



(10) **DE 10 2010 054 838 A1** 2012.06.21

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2010 054 838.3**  
(22) Anmeldetag: **16.12.2010**  
(43) Offenlegungstag: **21.06.2012**

(51) Int Cl.: **F02M 35/10** (2006.01)  
**F02B 25/20** (2006.01)  
**F02M 9/00** (2006.01)  
**F02M 3/00** (2006.01)

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

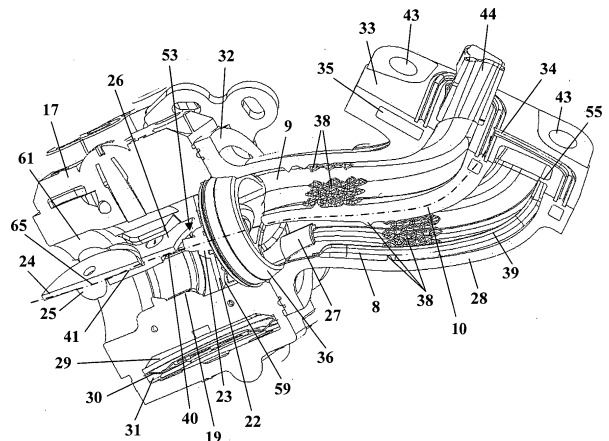
(74) Vertreter:  
**Patentanwalt Dipl.-Ing. Walter Jackisch & Partner,  
70192, Stuttgart, DE**

(72) Erfinder:  
**Grether, Michael, Dipl.-Ing., 71334, Waiblingen,  
DE; Köhli, Robert, Dipl.-Ing., 71364, Winnenden,  
DE; Kummermehr, Stefan, Dipl.-Ing., 73663,  
Berglen, DE**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Zweitaktmotor**

(57) Zusammenfassung: Ein Zweitaktmotor (1) besitzt einen Zylinder (2), in dem ein Brennraum (3) ausgebildet ist. Der Brennraum (3) ist von einem Kolben (5) begrenzt, der eine in einem Kurbelgehäuse (4) drehbar gelagerte Kurbelwelle (7) antreibt. Das Kurbelgehäuse (4) ist im Bereich des unteren Totpunkts des Kolbens (5) über mindestens einen Überströmkanal (14) mit dem Brennraum (3) verbunden. Es ist ein in einem Ansaugkanal (61) geführter Gemischkanal (8) zur Zufuhr von Kraftstoff und Verbrennungsluft vorgesehen, in den über mindestens eine Kraftstofföffnung Kraftstoff zugeführt wird und der ins Kurbelgehäuse (4) mündet. Mindestens ein Abschnitt des Gemischkanals (8) ist in einem Verbindungsstutzen (28) geführt. Um insbesondere im Leerlauf eine gleichmäßige Strömung im Gemischkanal und eine Ansammlung von Kraftstoff im Gemischkanal (8) zu vermeiden, ist vorgesehen, dass der Verbindungsstutzen (28) eine in Längsrichtung des Gemischkanals (8) verlaufende Leitrippe (39) besitzt, die in den Gemischkanal (8) ragt.



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Zweitaktmotor der im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Gattung.

**[0002]** Aus der DE 10 2007 037 009 A1 ist ein Verbindungsstutzen für einen Zweitaktmotor bekannt, dessen Ansaugkanal in einen Luftkanal und einen Gemischkanal geteilt ist.

**[0003]** Es hat sich gezeigt, dass insbesondere im Leerlauf das Laufverhalten bei einem derartigen Zweitaktmotor unzureichend sein kann, weil sich im Verbindungsstutzen Kraftstoff ansammeln kann, der dann undefiniert ins Kurbelgehäuse zugeführt wird. Durch Totgebiete im Verbindungsstutzen, in denen keine ausreichende Luftströmung besteht, kann sich ebenfalls Kraftstoff ansammeln, der dem Verbrennungsmotor dann nicht zur Verfügung steht.

**[0004]** Es ist bekannt, im Verbindungsstutzen Nuten vorzusehen, die den im Verbindungsstutzen angesammelten Kraftstoff zum Kurbelgehäuse abführen. Auch Strukturen, in denen sich Kraftstoff ansammeln kann, wie pyramidenförmige Erhebungen oder in Umfangsrichtung verlaufende Rippen, sind bekannt.

**[0005]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Zweitaktmotor der gattungsgemäßen Art zu schaffen, der ein gutes Laufverhalten auch im Leerlauf besitzt.

**[0006]** Diese Aufgabe wird durch einen Zweitaktmotor mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

**[0007]** Es hat sich überraschend gezeigt, dass durch eine in Längsrichtung des Gemischkanals verlaufende Leitrippe, die in den Gemischkanal ragt, die Ausbildung von Turbulenzgebieten und Totgebieten im Verbindungsstutzen weitgehend verhindert werden kann. Dadurch wird auf einfache Weise eine gleichmäßige Strömung im Gemischkanal erreicht. Dies ist insbesondere bei Zweitaktmotoren vorteilhaft, bei denen im Leerlauf die Strömung durch den Gemischkanal gering ist wie beispielsweise bei Zweitaktmotoren, bei denen der Ansaugkanal in einen Luftkanal und einen Gemischkanal getrennt ist, die durch ein gemeinsames Drosselement gesteuert sind. Durch die Leitrippe kann auch bei geringen Luftströmungen eine lokale Ansammlung des sich im Verbindungsstutzen ausbildenden Wandfilms weitgehend vermieden werden. Vorteilhaft wird die Leitrippe so angeordnet, dass sich im Wesentlichen nur an einer Längsseite der Leitrippe Kraftstoff als Wandfilm niederschlägt. Durch die Leitrippe wird die Ausbreitung des Wandfilms über den gesamten Umfang des Gemischkanals verhindert.

**[0008]** Vorteilhaft ist die Höhe der Leitrippe bezogen auf den Durchmesser des Ansaugkanals gering. Als vorteilhaft hat sich eine Höhe der Leitrippe von etwa 5% bis etwa 25% des Durchmessers des Ansaugkanals an dem stromauf liegenden Ende des Verbindungsstutzens erwiesen. Insbesondere beträgt die Höhe der Leitrippe etwa 10% bis etwa 20% des Durchmessers des Ansaugkanals an dem stromauf liegenden Ende des Verbindungsstutzens.

**[0009]** Für eine gute Gemischaufbereitung ist vorgesehen, dass im Gemischkanal ein Nebenkanal ausgebildet ist, in den mindestens eine Leerlaufkraftstofföffnung mündet. Der Nebenkanal mündet dabei bezogen auf die Strömungsrichtung im Verbindungsstutzen vorteilhaft seitlich, in Umfangsrichtung um einen Winkel um die Ansaugkanallängsachse versetzt zu der Leitrippe in den Gemischkanal. Dadurch wird sichergestellt, dass nur an einer Seite der Leitrippe Kraftstoff entlang strömt. Trotz der vergleichsweise geringen Höhe der Leitrippe kann weitgehend verhindert werden, dass sich an der dem Nebenkanal abgewandten Seite der Leitrippe Kraftstoff als Wandfilm am Verbindungsstutzen niederschlägt. Der Winkel ist dabei vorteilhaft so gewählt, dass in Strömungsrichtung gesehen zwischen Nebenkanal und Leitrippe ein Abstand besteht. Der Abstand kann dabei klein sein und deutlich weniger als die Breite des Nebenkanals betragen. Der Nebenkanal ist dabei vorteilhaft teilweise von der Außenwand des Verbindungsstutzens begrenzt, so dass das Kraftstoff/Luft-Gemisch aus dem Nebenkanal wandnah in den Verbindungsstutzen mündet. Vorteilhaft besitzt die Leitrippe zu dem stromauf liegenden Ende des Verbindungsstutzens einen Abstand, der etwa der Länge des im Verbindungsstutzen geführten Abschnitts des Nebenkanals entspricht. In den Bereichen des Gemischkanals, in denen im Leerlauf kein Kraftstoff strömt, wird die Leitrippe nicht benötigt, so dass die Leitrippe erst am Austritt aus dem Nebenkanal beginnt.

**[0010]** Vorteilhaft ist ein Abschnitt des Ansaugkanals in einem Vergaser ausgebildet. Stromab des Vergasers ist der Ansaugkanal insbesondere in einen Luftkanal und den Gemischkanal geteilt. Der Luftkanal ist dabei vorteilhaft mit mindestens einem Überströmkanal verbunden und dient zur Zufuhr von Spülvorlagenluft in die Überströmkanäle. Im Vergaser mündet mindestens eine Kraftstofföffnung in den Ansaugkanal. Im Vergaser ist ein Drosselement, insbesondere eine Drosselklappe schwenkbar gelagert, die die dem Luftkanal und dem Gemischkanal zugeführte Verbrennungsluftmenge steuert. Insbesondere bei Zweitaktmotoren, bei denen der Ansaugkanal in einen Luftkanal und einen Gemischkanal geteilt ist, ist die Strömung durch den Gemischkanal im Leerlauf sehr gering, da auch der Luftkanal aufgrund der gemeinsamen Steuerung beider Kanäle durch das Drosselement teilweise geöffnet ist. Für derartige

Zweitaktmotoren hat sich die Anordnung einer Leitrippe als besonders vorteilhaft erwiesen.

**[0011]** Vorteilhaft ist die Leitrippe an der Außenwand des Gemischkanals gegenüberliegend zu einer Luftkanal und Gemischkanal trennenden Trennwand angeordnet und unterteilt die Außenwand in einen ersten Umfangsabschnitt und einen zweiten Umfangsabschnitt. Der NebenkanaI mündet dabei vorteilhaft in den einen der beiden Umfangsabschnitte. Insbesondere mündet der NebenkanaI in den größeren der beiden Umfangsabschnitte.

**[0012]** Zur Verbesserung der Zwischenspeicherung von sich als Wandfilm niederschlagendem Kraftstoff im Verbindungsstutzen ist vorgesehen, dass der Verbindungsstutzen im Gemischkanal pyramidenförmige Erhebungen besitzt. Auch im Luftkanal sind pyramidenförmige Erhebungen vorgesehen, da insbesondere im Leerlauf Kraftstoff auch in den Luftkanal übertreten kann. Vorteilhaft sind die Erhebungen so ausgerichtet und zueinander versetzt, dass zwischen den Erhebungen zur Ansaugkanallängsachse geneigte, sich kreuzende Kanäle gebildet sind. Vorteilhaft sind an der gesamten Außenwand des Ansaugkanals, also sowohl an der Außenwand des Gemischkanals als auch an der Außenwand des Luftkanals, sowie an beiden Seiten der Trennwand Erhebungen im Verbindungsstutzen angeordnet. Die Erhebungen erstrecken sich damit vorteilhaft im Wesentlichen über den gesamten Innenumfang von Gemischkanal und Luftkanal. Die Erhebungen im Luftkanal erstrecken sich vorteilhaft über weniger als die Hälfte der Länge des im Verbindungsstutzen geführten Luftkanals, insbesondere über weniger als ein Drittel der Länge des Luftkanals im Verbindungsstutzen. Die Erhebungen im Gemischkanal erstrecken sich vorteilhaft über weniger als die Hälfte, insbesondere über weniger als ein Drittel der Länge des im Verbindungsstutzen geführten Gemischkanals. Dadurch, dass die Erhebungen sich nur über einen Teilabschnitt der Länge des Verbindungsstutzens erstrecken, wird die Haltbarkeit des elastischen Verbindungsstutzens im Betrieb erhöht. Die Erhebungen sind dabei insbesondere in einem mittigen Bereich des Verbindungsstutzens angeordnet. Vorteilhaft sind die Erhebungen im Luftkanal und die Erhebungen im Gemischkanal in Strömungsrichtung hintereinander liegend angeordnet. Auch hierdurch erhöht sich die Haltbarkeit des elastischen Verbindungsstutzens im Betrieb.

**[0013]** Zweckmäßig besitzt der Gemischkanal am stromauf liegenden Ende und am stromab liegenden Ende des Verbindungsstutzens unterschiedliche Querschnittsformen.

**[0014]** Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird im Folgenden anhand der Zeichnung erläutert. Es zeigen:

**[0015]** [Fig. 1](#) eine schematische Schnittdarstellung eines Zweitaktmotors,

**[0016]** [Fig. 2](#) eine perspektivische Schnittdarstellung durch Vergaser und Verbindungsstutzen des Zweitaktmotors aus [Fig. 1](#),

**[0017]** [Fig. 3](#) eine teilgeschnittene perspektivische Darstellung des Verbindungsstutzens aus [Fig. 2](#),

**[0018]** [Fig. 4](#) und [Fig. 5](#) Seitenansichten des Verbindungsstutzens,

**[0019]** [Fig. 6](#) einen Schnitt durch den Verbindungsstutzen entlang der Linie VI-VI in [Fig. 5](#),

**[0020]** [Fig. 7](#) eine Seitenansicht des Verbindungsstutzens,

**[0021]** [Fig. 8](#) einen Schnitt entlang der Linie VIII-VIII in [Fig. 7](#),

**[0022]** [Fig. 9](#) die Einzelheit IX aus [Fig. 8](#) in vergrößerter Darstellung,

**[0023]** [Fig. 10](#) eine teilgeschnittene Ansicht entlang der Linie X-X in [Fig. 8](#)

**[0024]** [Fig. 11](#) die Einzelheit XI aus [Fig. 10](#),

**[0025]** [Fig. 12](#) die Einzelheit XII aus [Fig. 10](#),

**[0026]** [Fig. 13](#) eine Seitenansicht in Richtung des Pfeils XIII in [Fig. 10](#),

**[0027]** [Fig. 14](#) eine perspektivische Darstellung eines Zwischenrings,

**[0028]** [Fig. 15](#) eine Seitenansicht des Zwischenrings von der dem Verbindungsstutzen zugewandt liegenden Seite,

**[0029]** [Fig. 16](#) einen Schnitt entlang der Linie XVI-XVI in [Fig. 15](#),

**[0030]** [Fig. 17](#) eine Seitenansicht in Richtung des Pfeils XVII in [Fig. 15](#),

**[0031]** [Fig. 18](#) eine schematische Seitenansicht des Zwischenrings von der dem Vergaser zugewandt liegenden Seite.

**[0032]** [Fig. 1](#) zeigt schematisch einen Zweitaktmotor **1**, wie er beispielsweise zum Antrieb eines Werkzeugs in handgeführten Arbeitsgeräten wie Motorsägen, Trennschleifern, Freischneidern oder dergleichen zum Einsatz kommen kann. Der Zweitaktmotor **1** besitzt einen Zylinder **2**, in dem ein Brennraum **3** ausgebildet ist. Der Brennraum **3** ist von einem im Zylinder **2** hin- und hergehend gelagerten Kolben **5**

begrenzt, der über ein Pleuel **6** eine in einem Kurbelgehäuse **4** drehbar gelagerte Kurbelwelle **7** antreibt. Im unteren Totpunkt des Kolbens **5** ist der Innenraum des Kurbelgehäuses **4** mit dem Brennraum **3** über Überströmkanäle **14** verbunden, die mit Überströmfenstern **15** in den Brennraum **3** münden. Aus dem Brennraum **3** führt ein Auslass **16**.

**[0033]** Der Zweitaktmotor **1** besitzt einen Ansaugkanal **61**, der mit einem Luftfilter **18** verbunden ist und über den Verbrennungsluft angesaugt wird. Ein Abschnitt des Ansaugkanals **61** ist in einem Vergaser **17** ausgebildet. Im Vergaser **17**, der im Ausführungsbeispiel als Membranvergaser ausgebildet ist, sind eine Chokeklappe **24** mit einer Chokewelle **25** sowie stromab der Chokeklappe **24** eine Drosselklappe **22** mit einer Drosselwelle **23** schwenkbar gelagert. Anstatt der Drosselklappe **22** kann auch ein anderes Drosselement und anstatt der Chokeklappe **24** ein anderes Chokeelement vorgesehen sein. Der Ansaugkanal **61** ist stromab der Drosselklappe **22** von einer Trennwand **10** in einen Gemischkanal **8** und einen Luftkanal **9** getrennt. Zwischen Drosselklappe **22** und Chokeklappe **24** ist ein Trennwandabschnitt **26** angeordnet. In den Gemischkanal **8** münden im Vergaser **17** eine Hauptkraftstofföffnung **20** sowie mehrere Leerlaufkraftstofföffnungen **21**. Die Leerlaufkraftstofföffnungen **21** münden stromab der Hauptkraftstofföffnung **20** in den Gemischkanal **8**. Im Bereich der Hauptkraftstofföffnung **20** ist ein Venturi **19** im Ansaugkanal **61** ausgebildet.

**[0034]** Der Gemischkanal **8** mündet mit einem Gemischeinlass **11** am Zylinder **2** und ist vom Kolben **5** schlitzgesteuert. Der Luftkanal **9** mündet mit einem Lufteinlass **12** am Zylinder **2**. Der Kolben **5** besitzt eine oder mehrere Kolbentaschen **13**, die den Lufteinlass **12** im Bereich des oberen Totpunkts des Kolbens **5** mit den Überströmfenstern **15** verbinden. Der Luftkanal **9** kann auch in zwei Äste aufgeteilt sein, die jeweils mit einem separaten Lufteinlass **12** am Zylinder **2** münden.

**[0035]** Im Betrieb wird beim Aufwärtshub des Kolbens **5** Kraftstoff/Luft-Gemisch über den Gemischeinlass **11** ins Kurbelgehäuse **4** angesaugt. Im Bereich des oberen Totpunkts wird weitgehend kraftstofffreie Verbrennungsluft aus dem Luftkanal **8** in den Überströmkanälen **14** vorgelagert. Beim Abwärtshub des Kolbens **5** wird das Kraftstoff/Luft-Gemisch im Kurbelgehäuse **4** verdichtet und strömt im Bereich des unteren Totpunkts des Kolbens **5** in den Brennraum **3** ein. Dabei strömt zuerst die in den Überströmkanälen **14** vorgelagerte Luft in den Brennraum **3** ein. Beim darauffolgenden Aufwärtshub des Kolbens **5** wird das Kraftstoff/Luft-Gemisch im Brennraum **3** nochmals komprimiert und im Bereich des oberen Totpunkts des Kolbens **5** gezündet. Beim darauffolgenden Abwärtshub des Kolbens **5** wird der Auslass **16** geöffnet, und die Abgase strömen aus dem Brennraum **3**

aus und werden von der über die Überströmkanäle **14** nachströmenden Verbrennungsluft ausgespült.

**[0036]** Die Verbrennungsluft strömt im Ansaugkanal **61** in einer Strömungsrichtung **58** vom Luftfilter **18** zum Zylinder **2**. Zwischen Vergaser **17** und Zylinder **2** ist ein Verbindungsstutzen **28** angeordnet, der aus einem elastischen Material wie beispielsweise Gummi oder einem elastomeren Kunststoff besteht und in dem sowohl der Gemischkanal **8** als auch der Luftkanal **9** geführt sind. Benachbart zur Drosselklappe **22** ist im Gemischkanal **8** ein Abschirmelement **27** angeordnet, das einen Nebenkanal **37** begrenzt. Mindestens eine Leerlaufkraftstofföffnung **21** mündet in den Nebenkanal **37**. Der Nebenkanal **37** ist im Gemischkanal **8** angeordnet und von diesem durch das Abschirmelement **27** getrennt.

**[0037]** **Fig. 2** zeigt die Gestaltung im Einzelnen. Zwischen Vergaser **17** und Verbindungsstutzen **28** ist ein Zwischenring **36** angeordnet, der jeweils dichtend im Vergaser **17** und im Verbindungsstutzen **28** gehalten ist. An dem Zwischenring **36** ist das Abschirmelement **27** angeformt. Der Zwischenring **36** besteht vorteilhaft aus einem formstabilen Kunststoff. Wie **Fig. 2** zeigt, besitzt der Vergaser **17** eine Regelkammer **29**, die über eine Membran **30** von einer Kompensationskammer **31** getrennt ist. Über die Regelkammer **29** wird der Kraftstoff zum Ansaugkanal **61** zugemessen.

**[0038]** Wie **Fig. 2** auch zeigt, besitzt der Trennwandabschnitt **26** eine Aussparung **41** an der dem Luftkanal **9** zugewandten Seite, an der die Chokeklappe **24** anliegt. Die Chokeklappe **24** schließt in vollständig geöffneter Stellung etwa bündig an den Trennwandabschnitt **26** an. Der Trennwandabschnitt **26** erstreckt sich bis nahe an die Chokewelle **25**. Zur Drosselwelle **23** besitzt der Trennwandabschnitt **26** einen Abstand. Der Trennwandabschnitt **26** besitzt an der dem Gemischkanal **8** zugewandten Seite eine Aussparung **40**, die an einem schmalen Rand des Trennwandabschnitts **26** ausgebildet ist und an der die Drosselklappe **22** in vollständig geöffneter Stellung anliegt. Zwischen dem Trennwandabschnitt **26** und der Drosselwelle **23** ist eine Öffnung **53** gebildet, über die der Luftkanal **9** und der Gemischkanal **8** bei geschlossener und teilweise geöffneter Stellung der Drosselklappe **22** miteinander verbunden sind.

**[0039]** Die Drosselklappe **22** besitzt eine Öffnung **59**, deren Rand in geschlossener Stellung der Drosselklappe **22** etwa bündig an dem Abschirmelement **27** angeordnet ist, so dass Verbrennungsluft aus dem Bereich stromauf der Drosselklappe **22** durch die Öffnung **59** in den Nebenkanal **37** eintreten kann. Wie **Fig. 2** auch zeigt, ragt das Abschirmelement **27** sowohl in den Vergaser **17** als auch in den Verbindungsstutzen **28**.

[0040] Wie [Fig. 2](#) zeigt, ist der Ansaugkanal **61** im Verbindungsstutzen **28** von der Trennwand **10** in Luftkanal **9** und Gemischkanal **8** getrennt. Sowohl im Luftkanal **9** als auch im Gemischkanal **8** sind in einem mittigen Bereich des Verbindungsstutzens **8** Erhebungen **38** angeordnet, die etwa pyramidenförmig ausgebildet sind und an denen sich niedergeschlagener Kraftstoff ansammeln kann. Der Kraftstoff wird von den Erhebungen **38** wieder allmählich an die vorbeiströmende Verbrennungsluft abgegeben, so dass ein schwallartiges Übertreten von Kraftstoff beispielsweise beim Schwenken des Zweitaktmotors **1** vermieden wird. Die Erhebungen im Luftkanal **9** sind dabei stromauf der Erhebungen im Gemischkanal **8** angeordnet. Die Erhebungen **38** im Luftkanal **9** und im Gemischkanal **8** überlappen sich in Strömungsrichtung **58** nicht, so dass im jedem senkrecht zur Längsmittelachse **65** liegenden Querschnitt Erhebungen **38** im Gemischkanal **8** oder im Luftkanal **9** vorgesehen sind oder keine Erhebungen **38** vorgesehen sind, aber in keinem Querschnitt sowohl im Luftkanal **9** als auch im Gemischkanal **8** Erhebungen **38** vorgesehen sind.

[0041] Wie [Fig. 2](#) auch zeigt, ist im Gemischkanal **8** an der der Trennwand **10** gegenüberliegenden Kanalseite eine Leitrippe **39** angeordnet, die etwa in Richtung der Ansaugkanallängsachse **65** verläuft. In [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) ist der Gemischkanal **8** unterhalb des Luftkanals **9** angeordnet. In tatsächlicher Einbaulage liegt der Gemischkanal **8** bezogen auf die Wirkrichtung der Schwerkraft jedoch vorteilhaft oberhalb des Luftkanals **9**.

[0042] Der Verbindungsstutzen **28** besitzt einen Vergaseranschlussflansch **32**, mit dem er am Vergaser **17** gehalten ist. Der Vergaseranschlussflansch **32** ist über nicht gezeigte Klemmelemente an der Stirnseite des Vergasers **17** gehalten. Zur Verbindung mit dem Zylinder **2** besitzt der Verbindungsstutzen **28** einen Motoranschlussflansch **33**. Der Motoranschlussflansch **33** besitzt Befestigungsöffnungen **43** für Befestigungsmittel wie beispielsweise Schrauben, mit denen der Motoranschlussflansch **33** am Zylinderflansch verschraubt werden kann. Zur Erhöhung der Festigkeit besitzt der Motoranschlussflansch **33** ein Versteifungselement **35**, das in das Material des Verbindungsstutzens **28** eingespritzt ist. An der Stirnseite ist eine umlaufende Dichtung **34** angespritzt, die die Mündungsöffnungen von Luftkanal **9** und Gemischkanal **8** vollständig umgibt und so eine gute Abdichtung bewirkt. Am Verbindungsstutzen **28** sind zwei Stutzen **44** angeformt, von denen in der Schnittdarstellung in [Fig. 2](#) einer gezeigt ist. Die Stutzen **44** ragen über den Motoranschlussflansch **33** hinaus in den Zylinderflansch und begrenzen den Luftkanal **9**. Dadurch wird eine günstige Formgebung erreicht, und der Zylinderflansch kann bei der Herstellung des Zylinders **2** im Druckgussverfahren einfach entformt werden.

[0043] Wie [Fig. 3](#) zeigt, besitzt die Leitrippe **39** ein stromauf liegendes, vergaserseitiges Ende **46**, das vom Vergaseranschlussflansch **32** ins Innere des Verbindungsstutzens **28** versetzt ist. Die Leitrippe **39** besitzt außerdem ein stromab liegendes, motorseitiges Ende **55**, das in der Ebene des Motoranschlussflansches **33** liegt. Das vergaserseitige Ende **46** liegt etwa auf der Höhe des Endes des Abschirmelements **27**.

[0044] Die Leitrippe **39** teilt die Außenwand **73** des Gemischkanals **8** in einen ersten Umfangsabschnitt **62** und einen zweiten Umfangsabschnitt **63**. Das Abschirmelement **27** ist gegenüber der Leitrippe **39** in Umfangsrichtung versetzt angeordnet, so dass der Nebkanal **37** am ersten Umfangsabschnitt **62** mündet. Die Leitrippe **39** dient dazu, die Strömung in Richtung der Ansaugkanallängsachse **65** zum Zylinder **2** zu leiten. Gleichzeitig wird verhindert, dass der Wandfilm aus sich im ersten Umfangsabschnitt **62** niederschlagendem Kraftstoff in den zweiten Umfangsabschnitt **63** wandert. Dies ist insbesondere im Leerlauf vorteilhaft. Der Kraftstoff und die Verbrennungsluft werden von der Leitrippe **39** direkt zum Zylinder **2** geleitet. Eine Verteilung des Kraftstoffs im gesamten Verbindungsstutzen **28** wird dadurch verhindert. Dadurch kann Kraftstoff nicht in Totgebiete ohne Luftströmung gelangen, so dass eine Anlagerung von Kraftstoff und ein undefiniertes, schwallartiges Einbringen von Kraftstoff ins Kurbelgehäuse **4** vermieden werden. Die in den Gemischkanal **8** einragende Leitrippe **39** vergleichmäßig außerdem die Strömung im Gemischkanal **8** und verhindert Turbulenzen der Strömung.

[0045] Wie [Fig. 4](#) zeigt, ist am Vergaseranschlussflansch **32** eine Dichtung **45** vorgesehen, die am Verbindungsstutzen **28** angeformt ist.

[0046] [Fig. 5](#) zeigt die Anordnung der Erhebungen **38**. Wie [Fig. 5](#) zeigt, sind sowohl im Luftkanal **9** als auch im Gemischkanal **8** Erhebungen **38** vorgesehen. Im Verbindungsstutzen **28** ist die Trennwand durch einen einteilig am Verbindungsstutzen **28** angeformten Trennwandabschnitt **74** gebildet. Auch an beiden Seiten des Trennwandabschnitts **74** sind Erhebungen **38** angeordnet.

[0047] Wie [Fig. 5](#) zeigt, besitzt der Ansaugkanal **61** am Vergaseranschlussflansch **32** einen Durchmesser  $d$ . Der Durchmesser  $d$  ist damit am vergaserseitigen Ende **64** des Verbindungsstutzens **28** gemessen. Die Höhe  $h$  der Leitrippe **39** ist deutlich kleiner als der Durchmesser  $d$  des Ansaugkanals **61**. Vorteilhaft beträgt die Höhe  $h$  etwa 5% bis etwa 25%, insbesondere etwa 15% bis etwa 20% des Durchmessers  $d$  des Ansaugkanals **61**. Am Vergaseranschlussflansch **32** besitzt der Verbindungsstutzen **28** eine Aufnahme **56**, in die ein Element zur Lagesicherung des Zwischenrings **36** ragt.



[0048] **Fig. 6** zeigt die Gestaltung der Leitrippe **39** und die Anordnung der Erhebungen **38**. Das vergaserseitige Ende **46** der Leitrippe **39** besitzt zur Anschlussfläche **47** des Vergaseranschlussflanschs **32** einen Abstand  $a$ . Die Erhebungen **38** sind so angeordnet, dass zwischen den pyramidenförmigen Erhebungen **38** Kanäle **64** gebildet sind, die jeweils geneigt zur Ansaugkanallängsachse **65** (**Fig. 2**) verlaufen und die sich kreuzen. Dadurch kann der angesammelte Kraftstoff gut und gleichmäßig an die vorbeiströmende Verbrennungsluft abgeführt werden. Gleichzeitig kann eine verhältnismäßig große Kraftstoffmenge aufgenommen und zwischengespeichert werden. Die Kanäle **64** sind auch in **Fig. 8** gezeigt.

[0049] Wie **Fig. 7** zeigt, besitzt der Verbindungsstutzen **28** am Vergaseranschlussflansch **33** eine Eintrittsöffnung **70** in den Gemischkanal **8** und eine Eintrittsöffnung **71** in den Luftkanal **9**. Beide Eintrittsöffnungen **70**, **71** besitzen einen etwa halbkreisförmigen Querschnitt. Der gesamte Ansaugkanal **61** besitzt einen runden Querschnitt, der durch einen Trennwandabschnitt **74** in die beiden halbkreisförmigen Eintrittsöffnungen **70** und **71** geteilt ist. Der Gemischkanal **8** besitzt eine Außenwand **73**, die durch einen gebogenen Wandabschnitt des Ansaugkanals **61** begrenzt ist und an der Erhebungen **38** angeordnet sind. Ebenso sind an der gebogenen Außenwand **72** des Luftkanals **9** Erhebungen **38** vorgesehen. Wie **Fig. 8** zeigt, sind auch an dem Trennwandabschnitt **74** auf der dem Gemischkanal **8** zugewandten Seite Erhebungen **38** vorgesehen. Auch an der gegenüberliegenden, dem Luftkanal **9** zugewandten Seite sind Erhebungen **38** an dem Trennwandabschnitt **74** angeordnet. Wie **Fig. 8** zeigt, erstrecken sich die Erhebungen **38** über eine Länge  $e$  des Gemischkanals **8**, die deutlich kleiner als die in **Fig. 10** gezeigte Länge  $g$  des Gemischkanals **8** ist. Die Länge  $e$  beträgt vorteilhaft weniger als die Hälfte, insbesondere weniger als ein Drittel der Länge  $g$ .

[0050] Wie **Fig. 10** auch zeigt, sind im Luftkanal **9** Erhebungen **38** angeordnet, die sich über eine Länge  $e$  erstrecken, die in Richtung der Ansaugkanallängsachse **65** gemessen ist. Die Länge  $e$  der Erhebungen **38** im Luftkanal **9** beträgt vorteilhaft weniger als die Hälfte der Länge  $f$  des Luftkanals **9**, insbesondere weniger als ein Drittel der Länge  $f$ . Die im Luftkanal **9** und Gemischkanal **8** gemessenen Längen sind dabei mittlere Längen, die vorteilhaft an der Verbindungslinie der Flächenschwerpunkte der Querschnittsflächen des jeweiligen Kanals gemessen sind.

[0051] Wie **Fig. 9** zeigt, sind die Erhebungen **38** pyramidenförmig ausgebildet und besitzen einen dreieckigen Querschnitt. Die Seitenkanten der pyramidenförmigen Erhebungen **38** sind dabei rautenförmig an der Kanalwand angeordnet. Durch die zur Ansaugkanallängsachse **65** geneigten Seitenwän-

de werden die sich kreuzenden Kanäle **64** gebildet (**Fig. 8**).

[0052] An den Anschlussflanschen **32** und **33** sind jeweils Dichtungen **45** und **34** angeordnet, die die Mündungsöffnungen an der jeweiligen Anschlussfläche umgeben. Wie die **Fig. 10** und **Fig. 11** zeigen, ist am Vergaseranschlussflansch **32** die Dichtung **45** angeordnet, die aus dem Material des Verbindungsstutzens **28** besteht und einteilig an dem Verbindungsstutzen **28** angespritzt ist. Beidseitig der Dichtung **45** sind Nuten **67** vorgesehen, die die Dichtung **45** umgeben und die ein gutes Anpressen und seitliches Ausweichen der Dichtung **45** erlauben. Die Dichtung **45** umgibt beide Eintrittsöffnungen **70** und **71** gemeinsam. Die Trennwand **74** beginnt erst kurz nach der Anschlussfläche **74** des Vergaseranschlussflanschs **32**.

[0053] Wie **Fig. 12** zeigt, ist die Dichtung **34** am Motoranschlussflansch **33** von Nuten **66** umgeben. Die Dichtung **34** umgibt die in **Fig. 10** gezeigten Mündungsöffnungen **68** und **69** von Gemischkanal **8** und Luftkanal **9** einzeln, so dass die Mündungsöffnungen **68** und **69** durch die Dichtung **34** voneinander getrennt sind.

[0054] Dies ist auch in **Fig. 13** gezeigt. Wie **Fig. 13** auch zeigt, besitzt die Mündungsöffnung **69** des Luftkanals **9** einen etwa halbkreisförmigen Strömungsquerschnitt, der etwa dem Querschnitt an der Eintrittsöffnung **71** entspricht. Die Form des Strömungsquerschnitts der Mündungsöffnung **68** des Gemischkanals **8** ist etwa rechteckig, wobei in den rechteckigen Querschnitt die Leitrippe **39** ragt. Der Gemischkanal **8** besitzt demnach am Vergaseranschlussflansch **32** und am Motoranschlussflansch **33** unterschiedliche Querschnittsformen. Dadurch lässt sich eine gute Anschlussgeometrie erreichen. Aufgrund der unterschiedlichen Querschnittsformen entstehende Verwirbelungen können durch die Leitrippe **39** weitgehend verhindert werden.

[0055] Die **Fig. 14** bis **Fig. 17** zeigen die Gestaltung des Zwischenrings **36** im Einzelnen. Der Zwischenring **36** besitzt eine nach außen ragende Positionier-nase **54**, die in der Aufnahme **56** des Verbindungsstutzens **28** angeordnet ist (**Fig. 5**). Wie die Figuren zeigen, ist das Abschirmelement **27** gebogen ausgebildet, wobei die konkave Seite den Nebenkanal **37** begrenzt. An der dem Abschirmelement **27** gegenüberliegenden Seite wird der Nebenkanal **37** von der Außenwand **73** des Gemischkanals **8** begrenzt. Dadurch ergibt sich ein sehr kleiner Strömungsquerschnitt des Nebenkanals **37**. Vom Gemischkanal **8** ist der Nebenkanal **37** nur von dem am Zwischenring **36** angeformten Abschirmelement **27** getrennt. Das Abschirmelement **27** steht über den ringförmigen Abschnitt des Zwischenrings **36** an beiden Seiten hinaus und ragt in den Vergaser **17** und den Verbindungs-

stutzen **28** ein. Wie die Figuren zeigen, ist ein Trennwandabschnitt **50** am Zwischenring **36** angeformt. Wie **Fig. 16** zeigt, ist am Trennwandabschnitt **50** eine Anlagefläche **57** für die Drosselklappe **22** gebildet. An dem in den Verbindungsstutzen **28** ragenden Abschnitt ist der Trennwandabschnitt **50** abgeflacht ausgebildet, so dass der Trennwandabschnitt **50** mit seiner Abflachung an dem Trennwandabschnitt **74** im Verbindungsstutzen **28** anliegt und so zu einer Erhöhung der Stabilität führt.

**[0056]** An der den Luftkanal **9** begrenzenden Seite besitzt der Zwischenring **36** eine Verdickung **51**. Wie in **Fig. 16** schematisch gezeigt ist, ist bei geringfügig geöffneter Drosselklappe **22**, beispielsweise im Leerlauf, zwischen der Kante der Drosselklappe **22** und dem Zwischenring **36** ein Spalt gebildet, durch den die Verbrennungsluft strömt. Die der Drosselklappe **22** zugewandte Seite der Verdickung **51** ist in einem Radius **52** ausgeführt, so dass die zwischen Drosselklappe **22** und dem Zwischenring **26** vorbeiströmende Luft in Richtung auf den Gemischkanal **8** gelenkt wird. Dabei strömt die Verbrennungsluft durch die zwischen Drosselklappe **22** und Trennwandabschnitt **50** gebildete Öffnung **53**.

**[0057]** Wie **Fig. 16** zeigt, besitzt der Zwischenring **36** einen ersten Befestigungsabschnitt **48**, der in den Vergaser **17** ragt und der einen nach außen ragenden Steg **42** trägt, mit dem der Befestigungsabschnitt **48** im Vergaser **17** dichtend gehalten ist. Der Steg **42** ist zum Ausgleich von Toleranzen vorgesehen und wird beim Montieren verformt oder abgeschert, so dass der Befestigungsabschnitt **48** auch bei ungünstigen Toleranzpaarungen immer dichtend im Vergaser **17** sitzt. Der stromab liegende, in den Verbindungsstutzen **28** ragende zweite Befestigungsabschnitt **49** ist teilweise konisch verjüngt ausgebildet, so dass der Verbindungsstutzen **28** gut dichtend auf den Zwischenring **36** aufgeschoben werden kann.

**[0058]** Wie **Fig. 16** zeigt, besitzt der Zwischenring **36** eine Einschublänge  $b$  in den Verbindungsstutzen **28**, die etwa dem Abstand  $a$  des vergaserseitigen Endes **46** der Leitrippe **39** entspricht. Das Abschirmelement **27** und damit der Nebkanal **36** besitzt eine Länge  $l$ , die etwa 25% bis etwa 150% des Durchmessers  $c$  der Drosselklappe **22** beträgt. Als besonders vorteilhaft wird eine Länge  $l$  des Nebkanals **37** von etwa 40% bis etwa 100% des Durchmessers  $c$  der Drosselklappe **22** angesehen. **Fig. 16** zeigt auch die Eintrittsöffnung **60** in den Nebkanal **37** am stromaufliegenden Ende des Nebkanals **37**. In der in **Fig. 16** schematisch gezeigten Leerlaufstellung der Drosselklappe **22** liegt die Drosselklappe **22** benachbart zur Eintrittsöffnung **60**. Dabei ist die Öffnung **59** an der Eintrittsöffnung **60** angeordnet, so dass Verbrennungsluft durch die Öffnung **59** in den Nebkanal **37** einströmen kann.

**[0059]** **Fig. 18** zeigt den Zwischenring **36** und die Leitrippe **39** in Einbaulage in Blickrichtung vom Vergaser **17**. Der Gemischkanal **8** ist in Wirkrichtung der Schwerkraft oberhalb des Luftkanals **9** angeordnet. Die Leitrippe **39** im Verbindungsstutzen **28**, die in **Fig. 18** schematisch zur Verdeutlichung der Anordnung eingezeichnet ist, liegt in Umfangsrichtung seitlich versetzt zu dem Nebkanal **37**. Die Leitrippe **39** schließt mit dem Nebkanal **37** einen Winkel  $\alpha$  ein, der vorteilhaft von etwa  $10^\circ$  bis etwa  $45^\circ$  beträgt. Der Winkel  $\alpha$  ist dabei zwischen der Verbindungslinie der Mitte des Nebkanals **37** und der Mitte der Leitrippe **39** mit der Ansaugkanallängsachse **65** gemessen. Wie **Fig. 18** auch schematisch zeigt, ist der Umfangswandabschnitt **63**, in den der Nebkanal **37** mündet, deutlich kleiner als der Umfangswandabschnitt **62**. Die Strömungsleitrippe **39** schließt in Strömungsrichtung **58** gesehen nicht direkt an das Abschirmelement **27** an. Zwischen dem Abschirmelement **27** und der Strömungsleitrippe **39** ist vorzugsweise ein Abstand  $m$  gebildet.

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- DE 102007037009 A1 [[0002](#)]



### Patentansprüche

1. Zweitaktmotor mit einem Zylinder (2), in dem ein Brennraum (3) ausgebildet ist, wobei der Brennraum (3) von einem Kolben (5) begrenzt ist, der eine in einem Kurbelgehäuse (4) drehbar gelagerte Kurbelwelle (7) antreibt, wobei das Kurbelgehäuse (4) im Bereich des unteren Totpunkts des Kolbens (5) über mindestens einen Überströmkanal (14) mit dem Brennraum (3) verbunden ist, mit einem in einem Ansaugkanal (61) geführten Gemischkanal (8) zur Zufuhr von Kraftstoff und Verbrennungsluft, in den über mindestens eine Kraftstofföffnung Kraftstoff zugeführt wird und der ins Kurbelgehäuse (4) mündet, wobei mindestens ein Abschnitt des Gemischkanals (8) in einem Verbindungsstutzen (28) geführt ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Verbindungsstutzen (28) eine in Längsrichtung des Gemischkanals (8) verlaufende Leitrippe (39) besitzt, die in den Gemischkanal (38) ragt.

2. Zweitaktmotor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Höhe (h) der Leitrippe (39) etwa 5% bis etwa 25% des Durchmesser (d) des Ansaugkanals (61) und dem stromauf liegenden Ende (46) des Verbindungsstutzens (28) beträgt.

3. Zweitaktmotor nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine Kraftstofföffnung eine Leerlaufkraftstofföffnung (21) ist und dass im Gemischkanal (8) ein Nebenkanal (37) ausgebildet ist, in den die mindestens eine Leerlaufkraftstofföffnung (21) mündet, wobei der Nebenkanal (37) bezogen auf die Strömungsrichtung (58) im Verbindungsstutzen (28) um einen Winkel ( $\alpha$ ) um die Ansaugkanallängsachse (65) versetzt zu der Leitrippe (39) in den Gemischkanal (8) mündet.

4. Zweitaktmotor nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Leitrippe (39) zu dem stromauf liegenden Ende (46) des Verbindungsstutzens (28) einen Abstand (a) besitzt, der etwa der Länge (b) des im Verbindungsstutzen (28) geführten Abschnitts des Nebenkanals (37) entspricht.

5. Zweitaktmotor nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass ein Abschnitt des Ansaugkanals (61) in einem Vergaser (17) ausgebildet ist, wobei der Ansaugkanal (61) stromab des Vergasers (17) in einen Luftkanal (9) und den Gemischkanal (8) geteilt ist, wobei mindestens eine Kraftstofföffnung (20, 21) im Vergaser (17) in den Ansaugkanal (61) mündet, und wobei im Vergaser (17) eine Drosselklappe (22) schwenkbar gelagert ist, die die dem Luftkanal (9) und dem Gemischkanal (8) zugeführte Verbrennungsluftmenge steuert.

6. Zweitaktmotor nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Leitrippe an der Außenwand (73) des Gemischkanals (8) gegenüber zu einer den

Luftkanal (9) und den Gemischkanal (8) trennenden Trennwand (10) angeordnet ist und die Außenwand (73) in einen ersten Umfangsabschnitt (62) und einen zweiten Umfangsabschnitt (63) unterteilt.

7. Zweitaktmotor nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Verbindungsstutzen (28) im Gemischkanal (8) und im Luftkanal (9) pyramidenförmige Erhebungen (38) besitzt.

8. Zweitaktmotor nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Erhebungen (38) so zueinander versetzt sind, dass zwischen den Erhebungen (38) zur Ansaugkanallängsachse (65) geneigte, sich kreuzende Kanäle (64) gebildet sind.

9. Zweitaktmotor nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass an der Außenwand (72) des Luftkanals (9), an der Außenwand (73) des Gemischkanals (8) und an beiden Seiten der Trennwand (10) Erhebungen (38) im Verbindungsstutzen (28) angeordnet sind.

10. Zweitaktmotor nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Erhebungen (38) im Luftkanal (9) sich über weniger als die Hälfte der Länge (f) des im Verbindungsstutzen (28) geführten Abschnitts des Luftkanals (9) erstrecken und dass die Erhebungen (38) im Gemischkanal (8) sich über weniger als die Hälfte der Länge (g) des im Verbindungsstutzen (28) geführten Abschnitts des Gemischkanals (8) erstrecken.

11. Zweitaktmotor nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Erhebungen (38) bezogen auf die Länge des Verbindungsstutzens (28) in einem mittigen Bereich des Verbindungsstutzens (28) angeordnet sind.

12. Zweitaktmotor nach einem der Ansprüche 7 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Erhebungen (38) im Luftkanal (9) und die Erhebungen (38) im Gemischkanal (8) in Strömungsrichtung (58) hintereinander liegend angeordnet sind.

13. Zweitaktmotor nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Gemischkanal (8) am stromauf liegenden Ende (46) und am stromab liegenden Ende (55) des Verbindungsstutzens (28) unterschiedliche Querschnittsformen besitzt.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen



Fig. 3

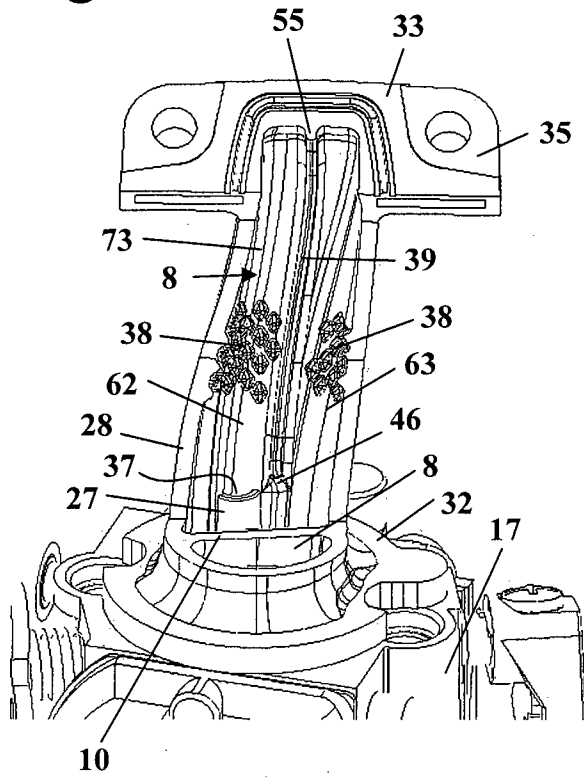


Fig. 4

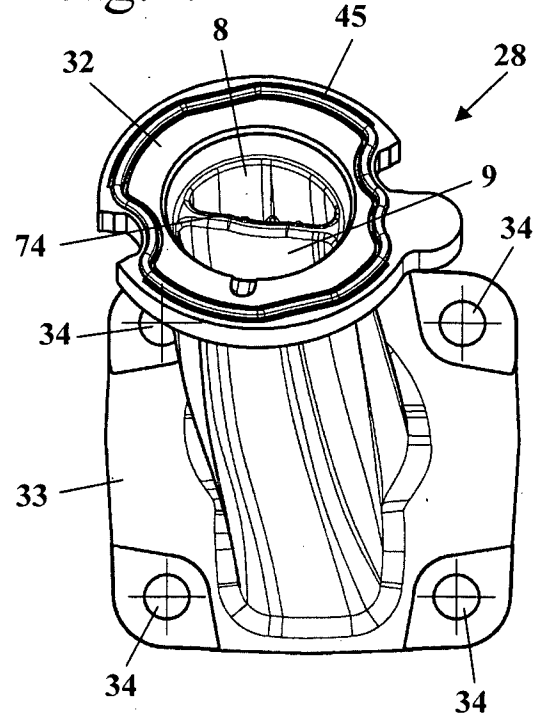


Fig. 5

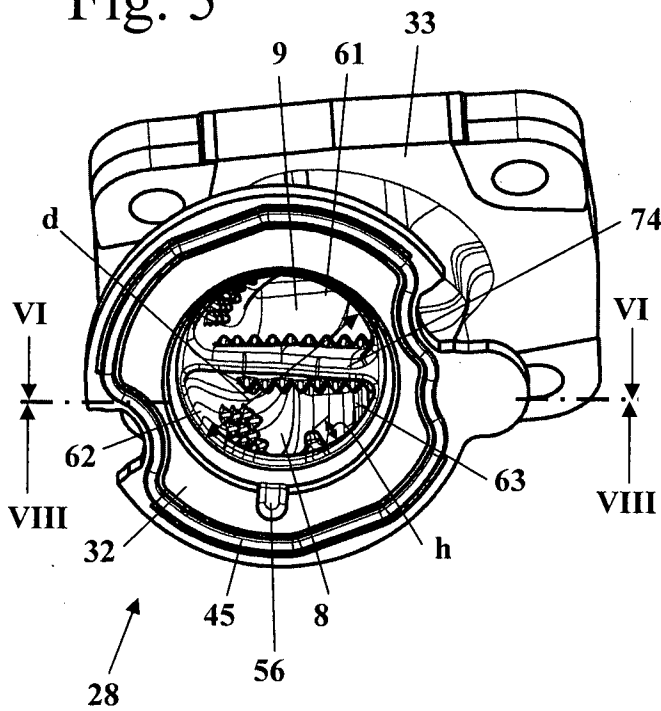


Fig. 6

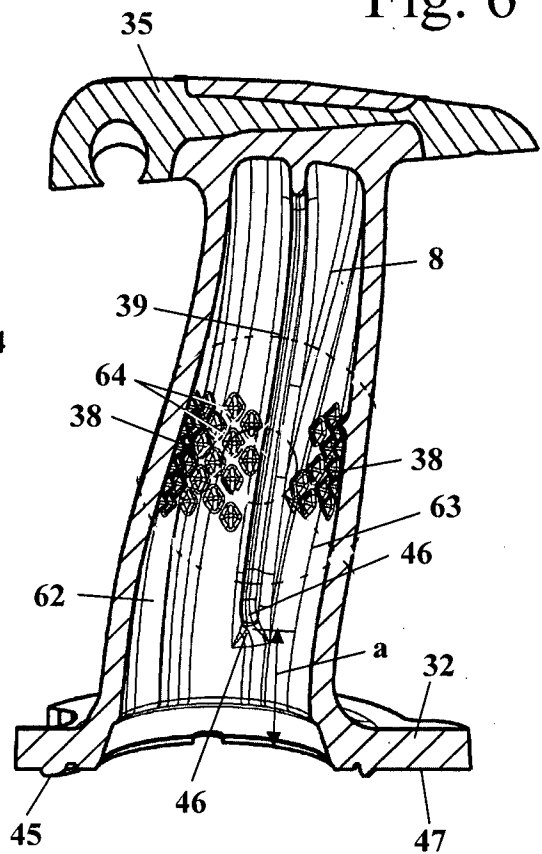


Fig. 7

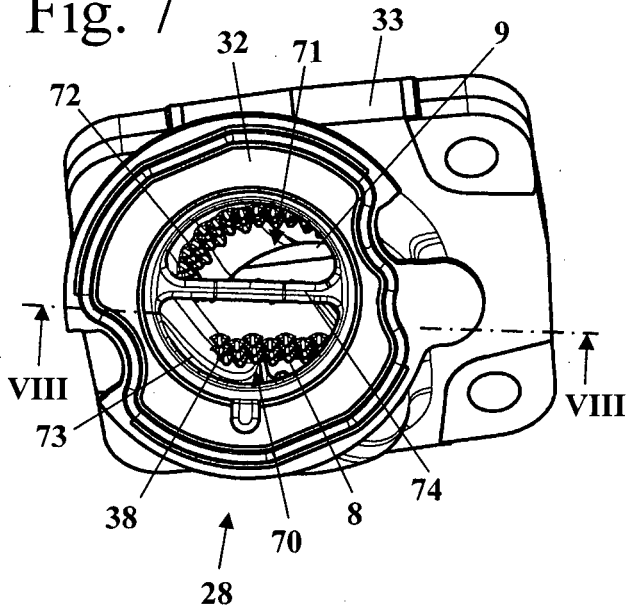


Fig. 8

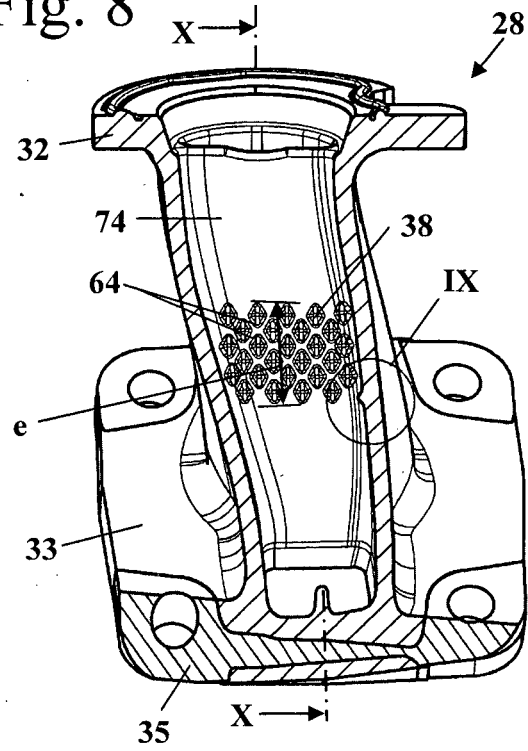


Fig. 9

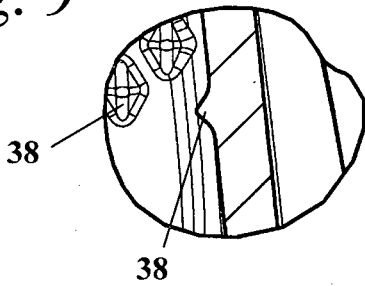


Fig. 11

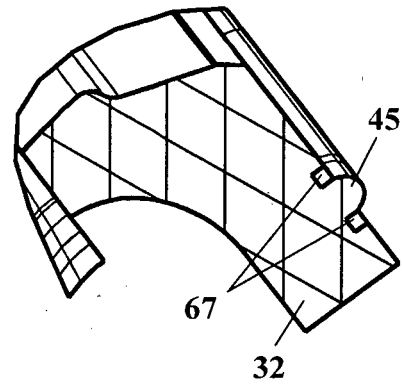


Fig. 10

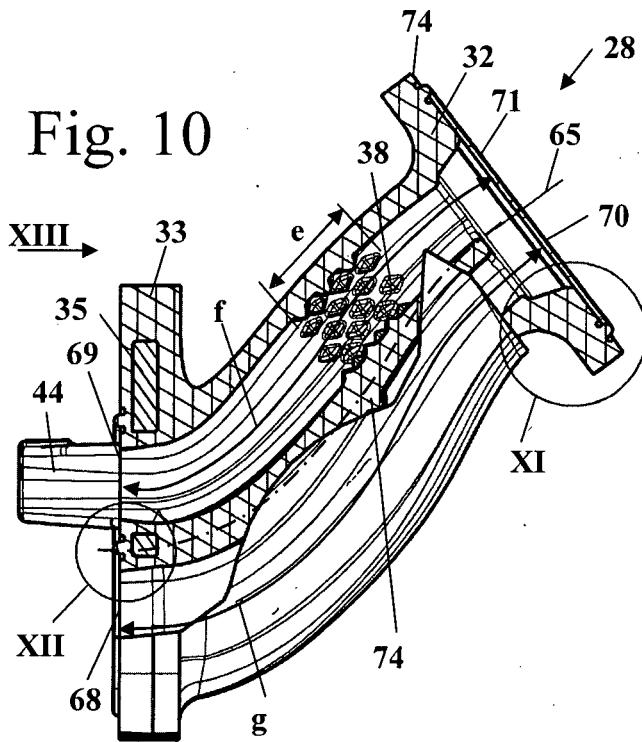


Fig. 12

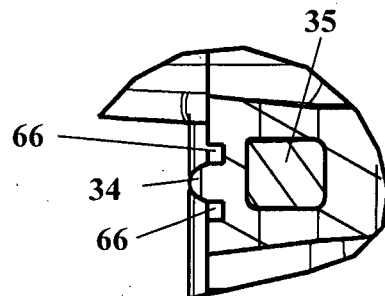


Fig. 13

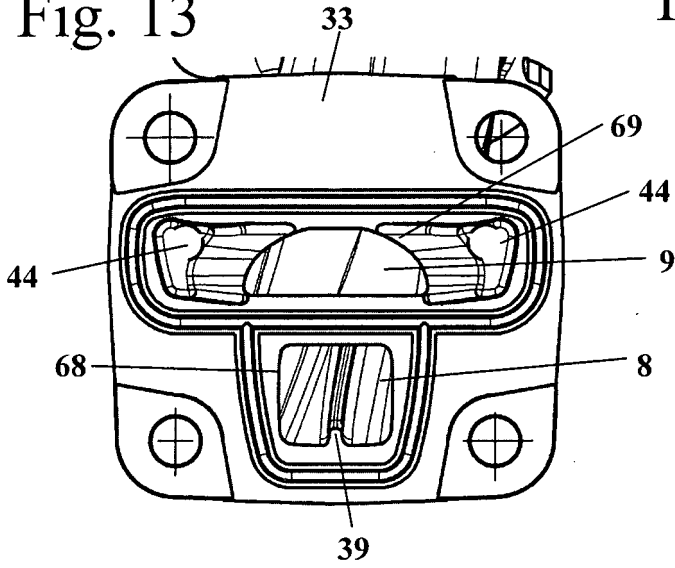


Fig. 14

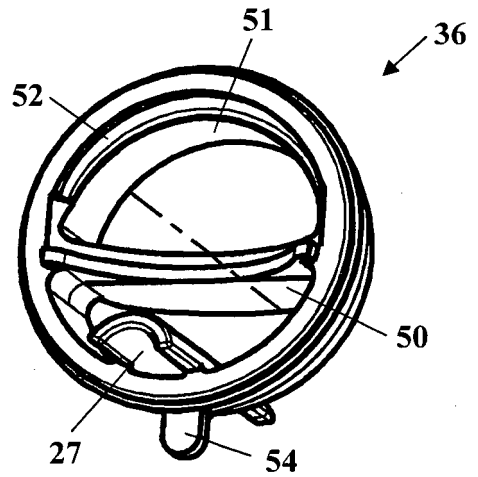


Fig. 15

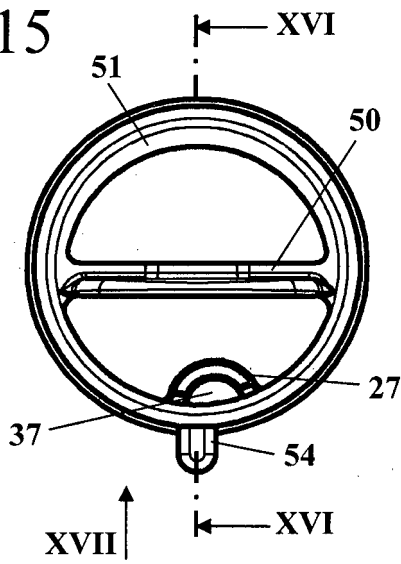


Fig. 16

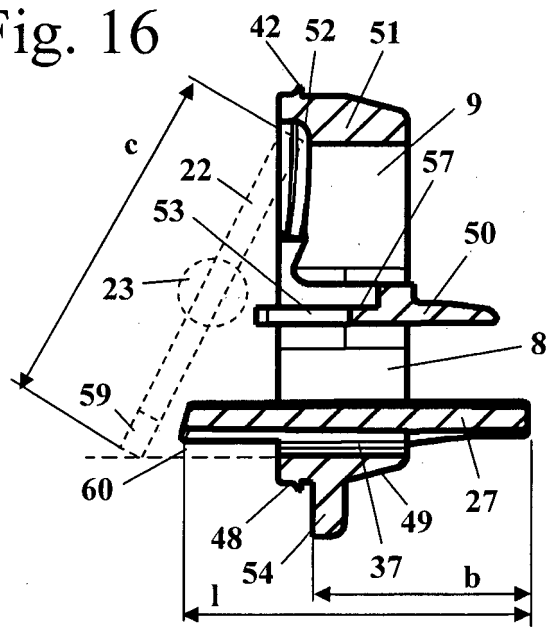


Fig. 17

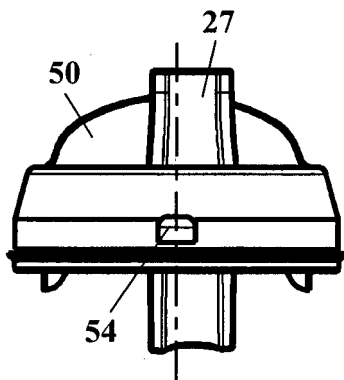


Fig. 18

