



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 91111400.9

[51] Int.Cl⁵

H01Q 3/02

[43] 公开日 1992年7月22日

[22] 申请日 91.12.28

[30] 优先权

[32] 90.12.28 [33] FR [31] 9016435

[71] 申请人 汤姆森-无线电报总公司

地址 法国皮托

[72] 发明人 纽森巴斯·弗兰科依斯

杰-马克·马丁

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

代理人 何磊硕

H01Q 1/00

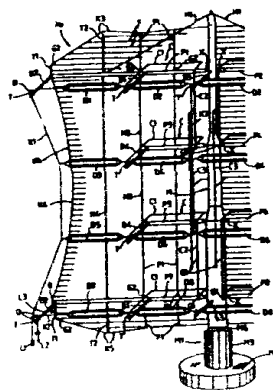
说明书页数: 9

附图页数: 3

[54] 发明名称 带导线偶极子的回转式天线

[57] 摘要

一种回转式偶极子天线, 它包含一个基座, 一个安装在基座上的可转动的刚性支架, 固定在支架上的一批导线偶极子以从该偶极子的第一端输入电能的馈电装置。为保证有效地紧固住偶极子, 刚性支架至少伸展到每个偶极子的第一端的前面, 此第一端直接固定在刚性支架上, 而此时偶极子的第二端或直接固定在刚性支架上, 或藉支承在支架上的悬拉索而与支架相连接。此天线可用于十米波段大功率天线的设计。



1. 一种回转式的偶极子天线，其特征是，该天线包含有一个基座；装在基座上可转动的刚性支架； N 个（ N 是大于0的整数）固定在支架上的导线偶极子，每个偶极子包含有一个第一端及一个第二端；经其第一端供每一偶极子电能的馈电装置；支撑在支架上的悬拉索，其中刚性支架至少伸展到每个偶极子第一端的前面，其中每个偶极子的第一端直接固定在支架上，而偶极子的第二端在某些情况下固定在支架上，在另一些情况下，藉悬拉索与支架相连结。

2. 根据权利要求1的一种天线，其特征是，其中支架包含有一垂直的桅杆，位于一个平面内的成对的水平梁并固定于此桅杆上；某些水平臂固定在梁上；另一些水平臂固定在桅杆上；其中每对梁分别位于桅杆中央纵平面的各一侧；其中偶极子沿着梁而伸展并与它保持一距距离；其中一部分臂支承着偶极子的第一端而同时偶极子的第二端直接固定在支架上；其中悬拉索被支承在另一部分臂上及桅杆上。

3. 根据权利要求1的一种天线，其特征是，其中 n 个偶极子中至少有一些构成几对端部相接水平设置的偶极子的系列，每对偶极子包含有二个各以其第一端连在同一点地设置着的偶极子。

4. 根据权利要求2的一种天线，其特征是，其中桅杆包含有 M 个（ M 是大于0的整数，并最多等于梁的数目）垂直于梁所在平面的轴线，其中梁的 M 个铰链轴相应于 M 个轴线，同时对于 M 根梁中的每一根有一拉索连结所取梁的远离轴线的某一点至位于所取梁绕之偏转的轴线之上位于支架上的某一点。

带导线偶极子的回转式天线

本发明涉及一种回转式天线，它包含有一装在基座上可回转的刚性支架，一批固定在此支架上的导线偶极子，及从偶极子的第一端向该偶极子馈电的装置。往后，以及在权利要求中，所谓“偶极子的第一端”系指偶极子的馈入点，也即向双导线的连结处馈入电源之点。

这是设计用来在十米波段内（3至30MHZ）发射譬如达500KW这样大的功率的一种天线。

此种类型的天线早已存在，其刚性支架大体上伸展到放置导线偶极子区域的外方，这些导线偶极子互相连结形成屏幕，而此屏幕以其端部靠悬索结构固定到刚性支架上。

此种天线虽说是满意的也还具有一些缺点。由于刚性支架布置在周边，其尺寸比偶极子屏幕的尺寸大得多。这就使天线大为笨重，比射电操作本身所需的大得多。此外，由于偶极子屏幕仅靠其边缘来支撑，在风力作用下它显著变形，直至与刚性支架相碰为止。最后，维修人员难以到达天线上的各不同点处，因为偶极子屏幕不能当作支撑用于此目的。

本发明寻求解决的问题是提出具有本说明书开头就述及的那种型式的天线，它应不具有上述的缺点，同时最大限度限制刚性支架的复杂性从而使整个天线的成本降低。

根据本发明提出的是一种回转式偶极子天线，它具有一基座；一装在基座上的可转动的刚性支架；N（此处N是一个大于0的整数）个固定在支架上的导线偶极子，每一偶极子包含有第一端及第二端；向每个偶极子第一端进行馈电的装置以及支承在支架上的悬拉索，其中刚性支架至少伸展到每

个偶极子第一端的前面，其中每个偶极子的第一端直接固定在支架上，而偶极子的第二端在某些情况下固定在支架上，在另一些情况下是藉悬拉索与支架相联结。

因之，根据本发明，刚性支架对每个导线偶极子支承点的位置按排在承受最大机械力及电磁力处，也即在上述第一端处，而其第二端可以更简捷地靠悬拉索来支承。

也就是说本发明提出一种回转式的偶极子天线，其特征是，该天线包含有一个基座；装在基座上可转动的刚性支架； N 个（ N 是大于0的整数）固定在支架上的导线偶极子，每个偶极子包含有一个第一端及一个第二端；经其第一端供每一偶极子电能的馈电装置；支撑在支架上的悬拉索，其中刚性支架至少伸展到每个偶极子第一端的前面，其中每个偶极子的第一端直接固定在支架上，而偶极子的第二端在某些情况下固定在支架上，在另一些情况下，藉悬拉索与支架相联结；

其中支架包含有一垂直的桅杆，位于一个平面内的成对的水平梁并固定于此桅杆上；某些水平臂固定在梁上；另一些水平臂固定在桅杆上；其中每对梁分别位于桅杆中央级平面的各一侧；其中偶极子沿着梁而伸展并与它保持一距距离；其中一部分臂支承着偶极子的第一端而同时偶极子的第二端直接固定在支架上；其中悬拉索被支承在另一部分臂上及桅杆上；

其中 n 个偶极子中至少有一些构成几对端部相接水平设置的偶极子的系列，每对偶极子包含有二个各以其第一端连在同一点地设置着的偶极子；

其中桅杆包含有 M 个（ M 是大于0的整数，并最多等于梁的数目）垂直于梁所在平面的轴线，其中梁的 M 个铰链轴相

应于M个轴线， 同时对于M根梁中的每一根有一拉索连结所取梁的远离轴线的某一点至位于所取梁绕之偏转的轴线之上位于支架上的某一点。

本发明的其他细节和优点可在下述一非限制性的实施例并参照附图的描述中得以阐明， 计有：

图1 表示按本发明的回转天线第一面透视图的半部；

图2 表示天线第二面的半视图；

图3 表示天线的部分侧视图。

图上所示的回转天线是一种双天线， 它包含有二个偶极子阵列及一组将二阵列中任意一个连通到天线馈电装置上去的开关。天线成为低频波段天线 A_b $4/4/0.5-6/7/9/11\text{MHZ}$ ， 或高频波段天线 $4/4/1-13/15/17/21/26\text{MHZ}$ 则视所连结的阵列而定。记得根据国际电讯上对天线的定义， 例如， 符号 $4/4/0.5-6/7/9/11\text{MHZ}$ 就相当于设计在6， 7， 9， 及11MHZ波段工作的天线（它给出在8.47MHZ中心工作频率的18M波长之半， ）， 并具有四个相互叠置而成的四组偶极子， 二组间的距离等于中心频率处波长之半， 而最低组离地为此波长的0.5倍， 天线的功率是500KW。

天线具有带钢筋混凝土基座M1的金属中心桅杆M。此基座用以安放在地上并具有一相当厚的圆法兰M2， 上面设有管状腔室M3。法兰M2部分地埋入地S中。

管状腔室M3容有天线的辅助电路。工作人员可通过门M5来进入它。

中心桅杆M藉齿圈M6及一驱动机构（图上未示出）装设在管状腔室M3上， 可以绕桅杆的纵向轴线而转动。

低频波段天线A6包含四对水平金属梁P1至P8， 它们位

于中心桅杆**M**的中央纵平面内。由于每个天线相对那个垂直于上述中央纵平面的平面来说是对称的，对图1所示半个天线所作的描述对图上未示出的另一半同样有效。像**P1**，**P2**那样的每一对梁相应地布置在桅杆**M**的每一边，并以其一端藉一铰链**X**固定在此桅杆上，使它能在上述中央纵平面内偏转。相应于高位及低位的二对梁**P1**，**P2**，**P7**，**P8**伸出约达天线宽度之半——也即比由这些梁所担负的偶极子的中心工作频率波长的一半稍大些，而中间梁的各对**P3**至**P6**梁位于上述高低位梁之间，伸出的量约为天线宽度的四分之一，也即较波长之半稍大些。

高位梁**P1**，**P2**藉斜拉力索**H1**保持水平位，此拉力索固定于中心桅杆**M**的上端及离梁的自由端有一定距离的区域之间。中间梁**P3**，**P4**由垂直拉力索**H2**支承，此拉力索固定在高位梁**P1**，**P2**的中间区域及中间梁**P3**，**P4**的自由端之间。垂直地位于前述二者下面的中间梁**P5**，**P6**由拉力索**H3**支承，该索相应地连结**P3**，**P5**及**P4**，**P6**。低位梁**P7**，**P8**由垂直拉力索**H4**支承，该索固定在相应的高位梁**P1**，**P2**上（在斜拉力索**H1**的系紧点处）及低位梁**P7**，**P8**的相应点之间。

高低位梁对的**P1**，**P2**，**P7**，**P8**中每一梁装有二横臂**B1**，**B2**，它们分别位于梁的中间区域及其自由端，其长度大致等于中心工作频率波长的四分之一。此外，与之大体上长度相等的另一横臂**B3**则在每一梁对中各梁之间固定在中心桅杆**M**上。

中间梁对各梁**P3**至**P6**装有一位于该梁自由端附近的单横臂**B4**，其长度与高低位梁上所装之臂长相同。

在每一横臂**B1**至**B4**的自由端装有一向上伸出与中心桅杆

M相平行的杆**T**，其长度与横臂长度相比甚小。每一高位梁**P1**，**P2**的自由端上伸出的横臂**B2**的杆**T**上的自由端装有一滑轮**O**，其轴线与横臂相平行，同时在每一低位梁**P7**，**P8**的相应杆的自由端上装有位于杆**T**各一侧的二个并列的滑轮**O**，其轴线与横臂相平行。在每一低位梁**P7**，**P8**的自由端也装有轴线与上达轴线相平行的滑轮**O**。

每一高位梁**P1**，**P2**在其自由端装有一短杆**T1**，在梁端某一距离处装有一杆**T2**，其长度约等于中心工作频率的波长的四分之一；此二杆**T1**及**T2**是指向上方的。每一低位梁**P7**，**P8**装二个指向下方的相似杆**T1**及**T2**。

中心桅杆**M**，梁**P1**—**P8**，横臂**B1**—**B4**及杆**T1**，**T2**均由金属管制成。。

在面向高位梁**P1**的横臂**B1**—**B3**间装有二个导线偶极子**D1**，**D2**，其形状为用已知方式由六根互相平行并隔开一距离的导线构成一圆柱状的笼子。这些导线偶极子中之一**D2**固定在横臂**B1**，**B3**上装出之杆**T**的二个自由端之间，另一偶极子固定在横臂**B1**及悬拉索**K1**间，该索由横臂**B2**装出之滑轮**O**及低位梁**P7**的横臂**B2**上装出之滑轮所支承；一重物**L1**固定在悬拉索**K1**的自由端并置此悬拉索**K1**及偶极子**D1**于张力状态。

与此相类似地二个导线偶极子**D7**及**D8**装在低位梁**P7**的前面，偶极子**D7**靠一悬拉索**K2**来绷紧，此悬拉索由该梁横臂**B2**上装出之另一滑轮**O**及一重物**L2**所支承。

有二对导线偶极子**D4**、**D4**及**D5**、**D5**朝向二对中间梁**P3**、**P4**及**P5**、**P6**，每对偶极子中的二个互相以一端相联结并固定，因它们的另一端固定在位于中心桅杆二边的二横臂**B4**、**B4**上装出的杆**T**的顶尖上。这些偶极子的绷紧作用间接

地由悬拉索K1来完成，因已知这些横壁是可以稍作变形的。此外，在天线的每一半部上，导线偶极子D3、D5固定在上述杆及沿天线侧向伸展的悬拉索K1间。

在高位的横臂3的自由端处张有悬拉索K7：偶极子D4及D6的远离横臂B4的那个端部固定在此悬拉索K7上。

每个偶极子D1至D8的长度稍比中心工作频率的 λ 小些，即 0.8λ ，也就是约为14m。

偶极子是成对地靠双导线式的馈电线来供电的。因此，位于图1中天线半部的四对偶极子D1—D2、D3—D4、D5—D6、D7—D8由图中简化表示的四馈电线C来供电。这些馈电线的紧固装置将用下面图2及3中的描述加以说明。

每个馈电线由支承一对偶极子的横臂B1—B4的端部开始，沿此臂及沿相应的梁P1、P3、P5、P7直至相会在中心桅杆M处并沿桅杆到达管状腔室M3。垂直伸展的馈电线部分是靠垂向位于馈电线部分底部的螺旋弹簧G1而承受张力的。

一个反射屏大体上伸展到低频波段天线Ab的全部表面。它的两部分位于中心桅杆M的每一侧并由一各相距约为1m的水平导线层的构成。导线F的一端靠一连结导体固定在中心桅杆M上，而另一端与诸如K2—K5的悬拉索相固结，在某些情况下，或与高位梁P1及低位梁P7上装出的杆T1相固结。悬拉索K3、K5伸张在杆T1的端部与中心桅杆M之间并被支承在高、低位梁上装出之长杆72上，此时悬拉索K4则伸张在此二梁的自由端之间。悬拉索K3、K5靠一螺旋拉力弹簧G2连结到杆T1上。悬拉索K4的一端固定在高位梁P1上并在另一端承接一重物L3，该端部支承在低位梁P7的滑轮O上。

反射屏Rb的每根导线在其二端部之间，在它或与诸如T2这样的杆，或与H1—H4这样的拉索或与垂直导线F1相交

的某些处进行固定。一方面， 伸展于悬拉索**K3**及高位梁**P1**之间， 另一方面伸展于高位梁**P1**及低位梁**P7**之间的垂直导线**F1**是靠固定在导线底端及相邻梁间的螺旋弹簧**G2**而被张紧的。

在反射屏**Rb**中由于存在中心桅杆**M**而造成的不连续性曾被观测到对其有关频率特性并无显著影响。

四组偶极子被固定在相对于地面的以下四个高度上：
17.7m； 35.4m； 53.1m； 70.9m。至于齿圈**M6**的位置则尽可能近地放到反射屏**Rb**的下方， 实际即在稍大于8m的高度处。最后， 中心桅杆**M**光裸着伸出反射屏之外上升到约80m处， 其超过最高偶极子**D1**、**D2**伸出之高度量等于中心工作频率处的 0.25λ 。

图2及3所示的高频波段天线**Ah**与低频波段天线**Ab**相似， 有关此天线**Ab**的描述也可应用于此， 其相应元件用小写字母来表示。当然， 其尺寸要和它工作的中心频率相匹配， 因此其偶极子**d1**至**d8**具有约等于7m的长度， 并位于以下四个相对于地面的高度上： 15.9m； 23.9m； 31.8m； 39.8m。

然而， 高频波段天线的特殊处在于其反射屏**Rh**并不位于中心桅杆的中央平面内而是偏置了一个距离以使导线**f**由一侧的悬拉索**K4**到另一侧时能连续地伸展。 同样位于反射屏**Rh**平面内的梁**P1**至**P8**因此并不直接用铰链固定在中心桅杆**M**上， 而是铰接到短杠**V**上， 此短杠**V**与反射屏**Rh**及中心桅杆**M**均呈横交并刚性固定在此中心桅杆**M**上。用同样的方式， 斜拉索**h1**也照此固定在短杠**V**上。这些横杠**V**用拉索**h5**全部互相连结， 每根拉索固定在二相邻短杠**V**的自由端间并插入一螺旋拉力弹簧**g3**于其中。

更进一步，一杆*i*3固定在最低横杠*V*的自由端并垂直向下伸出以便在该地区维持反射屏*Rh*上导线的位置。

在高频波段天线每一梁*P1-P8*的上面及低频波段天线每一梁*P1-P8*的上面并沿着它固定有护栏*j1* (图2)，此护栏有助于维修人员方便地接近天线上的各不同点。沿每一横臂61-64或*B1-B4*也固装有护栏*j2* (图3)。

偶极子的馈电线包含：——沿着每一护栏*j1*及每一护栏*j2*的一部分而伸展的一水平线部分*C1* (和低频波段天线上的相应*C1*) 以输向二相邻偶极子*d1、d2*之类；——第一垂直导线部分*C2*，此*C2*将二组成对垂叠放置的偶极子*d1、d2*及*d3、d4*的馈电系统偶接在一起；——第二垂直导线部分*C3*，此*C3*将二根第一垂直段*C2、C2*相连接；——第三垂直导线部分位于中心桅杆内部并将每一天线的全部馈电线汇在一起。

每一段第一垂直导线*C2*被绷紧在位于上部的梁*P1*的护栏*j1*与位于下方的梁*P3*之间，其与梁*P3*的连结是靠一螺旋拉力弹簧*g1* (图3) 来完成的。每一段第二垂直导线*C3*被固定在二水平横杠*V1、V2*，此二横杠被固定在中心桅杆*M*上相隔一距的二区域内，同时仍被插入一螺旋拉力弹簧*g1*。

从上述结构中可得出一些好处。延伸并复盖了天线的总宽及总高的金属支承架的存在使刚度大增，有能力抵御由于风或冻霜造成的相当大的应力。此种支承是由全部梁*P1至P8*及全部横臂*B1-B4*所构成。偶极子*D1-D8*是在某些点上与支承架直接相连结的；这意味着这些偶极子被正确地支承起来并值得注意的是能防止它们与反射屏*Rb*相碰。每个*Rb、Rh*反射屏也从支承的刚性上获益，因为夹持反射屏的一些元件 (杆*T1、T2*；垂直导线*F1*；拉力索*H1-H4*) 都是固定在该支架上的。馈电线本身*C1-C4*将水平部分支承在支架

上， 将垂直部分绷紧在支架的二点间， 而在原有的技术中， 它们不得不用交会于天线沿周边挂钩点上的很长的专门悬拉索来支承。

此种支承进一步使为维修目的得以很容易地达到天线的各不同地点， 特别明显的是在馈电线伸展时所攀沿的横臂端部。

还值得注意的是此种支承并未超出天线电线电磁规范所要求的尺寸很多， 也即未超出低频反射率 R_b 的尺寸之外。这首先归功于偶极子绷紧的基本方法： 而在原有的技术中， 偶极子是从远在天线外侧的点上绷紧的， 现在它们是用位于反射屏 R_b 表面的滑轮 O 来绷紧的。这样， 就使施加于侧向悬拉索 K_1 的力的值降低。其次上述特征归功于这一情况： 增强刚度的主要元件， 也即梁 $P_1 - P_8$ 是布置在反射屏的内核部分的， 而在原有的技术中， 增强刚度的元件却是位于反射屏周界之外。

更有甚者， 基座 M_1 的特殊结构使有可能将绝大部分钢筋混凝土的体积被放置在尽可能高的位置上， 以便更有效地支撑中心桅杆 M 并减少混凝土埋地下的体积， 并与此同时才使有获得一机器间的可能性， 而在原有技术中， 混凝土体积的主要部分位于法兰 M_2 中。

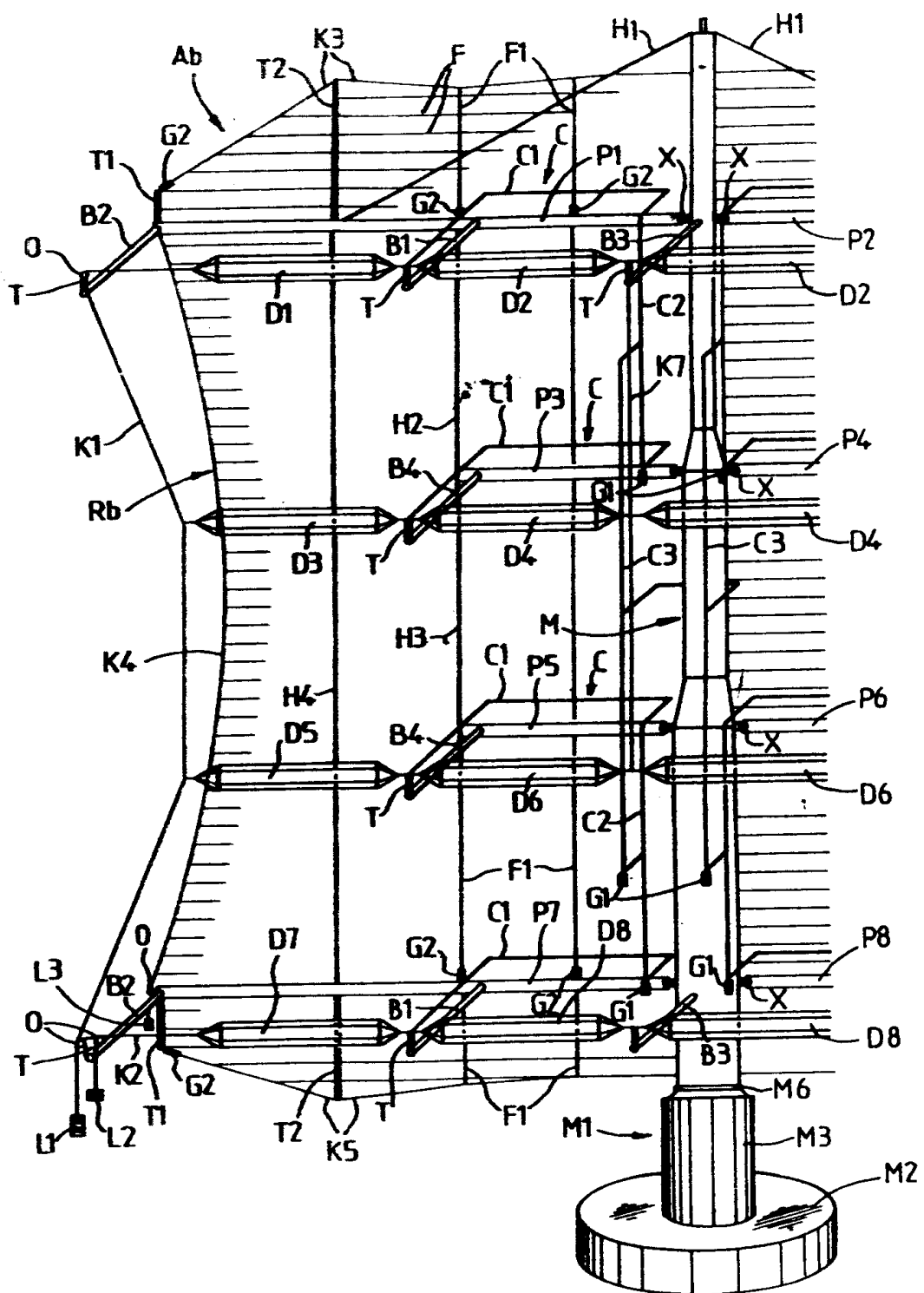


图1

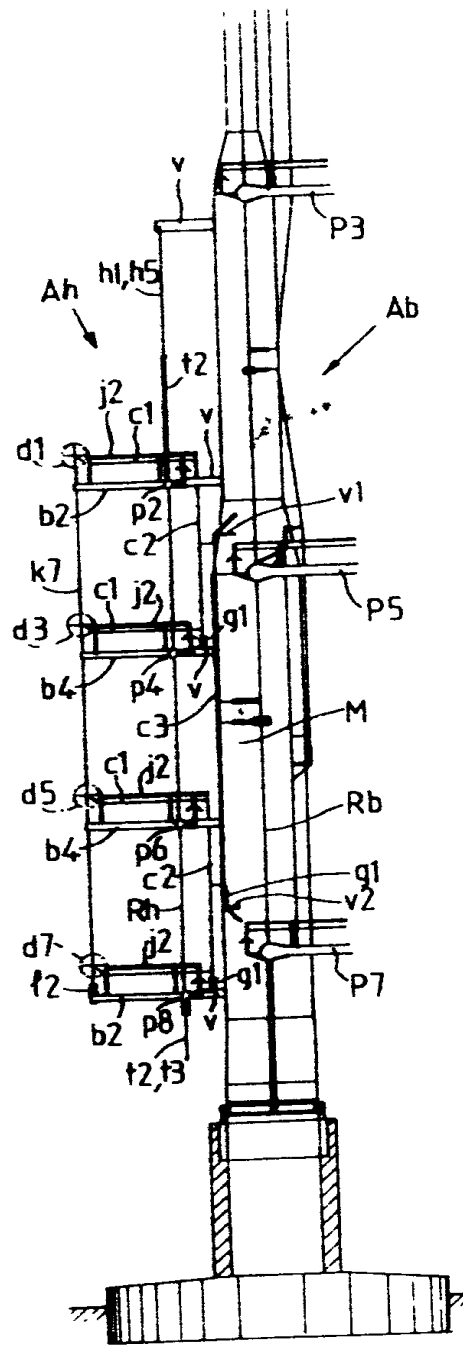


图3