

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101185145 B

(45) 授权公告日 2011. 03. 16

(21) 申请号 200680018770. 2

(22) 申请日 2006. 06. 29

(30) 优先权数据

102005030376. 5 2005. 06. 29 DE

(85) PCT申请进入国家阶段日

2007. 11. 28

(86) PCT申请的申请数据

PCT/EP2006/063708 2006. 06. 29

(87) PCT申请的公布数据

W02007/000474 DE 2007. 01. 04

(73) 专利权人 西门子公司

地址 德国慕尼黑

(72) 发明人 彼得·埃克尔 约翰·霍夫里克特

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 张亮

(51) Int. Cl.

H01F 3/02 (2006. 01)

H01F 3/04 (2006. 01)

H01F 7/16 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 2172906 Y, 1994. 07. 27, 参见说明书第 4 页第 2 段、附图 2.

US 3201731, 1965. 08. 17, 全文.

US 4042898, 1977. 08. 16, 全文.

US 3410980, 1968. 11. 12, 全文.

EP 1193724 A2, 2002. 04. 03, 全文.

CN 1625791 A, 2005. 06. 08, 全文.

审查员 黄万国

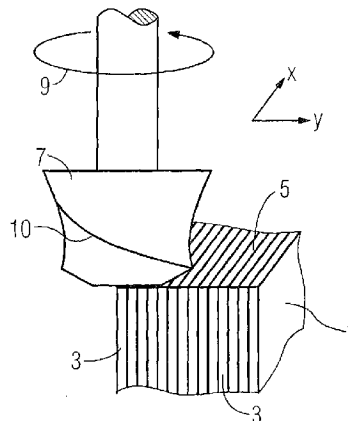
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 7 页

(54) 发明名称

电磁体极面的制备方法、衔铁、磁轭、电磁体和机电开关设备

(57) 摘要

本发明涉及一种制备一电磁体 (12) 的一金属闭合元件 (1) 的极面的方法, 所述电磁体特别用于一机电开关设备, 所述方法包括通过一切削加工方法将所述闭合元件 (1) 的一未经加工的冲压件的表面加工成所述极面 (5) 的步骤。本发明还涉及一种衔铁、一种磁轭、一种电磁体和一种开关设备。



1. 一种制备一电磁体 (12) 的一金属闭合元件 (1) 的一极面的方法, 所述电磁体用于一机电开关设备,

其特征在于,

通过一切削加工方法将所述闭合元件 (1) 的一未经加工的冲压件的一个表面加工成所述极面 (5),

将一叠片组用作所述未经加工的冲压件, 其中, 所述叠片组的叠片 (3) 以垂直于所述表面的方向堆叠, 所述叠片 (3) 通过铆钉 (32) 连接在一起, 其中, 在用所述切削加工方法对所述冲压件进行加工之前, 将所述冲压件夹紧在靠近所述切削加工方法的加工平面处, 在所述铆钉旁边提升所述冲压件。

2. 根据权利要求 1 所述的方法, 其中, 所述加工平面为铣削平面。

3. 根据权利要求 1 所述的方法, 其中, 借助一提升装置 (630) 提升所述冲压件, 所述提升装置建构为, 其将所述冲压件夹紧在靠近所述切削加工方法的加工平面处。

4. 根据权利要求 3 所述的方法, 其中, 所述提升装置 (630) 建构为用于提升一行冲压件 (520)。

5. 根据权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 所述切削加工方法为铣削。

6. 根据权利要求 5 所述的方法, 其特征在于, 借助铣削工具的进给速度和转速作为输入变量对表面铣削进行开环和 / 或闭环控制。

7. 根据权利要求 5 所述的方法, 其中, 以垂直于所述叠片 (3) 的方向进行铣削。

8. 根据权利要求 5 所述的方法, 其中, 以来回的交替方向进行铣削。

9. 一种用于一机电开关设备用电磁体 (12) 的衔铁 (14), 其特征在于,

所述衔铁的至少一个极面 (24 ;31) 按一根据权利要求 1 至 8 中任一项权利要求所述的方法制备而成。

10. 根据权利要求 9 所述的衔铁 (14), 其特征在于,

所述衔铁 (14) 的两个极心 (22) 的极面 (24) 按一根据权利要求 1 至 8 中任一项权利要求所述的方法制备而成, 所述衔铁 (14) 的中间极心 (32) 的极面 (31) 按一根据权利要求 1 至 8 中任一项权利要求所述的方法制备而成。

11. 一种用于一机电开关设备用电磁体 (12) 的金属磁轭 (15), 其特征在于,

所述磁轭 (15) 的至少一个极面 (24 ;41) 按一根据权利要求 1 至 8 中任一项权利要求所述的方法制备而成。

12. 根据权利要求 11 所述的金属磁轭 (15), 其中, 两个极心 (20) 的极面 (24) 按一根据权利要求 1 至 8 中任一项权利要求所述的方法制备而成。

13. 一种用于一机电开关设备的电磁体 (12), 其具有

i) 一金属闭合元件 (1), 其极面 (5 ;24 ;31 ;41) 按一根据权利要求 1 至 8 中任一项权利要求所述的方法制备而成 ;或

ii) 根据权利要求 9 或 10 所述的一衔铁 (14) ;或

iii) 根据权利要求 11 或 12 所述的一磁轭 (15)。

14. 一种为接触器或继电器的机电开关设备，
其特征在于，

i) 一存在于所述开关设备中的电磁体(12)的一金属闭合元件(1)的极面按一根据权利要求1至8中任一项权利要求所述的方法制备而成；或

ii) 一存在于所述开关设备中的电磁体具有一根据权利要求9或10中任一项权利要求所述的衔铁(14)或一根据权利要求11或12中任一项权利要求所述的磁轭(15)；或者

iii) 所述开关设备具有一根据权利要求13所述的电磁体(12)。

电磁体极面的制备方法、衔铁、磁轭、电磁体和机电开关设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种制备电磁体金属闭合元件的极面的方法,所述电磁体特别用于一机电开关设备。此外,本发明还涉及一种磁轭、一种衔铁和一种特别用于一机电开关设备的电磁体。

背景技术

[0002] 例如为接触器或继电器的机电开关设备中需要用电磁执行机构来实现电触点的断开和闭合。这种执行元件的一个重要部分是包括一衔铁与一磁轭的电磁体,其中,衔铁与磁轭用作闭合元件。当电磁体的线圈中有电流通过时,衔铁就会在所产生的磁场的作用下朝磁轭做加速运动,直至衔铁和磁轭的极面抵靠在一起。当电磁体线圈中的电流被切断时,衔铁和磁轭通常会在机械复位件(例如弹簧和诸如此类的元件)的作用下重新断开。在一机电开关设备中,通过与衔铁相连的活动接触件进行相对于固定接触件的运动来实现电触点的闭合和断开。

[0003] 当闭合状态下衔铁和磁轭的极面抵靠在一起时,所产生的附着力会阻碍衔铁和磁轭之间的迅速断开。这会对机电开关设备的开关时间造成不利影响。因此,用于机电开关设备的电磁体闭合元件的极面必须具有可减小极面之间的附着力的一定粗糙度。另一方面,极面必须平整,否则就会导致闭合元件之间出现会削弱磁系统分路磁通的气隙。这会致使保持力变小,开关设备哼声非期望地提高。

[0004] 为使极面达到预期的表面特性,传统的已知做法是用砂轮对闭合元件(通常以冲压件形式存在)用作极面的表面进行加工。通过对安装在砂轮上的磨料(例如刚玉)进行选择以及将其制成磨粒,可对表面特性进行调节。这种方法的不足之处在于无法在表面特性方面实现理想的较窄的公差带。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种开篇所述类型的方法,这种方法具有较高的可重复性,借助于其可在极面的表面特性方面实现较窄的公差带。本发明的另一目的是提供一种电磁体,通过在一开关设备中使用这种电磁体,可在开关时间方面实现较窄的公差带。

[0006] 根据本发明,有关权利要求 1 前序部分所述方法的目的的解决方案是,通过一种切削加工方法(例如铣削)将闭合元件一未经加工的冲压件的一个表面加工成极面。

[0007] 本发明公开了一种制备一电磁体的一金属闭合元件的一极面的方法,所述电磁体特别用于一机电开关设备,

[0008] 通过一切削加工方法将所述闭合元件的一未经加工的冲压件的一个表面加工成所述极面,

[0009] 将一叠片组用作所述未经加工的冲压件,其中,所述叠片组的叠片以垂直于所述表面的方向堆叠,所述叠片通过铆钉连接在一起,其中,在用所述切削加工方法对所述冲压

件进行加工之前,将所述冲压件夹紧在靠近所述切削加工方法的加工平面处,在所述铆钉周围或旁边提升所述冲压件。

[0010] 其他目的可通过并列权利要求的特征而达成。

[0011] 从属权利要求说明的是本发明各组成部分的各种有利实施方案。

[0012] 本发明的出发点是,极面表面特性方面的较窄的公差带无法通过磨削而实现。其原因在于安装在砂轮上的磨料分布并不均匀。此外,即使在粒度为预定的情况下,磨料单个颗粒的形状和尺寸的可变性也很大。因此,即使使用十分精确的磨床也无法通过磨削对一待处理表面进行任意精度的加工。

[0013] 更进一步,本发明还摆脱了这样一种技术偏见,即,对一特别用于机电开关设备的电磁体的闭合元件的极面只能进行磨削处理。本发明认识到,与磨削不同,通过铣削这种表面切削方法可消除上文所述的不稳定因素。与砂轮不同的是,铣削工具具有确定的切削刃,这些切削刃只存在老化或磨损的问题。

[0014] 据此,如果不是通过磨削,而是通过一种例如为铣削的切削加工方法对闭合元件未经加工的冲压件的表面进行加工,就可在表面特性方面实现紧公差。只需对相关机器进行明确调整就可满足各种有关粗糙度或平直度等极面表面特性的要求。

[0015] 可用传统铣床和传统铣削工具进行表面处理,借助于其可以足够高的调整精度进行材料切削。

[0016] 本发明的另一优点在于,仅需对机器参数进行调整即可满足例如由于需对同一电磁体采取不同方案而产生的有关极面表面特性的各种不同要求。此外,铣削这种切削加工方法只会使待加工工件发生相对较轻微的发热。既可采用湿加工,也可采用干法加工。

[0017] 所述方法在其应用方面并不局限于特殊材料或特殊的冲压件成分。特定而言,所述方法适用于电磁体闭合元件所用的任何一种铁磁材料。所述方法特别适用于对开关设备电磁体所用的叠片式闭合元件的表面进行处理。在此情况下,将一叠片组用作未经加工的冲压件,其中,叠片组的叠片以垂直于表面的方向堆叠。其中,各叠片紧密地铆接在一起。冲压叠片在铣削过程中被除去冲压毛边和突出部分。与此同时,通过材料切削可产生具有预期表面特性的极面。

[0018] 借助铣削工具的进给速度和转速等输入变量对表面铣削进行开环和/或闭环控制是有利的。通过铣削工具的转速并结合进给速度可对进给量和每齿或铣削工具每一切削刃的材料切削量进行控制。借此可调节出极面的预期粗糙度和预期平直度。

[0019] 根据本发明,有关电磁体的目的的解决方案是,所述电磁体具有一金属闭合元件,其极面按所述方法制备而成。

[0020] 由于按所述方法制备而成的极面的表面特性具有一较窄的公差带,因此,使用所述电磁体的开关设备在其开关时间方面同样具有一较小的公差带。

[0021] 附图说明

[0022] 下面借助图 1 至图 9 所示的实例对本发明的实施例进行说明,其中:

[0023] 图 1 为对一电磁体的一建构为叠片组的闭合元件的表面进行铣削加工的示意图;

[0024] 图 2 为用于一机电开关设备的一电磁体的示意图;

[0025] 图 3 为一衔铁的极面;

[0026] 图 4 为磁轭的极面;

[0027] 图 5 为生产线上的一工位；

[0028] 图 6 为所述工位上的一提升装置；以及

[0029] 图 7-9 为铣削工位上工件夹具与铣刀之间有可能发生的相对运动。

[0030] 具体实施方式

[0031] 各附图中结构相似的元件均具有相同的参考符号。

[0032] 实例一：

[0033] 借助一普通铣床以多个试验系列将一接触器用电磁体的一叠片磁轭的表面铣削成极面。

[0034] 所用的铣削工具为一具有三个切削刃的标准铣刀，这三个切削刃均建构为小型可转位刀片。其中，在切削深度为固定的 0.055mm 以及切削宽度为 25mm 的情况下，当铣削工具保持每分钟 1492 转的不变转速时，工作台进给的每齿进给量在 0.02mm 和 0.125mm 之间变化。

[0035] 实例二：

[0036] 在下一试验系列中，用相同的铣床和相同的铣削工具对相同的闭合元件进行加工；与实例一相同，在铣削工具的转速为固定的每分钟 1910 转、切削深度为 0.04mm 以及切削宽度同样为 25mm 的情况下，工作台进给的每齿进给量以相同方式发生变化。

[0037] 实例三：

[0038] 在下一试验系列中，以铣削方式制备一接触器用电磁体的一用作闭合元件的叠片衔铁的极面。使用与实例一和实例二相同的铣床和铣削工具。在切削深度为固定的 0.08mm、切削宽度为 25mm 以及铣削工具转速为每分钟 1492 转的情况下，工作台进给的每齿进给量仍在 0.02mm 和 0.125mm 之间变化。

[0039] 结果：

[0040] 所有实例均对有否达到平直度、粗糙度和承重比率理想值的情况进行了检验。为此，为每个铣削面确定了平均平直度、符合 DIN 4768 规定的平均粗糙度和承重比率。其中，平均平直度表示表面与预定或预期形状之间的平均偏差。平均粗糙度表示的是表面上一测量点与表面高度平均值之间的平均距离，即偏差的算术平均值。承重比率定义的是位于凹槽之间的面积在总面积中所占的份额，在压痕深度为 5 μm 的情况下对其进行确定。

[0041] 结果是表面的粗糙度、平直度和承重比率各方面的预期参数均可通过铣削以确定和可重复的方式在一较窄的公差带内建立这些参数。

[0042] 图 1 以示意图形式显示一用于机电开关设备的叠片式闭合元件 1。例如为电磁体衔铁的闭合元件 1 由多个叠片 3 构成。借助一铣刀 7 对垂直于叠片 3 的极面 5 进行切削。其中，铣刀 7 以箭头 9 所示的方向旋转。与此同时，铣刀又在接触面 5 上沿 X 和 Y 方向移动。为切削掉冲压毛边和突出部分，铣刀 7 具有切削边 10。其中，切削边 10 可特别建构为可更换的小型可转位刀片。

[0043] 图 2 以示意图形式显示一用于机电开关设备的电磁体 12。电磁体 12 的衔铁 14 和磁轭 15 均为叠片式，并分别具有一中间部分 17、18 和两个外侧极心 20、22。间隙 23 内可插入线圈（未显示）。极面 24 已经过铣削。

[0044] 图 3 显示的是一衔铁 14，其由多个通过铆钉 32 铆接在一起的叠片构成。外侧极面 24（即衔铁 14 的极心 22 的端面）是按本发明的方法铣削而成。中间极心 18 的极面 31 也

可铣削而成。

[0045] 图 4 显示的是一磁轭 15,其也是由多个通过铆钉 32 铆接在一起的叠片构成。外侧极面 24(即磁轭 15 的极心 20 的端面)是按本发明的方法铣削而成。由于磁轭 15 的中间极心 17 原则上短于外侧极心 20,因此,中间极心 17 的极面 41 特定而言并非铣削而成。在中间极心 17 并不短于外侧极心 20 或者就尺寸而言存在合适铣刀 7 的情况下,极面 41 也可铣削而成。

[0046] 优选按上文所述的方式实施具有一衔铁 14 与一磁轭 15 的电磁体。在此情况下,线圈就插在衔铁 14 的中间极心 18 上。

[0047] 在所述电磁体用于一特别为接触器的机电开关设备的情况下,还需为衔铁 14 和/或磁轭 15 上油。如果在电磁驱动机构反复闭合的过程中存在于各叠片之间的油由于受到撞击而从叠片间隙流出,就可在衔铁 14 和磁轭 15 相撞时取得更好的缓冲效果。

[0048] 图 5 显示的是生产线 510 上的一加工工位 525、535、545。加工工位 525、535、545 建构为用于实施本发明的方法。

[0049] 优选既可为衔铁 14 又可为磁轭 15 的冲压件 520 成行地由传送带传送。如图 5 所示,传送带上例如有四行冲压件 520。

[0050] 来自生产线 510 的成行的冲压件 520 通过一第一机械手 530 优选以成行的形式被放置到一在装料工位 525 上可旋转传送台 526 上。机械手 530 也可将冲压件从传送台上卸载到铣削工位 535 上。

[0051] 待加工的冲压件优选以成行的形式被铣削工位 535 接收。图 5 所示的铣削工位具有两个工件夹具 536A、536B,借助于这两个工件夹具可实现对冲压件的连续加工。也可采取其他的配置方案。

[0052] 在铣削工位 535 上,通过其中一个工件夹具 536A 和铣刀 7 之间的相对运动实现对极面的铣削。

[0053] 一经完成对工件夹具 536A 上的冲压件的铣削处理,另一机械手 540 就会从铣削工位 535 的工件夹具 536A 上取下经过铣削的冲压件,并优选以成行的形式将其放置到卸料工位 545 上的可旋转传送台 526 上。与此同时,对另一工件夹具 536B 上的冲压件进行铣削,且第一机械手 530 重新往第一工件夹具 536A 上装载冲压件。

[0054] 机械手 540 将可旋转传送台 526 上的经过铣削的冲压件重新放置到经过装载工位 555 的传送带上。

[0055] 图 6 显示的是加工工位 535 上的一提升装置,其用于在对冲压件进行铣削之前提升冲压件。最简单的方案是将提升装置布置在工件夹具 536A、536B 中,但也可采取其他的建构方案。

[0056] 衔铁 14 或磁轭 15 优选以成行的形式通过一提升装置的移动被提起,所述提升装置例如为一异型条 630。异型条 630 提升受一支撑结构 M 支承的边脚 631、632,所述边脚将待铣削工件夹在边脚 631、632 和侧壁 610 之间,使得极面 24、31 或 41 经过提升后可略微突出于侧壁 610 的上缘。布置在侧壁 610 和边脚 631、632 上的定位结构 A 优选建构为,其可在铆钉 32 的周围或旁边夹紧铆接冲压件,但又不会使铆钉 32 受到或仅会使其受到最小的力和力矩影响,从而可较好地避免极心发生变形。

[0057] 图 7 至图 9 显示的是铣削工位 535 上工件夹具 536A、536B 与铣头 7 之间有可能发

生的相对运动。

[0058] 如图 7 所示,优选通过一前进运动对一冲压件的极面进行铣削。在返回运动中对一其他极面进行铣削。换言之就是,以特定而言为来回的交替方向进行铣削。

[0059] 如果冲压件采取成行布置的布置方式,且在成行的冲压件 520 并排排列的情况下,就可进行如图 7 所示的相对铣削运动。行数可按所需进行变化,图 7 所示的实施例中为四行冲压件 520,每行四个冲压件。冲压件的数量也可按所需进行变化。

[0060] 如果冲压件为衔铁 14,就可对三个极面 24、41、24 均进行铣削。根据本发明,至少需对外侧极心 20、22 的极面 24 进行铣削。

[0061] 如果冲压件为磁轭 15,就可视磁轭 15 的尺寸大小而定,或者对所有极面进行铣削,或者仅对外侧极面 24 进行铣削。当磁轭 15 的尺寸相对较小时,可以不对中间极面 41 进行铣削。这一情况主要出现在当铣刀 7 的尺寸大于磁轭 15 的极面 24 之间的距离时,这是因为中间极心 17 略微短于外侧极心 20。图 8 显示的是由此而产生的铣削运动。

[0062] 特别在冲压件尺寸较大的情况下,也有可能仅通过一次铣削运动无法完成对一极面 24、31 或 41 的铣削。在此情况下就有必要进行多次例如如图 9 所示的返回运动。也就是说,针对每个极面所进行的铣削运动的次数可以为一次、两次、三次、四次或更多。

[0063] 图 7 至图 9 所示的铣削均是以垂直于每个冲压件的叠片 3 的方向进行,借此可尽可能减小铆接叠片组的变形程度。

[0064] 尽管上文借助铣削这种极面加工方法对本发明进行了说明,但本发明并不排除使用其他的切削加工方法来代替铣削或除铣削之外还使用其他的切削加工方法,例如刨削或车削。但由于铣刀的刀片不仅结构简单,也易于更换,因而就本发明而言,铣削是优选的极面加工方法。

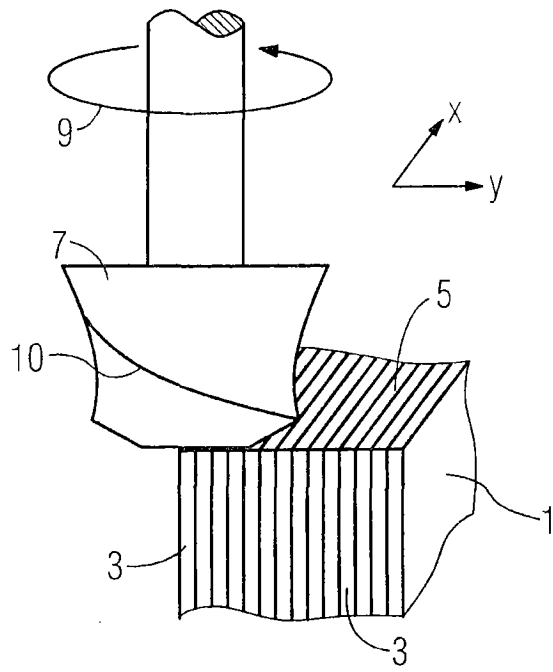


图1

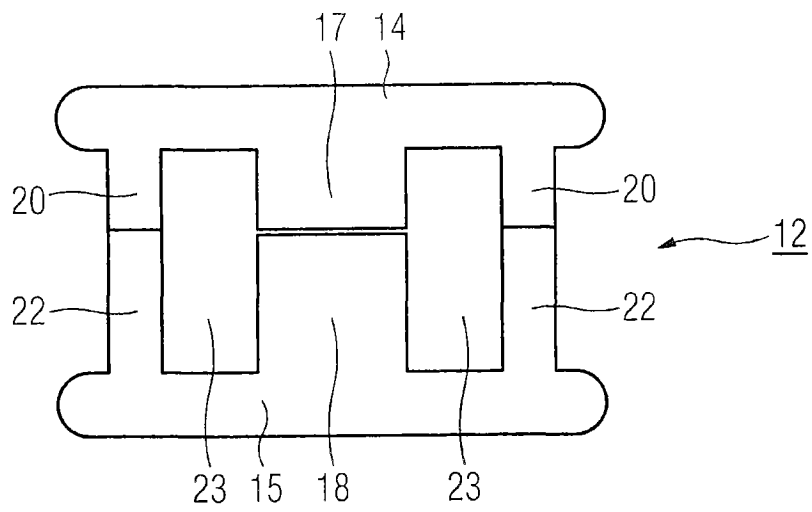


图2

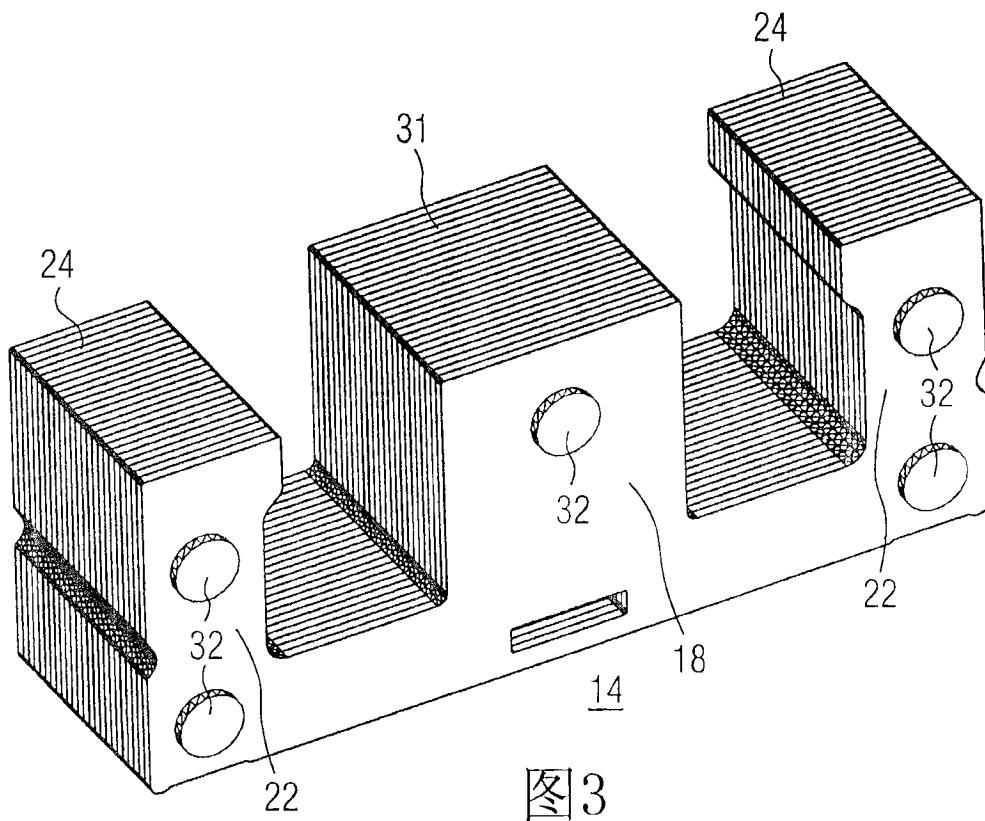


图3

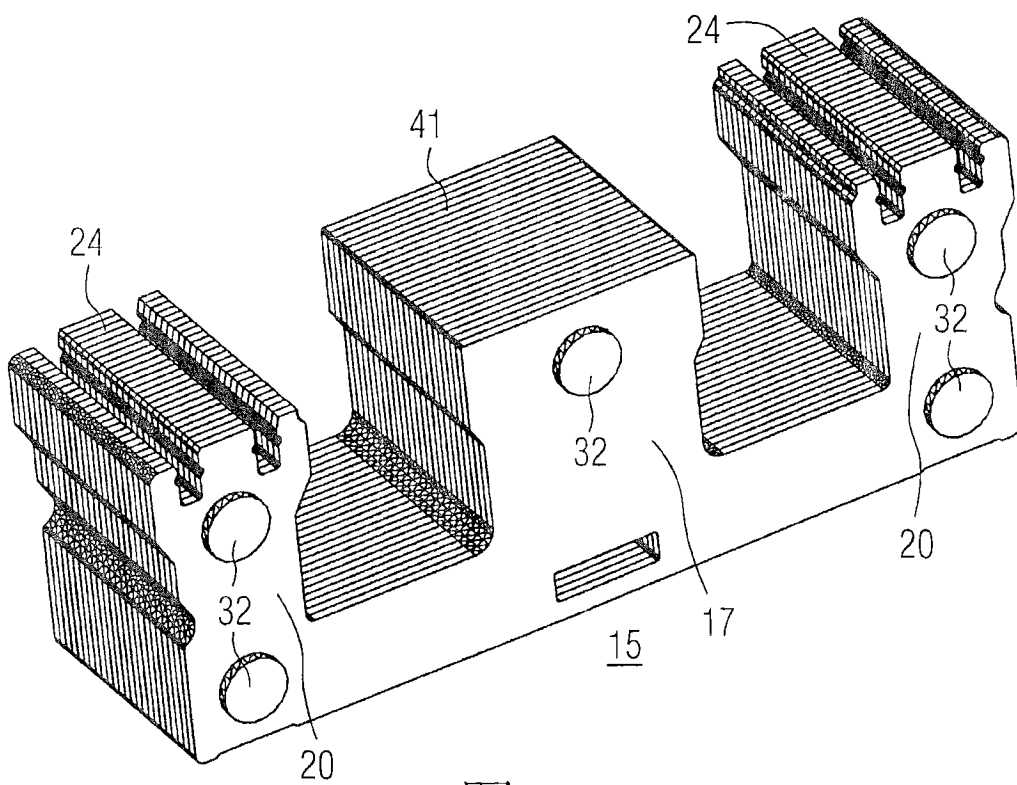


图4

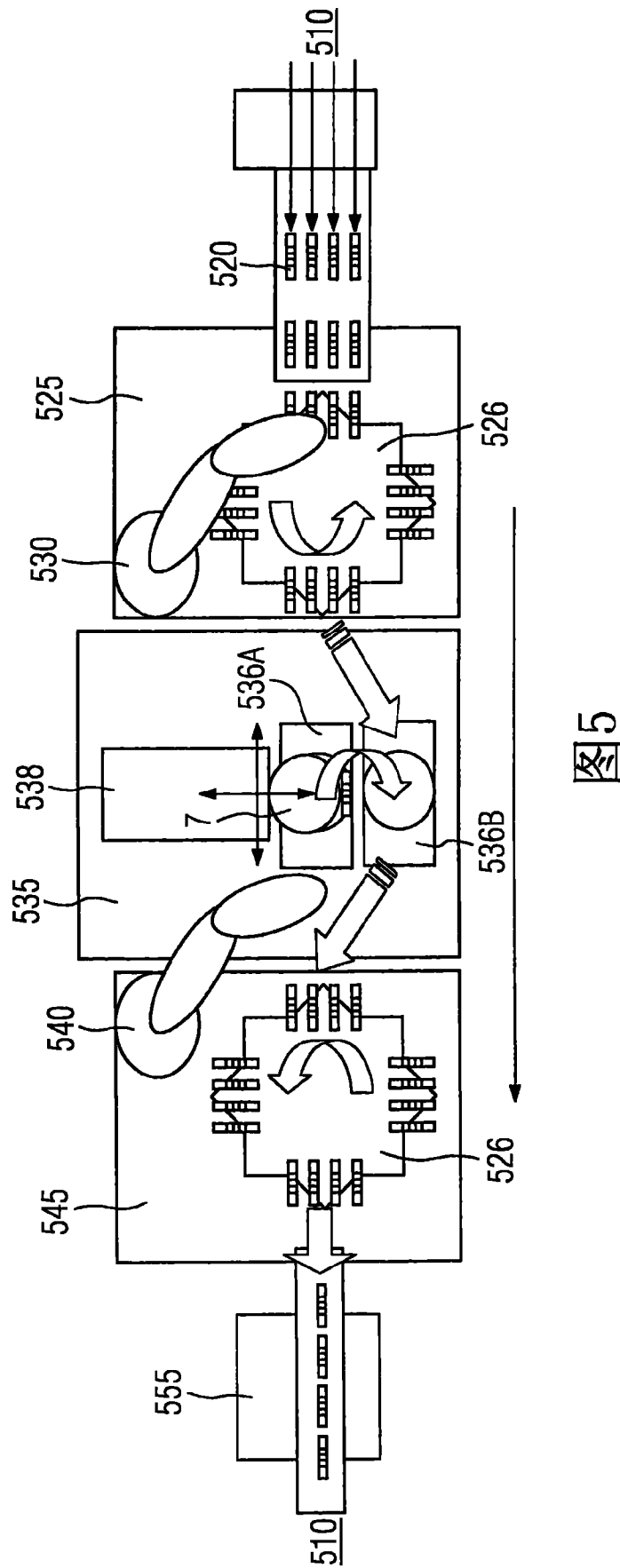


图 5

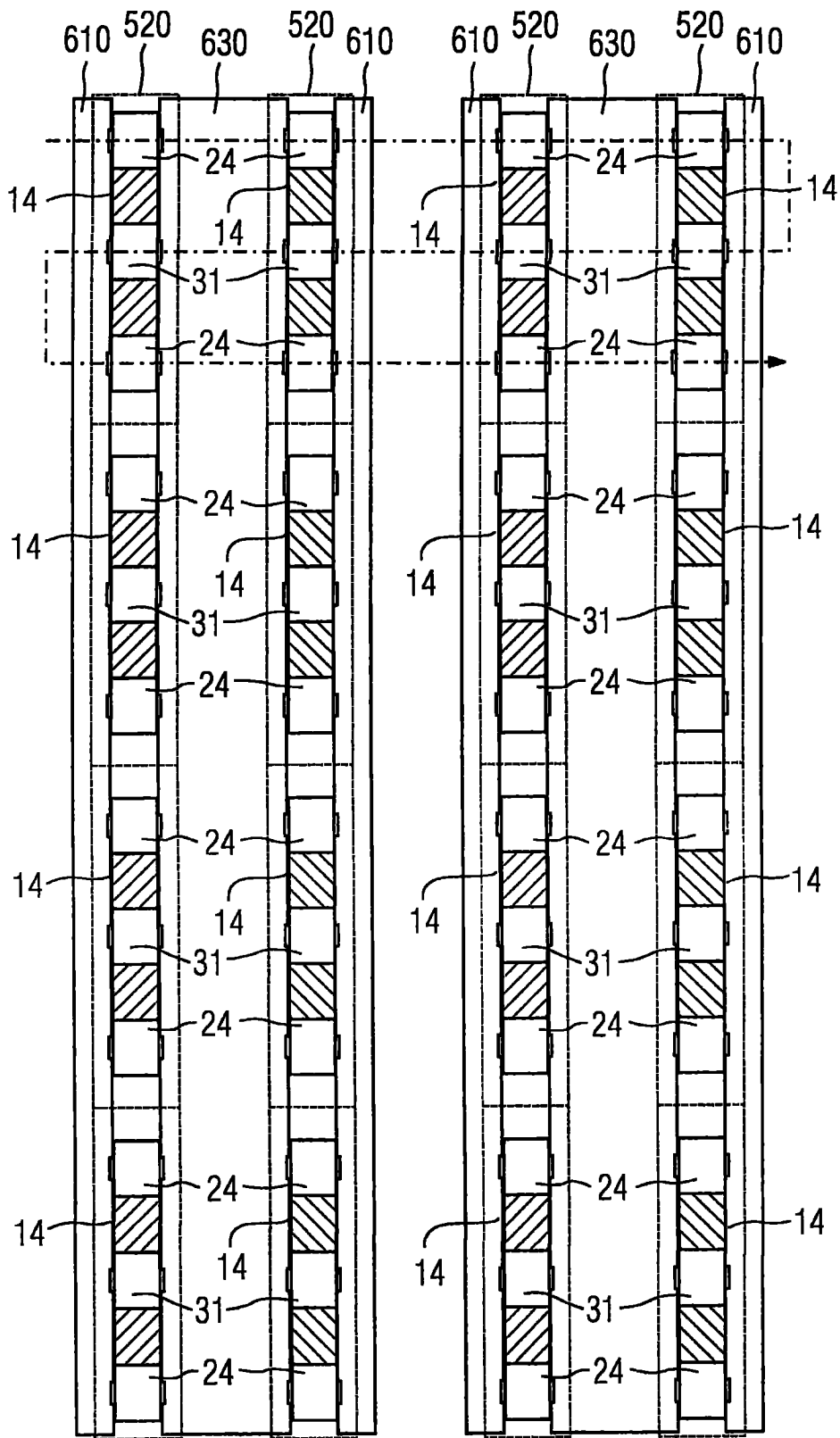


图7

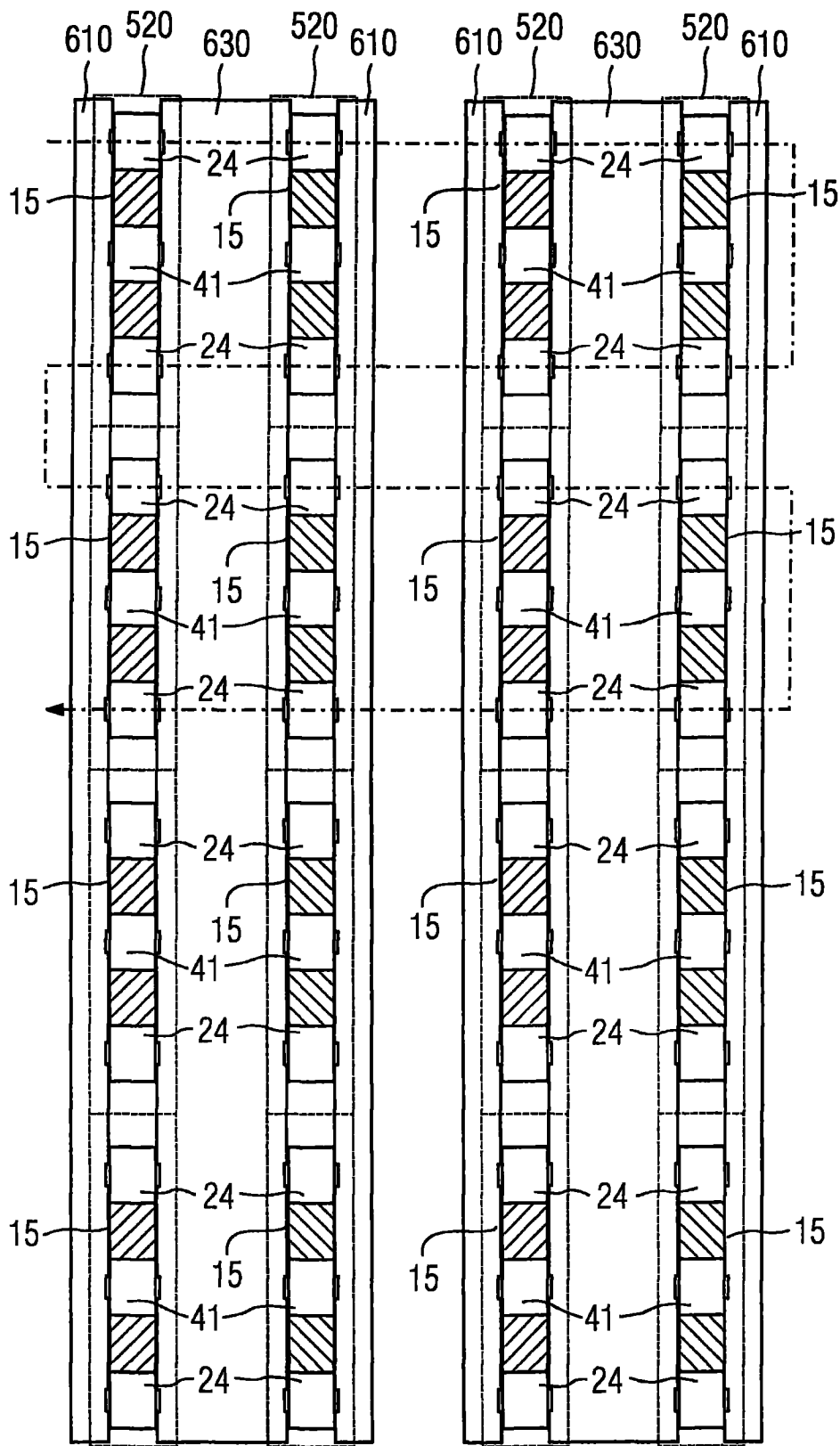


图8

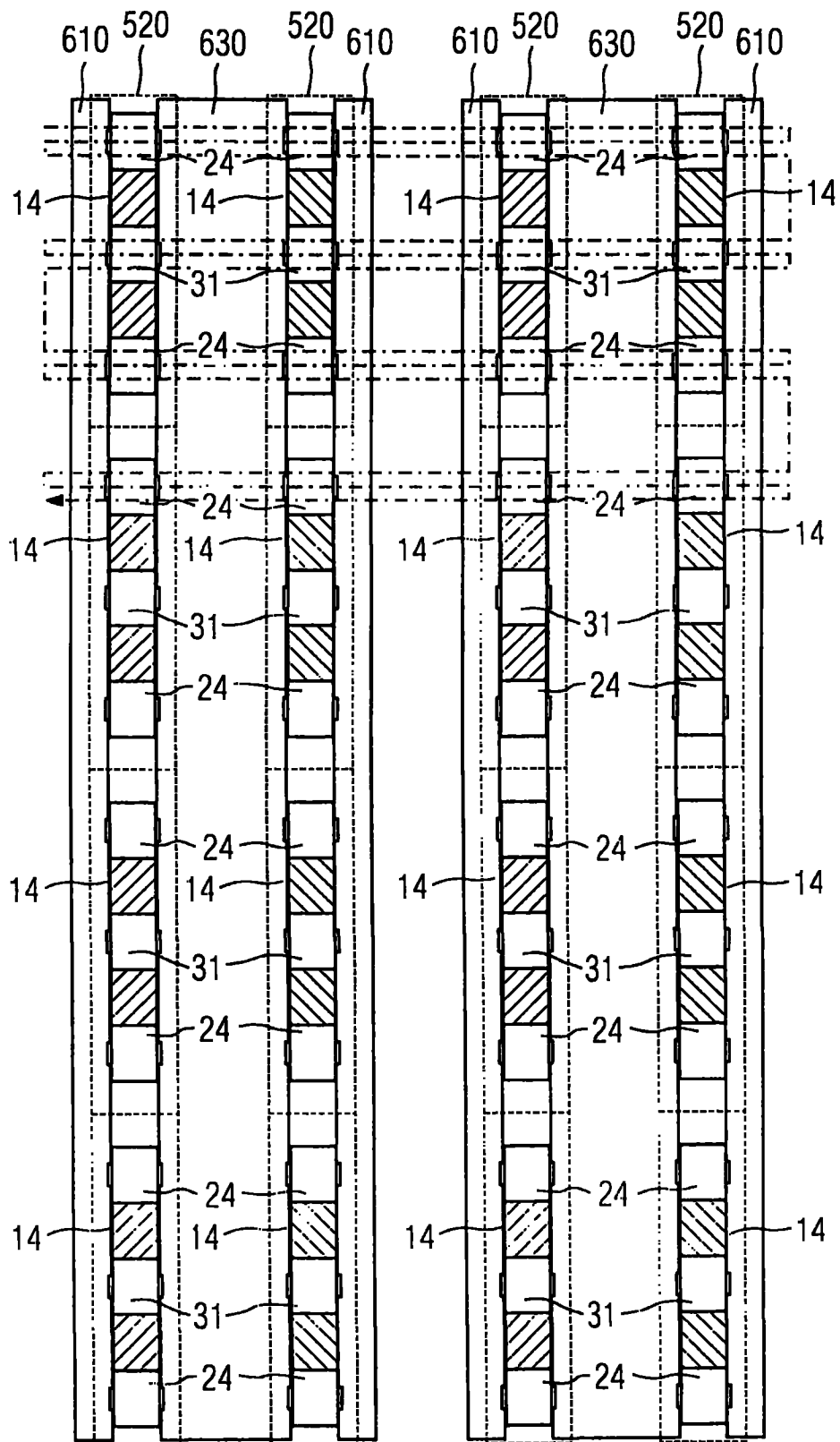


图9