



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101944442 A

(43) 申请公布日 2011. 01. 12

(21) 申请号 201010221003. X

(22) 申请日 2010. 07. 01

(30) 优先权数据

09/03217 2009. 07. 01 FR

(71) 申请人 施耐德电器工业公司

地址 法国吕埃 - 马迈松

(72) 发明人 克里斯琴·D·巴塔伊

米歇尔·劳雷尔

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 王冉

(51) Int. Cl.

H01H 1/54 (2006. 01)

H01H 81/04 (2006. 01)

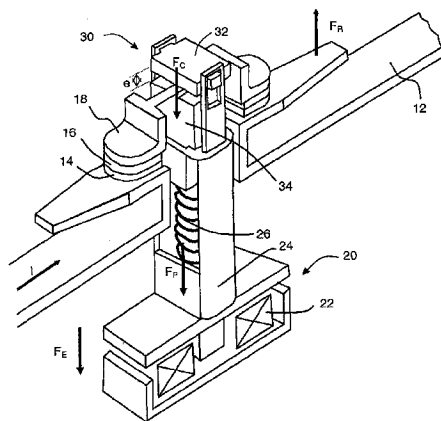
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 3 页

(54) 发明名称

由磁性补偿装置的伺服控制和包括该装置的接触器

(57) 摘要

为了防止促动器被固定到接触器 (10) 的可动触头 (16) 的桥 (18) 上的磁性补偿装置 (30) 扯开, 本发明提出根据接触器 (10) 中流动的电流 (I) 伺服控制促动器 (20) 的线圈 (22)。补偿器 (30) 中的电流 (I) 产生的通量因此能够被测量, 与阈值进行比较, 以及线圈 (22) 的电力供应被增大以准确地增大促动器 (20) 的力 (F_E) 以抵消在触头 (14, 16) 的水平处的排斥力 (F_R)。通过这种解决方案, 可以在接触器 (10) 的正常操作中保持线圈 (22) 中的保持电流最小并减小过载开始时发生断开的危险而无需增大由于磁性保持器 (30) 所致的惯性。



1. 一种针对电气设备 (10) 的触头 (14, 16) 的排斥的磁性补偿装置 (30), 该电气设备装备有触头 (14, 16) 的电磁促动器 (20), 包括线圈 (22), 该线圈的电力供应装置 (46, 48) 能够被控制, 所述装置 (30) 包括第一磁性部分 (32) 和第二磁性部分 (34), 该第一磁性部分用以功能性耦合到传导可动触头支承部 (18), 该第一和第二磁性部分之间限定可变的非零空气间隙 (e) 和通道, 所述可动触头支承部 (18) 定位于其中以形成电磁体;

其特征在于还包括: 用于测量表示在所述触头 (14, 16) 之间流动的电流 (I) 的量的装置 (40); 将表示所述触头 (14, 16) 之间流动的电流 (I) 的量与阈值 (I_0) 相比较的处理装置 (42), 以及用于根据所述处理装置 (42) 的结果控制所述线圈 (22) 的电力供应装置 (46, 48) 以当所述触头 (14, 16) 之间流动的电流 (I) 超过所述阈值 (I_0) 时增大所述线圈 (22) 的电流供应的装置 (44)。

2. 如权利要求 1 所述的磁性补偿装置, 其中, 所述用于测量表示电流的量的装置包括用于测量由磁性部分 (32, 34) 中的电流 (I) 感应的通量 (Φ) 的装置 (40)。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的磁性补偿装置, 其中, 所述第二部分 (34) 是 U 形的, 并且所述第一部分 (32) 是板形式的。

4. 一种电气设备 (10), 包括: 能够相对于彼此运动的至少一对触头 (14, 16); 所述触头 (14, 16) 的电磁促动器 (20), 其包括线圈 (22), 该线圈 (22) 的电力供应装置 (44, 46) 能够被控制; 以及如权利要求 1-3 中任一项所述的磁性补偿装置 (30), 该磁性补偿装置耦合到接触器 (10) 的可动触头 (14) 的传导支承部 (18) 并耦合到所述线圈 (22) 的电力供应装置 (46, 48)。

5. 一种电气设备 (10), 包括:

能够相对于彼此运动的至少一对触头 (14, 16);

所述触头 (14, 16) 的电磁促动器 (20), 其包括线圈 (22), 该线圈与可动触头 (16) 的传导支承部 (18) 形成电磁体;

针对所述触头 (14, 16) 的排斥的磁性补偿装置 (30), 其包括第一磁性部分 (32) 和第二磁性部分 (34), 所述第一磁性部分功能性地耦合到所述可动触头 (16) 的支承部 (18), 在所述第一和第二磁性部分之间限定可变的非零空气间隙 (e) 和通道, 所述可动触头支承部 (18) 定位于其中以形成电磁体,

其特征在于, 所述设备进一步包括:

能够被控制的所述促动器 (20) 的线圈 (22) 的电力供应装置 (46, 48);

用于测量表示所述触头 (14, 16) 之间流动的电流 (I) 的量的装置 (40);

将表示所述触头 (14, 16) 之间流动的电流 (I) 的量与阈值 (I_0) 进行比较的处理装置 (42);

用于根据所述处理装置 (42) 的结果控制所述线圈 (22) 的电力供应装置 (46, 48) 以当所述触头 (14, 16) 之间流动的电流 (I) 超过所述阈值 (I_0) 时增大所述线圈 (22) 的电流供应的装置 (44)。

6. 如权利要求 4 或 5 所述的电气设备, 其中, 所述线圈 (22) 包括多个串联的绕组 (22A, 22B), 所述线圈 (22) 的电力供应装置包括中断装置 (46), 该中断装置使得所述绕组的至少一个 (22A) 能够被断开。

7. 如权利要求 6 所述的电气设备, 其中, 所述中断装置包括晶体管 (46), 所述处理装置

包括发送所述晶体管 (46) 的断开信号。

8. 如权利要求 4 或 5 所述的电气设备,其中,所述线圈 (22) 的电力供应装置包括控制监测装置 (48),该控制监测装置使得所述线圈 (22) 的供应电压能够得以调制。

9. 如权利要求 8 所述的电气设备,其中,所述处理装置 (44) 包括用于改变所述线圈 (22) 的供应电压的调制频率的装置。

10. 如权利要求 4-9 中任一项所述的电气设备,包括支承两个可动触头 (16) 的可动触头桥 (18)、两个静触头 (14)、与所述可动触头桥 (18) 相关联并固定地附着到电磁促动器 (20) 的可动部分上的触头保持器装置 (24),其中,所述磁性补偿装置 (30) 的第二部分 (34) 与所述触头保持器装置 (24) 相关联,而所述第一部分 (32) 压在所述可动触头桥 (18) 上。

由磁性补偿装置的伺服控制和包括该装置的接触器

技术领域

[0001] 本发明涉及接触器保护领域,特别是配合装置的接触器保护,以补偿电动排斥力,所述电动排斥力趋于使得触头的障碍性断开产生磨损,甚至使触头熔接在一起。本发明涉及这样的补偿装置的优化以使得接触器的总体尺寸和耗电量尽可能低,同时使得它们能够在由于短路而发生超载的情形下正确实现它们的功能。

背景技术

[0002] 在接触器中,为了保证电流流动,在用作弹簧从而保证触头之间的压力的机构和通过电流流动在触头的水平处产生的排斥力之间建立一平衡。接触器通常设计为经得起其额定电流的大约若干倍,例如 12 倍的均方根电流 (rms currents),其取决于负载控制。超过该数值 (figure),排斥力占主导地位并能够克服压簧的作用以使得触头分离然后电流一减小就闭合回来。但是,在触头之间的电击产生熔接的危险,或者至少会过度磨损。因此,接触器传统上与电流中断或限制装置有关,其防止在短路或者大的超载的情形下从那里流过过多的电流,以使得接触器原则上没有时间遭受任何损坏。

[0003] 但是,如果超载对应不那么高的均方根电流(例如,额定电流的大约十五倍),限制装置并不动作,至少不立即动作。过载电流带事实上存在,其中触头排斥阈值被超过而没有限制电流。为了补偿在所述时间间隔中电动排斥力的影响,从而分开过载的发生和电路的断开而无需轻率地增大压力弹簧的尺寸,已经提出磁性补偿器,例如在文献 FR2517463、US3887888 或 EP0974997 中。补偿装置,也称作磁性“U”或“铁手”,包括两个磁性部分,在它们之间形成围绕可动触头的可变空气间隙以形成电磁体。

[0004] 磁性补偿器可以以相对于接触器壳体固定的方式定位,在所述情形下,当执行中断时,它会妨碍触头的断开并削弱接触器的性能。因此,所述两个部分之一,其为 U 形的,优选地连接到可动触头支承机构。磁性补偿器尺寸适合以不对额定电流下操作中的接触压力产生任何明显影响。当过载形成显著的排斥力时,补偿器有效地增强接触压力,从而保持触头在闭合位置。

[0005] 但是,磁性 U 直接作用在电磁体的可动部分上,在大补偿力的情形下,它会将该可动部分扯开,特别是对于交流电磁体。为了抵消这种影响,将必须增大接触器保持电流,但是这会破坏总体尺寸以及增大接触器的耗电量。

发明内容

[0006] 本发明的目的之一在于,通过优化磁性补偿器的操作而减小现有磁性补偿器的一些缺点。特别地,本发明涉及电磁体的保持电流(在闭合位置的电流)的控制以在正常操作中保持该电流在最小值并且仅当接触力必须由磁性 U 补偿时才增大电流。由于该不相关性 (dissociation),排斥所产生的力并不导致促动器被扯开,并且在正常操作中耗电量保持最小,不会使得促动器尺寸过大。

[0007] 根据本发明的特征之一,本发明涉及装备有伺服控制磁性补偿装置的接触器。该

接触器优选地包括至少一个具有两个触头的可动桥和由线圈和可动部分形成的电磁促动器,所述可动部分固定地附着到耦合到接触桥的触头保持器装置以驱动接触桥。补偿装置,其也是本发明的对象,包括两个能够相对于彼此运动的磁性部分,优选地为 U 形部分和大致平面的部分,所述大致平面的部分将 U 的凹陷闭合但在其间保留非零的空气间隙。接触器的可动触头的传导支承部位于所述两个磁性部分之间以形成电磁体。所述支承部功能性耦合到磁性部分之一以使得空气间隙的减小在触头闭合方向施加力。

[0008] 接触器的促动器线圈设置有能够被控制的电力供应装置。根据一种可选方案,线圈能够包括多个绕组,电力供应装置包括中断装置,例如晶体管,从而使得其中一个绕组能够断开以改变线圈产生的电场,从而根据中断装置的控制改变由磁性部分中的电磁体产生的力。根据另一实施例,磁性补偿器的线圈包括供电装置,所述装置的控制使得在线圈中流动的电流能够得以改变,例如经由调制信号的频率,特别是电压调制。

[0009] 线圈电力供应装置使得能够伺服控制后者,从而根据补偿器形成的动作伺服控制促动力。这些装置与用于测量表示在补偿器的两个磁性部分内也就是接触器触头之间流动的电流的量的装置,以及用于将该表示的量和阈值相比较而命令电力供应装置的装置有关。用于测量的装置能够是不同类型的,例如能够直接测量在电极之间流动的电流,或者测量与电流相关的参数。特别地,测量装置包括用于测量在补偿器的磁性部分内的磁通量的装置。

附图说明

[0010] 其它的优点和特征将从下面仅仅是示例性地给出而绝非以限制性的例证目的的给出的示出在附图中的本发明的特定实施例的描述变得更加明显,在附图中:

[0011] 图 1 示出根据本发明的能够与伺服控制相关联的装备有补偿装置的接触器机构。

[0012] 图 2 示出在存在短路的情况下通过现有技术的磁性保持器在接触器中相对于时间施加的力。

[0013] 图 3 示出根据本发明的优选实施例的补偿器的使用。

[0014] 图 4A 和 4B 根据本发明的接触器的实施例的线圈的伺服控制的图形。

[0015] 图 5 示出根据本发明的接触器的另一实施例的伺服控制。

具体实施方式

[0016] 图 1 示意性地示出单极接触器 10 的断开和闭合机构。两个导体 12 每一个支承静触头 14,该静触头 14 协同可动触头 16 在断开和闭合位置之间操作。两个可动触头 16 通过桥的方式彼此固定,并通过电磁装置 20 促动,该电磁装置 20 包括线圈 22,该线圈 22 与固定地附着到可动触头 16 的支承部 18 的触头保持器装置 24 相关联。容纳在触头保持器 24 内部的极弹簧 26 在触头 14、16 之间产生力以保持触头闭合,它决定接触压力 F_p 。

[0017] 触头保持器 24 进一步支承磁性补偿器 30,该磁性补偿器 30 包括通过耦合或者通过简单的挤压而固定在触头桥 18 上的第一磁性部分 32 和第二 U 形磁性部分 34,两个部分安置为使得形成一贯穿开口,触头桥 18 位于该开口中。这样,当触头 14、16 闭合时,磁性补偿器 30 形成电磁体 18、32、34。它的部件安置和尺寸确定成以使得无论它们磨损程度如何在触头 14、16 的闭合位置在两个磁性部分 32、34 之间保持非零的空气间隙 e 。

[0018] 当电流 I 在导体 12 中流动时,排斥力 F_R 产生在触头 14、16 的位置处,并将触头 16 偏压到断开位置。该力 F_R 总是更强的,因为导体 12 为 J 形状的,因此在触头 14、16 处两个分支中的电流在相反方向流动。而且,在由两个磁性部分 32、34 形成的磁性电路中,磁通量 Φ 产生在补偿器 30 内。该通量通过空气间隙 e 并因此在桥 18 和第二 U 形部分 34 之间产生补偿力 F_C ,该补偿力加到弹簧 26 的力 F_p 。

[0019] 如图 2 所示,这样,能够注意到,在第一“正常”操作阶段,特别地,在额定电流下,触头的排斥力 F_R 最小,如同铁手 30 产生的力 F_C 。极弹簧 26 的力 F_p 保证触头 14、16 保持闭合。电流 I 增大得越多,而压力 F_p 保持恒定,排斥力 F_R 增大得越多,铁手 30 的力 F_C 也是如此,其达到形成补偿器 30 的磁性材料的饱和的渐近线 F_{max} 。

[0020] 电磁体 20 其本身在触头 14、16 上施加力 F_E 。传统上,该力 F_E 是恒定的,取决于线圈 22 中流动的电流以保持促动器 20 闭合,其称作保持电流。由于补偿器 30 的构型,电磁体 20 受到由前面的不同的力产生的应力 F ,并且,特别对应铁手 30 和极弹簧 26 的排斥力 F_R 和压力 F_p+F_C 之间的差异。促动器 20 受到的力 F 是“钟”形式的。但是,磁性 U 30 确实直接作用在促动器 20 的可动部分 18、24 上,并且,在强力的情形下,当促动器 20 能够承受的力 F_E 超出时(图 2),施加的应力 F 会导致可动部分 24 扯开。线圈 22 中的电流通常保持最小以减小耗电量,同时保证触头 14、16 的闭合。为了防止扯开,解决方案之一可以通过增大电流而增大促动器 20 的力 F_E ,或者增大铁手 30 的尺寸。

[0021] 根据本发明,提出仅当必要时才改变促动器 20 承受的力 F_E 。特别地,提出使用称作电子线圈的线圈 22,并根据在导体 12 中流动的电流 I 调节其电力供应。如果电流 I 超过额定电流某一阈值,线圈 22 的电力供应增大以使得促动器 20 的力 F_E 超过产生的应力 F 。这样,可以防止扯开而不必增大铁手 30 的尺寸。

[0022] 特别地,选取的阈值 I_0 可以对应接触器 10 承受的最大峰值电流的一半,其使得促动器 20 的线圈 22 中的电流增大可预见。例如,如果接触器 10 设计用于 400A 的额定电流,也就是,极弹簧 26 设计对于每毫秒 8000A 的峰值电力触头 14、16 不断开,尽管从 $15 \times 400 = 6000A$ 起电流 I 被视为故障电流,电流 I 一旦达到 $I_0 = 4000A$,信号就表明线圈 22 的保持电流必须增大。当 100kA 的短路电流 I 在 100 微秒后达到脱扣值而弹簧 26 保持接触器闭合大约 200 微秒时,该阈值 I_0 是适合的,如图 2 所示,促动器 20 承受的最大力 F 尚未达到。其它的可选方案也是可以的。

[0023] 为了伺服控制线圈 22,装置被采用来检测电流 I 超过阈值 I_0 ,或者直接取决于电流的量超过阈值。根据一个实施例,直接通过接触器 10 中存在的电流传感器进行测量。一些接触器 10,尤其是大范围的接触器,实际上能够使用电子磁热保护装置用的电流测量。根据另一实施例,通过适当的传感器检测到的阈值涉及电流 I 施加在接触器 10 的部件上并且特别是在设置用于该目的的第二磁性部分 34 上的力。例如,应变仪插入在磁性补偿器 30 和电磁体 20 之间,并且使得处理电路能够从该测量确定线圈 22 中的电流的伺服控制触发阈值。

[0024] 根据优选实施例,为了更大的精确地和灵敏度,表示电流的量直接在磁性补偿器 30 上得以确定。特别地,如图 3 所示,对于装备有铁手 30 的接触器 10' 的另一实施例,通量 Φ 的探测(exploratory)绕组 40 配合在第二 U 形部分 34 周围。在电线 12、18 中流动的电流 I 在补偿器 30 中产生通量 Φ 。该通量通过绕组 40 进行测量,其利用数值的表格将代

表性的通量值传输到处理装置 42, 例如比较装置。特别地, 感应电压是 $U = 2n \times \pi \times f \times \Phi$ 的形式的, 其中 n 为绕组 40 的圈数, f 为电流 I 的频率。对于频率为 $f = 50\text{Hz}$ 的 4000A 的电流, 通量将为 $1.25 \cdot e^{-04}\text{Wb}$, 其对应 1.98V 的感应电压, 如果探测线圈 40 包括 $n = 50$ 圈的话。处理装置 42 这样能够将 2V 的阈值与感生电压相关联以触发线圈 22 的伺服控制。

[0025] 与测量装置 40 相关联的处理装置 42 使得能够通过快速检测到的供应电流 I 过调 (overshoot) 阈值 I_0 , 特别地通过特征量 (U , 力...) 的过调。装置 44 然后接收对应该过调的信号并将该信息传递到线圈 22 的电力供应以伺服控制电力供应。因为当线圈 22 的电力供应被改变时补偿器 30 闭合, 因此在该改变与促动器 20 施加的力 F_e 的增大之间没有潜在性。而且, 伺服控制装置 44 设计用以快速反应以使得促动器 20 的力 F_e 大于促动器 20 受到的力 F 。在前面的优选实施例中, 促动器 20 承受的峰值力 F 发生在大约 0.35ms 。根据本发明, 优选地, 对于线圈 22 的操作规程的改变预先发生, 并优选地, 在从阈值 I_0 (或者测量的量 U 、 Φ 等的等价物) 过调开始的 200 微秒内。

[0026] 根据图 4A 所示的第一替代实施例, 激励线圈 22 是具有串联配合的至少两个绕组 22A、22B 的系统, 第一保持绕组 22A 具有比第二浪涌 (inrush) 绕组 221B 更高的电阻。例如, 绕组 22A 包括 2400 圈 100 欧的电阻, 绕组 22B 包括 200 圈 1.1 欧姆的电阻。在正常操作中, 保持绕组 22A 是起主要作用的并保证线圈 22 中的电流。在存在过载电流时, 伺服控制装置 44 发送信号到中断装置 46 以断开组件的保持绕组 22A。浪涌电阻 22B 占据优势, 并产生更高的电力供应。对于反应的系统, 中断装置 46 是晶体管类型的是有利的。伺服控制装置 44 一旦接收到表明来自处理装置 42 的过载的信号, 晶体管 46 就被要求断开, 以实现在小于 100 微秒内高速增大电压前部 U_{22} (图 4B)。

[0027] 在另一实施例中, 线圈 22 以电子的方式通过脉宽调制 (PWM) 信号供应。特别地, 线圈 22 的电力供应直接从控制监测装置 48 (图 3) 而得以执行, 针对控制电压产生预定宽度 T 的脉冲。如图 5 所示, 在正常操作规程中, 脉冲信号具有第一频率 f_1 , 例如标称频率 f 的 1% , 从而使得在线圈 22 中获得平均保持电流 I_1 , 所述平均电流 I_1 对应两个脉冲之间减小的电流的平均值。伺服控制装置 44 一旦接收到来自处理 22 的表明过载的信号, 它们就传递脉冲频率增大指令到控制监测装置 48 以使得在第二脉冲频率 f_2 处获得的平均电流 I_2 以充分的方式增大以抵消经受的力 F 。使得频率翻倍, 特别地 $f_2 = \text{固定频率的 } 2\%$, 被证明确实足以实现期望的效果。线圈 22 的电力供应的这种类型的改变也是非常快速的, 特别地, 促动器 20 在 0.1 毫秒内反应。

[0028] 电流 I 一旦返回到额定值, 线圈 22 的伺服控制就优选地通过返回最小保持电流而继续, 也就是, 线圈 22 中的电流在输电线保护开关装置脱扣之前在瞬态电流过程中或者故障阶段增大。

[0029] 尽管已经参照具有触头桥 18 的接触器 10 描述了本发明, 但是本发明并不限于此。本发明可以涉及其它部件, 特别地, 转换开关、继电器或者其它类似装置。本发明优选地用于其中集成有电流传感器的高等级的接触器 10 中, 补偿装置 30 和伺服控制然后能够配合在现有的接触器中。而且, 用于线圈 22 的电流的伺服控制的其它系统能够得以提供, 用于测量表示供应电流 I 的阈值 I_0 的过调量的其它装置也能够得以提供。还可以容忍促动器 20 的部分断开, 因此在“测量的量 / 确定阈值过调和触发伺服控制 / 伺服控制 / 在促动器 20 上实际动作”过程中稍微不那么高速的动作。在促动器 20 的断开和触头 14、16 的断开

开始之间,对应极弹簧 26 的变形(在前面的情形下为大约 4 毫米的距离)的等待时间因此逝去。

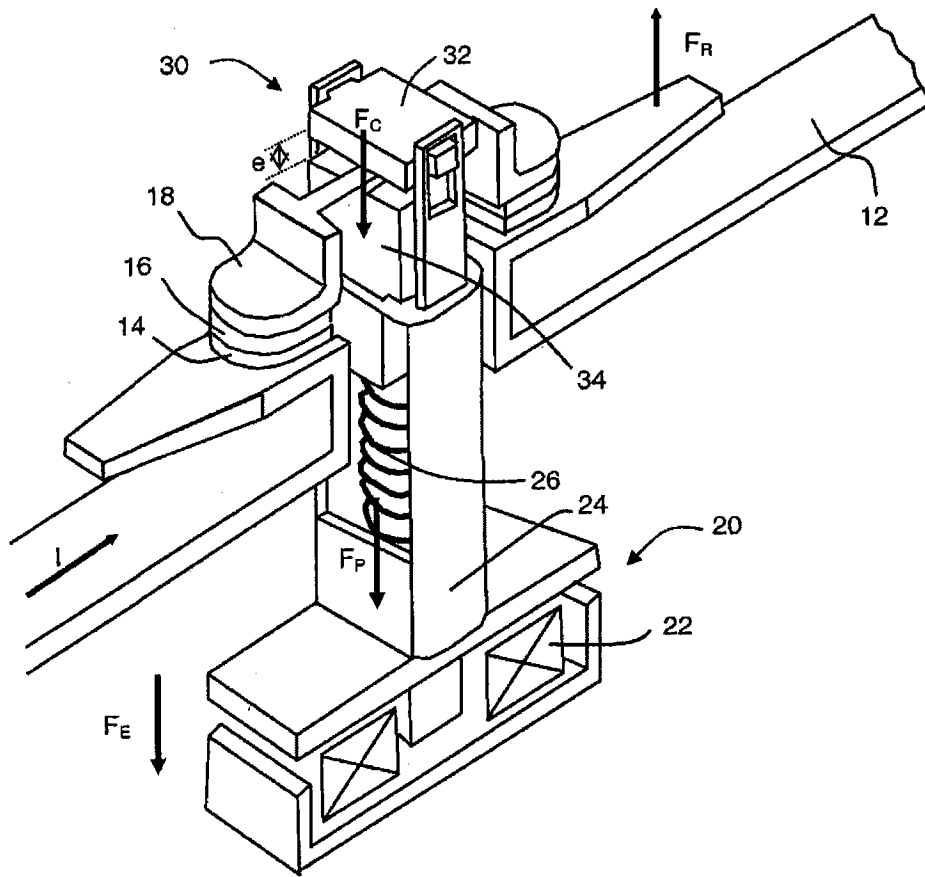


图 1

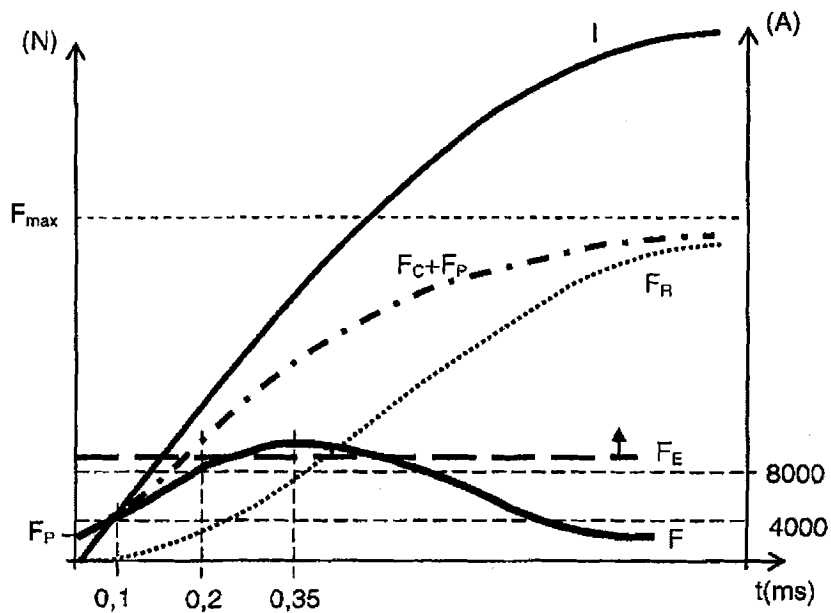


图 2

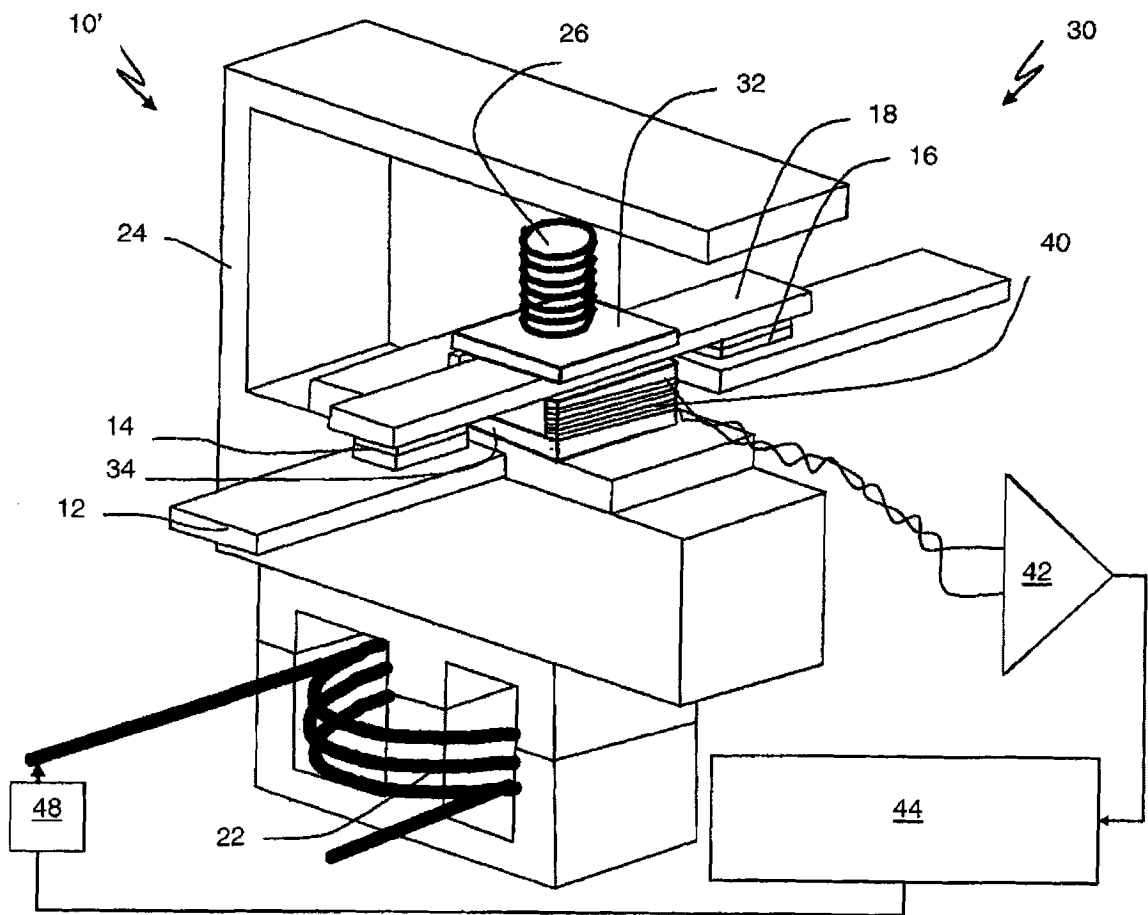


图 3

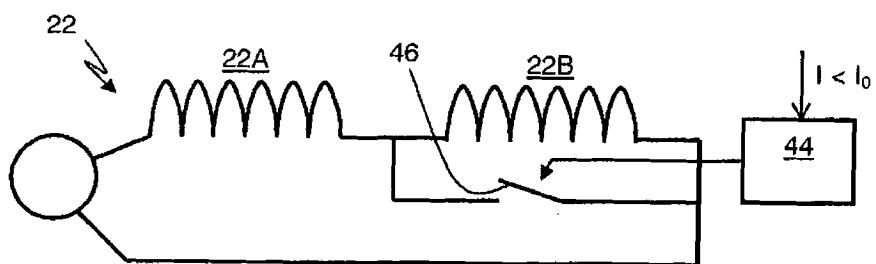


图 4A

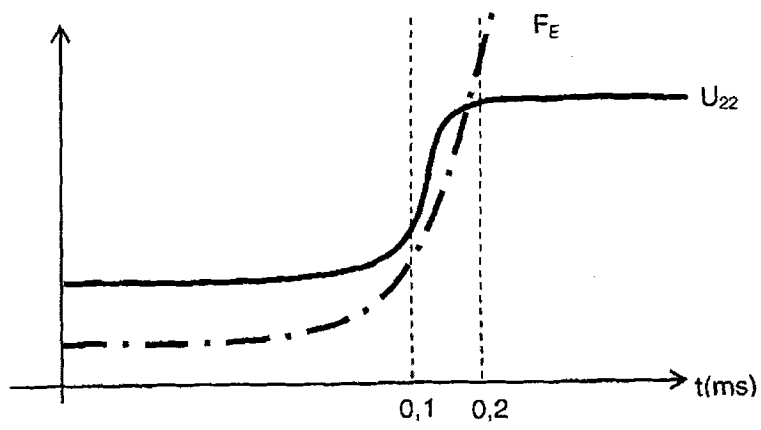


图 4B

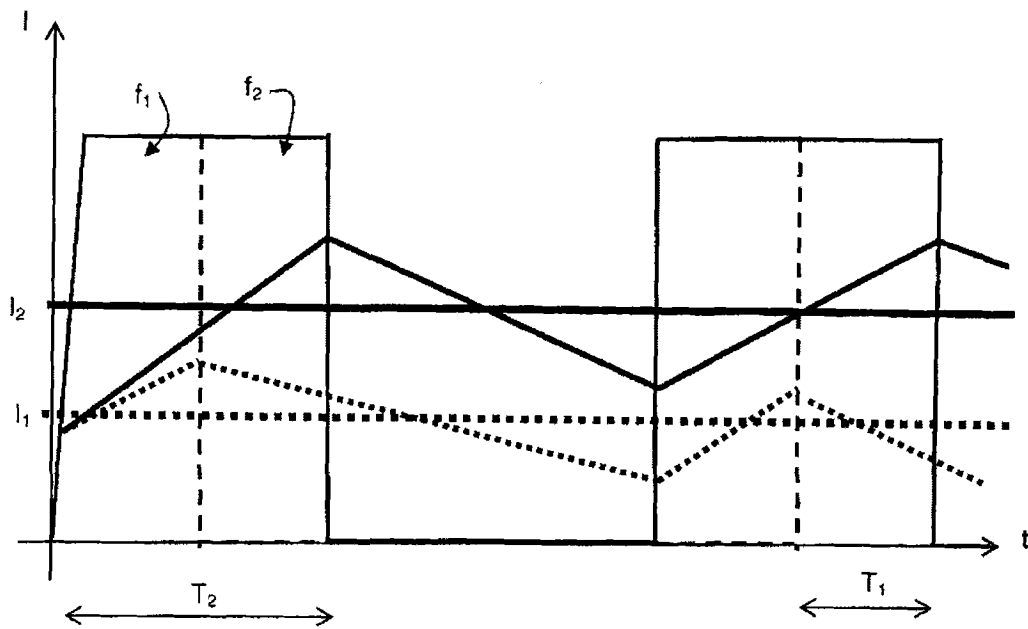


图 5