



(11)

EP 4 306 780 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
17.01.2024 Patentblatt 2024/03

(21) Anmeldenummer: **22184064.8**

(22) Anmeldetag: **11.07.2022**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F02B 33/04 ^(2006.01) **F02B 33/44** ^(2006.01)
F02B 25/14 ^(2006.01) **F02M 35/10** ^(2006.01)
F02B 75/02 ^(2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F02B 33/04; F02B 25/14; F02B 33/44; F02B 63/02;
F02M 35/1019; F02B 2075/025

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Andreas Stihl AG & Co. KG**
71336 Waiblingen (DE)

(72) Erfinder:
• **WIRT, Richard**
71332 Waiblingen (DE)

- **GRETHER, Michael**
71334 Waiblingen (DE)
- **POSSER, Thiago**
93310-120 Novo Hamburgo (BR)
- **WAGNER-FRITZEN, Dante**
90035-052 Bom Fim- Porto Alegre (BR)

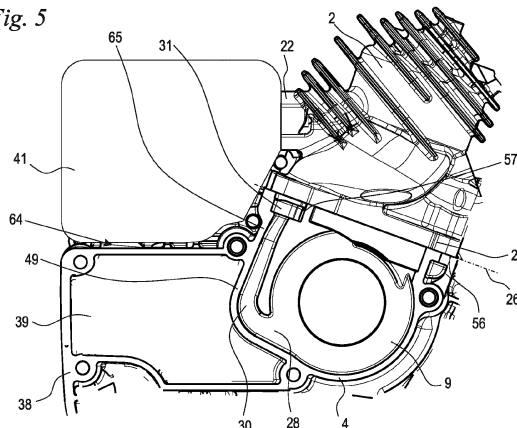
(74) Vertreter: **Reinhardt, Annette et al**
Patentanwälte
Dipl.Ing. W. Jackisch & Partner mbB
Menzelstraße 40
70192 Stuttgart (DE)

(54) **ZYLINDER, ZWEITAKTMOTOR MIT EINEM ZYLINDER UND ARBEITSGERÄT MIT EINEM ZWEITAKTMOTOR**

(57) Ein Zylinder (2) für einen Zweitaktmotor (1) weist mindestens einen ersten Abschnitt (29) eines Überströmkanals (10, 11) und eine Zylinderlängsachse (24) auf. Der Zylinder (2) weist ein Brennraumdach (43) und eine Flanschebene (26) zur Verbindung mit einem Kurbelgehäuse (4) auf. Der erste Abschnitt (29) weist mindestens eine den ersten Abschnitt (29) in Umfangsrichtung des Zylinders (2) begrenzende Seitenwand (78) auf. Der erste Abschnitt (29) des Überströmkanals (10, 11) ist zumindest teilweise an einem über die Flanschebene

(26) ragenden Fortsatz (31) des Zylinders (2) ausgebildet. Der erste Abschnitt (29) ist in dem Fortsatz (31) umfangseitig geschlossen. Mindestens eine Seitenwand (78) verläuft in dem Fortsatz (31) konvex gewölbt. Ein Arbeitsgerät weist einen Zweitaktmotor (1) und einen Abgasschalldämpfer (41) auf, wobei das Kurbelgehäuse (4) einen Wandabschnitt (65) aufweist, der den zweiten Abschnitt (30) des Überströmkanals (10, 11) und einen Schalldämpferraum (64), in dem der Abgasschalldämpfer (41) angeordnet ist, begrenzt.

Fig. 5



EP 4 306 780 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Zylinder der im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Gattung, einen Zweitaktmotor mit einem Zylinder sowie ein Arbeitsgerät mit einem Zweitaktmotor.

[0002] Aus der DE 10 2009 059 144 A1 ist ein Zweitaktmotor bekannt, bei dem alle Überströmkanäle unter dem Auslass aus dem Brennraum zusammengeführt sind und gemeinsam in den Kurbelgehäuseinnenraum übertreten. Um eine Herstellung des Zylinders im Druckgussverfahren zu ermöglichen, ist vorgesehen, die Überströmkanäle zum Zylinderinnenraum hin über eine Laufbuchse zu begrenzen oder die Überströmkanäle nach außen mit Deckeln zu verschließen und von der Kurbelgehäuseseite aus ein Einschubteil in den Zylinder einzusetzen, das die Überströmkanäle begrenzt.

[0003] Aus der DE 10 2010 045 332 A1 ist ein Zylinder eines Zweitaktmotors bekannt, der einen in den Bereich des Kurbelgehäuses ragenden Stutzen aufweist. In dem Stutzen sind Überströmkanäle von beiden Seiten des Zylinders ins Kurbelgehäuse geführt. Die Überströmkanäle sind von Deckeln verschlossen.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Zylinder für einen Zweitaktmotor der gattungsgemäßen Art zu schaffen, der einen vorteilhaften Aufbau besitzt. Eine weitere Aufgabe der Erfindung besteht darin, einen Zweitaktmotor zu schaffen, der einen vorteilhaften Aufbau besitzt. Eine weitere Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein Arbeitsgerät mit einem Zweitaktmotor mit vorteilhaftem Aufbau anzugeben.

[0005] Diese Aufgabe wird bezüglich des Zylinders durch einen Zylinder mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Bezüglich des Zweitaktmotors wird die Aufgabe durch einen Zweitaktmotor mit den Merkmalen des Anspruchs 6 gelöst. Bezüglich des Arbeitsgeräts wird die Aufgabe durch ein Arbeitsgerät mit den Merkmalen des Anspruchs 17 gelöst.

[0006] Mit Zweitaktmotoren, bei denen alle Überströmkanäle unter dem Auslass zusammengeführt sind, lassen sich günstige Abgaswerte erreichen. Bei einer solchen Gestaltung der Überströmkanäle sind die Kanäle, die zu den einlassnahen Überströmfenstern führen, länger als die Überströmkanäle, die zu den auslassnahen Überströmkanälen führen. Um dennoch einen ausreichend großen Anteil von Luft und Gemisch über die einlassnahen Überströmkanäle in den Brennraum zuzuführen, hat sich gezeigt, dass eine gleichmäßige Umlenkung der Überströmkanäle mit möglichst großen Umlenkradien an den Überströmkanälen wünschenswert sind. Hierfür ist es vorteilhaft, wenn die Umlenkung der Strömung in die Umfangsrichtung bereits im Kurbelgehäuse möglichst weit entfernt von den Überströmfenstern beginnt.

[0007] Für einen Zylinder ist vorgesehen, dass der erste Abschnitt des Überströmkanals zumindest teilweise an einem über die Flanschebene ragenden Fortsatz ausgebildet ist und dass mindestens eine Seitenwand in dem Fortsatz konvex gewölbt verläuft.

[0008] Dadurch, dass die Seitenwand in dem Fortsatz konvex gewölbt verläuft, beginnt die Umlenkung der Überströmkanäle auf die beiden Seiten des Zylinders bereits unterhalb der Flanschebene. Dadurch wird eine allmähliche, langsame Umlenkung des ersten Abschnitts des Überströmkanals erreicht. Dadurch können Strömungsablösungen in dem Überströmkanal vermieden werden und es wird eine gute Füllung der Überströmkanäle und ein vorteilhaftes Einströmverhalten in den Brennraum erreicht.

[0009] Vorteilhaft weist der erste Abschnitt des Überströmkanals mindestens eine den ersten Abschnitt zur Zylinderbohrung begrenzende Innenwand auf. Die Innenwand ist vorteilhaft in Richtung zum Brennraumdach zur Zylinderlängsachse hin geneigt. Der Überströmkanal mündet vorteilhaft mit mindestens einem Überströmfenster in den Brennraum. Durch die Neigung der Innenwand wird die Strömung in dem mindestens einen Überströmkanal bereits im Fortsatz in Richtung auf den Brennraum, insbesondere zu dem mindestens einen Überströmfenster hin gelenkt.

[0010] Im Kurbelgehäuse können die Überströmkanäle durch in Längsrichtung der Überströmkanäle zum Zylinderanschlussflansch hin gezogene Kerne oder - bei einer Entformung in Richtung der Drehachse der Kurbelwelle - parallel zur Drehachse der Kurbelwelle entformt werden. Dies ist dann möglich, wenn das Kurbelgehäuse senkrecht zur Drehachse der Kurbelwelle geteilt ist. Im Bereich der Trennung der Kurbelgehäusehalbschalen bzw. in dem Bereich, in dem ein Schieber der Spritzgussform endet, können schmale Grate oder Unregelmäßigkeiten an der Wand des Überströmkanals entstehen, die nur aufwändig entfernt werden können. Es hat sich gezeigt, dass bereits geringe Wandunebenheiten zu einer unerwünschten Strömungsablösung im Überströmkanal führen können.

[0011] Um Unebenheiten an den Wänden der Überströmkanäle weitgehend zu vermeiden oder mit möglichst großem Abstand zu den Überströmfenstern anzuordnen, ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass der erste, im Zylinder ausgebildete Abschnitt des Überströmkanals zumindest teilweise an einem über die Flanschebene ragenden Fortsatz des Zylinders ausgebildet ist. Dadurch wird der im Zylinder ausgebildete Abschnitt des Überströmkanals über die Flanschebene hinaus verlängert. In dem Fortsatz ist der Überströmkanal dabei über seinen gesamten Umfang vom Zylinder begrenzt. Dadurch wird eine günstige Strömungsführung sichergestellt. Insbesondere bei einem im Druckguss hergestellten Zylinder ist eine weitgehend freie Formgebung der Überströmkanäle so über eine sehr große Länge der Überströmkanäle auf einfache Weise möglich.

[0012] Der Fortsatz ist vorteilhaft einteilig mit einem Grundkörper des Zylinders ausgebildet. Bevorzugt ist der Zylinder einteilig ausgebildet und weist keine Laufbuchse, keine Einschubteile zum Verschließen der Überströmkanäle zur Zylinderinnenseite und keine Deckel zum Verschließen der Überströmkanäle zur Zylinderau-

ßenseite auf. Dadurch wird ein einfacher Aufbau erreicht und die Überströmkanäle sind über ihren gesamten Umfang im Grundkörper des Zylinders ausgebildet, so dass Wandunebenheiten am Überströmkanal vermieden sind. Ein einteilig ausgebildeter Zylinder ist bevorzugt im Schwerkraftguss hergestellt. Im Schwerkraftguss können Hinterschnitte gut hergestellt werden.

[0013] Der Fortsatz verschiebt den Bereich, an dem die beiden Abschnitte des Überströmkanals aneinanderstoßen, in Richtung der Eintrittsöffnung in den Kurbelgehäuseinnenraum. Dadurch wird der im Zylinder ausgebildete Abschnitt des Überströmkanals verlängert und so eine günstige Strömungsbildung im Zylinder begünstigt. Insbesondere bei Herstellung des Zylinders im Druckgussverfahren können die Überströmkanäle im Zylinder mit großen Umlenkradien ausgebildet werden, wodurch sich Strömungsablösungen an den Wänden der Überströmkanäle weitgehend vermeiden lassen. Dies ist insbesondere vorteilhaft für einen Zylinder, der einlassnahe und auslassnahe Überströmkanäle aufweist. Dadurch kann der über die einlassnahen Überströmkanäle zuzuführende Anteil an Luft und Frischgemisch in gewünschter Weise eingestellt werden.

[0014] In alternativer Ausführung ist vorgesehen, dass der Fortsatz zumindest teilweise an einem Einschubteil ausgebildet ist. Dadurch kann eine gewünschte Strömungsführung auf einfache Weise hergestellt werden. Vorteilhaft ist das Einschubteil zur Anordnung in einer Aufnahme des Zylinders vorgesehen. Das Einschubteil ragt insbesondere in eine Aufnahme des Kurbelgehäuses. Es kann jedoch auch vorgesehen sein, dass das Einschubteil vollständig in einer Aufnahme des Kurbelgehäuses anzuordnen ist. In besonders vorteilhafter Gestaltung ist das Einschubteil mehrteilig, insbesondere zweiteilig ausgebildet. Dadurch kann das Einschubteil in einem Spritzgussverfahren, insbesondere ohne Verwendung von Kernen, hergestellt werden. Der Zylinder kann im Schwerkraftguss oder im Druckguss hergestellt sein.

[0015] In vorteilhafter Ausführung weist der Fortsatz einen im Wesentlichen rechteckigen Querschnitt auf. Die Erstreckung des Querschnitts senkrecht zu einer Mittelebene des Zylinders ist vorteilhaft größer als die Erstreckung des Querschnitts parallel zur Mittelebene des Zylinders. Auch ein anderer Querschnitt des Fortsatzes kann vorteilhaft sein.

[0016] Für einen Zweitaktmotor ist vorteilhaft vorgesehen, dass der Zylinder einen ersten, umfangsseitig geschlossenen Abschnitt mindestens eines Überströmkanals aufweist, und dass das Kurbelgehäuse mindestens einen umfangsseitig geschlossenen zweiten Abschnitt des mindestens einen Überströmkanals aufweist.

[0017] Dadurch, dass der erste Abschnitt zumindest teilweise in dem Fortsatz ausgebildet ist, wird der im Zylinder ausgebildete Abschnitt des Überströmkanals verlängert.

[0018] Das Kurbelgehäuse ist vorteilhaft im Druckgussverfahren oder als Spritzgussteil ausgebildet und ist so einfach und kostengünstig herstellbar.

[0019] Vorteilhaft weist das Kurbelgehäuse eine Auflagefläche für den Zylinder auf. An der Auflagefläche schließt der Zylinder an das Kurbelgehäuse an, vorteilhaft unter Zwischenlage einer Dichtung. Die Auflagefläche ist vorteilhaft eine ebene Fläche. Es ist vorgesehen, dass die Auflagefläche eine Vertiefung für den Fortsatz aufweist. Es kann vorgesehen sein, dass der Fortsatz und die Vertiefung zusammenwirken, um die Position des Zylinders gegenüber dem Kurbelgehäuse festzulegen. Der Fortsatz weist demnach eine Zentrierfunktion auf. Der Fortsatz legt die Position des Zylinders gegenüber dem Kurbelgehäuse vorteilhaft spielfrei fest. Es kann auch vorgesehen sein, dass der Fortsatz mit Spiel in die Vertiefung ragt.

[0020] Bevorzugt weist der Zweitaktmotor mehrere Überströmkanäle auf, die an einer gemeinsamen Eintrittsöffnung in den Kurbelgehäuseinnenraum übertreten. Vorteilhaft verlaufen mindestens zwei Überströmkanäle, insbesondere alle Überströmkanäle des Zweitaktmotors durch den Fortsatz. Dadurch wird eine günstige Strömungsführung der Überströmkanäle erreicht und es ergibt sich ein einfacher Aufbau des Kurbelgehäuses. Alternativ kann vorgesehen sein, dass zwei oder mehrere Fortsätze vorgesehen sind, durch die jeweils ein oder mehrere Überströmkanäle geführt sind.

[0021] Das Kurbelgehäuse weist eine Kurbelgehäuseebene auf, die die Drehachse der Kurbelwelle enthält und die senkrecht zur Zylinderlängsachse verläuft. Vorteilhaft ist vorgesehen, dass die Eintrittsöffnung und der Zylinder auf gegenüberliegenden Seiten der Kurbelgehäuseebene angeordnet sind. Die Eintrittsöffnung ist demnach in einem dem Zylinder entfernt liegenden Bereich des Kurbelgehäuses angeordnet. Dadurch ergibt sich eine große Länge der Überströmkanäle. Es hat sich gezeigt, dass sich hierdurch vorteilhafte Strömungsverhältnisse in den Überströmkanälen und geringe Abgasemissionswerte erzielen lassen.

[0022] Der Zweitaktmotor weist vorteilhaft eine Mittelebene auf, die senkrecht zur Drehachse der Kurbelwelle verläuft und die die Zylinderlängsachse enthält. Vorteilhaft ist das Kurbelgehäuse durch zumindest zwei Teilschalen begrenzt, die an einer Trennebene miteinander verbunden sind. Die Trennebene der Teilschalen verläuft vorteilhaft zumindest in dem das Kurbelgehäuse begrenzenden Abschnitt der Teilschalen parallel zur Mittelebene. Es kann vorgesehen sein, dass die Trennebene mit der Mittelebene des Zweitaktmotors zusammenfällt. Es kann jedoch auch vorgesehen sein, dass die Trennebene der Teilschalen einen Abstand zur Mittelebene aufweist.

[0023] Insbesondere bei Zweitaktmotoren, die in handgeführten Arbeitsgeräten eingesetzt sind, ist ein geringer Bauraum wünschenswert, so dass sich eine kleine Baugröße des Arbeitsgeräts ergibt. Hierfür ist vorteilhaft vorgesehen, dass der zweite Abschnitt des Überströmkanals nahe am Kurbelgehäuseinnenraum geführt ist. Vorteilhaft weist der zweite Abschnitt des Überströmkanals einen Teilabschnitt auf, in dem zumindest eine

Wand des Überströmkanals parallel zur Zylinderlängsachse verläuft. Die parallel zur Zylinderlängsachse verlaufende Wand ist insbesondere die dem Kurbelgehäuseinnenraum benachbart liegende Innenwand des Überströmkanals. Dadurch wird ein kompakter Aufbau erreicht. Aufgrund des über die Flanschebene in das Kurbelgehäuse ragenden Fortsatzes ist dennoch eine günstige Strömungsführung des Überströmkanals möglich. Bevorzugt verringert sich der Abstand zwischen der Innenwand und der Außenwand des Überströmkanals in diesem Teilabschnitt in Strömungsrichtung zum Brennraum.

[0024] Vorteilhaft weist der Zylinder einen Kragen auf, der über die Flanschebene in das Kurbelgehäuse ragt und an dessen Innenseite die Zylinderbohrung verläuft. Bevorzugt weist der Kragen an jeder Stelle einen Abstand zu dem Fortsatz auf. Der Kragen und der Fortsatz sind demnach getrennt voneinander ausgebildet. Es kann vorgesehen sein, dass der Kragen und der Fortsatz gemeinsam die Position des Zylinders gegenüber dem Kurbelgehäuse festlegen, insbesondere spielfrei.

[0025] Für ein Arbeitsgerät mit einem Zweitaktmotor ist vorgesehen, dass an den Auslasskanal ein Abgasschalldämpfer anschließt, der in einem Schalldämpferraum angeordnet ist. Das Kurbelgehäuse weist einen Wandabschnitt auf, der den zweiten Abschnitt des Überströmkanals und den Schalldämpferraum begrenzt. Der Schalldämpferraum ist demnach unmittelbar an der Außenseite des Kurbelgehäuses angeordnet. Zwischen dem Abgasschalldämpfer und dem Wandabschnitt ist vorteilhaft ein Abstand gebildet, um einen übermäßigen Wärmeeintrag vom Abgasschalldämpfer in das Kurbelgehäuse zu vermeiden. Insbesondere, wenn der Überströmkanal im Kurbelgehäuse mit geringem Abstand zum Kurbelgehäuseinnenraum verläuft, kann ausreichend Bauraum für den Abgasschalldämpfer zur Verfügung gestellt werden, so dass sich insgesamt eine geringe Baugröße des Arbeitsgeräts ergibt.

[0026] Das Arbeitsgerät weist vorteilhaft ein Motorgehäuse und einen Öltank zur Versorgung eines Werkzeugs des Arbeitsgeräts mit Schmiermittel auf. Der Öltank und das Kurbelgehäuse sind vorteilhaft in dem Motorgehäuse ausgebildet. Das Motorgehäuse weist vorteilhaft eine Zwischenwand auf, die den zweiten Abschnitt des Überströmkanals und den Öltank begrenzt. Ist der Überströmkanal im Kurbelgehäuse nah am Kurbelgehäuseinnenraum geführt, so kann ein ausreichend großer Bauraum für den Öltank des Arbeitsgeräts sichergestellt werden. Das Arbeitsgerät ist insbesondere eine Motorsäge und das Werkzeug eine Sägekette. Es kann jedoch auch vorgesehen sein, dass das Arbeitsgerät ein anderes handgeführtes Arbeitsgerät ist. Das Arbeitsgerät kann insbesondere ein Trennschleifer, ein Freischneider, ein Blasgerät oder ein Rasenmäher sein.

[0027] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im Folgenden anhand der Zeichnung erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines

Fig. 2

5 Fig. 3

Fig. 4

10 Fig. 5

15 Fig. 6

Fig. 7

20 Fig. 8

Fig. 9

25 Fig. 10

Fig. 11

30

Fig. 12

Fig. 13

35 Fig. 14

Fig. 15

40

Fig. 16

Fig. 17

45 Fig. 18

Fig. 19

Fig. 20

50

Fig. 21

Fig. 22

55 Fig. 23

Fig. 24 und 25

Ausführungsbeispiels eines Zweitaktmotors,

eine schematische Darstellung einer Motorsäge,

eine ausschnittsweise Darstellung des Zylinders eines weiteren Ausführungsbeispiels eines Zweitaktmotors,

eine ausschnittsweise Seitenansicht einer Teilschale eines Kurbelgehäuses des Zweitaktmotors,

der Zylinder aus Fig. 3 und die Teilschale des Kurbelgehäuses aus Fig. 4 in ausschnittsweiser, schematischer Seitenansicht,

eine schematische Schnittdarstellung durch Zylinder und Kurbelgehäuse aus den Fig. 3 bis 5,

eine Schnittdarstellung des Zylinders aus Fig. 6,

eine Ansicht des Zylinders aus Fig. 7 in Richtung des Pfeils VIII in Fig. 7,

eine Ansicht des Zylinders aus Fig. 7 in Richtung des Pfeils IX in Fig. 7,

einen Schnitt durch den Zylinder aus Fig. 7 entlang der Linie X-X in Fig. 7, wobei der nicht sichtbare Verlauf der Überströmkanäle mit gestrichelter Linie dargestellt ist,

eine Seitenansicht eines Abgusses der Überströmkanäle,

eine Seitenansicht in Richtung des Pfeils XII in Fig. 11,

eine Schnittdarstellung eines Ausführungsbeispiels eines Zylinders,

eine ausschnittsweise Ansicht auf den Zylinder in Richtung des Pfeils XIV in Fig. 13,

eine ausschnittsweise Schnittdarstellung durch den Zylinder vor der Montage eines Einschubteils,

eine Ansicht auf den Zylinder in Richtung des Pfeils XVI in Fig. 15,

eine perspektivische Darstellung des Einschubteils aus Fig. 14 und 15,

eine Explosionsdarstellung des Einschubteils aus Fig. 17,

einen Schnitt durch das Einschubteil entlang der Linie XIX-XIX in Fig. 15,

einen Schnitt durch das Einschubteil entlang der Linie XX-XX in Fig. 19,

eine Ansicht des Einschubteils in Richtung des Pfeils XXI in Fig. 20,

eine Ansicht des Einschubteils in Richtung des Pfeils XXII in Fig. 20,

eine perspektivische Schnittdarstellung von Zylinder und Kurbelgehäuse eines Zweitaktmotors,

perspektivische Darstellungen einer

oberen Teilschale des Kurbelgehäuses des Zweitaktmotors aus Fig. 23.

[0028] Fig. 1 zeigt schematisch ein erstes Ausführungsbeispiel eines Zweitaktmotors 1. Der Zweitaktmotor 1 ist ein Einzylindermotor. Der Zweitaktmotor 1 ist im Ausführungsbeispiel ein mit Spülvorlage arbeitender Zweitaktmotor. Der Zweitaktmotor 1 weist einen Zylinder 2 auf. Im Zylinder 2 ist eine Zylinderbohrung 27 ausgebildet. Der Zylinder 2 weist eine Zylinderlängsachse 24 auf, die die Mittelachse der Zylinderbohrung 27 ist. Im Zylinder 2 ist ein Brennraum 3 ausgebildet. Der Brennraum 3 ist von einem Kolben 5 begrenzt, der in Richtung der Zylinderlängsachse 24 im Zylinder 2 hin- und hergehend gelagert ist. Der Kolben 5 treibt über ein Pleuel 6 eine in einem Kurbelgehäuseinnenraum 9 eines Kurbelgehäuses 4 drehbar gelagerte Kurbelwelle 7 an. Die Kurbelwelle 7 ist im Kurbelgehäuse 4 um eine Drehachse 8 drehbar gelagert. Die Kurbelwelle 7 dient zum Antrieb eines Werkzeugs eines Arbeitsgeräts.

[0029] Der Zweitaktmotor 1 weist mehrere Überströmkanäle 10, 11 auf, die den Kurbelgehäuseinnenraum 9 im Bereich des unteren Totpunkts des Kolbens 5 fluidisch mit dem Brennraum 3 verbinden. In Fig. 1 ist der Kolben 5 in seinem unteren Totpunkt dargestellt. Die Überströmkanäle 10, 11 münden mit Überströmfenstern 46, 47 an der Zylinderbohrung 27. Im Ausführungsbeispiel sind die Überströmkanäle 10, 11 in einen gemeinsamen Abschnitt 45 zusammengeführt und treten an einer gemeinsamen Eintrittsöffnung 28 in den Kurbelgehäuseinnenraum 9 über. Die Überströmkanäle 10, 11 weisen einen ersten Abschnitt 29 auf, der vom Zylinder 2 begrenzt ist. Der erste Abschnitt 29 ist über seinen gesamten Umfang geschlossen und vollständig im Zylinder 2 ausgebildet. Der Abschnitt 29 umfasst einen Teilabschnitt, in dem die Überströmkanäle 10 und 11 gemeinsam geführt sind, und Teilabschnitte, in denen die Überströmkanäle 10 und 11 separat voneinander verlaufen. Im Abschnitt 29 sind die Überströmkanäle 10, 11 an ihrem Umfang nicht zur Zylinderbohrung 27 hin offen. Die Überströmkanäle 10, 11 weisen einen zweiten Abschnitt 30 auf, der vom Kurbelgehäuse 4 begrenzt und ebenfalls über seinen gesamten Umfang geschlossen ist. Im Ausführungsbeispiel sind alle Überströmkanäle 10, 11 in dem zweiten Abschnitt 30 gemeinsam geführt. Der zweite Abschnitt 30 bildet im Ausführungsbeispiel einen Teil des gemeinsamen Abschnitts 45, in dem die Überströmkanäle 10, 11 gemeinsam geführt sind.

[0030] Der Zweitaktmotor 1 weist einen Luftfilter 23 auf, über den im Betrieb Verbrennungsluft angesaugt wird. Der Zweitaktmotor 1 weist einen Gemischkanal 12 auf, der an einem Gemischeinlass 13 an der Zylinderbohrung 27 mündet. Der Gemischeinlass 13 ist im Ausführungsbeispiel vom Kolben 5 gesteuert und im Bereich des oberen Totpunkts des Kolbens 5 zum Kurbelgehäuseinnenraum 9 hin geöffnet. Ein Abschnitt des Gemischkanals 12 ist in einem Vergaser 16 ausgebildet. Im Vergaser 16 sind ein Drosselement 17 und im Ausfüh-

rungsbeispiel ergänzend ein Chokeelement 18 vorgesehen. Im Vergaser 16 wird der über den Luftfilter 23 angesaugten Luft Kraftstoff zugeführt. Im Ausführungsbeispiel ist zusätzlich ein Luftkanal 14 zur Zufuhr von Spülvorlagenluft vorgesehen. Im Luftkanal 14 ist ein Luftsteuerelement 19 zur Steuerung der zugeführten Menge von Spülvorlagenluft gelagert. Im Ausführungsbeispiel sind die Elemente zur Steuerung des Strömungsquerschnitts als schwenkbar gelagerte Klappen ausgebildet.

[0031] In alternativer Gestaltung kann ein gemeinsames Drosselement für den Gemischkanal 12 und den Luftkanal 14 vorgesehen sein. Bei dieser Ausführung ist das Drosselement vorteilhaft in einem gemeinsamen Ansaugkanal angeordnet, der stromab des Vergasers 16 vorteilhaft in den Luftkanal 14 und dem Gemischkanal 12 geteilt ist.

[0032] Der Luftkanal 14 mündet mit zwei Lufteinlassöffnungen 15 an der Zylinderbohrung 27, von denen in Fig. 1 eine gezeigt ist. Die zweite Lufteinlassöffnung 15 ist symmetrisch zur Schnittebene in Fig. 1 angeordnet. Auch die Lufteinlassöffnungen 15 sind vom Kolben 5 gesteuert. Der Kolben 5 weist zwei Kolbentaschen 20 auf, von denen in Fig. 1 eine sichtbar ist. Die Kolbentaschen 20 verbinden die Lufteinlassöffnungen 15 im Bereich des oberen Totpunkts des Kolbens 5 mit den Überströmfenstern 46 und 47. Über die Kolbentaschen 20 kann in den Überströmkanälen 10 und 11 Luft aus dem Luftkanal 14 vorgelagert werden.

[0033] Aus dem Brennraum 3 führt eine Auslassöffnung 21, die in einen Auslasskanal 22 mündet. Auch die Auslassöffnung 21 ist vom Kolben 5 gesteuert.

[0034] Im Betrieb wird beim Aufwärtshub des Kolbens 5 nach dem Öffnen des Gemischeinlasses 13 Gemisch in den Kurbelgehäuseinnenraum 9 angesaugt. Im Bereich des oberen Totpunkts des Kolbens 5 wird über die Lufteinlassöffnungen 15 und die Kolbentaschen 20 Luft in den Überströmkanälen 10 und 11 vorgelagert. Beim Abwärtshub des Kolbens 5 wird das Gemisch im Kurbelgehäuseinnenraum 9 verdichtet. Sobald die Überströmfenster 46 und 47 vom Kolben 5 in den Brennraum 3 geöffnet werden, strömt aus den Überströmkanälen 10 und 11 zunächst vorgelagerte Spülvorlagenluft in den Brennraum 3 ein und spült Abgase aus dem vorangegangenen Motorzyklus aus dem Brennraum 3 aus. Anschließend strömt aus dem Kurbelgehäuseinnenraum 9 frisches Gemisch in den Brennraum 3 nach. Das Gemisch im Brennraum 3 wird vom aufwärtsfahrenden Kolben 5 verdichtet und im Bereich des oberen Totpunkts des Kolbens 5 von einer nicht dargestellten Zündkerze gezündet. Der Kolben 5 wird aufgrund der dann stattfindenden Verbrennung in Richtung zum Kurbelgehäuse 4 beschleunigt. Sobald der Kolben 5 die Auslassöffnung 21 öffnet, strömen Abgase aus dem Brennraum 3 durch die Auslassöffnung 21 und den Auslasskanal 22 aus. Sobald die Überströmfenster 46 und 47 vom Kolben 5 geöffnet werden, strömt Spülvorlagenluft und anschließend frisches Gemisch für den nächsten Motorzyklus in den Brennraum 3 ein.

[0035] Der Zylinder 2 weist einen Anschlussflansch 25 zur Fixierung auf dem Kurbelgehäuse 4 auf. Der Zylinder 2 liegt mit einer am Anschlussflansch 25 ausgebildeten Flanschebene 26 am Kurbelgehäuse 4 auf. Dabei ist vorteilhaft eine Dichtung zwischen Zylinder 2 und Kurbelgehäuse 4 angeordnet. Wie Fig. 1 zeigt, weist der Zylinder 2 einen Fortsatz 31 auf, der über die Flanschebene 26 ins Kurbelgehäuse 4 ragt. In dem Fortsatz 31 ist ein Teil des Abschnitts 29 der Überströmkanäle 10, 11 geführt. Dadurch ist der im Zylinder 2 ausgebildete Abschnitt der Überströmkanäle 10 und 11 verlängert.

[0036] Der Zweitaktmotor 1 ist vorteilhaft der Antriebsmotor in einem handgeführten Arbeitsgerät. In Fig. 2 ist als Ausführungsbeispiel für ein handgeführtes Arbeitsgerät eine Motorsäge 32 dargestellt. Die Motorsäge 32 weist eine Führungsschiene 33 auf, an der eine Sägekette 34 umlaufend angeordnet ist. Die Sägekette 34 ist das Werkzeug der Motorsäge 32. Die Sägekette 34 ist von dem Zweitaktmotor 1 angetrieben. Zum Führen der Motorsäge 32 im Betrieb weist die Motorsäge 32 einen hinteren Handgriff 35 sowie einen Griffbügel 36 auf. Auch andere Arten von Handgriffen können vorgesehen sein. An der der Sägekette 34 zugewandten Seite des Griffbügels 36 verläuft ein Handschutzbügel 37. Der Handschutzbügel 37 kann zum Auslösen einer nicht dargestellten Kettenbremse der Sägekette 34 vorgesehen sein. Die Motorsäge 32 weist einen Abgasschalldämpfer 41 auf, der an den Auslasskanal 22 (Fig. 1) des Zweitaktmotors 1 anschließt. Die Motorsäge 32 weist ein Motorgehäuse 38 auf, das von den Handgriffen 35 und 36 über nicht dargestellte Vibrationselemente schwingungsentkoppelt ist. Das Motorgehäuse 38 umfasst einen Öltank 39 sowie einen Kraftstofftank 40. Am Motorgehäuse 38 ist der Zweitaktmotor 1 angeordnet. Vorteilhaft ist das Kurbelgehäuse 4 zumindest teilweise einteilig mit Teilen des Motorgehäuses 38 ausgebildet. Der Öltank 39 dient zur Schmierung der Sägekette 34. Der Öltank 39 ist benachbart zum Abgasschalldämpfer 41 und zum Kurbelgehäuse 4 des Zweitaktmotors 1 angeordnet. Der Kraftstofftank 40 ist benachbart zum hinteren Handgriff 35 angeordnet.

[0037] Fig. 3 zeigt ein Ausführungsbeispiel des Zylinders 2 ausschnittsweise. Gleiche Bezugszeichen bezeichnen dabei in allen Ausführungsbeispielen einander entsprechende Bauteile. Der Zylinder 2 ist im Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 einteilig ausgebildet. Der Zylinder 2 weist einen Grundkörper 54 auf, an dem die Überströmkanäle 10, 11 (Fig. 1), der Fortsatz 31 sowie ein Kragen 42 ausgebildet sind. Am Zylinder 2 sind auch Kühlrippen 55 ausgebildet. Der Fortsatz 31 und der Kragen 42 ragen über die Flanschebene 26 zum Kurbelgehäuse 4. Im Kragen 42 ist ein Abschnitt der Zylinderbohrung 27 ausgebildet, wie Fig. 6 zeigt. Wie Fig. 3 zeigt, weisen der Fortsatz 31 und der Kragen 42 einen Abstand b zueinander auf. Der Fortsatz 31 und der Kragen 42 sind demnach getrennt voneinander ausgebildet und ragen in unterschiedlichen Bereichen vom Anschlussflansch 25 weg. Der Fortsatz 31 weist eine Länge a auf.

Die Länge a ist von der Flanschebene 26 bis zu einer Stirnseite 68 des Fortsatzes 31 gemessen. An der Stirnseite 68 münden die Überströmkanäle 10, 11. Die Länge a beträgt vorteilhaft mindestens 2,5 mm, insbesondere mindestens 5 mm, bevorzugt mindestens 10 mm. Bevorzugt beträgt die Länge a höchstens 15 mm. Die Länge a ist parallel zur Zylinderlängsachse 24 gemessen. Der Kragen 42 weist eine Länge c auf. Auch die Länge c ist parallel zur Zylinderlängsachse 24 gemessen. Im Ausführungsbeispiel ist die Länge c größer als die Länge a . Es kann jedoch auch vorgesehen sein, dass die Länge a größer als die Länge c ist oder dass die Längen a und c gleich groß sind.

[0038] Das Kurbelgehäuse 4 ist im Ausführungsbeispiel aus zwei Teilschalen zusammengesetzt, die senkrecht zur Drehachse 8 der Kurbelwelle 7 geteilt sind. Im Ausführungsbeispiel ist das Kurbelgehäuse 4 am Motorgehäuse 38 ausgebildet. Die Teilschalen des Motorgehäuses 38 bilden im Ausführungsbeispiel die Teilschalen des Kurbelgehäuses 4. Fig. 4 zeigt eine Teilschale 66 des Motorgehäuses 38. Fig. 4 zeigt eine Ansicht parallel zur Drehachse 8 der Kurbelwelle 7 auf eine Trennebene 50 des Motorgehäuses 38. An der Trennebene 50 stoßen die beiden Teilschalen 66 des Motorgehäuses 38 aneinander, insbesondere unter Zwischenlage einer Dichtung. Es kann vorgesehen sein, dass das Motorgehäuse 38 aus Metall ausgebildet ist. In diesem Fall ist das Motorgehäuse 38 vorteilhaft aus zwei im Druckgussverfahren hergestellten Teilschalen 66 ausgebildet. Es kann auch vorgesehen sein, dass das Motorgehäuse 38 aus Kunststoff ausgebildet ist. In diesem Fall sind die Teilschalen 66 vorteilhaft als Spritzgussteile ausgebildet und an der Trennebene 50 miteinander verbunden. Die Teilschalen 66 können beispielsweise über ein Schweißverfahren, insbesondere über ein Ultraschallschweißverfahren, miteinander verbunden sein.

[0039] Wie Fig. 4 zeigt, weist das Kurbelgehäuse 4 eine Auflagefläche 56 für den Zylinder 2 auf. An der Auflagefläche 56 ist der Anschlussflansch 25 anzuordnen, insbesondere unter Zwischenlage einer Dichtung. In der Auflagefläche 56 ist eine Vertiefung 57 für den Fortsatz 31 ausgebildet. Über die Auflagefläche 56 hinaus ragt ein Füllstück 59 in den Zylinder 2. Das Füllstück 59 ragt, wie Fig. 6 zeigt, in den Innenraum der Zylinderbohrung 27. Zwischen dem Füllstück 59 und der Zylinderbohrung 27 ist ein Zwischenraum 67 gebildet, in den der Kolben 5 im unteren Totpunkt eintaucht. Zwischen der Vertiefung 57 und dem Füllstück 59 ist ein Wandabschnitt 58 gebildet, der die Vertiefung 57 von dem Zwischenraum 67 trennt. Wie Fig. 6 zeigt, ragt der Kragen 42 in den Zwischenraum 67.

[0040] Fig. 5 zeigt das Motorgehäuse 38 mit dem Zylinder 2 und einem schematisch dargestellten, am Zylinder 2 angeordneten Abgasschalldämpfer 41. Der Abgasschalldämpfer 41 ist in einem Schalldämpferraum 64 angeordnet, der vom Motorgehäuse 38 und dem Zylinder 2 begrenzt ist. Der Fortsatz 31 ragt in die Vertiefung 57. Wie Fig. 5 auch zeigt, verläuft zwischen dem zweiten

Abschnitt 30 des Überströmkanals 10, 11 und dem Schalldämpferraum 64 ein Wandabschnitt 65. Der Wandabschnitt 65 begrenzt sowohl den Überströmkanal 10, 11 als auch den Schalldämpferraum 64. An einer Seite des Wandabschnitts 65 ist der zweite Abschnitt 30 des Überströmkanals 10, 11 geführt und an der anderen Seite des Wandabschnitts 65 ist der Schalldämpferraum 64 ausgebildet.

[0041] Am Motorgehäuse 38 ist eine Zwischenwand 49 ausgebildet, die einen Teil des Kurbelgehäuses 4 bildet und den zweiten Abschnitt 30 des Überströmkanals begrenzt. Die Zwischenwand 49 bildet einen Teil der Wand des Öltanks 39 und begrenzt den Öltank 39. Dadurch wird ein großes Volumen des Öltanks 39 ermöglicht.

[0042] Der zweite Abschnitt 30 des Überströmkanals 10, 11 ist nah am Kurbelgehäuseinnenraum 9 geführt. Dies ist auch in Fig. 6 gezeigt. Der zweite Abschnitt 30 weist eine Innenwand 51 auf, die dem Kurbelgehäuseinnenraum 4 zugewandt liegt. Der zweite Abschnitt 30 weist außerdem eine Außenwand 52 auf, die weiter entfernt vom Kurbelgehäuseinnenraum 9 ist als die Innenwand 51. Der zweite Abschnitt 30 weist einen Teilabschnitt 53 auf, in dem die Innenwand 51 parallel zur Zylinderlängsachse 24 verläuft. Die Außenwand 52 ist zur Zylinderlängsachse 24 im Ausführungsbeispiel geringfügig geneigt. Die Neigung der Außenwand 52 ist so gewählt, dass der Abstand d zwischen der Innenwand 51 und der Außenwand 52 in Strömungsrichtung zum Brennraum 3 hin abnimmt. Im Ausführungsbeispiel nimmt der Abstand d über den gesamten Teilabschnitt 53 ab. Es kann jedoch vorgesehen sein, dass der Abstand d nur über einen Teil des Teilabschnitts 53 abnimmt. Fig. 6 zeigt auch den Verlauf des Luftkanals 14 bis zur Lufteinlassöffnung 15.

[0043] Fig. 6 zeigt auch die Lage der Eintrittsöffnung 28, über die die Überströmkanäle 10, 11 mit dem Kurbelgehäuseinnenraum 9 verbunden sind. Das Kurbelgehäuse 4 weist eine Kurbelgehäuseebene 60 auf. Die Kurbelgehäuseebene 60 verläuft senkrecht zur Zylinderlängsachse 24 und enthält die Drehachse 8 der Kurbelwelle 7. Die Eintrittsöffnung 28 und der Zylinder 2 sind im Ausführungsbeispiel auf gegenüberliegenden Seiten der Kurbelgehäuseebene 60 angeordnet. Die Eintrittsöffnung 28 ist demnach auf der Seite der Kurbelgehäuseebene 60 angeordnet, die dem Zylinder 2 entfernt liegt. Dadurch wird auf einfache Weise eine große Länge der Überströmkanäle 10, 11 und dadurch eine günstige Strömungsbildung erreicht.

[0044] Wie Fig. 6 auch zeigt, ragt der Kragen 42 über die Flanschebene 26 zum Kurbelgehäuse 4. Der Kragen 42 ragt in den Zwischenraum 67 zwischen Füllstück 59 und Wandabschnitt 58.

[0045] Fig. 7 zeigt einen Schnitt durch den Zylinder 2. Wie die Darstellung zeigt, ist das Überströmfenster 47 des Überströmkanals 11 näher am Gemischeinlass 13 angeordnet als das Überströmfenster 46 des Überströmkanals 10. Der Zylinder weist außerdem einen Impuls-

kanal 48 auf, der mit einer nicht dargestellten Kraftstoffpumpe des Vergasers 16 (Fig. 1) verbunden ist und diese über den schwankenden Druck im Kurbelgehäuseinnenraum 9 (Fig. 1) antreibt.

[0046] Wie die Fig. 6 und 7 zeigen, weist der Zylinder 2 einen Einlassflansch 61 auf, zu dem der Luftkanal 14 und der Gemischkanal 12 geführt sind. Am Einlassflansch 61 ist vorteilhaft ein Verbindungsstutzen festgelegt, über den Verbrennungsluft angesaugt wird.

[0047] Fig. 8 zeigt eine Ansicht auf den Anschlussflansch 25 in Richtung der Zylinderlängsachse 24. Wie Fig. 8 zeigt, sind der Kragen 42 und der Fortsatz 31 getrennt voneinander ausgebildet und weisen den Abstand b zueinander auf. Im Fortsatz 31 sind die Überströmkanäle 10, 11 der gegenüberliegenden Seiten des Zylinders 2 zusammengeführt. Der Zylinder 2 weist eine Mittelebene 63 auf, die den Fortsatz 31 mittig teilt und die Zylinderlängsachse 24 enthält. Fig. 8 zeigt einen Blick auf das Brennraumdach 43 im Zylinder 2. Wie Fig. 8 auch zeigt, sind im Zylinderflansch 25 Schrauböffnungen 44 ausgebildet, an denen der Zylinder 2 am Kurbelgehäuse 4 verschraubbar ist.

[0048] Wie Fig. 8 zeigt, weist der Abschnitt 29 der Überströmkanäle 10 und 11 im Fortsatz 31 eine der Zylinderlängsachse 24 entfernt liegende Außenwand 76, eine der Außenwand 76 gegenüberliegende Innenwand 77 und zwei die Innenwand 77 und die Außenwand 76 verbindende Seitenwände 78 auf. Die Seitenwände 78 begrenzen den ersten Abschnitt 29 der Überströmkanäle 10 und 11 in Umfangsrichtung zur Zylinderlängsachse 24. Die Innenwand 77 begrenzt den ersten Abschnitt 29 in Richtung auf die Zylinderbohrung 27. Die Außenwand 76 begrenzt den ersten Abschnitt 29 zu der der Zylinderbohrung 27 abgewandten Seite. Wie Fig. 8 auch zeigt, weist der Fortsatz 31 einen länglichen, näherungsweise rechteckigen Querschnitt auf.

[0049] Die Trennebene 50 des Motorgehäuses 38, die in Fig. 4 die Zeichenebene bildet, kann mit der Mittelebene 63 zusammenfallen. Alternativ kann auch vorgesehen sein, dass die Trennebene 50 in einem Abstand zur Mittelebene 63 verläuft. Die Trennebene 50 ist vorteilhaft parallel zur Mittelebene 63 angeordnet. Die Trennebene 50, die in Fig. 8 mit der Mittelebene 63 zusammenfällt, teilt den Fortsatz 31, so dass in jeder Teilschale 66 des Kurbelgehäuses 4 ein Teil des zweiten Abschnitts 30 der Überströmkanäle 10 und 11 ausgebildet ist.

[0050] Fig. 9 zeigt eine Seitenansicht auf den Zylinder 2, und zwar auf den Einlassflansch 61. Fig. 10 zeigt einen Schnitt durch den Zylinder 2 im Bereich des Fortsatzes 31, wobei der Verlauf der Überströmkanäle 10 und 11 im Zylinder 2 teilweise mit gestrichelter Linie dargestellt ist. Wie die Fig. 9 und 10 zeigen, sind die Überströmkanäle 10 und 11 vom einteiligen Grundkörper 54 des Zylinders 2 begrenzt. Vom Zylinder 2 separate Elemente, die die Überströmkanäle 10 und 11 zur Außenseite des Zylinders 2 hin verschließen, wie Deckel oder dgl., sind nicht vorgesehen.

[0051] In Fig. 10 ist der Fortsatz 31 geschnitten dar-

gestellt. Der Fortsatz 31 weist eine senkrecht zur Mittelebene 63 gemessene Breite f auf. An der Stirnseite 68 ist die Breite f am geringsten. Mit zunehmendem Abstand zur Stirnseite 68, also in Richtung auf das Brennraumdach 43 (Fig. 7 und 8), nimmt die Breite f der Überströmkanäle 10 und 11 im Fortsatz 31 zu. Dadurch bilden die Seitenwände 78 des ersten Abschnitts 29 im Fortsatz 31 Hinterschnitte in Richtung auf die Stirnseite 68 des Fortsatzes 31. Der im Fortsatz 31 ausgebildete Abschnitt der Überströmkanäle 10 und 11 kann daher nicht in einem Druckgussverfahren mit einem gezogenen Kern abgeformt werden.

[0052] Wie Fig. 10 zeigt, verlaufen die Seitenwände 78 im Ausführungsbeispiel im Fortsatz 31 gewölbt. Die Seitenwände 78 sind dabei in Richtung von der Stirnseite 68 zum Brennraumdach 43 (Fig. 7 und 8) voneinander weg gewölbt. Die Seitenwände 78 verlaufen konvex gewölbt. Dadurch beginnt die Umlenkung der Strömung auf die gegenüberliegenden Seiten der Mittelebene 63 und zu den Überströmfenstern 46 und 47 bereits im Fortsatz 31. Dadurch werden vergleichsweise große Biegeradien der Strömungsumlenkung ermöglicht. Eine allmähliche Umlenkung der Strömung in den Überströmkanälen 10 und 11 wirkt einer Ablösung der Strömung im ersten Abschnitt 29 der Überströmkanäle 10 und 11 entgegen. Dadurch kann ein ausreichend hoher Anteil von Luft über die einlassnahen Überströmkanäle 11 in den Brennraum 3 zugeführt werden. Dies verbessert die Spülung im Brennraum 3 und verringert den Anteil von Gemisch, das unverbrannt in den Auslasskanal 22 gelangen kann.

[0053] Der Verlauf der Überströmkanäle 10 und 11 ist auch in den Figuren 11 und 12 gezeigt. Die Lage der Stirnseite 68 und der Flanschebene 26 ist in den Figuren 11 und 12 schematisch mit strichpunktierten Linien dargestellt. In Fig. 11 ist die Wölbung der Seitenwände 78 im Bereich zwischen der Stirnseite 68 und der Flanschebene 26 sichtbar. Auch im Zylinder 2, nämlich von der Flanschebene 26 bis zu den Überströmfenstern 46 (Fig. 14) und 47, verlaufen die Seitenwände 78 gewölbt.

[0054] Wie Fig. 12 zeigt, verläuft die der Zylinderlängsachse 24 entfernt liegende Außenwand 76 der Überströmkanäle 10 und 11 im Bereich zwischen der Stirnseite 68 und der Flanschebene 26 geneigt zur Zylinderlängsachse 24. Die Außenwand 76 ist in Richtung von der Stirnseite 68 zur Flanschebene 26 zur Zylinderlängsachse 24 hin geneigt. An der Flanschebene 26 weist die Außenwand 76 demnach einen geringeren Abstand zur Zylinderlängsachse 24 auf als an der Stirnseite 68. Dies ist auch in Fig. 7 gezeigt. Die Außenwand 76 bildet daher keinen Hinterschnitt in Richtung auf die Stirnseite 68.

[0055] Die der Zylinderlängsachse 24 näher liegende Innenwand 77 der Überströmkanäle 10 und 11 ist in Richtung zum Brennraumdach 43, also in Richtung von der Stirnseite 68 zur Flanschebene 26, zur Zylinderlängsachse 24 hin geneigt, wie Fig. 7 zeigt. Die Innenwand 77 bildet aufgrund ihrer Neigung einen Hinterschnitt in einer Richtung, die parallel zur Zylinderlängsachse 24 vom Brennraumdach 43 weg gerichtet ist. Die Innenwand 77

weist in der Flanschebene 26 einen geringeren Abstand zur Zylinderlängsachse 24 auf als an der Stirnseite 68.

[0056] Die Figuren 13 und 14 zeigen ein Ausführungsbeispiel eines mehrteilig ausgebildeten Zylinders 2. Gleiche Bezugszeichen bezeichnen dabei in allen Figuren einander entsprechende Elemente. Der Verlauf der Überströmkanäle 10 und 11 entspricht dem des vorangegangenen Ausführungsbeispiels. Der Zylinder 2 weist einen Grundkörper 54 auf, in den ein Einschubteil 70 eingesetzt ist. Das Einschubteil 70 bildet im Ausführungsbeispiel den Fortsatz 31. In alternativer Ausführung kann vorgesehen sein, dass ein Teil des Fortsatzes 31 von dem Einschubteil 70 gebildet ist und ein anderer Teil des Fortsatzes 31 durch den Grundkörper 54 des Zylinders 2 gebildet ist. Das Einschubteil 70 ist in einer Aufnahme 69 des Grundkörpers 54 angeordnet. Die Aufnahme 69 ist im Ausführungsbeispiel als Vertiefung in der Flanschebene 26 ausgebildet. Das Einschubteil 70 weist im Ausführungsbeispiel einen Absatz 83 auf, der an der Flanschebene 26 anliegt und dadurch die Einschubtiefe des Einschubteils 70 begrenzt.

[0057] Fig. 14 zeigt das Einschubteil 70 in der Aufnahme 69. Wie Fig. 14 zeigt, weist das Einschubteil 70 einen verbreiterten Bereich 81 auf, der bündig zur Flanschebene 26 angeordnet sein kann. Der verbreiterte Bereich 81 steht vorteilhaft nicht über die Flanschebene 26 aus der Aufnahme 69 hervor.

[0058] Fig. 15 und 16 zeigen den Grundkörper 54 des Zylinders 2 im Bereich der Aufnahme 69 ohne das in der Aufnahme 69 angeordnete Einschubteil 70.

[0059] Die Figuren 17 bis 20 zeigen die Gestaltung des Einschubteils 70 im Einzelnen. Das Einschubteil 70 weist einen Abschnitt 84 auf, der in der Aufnahme 69 anzuordnen ist. Das Einschubteil 70 weist außerdem den Fortsatz 31 auf. Der Abschnitt 84 umfasst den verbreiterten Bereich 81. Wie Fig. 17 und 18 zeigen, verlaufen die Seitenwände 78 im verbreiterten Bereich 81 in Strömungsrichtung konvex gewölbt. Der verbreiterte Bereich 81 ermöglicht vergleichsweise große Biegeradien der Seitenwände 78 in diesem Bereich. Wie Fig. 17 zeigt, weist das Einschubteil 70 an der dem Fortsatz 31 entfernt liegenden Seite einen Vorsprung 79 auf. An dem Vorsprung 79 ist ein Strömungsteiler 80 ausgebildet, wie auch Fig. 19 zeigt. Der Strömungsteiler 80 teilt Überströmkanäle 10 und 11, deren Überströmfenster 46, 47 auf einer Seite der Mittelebene 63 angeordnet sind, von den Überströmkanälen 10 und 11, deren Überströmfenster 46 und 47 auf der anderen Seite der Mittelebene 63 angeordnet sind.

[0060] Wie die Figuren 17 und 18 zeigen, ist das Einschubteil 70 aus zwei Teilen 71 und 72 zusammengesetzt, die an einer Trennebene 73 zusammengefügt sind. Wie die Figuren 17, 18 und 20 zeigen, verläuft die Trennebene 73 gewölbt. Die Wölbung der Trennebene 73 folgt dabei vorteilhaft etwa der Wölbung der Innenwand 77 und/oder der Wölbung der Außenwand 76 der Überströmkanäle 10 und 11. Wie Fig. 18 zeigt, weist das Teil 71 Positioniervorsprünge 75 auf, die in Aufnahmen 82

des anderen Teils 72 ragen. In Fig. 20 ist exemplarisch eine Aufnahme 82 dargestellt.

[0061] Fig. 19 zeigt die Wölbung der Seitenwände 78 zueinander. Die Seitenwände 78 sind voneinander weg gewölbt, so dass der Abstand f der Seitenwände 78 sich mit zunehmendem Abstand von der Stirnseite 68 vergrößert.

[0062] Fig. 20 zeigt die Wölbung der Außenwand 76 und der Innenwand 77. Die Außenwand 76 und die Innenwand 77 sind vorteilhaft in gleicher Richtung gewölbt, so dass der Abstand der Außenwand 76 zur Innenwand 77 im Fortsatz 31 näherungsweise konstant ist.

[0063] Die Figuren 21 und 22 zeigen den verbreiterten Bereich 81 und den Verlauf der Überströmkanäle 10 und 11 im Einschubteil 70. Wie Fig. 22 zeigt, verlaufen die Seitenwände 78 in den verbreiterten Bereich 81.

[0064] Die Gestaltung der Überströmkanäle 10 und 11 im Ausführungsbeispiel nach Fig. 13 bis 20 entspricht vorteilhaft der Gestaltung der Überströmkanäle 10 und 11 des vorangegangenen Ausführungsbeispiels, so dass bezüglich weiterer Merkmale auf die Beschreibung des jeweils anderen Ausführungsbeispiels verwiesen wird.

[0065] Der Zylinder 2 kann auch auf ein anders gestaltetes Kurbelgehäuse 4 zur Bildung eines Zweitaktmotors 1 aufgesetzt werden. Im Ausführungsbeispiel ist der Zylinder 2 auf ein Kurbelgehäuse 4 aufgesetzt, in dem ein zweiter Abschnitt 30 des Überströmkanals 10, 11 ausgebildet ist. Es kann auch vorgesehen sein, den Zylinder 2 auf ein Kurbelgehäuse 4 aufzusetzen, in dem kein Abschnitt von Überströmkanälen 10, 11 ausgebildet ist.

[0066] Der Zylinder 2 ist vorteilhaft in allen Ausführungsbeispielen im Schwerkraftguss hergestellt. Insbesondere für einen Zylinder 2 mit Einschubteil 70 kann auch eine Herstellung im Druckguss vorgesehen sein.

[0067] Ein eigenständiger, unabhängiger erfindersicher Gedanke betrifft die in den Fig. 23 bis 25 dargestellte Gestaltung eines Zweitaktmotors 1. Gleiche Bezugszeichen bezeichnen dabei in allen Figuren einander entsprechende Elemente. Wie Fig. 23 zeigt, umfasst die alternative Ausführung des Zweitaktmotors 1 einen Zylinder 2 sowie ein Kurbelgehäuse 4. Das Kurbelgehäuse 4 ist aus einer oberen Teilschale 90 und einer unteren Teilschale 91 zusammengesetzt. Die Teilschalen 90 und 91 sind an einer Teilungsebene 92 miteinander verbunden, die die Drehachse 8 der Kurbelwelle 7 enthält. Der Zweitaktmotor 1 umfasst zwei Überströmkanäle 10, die in einem gemeinsamen Abschnitt 45 geführt sind. Der gemeinsame Abschnitt 45 ist im Zylinder 2 von einer Erhöhung 93 der oberen Teilschale 90 des Kurbelgehäuses 4 begrenzt. Wie die Fig. 24 und 25 zeigen, begrenzt die Erhöhung 93 den gemeinsamen Abschnitt 45 sowohl in Richtung auf die Zylinderlängsachse 24 als auch in Umfangsrichtung zur Zylinderlängsachse 24. Der Zylinder 2 begrenzt den gemeinsamen Abschnitt 45 bezogen auf die Zylinderlängsachse 24 radial nach außen.

[0068] Im Ausführungsbeispiel nach Fig. 23 bis 25 ist am Zylinder 2 kein Fortsatz 31 vorgesehen. Stattdessen weist die obere Teilschale 90 des Kurbelgehäuses 4 ei-

nen Fortsatz 94 auf, der über die Teilungsebene 92 in die untere Teilschale 91 ragt. Wie die Fig. 24 und 25 zeigen, begrenzt der Fortsatz 94 den zweiten Abschnitt 30 der Überströmkanäle 10 über ihren gesamten Umfang. Der Fortsatz 94 bildet eine Außenwand 76, eine Innenwand 77 sowie zwei Seitenwände 78, die die Überströmkanäle 10 begrenzen. Der Fortsatz 94 weist, wie insbesondere Fig. 24 zeigt, einen näherungsweise rechteckigen Querschnitt auf. Fig. 23 zeigt einen Schnitt durch die Mittelebene 63 des Zylinders 2. Senkrecht zur Mittelebene 63 weist der Überströmkanal 10 im Fortsatz 94 eine deutlich größere Erstreckung auf als parallel zur Mittelebene 63, wie die Fig. 24 und 25 zeigen. Wie die Fig. 23 bis 25 zeigen, ist der gemeinsame Abschnitt 45 der Überströmkanäle 10 der einzige Abschnitt eines Überströmkanals, der über die Flanschebene 26 geführt ist.

[0069] Durch die Anordnung einer Erhöhung 93 und eines Fortsatzes 94 an einer oberen Teilschale 90 des Kurbelgehäuses 4 ist eine einfache Entformung bei der Herstellung in einem Druckgussverfahren möglich. Die Wölbung der Seitenwände 78 und der Innenwand 77 kann bereits im Kurbelgehäuse 4 beginnen. Dadurch werden eine einfache Herstellbarkeit und eine günstige Strömungsführung der Überströmkanäle ermöglicht.

Patentansprüche

1. Zylinder für einen Zweitaktmotor (1), wobei der Zylinder (2) mindestens einen ersten Abschnitt (29) eines Überströmkanals (10, 11) aufweist, wobei der Zylinder (2) eine Zylinderlängsachse (24) aufweist, wobei der Zylinder (2) ein Brennraumdach (43) und eine Flanschebene (26) zur Verbindung mit einem Kurbelgehäuse (4) aufweist, wobei der erste Abschnitt (29) mindestens eine den ersten Abschnitt (29) in Umfangsrichtung des Zylinders (2) begrenzende Seitenwand (78) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Abschnitt (29) des Überströmkanals (10, 11) zumindest teilweise an einem über die Flanschebene (26) ragenden Fortsatz (31) des Zylinders (2) ausgebildet ist, wobei der erste Abschnitt (29) in dem Fortsatz (31) umfangsseitig geschlossen ist, und dass mindestens eine Seitenwand (78) in dem Fortsatz (31) konvex gewölbt verläuft.
2. Zylinder nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Abschnitt (29) mindestens eine den ersten Abschnitt (29) zur Zylinderbohrung (27) begrenzende Innenwand (77) aufweist, die in Richtung zum Brennraumdach (43) zur Zylinderlängsachse (24) hin geneigt ist.
3. Zylinder nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Fortsatz (31) einteilig mit einem Grundkörper (54) des Zylinders (2) ausgebildet ist.

4. Zylinder nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Fortsatz (31) zumindest teilweise an einem Einschubteil (70) ausgebildet ist.
5. Zylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Fortsatz (31) einen im Wesentlichen rechteckigen Querschnitt aufweist.
6. Zweitaktmotor mit einem Zylinder (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 5 und mit einem Kurbelgehäuse (4), wobei der Zweitaktmotor (1) mindestens einen Überströmkanal (10, 11) aufweist, wobei der Zweitaktmotor (1) einen Brennraum (3) aufweist, der im Zylinder (2) ausgebildet ist und von einem im Zylinder (2) hin- und hergehend gelagerten Kolben (5) begrenzt ist, wobei der Kolben (5) eine in einem Kurbelgehäuse (4) drehbar gelagerte Kurbelwelle (7) antreibt, wobei der mindestens eine Überströmkanal (10, 11) einen Kurbelgehäuseinnenraum (9) des Kurbelgehäuses (4) in mindestens einer Stellung des Kolbens (5) mit dem Brennraum (3) fluidisch verbindet, wobei der Überströmkanal (10, 11) den ersten Abschnitt (29) und einen vom Kurbelgehäuse (4) begrenzten, umfangsseitig geschlossenen zweiten Abschnitt (30) aufweist.
7. Zweitaktmotor nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kurbelgehäuse (4) eine Auflagefläche (56) für den Zylinder (2) aufweist, wobei die Auflagefläche (56) eine Vertiefung (57) für den Fortsatz (31) aufweist.
8. Zweitaktmotor nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Fortsatz (31) und die Vertiefung (57) zusammenwirken, um die Position des Zylinders (2) gegenüber dem Kurbelgehäuse (4) festzulegen.
9. Zweitaktmotor nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zweitaktmotor (1) mehrere Überströmkanäle (10, 11) aufweist, die an einer gemeinsamen Eintrittsöffnung (28) in den Kurbelgehäuseinnenraum (9) übertreten.
10. Zweitaktmotor nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens zwei, insbesondere alle Überströmkanäle (10, 11) des Zweitaktmotors (1) durch den Fortsatz (31) verlaufen.
11. Zweitaktmotor nach einem der Ansprüche 6 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kurbelgehäuse (4) eine Kurbelgehäuseebene (60) aufweist, die die Drehachse (8) der Kurbelwelle (7) enthält und senkrecht zur Zylinderlängsachse (24) verläuft, und dass die Eintrittsöffnung (28) und der Zylinder (2) auf gegenüberliegenden Seiten der Kurbelgehäuseebene (60) angeordnet sind.
12. Zweitaktmotor nach einem der Ansprüche 6 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zweitaktmotor (1) eine Mittelebene (63) aufweist, die senkrecht zur Drehachse (8) der Kurbelwelle (7) verläuft und die die Zylinderlängsachse (24) enthält, und dass das Kurbelgehäuse (4) zumindest zwei Teilschalen (66) aufweist, die an einer Trennebene (50) miteinander verbunden sind, wobei die Trennebene (50) des Kurbelgehäuses (4) parallel zu der Mittelebene (63) verläuft.
13. Zweitaktmotor nach einem der Ansprüche 6 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Abschnitt (30) des Überströmkanals (10, 11) einen Teilabschnitt (53) aufweist, in dem zumindest eine Wand des Überströmkanals (10, 11), insbesondere die dem Kurbelgehäuseinnenraum (7) benachbart liegende Innenwand (51), parallel zur Zylinderlängsachse (24) verläuft.
14. Zweitaktmotor nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der Abstand (d) zwischen der Innenwand (51) und der Außenwand (52) des Überströmkanals (10, 11) in diesem Teilabschnitt (53) in Strömungsrichtung zum Brennraum (3) verringert.
15. Zweitaktmotor nach einem der Ansprüche 6 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zylinder (2) einen Kragen (42) aufweist, der über die Flanschebene (26) in das Kurbelgehäuse (4) ragt und an dessen Innenseite ein Abschnitt der Zylinderbohrung (27) verläuft.
16. Zweitaktmotor nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kragen (42) an jeder Stelle einen Abstand (b) zu dem Fortsatz (31) aufweist.
17. Arbeitsgerät mit einem Zweitaktmotor nach einem der Ansprüche 6 bis 16, wobei aus dem Zylinder (2) ein Auslasskanal (22) führt, an den ein Abgasschalldämpfer (41) anschließt, der in einem Schalldämpferraum (64) angeordnet ist, wobei das Kurbelgehäuse (4) einen Wandabschnitt (65) aufweist, der den zweiten Abschnitt (30) des Überströmkanals (10, 11) und den Schalldämpferraum (64) begrenzt.
18. Arbeitsgerät nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Arbeitsgerät (32) ein Motorgehäuse (38) und einen Öltank (39) zur Versorgung eines Werkzeugs des Arbeitsgeräts mit Schmiermittel aufweist, dass der Öltank (39) und das Kurbelgehäuse (4) in dem Motorgehäuse (38) ausgebildet sind, und dass das Motorgehäuse (38)

eine Zwischenwand (49) aufweist, die den zweiten Abschnitt (30) des Überströmkanals (10, 11) und den Öltank (39) begrenzt.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

11

Fig. 1

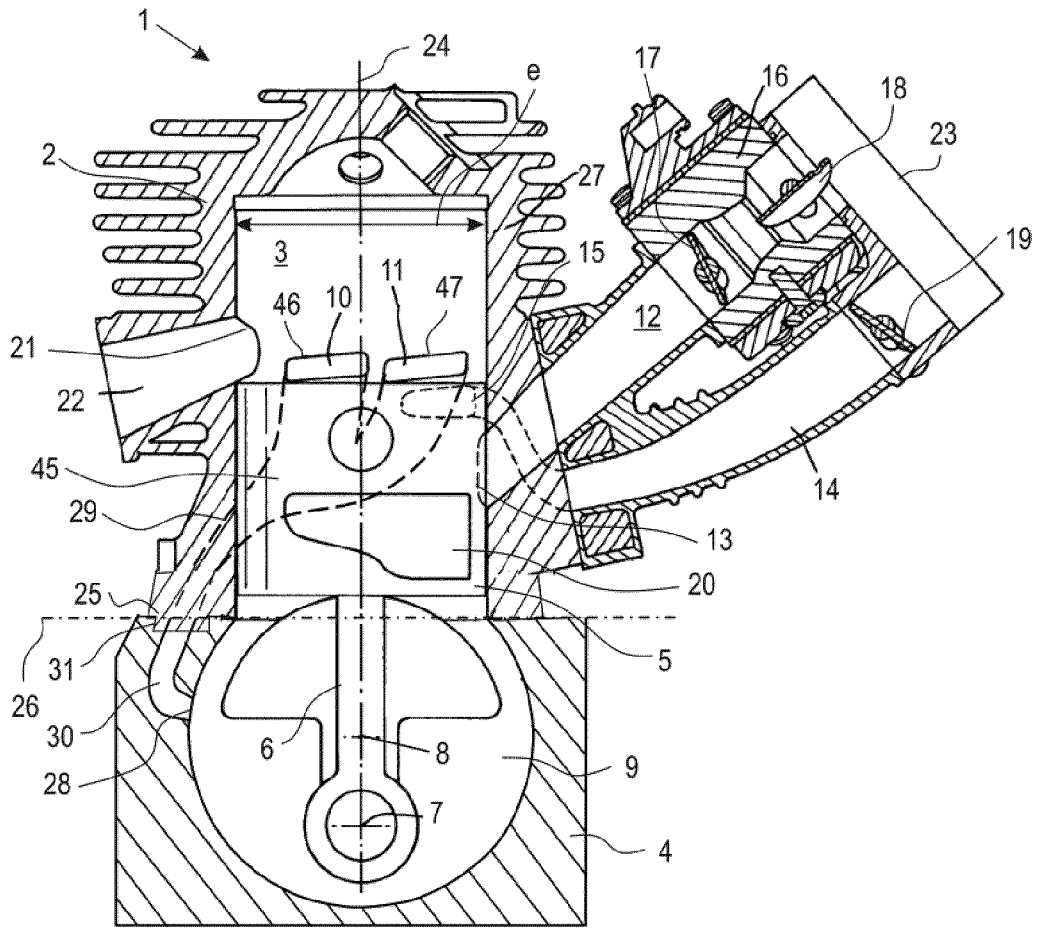


Fig. 2

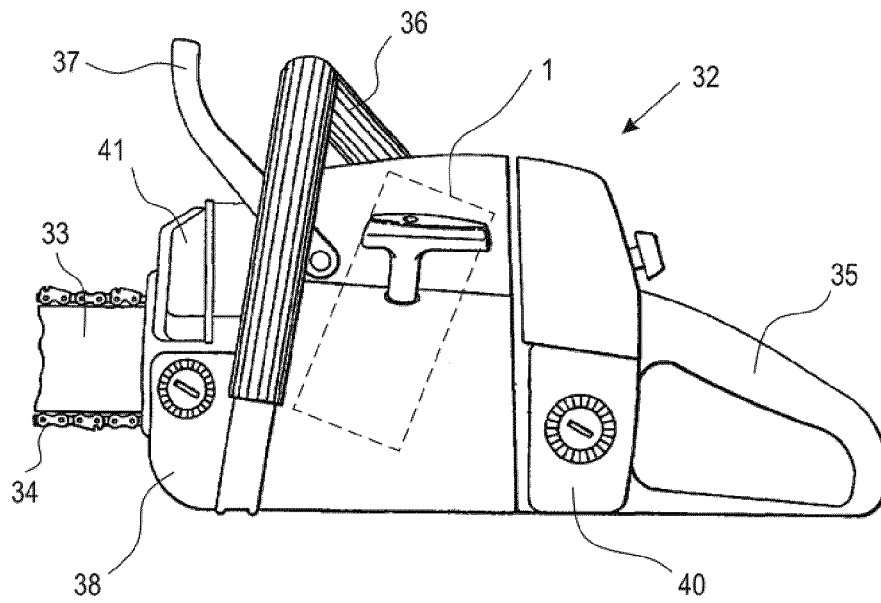


Fig. 3

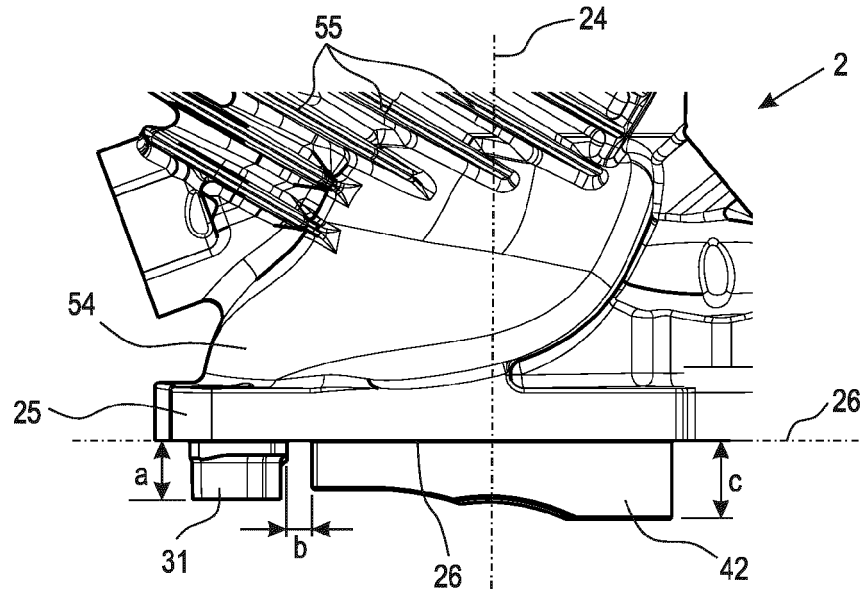


Fig. 4

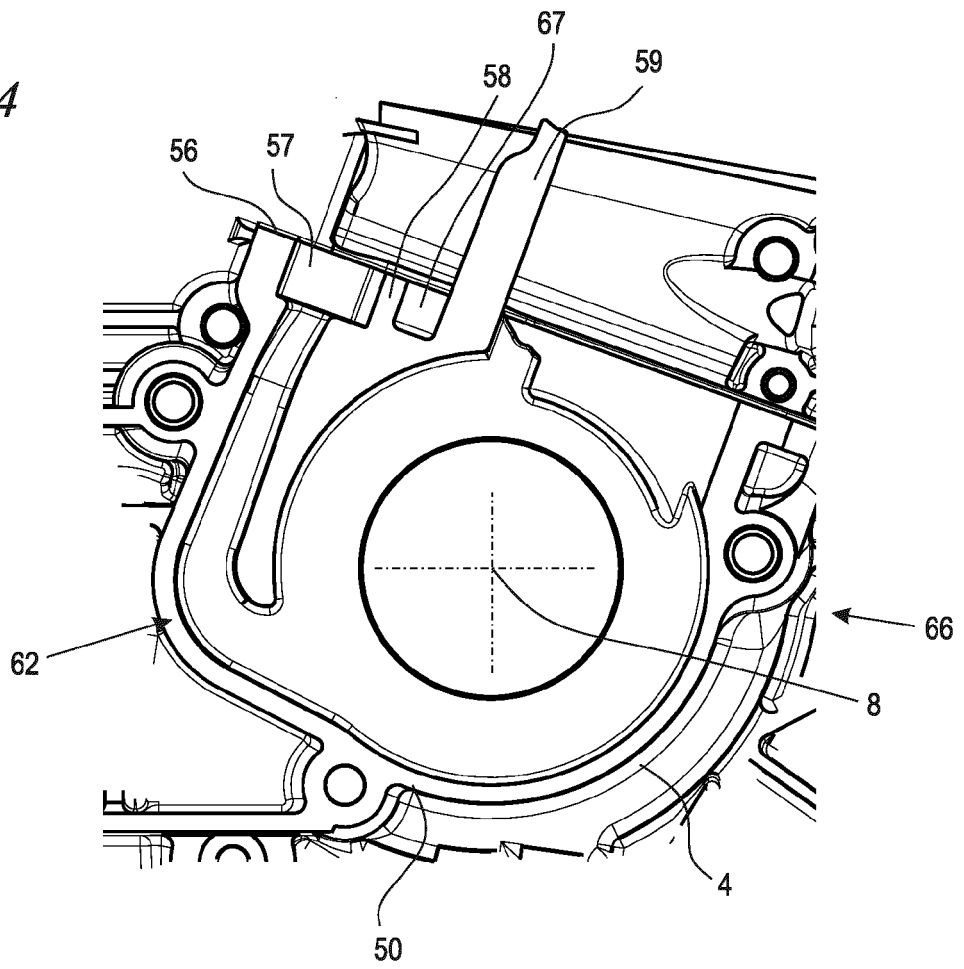


Fig. 5

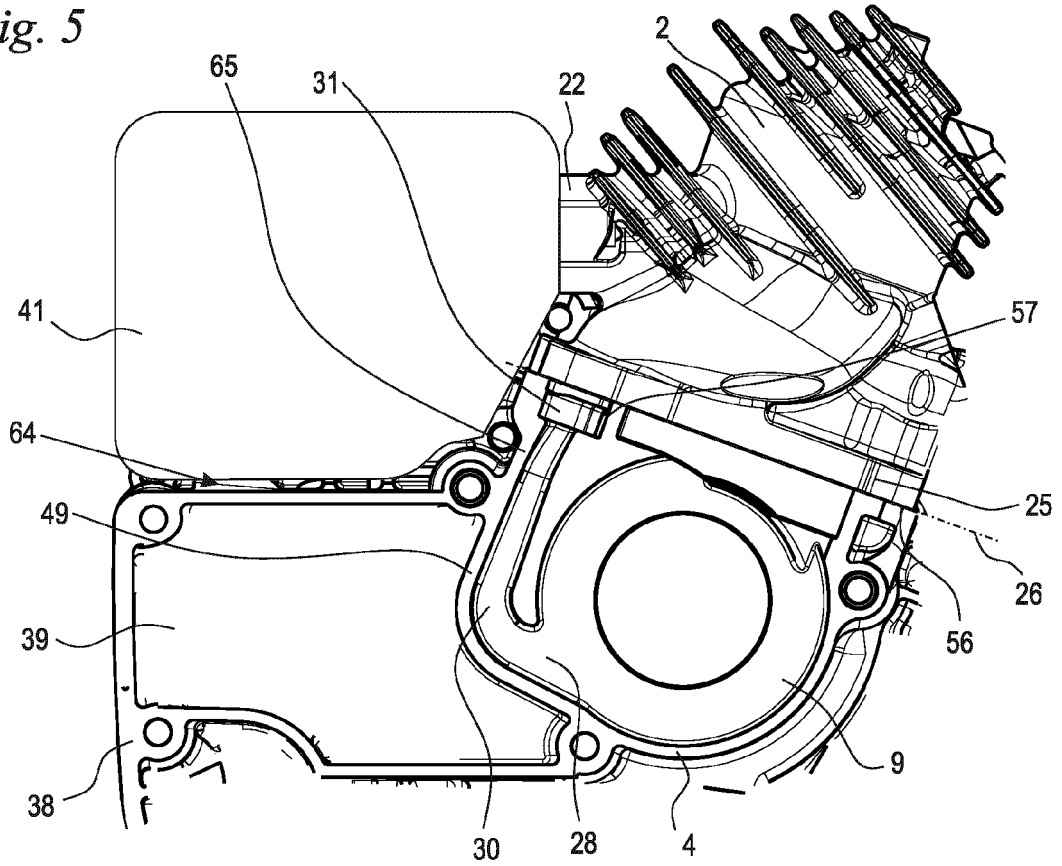


Fig. 6

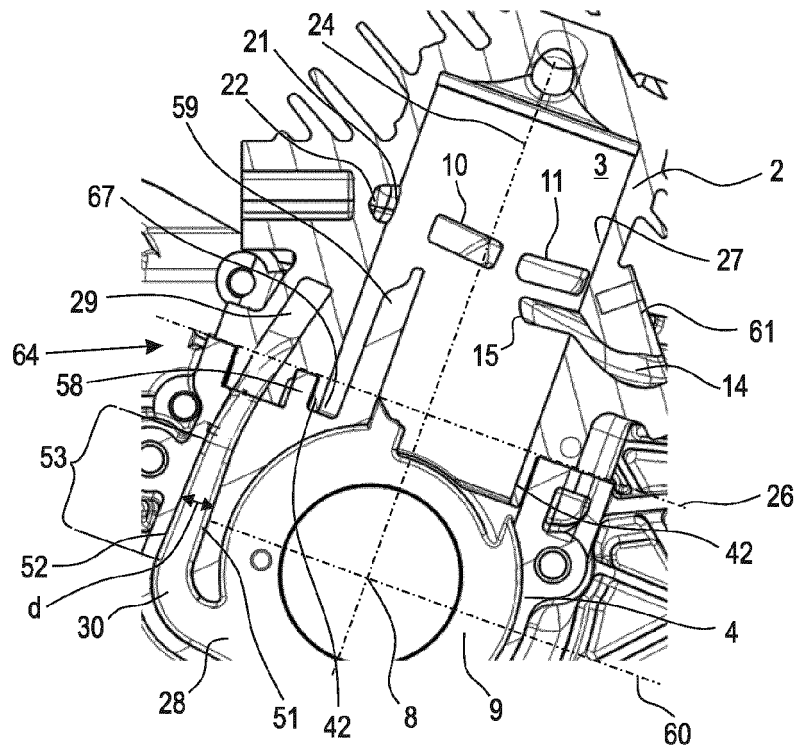


Fig. 7

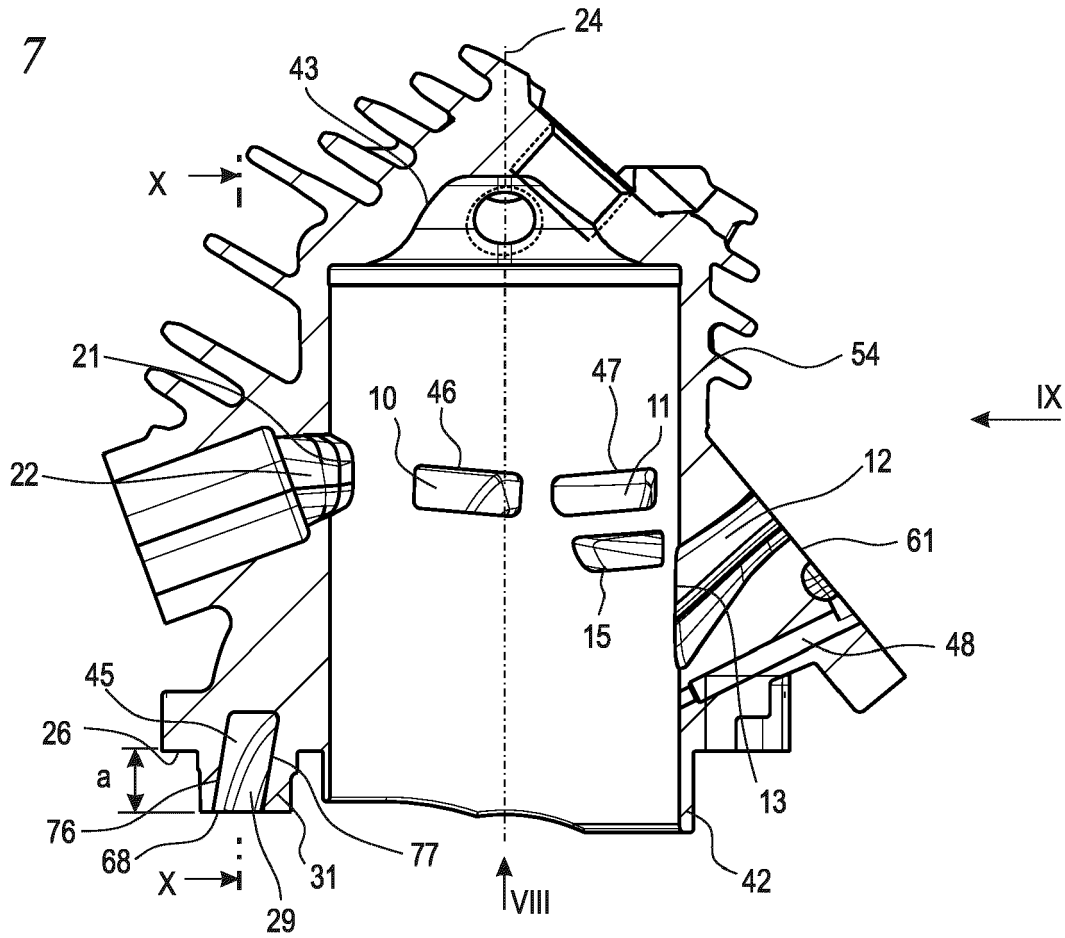


Fig. 8

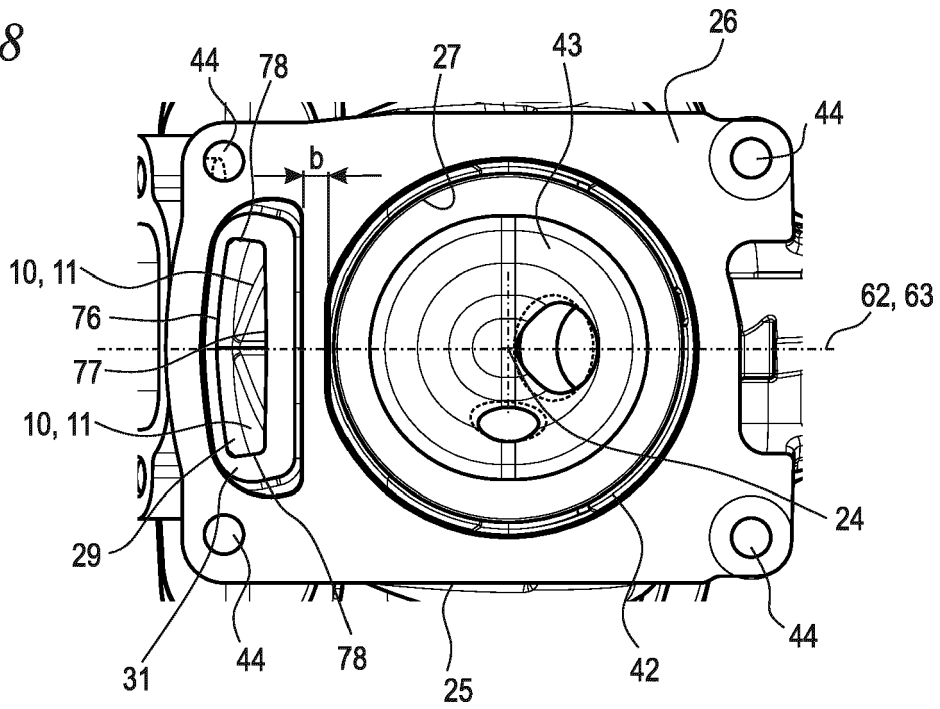


Fig. 9

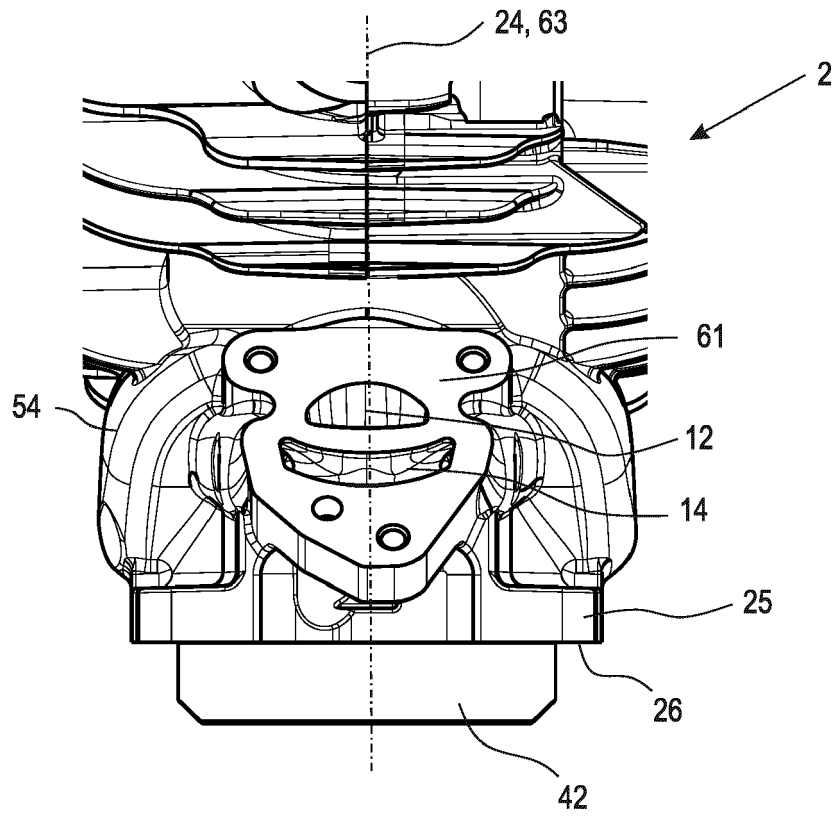


Fig. 10

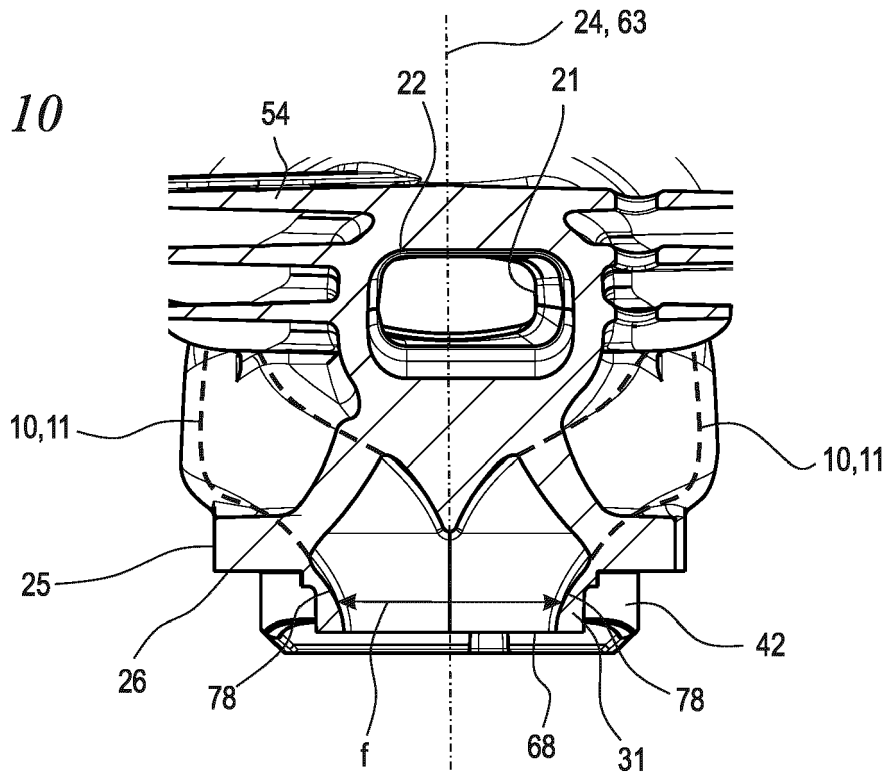


Fig. 11

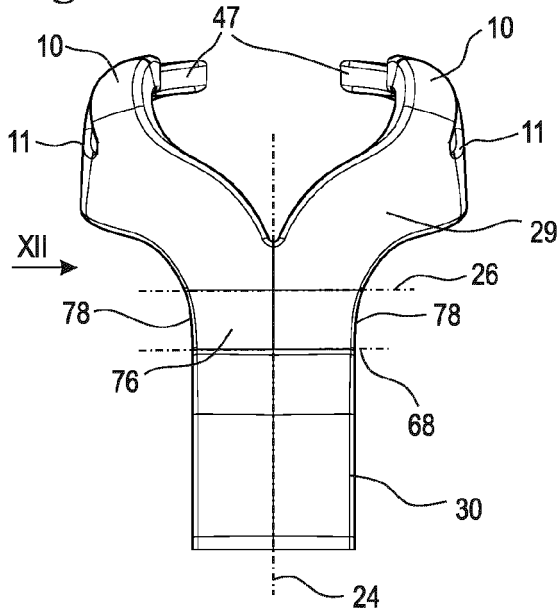


Fig. 12

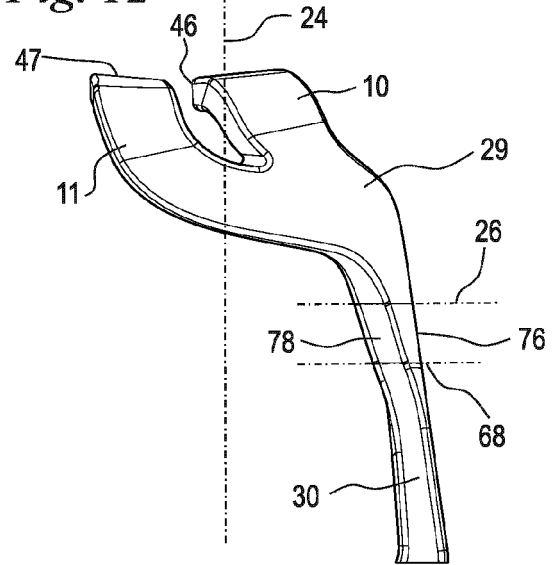


Fig. 13

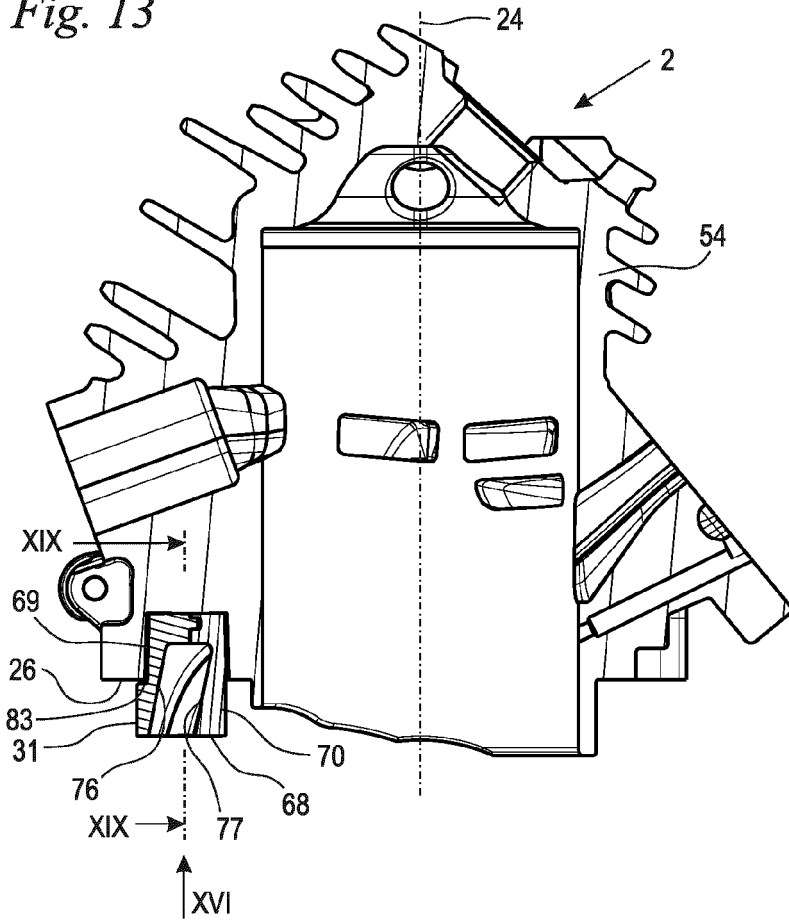


Fig. 14

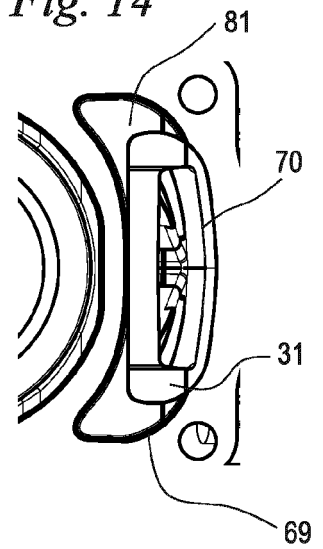


Fig. 15

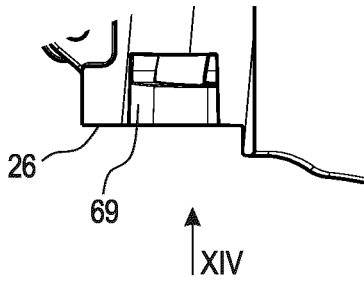


Fig. 16

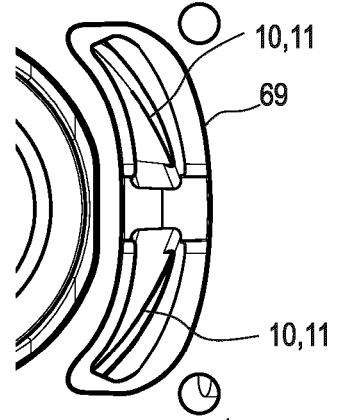


Fig. 17

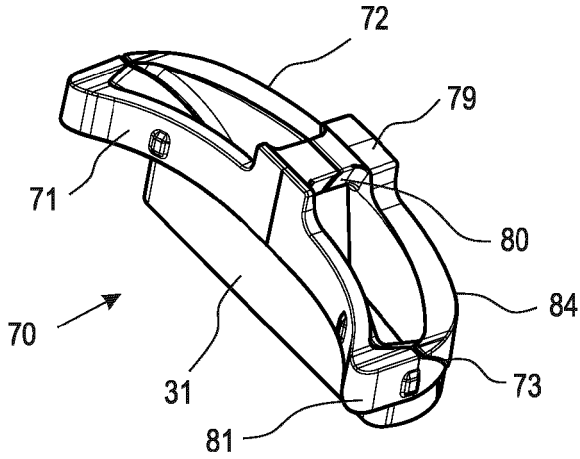


Fig. 18

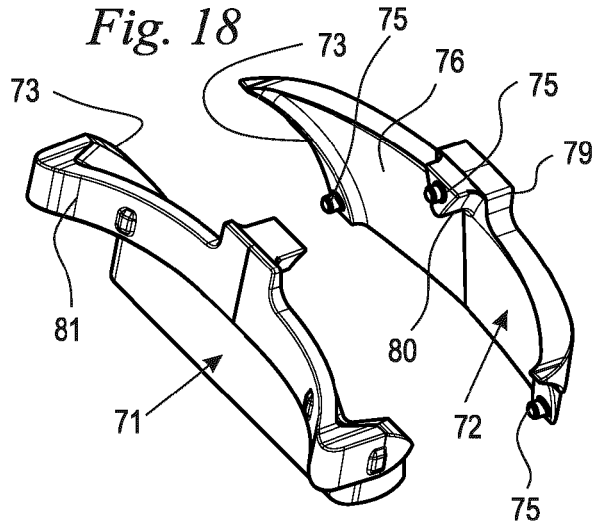


Fig. 19

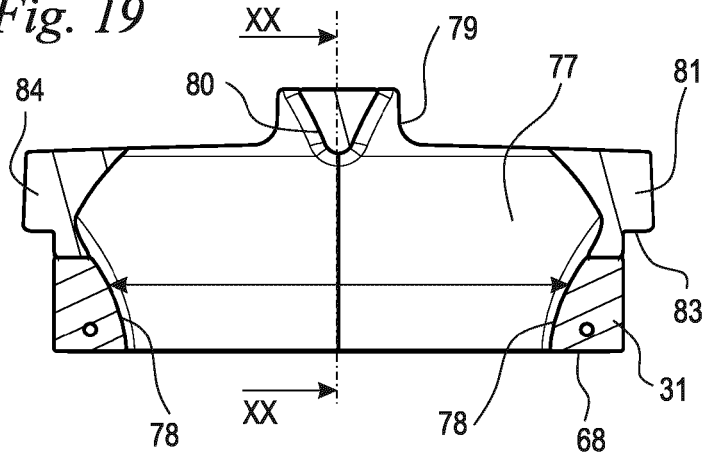


Fig. 20

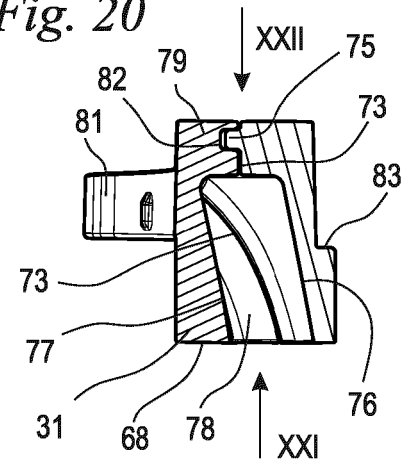


Fig. 21

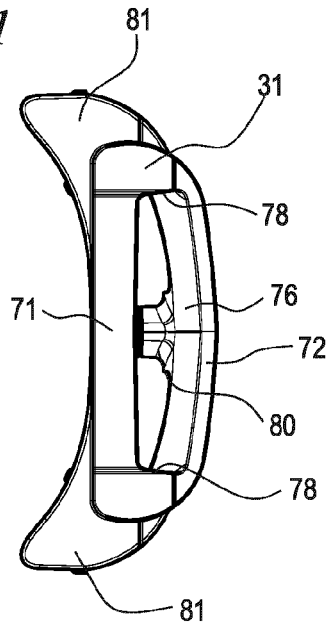


Fig. 22

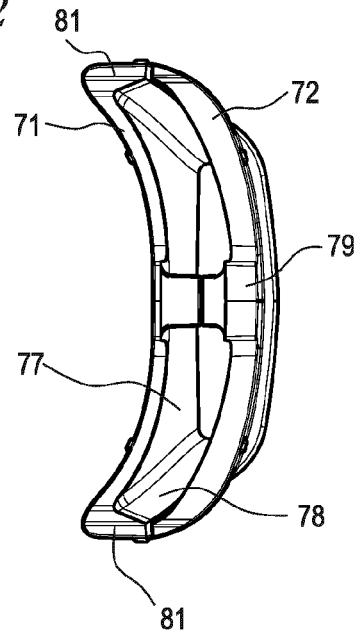


Fig. 23

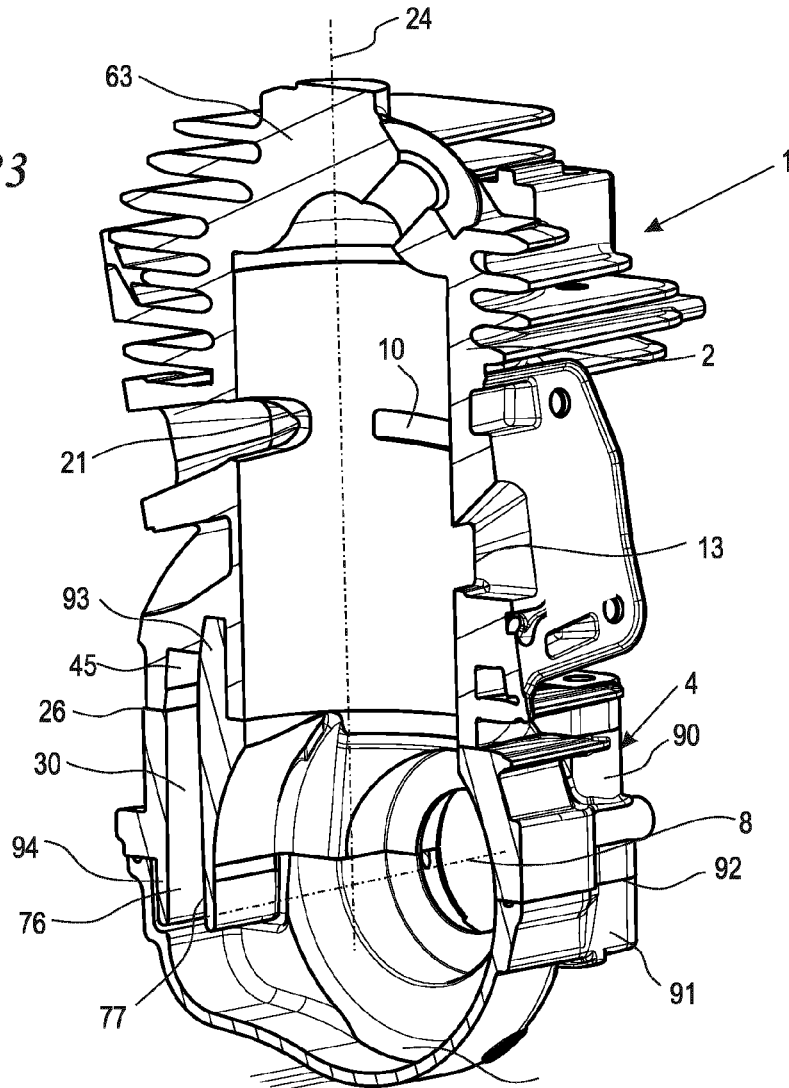


Fig. 24

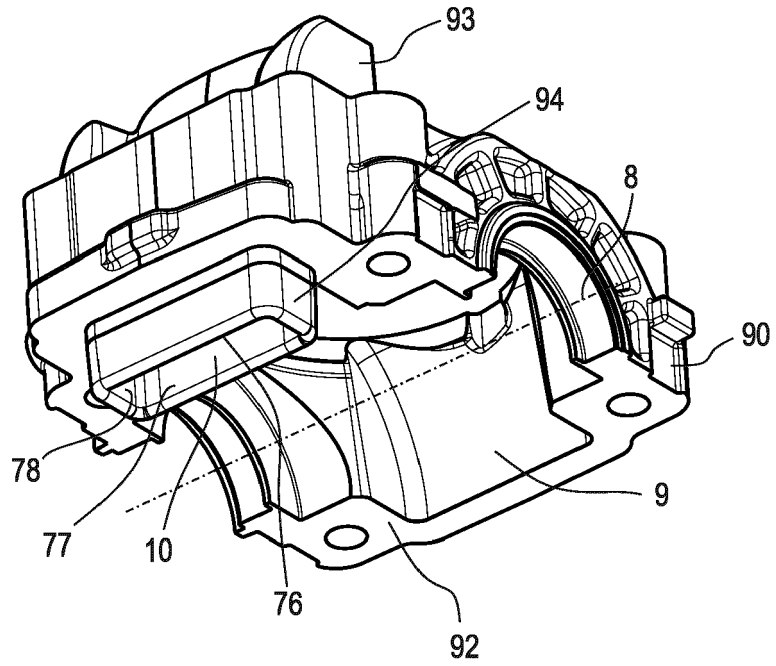
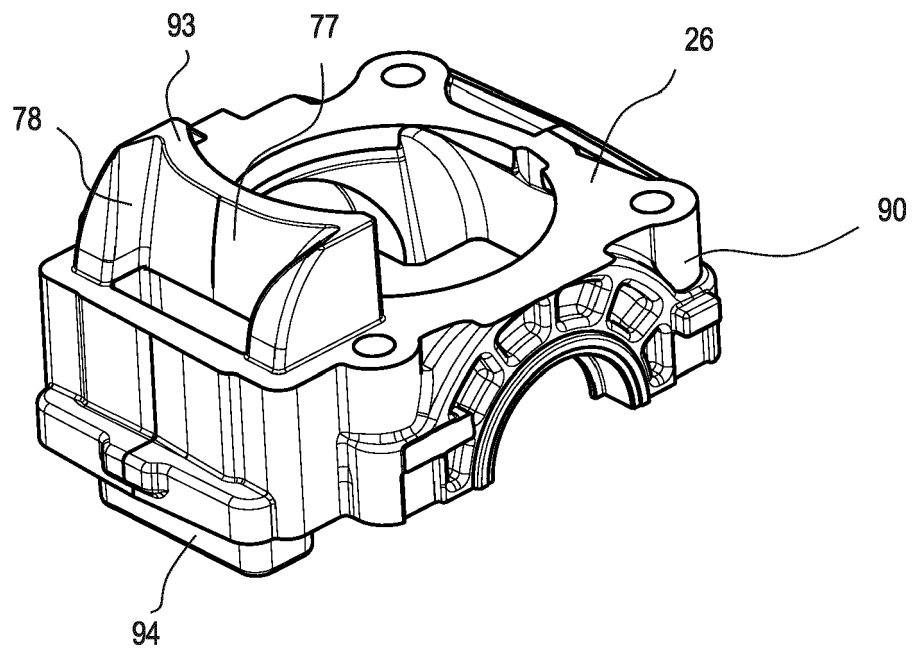


Fig. 25





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 18 4064

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (F04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	JP S60 224936 A (NIPPON CLEAN ENGINE LAB) 9. November 1985 (1985-11-09)	1-4, 6-10, 12, 13, 15, 17, 18	INV. F02B33/04 F02B33/44 F02B25/14
A	* Absatz [0001]; Abbildungen 1, 2 *	5, 11, 14, 16	F02M35/10 F02B75/02
A	----- US 2011/146642 A1 (GEYER WERNER [DE] ET AL) 23. Juni 2011 (2011-06-23) * das ganze Dokument *	1-18	
A	----- WO 2016/198082 A1 (STIHL AG & CO KG ANDREAS [DE]) 15. Dezember 2016 (2016-12-15) * das ganze Dokument *	1-18	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F02B F02M
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 2. Dezember 2022	Prüfer Rauch, Vincent
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 22 18 4064

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten
 Patentedokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

02-12-2022

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP S60224936 A	09-11-1985	KEINE	
US 2011146642 A1	23-06-2011	CN 102102583 A	22-06-2011
		DE 102009059143 A1	22-06-2011
		JP 2011127608 A	30-06-2011
		US 2011146642 A1	23-06-2011
WO 2016198082 A1	15-12-2016	DE 112015006602 A5	05-04-2018
		WO 2016198082 A1	15-12-2016

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102009059144 A1 [0002]
- DE 102010045332 A1 [0003]