



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113266458 A

(43) 申请公布日 2021.08.17

(21) 申请号 202110176899.2

F02M 61/14 (2006.01)

(22) 申请日 2021.02.09

(30) 优先权数据

102020000989.1 2020.02.15 DE

(71) 申请人 安德烈·斯蒂尔股份两合公司

地址 德国魏布林根

(72) 发明人 R·克利 T·赛德尔

J·帕洛夫斯基 T·戴根德施

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

司 72001

代理人 李强 万欣

(51) Int. Cl.

F02B 25/00 (2006.01)

F02F 7/00 (2006.01)

F02B 15/00 (2006.01)

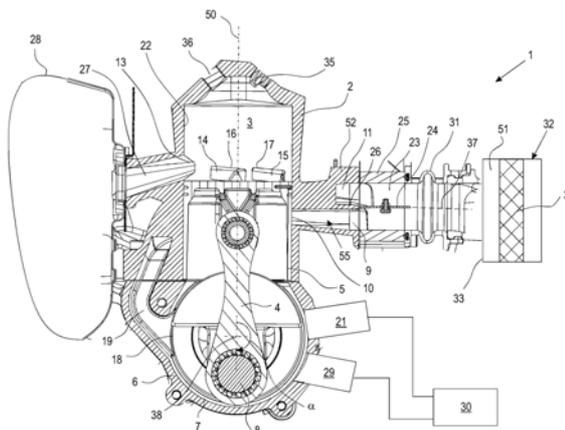
权利要求书4页 说明书12页 附图13页

(54) 发明名称

双冲程马达和用于运行双冲程马达的方法

(57) 摘要

本发明涉及双冲程马达和用于运行双冲程马达的方法,具体而言双冲程马达具有气缸,在其中形成了燃烧室。燃烧室由在气缸中往复地受到引导的活塞限定,其驱动曲轴。设置了第一吸入通道,其以第一吸入通道开口通入曲轴箱内腔中。至少一个溢流通道以溢流窗口通至所述气缸的气缸孔,并以张嘴开口通入所述曲轴箱内腔中。设置了至少一个第二吸入通道,其用于把预吹扫空气供应到至少一个溢流通道中。第一吸入通道和第二吸入通道被设计用于供应空气。在曲轴箱上设置了喷射阀,其被设计用来把待供应给双冲程马达的全部燃料量直接喷射到曲轴箱内腔中。用于运行双冲程马达的方法规定,通过配备机构把待供应给双冲程马达的全部燃料量直接供应到曲轴箱内腔中。



1. 一种双冲程马达, 带有: 气缸(2), 在该气缸中形成了燃烧室(3), 其中, 所述燃烧室(3)由在所述气缸(2)中往复地受到引导的活塞(5)限定, 其中, 所述活塞(5)驱动可转动地安置在曲轴箱(6)中的曲轴(8); 至少一个第一吸入通道(9), 该第一吸入通道以第一吸入通道开口(10)通入曲轴箱内腔(7)中; 从所述燃烧室(3)输出的输出开口(13); 至少一个溢流通道(14、15), 该溢流通道以溢流窗口(16、17)通至所述气缸(2)的气缸孔(22), 并以张嘴开口(18)通入所述曲轴箱内腔(7)中, 其中, 所述至少一个溢流通道(14、15)在所述活塞(5)的下止点区域中在所述曲轴箱内腔(7)与所述燃烧室(3)之间建立起流动连接; 和至少一个第二吸入通道(11), 其用于把预吹扫空气供应到所述至少一个溢流通道(14、15)中,

其特征在于, 所述第一吸入通道(9)和所述第二吸入通道(11)被设计用于供应空气, 且设置了用于供应燃料的配给机构, 该配给机构被设计用来把待供应给所述双冲程马达(1)的全部燃料量直接供应到所述曲轴箱内腔(7)中。

2. 根据权利要求1所述的双冲程马达, 其特征在于, 所述第一吸入通道开口(10)由所述活塞(5)控制。

3. 根据权利要求1所述的双冲程马达, 其特征在于, 所述第二吸入通道(11)以至少一个第二吸入通道开口(12)通至所述气缸孔(22)。

4. 根据权利要求3所述的双冲程马达, 其特征在于, 所述活塞(5)具有至少一个活塞袋槽(20), 且所述活塞袋槽(20)在所述活塞(5)的上止点区域中使得所述第二吸入通道开口(12)与至少一个所述溢流窗口(16、17)连接。

5. 根据权利要求4所述的双冲程马达, 其特征在于, 所述第二吸入通道开口(12)与所述至少一个溢流通道(14、15)的连接在所述活塞(5)向上行进时通过至少一个所述活塞袋槽(20)在所述第一吸入通道开口(10)与所述曲轴箱内腔(7)连接之前进行。

6. 根据权利要求1所述的双冲程马达, 其特征在于, 设置至少一个靠近入口的溢流通道(15)和至少一个靠近出口的溢流通道(14), 其中, 所述靠近入口的溢流通道(15)以靠近入口的溢流窗口(17)通至所述气缸孔(22), 且其中, 所述靠近出口的溢流通道(14)以靠近出口的溢流窗口(16)通至所述气缸孔(22)。

7. 根据权利要求6所述的双冲程马达, 其特征在于, 在所述活塞(5)向上行进时, 在所述靠近出口的溢流窗口(16)之前或与其同时地, 所述靠近入口的溢流窗口(17)与所述活塞袋槽(20)连接。

8. 根据权利要求7所述的双冲程马达, 其特征在于, 所述靠近入口的溢流窗口(17)在所述活塞(5)向上行进时在所述靠近出口的溢流窗口(16)之前至多 10° 的曲轴角度(α)与所述活塞袋槽(20)连接。

9. 根据权利要求6所述的双冲程马达, 其特征在于, 在所述活塞(5)向下行进时, 所述靠近入口的溢流窗口(15)和所述靠近出口的溢流窗口(16)同时打开到所述燃烧室(3)中, 或者, 所述靠近出口的溢流窗口(16)在所述靠近入口的溢流窗口(15)之前打开到所述燃烧室(3)中。

10. 根据权利要求6所述的双冲程马达, 其特征在于, 所述张嘴开口(18)是一个共同的张嘴开口(18), 所述靠近出口的溢流通道(14)和所述靠近入口的溢流通道(15)在该张嘴开口处共同地通入到所述曲轴箱内腔(7)中。

11. 根据权利要求10所述的双冲程马达, 其特征在于, 所述气缸(2)具有纵向中轴线

(50),且所述双冲程马达(1)在所述纵向中轴线(50)的观察方向上可分成四个部段(41、42、43、44),其中,第一部段(41)完全包含所述第一吸入通道开口(10),其中,与所述第一部段(41)邻接的第二部段(42)包含靠近出口的溢流窗口(16)和靠近进口的溢流窗口(17),其中,与所述第二部段(42)邻接的第三部段(43)完全包含所述输出开口(13),且其中,第四部段(44)与所述第一部段(41)和所述第三部段(43)邻接,其中,所述靠近出口的溢流通道(14)和所述靠近进口的溢流通道(15)在所述张嘴开口(18)处共同地通入到所述曲轴箱内腔(7)中,该张嘴开口布置在与所述第二部段(42)邻接的共同的部段中。

12.根据权利要求11所述的双冲程马达,其特征在于,所述张嘴开口(18)布置在所述第三部段(43)中。

13.根据权利要求11所述的双冲程马达,其特征在于,在所述第四部段(44)中布置了靠近出口的溢流窗口(16)和靠近进口的溢流窗口(17),它们通过溢流通道(14、15)与所述张嘴开口(18)连接。

14.根据权利要求10所述的双冲程马达,其特征在于,全部溢流通道(14、15)都具有与所述张嘴开口(18)连接的共同的溢流通道区段(19)。

15.根据权利要求1所述的双冲程马达,其特征在于,在所述活塞(5)的上止点,所述第一吸入通道开口(10)朝向所述曲轴箱内腔(7)开口。

16.根据权利要求1所述的双冲程马达,其特征在于,所述第二吸入通道(11)被设计用来供应在额定转速时待供应给所述双冲程马达(1)的全部空气量的至少一半。

17.根据权利要求1所述的双冲程马达,其特征在于,用于供应燃料的所述配给机构是尤其设置在所述曲轴箱(6)上的喷射阀(21)。

18.一种用于运行双冲程马达的方法,其中,所述双冲程马达(1)具有气缸(2),在该气缸中形成了燃烧室(3),其中,所述燃烧室(3)由在所述气缸(2)中往复地受到引导的活塞(5)限定,其中,所述活塞(5)驱动可转动地安置在曲轴箱(6)中的曲轴(8),其中,所述双冲程马达(1)具有至少一个第一吸入通道(9),该第一吸入通道以第一吸入通道开口(10)通入曲轴箱内腔(7)中,其中,所述双冲程马达(1)具有从所述燃烧室(3)输出的输出开口(13),其中,所述双冲程马达(1)具有至少一个溢流通道(14、15),该溢流通道以溢流窗口(16、17)通至所述气缸(2)的气缸孔(22),并以张嘴开口(18)通入所述曲轴箱内腔(7)中,其中,所述至少一个溢流通道(14、15)在所述活塞(5)的下止点区域中在所述曲轴箱内腔(7)与所述燃烧室(3)之间建立起流动连接,且其中,所述双冲程马达(1)具有至少一个第二吸入通道(11),该第二吸入通道用于把预吹扫空气供应到所述至少一个溢流通道(14、15)中,

其特征在于,在工作中通过所述第一吸入通道(9)和所述第二吸入通道(11)来供应空气,且把待供应给所述双冲程马达(1)的全部燃料量通过配给机构直接供应到所述曲轴箱内腔(7)中。

19.一种双冲程马达,带有:气缸(2),在该气缸中形成了燃烧室(3),其中,所述燃烧室(3)由在所述气缸(2)中往复地受到引导的活塞(5)限定,其中,所述活塞(5)驱动可转动地安置在曲轴箱(6)中的曲轴(8);至少一个第一吸入通道(9),该第一吸入通道以第一吸入通道开口(10)通入曲轴箱内腔(7)中,其中,所述第一吸入通道(9)和所述曲轴箱内腔(7)形成了第一流动路径(55),其中,在所述第一吸入通道(9)中设置了节流部件(24);从所述燃烧室(3)输出的输出开口(13);至少一个溢流通道(14、15),该溢流通道以溢流窗口(16、17)通

至所述气缸(2)的气缸孔(22),并以张嘴开口(18)通入所述曲轴箱内腔(7)中,其中,所述至少一个溢流通道(14、15)在所述活塞(5)的下止点区域中在所述曲轴箱内腔(7)与所述燃烧室(3)之间建立起流动连接;和至少一个第二吸入通道(11),其用于把预吹扫空气供应到所述至少一个溢流通道(14、15)中,

其特征在于,所述第二吸入通道(11)与所述至少一个溢流通道(14、15)的连接和所述第一吸入通道开口(10)与所述曲轴箱内腔(7)的连接根据所述曲轴(8)的旋转位置来控制,从而在所述活塞(5)向上行进时在所述第一吸入通道开口(10)与所述曲轴箱内腔(7)连接之前,所述第二吸入通道(11)与所述至少一个溢流通道(14、15)进行连接,且设置了用于供应燃料的配给机构,该配给机构被设计用来把待供应给所述双冲程马达(1)的全部燃料量在所述节流部件(24)的下游供应到所述第一流动路径(55)中。

20. 根据权利要求19所述的双冲程马达,其特征在于,所述第二吸入通道(11)被设计用来供应在额定转速时待供应给所述双冲程马达(1)的全部空气量的至少一半。

21. 根据权利要求19所述的双冲程马达,其特征在于,用于供应燃料的所述配给机构是喷射阀(21)。

22. 一种双冲程马达,带有:气缸(2),在该气缸中形成了燃烧室(3),其中,所述燃烧室(3)由在所述气缸(2)中往复地受到引导的活塞(5)限定,其中,所述活塞(5)驱动可转动地安置在曲轴箱(6)中的曲轴(8);至少一个第一吸入通道(9),该第一吸入通道以第一吸入通道开口(10)通入曲轴箱内腔(7)中,其中,所述第一吸入通道(9)和所述曲轴箱内腔(7)形成了第一流动路径(55),其中,在所述第一吸入通道(9)中设置了节流部件(56);从所述燃烧室(3)输出的输出开口(13);至少一个溢流通道(14、15),该溢流通道以溢流窗口(16、17)通至所述气缸(2)的气缸孔(22),并以张嘴开口(18)通入所述曲轴箱内腔(7)中,其中,所述至少一个溢流通道(14、15)在所述活塞(5)的下止点区域中在所述曲轴箱内腔(7)与所述燃烧室(3)之间建立起流动连接;和至少一个第二吸入通道(11),其用于把预吹扫空气供应到所述至少一个溢流通道(14、15)中,其中,在所述第二吸入通道(11)中设置了第二节流部件(57),其中,所述第一吸入通道(9)和所述第二吸入通道(11)彼此分开地构造,其中,所述第二吸入通道(11)与所述至少一个溢流通道(14、15)的连接和所述第一吸入通道开口(10)与所述曲轴箱内腔(7)的连接根据所述曲轴(8)的旋转位置来控制,

其特征在于,设置了用于供应燃料的喷射阀(21),该喷射阀被设计用来把待供应给所述双冲程马达(1)的全部燃料量供应到所述第一流动路径(55)中。

23. 一种双冲程马达,带有:气缸(2),在该气缸中形成了燃烧室(3),其中,所述燃烧室(3)由在所述气缸(2)中往复地受到引导的活塞(5)限定,其中,所述活塞(5)驱动可转动地安置在曲轴箱(6)中的曲轴(8);至少一个第一吸入通道(9),该第一吸入通道以第一吸入通道开口(10)通入曲轴箱内腔(7)中,其中,所述第一吸入通道(9)和所述曲轴箱内腔(7)形成了第一流动路径(55);从所述燃烧室(3)输出的输出开口(13);至少一个溢流通道(14、15),该溢流通道以溢流窗口(16、17)通至所述气缸(2)的气缸孔(22),并以张嘴开口(18)通入所述曲轴箱内腔(7)中,其中,所述至少一个溢流通道(14、15)在所述活塞(5)的下止点区域中在所述曲轴箱内腔(7)与所述燃烧室(3)之间建立起流动连接;和至少一个第二吸入通道(11),其用于把预吹扫空气供应到所述至少一个溢流通道(14、15)中,其中,所述第一吸入通道(9)和所述第二吸入通道(11)由一个共同的节流部件(24)控制,该节流部件利用节流

轴(59)可摆动地安置,其中,所述第一吸入通道(9)和所述第二吸入通道(11)至少在所述节流轴(59)的下游彼此分开地构造,其中,所述第二吸入通道(11)与所述至少一个溢流通道(14、15)的连接和所述第一吸入通道开口(10)与所述曲轴箱内腔(7)的连接根据所述曲轴(8)的旋转位置来控制,

其特征在于,设置了用于供应燃料的喷射阀(21),该喷射阀被设计用来把待供应给所述双冲程马达(1)的全部燃料量供应到所述第一流动路径(55)中。

双冲程马达和用于运行双冲程马达的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种双冲程马达和一种用于运行双冲程马达的方法。

背景技术

[0002] 带有第一吸入通道和第二吸入通道的双冲程马达是普遍已知的,第一吸入通道以第一吸入通道开口通入曲轴箱内腔中,第二吸入通道用于供应预吹扫空气。这种双冲程马达例如由DE 10 2009 059 143 A1已知。对于由该文献已知的双冲程马达,通过第一吸入通道把燃料/空气-混合物供应到曲轴箱内腔中。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于,提出一种所述类型的双冲程马达,采用该双冲程马达可以在废气值较低的情况下实现高的空气质量流。本发明的另一目的在于,提出一种用于运行双冲程马达的方法,其可以在废气值较低的情况下实现高的空气流量。

[0004] 就该双冲程马达而言,所述目的通过一种双冲程马达得以实现,其带有:气缸,在该气缸中形成了燃烧室,其中,该燃烧室由在气缸中往复地受到引导的活塞限定,其中,活塞驱动可转动地安置在曲轴箱中的曲轴;至少一个第一吸入通道,该第一吸入通道以第一吸入通道开口通入曲轴箱内腔中;从燃烧室输出的输出开口;至少一个溢流通道,该溢流通道以溢流窗口通至气缸的气缸孔,并以张嘴开口通入曲轴箱内腔中,其中,至少一个溢流通道在活塞下止点区域中在曲轴箱内腔与燃烧室之间建立起流动连接;和至少一个第二吸入通道,其用于把预吹扫空气供应到至少一个溢流通道中,其中,第一吸入通道和第二吸入通道被设计用于供应空气,且其中,设置了用于供应燃料的配给机构,其被设计用来把待供应给双冲程马达的全部燃料量直接供应到曲轴箱内腔中。

[0005] 本发明也通过一种双冲程马达得以实现,其带有:气缸,在该气缸中形成了燃烧室,其中,该燃烧室由在气缸中往复地受到引导的活塞限定,其中,活塞驱动可转动地安置在曲轴箱中的曲轴;至少一个第一吸入通道,该第一吸入通道以第一吸入通道开口通入曲轴箱内腔中,其中,第一吸入通道和曲轴箱内腔形成了第一流动路径,其中,在第一吸入通道中设置了节流部件;从燃烧室输出的输出开口;至少一个溢流通道,该溢流通道以溢流窗口通至气缸的气缸孔,并以张嘴开口通入曲轴箱内腔中,其中,至少一个溢流通道在活塞下止点区域中在曲轴箱内腔与燃烧室之间建立起流动连接;和至少一个第二吸入通道,其用于把预吹扫空气供应到至少一个溢流通道中,其中,第二吸入通道与至少一个溢流通道的连接和第一吸入通道开口与曲轴箱内腔的连接根据曲轴的旋转位置来控制,从而在活塞向上行进时,在第一吸入通道开口与曲轴箱内腔连接之前,第二吸入通道与至少一个溢流通道进行连接,且其中,设置了用于供应燃料的配给机构,其被设计用来把待供应给双冲程马达的全部燃料量在节流部件的下游供应到第一流动路径中。

[0006] 本发明还通过一种双冲程马达得以实现,其带有:气缸,在该气缸中形成了燃烧室,其中,该燃烧室由在气缸中往复地受到引导的活塞限定,其中,活塞驱动可转动地安置

在曲轴箱中的曲轴;至少一个第一吸入通道,该第一吸入通道以第一吸入通道开口通入曲轴箱内腔中,其中,第一吸入通道和曲轴箱内腔形成了第一流动路径,其中,在第一吸入通道中设置了第一节流部件;从燃烧室输出的输出开口;至少一个溢流通道,该溢流通道以溢流窗口通至气缸的气缸孔,并以张嘴开口通入曲轴箱内腔中,其中,至少一个溢流通道在活塞下止点区域中在曲轴箱内腔与燃烧室之间建立起流动连接;和至少一个第二吸入通道,其用于把预吹扫空气供应到至少一个溢流通道中,其中,在第二吸入通道中设置了第二节流部件,其中,第一吸入通道和第二吸入通道彼此分开地构造,其中,第二吸入通道与至少一个溢流通道的连接和第一吸入通道开口与曲轴箱内腔的连接根据曲轴的旋转位置来控制,其中,设置了用于供应燃料的喷射阀,其被设计用来把待供应给双冲程马达的全部燃料量供应到第一流动路径中。

[0007] 本发明也通过一种双冲程马达得以实现,其带有:气缸,在该气缸中形成了燃烧室,其中,该燃烧室由在气缸中往复地受到引导的活塞限定,其中,活塞驱动可转动地安置在曲轴箱中的曲轴;至少一个第一吸入通道,该第一吸入通道以第一吸入通道开口通入曲轴箱内腔中,其中,第一吸入通道和曲轴箱内腔形成了第一流动路径;从燃烧室输出的输出开口;至少一个溢流通道,该溢流通道以溢流窗口通至气缸的气缸孔,并以张嘴开口通入曲轴箱内腔中,其中,至少一个溢流通道在活塞下止点区域中在曲轴箱内腔与燃烧室之间建立起流动连接;和至少一个第二吸入通道,其用于把预吹扫空气供应到至少一个溢流通道中,其中,第一吸入通道和第二吸入通道由一个共同的节流部件控制,该节流部件利用节流轴可摆动地安置,其中,第一吸入通道和第二吸入通道至少在节流轴的下游彼此分开地构造,其中,第二吸入通道与至少一个溢流通道的连接和第一吸入通道开口与曲轴箱内腔的连接根据曲轴的旋转位置来控制,其中,设置了用于供应燃料的喷射阀,其被设计用来把待供应给双冲程马达的全部燃料量供应到第一流动路径中。

[0008] 对于所述方法,该目的通过一种用于运行双冲程马达的方法得以实现,其中该双冲程马达具有气缸,在该气缸中形成了燃烧室,其中,该燃烧室由在气缸中往复地受到引导的活塞限定,其中,活塞驱动可转动地安置在曲轴箱中的曲轴,其中,双冲程马达具有至少一个第一吸入通道,该第一吸入通道以第一吸入通道开口通入曲轴箱内腔中,其中,双冲程马达具有从燃烧室输出的输出开口,其中,双冲程马达具有至少一个溢流通道,该溢流通道以溢流窗口通至气缸的气缸孔,并以张嘴开口通入曲轴箱内腔中,其中,至少一个溢流通道在活塞下止点区域中在曲轴箱内腔与燃烧室之间建立起流动连接,且其中,双冲程马达具有至少一个第二吸入通道,其用于把预吹扫空气供应到至少一个溢流通道中,其中,在工作中通过第一吸入通道和第二吸入通道来供应空气,且待供应给双冲程马达的全部燃料量通过配给机构被直接供应到曲轴箱内腔中。

[0009] 针对双冲程马达规定,第一吸入通道和第二吸入通道被设计用来供应空气,且设置了用于供应燃料的喷射阀,其被设计用来把待供应给双冲程马达的全部燃料量直接供应到曲轴箱内腔中。

[0010] 通过把两个吸入通道设计用来供应空气,可以实现在废气值较小情况下较高的空气流量。在已知的双冲程马达中,燃料通过第一吸入通道供应到曲轴箱内腔中,对于所述双冲程马达,特别是在低转速和部分负荷情况下必须确保足够量的燃料进入到燃烧室中。由此限制了供应预吹扫空气的第二供应通道的可能的最大的通流横截面。现在已表明,通过

把待供应给双冲程马达的全部燃料量直接供应到曲轴箱内腔中,即使在低转速和部分负荷情况下也能确保足够量的燃料进入到燃烧室中。溢流通道的容积却可以比较大地设计。由此特别是在满载负荷情况下产生了双冲程马达的小的废气值。第二供应通道的通流横截面可以选取得比较大,因为与转速相关地在第一吸入通道中产生的压力波动并不影响供应到曲轴箱内腔中的燃料量。通过经由两个通道即第一吸入通道和第二吸入通道来供应待供应给内燃机的全部空气量,可以在整体上实现双冲程马达的较小的构造尺寸。特别地,待设置在气缸工作面上的开口可以保持比较小。

[0011] 燃料特别是被喷入到曲轴箱内腔中。

[0012] 通过设置两个通道即第一吸入通道和第二吸入通道来供应空气,并且把待供应的全部燃料量直接供应到曲轴箱内腔中,这样就可以特别是在低转速情况下确保所供应的燃料提供给内燃机,且仅有很小的燃烧时延。在把燃料供应到吸入通道中时,燃料必须首先经由吸入通道输入到曲轴箱中,并且从那里经由至少一个溢流通道输入到燃烧室中,由此产生了所述时延,该时延被减小了。由此,特别是在低转速情况下,实现了改善的运行特性。

[0013] 有利地,双冲程马达具有空气过滤器,并且第一吸入通道使得空气过滤器的洁净腔与曲轴箱内腔连接,且第二吸入通道使得空气过滤器的洁净腔与至少一个溢流通道连接。

[0014] 在优选的设计中,通过第一吸入通道和第二吸入通道,在任何工作状态下,即在空载、部分负载和满载时,仅供应无燃料的空气。

[0015] 有利地,第一吸入通道开口由活塞控制。由此,第一吸入通道开口的控制时间与在工作中产生的压力状况无关,而仅与曲轴的旋转位置或活塞位置有关。

[0016] 在替代的设计中可以规定,第一吸入通道开口由膜片阀根据所产生的压力来控制。也可以规定电地或者间接地机械地控制第一吸入通道开口。

[0017] 第二吸入通道有利地以至少一个第二吸入通道开口通至气缸孔。在优选的设计中,第二吸入通道在气缸处分成至少两个分支。第二吸入通道的至少两个分支有利地在气缸孔的相对侧分别以第二吸入通道开口通至气缸孔。优选地,至少一个第二吸入通道开口由活塞控制。特别优选地,第二吸入通道的两个分支的两个第二吸入通道开口由活塞控制。

[0018] 有利地,活塞具有至少一个活塞袋槽。至少一个活塞袋槽特别是在活塞上止点区域中使得第二吸入通道开口与至少一个溢流窗口连接。在优选的设计中,活塞具有两个活塞袋槽,其中,每个活塞袋槽都使得第二吸入通道开口与至少一个溢流窗口连接。优选地,至少一个活塞袋槽与两个溢流窗口建立起连接。有利地,双冲程马达具有四个溢流窗口。由此可以实现良好地吹扫燃烧室。优选地,第二吸入通道的两个分支分别与两个溢流窗口连接。

[0019] 有利地,第二吸入通道开口与至少一个溢流通道的连接在活塞向上行进时通过至少一个活塞袋槽进行。有利地,第二吸入通道开口与至少一个溢流通道的连接在活塞向上行进时通过至少一个活塞袋槽在第一吸入通道开口与曲轴箱内腔连接之前进行。由此相比于第一和第二吸入通道开口大致同时连接,可以明显提高通过第二吸入通道开口供应的空气量。第二吸入通道与至少一个溢流通道通过至少一个活塞袋槽连接,这在活塞向上行进时有利地在第一吸入通道开口与曲轴箱内腔连接之前至少 5° 的曲轴角度,特别是至少 15° 的曲轴角度进行。第二吸入通道开口与至少一个溢流通道的连接和第一吸入通道开口与曲

轴箱内腔的连接彼此协调。通过协调第二吸入通道开口与至少一个溢流通道的连接和第一吸入通道开口与曲轴箱内腔的连接的控制时间,可以限定空气流量标识和洁净空气份额。控制时间和通道横截面在此相互影响,并且无法相互独立地确定。

[0020] 有利地,第二吸入通道与至少一个溢流通道通过至少一个活塞袋槽连接,这在活塞向上行进时在第一吸入通道开口与曲轴箱内腔连接之前至多 70° 的曲轴角度,优选至多 40° 的曲轴角度进行。由此在通道中产生了有利的压力状况。

[0021] 第一吸入通道以第一吸入通道开口通入到曲轴箱内腔中。从双冲程马达的燃烧室中伸出了输出开口。有利地,设置至少一个靠近进口的溢流通道和至少一个靠近出口的溢流通道。靠近进口的溢流通道有利地以靠近进口的溢流窗口通至气缸孔。靠近出口的溢流通道有利地以靠近出口的溢流窗口通至气缸孔。有利地,在活塞向上行进时,在靠近出口的溢流窗口之前或与其同时地,靠近进口的溢流窗口与活塞袋槽连接。靠近进口的溢流窗口和靠近出口的溢流窗口与活塞袋槽连接时的时间点,在此由溢流窗口和活塞袋槽的设计和位置得到。活塞和溢流窗口因而经过设计,从而在活塞向上行进时得到所述的控制时间。有利地,靠近进口的溢流通道和靠近出口的溢流通道具有共同的溢流通道区段。靠近进口的溢流窗口在靠近出口的溢流窗口之前朝向活塞袋槽打开,这特别是当靠近进口的溢流通道和靠近出口的溢流通道具有共同的溢流通道区段时是有利的,其中,靠近进口的溢流通道直至共同的溢流通道区段具有相比于靠近出口的溢流通道较大的长度。通过使得靠近进口的溢流窗口在靠近出口的溢流窗口之前与活塞袋槽连接,可以实现改善在靠近进口的溢流通道区段中的洁净空气暂存。由此可以至少部分地补偿较长的靠近进口的溢流通道的更缓慢的动态性及其较大的容积。

[0022] 在优选的设计中,靠近进口的溢流窗口和靠近出口的溢流窗口与活塞袋槽连接时的控制时间,通过相应地设计活塞袋槽的面向燃烧室的上边缘来确定。在特别优选的设计中,活塞袋槽的上边缘带有台阶地伸展。由此有利地实现用于使得靠近进口的溢流窗口和靠近出口的溢流窗口与活塞袋槽连接的不同的控制时间。补充地有利地规定,活塞袋槽的上边缘与溢流窗口的上边缘的斜度适配地伸展。优选地,活塞袋槽的上边缘平行于溢流窗口的上边缘伸展。替代地可以规定,活塞袋槽的上边缘在垂直于气缸的纵向中轴线的平面内伸展。在活塞的侧视图中,活塞袋槽的上边缘在该设计情况下形成一条直线。

[0023] 靠近进口的溢流窗口在活塞向上行进时有利地在靠近出口的溢流窗口之前至多 10° 特别是 $10^\circ\sim 4^\circ$ 与活塞袋槽连接。

[0024] 在替代的有利设计中,靠近进口的溢流窗口在靠近出口的溢流窗口之后与活塞袋槽连接。

[0025] 在活塞向下行进时,这些溢流窗口优选同时打开到燃烧室中。

[0026] 在替代的有利设计中可以规定,靠近出口的溢流窗口在靠近进口的溢流窗口之前打开到燃烧室中。靠近出口的溢流窗口有利地在靠近进口的溢流窗口之前小于 10° 的曲轴角度,特别是小于 5° 的曲轴角度打开到燃烧室中。

[0027] 至少一个溢流通道以张嘴开口通入到曲轴箱内腔中,该张嘴开口有利地是一个共同的张嘴开口,靠近出口的溢流通道和靠近进口的溢流通道在该张嘴开口处共同地通入到曲轴箱内腔中。靠近出口的溢流通道和靠近进口的溢流通道有利地具有一个共同的溢流通道区段,这些通道以该溢流通道区段伸展至张嘴开口。

[0028] 有利地,气缸具有纵向中轴线,且双冲程马达在纵向中轴线的观察方向上可分成四个部段。第一部段完全包含第一吸入通道开口。与第一部段邻接的第二部段包含靠近出口的溢流窗口和靠近进口的溢流窗口。与第二部段邻接的第三部段完全包含输出开口。第四部段与第一部段和第三部段邻接。靠近出口的溢流通道和靠近进口的溢流通道在张嘴开口处共同地通入到曲轴箱内腔中,在优选的设计中,该张嘴开口布置在与第二部段邻接的共同的部段中。在特别优选的设计中,张嘴开口布置在完全包含输出开口的第三部段中。在替代的有利设计中,张嘴开口布置在第一部段中。通过把张嘴开口和溢流窗口布置在双冲程马达的不同的部段中,至少一个溢流通道围绕气缸的纵向中轴线伸展。由此可以按简单的方式实现溢流通道的较长的长度。在优选的设计中,靠近出口的溢流通道和靠近进口的溢流通道螺旋形地围绕气缸的纵向中轴线伸展。有利地,靠近出口的溢流窗口和靠近进口的溢流窗口并不延伸到邻接的部段中,即并不伸入到第一部段或第三部段中。靠近进口的溢流窗口和靠近出口的溢流窗口有利地仅在第二部段和第四部段中伸展。

[0029] 有利地,在第四部段中布置了靠近出口的溢流窗口和靠近进口的溢流窗口,它们通过溢流通道与张嘴开口连接。因此,总共设置了两个靠近出口的溢流窗口和两个靠近进口的溢流窗口,它们在共同的张嘴开口处通入到曲轴箱内腔中。在有利的的设计中,全部溢流通道都具有与张嘴开口连接的共同的溢流通道区段。

[0030] 在活塞的上止点,第一吸入通道开口有利地朝向曲轴箱内腔开口。由此在上止点区域中,空气从第一吸入通道经由第一吸入通道开口流入到曲轴箱内腔中。

[0031] 经由至少一个第二吸入通道和第一吸入通道供应的空气量与通道的通道长度、控制时间和节流位置有关。双冲程马达经过有利设计,从而至少一个第二吸入通道被设计用来供应在额定转速时待供应给双冲程马达的全部空气量的至少一半。额定转速在此是额定功率点的转速。在有多于一个的第二吸入通道时,这些第二吸入通道共同地被设计用来供应在额定转速时待供应给双冲程马达的全部空气量的至少一半。在特别优选的设计中,在额定转速时,待供应给双冲程马达的全部空气量的60%~90%,特别是65%~75%,通过一个第二吸入通道或多个第二吸入通道来供应。因此,在额定转速时待供应给双冲程马达的空气量的至多一半,特别是不到一半,经由第一吸入通道和第一吸入通道开口直接进入曲轴箱内腔中。所供应的空气量的至少一半经由至少一个第二吸入通道、至少一个活塞袋槽和多个溢流通道被供应到曲轴箱内腔中。

[0032] 通过把燃料经由配给机构特别是喷射阀直接供应到曲轴箱内腔中,可以实现在额定转速时经由至少一个第二吸入通道来供应待供应的空气量的显著份额。通过把燃料经由喷射阀直接供应到曲轴箱内腔中,即使在低转速和部分负载情况下也可以避免双冲程马达的转速波动和不平稳的运行特性。

[0033] 对于用于运行双冲程马达的方法规定,在工作中通过第一吸入通道和至少一个第二吸入通道来供应空气,且待供应给双冲程马达的全部燃料量通过配给机构直接供应到曲轴箱内腔中。由此可以实现在低的废气值情况下流经双冲程马达的大的空气质量流。

[0034] 配给机构特别是设置在曲轴箱上的喷射阀。

[0035] 对于双冲程马达,第二吸入通道与至少一个溢流通道的连接和第一吸入通道开口与曲轴箱内腔的连接根据曲轴的旋转位置来控制,从而第二吸入通道与至少一个溢流通道的连接在第一吸入通道开口与曲轴箱内腔连接之前进行,并且设置了用于供应燃料的配给

机构,其被设计用来把待供应给双冲程马达的全部燃料量在节流部件的下游供应到第一流动路径中。

[0036] 配给机构因此可以把燃料在节流部件的下游供应到第一吸入通道中或者直接供应到曲轴箱内腔中。通过把燃料在节流部件的下游供应到第一流动路径中,可以确保把燃料充足地供应到曲轴箱内腔中,即使第二吸入通道与至少一个溢流通道的连接在活塞向上行进时在第一吸入通道开口与曲轴箱内腔连接之前进行。由于在活塞向上行进时在第一吸入通道开口与曲轴箱内腔连接之前第二吸入通道与至少一个溢流通道连接,尽管流动阻力比较大,仍确保把空气充足地供应到溢流通道中,以便保证良好的燃烧室吹扫。在此,比较大的流动阻力特别是由于活塞袋槽而产生,预吹扫空气经由该活塞袋槽从第二吸入通道被供应到至少一个溢流通道中。活塞袋槽通常形成流动路径上的缩窄部位,该缩窄部位决定了流动阻力。

[0037] 溢流通道的容积可以比较大地设计。由此特别是在满载情况下产生双冲程马达的小的废气值。第二吸入通道的通流横截面可以选取得比较大,因为与转速相关地在第一吸入通道中产生的压力波动并不影响供应到曲轴箱内腔中的燃料量。通过经由两个通道即第一吸入通道和第二吸入通道来供应待供应给内燃机的全部空气量,可以在整体上实现双冲程马达的比较大的构造尺寸。特别地,待设置在气缸工作面上的开口可以保持比较小。

[0038] 对于双冲程马达,在第一吸入通道中设置第一节流部件,且在第二吸入通道中设置第二节流部件。第一吸入通道和第二吸入通道彼此分开地构造。为了供应燃料,设置了喷射阀,其被设计用来把待供应给双冲程马达的全部燃料量供应到第一流动路径中。

[0039] 通过为了供应燃料而设置喷射阀,尤其可以在高转速时供应充足的燃料量。通过与第一吸入通道分开地构造的第二吸入通道,可以把充足量的空气暂存在至少一个溢流通道中,以便实现低的废气值。第二吸入通道的通流横截面可以选取得比较大,因为与转速相关地在第一吸入通道中产生的压力波动并不影响供应到曲轴箱内腔中的燃料量。通过经由两个通道即第一吸入通道和第二吸入通道来供应待供应给内燃机的全部空气量,可以在整体上实现双冲程马达的比较大的构造尺寸。特别地,待设置在气缸工作面上的开口可以保持比较小。

[0040] 对于双冲程马达,两个吸入通道由一个共同的节流部件控制。该节流部件利用节流轴可摆动地安置。第一吸入通道和第二吸入通道至少在节流轴的下游彼此分开地构造。为了供应燃料,设置了喷射阀,其被设计用来把待供应给双冲程马达的全部燃料量供应到第一流动路径中。

[0041] 可以规定,第一吸入通道和第二吸入通道也在节流轴上游彼此分开地构造,例如通过布置在节流轴上游的分隔壁区段而分开。

附图说明

[0042] 下面借助附图介绍本发明的实施例。其中:

图1为双冲程马达的示意性的剖视图;

图2为双冲程马达的气缸的示意图,其以气缸纵向中轴线为观察方向,从燃烧室朝向曲轴箱观察;

图3和图4为双冲程马达的填充空气的内腔的立体图,其中,未示出作为填充部件

的活塞、针对活塞处于下止点时的曲轴箱内腔及燃烧室；

图5为图3和图4中所示的双冲程马达的侧视图；

图6为在图5中箭头VI方向上的侧视图；

图7为在图5中箭头VII方向上的侧视图；

图8~图15为在活塞冲程期间在不同的活塞位置时活塞与气缸孔的展开图，其中，图13~图15示出了替代的设计；

图16和图17为双冲程马达的替代设计的填充空气的内腔的示意图，其中，未示出作为填充部件的活塞、针对活塞处于下止点时的曲轴箱内腔及燃烧室，且其中，补充了喷射阀和节流部件。

具体实施方式

[0043] 图1示意性地示出一种双冲程马达1，其例如可以用作在手持式作业设备比如切断机、电锯、割灌机、吹扫机等中的驱动马达。双冲程马达1设计成单缸马达，且具有一个气缸2，在该气缸中形成了燃烧室3。燃烧室3被活塞5限定。活塞5在气缸2的纵向中轴线50的方向上可来回移动地安置在气缸2中。活塞5通过连杆4驱动曲轴8，该曲轴围绕旋转轴线38可旋转地安置在曲轴箱6中。曲轴8的旋转运动有利地用于驱动作业设备的工具。

[0044] 双冲程马达1在工作中经由空气过滤器32吸入空气。空气过滤器32具有过滤器材料34，该过滤器材料把空气过滤器32的脏污侧与洁净腔51分开。在空气过滤器32的脏污侧可以连接空气预清洁机构，该空气预清洁机构例如可以包括一个或多个旋风分离器。过滤器材料34在本实施例中保持于空气过滤器底部33上，该空气过滤器底部是空气过滤器32的壳体的一部分。在空气过滤器底部33上连接着连接管31，该连接管使得空气过滤器32的洁净腔51与双冲程马达1的气缸2连通。

[0045] 在从空气过滤器32到气缸2或曲轴箱6的流向上，在连接管31与气缸2之间设置了节流壳体25。在本实施例中，节流壳体25在中间接有未示出的密封件的情况下直接固定在气缸2上。节流壳体25设置在气缸2的连接法兰52上。节流壳体25与气缸2之间的其它构件在本实施例中未规定。在节流壳体25中可转动地安置了节流部件24，该节流部件控制着经过节流壳体25的自由通流横截面。在本实施例中，节流部件24是节流阀板。节流部件24的其它设计也可以是有利的。节流部件24在双冲程马达1的工作中有利地由使用者手动地借助未示出的气门予以操纵。通过操纵该气门，使用者可以有利地控制双冲程马达1的转速。

[0046] 双冲程马达1具有第一吸入通道9，该第一吸入通道以第一吸入通道开口10通至在气缸2中形成的气缸孔22。第一吸入通道开口10形成进入曲轴箱6中的入口。第一吸入通道开口10在本实施例中由活塞5的活塞裙予以时隙控制(schlitzsteuern，有时称为缝式配气控制)。因此，活塞5根据其在气缸孔22中的位置打开第一吸入通道开口10，并将第一吸入通道9与在曲轴箱6中形成的曲轴箱内腔7连通或者封闭第一吸入通道开口10。活塞5的位置和移动方向与曲轴8的旋转位置有关。因此，第一吸入通道开口10的打开和关闭是在曲轴8的构造上给定的旋转位置情况下进行的。双冲程马达1还具有第二吸入通道11，该第二吸入通道用于把预吹扫空气供应至双冲程马达1的溢流通道14和15。在本实施例中，气缸2具有四个溢流通道，即两个靠近出口的溢流通道14和两个靠近入口的溢流通道15。在图1的剖视图中，靠近出口的溢流通道14和靠近入口的溢流通道15布置在剖切面之前，因而看不见。靠近

出口的溢流通道14以靠近出口的溢流窗口16通至气缸孔22。靠近入口的溢流通道15以靠近入口的溢流窗口17通至气缸孔22。溢流窗口16和17同样由活塞5控制。溢流窗口16和17因而被时隙控制。在活塞5的图1中所示的位置,溢流窗口16和17在下止点朝向燃烧室3打开。

[0047] 如图1所示,从燃烧室3伸出了输出通道27,该输出通道通过输出开口13在气缸孔22中与燃烧室3连通。输出开口13形成从燃烧室3伸出的出口。输出开口13也由活塞5控制,并且根据活塞5的位置,进而根据曲轴8的旋转位置而打开或关闭。输出通道37通入到废气消音器28中。如图1中示意性地示出,在气缸2上有利地设置了减压阀36以及火花塞35。减压阀36可以通过降低燃烧室3中的压力来便于双冲程马达1的起动。

[0048] 第一吸入通道9和第二吸入通道11用于把空气供应至双冲程马达1。在本实施例中,通过第一吸入通道9和第二吸入通道11仅仅供应无燃料的空气。对燃料的供应通过配给机构来进行。在本实施例中,配给机构是喷射阀21。喷射阀21在图1中被示意性地示出。喷射阀21在本实施例中设置在曲轴箱6上。喷射阀21把燃料有利地直接供应到在曲轴箱6中形成的曲轴箱内腔7中。然而,其它类型的配给机构,特别是把燃料直接供应到曲轴箱内腔7中的配给机构,也可以是有利的。待供应给双冲程马达1的全部燃料量通过配给机构被引入到曲轴箱内腔7中。有利地,待供应给双冲程马达1的全部燃料量通过设置在曲轴箱6上的喷射阀21直接供应到曲轴箱内腔7中。在替代的设计中也可以规定,配给机构通过通道连接或软管连接而与曲轴箱6连接,以便把燃料供应到曲轴箱内腔7中。

[0049] 第一吸入通道9和曲轴箱内腔7形成第一流动路径55。待供应给双冲程马达1的全部燃料量有利地在节流部件24的下游供应到第一流动路径55中。因而在替代的设计中可以规定,燃料在节流部件24的下游供应到第一吸入通道9中。

[0050] 规定,喷射阀21把燃料在很小的燃料压力下供应到曲轴箱内腔7中。该燃料压力可以比外界压力例如高出100mbar的压力。为了控制待供应的燃料量,喷射阀21与示意性地示出的控制机构30连接。

[0051] 在本实施例中,在曲轴箱6上设置了压力传感器29,该压力传感器同样与控制机构30连接。控制机构30借助转速以及借助由压力传感器29以及可能由其它传感器例如由温度传感器提供的信号来控制通过喷射阀21待供应给双冲程马达1的燃料量。有利地,双冲程马达1的转速由未示出的发电机提供给控制机构30。借助喷射阀21来供应全部的供应给双冲程马达1的燃料量。未规定其它的用于供应燃料的机构。

[0052] 在本实施例中,溢流通道14和15以张嘴开口18通入曲轴箱内腔7中。在活塞5的下止点区域中,溢流通道14和15在曲轴箱内腔7与燃烧室3之间建立起流体的连接。溢流通道14和15具有共同的溢流通道区段19。共同的溢流通道区段19朝向溢流窗口16和17与张嘴开口18连接。

[0053] 吸入通道9和11在节流壳体25和连接接管31中通入共同的通道区段23。第一吸入通道9的自由通流横截面和第二吸入通道11的自由通流横截面由共同的节流部件24控制。可以规定,吸入通道9和11也在共同的吸入通道区段23中至少局部地被分隔壁区段37分开,该分隔壁区段在图1中被示意性地示出。分隔壁区段37可以延伸到连接接管31和/或空气过滤器32的洁净腔51中。连接接管31可以优选地由弹性体构成,用于振动解耦。

[0054] 节流壳体25设置在气缸2的连接法兰52上,该连接法兰有利地具有分隔壁区段26,该分隔壁区段使得第一吸入通道9和第二吸入通道11彼此分开。可以规定,节流部件24在完

全打开的位置贴靠在分隔壁区段26和/或分隔壁区段37上,从而吸入通道9和10在很大程度上分开或者完全分开。由此在很大程度上避免第一吸入通道9和第二吸入通道11之间的横向流动。横向流动会导致脱离和涡流,进而导致压力损失,由此减小空气通过量。

[0055] 图2所示为在纵向中轴线50的方向上从燃烧室3朝向曲轴箱内腔7观察时气缸2的示意图。在本实施例中,外部的边界线形成了气缸2的冷却肋的外轮廓。如图2所示,气缸2可通过平面46、47、48和49分成四个部段41、42、43和44。平面46、47、48和49星形地从纵向中轴线50伸出,并且含有纵向中轴线50。平面46、47、48和49在图2中用短划-点-点线标出。部段41、42、43和44按照蛋糕块的方式围绕纵向中轴线50伸展。吸入通道开口10完全布置在第一部段41中。第一吸入通道9同样在实施例中完全在第一部段41中延伸。在气缸2的所示视图中,在从燃烧室3朝向曲轴箱6观察时,第二部段42顺时针地与第一部段41连接。第二部段42含有靠近出口的溢流窗口16和靠近进口的溢流窗口17。溢流窗口16和17完全布置在第二部段42中。第三部段43顺时针地与第二部段42连接。第三部段43参照纵向中轴线50与第一部段41相对地布置。输出开口13完全包含在第三部段43中。在该实施例中,输出通道27也完全包含在第三部段43中。第四部段44在第一部段41与第三部段43之间伸展。第四部段44参照纵向中轴线50与第二部段42相对地布置。在第四部段44中布置着靠近进口的溢流窗口17和靠近出口的溢流窗口16。

[0056] 在该实施例中,平面46和48或者平面47和49分别处于一个共同的平面中。就在气缸2中形成的流动腔而言,气缸2参照中间平面53对称地构造,该中间平面含有纵向中轴线50,并且分别在中间与第一吸入通道开口10和输出开口13相交。有利地,溢流通道14、15从溢流窗口16和17围绕纵向中轴线50螺旋状地伸入到第三部段43中。也可以规定,溢流通道14和15伸入到第一部段41中。

[0057] 在图3~7中具体地示出了气缸2中的通道的有利设计。如图3所示,第二吸入通道11分成两个分支39和40,这些分支有利地关于中间平面53对称地(图2)伸展。因此,为了把空气供应至双冲程马达1,设置了一个共同的通道区段23,该通道区段在朝向气缸2的流向上观察分成三个通道,即第一吸入通道9以及第二吸入通道11的两个分支39和40。如图2和3所示,第二吸入通道11的分支39和40以第二吸入通道开口12通至气缸孔22。在该实施例中,活塞5具有活塞袋槽20,这些活塞袋槽在活塞5的上止点区域中使得溢流窗口16和17与第二吸入通道开口12连通。由此可以在活塞5的上止点区域中经由第二吸入通道11和活塞袋槽20把预吹扫空气吸入到溢流通道14和15中。

[0058] 图3也示出共同的溢流通道区段19有利地布置在输出通道27下方的区域中。共同的溢流通道区段19有利地布置在输出通道27的面向曲轴箱内腔7的一侧。如由图2和图3的总览可知,溢流通道14和15在从燃烧室3到曲轴箱内腔7的流向上在该实施例中首先在中间平面53的每一侧汇总到溢流通道区段45中。于是,两个溢流通道区段45从中间平面53的相对侧汇总,并且在共同的溢流通道区段19中伸展至张嘴开口18,溢流通道14、15在该张嘴开口处通入到曲轴箱内腔7中。在图4和5中也示出共同的溢流通道区段19有利地布置在输出通道27的面向曲轴箱6(图1)的一侧。

[0059] 如图6和7所示,双冲程马达1的通道有利地关于中间平面53对称地构造。活塞袋槽20也有利地关于中间平面53对称地构造。这些通道和活塞袋槽20的对称布置引起用预吹扫空气均匀地吹扫燃烧室3。

[0060] 下面借助图1和8~15来介绍双冲程马达1在工作中的工作方式。图13~15在此示出了一种替代的设计,该设计与在先前附图中示出的设计的区别尤其在于活塞袋槽20的上边缘54的设计。图8示出活塞5处于活塞5的上止点。这相当于曲轴角度 α (图1)为 0° 。图1示出活塞5处于活塞5的下止点区域中。活塞5的下止点相当于曲轴角度 α 为 180° 。在活塞5的上止点,第一吸入通道开口10朝向曲轴箱内腔7完全打开,如图8所示。溢流窗口16和17通过活塞袋槽20与两个第二吸入通道开口12连通。在曲轴箱内腔7中产生负压,从而空气从吸入通道开口12通过活塞袋槽20,经由溢流窗口16和17被吸入到溢流通道14和15中。通过第一吸入通道开口10,空气经由第一吸入通道9被吸入到曲轴箱内腔7中。如图8所示,活塞袋槽20的上边缘54在气缸孔22处带有台阶地伸展。

[0061] 图9示出在活塞5的上行冲程期间在曲轴角度为 α 时的布置情况。在活塞5的图9中所示的位置,吸入通道开口10被活塞5的活塞裙封闭。吸入通道开口12仍然朝向活塞袋槽20开口,但溢流窗口16和17已经封闭,从而不再把空气预吹扫到溢流通道14和15中。吸入到曲轴箱内腔7中的燃烧空气在该活塞位置被向下行进的活塞5压缩。此外,有利地把燃料经由喷射阀21供应到曲轴箱内腔5中。有利地,与活塞5的位置无关地把燃料配给到曲轴箱内腔7中。在活塞5的图9中所示的位置,输出开口13恰好仍封闭。在活塞5朝向向下止点进一步移动时,输出开口13打开,且废气从燃烧室3流出到输出通道27中。

[0062] 图10示出在活塞5进一步向下移动时在上止点与下止点之间的活塞位置的布置情况。在活塞5的图10中所示的位置,靠近出口的溢流窗口16开始朝向燃烧室3打开。经由靠近出口的溢流通道14,在溢流通道14中暂存的空气流入到燃烧室3中。

[0063] 图11示出在活塞5相比于图10略微进一步向下行进之后的布置情况。在图11中所示的活塞位置,靠近进口的溢流通道15朝向燃烧室3打开。在活塞5的图11中所示的位置,空气因此也经由靠近进口的溢流窗口17和靠近进口的溢流通道15流入到燃烧室3中。经由溢流通道15和16流入到燃烧室3中的暂存的预吹扫空气把来自先前的马达循环的废气经由输出开口13从燃烧室3中吹扫出去。

[0064] 图12示出在曲轴角度为 180° 时的布置情况。这相当于下止点。该位置也在图1中示出。在该位置,活塞袋槽20封闭。第一吸入通道开口10也封闭。溢流窗口16和17及出口13朝向燃烧室3完全打开。一旦暂存于溢流通道14和15中的空气流入到燃烧室3中,燃料/空气-混合物随即就从曲轴箱内腔7,经由溢流窗口16和17流入到燃烧室3中。

[0065] 在活塞5随后向上行进时,溢流窗口16和17被活塞5封闭。接下来,第二吸入通道开口12开始朝向活塞袋槽20打开。该位置在图13中示出。

[0066] 在活塞5向上行进时,布置在燃烧室3中的燃料/空气-混合物被压缩,并且在上止点区域中或者在上止点之前的活塞位置被火花塞35点燃。

[0067] 图14示出在活塞5进一步向上行进之后的布置情况。在图14中所示的位置,靠近进口的溢流窗口17和靠近出口的溢流窗口16朝向活塞袋槽20打开。在替代的设计中,特别是在活塞袋槽20的上边缘54的图8~12所示的阶梯式地伸展的情况下,溢流窗口16和17也能够不同的时间朝向活塞袋槽20打开。第二吸入通道11通过吸入通道开口12和活塞袋槽20与溢流通道14和15经由溢流窗口16和17而连接,从而预吹扫空气可以流入到溢流通道14和15中。燃烧室3封闭。第一吸入通道开口10被活塞5的活塞裙封闭。

[0068] 图15示出在活塞5进一步向上行进之后的布置情况。在该位置,通入曲轴箱内腔7

的第一吸入通道开口10开始打开。溢流窗口16和17在该位置完全地且溢流窗口16几乎完全地朝向活塞袋槽20打开。

[0069] 在该实施例中,在溢流窗口16和17打开之后,第一吸入通道开口10朝向活塞袋槽20打开。在活塞5向上行进时,在第一吸入通道开口10与曲轴箱内腔7连接之前,第二吸入通道开口12与溢流通道14和15进行连接。有利地,在活塞5向上行进时,在第一吸入通道开口10与曲轴箱内腔7连接之前至少 5° 的曲轴角度 α ,特别是至少 15° 的曲轴角度 α ,第二吸入通道开口12与至少一个溢流通道14和15通过至少一个活塞袋槽20进行连接。在活塞5向上行进时,有利地在第一吸入通道开口10与曲轴箱内腔7连接之前至多 70° 的曲轴角度 α ,优选至多 40° 的曲轴角度 α ,第二吸入通道开口12与至少一个溢流通道14、15进行连接。在该实施例中,在活塞5向上行进时,在靠近出口的溢流窗口16之前,靠近入口的溢流窗口17与活塞袋槽20连接。在此有利地,在活塞5向上行进时,在靠近出口的溢流窗口16之前至多 10° 的曲轴角度 α ,特别是 $10^{\circ}\sim 4^{\circ}$ 的曲轴角度 α ,靠近入口的溢流窗口17与活塞袋槽20连接。

[0070] 可以规定,在活塞5向下行进时,靠近入口的溢流窗口17和靠近出口的溢流窗口16同时打开到燃烧室3中。在靠近入口的溢流窗口17打开到燃烧室3中与靠近出口的溢流窗口16打开到燃烧室3中之间的曲轴角度 α ,有利地小于 10° 的曲轴角度 α ,特别是小于 5° 的曲轴角度 α 。

[0071] 第二吸入通道11有利地被设计用于在额定转速情况下供应有待供应到双冲程马达1中的全部空气量的至少一半。第二吸入通道11在额定转速情况下供应有待供应给双冲程马达1的全部空气量的特别是60%~90%,优选65%~75%。额定转速在此是额定功率情况下双冲程马达1的转速。

[0072] 在替代的设计中,与靠近出口的溢流窗口16同时地,靠近入口的溢流窗口17能够与活塞袋槽20连接。

[0073] 在另一替代的设计中也可以规定,靠近入口的溢流窗口17在靠近出口的溢流窗口16之后与活塞袋槽20连接。

[0074] 图16和17示出双冲程马达1的其它替代的设计。相同的标号在此表示与先前附图中相应的部件。只要未明确地做出其它说明,图16和17的双冲程马达1的基本结构与先前的附图相同,故对此参见针对先前附图的说明。

[0075] 图16的双冲程马达1的结构与先前附图的实施例的区别在于喷射阀21的布置。对于根据图16的双冲程马达1,设置了喷射阀21',它把燃料供应到第一吸入通道9中。在满负荷位置,喷射阀21'在节流部件24的位于下游的边缘58的下游供应燃料。在此,在工作中供应给双冲程马达1的全部的燃料,在满负荷位置,在节流部件24的位于下游的边缘58的下游,被供应到第一流动路径55中。由此可以在很大程度上防止燃料由于脉动而可能进入到第一吸入通道11中。在该实施例中,供应给双冲程马达的全部的燃料都通过喷射阀21'来供应。

[0076] 在根据图16的实施例中,节流部件24利用节流轴59可摆动地安置。节流部件24在此有利地是节流阀板。但节流部件24也可以是汽化器辊,其中,汽化器辊同时形成节流轴59。布置在节流轴59下游的分隔壁区段37延伸至节流轴59。在节流轴59的下游,吸入通道9和11由此完全彼此分开地伸展。

[0077] 根据图17的实施例与先前附图的实施例的区别在于吸入通道9和11的设计。吸入

通道9和11并非由共同的节流部件控制。在第一吸入通道9中设置了第一节流部件56,该第一节流部件设置在节流壳体25中。在第二吸入通道中设置了第二节流部件57。第二节流部件有利地布置在第二节流壳体25中。替代地,两个节流部件56和57可以在一个共同的节流壳体中彼此分开地伸展。吸入通道9和11彼此分开地伸展,至少直至直接在节流部件56和57的上游。有利地,吸入通道9和11彼此分开地伸展,直至空气过滤器32的洁净腔51。

[0078] 燃料有利地供应到第一流动路径55中。为此有利地设置了喷射阀21',它把在工作中有待供应给双冲程马达1的全部的燃料都供应到第一吸入通道9中。燃料供应特别是在第一节流部件56的下游进行。替代地可以设置喷射阀21,其在图17中示意性地用虚线绘出。喷射阀21设置在曲轴箱6(见图1)上,并且把待供应的全部燃料量供应到曲轴箱内腔7中。第一吸入通道9和曲轴箱内腔7在此形成了第一流动路径55,燃料被供应到该第一流动路径中。

[0079] 术语“下游”和“上游”在当前主要是指从空气过滤器32到气缸2或曲轴箱6的流向。

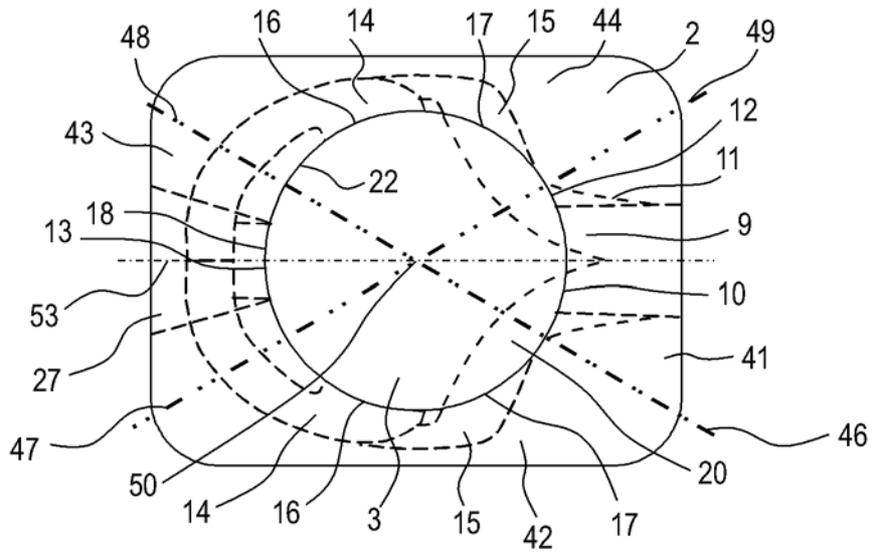


图 2

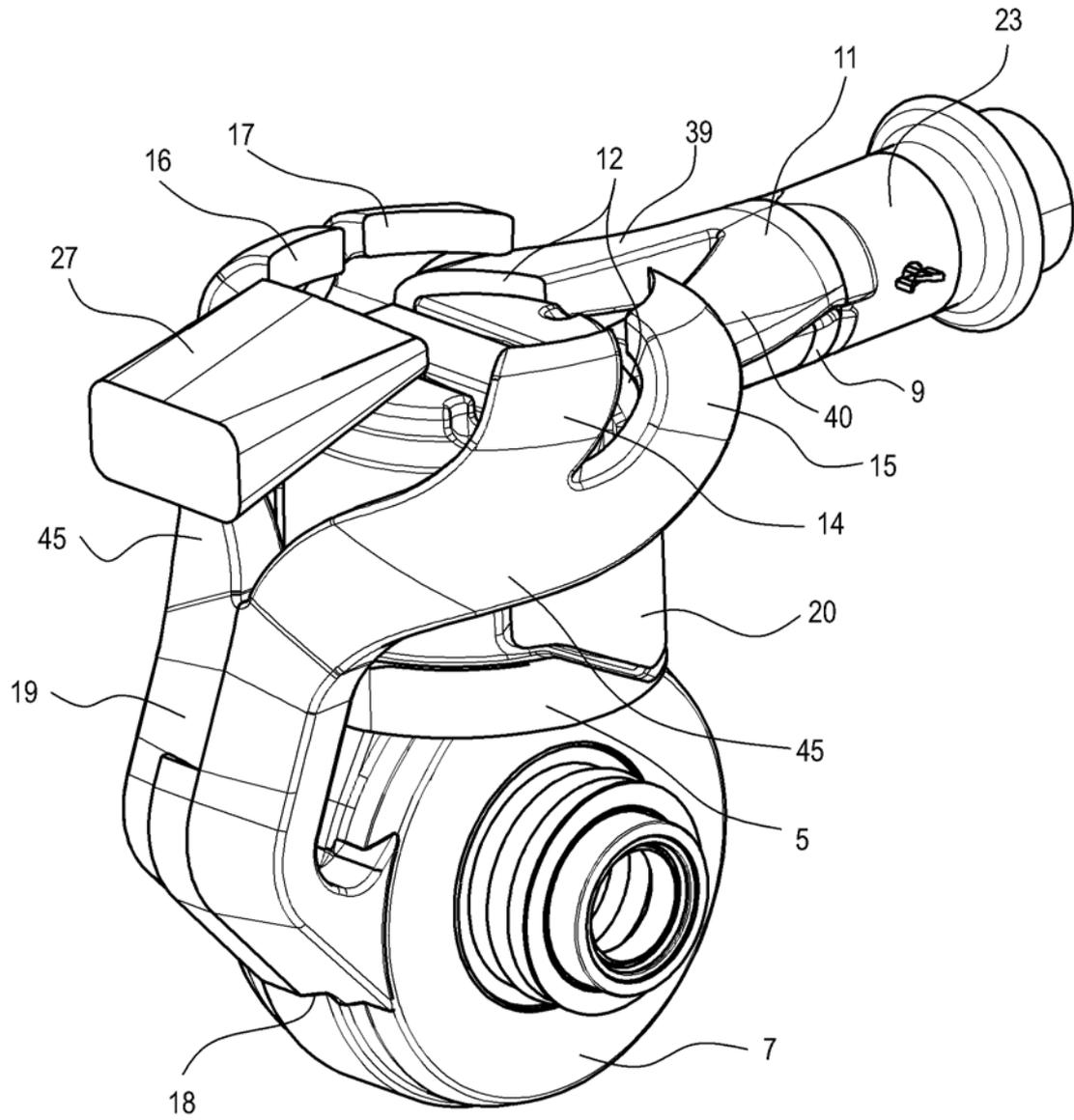


图 3

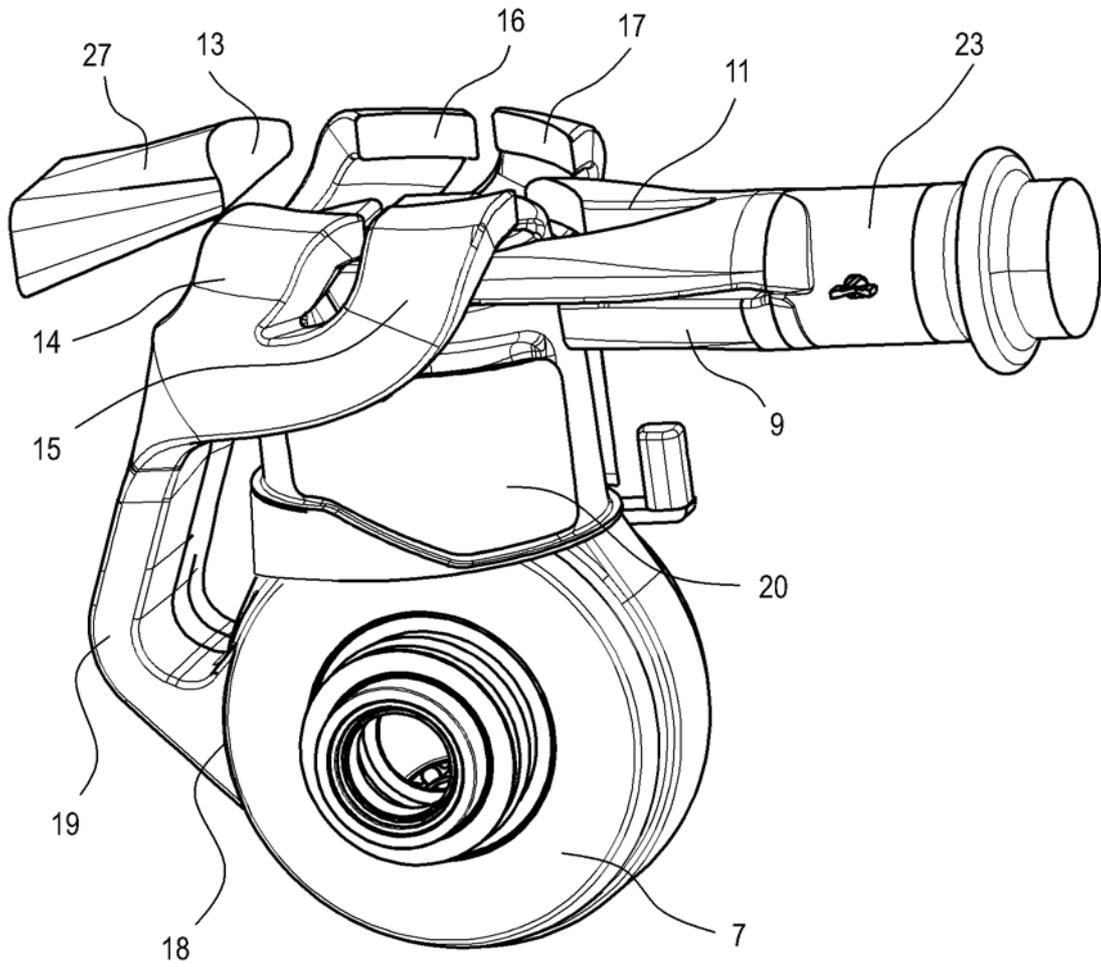


图 4

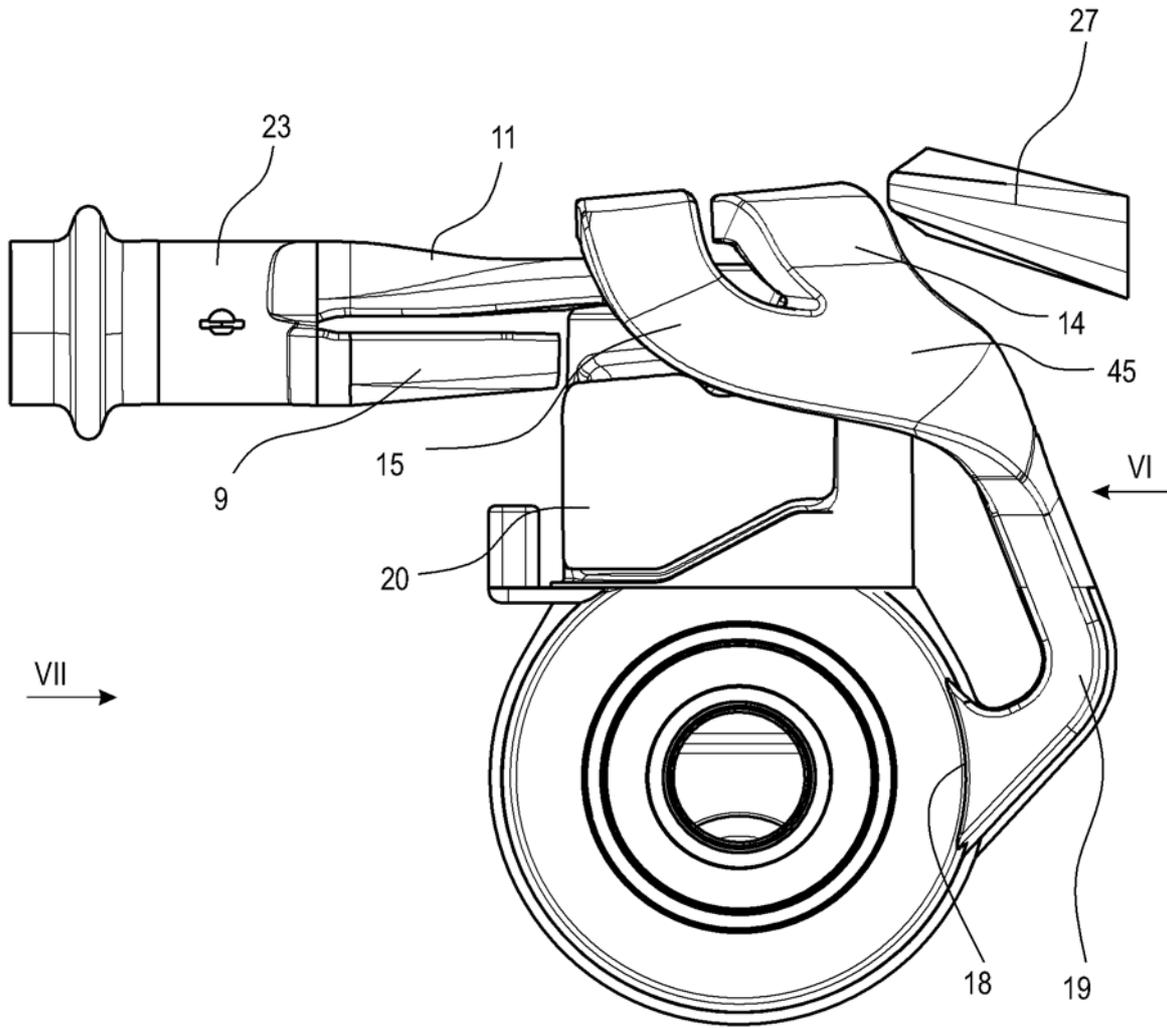


图 5

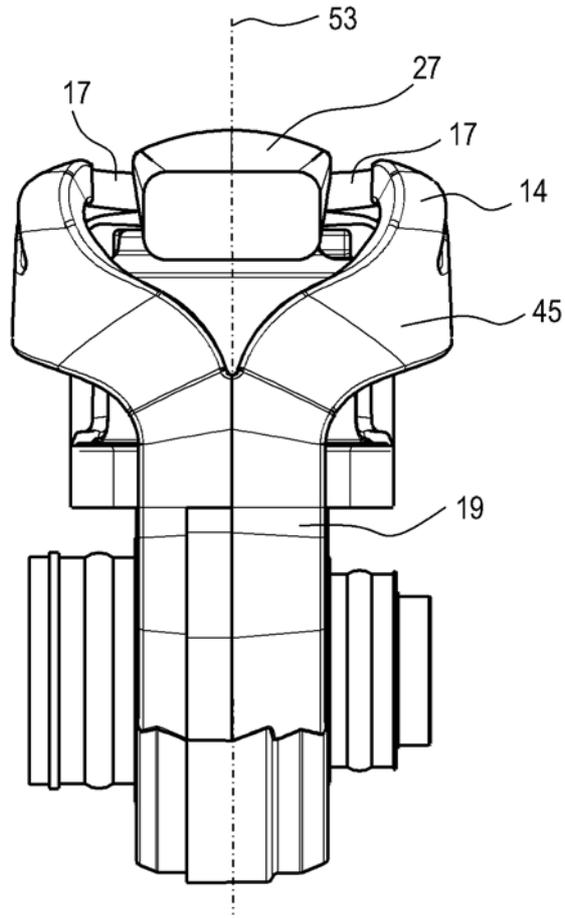


图 6

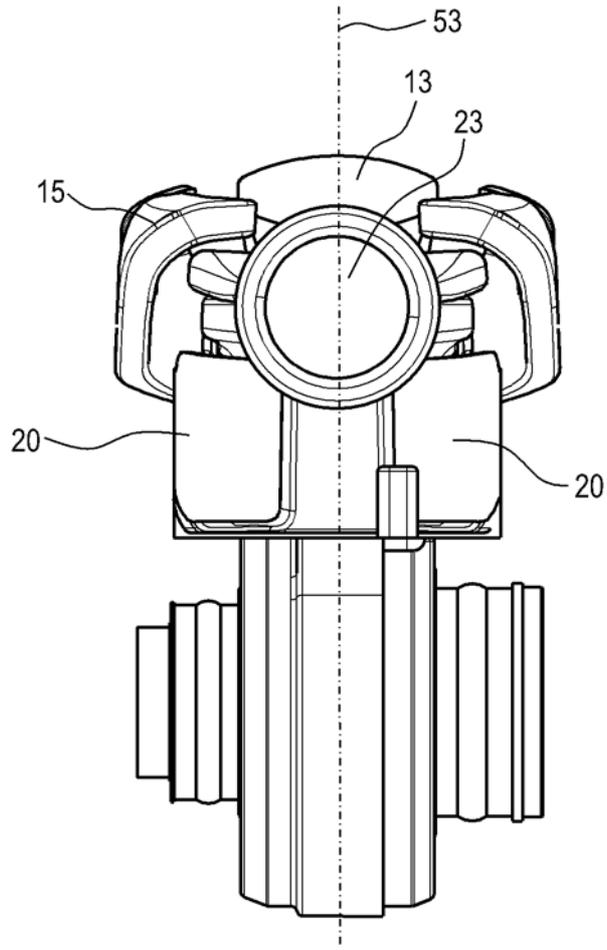


图 7

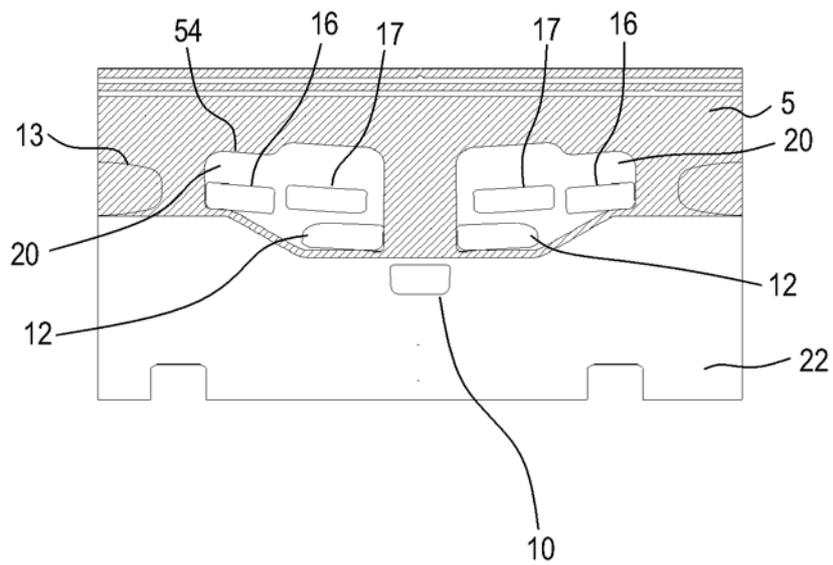


图 8

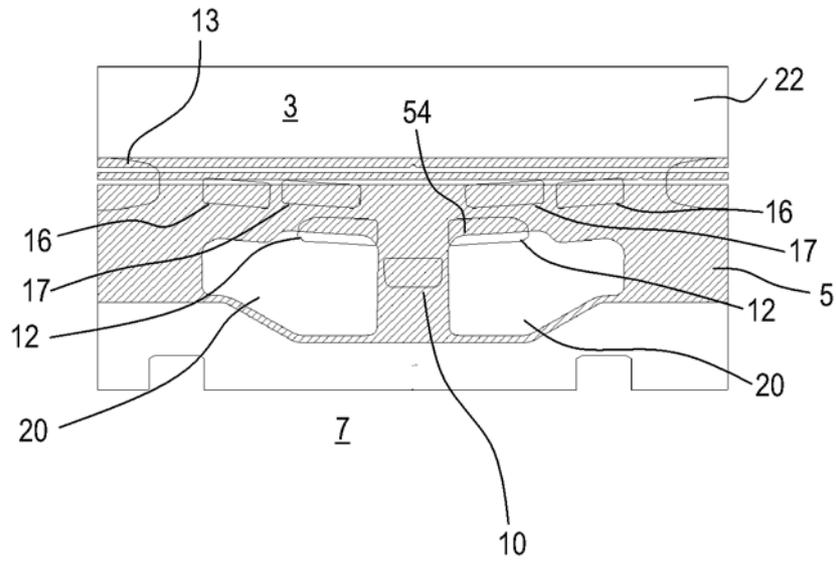


图 9

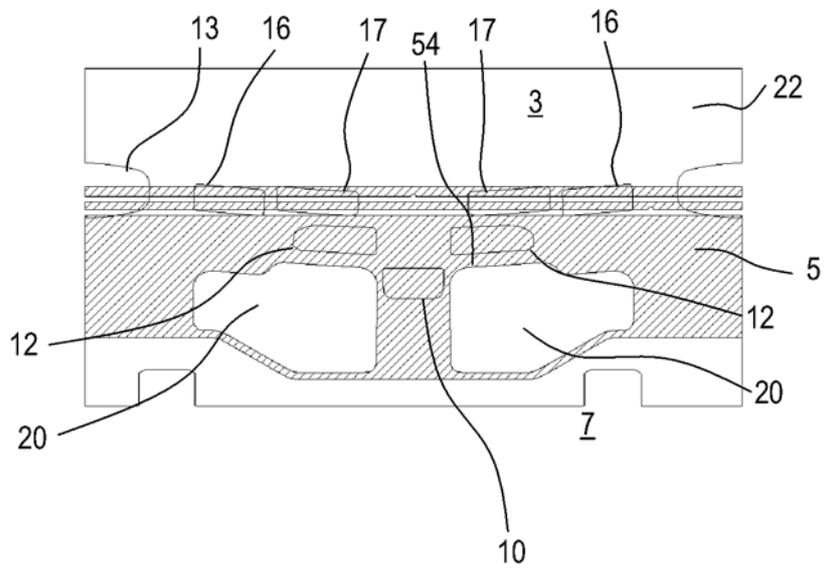


图 10

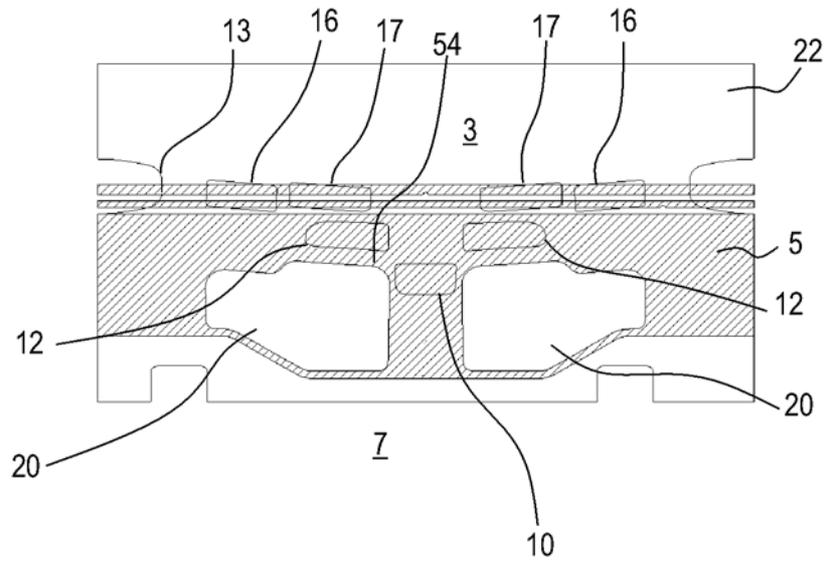


图 11

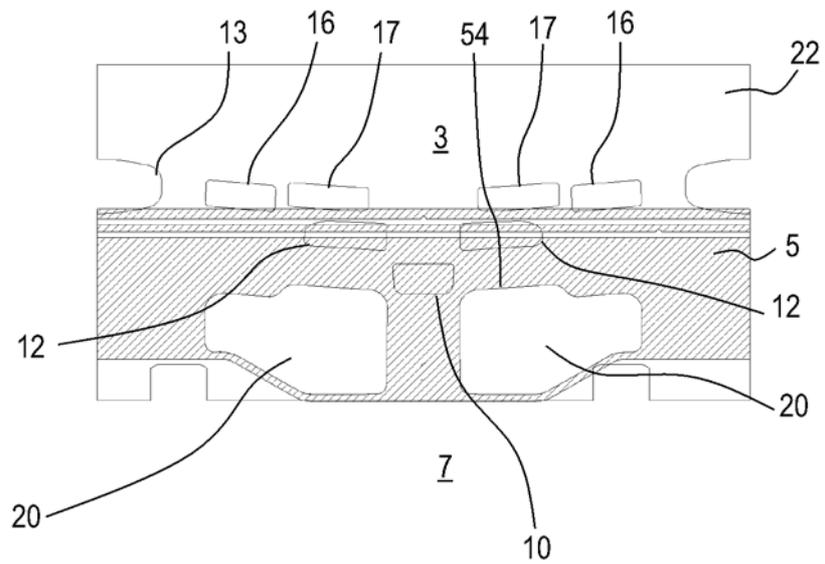


图 12

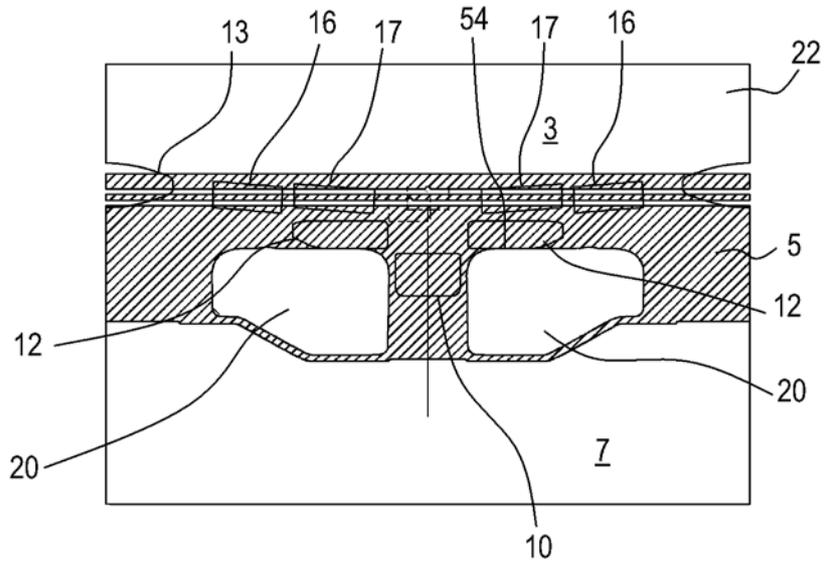


图 13

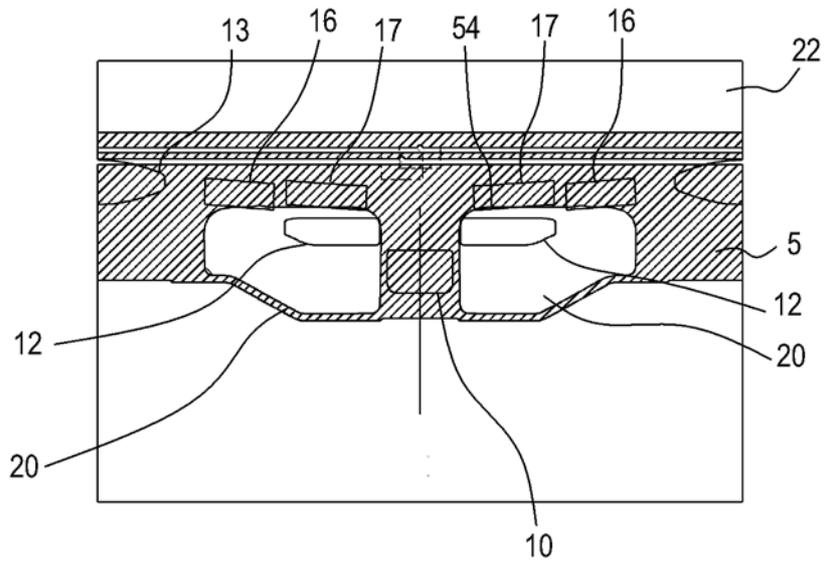


图 14

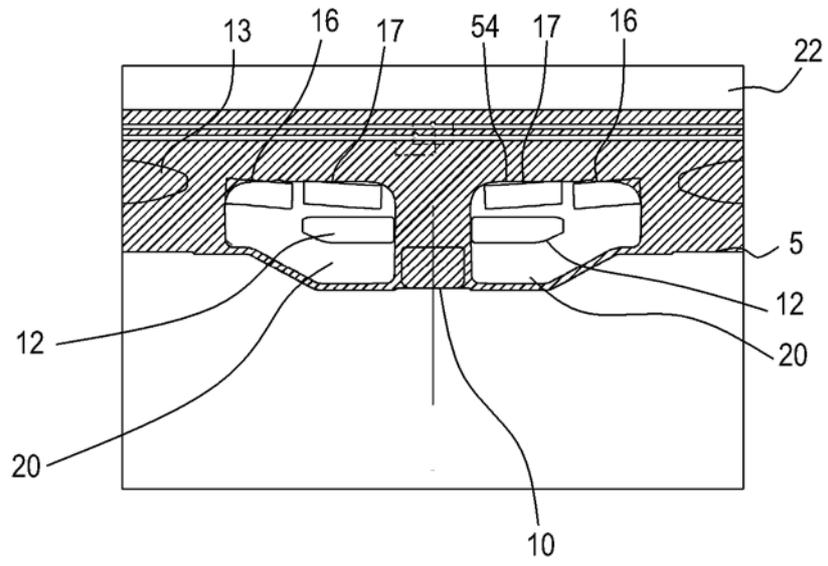


图 15

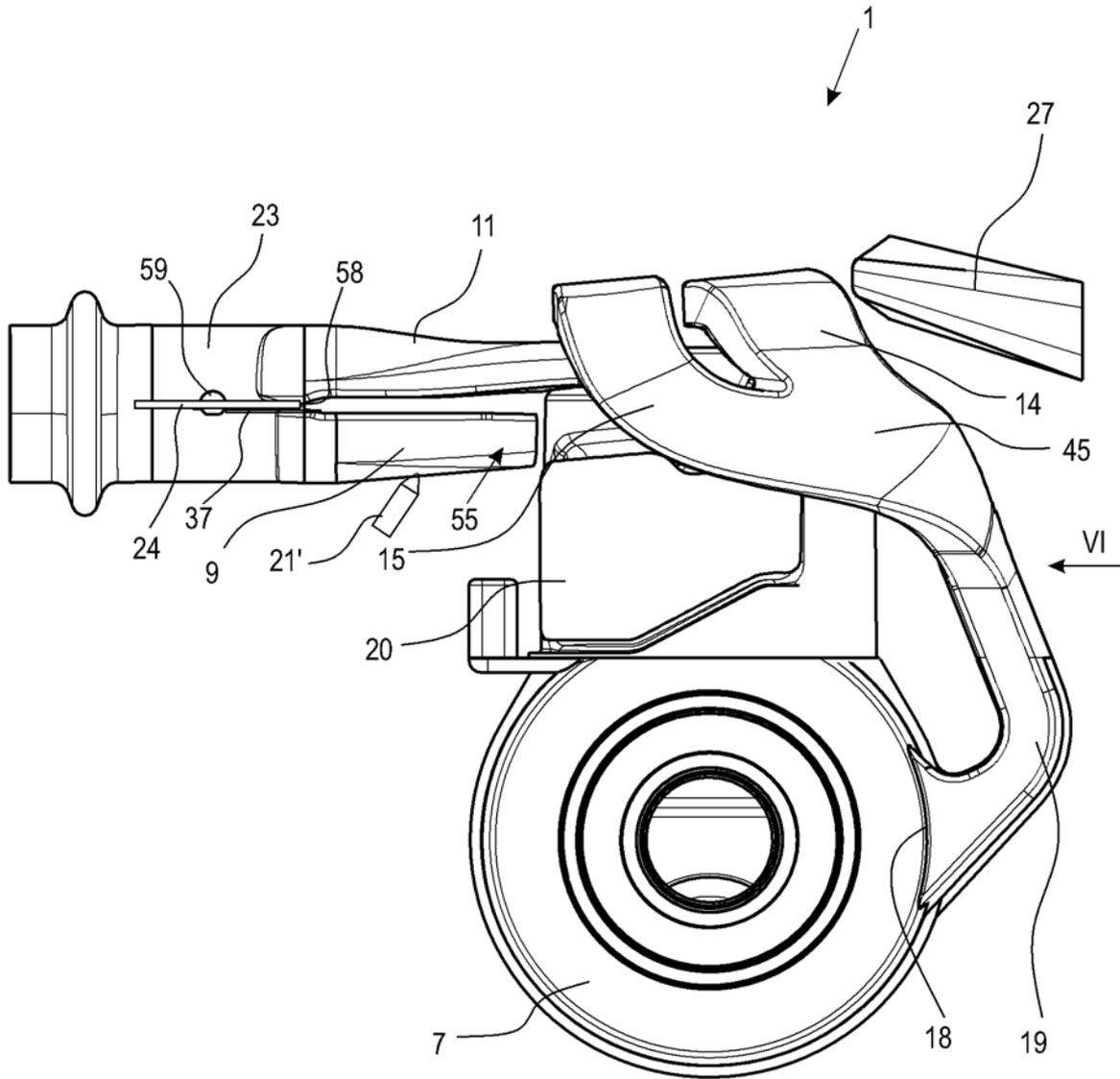


图 16

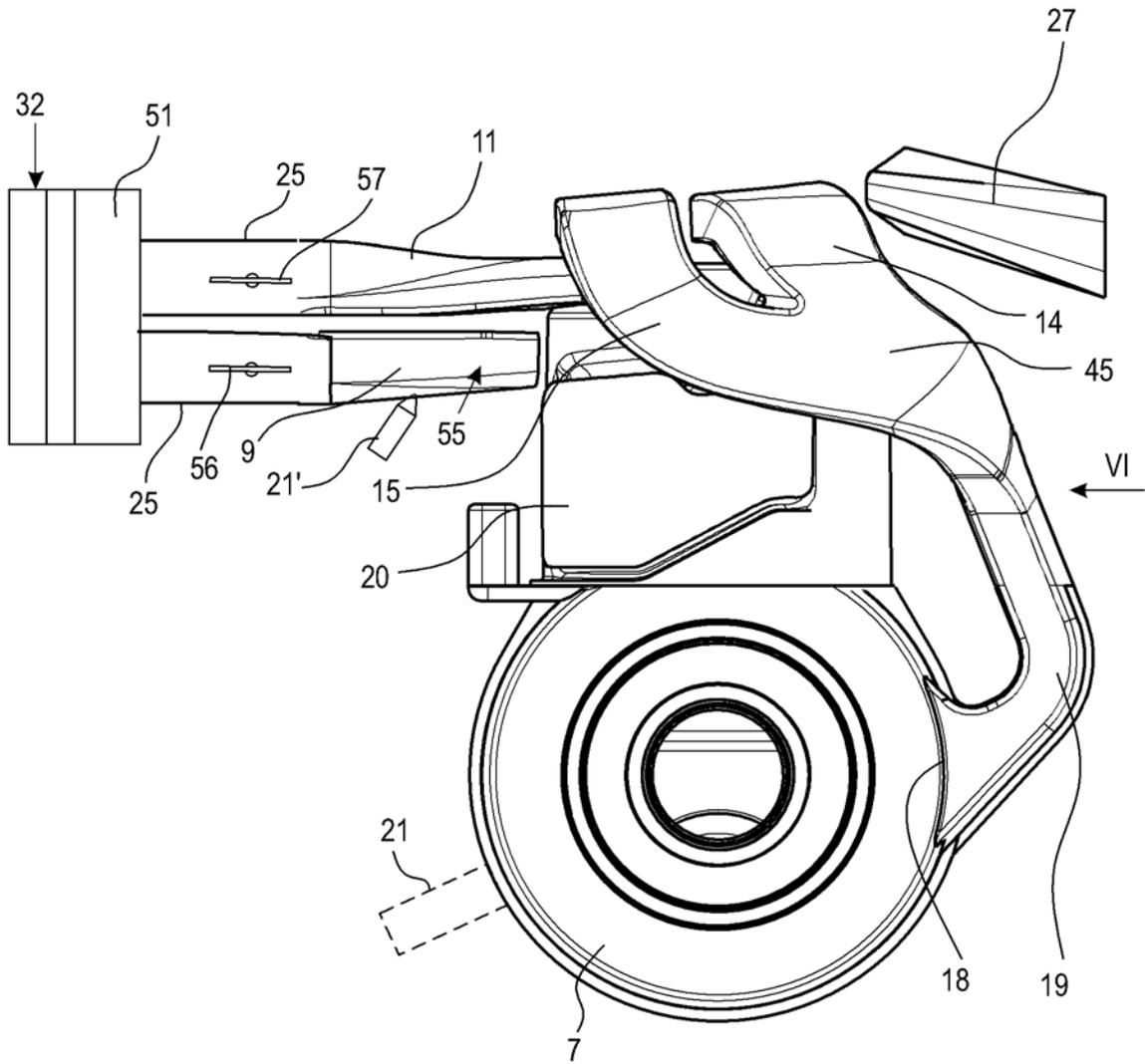


图 17