



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 602 11 971 T2** 2007.02.01

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 233 154 B1**

(51) Int Cl.⁸: **F01M 9/10** (2006.01)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **602 11 971.5**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **02 251 024.2**

(96) Europäischer Anmeldetag: **14.02.2002**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **21.08.2002**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **07.06.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **01.02.2007**

(30) Unionspriorität:

2001036555 14.02.2001 JP

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FR, GB

(73) Patentinhaber:

Honda Giken Kogyo K.K., Tokyo, JP

(72) Erfinder:

**Honda, c/o Kabushiki Kaisha Honda, Souhei,
Wako-shi, Saitama, JP**

(74) Vertreter:

**Mitscherlich & Partner, Patent- und
Rechtsanwälte, 80331 München**

(54) Bezeichnung: **Schmierungsvorrichtung für eine OHC Brennkraftmaschine**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Viertakt-OHC-Motor, in dem ein Ventiltriebssystem in einer Ventiltriebkammer aufgenommen ist, die zwischen dem Motorhauptidekörper und einer Kopfabdeckung, die mit dem Motorhauptidekörper verbunden ist, ausgebildet ist. Das Ventiltriebssystem beinhaltet eine Ventil treibende Nocke, die drehbar auf einer Stütz- bzw. Haltewelle gehalten ist, die an ihren gegenüberliegenden Enden in einem oberen Teil des Motorhauptidekörpers feststehend gelagert ist, und die Nocke ist mit einem Einlassventil und einem Auslassventil wirkungsmäßig verbunden. Ein Zeitsteuerungsübertragungsmittel ist in einem Gehäusedurchgang, der im Motorhauptidekörper vorgesehen ist, so aufgenommen, dass der obere Teil des Gehäusedurchgangs mit der Ventiltriebkammer in Verbindung steht, wobei das Zeitsteuerungsübertragungsmittel ein angetriebenes Rad beinhaltet, das einstückig mit der Ventil treibenden Nocke ausgebildet und zwischen dem Ventiltriebssystem und einer Kurbelwelle angeordnet ist. Schmieröl wird der Ventiltriebkammer zugeführt. Die vorliegende Erfindung betrifft insbesondere eine Verbesserung im Schmieraufbau zwischen der Haltewelle und der Ventil treibenden Nocke und dem angetriebenen Rad.

[0002] Was einen Herkömmlichen betrifft, so ist ein Viertakt-OHC-Motor bereits beispielsweise aus der japanischen offengelegten Patentanmeldung mit der Nr. 8-177416 bekannt, worin eine Schmierung zwischen einer Haltewelle und einer Ventil treibenden Nocke und einem angetriebenen Rad verwirklicht wird, indem entweder ein Zwangsschmiersystem, bei dem Öl unter Druck mittels einer Ölpumpe zu Öldurchgängen, die in einem Motorhauptidekörper und der Haltewelle durch Eingießen oder Bohren vorgesehen sind, befördert wird, oder ein Spritzschmiersystem verwendet wird, bei dem Öl verspritzt wird und eine Ventiltriebkammer füllt und zwischen der Haltewelle und der Ventil treibenden Nocke und dem angetriebenen Rad durch Kanäle usw., die in der Wand eines Motorhauptidekörpers ausgebildet sind, geführt wird.

[0003] Wird die Umdrehungsgeschwindigkeit eines Motors gesteigert, um die Abgabeleistung zu erhöhen, ist es notwendig, eine größere Menge Öl einem Schmieraufbau zwischen der Haltewelle und der Ventil treibenden Nocke und dem angetriebenen Rad zuzuführen, um die Erzeugung von Hitze aufgrund der höheren Rotationsgeschwindigkeit der Ventil treibenden Nocke und dem angetriebenen Rad zu unterdrücken. Die Verwendung des zuvor erwähnten Zwangsschmiersystems kann in diesem Fall die Anforderungen dadurch erfüllen, dass die von der Ölpumpe ausgestoßene Menge erhöht wird; da es aber jedoch notwendig ist, den Motorhauptidekörper und die Haltewelle maschinell zu bearbeiten, um die Öldurchgänge auszubilden, nimmt die Anzahl der maschinellen

Bearbeitungsschritte zu, und des Weiteren erhöht der Zuwachs der Kapazität der Ölpumpe usw. unausweichlich die Kosten.

[0004] Andererseits kann durch die Verwendung des Spritzschmiersystems die Anzahl der Bestandteile und die Anzahl der maschinellen Bearbeitungsschritte und damit der Kostenzuwachs reduziert werden, aber es ist schwierig, eine ausreichende Menge Öl dem Schmieraufbau zwischen der Haltewelle und der Ventil treibenden Nocke und dem angetriebenen Rad zuzuführen, um die Erzeugung von Hitze aufgrund der höheren Drehgeschwindigkeit der Ventil treibenden Nocke und des angetriebenen Rades zu reduzieren.

[0005] Die vorliegende Erfindung ist im Hinblick auf die zuvor erwähnten Umstände verwirklicht worden, und es ist eine Aufgabe wenigstens einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, eine Schmierungsvorrichtung in einem Viertakt-OHC-Motor bereitzustellen, die eine ausreichende Menge Öl einem Schmieraufbau zwischen einer Haltewelle und einer Ventil treibenden Nocke und einem angetriebenen Rad zuführen kann, wobei ein Spritzschmiersystem zur Anwendung kommt, bei dem es sich um ein preiswertes System handelt.

[0006] Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung wird eine Schmierungsvorrichtung in einem Viertakt-OHC-Motor mit einem Hauptidekörper, einer Kopfabdeckung, einem Einlassventil, einem Auslassventil, einem Gehäusedurchgang und einer Kurbelwelle bereitgestellt, wobei die Schmierungsvorrichtung (bzw. der Schmieraufbau Folgendes umfasst:

eine Ventiltriebkammer, die zwischen dem Motorhauptidekörper und der Kopfabdeckung, die mit dem Motorhauptidekörper verbunden ist, ausgebildet ist, ein Ventiltriebssystem, das in der Ventiltriebkammer aufgenommen ist und mit dem Einlassventil und dem Auslassventil wirkungsmäßig verbunden ist, wobei das Ventiltriebssystem eine Haltewelle, eine Ventil treibende Nocke aufweist, die drehbar auf der Haltewelle gelagert ist, wobei die Haltewelle an ihren gegenüberliegenden Enden in einem oberen Teil des Motorhauptidekörpers feststehend gelagert ist; und ein Zeitsteuerungsübertragungsmittel, das zwischen dem Ventiltriebssystem und der Kurbelwelle angeordnet und in dem Gehäusedurchgang im Motorhauptidegehäuse aufgenommen ist, worin der obere Teil des Gehäusedurchgangs mit der Ventiltriebkammer in Verbindung steht, worin das Zeitsteuerungsübertragungsmittel ein angetriebenes Rad, das einstückig mit der Ventil treibenden Nocke ausgebildet ist, umfasst; Schmieröl wird der Ventiltriebkammer zugeführt;

ein Öleinlassdurchgang ist zwischen dem oberen Teil des Motorhauptidekörpers und einem Ende der Haltewelle angeordnet, wobei das obere Ende des Ölein-

lassdurchgangs nach oben auf der Grundfläche der Ventiltriebskammer offen ist, das untere Ende des Öleinlassdurchgangs verschlossen ist; und eine flache Oberfläche an der Außenseite des unteren Teils der Haltewelle, worin ein Öldurchgang zwischen der flachen Oberfläche und dem Ventil treibenden Nocken und dem angetriebenen Rad ausgebildet ist, wobei ein Ende des Öldurchgangs mit dem Öleinlassdurchgang in Verbindung steht, und das andere Ende des Öldurchgangs nach unten offen ist und in Verbindung mit dem Gehäusedurchgang steht.

[0007] Gemäß der Anordnung fällt das Öl in der Ventiltriebskammer innerhalb der Ventiltriebskammer herunter und wird durch den Öleinlassdurchgang im freien Fall geleitet, das Öl wird ferner von dem Öleinlassdurchgang zu einem Ende des Öldurchgangs, der zwischen der Außenseite des unteren Teils der Haltewelle und der Ventil treibenden Nocke und dem angetriebenen Rad ausgebildet ist, geleitet. Das Öl kann ferner aus dem anderen Ende des Öldurchgangs in Richtung des Gehäusedurchgangs strömen und zum unteren Teil des Motorhauptkörpers zurückkehren. Der Öldurchgang wird durch Bereitstellen der flachen Oberfläche auf der Außenseite des unteren Teils der Haltewelle ausgebildet, und während jeglicher Zuwachs hinsichtlich der maschinellen Bearbeitungskosten durch Vereinfachung der maschinellen Bearbeitung der Haltewelle verhindert wird, gestattet die Vorgabe vergleichsweise großer Strömungsflächen des Öleinlassdurchgangs und des Öldurchgangs die Zuführung einer ausreichenden Menge Öl an den Schmierbereich zwischen der Haltewelle und der Ventil treibenden Nocke und dem angetriebenen Rad, wodurch die Hitzeerzeugung aufgrund der höheren Drehgeschwindigkeiten reduziert wird.

[0008] Die Anordnung kann mit einem Spritzschmiersystem verwendet werden, in dem Öl eingespritzt wird und die Ventiltriebskammer ausfüllt.

[0009] Eine bevorzugte Ausführung der vorliegenden Erfindung wird nun lediglich beispielhaft an Hand der folgenden Zeichnungen beschrieben, die Folgendes darstellen:

[0010] [Fig. 1](#) ist eine Seitenansicht eines tragbaren Motorgenerators.

[0011] [Fig. 2](#) ist eine Ansicht entlang der Schnittnlinie 2-2 aus [Fig. 1](#).

[0012] [Fig. 3](#) ist ein Querschnitt entlang der Linie 3-3 aus [Fig. 2](#).

[0013] [Fig. 4](#) ist ein Querschnitt entlang der Linie 4-4 aus [Fig. 2](#).

[0014] [Fig. 5](#) ist ein Querschnitt entlang der Linie

5-5 aus [Fig. 4](#).

[0015] [Fig. 6](#) ist ein Längsquerschnitt, bei Betrachtung aus derselben Richtung wie in [Fig. 3](#).

[0016] [Fig. 7](#) ist ein Querschnitt entlang der Linie 7-7 aus [Fig. 6](#).

[0017] [Fig. 8](#) ist ein vergrößerter Querschnitt entlang der Linie 8-8 aus [Fig. 6](#).

[0018] [Fig. 9](#) ist eine vergrößerte Ansicht eines wesentlichen Teils aus [Fig. 6](#).

[0019] [Fig. 10](#) ist eine vergrößerte Ansicht entsprechend Pfeil 10 in [Fig. 6](#).

[0020] [Fig. 11](#) ist ein Querschnitt entlang der Linie 11-11 aus [Fig. 6](#).

[0021] [Fig. 12](#) ist ein vergrößerter Querschnitt entlang der Linie 12-12 aus [Fig. 7](#).

[0022] [Fig. 13](#) ist ein vergrößerter Querschnitt entlang der Linie 13-13 aus [Fig. 7](#).

[0023] [Fig. 14](#) ist ein [Fig. 11](#) entsprechender Querschnitt, wobei die Stellung des Motors in einer seitwärts gelegten Stellung sich in 90° Schritten ändert.

[0024] Im Folgenden wird auf die [Fig. 1](#) bis [Fig. 4](#) Bezug genommen, ein Kunstharzgehäuse 11 bildet eine äußere Schale eines tragbaren Motorgenerators, welcher eine tragbare Motor angetriebene Maschine ist. Das Gehäuse 11 wird durch eine linke Seitenabdeckung 12, eine rechte Seitenabdeckung 13, eine vordere Abdeckung 14, eine hintere Abdeckung 15 und eine untere Abdeckung 16 gebildet, die miteinander verbunden sind. In den oberen Teilen der linken und rechten Seitenabdeckungen 12 und 13 ist ein Tragegriff 17 zum Tragen des Motorgenerators vorgesehen. Radiale Verstärkungsrippen 17a sind innerhalb des Tragegriffs 17 ausgebildet, wie in [Fig. 4](#) gezeigt ist.

[0025] Die linke Seitenabdeckung 12 ist mit einem Deckel 12a versehen, der geöffnet und verschlossen werden kann, um eine Zündkerze zu ersetzen. Die rechte Seitenabdeckung 13 ist mit einem Deckel 13a für die Wartung versehen, der geöffnet und verschlossen werden kann. Die vordere Abdeckung 14 ist mit einer Steuertafel 18 versehen. Auf der innenseitigen Fläche der Steuertafel 18 ist eine Steuereinheit 19 zur Steuerung des Betriebs eines Motors E und eines Generators G, der von dem Motor E angetrieben wird, vorgesehen. Hinter der Steuereinheit 19 ist eine Wechselrichter-Einheit 20 zur Steuerung der Ausgangsfrequenz des Generators G vorgesehen. Die vordere Abdeckung 14 ist mit einem Kühllufteinlass 14a, der über der Steuertafel 18 angeordnet ist,

und einem Kühllufteinlass **14b**, der unter der Steuer-
tafel **18** angeordnet ist, und ferner einem Führungs-
teil **14c** versehen, das mit dem Kühllufteinlass **14b**
verbunden ist. Die hintere Abdeckung **15** ist mit ei-
nem Abgasauslass **15a** zum Ablassen des Abgases
aus dem Motor E und einem Kühlluftauslass **15b** zum
Ablassen der Kühlluft aus dem Gehäuse **11** verse-
hen. Die untere Abdeckung **16** ist mit vier Gummit-
ragbeinen **21** versehen, die den Kontakt mit dem
Grund oder einem Boden herstellen, wenn der Motor-
generator darauf platziert wird.

[0026] Im Folgenden wird auch auf [Fig. 5](#) Bezug ge-
nommen; linke und rechte Verstärkungsrahmen **26**
und **27**, die aus FRP hergestellt sind, sind in einem
vorderen Teil des Gehäuses **11** angeordnet. Der linke
Verstärkungsrahmen **26** ist als eine umgekehrte
L-Form ausgebildet, die sich nach oben entlang der
inneren Fläche der linken Seitenabdeckung **12** er-
hebt und nach Innen in Querrichtung im oberen Teil
erstreckt. Das untere Ende des linken Verstärkungs-
rahmens **26** ist an der unteren Abdeckung **16** mittels
einer Schraube beziehungsweise eines Bolzens **28**
befestigt. Der rechte Verstärkungsrahmen **27** ist
ebenso als eine umgekehrte L-Form ausgebildet, die
sich nach oben entlang der inneren Fläche der rech-
ten Seitenabdeckung **13** erhebt und nach Innen in
Querrichtung im oberen Teil erstreckt. Das untere
Ende des rechten Verstärkungsrahmens **27** ist an der
unteren Abdeckung **16** mittels einer Schraube oder
eines Bolzens **29** befestigt. In die oberen Enden des
linken und rechten Verstärkungsrahmens **26** und **27**
sind Befestigungsteile **26a** und **27a** integriert, die
nach oben gebogen sind, um sich gegenseitig zu be-
rühren. Der linke und rechte Verstärkungsrahmen **26**
und **27** bilden zusammen eine Bogenform, bei der die
Befestigungsteile **26a** und **27a** sich gegenseitig be-
rühren. Die Befestigungsteile **26a** und **27a** werden
zwischen der linken und rechten Seitenabdeckung
12 und **13** im vorderen Teil des Tragegriffs **17** einge-
klemmt und mittels einer Schraube **30a** und einer
Mutter **30b** zusammen mit der linken und rechten
Seitenabdeckung **12** und **13** befestigt.

[0027] Eine Dichtung **31** ist an einem Teil befestigt,
wo die linke und rechte Seitenabdeckung **12** und **13**
und der obere Teil der vorderen Abdeckung **14** anei-
nander stoßen. Ein Kraftstofftank **32** ist über der
Wechselrichter-Einheit **20** auf einer Seite auf der Vor-
derseite des Motors E angeordnet. Der Kraftstofftank
32 hat einen Betankungseinlass **32a** auf seiner Ober-
seite, und der Betankungseinlass **32a** verläuft durch
die Abdichtung **31**, steht über das Gehäuse **11** hervor
und ist mit einem abnehmbaren Deckel **33** verschlos-
sen.

[0028] Auf vorstehende Weise sind auf der linken
und rechten Seitenfläche des Kraftstofftanks **32** Vor-
sprünge **32b** und **32c** vorgesehen, die mit Spielpas-
sung mit den Kraftstofftankhalterungen **26b** und **27b**

des linken und rechten Verstärkungsrahmens **26** und
27 verbunden sind, und dabei den Kraftstofftank **32**
auf eine schwingungsfreien Weise in dem linken und
rechten Verstärkungsrahmen **26** und **27** positionieren
und lagern.

[0029] Im Folgenden wird auf die [Fig. 6](#) und [Fig. 7](#)
Bezug genommen; ein Motorhauptkörper **41** des Mo-
tors E, der eine einzylindriger Viertakt-OHC-Motor ist,
beinhaltet ein Kurbelgehäuse **45**, ein Zylindermantel
47 und einen Zylinderkopf **50**. Das Kurbelgehäuse **45**
bildet eine Kurbelwellenkammer **43** zur Aufnahme
des Öls **42** und lagert die Kurbelwelle **44**, deren Ach-
se im Wesentlichen horizontal verläuft, wenn der Ge-
nerator G verwendet wird. Der Zylindermantel **47** hat
eine Zylinderbohrung **46**, die eine Achse aufweist, die
im Wesentlichen vertikal verläuft, wenn der Genera-
tor G verwendet wird. Zwischen dem Zylinderkopf **50**
und der Oberseite eines Kolbens **48** ist eine Verbren-
nungskammer **49** ausgebildet, wobei der Kolben **48**
gleitend in die Zylinderbohrung **46** eingepasst ist.

[0030] Das Kurbelgehäuse **45** ist durch Verbindung
der ersten und zweiten Gehäusehälften **52** und **53**
mittels mehrerer Schrauben bzw. Bolzen **54** unterei-
nander ausgebildet, wobei die Gehäusehälften **52**
und **53** voneinander entlang einer Trennebene **51**,
die die Achse der Kurbelwelle **44** schräg schneidet,
separierbar sind. Die erste Gehäusehälfte **52**, der Zy-
lindermantel **47** und der Zylinderkopf **50** sind in einem
Stück durch Gießen hergestellt, wodurch ein Motor-
block **55** ausgebildet wird.

[0031] Der Kolben **48** ist mit einem Kurbelwellen-
zapfen **44a** der Kurbelwelle **44** über eine Kolbenstan-
ge **56** verbunden. Am größeren Ende der Kolben-
stange **56** ist eine Ölschöpfnapf **58** zum Verspritzen
des Öls **42** innerhalb der Kurbelwellenkammer **43**
einstückig ausgebildet.

[0032] Ein Ende der Kurbelwelle **44** steht aus dem
Kurbelgehäuse **45** vor, wobei ein Kugellager **59** und
eine Ringsdichtung **60** zwischen der ersten Gehäus-
hälfte **52** und dem einen Ende der Kurbelwelle **44**
angeordnet ist. An dem einen Ende der Kurbelwelle
44 ist außerhalb des Kurbelgehäuses **451** ein
Schwungrad **62**, in das ein Kühlventilator **61** integriert
ist, befestigt.

[0033] Das andere Ende der Kurbelwelle **44** ist in
der zweiten Gehäusehälfte **53** mittels eines Kugella-
gers **63** gelagert, wobei eine Ringsdichtung **64** zwi-
schen dem anderen Ende der Kurbelwelle **44** und der
zweiten Gehäusehälfte **53** angeordnet ist.

[0034] Der Generator G weist die Außenrotorbauart
auf und ist in freitragender Form an dem einen Ende
der Kurbelwelle **44** in nach vorne aus dem Kurbelge-
häuse **45** vorstehender Weise befestigt. Der Genera-
tor G beinhaltet einen Stator **66** und einen Rotor **68**.

Der Stator **66** weist eine Spule **65** auf und ist an der vorderen Fläche des Kurbelgehäuses **45** befestigt. Der Rotor **68** wird aus dem Schwungrad **62** und mehreren Permanentmagneten **67** gebildet, die an der Innenfläche des Schwungrads **62** befestigt sind.

[0035] Im Zylinderkopf **50** sind ein Einlasskanal **70** und ein Auslasskanal **71** vorgesehen, die mit der Verbrennungskammer **49** in Verbindung stehen können. Ein Einlasssystem **74**, welches einen Luftfilter **72** und einen Vergaser **73** beinhaltet, ist am Zylinderkopf **50** gelagert, um mit dem Einlasskanal **70** in Verbindung zu stehen. Das Einlasssystem **74** ist auf der rechten Seite des Zylinderkopfs **50** platziert. Auf der linken Seite des Zylinderkopfs **50** ist ein Auslasssystem **77** platziert, das einen Auspuffrohr **75** und ein Auspufftopf **76** beinhaltet. Das Auspuffrohr **75** ist mit dem Auslasskanal **71** verbunden, und der Auspufftopf **76** ist mit dem stromabwärts liegenden Ende des Auspuffrohrs **75** verbunden. Ein Auspuffauslass **76a** des Auspufftopfs **76** ist dem Abgasauslass **15a** der hinteren Abdeckung **15** zugewandt.

[0036] Der Kraftstofftank **32** hat einen Kraftstoffauslass **32d** an seinem unteren Teil. Kraftstoff wird aus dem Kraftstoffauslass **32d** zum Vergaser **73**, der oberhalb des Kraftstoffauslasses **32d** angeordnet ist, mittels einer Kraftstoffpumpe **78** befördert, die an der Innenfläche des oberen Teils des rechten Verstärkungsrahmens **27** befestigt ist. Ein Kraftstoffhahn **79** und ein Motorschalter **80** sind an der Außenfläche des rechten Verstärkungsrahmens **27** gelagert. Der Kraftstoffhahn **79** ist mit dem Kraftstoffauslass **32d** des Kraftstofftanks **32** über eine Kraftstoffrohrleitung **81** und ebenso mit einem Einlass **78a** der Kraftstoffpumpe **78** über eine Kraftstoffrohrleitung **82** verbunden. Ein Betätigungsknauf **79a** zum Öffnen und Schließen des Kraftstoffhahns **79** verläuft durch die rechte Seitenabdeckung **13** und liegt extern frei.

[0037] Die Kraftstoffpumpe **78** entspricht der Membranbauart, bei der der Pumpbetrieb in Reaktion auf Pulse des Druckes, die innerhalb der Kurbelwellenkammer **43** des Motorhauptkörpers **41** hervorgerufen werden, durchgeführt wird. Ein Auslass **78b** der Kraftstoffpumpe **78** ist mit dem Vergaser **73** des Einlasssystems **74** über eine Kraftstoffrohrleitung **83** verbunden und die Druckpulse, die innerhalb der Kurbelwellenkammer **43** erzeugt werden, werden an die Kraftstoffpumpe **78** über die Druckrohrleitung **84** übertragen.

[0038] Der Motor E ist von einer Haube **85** bedeckt, die durch Verbinden der linken und rechten Haubenhälften **86** und **87**, die aus synthetischem Harz hergestellt sind, geschaffen wird. Die linke Haubenhälfte **86** ist an den linken Seitenflächen des Kurbelgehäuses **45** und des Zylindermantels **47** des Motorhauptkörpers **41** mittels Schrauben bzw. Bolzen **88** befestigt. Die rechte Haubenhälfte **87** ist an den rechten Sei-

tenflächen des Kurbelgehäuses **45** und dem Zylindermantel **47** mittels Schrauben bzw. Bolzen **89** befestigt.

[0039] Die Haube **85** ist so ausgebildet, dass sie nach vorne und hinten offen ist. Der Auspufftopf **76** ist in der hinteren Öffnung der Haube **85** angeordnet. Eine Ventilatorabdeckung **90** aus Aluminiumguss ist um die vordere Öffnung eingepasst, um den Generator G und den Kühlventilator **61** abzudecken. Der obere Anteil der Ventilatorabdeckung **90** ist am Zylinderkopf **50** des Motorhauptkörpers **41** mittels einer Schraube bzw. eines Bolzens **91** befestigt, und der untere Anteil der Ventilatorabdeckung **90** ist am Kurbelgehäuse **45** des Motorhauptkörpers **41** mittels Schrauben bzw. Bolzen **92** befestigt.

[0040] An einer zentralen Öffnung der Ventilatorabdeckung **90** ist mittels mehrerer Schrauben **93** eine Anreißstarterabdeckung **95** für einen Anreißstarter **94** befestigt. Der Anreißstarter **94** beinhaltet die Anreißstarterabdeckung **95**, eine Spule **96**, die drehbar auf der Anreißstarterabdeckung **95** gelagert ist, ein Kabel **97**, ein Bedienknauf **98** und ein Antriebselement **99**, das an der Spule **96** so vorgesehen ist, dass es in ein Antriebselement **61a** eingreifen kann, das in den Kühlventilator **61** integriert ist. Ein Ende des Kabels **97** ist um die Spule **96** gewickelt. Das andere Ende des Kabels **97** verläuft durch den rechten Verstärkungsrahmen **27** und die rechte Seitenabdeckung **13** und ist mit dem Bedienknauf **98** versehen.

[0041] Kühlluftteinlässe **95a** sind in der Anreißstarterabdeckung **95** ausgebildet. Des Weiteren ist ein Kühlluftteinlass **100** zwischen dem unteren Ende der Anreißstarterabdeckung **95** und dem unteren Teil der Haube **85** ausgebildet.

[0042] Wenn die Spule **96** durch Ziehen des Kabels **97** mittels des Bedienknaufs **98** in Drehung versetzt wird, greift das Antriebselement **99** in das Antriebselement **61** mittels eines Nockenmechanismus (nicht dargestellt) ein, somit wird der Kühlventilator **61** in Drehung versetzt und dabei die Kurbelwelle **44**, die mit dem Kühlventilator **61** über das Schwungrad **62** verbunden ist, gekurbelt, um den Motor E zu starten. Wird der Bedienknauf **98** losgelassen, wird das Antriebselements **99** aus dem Antriebselement **61a** ausgeklinkt, und die Spindel **96** kehrt aufgrund der Federkraft einer Rückholfeder (nicht dargestellt) in ihre ursprüngliche Position zurück, wobei das Kabel **97** aufgewickelt wird.

[0043] Ein Befestigungsträger **101** ist am unteren Teil des Kurbelgehäuses **45** des Motorhauptkörpers **41** befestigt. Der Befestigungsträger **101** ist elastisch an einer Befestigungsrippe **16a**, die auf einer oberen Fläche des hinteren Teils der unteren Abdeckung **16** des Gehäuses **11** vorgesehen ist, gelagert. Ein Befestigungsträger **90a** ist in den unteren Teil der Venti-

latorabdeckung **90** integriert. Der Befestigungsträger **90a** ist elastisch an einer Befestigungsrippe **16b**, die an der oberen Fläche eines vorderen Teils der unteren Abdeckung **16** des Gehäuses **11** ausgebildet ist, gelagert.

[0044] Im Folgenden wird auf [Fig. 8](#) Bezug genommen; ein Fliehkraftdrehzahlregler **102** ist an der zweiten Gehäusehälfte **53** des Kurbelgehäuses **45** an einer Stelle befestigt, die sich unterhalb der Kurbelwelle **44** befindet, wenn der Generator **G** verwendet wird. Der Fliehkraftdrehzahlregler **102** wird durch eine Drehscheibe **104**, einen rohrförmigen Schieber **105** und Fliehkraftpendelgewichte **106** gebildet. Die Drehscheibe **104** ist drehbar durch eine Haltewelle **103** gelagert, die an der inneren Fläche der zweiten Gehäusehälfte **53** befestigt ist. Der Schieber **105** ist verschiebbar auf die Haltewelle **103** aufgesetzt. Die Fliehkraftgewichte **106** sind verschwenkbar auf der Drehscheibe **104** gelagert, wobei der Schieber **105** zwischen den Gewichten **106** angeordnet ist. Jedes Fliehkraftgewicht **106** ist mit einem Betätigungsarm **106a** versehen, der den Schieber **105** in einer Richtung verschiebt, wenn das entsprechende Fliehkraftgewicht **106** aufgrund der Fliehkraft nach außen in radialer Richtung der Drehscheibe **104** verschwenkt wird.

[0045] Ein Antriebszahnrad **107** und Ölspritzflügel **108** sind in die Drehscheibe **104** um deren äußeren Umfang integriert. Das Antriebszahnrad **107** in Eingriff mit einem Antriebszahnrad **109**, das an der Kurbelwelle **44** befestigt ist. Die Haltewelle **103** ist an einer Stelle in der zweiten Gehäusehälfte **53** so vorgesehen, dass die Ölspritzflügel **108** an dem äußeren Umfang der Drehscheibe **104** in das Öl **42** innerhalb der Kurbelwellenkammer **43** getaucht werden.

[0046] Im Fliehkraftdrehzahlregler **102** wird der Schieber **105** in einer axialen Richtung der Haltewelle **103** in Reaktion auf die Drehung der Drehscheibe **104**, die der Drehung der Kurbelwelle **44** folgt, verschoben. Die Schiebebewegung des Schiebers **105** wird über eine Verbindung (nicht dargestellt) an ein Drosselventil (nicht dargestellt) des Vergasers **73** übertragen, wodurch die Motordrehzahl auf einen vorgegebenen Wert eingestellt wird.

[0047] Ein Einlassventil **110** und ein Auslassventil **111** sind im Zylinderkopf **50** angeordnet, so dass sie geöffnet und verschlossen werden können, wobei das Einlassventil **110** das Schließen und Herstellen der Verbindung zwischen dem Einlasskanal **70** und der Verbrennungskammer **49** steuert, und das Auslassventil **111** das Schließen und Herstellen der Verbindung zwischen der Verbrennungskammer **49** und dem Auslasskanal **70** steuert. Der Zylinderkopf **50** ist auch mit einer Zündkerze **112** versehen, die dem Innern der Verbrennungskammer **49** zugewandt ist.

[0048] Im Folgenden wird auf [Fig. 9](#) Bezug genommen, das Einlassventil **110** und das Auslassventil **111** werden durch ein Ventiltriebssystem **113** geöffnet und verschlossen. Das Ventiltriebssystem **113** ist in einer Ventiltriebkammer **116** aufgenommen, die zwischen dem Zylinderkopf **50** und einer Kopfabdeckung **115**, die an dem Zylinderkopf **50** durch mehrere Schrauben **114** befestigt ist, ausgebildet.

[0049] Die Kopfabdeckung **115** steht nach oben durch eine Öffnung **117**, die zwischen den oberen Teilen der Haube **85** und der Ventilatorabdeckung **90** ausgebildet ist, vor. In den vorderen Teil der Kopfabdeckung **115** ist eine Luftleitplatte **119** integriert, die einen Luftführungsdurchgang **118** zwischen dem vorderen Teil des Zylinderkopfs **50** und sich selbst bildet. Ein Führungselement **120** zum Einsetzen der Zündkerze **112** in den Zylinderkopf **50** und zu deren Herausnehmen daraus ist an der Luftleitplatte **119** befestigt. Die Öffnung des oberen Endes des Führungselements **120** wird mit einer abnehmbaren Kappe **121** verschlossen. Eine Zündspule **122** ist am oberen Teil der Ventilatorabdeckung **90** in der Nähe der Zündkerze **112** befestigt.

[0050] Ein plattenförmiger Träger **115a** ist vorspringend an der Kopfabdeckung **115** vorgesehen. Der Träger **115a** ist elastisch an der linken und rechten Seitenabdeckung **12** und **13** gelagert.

[0051] Das in der Ventiltriebkammer **116** aufgenommene Ventiltriebssystem **113** beinhaltet einlassseitige und auslassseitige Kipphebel **124** und **125** und eine Ventil treibende Nocke **126**, die so drehbar durch den Zylinderkopf **50** gehalten wird, dass sie in Gleitkontakt mit diesen Kipphebeln **124** und **125** steht. Die einlassseitigen und auslassseitigen Kipphebel **124** und **125** sind wirkungsmäßig mit dem Einlassventil **110** beziehungsweise dem Auslassventil **111** verbunden und kippend in der Kopfabdeckung **115** gelagert.

[0052] Ein Zeitsteuerungsübertragungsmittel **127** ist zwischen der Ventil treibenden Nocke **126** des Ventiltriebssystems **113** und der Kurbelwelle **44** zur Übertragung der Drehenergie der Kurbelwelle **44** auf die Ventil treibende Nocke **126** bei einer Drehzahlreduktion von $\frac{1}{2}$ angeordnet. Das Zeitsteuerungsübertragungsmittel **127** ist in einem Gehäusedurchgang **128**, der in dem Zylindermantel **47** und dem Zylinderkopf **50** des **41** angeordnet ist, aufgenommen, wobei der Gehäusedurchgang **128** die Ventiltriebkammer **116** und die Kurbelwellenkammer **43** verbindet.

[0053] Das Zeitsteuerungsübertragungsmittel **127** beinhaltet eine Antriebszeitsteuerriemenscheibe **129**, eine angetriebene Zeitsteuerriemenscheibe **131** als das angetriebene Rad und einen losen Zeitsteuerriemen **132**. Die Antriebszeitsteuerriemenscheibe **129** ist an der Kurbelwelle **44** befestigt. Die angetriebene Zeitsteuerriemenscheibe **131** ist ein angetriebenes

Rad, das drehbar an der Haltewelle **130** gelagert ist, die fest an dem Zylinderkopf gehalten ist. Der Zeitsteuerriemen **132** ist um die Antriebzeitsteuerriemenscheibe **129** und die angetriebene Zeitsteuerriemenscheibe **131** gewickelt. Die angetriebene Zeitsteuerriemenscheibe **131** ist in die Ventil treibende Nocke **126** des Ventiltriebssystems **113** integriert.

[0054] Das Zeitsteuerungsübertragungsmittel **127** kann Öl **42** innerhalb der Kurbelwellenkammer **43** zur Ventiltriebtkammer **116** mittels des Öls, das an dem Zeitsteuerriemen **132** haftet und diesen begleitet, befördern. Die zweite Gehäusehälfte **53** des Kurbelgehäuses **45** ist mit einer Führungswand **133** und einer Führungswand **134** versehen. Die Führungswand **133** ist gekrümmt, um so die Seite des Fliehkraftdrehzahlreglers **102** unterhalb des Zeitsteuerungsübertragungsmittel **127** zu bedecken, um dabei das Öl **42**, das durch die Ölspritzflügel **108** des Fliehkraftdrehzahlreglers **102** aufgespritzt wurde, zum unteren Teil des Zeitsteuerungsübertragungsmittel **127** zu leiten. Die Führungswand **134** ist dem Zeitsteuerriemen **132** im unteren Teil des Zeitsteuerungsübertragungsmittels **127** zugewandt, um das verspritzte Öl, das mit der Führungswand **133** kollidiert ist, der Zeitsteuerriemen-(**132**)-Seite zuzuleiten.

[0055] Das so an dem Zeitsteuerriemen **132** haftende Öl wird damit innerhalb der Ventiltriebtkammer **116** vom Zeitsteuerriemen **132** aufgrund der Wirkung der Trägheitskraft und der Zentrifugalkraft in dem Abschnitt, in dem der Zeitsteuerriemen **132** um die Zeitsteuerriemenscheibe **131** gewickelt wird, verspritzt. In der Kopfabdeckung **115** ist ein gekrümmtes Abdeckungsteil **115b** vorgesehen, das in einer Bogenform festgehalten wird, um so den oberen Teil der angetriebenen Zeitsteuerriemenscheibe **131** zu bedecken. In das gekrümmte Abdeckungsteil **115b** sind mehrere, beispielsweise ein Paar, Ölspritzrippen **136** und **137** in Intervallen entlang der Drehrichtung **135** der angetriebenen Zeitsteuerriemenscheibe **131** integriert, um in Richtung der Seite vorzustehen, die dem Zeitsteuerriemen **132** näher ist.

[0056] Die einlassseitigen und auslassseitigen Kipphebel **124** und **125** des Ventiltriebssystems **113** stehen unabhängig in Gleitkontakt mit dem unteren Teil der Ventil treibenden Nocke **126** an Stellen, die auf gegenüberliegenden Seiten einer vertikalen Linie **138** und in gleichem Abstand zu dieser Linie liegen, die durch die Drehachse der Ventil treibenden Nocke **126** verläuft. In einer Projektion auf eine vertikale Ebene, die orthogonal zur Drehachse der Ventil treibenden Nocke **126** (eine Ebene, die parallel zur Papierebene in [Fig. 8](#) ist) ist, ist das Paar Ölspritzrippen **136** und **137** außerhalb eines Paares vertikaler Linien **139** und **140** angeordnet, die durch die Teile der Kipphebel **124** und **125** verlaufen, die in Gleitkontakt mit der Ventil treibenden Nocke **126** stehen. Die Ölspritzrippen **136** und **137** sind in das gekrümmte Abdeck-

teil **115b** so integriert, dass sie sich in einer Richtung erstrecken, die orthogonal zur Drehrichtung **135** der angetriebenen Zeitsteuerriemenscheibe **131** ist.

[0057] Auf dem oberen Teil des Zylinderkopfs **50** sind eine interne Wellenlagerung **50a** und eine externe Wellenlagerung **50b** mit dem dazwischen angeordneten Gehäusedurchgang **128** vorgesehen. Die interne Wellenlagerung **50a** hält ein Ende der Haltewelle **130**, die drehbar die Ventil treibende Nocke **126** und die angetriebene Zeitsteuerriemenscheibe **131** hält, die einstückig ausgebildet sind. Die externe Wellenlagerung **50b** hält das andere Ende der Haltewelle **130**. Eine Ringdichtung **141** ist zwischen der Wellenlagerung **50b** und der Haltewelle **130** angeordnet.

[0058] Das andere Ende der Haltewelle **130** ist so angeordnet, dass es der Außenseite der Zylinderkopfs **50** zugewandt ist. Eine Eingriffplatte **115c**, die in der Kopfabdeckung **115** vorgesehen ist, steht mit dem anderen Ende der Haltewelle **130** in Eingriff und verhindert dabei, dass sich die Haltewelle **130** vom Zylinderkopf **50** wegbewegt und um ihre Achse dreht.

[0059] Zwischen der internen Wellenlagerung **50a** und dem einen Ende der Haltewelle **130** ist ein Öleinlassdurchgang **142** vorgesehen, dessen oberes Ende sich nach oben an der Grundfläche der Ventiltriebtkammer **116** öffnet und dessen unteres Ende verschlossen ist. Auf der Außenseite des unteren Teils der Haltewelle **130** ist eine flache Oberfläche **130a** vorgesehen, die sich von dem einen Ende der Haltewelle **130** zu einer Stelle erstreckt, die der externen Wellenlagerung **50b** entspricht. Zwischen der flachen Oberfläche **130a** und der Ventil treibenden Nocke **126** und der angetriebenen Zeitsteuerriemenscheibe **131** ist ein Öldurchgang **143** ausgebildet, dessen eines Ende in Verbindung mit dem Öleinlassdurchgang **142** steht. Das andere Ende des Öldurchgangs **143** öffnet sich nach unten zwischen der externen Wellenlagerung **50b** und der angetriebenen Zeitsteuerriemenscheibe **131** und steht in Verbindung mit dem Gehäusedurchgang **128** der das Zeitsteuerungsübertragungsmittel **127** aufnimmt.

[0060] Im Folgenden wird auf die [Fig. 10](#) und [Fig. 11](#) Bezug genommen; der Motorblock **55** im Motorhauptkörper **41** ist mit einer ersten Entlüfterkammer **144**, einem ersten Verbindungsdurchgang **145**, einer zweiten Entlüfterkammer **146**, einem zweiten Verbindungsdurchgang **147**, und einem verbindenden Durchgang **148** zur Verbindung der ersten und zweiten Entlüfterkammer **144** und **146** versehen. Die erste Entlüfterkammer **144** ist an einer Stelle platziert, die um etwa 180° entlang der Umfangsrichtung der Zylinderbohrung **46** von einer Stelle versetzt liegt, die zum Einlasssystem **74** gehört. Der erste Verbindungsdurchgang **145** stellt eine Verbindung zwischen der ersten Entlüfterkammer **144** und dem Innern der Kurbelwellenkammer **143** bereit. Die zweite

Entlüfterkammer **146** ist in der Nähe des Einlasssystems **74** auf der Seite, die im Wesentlichen der ersten Entlüfterkammer **144** relativ zur Achse der Zylinderbohrung **46** gegenüberliegt, angeordnet. Der zweite Verbindungsdurchgang **147** stellt eine Verbindung zwischen der zweiten Entlüfterkammer **146** und dem Innern der Kurbelwellenkammer **43** bereit. Die zweite Entlüfterkammer **146** ist mit dem Luftfilter **72** des Einlasssystems **74** über eine Gasrohrleitung **149**, wie etwa ein Gummischlauch, verbunden.

[0061] Im Folgenden wird auf [Fig. 12](#) Bezug genommen; eine Aussparung **150** ist auf der Außenseite der ersten Gehäusehälfte **52** im Motorblock **55** auf der Seite vorgesehen, die der Seite gegenüberliegt, auf der das Einlasssystem **74** platziert ist. Eine Abdeckung **151** zur Abdeckung der Aussparung **150** ist an der Außenseite der ersten Gehäusehälfte **52** befestigt. Die erste Entlüfterkammer **144** wird dadurch zwischen der ersten Gehäusehälfte **52** und der Abdeckung **151** gebildet, wobei die erste Entlüfterkammer **144** sich oberhalb des Ölstands innerhalb der Kurbelwellenkammer **43** befindet, wenn der Generator G verwendet wird. Der erste Verbindungsdurchgang **145** steht mit dem unteren Teil der ersten Entlüfterkammer **144** in Verbindung, wenn der Generator G verwendet wird und ist in die erste Gehäusehälfte **52** so gebohrt, dass dessen offenes Ende in der Kurbelwellenkammer **43** in zwei geteilt ist.

[0062] Der verbindende Durchgang **148** ist in der ersten Gehäusehälfte **52** so vorgesehen, dass er in einer Ebene angeordnet ist, die orthogonal zur Achse der Zylinderbohrung **46** ist. Ein Ende des verbindenden Durchgangs **148** öffnet sich innerhalb der Aussparung **150**, um so die Verbindung mit der ersten Entlüfterkammer **144** herzustellen.

[0063] Ein Wulst **152** ist vorspringend an der Außenseite der ersten Gehäusehälfte **52** in einem im Wesentlichen zentralen Teil innerhalb der Aussparung **150** vorgesehen. Die Abdeckung **151** ist an der ersten Gehäusehälfte **52** durch eine Schraube **153** befestigt, die in den Wulst **152** geschraubt ist. Des Weiteren sind auf der Außenseite der ersten Gehäusehälfte **52** innerhalb der Aussparung **150** mehrere Labyrinth bildende Wände **154** vorgesehen, die die Abdeckung **151** berühren. Diese Labyrinth bildenden Wände **154** bilden ein Labyrinth, das die Verbindung zwischen dem ersten Verbindungsdurchgang **145** und dem verbindenden Durchgang **148** herstellt. Wenn der Generator G verwendet wird, dringt Entlüftergas über den ersten Verbindungsdurchgang **145** aus der Kurbelwellenkammer **43** in die erste Entlüfterkammer **144** ein und erreicht dann den verbindenden Durchgang **148** durch das Labyrinth innerhalb der ersten Entlüfterkammer **144**. Das begleitende Öl wird vom Entlüftergas separiert, während das Entlüftergas seine Strömungsrichtung im Labyrinth ändert. Um es anders auszudrücken, die erste Entlüfterkam-

mer **144** ist so ausgebildet, dass sie einen Gas-Flüssigkeit-Separiermechanismus aufweist. Des Weiteren sind in den Labyrinth bildenden Wänden **154**, die unter dem offenen Ende des verbindenden Durchgangs **148** angeordnet sind, in einem Abschnitt des Labyrinths auf der Seite des verbindenden Durchgangs **148** Rücklaufflöcher **155** vorgesehen, deren Strömungsflächen verengt sind, um die Strömung des Entlüftergas auf ein Minimum zu unterdrücken, wobei die Rücklaufflöcher **155** das separierte Öl zur Seite des ersten Verbindungsdurchgangs **145** rückführen.

[0064] Im Folgenden wird auch auf [Fig. 13](#) Bezug genommen; auf der Außenseite der ersten Gehäusehälfte **52** im Motorblock **55** ist eine Aussparung **156** vorgesehen, die in der Nähe des Einlasssystems **74** auf der Seite, die im Wesentlichen der ersten Entlüfterkammer **144** relativ zur Achse der Zylinderbohrung **46** gegenüberliegt, angeordnet. Eine Abdeckung **157** zur Abdeckung der Aussparung **156** ist an der Außenseite der ersten Gehäusehälfte **52** befestigt. Die zweite Entlüfterkammer **146**, die oberhalb des Ölstands innerhalb der Kurbelwellenkammer **43** positioniert ist, wenn der Generator G verwendet wird, wird dadurch zwischen der ersten Gehäusehälfte **52** und der Abdeckung **157** ausgebildet. Das andere Ende des verbindenden Durchgangs **148** öffnet sich in der Aussparung **156**, um so eine Verbindung mit dem oberen Teil der zweiten Entlüfterkammer **146** herzustellen, wenn der Generator G verwendet wird.

[0065] Ein Wulst **158** ist vorstehend auf der Außenseite der ersten Gehäusehälfte **52** in einem im Wesentlichen zentralen Teil innerhalb der Aussparung **156** vorgesehen. Die Abdeckung **157** ist an der ersten Gehäusehälfte **52** durch eine Schraube **159** befestigt, die in den Wulst **158** geschraubt ist. Auf die erste Gehäusehälfte **52** innerhalb der Aussparung **156** ist ein Membranventil **160** montiert, dass die Strömung des Entlüftergases aus der zweiten Entlüfterkammer **146** zur Seite des verbindenden Durchgangs **148** auf eine Weise unterbindet, dass es das offene Ende am anderen Ende des verbindenden Durchgangs **148** verschließt.

[0066] Ein Vorsprung **161** ist vorspringend auf der Außenseite der ersten Gehäusehälfte **52** in einem Bereich zu einer Seite des verbindenden Durchgangs **148** angeordnet, dass er sich, wenn der Generator G verwendet wird, auf dem oberen Teil der zweiten Entlüfterkammer **146** befindet. Der Vorsprung **161** nimmt ein Ende des Gasrohrleitung **149** auf, die luftdicht in ein Durchgangsloch **162** eingepasst ist, das in der Abdeckung **157** vorgesehen ist, auf eine Weise, dass die gesamte Öffnung an dem einen Ende der Gasrohrleitung **149** nicht verschlossen ist.

[0067] Auf vorspringende Weise ist auf der Außenseite der ersten Gehäusehälfte **52** innerhalb der Aus-

sparung **156** Labyrinth bildende Wände **163** und **164** ausgebildet, die die Abdeckung **157** berühren. Eine Labyrinth bildende Wand **163** bildet ein Labyrinth, das eine Verbindung zwischen dem verbindenden Durchgang **148** und der Gasrohrleitung **149** innerhalb der zweiten Entlüfterkammer **146** herstellt. Die andere Labyrinth bildende Wand **164** bildet ein Labyrinth, das eine Verbindung zwischen dem zweiten Verbindungsdurchgang **147** und der Gasrohrleitung **149** innerhalb der zweiten Entlüfterkammer **146** herstellt. Diese Labyrinth ermöglichen es der zweiten Entlüfterkammer **146** ebenso, den Gas-Flüssigkeit-Separiermechanismus aufzuweisen.

[0068] Ein Ende der Druckrohrleitung **84** ist mit der Abdeckung **157** verbunden, um mit der zweiten Entlüfterkammer **146** unterhalb der das Labyrinth bildenden Wände **163** und **164** verbunden zu sein. Das andere Ende der Druckrohrleitung **84** ist mit der Kraftstoffpumpe **78** verbunden. Am unteren Teil der Labyrinth bildenden Wände **163** und **164** innerhalb der zweiten Entlüfterkammer **146** öffnet sich ein Abzweigdurchgang **165** der vom verbindenden Durchgang **148** abzweigt, um das Membranventil **160** zu umgehen. Zwischen den unteren Teilen der das Labyrinth bildende Wände **163** und **164** ist ein Drosselloch **166** ausgebildet, das zwischen den oberen und unteren Teilen der das Labyrinth bildende Wände **163** und **164** innerhalb der zweiten Entlüfterkammer **146** angeordnet ist.

[0069] Der zweite Verbindungsdurchgang **147** steht in Verbindung mit dem unteren Teil der zweiten Entlüfterkammer **146**, wenn der Generator G verwendet wird und wird durch ein Durchgangsloch **167** und ein Rohr **168** gebildet. Das Durchgangsloch **167** ist unmittelbar in die erste Gehäusehälfte **52** gebohrt, um in Verbindung mit der zweiten Entlüfterkammer **146** zu stehen. Das Rohr **168** ist an der ersten Gehäusehälfte **52** befestigt, um mit dem Durchgangsloch **167** in Verbindung zu stehen. Ein flacher Montagesitz **169** ist auf der ersten Gehäusehälfte **52** in einem Teil, der unterhalb der zweiten Entlüfterkammer **146** angeordnet ist, wenn der Generator G verwendet wird, ausgebildet, um der Kurbelwellenkammer **168** zugewandt zu sein. Das Durchgangsloch **167** ist in die erste Gehäusehälfte **52** gebohrt, um eine Verbindung zwischen der zweiten Entlüfterkammer **146** und dem Montagesitz **169** herzustellen. Das Rohr **168** ist im Wesentlichen in einer L-Form mit einem Flanschteil **168a**, das in Kontakt mit dem Montagesitz **169** steht, hergestellt. Das Flanschteil **168a** ist an dem Montagesitz **169** durch eine Schraube **170** befestigt, und ein Ende des Rohrs **168** ist in einer flüssigkeitsdichten Weise mit einem Ende, auf der Seite des Montagesitzes **169**, des Durchgangsloches **167** befestigt.

[0070] Wenn der Generator G nicht verwendet wird, wie in [Fig. 14](#) dargestellt ist, kann der Motorhauptkörper **41** in eine seitwärts gelegte Ausrichtung ver-

bracht werden, so dass die Achse der Zylinderbohrung **46** im Wesentlichen horizontal ist. Der zweite Verbindungsdurchgang **147** ist so ausgebildet, dass die offenen Enden davon innerhalb der Kurbelwellenkammer **43** immer oberhalb des Ölstands L innerhalb der Kurbelwellenkammer **43** unabhängig von der Ausrichtung des Motorhauptkörpers **41** liegen, wie in den [Fig. 14A](#) bis [14D](#) gezeigt ist, wenn der Motorhauptkörper **41** sich in einem seitwärts gelegten Zustand befindet, bei dem die Achse der Zylinderbohrung **46** im Wesentlichen horizontal verläuft.

[0071] In einem Zustand, bei dem sich der Motorhauptkörper **41** in einem seitwärts gelegten Zustand befindet und in dem der verbindende Durchgang **148** sich unterhalb der Achse der Zylinderbohrung **46** befindet, das ist der in [Fig. 14A](#) gezeigte Zustand, befindet sich der Ölstand des Öls **42** an einer Stelle, die es dem Öl **42** gestattet, in die erste Entlüfterkammer **144** über einen Abschnitt des ersten Verbindungsdurchgangs **145** geleitet zu werden. Es besteht daher die Möglichkeit, dass Öl **42** aus der ersten Entlüfterkammer **144** zur Seite der zweiten Entlüfterkammer **146** über den verbindenden Durchgang **148** strömen könnte. Die Strecke, die sich von dem ersten Verbindungsdurchgang **145** zu dem verbindenden Durchgang **148** über die erste Entlüfterkammer **144** erstreckt ist in einer Form gestaltet, die verhindert, dass Öl **42** innerhalb der Kurbelwellenkammer **43** in den verbindenden Durchgang **148** eintritt. Das heißt, in der vorliegenden Ausführungsform, befindet sich der Ölstand an einer Stelle, der mit der durchbrochenen Linie L' in [Fig. 12](#) markiert ist, wenn sich der Motorhauptkörper **41** in einem seitwärts gelegten Zustand befindet, bei dem der verbindende Durchgang **148** unterhalb der Achse der Zylinderbohrung **46** angeordnet ist, und die Labyrinth bildende Wände **154**, die in der ersten Gehäusehälfte **52** zu Bildung des Labyrinths innerhalb der ersten Entlüfterkammer **144** vorgesehen sind, sind in einer Form ausgebildet, die verhindert, dass Öl **42**, das in die erste Entlüfterkammer **144** durch den ersten Verbindungsdurchgang **145** geströmt ist, in den verbindenden Durchgang **148** eindringt.

[0072] Die Arbeitsweise der vorliegenden Ausführungsform ist nachfolgend erläutert. Die erste Gehäusehälfte **52** des Motorhauptkörpers **41** ist mit der ersten Entlüfterkammer **144**, dem ersten Verbindungsdurchgang **145**, der die Verbindung zwischen der Entlüfterkammer **144** und der Kurbelwellenkammer **43** herstellt, der zweiten Entlüfterkammer **146**, die in der Nähe des Einlasssystems **74** auf der Seite, die im Wesentlichen der ersten Entlüfterkammer **144** relativ zur Achse der Zylinderbohrung **46** gegenüberliegt, platziert ist, dem zweiten Verbindungsdurchgang **147**, der die Verbindung zwischen der zweiten Entlüfterkammer **146** und der Kurbelwellenkammer **43** herstellt, und dem verbindenden Durchgang **148** versehen, der eine Verbindung zwischen der ersten und

zweiten Entlüfterkammer **144** und **146** herstellt, so dass der erste und zweite Verbindungsdurchgang **145** und **147** in Verbindung mit den unteren Teilen der ersten und zweiten Entlüfterkammer **144** und **146** stehen, die oberhalb des Ölstands L innerhalb der Kurbelwellenkammer **43** angeordnet sind, wenn der Generator G verwendet wird und der verbindende Durchgang **148** ist im oberen Teil der zweiten Entlüfterkammer **146** geöffnet. Die Gasrohrleitung **149**, die in Verbindung mit dem oberen Teil der zweiten Entlüfterkammer **146** steht, wenn der Generator G verwendet wird, ist mit dem Luftfilter **72** des Einlasssystems **74** verbunden.

[0073] Das Entlüftergas, das in der Kurbelwellenkammer **43** erzeugt wird, wird daher, wenn der Generator G verwendet wird, aus dem ersten Verbindungsdurchgang **145** zum Einlasssystem **74** über die erste Entlüfterkammer **144**, den verbindenden Durchgang **148**, die zweite Entlüfterkammer **146** und die Gasrohrleitung **149** und ebenso aus dem zweiten Verbindungsdurchgang **147** zum Einlasssystem **74** über die zweite Entlüfterkammer **146** und die Gasrohrleitung **149** geleitet.

[0074] Da des Weiteren die Labyrinth innerhalb der ersten und zweiten Entlüfterkammer **144** und **146** ausgebildet sind, kann das Öl aus dem Entlüftergas separiert werden, während es durch die Labyrinth hindurch läuft und in die Kurbelwellenkammer **43** über den ersten und zweiten Verbindungsdurchgang **145** und **147** rückgeführt werden, wodurch die Gas-Flüssigkeit-Separierleistung gesteigert wird.

[0075] Da des Weiteren der zweite Verbindungsdurchgang **147** so ausgebildet ist, dass das offene Ende des zweiten Verbindungsdurchgangs **147** innerhalb der Kurbelwellenkammer **43** oberhalb des Ölstands L innerhalb der Kurbelwellenkammer **43** angeordnet ist, unabhängig von der Ausrichtung des Motorhauptkörpers **41**, wenn der Motorhauptkörper **41** sich in einem seitwärts gelegten Zustand befindet, bei dem die Achse der Zylinderbohrung **46** im Wesentlichen horizontal verläuft, kann verhindert werden, dass Öl **42** innerhalb der Kurbelwellenkammer **43** in die zweite Entlüfterkammer **146** über den zweiten Verbindungsdurchgang **147** eindringt, unabhängig von der Ausrichtung des Motorhauptkörpers **41**, wenn der Motorhauptkörper **41** sich in einem seitwärts gelegten Zustand befindet, bei dem die Achse der Zylinderbohrung **46** im Wesentlichen horizontal verläuft.

[0076] Da des Weiteren die Strecke vom ersten Verbindungsdurchgang **145** zum verbindenden Durchgang **148** über die erste Entlüfterkammer **144** in einer Form ausgebildet ist, die verhindern kann, dass Öl **42** innerhalb der Kurbelwellenkammer **43** in den verbindenden Durchgang **148** eintritt, wenn der Motorhauptkörper **41** sich in einem seitwärts gelegten Zu-

stand befindet, bei dem der verbindende Durchgang **148** unterhalb der Achse der Zylinderbohrung **46** angeordnet ist, dringt das Öl **42** innerhalb der Kurbelwellenkammer **43** nicht in die zweite Entlüfterkammer **146** aus dem ersten Verbindungsdurchgang **145** über die erste Entlüfterkammer **114** und den verbindenden Durchgang **148** ein.

[0077] Das Öl **42** innerhalb der Kurbelwellenkammer **43** tritt daher nicht in die zweite Entlüfterkammer **146** ein, egal wie die Ausrichtung des Motorhauptkörpers **41** ist, wenn er sich in einem seitwärts gelegten Zustand befindet, so dass die Achse der Zylinderbohrung **46** im Wesentlichen horizontal ist, und es ist möglich, zuverlässig das Eindringen von Öl **42** in das Einlasssystem **74** zu verhindern und dies trägt zu einer Steigerung der Auslassleistung bei, weil kein weißer Rauch durch den Auspufftopf **40** ausgestoßen wird, wenn die Maschine E gestartet wird.

[0078] Des Weiteren sind die erste und zweite Entlüfterkammer **144** und **146** in dem Motorhauptkörper **41** vorgesehen, und die Gesamtbemessung des Motors E nimmt nicht zu.

[0079] Des Weiteren wird der zweite Verbindungsdurchgang **147** aus dem Durchgangsloch **167** gebildet, das unmittelbar in die erste Gehäusehälfte **52** des Motorhauptkörpers **41** gebohrt ist, um die Verbindung mit der zweiten Entlüfterkammer **146** herzustellen, und das Rohr **168**, das an der ersten Gehäusehälfte **52** befestigt ist, steht in Verbindung mit dem Durchgangsloch **167**. Es ist möglich, leicht den zweiten Verbindungsdurchgang **147** mit einer komplizierten Form auszubilden, die es ermöglicht, dessen offenes Ende oberhalb des Ölstands innerhalb der Kurbelwellenkammer **43** unabhängig von der Ausrichtung des Motorhauptkörpers **41** anzuordnen, wenn sich der Motorhauptkörper **41** in einem seitwärts gelegten Zustand befindet, so dass die Achse der Zylinderbohrung **46** im Wesentlichen horizontal ist.

[0080] Der Kraftstofftank **32** ist auf der Seite des Motorhauptkörpers **41** angeordnet, um dadurch die tragbare motorbetriebene Maschine niedriger und kompakter zu machen. Sie kann dadurch leicht umhergetragen werden, was die Bequemlichkeit für den Nutzer steigert.

[0081] Da des Weiteren die Kraftstoffpumpe **78**, die benötigt wird, weil der Kraftstoffausgang **32a** des Kraftstofftanks **32** niedriger als der Vergaser **73** angeordnet ist, der Membranbauart entspricht, können die Druckpulse, die innerhalb der Kurbelwellenkammer **43** des Motors E erzeugt werden, auf effektive Weise genutzt werden, um die Kraftstoffpumpe **78** anzutreiben. Da des Weiteren die Druckrohrleitung **84** zur Übertragung der Druckpulse an die Kraftstoffpumpe **78** an die zweite Entlüfterkammer **146** angeschlossen ist, wie es der Fall beim Entlüftergas ist, werden

die Druckpulse, die in der Kurbelwellenkammer **43** erzeugt werden, von dem ersten Verbindungsdurchgang **145** zur Druckrohrleitung **84** über die erste Entlüfterkammer **144**, den verbindenden Durchgang **148** und die zweite Entlüfterkammer **146** übertragen und wirken auf die Kraftstoffpumpe **78** ein, wodurch so weit wie möglich verhindert wird, dass Öl in die Kraftstoffpumpe **78** eindringt.

[0082] Der Gas-Flüssigkeit-Separiermechanismus wird somit von dem Entlüftergas und der Kraftstoffpumpe **78** geteilt und dessen Installation im Motorhauptkörper **41** kann rationalisiert werden, wodurch die Struktur des Motorhauptkörpers **41** vereinfacht und kompakter gestaltet werden kann.

[0083] Das Ventiltriebssystem **113** ist in der Ventiltriebtkammer **116** aufgenommen, die zwischen dem Zylinderkopf **50** und der Kopfabdeckung **115** des Motors **E** angeordnet ist. Die Leistung der Kurbelwelle **44** wird auf das Ventiltriebssystem **113** über das Zeitsteuerungsübertragungsmittel **127** mit der angetriebenen Zeitsteuerriemenscheibe **131** und dem Zeitsteuerriemen **132**, der um die angetriebene Zeitsteuerriemenscheibe **131** gewickelt ist, übertragen, die zusammen mit der Ventil treibenden Nocke **126** des Ventiltriebssystems **113** in Drehung versetzt wird. Das Öl **42** wird der Ventiltriebtkammer **116** durch das Öl **42** innerhalb der Kurbelgehäuse **43**, das den Zeitsteuerriemen **132** begleitet, zugeführt.

[0084] Des Weiteren ist ein bogenförmig gekrümmtes Abdeckungsteil **115b**, das den oberen Teil der angetriebenen Zeitsteuerriemenscheibe **131** bedeckt, auf der Kopfabdeckung **115** vorgesehen, und mehrere (ein Paar in dieser Ausführungsform) von Ölspritzrippen **136** und **137** sind in das gekrümmte Abdeckungsteil **115b** über der angetriebenen Zeitsteuerriemenscheibe **131** in Intervallen entlang der Drehrichtung **135** der angetriebenen Zeitsteuerriemenscheibe **131** angeordnet, um so in Richtung des Zeitsteuerriemens **132** vorzustehen.

[0085] Wenn das Öl, das zur Ventiltriebtkammer **116** befördert wird, während es an dem Zeitsteuerriemen **132** haftet, vom Zeitsteuerriemen **132** aufgrund der Wirkung der Trägheitskraft und Zentrifugalkraft getrennt wird, kollidiert das so abgelöste Öl mit den Ölspritzrippen **136** und **137** und wird zerstäubt. Da die Ölspritzrippen **136** und **137** im gekrümmten Abdeckungsteil **115b** der Kopfabdeckung **115** an mehreren Stellen in Intervallen entlang der Drehrichtung **135** der angetriebenen Zeitsteuerriemenscheibe **131** angeordnet sind, kollidiert das Öl, das eine Ölspritzrippe **136** passiert hat, mit der nachfolgenden Ölspritzrippe **137** und wird verspritzt, wodurch das Öl zuverlässig an mehrere Stellen verspritzt wird und sicher gestellt ist, dass das Öl zuverlässig jeden Teil des Ventiltriebssystems **113** erreichen kann. Die Ölspritzrippen **136** und **137** haben ebenso die Funktion

von Verstärkungen der Kopfabdeckung **115**.

[0086] Die einlassseitigen und auslassseitigen Kipphebel **124** und **125** des Ventiltriebssystems **113** stehen in Gleitkontakt mit dem unteren Teil der Ventil treibenden Nocke **126** an Stellen auf gegenüberliegenden Seiten von der vertikalen Linie **138** und in gleichem Abstand dazu, welche durch die Drehachse der Ventil treibenden Nocke **126** verläuft. In der Projektion auf die vertikale Ebene, die orthogonal zur Drehachse der Ventil treibenden Nocke **126** ist, ist das Paar aus Ölspritzrippen **136** und **137** außerhalb dem Paar aus vertikalen Linien **139** und **140** angeordnet, die durch die Teile der Kipphebel **124** und **125** verlaufen, wo es zum Gleitkontakt mit der Ventil treibenden Nocke **126** kommt. Das Öl, das mit den Ölspritzrippen **136** kollidierte und verspritzt worden ist, wird auf effektive Weise der Fläche zugeführt, bei der der auslassseitige Kipphebel **125** auf der Ventil treibenden Nocke **126** gleitet. Das Öl, das mit den Ölspritzrippen **137** kollidierte und verspritzt worden ist, wird auf effektive Weise der Fläche zugeführt, bei der der einlassseitige Kipphebel **124** auf der Ventil treibenden Nocke **126** gleitet. Das Ventiltriebssystem **113** kann dadurch zuverlässig durch eine kleine Anzahl von Ölspritzrippen **136** und **137** geschmiert werden.

[0087] Jeder der Ölspritzrippen **136** und **137** ist in das gekrümmte Abdeckungsteil **115b** integriert, um sich in einer Richtung, die orthogonal zur Drehrichtung **135** der angetriebenen Zeitsteuerriemenscheibe **131** ist, zu erstrecken. Das Öl kann mit den Ölspritzrippen **136** und **137** im rechten Winkel kollidieren, wodurch das Öl in zerstäubender Weise verspritzt wird.

[0088] Des Weiteren sind die Ventil treibende Nocke **126** des Ventiltriebssystems **113** und die angetriebene Zeitsteuerriemenscheibe **131** des Zeitsteuerungsübertragungsmittels **127** ineinander integriert und sind drehbar auf der Haltewelle **130** gelagert, die sich gegenüberliegenden Enden der Haltewelle **130** sind feststehend im Zylinderkopf **50** gelagert, welcher ein oberes Teil des Motorhauptkörpers **41** bildet.

[0089] Zwischen dem Zylinderkopf **50** und einem Ende der Haltewelle **130** ist der Öleinlassdurchgang **142** vorgesehen, dessen oberes Ende sich nach oben auf der Grundfläche der Ventiltriebtkammer **116** öffnet und dessen unteres Ende verschlossen ist. Auf der Außenseite des unteren Teils der Haltewelle **130** ist die flache Oberfläche **130a** vorgesehen, die den Öldurchgang **143** zwischen der flachen Oberfläche **130a** und der Ventil treibenden Nocke **126** und der angetriebenen Zeitsteuerriemenscheibe **131** bildet, wobei ein Ende des Öldurchgangs **143** mit dem Öleinlassdurchgang **142** in Verbindung steht. Das andere Ende des Öldurchgangs **143** öffnet sich nach unten und steht in Verbindung mit dem Gehäusedurchgang **128**, der das Zeitsteuerungsübertragungsmittel **127** aufnimmt.

Patentansprüche

[0090] Gemäß der zuvor erwähnten Anordnung zusammen mit der Verwendung des Spritzschmier Systems, bei dem Öl, das verspritzt wurde und die Ventiltrieb kammer **116** füllt, innerhalb der Ventiltrieb kammer **116** hinunterfällt und im freien Fall zum Öleinlassdurchgang **142** geleitet wird, wird das Öl weiter vom Öleinlassdurchgang **142** zu einem Ende des Öldurchgangs **143** geleitet, der sich zwischen der Außenseite des unteren Teils der Haltewelle **130** und der Ventil treibenden Nocke **126** und der angetriebenen Zeitsteuerriemenscheibe **131** befindet. Das Öl kann ferner von dem einen Ende des Öldurchgangs **143** in Richtung des Gehäusedurchgangs **128** strömen und zum unteren Teil des Motorhauptkörpers **41** zurückkehren.

[0091] Der Öldurchgang **142** wird durch Schaffung der flachen Oberfläche **130a** auf der Außenseite des unteren Teils der Haltewelle **130** bereitgestellt, und, während jeglicher Zuwachs der maschinellen Bearbeitungskosten durch Vereinfachung der maschinellen Bearbeitung der Haltewelle **130** vermieden wird, werden die Strömungsflächen des Öleinlassdurchgangs **142** und des Öldurchgangs **143** vergleichsweise groß, um die Zuführung einer ausreichenden Menge Öl zu der Schmierfläche zwischen der Haltewelle **130** und der Ventil treibenden Nocke **126** und der angetriebenen Zeitsteuerriemenscheibe **131** zu gestatten, um dadurch die Erzeugung von Hitze aufgrund der höheren Drehgeschwindigkeit zu unterdrücken.

[0092] Die Anwendung der vorliegenden Erfindung ist nicht auf ein Viertakt-OHC-Motor für einen Motor-generator eingeschränkt, sondern die vorliegende Erfindung kann weit reichend in die Praxis bezogen auf einen beliebigen Viertakt-OHC-Motor umgesetzt werden. Die vorliegende Erfindung kann auch bei einem Viertakt-OHC-Motor zur Anwendung kommen, bei dem Öl durch eine Ventiltrieb kammer **116** durch einen Mechanismus geleitet wird, der anders ist als der, bei dem Öl den Zeitsteuerriemen **132** des Zeitsteuerungsübertragungsmittels **127** begleitet.

[0093] Obwohl eine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zuvor erläutert worden ist, ist die vorliegende Erfindung nicht auf die zuvor beschriebene Ausführungsform beschränkt, und die vorliegende Erfindung kann auf eine vielfältige Weise abgewandelt werden, ohne dabei vom Umfang der vorliegenden Erfindung, der in den beigefügten Ansprüchen beschrieben ist, abzuweichen.

[0094] Die vorliegende Erfindung kann in anderen spezifischen Formen, ohne deren wesentlichen Eigenschaften aufzugeben, verwirklicht werden. Die derzeit offenbarten Ausführungsformen dienen daher in jeder Hinsicht der Veranschaulichung und nicht zur Einschränkung, der Umfang der Erfindung wird durch die beigefügten Ansprüche statt durch die vorhergehende Beschreibung angegeben.

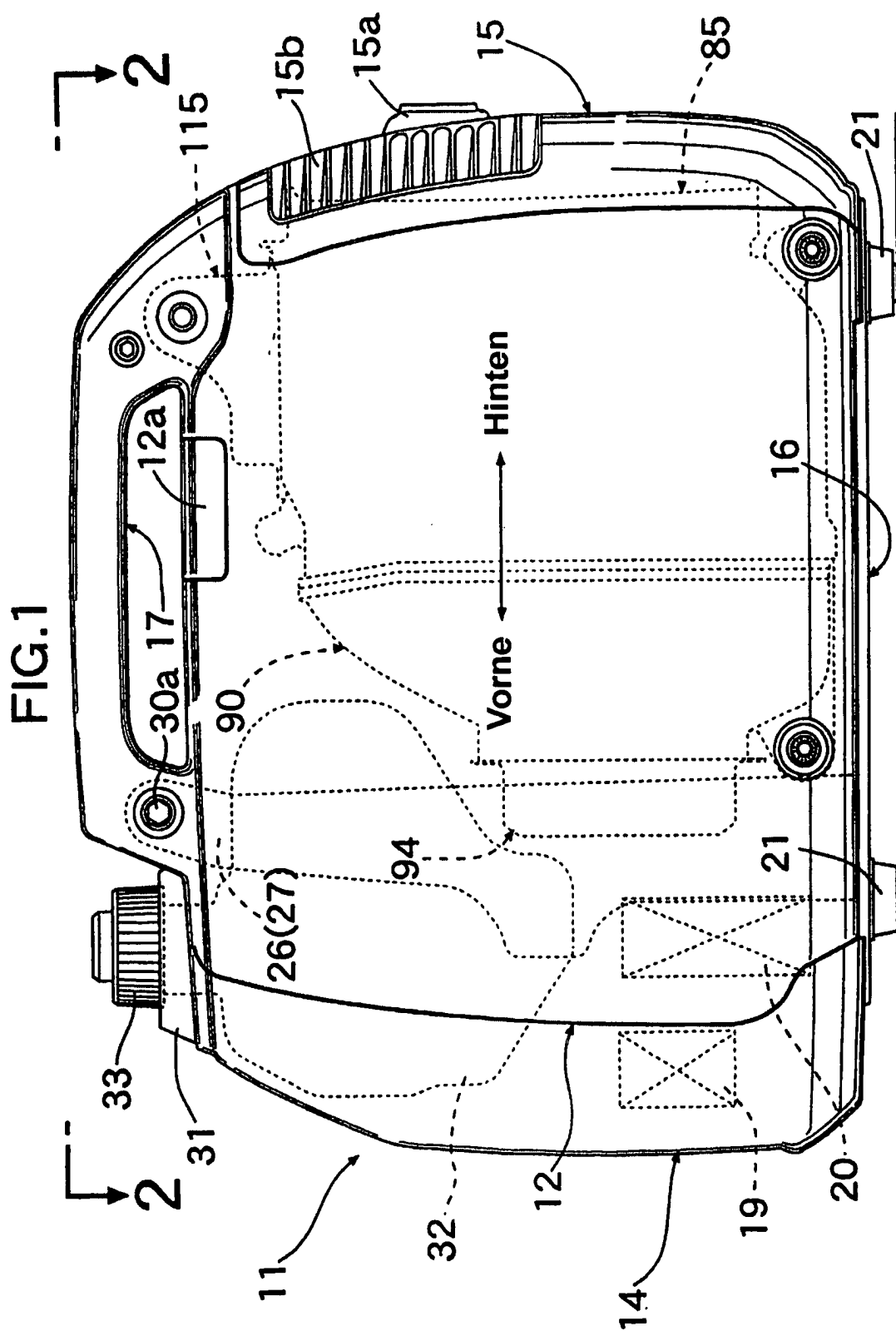
1. Schmierungsvorrichtung in einem Viertakt-OHC-Motor mit einem Hauptkörper (**41**), einer Kopfabdeckung (**115**), einem Einlassventil (**110**), einem Auslassventil (**111**), einem Gehäusedurchgang (**128**) und einer Kurbelwelle (**44**), wobei die Schmierungsvorrichtung Folgendes umfasst:

eine Ventiltrieb kammer (**116**), die zwischen dem Motorhauptkörper und der Kopfabdeckung, die mit dem Motorhauptkörper verbunden ist, ausgebildet ist, ein Ventiltriebsystem (**113**), das in der Ventiltrieb kammer aufgenommen ist und mit dem Einlassventil und dem Auslassventil wirkungsmäßig verbunden ist, wobei das Ventiltriebsystem eine Haltewelle (**130**), eine Ventil treibende Nocke (**126**) aufweist, die drehbar auf der Haltewelle gelagert ist, wobei die Haltewelle an ihren gegenüberliegenden Enden in einem oberen Teil des Motorhauptkörpers feststehend gelagert ist; und

Zeitsteuerungsübertragungsmittel (**127**), die zwischen dem Ventiltriebsystem und der Kurbelwelle angeordnet und in dem Gehäusedurchgang im Motorhauptgehäuse aufgenommen ist, worin der obere Teil des Gehäusedurchgangs mit der Ventiltrieb kammer in Verbindung steht, worin die Zeitsteuerungsübertragungsmittel ein angetriebenes Rad (**131**), das einstückig mit der Ventil treibenden Nocke ausgebildet ist, Schmieröl (**42**) umfassen, das der Ventiltrieb kammer zugeführt wird;

ein Öleinlassdurchgang (**142**) ist zwischen dem oberen Teil des Motorhauptkörpers und einem Ende der Haltewelle angeordnet, wobei das obere Ende des Öleinlassdurchgangs nach oben auf der Grundfläche der Ventiltriebs kammer offen ist, das untere Ende des Öleinlassdurchgangs verschlossen ist; und eine flache Oberfläche (**130a**) an der Außenseite des unteren Teils der Haltewelle, worin ein Öldurchgang (**143**) zwischen der flachen Oberfläche und dem Ventil treibenden Nocken und dem angetriebenen Rad ausgebildet ist, wobei ein Ende des Öldurchgangs mit dem Öleinlassdurchgang in Verbindung steht, und das andere Ende des Öldurchgangs nach unten offen ist und in Verbindung mit dem Gehäusedurchgang steht.

Es folgen 14 Blatt Zeichnungen



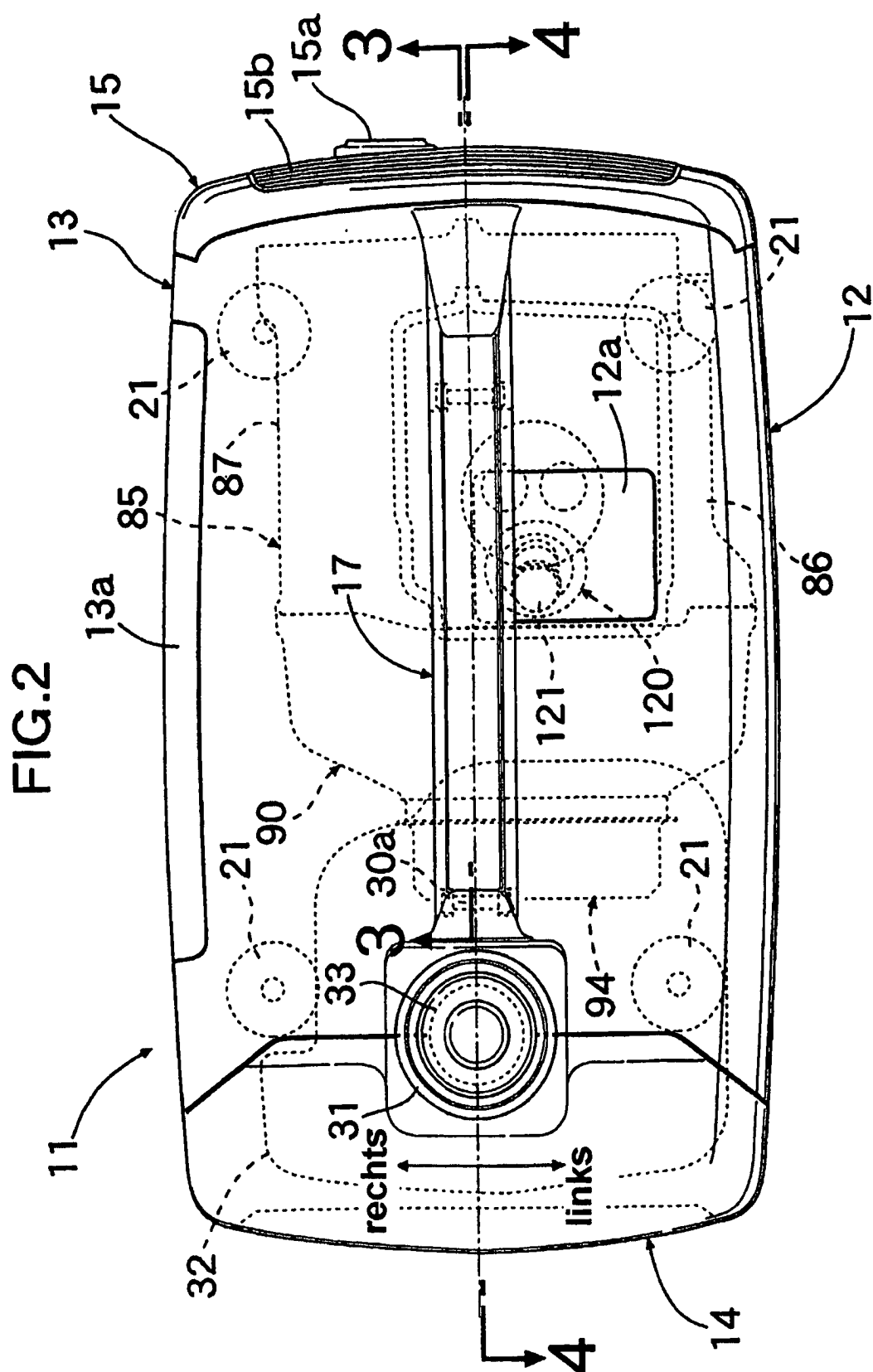
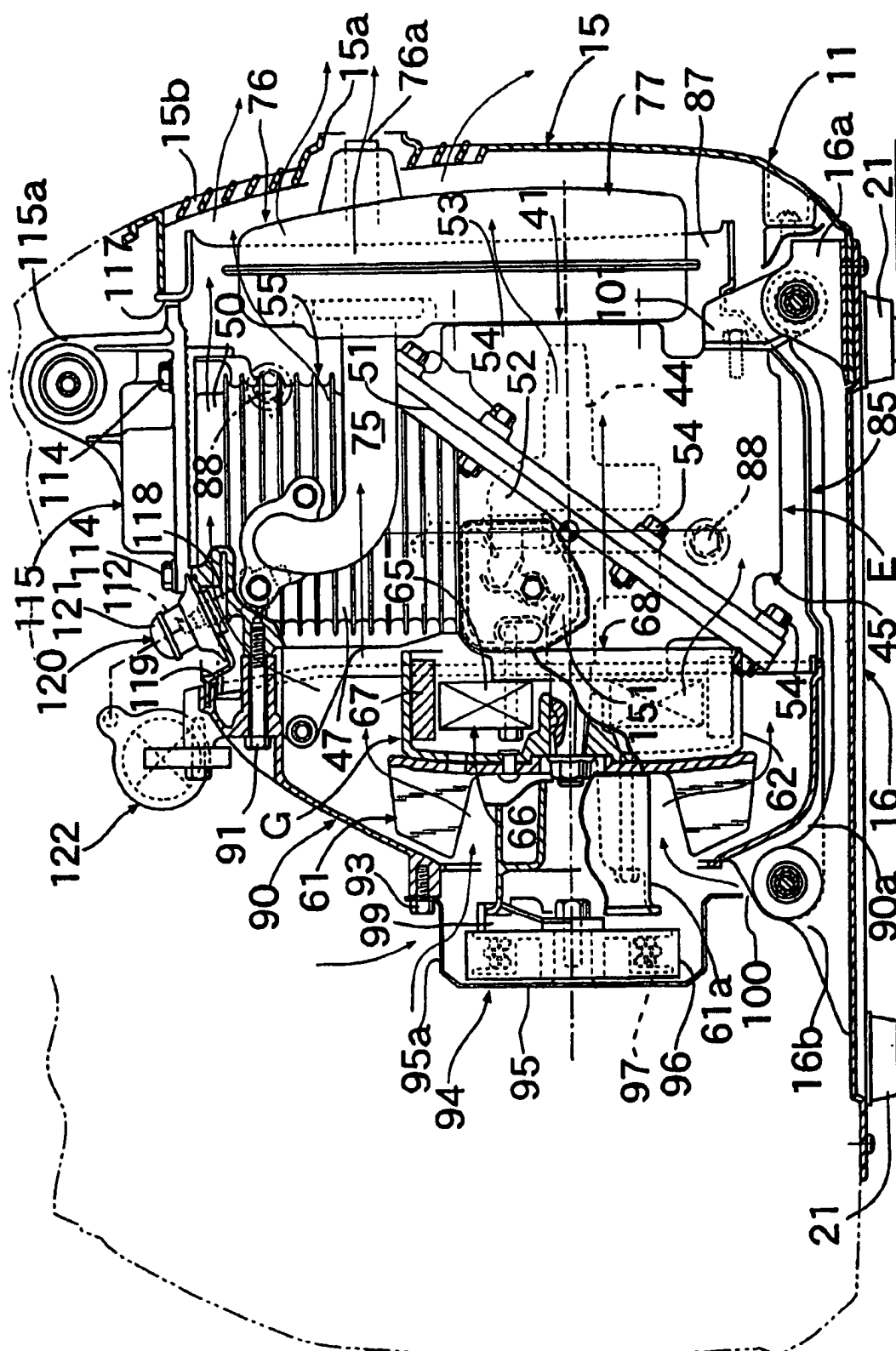


FIG. 3



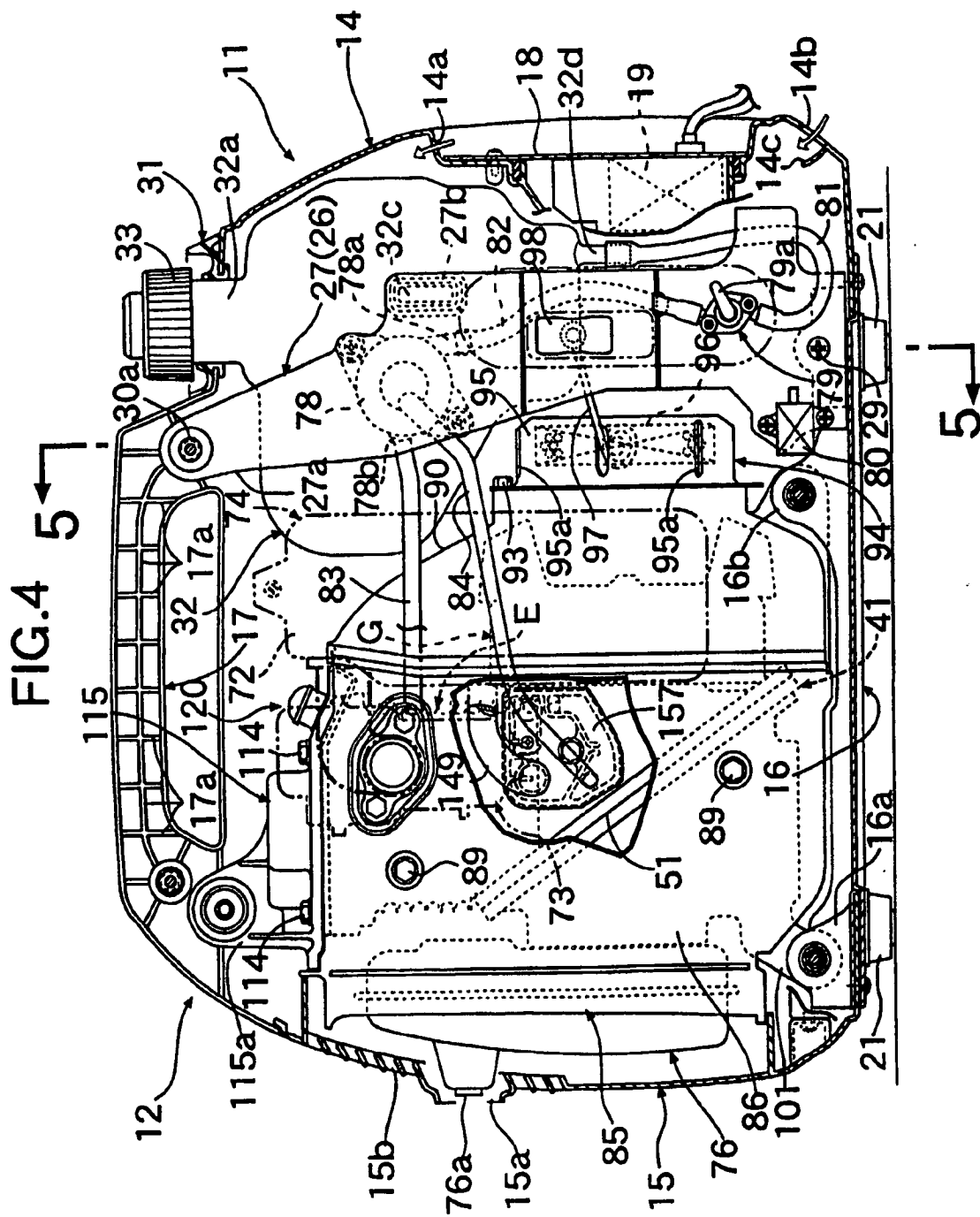


FIG.5

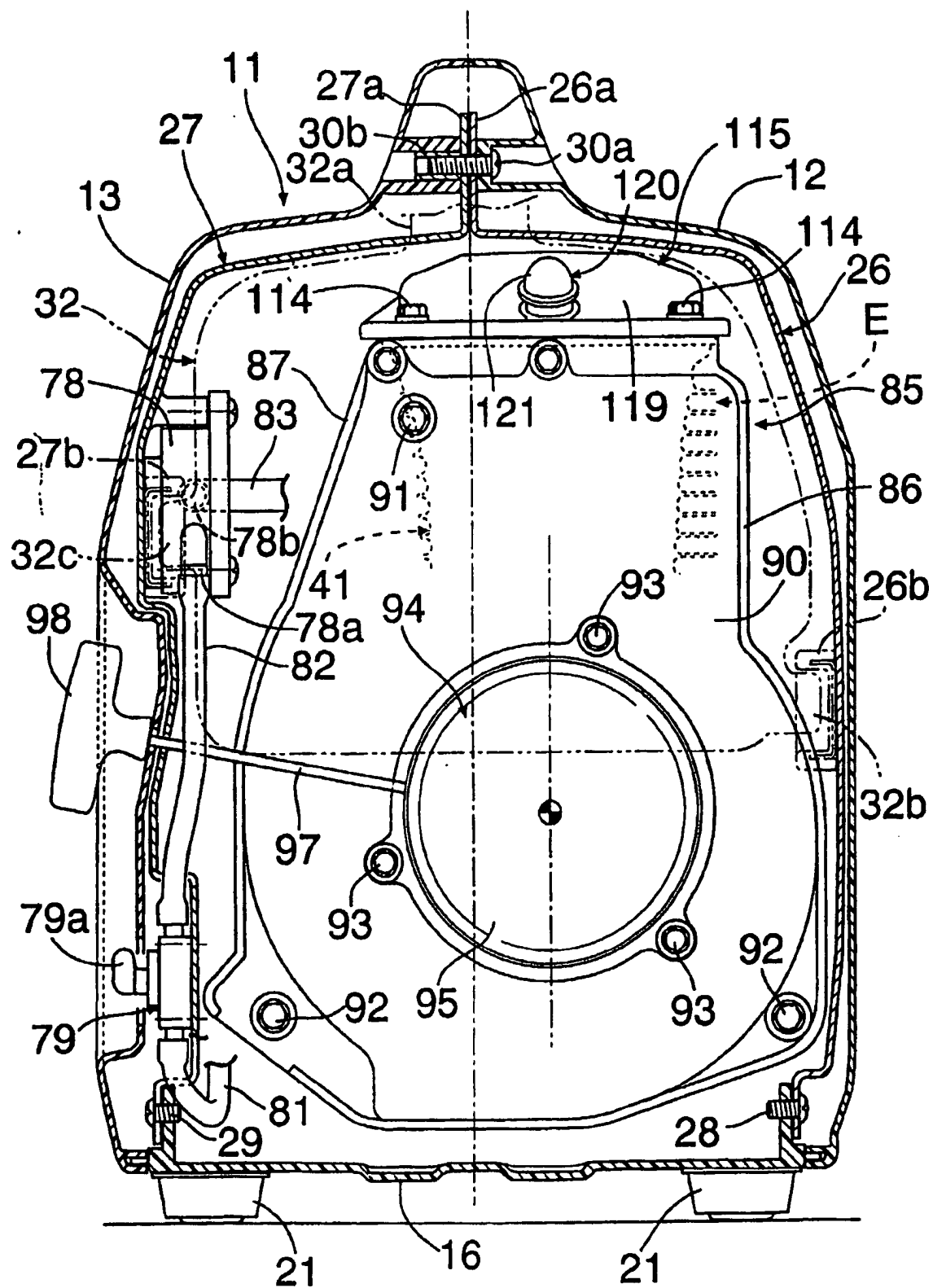


FIG.6

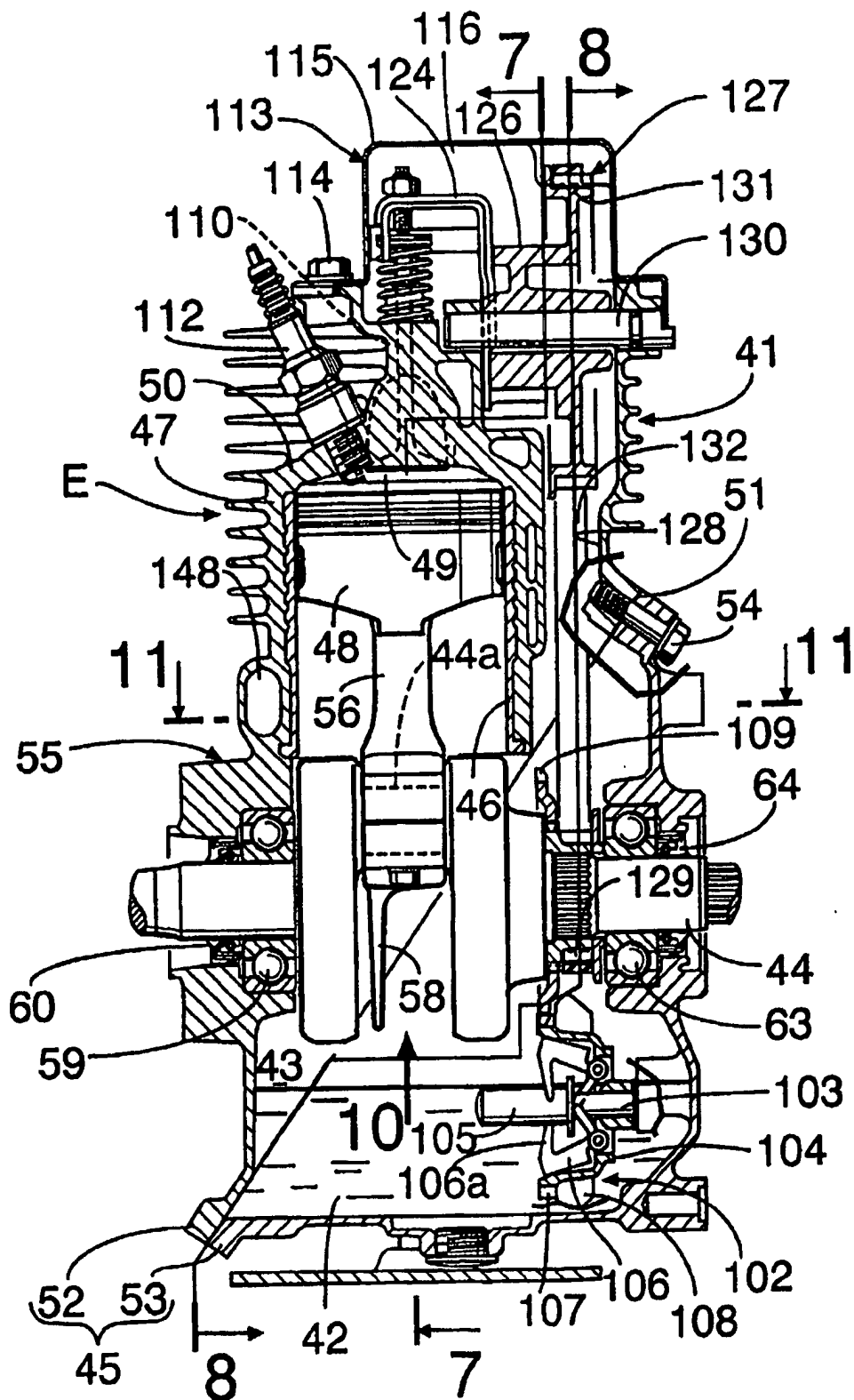


FIG.7

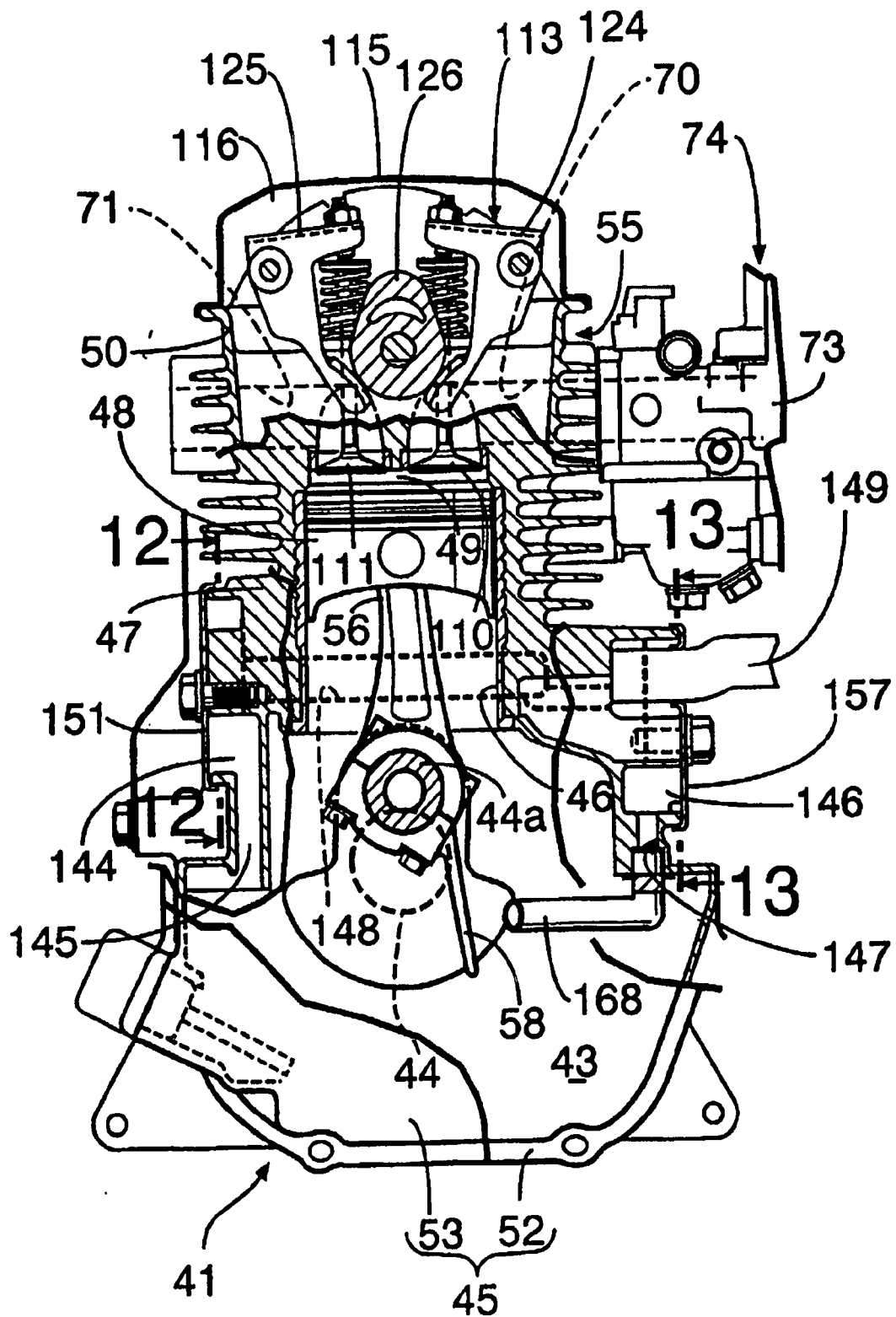


FIG.8

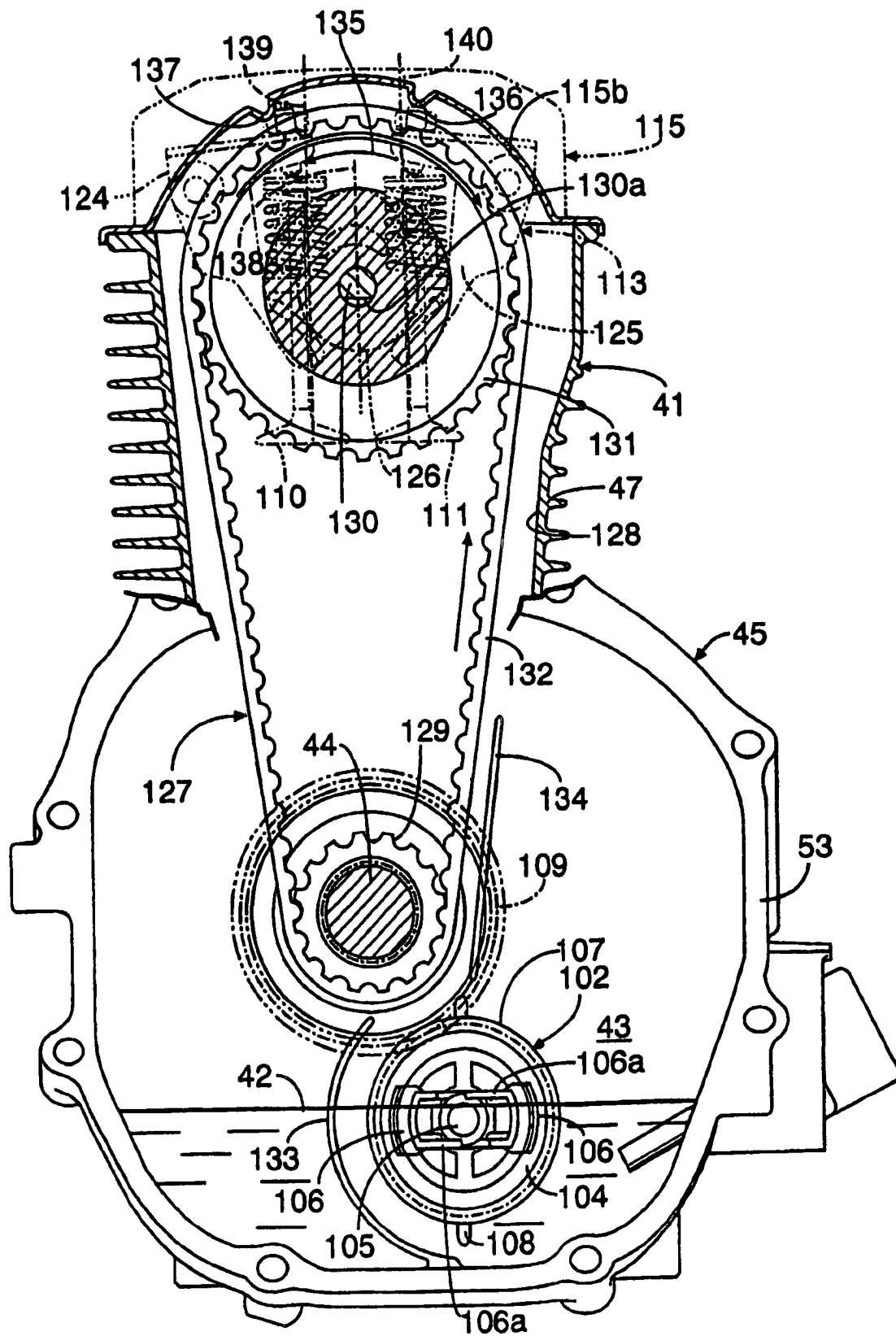


FIG.9

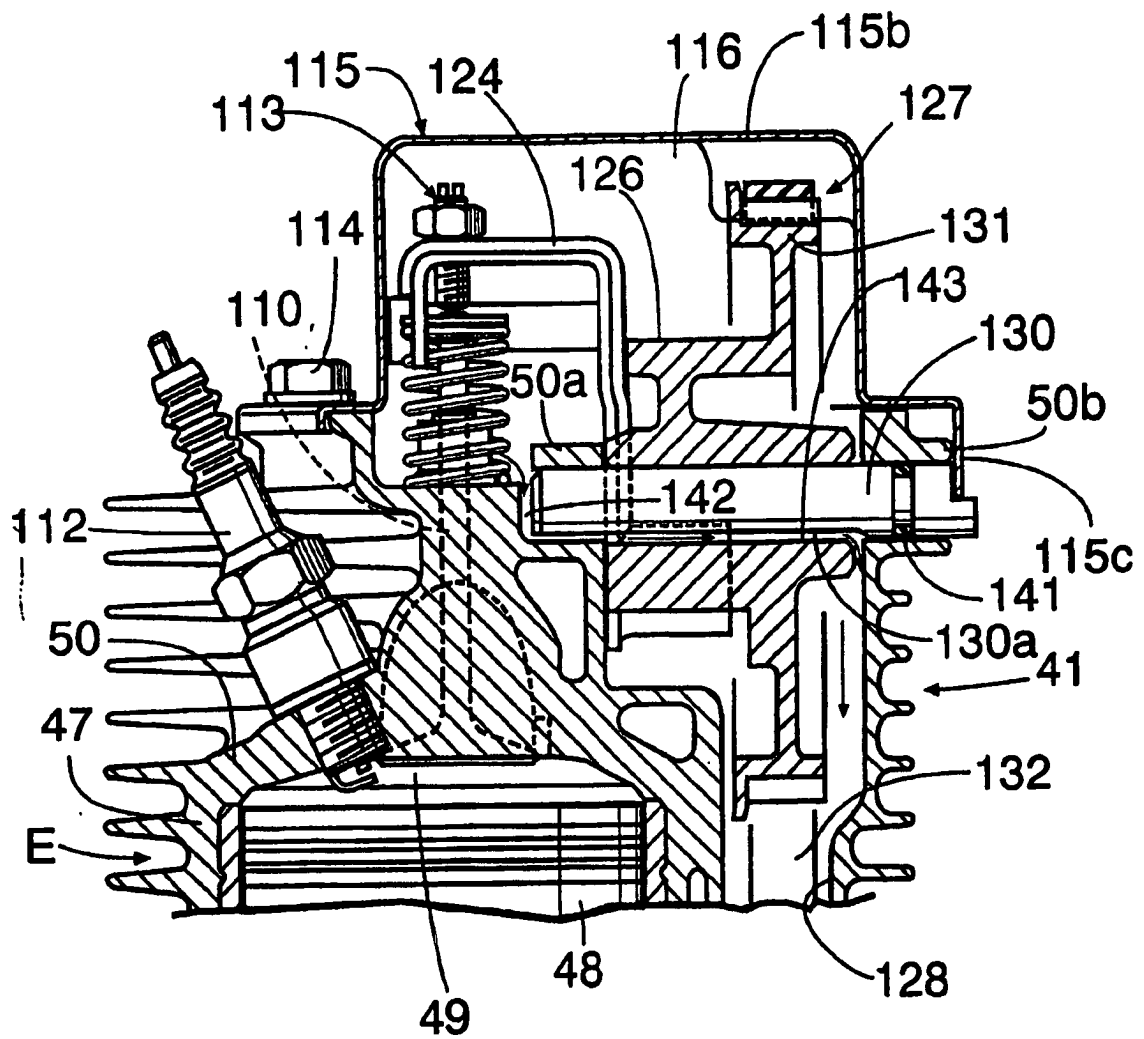


FIG.10

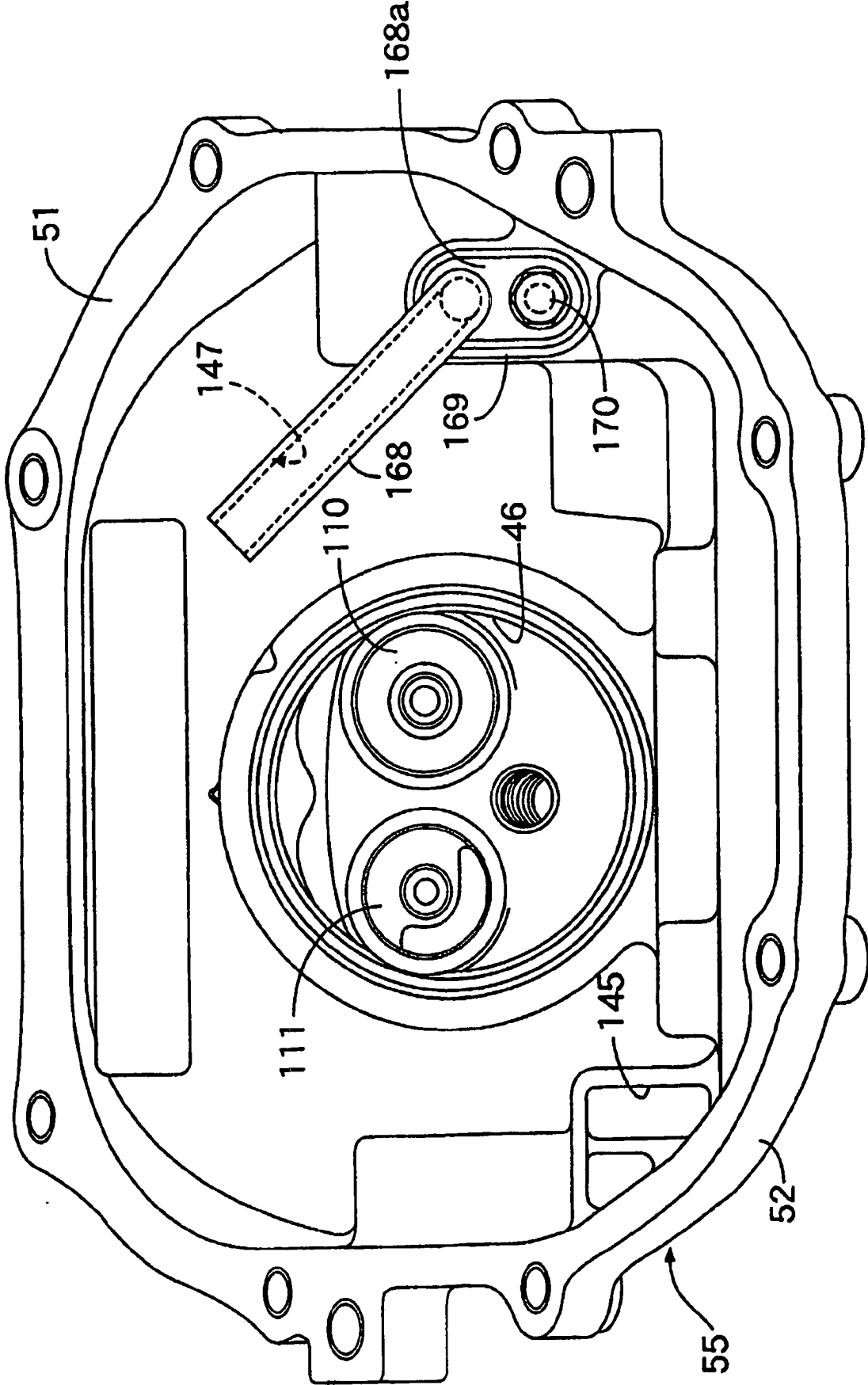


FIG.11

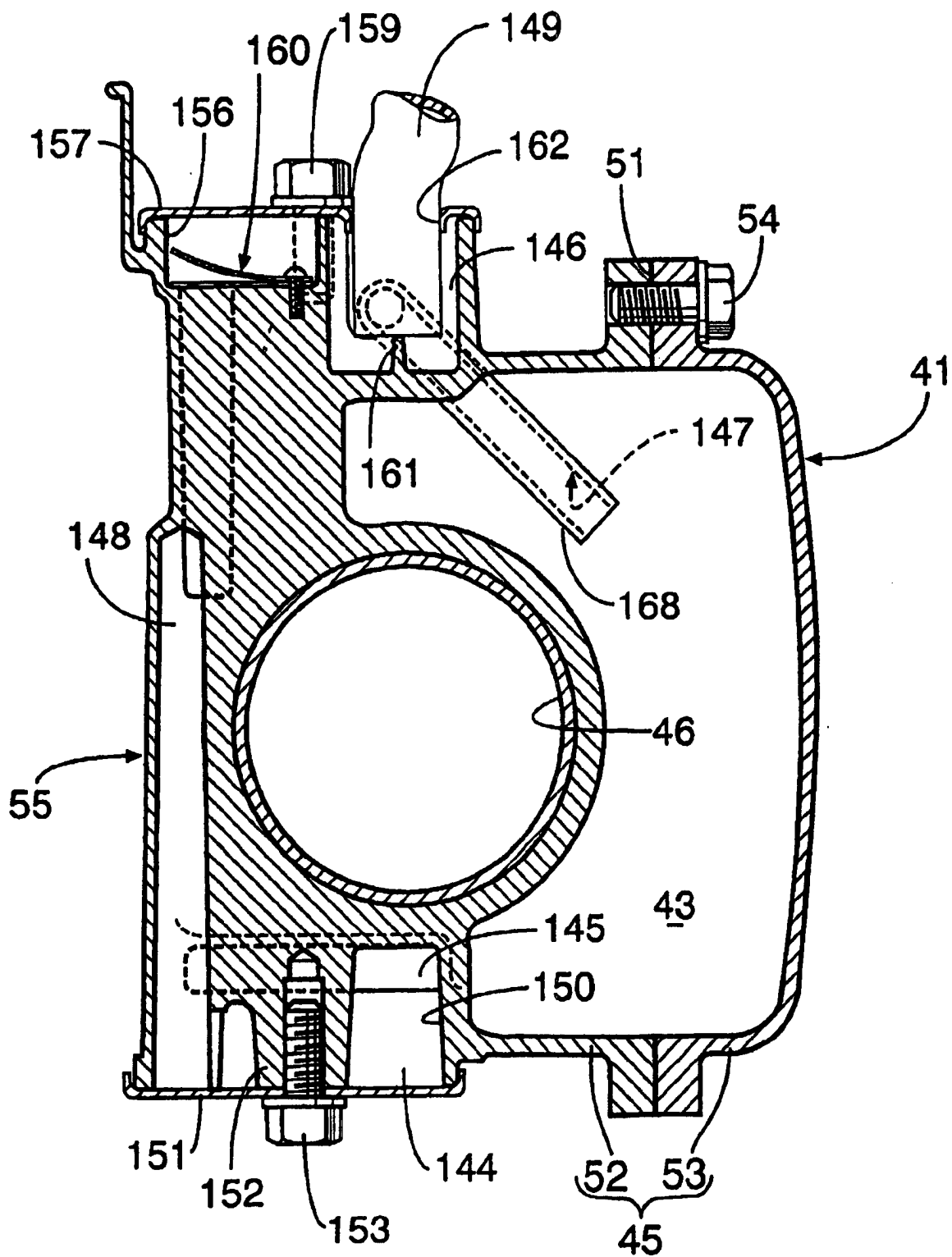


FIG.12

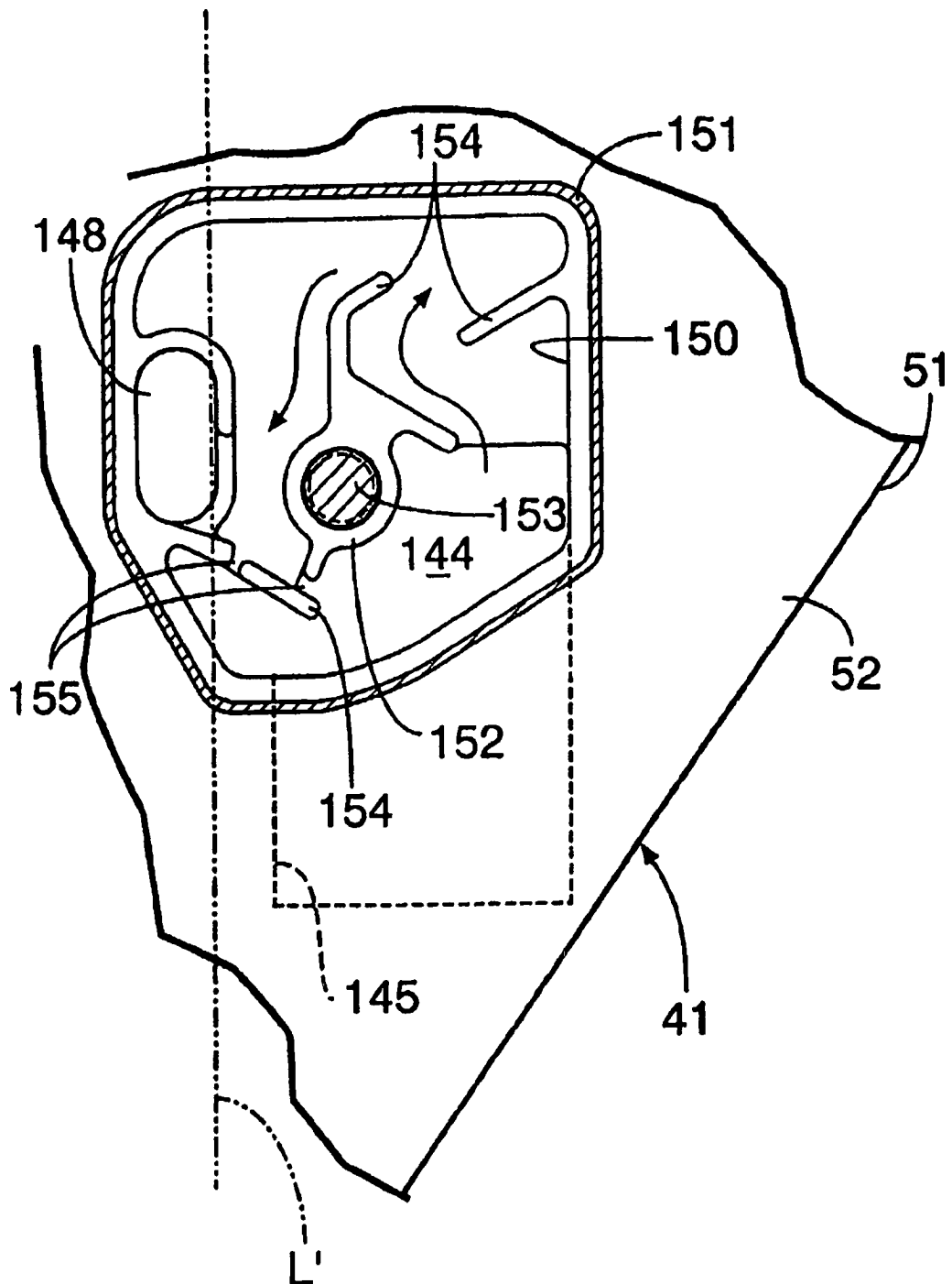


FIG.13

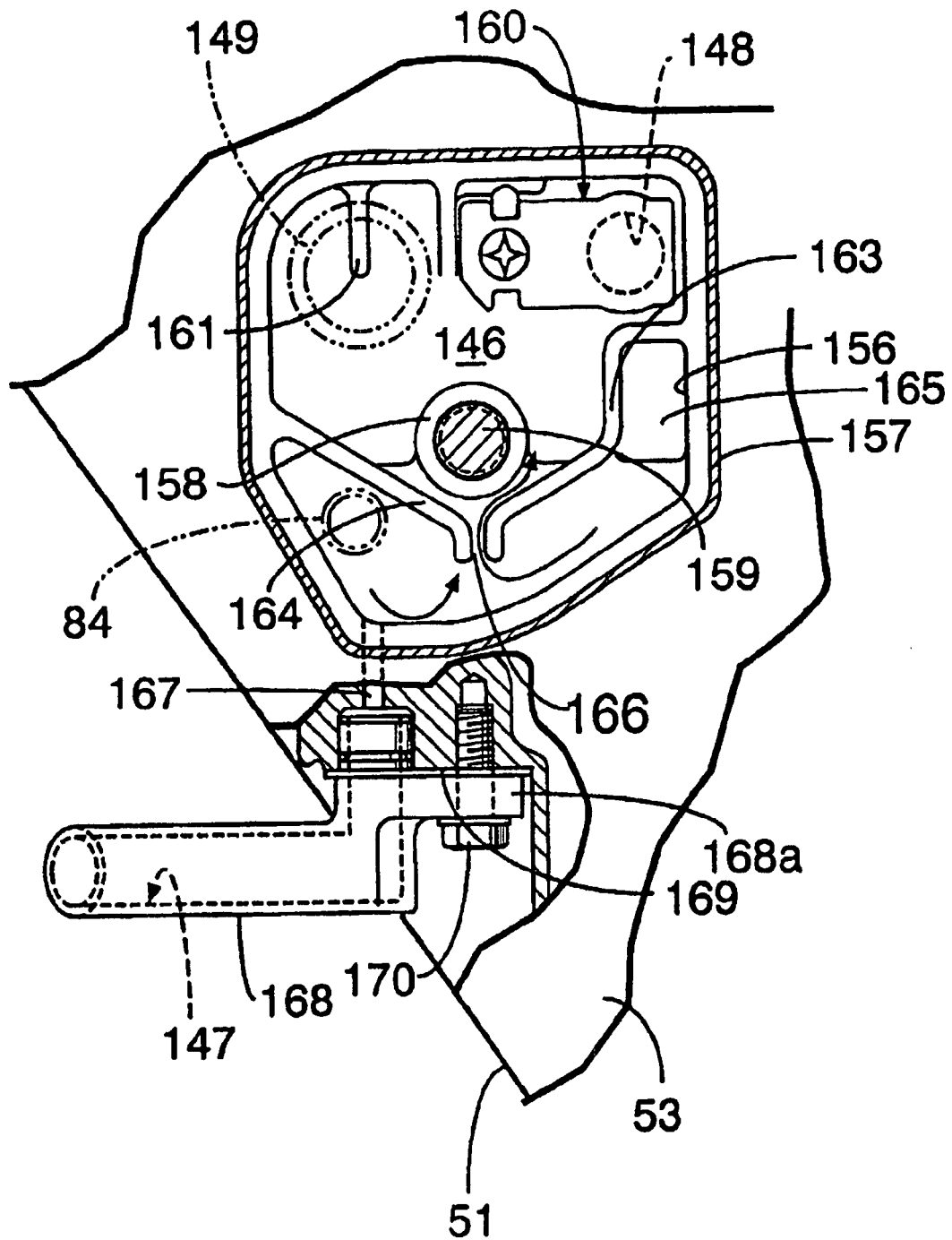


FIG.14

