



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111052277 B

(45) 授权公告日 2021.10.29

(21) 申请号 201880059009.6

(22) 申请日 2018.08.09

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111052277 A

(43) 申请公布日 2020.04.21

(30) 优先权数据
102017007548.4 2017.08.10 DE

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2020.03.11

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2018/071687 2018.08.09

(87) PCT国际申请的公布数据
W02019/030349 DE 2019.02.14

(73) 专利权人 海因里希·格奥尔格机械制造有
限公司
地址 德国克罗伊茨塔爾

(72) 发明人 沃尔克·洛思
约斯特·弗里德里希

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限
公司 11227

代理人 丁永凡 张春水

(51) Int.Cl.
H01F 41/02 (2006.01)
H01F 27/26 (2006.01)
H01F 27/245 (2006.01)
B21D 43/22 (2006.01)
B65G 57/02 (2006.01)

(56) 对比文件
EP 2660836 A2, 2013.11.06
US 4578860 A, 1986.04.01
DE 10332018 B3, 2005.01.13
US 5487808 A, 1996.01.30
JP H11345730 A, 1999.12.14
WO 9217890 A1, 1992.10.15
CN 103280308 A, 2013.09.04
CN 104670937 A, 2015.06.03
郭建等. 互感器硅钢片铁芯自动叠片机的设计. 《机械制造》. 2016, 第54卷 (第622期),

审查员 雷志威

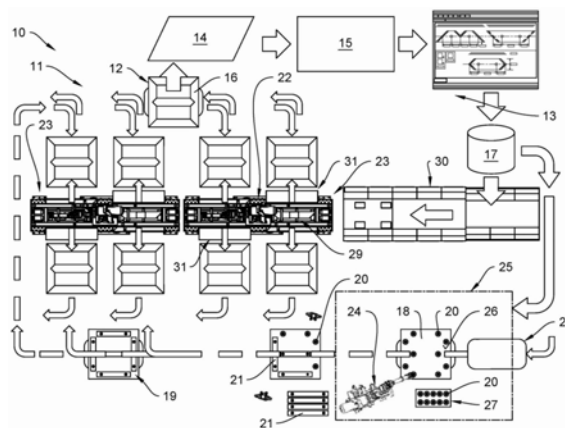
权利要求书3页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

用于制造变压器芯的设备和方法

(57) 摘要

本发明涉及用于制造变压器芯 (12) 的设备 (11) 和方法, 其中所述设备具有保持系统 (19), 所述保持系统具有: 用于容纳钣金 (16) 的安置台 (18), 变压器芯 (12) 能够由所述钣金构成; 和至少两个用于钣金的定位辅助件, 其中安置台构成用于定位辅助件的定位面 (26) 并且能够装配有定位辅助件, 其中安置台和穿线销构成为, 使得定位辅助件在定位面之内的自由定位和地点无关的固定是可能的, 其中设备具有定位系统 (25), 借助于所述定位系统能够将定位辅助件在安置台上设置和/或移除。



CN 111052277 B

1. 一种用于制造变压器芯(12)的设备(11),其中所述设备具有保持系统(19),所述保持系统具有:用于容纳钣金(16,35)的安置台(18,33,52),变压器芯能够由所述钣金构成;和至少两个用于所述钣金的定位辅助件,其中所述安置台构成用于所述定位辅助件的定位面(26,37,51)并且能够装配有所述定位辅助件,

其特征在于,

所述安置台和所述定位辅助件构成为,使得能够实现所述定位辅助件在所述定位面之内的自由定位和地点无关的固定,其中所述设备具有定位系统(25),借助于所述定位系统能够将所述定位辅助件在所述安置台上设置和/或移除。

2. 根据权利要求1所述的设备,

其特征在于,

所述定位系统(25)包括多轴机器人(24)。

3. 根据权利要求1或2所述的设备,

其特征在于,

所述保持系统(19)作为用于所述钣金的定位辅助件包括能够在所述定位面(26,37,51)之内定位的穿线销(20,32,50)、用于在侧向存放所述钣金(16,35)的钣金止挡件、能够在所述定位面之内定位的下部结构(21)以支承所述钣金和/或用于覆盖所述钣金的上部结构。

4. 根据权利要求3所述的设备,

其特征在于,

在所述安置台(18,33,52)上的所述穿线销(20,32,50),在所述安置台上的所述钣金止挡件,在所述安置台上的所述下部结构(21)和/或在所述钣金(16,35)上的所述上部结构能够借助于所述定位系统(25)定位和/或移除。

5. 根据权利要求3所述的设备,

其特征在于,

所述定位系统(25)包括具有穿线销(20,32,50)、钣金止挡件、下部结构(21)和/或上部结构的储库(27)。

6. 根据权利要求1或2所述的设备,

其特征在于,

所述定位辅助件分别构成为具有用于将所述定位辅助件固定在所述定位面(26,37,51)上的保持装置(36,53)。

7. 根据权利要求6所述的设备,

其特征在于,

所述保持装置(36,53)具有磁夹紧单元(55)、真空夹紧单元(38)或机械夹紧单元,用于将所述定位辅助件固定在所述定位面(26,37,51)上。

8. 根据权利要求7所述的设备,

其特征在于,

所述磁夹紧单元(55)具有蓄电池(57)和线圈。

9. 根据权利要求7所述的设备,

其特征在于,

所述真空夹紧单元(38)具有真空泵和/或真空储存器。

10. 根据权利要求6所述的设备,

其特征在于,

所述保持装置(36,53)具有用于构成保持力的储能器。

11. 根据权利要求1或2所述的设备,

其特征在于,

所述安置台(18,33,52)具有可磁化的夹紧板或真空夹紧板,其构成所述定位面(26,37,51)。

12. 根据权利要求1或2所述的设备,

其特征在于,

所述定位面(26,37,51)完全平坦地构成。

13. 根据权利要求1或2所述的设备,

其特征在于,

所述设备(11)具有多个安置台(18,33,52),所述安置台能够自动地运动。

14. 一种用于借助设备(11)制造变压器芯(12)的方法,其中将构成变压器芯的钣金(16,35)在所述设备的保持系统(19)的安置台(18,33,52)上并且借助所述保持系统的用于所述钣金的至少两个定位辅助件容纳,其中所述安置台构成用于所述定位辅助件的定位面(26,37,51)并且由所述定位辅助件装配,

其特征在于,

所述定位辅助件在所述定位面之内在所述安置台上自由定位并且地点无关地固定,其中所述定位辅助件借助于所述设备的定位系统(25)在所述安置台上设置和/或移除。

15. 根据权利要求14所述的方法,

其特征在于,

借助于所述设备的控制装置(17),根据要制造的所述变压器芯(12)的构型来确定所述定位辅助件在所述定位面(26,37,51)之内的位置。

16. 根据权利要求15所述的方法,

其特征在于,

由用于制造变压器芯(12)的设施(10)的控制系统(13)根据描述变压器芯的构件数据将控制命令传输给所述控制装置。

17. 根据权利要求16所述的方法,

其特征在于,

借助于所述控制系统(13)求取定位辅助件在所述安置台(18,33,52)上的定位,与所述定位系统(25)相邻的用于相应的钣金的存放位置(31)和/或切割设备(30,33,54)对钣金的切割顺序。

18. 根据权利要求14至17中任一项所述的方法,

其特征在于,

根据所述定位辅助件的特定的位置,自动地进行所述定位辅助件在所述定位面(26,37,51)之内在所述安置台(18,33,52)上的设置和/或移除。

19. 根据权利要求14至17中任一项所述的方法,

其特征在于，

所述定位辅助件在所述安置台 (18,33,52) 上借助于所述定位系统的多轴机器人定位和/或移除，其中所述机器人在将所述定位辅助件定位之后将所述钣金 (16,35) 在所述定位辅助件处堆叠。

20. 根据权利要求14至17中任一项所述的方法，

其特征在于，

所述定位辅助件在所述安置台 (18,33,52) 上借助于所述定位系统 (25) 的多轴机器人 (24) 定位和/或移除，其中在将所述定位辅助件定位之后，另一多轴机器人 (22) 将所述钣金 (16,35) 在所述定位辅助件处堆叠。

21. 根据权利要求14至17中任一项所述的方法，

其特征在于，

在安置台 (18,33,52) 上构造多个变压器芯 (12)。

22. 根据权利要求14至17中任一项所述的方法，

其特征在于，

所述定位辅助件分别具有应答器 (46,47,59,60)，其中保持系统 (19) 的发送器-接收器单元根据所述应答器来识别所述定位辅助件。

23. 根据权利要求22所述的方法，

其特征在于，

所述保持系统 (19) 与所述应答器 (46,47,59,60) 通信，使得借助于所述定位辅助件的保持装置 (36,53) 引起所述定位辅助件在所述定位面 (26,37,51) 上的固定或松开。

用于制造变压器芯的设备和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及用于制造变压器芯的设备和方法,其中所述设备具有保持系统,所述保持系统具有:用于容纳钣金的安置台,变压器芯能够由所述钣金构成;和至少两个用于钣金的定位辅助件,其中安置台构成用于定位辅助件的定位面并且能够装配有定位辅助件。

背景技术

[0002] 从现有技术中已知的用于制造变压器芯的设施根据工艺流程构造为,使得首先从钣金条中借助于切割设备切出变压器钣金。钣金条储存在带钢卷上,所述带钢卷由绞盘的绞盘头固持。绞盘可以具有多个带有带钢卷的绞盘头,使得可以将不同的钣金条根据需要输送给切割设备。钣金条的变换或钣金条至切割设备的输送例如可以手动地或也经由运输带进行,其中然而钣金条或带钢卷的变换是时间耗费的。

[0003] 在切割设备中切割的钣金可以具有完全不同的几何形状,因为变压器芯通常由不同构型的钣金组成。钣金可以由运输带引导远离切割设备并且储存或堆叠以用于继续加工。由钣金组成变压器芯在所谓的安置台上进行。在安置台上牢固地安装有穿线销和/或钣金止挡件作为定位辅助件,并且将钣金在穿线销或钣金止挡件处组成或堆叠成变压器芯。为了能够确定钣金的位置,需要至少始终两个定位辅助件。钣金尤其具有孔或切口,穿线销可以接合到所述孔或切口中。钣金插到穿线销上或者沿着钣金止挡件堆叠从而地点准确地相对于彼此定位。在安置台上形成钣金堆叠可以原则上手动地,然而也自动地进行。重要的是,总是提供用于构造变压器芯的足够数量的不同钣金,以便例如避免停机时间。

[0004] 因为安置台总是针对具有定位辅助件在引导部中可移动的位置的变压器芯构造,所以安置台始终可以仅在改装定位辅助件之后用于制造一种类型的变压器芯。如果应当借助设施制造完全不同类型的变压器芯,那么对于在定位辅助件的移动区域之外的芯形状需要相应大数量的安置台,所述移动区域必须维持。

发明内容

[0005] 因此,本发明基于如下目的,提出用于制造变压器芯的设备以及方法,所述设备或方法能够实现成本优化地制造变压器芯。

[0006] 所述目的通过一种用于制造变压器芯的设备和一种用于借助设备制造变压器芯的方法来实现。

[0007] 根据本发明的用于制造变压器芯的设备具有保持系统,所述保持系统具有:用于容纳钣金的安置台,变压器芯能够由所述钣金构成;和至少两个用于钣金的定位辅助件,其中安置台构成用于定位辅助件的定位面并且能够装配有定位辅助件,其中安置台和定位辅助件构成为,使得定位辅助件在定位面之内的自由定位以及地点无关的固定是可能的,其中设备具有定位系统,借助于所述定位系统能够将定位辅助件在安置台上设置和/或移除。

[0008] 根据本发明,保持系统构成用于将定位辅助件或穿线销和/或钣金止挡件固定在安置台上,使得定位辅助件的原则上自由的定位及其独立的在定位面的任意部位处的固定

是可能的。因此,定位辅助件的位置不再受为其在安置台上设置的固定部位或固定网格约束,由此定位辅助件在安置台上的灵活的且任意的、匹配于要制造的变压器芯的几何形状的设置变得可能。此外,所述设备具有定位系统,借助于所述定位系统可以将定位辅助件在定位面上设置或移除。通过定位辅助件借助于定位系统在安置台或安置台的定位面上可以在任意位置中设置的可能性,可能的是,针对完全不同的芯大小和芯结构形式的类型根据需求来构造安置台。所述安置台于是不必再如在定位辅助件的常规的、可受限调节的、地点相关的固定中那样维持大的件数,因为为安置台装配定位辅助件可以通过定位系统直接在堆叠变压器芯之前进行。在从安置台取出制成的变压器芯之后,可以将定位辅助件从安置台借助于定位系统再次移除并且必要时再次重新定位,以便构成具有不同构型的变压器芯。原则上这样借助仅一个安置台制造完全不同的变压器芯是可能的。这样可以明显减少安置台的数量,减小用于定位辅助件的改装耗费并且明显降低用于制造不同的变压器芯的成本。

[0009] 有利地,定位系统可以包括多轴机器人。定位系统也可以由多轴机器人构成。穿线销或钣金止挡件在安置台上的设置于是可以特别简单地借助于机器人自动地进行。所述定位辅助件于是也可以再次借助于机器人从安置台移除。

[0010] 保持系统作为用于钣金的定位辅助件可以包括能在定位面之内定位的穿线销、用于在侧向存放钣金的钣金止挡件、能在定位面之内定位的、用于支承钣金的下部结构和/或用于覆盖钣金的上部结构。保持系统也可以包括多个穿线销、钣金止挡件、下部结构和上部结构。保持系统的所述元件原则上也可以手动地设置。基于已经固定在定位面上的穿线销的设置方式是特别简单的。

[0011] 在安置台上的穿线销,在安置台上的钣金止挡件,在安置台上的下部结构和/或在钣金上的上部结构可以借助于定位系统定位和/或移除。定位系统或机器人于是也可以用于设置和拆除保持系统的这些构件,使得安置台可以完全自动地借助机器人构造和拆除。

[0012] 定位系统可以包括具有穿线销、钣金止挡件、下部结构和/或上部结构的储库。如果定位系统具有机器人,那么所述机器人可以将所述构件用于构造保持系统。在储库中可以储备多个完全不同的穿线销、钣金止挡件、下部结构或上部结构,使得可以自动地构造完全不同的保持系统。储库于是优选与机器人相邻地定位,使得所述机器人可以直接抓取储库或包含在其中的构件。

[0013] 特别有利的是,定位辅助件或穿线销分别构成有保持装置,所述保持装置用于将穿线销固定在定位面上。如果保持系统包括钣金止挡件和下部结构,那么所述钣金止挡件和下部结构同样可以分别配设有保持装置。保持装置优选构成为,使得穿线销在定位面上的地点无关的固定变得可能。例如穿线销或钣金止挡件包括保持装置,使得保持装置可以是穿线销的集成的组成部分。重要的是,保持装置能够实现将穿线销快速地且地点无关地固定在定位面上。

[0014] 为了将定位辅助件或穿线销和/或钣金止挡件固定在定位面上,保持装置可以具有磁夹紧单元、真空夹紧单元或机械夹紧单元。由此,穿线销本身可以施加对于固定在定位面上所需要的保持力。

[0015] 磁夹紧单元可以具有蓄电池和线圈。蓄电池可以是广义的电池(Batterie),其中线圈可以用于构成磁场。线圈例如可以是电磁体的一部分,借助其可以构成用于将穿线销

和/或钣金止挡件固定在定位面上的保持力。定位面于是优选由可磁化的材料,例如钢构成。线圈也可以是电动机的一部分,借助其可以将永磁体相对于定位面定位。还可能的是,将电磁体借助电动机相对于定位面定位并且随后构成磁场。磁场的变换也可以通过电磁体或线圈的换极来设置。

[0016] 真空夹紧单元可以具有真空泵和/或真空储存器。真空泵可以集成在穿线销、钣金止挡件或保持装置中。借助于可以经由广义的电池供应电流的真空泵,可以在保持装置和定位面之间构成真空,所述真空引起保持力从而引起例如穿线销的固定。替选地或补充地,在保持装置中可以设有真空储存器,所述真空储存器那么可以用于产生真空,例如通过简单地打开阀。无论如何,真空可以总是通过打开阀来撤除,使得穿线销可以容易地从定位面移除。真空夹紧单元或保持装置也可以具有密封唇,所述密封唇简化在定位面和保持装置之间构成真空。此外,真空夹紧单元的压力监控器或压力传感器监控真空的压力,以便在压力在较长的时间段中升高时操作真空泵或者将真空储存器用于修正压力。

[0017] 保持装置可以具有用于构成保持力的储能器。储能器可以是蓄电池或广义的电池,或者当保持装置是真空夹紧单元时,可以是真空储存器。在保持装置或例如穿线销存放在储库中时,储能器可以简单地充电。

[0018] 在另一实施方式中,安置台可以具有可磁化的夹紧板或真空夹紧板,所述可磁化的夹紧板或真空夹紧板构成定位面。所述夹紧板可以模块化地构造,使得定位面例如可以由多个夹紧板组成。参照用于磁夹紧单元和真空夹紧单元的前面的实施方案,安置台那么能够以磁夹紧单元或真空夹紧单元的形式构成。因此,安置台可以具有储能器。安置台据此也可以包括真空储存器或真空泵。安置台的储能器的充电总是可以在安置台在工作步骤的范围内固定定位时进行。

[0019] 有利的是,定位面完全平坦地构成。在可磁化的夹紧板构成定位面时,安置台或定位面可以由通过间隙彼此间隔开的极的布置构成。平坦的定位面始终能够实现将穿线销任意地设置在定位面上。

[0020] 设备可以具有多个安置台,所述安置台可自动地运动。安置台可以自行式构成,使得安置台可以在工作站之间自主地行驶。安置台于是能够以滑座的类型构成或者由滑座运输并且具有轮以及驱动器。安置台可以在此自由地在地面上运动或者在固定的轨迹中,例如在轨道上在工作站之间行驶。

[0021] 在根据本发明的用于借助设备制造变压器芯的方法中,构成变压器芯的钣金在设备的保持系统的安置台上并且借助保持系统的用于钣金的至少两个定位辅助件容纳,其中安置台构成用于定位辅助件的定位面并且装配有定位辅助件,其中定位辅助件在定位面之内在安置台上自由地定位并且地点无关地固定,其中定位辅助件借助于设备的定位系统在安置台上设置和/或移除。针对根据本发明的方法的优点,参照根据本发明的设备的优点描述。

[0022] 借助于设备的控制装置可以根据要制造的变压器芯的构型来确定定位辅助件或穿线销和/或钣金止挡件在定位面之内的位置。控制装置可以是用于数据处理的机构,例如包括计算机,和/或是SPS控制器。要制造的变压器芯的构型可以从期望的物理特性和由其推导出的量值得出,所述量值可以借助于变压器芯的芯配置器来确定或计算。芯配置器尤其可以是软件。同样,用于变压器芯的钣金的量值可以由芯配置器推导,所述量值随后可

以由控制装置用于计算穿线销和/或钣金止挡件在定位面之内的位置。控制装置于是可以确定穿线销在定位面之内的准确位置。

[0023] 由用于制造变压器芯的设施的控制装置,与描述变压器芯的构件数据相关地,可以将控制命令传输至控制装置。控制装置例如可以包括芯配置器。此外可以提出,控制装置控制用于制造变压器芯的整个设施。变压器芯的在控制装置中存在的构件数据能够转换为控制命令,所述控制命令被传输给控制装置。例如,控制装置已经可以确定或计算穿线销或钣金止挡件在定位面上的位置,并且控制装置将用于为安置台装配例如穿线销的控制命令传输给计算出的位置。控制装置同样可以包括用于数据处理的机构,如具有软件的计算机。

[0024] 借助于控制装置可以求取定位辅助件或穿线销和/或钣金止挡件在安置台上的定位、与定位系统相邻的用于相应的钣金的存放位置和/或切割设备对钣金的切割顺序。例如于是也可行的是,借助于控制装置,使用于制造变压器芯的设施的不同工作站彼此协调,使得在穿行时间短的情况下可以实现最优的材料流。切割设备对于钣金的切割频率例如可以匹配于在机器人处的存放位置处的钣金量,使得始终将足够量的钣金提供给存放位置。此外,安置台可以例如装配有穿线销,使得可以与材料流相关地制造特定类型的变压器芯。如果例如不再提供对于制造变压器芯所需要的带钢卷,那么控制装置可以开始制造其他变压器芯,对其而言存在足够材料。控制装置于是可以将用于改装安置台的控制命令传输给控制装置,以及开始制造和提供相应的钣金。

[0025] 根据定位辅助件的特定的位置,定位辅助件的设置和/或移除可以在定位面之内在安置台上自动地进行。

[0026] 在安置台上的定位辅助件或穿线销和/或钣金止挡件可以借助于定位系统的多轴机器人定位和/或移除,其中机器人在将定位辅助件定位之后可以将钣金在定位辅助件处堆叠。总体上于是仅需要一个机器人,以便为安置台配设穿线销和/或钣金止挡件,并且随后通过在定位辅助件处安放钣金构成变压器芯。机器人于是可以始终在堆叠钣金之前首先构造例如具有穿线销的安置台,使得借助同一机器人可以依次构成完全不同的变压器芯。变压器芯的制造由此变得特别灵活且成本适宜。

[0027] 在方法的另一实施方式中,可以将定位辅助件或穿线销和/或钣金止挡件在安置台上借助于定位系统的多轴机器人定位和/或移除,其中另一多轴机器人在将定位辅助件定位之后可以在定位辅助件处堆叠钣金。这样总体上可以将两个机器人用于制造变压器芯,其中所述另一机器人仅可以用于构造安置台并且所述机器人仅可以用于将钣金在例如穿线销处堆叠。由此变得可能的是,为大量安置台在短时间内装配穿线销或者将穿线销从安置台移除,其中钣金借助机器人在穿线销处的堆叠于是不再通过穿线销在安置台上的设置而中断。总体上,这样可以实现变压器芯的特别快速的从而也成本适宜的制造。

[0028] 此外可能的是,在安置台上构造多个变压器芯。尤其如果存在用于制造变压器芯的设施的控制装置,那么所述控制装置可以计算变压器芯在安置台上的优化的分布。

[0029] 定位辅助件或穿线销和/或钣金止挡件可以分别具有应答器,其中保持系统的发送器-接收器单元可以根据应答器来识别定位辅助件。应答器例如可以是RFID应答器。在应答器中可以存储有个体化的编码,所述编码能够实现例如穿线销的关联性或明确的识别。通过穿线销的明确的识别,明显简化穿线销借助机器人的自动的操作并且避免错误。发送器-接收器单元可以设置在机器人上和/或设置在安置台上。此外,应答器也可以存储描述

穿线销的数据并且传输给发送器-接收器单元。于是不再需要应答器或穿线销的特定的关联性。应答器可以是无源应答器,然而也可以是有源应答器,其中那么可以执行与发送器-接收器单元的相互的数据交换。这样于是也可能的是,向应答器传输控制命令并且由应答器询问状态报告。

[0030] 因此,保持系统可以与应答器通信,其中借助于定位辅助件或穿线销和/或钣金止挡件的保持装置可以引起定位辅助件在定位面上的固定或松开。经由应答器于是可以由例如控制装置将控制命令传输给保持装置,所述控制命令引起例如穿线销在定位面上的固定和松开。这样例如可能的是,开始运行真空泵,以便将穿线销借助于真空固定在定位面上,或开始打开阀,以便将这样构成的真空移除并且能够实现将穿线销从定位面取下。将穿线销实际固定在定位面上的时间点原则上是任意的。因为穿线销具有相对高的自重,所以穿线销可以借助于机器人首先自由地在定位面上定位,其中穿线销的实际的固定在即将将钣金在穿线销处堆叠时才可以构成补充的固定力进行。

[0031] 所述方法的其他有利的实施方式下面的描述的特征中得出。

附图说明

[0032] 下面,参照附图详细阐述本发明的实施方式。

[0033] 附图示出:

[0034] 图1示出用于制造变压器芯的设施的示意图;

[0035] 图2示出穿线销的一个实施方式的纵剖图;

[0036] 图3示出穿线销的另一个实施方式的纵剖图;

具体实施方式

[0037] 图1示出具有用于制造变压器芯12的设备11的设施10的示意图。设施10包括控制系统13,所述控制系统用于控制设施10。借助控制系统13,对描述变压器芯12的构件数据14借助于所谓的芯配置器15进行处理,使得计算构成变压器芯12的钣金16及其尺寸。控制系统13将用于制造变压器芯12的控制命令或数据传输至控制装置17,所述控制装置随后借助相应的控制命令开始变压器芯12的制造。

[0038] 设备11还包括多个安置台18,所述安置台具有用于接收钣金16的保持系统19。保持系统19具有至少两个穿线销20和在这里示出的实施方式中用于支承钣金16的下部结构21。钣金16构成为具有在此未示出的孔并且安放或插接到穿线销20上。将钣金16安放到穿线销20或安置台18上借助于机器人系统23的机器人22进行。穿线销20同样借助于定位系统25的机器人24在安置台18的定位面26上定位。定位面26平坦地构成,使得穿线销20在定位面26上的自由定位和地点无关的固定可以根据控制系统13的预设进行。穿线销20在储库27中储存并且借助机器人24设置在定位面26上或从所述定位面移除。安置台18为此借助于自行式的滑座28运输。滑座28将安置台18运输至这里示出的机器人系统23,在所述机器人系统处为安置台18装配钣金16或将钣金16堆叠成变压器芯12。在变压器芯12完成堆叠之后,将安置台18再次借助滑座28从机器人系统23运走。

[0039] 借助于传送设备29将多个钣金16从切割装置30输送给机器人系统23,并且与相应的机器人22相邻地在分别用于不同钣金16的两个存放位置31处堆叠。机器人22或存放位置

31的控制在此同样借助于控制装置17进行。机器人22从相应的存放位置31抓握钣金16并且将所述钣金在穿线销20处定位在安置台18上,直至构成变压器芯12。机器人22在此可在传送设备29之上移动,使得机器人22同时可以为四个安置台18装配钣金16。

[0040] 在此仅示意地示出的切割设备30用于切割钣金16,并且由控制装置17控制。在切割设备30中裁剪在此未示出的钣金条,使得构成钣金16。此外,将在此未示出的钣金条从带钢卷输送给切割装置30。。

[0041] 图2示出穿线销32的一个实施方式的纵剖图,连同安置台33和由钣金叠34,所述钣金叠由用于制造变压器芯的钣金35构成。穿线销32构成为具有用于将穿线销32固定在安置台33的定位面37上的保持装置36。保持装置36具有真空夹紧单元38,所述真空夹紧单元具有在此未详细示出的真空泵。保持装置36还具有环形通道39,在所述环形通道中可以构成真空,以及具有橡胶折棚40,使得保持装置36的下侧41可以借助于通过真空显示出的保持力密封地固定在定位面37上。穿线销32的销42牢固地设置在保持装置36上,其中在保持装置36的上侧43上安放有用于支承钣金35的下部结构44。钣金35全部都具有孔45,所述孔能够实现钣金35在穿线销32的销42上的准确的定位。

[0042] 保持装置36还具有用于识别穿线销32的RFID应答器46以及另一应答器47,借助所述另一应答器可以接收在此未示出的控制装置的控制命令。借助于驱动器48可以经由应答器47操作截止阀49,使得在环形通道39中产生的真空可以通过输送外部空气来消除。穿线销32从安置台33的取下可以这样简单地实现。

[0043] 图3以剖视图示出在安置台52的定位面51上的穿线销32的另一实施方式。穿线销50包括保持装置53,所述保持装置具有在其上设置的销54,用于容纳变压器芯的在此未示出的钣金。保持装置构成为具有电磁体56的磁夹紧单元55。经由蓄电池57为电磁体56供应电流并且可以借助于驱动器58将电磁体相对于定位面51移动。为了识别穿线销50,所述穿线销此外具有RFID应答器59。经由应答器60可以接收在此未示出的控制装置的控制信号来操作保持装置53。

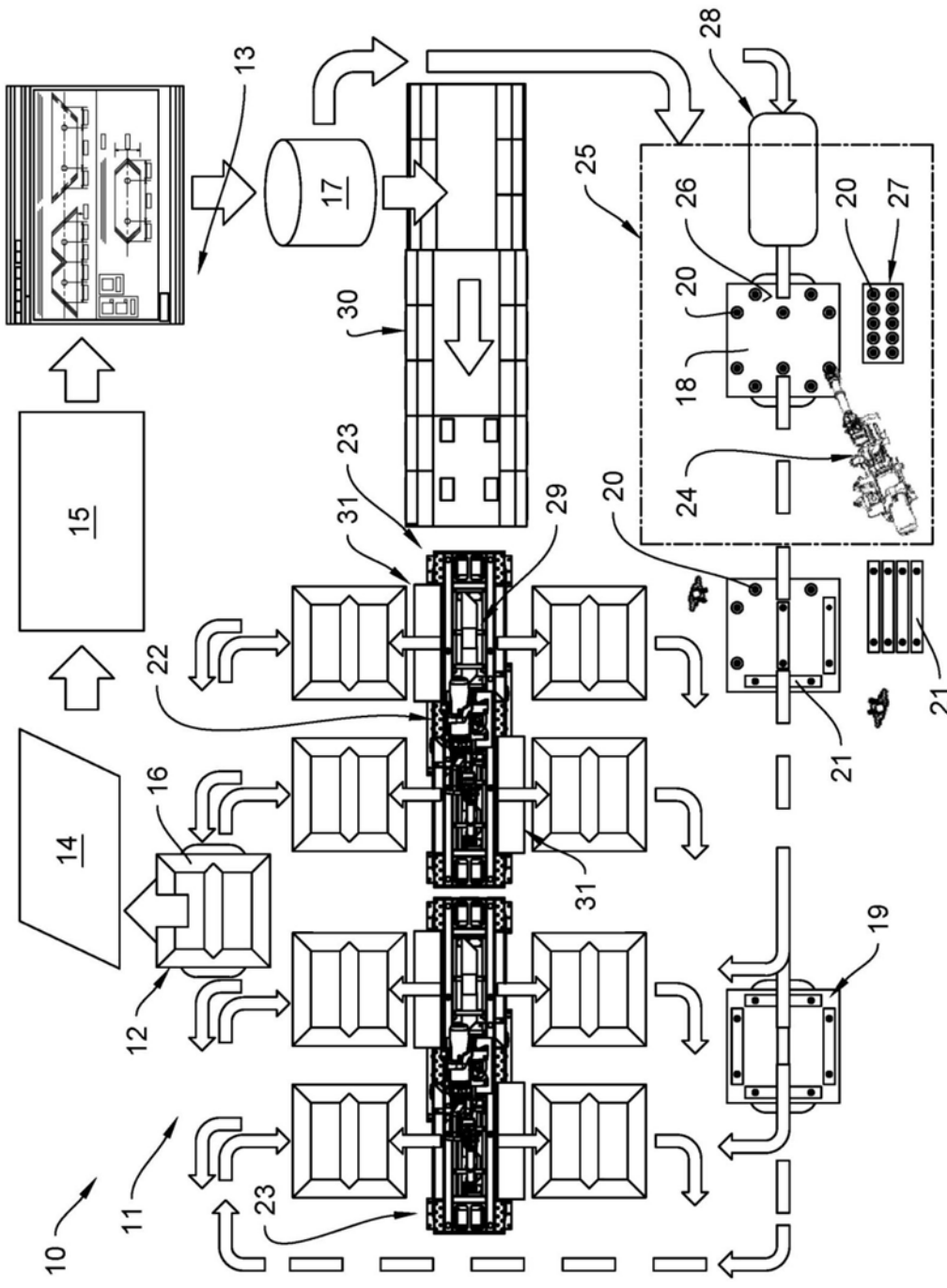


图1

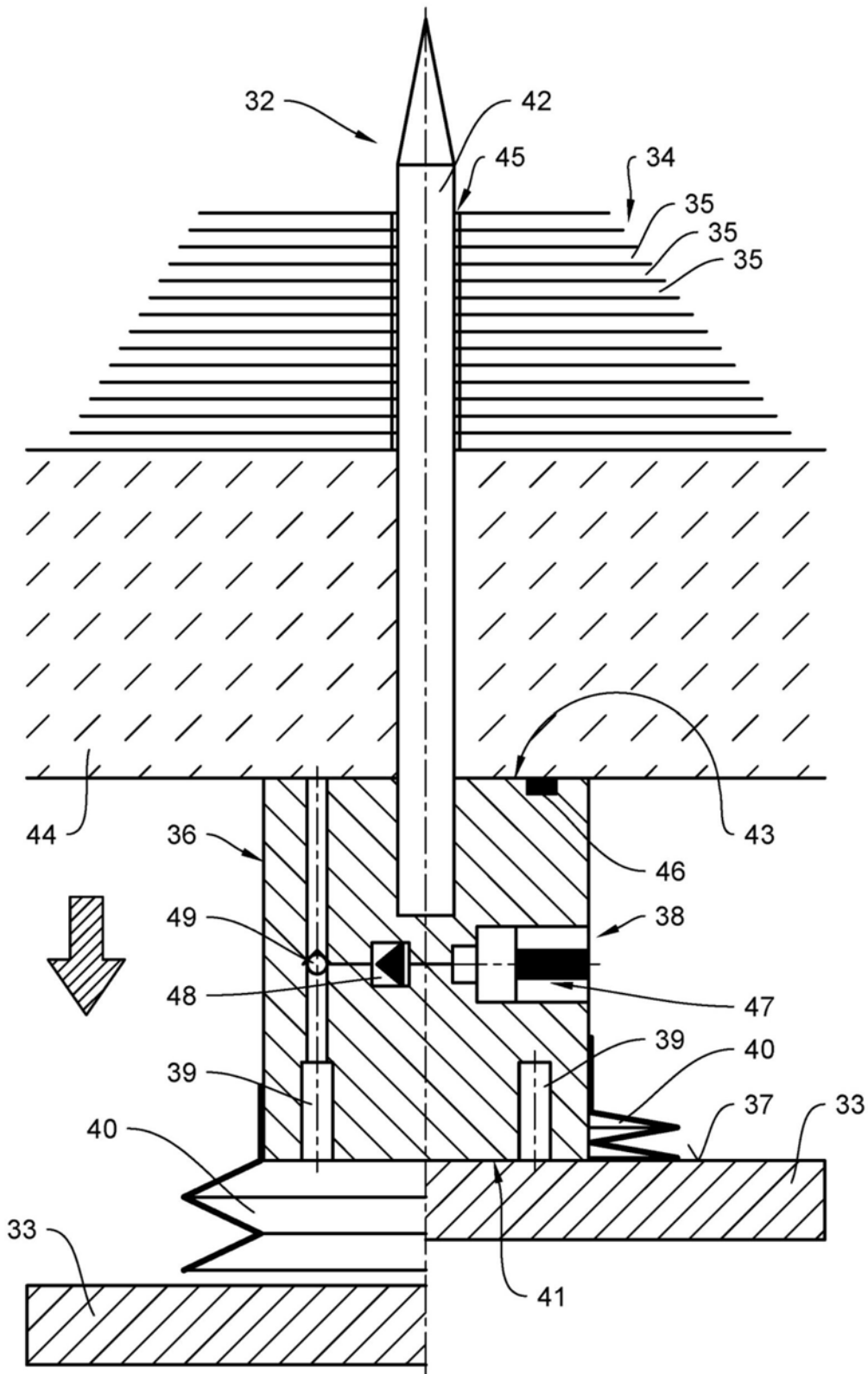


图2

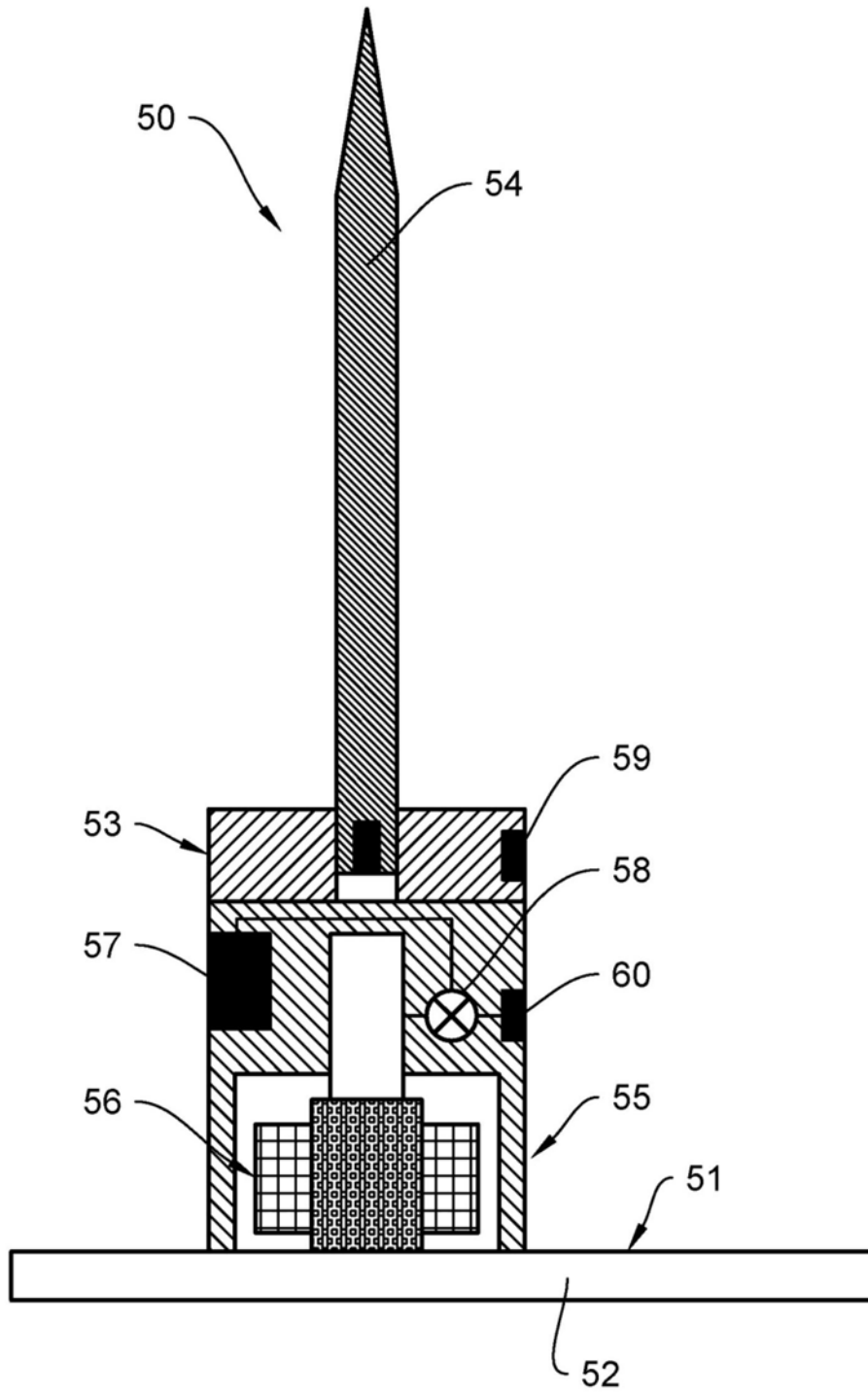


图3