



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01810441. X

[43] 公开日 2003 年 7 月 23 日

[11] 公开号 CN 1431963A

[22] 申请日 2001.5.31 [21] 申请号 01810441. X

[30] 优先权

[32] 2000. 5. 31 [33] DE [31] 10027691. 1

[32] 2000. 12. 21 [33] DE [31] 10065630. 7

[86] 国际申请 PCT/DE01/02124 2001. 5. 31

[87] 国际公布 WO01/92102 德 2001. 12. 6

[85] 进入国家阶段日期 2002. 11. 29

[71] 申请人 斯蒂芬·弗拉格

地址 德国奥米勒

[72] 发明人 斯蒂芬·弗拉格

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责
任公司

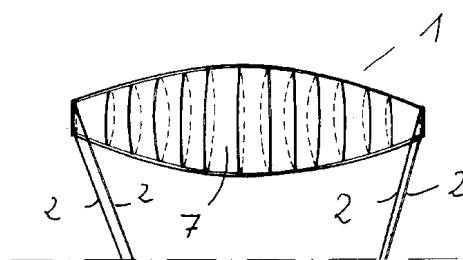
代理人 林 潮 王维玉

权利要求书 5 页 说明书 23 页 附图 21 页

[54] 发明名称 风力驱动船

[57] 摘要

本发明涉及一个风力驱动船，与传统的方法相比，本发明中的装置可以更好的将风力用于驱动，而且减少了作用在船身和船体上的纵向轴转矩，利用本设备，薄壁构件至少通过船体上的一根牵索来进行控制，一根或多根牵索至少以三个点连接到薄壁构件上，这三个点要相互隔开。此外，一根或多根牵索的张力在船体上的作用点可以根据风的方向和运动方向变化。



1. 风力驱动船，其上的薄壁构件至少由是一根连接到船体上的牵索进行控制的，而所述的牵索至少是以相互隔开的三个连接点来连接到薄壁构件（1）上，其特征在于，牵索上的力在船体（3）上的作用点（4）可以根据风向和船的运动方向而变化。

2. 权利要求 1 的船，其特征在于所述的薄壁构件（1）由挠性的材料制成。

3. 权利要求 1 或 2 的船，其特征在于在所述的薄壁构件（1）上至少有一个压缩气体的气囊（7）和/或者至少有一个压缩气体的气囊连接到了薄壁构件（1）上。

4. 权利要求 1 到 3 中任何之一的船，其特征在于所述的压缩气体气囊（7）被充入了比空气密度低的压缩气体。

5. 权利要求 1 到 3 中任何之一的船，其特征在于在压缩气体气囊上有气孔，利用风的动压来充气。

6. 权利要求 1 到 5 中任何之一的船，其特征在于用一套设备（5）来控制牵索，调节在所述船体上的所述牵索在所述薄壁构件（1）和所述船体（3）之间的长度。

7. 权利要求 6 的船，其特征在于每根牵索（2）都分别由所述船体（3）上的所述设备（5）进行控制，以调节牵索的长度（2）。

8. 权利要求 1 的船，其特征在于力的作用点（4）可以沿着固定在船体（3）上的导轨（8、9）改变。

9. 权利要求 1 的船，其特征在于力的作用点（4）是偏心的分布在固定在船体（3）上的旋转台（11）上。

5 10. 权利要求 1 的船，其特征在于力的作用点（4）都分布在可以绕轴旋转的后斜帆桁（10）上，而后斜帆桁（10）则连接到所述的船体（3）上。

 11. 权利要求 1 到 10 中任何之一的船，其特征在于力的作用点（4）相对于船体（3）的侧面张力作用点可以发生改变。
10

 12. 权利要求 1 到 11 中任何之一的船，其特征在于力的作用点（4）可以相对于船的纵向轴做平行改变和/或正交改变。

 13. 权利要求 1 到 12 中任何之一的船，其特征在于所述牵索（2）
15 的长度可以单独改变。

 14. 权利要求 1 到 13 中任何之一的船，其特征在于每一根所述的牵索（2）都缠绕在一个单独的滑轮上（6）。

20 15. 权利要求 1 到 14 中任何之一的船，其特征在于所述的牵索（2）至少要通过一个偏转滑轮（6）。

 16. 权利要求 1 到 15 中任何之一的船，其特征在于所述的偏转滑轮（6）是可移动的。
25

 17. 权利要求 1 到 16 中任何之一的船，其特征在于所述的三根牵索（2）的一面固定在船体（3）上，另一面以跨距为三角形的三个点连接到所述的薄壁构件（1）上。

30 18. 权利要求 1 到 16 中任何之一的船，其特征在于所述的四根

牵索（2）的一面固定在船体（3）上，另一面以跨距为矩形的四个点连接到所述的薄壁构件（1）上。

5 19. 权利要求 1 到 18 中任何之一的船，其特征在于所述压缩气体气囊（7）设于在所述的薄壁构件（1）的边缘。

20. 权利要求 1 到 19 中任何之一的船，其特征在于所述压缩气体气囊（7）的升力大于或等于薄壁构件（1）的重量。

10 21. 权利要求 1 到 20 中任何之一的船，其特征在于至少有一个水力动力设备（31）安装在所述的船体（3）上。

22. 权利要求 1 到 21 中任何之一的船，其特征在于所述水力动力设备（31）可以绕轴旋转。

15 23. 权利要求 1 到 22 中任何之一的船，其特征在于所述水力动力设备（31）的绕轴旋转角可以根据船的速度和/或所述的薄壁构件（1）的张力进行调节。

20 24. 权利要求 1 到 23 中任何之一的船，其特征在于在所述的薄壁构件（1）上至少安装了一个可空气动力驱动绕轴旋转的设备（32）。

25 25. 权利要求 1 到 24 中任何之一的船，其特征在于连接到船体（3）上的下风板可以围绕纵向轴旋转。

26. 权利要求 1 到 25 中任何之一的船，其特征在于至少有一根被导向船体（3）的传感线连接到了所述的薄壁构件（1）上。

30 27. 权利要求 1 到 26 中任何之一的船，其特征在于在所述牵索（2）上安装了过载保护装置。

28. 权利要求 1 到 27 中任何之一的船，其特征在于在薄壁构件（1）的外缘安装了气流分离装置。

5 29. 权利要求 1 到 28 中任何之一的船，其特征在于在船体（3）上安装了牵索吊杆设备（35）。

30. 权利要求 1 到 29 中任何之一的船，其特征在于至少有一个所述的压缩气体气囊（7）可以通过一个第一导管（111）和一个阀门（102）连接到了至少一个压缩气体储存罐（104）上，而且所述的压缩气体气囊（7）可以通过所述的气体储存罐（104）充气。

31. 权利要求 30 所述的船，其特征在于为了使气体从所述的压缩气体气囊（7）回流到一个或者第二个压缩气体储存罐（104，114）中，安装了第二导管（103），这个导管（103）连接到所述的压缩气体气囊（7）或者连接到了所述的第一导管（111）。

32. 权利要求 30 或 31 所述的船，其特征在于至少第一导管（111）的局部是柔性结构。

20 33. 权利要求 30 到 32 中任何之一的船，其特征在于压缩机（107）与第二导管（103）呈直线布置。

34. 权利要求 20 到 33 中任何之一的船，其特征在于所述的第一个压缩气体储存器（104）中所述压缩气体的压力，这个压力大于或者等于所述的压缩气体气囊的 7）的内部压力。

35. 权利要求 30 到 34 中任何之一的船，其特征在于所述压缩机（107）的吸入侧连接到了所述的压缩气体气囊（7），而送风侧连接到了位于所述第二导管（103）上的所述的压缩气体储存罐（104、114）

上。

36. 权利要求 30 到 35 中任何之一的船，其特征在于所述的第二
导管（103）和所述的压缩机（107）沿所述阀门（102）旁路的形式
5 连接到了所述的第一导管（111）。

37. 权利要求 30 到 35 中任何之一的船，其特征在于所述第一导
管（111）绕所述压缩机（107）通过而作为其旁路，在第一导管（111）
10 上安装了所述的双向阀门。

38. 权利要求 30 到 37 中任何之一的船，其特征在于所述的压缩
气体气囊（7）和所述的压缩气体储存器（104）被充入了密度比空气
低的气体。

39. 权利要求 30 到 38 中任何之一的船，其特征在于至少可以将
15 一个所述的压缩气体储存罐（104、114）安装到船上。

40. 权利要求 30 到 38 中任何之一的船，其特征在于在所述的压
缩气体气囊上，为所述的第一导管（111）安装了至少一个可锁定的
20 连接支管（108）。

风力驱动船

5 此发明涉及风力驱动船，在这种风力驱动船上，至少有一个薄壁构件是通过至少一根船身牵索特别是船体上的牵索来控制的。本发明尤其适合在帆船和其它船只上单独使用，或者同其它的传统的驱动方式结合使用。

10 迄今为止，船和其它的交通工具的驱动装置使用一张或多张纺织材料制成的帆来对风能进行利用，这是很普遍的事情，这些帆都固定在至少一个桅杆和帆下桁或者帆桁上。这些帆将依照风的方向或者与所需运动的方向进行调整，至少能对一部分风能进行利用，通常就只能提供全部风能中的一部分来产生推进力。

15 但是，使用这种形式的驱动装置，在装配（一根或多根）桅杆的纵向轴方向会产生转矩，使船身和船体的纵向轴产生或多或少的倾斜。为了有效防止这种情况，根据所用的风帆尺寸，分别在三桅船和帆船上使用了下风板和成本高昂的龙骨设计。因为对此设定了限制条件，只能在一定程度上对船的运动方向和风向以最优的方式进行利用，可以在经常穿越不利风向的情况下充分的驾驶航船，而穿越不利风向也常常是造成到达目的地的航行时间延长的原因。

25 在风速很大的时候，特别是（一根或多根）桅杆就成为了最不牢固的环节，在（一根或多根）桅杆断裂的情况下，三桅船和帆船就几乎不可能进行驾驶操作，并且在没有任何帮助的情况下，受到凛烈天气和海水的不利影响，因为驱动装置故障而给全体船员带来了极大的潜在危险。

30 为了在高风速的环境中避免上述危险，就需要通过收帆把帆至少

收回一部分，从而减少作用在帆船桅杆上的作用力和转矩。因此，三桅船和帆船的驱动速度自然也相应的降低了。

5 因此，本发明的目的就是要提供这样一种风力驱动船，通过发明的方法，驱动装置能够更好的利用风力，作用在船身和船体垂直轴上的转矩相应的减少。

10 依照本项发明，这个目标已经通过权利要求 1 中所述的特点解决，本发明的有益实施例和改进都可以通过从属权利要求的特征得以实现。

15 按照这项发明，船将使用至少一个薄壁构件来增加由于风的作用而产生的驱动力，这个薄壁构件类似传统的风帆或者大家都很熟悉的风筝的形状，它大大的减少了上面提到的倾斜力矩。这种薄壁构件的质量要尽量小，至少用一根来自船身的牵索来控制它，其中，牵索要在三个点上同薄壁构件连接在一起，这三个连接点应该相互隔开以便能使薄壁构件偏转、也能在垂直和水平方向上调整，在考虑各种风向的条件下，能够使薄壁构件根据需要的运动方向实现最佳的定位。

20 这是迄今为止最吸引人的一件事，通过控制牵索就可以调准薄壁构件的位置并把它升到风中，在风的速度较高的情况下，它可以在垂直方向上分别向上和向下运动。

25 这样的—个薄壁构件和多个薄壁构件都可以由质量很轻的薄片状材料制作，其中，如果使用了几张薄壁构件，最好能够连接在一起。性能好的有柔韧性的材料也可以用来制造薄壁构件，这样的薄壁构件在风力的作用下会产生变形，相当于增加了拖曳系数。（EW）所以用于驱动的作用力也就增加了。

30 装有压缩气体的气囊可以分别在一个和多个薄壁构件中进行排

列、布置和固定，装配气囊以增加薄壁构件的稳定性和升力。这种装有压缩气体的气囊紧靠薄壁构件进行排列和布置，气囊中的压缩气体增加了薄壁构件的稳定性。这种装有压缩气体的气囊起到了类似坚固框架结构的支撑作用，而它的质量更轻。根据压缩气体的气囊的数量，
5 薄壁构件的构成和形状就可以确定了。

在压缩气体的气囊上装有阀门，可以分别为装有压缩气体的气囊充压缩气体和释放压缩气体。

10 往压缩气体的气囊中充密度比空气小的气体具有特别的优点，因为薄壁构件就可以产生一个上升的力。适合冲入的气体是氦气而不是氢气。只要气囊的体积足够大，充入足够的相对密度较低的气体，就可以实现上升的作用力大于或等于薄壁构件的重量。无论如何，它也应大于或者等于相应牵索的比例重量。在这种情况下，薄壁构件就
15 可以在大气空气中自由的漂浮。可以更加容易地实现薄壁构件的操作以及根据风的方向对其方位进行调整。除此以外，还可以防止薄壁构件掉落的地面和水面上，如果掉下来了，就需要费时费力将薄壁构件重新升入到空气的风中。

20 然而，和传统的系留气球类似，压缩气体的气囊中也可以充入低密度的气体，薄壁构件就可以悬挂在空中，如果使用了由柔韧性制成的二维薄壁构件，使用两个以上具有系留气球形状的压缩气体气囊是比较好的。

25 然而，压缩气体的气囊上也可以配上气孔，利用这种方法，当薄壁构件直接升入到风中的时候，由于存在动力学压力，可以直接往里面灌入空气。

30 为了使这种薄壁构件能够实现前面提到的垂直和水平方向上调整，分别适当变化薄壁构件与船身和船体之间的牵索的长度比较有

利。在那种情况下，可以分别将每根牵索的长度加长或缩短。但是，对于两根位于薄壁构件水平和垂直面上的牵索，可以分别将它们缩短或加长，而相反方向上牵索的长度保持不便。

5 如果同时均匀的加长或缩短所有牵索的长度，薄壁构件就将被放入到风中或者被拉近。

可以使用滑轮来变化牵索的长度，各个牵索可以通过这个滑轮被缠紧或放松，这个滑轮可以作成水手们所说的那种绞盘。

10

推进力可以通过电动马达和有背齿轮的马达来分别进行手动控制，在对薄壁构件的控制过程中，通过考虑测量的风向、需要的运动方向、或者其它需要考虑的张力这些因素以后来缩短和延长牵索的长度，张力主要是通过电气控制的方法在单个的牵索上进行测量。

15

特别的是，对于防止和减少转矩（倾斜力矩），在考虑了风的方向和运动方向后，分别改变船身和船体牵索上作用力的作用点是比较有利的，这将独立的考虑所有的牵索是否牢固的集中固定在船身上，或者是否存在着一个由于所有牵索的作用力矢量形成的一个力的作用点。

20

有了上面这些方法，各种各样的问题都可以解决了。

25

这样，一方面可以通过使用导轨来充分适应船身牵索作用力的位置，按照最简单的方式，导轨可以作成环形，与船身的纵向轴正交，（一根或多根）牵索就连接在船身上，根据薄壁构件的调整，作用力的纵向轴将自动发生移动。如果这个横向导轨的形状为弧线，而且导轨弧线的外侧分别面对船的上前方以及斜前方（弧线的方向），就会更为有利。

30

这个方案还可以得到进一步的完善，就是在两个导轨中加入一个平行于船身纵向轴的横向导轨，就可以沿着船身的纵向轴移动，

5 另外一个改变牵索力作用点的方案就是将它以离心的方式安装在一个旋转台上，这个旋转台的中心可以围绕垂直的旋转轴转动，由于这种离心布置方式和相应的旋矩，力的作用点相对于船体纵向轴可以在其位置范围内自动的变化。然而，在对旋转台施加一个等量的驱动力的这种控制方式中，也可以实现这种位置的变化。

10 第三个改变牵索力作用点的方案就是使用杠杆形状的后斜帆桁，在后斜帆桁的一侧包括一个连杆，通过这个连杆，杠杆形状的后斜帆桁连接到船身的纵向轴上。然后，将牵索以最佳的距离固定在杠杆形状的后斜帆桁的末端，在后斜帆桁绕轴连杆旋转过程中，相对于船身纵向轴，牵索力的作用点就可以变化了。球节和套筒连接以及万向节
15 都适合用来做连接装置，而且这些连接装置也都可以固定在导轨中，而导轨的定位则是与纵向轴呈直角。

力的作用点也可以通过所谓的侧面压力中心和有选择的调节，下面即将进行说明的各项来进行变化。通过侧面压力中心，它可以对与
20 船纵向轴线上突出部分的惯性中心有关的区域产生作用。它可以和平均水平轴相重合，而且水平轴可以靠近侧面压力中心，所以这种情况可以以简单的方式为力的作用点提供参考。

用侧面压力中心来有选择地改变力作用点的位置，也可以使船的运动方向发生改变。因此，当力的作用点的位置在侧面压力中心前面，
25 就可以将船从风中转向背风面，力的作用点在相反的方向时，在侧面压力中心的后面（从前进方向看），船就转向上风舷方向。

薄壁构件与纵向轴和运动方向正交，通过改变薄壁构件作用力点
30 的位置，就可以完全补偿的方式选择性地影响船的倾斜。因此，在某

些特定的情况下，如果力的作用点在背风侧移动得太远，就会使船不良倾斜。

5 除了上面提到的各种改变牵索有效长度的设备，可以在力的作用位置和薄壁构件之间另外使用一个偏斜滑轮，一方面，牵索通过这个滑轮后就可以改变方向，在改变作用力的位置时起到很好的效果，另一方面，这种滑轮也可以移动。使用一种相对简单的方法，就可以使牵索的长度做一种或多种变化而不需要任何驱动力。

10 对于形状像风筝和帆一样的薄壁构件，使用前面所述的压缩气体气囊中的气体，可以把薄壁构件完全展开为一个平面，各种不同几何形状的薄壁构件都可以使用，其中，考虑到船身的设计，也可以针对各种不同的用途对薄壁构件的形状进行优化。

15 为了薄壁构件具有更大的机动性，至少使用三根相互独立，其有效长度可以变化的牵索是比较有利的，这三根牵索都各自连接到船身和薄壁构件上。牵索与薄壁构件的连接要使其三个连接点呈三角形，随着三根牵索的有效长度的加长或缩短，薄壁构件可以迎着风力实现水平运动和垂直运动，其迎角随着风的方向的变化而变化。

20 在薄壁构件和船身之间使用四根牵索来连接效果更好，在那种情况下，四根牵索在薄壁构件上的连接点呈四边形，其特征在于每两个连接点在一个水平面上，其它两个连接点在一个垂直面上。为了控制薄壁构件，至少需要控制一根牵索使之延长或者缩短。但是，同薄壁构件的连接点在一个平面上的牵索可以同时在各自己的相反方向上缩短或者延长相同的长度。如果选择了这种改进方法，每根牵索所需要的驱动力可以相应的减少，就可以进行手动驱动。

25 在这个发明里，首先可以减少龙骨的尺寸，龙骨在一般的船的结构中都有，甚至可以用更经济的下风板取代，因为作用在纵向轴上的

30

转矩将大大减少。

5 这项发明即使在一般的条件下也可以使用，比如，如果普通的三桅船和帆船的桅杆断裂，而船上又装备了本发明中要求的风力驱动装置，就可以简单快速的加以利用，提供推进力并对船进行操作。

10 另外，在船上装配至少一套水力动力效果的设备是有利的，这套装置也可以称做“水翼”。在那种情况下，这种设备被装配在船身的吃水线以下，它能使船在前进的时候更加稳定。

这种装置极为有利，具有水力动力效果的设备可以绕轴旋转，为船调节升力和下沉力。

15 这种水力动力设备的安装应当围绕船的纵向轴产生一个对称的作用力，比如，在船身的两外侧相同的水平位置上安装两台这种设备。

20 根据船的速度和/或者薄壁构件张力的大小，可以调节水力动力设备的枢轴转动角（pivoting angle）。特别是在突然刮大风的时候以及极端的情况下，也可以确保船身浮在水中。水力动力装备的枢轴转动角可以通过作用在牵索或者作用点上的力利用连接器来进行调节。

这些设备的形状类似翅膀，可以调整为水平或者以较小的角度接近于水平位置。

25 薄壁构件的空气动力学特性受到三维形状效果的影响，而薄壁构件的三维形状可以由牵索进行调节，还可以通过额外的牵索来调节，除此以外，在薄壁构件上还可以配上辅助的空气动力学设备。这些辅助的空气动力学设备可以通过枢轴连接到薄壁构件上，它们的形状和飞机的襟翼形状一样，这种辅助设备差不多都上竖立着，在薄壁构件
30 上产生升力和侧面作用力，随着角度和位置的调整，薄壁构件受到不

断增加的流动阻力，这个阻力和风吹入的方向相反。可以根据船身和风向来调整薄壁构件的位置，这些空气动力学设备的枢轴转动角也可以通过相应的绳索来调节，这些绳索从设备上被引导到船身上。

- 5 如果在薄壁构件的外边界上使用了气流分离装置（winglets），这也比较有利，因为它可以提高空气动力学的条件。

- 10 为了避免发生危险，可以使用过载保护装置。这些装置可以确保牵索上过大的张力不会全部传到船身上，防止这种过载的情况出现的一种可能就是在牵索上配上一根弹簧、缓冲器或者一个弹簧缓冲器系统，对弹簧和缓冲器的性能进行调节，使弹簧或缓冲器的作用力发挥效果，直到超过前面所述的阈值，比如，应当选择具有衰减弹簧性能的拉力弹簧，这种保护过载的设备的相关张力能再次变小。

- 15 过载保护设备的另外一个方法就是使用带绞盘的滑动离合器，来改变牵索的长度。

- 20 根据本发明，船的另外一个有利的方面就是装配一个可操作的下风板（leeboard）。这种下风板可以在垂直方向上往复运动，通过调节其有效面积，船的倾斜在本发明中可以完全或者至少大部分可以抵消。

- 25 但是，这个下风板也会相对于船身的纵向轴产生偏斜，所以它可以完全代替或者支持传统的舵的功能，另外，利用这种下风板，船可以在风的作用开得更快（运行的高度）。

- 30 为了增加安全性，至少要在薄壁构件上安装一个传感器串（senson string），传感器串从薄壁构件上引导到船身上，使用这种传感器串，通过触摸它们就可以对船的驱动装置产生作用，受到和薄壁构件形状和空气动力作用表面的相互影响，驱动力在很短的时间内就迅速降

低。两个传感器串优选安装在薄壁构件的外边缘上。

根据本发明，各种不同方法都有利于船的控制，只需要适当的费用就可以做到完全自动控制。

5

因此，使用各种传感器测量得到的数值可以在控制电子设备中进行处理，使用这个控制电子设备，至少薄壁构件的位置可以通过需要的运动方向和风向来控制。

10

但是，本发明中船的控制可以以相对简单的机械方式进行操作，就是在船的牵索中安装吊杆装置。

15

在船体上为控制牵索安装了吊杆，吊杆位于薄壁构件与船体之间，利用这些吊杆就可以控制薄壁设备的位置。在最简单的情况下，吊杆就是垂直安装的杆，这个杆安装在船身上，在薄壁构件的运动过程中，侧面漂移的牵索紧紧靠在这个杆上，就会使牵索的长度缩短，防止薄壁构件朝着不需要的方向进一步移动。

20

当然，牵索上使用的吊杆可以设计成为环状，然后安装在船身上。各个牵索都要通过这个环，在水平和垂直两个方向上都对牵索的移动提供了限制。

25

根据本发明，船使用的薄壁构件至少可以由一个压缩气体的气囊组成。压缩气体的气囊可以是这个薄壁构件的一个部分，也可以同薄壁构件连接在一起。这种压缩气体的气囊应当可以用储气罐进行充气，在储气罐中的压缩气体最好是氦气，可以通过导管同压缩气体的气囊连接在一起。在那种情况下，要往压缩气体的气囊中充入一个确定的气体量，使起足以对整个薄壁构件产生向上的升力，这个升力应当等于或者大于薄壁构件的重力。

30

压缩气体储气罐可以是一般的气瓶，而储气罐与薄壁构件上的气囊之间可以使用阀门来进行连接，也可以用阀门来断开连接。当然，阀门可以装配在储气罐出口处，也是安装在第一个导管上，阀门可以用最简单的手动方式开关。

5

然而，也可以使用能根据压缩气体的气囊的内部压力自动关闭的阀门，以达到预先确定的内部压力值。

10

为了使压缩气体的气囊内的气体能够封闭循环，就至少要再安装一根同前面一个导管平行的导管，这个导管一头同压缩气体的气囊相连接，另外一头同第二个储气罐相连，或者同第一个压缩气体储气罐的第二个接口相连，当然，这个储气罐本身就同压缩气体的气囊连接着。

15

但是，第二导管并不是绝对要同压缩气体的气囊相连接，它可以在第一导管的连接处通过一个 T 型管件而连接到一起。

20

第二导管也可以作为第一个导管阀门的旁路使用，但是，在这种情况下，从压缩气体的气囊回流的气体就将被输送到压缩气体储气罐中。

25

在第二导管上安装一台压缩机，其吸入侧通过导管连接到压缩气体的气囊，其送风侧通过导管连接到与气体储气罐的第二导管相连。通常，至少在这些情况下，其中再循环气体被送入储气罐，该储气罐也可用于充装压缩气体气囊。

30

各种类型的公知的压缩机都可以使用，但是，一定要保证在送风侧的压力，这样才能确保压缩气体储气罐能够用循环的气体再次充气。

在简单的条件下，可以使用手动驱动的压缩机如手动泵或者活塞压缩机。

5 如果使用了两个气体储气罐，第二个储气罐的尺寸可以有所变化，压缩气体气囊的气体将再次回流到第二个储气罐中，这时回流气体的内部压力比较低，前面提到的压缩机就可以取消了。

10 暂时储存在第二个压缩气体储存罐中的循环气体这时就可以从第二个储存罐进入到第一个储存罐中，然后通过等效的压缩机在任何时候进行压缩。

15 前面所述的第一导管可以暂时连接到压缩气体气囊中来充入气体和使气体循环，在这种情况下，应在压缩气体气囊安装一个可以固定的连接支管。

20 由于在压缩气体气囊中需要的内部压力相对较低，第一导管就可以做成尺寸较小的重量较轻的导管，固定的安装到压缩气体气囊上，所以使第一导管足够的长，在船前进的过程中不必同薄壁构件分开。

第一导管在任何情况下都应当用挠性材料制造，以便于搬运。

25 但是，连接压缩空气气囊和压缩空气储存罐的第一导管也可以做压缩机的旁路使用，这样利用一个二通阀门，气体就可以从第一导管或者从压缩机中通过。在这种情况下，利用压缩机上的两个接口，就可以形成第二个导管。第一个导管可以从压缩机机箱中通过。

30 压缩空气储存罐用来为一个或多个压缩气体气囊充气，在充气之前和充气之中压缩空气储存罐的内部压力要分别大于或等于压缩气体气囊所需要的内部压力。

所有用来充气 and 气体循环的设备部件都可以由风力推进船携带，即使在更远的航程中，也可以向压缩气体气囊补充气体。在船上至少要携带一台能够完成这种活动的压缩气体储存罐，在船上应当另外建立固定装置，这样相应的压缩气体储存罐就可以和箱形的充气设施分开携带。

下面，根据各个实施例来详细解释发明的细节部分，其中

图 1 是薄壁构件设备，根据本发明可以将它用在船上；

图 2 是另外一种薄壁构件设备，这种设备具有风筝的形状；

图 3 是船身的上视图，船上装配有本发明中发明的风力驱动装置；

图 3a 是图 3 中 X 部分的放大图；

图 3b 是后斜帆桁，它可以同图 3 中的设备一起使用；

图 4 是另外一个设备在船上的上视图；

图 4a 是图 4 中 Y 部分的放大图；

图 4b 中显示的是一个适合于改变牵索长度的设备；

图 5 是另外一个设备的上视图，这个设备用于在船上进行导向；

图 5a 是图 5 中 A-A 截面的剖视图；

图 5b 是图 5 中 Z 部分的放大图；

图 6 是另外一个风力驱动装备的上视图；

图 7 是装配后斜帆桁的船身上视图，后斜帆桁主要用来改变力的作用点；

图 7a 图 7 设备的前视图；

图 7b 是图 7a 中 W 和 W'部分的放大图；

图 8 是另外一个风力驱动设备的上视图；

图 8a 是图 8 的侧视图；

图 9 是帆船的风力倾动设备的草图；

图 10 是船身的上视图；

图 11 是薄壁构件的三种修改方案，以及对风作出的调整；

图 12 是考虑风力后，薄壁构件形状的调整的三种实施方式；

图 13 是装配了空气动力学设备的薄壁构件草图；

图 14 是为牵索安装的吊杆装置，给出了吊杆安装在船身上的三个图；

5 图 15 是船身的草图，船身通过牵索同薄壁构件连接在一起；

图 16 是薄壁构件的一种实施方式，其中包括了压缩气体的气囊和连接支管；

图 17 是发明的气体供气和循环的一种实施方式结构草图；

图 18 是发明的第二种气体供气和循环实施方式；

10 图 19 是发明的第三种气体供气和循环实施方式；

图 20 是发明的带两个气体储气罐的气体供气和循环实施方式。

在图 1 和 2 中是的两种可能的薄壁构件实施例，根据本发明，薄壁构件可以分别采用帆和风筝的形状。

15

根据图 1 所示实施例，薄壁构件（1）被四根牵索（2）连接到图中未显示的船身上（3），四根牵索（2）的长度可以单独调节，来使薄壁构件移动到各种不同的位置，根据所需要的运动方向与风向进行调节。

20

在这种实施例中，薄壁构件（1）由挠性材料制作，比如至少是不透气的薄膜和纺织品材料。薄壁构件（1）至少做成双层，然后从边上进行密封构成一个气囊（7），在里面充满氦气。只要考虑了气囊的体积、薄壁构件（1）的重量和牵索的重量，就可以对气囊（7）进行充气了，这样就可以产生一个升力，这个升力比相应的重力大，所以薄壁构件将浮在牵索（2）长度允许的范围以内的大气中，

25

这里的薄壁构件（1）分别近似地显示了相应的轮廓和截面几何形状，除了其静态的升力以外，这种与传统的飞机翅膀一样的几何形状在空气流动的情况下会产生一个动态的升力。通过充分调节四根牵

30

索（2）的长度，就可以在风中对薄壁构件的位置进行调整，可以在一个很大的有效作用表面上得到一个巨大的空气阻力，其方向与风的方向相反。

5 但是，就像本发明中说明的那样，使用的牵索（2）可以多于四根，当薄壁构件的表面积很大的时候可以更为有利。

10 图 2 中的薄壁构件实施例（1）类似于传统的风筝，它是通过一根牵索直接连接到图中未显示的船身（3）上，牵索（2）从索结（20）开始连接，有三根线从索结分别连接到风筝形状的薄壁构件（1）的顶点上，薄壁构件由一个框架结构（12）组成，这个框架最好由轻质坚固的材料制成。在那种情况下，可以使用管状的或者杆状的碳纤维强化塑料，这种材料可以使纺织品薄膜稳定并保持其形状。

15 一根牵索或者多根牵索（2）的长度调整可以用各种方式来完成，在另外一个图的说明中对这种调整方式做了很好的解释。

20 图 3 是船身（3）的上视图草图，图上显示了四根牵索（2），每一根牵索在船身（3）和薄壁构件（1）之间的有效长度都可以单独通过设备（5）进行调整，薄壁构件（1）在此图中未显示。从图 3、3a 和 3b 的插图中，根据相应的说明可以推导得出牵索变化的几种方式。

25 设备（5）就是固定在船身上的普通形状的滑轮，各个牵索可以分别缠绕在这个滑轮上，也可以从上面松开。四根牵索从这些滑轮（5）被引向一个偏向滑轮（6'），这个偏向滑轮（6'）采用的是所谓的四滑轮组或者两个双滑轮，然后这四根牵索通过四个偏向滑轮（6）被引到一个偏向设备（4），这个偏向设备（4）就代表了牵索（2）上的作用力在船身（3）上的作用点，牵索最后通过这个偏向设备引向薄壁构件（1），薄壁构件在此图中未显示。

30

在上面的这种情况下，由于滑轮（5）的缠绕或者松开就会造成每根牵索（2）缩短或者变长，造成作用点（4）和薄壁构件（1）产生有选择的偏移。作为牵索（2）的偏移滑轮的双滑轮组 6'位置的变化也可以造成作用点（4）和薄壁构件（1）的偏移。有了图 3a 和 3b 的说明，还应当反过来看看这是如何达到的。

在图 3a 中是图 3 X 部分的放大图。

在偏向滑轮系统（6'）上专门画出了几个箭头，来表示偏向滑轮系统对力的作用点（4）位置影响的可能性。相对于船身（3）的纵向轴可以做平行的或者垂直的移动，以及节距圆的直径移动，如图中的双箭头所示。安装一个旋转台（11）就可以实现节距圆的直径移动，绕对称布置的旋转轴发生变形，这样，偏向系统（6'）就是以偏心的方式布置在旋转台（11）上，在旋转该旋转台的过程中沿圆形轨道行进。

在另外的一种变化方式中是利用杠杆臂和后斜帆桁（10），杠杆臂和后斜帆桁（10）分别固定在船身的接头（16）上，两个双滑轮组成的偏向系统（6'）固定在后斜帆桁（10）上。后斜帆桁（10）的上端在手或者机械作用下，可以使其自动绕轴旋转，由于薄壁构件（1）的偏向，牵索（2）的偏向点就可以根据后斜帆桁（10）的运动而发生偏离，偏向点的位置主要由偏向系统（6'）决定。

特别是在图 3a 中, 可以看到位于船身 (3) 底部的固定孔环, 这些固定孔环用来固定另外四个偏向滑轮 (6), 牵索 (2) 在偏向滑轮中进一步改变方向。

在图 4、图 4a 和图 4b 是本发明中控制设备实施例，用于控制风力驱动装置，这里再次使用到了四根牵索（2），四根牵索（2）都被引向了薄壁构件（1），并且同具体的薄壁构件设备如图 1 中所示的

薄壁构件连接着。每一根牵索（2）都通过一个单独的偏向滑轮（6）被引向设备（5），通过这种方法，牵索（2）的长度就可以产生变化。设备（5）的形状如图 4b 所示，可以采用三桅船和帆船上通常使用的绞盘，也可以由活轮和制动器构成。另外，还可以在这个设备中加一个曲柄来缠绕和松开牵索。

通过偏向系统比如滑轮系统，按照水手的语言来说是四滑轮组，牵索对船身（3）施加的力的作用点（4）可以发生变化，考虑所需的运动方向和风的方向，通过改变四根牵索（2）的长度，可以使作用力的位置发生变化。

图 4a 中的 Y 局部放大图明确了固定在船身（3）底部的孔环（13），这些孔环用来固定偏向滑轮（6）。

图 5、图 5a 和图 5b 中的实施例中，使用导轨（8）和（9）来改变力作用点（4）相对于船身（3）的纵向轴和横向轴的位置。

两个纵向导轨（9）与船身（3）的纵向轴平衡，安装在船身的两个边上。在两个纵向的导轨（9）中，安装了一个横向的导轨（8），如果需要导轨（8）可以在船身的整个长度上移动。

但是，只能使用一套（8）或（9）这样的导轨。

在图 5a 中可以看到 A-A 的剖视图，一根或多根牵索（2）被引向安装在导向装置（14）中的偏向滑轮（6），而导向装置（14）又安装在横向导轨（8）中，如果不使用偏向滑轮（6），牵索（2）就直接被引向导向装置（14）并连接在上面。

在图 5b 的 Z 部分放大图中可以更好的观察，导向装置（14）可以沿着纵向导轨（8）做往复运动，导轨（8）在形状吻合的轨道上按

照双箭头所指示的方向运动，所以，通过导向装置（14）的移动，力作用点（4）相对于船身的纵向轴可以做正交方向的变化，如果横向导轨（8）沿着纵向导轨（9）的方向安装，可以得到力作用点（4）的各种变化位置。

5

图 6 中的设备用于改变船身（3）和薄壁构件（1）之间的牵索（2）有效长度的设备，此图中薄壁构件（1）在图中未显示，在这个设备中使用了双杠杆（5），牵索（2）分别连接在两端。于是，双杠杆臂可以围绕旋转轴（15）而弯曲，所以根据双杠杆（5）围绕旋转轴（15）弯曲的角度，双杠杆（5）左面或者右面连接的牵索会分别变长或缩短。牵索通过一个偏向滑轮（6）被引向薄壁构件（1），每个偏向滑轮（6）在这里都可以改用双滑轮组。在这种条件下，偏向滑轮系统可以代表力的作用点（4）。

图 7、图 7a 和图 7b 的实施例中，后斜帆桁（10）被用来改变牵索上作用力的作用点（4）的位置，后斜帆桁（10）通过接头（16）连接到船身（3）上。

接头（16）最好使用球节和套筒连接以及万向节，利用接头（16），后斜帆桁（10）就能够围绕轴旋转 to 各个不同的方向。

牵索（2）连接到后斜帆桁（10）上与接头（16）相反的一端，后斜帆桁（10）的长度可以超出船身（3）的最大长度，因此，通过更加适当的杠杆关系，可以进一步减小倾斜力矩。

25

如图 7a 所示，后斜帆桁（10）至少可以一个绳索系统来固定和对齐，最好是用两个帆脚索形式的绳索系统来固定和对齐（这一点与说明的相反），这种设备都是用水手的语言来命名。

图 7b 中是图 7 中 W-W' 的局部放大图，它说明了接头（16）以

30

及固定装置、还有后斜帆桁（10）上连接的牵索（2）在船身（3）上的布置方式。

5 在图 8 和图 8a 中的实施例用来改变牵索（2）的长度，改变单根牵索（2）的方法有两种，这两种方法可以单独使用，也可以结合在一起使用。

10 因此，两根牵索（2）分别缠绕在作为绞盘的滑轮（5）上，然后被引导通过一个偏向滑轮系统，这个系统在这里有四个滑轮而且至少应由两个偏向滑轮（6）组成。

根据图 8 中的上视图可以看出，至少可以一前一后安装两个偏向滑轮（6）。

15 从图 8a 可以很清楚的看出，偏向滑轮（6）的以形状非常适合的方式来进行操作，而且与安装在导轨（18）上的踏板（19）连在一起。当踏板（19）横向沿着导轨（18）前后移动时，相应牵索（2）的有效长度将缩短或者延长，导轨（18）本身是安装在船身（3）上。

20 在图 9 中，是一艘包括船体在内的帆船，船身（3）配备了下风板（21）和传统的舵。在船身（3）上连接了四根牵索（2），牵索（2）的另一头连接到薄壁构件（1）上，这个薄壁构件为纺织品做成的风帆。在这个风帆形状的薄壁构件边缘，环绕着一个气囊（7），这个气囊（7）也可以由很多个分开的含有气体的小气囊组成。利用这个
25 气囊（7）可以为柔性的薄壁构件（1）起到一个框架和稳定的作用。如果是杆形的薄壁构件以及充足的气囊设计，其稳定性还可以大大加强。

30 牵索的长度可以在各种不同的形式进行变化，比如可以使用前面已经描述的一个系统来进行变化。

在图 10 中是船身 (3) 的上视图, 在那种情况下, 阴影部分可以延伸并超出船身 (3) 的整个宽度, 这个在船身横向轴上的阴影面积表示的是, 为了减少倾斜并实现最佳的驱动速度, 力的作用点通过图 5a 和图 5b 中的导轨 (8) 和 (9) 能够定位的位置。如果使用了旋转台或者后斜帆桁 (10), 这个区域的形状就是圆形。

通过力的作用点的定位能够达到的效果在说明的综合部分已经提到了。

10

在图 11 中是修改后的薄壁构件的实施例, 在这里可以识别出每一个设备的横截面情况。薄壁构件 (1) 是根据飞机的机翼的形状来进行建造, 薄壁构件 (1) 可以向图 11 中表示的那样根据风来调整方向, 利用这样的设备在风的作用下就可以在薄壁构件 (1) 上产生一个向上的升力, 这个升力通过牵索 (2) 就可以用做船的推进力, 在这里牵索 (2) 图中未显示。利用图 11 中表示的各种改进, 在相应的各种各样的风流动情况下, 在力的作用点上就可以产生各种各样的推进力。

如果使用的薄壁构件 (1) 图 11 中所示的修改形式, 除了 C_d 因数, 所谓的 C_a 系数 (形状升力系数) 具有非常重要的意义, 在这种情况下, C_a 系数应当大, 而相应的曳力因子应当保持很小。

如果通过剖面来影响三维形状, 那么位置、空气动力学特性和相应的作用力都会受到 C_d 因子和 C_a 系数的影响。

在船的航行过程中, 薄壁构件的形状也会受到气囊 (7) 变化的内部压力的影响。

在图 12 中是形状调整后的薄壁构件 (1) 的另外三个实施例, 这

种薄壁构件（1）可以通过改变各个牵索（2）的长度来进行调整，通过这种方法，可以得到更大的风力。

5 因此，上面谈到的形状可以用于小风到中等风力条件下，通过这种形状保持其空气动力学关系，以得到最大的推进力。

10 通过设定薄壁构件（1）的形状，在很大的风力作用下其推进力可以减小，在非常大的风速作用下，如狂风发生时，薄壁构件（1）的形状发生变化就像图 12 中最下面的那个图一样时，就会造成推进力减小为零，相应的，在力的作用点的张力就非常低。针对其它的危险条件，还可以对这种修改进行调整，如在总说明部分已经提到安装至少一个传感器串。

15 图 13 是薄壁构件（1）的草图，此薄壁构件（1）上安装了四个空气动力学可转动元件（32），它们可以单独绕轴旋转或者一起旋转，为了使设备在垂直或水平方向上的选择性运动中使用它们，它们可以根据薄壁构件（1）的表面来调节确定的旋转角，这样它们可以像飞机的副翼和水平稳定器一样起作用。在这些设备（32）上适当长度的绳索，可以对迎风角进行调整。如果这些设备（32）以平面的方式安
20 装在薄壁构件（1）上，它们就会失去作用。

利用这些空气动力学设备（32），可以改变 C_d/C_a 比例，以各种需要的形状产生推进力。

25 在图 14 中，吊杆装置（35）的功能和效果将通过图解的形式进行说明。图中只有安装在船身上的棒状的吊杆装置（35），对一根牵索（2）起到了效果和作用。当薄壁构件在飘动在风中的时候，牵索（2）用实线表示，船按照需要的航线移动，也就是说船按照需要的方向移动。如果薄壁构件（1）发生了飘动，其相应的牵索（2）就会
30 发生移动，然后就会碰到吊杆装置（35），在吊杆装置的作用下，这

种漂动就会受到限制，在不需要人工操作或者其它的掌舵的情况下，这种漂动就可以使薄壁构件（1）转向相反方向的运动。

5 当然，可以为牵索安装多根这种吊杆装置（35），图中未显示这么多吊杆装置（35）。这些吊杆装置（35）也可以组成一对，然后用于一根牵索（2），每一对吊杆装置（35）用来限制薄壁构件（1）两个方向上的漂动。

10 但是，用于牵索的吊杆装置（35）可以做成一捆来进行使用，这在总说明部分已经提到了。

15 在图 15 中以一个非常简单的表示了一艘风力推进船（3）的草图，船（3）通过至少一根牵索（100）连接到形状像一个风筝的薄壁构件（1）上，这样，作用在薄壁构件（1）上面的风力就可以用做船身（3）的推进力。

20 在图 16 中表示的是薄壁构件（1）和一个气囊（7），在气囊（7）中包括了一个连接支管（108），连接支管（108）同导管（111）相接。通过这个导管（111），就可以向气囊中充入氦气。充入气体的气囊（7）就构成了一个产生上升力的元件，其升力足以抵消作用在薄壁构件上的重力。

25 连接支管（108）可以设计成为传统的快速节气门，例如，在气囊（7）充气完毕后，连接支管（108）可以快速锁紧，图中未显示的第一导管（111）也可以从连接支管（108）上再次松开。只有在气囊（7）中气体要进行回流循环的时候，这个连接可以再次连通。

30 在图 17 中是一个设备的草图，表示了当阀门（102）打开，压缩气体如何从压缩气体储存罐（104）中灌入薄壁构件的（1）的气囊（7）中，阀门（102）安装在第一导管（111）上。在那种情况下，阀门（105）

安装在第二导管（103）上，而导管（103）以旁路的形式安装在阀门（102）旁边，这时，阀门（105）是关闭的。

5 为了使气体从气囊（7）回流到压缩气体储气罐（104）中，阀门（102）将关闭，而安装在第二导管（103）上的阀门（105）将打开，在气囊（7）上这里最好有一个扩展的力，以帮助气体从气囊（7）中回流到压缩气体储存罐（104）中。

10 在图 18 中是气体供应和回流设备的另一个实施例，气体从压缩气体储存器（104）灌入气囊（107）中以及反向从气囊（107）中灌入压缩气体储存器（104）。在这里，两导管（111）和（103）相互平行地分别同压缩气体储存罐（104）和气囊（7）相连接。在压缩气体储存罐中（104）中以压缩的方式存在的气体，可以在阀门（102）打开以后进入到气囊（7）中，并且暂时储存在那里为薄壁构件（1）产生升力。

15 当气囊（7）要释放气体的时候，将阀门（102）关闭使导管（111）从连接中断开，同时将压缩机（107）打开，这个压缩机（107）的吸入侧同气囊连接在一起，就可以将气囊（7）中的气体抽入到压缩气体储存罐（104）中。

20 图 19 中的实施方式根据图 18 中的实施方式进行了改进，在图 19 中，导管（103）围绕阀门（102）形成一个旁路，但是，就像总说明部分的解释那样，阀门（102）和压缩机（107）以及导管（111）和（103）可以交换，但是没有给出交换后的图。

25 在图 19 中还说明第一导管（111）至少有一个部分（111'）应采用挠性管。

30 在图 20 中是一个气体供应和回流实施方式，这种实施方式配有

两个压缩气体储存罐（104）和（114）。

在那种情况下，压缩气体储存罐（104）的内部压力比较高，当第一导管（111）上的阀门（102）打开以后，气囊就可以被充气了。

5

关闭阀门（102）和打开安装在第二导管上的阀门（105），在气囊（7）中被完全压缩的气体就可以流入到第二个压缩气体储存罐（114）中，并且以较低的压力暂时储存在那里，压缩气体储存罐（114）的内部体积要比压缩气体储存罐（104）的内部体积大一些。暂时储存在压缩气体（104）中压力较低的气体就进入了压缩气体储存器（104）中，在打开压缩机（107）后一个合适的时间就对气体进行压缩和补充，这个压缩机（107）的吸入侧同压缩气体储存罐（104）相连，其送风侧同压缩气体储存罐（104）相连接。

10

15

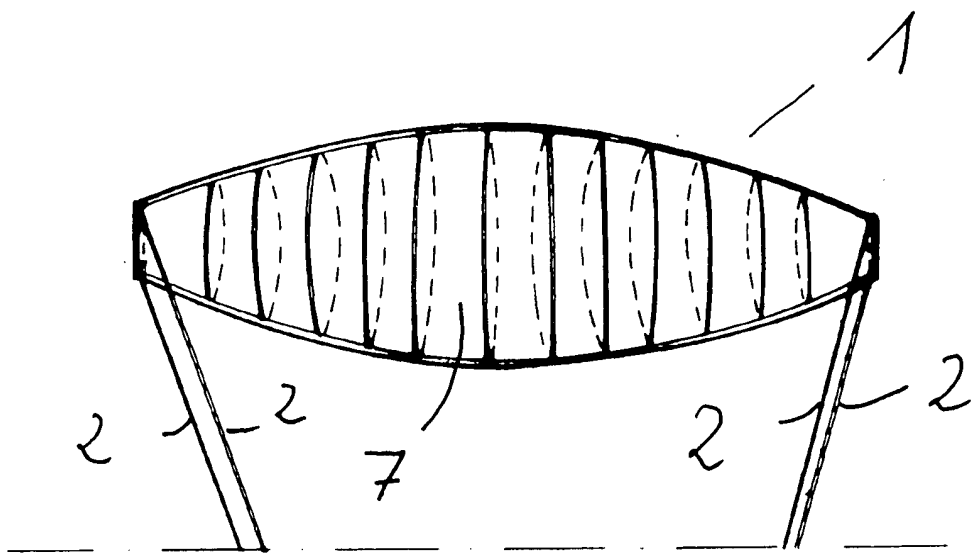


图 1

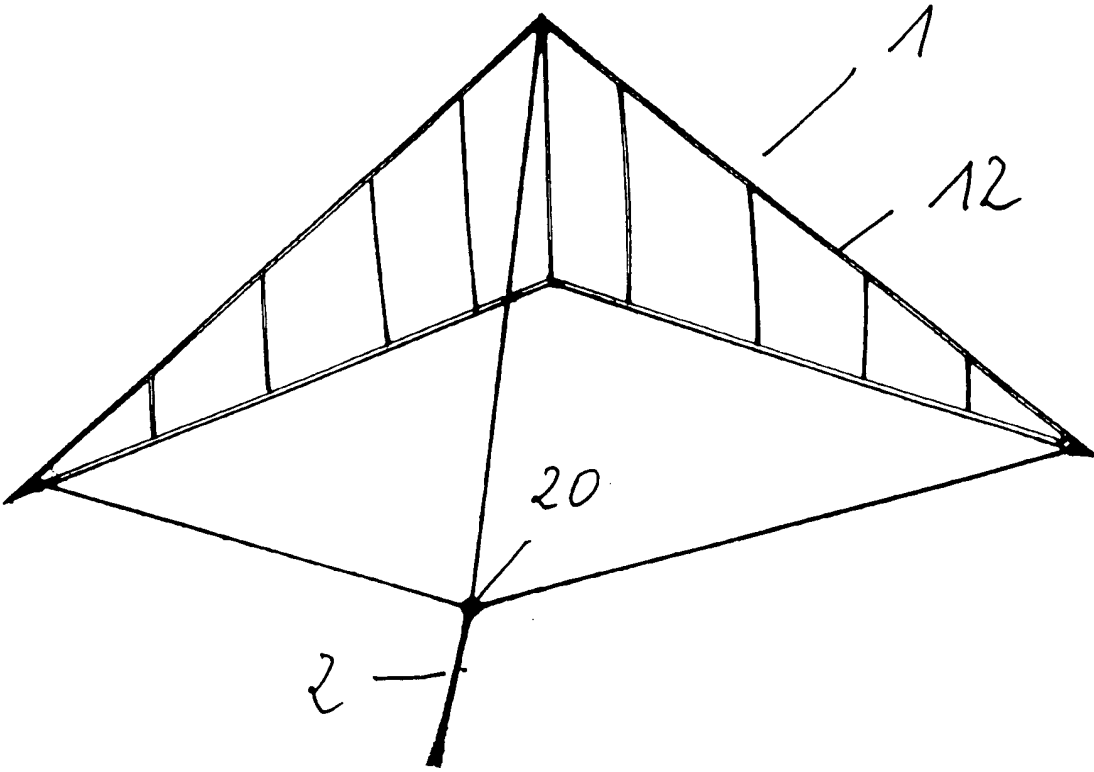
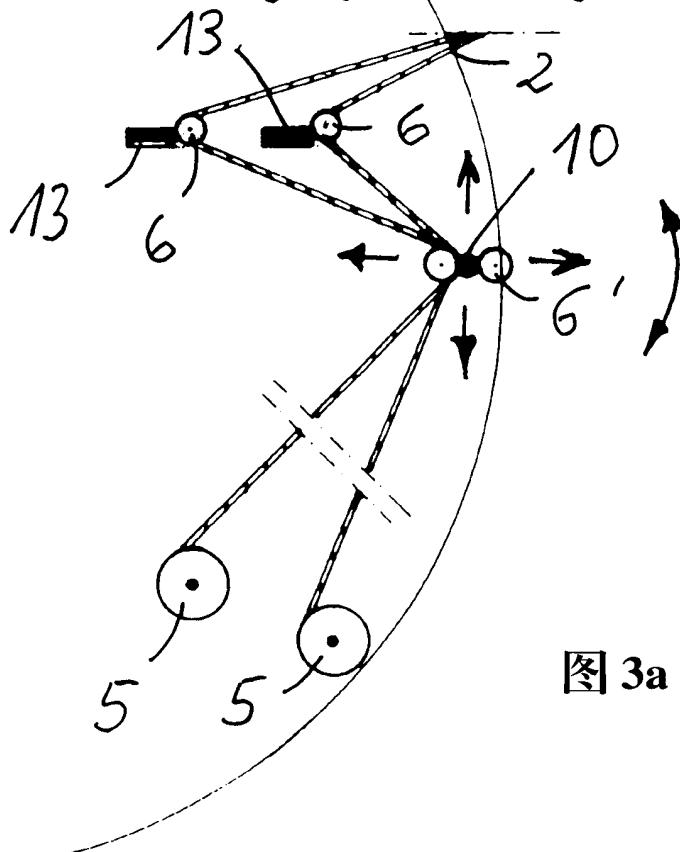
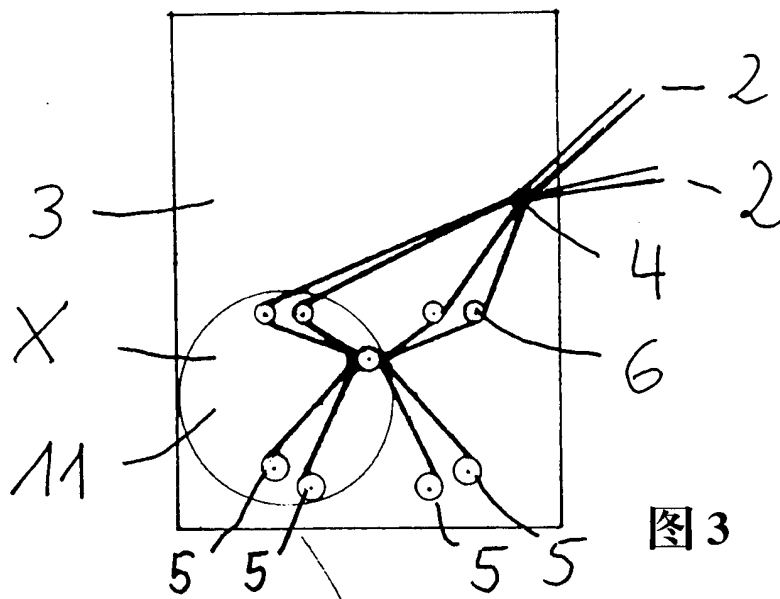


图 2



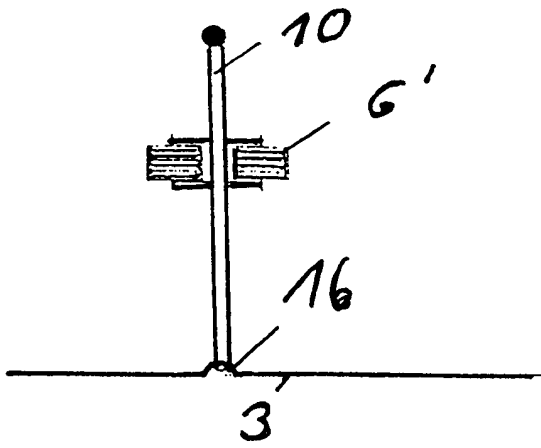


图 3b

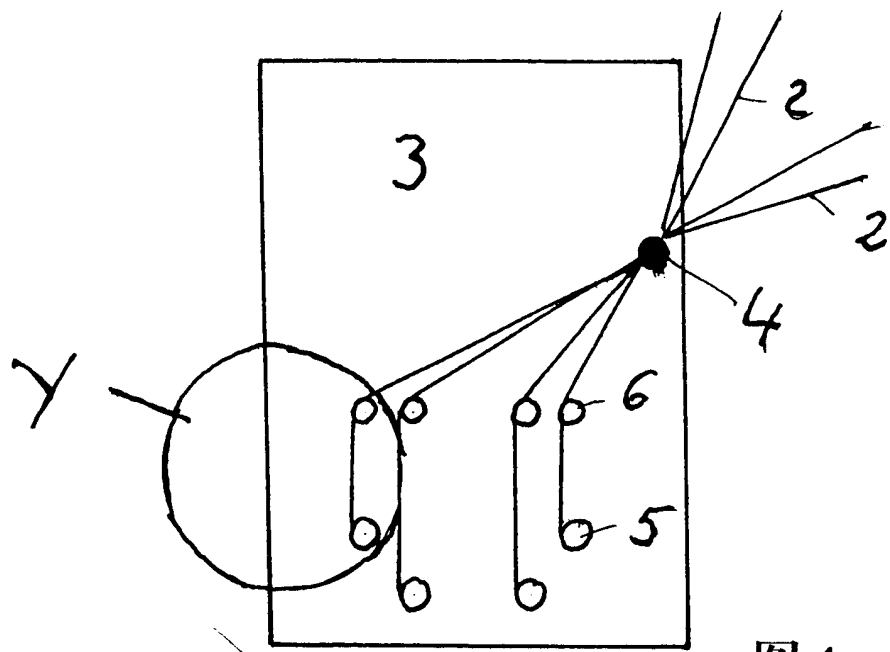


图 4

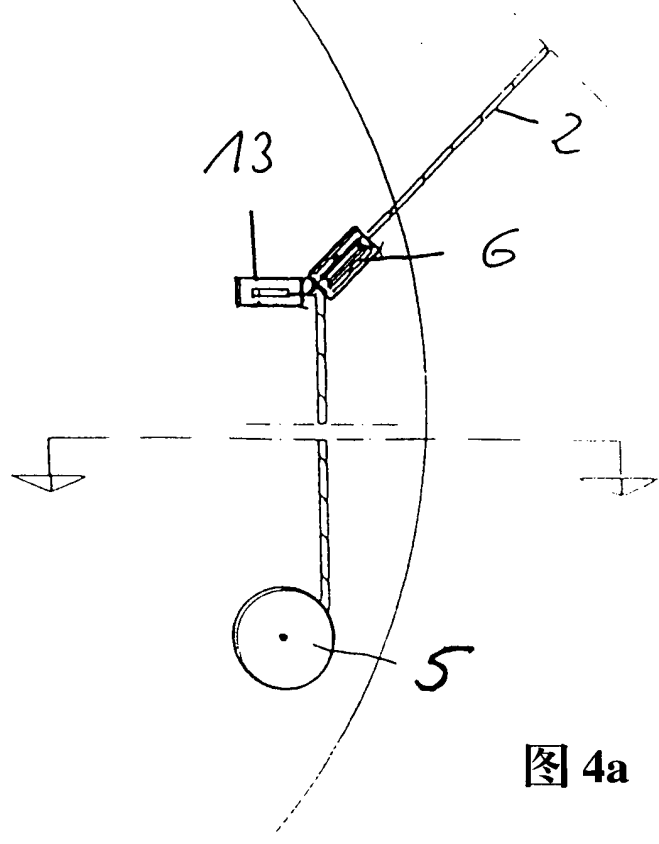


图 4a

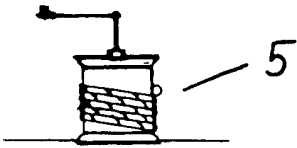


图 4b

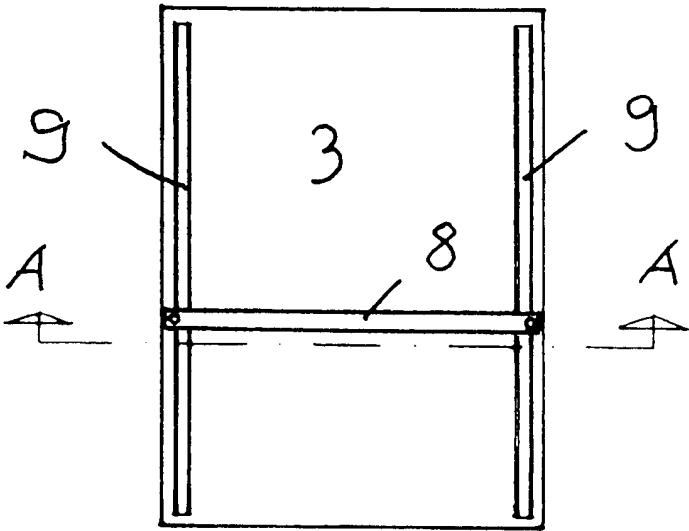


图 5

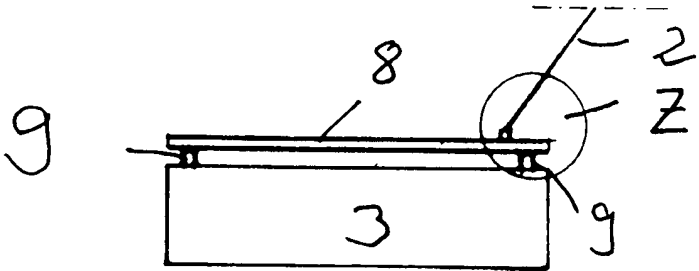


图 5a

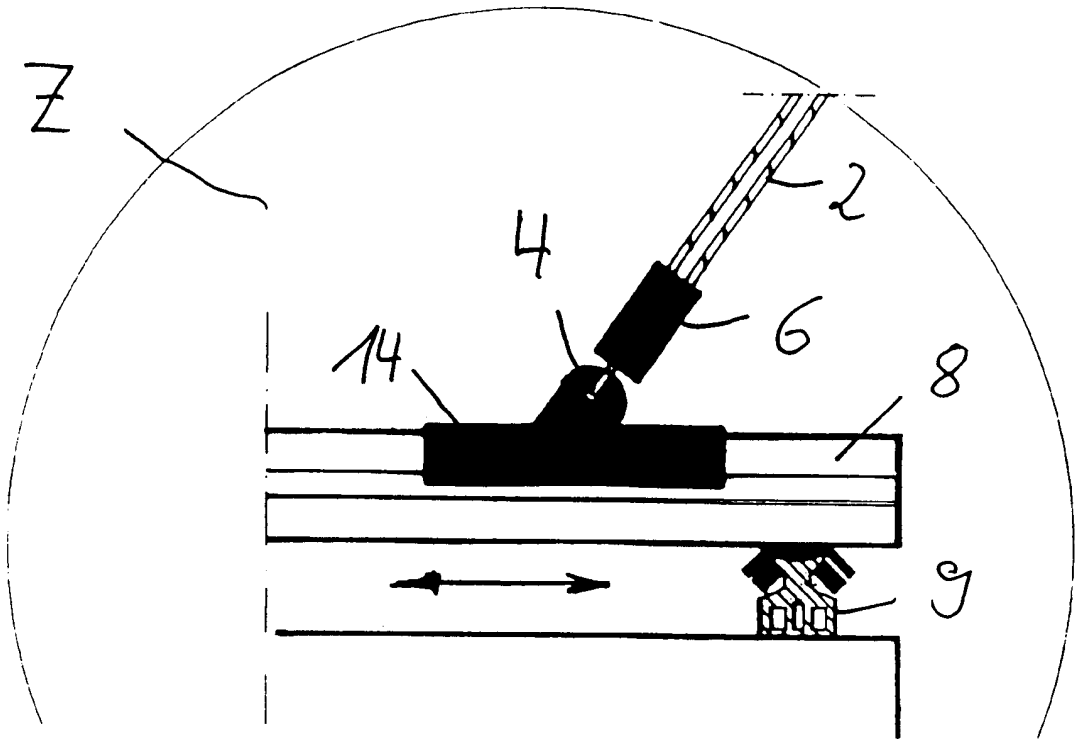


图 5b

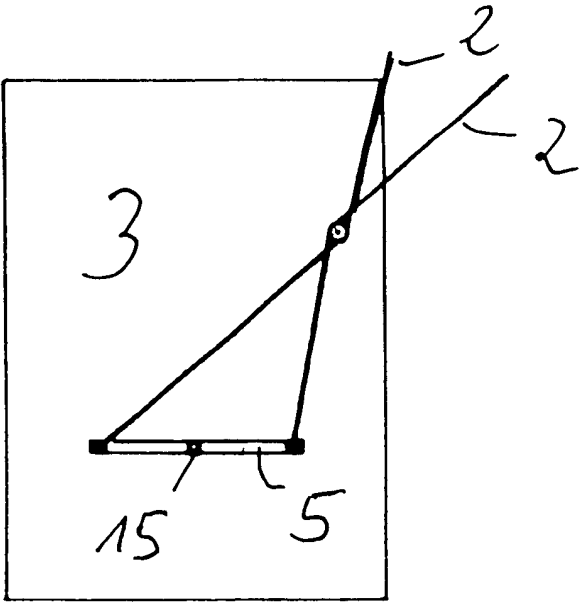


图 6

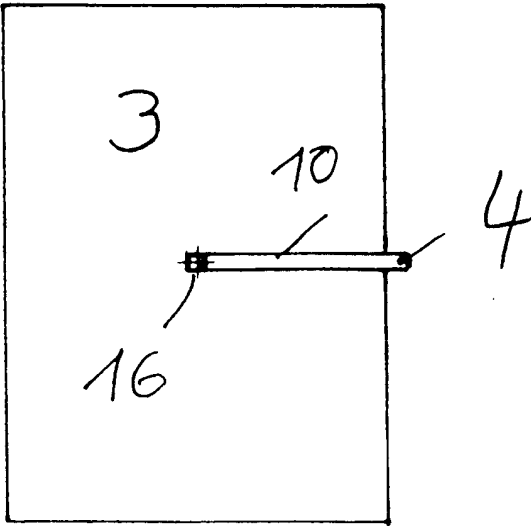
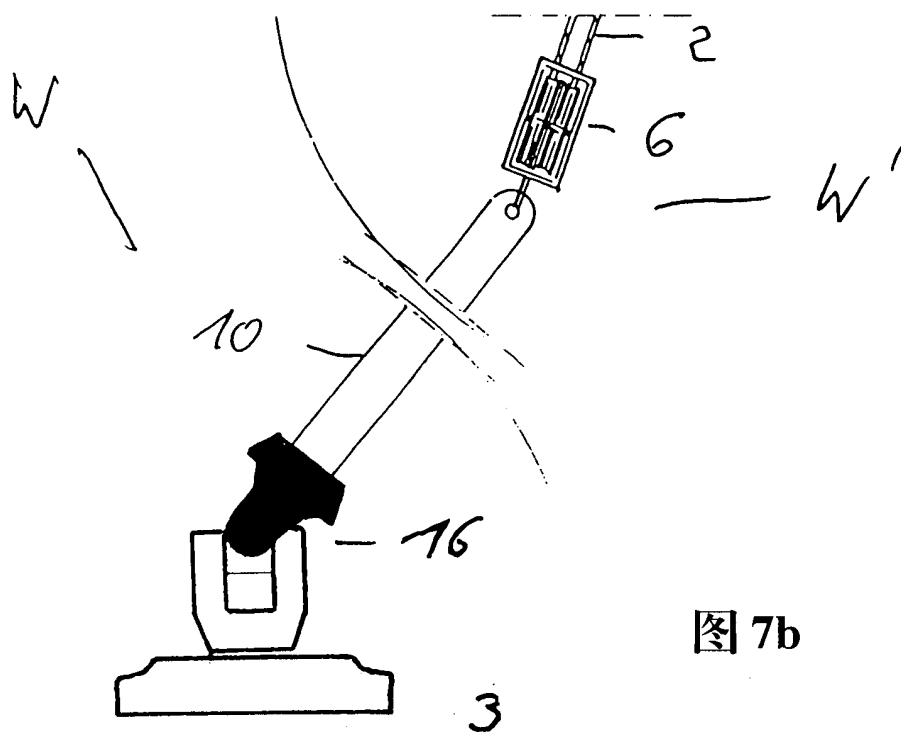
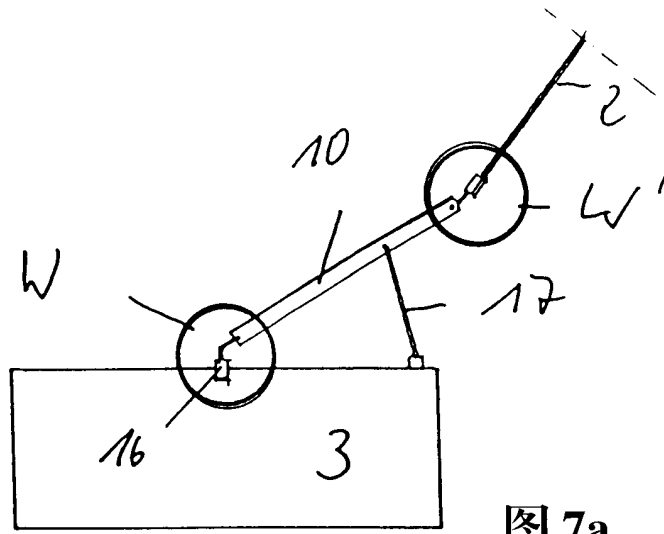


图 7



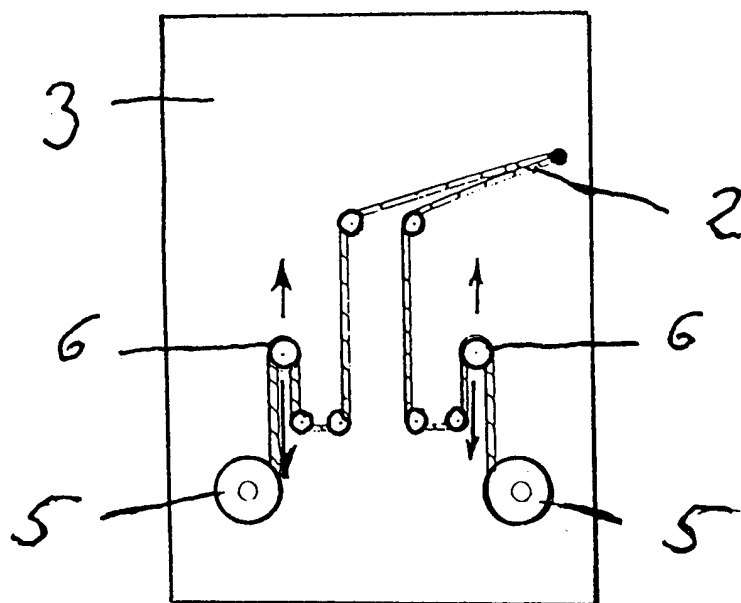


图 8

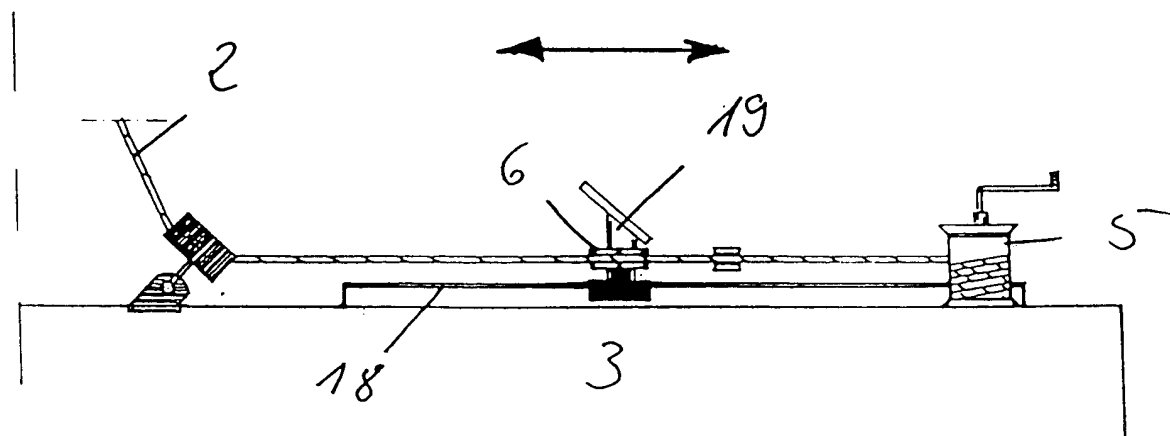


图 8a

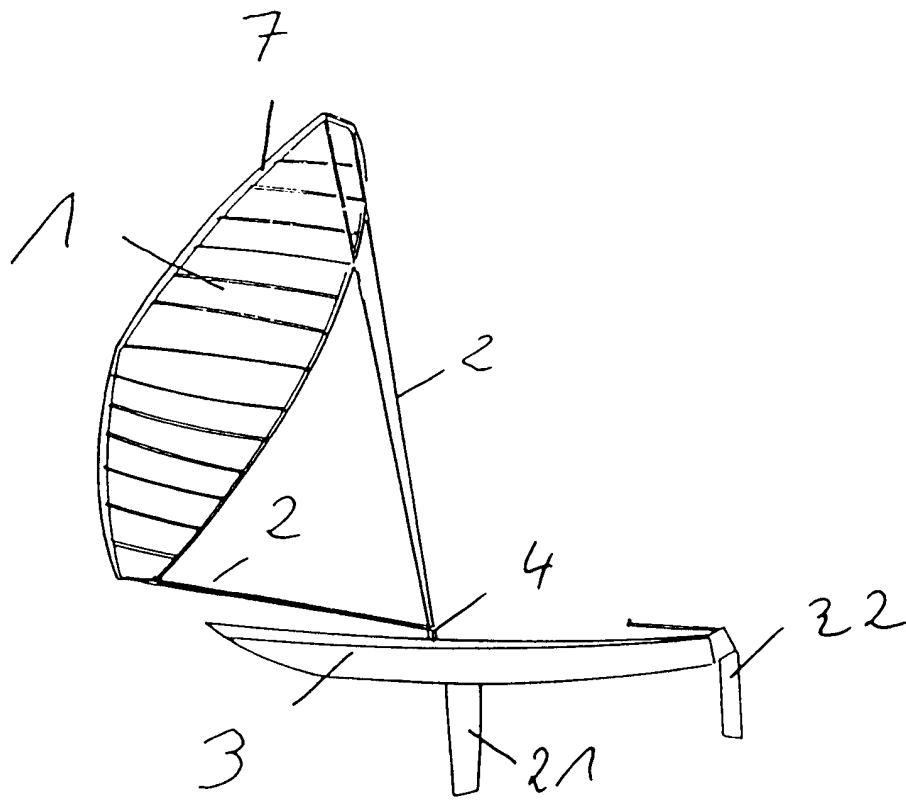


图 9

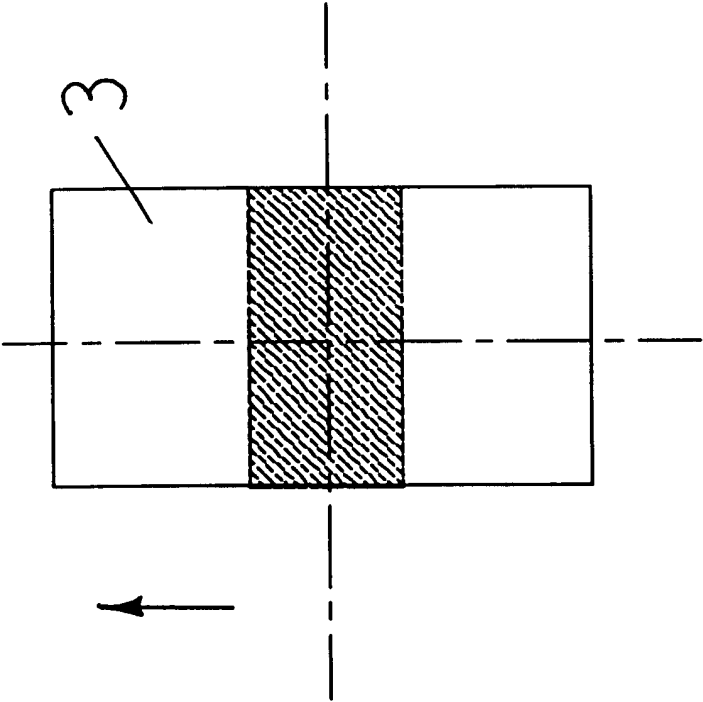


图 10

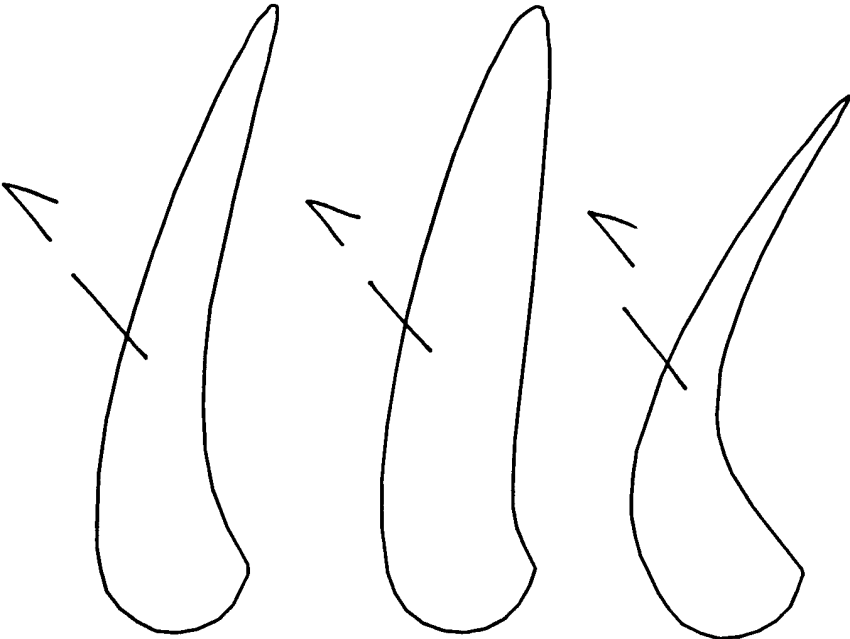


图11



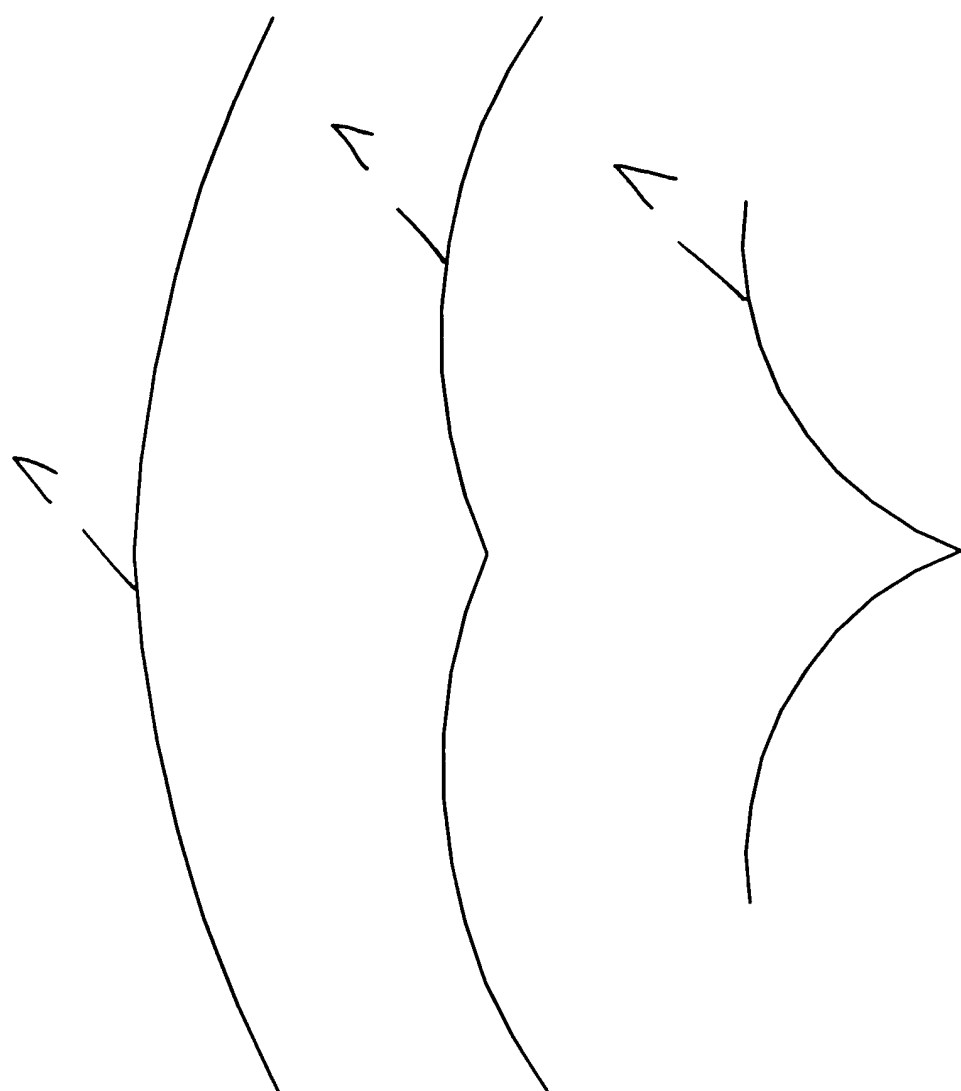


图 12

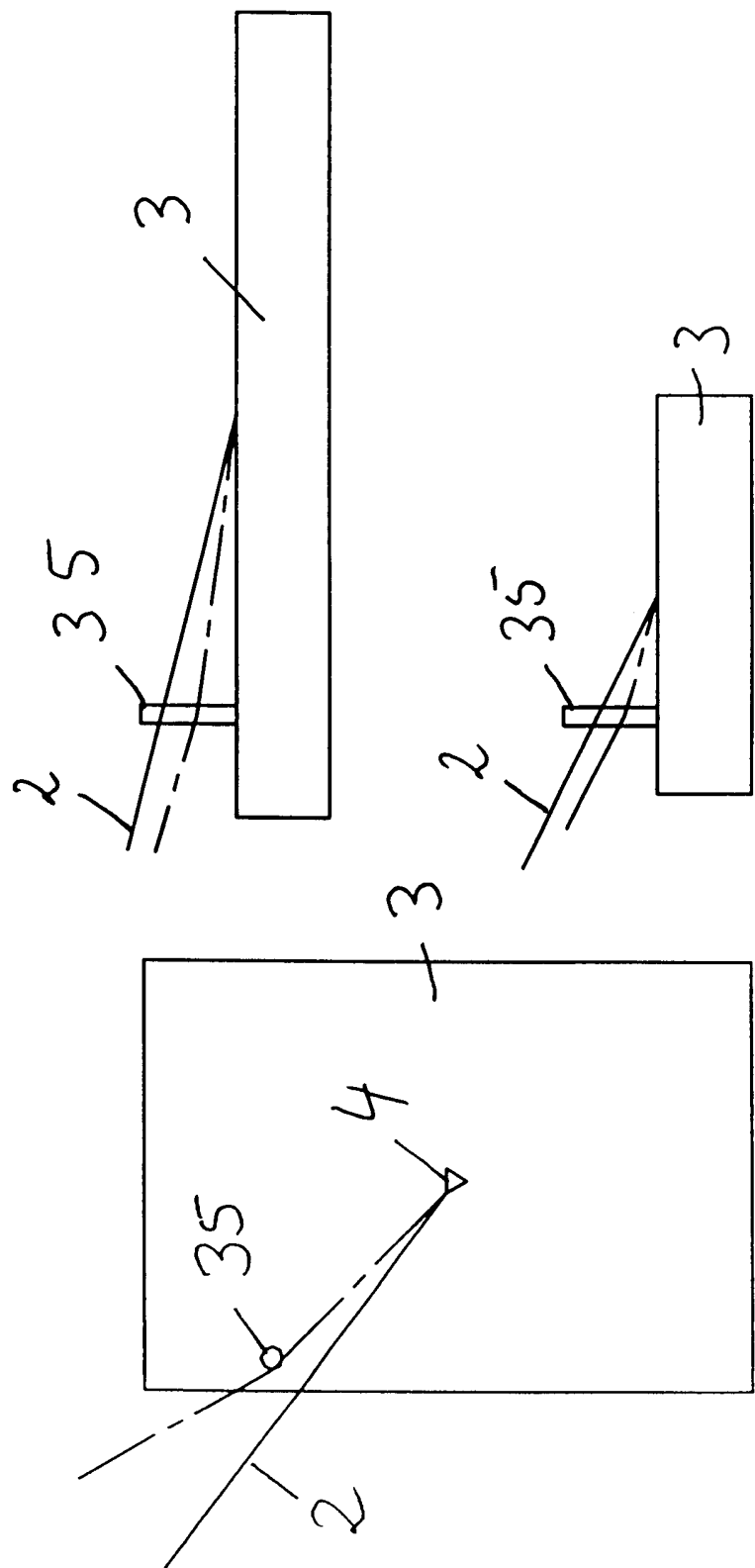


图 14

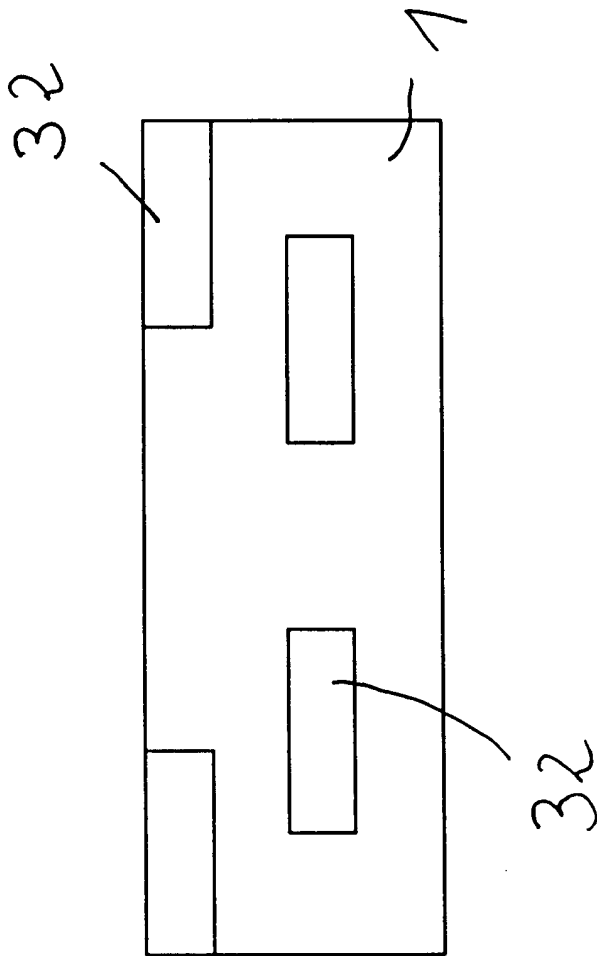


图13

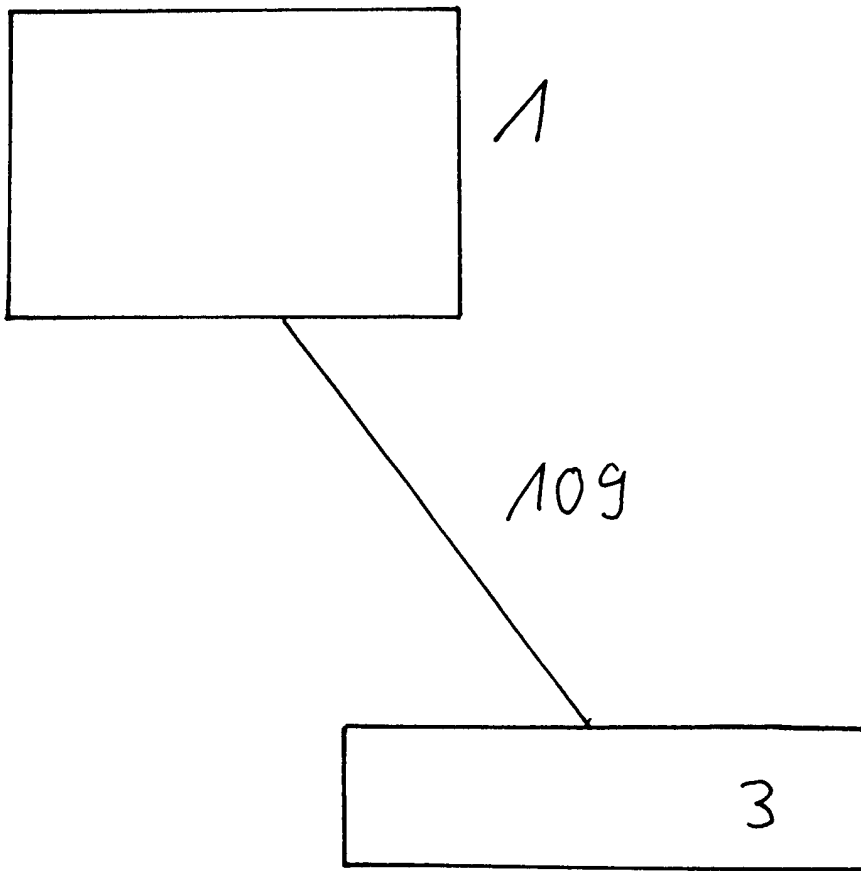


图 15

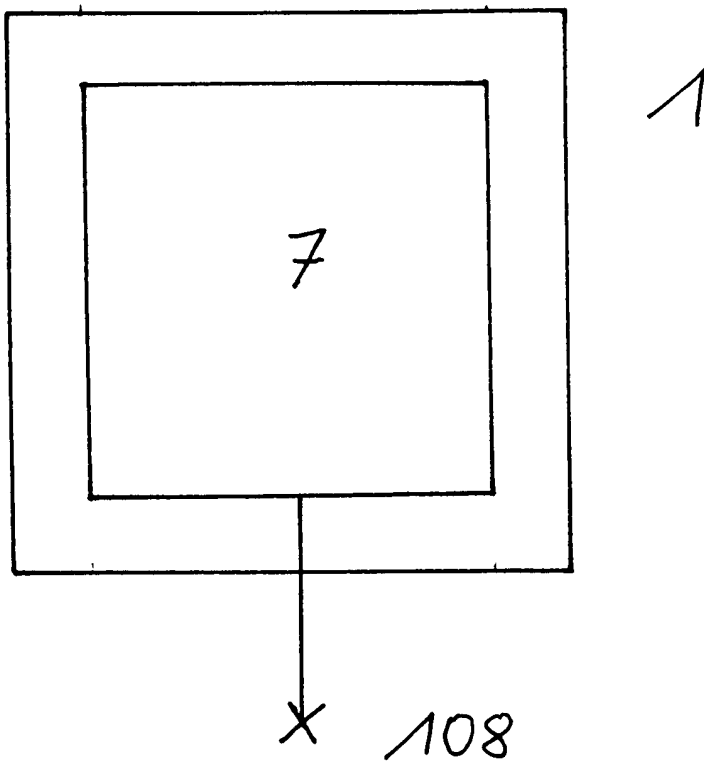


图 16

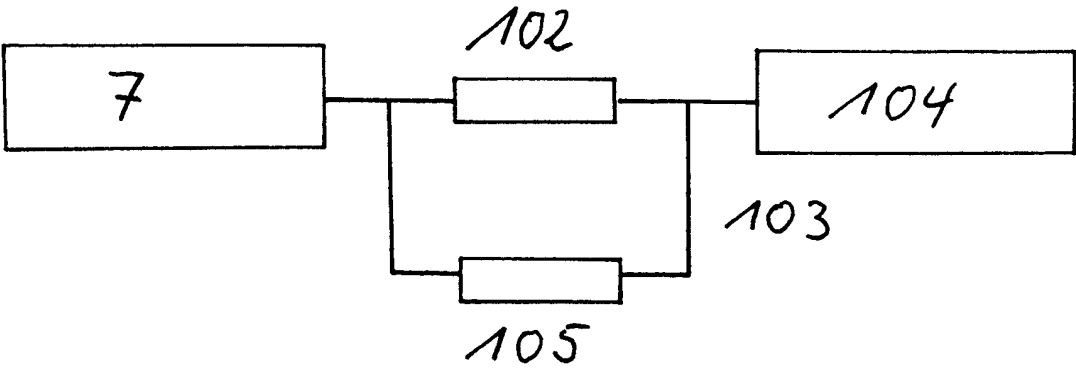


图 17

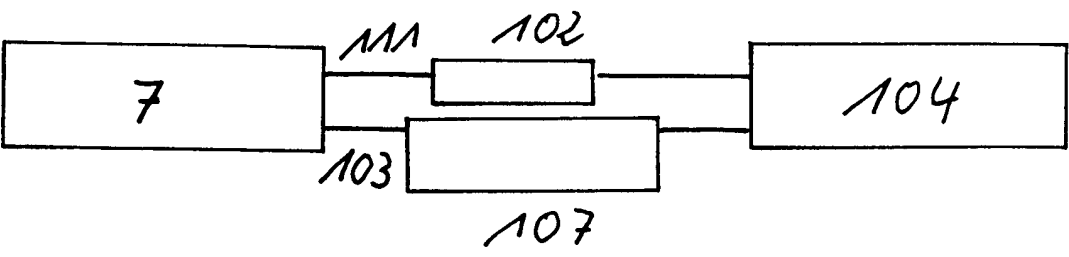


图 18

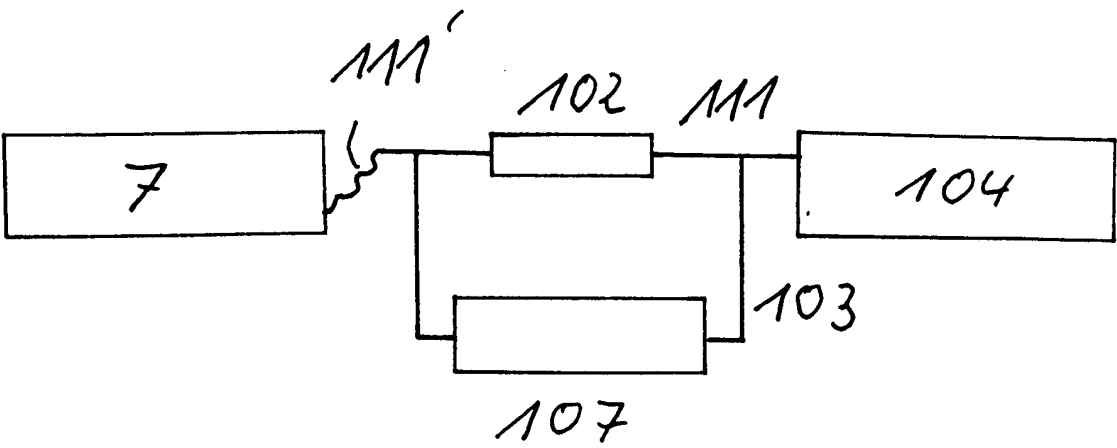


图 19

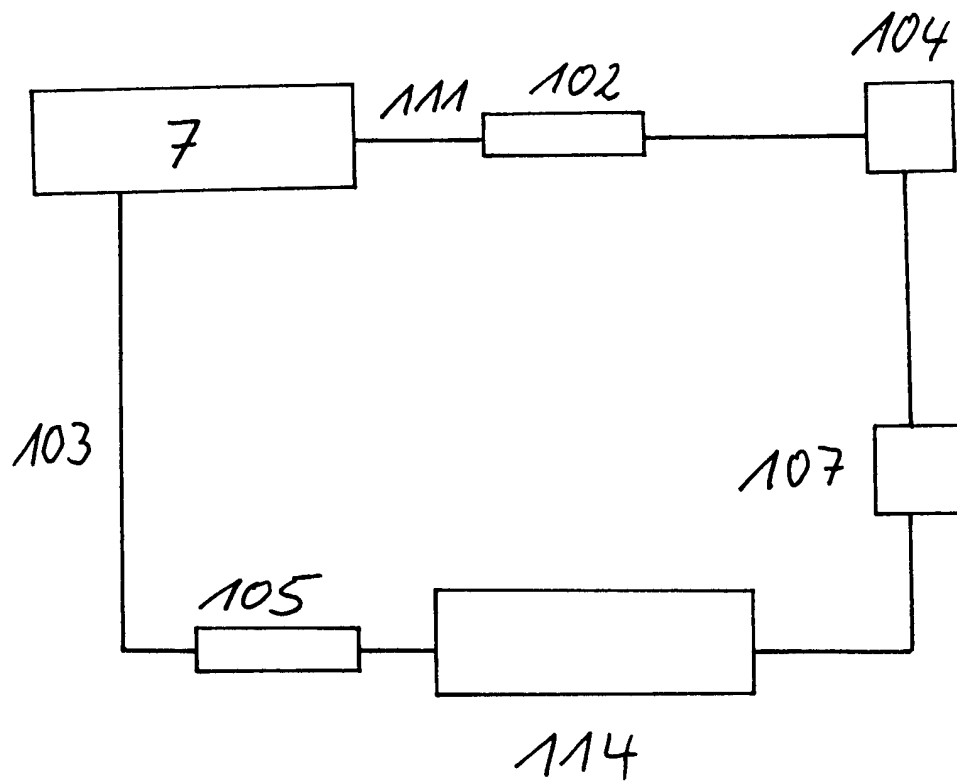


图 20