

(19)



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11)

EP 2 873 848 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
20.05.2015 Patentblatt 2015/21

(51) Int Cl.:

F02M 37/16 (2006.01)

F02M 37/04 (2006.01)

F02M 37/00 (2006.01)

F02M 37/18 (2006.01)

F02M 11/16 (2006.01)

F02B 63/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: 14003764.9

(22) Anmeldetag: 08.11.2014

(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

(30) Priorität: 19.11.2013 DE 102013019379

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

(72) Erfinder:

- Feulner, Robert
D-71336 Waiblingen (DE)
- Bühner, Harald
D-73635 Rudersberg (DE)
- Hojczyk, Ricardo
D-71334 Waiblingen (DE)
- Bernhard, Tobias
74847 D-Obrigheim-Asbach (DE)

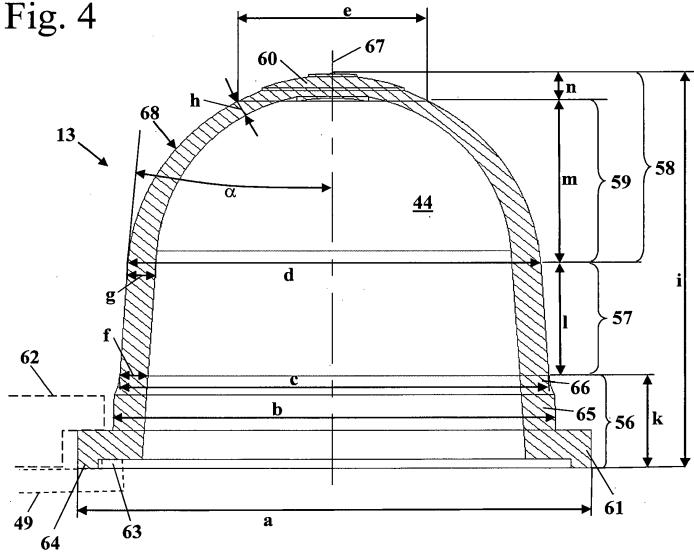
(74) Vertreter: Reinhardt, Annette et al
Menzelstrasse 40
70192 Stuttgart (DE)

(54) Handgeführtes Arbeitsgerät mit einer Pumpe, Pumpe und Pumpenbalg

(57) Ein handgeführtes Arbeitsgerät besitzt ein Kraftstoffzuführsystem und eine Pumpe zur Förderung von Kraftstoff aus dem Kraftstoffzuführsystem. Die Pumpe (40) besitzt einen vom Bediener zu betätigenden, elastischen Pumpenbalg (13). Der Pumpenbalg (13) besitzt einen Befestigungsabschnitt (56), an dem der Pumpenbalg (13) an einem Gehäuse (41, 49) befestigt ist. Der Pumpenbalg (13) besitzt einen Grundabschnitt (57) und einen Dachabschnitt (58), wobei der Dachabschnitt (58) einen an den Grundabschnitt (57) anschließenden kup-

pelförmigen Abschnitt (59) und eine sich daran anschließende, den kuppelförmigen Abschnitt (59) abschließende Kuppe (60) besitzt. Um ein schnelles Zurückstellen des Pumpenbalgs (13) aus der betätigten in die unbetätigten Stellung auch bei tiefen Temperaturen zu erreichen, ist vorgesehen, dass die geringste Wandstärke (g) des Grundabschnitts (57) mindestens 10% größer als die geringste Wandstärke (h) des kuppelförmigen Abschnitts (59) ist.

Fig. 4



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein handgeföhrtes Arbeitsgerät mit einer Pumpe der im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Gattung, eine Pumpe der im Oberbegriff des Anspruchs 10 angegebenen Gattung sowie einen Pumpenbalg für eine Pumpe der im Oberbegriff des Anspruchs 11 angegebenen Gattung.

[0002] Aus der DE 101 20 127 A1 ist ein handgeföhrtes Arbeitsgerät mit einem Membranvergaser bekannt, der eine vom Bediener zu betätigende Pumpe umfasst. Die Pumpe ist als Spülspumpe ausgebildet und fördert Kraftstoff aus dem Kraftstoffsystem in den Kraftstofftank. Die Pumpe besitzt einen Pumpenbalg. Der Pumpenbalg ist mit einem Befestigungsabschnitt am Vergasergehäuse festgelegt. Der daran anschließende Bereich des Pumpenbalgs besitzt eine konstante Wandstärke.

[0003] Um insbesondere bei Pumpen mit großem Pumpenbalg und entsprechend großem Fördervolumen ausreichend große Rückstellkräfte zur Rückstellung des Pumpenbalgs aus der betätigten, eingedrückten Stellung in die unbetätigten Stellung zu erreichen, ist es bekannt, ins Innere des Pumpenbalgs eine Schraubendruckfeder einzusetzen, die die Rückstellung des Pumpenbalgs unterstützt. Dadurch wird auch bei tiefen Temperaturen eine ausreichend schnelle Rückstellung des Pumpenbalgs erreicht.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein handgeföhrtes Arbeitsgerät der gattungsgemäßen Art zu schaffen, dessen Pumpenbalg ausreichend große Rückstellkräfte aufbringt und der einen einfachen Aufbau besitzt. Eine weitere Aufgabe der Erfindung liegt darin, eine einfach aufgebaute Pumpe sowie einen Pumpenbalg für eine Pumpe mit einfachem Aufbau bereitzustellen.

[0005] Diese Aufgabe wird bezüglich des handgeföhrten Arbeitsgeräts mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Bezüglich der Pumpe wird die Aufgabe durch eine Pumpe mit den Merkmalen des Anspruchs 10 gelöst. Bezüglich des Pumpenbalgs wird die Aufgabe durch einen Pumpenbalg mit den Merkmalen des Anspruchs 11 gelöst.

[0006] Es hat sich gezeigt, dass eine schnelle Rückstellung des Pumpenbalgs aus der eingedrückten Stellung in die Ausgangsstellung durch eine Aufdickung des Pumpenbalgs in einem Grundabschnitt des Pumpenbalgs, der zwischen dem Befestigungsabschnitt und dem kuppelförmigen Abschnitt angeordnet ist, erreicht werden kann. Die Wandstärke des Pumpenbalgs im Grundabschnitt ist hierzu größer als die Wandstärke des kuppelförmigen Abschnitts. Die geringste Wandstärke des Grundabschnitts ist dabei mindestens 10% größer als die geringste Wandstärke des kuppelförmigen Abschnitts. Vorteilhaft ist die geringste Wandstärke des Grundabschnitts mindestens 25%, insbesondere mindestens 50% größer als die geringste Wandstärke des kuppelförmigen Abschnitts. Dadurch lassen sich auch bei tiefen Temperaturen große Rückstellkräfte und dadurch eine schnelle Rückstellung des Pumpenbalgs in seinen unbetätigten Zustand erreichen. Dadurch, dass die Wandstärke im kuppelförmigen Abschnitt geringer ist und vorteilhaft gegenüber bekannten Ausführungen nicht erhöht ist, wird die Betätigungs Kraft, die zum Eindrücken des kuppelförmigen Abschnitts benötigt wird, nur unwesentlich vergrößert. Der kuppelförmige Abschnitt wird beim Betätigen vorteilhaft von einer konvexen Form in eine konkave Form eingedrückt. Die hierfür benötigte Kraft bleibt weitgehend gleich. Beim Betätigen wird auch die Wand im Grundabschnitt nach außen gedrückt. Die hierfür benötigte Kraft wird durch die vergrößerte Wandstärke im Grundabschnitt erhöht. Gleichzeitig vergrößert sich auch die Rückstellkraft.

[0007] Die geringste Wandstärke des Grundabschnitts beträgt vorteilhaft höchstens 10% weniger als die größte Wandstärke des Grundabschnitts. Die Wandstärke des Grundabschnitts ist demnach näherungsweise konstant. Vorteilhaft ist die Wandstärke des Grundabschnitts im Rahmen der Fertigungsgenauigkeit konstant. Dadurch können hohe Rückstellkräfte und dadurch ein schnelles Rückstellen des Pumpenbalgs in seine Ausgangslage erreicht werden. Im kuppelförmigen Abschnitt verringert sich die Wandstärke des Pumpenbalgs vorteilhaft kontinuierlich in Richtung auf die Kuppel. Dadurch können die zum Eindrücken des Pumpenbalgs und zum Verstellen des kuppelförmigen Abschnitts aus der konvexen in die konkave Stellung erforderlichen Kräfte vergleichsweise gering gehalten werden.

[0008] Vorteilhaft erstreckt sich der kuppelförmige Abschnitt über weniger als 50% der Höhe des Pumpenbalgs. Vorteilhaft ist der Grundabschnitt vergleichsweise hoch ausgebildet, so dass sehr hohe Rückstellkräfte erreicht werden können. Vorteilhaft beträgt die Höhe des Grundabschnitts mindestens 20%, vorzugsweise mindestens 25% der Höhe des Pumpenbalgs.

[0009] Der kuppelförmige Abschnitt des Pumpenbalgs ist der Abschnitt des Pumpenbalgs, in dem die Außenwand gebogen verläuft. Im Grundabschnitt kann die Außenwand geringfügig gebogen oder gerade verlaufen, und zwar parallel zur Mittelachse oder gegenüber der Mittelachse des Pumpenbalgs geringfügig geneigt. Im kuppelförmigen Abschnitt schließt die Außenwand des Pumpenbalgs in jeder Schnittebene, die die Mittelachse des Pumpenbalgs enthält, mit der Mittelachse an jeder Stelle in der Schnittebene vorteilhaft einen Winkel von mehr als 3° ein. Im Grundabschnitt beträgt der Winkel, den die Außenwand des Pumpenbalgs mit der Mittelachse des Pumpenbalgs einschließt, vorteilhaft nicht mehr als 3°. Vorteilhaft nimmt der Winkel, den die Außenwand des Pumpenbalgs mit der Mittelachse des Pumpenbalgs einschließt, im kuppelförmigen Abschnitt kontinuierlich zu. Der kuppelförmige Abschnitt kann beispielsweise kreisbogenförmig verlaufen.

[0010] Der Grundabschnitt besitzt an seiner dem kuppelförmigen Abschnitt zugewandten Seite vorteilhaft einen Durchmesser, der mindestens 75% des Durchmessers des Grundabschnitts an der dem Befestigungsabschnitt zugewandten

Seite beträgt. Insbesondere besitzt der kuppelförmige Abschnitt an seiner dem Grundabschnitt zugewandten Seite einen Durchmesser, der mehr als 90% des Durchmessers des Grundabschnitts an der dem Befestigungsabschnitt zugewandten Seite beträgt. Der Durchmesser des Grundabschnitts verringert sich demnach von der dem Befestigungsabschnitt zugewandten Seite zu der dem kuppelförmigen Abschnitt zugewandten Seite nur geringfügig. Auch ein weitgehend konstanter Außendurchmesser des Pumpenbalgs im Grundabschnitt kann vorteilhaft sein. Eine geringe Schrägstellung der Seitenwand des Pumpenbalgs im Grundabschnitt gegenüber der Mittelachse kann jedoch für die Entformung des Pumpenbalgs aus einem Gusswerkzeug oder Spritzgusswerkzeug vorteilhaft sein. Im kuppelförmigen Abschnitt nimmt der Außendurchmesser des Pumpenbalgs vorteilhaft stark ab. Der größte Durchmesser der Kuppel, der dem kleinsten Durchmesser des kuppelförmigen Abschnitts entspricht, beträgt vorteilhaft weniger als 50% des größten Außendurchmessers des Grundabschnitts. Der größte Durchmesser der Kuppel beträgt insbesondere weniger als 40% des größten Außendurchmessers des Grundabschnitts. Das Verhältnis der Höhe des Grundabschnitts zu seinem größten Durchmesser beträgt vorteilhaft von etwa 0,2 bis etwa 0,4.

[0011] Für eine Pumpe mit einem Pumpenbalg ist vorgesehen, dass die geringste Wandstärke des Grundabschnitts des Pumpenbalgs mindestens 10% größer als die geringste Wandstärke des kuppelförmigen Abschnitts ist.

[0012] Für einen Pumpenbalg für eine Pumpe ist vorgesehen, dass die geringste Wandstärke des Grundabschnitts des Pumpenbalgs mindestens 10% größer als die geringste Wandstärke des kuppelförmigen Abschnitts ist.

[0013] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird im Folgenden anhand der Zeichnung erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine Seitenansicht einer Motorsäge,
 Fig. 2 eine schematische Darstellung des Verbrennungsmotors und des Kraftstoffzuführsystems für den Verbrennungsmotor der Motorsäge aus Fig. 1,
 Fig. 3 eine schematische Darstellung eines alternativen Kraftstoffzuführsystems,
 Fig. 4 den Pumpenbalg der von einem Bediener zu betätigenden Pumpe der Kraftstoffzuführsysteme aus den Fig. 2 und 3 im Schnitt,
 Fig. 5 eine Schnittdarstellung entsprechend Fig. 4, wobei die Gestaltung bekannter Pumpenbalge eingezeichnet ist,
 Fig. 6 bis Fig. 10 schematische Darstellungen der Verformung des Pumpenbalgs in unterschiedlichen Stadien der Betätigung.

[0014] Fig. 1 zeigt als Ausführungsbeispiel für ein handgeführtes Arbeitsgerät eine Motorsäge 1. Die Motorsäge 1 besitzt ein Gehäuse 2, an dem ein hinterer Handgriff 3 und ein Griffrohr 4 angeordnet sind. An der dem hinteren Handgriff 3 abgewandten Seite des Gehäuses 2 ragt eine Führungsschiene 9 nach vorn, an der eine in Fig. 1 nur schematisch gezeigte Sägkette 10 umlaufend angeordnet ist. Am hinteren Handgriff 3 sind ein Gashebel 6 und eine Gashebelsperre 7 schwenkbar gelagert. Der Gashebel 6 dient zur Bedienung eines im Gehäuse 2 angeordneten Antriebsmotors der die Sägkette 10 an der Führungsschiene 9 umlaufend antreibt. Zum Starten des Antriebsmotors, der als Verbrennungsmotor 14 (Fig. 2) ausgebildet ist, dient ein aus dem Gehäuse 2 ragender Anwergriff 8. An der der Führungsschiene 9 zugewandten Seite des Griffrohrs 4 ist ein Handschutzbügel 5 angeordnet, der am Gehäuse 2 schwenkbar gelagert sein kann und zum Auslösen einer nicht gezeigten Bremseinrichtung für die Sägkette 10 dienen kann. Am Gehäuse 2 ist benachbart zum hinteren Handgriff 3 ein Kraftstofftank 11 integriert. Benachbart zur Führungsschiene 9 ist ein Schmieröltank 12 vorgesehen. Aus dem Gehäuse 2 ragt ein Pumpenbalg 13, der im Folgenden noch näher beschrieben wird.

[0015] In Fig. 2 ist der Verbrennungsmotor 14 zum Antrieb der Sägkette 10 sowie das Kraftstoffzuführsystem für den Verbrennungsmotor 14 schematisch gezeigt. Die Darstellung ist dabei nicht maßstäblich.

[0016] Der Verbrennungsmotor 14 ist im Ausführungsbeispiel als Zweitaktmotor ausgebildet und besitzt einen Zylinder 15, in dem ein Brennraum 16 ausgebildet ist. Der Brennraum 16 ist von einem im Zylinder 15 hin- und hergehend gelagerten Kolben 17 begrenzt. Der Kolben 17 treibt über ein Pleuel 18 eine in einem Kurbelgehäuse 21 um eine Drehachse 20 drehbar gelagerte Kurbelwelle 19 an. Im Bereich des unteren Totpunkts des Kolbens 17, der in Fig. 2 gezeigt ist, ist der Innenraum des Kurbelgehäuses 21 über Überströmkanäle 23 mit dem Brennraum 16 verbunden, so dass Kraftstoff/Luft-Gemisch aus dem Kurbelgehäuse 21 in den Brennraum 16 übertragen kann. Aus dem Brennraum 16 führt ein vom Kolben 17 gesteuerter Auslass 24. Zur Zufuhr von Kraftstoff/Luft-Gemisch dient ein Ansaugkanal 22, der an der Zylinderbohrung mündet und ebenfalls vom Kolben 17 gesteuert ist. Ein Abschnitt des Ansaugkanals 22 ist in einem Vergaser 25 ausgebildet, der der angesaugten Verbrennungsluft Kraftstoff zuführt. In dem im Vergaser 25 ausgebildeten Abschnitt des Ansaugkanals 22 ist ein Drosselelement 26 zur Steuerung der zugeführten Menge an Kraftstoff/Luft-Gemisch gelagert. Im Ausführungsbeispiel ist das Drosselelement 26 eine Drosselklappe. Im Bereich des

Drosselelements 26 münden Nebenkraftstofföffnungen 27 in den Ansaugkanal 22. Stromauf des Drosselelements 26 mündet eine Hauptkraftstoff öffnung 43 in den Ansaugkanal.

[0017] Zur Zufuhr von Kraftstoff ist eine Kraftstoffpumpe 28 vorgesehen, die im Gehäuse 41 des Vergasers 25 angeordnet ist. Die Kraftstoffpumpe 28 ist vom schwankenden Druck im Kurbelgehäuse 21 angetrieben. Die Kraftstoffpumpe 28 ist über eine Kraftstoffleitung 29 mit dem Kraftstofftank 11 verbunden. Über die Kraftstoffleitung 29 wird Kraftstoff aus dem Kraftstofftank 11 angesaugt. Die Kraftstoffleitung 29 mündet über ein Ansaugventil 32 in eine Kraftstoffkammer 31, die von einer Pumpenmembran 30 begrenzt ist. Die Pumpenmembran 30 wird vom schwankenden Kurbelgehäusedruck aus der Kraftstoffkammer 31 gezogen oder in diese gedrückt. Dadurch wird Kraftstoff über das Ansaugventil 32 aus der Kraftstoffleitung 29 in die Kraftstoffkammer 31 angesaugt bzw. über ein Abströmventil 33 aus der Kraftstoffkammer 31 gepumpt. Der Kraftstoff gelangt über ein Einlassventil 34 in eine im Vergaser 25 ausgebildete Regelkammer 35. Die Regelkammer 35 ist von einer Regelmembran 36 begrenzt. Die der Regelkammer 35 abgewandte Seite der Regelmembran 36 begrenzt eine Kompensationskammer 37, die mit dem Umgebungsdruck oder dem an der Reinseite eines nicht gezeigten Ansaugluftfilters herrschenden Druck beaufschlagt sein kann. Die Stellung des Einlassventils 34 ist über einen Hebel 38 an die Stellung der Regelmembran 36 gekoppelt. Der Hebel 38 ist von einer Feder 39 in die geschlossene Stellung des Einlassventils 34 vorgespannt. Aus der Regelkammer 35 gelangt der Kraftstoff zu den Nebenkraftstofföffnungen 27 und der Hauptkraftstofföffnung 43.

[0018] Nach längerem Stillstand des Verbrennungsmotors 14 können sich im Kraftstoffzuführsystem Gasblasen sammeln. Dadurch steht beim Starten des Verbrennungsmotors kein Kraftstoff oder keine ausreichende Kraftstoffmenge zur Verfügung. Um vor dem Starten des Verbrennungsmotors 14 das Kraftstoffzuführsystem mit Kraftstoff zu fluten, ist eine Pumpe 40 vorgesehen, die vom Bediener von Hand zu betätigen ist. Die Pumpe 40 ist als Spülspumpe ausgebildet. Die Pumpe 40 besitzt den Pumpenbalg 13, der aus dem Gehäuse 2 ragt und dadurch vom Bediener einfach zu betätigen ist. Der Pumpenbalg 13 begrenzt einen Innenraum 44, der über ein erstes Ventil 45 mit einer Ansaugleitung 42 verbunden ist. Das erste Ventil 45 öffnet in Strömungsrichtung in den Innenraum 44. Im Ausführungsbeispiel ist die Ansaugleitung 42 mit dem Bereich des Kraftstoffzuführsystems verbunden, der der Hauptkraftstofföffnung 43 den Kraftstoff zuführt. Die Kraftstoffleitung 42 kann jedoch auch mit der Regelkammer 35 oder mit den Nebenkraftstofföffnungen 27 verbunden sein. Der Innenraum 44 des Pumpenbalgs 13 ist über ein zweites Ventil 46, das in Strömungsrichtung aus dem Innenraum 44 öffnet, mit einer Abströmleitung 47 verbunden, die in den Kraftstofftank 11 mündet. Wird der Pumpenbalg 13 vom Bediener gedrückt, so wird der im Innenraum 44 befindliche Kraftstoff teilweise über das zweite Ventil 46 und die Abströmleitung 47 in den Kraftstofftank 11 gefördert. Beim Loslassen des Pumpenbalgs 13 entspannt sich der Pumpenbalg 13 in seine Ausgangsstellung. Dabei wird Kraftstoff aus dem Kraftstoffzuführsystem über das erste Ventil 45 in den Innenraum 44 angesaugt. Sobald in der Regelkammer 35 ein Unterdruck aufgrund des angesaugten Kraftstoffs herrscht, öffnet das Einlassventil 34 in die Regelkammer 35 und Kraftstoff aus der Kraftstoffpumpe und der Kraftstoffleitung 29 strömt in die Regelkammer 35 nach. Dadurch können auch die Kraftstoffpumpe 28 und die Kraftstoffleitung 29 gespült werden.

[0019] Alternativ oder zusätzlich kann die Pumpe 40 dazu dienen, Kraftstoff beim Starten des Verbrennungsmotors 14 direkt in den Ansaugkanal 22 zu fördern. Hierzu mündet die Abströmleitung 47 vorteilhaft nicht in den Kraftstofftank 11, sondern in den Ansaugkanal 22. Dadurch kann auf einfache Weise eine Startanreicherung erreicht werden. Die Pumpe 40 dient dann nicht oder nicht nur als Spülspumpe, sondern als Startanreicherungspumpe.

[0020] Fig. 2 zeigt ein Kraftstoffzuführsystem, bei dem ein Vergaser zur Zufuhr von Kraftstoff vorgesehen ist. Fig. 3 zeigt eine alternative Ausführung eines Kraftstoffzuführsystems, bei dem der Kraftstoff über ein Kraftstoffventil 50 in das Kurbelgehäuse 21 des Verbrennungsmotors 14 zugeführt wird. Gleiche Bezugzeichen kennzeichnen dabei entsprechende Elemente wie in Fig. 2. Bei dem in Fig. 3 gezeigten Kraftstoffzuführsystem sind in einem Gehäuse 49 die Kraftstoffpumpe 28, ein Regelsystem für den Kraftstoffdruck sowie die vom Bediener zu betätigende Pumpe 40 angeordnet. Die Kraftstoffpumpe 28 ist über die Kraftstoffleitung 29 mit einem im Kraftstofftank 11 angeordneten Saugkopf 48 verbunden, über den Kraftstoff angesaugt wird. Der Kraftstoff gelangt über das Ansaugventil 32 in die Kraftstoffkammer 31 und von dort über das Abströmventil 33 und das Einlassventil 34 in die Regelkammer 35 des Druckregelsystems. Die Kraftstoffpumpe 28 ist vom schwankenden Druck im Kurbelgehäuse 21 angetrieben. Hierzu ist eine Impulsleitung 72 vorgesehen, die in Fig. 3 schematisch eingezeichnet ist. Die Impulsleitung 72 verbindet die der Kraftstoffkammer 31 abgewandte Seite der Pumpenmembran 30 mit dem Innenraum des Kurbelgehäuses 21. In der schematischen Darstellung in Fig. 3 ist die Feder 38, die das Einlassventil vorspannt, schematisch in der Kompensationskammer 37 gezeigt. Aus der Regelkammer 35 führt eine Kraftstoffleitung 52 zu einem Druckregler 53. Von dort wird der Kraftstoff dem Kraftstoffventil 50 zugeführt. Das Kraftstoffventil 50 ist über eine Rücklaufleitung 55, in der ein Rückschlagventil 54 angeordnet ist, mit dem Kraftstofftank 11 verbunden. Die vom Bediener zu betätigende Pumpe 40 ist in der Kraftstoffleitung 52 angeordnet und umfasst das erste Ventil 45, den Pumpenbalg 13 sowie das zweite Ventil 46. Zwischen dem Abschnitt der Kraftstoffleitung 52, der zum ersten Ventil 45 führt und dem Abschnitt der Kraftstoffleitung 52, der mit dem zweiten Ventil 46 verbunden ist, ist ein Rückschlagventil 51 angeordnet. Das Rückschlagventil 51 öffnet in Richtung zum Kraftstoffventil 50 und verhindert, dass über die Pumpe 40 Kraftstoff, der aus dem zweiten Ventil 46 abströmt, erneut über das erste Ventil 45 angesaugt wird.

[0021] Vor dem Starten des Verbrennungsmotors wird die Pumpe 40 vom Bediener einige Male betätigt. Dadurch wird Kraftstoff aus dem Kraftstoffzuführsystem zusammen mit den darin angesammelten Gasblasen in den Kraftstofftank 11 gefördert, und frischer Kraftstoff wird über den Saugkopf 48 angesaugt und das Kraftstoffzuführsystem geflutet. Dadurch steht bereits beim Starten des Verbrennungsmotors 14 Kraftstoff aus dem Kraftstoffzuführsystem zur Verfügung.

[0022] Fig. 4 zeigt die Gestaltung des Pumpenbalgs 13 im Einzelnen. Wie Fig. 4 zeigt, besitzt der Pumpenbalg 13 einen Befestigungsabschnitt 56, mit dem der Pumpenbalg 13 an dem Gehäuse 49 fixiert ist. Zur Fixierung des Pumpenbalgs 13 dient ein Halteelement 62. Das Gehäuse 49 und das Halteelement 62 sind in Fig. 4 schematisch gezeigt. An den Befestigungsabschnitt 56 schließt sich ein Grundabschnitt 57 an, in dem der Pumpenbalg 13 zylindrisch oder leicht konisch, also kegelstumpfförmig verläuft. An den Grundabschnitt 57 schließt sich ein Dachabschnitt 58 an. Der Dachabschnitt 58 umfasst einen kuppelförmigen Abschnitt 59, der an den Grundabschnitt 57 anschließt, sowie eine Kuppe 60, die den kuppelförmigen Abschnitt 59 verschließt. Der Befestigungsabschnitt 56, der Grundabschnitt 57, der kuppelförmige Abschnitt 59 und die Kuppe 60 erstrecken sich zwischen Ebenen, die senkrecht zur Mittelachse 67 ausgerichtet sind. Die Abschnitte sind demnach durch gedachte Scheiben gebildet, die beim Durchschneiden des Pumpenbalgs 13 mit senkrecht zur Mittelachse 67 ausgerichteten Schnitten entstehen würden.

[0023] Der Befestigungsabschnitt 56 besitzt einen Rand 61, an dem der Außendurchmesser des Pumpenbalgs 13 vergrößert ist. Am Rand 61 besitzt der Pumpenbalg 13 einen Außendurchmesser a, der beispielsweise von etwa 15 mm bis etwa 25 mm betragen kann. Am Rand 61 liegt das Halteelement 62 auf und drückt den Rand 61 gegen das Gehäuse 49. An seiner Innenseite besitzt der Pumpenbalg 13 am Rand 61 eine Aussparung 63, in die das Gehäuse 49 eingreift. Der radial außerhalb der Aussparung 63 liegende Bereich des Rands 61 bildet einen Halteabschnitt 64. Der Halteabschnitt 64 verhindert, dass der Rand 61 radial nach innen, also in Richtung zur Mittelachse 67 des Pumpenbalgs 13 rutschen und sich dadurch vom Halteelement 62 lösen kann.

[0024] An den Rand 61 schließt sich ein Verbindungsabschnitt 65 an, in dem der Pumpenbalg 13 beispielsweise zylindrisch oder kegelstumpfförmig ausgebildet sein kann. Der Verbindungsabschnitt 65 liegt im Ausführungsbeispiel innerhalb des Halteelements 62. Der Verbindungsabschnitt 65 kann teilweise oder vollständig innerhalb des Halteelements 62 liegen. Am Verbindungsabschnitt 65 besitzt der Pumpenbalg 13 einen Außendurchmesser b, der beispielsweise etwa 2 mm bis etwa 5 mm kleiner als der Außendurchmesser a sein kann. An den Verbindungsabschnitt 65 schließt sich ein Übergangsabschnitt 66 an, in dem die Außenwand 68 des Pumpenbalgs 13 im Ausführungsbeispiel gebogen verläuft. Im Übergangsabschnitt 66 verringert sich der Außendurchmesser des Pumpenbalgs 13 auf einen Außendurchmesser c, der beispielsweise etwa 2 mm bis etwa 10 mm kleiner als der Außendurchmesser b sein kann. Der Außen-durchmesser c entspricht dem größten Außendurchmesser des Grundabschnitts 57. Der Befestigungsabschnitt 56 besitzt eine parallel zur Mittelachse 67 gemessene Höhe k, die von etwa 15% bis etwa 35% der gesamten Höhe e des Pumpenbalgs 13 betragen kann. Die Mittelachse 67 ist die Symmetrielinie des Pumpenbalgs 13. Der Pumpenbalg 13 ist zur Mittelachse 67 rotationssymmetrisch.

[0025] Der an den Befestigungsabschnitt 56 anschließende Grundabschnitt 57 besitzt eine Höhe 1, die etwa 25% bis etwa 45% der Gesamthöhe i des Pumpenbalgs 13 betragen kann. Im Ausführungsbeispiel beträgt das Verhältnis der Höhe 1 zur Gesamthöhe i etwa 34% bis 38%. Das Verhältnis der Höhe 1 zum größten Durchmesser c des Grundabschnitts 57 beträgt vorteilhaft von etwa 0,2 bis etwa 0,4. Vorteilhaft beträgt das Verhältnis der Höhe 1 zum Durchmesser c etwa 0,3 bis etwa 0,35. An seiner dem kuppelförmigen Abschnitt 59 zugewandten Seite besitzt der Grundabschnitt 57 einen Außendurchmesser d. Der Außendurchmesser d beträgt mindestens 75% des größten Durchmessers c des Grundabschnitts 57. Vorzugsweise beträgt der Durchmesser d mehr als 90% des Durchmessers c. Der Durchmesser des Grundabschnitts 57 kann auch näherungsweise konstant sein. Im Ausführungsbeispiel verringert sich der Außen-durchmesser im Grundabschnitt 57 geringfügig. Die Außenwand 68 verläuft in der in Fig. 4 gezeigten Schnittebene, die die Mittelachse 67 enthält, gerade und schließt mit der Mittelachse 67 einen Winkel α ein, der vorzugsweise mindestens 3° beträgt. Dadurch kann der Pumpenbalg 13, der aus Kunststoff besteht, einfach entformt werden.

[0026] Im kuppelförmigen Abschnitt 59 verringert sich der Außendurchmesser sehr stark. Der Dachabschnitt 58 kann im Schnitt beispielsweise als Kreisbogenabschnitt, insbesondere näherungsweise als Halbkreis ausgebildet sein. An seiner der Kuppe 60 zugewandten Seite besitzt der kuppelförmige Abschnitt 59 einen Außendurchmesser e, der deutlich kleiner als der Außendurchmesser d am Grundabschnitt 57 ist. Vorteilhaft beträgt das Verhältnis des Außendurchmessers e zum Außendurchmesser d etwa 0,2 bis etwa 0,5, vorzugsweise etwa 0,3 bis etwa 0,4. Der größte Durchmesser e der Kuppe 60 beträgt vorteilhaft weniger als 50% des größten Außendurchmessers c des Grundabschnitts 57. Der kuppel-formige Abschnitt 59 besitzt eine Höhe m, die vorteilhaft größer als die Höhe 1 des Grundabschnitts 57 und größer als die Höhe k des Befestigungsabschnitts 56 ist. Die Höhe m beträgt jedoch vorteilhaft weniger als 50% der Gesamthöhe i des Pumpenbalgs 13. Vorteilhaft beträgt die Höhe m etwa 35% bis 45% der Gesamthöhe i. Die Außenwand 68 des Pumpenbalgs 13 schließt im kuppelförmigen Abschnitt 59 in jeder Schnittebene, die die Mittelachse 67 enthält, mit der Mittelachse 67 einen Winkel α ein, der größer als 3°, insbesondere größer als 5° ist. Der kuppelförmige Abschnitt 59 beginnt vorteilhaft in dem Bereich, in dem die Außenwand 68 sich zur Mittelachse 67 krümmt, während die Außenwand 68 im Grundabschnitt 57 vorteilhaft gerade und um einen konstanten Winkel zur Mittelachse 67 geneigt verläuft. Verläuft die Außenwand 68 auch im Grundabschnitt 57 geringfügig gekrümmmt, so beginnt der kuppelförmige Abschnitt 59 an der

Stelle, an der die Außenwand 68 mit der Mittelachse 67 einen Winkel α von 3° einschließt.

[0027] Die Kuppe 60 ist der Bereich des Pumpenbalgs 13, der den kuppförmigen Abschnitt 59 schließt. Die Kuppe 60 besitzt eine Höhe n , die vorteilhaft weniger als 5%, insbesondere weniger als 10% der Gesamthöhe i des Pumpenbalgs 13 entspricht.

[0028] Um hohe Rückstellkräfte auch bei niedrigen Temperaturen zu erreichen, so dass sich der Pumpenbalg 13 aus dem eingedrückten Zustand schnell wieder nach außen stülpt, ist vorgesehen, dass der Pumpenbalg 13 im Bereich des Grundabschnitts 57 verdickt ausgeführt ist. Im kuppförmigen Abschnitt 59 nimmt die Wandstärke des Pumpenbalgs 13 kontinuierlich ab. An der Kuppe 60 kann die Wandstärke insbesondere aus fertigungstechnischen Gründen größer sein. Für die Rückstellkräfte spielt der Bereich der Kuppe 60 jedoch eine untergeordnete Bedeutung. Wie Fig. 4 zeigt, besitzt der Grundabschnitt 57 an der dem Befestigungsabschnitt 56 zugewandten Seite seine größte Wandstärke f . An der dem kuppförmigen Abschnitt 59 zugewandten Seite besitzt der Pumpenbalg 13 eine Wandstärke g , die etwas geringer als die Wandstärke f sein kann. Vorteilhaft ist die Wandstärke g höchstens 10% kleiner als die größte Wandstärke f des Grundabschnitts 57. Die Wandstärken f und g können auch näherungsweise gleich sein.

[0029] Im kuppförmigen Abschnitt 59 nimmt die Wandstärke von der Wandstärke g an der dem Grundabschnitt 57 zugewandten Seite auf eine Wandstärke h an der der Kuppe 60 zugewandten Seite kontinuierlich ab. Die geringste Wandstärke g des Grundabschnitts 57 ist mindestens 10% größer als die geringste Wandstärke h des kuppförmigen Abschnitts 59. Die geringste Wandstärke g des Grundabschnitts 57 ist gegenüber der geringsten Wandstärke h des kuppförmigen Abschnitts 59 verdickt ausgeführt. Vorteilhaft ist die geringste Wandstärke g des Grundabschnitts 57 mindestens 20%, vorzugsweise mindestens 50% größer als die geringste Wandstärke h des kuppförmigen Abschnitts 59. Im Ausführungsbeispiel ist die geringste Wandstärke g des Grundabschnitts 57 etwa 70% größer als die geringste Wandstärke h des kuppförmigen Abschnitts 59.

[0030] Um eine gute Elastizität des Pumpenbalgs 13 zu erreichen, ist vorgesehen, dass der Pumpenbalg 13 aus Kunststoff, vorzugsweise aus einem thermoplastischen Elastomer auf Urethanbasis besteht.

[0031] Fig. 5 zeigt den Pumpenbalg 13 im Querschnitt, wobei die Querschnittsform eines bekannten Pumpenbalgs 73 mit kreuzender Schraffur ergänzt ist. Vom bekannten Pumpenbalg 73 unterscheidet sich der erfindungsgemäße Pumpenbalg 13 durch einen aufgedickten Bereich 69. Der aufgedickte Bereich 69 ist am Grundabschnitt 57 vorgesehen. Die Aufdickung kann dabei beispielsweise etwa 3 mm bis etwa 8 mm betragen. Im kuppförmigen Abschnitt 59 läuft der aufgedickte Bereich 69 so aus, dass sich eine stetige Außenkontur ohne Stufen ergibt. Benachbart zur Kuppe 60 ist der kuppförmige Abschnitt 59 nicht aufgedickt.

[0032] Die Fig. 6 bis 10 zeigen die Verformung des Pumpenbalgs 13, wenn der Pumpenbalg 13 von einem schematisch gezeigten Finger 70 eingedrückt wird. Dabei ist jeweils nur eine Hälfte des Pumpenbalgs 13 gezeigt. Die andere Hälfte des Pumpenbalgs 13 verhält sich aufgrund der Symmetrie entsprechend. Die bekannte Gestalt des Pumpenbalgs 13 ist mit durchgezogener Linie und die neue Gestalt mit gestrichelter Linie 71 eingezeichnet. Fig. 6 zeigt den Pumpenbalg 13 in unbetätigtem Zustand und Fig. 10 in eingedrücktem Zustand. Die Fig. 7 bis 9 zeigen Zwischenstadien. Wie die Fig. 6 und 7 zeigen, wird der Bereich der Kuppe 60 von der in Fig. 6 gezeigten konvexen Gestaltung in die in Fig. 7 konkave Gestalt überdrückt. Bei weiterem, in den Fig. 7 bis 10 gezeigten Eindrücken rollt sich der kuppförmige Abschnitt 59 nach innen ein. Der aufgedickte Grundabschnitt 57 wird nur geringfügig nach außen verformt. Dadurch kann dieser Bereich eine hohe Rückstellkraft aufbringen. Aufgrund der geringen Aufdickung im kuppförmigen Abschnitt 59 sind die Betätigungs Kräfte vergleichsweise gering. Durch die partielle Aufdickung des Pumpenbalgs 13 im Grundabschnitt 57 kann dadurch eine geringe Betätigungs Kraft bei gleichzeitiger schneller Rückstellung des Pumpenbalgs 13 in den in Fig. 6 gezeigten unbetätigten Zustand auch bei tiefen Temperaturen erreicht werden.

Patentansprüche

1. Handgeführtes Arbeitsgerät mit einem Kraftstofftank (11), mit einem Kraftstoffzuführsystem, und mit einer Pumpe (40) zur Förderung von Kraftstoff aus dem Kraftstoffzuführsystem, wobei die Pumpe (40) einen vom Bediener zu betätigenden, elastischen Pumpenbalg (13) besitzt, dessen Innenraum (44) über ein erstes, in Strömungsrichtung in den Innenraum (44) öffnendes Ventil (45) mit einer Ansaugleitung (42) und ein zweites, in Strömungsrichtung aus dem Innenraum (44) öffnendes Ventil (46) mit einer Abströmleitung (47) verbunden ist, wobei der Pumpenbalg (13) einen Befestigungsabschnitt (56) besitzt, an dem der Pumpenbalg (13) an einem Gehäuse (41, 49) befestigt ist, wobei der Pumpenbalg (13) einen Grundabschnitt (57) und einen Dachabschnitt (58) besitzt, wobei der Dachabschnitt (58) einen an den Grundabschnitt (57) anschließenden kuppförmigen Abschnitt (59) und eine sich daran anschließende, den kuppförmigen Abschnitt (59) abschließende Kuppe (60) besitzt, wobei der Außendurchmesser (c, d, e) des Pumpenbalgs (13) sich von dem an den Befestigungsabschnitt (56) anschließenden Bereich des Grundabschnitts (57) bis zur Kuppe (60) an keiner Stelle der Außenwand (68) des Pumpenbalgs (13) in Richtung auf die Kuppe (60) des Pumpenbalgs (13) vergrößert, **dadurch gekennzeichnet, dass** die geringste Wandstärke (g) des Grundabschnitts (57) mindestens 10% größer

als die geringste Wandstärke (h) des kuppelförmigen Abschnitts (59) ist.

2. Arbeitsgerät nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass die geringste Wandstärke (g) des Grundabschnitts (57) höchstens 10% weniger als die größte Wandstärke (f) des Grundabschnitts (57) beträgt.
3. Arbeitsgerät nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, dass die Wandstärke (f, g) des Grundabschnitts (57) konstant ist.
4. Arbeitsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, dass die Wandstärke (g, h) des Pumpenbalgs (13) sich im kuppelförmigen Abschnitt (59) in Richtung auf die Kuppe (60) kontinuierlich verringert.
5. Arbeitsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, dass der kuppelförmige Abschnitt (59) sich über weniger als 50% der Höhe (i) des Pumpenbalgs (13) erstreckt.
6. Arbeitsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, dass die Außenwand (68) des Pumpenbalgs (13) im kuppelförmigen Abschnitt (59) in jeder Schnittebene, die die Mittelachse (67) des Pumpenbalgs (13) enthält, zur Mittelachse (67) an jeder Stelle um einen Winkel (α) von mehr als 3° geneigt ist.
7. Arbeitsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, dass der Grundabschnitt (57) an seiner dem kuppelförmigen Abschnitt (59) zugewandten Seite einen Durchmesser (d) besitzt, der mindestens 75% des Durchmessers (c) des Grundabschnitts (57) an der dem Befestigungsabschnitt (56) zugewandten Seite beträgt.
8. Arbeitsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, dass der größte Durchmesser (e) der Kuppe (60) weniger als 50% des größten Außen-durchmessers (c) des Grundabschnitts (57) beträgt.
9. Arbeitsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, dass das Verhältnis der Höhe (1) des Grundabschnitts (57) zu seinem größten Durch-messer (c) etwa 0,2 bis etwa 0,4 beträgt.
10. Pumpe mit einem von einem Bediener zu betätigenden, elastischen Pumpenbalg (13), dessen Innenraum (44) über ein erstes, in Strömungsrichtung in den Innenraum (44) öffnendes Ventil (45) mit einer Ansaugleitung (42) und ein zweites, in Strömungsrichtung aus dem Innenraum (44) öffnendes Ventil (46) mit einer Abströmleitung (47) verbunden ist, wobei der Pumpenbalg (13) einen Befestigungsabschnitt (56), einen Grundabschnitt (56) und einen Dach-abschnitt (58) besitzt, wobei der Dachabschnitt (58) einen an den Grundabschnitt (57) anschließenden kuppelförmigen Abschnitt (59) und eine sich daran anschließende, den kuppelförmigen Abschnitt (59) abschließende Kuppe (60) besitzt, wobei der Außendurchmesser (c, d, e) des Pumpenbalgs (13) sich von dem an den Befestigungsab-schnitt (56) anschließenden Bereich des Grundabschnitts (57) bis zur Kuppe (60) an keiner Stelle der Außenwand (68) des Pumpenbalgs (13) in Richtung auf die Kuppe (60) des Pumpenbalgs (13) vergrößert,
dadurch gekennzeichnet, dass die geringste Wandstärke (g) des Grundabschnitts (57) mindestens 10% größer als die geringste Wandstärke (h) des kuppelförmigen Abschnitts (59) ist.
11. Pumpenbalg für eine Pumpe, wobei der Pumpenbalg (13) einen Befestigungsabschnitt (56), einen Grundabschnitt (57) und einen Dachabschnitt (58) besitzt, wobei der Dachabschnitt (58) einen an den Grundabschnitt (57) anschlie-ßenden kuppelförmigen Abschnitt (59) und eine sich daran anschließende, den kuppelförmigen Abschnitt (59) abschließende Kuppe (60) besitzt, wobei der Außendurchmesser (c, d, e) des Pumpenbalgs (13) sich von dem an den Befestigungsabschnitt (56) anschließenden Bereich des Grundabschnitts (57) bis zur Kuppe (60) an keiner Stelle der Außenwand (68) des Pumpenbalgs (13) in Richtung auf die Kuppe (60) des Pumpenbalgs (13) vergrößert,
dadurch gekennzeichnet, dass die geringste Wandstärke (g) des Grundabschnitts (57) mindestens 10% größer als die geringste Wandstärke (h) des kuppelförmigen Abschnitts (59) ist.

Fig. 1

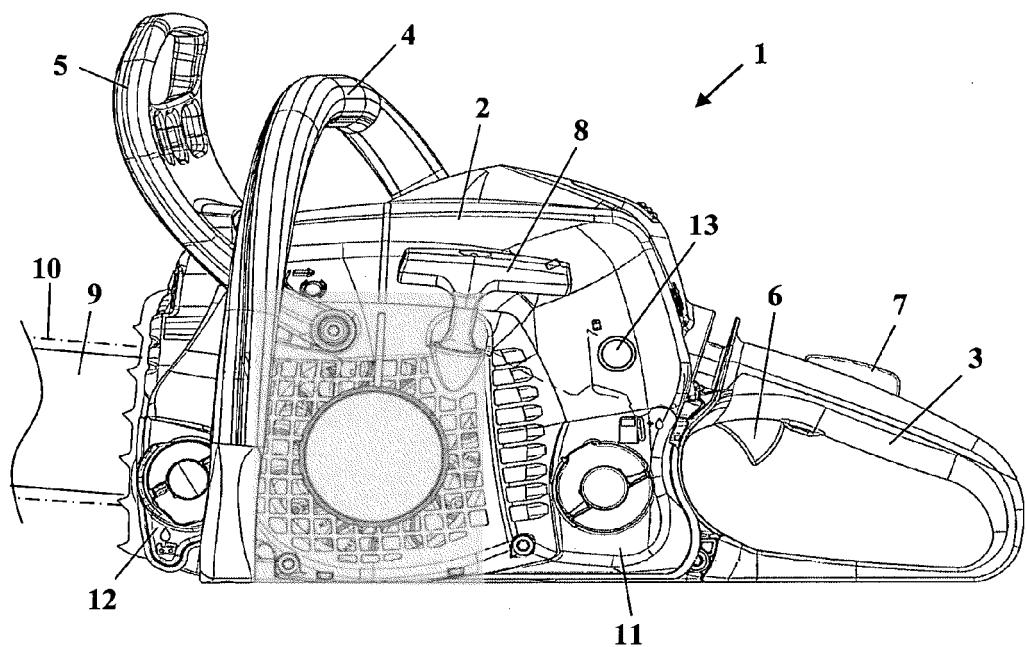


Fig. 2

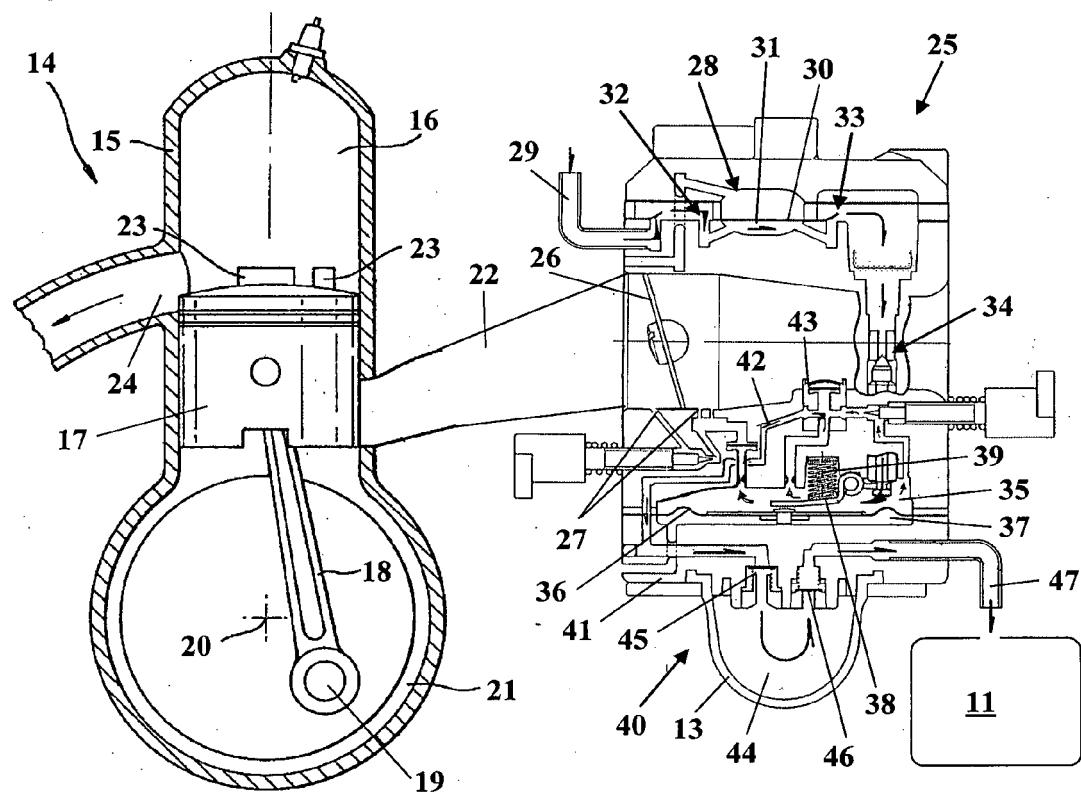


Fig. 3

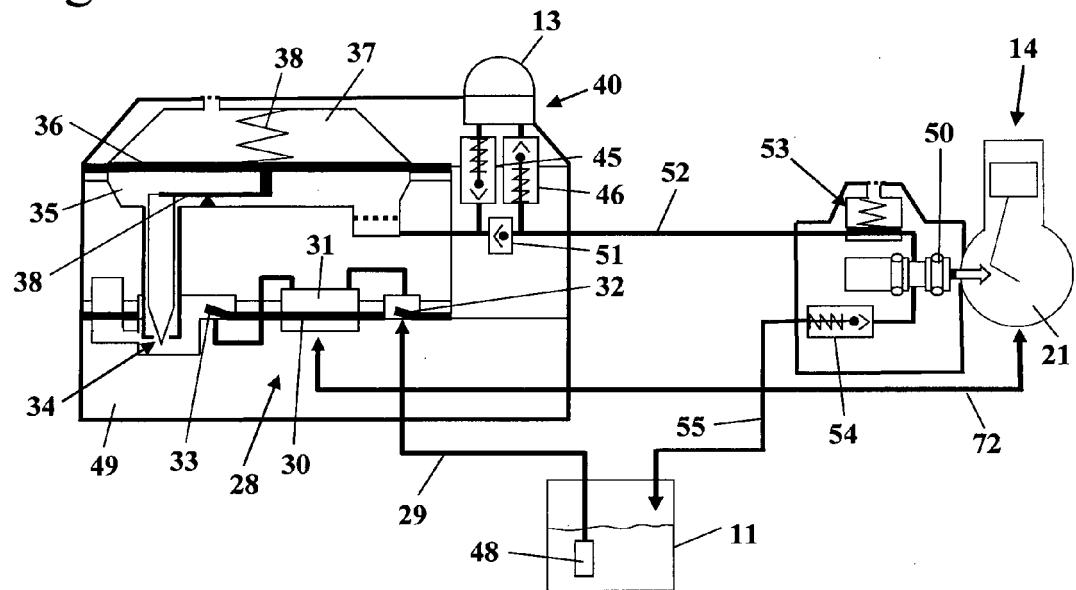


Fig. 4

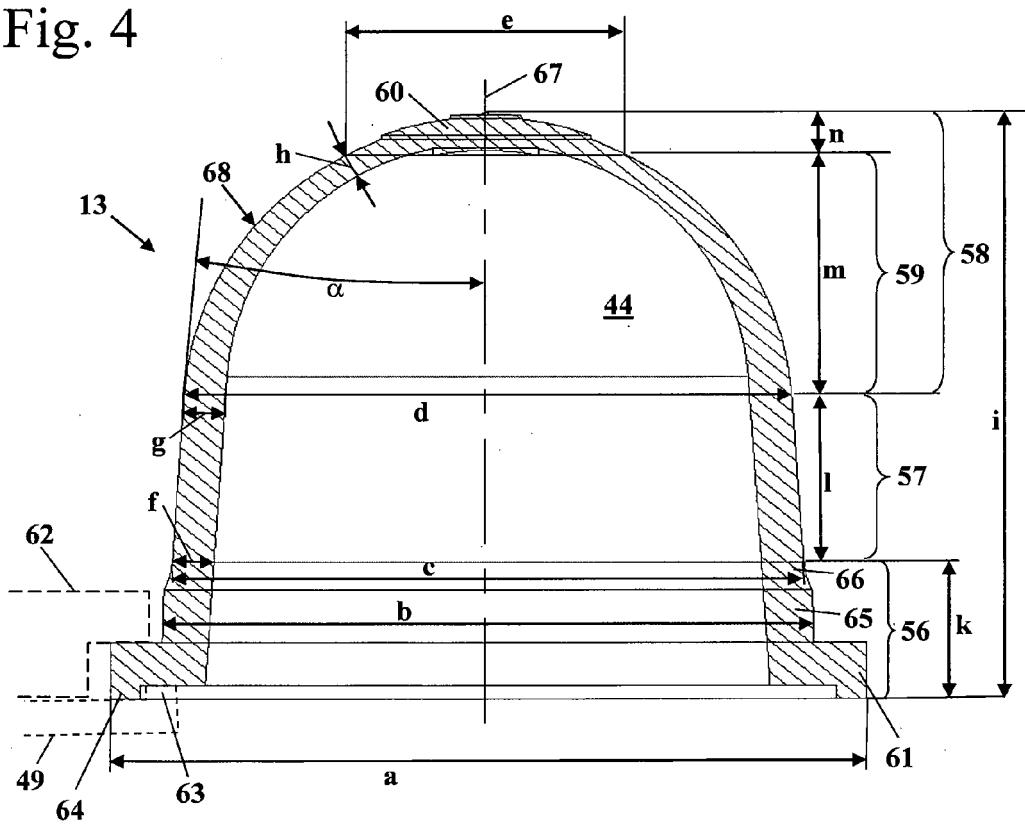


Fig. 5

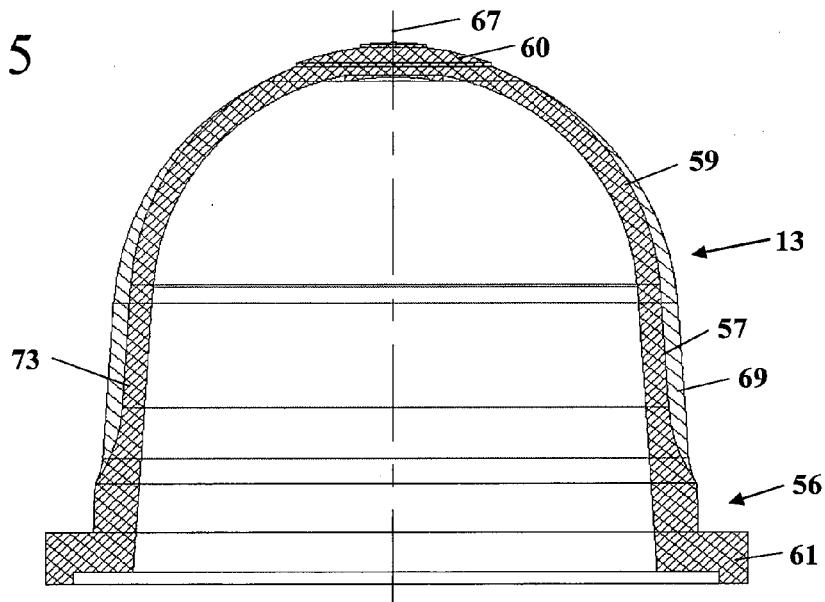


Fig. 6

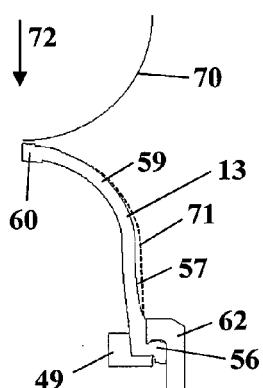


Fig. 7

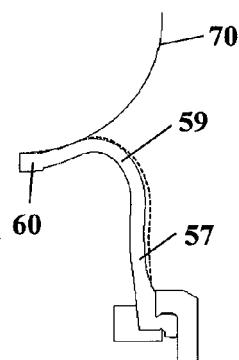


Fig. 8

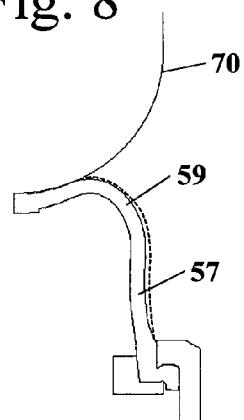


Fig. 9

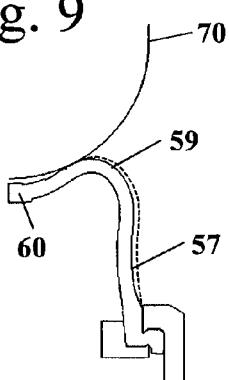
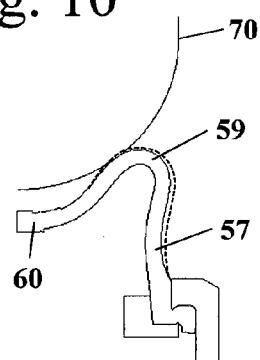


Fig. 10





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 14 00 3764

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 3 171 333 A (MANDY ROBERT R) 2. März 1965 (1965-03-02)	10,11	INV. F02M37/16
Y	* Zusammenfassung * * Abbildungen 1-4 * * Ansprüche 1, 2 * * Spalte 2, Zeile 60 - Spalte 3, Zeile 22 *	1-9	F02M37/04 F02M37/00 F02M37/18 F02M1/16
Y	----- EP 2 653 695 A2 (STIHL AG & CO KG ANDREAS [DE]) 23. Oktober 2013 (2013-10-23)	1-9	ADD. F02B63/02
A	* Zusammenfassung * * Abbildungen 1-11 * * Absatz [0020] * * Absatz [0027] * * Absatz [0040] - Absatz [0041] *	10,11	
A	----- US 5 803 035 A (GUNTLY THOMAS G [US]) 8. September 1998 (1998-09-08) * Zusammenfassung * * Abbildungen 1-5 * * Ansprüche 1-30 *	1-11	
A	----- US 4 411 844 A (MORRIS RICHARD L [US] ET AL) 25. Oktober 1983 (1983-10-25) * Zusammenfassung * * Abbildungen 1-3 * * Ansprüche 1-5 * * Spalte 3, Zeile 14 - Zeile 33 *	1-11	F02M F02B F04B
RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)			
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
1			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München		9. Januar 2015	Juvenelle, Cyril
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 Anmeldeatum 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 (P04C03)			

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

EP 14 00 3764

5

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

09-01-2015

10

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3171333	A	02-03-1965	DE GB US	1430822 A1 1036799 A 3171333 A	21-11-1968 20-07-1966 02-03-1965
EP 2653695	A2	23-10-2013	CN DE EP US	103375320 A 102012007617 A1 2653695 A2 2013276724 A1	30-10-2013 24-10-2013 23-10-2013 24-10-2013
US 5803035	A	08-09-1998		KEINE	
US 4411844	A	25-10-1983	CA US	1183046 A1 4411844 A	26-02-1985 25-10-1983

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 10120127 A1 [0002]