



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105682860 B

(45)授权公告日 2019.01.22

(21)申请号 201480040585.8

(22)申请日 2014.07.15

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105682860 A

(43)申请公布日 2016.06.15

(30)优先权数据
13176598.4 2013.07.16 EP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2016.01.15

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2014/065079 2014.07.15

(87)PCT国际申请的公布数据
W02015/007705 DE 2015.01.22

(73)专利权人 喜利得股份公司

地址 列支敦士登沙恩

(72)发明人 K·哈格 C·勃姆

(74)专利代理机构 北京思益华伦专利代理事务
所(普通合伙) 11418

代理人 常殿国 赵飞

(51)Int.Cl.
B25C 1/00(2006.01)
B25C 1/08(2006.01)

审查员 尹振杰

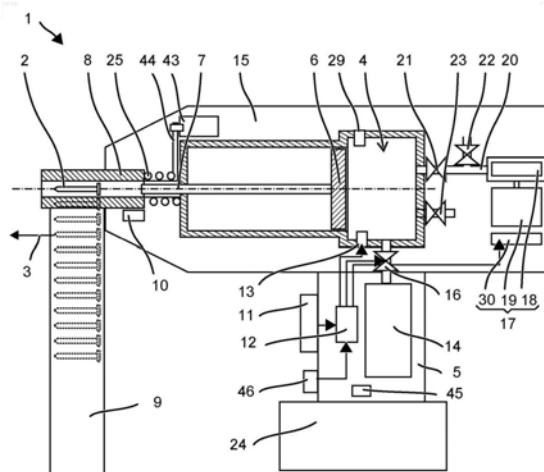
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

控制方法和手持工具机

(57)摘要

本发明涉及一种用于安装销钉(2)的手持工具机(1),其具有能够由使用者操作的用于触发销钉(2)的安装的按键(11)。设有燃烧室(4),在其中能够点燃由可燃气体和空气组成的混合物。活塞(6)可运动地设置在燃烧室(4)中,用于通过燃烧气体沿安装方向(3)加速。活塞(6)具有朝安装方向(3)从活塞(6)突出的、用于推进销钉(2)的冲头(7)。压缩机(17)在点火前压缩燃烧室(4)中的空气。该压缩机(17)具有风扇(18)和电动机(19)。在电动机(19)的运行转速(28)情况下,风扇(18)具有至少2000转每秒的转速(26)。



1. 一种用于安装销钉(2)的手持工具机(1),具有:
能够由使用者操作的用于触发所述销钉(2)的安装的按键(11);
燃烧室(4),在其中能够点燃由可燃气体和空气组成的混合物;
活塞(6),所述活塞能够通过燃烧气体沿安装方向(3)运动地设置在燃烧室(4)中;
设置在所述活塞(6)上的用于推进销钉(2)的冲头(7);
用于在点火前压缩燃烧室(4)中的空气的压缩机(17),
其特征在于,所述压缩机(17)具有用于输送空气到所述燃烧室(4)中的风扇(18)和电动机(19),其中在所述电动机(19)的运行转速(28)情况下,所述风扇(18)具有至少2000转每秒的转速(26),其中所述压缩机(17)将所述燃烧室(4)中的压力增高到至少为环境压力的1.3倍。
2. 根据前述权利要求所述的手持工具机(1),其特征在于,所述风扇(18)输送小于5ccm每转的体积。
3. 根据前述权利要求中任一项所述的手持工具机(1),其特征在于,所述压缩机(17)将燃烧室(4)中的压力增高到环境压力的1.3倍至3.5倍。
4. 根据权利要求3所述的手持工具机(1),其特征在于,对于需要达到的压缩比[K],单位为转每秒的运行转速[D](28)为至少: $D=6700(K-1)$ 。
5. 根据权利要求1或2所述的手持工具机(1),其特征在于,通过所述按键(11)的操作,所述电动机(19)加速到运行转速(28)。
6. 根据权利要求1或2所述的手持工具机(1),其特征在于,在点燃可燃气体之后关闭所述电动机(19)。
7. 根据权利要求1或2所述的手持工具机(1),其特征在于安全机构(10),响应安全机构(10)的操作而打开电动机(19)。
8. 根据权利要求1或2所述的手持工具机(1),其特征在于,通道(20)将所述压缩机(17)与所述燃烧室(4)直接连接。
9. 一种用于安装销钉的手持工具机(1)的控制方法,所述手持工具机具有燃烧室(4)、包括风扇(18)和电动机(19)的压缩机(17)、以及能够由使用者操作的按键(11),所述控制方法具有下述步骤:
一旦使用者操作按键(11),电动机(19)加速到2000转每秒之上的运行转速(28),从而所述燃烧室(4)中的压力增高到至少为环境压力的1.3倍的目标压力,
将可燃气体注入燃烧室(4)中,
一旦达到燃烧室(4)中的目标压力,就点燃由空气和可燃气体组成的混合物,并且一旦达到燃烧室(4)中的目标压力,就关闭所述电动机(19)。
10. 根据权利要求9所述的手持工具机(1)的控制方法,其特征在于,当操作安全机构(10)时,设备控制器(12)将电动机(19)从静止状态加速到运行转速(28)的至少75%;并且当在安全机构(10)之后操作按键(11)时,电动机(19)加速到运行转速(28)。
11. 根据权利要求9或10所述的控制方法,其特征在于,所述手持工具机(1)确定周围环境的温度并且基于所述温度调整运行转速(28)。
12. 根据权利要求9或10所述的控制方法,其特征在于,所述手持工具机(1)具有用于由使用者调节安装能的调整部件(46),并且根据调节的安装能确定运行转速(28)以及根据调

节的安装能确定要注入燃烧室(4)中的可燃气体的量。

控制方法和手持工具机

技术领域

[0001] 本发明涉及一种手持式的工具机,特别是例如由US 2010/108736 A或US 2004/134961 A已知的。具有活塞的燃烧室填充有空气和可燃气体。点燃气体混合物,由此燃烧气体使活塞加速。活塞的动能用于驱动销钉进入工件。活塞式压缩机将空气压缩并且输送至储存器。由储存器对燃烧室进行供气。提高的空气压力实现了在较小的燃烧室中供给用于燃烧的等量空气。但是额外的压缩机及其所需的能源导致安装设备增大的重量和尺寸。

发明内容

[0002] 根据本发明的用于安装销钉(钉子,Nagel)的手持工具机具有能够由使用者操作的用于触发销钉安装的按键。设有燃烧室,在其中能够点燃由可燃气体和空气组成的混合物。活塞可运动地设置在燃烧室中,用于通过燃烧气体沿安装方向加速。活塞具有朝安装方向从活塞突出的、用于推进销钉的冲头。压缩机在点火前压缩燃烧室中的空气。该压缩机具有风扇(风扇叶轮,Lüfterrad)和电动机。在电动机的运行转速情况下,风扇具有至少2000转每秒的转速。设备控制器响应按键的操作将电动机加速至运行转速。

[0003] 使用具有非常快速旋转的风扇的压缩机已证明有利于减少手持工具机的总重。压缩机的额外重量包括电动机的供电通过减小的燃烧室而得到平衡。当风扇适宜地设置在电动机的转子轴上时,电动机和风扇的转速相等。

[0004] 一种设计设置为,风扇通过一次旋转输送少于5ccm,例如少于2ccm,并且优选多于0.5ccm的空气,特别是输送至燃烧室中。风扇优选为径向风扇,其特别在径向上吹出空气。虽然径向风扇受到其大小和结构的限制而不能形成大的压力差,但是输送了大的空气流。

[0005] 一种设计设置为,压缩机将燃烧室中的压力提高到环境压力的最少1.3倍和最大3.5倍。对于需要达到的压缩比[K],运行转速[D]为至少(转每秒): $D=6700(K-1)$ 。

[0006] 压缩机优选在等待销钉安装时才运行。一旦操作手持工具机的安全机构,就接通压缩机的电动机。在操作安全机构之前关闭压缩机并且随后进行点火。

[0007] 用于安装销钉的手持工具机的控制方法具有下述步骤,其中该手持工具机具有燃烧室、包括风扇和电动机的压缩机、以及能够由使用者操作的按键。一旦使用者操作按键,电动机加速到2000转每秒之上的运行转速。为此燃烧室中的压力增高到至少为环境压力的1.3倍的目标压力。燃烧室的体积优选为200ccm和500ccm之间的大小。风扇具有小于5ccm每转的输送功率。可燃气体注入燃烧室中。可以在马上达到目标压力之前进行注射。一旦达到燃烧室中的目标压力,就点燃由空气和可燃气体组成的混合物。目标压力可以直接确定或者通过时间控制来确定。随着点火,即随着达到目标压力而关闭电动机。

[0008] 一种设计设置为,当操作安全机构时,设备控制器将电动机从静止状态加速到运行转速的至少75%。当在安全机构之后操作按键时,电动机加速到运行转速。

[0009] 一种设计设置为,手持工具机确定周围环境的温度并且基于该温度调整运行转速。随着较低的温度而选择较小的运行转速。根据运行转速调整燃烧室中的压缩比。

[0010] 一种设计设置为,手持工具机具有用于由使用者调节安装能的调整部件。根据调节的安装能确定运行转速,同样地根据调节的安装能确定注入燃烧室中的可燃气体的量。燃烧室中达到的压力以及氧气的量可以通过运行转速调节。因此与可燃气体量的唯一适配相反,可以为最佳的燃烧而保持或调节混合比例。

附图说明

- [0011] 接下来的描述根据示例性的实施方式和附图阐述了本发明。附图中:
- [0012] 图1示出了销钉的安装设备,
- [0013] 图2示出了安装设备的控制图,
- [0014] 图3示出了压缩机转速的变化,
- [0015] 图4示出了电动机的电流和功率消耗的变化,
- [0016] 图5示出了用于电动机的电动机控制器的框图。
- [0017] 只要没有另外说明,相同或作用相同的部件在附图中用相同的附图标记表示。

具体实施方式

[0018] 图1作为手持工具机的示例示意性地示出了用于销钉2的燃烧力驱动的安装设备1。该安装设备1将销钉2沿安装方向3压入工件中。为此需要的能量通过安装设备1的燃烧室4中的气体混合物燃烧而提供。在运行过程中,即在安装销钉2的过程中,使用者通过把手5保持并引导安装设备1。为此安装设备1相应地结构紧凑并且轻便。

[0019] 在安装方向3上通过活塞6封闭燃烧室4,该活塞平行于安装方向3运动。活塞6通过膨胀的燃烧气体而朝安装方向3加速。活塞6设有冲头7,该冲头突出至枪管8中。销钉2可以单个地用手或者自动地通过弹仓9置入枪管8中。随活塞6移动的冲头7将销钉2从枪管8挤出,压入工件中。

[0020] 使用者通过操作安全按键10和触发按键11来触发安装过程。设备控制器12响应操作而对燃烧室4填充气体混合物并且通过燃烧室4中的点火器13点燃气体混合物。

[0021] 气体混合物由可燃气体和空气组成。可燃气体优选包含易挥发、短链的烃。可燃气体优选通过容器14(Kartusche,罐)提供。容器14设置在壳体15的容纳部中。容器14能够取出并更换满的容器14或者容器14能够重复填充。可控的计量阀16设置在容器14和燃烧室4之间。设备控制器12打开和关闭计量阀16并且由此计量为安装过程输入燃烧室4的可燃气体的量。

[0022] 燃烧室4通过压缩机17高效地填充空气。空气提供燃烧所需的氧气。压缩机17包括风扇18和无刷的电动机19。风扇18设计为径向风扇,该径向风扇沿其轴线吸入空气并且在径向上排出空气。风扇18通过一次旋转输送少于5ccm,例如在0.5ccm(立方厘米)和2ccm之间。运行转速大于2000(两千)转每秒(12000rpm),从而达到每秒钟2000ccm和10000ccm之间的空气流。

[0023] 压缩机17直接向燃烧室4供气。在压缩机17和燃烧室4之间没有设置缓冲器,该缓冲器要由压缩机17加载并且要由该缓冲器根据需要填充燃烧室4。贯穿的通道20起始于压缩机17并且终止于燃烧室4。该通道20通入燃烧室4的入口阀21。入口阀21由设备控制器12控制。通道20在所示的实施方式中具有旁通阀22。由压缩机17产生的空气流能够通过打开

的旁通阀22而流入壳体15,即流入周围环境中。设备控制器12能够关闭旁通阀22,由此空气流完全地流入燃烧室4。替换性地或额外地,可以在燃烧室4中设置旁通阀23。空气流流入燃烧室4中,并且能够通过打开的旁通阀23而泄露。旁通阀22、23以及可能包含的其他管路设置用于在打开的情况下使空气流以至少每秒钟1000ccm进入周围环境中。

[0024] 压缩机17的电动机19由电池24供电。电池24优选包含基于锂离子技术的蓄电池单元。电池24可以在燃烧室4和压缩机17旁边持久地设置在壳体15中,或者电池24以能够卸下的方式固定在壳体15上。

[0025] 参照图2中的控制图和图3中的时间曲线说明安装过程。起点T01时安装设备1处于静止状态S01。燃烧室4已放气,在燃烧室4中基本只有环境压力下的空气。压缩机17是关闭的并且不输送空气。活塞6优选处于其使燃烧室4的体积最小的初始位置。

[0026] 使用者将枪管8压向工件。示例的枪管8能够克服弹簧25而移入壳体15中。在此在T02时操作安全按键10。设备控制器12连续地检查S02安全按键10是否保持操作。如果使用者通过不再将安装设备1压在工件上而松开安全按键10,设备控制器12就中断安装过程并且安装设备1转化至其静止状态S01。

[0027] 响应安全按键10的操作而接通S03压缩机17。电动机19的转速26从初始的零加速到中间值27。中间值27例如大于2500转每秒。中间值27优选在运行转速28的50%和90%之间。设备控制器12优选在加速开始时或者加速至中间值27的过程中打开S04旁通阀22、23。在此燃烧室4的入口阀21可以是打开的。如果旁通阀23设置在燃烧室4中,则入口阀21连同旁通阀23打开。当达T03到中间值27之后,电动机19在S05保持转速26。旁通阀22、23保持完全打开。设备控制器12进行等待S06直至操作触发按键11。如果在安全按键10的操作T02之后的预设的持续时间内没有操作触发按键11,就关闭压缩机17。安装设备1回到静止状态S01。

[0028] 使用者在安全按键10之后操作触发按键11(T04)。设备控制器12检查S07是否始终保持操作安全按键10,如果不是的话就中断安装过程。响应对安全按键10的操作,压缩机17加速S08至其运行转速28。运行转速28大于2000转每秒(180000rpm)。压缩机17的输送功率达到3升每秒至10升每秒的值。

[0029] 旁通阀22响应触发按键11的操作而关闭S09。该关闭S09优选随加速的开始T04而进行,也可以在加速过程中或者在达到T05运行转速28时进行。此时空气流完全地流入燃烧室4中。燃烧室4不是密封封闭的,而是允许0.3和0.8升每秒之间的流失。例如旁通阀23可以保持打开或者仅部分地关闭。微小的径向风扇只能够形成低的静态压力差。该作用方式要求持续的高的空气流,即使是当基本已经达到目标压力时。由于流入比流出更多,使得燃烧室4中的压力提高到1.3和3.5之间的目标值。该目标值(压缩比)无量纲地作为燃烧室4与周围环境中空气压力之比给出。该压缩比通过设备控制器12预先设定。设备控制器12基于环境温度和环境压力而确定该压缩比。设备控制器12确定S10压缩机17为了达到燃烧室4中的压缩比所需的持续时间(时间点T06)。压缩机17以运行转速28运行S11,直至达到燃烧室中的压缩比。

[0030] 在旁通阀22、23关闭之后,可燃气体喷入S12燃烧室4中。设备控制器12基于环境温度和环境压力确定可燃气体的量。可燃气体的量和空气的量相互协调,从而获得期望的安装能。喷入可燃气体的时间点取决于使用的旁通阀22、23的类型。当旁通阀23位于燃烧室4

的后面时证明有利的是,可燃气体在马上要达到压缩比时才喷入燃烧室4中。燃烧室4中的压力应当例如已经达到目标压力的75%之上。当旁通阀位于燃烧室4的前面时证明为有利的是,当基本上在燃烧室4中还没有形成压力时,提前输入可燃气体。燃烧室4不设置为气密的。空气流从燃烧室4流出是期望的,因为快速旋转的压缩机17需要持久的空气流。然而在此不应当连带喷出有价值的可燃气体。当然应当在达到压缩比之前输入可燃气体。随着入口阀21关闭,压力急剧下降,例如下降至少0.1bar每100ms(毫秒)。

[0031] 一旦设备控制器12确定S13持续时间已经完成T06,即达到了目标压力,入口阀21关闭S14并且压缩机17断开S15。替代性或额外地,可以在燃烧室4中设置压力传感器29,其测定压缩比的达到。

[0032] 一旦入口阀21关闭T06,点燃S16可燃气体。设备控制器12将相应的控制信号传递至点火器13。在由使用者操作触发按键11和点火S15之间的持续时间T04-T06在50ms至150ms的范围内。考虑到安全要求,持续时间T04-T06选择为较短。使用者在该时间内应当不能够将安装设备1从工件抬起。活塞6如所述地加速并且驱动销钉2进入工件中。可燃气体的冷却导致燃烧室4中压力不足,这使得活塞6回到其初始位置。在此入口阀21关闭,旁通阀23也同样关闭。

[0033] 压缩机17和用于对压缩机17供电的电池24是额外的部件,这些额外部件会以其重量对安装设备1的总重造成影响。然而空气的压缩实现了燃烧室4设计地较小,因为在该小的体积中引入了相同的氧气量。燃烧室4的体积和重量可以降低。仅对于1.3和3.5之间的压缩比能够实现有效的重量降低。对于小于1.3的压缩比,燃烧室4的重量变化尚未抵消额外的部件。大于3.5的压缩比虽然实现了非常轻的燃烧室4,但是消除了压缩机重量带来的优势或者伴随压缩机耐久性的问题。当压缩机17设有高的转速26和小的径向风扇时,以1.3和3.5之间的压缩比可以实现总重量的降低。转速26应当在2000转每秒之上。如果需要大于1.3的压缩比[K],对于压缩比的每个百分点要求转速[D]26相应增高至少67转每秒: $D=6700(K-1)$ 。

[0034] 电动机19由电池组24供电。电动机19的高的加速度值导致高的冲击电流,该冲击电流明显对特别基于锂离子技术的常规蓄电池单元造成负荷。电动机19因此设有电动机控制器30,其在对电池组24施加较低负荷的情况下实现高的加速度。电动机控制器30将电动机19在加速过程中的功率消耗31控制在目标功率32。经调控的功率消耗的特殊性在于,起初将较大电流33输入仍静止的电动机19并且电流33随着电动机19的转速增大而减小。在电动机19上下降的电压34随着转速26而增高,该电压与电流33相乘定义了功率消耗31。

[0035] 电动机控制器30优选将电动机19的转速26调整为目标值35。目标值35根据安装的不同阶段可以为中间值27或者运行转速28。示例的电动机控制器30在图5的框图中示出。电动机19设有用于确定当前的实际转速26的传感器36。传感器36例如可以包括霍尔传感器或者根据在电动机线圈中周期性变化的感应电压来确定转速。同样可以使用其他的、在无刷电动机中常用的传感器。比较器37比较目标转速35和实际转速26并且给出相应的调整信号38。调整信号38是应输入电动机19的电流的标准。限制器39比较调整信号38和允许的极限值并且在超出极限值的情况下将调整信号38减小至极限值。经限制的调整信号40输送至调节回路41,该调节回路通过比较器42将电动机19的电流33调整为经限制的调整信号40。调节回路41例如能够改变施加在电动机19上的电压34、脉冲宽度比等等从而调控电流33。

[0036] 通过实际转速26的反馈,在限制器39中补充电动机控制器30的转速调控从而在加速时调控功率。在电动机19的加速过程中,实际转速26与目标转速35之间仍然较大的偏差导致了,限制器39将调整信号38限制在极限值。限制器39将极限值[G]设置为与实际转速[D]26呈反比: $G=a/D$ 。初始时在较低的实际转速26的情况下极限值是高的,由此根据调整信号38的要求将相应高的电流33引入电动机19中。在从静止状态加速时获得最高的电流33。比例系数[a]优选选择为,在从静止状态加速时,获取电池24的允许的最大功率。该比例系数可以预设为固定的。优选根据电池24的载荷状态确定该比例系数。该比例系数随着下降的载荷状态而减小。此外,该比例系数随着降低的环境温度而减小。随着实际转速26增高,极限值以及在电动机19中的电流33都减小。当电动机19达到目标转速35时,调整信号38较低并且不再受到极限值的影响。功率调控不再有效。

[0037] 电动机控制器30同样可以用于电动机43,该电动机使燃烧室4中的活塞6反向于安装方向3回到初始位置。电动机43通过传动器44与活塞6相连。传动器44优选具有自由轮,其在活塞6沿安装方向3运动的过程中与电动机43脱开。

[0038] 安装设备1具有温度传感器45,由此测定周围环境的温度。设备控制器12基于该温度确定可燃气体的量和空气的量,从而以期望的安装能来安装销钉2。辅助表格包含对于不同温度和不同安装能相对应的可燃气体和空气的量和/或燃烧室4中的压力。空气的压缩比随温度降低而减小,另外燃烧室4中的可燃气体的量减少。

[0039] 安装设备1能够具有调整部件46,其使得使用者能够调整安装能。安装能的改变例如有利于优化在不同基底中的安装或者实现了以软的硅酮垫片安装销钉2。设备控制器12获取设置的安装能并且根据表格确定需要的可燃气体的量以及在燃烧室4中需要达到的压力。后者确定了燃烧室4中氧气的量。各个值能够通过一系列试验预先确定并且在表格中列出。电动机控制器30优选匹配与需要达到的压力相关的运行转速28,在压力减少的情况下较低的转速26就足够。

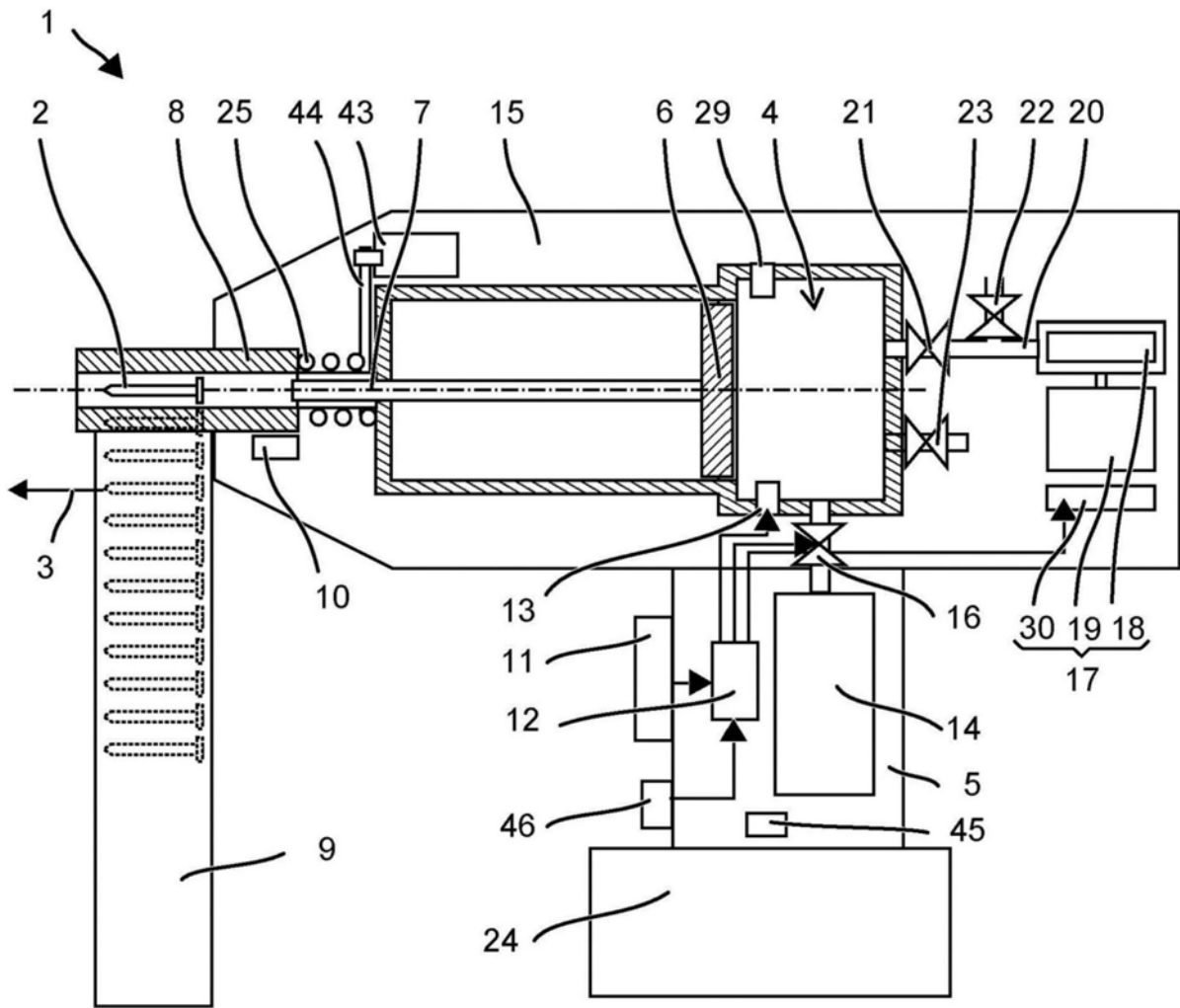


图1

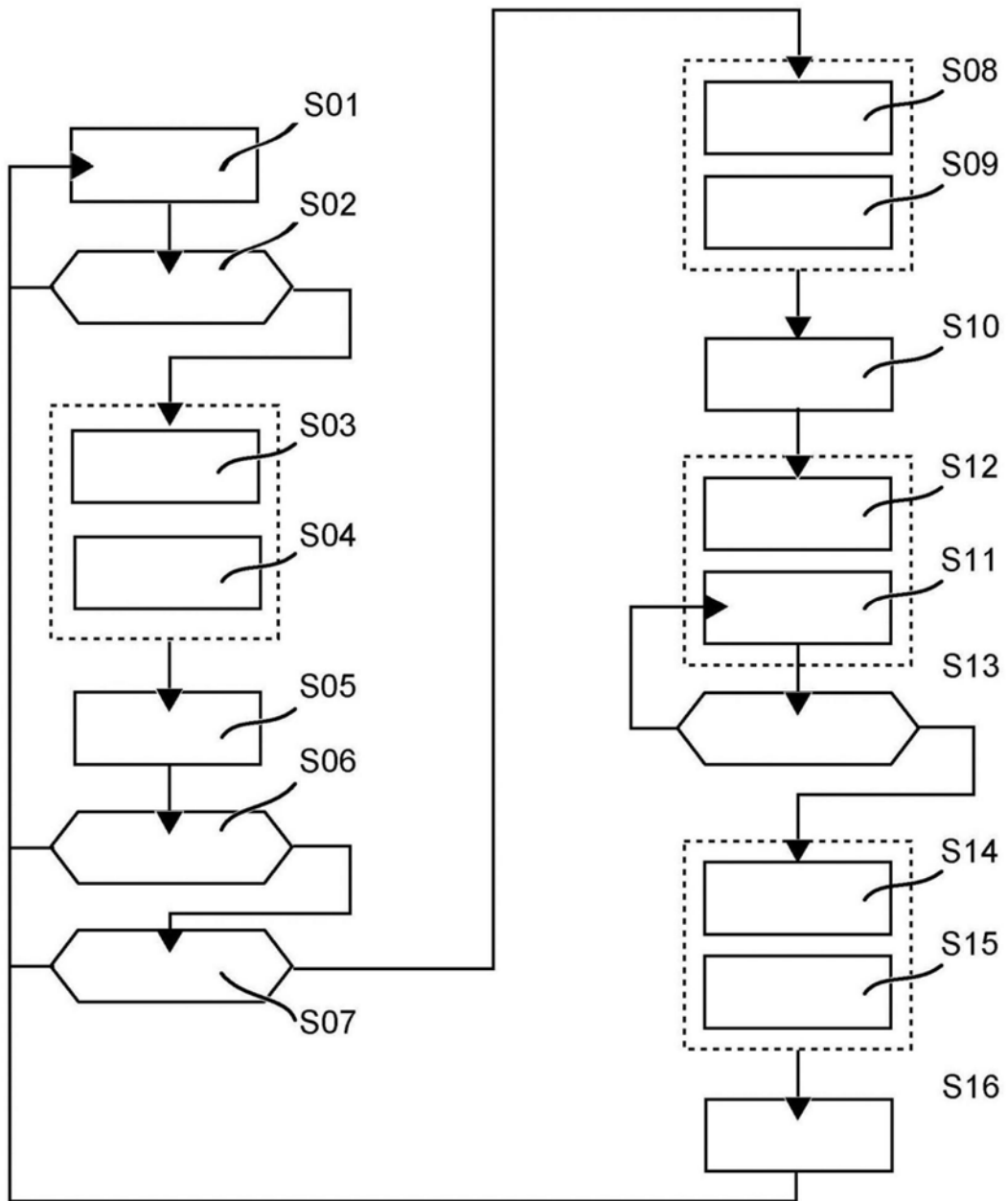


图2

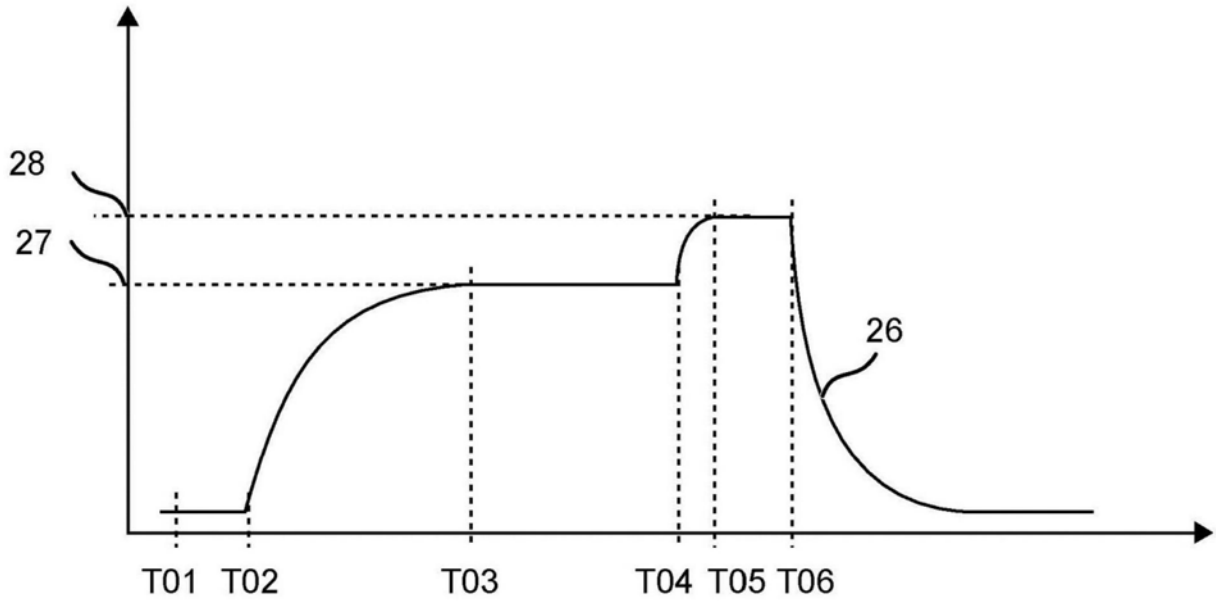


图3

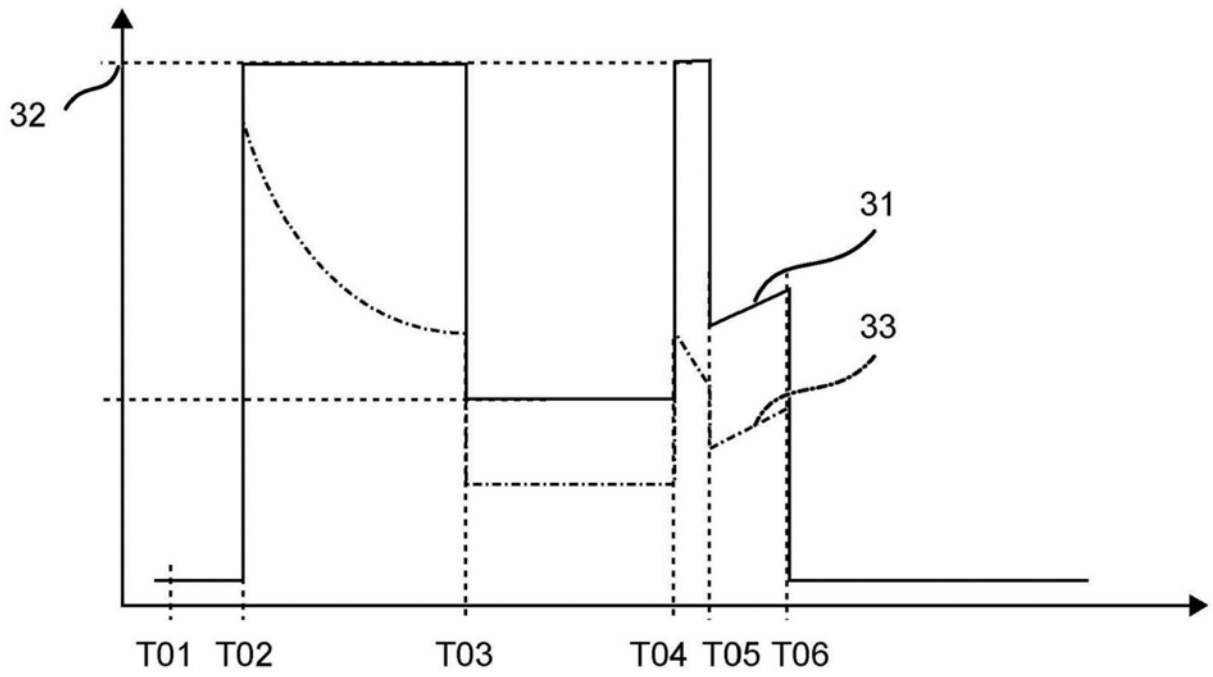


图4

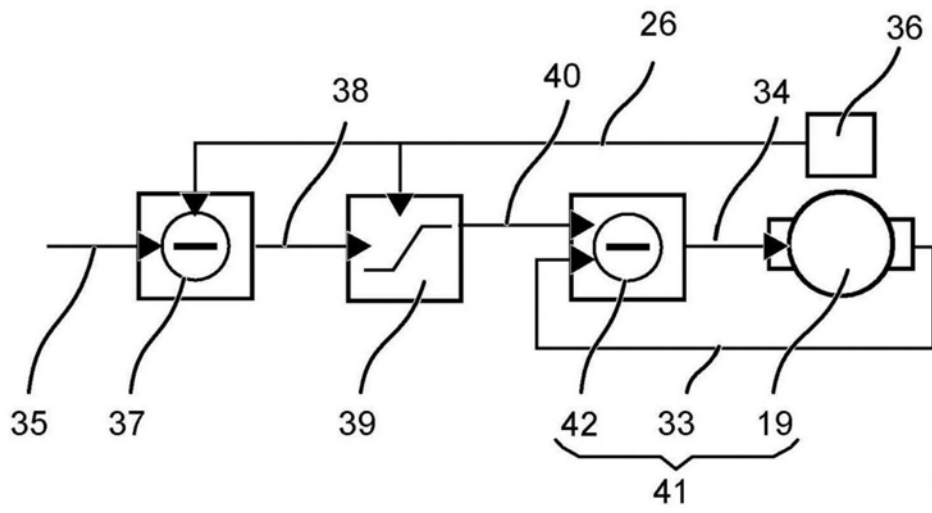


图5