



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111243825 A

(43)申请公布日 2020.06.05

(21)申请号 201811443160.8

(22)申请日 2018.11.29

(71)申请人 阿尔伯特·莫伊雷尔

地址 瑞士格吕奇阿尔卑

(72)发明人 乌尔斯·迈耶

(74)专利代理机构 隆天知识产权代理有限公司

72003

代理人 黄艳 谢强

(51)Int.Cl.

H01F 13/00(2006.01)

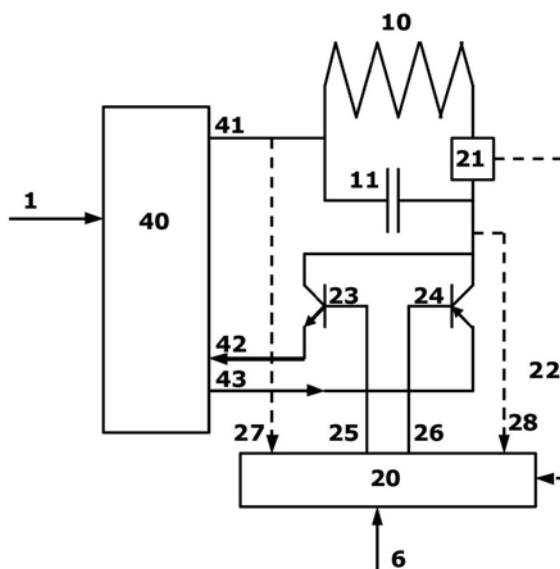
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

用于使铁磁材料消磁的装置

(57)摘要

本发明涉及一种借助于电流流过的线圈产生极性交变的磁场以使铁磁材料消磁的装置,该装置是特别有利的、工艺技术稳定、结构简单且节能。该装置包括:呈磁线圈形式的电感器和电容器,二者一起形成电谐振电路;和用于提供电能的电路,其特征在于,在所述谐振电路中存在的电压和电流的振荡自动地和唯一地在谐振频率中被建立并被维持。



1. 一种用于对铁磁材料消磁的装置,包括:呈磁线圈形式的电感器和电容器,二者一起形成电谐振电路;和用于提供电能的电路,其特征在于,在所述谐振电路中存在的电压和电流的振荡自动地和唯一地在谐振频率中被建立并被维持。

2. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述用于提供电能的电路由在谐振电路中存在的电压和电流的大小被时钟脉冲地控制。

3. 根据权利要求2所述的装置,其特征在于,所述用于提供电能的电路针对所述谐振电路被调节到所述谐振电路中的交流电压的预设的额定值。

4. 根据权利要求2所述的装置,其特征在于,所述用于提供电能的电路针对所述谐振电路被调节到所述谐振电路中的交流电流的预设的额定值。

5. 根据权利要求1或2所述的装置,其特征在于,对所述谐振电路的能量供应通过时钟脉冲地接通外部电压源来实现。

6. 根据权利要求1或2所述的装置,其特征在于,对所述谐振电路的能量供应通过时钟脉冲地接通外部电流源来实现。

7. 根据权利要求5或6所述的装置,其特征在于,提供能量的电压源以两个极性交替的方式被接通。

8. 根据权利要求5或6所述的装置,其特征在于,提供能量的电路与双极电压源一起工作,其中,两个极性通过两个开关元件交替地被接通。

9. 根据权利要求5或6所述的装置,其特征在于,形成所述振荡电路的所述线圈设有中心抽头,其中,提供能量的电路与单极电压源一起工作并交替地供电到所述线圈的两个端部端子上。

10. 根据权利要求5或6所述的装置,在使用单极电压源的情况下,其特征在于,提供能量的电路被设计为桥接电路,从而使所供应的电流交替地在两个方向上供给到所述谐振电路中。

用于使铁磁材料消磁的装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于使铁磁材料消磁的装置。

背景技术

[0002] 为了使铁磁材料消磁,使用随着递减的振幅而极性变化的磁场。这些磁场由导体线圈产生,在下文中简称为线圈,电流相应于所期望的磁场强度流过这些导体线圈。通过适当地控制电流强度来形成磁场的该递减振幅。由此形成时变磁场,待消磁的物体暴露在该时变磁场中。替代地,使用极性连续变化的时不变(zeitlich konstantes)磁场,在此,待消磁的物体被从最大场强的区域移出到无磁场的环境中。

发明内容

[0003] 本发明涉及一种用于借助载流线圈(stromdurchflossenen Spule)产生磁场的装置,该装置是特别有利的、工艺技术稳定、结构简单并且节能。

附图说明

[0004] 图1示意性示出了用于以固定频率和可变电压向磁线圈馈电的已知类型的系统。

[0005] 图2示意性示出了在串联谐振电路中以电压源向磁线圈馈电。

[0006] 图3示意性示出了在并联谐振电路中以脉冲式接通电容器向磁线圈馈电。

[0007] 图4示出了用于以谐振频率通过双极馈电向磁线圈馈电的电路。

[0008] 图5示出了用于以谐振频率进行自动控制的电路。

[0009] 图6示出了用于以谐振频率通过单极馈电向磁线圈馈电的电路,该磁线圈具有中心抽头。

[0010] 图7示出了用于以谐振频率利用单极馈电通过用于开关元件的桥接电路向磁线圈馈电电路。

[0011] 其中,附图标记说明如下:

[0012] 1 电源电压

[0013] 2 整流器

[0014] 3 直流中间电路

[0015] 4 功率放大器

[0016] 5 包络线发生器

[0017] 6 振幅额定值

[0018] 7 振荡电路

[0019] 8 额定值信号

[0020] 9 线圈电压

[0021] 10 消磁线圈

[0022] 11 振荡电容器

- [0023] 12 电压源
- [0024] 13 线圈电流
- [0025] 14 电流源
- [0026] 15 线圈电压
- [0027] 16 开关
- [0028] 20 控制电路
- [0029] 21 分流器
- [0030] 22 电流实际值信号
- [0031] 23 N-功率开关
- [0032] 24 P-功率开关
- [0033] 25 用于N-功率开关的控制信号
- [0034] 26 用于P-功率开关的控制信号
- [0035] 27 谐振电路馈电侧的实际值电压
- [0036] 28 谐振电路开关侧的实际值电压
- [0037] 30 差分放大器
- [0038] 31 谐振电路电压实际值信号
- [0039] 32 阈值开关零电压
- [0040] 33 极性信号电压
- [0041] 34 阈值开关零电流
- [0042] 35 极性信号电流
- [0043] 36 开关逻辑
- [0044] 37 电压调节器
- [0045] 38 时钟调整信号
- [0046] 40 双极直流电压源
- [0047] 41 馈电电压中间点
- [0048] 42 负馈电电压
- [0049] 43 正馈电电压
- [0050] 44 单极直流电压源
- [0051] 45 馈电电压,正极
- [0052] 46 馈电电压,负极
- [0053] 50 控制电路
- [0054] 51 带中心抽头的线圈
- [0055] 52 NPN功率开关
- [0056] 53 用于功率开关的控制信号
- [0057] 60 控制电路
- [0058] 61 线圈上的电压抽头
- [0059] 62,63,64,65 桥接电路中的功率部件
- [0060] 66,67,68,69 用于功率部件的控制信号

具体实施方式

[0061] 在图1中示意性示出了一种已知的用于产生磁场的装置,其例如用于使铁磁材料消磁。电源电压1供电给整流器2,该整流器向直流中间电路3馈电。功率放大器4产生用于向线圈10馈电的电压9。向该功率放大器提供额定值信号8,该额定值信号来源于振荡电路7中。该振荡电路产生具有固定频率和可调振幅的正弦信号。该可调节的系统的包络线(Hüllkurve)与根据现有技术的变频器相同。其已经具有利用预定频率和振幅的时不变磁场消磁的功能。为了利用时变磁场消磁,将用于电压9的正弦额定值信号8提供给功率放大器4。该额定值信号8在振荡电路7中产生。额定值信号8的振幅在包络线的时间进程中以脉冲的形式产生,该包络线在控制器5中生成成为振幅额定值6。

[0062] 通过添加适用于目的的控制器,这种系统可以通过工业变频器或逆变器来实现用于带感应电动机的驱动器。

[0063] 这种技术方案的缺点一方面在于缺乏过程技术控制,这是由于根据对线圈的充电而导致不同的电感所给定的。流过线圈的电流和由此产生的磁场根据所施加的频率和电压仅不准确地被确定。但更重要的是这种电路的无功电流要求。功率件必须提供这种无功电流,并因此依据线圈的视在功率来设计。这通过电路中的相应的大损耗来表示出。最后,市售的变频器原则上被设计用于提供如工业电动机所需的三相电压。但是,只有其中一相被用于消磁线圈的馈电。为此目的,要以多余的方式配备市售的变频器并造成结构不必要地复杂。它们被用于消磁目的,如同在Maurer Magnetic AG出版的出版物“为大面积物体消磁作为焊接过程之前的工艺准备”(“Entmagnetisieren von **grossflächigen** Objekten als Prozessvorbereitung vor Schweissverfahren”)第3页和第9页中得知的那样。

[0064] 通过电容器产生该无功电流,可以消除不能充分利用的电路的与线圈的无功电流要求相关的缺点。在图2中示出了相应的基本配置。电容器11与线圈10串联设置,从而形成串联谐振电路。由直流中间电路3馈电的电压源12(通常为变频器)向该串联谐振电路提供工作电压。该电压源本身也加入到线圈10和电容器11的串联连接中。所得到的电流13以已知的方式取决于谐振电路的馈电频率和谐振频率的调整(Abstimmung)。这必须被视为缺点,因为该谐振频率取决于对具有铁磁材料的线圈10的充电。该效应被应用于专利文献CH698521所描述的方法中。通过关于谐振电路的齿形来调整馈电频率,可以根据铁磁材料的数量有针对性地在谐振点方向上移动工作点。随着铁磁材料数量的增加,这提高了整个装置的效率。

[0065] 这种技术方案以馈电频率有针对性偏离谐振电路的谐振频率为前提,并导致整个电路的效率损失。

[0066] 原则上,还可以将由线圈10和电容器11构成的谐振电路作为并联谐振电路工作。这示出于图3中。由直流中间电路3馈电的电流源14在开关16断开时对电容器充电。如果电压15达到其目标值,则电流源14断开并且开关16闭合。该由线圈10和电容器11形成的谐振电路现在以其谐振频率振荡。该电路的典型应用是用于电视机的彩色显像管的消磁,如专利文献US4599673中所描述的。该电路设计也在专利文献EP0021274中进行了说明,其被以各种方式应用。但是,其性能并不足以使由现代的钢制成的工业构件和产品消磁。在自由衰减的谐振电路中,电流振幅的下降对于质量上令人满意的消磁结果而言发生得太快。在专利文献EP0282290中描述了一种用于对电视显像管消磁的电路,其通过周期性地接入第二

电容器来减慢该衰减。从该专利可以看出,这与消磁电流的振幅进程(Amplitudenverlauf)的不对称有关。然而,这种不对称阻碍消磁过程中的过程可靠性。

[0067] 在下文中描述的装置具有这样的构思,即,所述谐振电路不是由交流电压源或交流电流源馈电,而是其能量损失被用作负电阻的电路来补偿。这种谐振电路基本上在谐振点处工作。因此,谐振频率连续且直接地跟随当前存在的线圈电感。线圈中铁磁材料数量的影响直接通过调整频率来补偿。该电路始终以最优的效率工作。这也意味着电路所需元件得到最好的利用,并且在消磁过程的效果方面是最优的。

[0068] 图4示出了这种电路的结构。电源电压1在双极馈电电路40中被转换为具有公共中间点41的正直流电压42和负直流电压43。该中间点连接到由线圈10和电容器11形成的谐振电路的一极。该谐振电路的另一极连接到两个功率开关23和24,这些功率开关在此以晶体管符号示出。该谐振电路的电压在两极上被量取为测量值27(馈电侧的谐振电路电压的实际值)或28(开关侧的谐振电路电压实际值)。在谐振电路中流动的电流被分流器21量取为电流实际值信号22。N-功率开关23将谐振电路连接到负馈电电压42,P-功率开关24同样将其连接到正馈电电压43。在这两个功率开关中所使用的半导体元件可以是双极晶体管、达林顿晶体管(Darlington-Transistoren)、绝缘栅双极晶体管或场效应晶体管。通过信号25或26进行接通和关断意义下的操控。根据由测量值27或28得到的谐振电路电压的指示和由测量值22得到的谐振电路电流的指示以及该谐振电路电压的振幅的额定值6,控制电路20产生这两个信号25和26。

[0069] 图4中所示出的控制电路20的功能在图5中示出。差分放大器30根据测量值27和28确定用于谐振电路电压的实际值信号31。阈值开关32由此形成一数字信号33,该数字信号包括两个值,分别是对应于正谐振电路电压的1和对应于负谐振电路电压的0。阈值开关34根据电流实际值信号22形成数字信号35,该数字信号包括两个值,分别是对应于正电流的1和对应于负电流的0。电压调节器37根据振幅额定值6和实际值信号31形成数字时钟调整信号38。开关逻辑36根据信号33、35和38的状态确定用于两个功率开关的控制信号25和26。这将如下地实现:当谐振电路电压在正方向上超过零值(数字信号33从0变到1)时,P-功率开关24接通。然后其遵循由信号38给定的时钟,直至当电流在负方向上过零(Nulldurchgang)时其关闭(数字信号35从1变到0)。当谐振电路电压在负方向上超过零值(数字信号33从1变到0)时,N-功率开关23接通。然后其遵循由信号38给定的时钟,直至当电流在正方向上过零时其关闭(数字信号35从0变到1)。通过这种方式,通过与相位相关的、被调节计量的供电来补偿谐振电路中的损耗。该电路的作用相当于一负电阻,其与谐振电路并联设置。所产生的振荡频率对应于自然的谐振频率,其由线圈的电感值和电容器的电容值给定。可以利用振幅额定值6来控制谐振电路电压的振幅。

[0070] 图6示出了用于以谐振频率通过单极馈电向磁线圈馈电的电路,该磁线圈具有中心抽头。电源电压1在馈电电路44中被转换成直流电压,该直流电压具有正极45和负极46。正极45连接到线圈51的中间点,该线圈与电容器11形成谐振电路。该谐振电路的两个极分别连接一个同类型的功率开关52,这些功率开关在这里以晶体管符号示出。该谐振电路上的电压在两极被量取为测量值27或实际值28。

[0071] 在谐振电路中流动的电流通过分流器21被量取为电流实际值信号22。两个功率开关52将该谐振电路连接到馈电电压的负极46。在这两个功率开关中所使用的半导体元件可

以是双极晶体管、达林顿晶体管、绝缘栅双极晶体管或场效应晶体管。通过信号53进行接通和关断意义下的操控,这些信号是由控制电路50以类似于图5所示的工作方式产生的。这种单极馈电和两个功率开关的同类型代表了这种实施方式的特殊优点。

[0072] 图7示出了用于以谐振频率利用单极馈电并且通过桥接电路的操控来向磁线圈馈电的电路。电源电压1在馈电电路44中被转换成具有正极45和负极46的直流电压。该馈电电压到达从变频器和伺服放大器已知的桥接电路上,该桥接电路包括功率开关62、63、64和65。线圈10和电容器11形成谐振电路。该谐振电路的两个极位于所述桥接电路的对角线上。谐振电路电压通过两个电压抽头61传输到控制电路。在谐振电路中流动的电流通过分流器21被量取为电流实际值信号22。整个桥接电路优选设计为集成模块。通过信号66、67、68、69进行对各个桥臂的接通和关断意义下的操控,这些信号是由控制电路60以类似于图5所示的工作方式产生的。这种实施方式的特殊优点在于使用了构造为集成模块的功率部件。

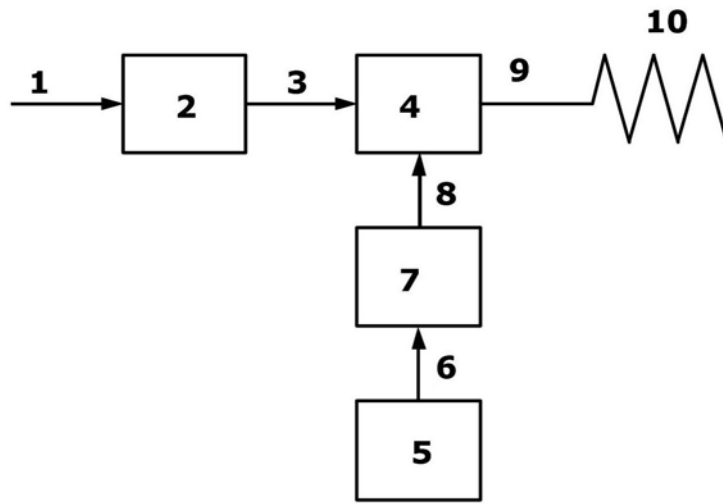


图1

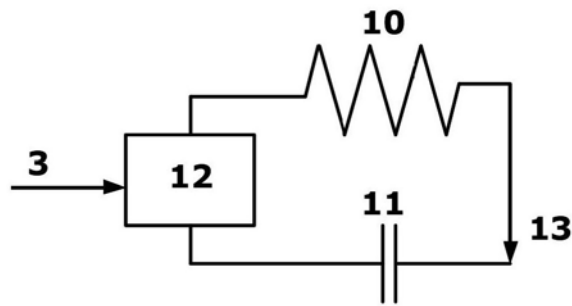


图2

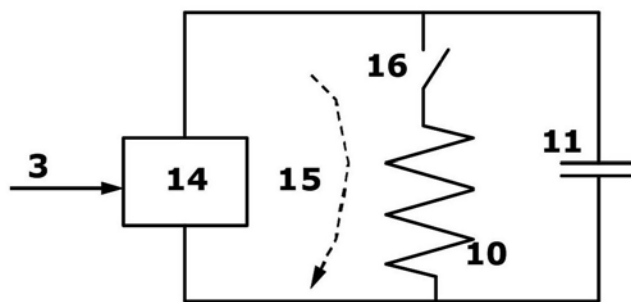


图3

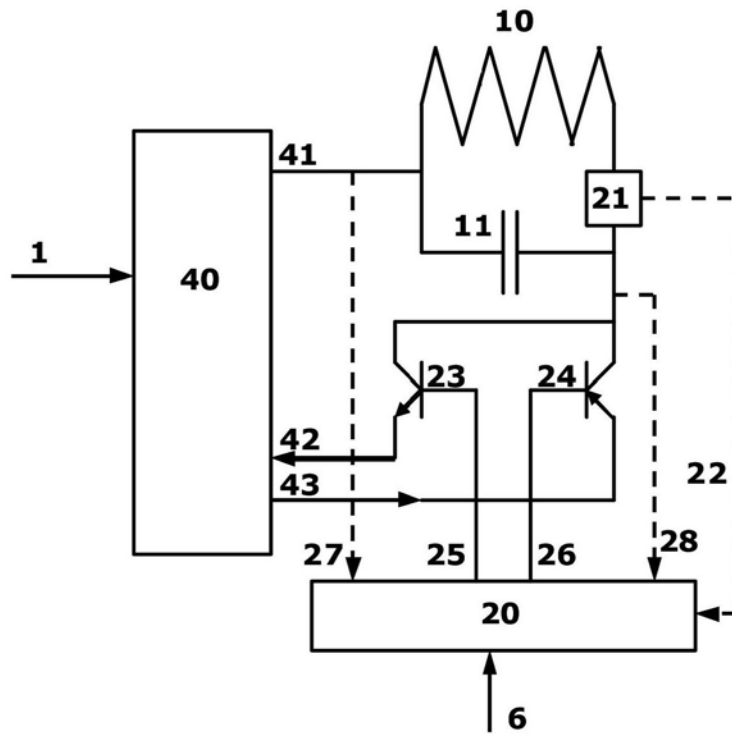


图4

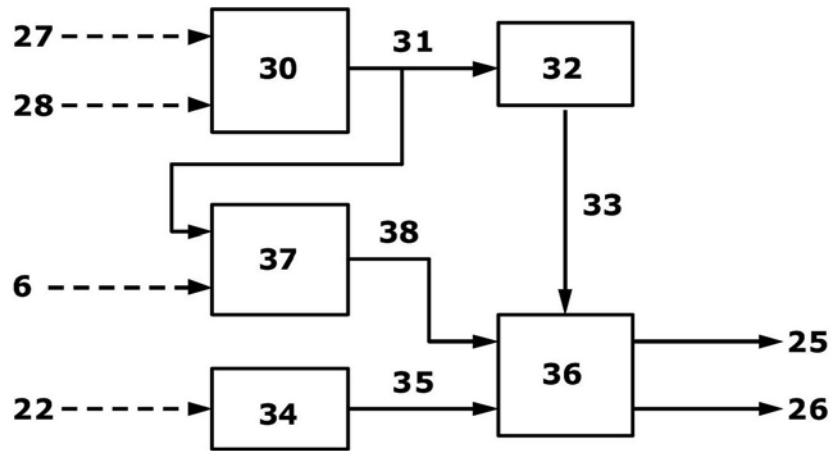


图5

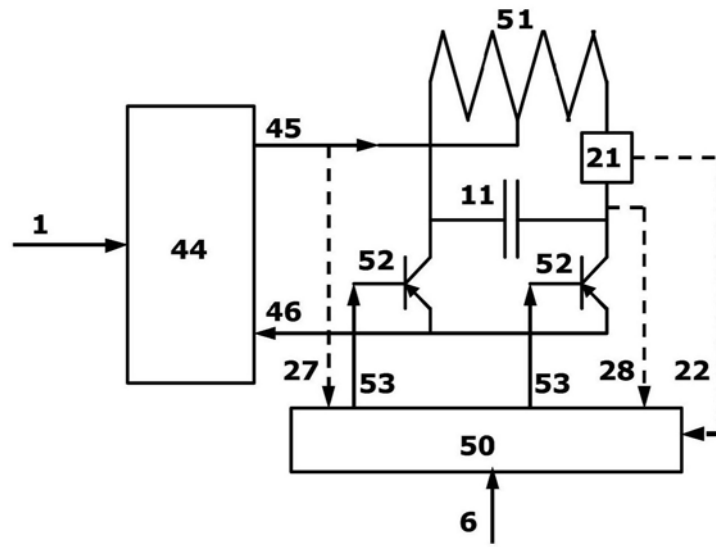


图6

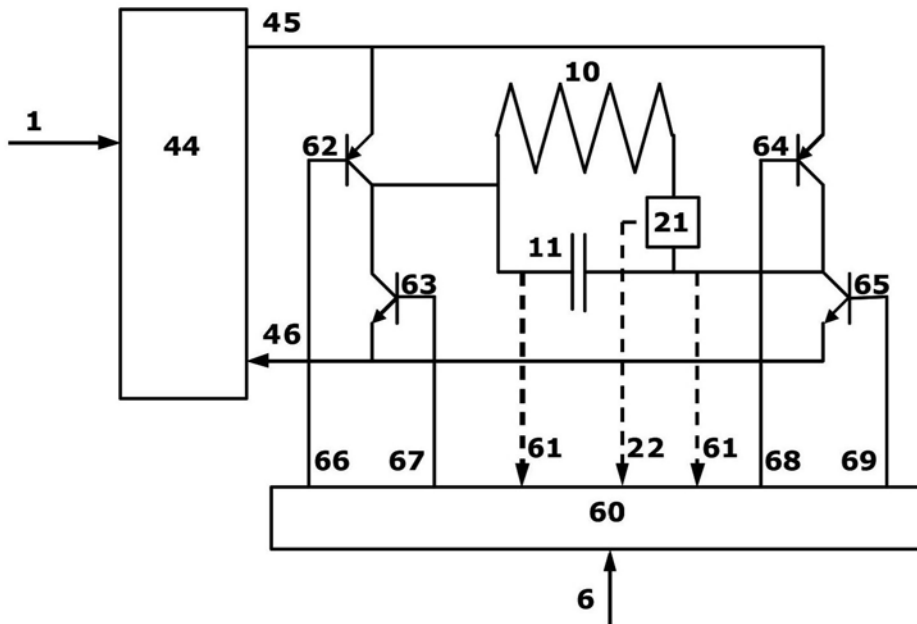


图7