

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.⁷
H01P 1/18

[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 00802132.5

[45] 授权公告日 2005 年 8 月 10 日

[11] 授权公告号 CN 1214484C

[22] 申请日 2000.7.27 [21] 申请号 00802132.5

[30] 优先权

[32] 1999. 8. 17 [33] DE [31] 19938862.8

[86] 国际申请 PCT/EP2000/007236 2000.7.27

[87] 国际公布 WO2001/013459 德 2001.2.22

[85] 进入国家阶段日期 2001.5.31

[71] 专利权人 凯特莱恩工厂股份公司

地址 德国罗斯恩海姆

[72] 发明人 M·戈特尔 R·加布里尔

M·马科夫

审查员 丰学民

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

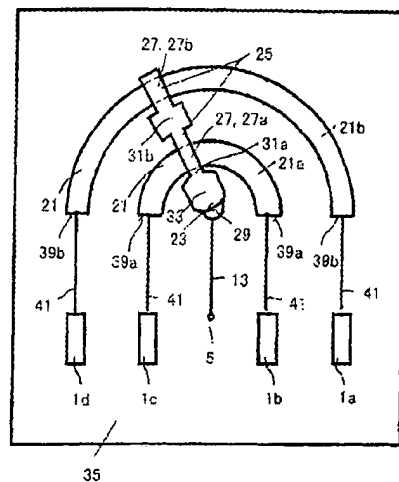
代理人 苏娟 赵辛

权利要求书 3 页 说明书 7 页 附图 6 页

[54] 发明名称 高频移相器组件

[57] 摘要

一种改进的高频移相器组件, 其特征在于下面的新特征: 至少备有另一个与第一带状导体段(21a)同心设置的带状导体段(21b, 21c, 21d), 备有另外的连接导线(31b, 31c, 31d), 由此至少间接地从馈电导线(13)到各个配属于带状导体段(21a, 21b, 21c, 21d)的分接部分(27a-27d)产生电连接, 在至少两个带状导体段(21a, 21b, 21c, 21d)上, 在相互错置的分接点(39a, 39b)上至少两对不同的天线辐射器(1a, 1b, 1c, 1d, 1e, 1f)以不同的相位角(ϕ)可控, 多个连接导线(31a-31d)机械相连。



1. 高频移相器组件，具有以下特征：
- 带有至少两个同心设置或者直线延伸的带状导体段（21a，21b，21c，21d），
- 5 - 在至少两个带状导体段（21a，21b，21c，21d）上，在相互错置的分接点处（39a，39b），至少两对不同的天线辐射器（1a，1b，1c，1d，1e，1f）以不同的相位角（ ϕ ）可控，
- 带有一个分接元件装置（25），其可绕转动轴线（23）转动，
 - 分接元件装置（25）为每个带状导体段（21a，21b，21c，21d）
- 10 具有一个分接部分（27），该分接部分（27）在所属的带状导体段（21a，21b，21c，21d）上方可转动并相连，
- 分接元件装置（25）另外还至少间接地与一个馈电导线（13）这样相连，使得馈电导线（13）通过多个连接导线（31a，31b，31c，31d）与各个带状导体段（21a，21b，21c，21d）的分接部分（27）电连接，
- 15 其特征在于以下特征：
- 分接元件（25）按绕转动轴线（23）转动的指针元件形式构成，
 - 为此，到随后的其它外部带状导体段（21b - 21d）的各连接导线（31a - 31d）通过延长各位于内部的连接导线（31a - 31c），各位于内部的分接部分（27a - 27c）伸到该带状导体段。
- 20 2. 根据权利要求1所述的高频移相器组件，其特征在于：
带状导体段（21a至21c）设计成直线延伸并相互平行。
3. 根据权利要求1所述的移相器组件，其特征在于，连接导线（31a - 31d）同时表示为变压器，由此完成到多个带状导体段（21a - 21d）的接头或分接部分（27a - 27d）的功率分配。
- 25 4. 根据权利要求1所述的移相器组件，其特征在于，所述指针元件形式的分接元件（25）是沿转动轴线（23）径向伸出的。
5. 根据权利要求1所述的移相器组件，其特征在于，通过馈电导线（13）输入的功率的分布从位于最内部的带状导体段（21a）到最外部的带状导体段（21d）逐渐减少。

6. 根据权利要求 1 所述的移相器组件, 其特征在于, 通过馈电导线 (13) 输入的功率的分布从位于最内部的带状导体段 (21a) 到最外部的带状导体段 (21d) 逐渐增加。

7. 根据权利要求 1 所述的移相器组件, 其特征在于, 至少每两个或者所有的带状导体段 (21a - 21d) 以相同的功率或接近相同的功率馈电。

8. 根据权利要求 1 所述的移相器组件, 其特征在于, 带状导体段 (21a - 21d) 的半径或直径按一恒定系数增加。

9. 根据权利要求 1 所述的移相器组件, 其特征在于, 带状导体段 (21a - 21d) 之间的间距是所传递高频波长的 0.1 到 1.0。

10. 根据权利要求 1 所述的移相器组件, 其特征在于, 分接部分 (27a - 27d) 设计成电容耦合的分接部分 (27), 其分别由平面带状导体段构成, 其间设置一个电介质 (37)。

11. 根据权利要求 1 所述的移相器组件, 其特征在于, 在与馈电导线 (13) 电连接的中间分接点 (29) 和与分接元件 (25) 电连接的耦合部分 (33) 之间设有一个电容耦合, 其包括一个设在两个带状导体段之间的电介质 (37b)。

12. 根据权利要求 1 所述的移相器组件, 其特征在于, 设置在一块导电的母板 (25) 上, 该母板最好通过天线 (1) 的反射器构成。

13. 根据权利要求 1 所述的移相器组件, 其特征在于, 通过一个金属盖屏蔽。

14. 根据权利要求 1 所述的移相器组件, 其特征在于, 连接导线 (31a - 31d) 以及带状导体段 (21a - 21d) 与移相器组件的盖一起实施为三板导线。

15. 根据权利要求 1 所述的移相器组件, 其特征在于, 带状导体段 (21a - 21d) 具有各自的阻抗。

16. 根据权利要求 1 所述的移相器组件, 其特征在于, 分接元件 (25) 的一个中间分接点 (29) 通过一个电介质 (37a) 与一个反射器 (35) 隔开并保持在其上。

17. 根据权利要求 1 所述的移相器组件, 其特征在于, 至少两个带状导体段 (21a, 21b) 设计成弓形。

18. 根据权利要求 1 所述的移相器组件, 其特征在于, 至少两个带状导体段 (21a, 21b) 设计成弧形。

5 19. 根据权利要求 18 所述的移相器组件, 其特征在于, 至少两个弧形带状导体段 (21a 至 21c) 的中点绕一个公共的中点弧形设置。

20. 根据权利要求 1 所述的移相器组件, 其特征在于, 带状导体段 (21a 至 21c) 的中点位于分接元件 (25) 的转动轴线 (23) 上。

10 21. 根据权利要求 1 所述的移相器组件, 其特征在于, 带状导体段 (21a 至 21c) 的中点和转动轴线 (23) 相互错置。

22. 根据权利要求 1 所述的移相器组件, 其特征在于, 带状导体段 (21a 至 21c) 具有不同厚度。

23. 根据权利要求 1 所述的移相器组件, 其特征在于, 带状导体段 (21a 至 21c) 具有不同的阻抗或相同的阻抗值。

高频移相器组件

技术领域

- 5 本发明涉及一种高频移相器组件，其具有以下特征：带有至少两个同心设置或者直线延伸的带状导体段，在至少两个带状导体段上，在相互错置的分接点处，至少两对不同的天线辐射器以不同的相位角可控，带有一个分接元件装置，其可绕转动轴线转动，分接元件装置为每个带状导体段具有一个分接部分，该分接部分在所属的带状导体
- 10 段上方可转动并相连，分接元件装置另外还至少间接地与一个馈电导线这样相连，使得馈电导线通过多个连接导线与各个带状导体段的分接部分电连接。

背景技术

- 移相器例如用于补偿无源网络或有源网络中微波信号的延迟时间。
- 15 公知的原理是，一根导线的延迟时间用于调整一个信号的相位，因此不同的相位意味着导线的不同电有效长度。

- 对应用在带有可调整的辐射图沉降（Absenkung）的天线来说，信号对于单个辐射器例如偶极天线必须具有不同的延迟时间。因此，两个相邻辐射器之间的延迟时间差值在一个垂直上下布置的阵列中对于一定的沉降角来说是大致相同的。由此，该延迟时间差值对于较大的沉降角也必须增大。如果单个辐射器的相位借助移相器组件可以变化，
- 20 则就涉及一种辐射图电沉降可调的天线。

- WO 96/37922 公开了一种移相器，其包括可电移动的板，以便在不同的、但至少两个输出之间产生相位差。其缺点是，由于介电板的
- 25 移动，各相关导线的阻抗也改变，因此信号的功率分布取决于移相器的调整。

先公开的 WO 96/37009 中公开了一种对称的导线支路，以在该导线的两侧输出同样的功率。这在两侧以该导线的波阻抗终结的情况下是可能的。类似的技术原理解决方案早已用在移动无线电天线中。但

其缺点是，只可用两个辐射器，其中也仍然保持同样的功率。另外的缺点在于输入与各导线的导电连接，这些导线要求可动的但一流的电连接，但却可能有不希望有的非线性。

最后，基本上也是公知的是，在一个天线中集成多个移相器，为此将各个单个的辐射器供给共同的天线装置。因为各辐射器必须具有不同的相位差，对于各个辐射器，移相器组件的调整是不同的。这就要求昂贵的机械传动机构，如图 1 所示，图 1 描述了一种根据现有技术的相应结构。

为此图 1 中为阐明现有技术而示意出了一个天线阵列 1，带有例如五个偶极天线 1a 至 1e，其最终通过一个馈电输入 5 供电。

在馈电输入 5 之后设置了一个配电网 7，其在所示的实施例中有两个高频移相器组件 9（HF-移相器组件），即在该实施例中为两个移相器组件 9'，9''，其中在所示实施例中两个移相器组件 9 的每一个供给两个偶极天线。

一个馈电导线 13 从配电网 7 导入一个中间偶极辐射器 1c，该中间偶极辐射器的工作没有相位移动。

其它的偶极天线分别根据移相器组件 9 供给不同的相位，其中例如偶极天线 1a 的相位为 $+2\phi$ ，偶极辐射器 1b 的相位为 $+1\phi$ ，中间偶极辐射器 1c 的相位 $\phi = 0$ ，第四偶极辐射器 1d 的相位为 -1ϕ ，最后一个偶极辐射器 1e 的相位为 -2ϕ 。

因此必须对各个所属偶极辐射器保证通过移相器组件 9' 分配 $+2\phi$ 和 -2ϕ 的相移，通过第二移相器组件 9'' 分配 $+\phi$ 和 $-\phi$ 的相移。在移相器组件 9 中相应的各种调整可通过一个机械传动机构 17 保证。这里的缺点是，必需一个较昂贵的机械传动机构 17，以便为每个辐射器产生必需的不同相位差。

类似的移相器组件可从日本专利摘要 1998 第 1 期（1998-01-30）以及 JP09 246846 A（NTT IDO TSUSHINMO KK）（1997-09-19）已知。该公开文献包括两个弧形的带状导体段，其沿周向以距离中央中点不同的间距相互错置，其中，一个分接元件可绕该中点调节与各

带状导体段接合。这里该分接元件包括两个在平面图中相互角形间隔错置的径向元件，其在位于转动轴线的中点处相互连接。

发明内容

本发明的目的是，从上述的如图 1 所示的现有技术出发，提供一种改进的移相器组件，其结构简单，尤其在使用至少四个辐射器的天线阵列情况下，使单个辐射器的相位控制和调整能够得以改进。与此同时，有利的是在至少四个辐射器之间应可以实现特别成对的功率分布。

该目的根据本发明这样一种高频移相器得以实现：该高频移相器具有以下特征：

- 带有至少两个同心设置或者直线延伸的带状导体段，
- 在至少两个带状导体段上，在相互错置的分接点处，至少两对不同的天线辐射器以不同的相位角可控，
- 带有一个分接元件装置，其可绕转动轴线转动，
- 15 - 分接元件装置为每个带状导体段具有一个分接部分，该分接部分在所属的带状导体段上方可转动并相连，
- 分接元件装置另外还至少间接地与一个馈电导线这样相连，使得馈电导线通过多个连接导线与各个带状导体段的分接部分电连接，其中，
- 20 - 分接元件按绕转动轴线转动的指针元件形式构成，
- 为此，到随后的其它外部带状导体段的各连接导线通过延长各位于内部的连接导线，各位于内部的分接部分伸到该带状导体段。

相对已知的技术方案，本发明提供了一种非常节省空间的移相器组件，相对现有技术有更高的集成密度。此外，还省去了用于实现功率分布的附加连接导线、焊接点和转换机构。但主要的是避免了根据现有技术为产生或调整辐射器不同的相位所必需的传动机构。

根据本发明的技术方案，其特征在于，备有至少两个弧形的带状导体段，该带状导体段与一个分接元件共同作用，该分接元件一方面与一个馈入点连接，另一方面在搭接区与各弧形带状导体段构成一个

可移动的分接点或耦合点。从共同的馈入点到各个弧形段设有一个共同的一直到最外面的弧形段的连接导线。

带状导体段如上所述可以是弧形的。总的来说，带状导体段可以同心布置，也可以包括直线延伸的和相互平行布置的带状导体段（也就是说这种情况，即，弧形带状导体段的半径是无穷大）。

最后根据本发明的一种简单方案是，备有一个分接元件，该分接元件以径向延伸的指针形式经过多个弧形带状导体段，并由此构成多个先后的配属于各带状导体段的分接点。

最后，也可以是一种桥结构，其带有沿相同方向延伸的、在水平视图中上下布置的、并可绕一共同的转动轴线调整的连接导线，这些连接导线刚性地连到一个公共的可操作的分接元件上。

馈电输入在共同的支点上完成，最好是电容式的。但也可以由分接元件和各弧形带状导体段之间的分接点电容式完成。

最后，根据本发明的方案例如还可这样实现传递功率的分配，即功率从内部的圆形带状导体段到外部的圆形带状导体段逐渐减小、增加或在需要时甚至所有带状导体段的功率大致保持相同。

还有一点优点是，高频移相器组件设置在一块金属母板上，该母板最好由天线的反射器构成。此外有利的是，移相器组件通过一块金属盖板屏蔽。

圆形段之间的间距是不同的。最好带状导体段的直径从内向外以恒定的系数增大。该间距最好可在圆形段之间传送被传高频波长的 0.1 到 1.0。移相器组件也可这样简单实现，即圆形段和连接导线与一个盖板共同实施为三板导线（Triplateleitung）。

下面借助附图进一步说明本发明。

附图说明

图 1：按照现有技术的用于五个偶极天线馈电的高频移相器组件示意图；

图 2：根据本发明的用于控制四个辐射器的移相器组件示意平面图；

图 3: 沿图 2 所示分接元件的示意剖面图, 以阐明移相段的和中间分接点的电容耦合;

图 4: 根据本发明的移相器组件的另一种实施例, 带有三个圆形段;

5 图 5: 另一种变形而来的实施例, 采用了两个非弧形的带状导体段(直线形);

图 6a 和 6b: 带有可调电沉降的天线阵列辐射图, 一次沉降是在 4° 处, 另一次在 10° 处。

具体实施方式

10 参考图 2, 示出了根据本发明的高频移相器组件的第一种实施例, 其包括相互错置的带状导体段 21, 也就是说在图示实施例中的弧形带状导体段 21, 即内部的带状导体段 21a 和外部的带状导体段 21b, 其在平面图中绕公共中点同心布置, 穿过该中点垂直于图平面延伸一根垂直的转动轴线 23。

15 从该转动轴线 23 起延伸一个分接元件 25, 该分接元件相对转动轴线 23 在图 2 的平面图中基本径向延伸, 在各搭接区与一个所属的带状导体段 21 分别构成一个耦合的、下面描述为分接点 27 的分接部分 27, 在所示实施例中是沿分接元件 25 纵向错置的分接点 27a, 27b。

20 馈电导线 13 从馈电输入 5 引到一个中间分接点 29, 分接元件 25 的转动轴线 23 位于此处。

分接元件 25 在这里分为第一连接导线 31a, 该连接导线 31a 从中间分接点 29 的搭接区的耦合部分 33 一直伸到内部带状导体段 21a 上的分接点 27a。经过该分接点 27a 纵向延伸的部位构成了下一个连接部分或连接导线 31b, 其在搭接区与外部的带状导体段 21b 一起导致
25 此处形成的分接点 27b。

整个高频移相器组件与图 2 所示实施例中的四个偶极天线 1a 至 1d 共同设置在一块金属母板 35 上, 该金属母板同时为偶极 1a 至 1d 的反射器 35。

在图 3 的水平横截面视图中可以看出, 不仅在中间分接点 29 而

且在分接点 27 都构成电容式耦合,此时无损耗的电介质 37 承担了电容式耦合,同时机械固定中间分接点 29 和与之径向错置的分接点 27。

在一个轴向高度尺寸较大的介电锥形部分 37a 上面与反射器板 35 相对地设置中间分接点 29 的基本部分。通过较薄的介电锥形层 37b, 5 在其上面是耦合层 33,该耦合层与中间分接点 29 一样被转动轴线 23 穿过。

从图 3 的横截面视图中还可看出,弧形带状导体段 21 与中间分接点 29 以同样的间距相对反射器板 37 设置,通过此处的电介质 37 与分接元件 25 耦合。这里该分接元件 25 是一个统一的刚性杆,该杆 10 可绕转动轴线 23 调整。

通过分接元件 29 绕转动轴线 23 的转动,可以为所有偶极辐射器 1a 至 1d 以相应的相位差 $+2\phi$ 和 -2ϕ 共同调整相位。

通过在相应的分接点 29 和 27a 或 27b 之间适当选择波阻抗或者适当形成连接 31a 和 31b,则可以同时在偶极辐射器 1a 和 1d 以及另 15 一对偶极辐射器 1b 和 1c 之间实现功率分配,因为分别在弧形带状导体段 21a 和 21b 的端部 39a 或 39b 通过天线导线 41 连接偶极天线 1a 至 1d。

借助图 4 示出了共有六个偶极辐射器 1a 至 1f 的另一种实施例,其中这里可以实现 $+3\phi$ 到 -3ϕ 的相位分布。此外,必要时可以实现 20 功率的例如从外向内的分布,可以实现如下面的表所示的 0.5: 0.7: 1 的功率分级。

但是在这里,如前述实施例中一样,另外也可以设置一个如图 1 所示的中间偶极辐射器或者中间偶极辐射器组件,其移相角为 0° , 直接与馈电导线输入端连接。

25 借助图 5 示出了两个错开布置的、在所示实施例中相对转动轴线 23 错置 180° 的直线带状导体段 21a 和 21b。这种方案尽管不属于本发明,但根据本发明的一种转化,也可以将如图 5 所示的相互平行布置的和直线延伸的带状导体段 21a 和 21b 布置在中间分接点 29 的同一侧,从而由唯一的一个指形的分接元件 25 搭接。

图 6a 和 6b 示出了相应构成的天线的垂直方向辐射图效果。对于此处示出的五个偶极天线的较小相位差，则有较小的垂直沉降角，对于通过所阐述的高频移相器组件调整的较大相位差则有较大的垂直沉降角。

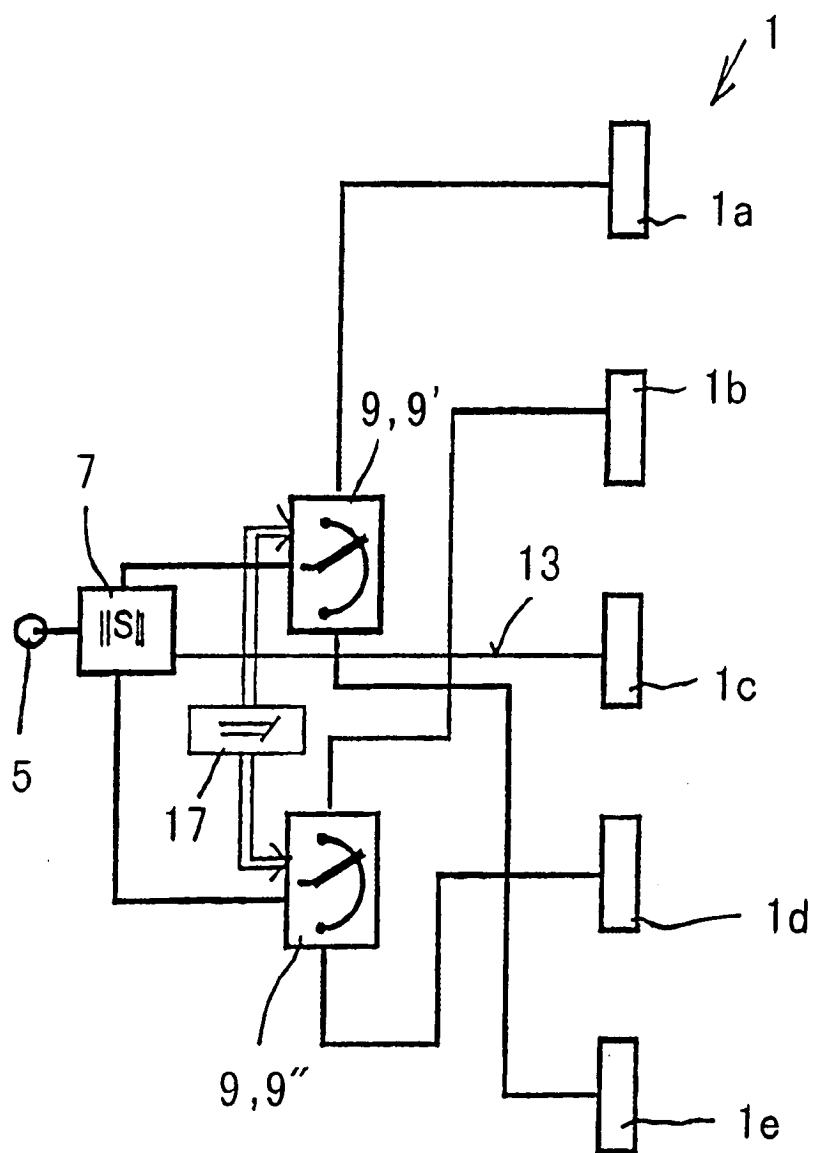


图 1

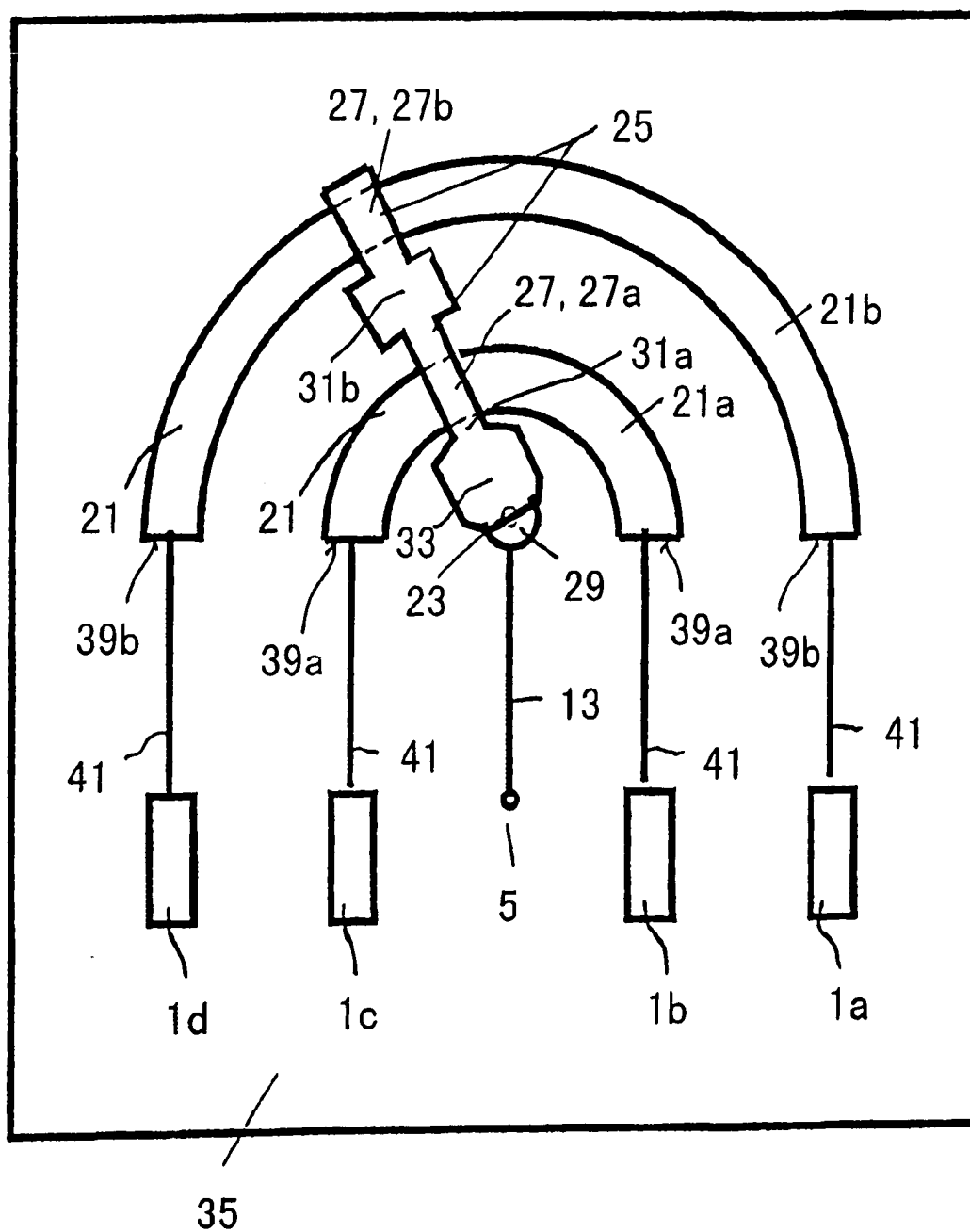


图 2

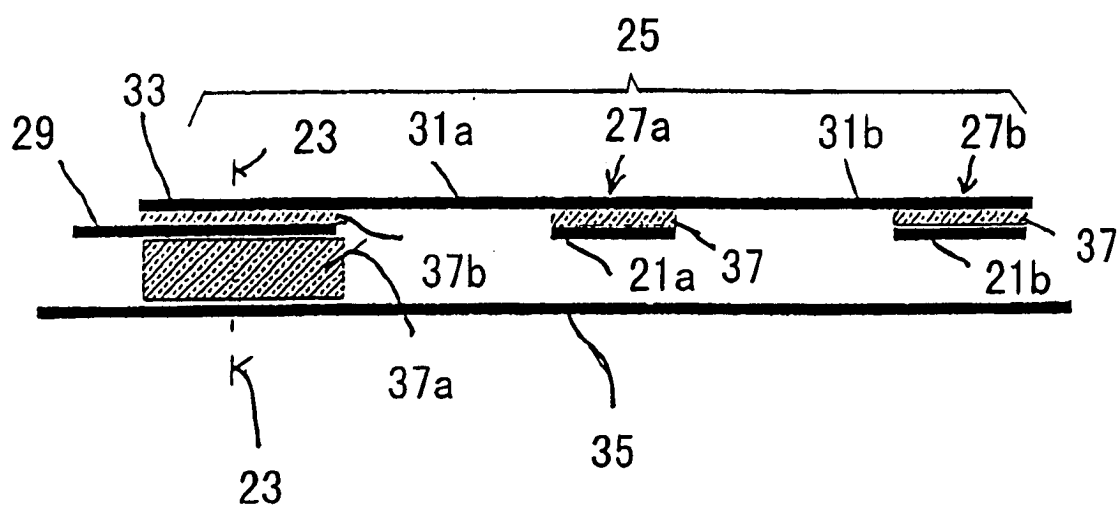


图 3

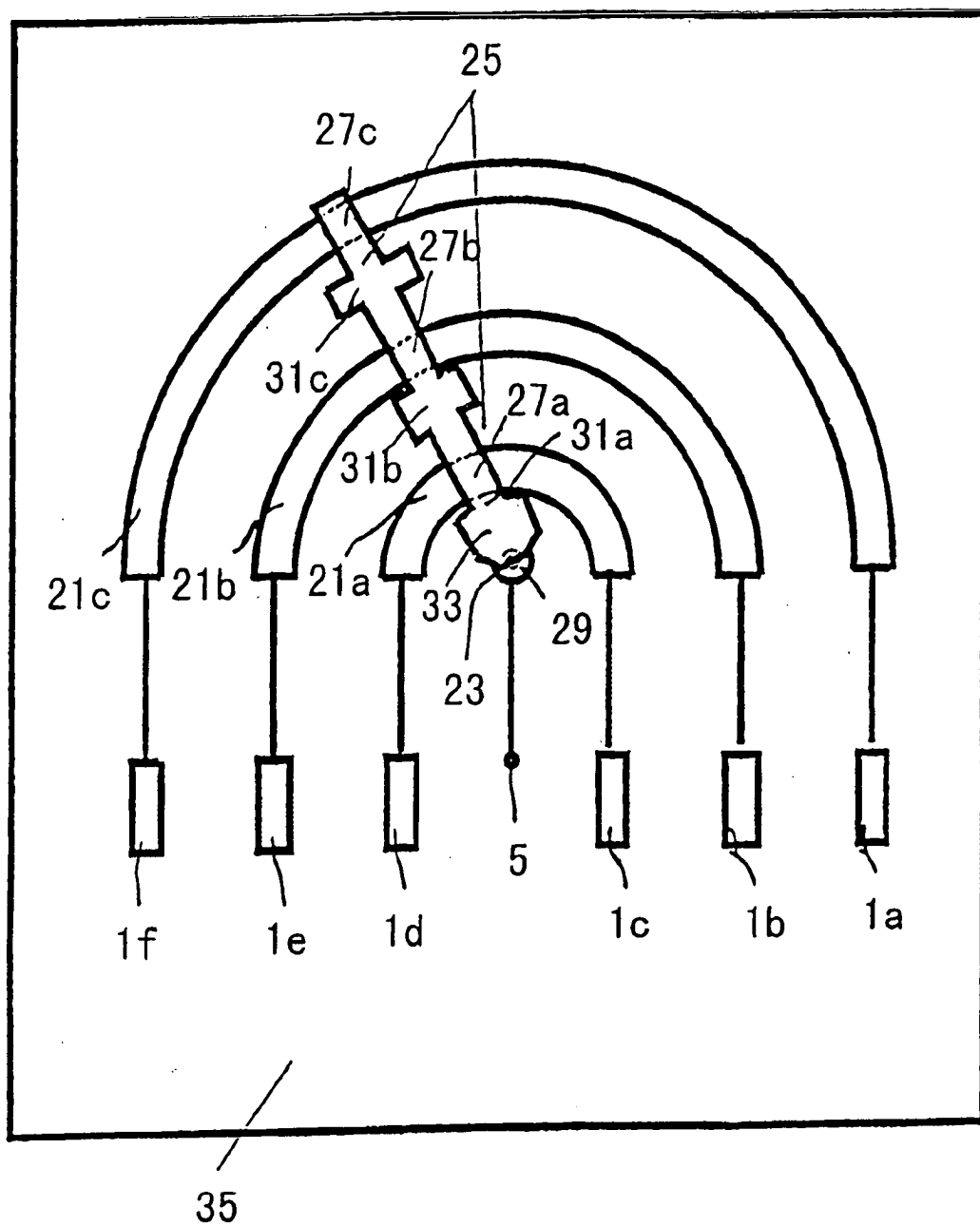


图 4

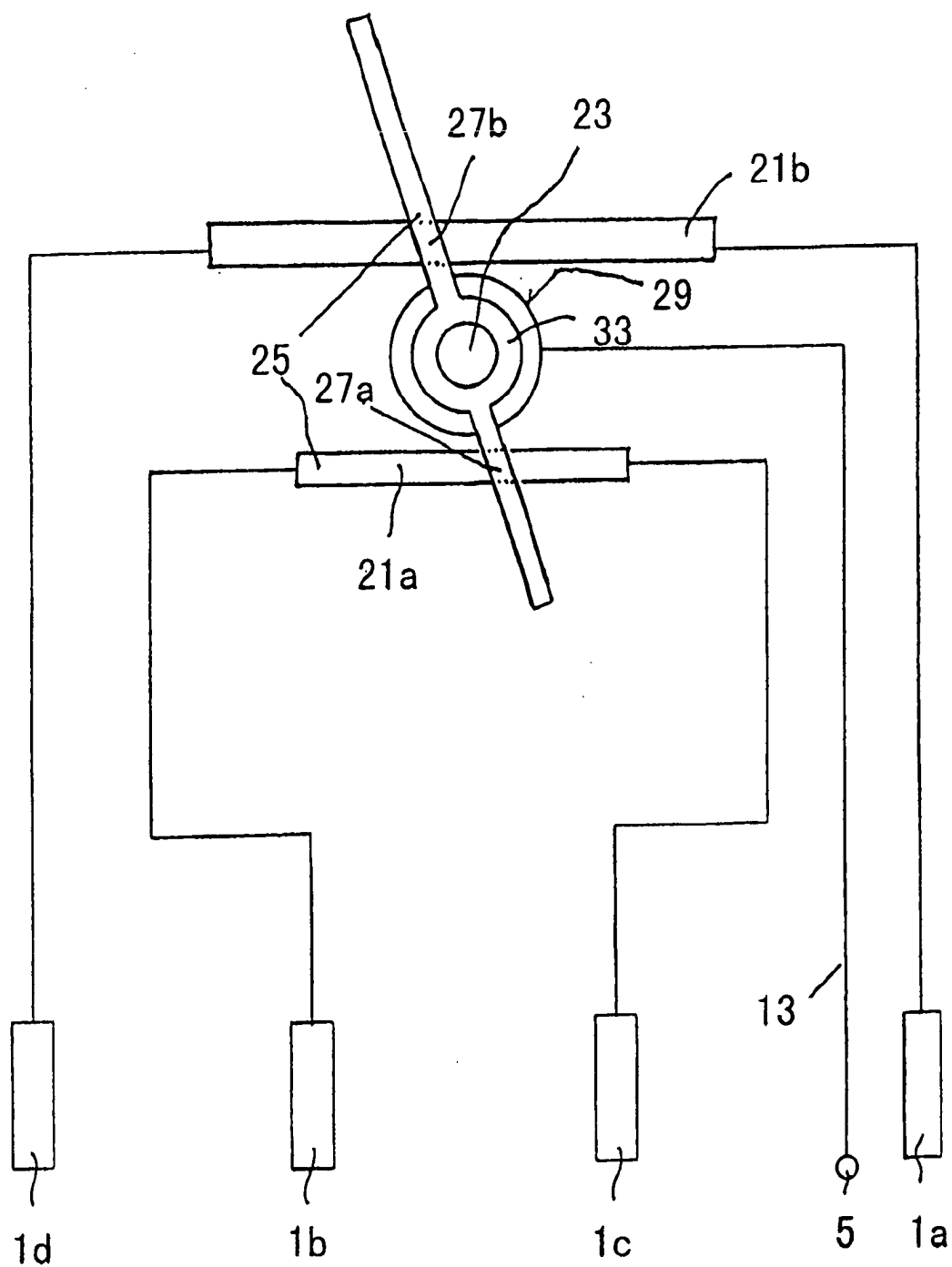


图 5

