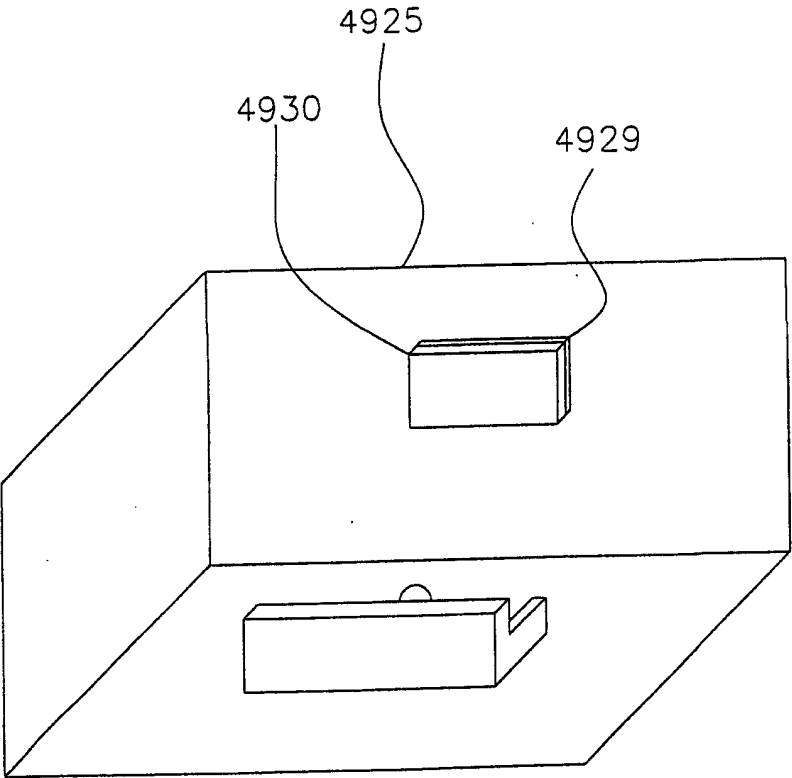


图 57

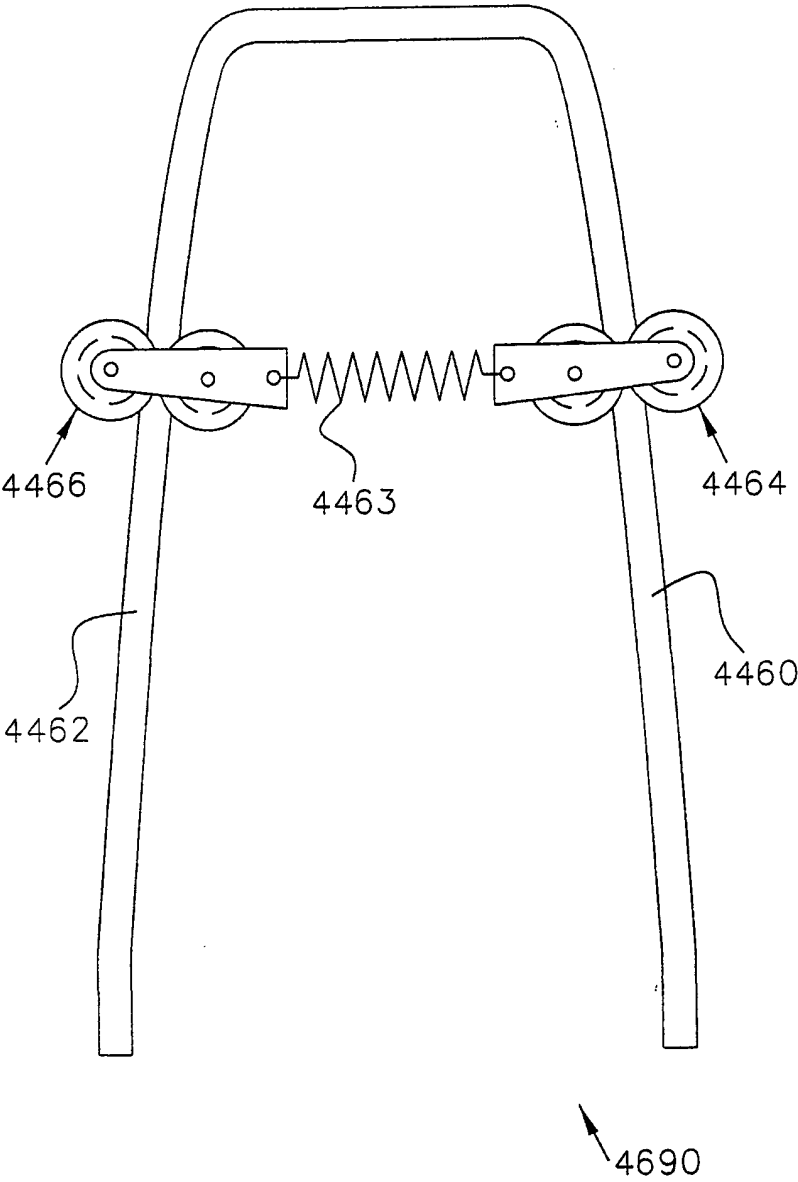


图 58

图 59

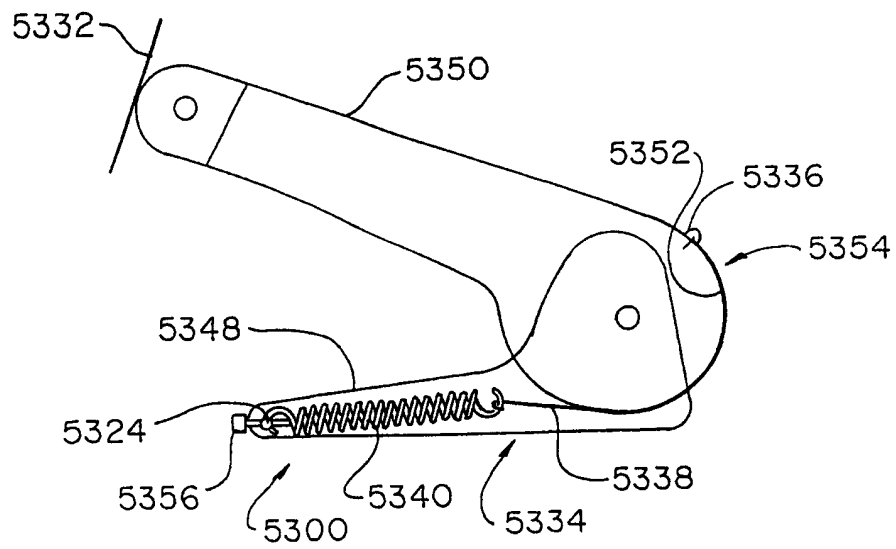
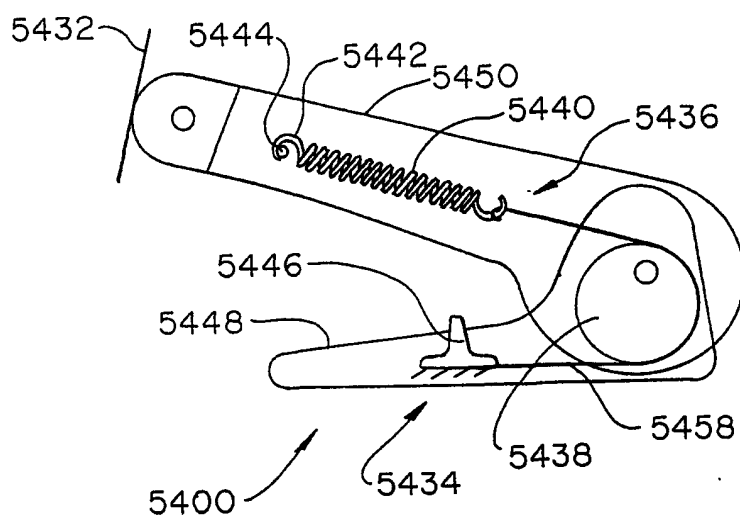


图 60



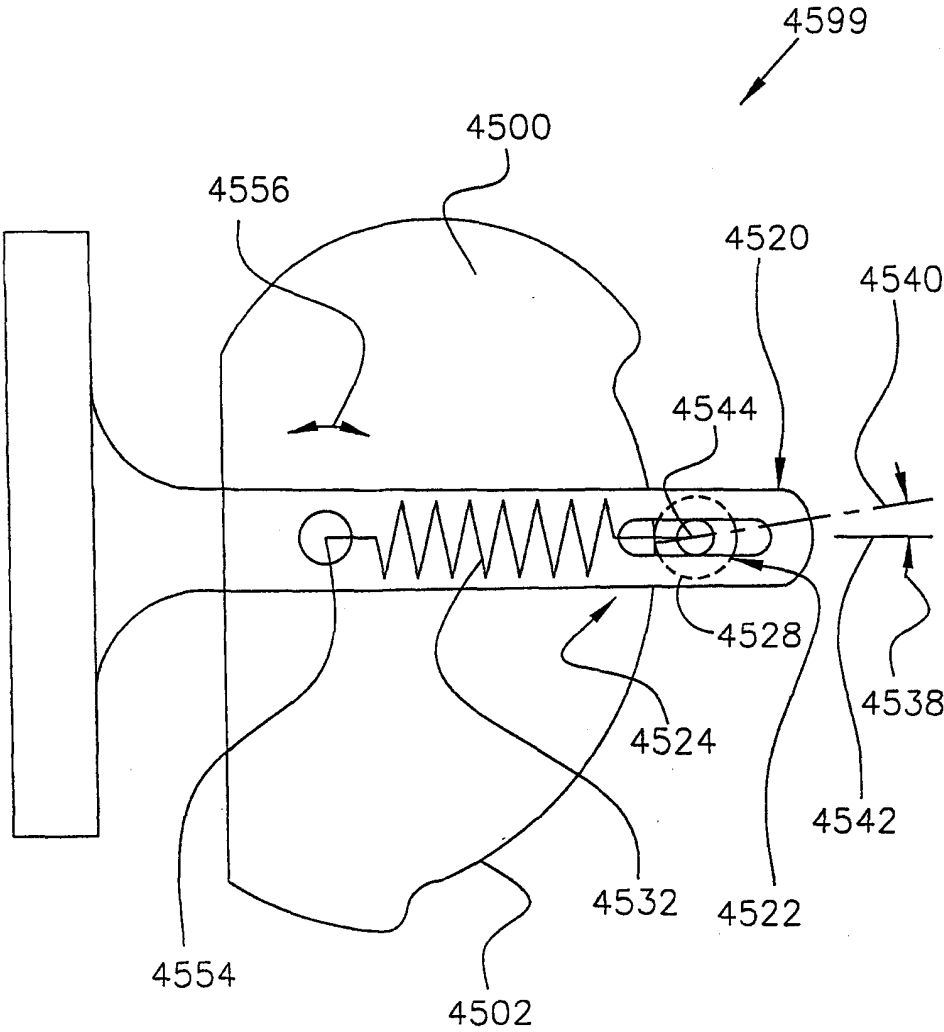


图 61

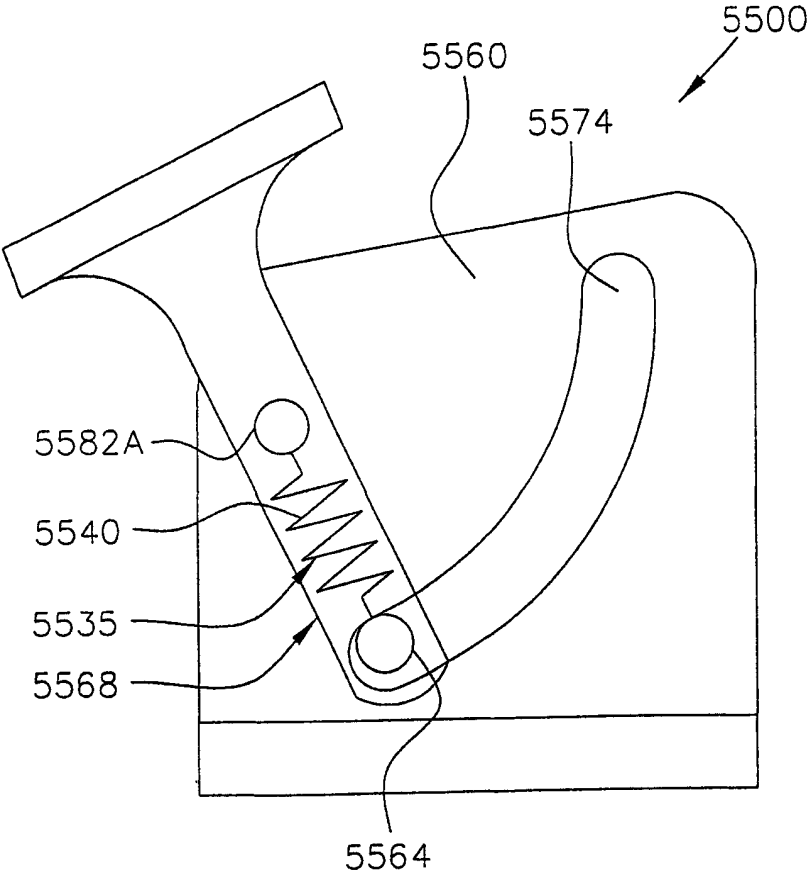


图 62

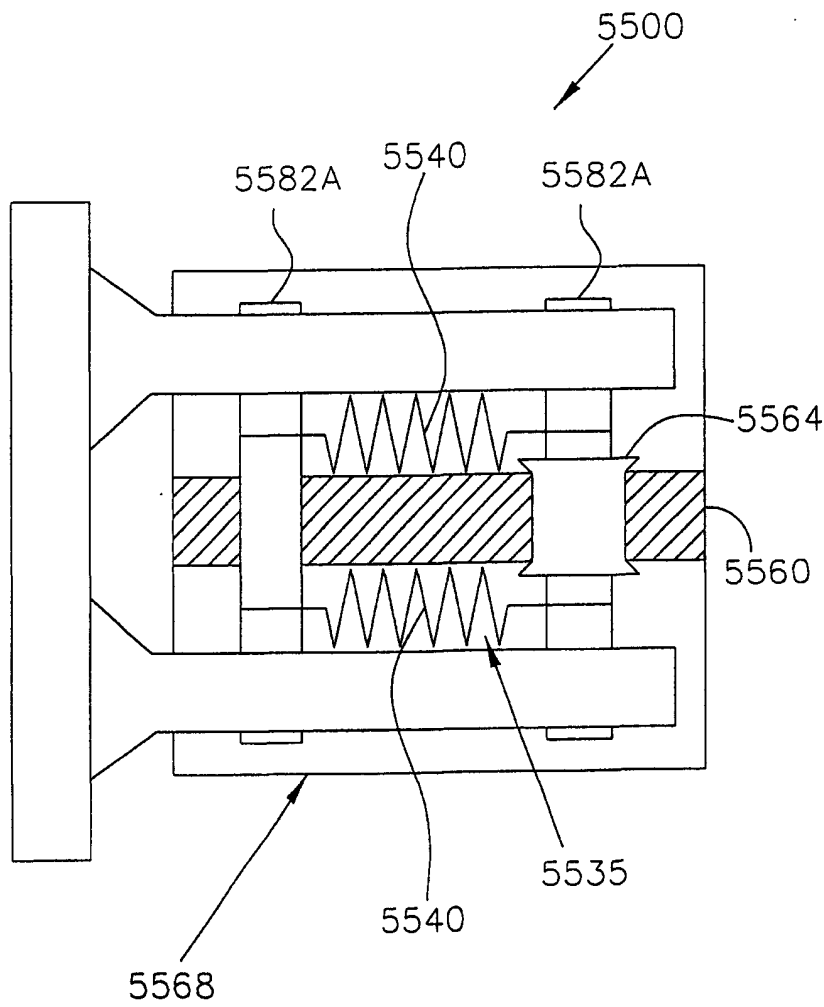


图 63

图 64

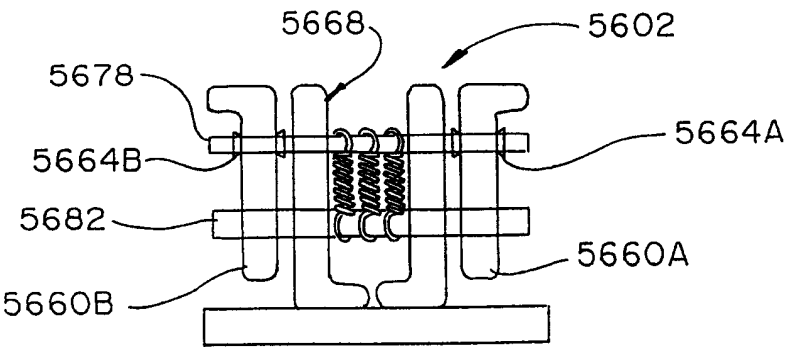


图 65

