

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.  
B25C 1/08 (2006.01)



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200780032844.2

[43] 公开日 2009年8月19日

[11] 公开号 CN 101511546A

[22] 申请日 2007.8.31

[21] 申请号 200780032844.2

[30] 优先权

[32] 2006.9.5 [33] JP [31] 239751/2006

[86] 国际申请 PCT/JP2007/067461 2007.8.31

[87] 国际公布 WO2008/029901 英 2008.3.13

[85] 进入国家阶段日期 2009.3.4

[71] 申请人 日立工机株式会社

地址 日本国东京都

[72] 发明人 秋叶美隆 前原幸义

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司

代理人 杨娟奕

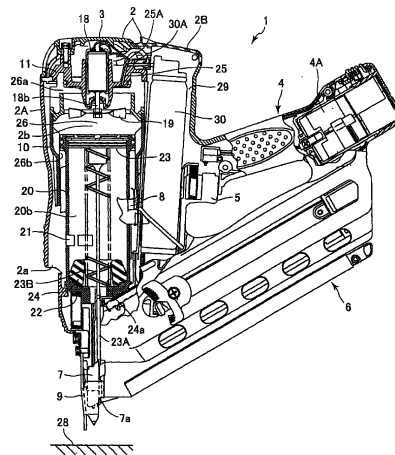
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 2 页  
按照条约第 19 条的修改 2 页

## [54] 发明名称

燃烧式动力工具

## [57] 摘要

一种燃烧式动力工具(1)包括:外壳(21)、汽缸盖(11)、汽缸(20)、推杆(9)、活塞(23)、燃烧室框架(10)以及推动部件(23B)。所述汽缸盖(11)设置在外壳(2)的第一端上。汽缸(20)设置在外壳(2)上且固定至外壳(2)上。汽缸(20)具有内部空间。推杆(9)设置在外壳(2)的第二端上。活塞(23)可滑动地设置在汽缸(20)中且沿轴向方向可往复运动。燃烧室框架(10)设置在外壳(2)中且与汽缸盖(11)和活塞(23)协作提供燃烧室(26)。推动部件(23B)具有连接至活塞(23)的一端和连接至汽缸(20)的轴向端部的另一端,从而沿从第二端朝向第一端的方向推动活塞(23)。



1. 一种燃烧式动力工具，包括：

外壳；

汽缸盖，该汽缸盖设置在外壳的第一端上；

汽缸，该汽缸设置在外壳中且固定至外壳，所述汽缸具有内部空间；

推杆，该推杆设置在外壳的第二端上；

活塞，该活塞可滑动地设置在汽缸内并可沿轴向方向往复运动；

燃烧室框架，该燃烧室框架设置在外壳中并与汽缸盖和活塞协作提供燃烧室；和

推动部件，该推动部件具有连接至活塞的一端和连接至汽缸的轴向端部的另一端，从而沿从第二端朝向第一端的方向推动活塞。

2. 根据权利要求 1 所述的燃烧式动力工具，进一步包括：

排气孔，该排气孔形成在汽缸上，并允许所述内部空间与大气连通；和

止回阀，该止回阀设置在排气口中，所述止回阀被配置以允许所述内部空间中的空气被排出到汽缸的外面并阻止汽缸外面的空气进入到所述内部空间中。

3. 根据权利要求 1 所述的燃烧式动力工具，进一步包括：

缓冲器，该缓冲器设置在所述内部空间中并在汽缸的所述轴向端部处；和

驱动叶片，该驱动叶片从活塞朝所述第二端延伸，

其中，所述缓冲器形成有通孔，所述通孔允许驱动叶片穿过，且用于容纳所述推动部件。

4. 根据权利要求 3 所述的燃烧式动力工具，其中，所述推动部件包括卷簧；和

其中，所述卷簧设置在活塞下面的内部空间中，围绕驱动叶片，并且相对于驱动叶片同轴设置。

5. 根据权利要求 4 所述的燃烧式动力工具，其中，所述活塞在第一

---

端侧的顶部死点和在第二端侧的底部死点之间可运动；和

其中，当活塞设置在底部死点上时所述卷簧以压缩的状态被容纳在所述通孔中，当活塞设置在顶部死点上时，所述卷簧以拉伸的状态在活塞和汽缸的轴向端部之间延伸。

## 燃烧式动力工具

### 技术领域

本发明涉及一种燃烧式动力工具。

### 背景技术

诸如钉子枪的燃烧式动力工具在本领域是公知的。动力工具点燃包括喷射到燃烧室中的燃料的气体混合物，并且把气体的体积膨胀转化成动力。具有这种结构的燃烧式动力工具包括外壳、汽缸和活塞。所述外壳包括第一和第二端。所述汽缸以其轴向方向沿从外壳的第一端至第二端的方向定向被固定在外壳中。

活塞设置在汽缸中并且能沿其轴向方向相对于汽缸可滑动地往复运动。所述活塞把汽缸的内部空间分成在活塞上面且靠近第一端的上部空间和 在活塞下面且靠近第二端的下部空间。驱动叶片从活塞朝第二端延伸。驱动叶片和活塞被配置以一起滑动。与大气连通的排气孔形成在汽缸中，止回阀设置在排气孔内。由活塞、汽缸等部件限定燃烧室。

当用动力工具驱动钉子时，液化气体被喷射到燃烧室中，与空气混合以形成剧烈燃烧的空气-燃料混合物。这种燃烧使得活塞与驱动叶片一起从外壳的第一端滑动至外壳的第二端，在此时，驱动叶片驱动钉子进入到木头或其它工件中。在这种操作期间，止回阀是打开的，从而使得由燃烧产生的废气通过排气孔从燃烧式动力工具中排出。在液化气体在上部空间中燃烧之后，关闭止回阀以密封燃烧室。因此，由于上部空间中的温度下降，燃烧室中的压力下降，从而在上部空间中产生热真空。结果，相对于上部空间中的压力，下部空间中的压力变得很高，从而使得活塞被返回至初始的顶部死点。在日本专利申请公开 No. HEI-1-34753 中描述了燃烧式动力工具的一个例子。

### 发明内容

然而，在上面描述的传统燃烧式动力工具中，当止回阀的密封降低或在上部空间的冷却不充分时，所述活塞可能不能完全返回至初始的顶部死点，从而使得燃烧室对于下一钉子驱动操作太大。当燃烧室太大时，在所述室中产生的空气-燃料混合物具有低浓度的可燃气体并且可能不能燃烧，从而导致了失败的钉子驱动操作。

鉴于上面所述的，本发明的一个目的是提供一种能够可靠地把活塞返回至初始的顶部死点的燃烧式动力工具。

为了达到上述的和其它的目的，本发明提供了一种燃烧式动力工具。所述燃烧式动力工具包括外壳、汽缸盖、汽缸、推杆、活塞、燃烧室框架以及推动部件。所述汽缸盖设置在外壳的第一端上。所述汽缸设置在外壳中且固定至外壳。所述汽缸具有内部空间。所述推杆设置在外壳的第二端上。所述活塞可滑动地设置在汽缸内并可沿轴向方向往复运动。所述燃烧室框架设置在外壳中并与汽缸盖和活塞协作提供燃烧室。所述推动部件具有连接至活塞的一端和连接至汽缸的轴向端部的另一端，从而沿从第二端朝向第一端的方向推动活塞。

优选地，所述的燃烧式动力工具进一步包括排气孔和止回阀。所述排气孔形成在汽缸上并允许所述内部空间与大气连通。所述止回阀设置在排气口中。所述止回阀被配置以允许内部空间中的空气被排出到汽缸的外面并阻止汽缸外面的空气流入到内部空间中。

同样优选地，所述的燃烧式动力工具进一步包括：缓冲器，该缓冲器设置在内部空间中并在汽缸的所述轴向端部上；以及驱动叶片，该驱动器叶片从活塞朝第二端延伸，其中，所述缓冲器形成有通孔，允许驱动叶片穿过且容纳所述推动部件。

同样优选地，所述推动部件包括卷簧，所述卷簧设置在活塞下面的内部空间中，围绕驱动叶片，并且相对于驱动叶片同轴设置。

同样优选地，所述活塞在第一端侧的顶部死点和在第二端侧的底部死点之间可运动；当活塞设置在底部死点上时所述卷簧以压缩的状态被容纳在通孔中，当活塞设置在顶部死点上时，所述卷簧以拉伸的状态在活塞和汽缸的轴向端部之间延伸。

## 附图说明

图 1 是根据本发明的实施例的燃烧式动力工具的垂直横截面视图，其中，推杆与工件分离从而使得燃烧室处于未密封的状态；和

图 2 是根据本发明的实施例的燃烧式动力工具的垂直横截面视图，其中，推杆被压靠工件从而提供了密封的燃烧室。

### 附图标记的简要说明

1: 燃烧式钉子枪	2: 外壳
3: 顶盖	4: 手柄
5: 触发开关	6: 储料器
7: 管口	8: 臂部件
9: 推杆	10: 燃烧室框架
11: 汽缸盖	18: 电机
19: 风扇	20: 汽缸
21: 排气孔	22: 压缩卷簧
23: 活塞	23A: 驱动叶片
23B: 弹簧	24: 缓冲器
26: 燃烧室	26a、26b: 空气流动通路
28: 工件	

## 具体实施方式

将参考图 1 和 2 对根据本发明实施例的燃烧式动力工具进行描述。本实施例属于燃烧式钉子枪。如图 1 所示，燃烧式钉子枪 1 具有构成外部框架且包括第一外壳 2A 和第二外壳 2B 的外壳 2。第一外壳 2A 沿纵向方向（轴向方向）延伸，且具有第一端（图 1 和 2 中的上部端）和第二端（图 1 和 2 中的下部端）。第一外壳 2A 形成有排气口 2a。第二外壳 2B 安装在第一外壳 2A 的一侧。第二外壳 2B 的一部分构成适合于使用者握住的手柄 4。具有在其中形成的进气口（未显示）的顶盖 3 安装在第一外壳 2A 的顶部。

手柄 4 具有触发开关 5 且在其中容纳有电池 4A。电池 4A 可拆卸地

设置在手柄 4 中。气罐外壳 29 设置在第二外壳 2B 中且在第一外壳 2A 旁的位置上。包括可燃液化气的气罐 30 可拆卸地设置在气罐外壳 29 中。在手柄 4 下侧设置有在其中含有钉子（未显示）的储料器 6。

管口 7 从第一外壳 2A 的第二端延伸，该第二端与顶盖 3 相对。管口 7 与汽缸 20（之后描述）整体地形成，并具有面对工件 28 的尖端。管口 7 适合引导驱动叶片 23A（之后描述）和钉子的滑动运动。可运动地设置推杆 9，且推杆 9 具有相对于管口 7 的下端部 7a 可滑动的下部部分。推杆 9 具有适合于被压靠在工件 28 上的尖端，并具有与被固定到后面要描述的燃烧室框架 10 的臂部件 8 连接的上端部。

压缩卷簧 22 插入到臂部件 8 和汽缸 20 之间，通常用于沿突出方向推动推杆 9 离开顶盖 3。当朝工件 28 按压外壳 2，同时推杆 9 克服压缩卷簧 22 的偏压力与工件 28 邻接时，推杆 9 的上部部分可缩回至外壳 2 中。

汽缸盖 11 被固定至第一外壳 2A 的顶部，用于关闭第一外壳 2A 的打开的顶端。汽缸盖 11 在与之后描述的燃烧室 26 的相对的位置上支撑电机 18。另外，火花塞（ignition plug，未显示）也在与电机 18 邻近的位置上被支撑至汽缸盖 11。火花塞具有暴露于燃烧室 26 的点火点。当由于推杆 9 压靠工件 28 使燃烧室框架 10 运动至其预定位置，并且操作触发开关 5 时，可点燃火花塞。电机 18 具有输出轴 18b，被设置在燃烧室 26 中的风扇 19 固定至其上。

磁头开关（未显示）设置在第一外壳 2A 中，用于当钉子枪 1 压靠在工件 28 上时探测燃烧室框架 10 的最上冲程端位置。当推杆 9 被升高至电机 18 开始旋转的预定位置时可打开磁头开关。

活塞 23 被可滑动地和可往复运动地设置在汽缸 20 中。如图 2 所示，活塞 23 把汽缸 20 的内部空间分成在活塞 23 上面的上部空间 20a 和在活塞 23 下面的下部空间 20b。驱动叶片 23A 从活塞 23 的处于下部空间 20b 的一侧向下延伸至管口 7（沿从第一端至第二端的方向）。驱动叶片 23A 与在管口 7 中的钉子设定位置同轴设置，从而使得驱动叶片 23A 在活塞 23 朝其底部死点运动的过程中击打钉子。

缓冲器 24 设置在汽缸 20 的底部。缓冲器 24 形成有通孔 24a，从而

允许驱动叶片 23A 穿过和用于容纳弹簧 23B（之后描述）。所述缓冲器 24 由弹性材料制成。当活塞 23 运动至其底部的死点时，活塞 23 与缓冲器 24 邻接且停止。在这种情况下，缓冲器 24 吸收活塞 23 的剩余能量。

燃料喷射通道 25 形成在汽缸盖 11 中且在其手柄 4 的一侧。燃料喷射通道 25 的一端与在汽缸盖 11 的底面上的开口连通，而另一端形成气罐连接部分 25A。气罐连接部分 25A 连接至构成气罐 30 的喷射口的喷射杆 30A。

燃烧室框架 10 是大致圆柱形且设置在第一外壳 2A 中。燃烧室框架 10 沿第一外壳 2A 的纵向方向（轴向方向）可运动，燃烧室框架 10 的顶端邻接在汽缸盖 11 的底面。因为臂部件 8 连接至上述的燃烧室框架 10，所以燃烧室框架 10 关联于推杆 9 的运动而运动。燃烧室框架 10 具有与汽缸 20 滑动接触的内表面。因此，汽缸 20 引导燃烧室框架 10 的运动。与大气连通的排气孔 21 形成在沿轴向方向靠近中心部分的区域内的汽缸 20 中。

当点燃在燃烧室 26 中的可燃气体时，如之后所描述的，活塞 23 沿从第一端至第二端的方向滑动。因为排气孔 21 与汽缸 20 的外部空间连通（外部空间通过排气孔 2a 与大气连通），下部空间 20b 的气体穿过排气孔 21 和排气孔 2a 排出到外壳 2 的外面。因此，这种结构可避免下部空间 20b 的空气作为空气阻尼器妨碍活塞 23 向下运动。另外，在燃烧室 26 中的可燃气体被点燃之后残留的废气也可通过排气孔 21 和排气孔 2a 排出到外壳 2 的外面。

弹簧 23B（在本实施例中是卷簧）围绕驱动叶片 23A 设置在汽缸 20 中，且相对于驱动叶片 23A 同轴设置。弹簧 23B 的一端（上端）连接至活塞 23，而另一端（下端）连接至在第二端侧的汽缸 20 的轴向端部。当活塞 23 设置在其底部的死点上时（图 2），弹簧 23B 以被压缩的状态容纳在缓冲器 24 的通孔 24a 中。当活塞 23 设置在其顶部死点时（图 1），弹簧 23B 以被拉伸的状态在活塞 23 和汽缸 20 的轴向端部之间延伸。

弹簧 23B 以大约 5 kgf（千克力）的相对弱的推动力沿从二端至第一端的方向推动活塞 23（图 1 和 2 中向上的方向）。这种力等于当省略弹簧 23B 且下部空间 20b 具有 0.2 atm 的压力时从第二端至第一端移动重



量共计大约 100 克的活塞 23 和驱动叶片 23A 的力。因此，弹簧 23B 的推动力很弱，当燃烧室 26 中的燃烧产生向下按压的力时，不会妨碍活塞 23 在图 1 中朝下运动。

由于提供上述的弹簧 23B，无论是否在上部空间 20a 中产生充足的热真空，通过弹簧 23B 的推动力，活塞 23 可快速地返回至其顶部的死点。因此，可连续地更快速地执行钉子驱动的操作。另外，因为所需要的用于获得充足的热真空的止回阀或与其类似的装置不需要设置在排气孔 21 中，所以能以很低的成本生产燃烧式钉子枪 1。

当燃烧室框架 10 的上端邻接在汽缸盖上时，汽缸盖 11、燃烧室框架 10 和活塞 23 限定了燃烧室 26。当燃烧室 10 与汽缸盖 11（图 1）分开时，与大气连通的第一流动通路 26a 设置在汽缸盖 11 和燃烧室框架 10 的上端部分之间，与第一流动通路 26a 连通的第二流动通路 26b 设置在燃烧室框架 10 的下端部分和汽缸 20 的上端部分之间。这些流动通路 26a 和 26b 允许可燃气体和新鲜空气沿汽缸 20 的外周表面通过，以通过外壳 2 的排气孔 2a 排出这些气体。另外，上述的端盖 3 的进气口（未示出）被形成，用于把新鲜空气供给至燃烧室 26 中，并且所述排气孔 21 适合用于排出在燃烧室 26 中产生的燃烧气体。

风扇 19 设置在燃烧室 26 的内部。风扇 19 固定至电机 18 的输出轴 18b 且与输出轴 18b 一起旋转。风扇 19 的旋转实现下述三项功能。第一，只要燃烧室框架 10 保持与汽缸盖 11 邻接，风扇 19 就搅动并将空气与可燃气体混合。第二，在混合气体被点燃后，风扇 19 引起空气-燃料混合物的湍流燃烧，从而促进在燃烧室 26 内空气-燃料混合物的燃烧。第三，当燃烧室框架 10 运动离开汽缸盖 11 并当第一和第二流动通路 26a 和 26b 被提供时，风扇 19 可实现排除废气，以便燃烧室 26 内的废气可以从其排出，并同时实现对燃烧室框架 10 和汽缸 20 冷却。

以下将描述燃烧式钉子枪 1 的操作。在燃烧式钉子枪 1 的非操作状态中，由于压缩卷簧 22 的偏压力，如图 1 所示推杆 9 被偏压离开汽缸盖 11，从而推杆 9 从管口 7 的下端突出。因此，由于臂部件 8 把燃烧室框架 10 连接至推杆 9，燃烧室框架 10 与汽缸盖 11 隔开。另外，燃烧室框架 10 的限定燃烧室 26 的部分也与汽缸 20 的顶部隔开。因此，提供了第

一和第二流动管道 26a 和 26b。在这种状态中，活塞 23 停留在汽缸 20 中的顶部死点处。

对于这种状态，如果当使用者抓着手柄 4 时推杆 9 被推至工件 28 上，推杆 9 克服压缩卷簧 22 的偏压力向着汽缸盖 11 运动。同时，通过臂部件 8 被连接到推杆 9 的燃烧室框架 10 也朝向汽缸盖 11 运动，从而关闭上述的流动通路 26a 和 26b。因此，提供了密封的燃烧室 26。

当推杆 9 朝汽缸盖 11 运动时，气罐 30 朝汽缸盖 11 倾斜，从而使得气罐 30 的喷射杆 30A 压靠在汽缸盖 11 的气罐连接部 25A 上。此时，气罐 30 中的液化气体被从燃料喷射通路 25 的喷射端口喷射入燃烧室 26 中一次。

另外，根据推杆 9 的运动，燃烧室框架 10 到达冲程最上端，于是，磁头开关被开启以向电机 18 供电，用于开始旋转风扇 19。风扇 19 的旋转搅动和混合可燃气体与燃烧室 26 中的空气。

在这种状态中，当设置在手柄 4 处的触发开关 5 被开启时，在火花塞处产生火花，以点燃可燃气体。被点燃的并且膨胀的气体推动活塞 23 至底部死点。因此，由驱动叶片 23A 把管口 7 中的钉子驱动至工件 28 中，直到活塞 23 邻接缓冲器 24。

在驱动钉子之后，活塞 23 撞击缓冲器 24，汽缸 20 中的上部空间 20a（图 2）与排气孔 21 连通。因此，高压且高温的燃烧气体穿过排气孔 21 被排出到气缸 20 外的大气中，以降低燃烧室 26 中的压力。在此时，设置在活塞 23 上的弹簧 23B 的推动力推动活塞 23 沿从第二端至第一端的方向在汽缸 20 中滑动，从而快速地把活塞 23 返回至其顶部死点。

此后，触发开关 5 被关闭，并且使用者从工件 28 抬起燃烧式钉子枪，用于把推杆 9 从工件 28 分开。结果，由于压缩卷簧 22 的偏压力，推杆 9 和燃烧室框架 10 移动离开汽缸盖 11，恢复至图 1 显示的状态。因此，提供了第一和第二流动通路 26a 和 26b。在这种情况下，虽然触发开关 5 处于关闭状态，风扇 19 被配置以保持旋转预定的时间。

在图 1 示出的状态中，如上所述地提供了第一和第二流动通路 26a 和 26b。风扇 19 产生气流，穿过设置在顶盖 3 中的进气口（未显示）吸入新鲜空气，并穿过排气口 2a 排出燃烧后的空气，从而便于排除燃烧室

26 中的空气。之后，停止风扇 19 的旋转以恢复初始的静止状态。此后，通过重复上述操作过程可进行后续的钉子驱动操作。

虽然已经参考具体实施例对本发明进行了详细描述，在不背离权利要求的范围的情况下，对本发明进行的各种变动和修改对本领域技术人员来说是显而易见的。

例如，止回阀可设置在汽缸的排气孔中，以允许从汽缸中排出气体，同时阻止空气流入汽缸。根据这种修改，当操作燃烧式动力工具时，活塞碰撞缓冲器，且在驱动钉子之后，立即通过排气孔从汽缸中把燃烧后的气体排出。由于在刚燃烧后，留在汽缸和燃烧室中的燃烧后的气体很热，汽缸的内壁和燃烧室框架吸收燃烧热量，因此，这些部件的温度升高。所吸收的热量被分散到在汽缸和燃烧室框架的外壁表面上流动的空气中。

由于汽缸等部件以这种方式吸收来自燃烧后气体的燃烧热量，燃烧后的气体被快速冷却，且体积减小，从而产生了热真空，其中，上部空间中的压力降低到低于大气压力。另外，设置在活塞上的弹簧的推动力推动活塞沿从第二端至第一端的方向在汽缸中滑动，从而快速地把活塞缩回至顶部死点。

另外，由于这种修改的止回阀可阻止空气流入到上部空间中，充足的热真空可在这种空间中获得。以这种方式，当止回阀结合弹簧被设置时，活塞可更快速地被返回至其初始顶部死点。

另外，由于在上部空间产生的热真空产生了用于把活塞沿从第二端至第一端的方向滑动的力，具有很低推动力的弹簧可被使用。以这种方式，可能防止弹簧的推动力阻碍活塞沿从第一端至第二端（在燃烧期间朝下运动）的方向的运动。

在上面描述的实施例中，钉子枪被描述为燃烧式动力工具的一个例子。然而，本发明并不限于钉子枪，可以适用于在其中设置有燃烧室和活塞的任何类型的动力工具，只要是由于燃烧室中的空气-燃料混合物的燃烧产生的气体膨胀引起活塞的往复运动即可。

工业适用性

---

根据本发明的燃烧式动力工具可适用于诸如用于驱动钉子进入工件中的钉子枪的动力工具。

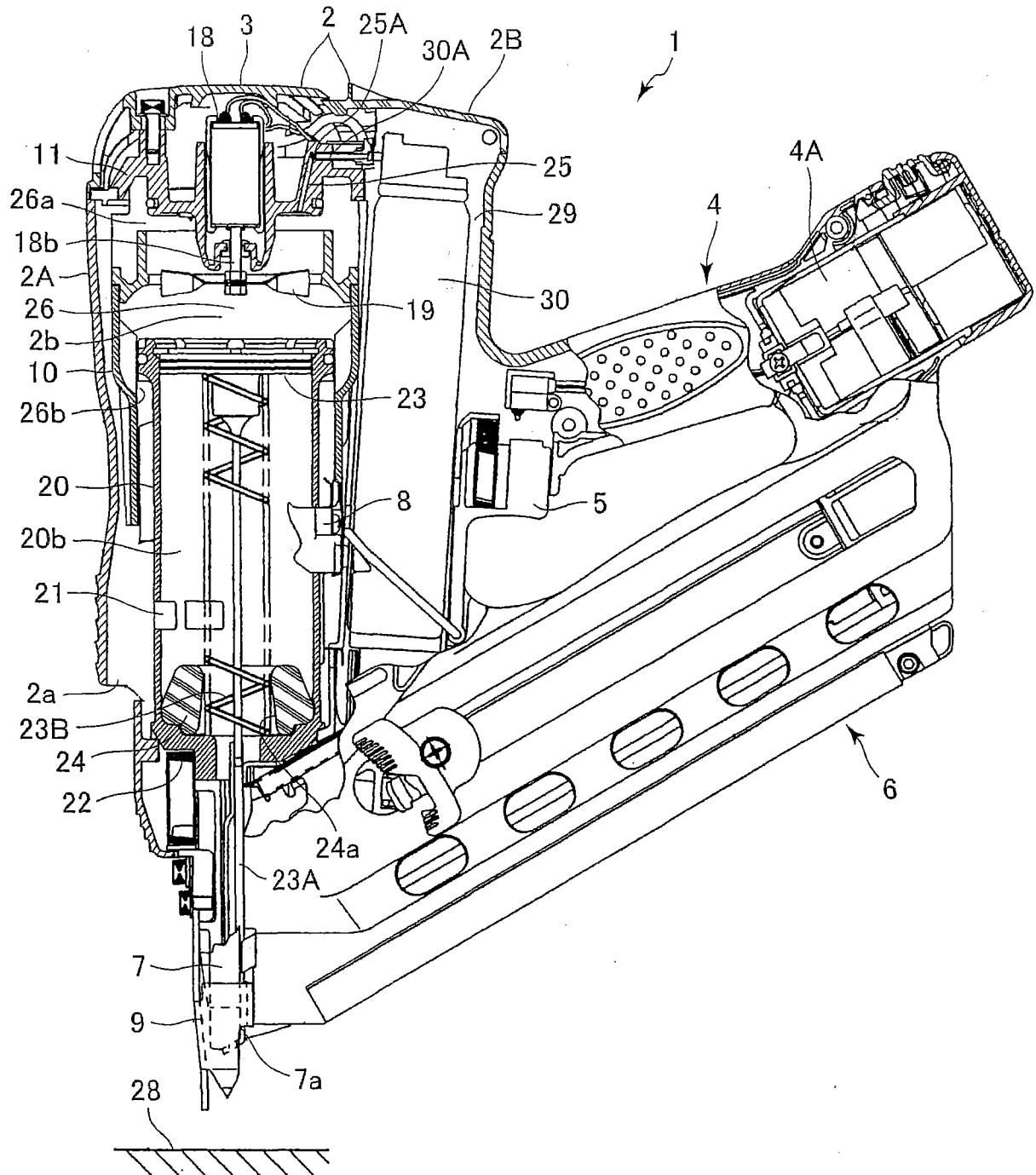


图 1

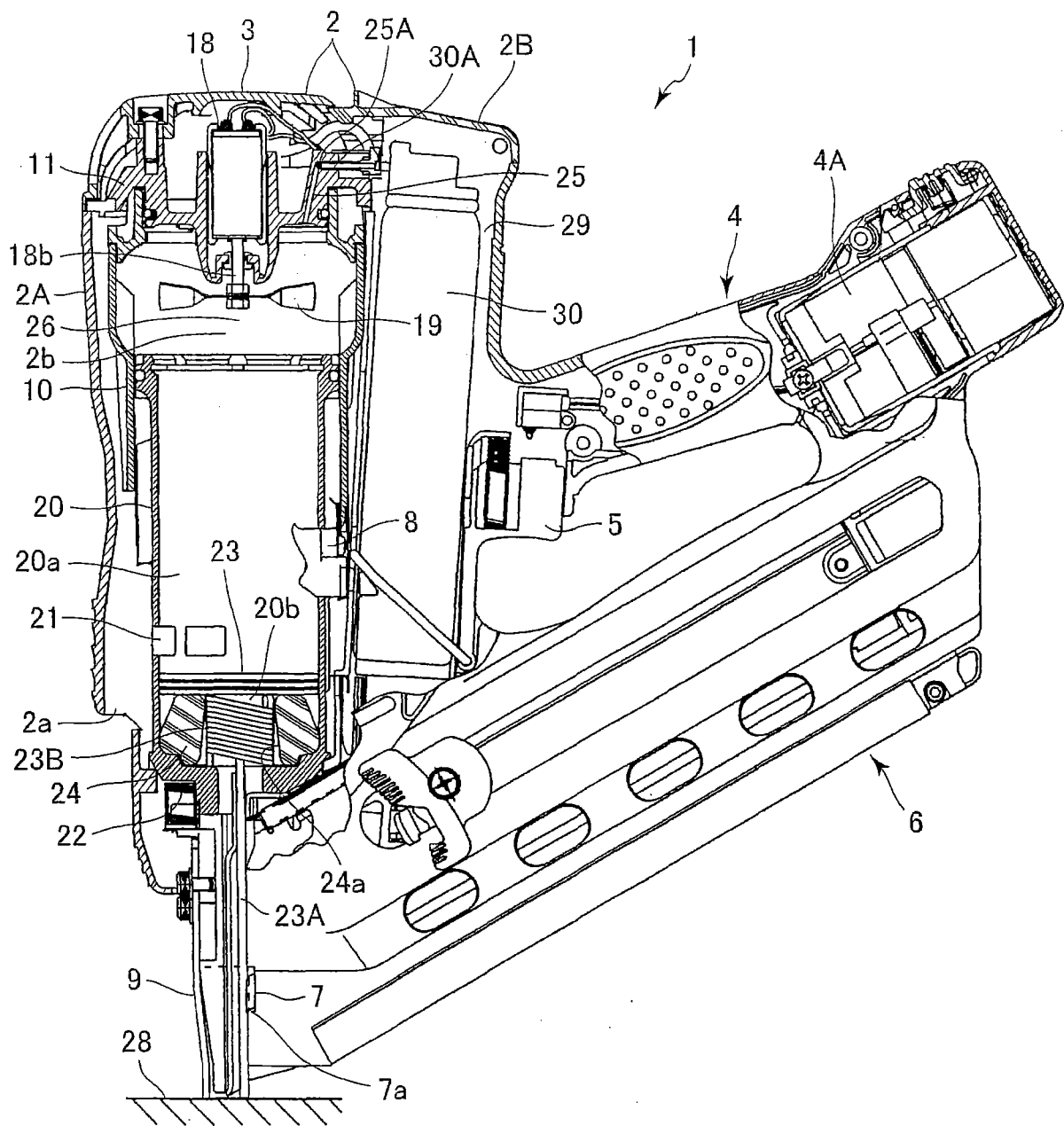


图 2

1. 一种燃烧式动力工具，包括：

外壳；

汽缸盖，该汽缸盖设置在外壳的第一端上；

汽缸，该汽缸设置在外壳中且固定至外壳，所述汽缸具有内部空间，并形成有允许所述内部空间与大气连通的排气孔；

推杆，该推杆设置在外壳的第二端上；

活塞，该活塞可滑动地设置在汽缸中并可沿轴向方向往复运动；

燃烧室框架，该燃烧室框架设置在外壳中并与汽缸盖和活塞协作提供燃烧室；

止回阀，该止回阀设置在所述排气孔中，所述止回阀被配置以允许所述内部空间中的空气被排出到汽缸的外面并阻止汽缸外面的空气流入到所述内部空间中，从而在所述内部空间中获得热真空；和

推动部件，该推动部件具有连接至活塞的一端和连接至汽缸的轴向端部的另一端，从而与所述热真空结合，沿着从第二端朝向第一端的方向推动活塞。

2. (删除)

3. 根据权利要求 1 所述的燃烧式动力工具，进一步包括：

缓冲器，该缓冲器设置在所述内部空间中并在汽缸的所述轴向端部处；和

驱动叶片，该驱动器叶片从活塞朝所述第二端延伸，

其中，所述缓冲器形成有通孔，所述通孔允许驱动叶片穿过且用于容纳所述推动部件。

4. 根据权利要求 3 所述的燃烧式动力工具，其中，所述推动部件包括卷簧；和

其中，所述卷簧设置在活塞下面的内部空间中，围绕驱动叶片，并且相对于驱动叶片同轴设置。

5. 根据权利要求 4 所述的燃烧式动力工具，其中，所述活塞在第一端侧的顶部死点和在第二端侧的底部死点之间可运动；和

---

其中，当活塞设置在底部死点上时所述卷簧以压缩的状态被容纳在所述通孔中，当活塞设置在顶部死点上时，所述卷簧以拉伸的状态在活塞和汽缸的所述轴向端部之间延伸。