



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21]申请号 93102371.8

[51]Int.Cl<sup>5</sup>

H01F 7/02

[43]公开日 1995年4月5日

[22]申请日 93.1.29

[30]优先权

[32]92.1.31 [33]US[31]828,703

[71]申请人 磁化革新有限公司

地址 美国密苏里州

[72]发明人 查尔斯·约瑟夫·弗林

[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商  
标事务所

代理人 卢宁

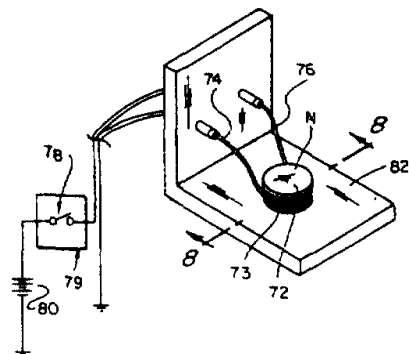
说明书页数:

附图页数:

[54]发明名称 永磁控制装置

[57]摘要

利用永久磁铁作为能源产生运动的装置，包括一个或多个永久磁铁。其中至少一个上绕有线圈，一个电路将该线圈与电源相连接，控制提供能源给该线圈，以改变或改善该永久磁铁的磁性能，此时另一个磁铁正处在该被控制的永久磁铁的磁场中，这样这些永久磁铁间的磁耦合将变化，从而改变它们之间的耦合力。本发明装置可用于产生旋转运动、直线运动、摆动以及这些运动形成的组合。



# 权利要求书

---

1. 一种用于控制永久磁铁磁特性的装置，包括：

一个具有北极和南极的永久磁铁，

一个围绕该永久磁铁位于其南北极中间的导电金属线圈，

一个直流电源和与之串接的开关装置，跨接至该线圈，当该开关装置接通时，直流电源施加到跨接的线圈上，使该永久磁铁的磁性大大减弱，和

用于控制该开关装置打开和接通的装置。

2. 一种如权利要求 1 的装置，包括一个旋转部件，它带有一旋转轴和一由磁性材料构成的圆周伸延区，一个固定永久磁铁的装置，它邻近该旋转部件的磁性区，使该永久磁铁被磁耦合，该旋转部件的磁性区具有比其它部分磁性更强的部分。

3. 如权利要求 2 的装置，其中该旋转部件的磁性区是圆周延伸的螺旋形区域。

4. 一种如权利要求 3 的装置，其中螺旋形磁区沿所述旋转部件的外圆周边侧伸延，在某一相同的圆周位置处该螺旋磁区从直径最大点直达直径最小点。

5. 一种如权利要求 3 的装置，其中该旋转部件的磁性区在围绕旋转件的圆周上的厚度是变化的，因此其最厚和最薄之处是相邻对置的。

6. 一种如权利要求 5 的装置，其中该旋转部件的一侧表面是平坦的，所述固定该永久磁铁的装置邻近所述平坦侧表面。

7. 一种利用永久磁铁在一个旋转部件中产生旋转运动的装置。

包括一具有旋转轴的圆盘形部件，支撑所述旋转圆盘部件的轴颈装置，以及产生圆盘部件围绕所述轴的旋转运动的装置，所述圆盘部件具有一由可产生磁性的材料构成的，圆周伸延区，该材料在横截面尺寸上围绕该圆周区变化其磁特性，所述区的磁特性具有邻近于至少一个圆周上的位置的最大和最小横截面位置，

一个永久磁铁，它具有北极和南极，

固定永久磁铁的装置，它邻近该圆盘部件的圆周伸延区，

一个导电线圈装在该永久磁铁上，并且在北极和南极间的区域内缠绕，

一个直流电压源和与之串联的开关装置，跨接到导线线圈，并且

在预定时间周期内控制所述开关装置打开和接通的装置，保持与圆盘部件的旋转同步。

8. 一种如权利要求 7 的装置，其中的开关装置每当该圆盘部件的磁性区的最大横截面位置移动到接近该永久磁铁时，则闭合一段预定时间。

9. 一种如权利要求 7 的装置，其中的开关装置，每当该圆盘部件的磁性区的最大横截面位置移动到接近该永久磁铁时，则打开一段预定时间。

10. 一种使可旋转的圆盘形部件产生旋转运动的装置，带有一根旋转轴和支撑该圆盘部件的轴颈，该圆盘装置具有一由可产生磁性的材料构成的圆周区域，在邻接的最大和最小磁性位置之间伸延，该圆盘件的一侧具有一平坦表面，另一面则从与该平坦表面距离最远之处变到与该平坦表面距离最近之处，一个永久磁铁具有南北两极和安装该永久磁铁的装置，该磁铁的一极邻近该圆盘部件的平坦表面，一个线圈被装在永久磁铁上，并且在南北两极之间的区域内环绕，一个直流电压源和与之串联的开关装置跨接到该线圈上，以及一个电路装置，包括控制开关开合的装置，这相对于永久磁铁与该圆盘部件的预定位置是同步的，

闭合该开关装置，则直流电压施加到电线圈上，该线圈工作，极大地改变永久磁铁和在圆盘部件里的磁性材料之间的磁耦合。

1 1 . 一种用于产生旋转运动和转矩的装置，包括：

一个支持围绕旋转轴的旋转运动的部件，

第一永久磁铁，装在该旋转部件上的从旋转轴向外径向分离开的位置，

第二永久磁铁，固定装到靠近旋转部件处，从而使第一永久磁铁能够移动到最接近第二永久磁铁处，以在之间产生磁的相互影响，

一个装在所述第一和第二永久磁铁之一上的绕组，

包括能源和连接该能源的电路装置的装置，与该绕组相连接，所述电路装置包括每次在第一和第二永久磁铁互相靠近的区域内操作的装置，以改变其间磁的相互影响。

1 2 . 一种如权利要求 1 1 的装置，其中多个永久磁铁装在围绕该旋转部件的圆周上各间隔开处。

1 3 . 一种如权利要求 1 1 的装置，其中多个第二永久磁铁装在围绕该旋转部件的固定的圆周上各分隔位置处。

1 4 . 一种如权利要求 1 1 的装置，其中所述的电路装置包括位于该旋转部件附近的发光装置和在该旋转部件上响应该发光装置的装置。

1 5 . 一种如权利要求 1 4 的装置，其中该发光装置包括一位于旋转部件附近的光源和在该旋转部件上的光电晶体管。

1 6 . 一种如权利要求 1 4 的装置，其中发光装置包括一个位于旋转部件附近的光源，一个位于旋转部件附近的光电晶体管，和在该旋转部件上在旋转部件的预定位置期间从光源将光反射到光电晶体管

的装置。

17. 一种如权利要求11的装置，其中该旋转部件包括位于其附近和随之旋转的第一换向器，所述第一换向器具有一连接到线圈一端和电刷装置的导电区域，电刷用于在第一换向器旋转的预定弓形区域内激励所述导电区，以及一个第二换向器，它具有一连接到线圈的另一端的环形导电区，所述第二换向器具有与第二换向器的环形导电区接触的电刷装置，和连接到电压源另一端子的连接器。

18. 一种如权利要求17的装置，其中多个第一永久磁铁装在旋转部件的圆周上各间隔开位置处，所述第一换向器具有一换向片，它与多个第一永久磁铁中的每一个有联系，而每个永久磁铁上装有一个绕组。

19. 一种用于产生旋转运动和转矩的装置，包括：

一个围绕一旋转轴可旋转地支撑着的圆盘部件，所述圆盘部件具有一由磁性材料构成的圆周区，它具有一邻接该圆盘部件一侧的北极，和一邻接该圆盘部件另一侧的南极，

一个由可产生磁性的材料构成的U形形件，带有分别邻接该圆盘部件的相对两侧的空间分隔开的腿，以及在两腿之间将其连接的一个区段，该圆盘部件的外圆周区内的磁性材料建立起该U形件中的磁场，

一个绕组，装在该U形件的连接区上，及

一个电源和电路装置，与所述线圈相连接，以建立一个在U形件中的磁场，该磁场与由圆盘部件的外圆周区在其中所建立的磁场相反。

20. 一种控制永久磁铁的磁特性的装置，包括：

一个永久磁铁具有南极和北极，

一个导电金属线圈绕在该永久磁铁的南北极之间的位置处，

一个直流电源和控制该电源的装置，跨接到该线圈上，当该线圈被该电源激励后，永久磁铁的磁性能受到很大影响，以及

控制装置，控制直流电源与跨接的线圈的连接状态。

2 1 . 如权利要求 2 0 的装置，其中所述线圈绕在所述永久磁铁上，其绕向使得当直流电源被施加到该线圈上时，则已呈现的磁性得到增加。

2 2 . 一种如权利要求 2 0 的装置，其中所述的线圈绕在该永久磁铁上，其绕向使得当直流电压被施加到该线圈上时，则已呈现的磁场得到削弱。

2 3 . 一种产生往复运动的装置，包括一飞轮结构的旋转部件，带有一枢轴转动地连接在其上的臂，装在与旋转轴径向间隔的位置，所述臂的另一端与一个作往复运动的第二臂呈枢轴转动地连接，所述第二臂的自由端上装有一第一永久磁铁，该第一永久磁铁的一个极构成往复部件的端面，一个固定支撑件位于紧靠所述第一永久磁铁处，一个第二永久磁铁与第一永久磁铁校直地装在所述固定支撑件上，使得飞轮旋转时第一永久磁铁朝第二永久磁铁做贴近和离开的往复运动，一个装在所述第一和第二永久磁铁之一上的线圈，一个电路装置连接到该线圈，以控制磁性能，所述电路可定时地激励该线圈，其方式是改变第一和第二永久磁铁间的相互磁耦合，并提供力到第一永久磁铁上，以保持所述飞轮的旋转。

2 4 . 一种产生第一部件相对第二部件的直线运动的装置，该第一部件是一个永久磁铁，其一端是北极，另一端是南极，所述第一部件的构形应使其磁性能在两端间变化，一个支撑装置，支撑第一部件沿贯穿两磁极的方向作直线运动，一个具有磁特性的第二部件，装在

邻近所述第一部件的一侧，一个装在第二部件上的线圈，一个控制向所述线圈提供电能的装置，用于改变第二磁部件的磁性能和第一及第二部件之间的耦合。

# 说明书

---

## 永磁控制装置

本发明涉及一种采用可控的永久磁铁产生旋转和其它形式运动的新型装置。到目前最接近的现有技术结构描述在题为“产生旋转运动的装置”、于1988年3月13日申请的美国待批专利申请US-322121中。列在US-322121说明书相关文件栏中的现有技术这里也一起作为参考文献。

许多设备出于某些目的需要旋转部件。大部分公知设备装有各种类型的电动机、某些类型的机械驱动旋转部件，并且已有一些设备采用永久磁铁，以便产生有限量的旋转运动。本发明的装置采用一个或多个可控永久磁铁，能够产生持续的旋转运动，这些永久磁铁位于旋转部件部分附近，并与之磁耦合，所述旋转部件具有预定的围绕圆周以特定方式变化的磁特性。以类似方式，所述可控永久磁铁装在一个非磁的旋转部件上，这个非磁旋转部件位于一固定部件附近，并与之磁耦合，所述固定部件具有预定的围绕圆周以特定方式变化的磁特性。这个磁装置在该旋转部件每转一圈的预定的位置，永磁磁场间的磁耦合被中断，于是该磁装置能产生旋转部件的连续旋转运动。

本发明也给出了控制一个永久磁铁的磁场和使用这样一种装置产生旋转的或其它形式运动的教导。本发明的一个实施例包括包括一个圆盘或圆盘式部件，带有围绕其轴旋转的轴颈。该圆盘由一磁性带材或磁化材料沿着圆周环绕而成，并且该带材的磁特性是可变的，每接



近圆周线的同一位置点处则从最小变到最大。该装置还包括一固定在旋转圆盘上的磁化带附近的可控永久磁铁，并产生磁耦合，它们之间的磁耦合力沿持续增大的方向变化（或可能沿斥力方向持续减少），并且引起圆盘旋转。一个电力线圈装在永磁铁上，并在其相反两极之间缠绕。该线圈通过可控开关装置连接到直流电源上。当开关装置接通时，直流电压施加到该线圈上，以便中断所述磁场，这一中断是定时的，即当圆盘旋转到某预定位置时才发生中断，也就是说当旋转圆盘上的磁性带的最大和最小磁区移动到靠近所述永久磁铁的时刻。这样该永久磁铁的场强和它与圆盘的耦合大大减少或互相抵消，这恰好发生在沿某一旋转方向它们之间存在最大耦合从而阻止旋转时。这表示在旋转圆盘上的永久磁铁效应，在旋转圆盘大部分旋转期作为力保持，以引起该圆盘的旋转运动，但是当最大磁耦合就要发生时，被有效地与旋转圆盘解耦。这样的措施避免了旋转圆盘由于磁耦合力停止其转动。

本发明也涉及用于控制尤其是中断永久磁铁的磁特性的装置，以及利用这种控制产生旋转运动的装置。目前已有多种设备利用磁部件之间的作用或耦合来产生旋转。可是到目前为止，除了待批专利说明书 3 2 2 1 2 1 以外，还没有能产生旋转部件持续旋转的装置，这里的驱动力是由于永久磁铁与旋转部件的一个部分产生磁耦合而获得的，其中该设备包括预定控制或暂时中断永久磁铁磁场的按本发明方式构成的装置。因此本发明归于使用具有一个北极和一个南极的可控永久磁铁，和一个装在其上或在极间区域内围绕该永久磁铁的线圈，并且本发明在于安排该永久磁铁邻近于所述旋转部件的磁性区。该设备也包括一连接在该线圈两端的开关式电路，并可由电子开关控制，该开

关装置按该旋转部件的位置整步，因此，当开关装置打开时，该永久磁铁的磁场将不受影响，并且与旋转件磁耦合，但当开关装置接通时，永久磁铁的磁场将大大改变并有效地被消除，以致没有磁耦合现象发生。消除永久磁铁磁场的的时间对于本发明是重要的。旋转部件磁性区的磁极的物理形状和方向对本发明也是重要的，许多实施例中有一些正是讨论上述问题。旋转部件的磁性或磁化区的形状也是重要的，它应该使得圆盘旋转时磁耦合力持续改变（增加可减少）。

本发明的目的是利用永久磁铁的能量产生一个部件的旋转或某些其他运动。

本发明的另一个目的是提供能预定地暂时改变或消除或隔离由永久磁铁产生的磁场的装置。

另一个目的是使用具有可控磁场的永久磁铁来产生一个元件的旋转或其它运动，该元件的一部分是由磁性材料构成的。

另一目的是减少产生旋转或其它运动所需的能量。

另一目的是控制永久磁铁和旋转部件的磁性区之间的磁耦合，以产生该旋转部件的持续旋转。

另一目的是通过向绕在永久磁铁上的线圈施加直流电压，以限制或消除或隔离永久磁铁的磁场。

另一目的是提供一种装置，其中以反电势形式在常规的线绕铁心转子/定子中产生的能量被返回到系统中直接作为磁能。

另一目的是提供用于产生旋转部件的旋转运动的相对廉价的装置。

另一目的是提供的装置使所有输出力矩单独由永久磁铁的相互作用产生。

另一目的是产生持续运动时不会产生涡流损失，这一点在任何已

知的早于本发明的电磁系统中是不可能实现的。

另一目的是预先设定中断产生旋转件旋转运动的永久磁铁的磁场的  
时间，

另一目的是使用永久磁铁的磁场力来产生旋转的、摆动的、直线  
的和往复的运动。

另一目的是产生与输入功率无关的旋转速度和输出转矩。

本发明的这些和其它目的及优点，将在下面通过附图加以更详细  
地说明。

图 1 是由电池驱动的设备示意图，该设备能产生一旋转部件的旋  
转运动；

图 2 是采用整流交流电源的类似于图 1 设备的实例示意图；

图 3 和图 4 是所述设备的另一实例的侧视图；

图 5 是图 3 - 4 所示设备的透视图；

图 6 是所述设备的另一实例的透视图；

图 7 是按本发明的教导制成的可控磁装置的透视图；

图 8 是沿图 7 的 8 - 8 线所取的放大截面图；

图 9 是图 7 和图 8 所示装置的局部图，表示该装置与位于附近的  
一永久磁铁磁耦合，没有直流电压施加到绕于永久磁铁之一的线圈上；

图 10 是类似于图 9 的透视图，表示另一相对于可控永久磁铁位  
于相反位置的有关的永久磁铁，其中的线圈上未施加直流电压；

图 11 和图 12 是类似于图 9 和 10 的透视图，表示当该可控永  
久磁铁上缠绕的线圈上加有直流电压时，在两个永久磁铁之间没有任  
何磁力，这两个磁铁在两图中显示出不同的相对位置；

图 13 和 14 表示本发明的其它替换实例的透视图；

图 1 5 表示本发明装置又一实例的部分用连线表示的示意图，该装置使用换向装置控制和定时提供直流电流到一旋转圆盘上缠绕着一永久磁铁的线圈中；

图 1 6 是图 1 5 所示装置的电路示意图；

图 1 7 是类似于图 1 5 的透视图，但所示的旋转圆盘具有多个绕有线圈的永久磁铁，并且包括有关的换向器和直流电源装置；

图 1 8 是图 1 7 所示的电路示意图；

图 1 9 是类似于图 1 5 和 1 7 的示意图，但增加了电子光学定时装置；

图 2 0 是图 1 9 所示的结构中固定旋转圆盘上某一线圈的控制电路图；

图 2 1 是另一实施例的透视图，图中旋转圆盘上装有永久磁铁和一个固定的永久磁铁，其有一连接有光控电路装置的线圈；

图 2 2 是图 2 1 所示结构的控制电路示意图；

图 2 3 是带有线圈的一永久磁铁透视图，从该磁铁的北极看该线圈呈反时针缠绕；

图 2 4 是类似于图 2 3 的视图，不过该线圈是反时针缠绕，线圈的南极靠近永久磁铁的北极；

图 2 6 是类似于图 2 5 的视图，不过当从永久磁铁的北极看，该线圈呈顺时针缠绕；

图 2 7 是本发明另一实施例的透视图；

图 2 8 是图 2 7 剖线 2 8 - 2 8 的截面图；

图 2 9 是类似于图 2 8 的截面图，示出了 C 型部件的另一结构；

图 3 0 是本发明的另一实施例的侧视图，尤其适于产生往复运动；

和

图 3 1 是表示适于产生直线运动的另一实施例的示意图。

参照附图，特别是附图中的标号，图 1 中标号 2 0 代表一个磁盘装置，包括一具有可视北（N）极和位于反端的南极的永久磁铁 2 2，该磁铁的定位如图中所示，在永久磁铁 2 2 上还缠绕有一线圈 2 4，该线圈位于南北极之间的区域内，该线圈 2 4 与一控制电路 2 6 串联，该电路包括开关装置，它又与一直流电池电源 2 8 串联连接。电池 28 的接地或负极端继而通过一导线 3 0 与线圈 2 4 的另一端相连接。磁装置 2 0 位于一旋转圆盘部件 3 4 的圆周边 3 2 附近，该圆盘件具有一由磁化了的或可磁化的材料构成的螺旋形圆周边区域 3 6，它的南极（S）与磁铁 2 2 的北极（N）对准，北极（N）与磁铁 2 2 的南极对准，这导致部件 2 2 和 3 4 之间的磁性相吸引及圆盘 3 4 的顺时针旋转。如果部件 2 2 和 3 6 中之一的磁极反向，于是将产生排斥力，部件 3 4 将按反时针方向旋转。本发明将提供上述两种运转情况。在实施例中可看出，磁装置 2 0 与圆盘 3 4 的磁边缘区 3 6 磁耦合或相吸引。在图 1 所示的结构中，边沿部分 3 6 从径向最外点 3 7 延伸到最内位置 3 8，这两个位置点均位于圆周的同一位置上。圆盘 3 4 为了旋转被固定在轴 4 0 上，该轴具有一旋转轴线 4 2，轴 4 0 靠合适的轴颈或轴承装置支撑，图中未示出。

所示的圆盘 3 4 的圆周区 3 6 由磁化了的材料制成，并且如所述的定位，因此它的南极紧紧地接近永久磁铁 2 2 的北极，而它的北极位于邻近磁铁 2 2 的南极侧。这种定向使部件间产生最强的磁吸引或磁耦合。这样做的原因将在下面的描述中更加明显。

图 1 所示的结构，当圆盘部件 3 4 旋转时，除了高点 3 7 接近永

久磁铁 2 2 外，边缘区 3 6 也渐渐移近磁装置 2 0，从而增加磁装置 2 0 和圆盘件 3 4 的外圆周区 3 6 之间的磁耦合。这一增加的磁耦合是驱动圆盘 3 4 旋转运动的力。可是，当圆盘 3 4 旋转到图 1 所示的位置时，装置 2 0 和圆盘 3 4 间的耦合达到最大值，在此处如果不采取措施去减少或消除磁耦合，该圆盘将不再继续旋转，直到停止。为了在这一点减小或削弱装置 2 0 和圆盘 3 4 间的磁耦合力，有必要在线圈 2 4 上作用一直流电压。该电压持续足够长的时间，从而使高点 3 7 移过磁铁 2 2，正象下面还将说明的，因此几乎没有减速的磁耦合产生。对线圈 2 4 提供的直流电压在施加期间将暂时地（相对永久地）改变或消除或隔离永久磁铁 2 2 与圆盘 3 4 间的磁场，因而它们之间仅有极少的耦合，或没有耦合。这一条件将持续与施加直流电压的时间一样长。在圆盘 3 4 的高点 3 7 运动移过装置 2 0 时消除或隔离永久磁装置 2 0 的磁场，这表示圆盘 3 4 将继续无限地旋转。对圆盘 3 4 每圈的旋转，凡到此点消除磁场的控制是由控制电路 2 6 操纵的，相关的开关装置将在后面描述。

图 2 表示类似于图 1 的一个装置，但是其中直流电源是由交流电源整流后获得的，包括一整流/开关电路 4 4，通过一连接器 4 5 连接到墙板插头 4 6 上，或任何其他产生交流的装置上，例如交流发电机，其另一端连接到一开关控制电路 4 8，然后连接到线圈 2 4 的一端。图 2 电路超过图 4 电路的优点在于：直流电源不取决于控制开关装置用的电池。

图 3 - 5 表明本发明结构的另一实施例 5 0，其中圆盘件 5 1 具有一变化的磁化了的厚度或磁性周边区 5 2，它沿整个圆周延伸。在这种结构中，被控制的永久磁铁装置 5 4 固定在磁圆盘区 5 2 的平坦

侧 5 6 附近，它的两极之一图中标为北极（N）5 8 的，紧紧地贴在该旋转件 5 1 的平坦南极侧 5 6 上。此结构中圆盘 5 1 的平坦侧 5 6 和磁铁 5 4 之间的距离保持不变，但这些件间的磁耦合随着圆盘 5 1 的磁区 5 2 的厚度变化，永久磁铁 5 4 的对端或南极端 6 0 和圆盘 5 1 的磁区 5 2 的北极端相互分离，各在相应元件的另一端。该磁装置 5 4 具有一个如图所示绕在其上的线圈 6 2，它连接到一个或许类似于图 1 和图 2 所示的电路上，在这种情况下，每当永久磁铁装置 5 4 接近旋转磁圆盘 5 2 的最厚区 6 4 时，该电路提供直流电压到线圈 6 2 的两端。

图 4 是图 3 所示相同结构 5 0 的另一视图，表明永久磁铁装置 5 4 处于圆盘件 5 1 的磁圆周区 5 2 的不同位置，图 5 是同样结构 5 0 的透视图，用一箭头指示旋转圆盘件 5 1 的旋转方向。该旋转方向当两个磁铁 5 2 或 5 4 的极性反向时也将变到相反的方向。

图 6 是本设备又一实施例的部件 6 6 的分解图，包括台阶式旋转圆盘 6 7。在这种情况下，该圆盘 6 7 具有一环形磁性或能产生磁性的区 6 8，如图被分成三个相等长度的螺线段或节，其中每个具有一最厚区和最薄区，邻接到相关的横断面 6 8 A、6 8 B 和 6 8 C。一个或多个分开的永久磁铁装置例如永久磁铁装置 6 9 位于圆盘 6 7 的平坦侧 7 9 附近。例如前面图 1 和图 2 所示的电路装置用于当永久磁铁移动到如前所述的最厚的圆盘区附近时，中断相应永久磁铁的磁场。在图 6 所示的结构中，可采用相同的或分别的电路提供直流电路到绕在永久磁铁装置 6 9 上的线圈上。该装置 6 6 包括一个轴 7 1 和配套的轴颈或轴承装置（图中未示出），以支撑该圆盘 6 7 旋转。

图 7 - 1 2 和示出直流电压施加到装在或绕在永久磁铁上的线圈

上的效果。在图 7 和图 8 所示的结构中，在永久磁铁 7 2 的南北极之间的区域内装有线圈 7 3，引线 7 4 和 7 6 与线圈 7 3 的对应两端相连接，并且连接到图 1 和图 2 所示的一个电路，该电路包括一计时器或类似控制电路 7 9 中的开关 7 8，继而与蓄电池 8 0 或其它直流电源串接。磁铁 7 2 和图 7 和图 8 所示，装在或被吸在一非导电的、非导磁的平板或支撑部件 8 2 上。

在图 9 中，一个第二磁铁部件 8 4 放在所述平板 8 2 上，与磁铁 7 2 分隔开，其布置方向为。它的南极位于磁铁 7 2 北极的平面上，并且它的北极位于磁铁 7 2 的南极颊上。当线圈 7 3 上未施加直流电压时，磁铁 8 4 将受到吸引，因此如箭头所示移向磁铁 7 2，并且将朝向磁铁 7 2，除非磁力受阴或被拉开。

在图 1 0 中将同样的第二磁铁 8 4 翻转后置于平板 8 2 上，因此它的北极是在磁铁 7 2 的北极的平面上，并且它的南极是磁铁 7 2 南极的平面上。在这种情况下，磁铁 8 4 将与磁铁 7 2 相斥，因此将如箭头所示移开。

参看图 1 1 和图 1 2，显示出与图 7 - 1 0 中相同的结构，只是在图 7 3 上施加的直流电压的方向相反，消除了永久磁铁的磁场。在这种情况下，部件 7 2 的磁场和它与磁铁 8 4 的耦合被有效地消除或隔离，因此磁铁 8 4 将既不被磁铁 7 2 相吸引，也不被其排斥。这里不必考虑磁铁 8 4 的北极朝上或朝下。进一步地，由于磁铁 8 4 上没有线圈，因此它没有自己的磁力来与磁铁 7 2 磁性耦合。图 7 - 12 说明了某些与本发明有关的原理，以及用于控制永久磁铁的耦合或解耦，例如磁铁 2 2、5 4 和 6 9 与旋转部件如圆盘件 5 1 和 6 7 的磁性或能有磁性的区域 3 6，5 2 或 6 8 之间。



可采用不同的装置来控制与控制电路 2 6、4 8 和 7 9 有关的开关装置的接通，来消除或阻止在磁装置 2 0、5 4 或 6 9 和相应的旋转圆盘 3 4、5 1 或 6 7 之间的磁耦合。可是考虑到在所有情况下圆盘件的旋转的发生，若吸引时增加磁耦合，当排斥时减弱该耦合，这是指该圆盘每旋转一周期间，在永久磁铁和该圆盘的磁区间产生的耦合。对所述开关装置的控制可以靠圆盘旋转时控制定时装置实现，例如使用电灯 9 0 的光穿透图 5 的圆盘 5 1 内的开口 9 2，然后照到敏感元件 9 4 上，或通过多个其它将要介绍的装置。

重要的是理解本发明的下述原理，即提供直流电压到绕在或装配在永久磁铁上的线圈上，该磁铁是固定的或旋转的，仅仅该磁铁的磁场受影响，也仅仅当直流电压作用时间内产生影响，但不会永久地改变或影响该永久磁铁的磁性，特别是该永久磁铁是陶瓷型的或类似种类的磁铁：

现再次参考图 7 - 1 2 所示的结构，分析当环绕的线圈被供以能量时，永久磁铁的磁场会发生什么变化。如果线圈的磁场与它所环绕的永久磁铁的磁场相反，当线圈被激励后，永久磁铁的北极将与线圈的南极短接，同时该永久磁铁的南极短接到线圈的北极。换句话说，该线圈将产生一个相反的磁动力，从而抵消所有的或围绕该永久磁铁的磁力的预定部分。如果线圈的相反的磁场等于或大于环绕该永久磁铁的磁场，其结果是抵消或使永久磁铁的有效磁场等于零。如果该磁场按所述方式已降为零，即使另一个永久磁铁被放到邻近所述磁铁，也不会相吸引，或与该永久磁铁耦合，因为该永久磁铁的磁场已被抵消掉，并且实际上该磁铁将与其它磁铁相隔离。这种情况就如同放置一块衔铁到一个马蹄磁铁上。消除永久磁铁的磁场具有阻止外部磁场

进入或与已被抵消的磁场的永久磁铁相耦合的效果。因此该线圈不仅抵消了永久磁铁的效果，而且阻挡或防止包括带到该永磁铁附近的其他永磁铁的磁场影响该被消除磁场的磁铁的磁场。换句话说，已被消除磁场的磁铁与其它磁铁是磁隔绝的。本发明的这一现象能够中断包括固定的和旋转的磁铁间的磁耦合，并且这一条件对于较大和强的磁铁也是适用的。这也能用一个较小的装置来产生持久的旋转力和力矩。

如果在永久磁铁上的线圈是如此定向的，即当被激励的线圈的磁场有助于该永久磁铁的磁场时，则总磁场力将增加到或接近于永久磁铁的磁场加上激励线圈的磁场的综合场。在这种情况下，该永久磁铁将吸引（或排斥）一进入其磁场中的第二永磁体，例如一个旋转磁部件，并且将在部件间产生更大的耦合力，即使部件间有更大的距离。这一事实可用在本发明的装置中，以增加在一些实施例中产生的力矩。

已经发现，该旋转磁部件旋转的每一周的相当大部分时间，该线圈被激励，这不包括最大吸引力的区域，即当两部件最靠近时，将引起该旋转部件以更大的速度旋转，甚至可达每分钟数千转和具有很大的力矩。在这种情况下，当两部件间具有最大吸引力时，在旋转部件的这些区域，该永磁铁的磁场被中断，在剩余旋转期间，这两个磁部件如前所述被完全磁耦合，因此旋转绝不会停止。这里如在其它实施例中一样，全部的旋转力靠耦合的磁铁所产生。由于这种结构，该磁极件将具有连续的磁场，它在该旋转件或圆盘旋转的大部分时间内是增加的，但是当该磁极件最贴近该旋转部件或转子时，或与之具有最大磁吸引力时即在旋转的每一圈的的这一部分，该磁场将不会增加（并且也不被隔绝）。在这些时间内借助于排除加到线圈上的直流电压，该耦合将减弱，但不足以减速或停止旋转。通过实验表明：每旋

转一圈期间，增加固定的永久磁铁的磁场，只是旋转的全部 $360^\circ$ 中的几度，同时又短时恢复其到未改变或永久磁铁状态（即没有电流流过线圈），这将导致该旋转部件不停地无限制地旋转，该旋转只受到支撑用的轴承的限制。我们还发现，通过样加线圈的能量，来抵消全部 $360^\circ$ 旋转中仅 $18^\circ$ 的磁极件的效应，就足以克服任何使该旋转件停止的趋势。这一结构将提供一个加速度，并保持在一个高转速上，甚至对于只有一个旋转磁极和一个固定磁极的结构也能实现。申请人已制造出这样一个设备，其中该旋转部件以每分钟数千转的速度旋转，并具有可观的转矩。

图13表示本发明装置的一个较简单的实施例100，利用一个永久磁铁控制装置，它带有一特殊形状的永久磁铁磁极件102，它的安装位置紧贴着非磁性旋转圆盘如塑料圆盘104的一侧，该圆盘104可旋转地装配到一个轴颈105上，一个固定永久磁铁磁极件106装到紧贴圆盘104的一侧上，固定到支撑件108上，其位置使它与装在圆盘104的确定位置的旋转磁件102产生磁性相吸。该旋转磁件102具有一个如图所示装在其上的线圈110，该线圈可与一电压源相接，并经由换向装置连接到控制电路（未示出）。一旦该圆盘104开始旋转，这可由机械装置例如手指起动使其旋转，每当旋转磁极件102接近固定磁极件106，该圆盘104的旋转速度将加速，直到磁极件102和106互相邻接。在该位置，如所预料的该圆盘104将停止转动，但是，当旋转部件102移动到与固定磁极件106对准时，线圈110将被激励，这是由施加到其两端的直流电压实现的，于是产生一个与永久磁铁102的磁场相反的磁场，以抵消该磁场。磁部件102和106之间的磁耦合力因此在

此时中断或隔离，以便旋转圆盘 1 0 4 持续不断地转过该最接近的点，并且使该旋转磁铁 1 0 2 再次进入两磁件间再次产生磁性相吸的区域，从而获得随后的旋转周期所需的能量。

旋转件 1 0 4 可以是塑料的，或其它非磁性部件，它也可由可具有磁性的材料如软铁制成。为进一步增加固定和旋转磁极件间的旋转耦合力，可以加装多个固定磁极和 / 或多个旋转磁极，例如各磁极件 1 1 2 - 1 2 6 ( 图 1 4 ) 这些旋转磁极件弧形地间隔开装在旋转圆盘 1 0 4 上。在这一结构中，每个固定或旋转磁铁和其上绕的线圈如前所述必须分别受到控制，并且选择在适当的时刻，以便产生连续不断的旋转运动。

图 1 5 和 1 6 表示向永久磁铁 1 0 2 上的线圈 1 1 0 定时提供电压的示意图。当有多个受控磁铁使用时，如图 1 6 和 1 8，同样的控制电路可以用于控制磁铁 1 1 2 - 1 2 6 中的每一个。

如果一块可具有磁性的材料，例如一块软铁，现放入永久磁铁的磁场中，它将呈现永久磁铁的某些特性。如果也缠绕或绕制导线围绕该可具有磁性的部件构成线圈，该材料的磁场则如前所述既可被加强也可被减弱或通过接通线圈的电流被抵消掉。例如可考虑图 2 7 所示的结构 1 4 8，包括一个呈 U 形的铁磁极件 1 5 0，它带有分开的腿 1 5 2 和 1 5 4，跨在一个转子式圆盘 1 5 6 上，它也是由可被磁化的材料构成的。圆盘 1 5 6 具有一可具有磁性的外圆周区 1 5 8，它的北极和南极如图中所示。转子 1 5 6 的磁场将同任何永久磁铁一样在可产生磁性的材料或铁中建立。换句话说，当可产生磁性的材料处于 U 形永久磁铁 1 5 0 的磁场中，它则呈现出永久磁铁的特性，并且具有自身的此极和南极。以这种方式该旋转部件 1 5 6 产生其自身的

相邻的磁极。一个线圈 1 6 0 装在 U 形件 1 5 0 的中心区 1 6 2 上，并连接到控制该线圈 1 6 0 与直流电压源电池 1 6 6 的连接的电路 1 6 4 上。电源 1 6 6 反向布置在该电路中，抵消 U 形件 1 5 0 的磁场，但该电源并不强到足以产生在部件 1 5 0 内其自身的电力磁场。这样在 U 形件 1 5 0 上的线圈 1 6 0 激励该部件 1 5 0 变成一个电磁铁，其中仅流过足够的为产生一个等于并与部件 1 5 0 上建立的磁通相反的磁动势的能量，该磁通的建立是通过转子或圆盘 1 5 6 的外圆周永久磁铁区 1 5 8 实现的。通过在该点激励线圈 1 6 0 来抵消 U 形件上永久磁铁 1 5 0 磁场的影响，该磁极件将产生一与已抵消的磁通量等量的磁场。结构 1 4 8 工作原理基本与图 1 3 和 1 4 的其他实施例相同，区别是图 2 7 的结构中的，用励磁线圈 1 6 0 取代了在该产生最大吸引力的点消除激励，从而抵消可产生磁性的材料的磁场的影响。在这种结构中及在其他结构中，所有产生旋转运动的力或转矩都是靠一个永久磁铁产生的。图 2 8 和 2 9 表示同样的装置 1 4 8，图 2 8 表示采用软铁磁极件 1 5 0 的情况，而图 2 9 表示采用两个钢或类似材料磁极件 1 5 2 A 和 1 5 4 A，它们之间通过永磁磁极件 1 6 2 A 相连接。

图 1 5 - 1 6 所示的结构是基于图 1 3 和图 1 4 所示的结构，表示各种对控制线圈作用的电压的控制方式，在图 1 5、1 7 和 1 9 所示的结构中，电压可控的线圈是装在永久磁铁上，该磁铁是装在绝缘圆盘件 1 0 4 上。在图 2 1 和 2 2 所示的结构中，受控线圈则装在固定的永久磁铁 1 0 6 上。

参看图 1 5，磁铁 1 0 2 具有绕在其上的线圈 1 1 0，通过导线 1 7 0 和 1 7 2 该线圈在接到相应的换向器 1 7 4 和 1 7 6 的导电区，

换向器 1 7 4 和 1 7 6 用于旋转圆盘部件 1 0 4。该换向器 1 7 4 带有一铜换向器片 1 7 8，它拱跨在外圆周的相应于应施加直流电压给线圈 1 1 0 的时间的预定位置。该换向器 1 7 4 通过导电臂 1 8 2 上的电刷 1 8 0 所激励，该导电臂电气连接到电压源的正极一侧，导线 1 7 2 延伸穿过换向器 174 中的一个孔，然后连接至环绕换向器 176 外圆周的环形导电环 1 8 6 上。该环 1 8 6 实现与电刷 1 8 8 的不间断电接触，该电刷通过导电臂 1 9 0 与直流电压源 1 8 4 的负极端子相接。方圆盘 1 0 4 和换向器 1 7 4 和 1 7 6 正旋转时，直流电压将短时地施加到该线圈 1 1 0 上，这一情况的发生只是当磁铁 1 0 6 紧靠着磁铁 1 0 2 时。这样做以防止两磁极间产生磁耦合。否则这一时刻也正是磁耦合最大，因此造成该圆盘 1 0 4 停转的时刻。此时通过将磁铁 1 0 2 和 1 0 6 相互磁性隔离，该圆盘 1 0 4 将继续旋转不会停止。图 1 6 表示与图 1 5 所示结构等同的电路。

图 1 7 表示图 1 4 中所示的类似结构，包括一旋转圆盘部件 104，其上装有多磁性部件，例如磁性部件 1 1 2 - 1 2 6。在此结构中固定永久磁铁类似于磁铁 1 0 6，并紧邻圆盘 1 0 4，在圆盘移动中，在某个时刻紧靠着磁铁 1 1 2 - 1 2 6 中的一个。图 1 7 所示的结构中，永久磁铁 1 1 2 - 1 2 6 中的每一个都有其自身的线圈，这些线圈均连接到位于换向器 1 9 2 上的各相应换向器片条上，或当各磁极 1 1 2 - 1 1 2 6 中的每一个移到靠近磁极 1 0 6 时，定时到相应的位置。在磁铁 1 1 2 - 1 2 6 上每个线圈的相对的一端连接到一起，共同连接到另一换向器 1 9 6 上的环形导电层 1 9 4 上。图 1 7 所示的操作过程类似于图 1 3 和 1 6 中所示的结构，只不过每个可旋转的磁铁是分别由一个跨接其上的直流电压单独控制的，控制时刻选在旋

转紧靠到该固定线圈 1 0 6 的时刻。这样一种结构提供了固定磁铁和装在旋转结构上的磁铁之间的持续不断的磁耦合，并因此为旋转圆盘 1 0 4 和所连的任何物体提供附加的旋转能量。

图 1 8 是图 1 7 所示结构的电路简图，其中所示各部件具有同样的定义。

图 1 9 是类似于图 1 4 所示结构的另一实施例 2 0 0，区别是该旋转圆盘结构 1 0 4 具有更多电路，其中带有控制向相应各旋转线圈提供直流电压的光学装置。图 2 0 表示涉及各旋转线圈之一的电路详图，其余的线圈具有相同的电路。

具体参看图 1 9 和 2 0，其中元件标号与前面已出现过的标号含义相同，该设备 2 0 0 包括一个旋转圆盘部件 1 0 4，它连接两旋转部分 1 0 4 A 和 1 0 4 B，多个旋转永久磁铁 1 1 2 - 1 2 6 按已描述方式装在圆盘 1 0 4 上，并且旋转接近永久磁铁 1 0 6。这些磁铁 1 1 2 - 1 2 6 都有装在其上的线圈，这些线圈与其电路系统相连接，该电路按前述方式对它们进行控制。对磁铁 1 1 2 - 1 2 6 上线圈的控制是通过各功率金属氧化物半导体场效应晶体管开关 2 0 2 连接的，该开关又依次连接到放大器电路 2 0 4，该电路包括如图 2 0 所示连接的晶体管部件 2 0 6 和 2 0 8。对晶体管 2 0 8 的输入是通过这样一个电路连接的，它包括一个电阻元件和一个光电晶体管 2 1 0。对每个线圈均配有一个类似的光电晶体管和相应的放大器电路。光电晶体管 2 1 0 是装在可旋转部件 1 0 4 B 上，并且在旋转部件 1 0 4、1 0 4 A 和 1 0 4 B 每次旋转到正对着固定光源 2 1 2 之处期间该管是暴露的，光源 2 1 2 串接一电阻 2 1 3 后中跨接于电压源上。光电晶体管 2 1 0 的电路和有关的放大器电路 2 0 4 和元件 2 0 2 均连接

到换向器装置，它包括一第一换向器214，其外圆周上的导电区216实现自始至终与电刷218的滑动接触，而该电刷与电压源220的正极相连接。一个类似的第二换向器结构包括带有滑动接触另一电刷226的导电外圆周区224的换向器222，该电刷连接到该电路的另一端，该电路包括光电晶体管210和放大器电路204，电刷226被连接到电压源220的负极端子。

放大器电路204由晶体管206和208构成，它们形成一达林顿接法放大器对，控制流过装在各永久磁铁112-126上的磁控制线圈的电流的通断。定时的实现可通过光电晶体管旋转度数的计量，例如在光源212发射的光场中的光电晶体管210。每个永久磁铁212-216的电路是相同的，每个光电晶体管例如210是反向偏置的，并且它的输出馈给达林顿接法放大器的晶体管208的基极。晶体管218的灵敏度或开关点是由基极电阻228和230的比例值所确定的，电阻器232确定晶体管208的增益，晶体管206是一个发射极输出放大器，它的增益由另一个电阻器234控制和确定。晶体管206和208可能具有NPN通用目的型。

用于各电路的光源212可以是光发射二极管(LED)，它的发射局限在电磁光谱的红外区内。电阻213用于对光源212的限流控制。

缠绕在旋转部件112-126上的导线匝数尺寸取决于要被控制的永久磁铁的尺寸和强度，以及电压源的强度。一个典型的磁铁装置使用3/8英寸直径和1/4厚的圆头磁铁，其上缠绕的线圈使用28号铜线绕约152匝，电压等级使用12V。

线圈绕制的方向和线圈相对于永久磁铁的极性如图25-26中



所示。绕线方向和极性例如是与围绕着永久磁铁的空气中的导磁性相反的，因而减小该导磁性，其数量由相应线圈的安培匝数确定。图 2 3 和 2 4 表示相对于永久磁铁的导磁性产生附加导磁性的方式缠绕的线圈的绕制方向和极性。因此，由相应线圈的安匝数将增大永磁铁的强度。这样一个实施例可以用于通过增加固定永久磁铁和旋转部件上的磁铁间的磁耦合来把能量提供给旋转部件，最好是当该旋转磁铁靠近该固定磁铁时，并且恰好在由于它们之间达到最大耦合将导致锁住的位置，使在固定永久磁铁和该旋转磁铁间的耦合恢复到正常。在这种情况下将会有足够的能量提供给所述旋转部件，以持续地推动旋转部件的磁铁转过该固定磁铁。因此显然在合适的时间增加所述磁耦合和减少该磁耦合一个合适的量，可以结合在同一实施例中，并且可以不去掉线圈上所加的电压使耦合力恢复正常，而是使其反向，从而抵消或基本解除耦合。

图 2 1 和 2 2 表示类似于上述表述的实施例，区别是在固定永久磁铁上而不是在旋转永久磁铁铁上绕有控制线圈 5 0 0，这一实例更优于其它的某些实例，因为只有一个永久磁铁，即固定磁铁需要在其上绕制控制控制线圈。用于该实例的电路示于图 2 1 和 2 2 中，可以与图 1 9 和 2 0 结构相连的电路相同。可是在图 2 1 所示的结构中，光发射二极管 5 0 2 投射到在旋转圆盘 506 边沿上向反射表面 504 上，并被反射回光电晶体管或光电变送器 5 0 8 上，从而使所产生的信号被放大。

图 2 2 的电路在结构上和操作上与图 2 0 所示的电路没有实质的差别，但是，图 2 1 和 2 2 中所示的结构优越性在于：光源的光直接射到旋转部件 5 0 6 上的反射表面上，然后返回到光电晶体管 508

上，这就不需要装设一个例如已在其它结构中所包括的换向器装置。这里应注意到，所述MOSFET 510的控制是向绕在磁铁160上的线圈500两端控制施加直流电压的。由于线圈500是装在固定永久磁铁106上，因此不需要其它结构中所包括的换向器装置。线圈500的定时激励是在MOSFET 510的控制之下，是由反射片504的角第加上光电晶体管508的视野以及由光源502发射的光束发散诸因此所决定的。

图30表示本发明装置的另一实施例，它用于产生往复而不是旋转运动。该装置包括一个转动装配在轴30上的旋转部件或飞轮302，该飞轮302靠一凸轮臂306回转地连接到往复运动杆310的一端，该杆可在一支撑架部件312中作往复式运动，该支撑架312如图所示固定到底座314上，杆310的对端或自由端带有一装在其上的磁部件316，该部件316与固定在支持件319上的第二固定永久磁铁318间存在一分隔的空间。磁铁318包括绕在其上的绕组320。绕组320连接到一控制电路322，该电路又依次连接到一个电源例如交流电源324。该控制电路可以包括定时装置和如其它实例有关的已描述过的整流器装置，电路322的作用是当飞轮的惯性推动部件310和磁铁316移动至与磁铁318最靠近的位置时，消除和隔离磁铁318和磁铁316的磁场。在该周期的其余阶段，相反的条件产生，线圈320被激励，一旦旋转部件302进入运动，杆310将依靠磁铁316和318之间的磁耦合或排斥力沿一个方向作来回往复运动。线圈320可以定时产生一个围绕磁铁318的磁场，该磁铁或者因此增大磁性，从而增加在磁铁316和318间的磁吸引力，或者减弱或隔绝磁铁318的磁性，使得每当运动到这

个区域期间在磁铁 3 1 6 和 3 1 8 之间不产生磁耦合，通过合理了定时向线圈 3 2 0 施加电压，旋转件 3 0 2 的旋转和杆 3 1 0 的往复运动可得以持久地进行下去。

图 3 1 表示本发明的另一实施例 4 0 0，它产生直线运动，而不是往复或旋转运动。图 3 1 中所示的结构包括一个支撑座，由一底板 4 0 2，后板 4 0 4 和两个分开对置的立端板 4 0 6 和 4 0 8。一个固定永久磁铁 4 1 0 装在后板 4 0 4 上，并向外延伸，该磁铁 4 1 0 带有一如图所示的绕在其上的线圈 4 1 2。该线圈 4 2 1 由导线 4 1 4 和 4 1 6 连接到控制电路 4 1 8 和有关的电源上，它们可以是与其它附图所示的相同的控制电路和电源。永久磁铁 4 1 0 位于拉长的永久磁铁 4 2 1 上面，该磁铁从这端到那端如图示呈锥形，以使其磁场强度从端部起有所变化。

在图 3 0 和 3 1 所示的结构中可以加入一个恢复弹簧。如果加入一个弹簧，则该弹簧可以安排成起反抗吸引或反抗推斥的作用，或当它们被沿相反方向牵拉时一个提供来完成吸引及另一个用来完成排斥功能。而且，通过向该线圈提供不能完全消除所述永久磁铁磁场的直流电流，则可能改变运动部件的位置，所述运动部件的位置也可以通过改变电流而改变。这些装置可被采用于唱片装置、自动控制装置以及其他需要用于某些目的控制运动部件位置的地方。

如图所示部件 4 2 0 的相对端装有两个连杆 4 2 2 和 4 2 4，这两根杆滑动地安装到立端板或支承块 4 0 6 4 0 8 各的开孔中。此结构如同其他结构一样，可利用增加磁耦合或磁大磁斥力来产生所需的杆 4 2 2 和 4 2 4 及附属的部件 4 2 0 的直线滑动运动。在这一结构中，同其它实例一样，该部件 4 2 0 具有在一端（如图所示顶和底部）

的北极和在另一端的南极，因此可以看出，根据本发明的教导能够用于产生旋转的、往复的、摆动的及直线的运动。

因此由前述多个不同的本发明装置的实施例可看出，该装置能产生由永久磁铁引起的运动，并且在某些情况下，这些永久磁铁上缠绕或装有其控制线圈。不过，相对于已有技术，本发明显然可以有許多变化，改进、改型和其它使用和应用，并且所有这些改变、改进、改型和其它应用都不违背本发明的精神，也未脱离权利要求中所限定的本发明的范围。

# 说明书附图

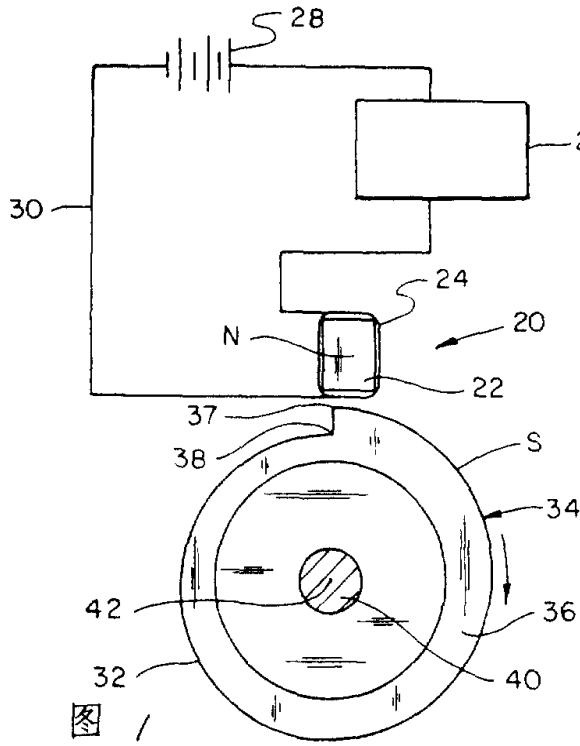


图 1

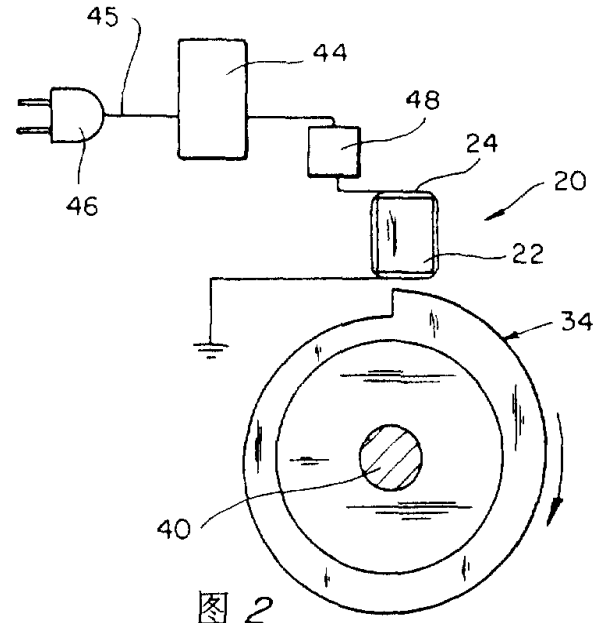


图 2

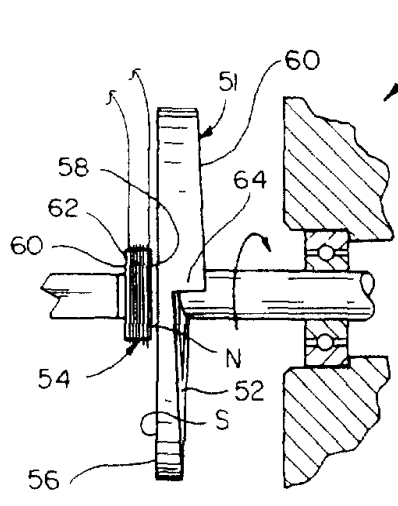


图 3

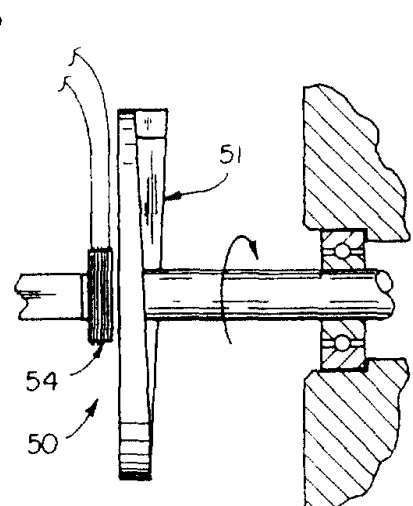


图 4

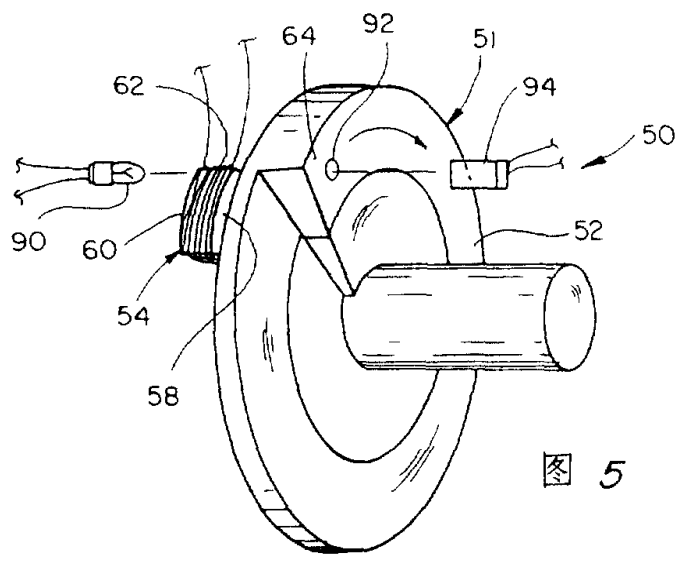


图 5

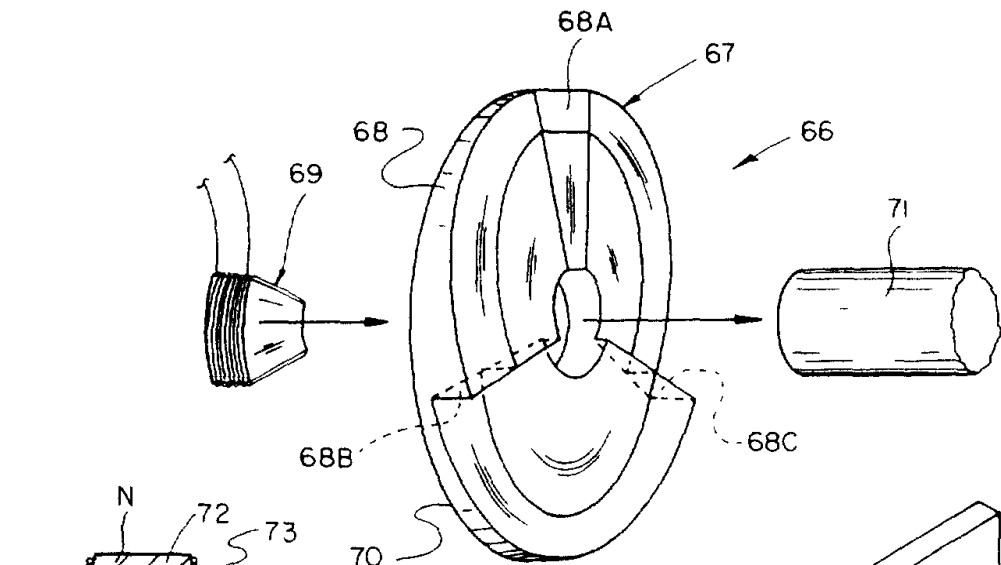


图 6

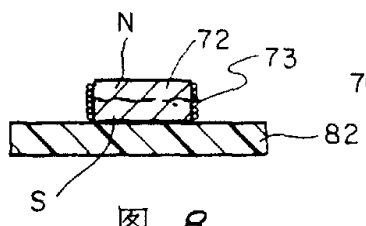


图 8

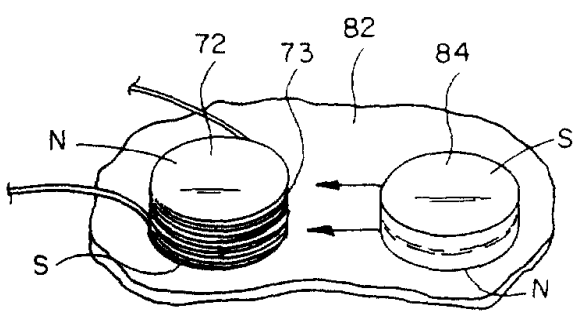


图 9

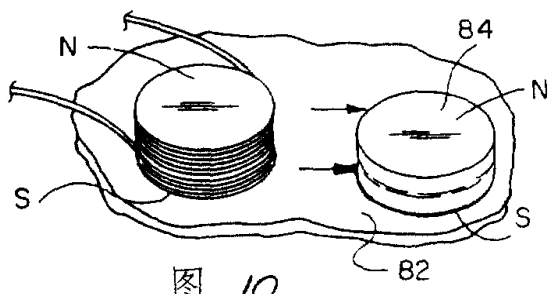


图 10

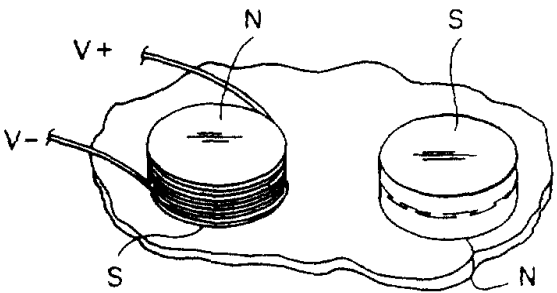


图 12

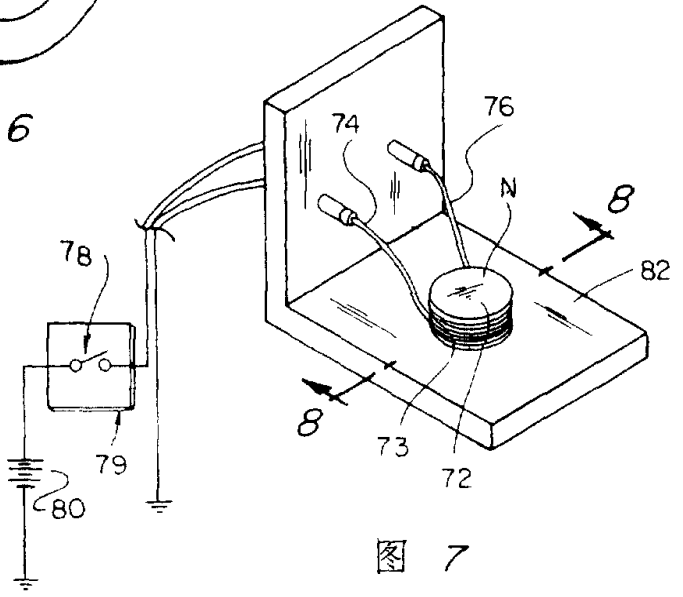


图 7

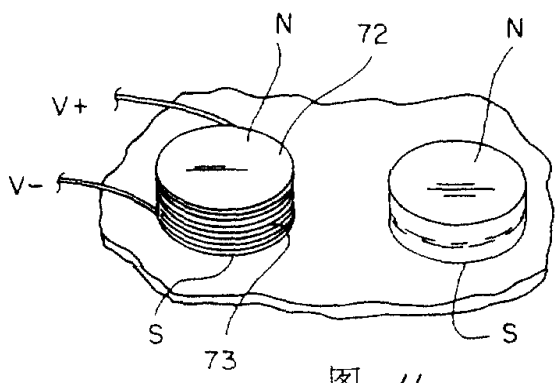


图 11

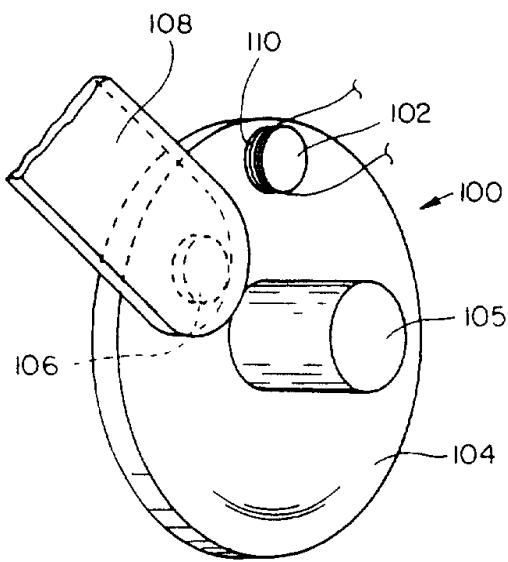


图 13

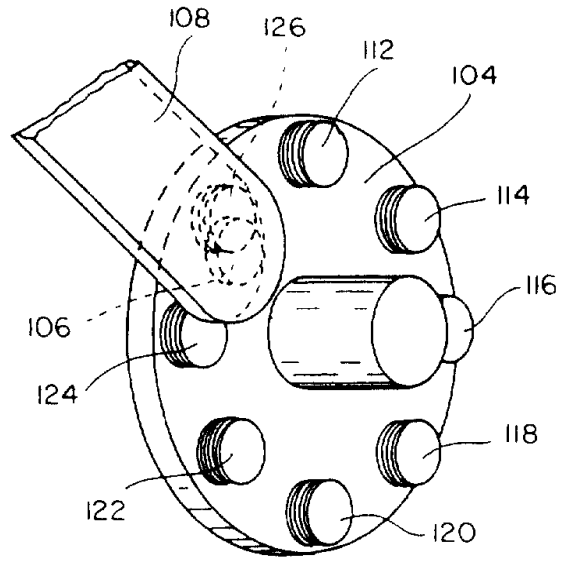


图 14

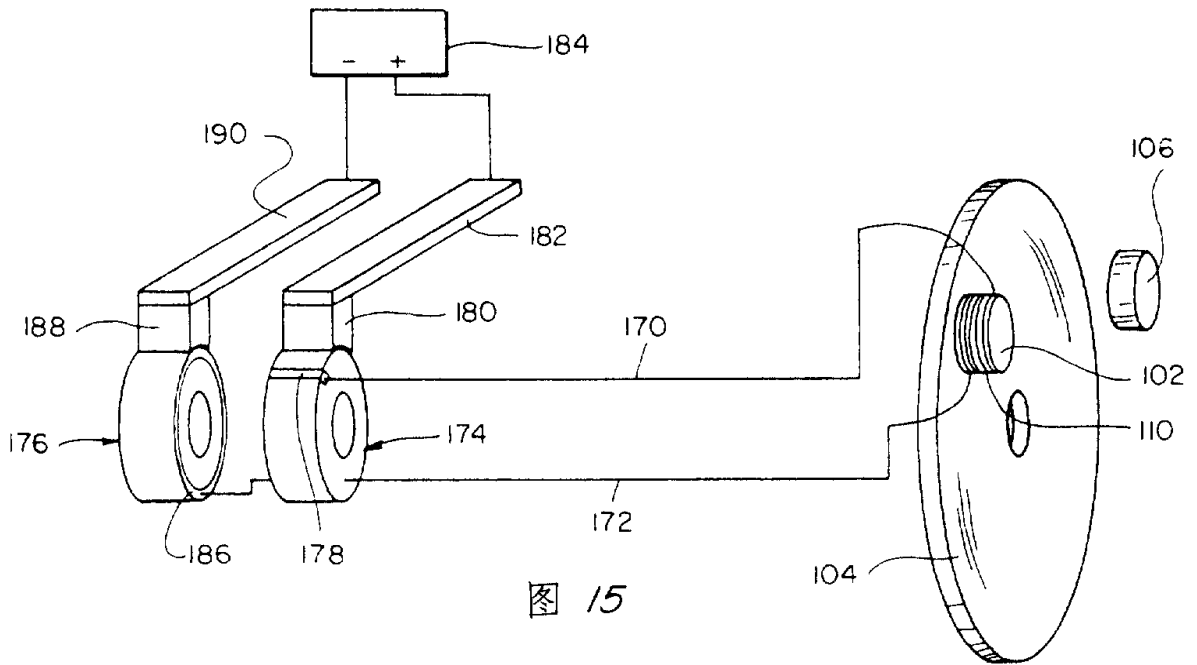


图 15

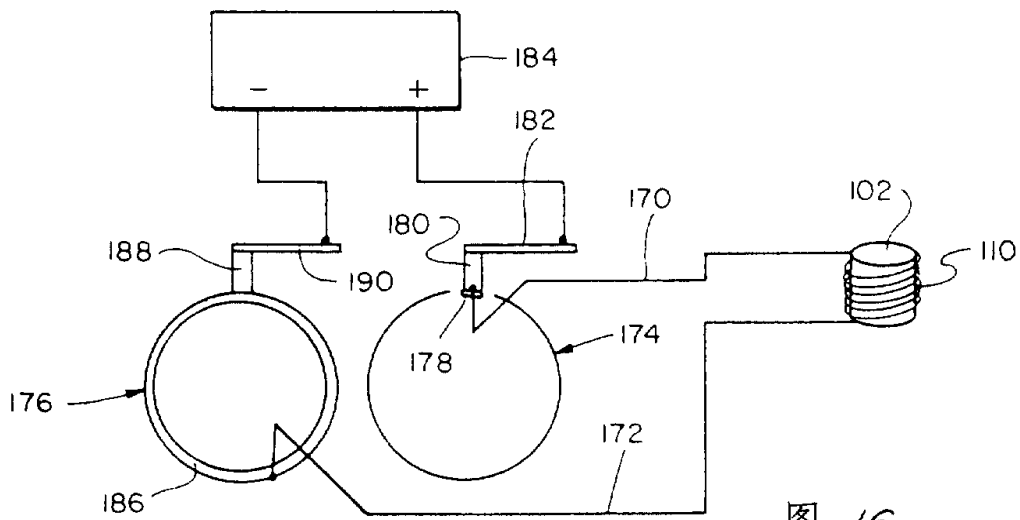


图 16

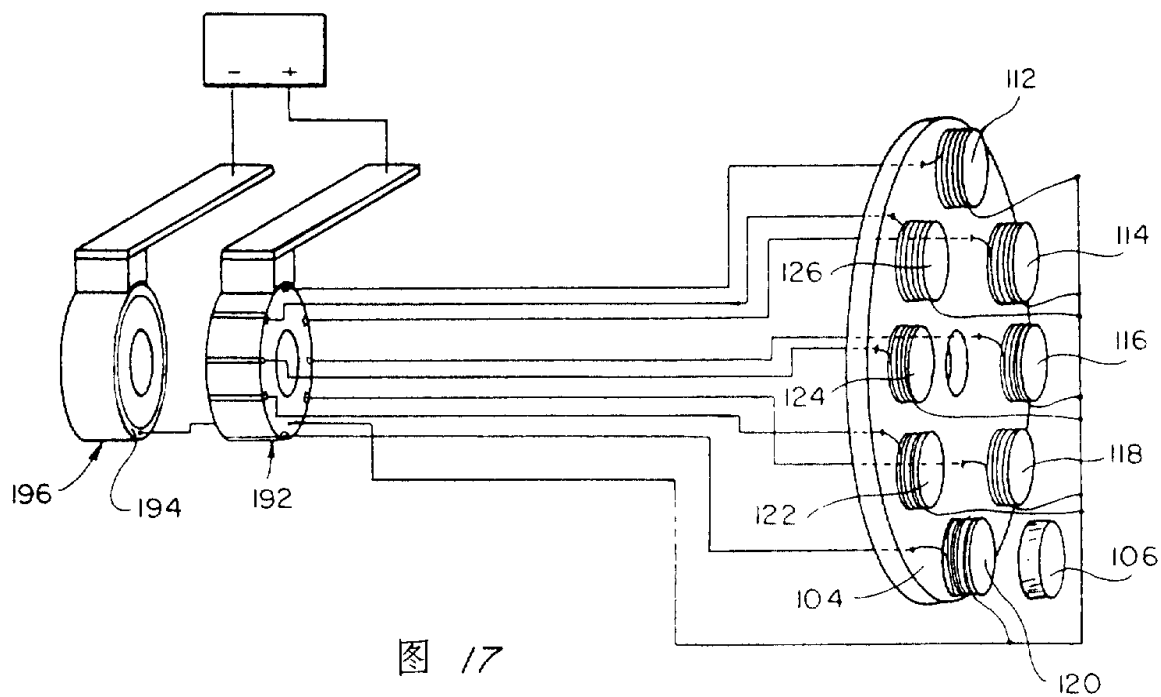


图 17

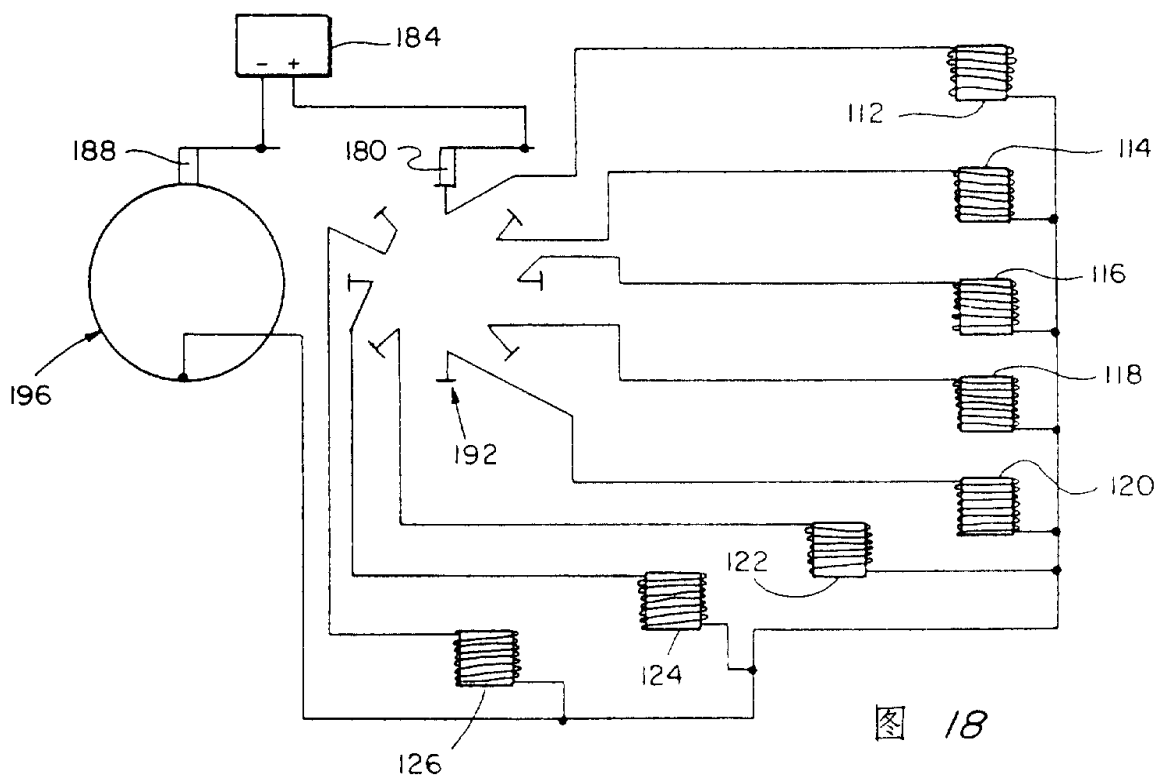


图 18



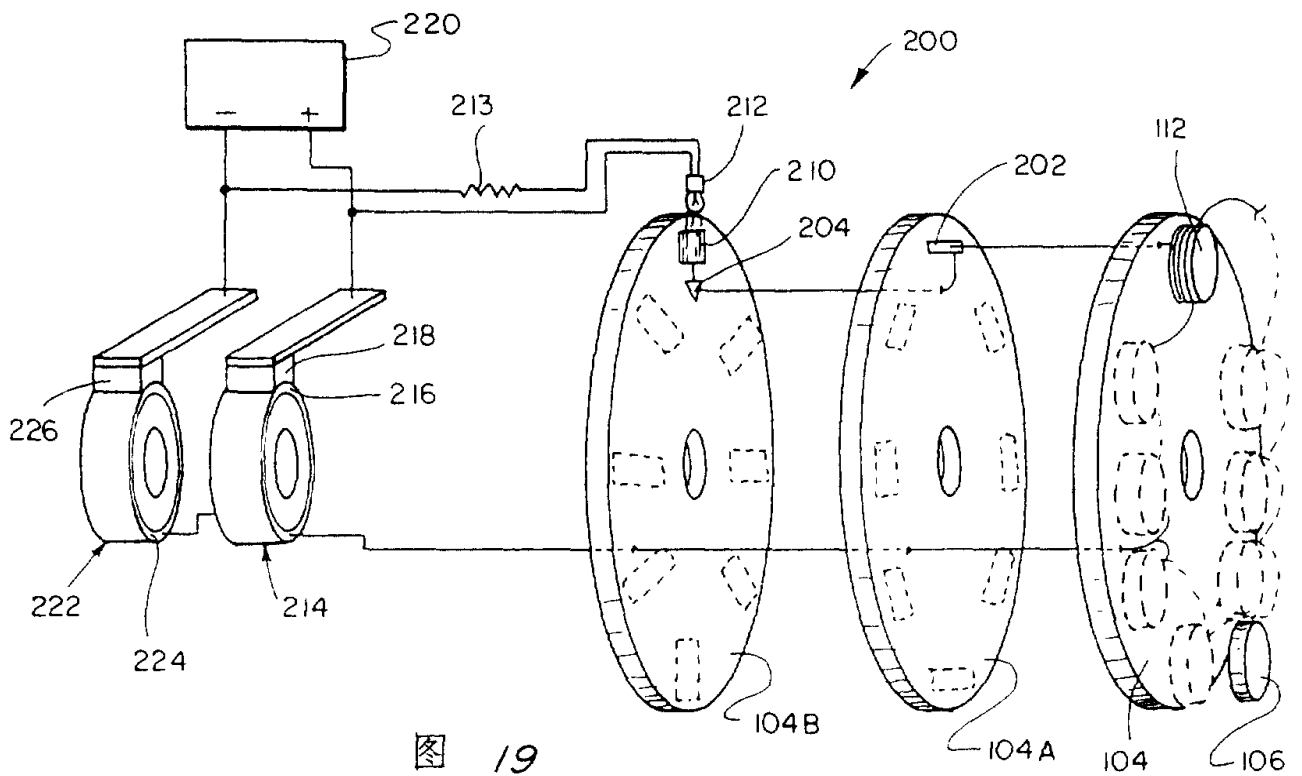


图 19

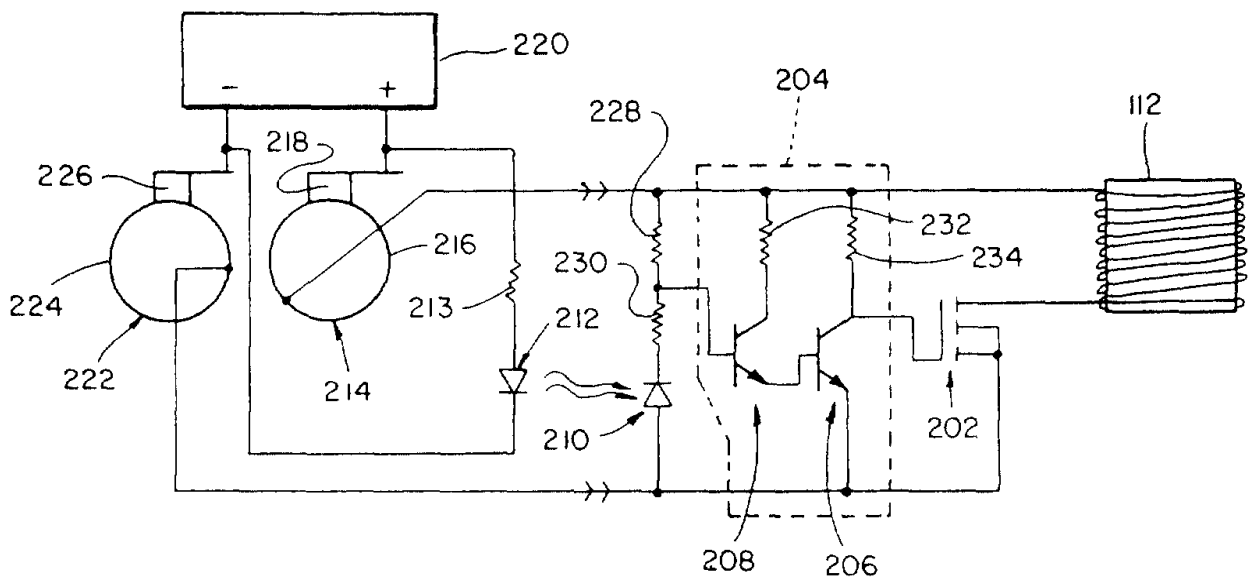


图 20

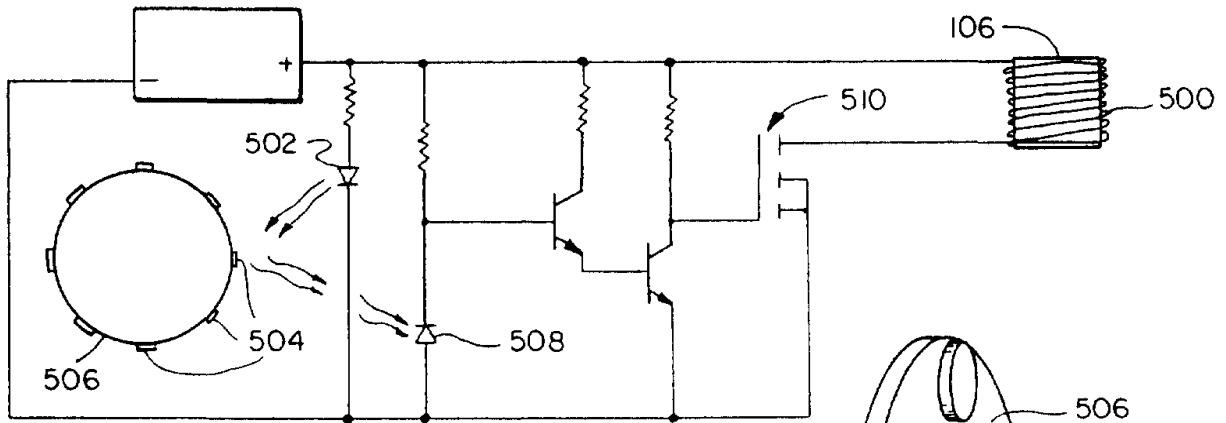


图 22

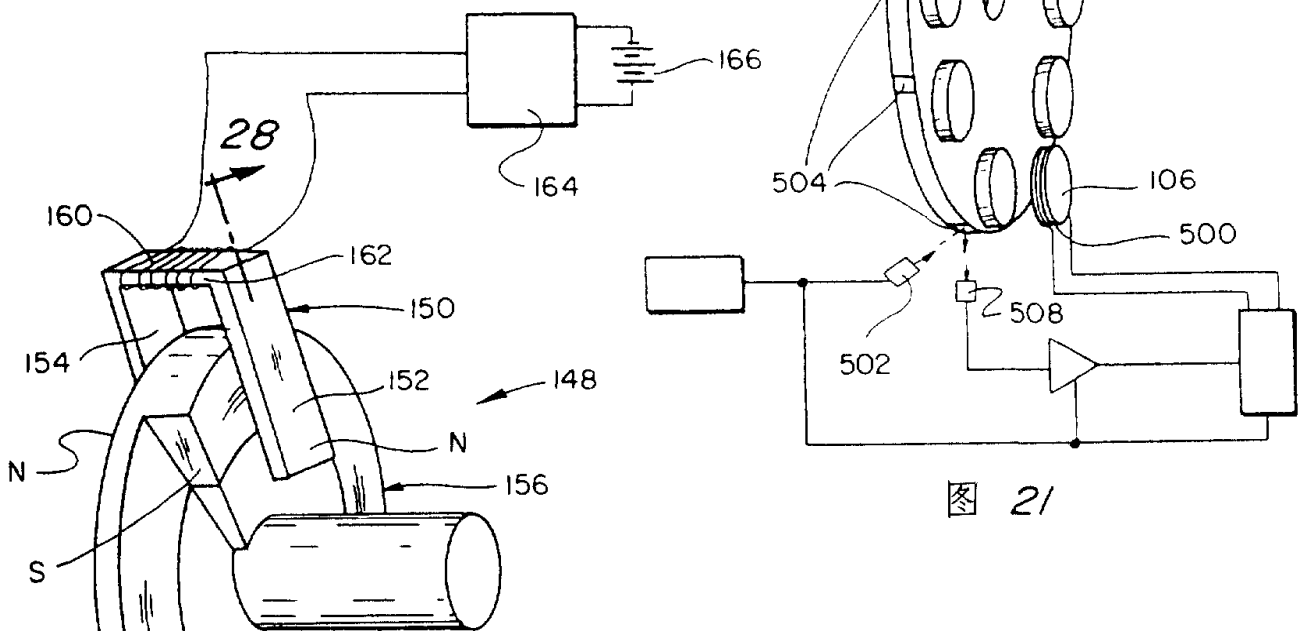


图 21

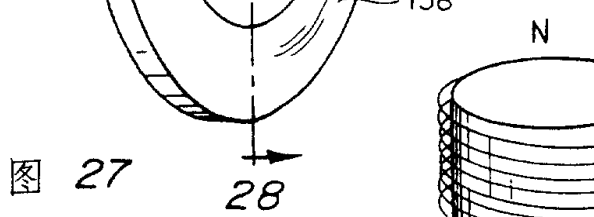


图 27

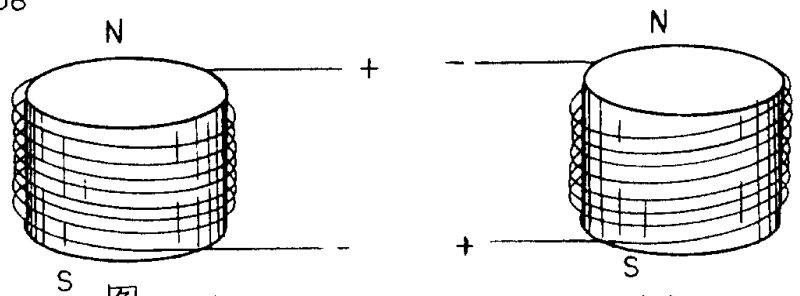


图 23

图 24

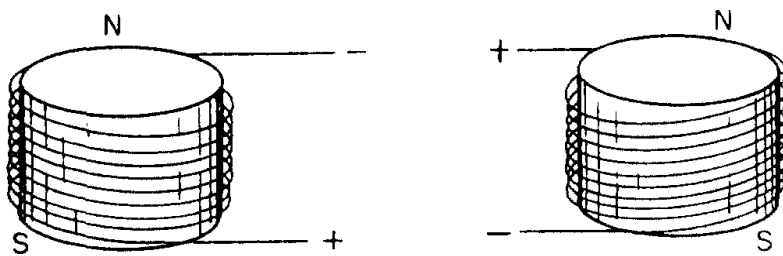


图 25

图 26

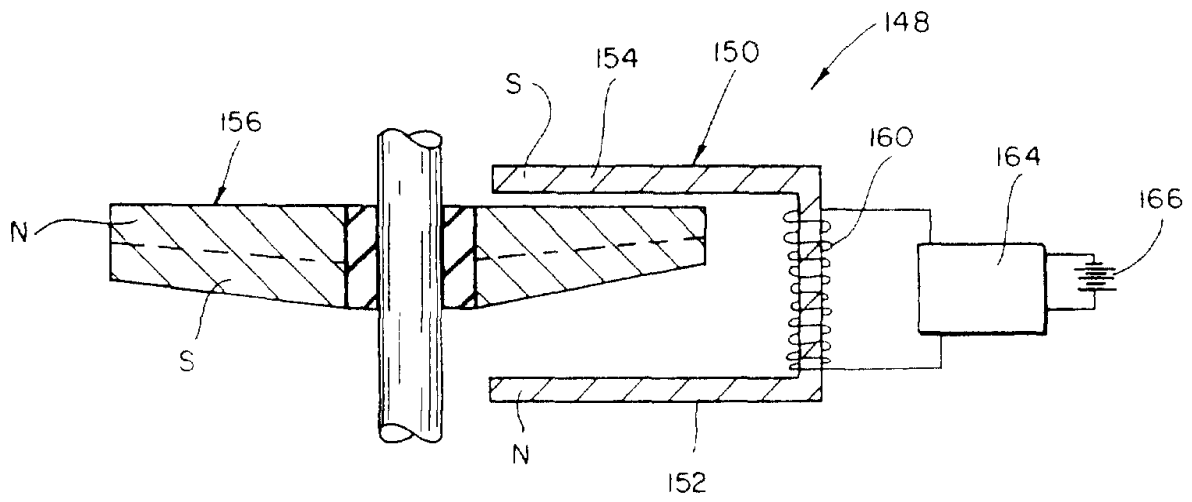


图 28

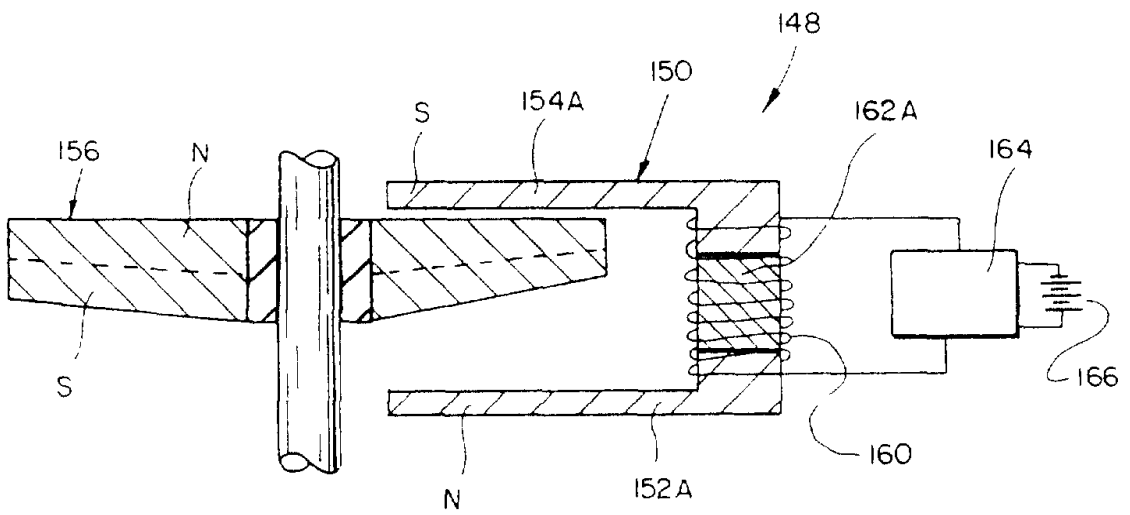


图 29

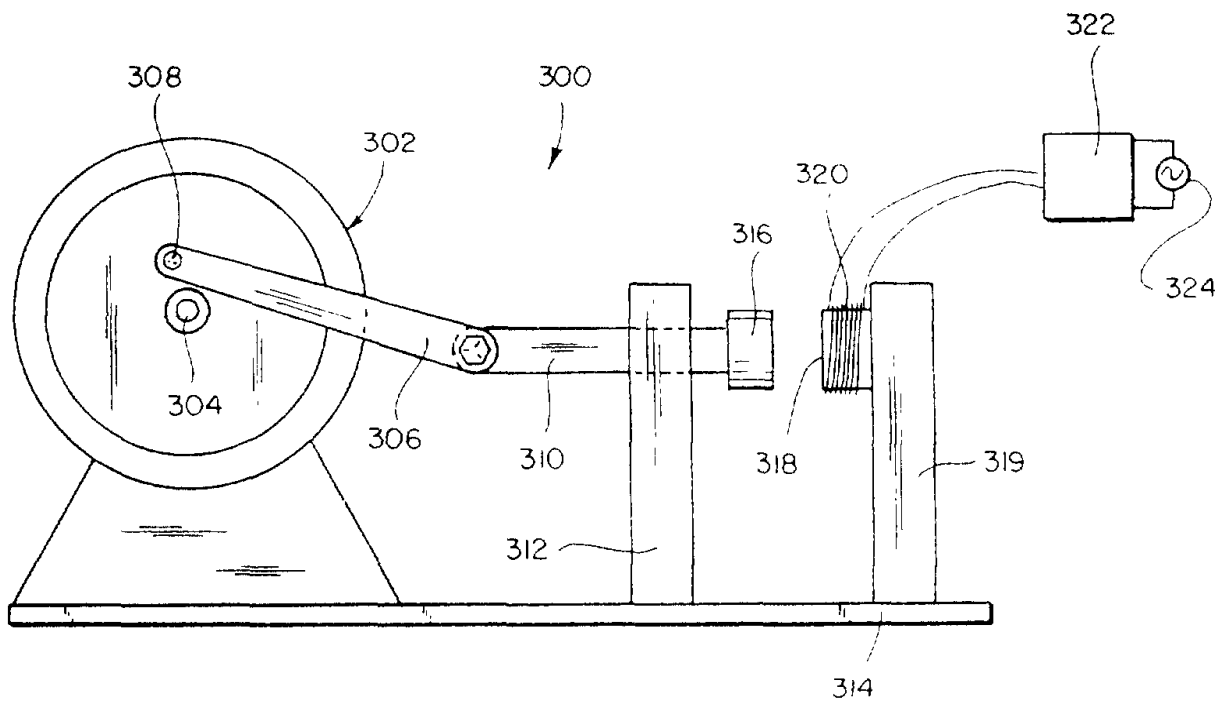


图 30

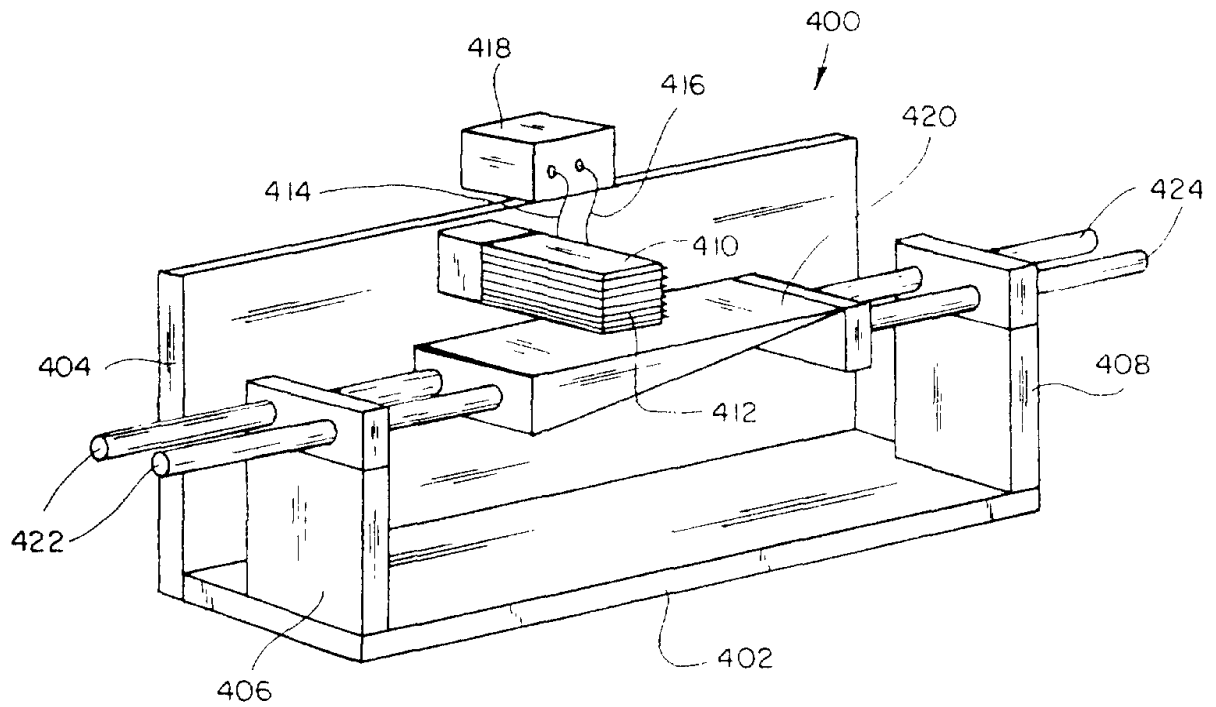


图 31