



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109843525 B

(45) 授权公告日 2021.08.03

(21) 申请号 201680089626.1

(22) 申请日 2016.09.28

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 109843525 A

(43) 申请公布日 2019.06.04

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2019.03.27

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/CN2016/100496 2016.09.28

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02018/058349 ZH 2018.04.05

(73) 专利权人 博世电动工具(中国)有限公司  
地址 310052 浙江省杭州市滨江区滨康路  
567号

(72) 发明人 王佳

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公  
司 72001

代理人 李建新

(51) Int.Cl.  
B27B 3/12 (2006.01)  
B23D 51/16 (2006.01)

(56) 对比文件  
CN 1579692 A, 2005.02.16  
CN 1326844 A, 2001.12.19  
CN 204018847 U, 2014.12.17  
CN 1043888 A, 1990.07.18  
CN 105592964 A, 2016.05.18  
CN 201217102 Y, 2009.04.08  
US 2005262708 A1, 2005.12.01  
JP 2004042211 A, 2004.02.12  
JP 2001009632 A, 2001.01.16  
GB 2393934 A, 2004.04.14

审查员 颜宏伟

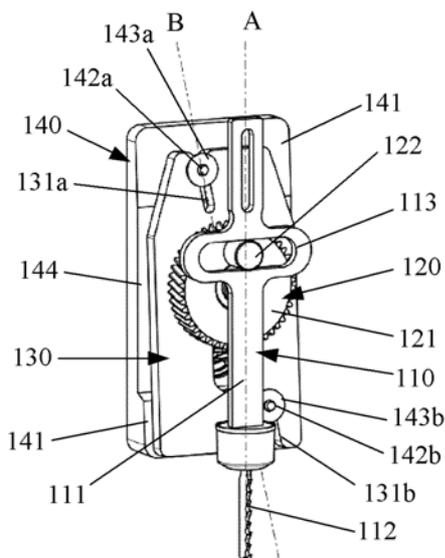
权利要求书2页 说明书8页 附图6页

(54) 发明名称

手持式工具机

(57) 摘要

一种手持式工具机,包括:作为主要振动源的第一运动部件(110),第一运动部件在第一方向(A)上大致沿直线往复运动;作为次要振动源的第二运动部件(120),第二运动部件具有与第一运动部件不同的运动状态;以及平衡块(130),平衡块的直线运动方向为与第一方向异面的第二方向(B),并且平衡块的运动步调与第一运动部件相反。



1. 一种手持式工具机,其特征在于,所述手持式工具机包括:

作为主要振动源的第一运动部件(110),所述第一运动部件(110)在第一方向(A)上大致沿直线往复运动;

作为次要振动源的第二运动部件(120),所述第二运动部件(120)具有与所述第一运动部件(110)不同的运动状态;以及

平衡块(130),所述平衡块(130)的直线运动方向为与所述第一方向(A)异面的第二方向(B),并且所述平衡块(130)的运动步调与所述第一运动部件(110)相反。

2. 如权利要求1所述的手持式工具机,其中,所述第一方向(A)和所述第二方向(B)的夹角设置成使得在所述手持式工具机运转时其特定区域的稳定性最优化。

3. 如权利要求2所述的手持式工具机,其中,所述特定区域是所述手持式工具机的手握持区域(100)。

4. 如权利要求1至3中任一项所述的手持式工具机,其中,所述手持式工具机还包括所述第一运动部件(110)与所述平衡块(130)之间的联动机构。

5. 如权利要求4所述的手持式工具机,其中,所述联动机构为曲柄滑道机构或摆动轴承机构。

6. 如权利要求1至3中任一项所述的手持式工具机,其中,所述手持式工具机包括用于引导所述平衡块(130)的运动方向的导向件(140)。

7. 如权利要求6所述的手持式工具机,其中,所述导向件为导槽或导杆。

8. 如权利要求6所述的手持式工具机,其中,所述平衡块(130)的两端分别形成有第一滑槽(131a)和第二滑槽(131b),所述第一滑槽(131a)和所述第二滑槽(131b)平行或同线,并且

所述导向件(140)具有平坦的引导面(141),所述引导面(141)上沿所述第二方向设置有导向销(142a,142b),所述导向销分别接合在所述平衡块(130)的所述第一滑槽(131a)和所述第二滑槽(131b)内,所述导向销(142a,142b)上的止挡件(143a,143b)限定所述平衡块(130)贴合所述引导面(141)。

9. 如权利要求8所述的手持式工具机,其中,所述导向件(140)具有用于避免干涉的凹部或通孔。

10. 如权利要求1所述的手持式工具机,其中,所述第一方向(A)经过所述第一运动部件(110)的质心,所述第二方向(B)经过所述平衡块(130)的质心。

11. 如权利要求1所述的手持式工具机,其中,所述手持式工具机为手持式往复锯机且所述第一运动部件(110)为锯刀或锯刀驱动机构,或者,所述手持式工具机为手持式电锤且所述第一运动部件(110)为锤具或锤具驱动机构。

12. 如权利要求1所述的手持式工具机,其中,所述第二运动部件(120)包括齿轮(121),所述齿轮(121)在平行于第一方向(A)的平面内转动,所述齿轮(121)同时驱动所述第一运动部件(110)和平衡块(130)运动,所述第二运动部件的运动状态包括使所述齿轮(121)自身在转动时在非第一方向(A)上具有的惯性力的运动状态。

13. 如权利要求1所述的手持式工具机,其中,所述第二运动部件(120)包括齿轮(121),所述工具机整体的质心(CM)和所述第一方向(A)定义为质心平面,所述第二运动部件的运动状态包括使所述齿轮(121)自身在转动时在所述质心平面外具有的惯性力的运动状态。

14. 如权利要求13所述的手持式工具机,其中,所述第二运动部件(120)还包括受齿轮(121)驱动并在所述质心平面外摆动的伴随运动部件。

15. 如权利要求14所述的手持式工具机,其中,所述伴随运动部件为与所述齿轮(121)关联并且周期性地驱动所述第一运动部件向前摆动的摇摆杆件。

16. 如权利要求12-14中任一项所述的手持式工具机,其中,所述第二运动部件的运动状态还包括使所述齿轮(121)自身转动时具有垂直于齿轮轴翻转的趋势的运动状态。

## 手持式工具机

### 技术领域

[0001] 本发明涉及手持式工具机技术领域；具体地说，本发明涉及一种具有振动平衡功能的手持式工具机。

### 背景技术

[0002] 对于动力驱动运行的各种手持式工具机而言，其工作状态下的振动情况非常复杂。例如，工具机内部的不同运动部件的动运方向、运动类型可能是完全不同的，但是均对工具的振动作出贡献，共同决定了工具振动的复杂性。

[0003] 现有技术中往往未能意识到这种复杂性。

[0004] 例如，对于曲线锯等手持式往复锯机而言，由于其中具有对锯机振动起主导作用的例如锯刀等直线往复运动部件，所以现有技术中仅基于其往复运动而布置了振动平衡块，没有考虑到其它部件对振动的影响。典型地，现有技术中的一种方案中为往复锯机提供了平衡块，使得该平衡块平行于直线往复运动部件的运动方向、与该往复运动部件相反的步调进行往复运动；现有技术中的另一种方案为往复锯机提供的平衡块沿与锯机的直线往复运动部件的运动方向相交的方向、与直线往复运动部件相反的步调进行往复运动。

[0005] 在这两种现有技术方案中的平衡块仅考虑了直线往复运动部件本身的惯性力和/或惯性力矩，并没有将工具机作为一个整体进行考虑，忽视了工具机内其它运动部件对工具机振动的影响，结果是工具机的振动平衡效果并不理想。尤其在手持式工具机中表现为虽然采用了上述的振动平衡块，但是在手持区域附近仍然产生明显的振动甚至摆动，增加了操作难度、不利地影响了操作精度。

### 发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种能够解决现有技术中的前述技术问题的手持式工具机。

[0007] 为了实现前述目的，本发明提供了一种手持式工具机，所述手持式工具机包括：

[0008] 作为主要振动源的第一运动部件，所述第一运动部件在第一方向上大致沿直线往复运动；

[0009] 作为次要振动源的第二运动部件，所述第二运动部件具有与所述第一运动部件不同的运动状态；以及

[0010] 平衡块，所述平衡块的直线运动方向为与所述第一方向异面的第二方向，并且所述平衡块的运动步调与所述第一运动部件相反。

[0011] 如此设置的手持式工具机能够有效地提供振动或冲击平衡，有利于增加其操作稳定性、提高作业精度。

[0012] 可选地，在如前所述的手持式工具机中，所述第一方向和所述第二方向的夹角设置成使得在所述手持式工具机运转时其特定区域的稳定性最优化。

[0013] 可选地，在如前所述的手持式工具机中，所述特定区域是所述手持式工具机的手

握持区域。

[0014] 如此设置的手持式工具机可以使得在运转时其某个特定区域的稳定性最优化；该特定区域例如可以是手握持区域等。

[0015] 可选地，在如前所述的手持式工具机中，所述手持式工具机还包括所述第一运动部件与所述平衡块之间的联动机构。

[0016] 可选地，在如前所述的手持式工具机中，所述联动机构为曲柄滑道机构或摆动轴承机构。

[0017] 可选地，在如前所述的手持式工具机中，所述手持式工具机包括用于引导所述平衡块的运动方向的导向件。

[0018] 可选地，在如前所述的手持式工具机中，所述导向件为导槽或导杆。

[0019] 可选地，在如前所述的手持式工具机中，所述平衡块的两端分别形成有第一滑槽和第二滑槽，所述第一滑槽和所述第二滑槽平行或同线，并且

[0020] 所述导向件具有平坦的引导面，所述引导面上沿所述第二方向设置有导向销，所述导向销分别接合在所述平衡块的所述第一滑槽和所述第二滑槽内，所述导向销上的止挡件限定所述平衡块贴合所述引导面。

[0021] 如此设置的手持式工具机中通过简单的结构实现了对平衡块的导向，结构简单、紧凑，并且各部件易于加工、组装，能够相应地降低相关成本。

[0022] 可选地，在如前所述的手持式工具机中，所述导向件具有用于避免干涉的凹部或通孔。

[0023] 可选地，在如前所述的手持式工具机中，所述第一方向经过所述第一运动部件的质心，所述第二方向经过所述平衡块的质心。

[0024] 可选地，在如前所述的手持式工具机中，所述手持式工具机为手持式往复锯机且所述第一运动部件为锯刀或锯刀驱动机构，或者，所述手持式工具机为手持式电锤且所述第一运动部件为锤具或锤具驱动机构。

[0025] 可选地，在如前所述的手持式工具机中，所述第二运动部件包括齿轮，所述齿轮在平行于第一方向的平面内转动，所述齿轮同时驱动所述第一运动部件和平衡块运动，所述运动状态包括使所述齿轮自身在转动时在非第一方向上具有的惯性力的运动状态。

[0026] 可选地，在如前所述的手持式工具机中，所述第二运动部件包括齿轮，所述工具机整体的质心和所述第一方向定义有质心平面，所述运动状态包括使所述齿轮自身在转动时在所述质心平面外具有的惯性力的运动状态。

[0027] 可选地，在如前所述的手持式工具机中，所述第二运动部件还包括受齿轮驱动并在所述质心平面外摆动的伴随运动部件。

[0028] 可选地，在如前所述的手持式工具机中，所述伴随运动部件为与所述齿轮关联并且周期性地驱动所述第一运动部件向前摆动的摇摆杆件。

[0029] 可选地，在如前所述的手持式工具机中，所述运动状态还包括使所述齿轮自身转动时具有垂直于齿轮轴翻转的趋势的运动状态。

## 附图说明

[0030] 参照附图，本发明的公开内容将更加显然。应当了解，这些附图仅用于说明的目的

的,而并非意在对本发明的保护范围构成限制。图中:

[0031] 图1以示意性立体图示出了根据本发明的一种实施方式的手持式工具机中的平衡块的布置;

[0032] 图2以示意性侧视剖面图示出了图1中的布置;

[0033] 图3以示意性侧视图示出了图1中的布置;

[0034] 图4以示意性前视图示出了图1中的布置;

[0035] 图5示出了图1布置中的导向件的示意性前视图;

[0036] 图6示出了图5中的导向件的示意性侧视图;

[0037] 图7示出了图1布置中的平衡块的示意性前视图;

[0038] 图8示出了图7中的平衡块的示意性侧视图;

[0039] 图9以示意性立体图示出了根据本发明的另一实施方式的手持式工具机中的平衡块的布置;以及

[0040] 图10、图11和图12示出了根据本发明的手持式工具机中的平衡块所克服的力或力矩产生的振动情况。

### 具体实施方式

[0041] 下面参照附图详细地说明本发明的具体实施方式。在各附图中,相同的附图标记表示相同或相应的技术特征。

[0042] 在附图中所示的实施方式中,本申请示例性地结合平衡块在具有锯刀的手持式往复锯机中的应用进行了描述。所属领域的技术人员可以想到,根据本发明的手持式往复锯机中的平衡块将可以应用于各种手持式工具机中,用以平衡其主要由大致直线往复式运动部件、另外还存在具有与该大致直线往复式运动部件不同的运动状态的第二运动部件所导致的振动、抖动、摆动等。“不同的运动状态”可以包括与前述直线往复式运动性质不同、方向不同或者对锯机产生的力或力矩的作用位置不同的任何运动状态。

[0043] 可以想到,这些手持式工具机可以包括但不限于前述手持式往复锯机以及下文将提到的手持式电锤等。

[0044] 图1和图2分别以示意性立体图和侧视剖面图示出了本发明的一种实施方式的手持式工具机中的平衡块的布置。从图1和图2可以基本了解该手持式工具机的振动平衡块的布置。

[0045] 在该图示实施方式中,平衡块130被应用在具有锯刀112的锯机中。在该锯机中,该平衡块130及锯刀112经由曲柄滑道机构而被驱动。具体地,在该锯机工作时,由具有驱动销122和偏心轮123的齿轮121驱动锯刀驱动机构111和平衡块130,锯刀112和锯刀驱动机构111沿第一方向A作大致直线往复运动进行切割动作,而平衡块130则沿异面的第二方向B以与锯刀112和锯刀驱动机构111相反的步调往复运动。可以了解,本申请中的“异面”表示第一方向A和第二方向B不在同一平面内,二者既不平行也不相交。

[0046] 在该锯机中,锯刀112和/或锯刀驱动机构111可以被视作为第一运动部件110,而包括齿轮的联动机构则可以被视作为第二运动部件120或其一部分。可见,此处的第一运动部件110、第二运动部件120及平衡块130等分别并非必需是单一构件,也可能是组件。例如,在图中示例中,可以将锯刀驱动机构111和锯刀112的组合作为第一运动部件。此处作为第

二运动部件120的联动机构也包括齿轮121(齿轮121上还具有驱动销122和偏心轮123等)、驱动齿轮151、轴承152等。该联动机构将来自电机等动力源的动力提供给锯刀驱动机构111和平衡块130,并驱动它们一起动作。

[0047] 在锯机运转过程中,锯刀驱动机构111可以带动锯刀112沿第一方向A作大致直线往复运动,锯机中的第二运动部件则具有与锯刀不同的运动状态。例如,联动机构中的各个部件为转动。为了平衡第一运动部件110和包括该联动机构在内的第二运动部件120所产生的振动,本发明使平衡块130沿与第一方向A异面的第二方向B直线往复运动,实现了良好的效果。该第一方向和第二方向可以调整成使得在所述手持式工具机在运转时其某个特定区域的稳定性最优化。可以了解,此处的“特定区域”是所属领域的技术人员根据设计需要可以任意选定的区域,所以是清楚、确定的。该特定区域例如可以是手握持区域100(见图10)等以便于握持。该稳定性的最优化可以通过该特定区域的加速度平均值确定,该参数更确切地体现了振动程度。

[0048] 图3和图4中更清楚地表明了锯刀驱动机构111与平衡块130的运动方向之间的关系。如图3所示,引导面141可以相对于第一方向A倾斜,二者之间的倾斜夹角为如 $\alpha$ 所示。在可选的实施方式中,角度 $\alpha$ 可以为零。但是,当角度 $\alpha$ 为零时,仍需要保证第二方向B与第一方向A异面,即,第二方向B应该不平行于第一方向A。可以了解,在任何情况下,如图4中所示的第一方向A与第二方向B之间的角度 $\beta$ 不能为零,这样平衡块才可以产生图4中左右方向的惯性分力,以平衡工具这个方向的振动。在 $\alpha$ 和 $\beta$ 同时不为零时,平衡块能够平衡手持式工具机在XYZ三个方向上的振动。

[0049] 为了实现手持式工具机中平衡块130的上述往复运动,可以为其提供有导向件。具体地,在图中示出了用于引导平衡块130的运动方向的导向件140。虽然图中未明确示出,但是所属领域的技术人员能够想到可以设置有益于引导第一运动部件110的运动方向的另一导向件;在此不予赘述。根据具体情况,导向件140可以不限于图示的结构。例如但不限于,可以通过将平衡块两侧置于导槽中来实现,如图9中所示;也可以采用导杆的形式,使平衡块在导杆上滑动。导向件140可以是固定的;具体地,在手持式工具机中,导向件140可以固定至工具机的机架,或者一体地形成在机架上。

[0050] 下面详细说明图1和图2实施方式中各部件的具体结构。

[0051] 可以看出,在图1和图2的示例中,锯刀驱动机构111可以呈长形部件,其末端连接有锯刀112。在锯刀驱动机构111的被驱动部位处可以形成有长圆孔113。长圆孔113可以横向地形成在锯刀驱动机构111上,具有平直的上边和下边以及两侧的弧形端边,其与齿轮121上的驱动销122组成曲柄滑道机构。

[0052] 在此,该长圆孔113的上边和下边作为工作部分。长圆孔113的高度可以设置成其上边和下边基本上与插接在长圆孔113内的齿轮121上的驱动销122接触。在齿轮121旋转时,驱动销122在齿轮121上转动,并且作用于长圆孔的该上边或下边从而驱动锯刀驱动机构111和锯刀112往复直线运动。在工作过程中,长圆孔113的横向长度使得两个弧形端边总是不受驱动销122的驱动或者不接触驱动销122,因而锯刀驱动机构111和锯刀112不会有横向运动。可以了解,为了更稳定地实现锯刀驱动机构111和锯刀112的直线运动,另外地提供有导向件来引导它们的运动方向是优选的。

[0053] 从图1中可以看出导向件140为平衡块130的运动提供了导向和支撑。在图5和图6

中更清楚地示出了导向件140细节。

[0054] 如图所示,导向件140可以具有平坦的引导面141。图示示例中,该引导面141可以被对应于联动机构的位置处的凹入表面144划分成两段,分别对应平衡块130上的第一滑槽131a和第二滑槽131b部分。在引导面141的该两段上可以分别设置有两个导向销142a、142b。在手持式工具机的布置中,导向件140被布置成这两个导向销所在的直线作为第二方向B,与锯刀驱动机构111及锯刀112的第一方向A异面。

[0055] 在图5和图6中示出了适于安装导向销142a、142b的第一安装孔145。导向销142a、142b可以通过插设在第一安装孔145内而固定在该导向件140上。导向销142a、142b优选为垂直于引导面141。

[0056] 在图示实施方式中,导向件140在对应于联动机构的位置处的表面144可以内凹并且与齿轮121的第一端侧及第二端侧平行,以防止与联动机构中的偏心轮123、驱动齿轮151等的端面产生干涉。在该内凹的凹部处形成有用于固定齿轮轴124的第二安装孔146,以及用于通过轴承152固定驱动齿轮151的第三安装孔147。可以想到,当齿轮轴124、轴承152等直接固定到机架上时,为了防止干涉,在导向件140下可以形成有供其穿过的通孔。

[0057] 可以想到,导向件可以采用不同于图示中的结构。例如,当导向件为位于平衡块130两侧处的导向槽时,则其上不需要预留第一安装孔145等,如图9中的示例。齿轮轴124、驱动齿轮151的轴承152等都可以直接固定安装在机架上。

[0058] 图7和图8示出了平衡块130的细节。如图7中所示,平衡块130的两端可以分别形成有第一滑槽131a和第二滑槽131b,并且第一滑槽131a和第二滑槽131b平行或同线。这些滑槽优选为直滑槽,并且可以是开口槽,分别开口向平衡块130的两端。这种开口槽的设置能够便于平衡块的加工和组装。开口槽处的倒圆角能够便于将导向销装到滑槽内。可以想到,在可选的实施方式中,这些滑槽也可以不设置两端开口。

[0059] 平衡块130适于贴附在引导面141上并且能够沿其移动。如前所述,以及如图1和图4中所示,引导面141上的导向销142a、142b分别接合在第一滑槽131a和第二滑槽131b内,导向销142a、142b与第一滑槽131a和第二滑槽131b之间能够相对滑移。优选为导向销142a、142b的直径基本上等于或稍大于第一滑槽131a和第二滑槽131b的宽度,从而二者之间的接合不会过紧或过于松动。导向销142a、142b上还可以设置有止挡件143a、143b,用于限定平衡块130贴合引导面141,防止其意外脱落。在图示实施方式中,止挡件143a、143b为圆形挡片。基于以上,平衡块130被限定成在该引导面141上仅能沿着导向销142a、142b所限定的方向上移动。

[0060] 关于导向件140上的导向销和平衡块130上的滑槽,还需要指出的是,导向销和滑槽的数量并不必限定为图示中的数量。在生产效率和制造成本允许的情况下,平行设置或沿同一直线设置更多数量的导向销和滑槽反而能够提高平衡块在导向件上移动的稳定性和精度。

[0061] 如图7和图8中所示,平衡块130上可以还形成有适于偏心轮123驱动的长圆孔132及适于驱动齿轮151穿过的通孔133。通孔133也适于设置成长孔,以免在平衡块130上下移动过程中与驱动齿轮151干涉。长圆孔132基本上横向地形成在平衡块130中,上边和下边是平直的,两端可以分别呈弧形。偏心轮123的直径优选为基本上等于或稍大于长圆孔132的高度,即上边和下边之间的距离。在手持式工具机的运行过程中,偏心轮123能够接合在长圆孔132内,其外周接触长圆孔132的上边或下边从而能够驱使平衡块130往复移动;同时,

由于滑槽和导向销的引导,平衡块130的移动方向被限制在第二方向B上。长圆孔132的横向长度足以使得在工作过程中偏心轮123不会驱动甚至不会接触到长圆孔132的两端的弧形边。可以看出,齿轮121通过偏心轮123与平衡块之间实际上也构成了曲柄滑道机构。

[0062] 下面详细描述第一运动部件110与平衡块130之间的联动机构。结合图1至图4可以看出,在图示实施方式中,联动机构可以包括驱动齿轮151、齿轮121等。驱动齿轮151可以通过轴承152安装在导向件140的第三安装孔147内。驱动齿轮151接合齿轮121并向其提供动力,从而驱动第一运动部件110和平衡块130。齿轮121可以通过齿轮轴124安装在导向件140的第二安装孔146中。齿轮121的第一端侧可以设置有用第一运动部件110的、偏心布置的驱动销122,其适于接合在第一运动部件110的长圆孔113内。齿轮121的第二端侧可以设置有用驱动平衡块130的偏心轮123。

[0063] 可以看出,该联动机构中的齿轮121、驱动齿轮151等的运动方式为不同于第一运动部件110的转动,也将会引起不期望的振动。可以理解,该联动机构也包括在本发明意义上的第二运动部件120的范畴内。应当理解,本发明中所述的第二运动部件120还可以包括机构或工具机中除第一运动部件110外的其它形式的运动部件,例如但不限于在工具机运转状态下进行着直线运动、转动、摆动等运动的其它部件,它们将也成为部分次要振动源。这些运动部件可能进行着各种各样的复杂运动;与第一运动部件110相比,虽然它们所产生的振动等影响较小,但是其运动规律更加复杂和不可测,导致机构或工具机的抖动、摆动等的平衡难度增大。

[0064] 在本申请的教导下,所属领域的技术人员可以想到采用其它形式的联动机构。例如,可以使用摆动轴承作为联动机构,考虑到具体的摆动轴承在手持式工具机中的应用是已知的,所以在此不具体描述其结构。根据本发明,可以适当调整手持式工具机中的摆动轴承机构中的导杆的朝向、从而改变平衡块的往复运动的方向。可以想到,摆动轴承将类似地也会成为次要振动源的一部分。

[0065] 进一步地,在其它的实施方式中,也可以取消联动机构,采用两个不同的动力源分别驱动第一运动部件和平衡块作相反步调的运动;可以理解,这将可能会在生产成本和作业精度方面受限。如前所述,在手持式工具机或具体为本示例的锯机中,主要振动源由第一运动部件110的直线往复运动产生。当锯机运转时,锯刀将相对于锯机进行快速的大致直线往复运动,使得锯机本身强烈振动。相应地,如果该手持式工具机为手持式电锤,则第一运动部件110可以为锤具或锤具驱动机构,其往复运动的冲击力更强。在没有平衡设计的情况下,容易造成手持式电锤大幅的抖动、摆动,严重影响设备的操作。

[0066] 正是为了平衡前述第一运动部件110和第二运动部件120所导致的振动,所以按图示实施方式的布置提供了平衡块130。该平衡块130沿与第一方向A异面的第二方向B作往复直线运动,并且平衡块130的运动步调与第一运动部件110相反。此处,“步调相反”意为平衡块和第一运动部件的运动对整个产品的作用趋势是相互抵消的,从而能够基本实现动平衡。它们基本上沿相反的方向运动。具体地图示示例中,即在所述齿轮121上,驱动销122和偏心轮123沿同一直径位于齿轮121的旋转轴线的不同侧上,可以看出,当驱动销122向上驱动第一运动部件110时,所述偏心轮123向下驱动平衡块130;当驱动销122向下驱动第一运动部件110时,所述偏心轮123向上驱动平衡块130。

[0067] 可以了解,对于所属领域的技术人员来说,上下文中描述的“大致”直线往复运动

是清楚的。首先,在现实中不可能会有绝对的直线往复运动,绝对的直线运动只存在于理想状态下,现实中不可免地会稍稍偏离直线;其次,在实际设计中,出于功能性的考虑也会使工具头的运动轨迹稍稍偏离直线。通过本申请,所属领域的技术人员能够了解此处“大致”直线往复运动的意义将包括前述的概念,同时理想情况的往复直线运动将也落入本发明的范围内。

[0068] 可以了解,对于所属领域的技术人员来说,上下文中描述的“第一方向A”和“第二方向B”可以由分别经过第一运动部件的质心和经过平衡块的质心、并且沿相应方向的射线表示。相应的射线将处于异面直线的位置,既不平行、也不相交。

[0069] 图9以示意性立体图示出了根据本发明的另一实施方式的手持式工具机中的平衡块的布置,其中示出了第一运动部件210、联动机构220、平衡块230及导向件240。可以看出,四个导向件240限定了平衡块230的运动方向。导向件240具有U形导槽,平衡块230的两个侧边被引导在U形导槽内。可见,如前所述,导向件240上不再布置有图1中的实施方式的导向件140上的导向销、第一安装孔等,平衡块230上也不必设置滑槽等结构。此处的联动机构220也可以由非曲柄滑道机构来替代,例如摆动轴承机构等。

[0070] 作为一个示例,图10、图11和图12示出了现有技术中尚未被平衡块所平衡的惯性力或惯性力矩。图10中的CM表示工具机整体的质心位置,图中标示出了刀架(第一运动部件110)和平衡块作用在工具机上的惯性力矩R,惯性力矩R使手握持区域100产生Z方向的运动趋势。为了减弱这个运动趋势,根据本发明,应将平衡块沿图3所示的 $\alpha$ 角度方向倾斜布置。图12中示出了摇摆杆件(第二运动部件)运动时作用在工具机上的惯性力S,惯性力S使手握持区域100产生X方向的运动趋势。为了减弱这个运动趋势,根据本发明,应将平衡块沿图4所示 $\beta$ 角度方向倾斜布置。图11中则示出了包括例如齿轮自身转动等的联动机构所造成的工具机手持部分处的摆动趋势T。本发明手持式工具机可以有效地平衡这些不利于减小工具振动的因素,提高了工具机的操作稳定性。

[0071] 结合图1至4更易于理解齿轮121自身转动所带来惯性力。如图所示,齿轮121可以在平行于第一方向A的平面内转动,同时驱动第一运动部件110和平衡块130运动,该齿轮121的运动状态包括使齿轮121自身在转动时在非第一方向A上具有的惯性力的运动状态。可以了解,工具机整体的质心CM(见图10)和第一方向A定义有质心平面,齿轮121的运动状态可以包括使齿轮121自身在转动时在质心平面外具有的惯性力的运动状态。又例如,第二运动部件120还可以包括受齿轮121驱动并在质心平面外摆动的伴随运动部件;伴随运动部件可以为与齿轮121关联并且周期性地驱动第一运动部件向前摆动的摇摆杆件,见图12。另外,该齿轮121的运动状态还可以包括使齿轮121自身转动时具有垂直于齿轮轴翻转的趋势的运动状态。可以了解,这些运动状态均属于在本发明中能够被平衡块所平衡的运动状态。相比较而言,在现有技术中并不能平衡这些运动状态所造成的振动、摆动、翻转趋势等。

[0072] 根据以上结合手持式锯机的教导,所述领域的技术人员能够想到将前述平衡块布置应用到其它的手持式工具机中的情况。可以了解,在这种情况下,第一运动部件可以为手持式工具机中相应的工作执行部件,第二运动部件可以包括偏心齿轮、摆动轴承或者摇摆杆件等联动机构、也同时可以包括任何其它运动部件,而平衡块则用以(至少部分地)同时平衡第一运动部件和第二运动部件所带来的不平衡量。在这种情况下,导向件140应优选地固定至手持式工具机的机架。当手持式工具机为手持式往复锯机时,第一运动部件110可以

为锯刀或锯刀驱动机构。当手持式工具机为手持式电锤时,第一运动部件110可以为锤具或锤具驱动机构。

[0073] 本发明的技术范围不仅仅局限于上述说明中的内容,本领域技术人员可以在不脱离本发明技术思想的前提下,对上述实施方式进行多种变形和修改,而这些变形和修改均应当属于本发明的范围内。

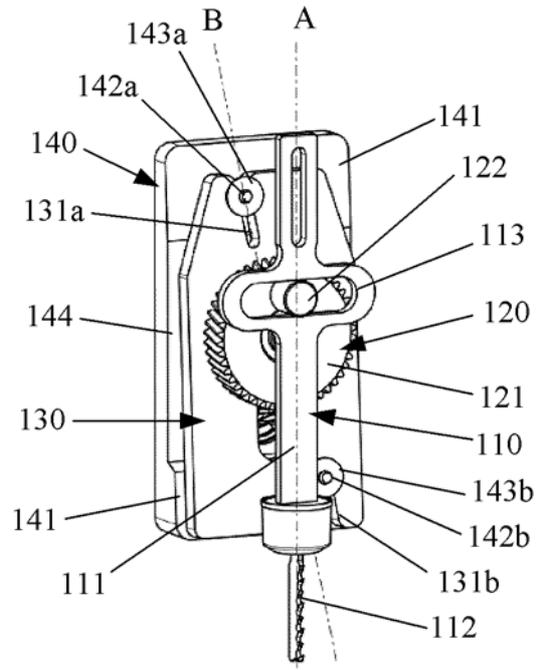


图 1

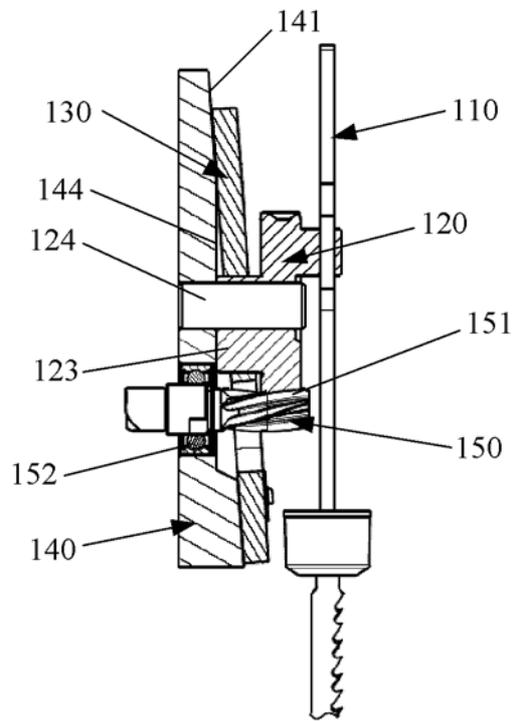


图 2

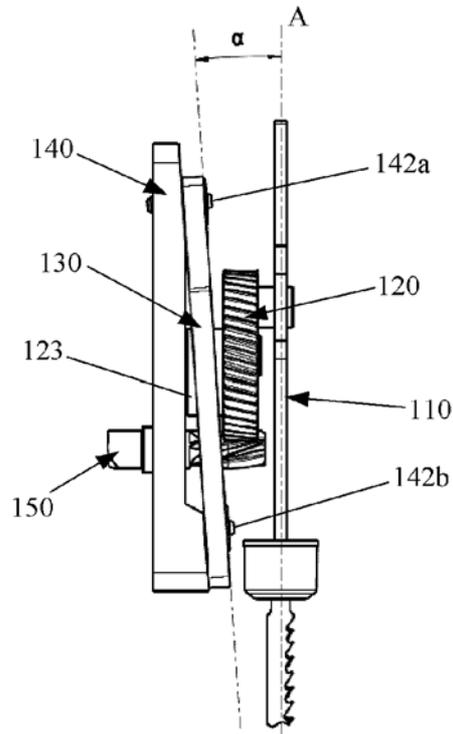


图 3

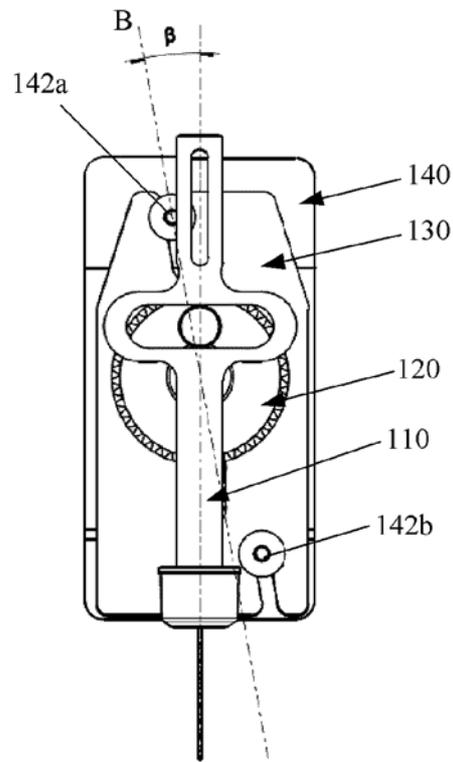


图 4

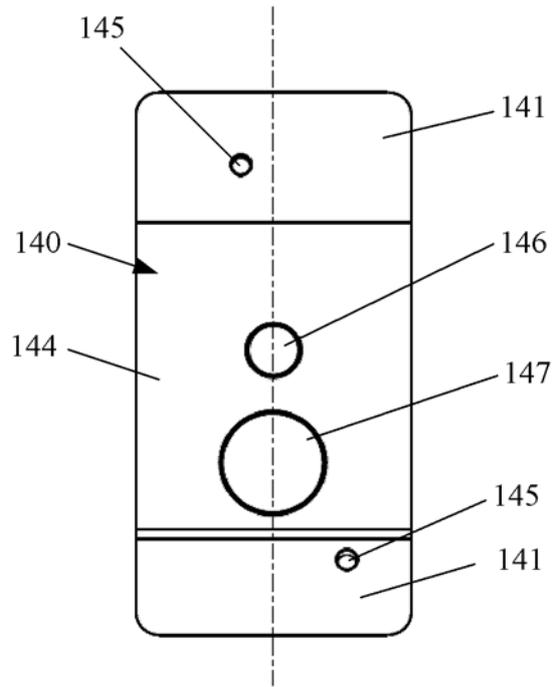


图 5

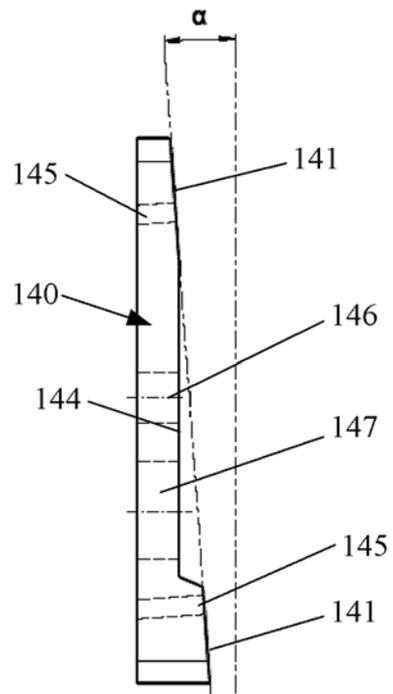


图 6

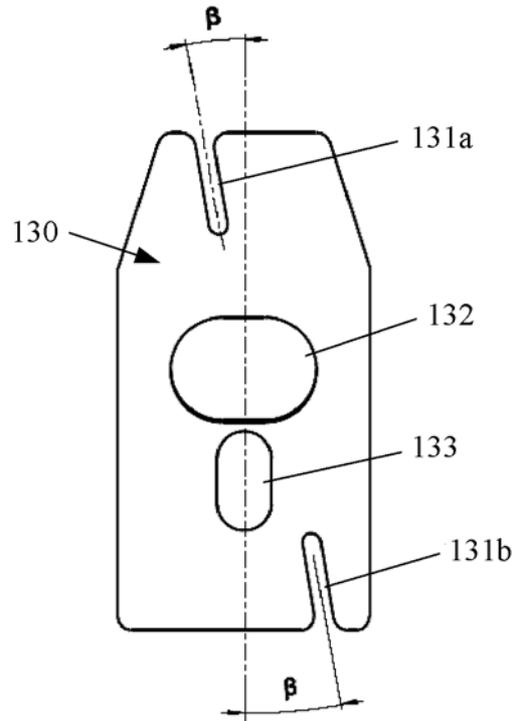


图 7

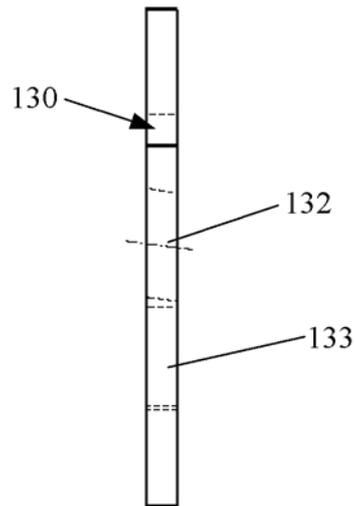


图 8

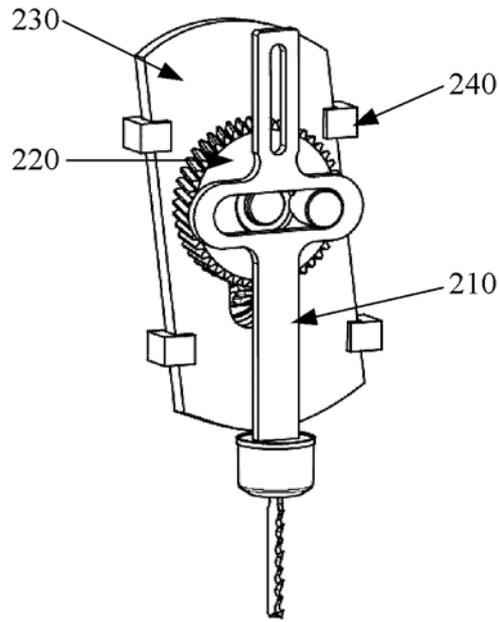


图 9

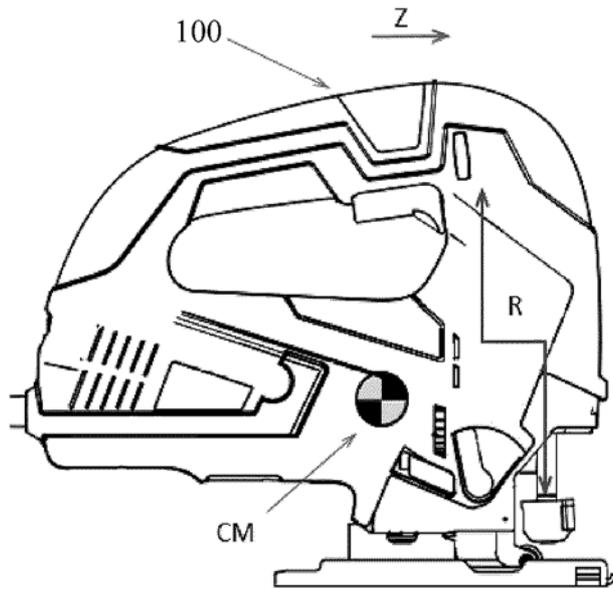


图 10

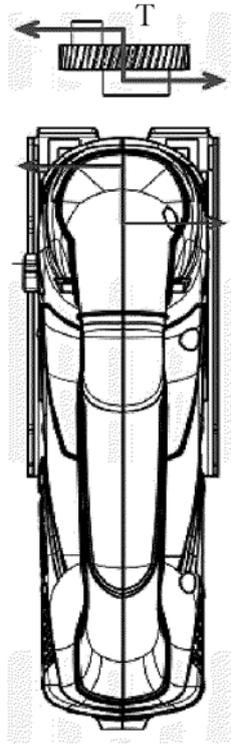


图 11

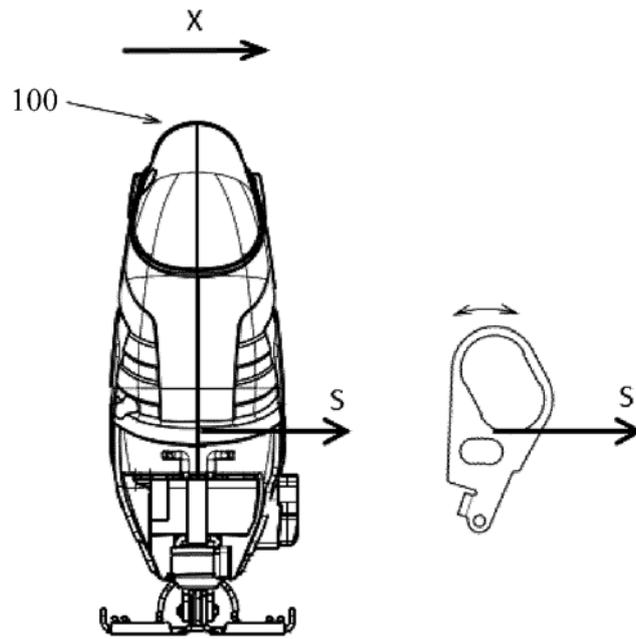


图 12