(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 110914028 B
(45)授权公告日 2022.03.22

(21)申请号 201780093369.3
(22)申请日 2017.07.24
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110914028 A
(43)申请公布日 2020.03.24
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2020.01.20
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2017/068649 2017.07.24
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2019/020165 DE 2019.01.31
(73)专利权人 费斯托工具有限责任公司
地址 德国文德林根
(72)发明人 M.施密德 M.鲁施 U.维尔纳
R.佐默 T.施托伊布利
M.尼特利斯帕赫 J.埃弗茨
L.勒切尔
(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001
代理人 刘子豪 陈浩然
(51)Int.Cl.
B27G 19/04(2006.01)
B27G 19/02(2006.01)
B25F 5/00(2006.01)
F16P 3/00(2006.01)
(56)对比文件
WO 2009032314 A1,2009.03.12
US 2014166323 A1,2014.06.19
WO 2014105935 A1,2014.07.03
CN 104014868 A,2014.09.03
WO 2009032314 A1,2009.03.12
审查员 沈生文

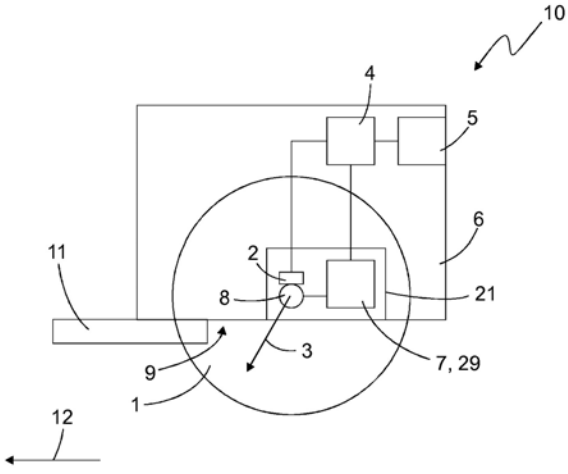
权利要求书2页 说明书9页 附图7页

(54)发明名称

电动工具和用于识别电动工具的事件和/或状态的方法

(57)摘要

本发明涉及具有构造为锯片或铣刀的能够旋转的工具(1)的电动工具(10;20;30;40;0;60),所述电动工具包括用于探测机械的矢量参量(3)的传感机构(2),其中,机械的矢量参量(3)包括力、加速度、速度、偏移、变形和/或机械应力,并且所述机械的矢量参量(3)取决于从所述工具(1)出发的力,以及所述电动工具包括与所述传感机构(2)可通讯地耦联的控制机构(4),所述控制机构构造成根据以所述传感机构(2)探测的机械的矢量参量(3)的方向和/或方向变化来识别所述电动工具(10;20;30;40;0;60)的事件和/或状态。



CN 110914028 B

1.电动工具(10;20;30;40;50;60),具有构造为锯片或铣刀的能够旋转的工具(1),所述电动工具包括用于探测机械的矢量参量(3)的传感机构(2),其中,所述机械的矢量参量(3)包括力、加速度、速度、偏移、变形和/或机械应力,并且所述机械的矢量参量(3)取决于从所述工具(1)出发的力,其中,所述传感机构(2)构造成将所述机械的矢量参量(3)作为至少二维的矢量来探测,其中,所探测的矢量参量(3)的方向相应于如下方向,所述工具(1)沿所述方向进行挤压,以及所述电动工具包括与所述传感机构(2)可通讯地耦联的控制机构(4),所述控制机构构造成根据以所述传感机构(2)探测的机械的矢量参量(3)的方向和/或方向变化来识别所述电动工具(10;20;30;40;50;60)的事件和/或状态,所述控制机构(4)构造成将所述工具(1)到工件(11)中的沉入、向后锯切、向前锯切、反冲和/或所述电动工具(10;20;30;40;50;60)的磨损状态识别为待识别的事件和/或所述状态,所述传感机构(2)包括第一传感元件(25)和第二传感元件(26),其中,所述第一传感元件(25)构造成沿第一空间方向来测量作为所述机械的矢量参量(3)的基础的机械的参量,并且所述第二传感元件(26)构造成沿与所述第一空间方向不同的第二空间方向来测量作为所述机械的矢量参量(3)的基础的机械的参量。

2.根据权利要求1所述的电动工具(10;20;30;40;50;60),其特征在于,所述控制机构(4)构造成提供至少一个方向范围(14、15、16)并且基于所述机械的矢量参量(3)的方向是处于所述方向范围(14、15、16)之内还是处于所述方向范围(14、15、16)之外来识别所述事件和/或所述状态。

3.根据权利要求2所述的电动工具(10;20;30;40;50;60),其特征在于,所述控制机构(4)构造成提供多个方向范围(14、15、16)并且基于所述机械的矢量参量(3)的方向处于所述方向范围(14、15、16)中的哪个中来识别不同的事件和/或状态。

4.根据权利要求2所述的电动工具(10;20;30;40;50;60),其特征在于,所述控制机构(4)构造成实行一个或多个方向范围(14、15、16)的校准。

5.根据权利要求1至2中任一项所述的电动工具(10;20;30;40;50;60),其特征在于,所述控制机构(4)构造成基于所述机械的矢量参量(3)的角速度和/或变化角度来识别所述事件和/或所述状态。

6.根据权利要求1所述的电动工具(20;30;40),其特征在于,所述电动工具(20;30;40)此外包括承载结构(21)以及支承在所述承载结构(21)处的从动轴(8),所述工具与所述从动轴耦联,其中,所述第一传感元件(25)和所述第二传感元件(26)布置在所述承载结构(21)处。

7.根据权利要求6所述的电动工具(40),其特征在于,所述承载结构(21)包括第一子区段(22)和第二子区段(23),并且所述第一传感元件(25)和所述第二传感元件(26)分别构造为在所述第一子区段(22)与所述第二子区段(23)之间的连接元件。

8.根据权利要求1至2中任一项所述的电动工具(50),其特征在于,所述传感机构(2)包括测量支承件(28)。

9.根据权利要求1至2中任一项所述的电动工具(10;20;30;40;50;60),其特征在于,所述控制机构(4)构造成对识别到的事件和/或识别到的状态作出响应地提供信号。

10.根据权利要求1至2中任一项所述的电动工具(10;20;30;40;50;60),其特征在于,所述电动工具(10;20;30;40;50;60)包括用于驱动所述工具(1)的驱动机构(7),并且所述

控制机构(4)构造成对识别到的事件和/或识别到的状态作出响应地操控所述驱动机构(7),以便使所述工具(1)的驱动发生变化。

11.根据权利要求1至2中任一项所述的电动工具(10;60),其特征在于,所述电动工具包括定位机构(29),所述定位机构构造成将所述工具(1)可选择地定位到运行位置或安全位置中,并且所述控制机构(4)构造成对识别到的事件和/或识别到的状态作出响应地操控所述定位机构(29),从而所述工具(1)被定位到所述运行位置或所述安全位置中。

12.根据权利要求1所述的电动工具(10;20;30;40;50;60),其特征在于,所述控制机构(4)构造成将所述工具(1)的磨损状态识别为所述待识别的事件和/或所述状态。

13.根据权利要求7所述的电动工具(40),其特征在于,所述第一子区段(22)是传动机构壳体。

14.根据权利要求10所述的电动工具(10;20;30;40;50;60),其特征在于,所述工具(1)的驱动的变化是所述工具(1)的制动。

15.用于识别具有构造为锯片或铣刀的能够旋转的工具(1)的电动工具(10;20;30;40;50;60)的事件和/或状态的方法,所述方法包括如下步骤:利用第一传感元件(25)和第二传感元件(26)来探测(S1)机械的矢量参量(3),其中,所述机械的矢量参量(3)包括力、加速度、速度、偏移、变形和/或机械应力,并且所述机械的矢量参量(3)取决于从所述工具(1)出发的力,其中,所述机械的矢量参量(3)作为至少二维的矢量来探测,其中,所探测的矢量参量(3)的方向相应于如下方向,所述工具(1)沿所述方向进行挤压;以及根据所探测的机械的矢量参量(3)的方向和/或方向变化来识别(S2)所述电动工具(10;20;30;40;50;60)的事件和/或状态,其中,将所述工具(1)到工件(11)中的沉入、向后锯切、向前锯切、反冲和/或所述电动工具(10;20;30;40;50;60)的磨损状态识别为待识别的事件和/或所述状态,其中,所述第一传感元件(25)构造成沿第一空间方向来测量作为所述机械的矢量参量(3)的基础的机械的参量,并且所述第二传感元件(26)构造成沿与所述第一空间方向不同的第二空间方向来测量作为所述机械的矢量参量(3)的基础的机械的参量。

电动工具和用于识别电动工具的事件和/或状态的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电动工具，所述电动工具具有构造为锯片或铣刀的能够旋转的工具、用于探测机械的参量的传感机构(所述机械的参量取决于从工具出发的力)以及与传感机构可通讯地耦联的控制机构，所述控制机构构造成根据所探测的机械的参量来识别电动工具的事件。

背景技术

[0002] WO 2014/105935描述了具有反冲(Kickback，有时称为反弹、强烈的反弹)检测系统的台式锯，所述反冲检测系统包括传感器，所述传感器构造成将轴的偏移作为标量的参量来探测。控制件将所探测的偏移与标量的阈值进行比较，以便确定是否存在有反冲。

发明内容

[0003] 本发明的任务在于，如下地将开头提及的电动工具进行改型，使得通过控制机构执行的识别得到改善。

[0004] 所述任务通过根据权利要求1的电动工具来解决。根据本发明，传感机构用于探测机械的矢量参量，所述机械的矢量参量取决于从工具出发的力。示范性地，机械的矢量参量是力、加速度、速度、偏移、变形和/或机械应力。控制机构构造成根据以传感机构探测的机械的矢量参量的方向和/或方向变化来识别电动工具的事件和/或状态。

[0005] 由此，根据本发明，矢量参量得到探测，并且电动工具的事件和/或状态基于所述矢量参量的方向和/或方向变化得到识别。这种方式基于如下认知，即工具在电动工具的一定的事件和/或状态的情况下沿一定的方向进行挤压(drängt)，并且出于这个理由，取决于从工具出发的力的机械的矢量参量的方向和/或方向变化是针对所述事件和/或状态的识别的良好的指标。通过机械的矢量参量的方向和/或方向变化的根据本发明的考虑尤其能够进行比当识别单纯地基于标量的参量时更加提早的事件和/或状态识别。这是因为在一定的标量的阈值被超过之前，通常首先存在有一定的方向和/或进行一定的方向变化。因此，藉由根据本发明的电动工具能够实现特别提早的并且由此改善了的事件和/或状态识别。

[0006] 示范性地，所探测的机械的矢量参量描绘(bildet…ab，有时称为塑造)力、加速度、速度、偏移、变形或机械应力并且优选地是二维的。机械的矢量参量取决于从工具出发的力。

[0007] 所探测的矢量参量的方向尤其相应于从工具出发的力的方向或如下方向，工具沿所述方向、尤其相对于电动工具的其它的构件进行挤压。适宜地，矢量参量在从工具出发的力流中被探测。

[0008] 待通过控制机构确定的状态尤其涉及电动工具的所谓的“反冲”。典型地，以概念“反冲”是指如下事件，在所述事件中，在通过电动工具加工工件期间在电动工具与工件之间出现突然的且未预料到的力，由于所述力，电动工具或工件然后被加速并且被置于运动

中。在台式圆锯的情况下，反冲通常导致工件朝用户的方向的未预料到的加速度。在手持式圆锯的情况下，在反冲的情况下能够引起工具的未预料到的运动。反冲能够导致用户的受伤并且因此呈现为运行安全的损害。

[0009] 反冲尤其能够在工具到工件中的突然的、太快的沉入的情况下、在工具在工件中的向后锯切、夹紧的情况下、在一定的工件性质(例如不均匀的木料、应力)的情况下和/或在钝的工具的情况下出现。藉由前面所描述的根据所探测的机械的矢量参量的方向和/或方向变化的事件识别能够特别良好地识别到反冲事件。在此，以待识别的反冲或反冲事件尤其还是指直接即将来临的反冲、也就是说如下事件，在所述事件中，反冲的原因已经被给出，然而电动工具和/或工件的加速或显著的加速还没有发生。在电动工具10或工件通过反冲被置于运动中或显著地被加速之前，反冲已经通过如下方式预示来临(kündigt sich…an)，即从工具出发的力矢量使所述力矢量的方向发生变化。也就是说，在反冲之前不久或在反冲开始时，工具沿与在通常运行中不同的方向进行挤压。这种沿不同的方向的挤压能够通过探测机械的矢量参量来检测到，以便由此推断出存在有反冲状态。

[0010] 此外，待识别的事件能够涉及工具到工件中的沉入、向前锯切或向后锯切。

[0011] 待识别的状态尤其涉及电动工具的磨损状态、优选地尤其构造为锯片的工具的磨损状态。

[0012] 有利的改进方案是从属权利要求的主题。

[0013] 此外，本发明涉及一种用于识别具有构造为锯片或铣刀的能够旋转的工具的电动工具的事件和/或状态的方法。所述方法包括如下步骤：探测机械的矢量参量、即力、加速度、速度、偏移、变形和/或机械应力，所述机械的矢量参量取决于从工具出发的力；以及根据所探测的机械的矢量参量的方向和/或方向变化来识别电动工具的事件和/或状态。

[0014] 适宜地，所述方法藉由在此所描述的电动工具来执行。

附图说明

[0015] 另外的示范性的细节以及示例性的实施方式在下面参考附图进行阐释。在此，

[0016] 图1示出根据第一实施方式的电动工具的示意性的图示，

[0017] 图2示出用于图解基于机械的矢量参量的方向或方向变化的事件和/或状态识别的简图(Diagramm，有时称为线图)，

[0018] 图3示出根据第二实施方式的电动工具的剖切图示，

[0019] 图4示出根据第三实施方式的电动工具的剖切图示，

[0020] 图5示出根据第四实施方式的电动工具的剖切图示，

[0021] 图6示出根据第五实施方式的电动工具的剖切图示，

[0022] 图7示出根据第五实施方式的电动工具的从动轴和两个支承件的剖切图示，

[0023] 图8示出根据第六实施方式的电动工具的示意性的图示，以及

[0024] 图9示出方法的方块简图。

具体实施方式

[0025] 图1示出根据第一实施方式的电动工具10。

[0026] 电动工具10具有构造为锯片或铣刀的能够旋转的工具1、传感机构2和控制机构4。

所述传感机构2构造成探测机械的矢量参量3。所述机械的矢量参量3是力、加速度、速度、偏移、变形和/或机械应力。此外，机械的矢量参量3取决于从工具1出发的力。控制机构4可通讯地与传感机构2连接并且构造成根据以传感机构2探测的机械的矢量参量3的方向和/或方向变化来识别电动工具10的事件和/或状态。

[0027] 通过电动工具10的事件和/或状态识别根据所探测的机械的矢量参量3的方向和/或方向变化来进行，电动工具10的事件或状态变化能够已经在很早的时间点上被确定。由此，所述事件和/或状态识别被改善。

[0028] 在下面阐释电动工具10的示范性的细节以及另外的示例性的实施方式。

[0029] 优选地，电动工具10涉及锯、尤其涉及手持式圆锯或沉浸式锯(Tauchsäge)。此外，电动工具10还能够构造为扁平销钉铣削刀(Flachdübelfräse)。工具1尤其是圆形的并且在运行中示范性地沿顺时针方向转动。

[0030] 示范性地，电动工具10具有壳体6，在所述壳体中尤其布置有传感机构2和控制机构4。在壳体6处设置有支承面9，藉由所述支承面，电动工具10能够被放上到待加工的工件11上。

[0031] 电动工具10具有驱动机构7。驱动机构7例如包括电动马达和传动机构。优选地，驱动机构7由控制机构4操控。此外，电动工具10具有从动轴8，所述从动轴能够通过驱动机构7驱动。工具1机械地与从动轴8耦联。适宜地，工具1固定在从动轴8处。

[0032] 此外，电动工具10具有承载结构21，所述承载结构适宜地布置在壳体6中。在所述承载结构21处例如支承有从动轴8。此外，承载结构21能够构造为用于驱动机构7的壳体。承载结构21例如能够呈现为或包括驱动壳体、尤其传动机构壳体。

[0033] 示范性地，电动工具10此外具有用户界面5。用户界面5例如具有输入装置，藉由所述输入装置，用户例如能够接通和断开和/或配置和/或校准电动工具10。

[0034] 如在图1中示出的那样，典型地，电动工具10在加工工件11时以支承面9放上在工件11上并且沿进给方向12相对于工件11运动。示范性地，在此，工具1的锯齿从下向上锯切到工件11中。在这种情况(Konstellation)下，工具1相对于剩余的电动工具10示范性地沿绘入的机械的矢量参量3的方向、也就是说斜向下进行挤压。从工具1出发的力尤其沿机械的矢量参量3的方向指向。

[0035] 在图1中，传感机构2示范性地与从动轴8耦联并且构造成探测从动轴8的机械的矢量参量3、即力、加速度、速度、偏移、变形和/或机械应力。

[0036] 优选地，传感机构2构造成连续地探测机械的矢量参量3，从而能够探测机械的矢量参量3的变化、尤其方向变化。

[0037] 控制机构4例如构造为微控制器。控制机构4构造成基于机械的矢量参量3来确定电动工具10的事件和/或状态。例如，控制机构4构造成确定所探测的机械的矢量参量3的方向是处于一定的方向范围之内还是处于一定的方向范围之外，并且基于这种确定来判定一定的状态是存在还是不存在。

[0038] 根据图2应该在下面详细地阐释，一定的事件和/或状态的识别能够示范性地如何进行。

[0039] 图2示出具有不同的方向范围14、15和16、两个方向阈值17、18和所探测的机械的矢量参量3的简图。

[0040] 简图被划分为四个象限。每个象限包括90度。附图标记19表征零度线。在下面提到的角坐标或度数要在数学上正的转动方向(逆时针方向)方面进行理解。适宜地,零度线平行于支承面9和/或平行于进给方向12走向。

[0041] 示范性地,方向范围14、15和16涉及二维的方向范围。在此,方向范围14、15和16还能够被称为角范围。

[0042] 适宜地,方向范围14、15、16处于一平面中。适宜地,所述平面平行于工具1的平面或垂直于从动轴8的轴向方向取向。优选地,方向范围14、15、16彼此没有重叠。

[0043] 控制机构4构造成提供至少一个方向范围14、15或16。所述至少一个方向范围例如被存储在于控制机构4中的存储器中。备选或附加于此地,控制机构4还能够构造成产生至少一个方向范围本身。此外,控制机构4构造成确定所探测的机械的矢量参量3是处于方向范围14、15或16之内还是处于方向范围14、15或16之外,并且基于这种确定来识别电动工具10的状态。

[0044] 适宜地,控制机构4构造成提供多个方向范围14、15、16并且基于机械的矢量参量3的方向处于方向范围14、15、16中的哪个中来识别不同的事件和/或状态。在此,尤其给方向范围14、15、16中的每个配属有相应的事件和/或状态。

[0045] 第一方向范围14呈现为如下方向范围,当工具1沉入到工件1中并且电动工具10相对于工件1沿进给方向12运动时,机械的矢量参量3处于所述方向范围中。示范性地,第一方向范围14处于两个下方的象限中、也就是说处于在180度与360度之间的范围之内。在所示出的示例中,第一方向范围14从220度延伸至330度。

[0046] 处于第一方向范围14中的机械的矢量参量3是针对存在有藉由电动工具10沿进给方向12向前锯切的事件或状态的指标。相应于此地,控制机构4构造成当机械的矢量参量3处于第一方向范围14中时识别到存在有“向前锯事件”或“向前锯状态”。

[0047] 第二方向范围15呈现为如下方向范围,当工具1沉入到工件11中并且电动工具10相对于工件11相反于通常的进给方向12、也就是说沿向后方向运动时,机械的矢量参量处于所述方向范围中。此外,第二方向范围15呈现为如下方向范围,当工具1沉入到工件11中时,机械的矢量参量3处于所述方向范围中。示范性地,第二方向范围15处于两个左边的象限中、也就是说处于在90度与270度之间的范围之内。在所示出的示例中,第二方向范围14从125度延伸至220度。

[0048] 处于第二方向范围15中的机械的矢量参量3是针对存在有藉由电动工具10向后锯切或工具1沉入到工件11中的事件或状态的指标。相应于此地,控制机构4构造成当机械的矢量参量3处于第二方向范围15中时识别到存在有“向后锯事件”或“向后锯状态”或“沉入事件”。

[0049] 第一方向范围14和第二方向范围15共同呈现为通常范围。只要机械的矢量参量3处于通常范围中,则控制机构4能够假定存在有电动工具10的安全的运行并且例如能够提供相应的信号。

[0050] 第三方向范围16呈现为如下方向范围,当存在有反冲事件时,机械的矢量参量处于所述方向范围中。示范性地,第三方向范围16处于两个上方的象限中、也就是说处于在0度与180度之间的范围之内。在所示出的示例中,第三方向范围16从5度延伸至100度。适宜地,控制机构4构造成当机械的矢量参量3处于第三方向范围16中时识别到反冲事件。

[0051] 在其中控制机构4推断出反冲事件的方向范围还能够更大地被界定。所述方向范围的边界例如能够被放置到通常范围的边界与第三方向范围16的边界之间。这在图2中通过两个方向阈值17、18呈现。示范性地，方向阈值17、18联接到通常范围的边界处。备选于此地，方向阈值还能够处于通常范围的边界上。

[0052] 适宜地，沿顺时针方向从第二方向阈值18延伸到第一方向阈值17的方向范围能够代替第三方向范围16得到使用。(在图2中示出的)第三方向范围16在这种情况下是可选的。

[0053] 适宜地，控制机构4构造成当机械的矢量参量3处于这两个方向阈值17、18之间、也就是说沿逆时针方向处在第一方向阈值17之后并且处在第二方向阈值18之前时识别到反冲事件。由此，反冲事件能够已经在如下时间点上被识别到，在所述时间点中对于反冲的原因已经被给出，然而，电动工具10或工件11还没有显著地被加速或还没有施加反击或反撞。适宜地，控制机构4能够构造成在电动工具10相对于工件11的(在没有对反冲作出识别和反应的情况下)出现的加速度之前50ms至100ms来识别到反冲事件。加速度例如涉及在所示出的简图中的具有向上的分量或沿90度方向的分量的加速度。

[0054] 备选或附加于前面所描述的基于所探测的机械的矢量参量3的方向的事件和/或状态识别，还可行的是，基于机械的矢量参量3的方向变化来执行事件和/或状态识别。

[0055] 如果例如反冲直接即将来临，那么机械的矢量参量3朝着第三方向范围16的方向转动。相应于此地，控制机构4能够构造成基于所探测的机械的矢量参量3的转动来识别事件和/或状态。例如，控制机构4构造成将机械的矢量参量的角速度与速度阈值进行比较并且在超过速度阈值时来识别事件和/或状态。此外，控制机构4能够构造成确定机械的矢量参量3已经以多少变化角度尤其在一定的时间窗口之内发生变化并且将所述变化角度与角度阈值进行比较，以便识别事件和/或状态。

[0056] 此外，在反冲识别的情况下，控制机构4能够构造成区分不同类型的反冲。如果例如在向后锯切或沉入的情况下出现的反冲直接即将来临，那么机械的矢量参量3(从第二方向范围15出发)沿逆时针方向转动，而机械的矢量参量3在通过工具1在工件11中的夹住所导致的反冲的情况下沿顺时针方向转动。相应于此地，控制机构4能够构造成在识别事件和或状态时考虑机械的矢量参量3的转动方向。

[0057] 此外，控制机构4能够构造成在状态和/或事件识别的情况下还考虑所探测的机械的矢量参量3的数值。控制机构4例如能够构造成仅仅当机械的矢量参量3的数值大于阈值时来识别状态和/或事件。以这种方式能够防止在运行中出现的弱的冲击被错误地识别为反冲。

[0058] 此外，控制机构4能够构造成考虑如下持续时间，机械的矢量参量3以所述持续时间处于一定的方向范围14、15、16之内。控制机构4例如能够构造成仅仅当机械的矢量参量比一定的时间阈值更长地处于一定的方向范围14、15、16中时来识别状态和/或事件。

[0059] 此外，控制机构4能够构造成根据所探测的机械的矢量参量3的方向来确定磨损状态是否存在。磨损状态能够尤其涉及工具1的磨损状态。控制机构4能够构造成提供一方向范围并且基于机械的矢量参量3是处于该方向范围之内还是处于该方向范围之外来确定磨损状态。示范性地，控制机构4能够识别到机械的矢量参量3的方向反转、例如力方向反转，并且能够从其中推断出磨损状态。控制机构4能够然后通过相应的信号器件输出听觉的或视觉的信号，所述信号指示出存在有磨损状态。

[0060] 方向范围14、15、16的前面阐释了的具体的角度说明(Winkelangaben,有时称为角度数据)要纯示范性地来理解。视电动工具10的种类和结构而定,实际上的角度能够发生改变。方向范围14、15、16的实际上的角度能够借助于校准得到测定。校准例如能够在电动工具的开发或制造时和/或通过用户进行。

[0061] 适宜地,控制机构4构造成实行一个或多个方向范围14、15、16的校准。例如能够借助于用户界面5将校准初始化。接着,控制机构4能够通过驱动机构7来驱动工具1并且在此能够通过传感机构2来探测机械的矢量参量3。基于所探测的机械的矢量参量3,控制机构4能够然后生成(erstellen)方向范围和/或一个或多个阈值并且能够将所述方向范围和/或阈值储存在控制机构2的存储器中。这种过程例如能够当装配新的工具1时来实行。工具1的磨损识别能够由此得到改善。

[0062] 在下面详细地探讨传感机构2和机械的矢量参量3的探测。

[0063] 适宜地,传感机构2构造成将机械的矢量参量3作为至少二维的矢量来探测。为了这个目的,传感机构2构造成沿至少两个不同的空间方向来测量作为机械的矢量参量3的基础的机械的参量。这两个空间方向例如涉及平行于进给方向12走向的空间方向和垂直于进给方向12走向的空间方向。适宜地,这两个空间方向垂直于从动轴8的轴向方向。传感机构2例如具有至少两个传感元件25、26。适宜地,传感元件25、26中的每个用于沿其它的空间方向来测量作为基础的机械的参量、也就是说力、加速度、速度、偏移、变形和/或机械应力。

[0064] 机械的矢量参量3尤其是力矢量、加速度矢量、速度矢量、偏移矢量、变形矢量和/或机械应力矢量或应力张量。相应于此地,传感机构2能够构造成沿至少两个空间方向来测量力、加速度、速度、偏移、变形和/或机械应力。

[0065] 传感机构2能够尤其包括径向的测量支承件28,从动轴8例如藉由所述测量支承件进行支承。径向的测量支承件28能够构造成借助于力或应力传感器、例如压阻的传感器将在从动轴8与测量支承件28之间的力作为机械的矢量参量3来探测。

[0066] 备选或附加于此地,传感机构2能够包括与从动轴8间隔开的距离传感器,所述距离传感器构造成将从动轴8的偏移作为机械的矢量参量8来探测。

[0067] 此外,传感机构2尤其能够包括固定在承载结构21处的应力传感器、尤其应变测量条(DMS)。

[0068] 原则上,传感机构2能够设立成在从工具1出发的力流之内在任意的部件处测量机械的矢量参量3。力流示范性地从工具1经由从动轴8、支承机构27、承载结构21、壳体6和支承面9到工件11走向。传感机构2尤其构造成在两个在力流中处于彼此相继的部件之间来测量机械的矢量参量3。

[0069] 图3至6示出第二、第三、第四和第五示范性的实施方式,在所述实施方式中,机械的矢量参量3的探测分别以其它的类型和方式进行。除了承载结构21和传感机构2的构造和布置之外,第二至第五实施方式相应于前面所讨论的第一实施方式。前面已经结合第一实施方式阐释了的特征还适用于第二、第三、第四和第五实施方式。

[0070] 图3示出根据第二实施方式的电动工具20。在第二实施方式中,传感机构2包括两个传感元件25、26,所述传感元件这两者布置在承载结构21处。例如,传感元件25、26粘接到承载结构21处。

[0071] 传感元件25、26尤其涉及用于探测承载结构21的变形的传感器,所述变形通过由

从动轴8施加到承载结构21上的力所导致。传感元件25、26例如涉及力-应力传感器、尤其应变测量条(DMS)、压电元件和/或光导体传感器。

[0072] 适宜地，传感元件25、26布置在承载结构21的两个相对于从动轴8径向地向外走向的区段24处。示范性地，传感元件25布置在水平地走向的区段24处，并且传感元件26布置在竖直地走向的区段24处。区段24尤其接片形地进行构造。

[0073] 适宜地，区段24将承载结构21的第一子区段22和第二子区段23与彼此连接。示范性地，第一子区段22包围从动轴8。第一子区段22尤其呈现为传动机构壳体或包括传动机构壳体。优选地，从动轴8支承在第一子区段22处。适宜地，第二子区段23在从工具1出发的力流中处于第一子区段22之后、也就是说处于第一子区段22的下游。

[0074] 图4示出根据第三实施方式的电动工具30。适宜地，承载结构21如在前面讨论了的第二实施方式中那样构造。

[0075] 在第三实施方式中，传感机构2包括两个传感元件25、26，所述传感元件构造成沿两个不同的空间方向来探测从动轴8的偏移。优选地，传感元件25沿第一空间方向来探测从动轴8的偏移，并且传感元件26沿尤其以90度相对于从动轴8转动的第二空间方向来探测偏移。

[0076] 适宜地，传感元件25、26涉及间距传感器、例如涡流传感器、电容传感器和/或感应传感器。如果这涉及感应传感器，那么能够在从动轴8中或在从动轴8处布置有磁性的颗粒。

[0077] 示范性地，这两个传感元件25、26布置在承载结构21处。适宜地，传感元件25、26被布置、尤其被旋拧在开孔中，所述开孔优选地设置在承载结构21处。示范性地，这两个传感元件25、26布置在承载结构21的内部的子区段22处。

[0078] 图5示出根据第四实施方式的电动工具40。第四实施方式从如下承载结构21出发，如所述承载结构在前面结合第二实施方式所描述的那样，然而，第四实施方式相对于第二实施方式尤其具有在下面进行阐释的改型。

[0079] 由此，在第四实施方式中，传感元件25、26布置在承载结构21的第一子区段22与第二子区段23之间。传感元件25、26尤其呈现为连接元件，所述连接元件将第二子区段23与第一子区段22机械地连接。示范性地，传感元件25、26代替前面结合第二实施方式所讨论的区段24。

[0080] 适宜地，传感元件25、26构造为力传感器并且沿两个不同的空间方向来测量在第一子区段22与第二子区段23之间存在的力。适宜地，这两个空间方向正交于彼此取向。尤其，第一空间方向平行于支承面9和/或进给方向12走向，并且第二空间方向垂直于所述支承面9和/或进给方向12走向。

[0081] 根据优选的设计方案，第一子区段22呈现为传动机构壳体并且通过传感元件25、26、优选地仅仅通过传感元件25、26挂上在第二子区段23和/或剩余的承载结构21处。

[0082] 图6示出根据第五实施方式的电动工具50。适宜地，承载结构21如在前面进行阐释的第二实施方式中那样构造。

[0083] 示范性地，图6示出支承机构27。适宜地，支承机构27设置在承载结构21处并且相对于承载结构21来支承从动轴8。支承机构27适宜地包括一个或多个支承件31、32、尤其径向和/或径向支承件、优选地球支承件。

[0084] 适宜地，支承机构27的至少一个支承件31、32构造为测量支承件28、尤其径向的测

量支承件并且由此呈现为传感机构2。优选地，测量支承件28构造成沿至少两个不同的空间方向来测量在从动轴8与承载结构21之间存在的力。测量支承件28例如具有多个传感元件、例如压阻的传感元件、尤其压阻的薄层传感元件，所述传感元件适宜地沿周缘方向围绕从动轴8布置。传感元件尤其布置在测量支承件28的外部的支承构件、也就是说相对于承载结构21固定不动的支承构件或没有与从动轴8一起转动的支承构件、如例如外部环处。示范性地设置有八个传感元件，所述传感元件相应地以45度相对于彼此错开地布置。

[0085] 图6示出从动轴8连同支承机构27的两个支承件31、32。示范性地，第一支承件31布置在从动轴8的配属于工具1的远侧的端部的区域中，并且第二支承件32布置在从动轴8的背离工具1的远侧的端部的区域中。

[0086] 适宜地，一个或这两个支承件1、2构造为前面阐释了的测量支承件28。

[0087] 备选或附加于前面阐释了的设计方案(在所述设计方案中，传感机构2在内部被集成在一个或多个支承件31、32中)，传感机构2还能够布置在一个或多个支承件31、32与承载结构21之间。

[0088] 图8示出根据第六实施方式的电动工具60。示范性地，所述电动工具60在此构造为固定不动的锯、尤其为台式圆锯。电动工具60包括前面已经结合电动工具10讨论了的特征。此外，在电动工具60中，传感机构2和/或承载结构21能够相应于第二至第五实施方式地进行设计。

[0089] 示范性地，工具1在此沿逆时针方向转动。适宜地，工件11在加工时被如下地推入到构造为锯片的工具1中，使得锯齿从上向下锯切到工件11中。在图8中绘入相应的进给方向12。方向范围14、15、16和/或方向阈值17、18在电动工具60的情况下相应地匹配。在图2中示出的方向范围14、15、16和/或方向阈值17、18例如能够围绕简图的中点点镜像(punktgespiegelt)。

[0090] 在下面讨论不同的可行方案，即能够如何对识别到的事件和/或识别到的状态进行反应。适宜地，所述可行方案中的每个可行方案能够设置在前面讨论的电动工具中的每个电动工具中。

[0091] 优选地，控制机构4构造成对识别到的事件和/或状态作出响应地提供相应的信号。控制机构4例如能够构造成将信号储存在存储器中和/或通过电动工具的尤其听觉的或视觉的信号输出器件来输出信号。所储存的信号能够尤其涉及数据记录，通过传感机构2所探测的数据被记录在所述数据记录中。例如，这涉及用于事故发生经过探测的目的的数据记录。

[0092] 此外，控制机构4能够构造成对识别到的事件和/或状态作出响应地实行驱动机构7的一定的操控，例如以便促使工具1不再被驱动和/或被制动、尤其完全地被制动。这尤其当识别到的事件是反冲事件时是有意义的。在此，制动能够尤其藉由相同的电动马达进行，工具1在其它情况下藉由所述电动马达被驱动。

[0093] 备选地或附加地，电动工具能够包括制动器件，并且控制机构能够构造成对识别到的事件和/或信号作出响应地如下地操控制动器件，使得工具1被制动。

[0094] 适宜地，控制机构4构造成在识别到的反冲事件的情况下通过驱动机构7和/或制动器件在如下时间点上促使工具1的制动，在所述时间点中，电动工具和/或工件11的反击或反撞还没有进行。制动例如能够在如下时间点上进行，返回到图2，在所述时间点中，方向

阈值17或18已经被超过了，然而优选地，机械的矢量参量3还没有处于第三方向范围16中。以这种方式，通过反冲促使的反击或反撞能够被减弱或完全被防止。

[0095] 此外，电动工具10、60能够包括定位机构29，所述定位机构构造成将工具1可选择地定位到运行位置或安全位置中。控制机构4能够构造成对识别到的事件和/或识别到的状态作出响应地操控定位机构29，从而工具1被定位到运行位置或安全位置中。定位机构29例如构造成使工具1在运行位置与安全位置之间移动和/或摆动。适宜地，工具1在安全位置中比在运行位置中更远地被定位到壳体6中。适宜地，工具1对反冲事件作出响应地被定位到安全位置中。

[0096] 图9示出用于识别具有构造为锯片或铣刀的能够旋转的工具1的电动工具10、20、30、40、50、60的事件和/或状态的方法的流程简图。所述方法包括如下步骤：探测S1机械的矢量参量3、即力、加速度、速度、偏移、变形和/或机械应力，所述机械的矢量参量取决于从工具1出发的力；以及根据所探测的机械的矢量参量3的方向和/或方向变化来识别电动工具的事件和/或状态。

[0097] 适宜地，所述方法借助于前面阐释了的电动工具10；20；30；40；50；60中的一个进行实施。

[0098] 优选地，所述方法具有另外的步骤，在所述另外的步骤中，前面讨论了的对识别到的事件和/或识别到的状态的反应中的一个得到实施。

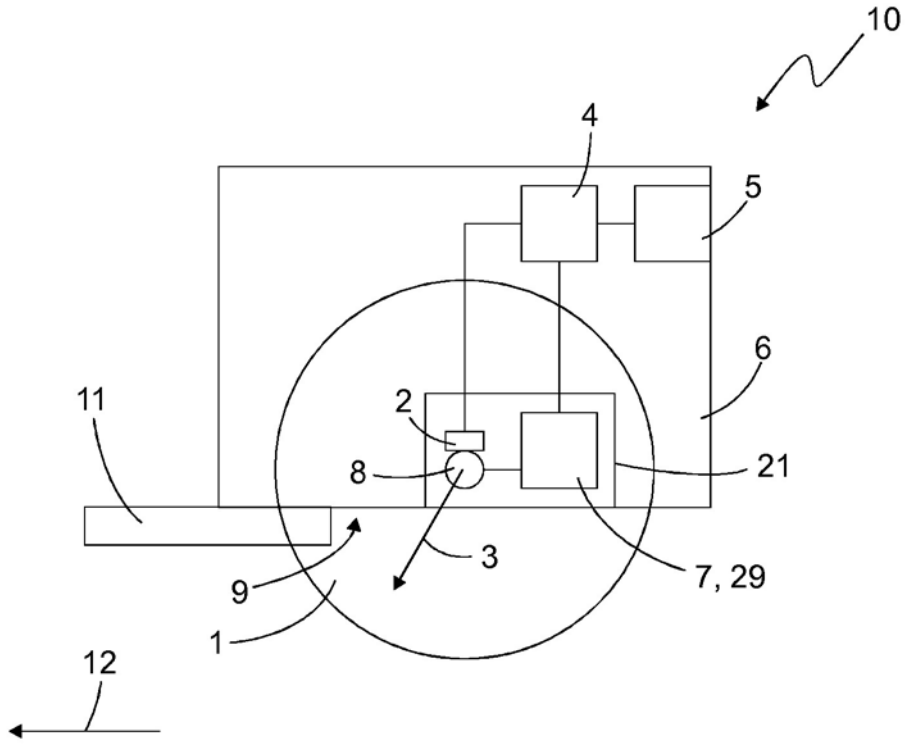


图 1

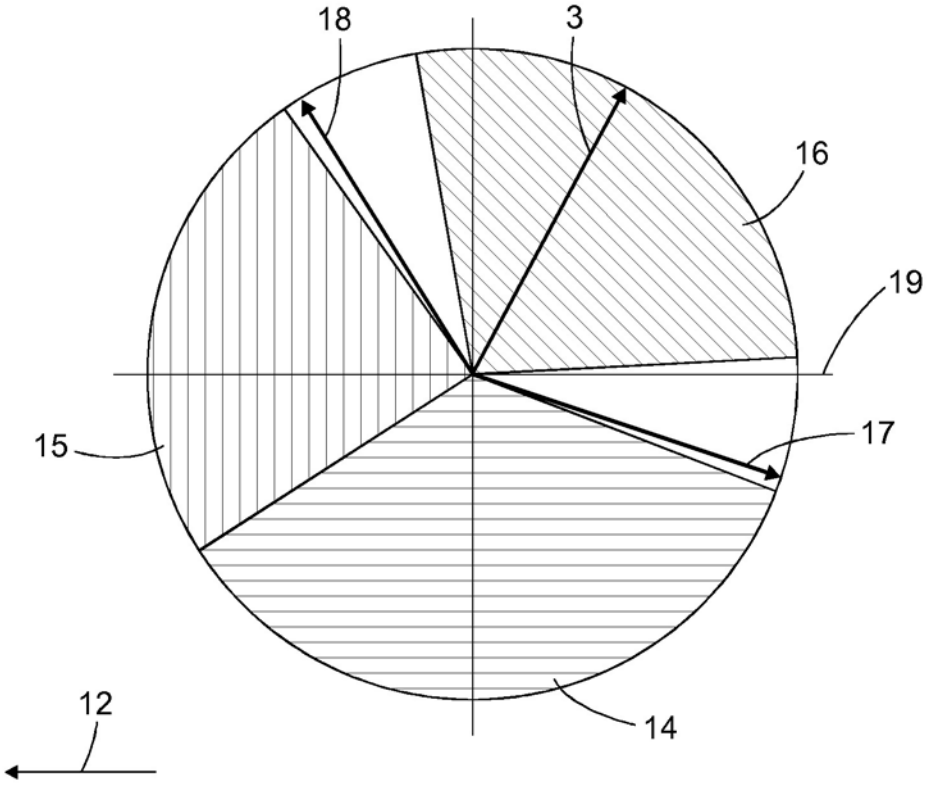


图 2

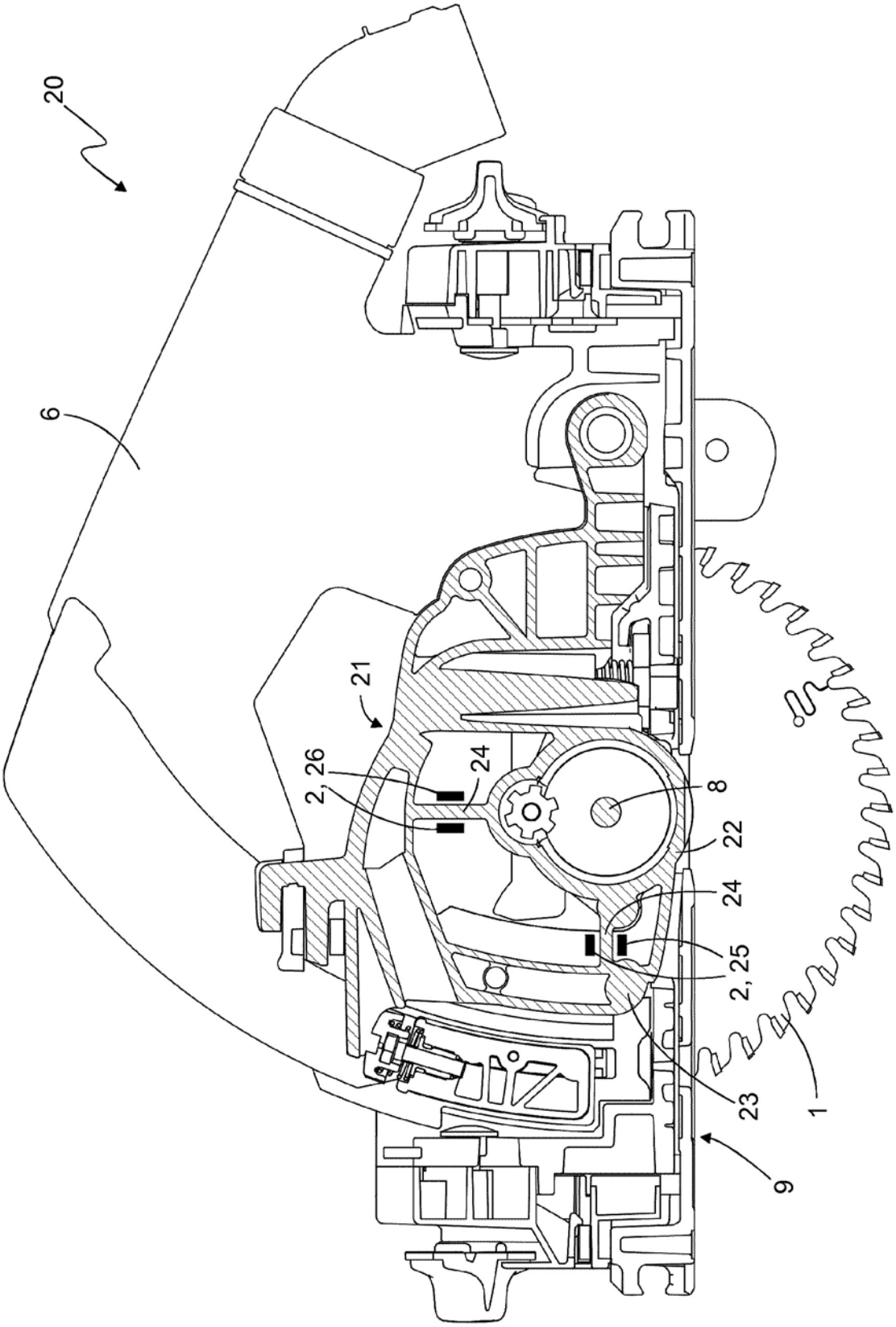


图 3

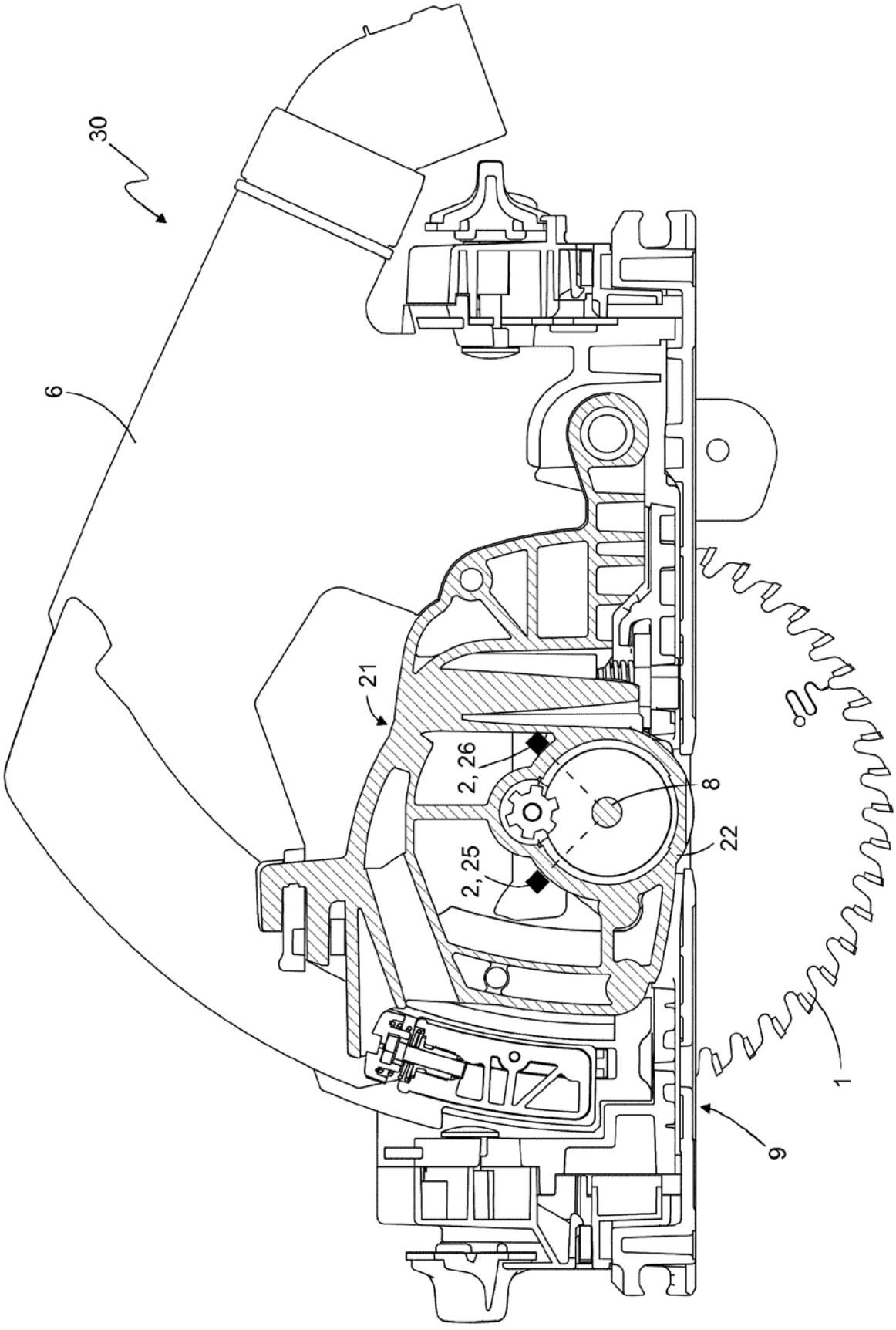


图 4

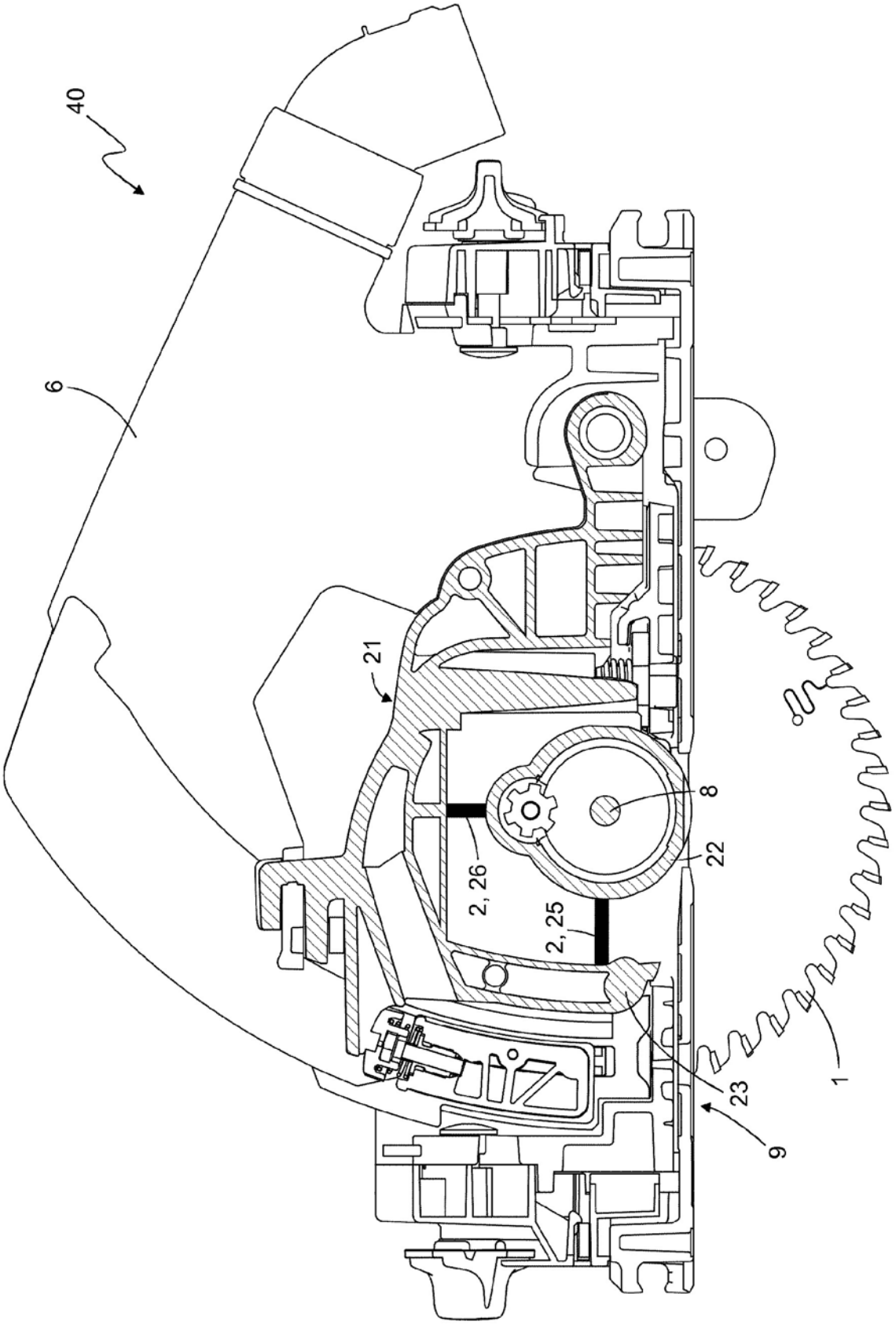


图 5

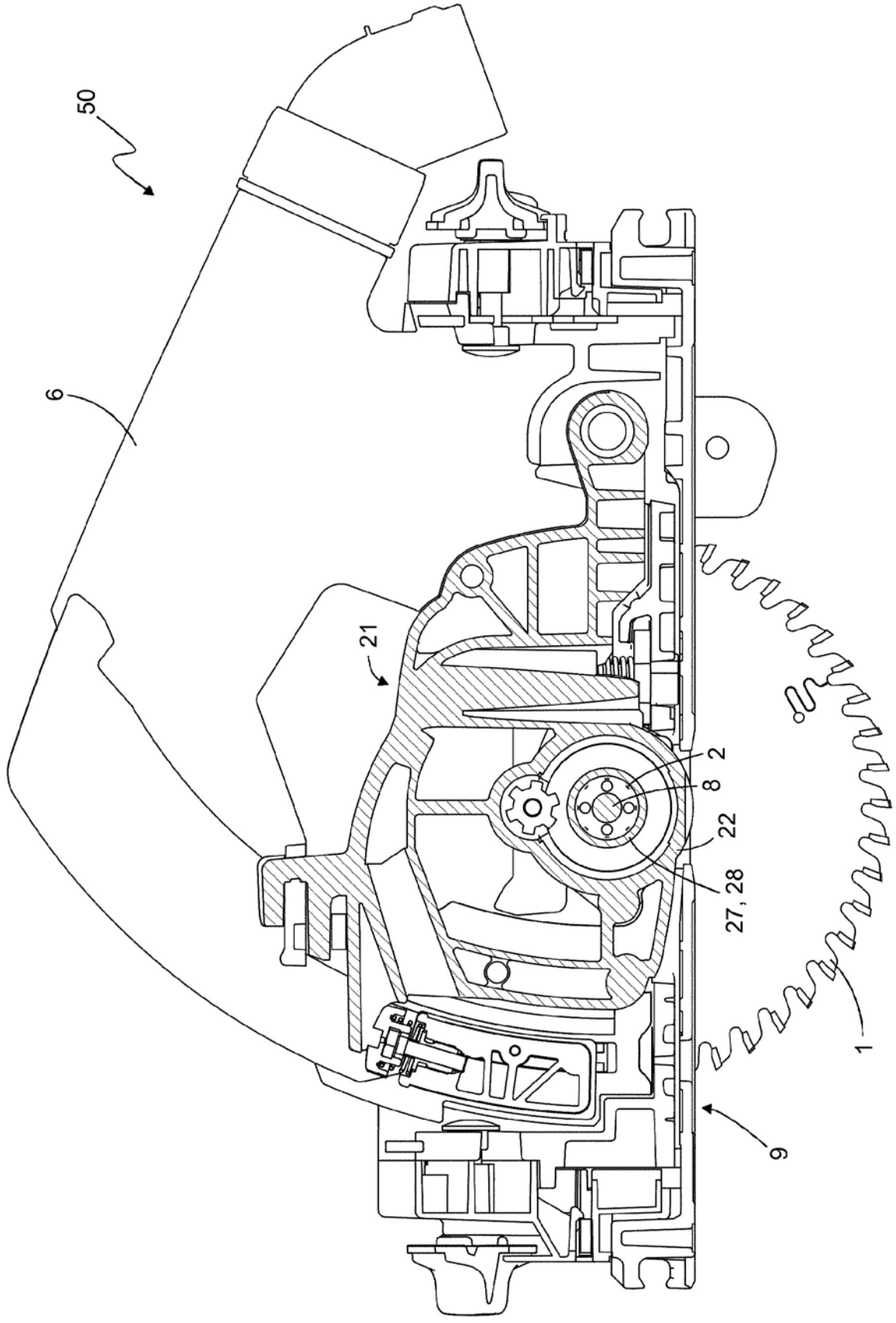


图 6

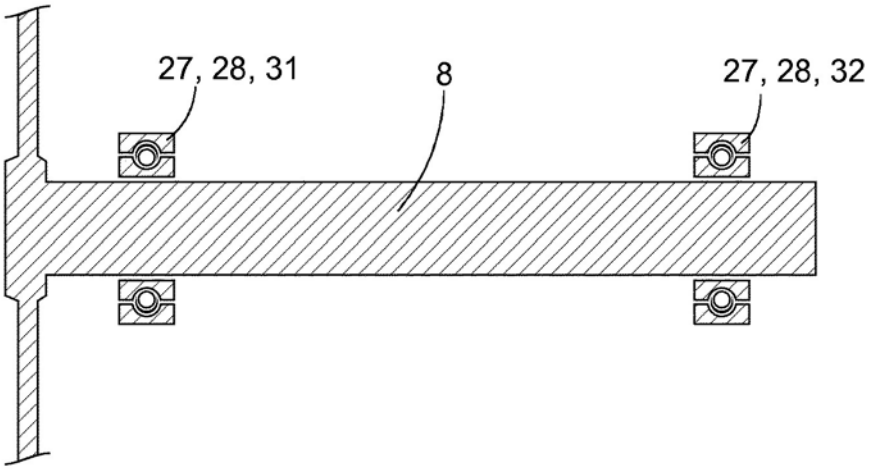


图 7

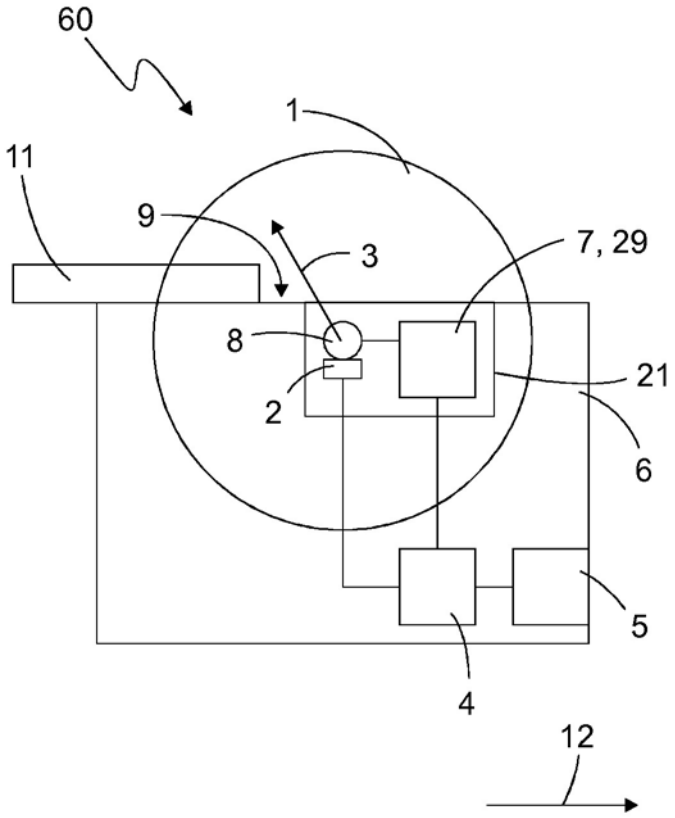


图 8

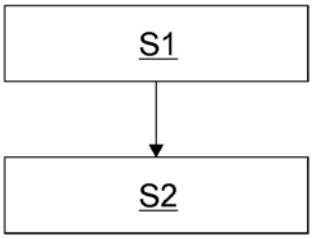


图 9