

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H01H 47/32

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 96198342.6

[45] 授权公告日 2001 年 7 月 25 日

[11] 授权公告号 CN 1068968C

[22] 申请日 1996.11.28 [24] 颁证日 2001.4.19

[21] 申请号 96198342.6

[30] 优先权

[32] 1995.12.5 [33] DE [31] 19545512.6

[86] 国际申请 PCT/DE96/02283 1996.11.28

[87] 国际公布 WO97/21237 德 1997.6.12

[85] 进入国家阶段日期 1998.5.15

[73] 专利权人 西门子公司

地址 联邦德国慕尼黑

[72] 发明人 弗朗兹·乌尔特什

[56] 参考文献

GB 2112213 1983. 7. 13 _

US 3579052 1971. 5. 18 _

审查员 张志杰

[74] 专利代理机构 柳沈知识产权律师事务所

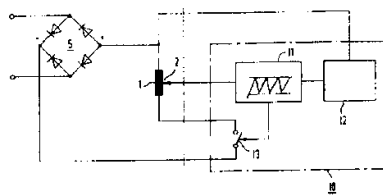
代理人 侯 宇

权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图页数 4 页

[54] 发明名称 开关设备的控制装置

[57] 摘要

一种用于开关设备,尤其是接触器或继电器的控制装置,其通常具有一个磁系统,该磁系统包括一个带有衔铁和磁轭的线圈。在过去已经有人建议采用一种依据一额定曲线按时间调节磁系统中磁通量的装置,其中该额定曲线是对于一磁模型而被精确计算出的。按照本发明,利用所述调节装置(10)在一个预定的与时间及行程无关的范围内调节磁通量。最好利用该调节装置(10)调节通过线圈(1,21)的磁通量。尤其是线圈磁通量被调节的窄范围能够与时间及行程无关,这按照现有技术是不可能实现的。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

权利要求书

1. 一种用于开关设备, 尤其是接触器或继电器的控制装置, 其具有一磁系统和一调节装置, 前者具有带衔铁和磁轭的一线圈, 后者用于调节磁系统中的磁通量, 利用该调节装置可在一预定范围内调节磁通量, 其特征在于, 为了与时间及行程无关地进行调节, 利用调节装置(10)调节线圈(1, 21)中的磁通量, 其中对线圈(1, 21)磁通量范围规定一上阈值及一下阈值, 根据所期望的开关频率选择线圈磁通量受调节的范围宽度。
2. 如权利要求 1 所述的控制装置, 其特征在于, 线圈磁通量受调节的范围宽度在磁通量的 0.01 % 至 10 % 之间, 最好在 0.05 % 至 5 % 之间。
3. 如权利要求 1 所述的控制装置, 其特征在于, 测量在接通和吸持过程中的磁通量并将其用于调节。
4. 如权利要求 1 所述的控制装置, 其特征在于, 所述线圈(1)通过一个可控开关元件(15)和一整流器(5)连接在端电压上。
5. 如权利要求 1 所述的控制装置, 其特征在于, 所述调节装置(10)包含一个监控电压的单元(12), 利用它在电压超过规定的接通阈值, 例如额定电压的 70 % 时, 释放接通过程。
6. 如上述任一项权利要求所述的控制装置, 其特征在于, 设有一个带积分仪(26)的辅助线圈(24)用于测量磁通量。
7. 如权利要求 6 所述的控制装置, 其特征在于, 所述辅助线圈(24)设在磁系统(20)的磁轭(22)上。
8. 如权利要求 1 至 7 中任一项所述的控制装置, 其特征在于, 为测量线圈磁通量设有一磁场探针(34)。
9. 如权利要求 8 所述的控制装置, 其特征在于, 所述磁场探针(34)设置在磁系统(20)的磁轭(22)的一开槽(25)内。
10. 如权利要求 9 所述的控制装置, 其中所述磁系统的磁轭具有一强制空气间隙, 其特征在于, 在磁轭(22)中的所述开槽(25)和强制空气缝隙(30)构成一磁分压器。
11. 如权利要求 10 所述的控制装置, 其特征在于, 所述强制空气缝隙有一预先选定的宽度(b)。

说明书

开关设备的控制装置

5 本发明涉及一种用于开关设备，尤其是用于接触器或继电器的控制装置，该控制装置带有一磁系统以及一调节装置，前者包括衔铁和带一线圈的磁轭，后者用于调节磁系统中的磁通量，利用该控制装置，可在一预定范围内调节磁系统中的磁通量，这样一种控制装置已由 GB 2112 213A 公开。

10 开关设备的驱动装置通常借助一磁系统来工作，到目前为止已有的磁系统必须与开关设备的电压级和/或驱动方式相适配。为此必需有大量的线圈变型。

尤其当采用直流驱动的接触器时，在磁系统的吸动阶段已知必需一高电流以便克服弹簧力。与之相反，在磁系统闭合时，一明显较小的电流就足以可靠保持。为了减小采用直流驱动接触器时的吸持功率，已采用了多种不同
15 技术：例如已知可采用两个电磁线圈，一个用于吸动阶段，另一个用于吸持阶段，其中所述线圈通过一辅助开关可接触。此外在吸持阶段已经有人建议采用脉冲的线圈电压。脉冲性能决定有效线圈电流。当接触器可靠接通时，经过一固定时间后进行换接。

由 DE 3047 488 A1 已知一种用于电磁开关设备的电路布线，其中利用
20 一个双点调节器来调节通过一个吸持磁铁处于闭合状态的保持线圈的电流。为减小吸持功率，经过一给定的时间段之后，转换用于电流调节的阈值。在此借助于通过一霍耳探针的磁通量测量来求得用于电流控制的被测参数。此外由 DE 41 29 265 A1 已知一种带有枢轴衔铁系统的电磁开关设备，其中利用一霍耳探测器测得漏磁通量并通过计算求得的磁通比例参数调节
25 输给线圈的功率。在 DE 36 37 133 中同样通过形成一用于识别最小空气间隙的磁分路来测量漏磁通量。最后由 DE 32 46 739 还已知一种带有磁通传感器的开关接触器，其中在磁系统的磁轭中有一霍耳传感器，它的信号用于控制当达到一预定磁通量时电激励开关接触器。

此外由于卡尔斯鲁厄大学的第 13 期研究班于 1995 年 10 月 4 至 6 日召
30 开的接触器研讨会的会议记录“接触性能和开关”中第 101 页以下研究了由不同原理控制调节的接触器驱动机构。其中也特别描述了一种用于调节磁系

统中磁通量的装置，在该装置中，通过对缠绕在磁铁腿上的一个线圈中的感应电压进行积分来求得磁通量并借助一精确的磁铁模型利用逆模拟方法来计算磁通量的额定预定值。由此专门设定一个与时间相关的磁通量额定曲线。该磁通量产生驱动力并因此与机械运动建立因果联系。

5 由前面已提及的专利 GB 21 12 213A 公开了一种带有电磁驱动机构的开关设备，该驱动机构具有一个位于磁系统中的磁通量传感器以及一个用于磁通量的模拟调节电路。由此为模拟调节所必需的控制元件的高损耗功率产生转换，造成热量增加，因而有必要采用冷却体。此外由 US 3579 052A 公开了一种用于开关设备的控制装置，其中按时间调节吸动力。

10 本发明的目的在于对用于上述类型的开关设备中的控制装置进行简化，一方面致力于减小磁系统的吸持功率，另一方面致力于提高其机械及电力使用寿命。此外使该简化的控制装置可应用于不同的开关设备，使得仅仅必需很少的线圈变型且该磁系统本身能够制作得比目前为止更小。

15 本发明的目的利用本文前言所述类型的控制装置由此来实现，即为了与时间及行程无关地实现控制，利用调节装置调节线圈中的磁通量，其中规定了所述预定范围的上阈值及下阈值，并根据所期望的开关频率可选择线圈磁通量受调节的范围宽度。

20 利用本发明，可以用简单方式实现开关设备的柔软接通，通过由此减少触头弹跳而使触头并进而使整个开关设备获得更长的使用寿命。此外有利之处在于，仅仅必需一个用于吸动和吸持的磁通量范围，该范围可调整为较窄的范围。所述线圈磁通受调节的范围宽度通常位于磁通量的 0.01 % 至 10 % 之间，最好在 0.05 % 至 5 % 之间。线圈磁通量的范围宽度由开关频率确定。

25 本发明基于下述不寻常的认知，即选择线圈中磁通量的额定值最好与状态和位置无关。在一具体的接触器上进行的测试已经表明，为达到磁系统在开启状态下的吸动力和磁系统在闭合状态下的吸持力，磁通量必需要有近似相等的值。在闭合状态下，一明显较低的电流就足以产生这么大的磁通量，因为此时有较大的电感和较小的磁力阻抗。在一给定磁系统中通过对线圈匝数的调节适配使磁通量的值与电压级无关。

30 这样就获得了相对于现有技术的显著优点，在现有技术中，在简化磁系统的结构时，必须根据时间预先选择磁通量。此外有利之处还在于，在一具体的接触器上获得的特性也可转移到其它尺寸的接触器上。尤其通过改变磁

系统的磁轭中的强制空气间隙，也可相应获得适配的性能。

本发明的其它细节和优点由下面借助附图对实施例的说明及其它从属权利要求来获得，附图中：

图 1 所示为用于一磁系统的控制装置的原理性结构；

5 图 2 为磁通量和电流曲线在一窄范围内被调节的图解；

图 3 所示为通过一辅助线圈来测量磁系统中的线圈磁通量的原理图；

图 4 所示为通过一磁场探头测量线圈磁通的示意图；

图 5 所示为由磁轭和衔铁组成的磁系统的结构，其中可看到强制空气缝隙。

10 各附图中相同的或起相同作用的元件具有相同的附图标记。这些附图被部分地得以共同说明。

在这些附图中，附图标记 1 表示一个线圈，它是用于开关设备的一磁系统的部件。在图 1 中专门示出作为电感的线圈 1，它通过一整流电桥 5 与交流电网的接线端相连。线圈 1 配有一个用于探测磁通的传感器 2。

15 在图 1 中，10 表示原来用于调节磁通量的装置。它包含一个阈识别单元 11 和一个电压监控单元 12 以及一个可控开关元件 13。通过该可控开关元件 13，例如一晶体三级管，所述线圈 1 上接有整流端电压。

单元 12 中的电压监测用于当电压超过一定的接通阈值，例如额定电压的 70 % 时，释放接通过程。由此可以阻止接触器在主接点上保持悬挂和熔
20 结。

在释放之后，测量通过线圈 1 的磁通量，亦即线圈磁通量，而并不测量在接通过程中在磁系统的工作间隙中的磁通量，然后将所测值用于调节控制。为线圈磁通量确定一上阈值和一下阈值。只要线圈磁通量保持在上阈值之下，该开关元件 13 就保持闭合。当超过上阈值时，就断开所述开关元件
25 13，线圈磁通量又重新变小。当低于下阈值时又重新闭合所述开关元件 13。

通过这样的调节就可以实现通过线圈 1 的磁通量保持在预定界限内，从而可在这样一个范围内调节线圈磁通量，即线圈磁通量的 0.01 % 和 10 % 之间，尤其在 0.05 % 至 5 % 之间。

为了使调节范围进一步规格化，在西门子公司的接触器 3TF 56 上进行
30 过试验，以获得用于模拟计算的基础资料。这一试验结果在图 2 中示出，其中分别示出作为时间函数的磁通量 Φ 和有关电流 I 。如图例所示，对于一个

1.35 至 1.4V.s 的磁通量而言，一个 400Hz 的开关频率实现约 3.6 % 的窗口宽度。由于尽可能地期望频率在高范围之外，即在约 20KHz 之上，从而使得窗口宽度值在 0.01 % 以下。因此可以这样的方式确定一个到目前为止未考虑到的狭窄范围。

5 由图 2 可进一步知道，线圈磁通量 $\phi(t)$ 与时间无关。而对电流曲线 $I(t)$ 来说则正好相反，按照曲线电流 I 在约 50ms 后下降。

为了在预定的窄范围内调节磁通量，有必要采用已知的不同方法探测线圈磁通。

10 如图 3 所示，磁系统 20 由线圈 21(相应于图 1 中的线圈 1)，磁轭 22 和衔铁 23 构成。在磁系统 20 的磁轭 22 上安设有一个辅助线圈 24，它用于测量感应电压。该感应电压对时间求积分得到一个用于改变线圈磁通的量值。其所能达到的精确度在吸动阶段已足够。由于在吸持阶段的感应电压不可掌握，在测量过程中的偏移误差可能会导致积分仪的漂移，因而必须采取适合的补偿措施。

15 如图 4 所示，在如图 3 所示的同一个磁系统 20 上安装一个磁场探针 34，该探针测量 B(加速)磁场或 H(均强)磁场。为此可能必须在磁系统 20 中设置一开槽 25。所述 B 磁场或 H 磁场是对通过线圈 21 的磁通量的测定。在此情形下特别有利的是不需要积分仪。

20 图 5 基本上由图 1 和图 4 组合而成。在电控制模块中，用于图 1 所示线圈 1 或图 4 所示线圈 21 的控制线路通过一个二极管桥接。在槽 25 中插入一合适的磁场探针 34。

在图 5 中利用了这一点，即在磁轭 22 中最好有一强制空气缝隙 30。通常在制造由片状铁片组成的磁轭时，就已设有这种强制空气缝隙并用一种绝缘材料制的薄膜来填充，以便这两个磁轭部件稳固连接。

25 在图 5 所示布置中，通过开槽 25 和强制空气缝隙 30 的特殊几何形状，在强制空气缝隙 30 和开槽 25 之间实现一个磁分压器。通过改变几何形状来影响磁性能。一更窄的强制空气缝隙使为吸持所必需的线圈磁通减小很多，然而对于为在断开状态施加吸动力所必需的线圈磁通量却几乎没有影响。因此强制空气缝隙的宽度 b 变化尤其可应用于调节适配在闭合状态所需的磁通
30 量，使其具有和在断开状态下所需磁通量的同等量值。

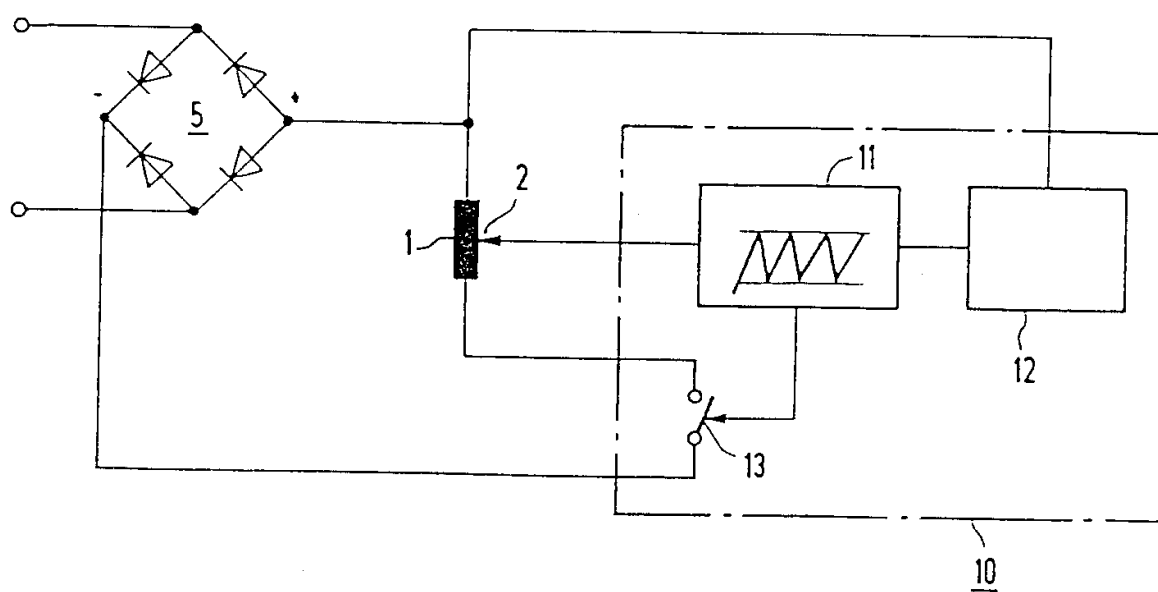


图 1

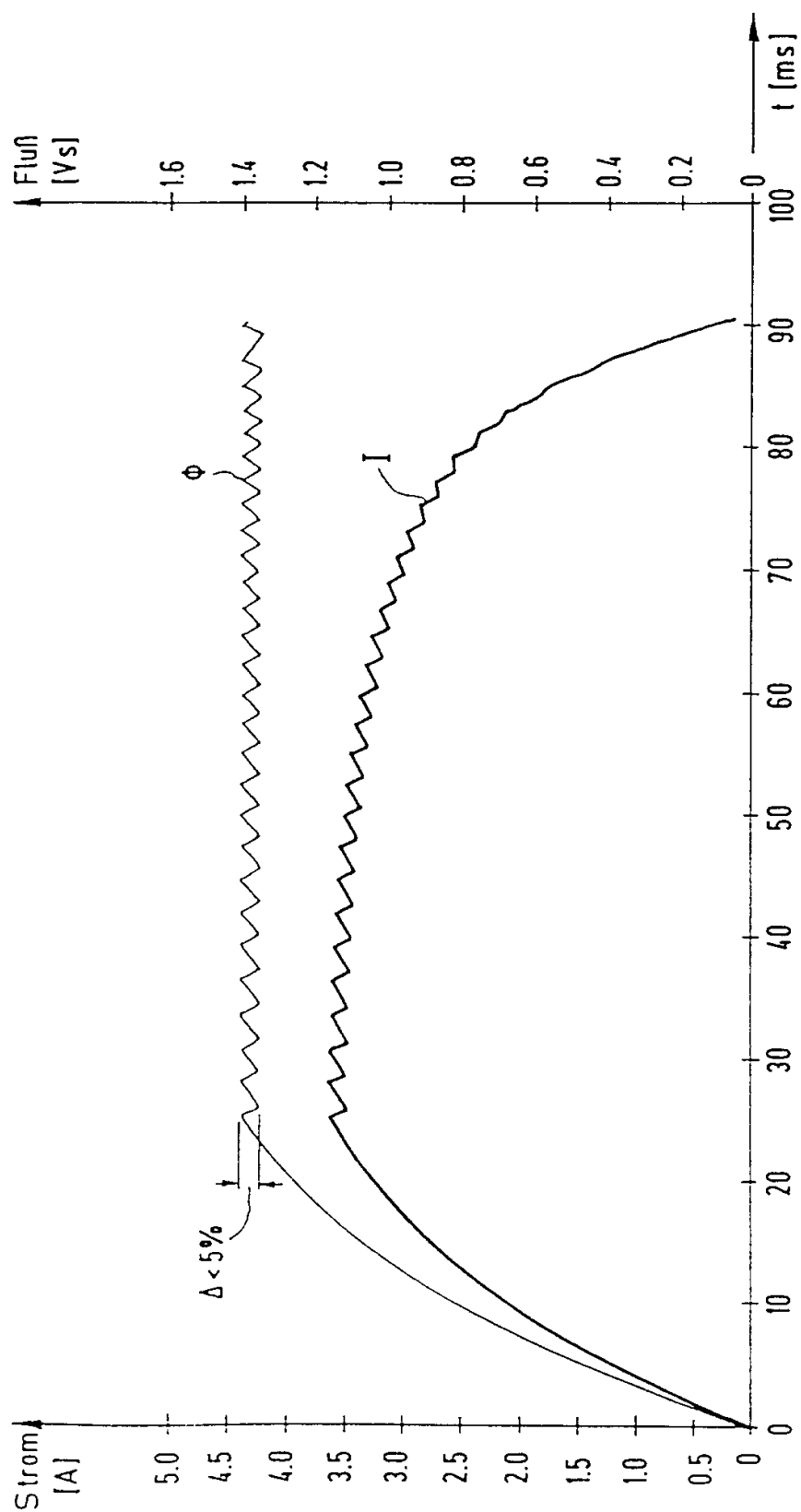


图 2

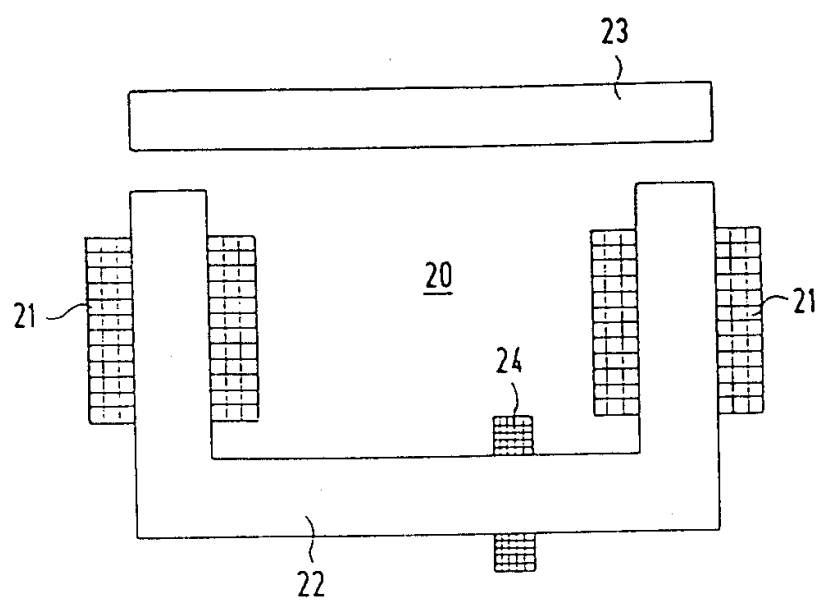


图 3

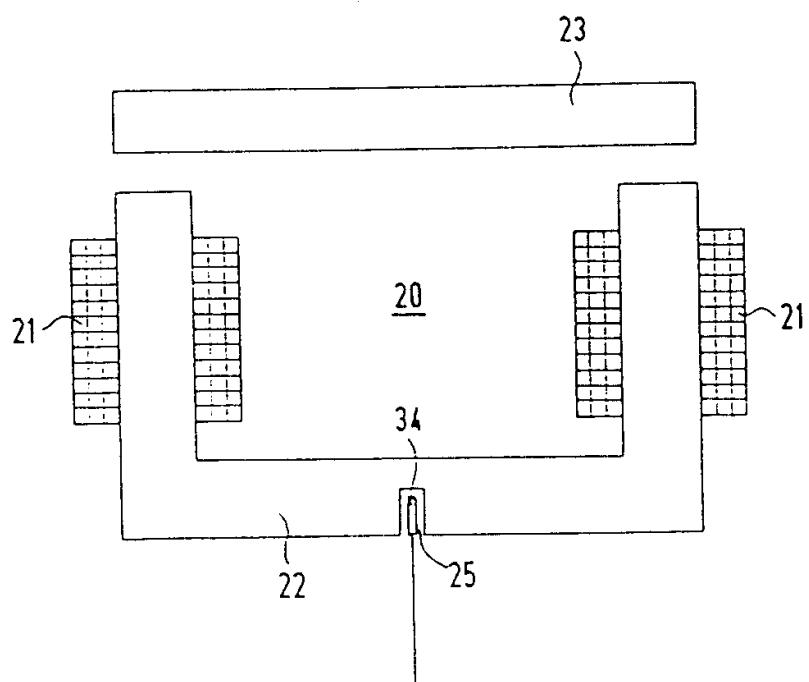


图 4

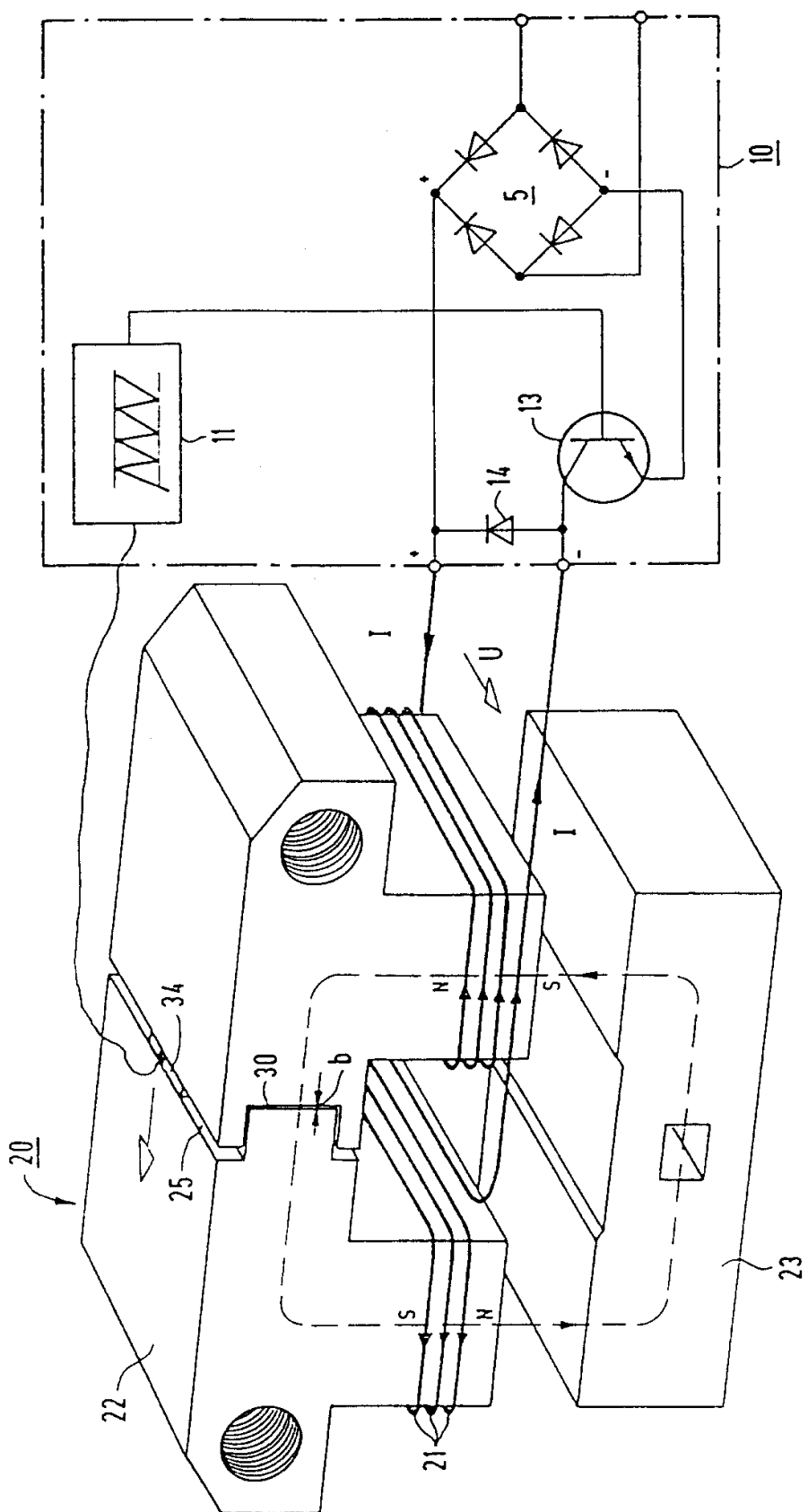


图 5