



(11) **EP 4 119 782 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
18.01.2023 Patentblatt 2023/03

(21) Anmeldenummer: **21185729.7**

(22) Anmeldetag: **15.07.2021**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F02D 9/10 (2006.01) **F02M 13/04** (2006.01)
F02B 25/14 (2006.01) **F02B 25/22** (2006.01)
F02M 35/10 (2006.01) **F02M 17/04** (2006.01)
F02M 1/02 (2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F02B 25/14; F02B 25/22; F02D 9/104; F02M 13/04;
F02M 35/1017; F02M 35/10196; F02M 35/10262;
F02M 1/02; F02M 17/04

(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:
• **Grether, Michael**
71334 Waiblingen (DE)

- **Alber, Johannes**
70190 Stuttgart (DE)
- **Raffenberg, Michael**
70736 Fellbach (DE)
- **Frank, Hannes**
71638 Ludwigsburg (DE)

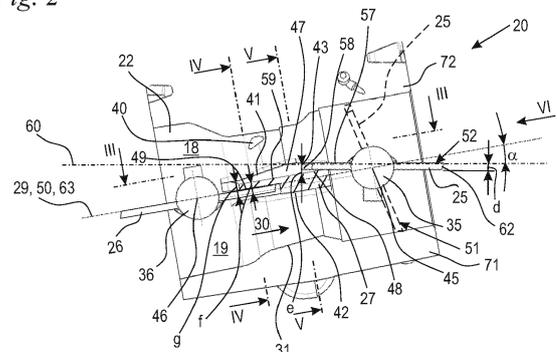
(74) Vertreter: **Reinhardt, Annette et al**
Patentanwälte
Dipl.Ing. W. Jackisch & Partner mbB
Menzelstraße 40
70192 Stuttgart (DE)

(54) **KRAFTSTOFFZUFÜHREINRICHTUNG UND ZWEITAKTMOTOR MIT EINER KRAFTSTOFFZUFÜHREINRICHTUNG**

(57) Eine Kraftstoffzuführeinrichtung (20) weist einen Grundkörper (21) mit einem Ansaugkanalabschnitt (22) auf, in den eine Hauptkraftstofföffnung (24) mündet. Es ist eine Drosselklappe (25) zur Steuerung des freien Strömungsquerschnitts des Ansaugkanalabschnitts (22) vorgesehen, die um eine Schwenkachse (45) schwenkbar gelagert ist. Die Kraftstoffzuführeinrichtung (20) weist einen Trennwandabschnitt (27) auf, der zumindest auch stromauf der Drosselklappe (25) im Ansaugkanalabschnitt (22) verläuft und der den Ansaugkanalabschnitt (22) in einen Gemischkanal (18), in den die Kraftstofföffnung (23, 24) Kraftstoff zuführt, und einen Luftkanal (19) teilt. Der Trennwandabschnitt (27) weist eine Ausnehmung (48) auf, in der die Drosselklappe (25) in einer Endstellung (52) zumindest teilweise liegt. Der Trennwandabschnitt (27) weist stromauf der Ausnehmung (48) eine dem Gemischkanal (18) zugewandte, durchgehende Gemischkanalfläche (41) auf, die seitliche, an die Ansaugkanalwand (56) angrenzende Abschnitte (54) und einen zwischen den seitlichen Abschnitten (54) verlaufenden mittleren Abschnitt (53) aufweist. Die seitlichen Abschnitte (54) weisen stromauf der Drosselklappe (25) eine Abrisskante (43) für die Strömung im Gemischkanal (18) auf. Die dem Gemischkanal (18) zugewandte Seite (57) der Drosselklappe (25) in der Endstellung (52) der

Drosselklappe (25) definiert eine Referenzebene (60), die die Kraftstoffzuführeinrichtung in einen ersten Bereich (71), in dem die Drosselklappe (25) angeordnet ist, und einen zweiten Bereich (72) teilt. Die seitlichen Abschnitte (54) erstrecken sich zumindest unmittelbar stromauf der Ausnehmung (48) in den zweiten Bereich (72) der Kraftstoffzuführeinrichtung.

Fig. 2



EP 4 119 782 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kraftstoffzuführeinrichtung der im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Gattung sowie einen Zweitaktmotor mit einer Kraftstoffzuführeinrichtung.

[0002] Aus der DE 10 2005 003 559 A1 geht eine Kraftstoffzuführeinrichtung, nämlich ein Vergaser hervor, bei dem der Ansaugkanal im Vergaser in einen Gemischkanal und einen Luftkanal geteilt ist. Hierzu ist ein Trennwandabschnitt im Vergaser vorgesehen. Um beim Schwenken der Drosselklappe aus der vollständig geöffneten in eine geschlossene Stellung ein unkontrolliertes Abmagern des Kraftstoff/Luft-Gemischs zu vermeiden, sind Mittel zur Entdrosselung des Gemischkanals und/oder zur Bedrosselung des Luftkanals vorgesehen. Hierzu kann der Trennwandabschnitt zur Drosselklappe hin abgeschrägt ausgebildet sein.

[0003] Insbesondere in vollständig geöffneter Stellung der Drosselklappe soll der Übertritt von Kraftstoff in den Luftkanal bei derartigen Kraftstoffzuführeinrichtungen, die insbesondere für mit Spülvorlage arbeitenden Zweitaktmotoren vorgesehen sind, vermieden werden.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Kraftstoffzuführeinrichtung der gattungsgemäßen Art zu schaffen, die einfach herstellbar ist und eine gute Trennung von Gemischkanal und Luftkanal in der zweiten Endstellung der Drosselklappe erreicht.

[0005] Für eine einfache Herstellbarkeit des Ansaugkanalabschnitts und um ein vollständiges, definiertes Schließen der Drosselklappe in der ersten Endstellung zu ermöglichen wird der Ansaugkanalabschnitt im Bereich der Lagerstellen der Drosselwelle üblicherweise spanend bearbeitet. Der Bereich der spanenden Bearbeitung geht üblicherweise über den Lagerbereich der Drosselwelle hinaus, um ein Klemmen und Verkanten der Drosselklappe in den Bereichen, in denen die Drosselklappe nahe an die Ansaugkanalwand ragt, auch bei ungünstiger Lage der Fertigungstoleranzen zu verhindern. Zwischen der Ansaugkanalwand und der Drosselklappe ist in diesem Bereich eine schmale Verbindungsöffnung zwischen Luftkanal und Gemischkanal gebildet. Ragt der Trennwandabschnitt bis in diesen Bereich, um die Verbindungsöffnung zu verschließen, so kann der Trennwandabschnitt nicht einteilig mit dem Grundkörper der Kraftstoffzuführeinrichtung ausgebildet sein, da ansonsten die spanende Bearbeitung des Ansaugkanalabschnitts im Bereich der Drosselwellenlagerung nicht wie bisher möglich ist. Bei einem separat ausgebildeten, in den Grundkörper der Kraftstoffzuführeinrichtung eingeschobenen Trennwandabschnitt ist sicherzustellen, dass der Trennwandabschnitt zum einen bis zur Drosselwelle und seitlich bis zur Ansaugkanalwand ragt, um eine gute Abdichtung zu ermöglichen und zum anderen, dass die Bewegung der Drosselwelle durch den Trennwandabschnitt nicht behindert wird. Dies macht die Herstellung der Kraftstoffzuführeinrichtung aufwändig.

[0006] Es hat sich nun gezeigt, dass eine aufwändige Abdichtung zwischen der Drosselwelle und dem stromauf der Drosselwelle verlaufenden Trennwandabschnitt entfallen und dennoch ein gutes Betriebsverhalten erreicht werden kann, wenn sich die seitlichen Abschnitte des Trennwandabschnitts zumindest unmittelbar stromauf der Ausnehmung, in der die Drosselklappe in der Endstellung liegt, in den zweiten Bereich der Kraftstoffzuführeinrichtung erstrecken.

[0007] Die beiden Bereiche der Kraftstoffzuführeinrichtung ergeben sich, wenn die Kraftstoffzuführeinrichtung an der Referenzebene gedanklich durch eine Ebene in zwei Teile geteilt wird. In dem ersten Bereich ist die Drosselklappe angeordnet, wenn sie sich in der Endstellung befindet. Die Endstellung der Drosselklappe, in der die Drosselklappe zumindest teilweise in der Ausnehmung liegt, ist dabei die geöffnete Endstellung der Drosselklappe. In der Endstellung bildet die Drosselklappe vorteilhaft einen Teil einer Trennwand, die den Ansaugkanal in den Gemischkanal und den Luftkanal teilt. In der Endstellung gibt die Drosselklappe den Strömungsquerschnitt im Ansaugkanal vorteilhaft weitgehend frei. Vorteilhaft weist die Drosselklappe eine weitere, geschlossene Endstellung auf, in der die Drosselklappe den Strömungsquerschnitt im Ansaugkanal weitgehend verschließt.

[0008] Dadurch, dass die seitlichen Abschnitte sich unmittelbar stromauf der Ausnehmung in den zweiten Bereich erstrecken, wird die Strömung im Gemischkanal im Bereich der seitlichen Abschnitte von den zwischen Trennwandabschnitt und Drosselklappe gebildeten Verbindungsöffnungen weggeleitet. Dadurch kann eine aufwändige Abdichtung zwischen Trennwandabschnitt und Drosselwelle entfallen und ein Übertritt von Kraftstoff in den Luftkanal in der genannten Endstellung der Drosselklappe kann weitestgehend vermieden werden.

[0009] Der mittlere Abschnitt der Trennwand wird im Folgenden als der mittlere Abschnitt bezeichnet. Die seitlichen Abschnitte der Trennwand werden im Folgenden als seitliche Abschnitte bezeichnet.

[0010] Der mittlere Abschnitt und die seitlichen Abschnitte sind dabei Abschnitte einer dem Gemischkanal zugewandten, durchgehenden Gemischkanalfläche des Trennwandabschnitts und liegen stromauf der Ausnehmung. Die Gemischkanalfläche ist demnach nicht unterbrochen. Dadurch kann Kraftstoff ungehindert vom mittleren Abschnitt zu den seitlichen Abschnitten strömen. Die seitlichen Abschnitte und der mittlere Abschnitt sind Abschnitte der Fläche des Trennwandabschnitts, an denen das Gemisch in der zweiten Endstellung der Drosselklappe entlang strömen kann, also der Gemischkanalfläche. Die seitlichen Abschnitte bilden stromauf der Drosselklappe eine Abrisskante für die Strömung im Gemischkanal. Dadurch ist ein Leiten der Strömung vom mittleren Abschnitt zu den seitlichen Abschnitten und von dort über die im Trennwandabschnitt gebildeten Verbindungsöffnungen zwischen Drosselklappe, Ansaugkanalwand und Trennwandabschnitt hinweg möglich. Die Strömung im Gemischkanal strömt aufgrund dieser Gestaltung vorteilhaft

nicht durch die Verbindungsöffnungen in den Luftkanal sondern strömt an den Verbindungsöffnungen vorbei und bleibt im Gemischkanal. Die Verbindungsöffnungen erstrecken sich zwischen der Drosselklappe, der Trennwand und der Ansaugkanalwand. Die Verbindungsöffnungen weisen eine im Wesentlichen dreieckige Form auf, wobei eine Seite des Dreiecks gewölbt verläuft.

5 **[0011]** Die im Gemischkanal strömende Strömung wird über die Drosselklappe geleitet und trifft in den seitlichen Abschnitten nicht auf die Stirnseite der Drosselklappe auf. Dadurch kann die Strömung im Gemischkanal gut über die Verbindungsöffnungen geleitet werden. Bevorzugt sinkt die Gemischkanalfläche in den seitlichen Abschnitten in Strömungsrichtung nicht gegenüber der Referenzfläche ab sondern verläuft parallel zur Referenzebene oder steigt gegenüber der Referenzebene an. Dadurch wird in den seitlichen Abschnitten an der Gemischkanalfläche entlang strömendes

10 Gemisch über die Verbindungsöffnungen hinweg geleitet.

[0012] In besonders bevorzugter Gestaltung liegt der mittlere Abschnitt zumindest teilweise in dem ersten Bereich. Dadurch strömt die Strömung im Gemischkanal in der zweiten Endstellung der Drosselklappe die Stirnseite der Drosselklappe zumindest teilweise an. Wird die Drosselklappe aus der vollständig geöffneten Stellung verschwenkt, so vergrößert sich der Anteil der Stirnseite der Drosselklappe, der von dem Gemisch im Gemischkanal angeströmt wird, kontinuierlich. Dadurch, dass die Stirnseite auch in der zweiten Endstellung der Drosselklappe angeströmt wird, ist die Änderung der Strömung beim Öffnen der Drosselklappe vergleichsweise gering, so dass eine Störung der Gemischbildung aufgrund von sich sprunghaft ändernden Druckverhältnissen an der Kraftstofföffnung, insbesondere an einer Hauptkraftstofföffnung, vermieden ist. Gemisch, das die Stirnseite der Drosselklappe anströmt, wird aufgrund der Wölbung der Stirnseite der Drosselklappe zumindest teilweise in Richtung auf die seitlichen Abschnitte und von dort über

20 die Verbindungsöffnungen hinweg geleitet.

[0013] Vorteilhaft weist der mittlere Abschnitt zumindest unmittelbar stromauf der Ausnehmung zumindest in einem Bereich einen Abstand von mindestens 50% der Dicke der Drosselklappe, insbesondere von mindestens 80% der Dicke der Drosselklappe zu der Referenzebene auf. Der mittlere Abschnitt weist vorteilhaft unmittelbar stromauf der Ausnehmung für die Drosselklappe über eine Länge, die mindestens 30%, vorteilhaft mindestens 50% des Durchmessers der

25 Drosselklappe entspricht, einen geringeren Abstand zu einer Trennwandebene der Trennwand auf als die seitlichen Abschnitte. Die Länge des mittleren Abschnitts ist dabei parallel zur Längsmittelachse des Ansaugkanalabschnitts gemessen.

[0014] Dadurch kann die Strömung im Gemischkanal so beeinflusst werden, dass kein Gemisch oder nur sehr geringfügige Mengen von Gemisch über die Verbindungsöffnungen in den Luftkanal eintreten können und gleichzeitig Störungen bei der Gemischbildung beim Öffnen der Drosselklappe aus der zweiten Endstellung vermieden werden. In besonders bevorzugter Gestaltung weist der mittlere Abschnitt über seine gesamte Länge einen geringeren Abstand zur Trennwandebene auf als die seitlichen Abschnitte. Dadurch kann auch ein vergleichsweise großer Strömungsquerschnitt im Gemischkanal bereitgestellt werden. Die seitlichen Abschnitte weisen vorteilhaft eine Gesamtbreite von mindestens 5 mm, insbesondere mindestens 7 mm auf. Die Gesamtbreite der seitlichen Abschnitte ist dabei die Summe

35 aus den Einzelbreiten der beiden seitlichen Abschnitte. Die Gesamtbreite ist dabei senkrecht zur Längsmittelachse des Ansaugkanalabschnitts gemessen.

[0015] Vorteilhaft weisen die seitlichen Abschnitte eine Gesamtbreite von mindestens 50 % der kleinsten Breite der Gemischkanalfläche des Trennwandabschnitts, insbesondere mindestens 70% der kleinsten Breite der Gemischkanalfläche des Trennwandabschnitts auf.

40 **[0016]** Die Gesamtbreite und die kleinste Breite sind dabei senkrecht zur Längsmittelachse gemessen.

[0017] Der mittlere Abschnitt weist vorteilhaft eine Breite auf, die mindestens 30%, vorteilhaft mindestens 50% der kleinsten Breite der Gemischkanalfläche des Trennwandabschnitts beträgt. Die Breite der seitlichen Abschnitte und des mittleren Abschnitts sind dabei senkrecht zur Längsmittelachse und an der Gemischkanalfläche gemessen.

[0018] Bevorzugt verlaufen die seitlichen Abschnitte zumindest unmittelbar stromauf der Abrisskante zur Referenzebene geneigt. Die seitlichen Abschnitte können dabei in einer Schnittebene senkrecht zur Längsmittelachse zur Referenzebene geneigt verlaufen. Alternativ oder zusätzlich ist bevorzugt vorgesehen, dass die seitlichen Abschnitte in einer Schnittebene, die die Längsmittelachse des Ansaugkanalabschnitts enthält und die senkrecht zur Schwenkachse der Drosselklappe verläuft, geneigt verlaufen, und zwar bevorzugt in Strömungsrichtung gegenüber der Referenzebene ansteigen. Dadurch kann Gemisch im Gemischkanal effektiv von der Verbindungsöffnung weggeleitet werden. Die

50 seitlichen Abschnitte sind insbesondere in Form von Rampen ausgebildet.

[0019] In einer vorteilhaften Ausführungsvariante ist vorgesehen, dass die Abrisskante sich über die gesamte Breite der Gemischkanalfläche des Trennwandabschnitts erstreckt. In alternativer vorteilhafter Gestaltung kann vorgesehen sein, dass die Gemischkanalfläche in den Boden der Ausnehmung für die Drosselklappe übergeht. In diesem Bereich kann ein Übergang ohne Abrisskante vorgesehen sein.

55 **[0020]** In vorteilhafter Gestaltung ist der mittlere Abschnitt durch eine Vertiefung des Trennwandabschnitts gebildet. Bevorzugt verläuft die Vertiefung in einer Schnittebene senkrecht zur Längsmittelachse des Ansaugkanalabschnitts konkav. Auch ein anderer Verlauf der Vertiefung kann jedoch vorteilhaft sein. In vorteilhafter Ausführungsvariante verläuft der Boden der Vertiefung parallel zur Längsmittelachse des Ansaugkanalabschnitts. Der Verlauf parallel zur Längsmittelachse

telachse des Ansaugkanalabschnitts ist insbesondere in einer Schnittebene senkrecht zur Schwenkachse der Drosselklappe und parallel zur Längsmittelachse des Ansaugkanalabschnitts vorgesehen. Es kann insbesondere vorgesehen sein, dass die Vertiefung einen Abschnitt der Ausnehmung für die Drosselklappe bildet.

[0021] In vorteilhafter Ausführungsvariante verlaufen die seitlichen Abschnitte in einem Schnitt senkrecht zur Längsmittelachse des Ansaugkanalabschnitts in einem Radius. Der Radius schließt dabei an die Ansaugkanalwand an und beträgt mindestens 2 mm, insbesondere mindestens 3 mm. Gegenüber bekannten Ausführungen ist der Radius, mit dem der Trennwandabschnitt in die Ansaugkanalwand übergeht, dadurch deutlich vergrößert. Bereits dieser vergrößerte Radius ist ausreichend, um ein Leiten der Strömung von den Verbindungsöffnungen weg zu erreichen.

[0022] In vorteilhafter Gestaltung schließen die seitlichen Abschnitte beidseitig an den mittleren Abschnitt an. In alternativer vorteilhafter Gestaltung kann vorgesehen sein, dass sich zwischen den seitlichen Abschnitten und dem mittleren Abschnitt weitere Abschnitte erstrecken, die im ersten Bereich oder im zweiten Bereich der Kraftstoffzuführeinrichtung liegen können.

[0023] Vorteilhaft ist stromauf des Trennwandabschnitts ein Chokeelement angeordnet. Das Chokeelement ist bevorzugt eine Chokeklappe. In geöffneter Stellung der Chokeklappe und zweiter Endstellung der Drosselklappe bilden Chokeklappe, Trennwandabschnitt und Drosselklappe vorteilhaft eine näherungsweise durchgehende Trennwand zwischen Gemischkanal und Luftkanal.

[0024] Besonders vorteilhaft ist der Trennwandabschnitt mit dem Grundkörper der Kraftstoffzuführeinrichtung einteilig ausgebildet. Dadurch kann auf einfache Weise ein unterbrechungsfreier Übergang zwischen der Gemischkanalfläche des Trennwandabschnitts und der Ansaugkanalwand hergestellt werden. Das Anformen des Trennwandabschnitts an den Grundkörper ermöglicht außerdem eine einfache Herstellung. Aufgrund der erhöhten seitlichen Abschnitte der Gemischkanalfläche kann ein Übertreten von Gemisch aus dem Gemischkanal durch die zwischen Ansaugkanalwand, Trennwandabschnitt und Drosselklappe gebildeten Verbindungsöffnungen in den Luftkanal weitgehend vermieden werden. Gleichzeitig kann eine ausreichend lange Fläche für die spanende Bearbeitung des Bereichs des Ansaugkanalabschnitts, in dem die Drosselklappe gelagert ist, zur Verfügung gestellt werden. Dadurch ergeben sich sowohl eine einfache Herstellbarkeit der Kraftstoffzuführeinrichtung als auch vorteilhafte Eigenschaften im Betrieb.

[0025] Die Kraftstoffzuführeinrichtung wird bevorzugt mit einem Zweitaktmotor, insbesondere mit einem mit Spülvorlage arbeitenden Zweitaktmotor eingesetzt. Der Luftkanalabschnitt der Kraftstoffzuführeinrichtung bildet bevorzugt einen Teil eines Luftkanals des Zweitaktmotors, der zur Zufuhr von kraftstofffreier Luft zur Vorlagerung in Überströmkanälen des Zweitaktmotors dient. Der Gemischkanalabschnitt bildet einen Teil eines Gemischkanals des Zweitaktmotors, mit dem Gemisch vorteilhaft in den Kurbelgehäuseinnenraum des Zweitaktmotors zugeführt wird.

[0026] Ein eigenständiger erfinderischer Gedanke liegt in der Ausbildung des mittleren Abschnitts der Gemischkanalfläche.

[0027] Aus der DE 10 2005 003 559 A1 ist es bekannt, den Trennwandabschnitt stromauf der Drosselklappe mit einer Abflachung zu versehen. Dadurch wird die in Strömungsrichtung vorne liegende Stirnseite der Drosselklappe auch bei vollständig geöffneter Drosselklappe angeströmt.

[0028] Ausgehend von der DE 10 2005 003 559 A1 liegt der weiteren Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Kraftstoffzuführeinrichtung mit gutem Betriebsverhalten zu schaffen.

[0029] Diese Aufgabe wird durch eine Kraftstoffzuführeinrichtung mit den Merkmalen von Anspruch 16 gelöst.

[0030] Dadurch, dass der mittlere Abschnitt der Gemischkanalfläche zumindest unmittelbar stromauf der Ausnehmung in dem ersten Bereich liegt, wird die in Strömungsrichtung stromauf liegende Stirnseite der Drosselklappe bei geöffneter Drosselklappe angeströmt. Dadurch ändern sich die Strömungsverhältnisse bei geringfügigem Schließen der Drosselklappe aus der vollständig geöffneten Stellung an der Stirnseite der Drosselklappe weniger stark. Dadurch kann ein unkontrolliertes Abmagern des Gemischs beim Schließen der Drosselklappe vermieden werden. Dadurch, dass die seitlichen Abschnitte in der Referenzebene oder in dem zweiten Bereich liegen, wird Gemisch über die Verbindungsöffnungen hinweg geleitet und nicht in Richtung der Verbindungsöffnungen. Dadurch kann der in den Luftkanal übertretende Anteil von Gemisch bei geschlossener Drosselklappe und beim Öffnen der Drosselklappe gegenüber bekannten Gestaltungen verringert werden.

[0031] Besonders bevorzugt liegen die seitlichen Abschnitte zumindest unmittelbar stromauf der Ausnehmung in dem zweiten Bereich, so dass im Gemischkanal strömendes Gemisch über die Verbindungsöffnungen geleitet wird.

[0032] Die Kraftstoffzuführeinrichtung ist insbesondere in einem Zweitaktmotor vorgesehen, bevorzugt in dem Zweitaktmotor in einem handgeführten, vorteilhaft einem handgetragenen Arbeitsgerät. Die Kraftstoffzuführeinrichtung ist insbesondere ein Vergaser.

[0033] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im Folgenden anhand der Zeichnung erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Darstellung eines mit Spülvorlage arbeitenden Zweitaktmotors,
- Fig. 2 eine schematische Schnittdarstellung durch eine erfindungsgemäße Kraftstoffzuführeinrichtung,
- Fig. 3 eine ausschnittsweise schematische Schnittdarstellung entlang der Linie III-III in Fig. 2,
- Fig. 3a eine ausschnittsweise vergrößerte Darstellung des Bereichs der Verbindungsöffnungen aus Fig. 3,

- Fig. 4 eine ausschnittsweise schematische Schnittdarstellung entlang der Linie IV-IV in Fig. 2,
 Fig. 5 eine ausschnittsweise schematische Schnittdarstellung entlang der Linie V-V in Fig. 2,
 Fig. 6 eine ausschnittsweise schematische Ansicht in Richtung des Pfeils VI in Fig. 2,
 Fig. 7 und Fig. 8 schematische perspektivische Längsschnittdarstellungen durch die Kraftstoffzuführeinrichtung aus Fig. 2,
 Fig. 9 eine ausschnittsweise Schnittdarstellung einer Ausführungsvariante der Kraftstoffzuführeinrichtung,
 Fig. 10 eine ausschnittsweise Ansicht in Richtung des Pfeils X in Fig. 9,
 Fig. 11 die Darstellung aus Fig. 9 ohne Drosselklappe, Chokeklappe, Drosselwelle und Chokewelle,
 Fig. 12 eine ausschnittsweise Ansicht in Richtung des Pfeils XII in Fig. 11.

[0034] Fig. 1 zeigt schematisch einen Zweitaktmotor 1. Der Zweitaktmotor 1 kann vorteilhaft als Antriebsmotor in einem Arbeitsgerät, insbesondere in einem handgeführten Arbeitsgerät, beispielsweise einer Motorsäge, einem Trennschleifer, einem Blasgerät, einem Freischneider, einem Rasenmäher oder dergleichen vorgesehen sein. Der Zweitaktmotor 1 weist einen Zylinder 2 auf, in dem ein Brennraum 3 ausgebildet ist. Im Zylinder 2 ist ein Kolben 5 hin und her gehend gelagert. Der Kolben 5 treibt über ein Pleuel 6 eine in einem Kurbelgehäuseinnenraum 9 um eine Drehachse 8 drehbar gelagerte Kurbelwelle 7 an. Der Kurbelgehäuseinnenraum 9 ist in einem Kurbelgehäuse 4 ausgebildet und durch den Kolben 5 vom Brennraum 3 getrennt. Aus dem Brennraum 3 führt eine Auslassöffnung 15 für Abgase. In den Brennraum 3 ragt eine Zündkerze 32.

[0035] Am Zylinder 2 mündet ein Gemischkanal 18 mit einem Gemischeinlass 10. Der Gemischeinlass 10 mündet in den Kurbelgehäuseinnenraum 9 und ist im Bereich des oberen Totpunkts des Kolbens 5 fluidisch mit dem Kurbelgehäuseinnenraum 9 verbunden. Der Kolben 5 weist vorzugsweise mindestens eine Kolbentasche 14 auf. Der Zweitaktmotor 1 weist Überströmkanäle 12 auf, die im Bereich des unteren Totpunkts des Kolbens 5 den Kurbelgehäuseinnenraum 9 fluidisch mit dem Brennraum 3 verbinden. Die Überströmkanäle 12 münden mit Überströmfenstern 13 an der Zylinderbohrung.

[0036] Der Zweitaktmotor 1 umfasst einen Luftkanal 19, der mit einem Lufterinlass 11 an der Zylinderbohrung des Zylinders 2 mündet. Im Bereich des unteren Totpunkts des Kolbens 5 befindet sich der Lufterinlass 11 im Bereich der Kolbentasche 14 und verbindet den Luftkanal 19 mit den Überströmfenstern 13 der Überströmkanäle 12. Im Ausführungsbeispiel sind vier Überströmkanäle 12 vorgesehen, von denen in der Schnittdarstellung in Fig. 1 zwei sichtbar sind. Auch eine andere Anzahl und/oder eine andere Form von Überströmkanälen 12 können vorteilhaft sein. Die Überströmkanäle 12 verbinden den Kurbelgehäuseinnenraum 9 im Bereich des unteren Totpunkts 5 mit dem Brennraum 3, so dass Kraftstoff/Luft-Gemisch aus dem Kurbelgehäuseinnenraum 9 über die Überströmkanäle 12 in den Brennraum 3 einströmen kann. Die Überströmfenster 13 sind vom Kolben 5 gesteuert und im Bereich des unteren Totpunkts des Kolbens 5 zum Brennraum 3 hin geöffnet.

[0037] Die Verbrennungsluft wird über einen Luftfilter 37 angesaugt. Der Luftfilter 37 weist Filtermaterial 39 auf, das einen Reinraum 38 des Luftfilters 37 von der Umgebung trennt. Der Gemischkanal 18 und der Luftkanal 19 sind mit dem Reinraum 38 verbunden. Die Ansaugung von Luft erfolgt über einen Ansaugkanal 16, der am Reinraum 38 des Luftfilters 37 mündet. Der Ansaugkanal 16 ist über mindestens einen Teil seiner Länge von einer Trennwand 17 in den Luftkanal 19 und den Gemischkanal 18 getrennt.

[0038] Zur Zufuhr von Kraftstoff ist eine Kraftstoffzuführeinrichtung 20 vorgesehen. Die Kraftstoffzuführeinrichtung 20 besitzt einen Grundkörper 21. In dem Grundkörper 21 ist ein Ansaugkanalabschnitt 22 des Ansaugkanals 16 ausgebildet. Die Kraftstoffzuführeinrichtung 20 kann ein Vergaser sein, der Kraftstoff in Abhängigkeit des im Ansaugkanalabschnitt 22 herrschenden Unterdrucks zuführt. Die Kraftstoffzuführeinrichtung 20 ist in einer bevorzugten Ausführungsvariante ein Membranvergaser. In alternativer bevorzugter Ausführungsvariante ist vorgesehen, dass die Kraftstoffzuführeinrichtung 20 ein Kraftstoffventil umfasst, das von einer Steuerung des Zweitaktmotors 1 geöffnet und geschlossen wird. Das Kraftstoffventil ist insbesondere ein elektromagnetisches Ventil, bevorzugt ein stromlos offenes Ventil oder ein stromlos geschlossenes Ventil. Der von dem Kraftstoffventil dosierte Kraftstoff wird vorteilhaft aufgrund des im Ansaugkanalabschnitt 22 herrschenden Unterdrucks in den Ansaugkanalabschnitt 22 zugeführt.

[0039] Im Ansaugkanalabschnitt 22 ist eine Drosselklappe 25 angeordnet. Die Drosselklappe 25 ist vorteilhaft mit einer Drosselwelle 35 schwenkbar gelagert. Die Drosselklappe 25 weist einen Durchmesser m auf. Die Trennwand 17 weist im Ausführungsbeispiel einen Trennwandabschnitt 27 stromauf der Drosselwelle 35 sowie einen Trennwandabschnitt 28 stromab der Drosselwelle 35 auf. Der Ansaugkanalabschnitt 22 weist eine Längsmittelachse 29 auf. Die Längsmittelachse 29 ist die Achse, die die geometrischen Mittelpunkte des Ansaugkanalabschnitts 22 an den stromauf und stromab liegenden Stirnseiten des Grundkörpers 21 miteinander verbindet. Im Ansaugkanal 16 strömen die Verbrennungsluft und das Kraftstoff/Luft-Gemisch im Betrieb im Wesentlichen in einer Strömungsrichtung 30 vom Luftfilter 37 zum Zylinder 2. Im Falle von Rückpulsationen kann auch eine Strömung in Gegenrichtung stattfinden. Die Trennwand 17 teilt den Ansaugkanal 16 in den Gemischkanal 18 und den Luftkanal 19. In den Gemischkanal 18 münden in der Kraftstoffzuführeinrichtung 20 eine Hauptkraftstofföffnung 23 sowie mehrere Nebenkraftstofföffnungen 24. Die Hauptkraftstofföffnung 23 ist im Bereich eines Venturiabschnitts 31 angeordnet.

[0040] Fig. 2 zeigt die Kraftstoffzuführeinrichtung 20 schematisch im Einzelnen im Längsschnitt. Die Drosselklappe 25 ist mit der Drosselwelle 35 um eine Schwenkachse 45 schwenkbar gelagert. Wie Fig. 2 zeigt, ist bezogen auf die Strömungsrichtung 30 stromauf der Drosselklappe 25 eine Chokeyklappe 26 im Ansaugkanalabschnitt 22 angeordnet. Die Chokeyklappe 26 ist mit einer Chokewelle 36 um eine Schwenkachse 46 schwenkbar gelagert. Im Ausführungsbeispiel schneidet die Längsmittelachse 29 des Ansaugkanalabschnitts 22 die Schwenkachsen 45 und 46. Es kann jedoch auch vorgesehen sein, dass die Schwenkachsen 45 und 46 zur Längsmittelachse 29 versetzt im Ansaugkanalabschnitt 22 angeordnet sind und die Längsmittelachse 29 nicht schneiden. Die Hauptkraftstofföffnung 23 ist an einer Hauptkraftstoffdüse 40 ausgebildet, die in der Schnittdarstellung in Fig. 2 teilgeschnitten dargestellt ist.

[0041] Der Ansaugkanalabschnitt 22 weist eine Mittelebene 50 auf. Die Mittelebene 50 enthält die Längsmittelachse 29 des Ansaugkanalabschnitts 22 und verläuft parallel zu den Schwenkachsen 45 und 46. Im Ausführungsbeispiel liegen die Schwenkachsen 45 und 46 in der Mittelebene 50.

[0042] Fig. 2 zeigt die Chokeyklappe 26 in ihrer vollständig geöffneten Endstellung. In dieser Endstellung ragt ein Abschnitt der Chokeyklappe 26 in eine Ausnehmung 49 des Trennwandabschnitts 27. Der Trennwandabschnitt 27 weist eine Gemischkanalfläche 41 auf. Die Gemischkanalfläche 41 des Trennwandabschnitts 27 ist die Fläche, die in den dargestellten Endstellungen von Drosselklappe 25 und Chokeyklappe 26 den Gemischkanal 18 begrenzt. Der Trennwandabschnitt 27 weist eine Luftkanalfläche 42 auf, die in den dargestellten Endstellungen von Drosselklappe 25 und Chokeyklappe 26 den Luftkanal 19 begrenzt. Die Luftkanalfläche 42 verläuft im Ausführungsbeispiel eben und näherungsweise parallel zur Mittelebene 50. Die Chokeyklappe 26 liegt im Ausführungsbeispiel in ihrer vollständig geöffneten Position parallel zur Mittelebene 50.

[0043] Die Drosselklappe 25 ist in einer zwischen einer ersten, mit gestrichelter Linie dargestellten Endstellung 51 und der zweiten, mit durchgezogener Linie dargestellten Endstellung 52 verschwenkbar. In der ersten Endstellung 51 verschließt die Drosselklappe 25 den Strömungsquerschnitt im Ansaugkanalabschnitt 22 weitgehend. Die erste Endstellung 51 entspricht vorzugsweise der Stellung der Drosselklappe 25 im Leerlauf. In der ersten Endstellung 51 ist die Drosselklappe 25 im Ausführungsbeispiel vollständig stromab des Trennwandabschnitts 27 angeordnet. In der zweiten Endstellung 52 gibt die Drosselklappe 25 den Strömungsquerschnitt im Ansaugkanalabschnitt 22 weitgehend frei. Die Drosselklappe 25 schließt in der zweiten Endstellung 52 mit der Mittelebene 50 einen Winkel α ein. Dabei liegt eine stromauf liegende Stirnseite 58 der Drosselklappe 25 auf der Seite der Mittelebene 50, auf der der Gemischkanal 18 verläuft. Die stromab liegende Stirnseite 62 der Drosselklappe 25 liegt auf der Seite der Mittelebene 50, auf der der Luftkanal 19 verläuft. Der Winkel α , den die Drosselklappe 25 mit der Mittelebene 50 einschließt, kann auch 0° betragen. Auch eine geringe Neigung der Drosselklappe 25 in Gegenrichtung in ihrer zweiten Endstellung 52 kann vorgesehen sein.

[0044] Der Trennwandabschnitt 27 weist an seiner dem Gemischkanal 18 zugewandten Seite eine Ausnehmung 48 auf, in die die Drosselklappe 25 in ihrer zweiten Endstellung 52 zumindest teilweise ragt. Der Trennwandabschnitt 27 und die Drosselklappe 25 überlappen sich in der zweiten Endstellung 52, so dass der Trennwandabschnitt 27 in der zweiten Endstellung 52 nicht vollständig stromauf der Drosselklappe 25 angeordnet ist. Der Trennwandabschnitt 27 ist vollständig stromauf der Drosselwelle 35 angeordnet. Im Ausführungsbeispiel weist der Trennwandabschnitt 27 an seiner dem Gemischkanal 18 zugewandten Seite eine Vertiefung 47 auf. Aufgrund der Vertiefung 47 strömt im Gemischkanalabschnitt 18 strömendes Gemisch die entgegen der Strömungsrichtung 30 liegende Stirnseite 58 der Drosselklappe 25 an. Im Ausführungsbeispiel weist die Vertiefung 47 einen Boden 59 auf, der insbesondere parallel zur Längsmittelachse 29 verläuft. Der Boden 59 der Vertiefung 47 verläuft im Ausführungsbeispiel im dargestellten Längsschnitt durch die Längsmittelachse 29 näher am Luftkanal 19 als die Stirnseite 58. Die Vertiefung 47 ist vorteilhaft im mittleren Abschnitt 43 des Trennwandabschnitts 27 angeordnet, der dem Gemischkanal 18 zugewandt ist.

[0045] Die Drosselklappe 25 ragt im Ausführungsbeispiel mit einem Umfangsbereich über ihre gesamte Dicke d aus der Ausnehmung 48. Es kann jedoch auch vorgesehen sein, dass die Stirnseite 58 in der zweiten Endstellung 52 nur über einen Teil der Dicke d der Drosselklappe 25 aus der Ausnehmung 48 in den Gemischkanal 18 ragt. Vorteilhaft ragt die Drosselklappe 25 in einem Umfangsbereich um mindestens 50%, insbesondere um mindestens 80% ihrer Dicke d aus der Ausnehmung 48.

[0046] Die Drosselklappe 25 weist eine dem Gemischkanal 18 zugewandte Seite 57 auf. Die Seite 57 ist eine Flachseite der Drosselklappe 25. An der Seite 57 strömt in zweiter Endstellung 52 der Drosselklappe 25 im Betrieb Gemisch entlang. Die Seite 57 begrenzt in zweiter Endstellung 52 den Gemischkanal 18. Die Seite 57 der Drosselklappe 25 bildet eine in Fig. 2 eingezeichnete Referenzebene 60. Bei der in Fig. 2 dargestellten Lage der Kraftstoffzuführeinrichtung 20 ist die Referenzebene 60, also auch die dem Gemischkanal 18 zugewandte Seite 57 der Drosselklappe 25, horizontal angeordnet, und die an der Hauptkraftstoffdüse 40 ausgebildete Kraftstofföffnung 23 (Fig. 1) ist oberhalb des Trennwandabschnitts 27 angeordnet. In dieser Lage der Kraftstoffzuführeinrichtung 20 verläuft der mittlere Abschnitt 53 der Gemischkanalfläche 41 unter der Referenzebene 60.

[0047] Die Referenzebene 60 teilt die Kraftstoffzuführeinrichtung in zwei Bereiche, nämlich einen ersten Bereich 71 und einen zweiten Bereich 72. In dem ersten Bereich 71 ist die Drosselklappe 25 in ihrer zweiten Endstellung 52 angeordnet. Im Ausführungsbeispiel verläuft der Trennwandabschnitt 27 im ersten Bereich 71. Die Hauptkraftstoffdüse 40 ist im Ausführungsbeispiel im zweiten Bereich 72 angeordnet. Der Luftkanal 19 verläuft vorteilhaft im ersten Bereich 71.

[0048] Der mittlere Abschnitt 53 weist am Rand der Ausnehmung 48 zur Referenzebene 60 einen senkrecht zur Referenzebene 60 gemessenen Abstand e auf. Der Abstand e beträgt vorteilhaft mindestens 50%, insbesondere mindestens 80% der Dicke d der Drosselklappe 25. In bevorzugter Gestaltung entspricht der Abstand e mindestens der Dicke d . Im Ausführungsbeispiel ist der Abstand e größer als die Dicke d .

[0049] Die Trennwand 17 weist eine Trennwandebene 63 auf, die mittig in der Trennwand 17 verläuft. Die Trennwandebene 63 verläuft vorteilhaft parallel zur Mittelebene 50. Im Ausführungsbeispiel fällt die Trennwandebene 63 mit der Mittelebene 50 zusammen. Der mittlere Abschnitt 53 (Fig. 3), der in der Darstellung in Fig. 2 durch die Schnittebene verläuft, weist zur Trennwandebene 63 einen senkrecht zur Trennwandebene 63 gemessenen kleinsten Abstand f auf. Der Abstand f ist im Ausführungsbeispiel über die gesamte parallel zur Längsmittelachse 29 gemessene Länge 1 des mittleren Abschnitts 53 (Fig. 3) kleiner als ein Abstand g der seitlichen Abschnitte 54 zur Trennwandebene 63. Vorteilhaft weist der mittlere Abschnitt 53 unmittelbar stromauf der Ausnehmung 48 für die Drosselklappe 25 über eine Länge 1 einen Abstand f zu der Trennwandebene 63 auf, der kleiner als ein Abstand g der seitlichen Abschnitte 54 zur Trennwandebene 63 ist. Die Länge 1 entspricht vorteilhaft mindestens 30%, insbesondere mindestens 50% des Durchmessers m der Drosselklappe 25.

[0050] Der Abstand g der seitlichen Abschnitte 54 zur Trennwandebene 63 ändert sich im Ausführungsbeispiel in Strömungsrichtung 30, wie Fig. 2 zeigt. Die seitlichen Abschnitte 54 verlaufen demnach nicht parallel zur Trennwandebene 63. Der kleinste Abstand f des mittleren Abschnitts 53 zur Trennwandebene 63 ist im Ausführungsbeispiel in Strömungsrichtung 30 konstant. Der kleinste Abstand f ist dabei jeweils der kleinste Abstand des mittleren Abschnitts 53 zur Trennwandebene 63 in jedem Querschnitt senkrecht zur Längsmittelachse 29.

[0051] Fig. 3 zeigt die Gestaltung des Trennwandabschnitts 27 im Einzelnen. Die Vertiefung 47 erstreckt sich von der der Chokewelle 36 zugewandten Seite des Trennwandabschnitts 27 bis zur Drosselklappe 25 in ihrer zweiten Endstellung 52. Die Vertiefung 47 weist an der der Drosselklappe 25 zugewandten Seite eine Breite c auf, die senkrecht zur Längsmittelachse 29 gemessen ist. Die Breite c ist an der Gemischkanalfläche 41 gemessen. Die Breite c beträgt vorteilhaft mindestens 30%, insbesondere mindestens 50% der kleinsten in gleicher Richtung gemessenen Breite b der Gemischkanalfläche 41 des Trennwandabschnitts 27. Die kleinste Breite b der Gemischkanalfläche ist an der Gemischkanalfläche 41 von einer zur gegenüberliegenden Ansaugkanalwand 56 und senkrecht zur Längsmittelachse 29 gemessen. Im Ausführungsbeispiel verläuft die kleinste Breite b im Bereich des Venturiabschnitts 31. Die Vertiefung 47 weist eine Länge 1 auf, die vorteilhaft mindestens 30%, insbesondere mindestens 50% des Durchmessers m der Drosselklappe 25 beträgt. Die Länge 1 ist dabei in Draufsicht auf die Mittelebene 50 an der Längsmittelachse 29 gemessen.

[0052] Die Vertiefung 47 bildet einen mittleren Abschnitt 53 der Gemischkanalfläche 41. Zwischen der Ansaugkanalwand 56 und dem mittleren Abschnitt 53 erstrecken sich beidseitig des mittleren Abschnitts 53 seitliche Abschnitte 54. Im Ausführungsbeispiel schließen die seitlichen Abschnitte 54 unmittelbar an den mittleren Abschnitt 53 an. Es kann jedoch auch vorgesehen sein, dass zwischen den seitlichen Abschnitten 54 und dem mittleren Abschnitt 53 weitere Bereiche angeordnet sind. Die seitlichen Abschnitte 54 schließen unmittelbar und unterbrechungsfrei an die Ansaugkanalwand 54 an.

[0053] An den seitlichen Abschnitten 54 endet die Gemischkanalfläche 41 stromauf der Ausnehmung 48 an einer Abrisskante 43. Die Abrisskante 43 begrenzt die Ausnehmung 48. Im mittleren Abschnitt 53 verläuft die Vertiefung 47 teilweise bis in den Bereich der Drosselklappe 25. Die Länge 1 der Vertiefung 47 entspricht der Länge des Bereichs des mittleren Abschnitts 53, der bezogen auf die Referenzebene 60 tiefer liegt als die seitlichen Abschnitte 54. Im Ausführungsbeispiel erstreckt sich die Vertiefung 47 bis an die stromauf liegende, der Chokeklappe 26 zugewandte Seite der Gemischkanalfläche 41. Die Gemischkanalfläche 41 ist dabei die in der in Fig. 3 gezeigten Schnittdarstellung in Draufsicht auf die dem Gemischkanal 18 zugewandte Seite der Trennwand 17 in der geöffneten Endstellung von Drosselklappe 25 und Chokeklappe 26 sichtbare Fläche der Trennwand 17. Der in dieser Ansicht von der Drosselklappe 25 verdeckte Bereich der Trennwand 17 wird vorliegend nicht als Teil der Gemischkanalfläche 41 betrachtet.

[0054] Wie Fig. 2 zeigt, sind der Gemischkanal 18 und der Luftkanal 19 in der dargestellten zweiten Endstellung 52 der Drosselklappe 25 über Verbindungsöffnungen 55 verbunden. Die Verbindungsöffnungen 55 befinden sich stromab des Trennwandabschnitts 27 jeweils zwischen der Drosselklappe 25 und der Ansaugkanalwand 56. Im Bereich der Verbindungsöffnungen 55 ist die Ansaugkanalwand 56 vorteilhaft spanend bearbeitet, um ein Verklemmen der Drosselklappe 25 beim Öffnen und Schließen zu vermeiden. Die Gestaltung der Verbindungsöffnungen 55 ist auch in der vergrößerten Darstellung in Fig. 3a dargestellt.

[0055] Wie Fig. 3 auch zeigt, ist die Drosselklappe 25 mit einem Befestigungselement 33 an der Drosselwelle 35 fixiert und die Chokeklappe 26 mit einem Befestigungselement 34 an der Chokewelle 36. Die Befestigungselemente 33 und 34 sind bevorzugt Schrauben. Fig. 4 zeigt die Stirnseite 58 der Drosselklappe 25 im Bereich der Vertiefung 47. Wie die Darstellung verdeutlicht, strömt das Gemisch im Gemischkanal 18 gegen die Stirnseite 58. Wie die Fig. 4 bis 6 zeigen, verläuft die Vertiefung 47 in Längsschnitten senkrecht zur Längsmittelachse 29 des Ansaugkanals 16 konkav.

[0056] In Fig. 6 ist der Verlauf der seitlichen Abschnitte 54 und des mittleren Abschnitts 53 sichtbar. Die seitlichen Abschnitte 54 enden jeweils an einer Abrisskante 43. Der mittlere Abschnitt 53 erstreckt sich über die Breite c , die vorteilhaft mindestens 30 %, insbesondere mindestens 50 % der kleinsten Breite b der Gemischkanalfläche 41 beträgt.

Die seitlichen Abschnitte 54 weisen eine Breite a_1 bzw. eine Breite a_2 auf. Die Breiten a_1 und a_2 der beiden seitlichen Abschnitte 54 können gleich groß oder unterschiedlich groß sein. Die seitlichen Abschnitte 54 weisen eine Gesamtbreite a auf, die die Summe der Breiten a_1 und a_2 ist. Die Gesamtbreite a beträgt vorteilhaft mindestens 5 mm. Die Gesamtbreite a beträgt vorteilhaft mindestens 50 %, insbesondere mindestens 70 % der kleinsten Breite b der Gemischkanalfläche 41. Die Drosselklappe 25 weist eine Dicke d auf, die vorteilhaft 0,5 mm bis 3 mm beträgt.

[0057] Wie die Fig. 7 und 8 zeigen, sind die seitlichen Abschnitte 54 in dem stromauf der Drosselklappe 25 angeordneten Bereich eben ausgebildet. Die Abrisskante 43 befindet sich etwa auf der gleichen Höhe wie die dem Gemischkanal 18 zugewandte Seite 57 der Drosselklappe 25. Die Abrisskante 43 liegt demnach vorteilhaft in der Referenzebene 60.

[0058] Die seitlichen Abschnitte 54 verlaufen in der Referenzebene 60 (siehe Fig. 6 bis 8). Fig. 8 zeigt auch die Gestaltung der Abrisskante 43 am mittleren Abschnitt 53 in einem Abstand zur Längsmittelachse 29.

[0059] Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 9 ist ebenfalls eine Vertiefung 47 am Trennwandabschnitt 27 vorgesehen. Gleiche Bezugszeichen bezeichnen dabei in allen Ausführungsbeispielen einander entsprechende Elemente. Elemente, die zu einem Ausführungsbeispiel nicht im Einzelnen beschrieben sind, sind vorteilhaft entsprechend zu einem der anderen Ausführungsbeispiele ausgebildet.

[0060] Die Vertiefung 47 ist im Ausführungsbeispiel nach Fig. 9 weniger tief ausgebildet als im vorangegangenen Ausführungsbeispiel. Die Abrisskante 43 erstreckt sich durchgehend über die gesamte Breite der Gemischkanalfläche 41. Die seitlichen Abschnitte 54 erstrecken sich, wie insbesondere Fig. 11 zeigt, stromauf der Abrisskante 43 im zweiten Bereich 72. Die Hauptkraftstoffdüse 40 und die seitlichen Abschnitte 54 sind vorteilhaft auf der gleichen Seite der Referenzebene 60 angeordnet. Die Hauptkraftstoffdüse 40 und die seitlichen Abschnitte 54 sind vorteilhaft im zweiten Bereich 72 angeordnet. Die seitlichen Abschnitte 54 sind als Leitelemente 44 ausgebildet. Die seitlichen Abschnitte 54 verlaufen in Strömungsrichtung 30 geneigt zur Referenzebene 60. Dadurch wird das Gemisch von den in Fig. 3 gezeigten Verbindungsöffnungen 55 weg geleitet. Die Leitelemente 44 sind vorteilhaft als Rampen ausgebildet. Im Ausführungsbeispiel verlaufen die seitlichen Abschnitte 54 etwa parallel zur Längsmittelachse 29 und zur Mittelebene 50. Im Ausführungsbeispiel verlaufen die Leitelemente 44 zur Referenzebene 60 um einen Winkel β geneigt, der dem Winkel α entspricht. Vorteilhaft beträgt der Winkel β zwischen den Leitelementen 44 und der Referenzebene 60 mindestens 5° , insbesondere mindestens 10° : Es kann auch vorgesehen sein, dass die Leitelemente 44 in Strömungsrichtung 30 ansteigen. Auch ein gebogener Verlauf der Leitelemente 44 kann vorteilhaft sein. Die Leitelemente 44 erstrecken sich vorteilhaft über eine Länge h im ersten Bereich 72, die mindestens 3 mm, insbesondere mindestens 5 mm beträgt.

[0061] Die Leitelemente 44 sind auch in Fig. 12 dargestellt.

[0062] In allen Ausführungsbeispielen ist der Trennwandabschnitt 27 bevorzugt einteilig mit dem Grundkörper 21 der Kraftstoffzuführeinrichtung 20 ausgebildet. Der Trennwandabschnitt 27 und der Grundkörper 21 sind vorteilhaft als einteiliges Gussteil ausgebildet.

[0063] Die Kraftstoffzuführeinrichtung 20 ist vorteilhaft ein Vergaser, insbesondere ein Membranvergaser. Auch eine Dosierung von Kraftstoff über ein elektromagnetisches Ventil kann vorteilhaft sein.

Patentansprüche

1. Kraftstoffzuführeinrichtung zur Zufuhr von Kraftstoff zu einem Zweitaktmotor (1) mit einem Grundkörper (21), in dem ein Ansaugkanalabschnitt (22) ausgebildet ist, mit mindestens einer Kraftstofföffnung (23, 24), die in den Ansaugkanalabschnitt (22) mündet, mit einer Drosselklappe (25) zur Steuerung des freien Strömungsquerschnitts des Ansaugkanalabschnitts (22), die um eine Schwenkachse (45) schwenkbar gelagert ist, mit einem Trennwandabschnitt (27), der zumindest auch stromauf der Drosselklappe (25) im Ansaugkanalabschnitt (22) verläuft und der den Ansaugkanalabschnitt (22) in einen Gemischkanal (18), in den die Kraftstofföffnung (23, 24) Kraftstoff zuführt, und einen Luftkanal (19) teilt, wobei der Trennwandabschnitt (27) eine Ausnehmung (48) aufweist, in der die Drosselklappe (25) in einer Endstellung (52) zumindest teilweise liegt, wobei der Trennwandabschnitt (27) stromauf der Ausnehmung (48) eine dem Gemischkanal (18) zugewandte, durchgehende Gemischkanalfläche (41) aufweist, die seitliche, an die Ansaugkanalwand (56) angrenzende Abschnitte (54) und einen zwischen den seitlichen Abschnitten (54) verlaufenden mittleren Abschnitt (53) aufweist, wobei die seitlichen Abschnitte (54) stromauf der Drosselklappe (25) eine Abrisskante (43) für die Strömung im Gemischkanal (18) aufweisen, wobei die dem Gemischkanal (18) zugewandte Seite (57) der Drosselklappe (25) in der Endstellung (52) der Drosselklappe (25), in der die Drosselklappe (25) zumindest teilweise in der Ausnehmung (48) liegt, eine Referenzebene (60) definiert, die die Kraftstoffzuführeinrichtung in einen ersten Bereich (71), in dem die Drosselklappe (25) angeordnet ist, und einen zweiten Bereich (72) teilt, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die seitlichen Abschnitte (54) zumindest unmittelbar stromauf der Ausnehmung (48) in den zweiten Bereich (72) der Kraftstoffzuführeinrichtung erstrecken.
2. Kraftstoffzuführeinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gemischkanalfläche (41) im mittleren Abschnitt (53) zumindest teilweise in

dem ersten Bereich (71) liegt.

3. Kraftstoffzuführeinrichtung nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, dass der mittlere Abschnitt (53) zumindest unmittelbar stromauf der Ausnehmung (48) zumindest in einem Bereich einen Abstand (e) von mindestens 50% der Dicke (d) der Drosselklappe (25), insbesondere von mindestens 80% der Dicke (d) der Drosselklappe (25) zu der Referenzebene (60) aufweist.
4. Kraftstoffzuführeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, dass der mittlere Abschnitt (53) unmittelbar stromauf der Ausnehmung (48) für die Drosselklappe (25) über eine Länge (1), die mindestens 30% eines Durchmesser (m) der Drosselklappe (25) beträgt, einen Abstand (f) zu einer mittig in der Trennwand (17) verlaufenden Trennwandebene (63) aufweist, der geringer als ein Abstand (g) der seitlichen Abschnitte (54) zur Trennwandebene (63) ist, wobei die Länge (1) parallel zur Längsmittelachse (29) des Ansaugkanalabschnitts (22) gemessen ist.
5. Kraftstoffzuführeinrichtung nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, dass der mittlere Abschnitt (53) über seine gesamte Länge (1) einen geringeren Abstand (f) zur Trennwandebene (63) aufweist als die seitlichen Abschnitte (54).
6. Kraftstoffzuführeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, dass die seitlichen Abschnitte (54) eine Gesamtbreite (a) von mindestens 5 mm, insbesondere mindestens 7 mm aufweisen, wobei die Gesamtbreite (a) senkrecht zur Längsmittelachse (29) des Ansaugkanalabschnitts (22) gemessen ist.
7. Kraftstoffzuführeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, dass die seitlichen Abschnitte (54) eine Gesamtbreite (a) von mindestens 50 % der kleinsten Breite (b) der Gemischkanalfläche (41) des Trennwandabschnitts (27), insbesondere mindestens 70 % der kleinsten Breite (b) der Gemischkanalfläche (41) des Trennwandabschnitts (27) aufweisen, wobei die Gesamtbreite (a) und die kleinste Breite (b) senkrecht zur Längsmittelachse (29) gemessen sind.
8. Kraftstoffzuführeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, dass der mittlere Abschnitt (53) eine Breite (c) aufweist, die mindestens 30%, vorzugsweise mindestens 50% der kleinsten Breite (b) der Gemischkanalfläche (41) des Trennwandabschnitts (27) beträgt, wobei die Breite (c) senkrecht zur Längsmittelachse (29) gemessen ist.
9. Kraftstoffzuführeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, dass die seitlichen Abschnitte (54) zumindest unmittelbar stromauf der Abrisskante (43) zur Referenzebene (60) geneigt verlaufen.
10. Kraftstoffzuführeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, dass die Abrisskante (43) sich über die gesamte Breite der Gemischkanalfläche (41) des Trennwandabschnitts (27) erstreckt.
11. Kraftstoffzuführeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet, dass der mittlere Abschnitt (53) durch eine Vertiefung (47) des Trennwandabschnitts (27) gebildet ist, die in einer Schnittebene senkrecht zur Längsmittelachse (29) des Ansaugkanalabschnitts (22) insbesondere konkav verläuft.
12. Kraftstoffzuführeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11,
dadurch gekennzeichnet, dass Boden (58) der Vertiefung (47) parallel zur Längsmittelachse (29) des Ansaugkanalabschnitts (22) verläuft.
13. Kraftstoffzuführeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12,
dadurch gekennzeichnet, dass die seitlichen Abschnitte (54) beidseitig an den mittleren Abschnitt (53) anschließen.
14. Kraftstoffzuführeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13,
dadurch gekennzeichnet, dass stromauf des Trennwandabschnitts (27) ein Chokeelement angeordnet ist.

EP 4 119 782 A1

15. Kraftstoffzuführeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14,
dadurch gekennzeichnet, dass der Trennwandabschnitt (27) mit dem Grundkörper (21) der Kraftstoffzuführeinrichtung (20) einteilig ausgebildet ist, insbesondere mit dem Grundkörper (21) als einteiliges Gussteil hergestellt ist.

5 16. Kraftstoffzuführeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15 oder nach dem Oberbegriff von Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass der mittlere Abschnitt (53) der Gemischkanalfläche (41) zumindest unmittelbar stromauf der Ausnehmung (48) in dem ersten Bereich (71) liegt und dass die seitlichen Abschnitte (54) in der Referenzebene (60) oder in dem zweiten Bereich (72) liegen.

10 17. Kraftstoffzuführeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16,
dadurch gekennzeichnet, dass die seitlichen Abschnitte (54) zumindest unmittelbar stromauf der Ausnehmung (48) in dem zweiten Bereich (72) liegen.

18. Zweitaktmotor mit einer Kraftstoffzuführeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 17.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 3

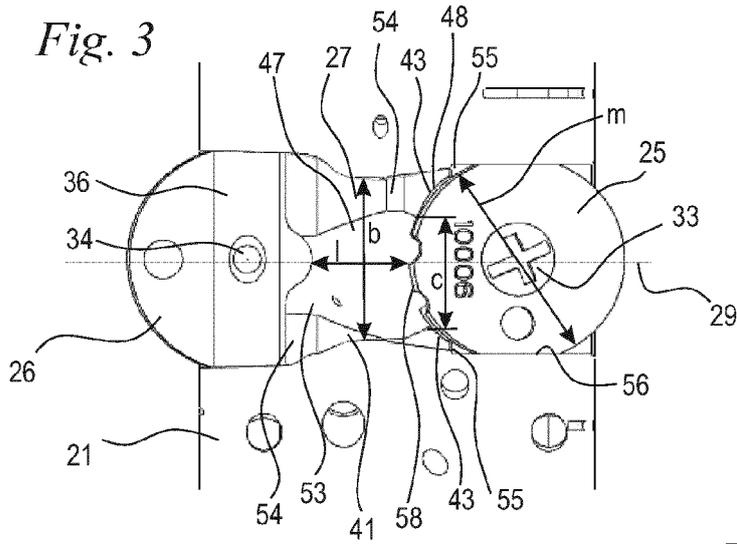


Fig. 3a

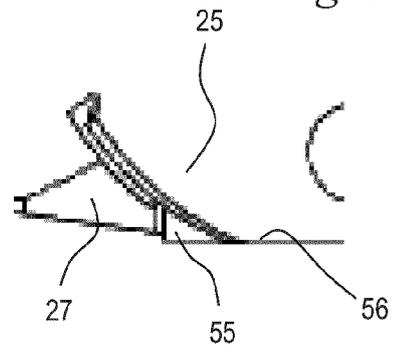


Fig. 4

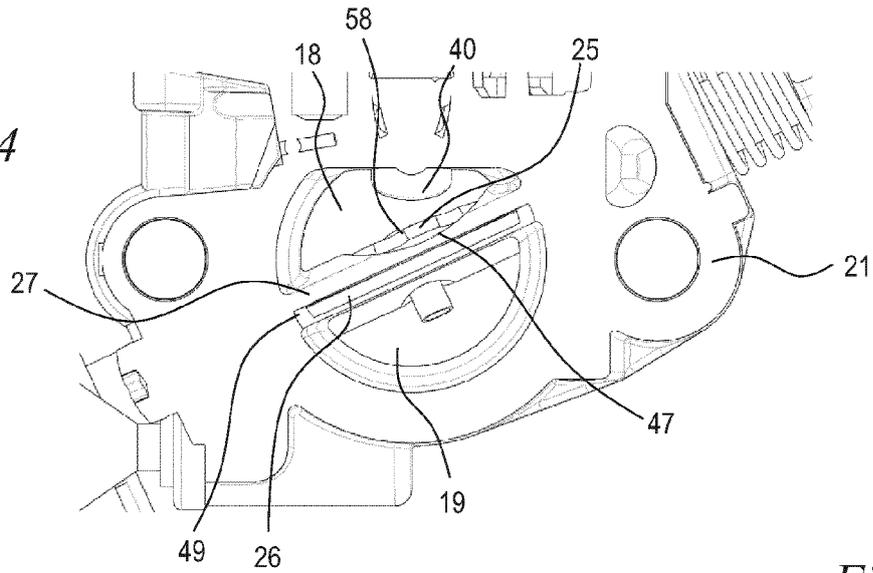


Fig. 5

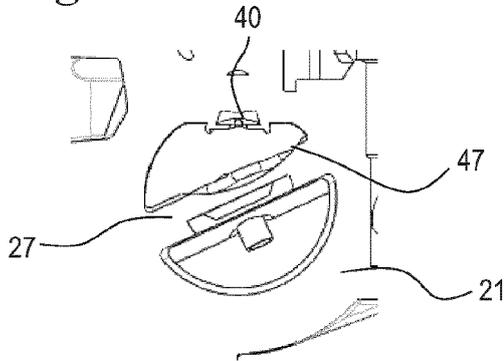


Fig. 6

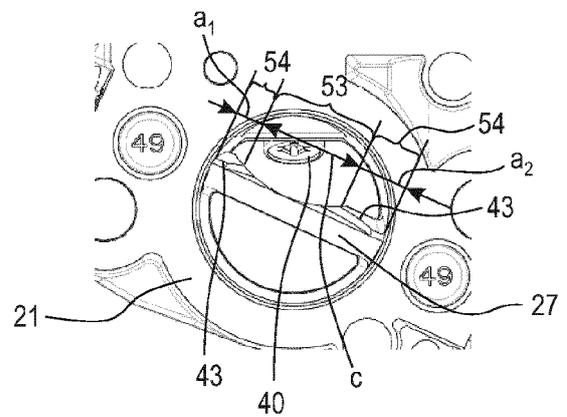


Fig. 10

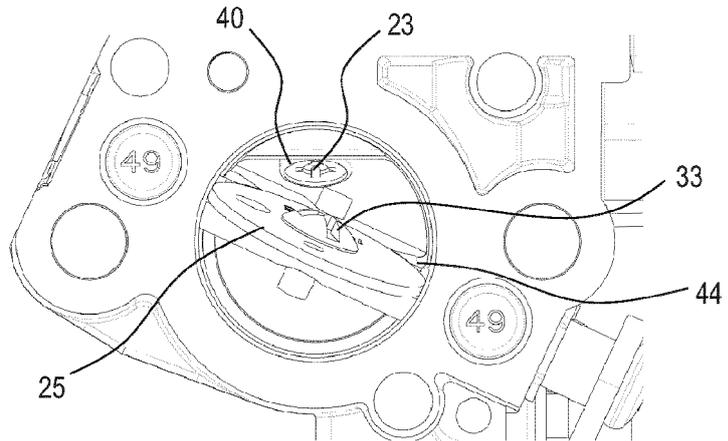


Fig. 11

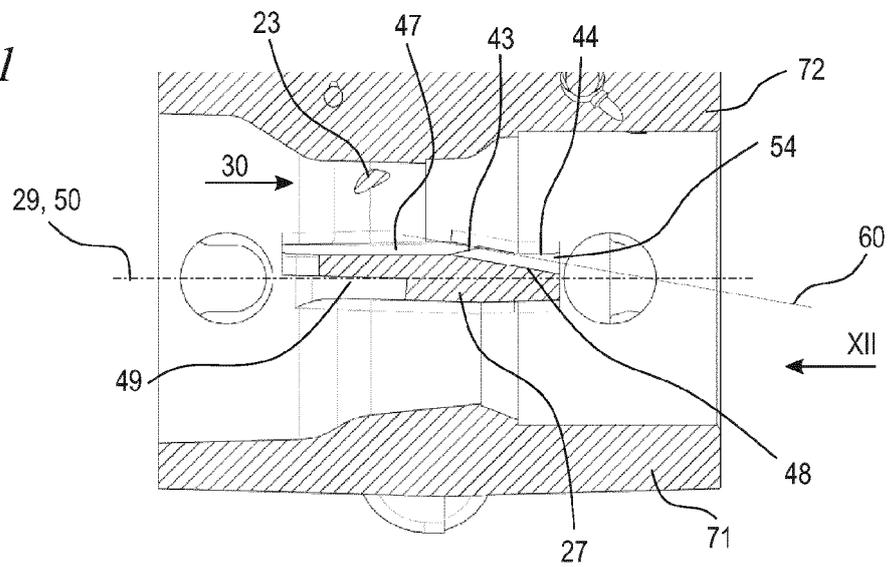
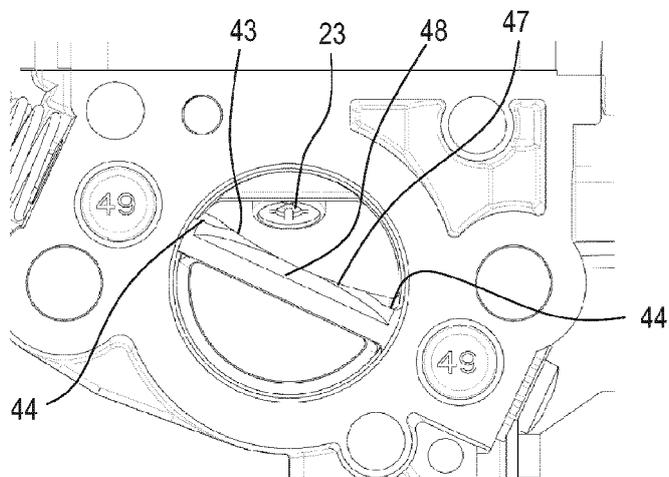


Fig. 12





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 21 18 5729

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2021/095619 A1 (OSBURG GERHARD; GALAGAS DIMITRIOS) 1. April 2021 (2021-04-01) * Zusammenfassung *; Abbildung 1 * * Absätze [0030], [0031] * -----	1-18	INV. F02D9/10 F02M13/04 F02B25/14 F02B25/22 F02M35/10
X	DE 10 2006 032475 A1 (ANDREAS STIHL AG & CO KG) 17. Januar 2008 (2008-01-17) * Zusammenfassung *; Abbildungen * * Absätze [0019] - [0024] * -----	1-18	ADD. F02M17/04 F02M1/02
X	DE 103 62 394 B3 (ANDREAS STIHL AG & CO KG) 2. März 2017 (2017-03-02) * Zusammenfassung *; Ansprüche 1,2; Abbildungen * * Absätze [0032] - [0039] * -----	1,16-18	
X	DE 10 2010 054838 A1 (ANDREAS STIHL AG & CO KG) 21. Juni 2012 (2012-06-21) * Zusammenfassung *; Abbildungen 1,2 * * Absatz [0038] * -----	1,16-18	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F02M F02D F02B
1	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
	Recherchenort Den Haag	Abschlußdatum der Recherche 21. Dezember 2021	Prüfer Döring, Marcus
	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		

EPO FORM 1503 03.82 (F04C03)

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

EP 21 18 5729

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente 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.

21-12-2021

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	US 2021095619 A1	01-04-2021	CN 112576415 A	30-03-2021
			EP 3798439 A1	31-03-2021
			US 2021095619 A1	01-04-2021
15	-----			
	DE 102006032475 A1	17-01-2008	CN 101105158 A	16-01-2008
			DE 102006032475 A1	17-01-2008
			JP 5216255 B2	19-06-2013
			JP 2008019859 A	31-01-2008
20			US 2009013963 A1	15-01-2009

	DE 10362394 B3	02-03-2017	KEINE	

	DE 102010054838 A1	21-06-2012	CN 102661220 A	12-09-2012
25			DE 102010054838 A1	21-06-2012
			JP 2012127348 A	05-07-2012
			US 2012152218 A1	21-06-2012

30				
35				
40				
45				
50				
55				

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 102005003559 A1 [0002] [0027] [0028]