



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
13.10.2010 Patentblatt 2010/41

(51) Int Cl.:
H01T 13/08^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10159198.0**

(22) Anmeldetag: **07.04.2010**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
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 SE SI SK SM TR
 Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA ME RS

(71) Anmelder: **Wolf GmbH**
84048 Mainburg (DE)

(72) Erfinder: **Schlüter, Heinz**
34513, Waldeck-Freienhagen (DE)

(30) Priorität: **07.04.2009 DE 102009016771**
08.02.2010 DE 102010000338

(74) Vertreter: **Kilchert, Jochen et al**
Meissner, Bolte & Partner GbR
Postfach 86 06 24
81633 München (DE)

(54) **Gasmotor und Verfahren zur Herstellung eines derartigen Gasmotors, insbesondere durch Umbau eines Dieselmotors**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf einen Gasmotor mit einem Zylinderkopf (10), der einen Arbeitsraum (30) eines Hubkolbens begrenzt und wenigstens zwei Ventile umfasst, die eine mit dem Zylinderkopf (10) verbundene oder verbindbare Abdeckung (20) aufweisen, wobei im Zylinderkopf (10) eine Durchgangsbohrung (11) ausgebildet ist, in der einerseits eine Zündkerze (12), die im Betrieb mit dem Arbeitsraum (30) zusammenwirkt, und andererseits eine Dichtungshülse (13) angeordnet sind, die die Durchgangsbohrung (11) abdichtet und sich durch eine Öffnung (21) in der Abdeckung (20) erstreckt. Die Erfindung bezieht sich ferner auf ein Verfahren zum Herstellen eines derartigen Gasmotors, insbesondere durch Umbau eines Dieselmotors, wobei in einem ersten Schritt in den Zylinderkopf (10) eine Durchgangsbohrung (11) und in die Abdeckung (20) eine Öffnung (21) eingebracht werden und in einem zweiten Schritt in die Durchgangsbohrung (11) eine Dichtungshülse (13) eingesetzt wird derart, dass die Dichtungshülse (13) mit der Durchgangsbohrung (11) abdichtet und sich durch die Öffnung (21) in der Abdeckung (20) erstreckt.

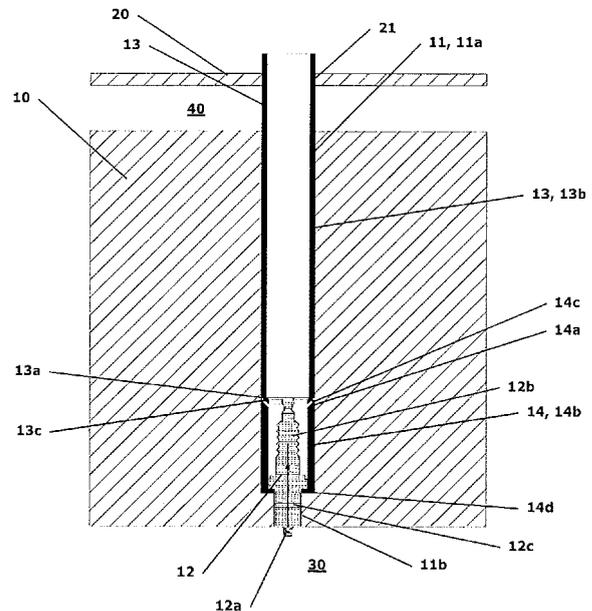


Fig. 2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Gasmotor sowie ein Verfahren zur Herstellung eines derartigen Gasmotors, insbesondere durch Umbau eines Dieselmotors.

[0002] Bei einem Gasmotor handelt es sich im Allgemeinen um einen Verbrennungsmotor, der mit gasförmigen Kraftstoffen betrieben wird. Gasbetriebene Verbrennungsmotoren weisen üblicherweise eine kleinere Verdichtung des Luft/Gas-Gemisches auf als Verbrennungsmotoren, die beispielsweise mit Dieselmotoren betrieben werden. Der Verdichtungsraum, d.h. der Arbeitsraum im oberen Totpunkt des Hubkolbens, ist daher bei einem Gasmotor üblicherweise größer als bei einem Dieselmotor.

[0003] Aus diesen Gründen ist eine Umrüstung eines bestehenden Dieselmotors zu einem gasbetriebenen Motor aufwändig, da der Dieselmotor vollständig zerlegt und der Hubkolben verkleinert, insbesondere abgedreht, werden muss, um den Verdichtungsraum im Zylinder zu vergrößern.

[0004] Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, einen Gasmotor anzugeben, der sich durch eine einfache Herstellung und einen wartungsarmen Betrieb auszeichnet. Ferner besteht die Aufgabe der Erfindung darin, ein Verfahren zum Herstellen eines derartigen Gasmotors, insbesondere durch Umbau eines Dieselmotors, anzugeben.

[0005] Diese Aufgabe wird im Hinblick auf den Gasmotor durch den Gegenstand des Patentanspruchs 1 und im Hinblick auf das Herstellungsverfahren durch den Gegenstand des Patentanspruchs 12 gelöst.

[0006] Der Erfindung liegt der Gedanke zugrunde, einen Gasmotor mit einem Zylinderkopf anzugeben, der einen Arbeitsraum eines Hubkolbens begrenzt und wenigstens zwei Ventile umfasst, die eine mit dem Zylinderkopf verbundene oder verbindbare Abdeckung aufweisen. Dabei ist im Zylinderkopf eine Durchgangsbohrung ausgebildet, in der einerseits eine Zündkerze, die im Betrieb mit dem Arbeitsraum zusammenwirkt, und andererseits eine Dichtungshülse angeordnet sind, die die Durchgangsbohrung abdichtet und sich durch eine Öffnung in der Abdeckung erstreckt.

[0007] Bei dem erfindungsgemäßen Gasmotor wird also der Kraftstoff, insbesondere Gas, nicht durch Verdichtung mit Hilfe eines Zündöls, sondern durch einen elektrischen Zündfunken der Zündkerze gezündet. Die Herstellung des Gasmotors, beispielsweise durch Umbau eines Dieselmotors, wird dadurch vereinfacht, dass lediglich der Zylinderkopf und die Abdeckung bearbeitet werden müssen. Dabei bleibt die ursprüngliche Größe des Hubkolbens erhalten, so dass die Stabilität und Standzeit des erfindungsgemäßen Gasmotors insgesamt erhöht ist. Ein weiterer Vorteil der Erfindung besteht darin, dass eine Dichtungshülse vorgesehen ist, durch die eine einfache, kostengünstige und sichere Abdichtung der Zündkerze gegen Schmieröl gewährleistet ist. Insbesondere wird durch die Dichtungshülse, die sich

durch den Zwischenraum zwischen Zylinderkopf und Abdeckung erstreckt, verhindert, dass beispielsweise aus den Ölkühlkanälen der Ventile austretendes Öl an die Zündkerze gelangt. Ferner ermöglicht die Dichtungshülse, die sich auch durch die Abdeckung hindurch erstreckt, dass die Zündkerze bei geschlossener Abdeckung bzw. geschlossenem Zylinderkopfdeckel zugänglich ist. Die elektrischen Leitungen, die zu der Zündkerze führen, werden daher ebenfalls von Schmierölen, die in den Zwischenraum zwischen Zylinderkopf und Abdeckung gelangen können, ferngehalten, so dass eine Beschädigung der elektrischen Leitungen durch aggressive Substanzen der Schmieröle vermieden wird.

[0008] Vorzugsweise weist die Dichtungshülse einen unteren Endabschnitt mit einem konusförmigen Außenrand auf, der innerhalb der Durchgangsbohrung angeordnet ist. Der konusförmige Außenrand bzw. die konusförmig zur Mittelachse der Dichtungshülse zulaufende Außenwandung ermöglicht eine einfache Montage bzw. Einführung der Dichtungshülse in die Durchgangsbohrung. Insbesondere wird mit dem konusförmigen Außenrand eine Zentrierung der Dichtungshülse beim Einführen in die Durchgangsbohrung erreicht.

[0009] Bei einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Gasmotors ist im Bereich der Zündkerze eine Einsatzhülse angeordnet, die mit der Innenfläche der Durchgangsbohrung abdichtet. Die Einsatzhülse kann einen oberen Endabschnitt aufweisen, der einen komplementär zum konusförmigen Außenrand der Dichtungshülse ausgebildeten konusförmigen Innenrand umfasst. Das bedeutet, dass die Einsatzhülse im Bereich des oberen Endabschnitts einen im Wesentlichen zylinderförmigen Außenumfang aufweist, wobei der Innenumfang bzw. die Innenfläche der Einsatzhülse im oberen Endabschnitt konusförmig nach außen zu dem zylinderförmigen Außenumfang ausläuft. Da der konusförmige Innenrand zum konusförmigen Außenrand der Dichtungshülse komplementär ausgebildet ist, wird zwischen der Dichtungshülse und der Einsatzhülse eine formschlüssige Verbindung ermöglicht, die zu einer sicheren Abdichtung der Zündkerze gegenüber dem Zwischenraum zwischen Zylinderkopf und Abdeckung führt. Dabei ist es bevorzugt, wenn der konusförmige Außenrand der Dichtungshülse mit dem konusförmigen Innenrand der Einsatzhülse fluiddicht abdichtet. Durch die konusförmigen Dichtungsflächen wird somit eine ausreichende Abdichtung ermöglicht, so dass zusätzliche Dichtungsmittel, beispielsweise Kunststoffdichtungen, die einem erhöhten Verschleiß unterliegen, nicht erforderlich sind.

[0010] Bei einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Gasmotors dichtet die Dichtungshülse mit der Abdeckung fluiddicht ab. Auf diese Weise wird verhindert, dass durch die Öffnung in der Abdeckung Flüssigkeiten bzw. Fluide oder Verschmutzungen in den Zwischenraum zwischen Zylinderkopf und Abdeckung eindringen.

[0011] Die Dichtungshülse und/oder die Einsatzhülse

weisen vorzugsweise einen metallischen Werkstoff auf, so dass die Abdichtung der Zündkerze über einen relativ langen Zeitraum gewährleistet ist. Die Wartungsintervalle des Gasmotors können daher verlängert werden. Insgesamt zeichnet sich der Gasmotor bei Verwendung eines metallischen Werkstoffes für die Dichtungshülse und/oder die Einsatzhülse durch einen wartungsarmen Betrieb aus.

[0012] Der Zylinderkopf des Gasmotors kann gemäß einer bevorzugten Ausführungsform vier Ventile, insbesondere zwei Einlass- und zwei Auslassventile, umfassen. Die Durchgangsbohrung umfasst vorzugsweise einen Gewindeabschnitt zur axialen Fixierung der Zündkerze, so dass handelsübliche Zündkerzen in den Gasmotor eingesetzt werden können. Dabei kann der Gewindeabschnitt einen kleineren Querschnittsdurchmesser aufweisen als ein zylinderförmiger Zugangsabschnitt der Durchgangsbohrung.

[0013] Vorzugsweise ist die Durchgangsbohrung im Wesentlichen koaxial zur Längsachse des Arbeitsraums angeordnet. Diese Anordnung hat den Vorteil, dass die Zündkerze zentral in den Arbeitsraum hineinragt, so dass das im Arbeitsraum verdichtete Luft/Gas-Gemisch zentral von oben nach unten gezündet wird, wodurch eine effiziente Verbrennung und somit ein relativ schadstoffarmer Betrieb des Gasmotors erreicht wird.

[0014] Die Erfindung beruht ferner auf dem Gedanken, ein Verfahren zum Herstellen eines derartigen Gasmotors anzugeben, insbesondere durch Umbau eines Dieselmotors, wobei in einem ersten Schritt in den Zylinderkopf eine Durchgangsbohrung und in die Abdeckung eine Öffnung eingebracht werden und in einem zweiten Schritt in die Durchgangsbohrung eine Dichtungshülse eingesetzt wird derart, dass die Dichtungshülse mit der Durchgangsbohrung abdichtet und sich durch die Öffnung in der Abdeckung erstreckt.

[0015] Das erfindungsgemäße Herstellungsverfahren bzw. Umrüstverfahren ermöglicht eine besonders einfache und kostengünstige Umrüstung eines vorhandenen selbstzündenden Motors, insbesondere Dieselmotors, zu einem fremdzündenden Motor, insbesondere Gasmotor. Bei dem erfindungsgemäßen Herstellungsverfahren ist es vorteilhafterweise nicht notwendig, den gesamten Dieselmotor in Einzelteile zu zerlegen, um beispielsweise die Größe des Hubkolbens anzupassen. Vielmehr ist es bei dem erfindungsgemäßen Verfahren ausreichend, den Zylinderkopf und die Abdeckung bzw. den Zylinderkopfdeckel zu bearbeiten, so dass der zeitliche und maschinelle Aufwand zur Umrüstung des Dieselmotors gegenüber dem Stand der Technik verringert ist.

[0016] Bei einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird in einem Zwischenschritt in der Durchgangsbohrung eine Einsatzhülse angeordnet, die im Bereich der Zündkerze mit der Innenfläche der Durchgangsbohrung abdichtet. Die Dichtungshülse kann mit der Einsatzhülse derart formschlüssig verbunden werden, dass die Dichtungshülse mit der Einsatzhülse fluiddicht abdichtet. Ferner kann in einem

Zwischenraum zwischen dem Zylinderkopf und der Abdeckung ein Befestigungsmittel angeordnet werden, das die Dichtungshülse mit dem Zylinderkopf verbindet.

[0017] Die im Zusammenhang mit dem Gasmotor genannten Vorteile gelten entsprechend für das Verfahren zum Herstellen eines derartigen Gasmotors.

[0018] Die Erfindung wird im Folgenden anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die beigelegten, schematischen Zeichnungen näher erläutert. Darin zeigen die Figuren 1 und 2 jeweils einen Querschnitt durch einen Zylinderkopf und eine Abdeckung des Gasmotors nach einem bevorzugten Ausführungsbeispiel.

[0019] In den Figuren 1 und 2 ist ein Ausschnitt eines Zylinderkopfs 10 für einen erfindungsgemäßen Gasmotor gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel dargestellt, wobei aus Gründen der Übersichtlichkeit auf die Darstellung der Einlassventile und Auslassventile verzichtet wurde. Der Zylinderkopf 10 umfasst eine Durchgangsbohrung 11, die einen Zugangsabschnitt 11a und einen unterhalb des Zugangsabschnitts 11a angeordneten Gewindeabschnitt 11b umfasst. Der Querschnittsdurchmesser des Gewindeabschnitts 11b ist kleiner als der Querschnittsdurchmesser des Zugangsabschnitts 11a. Vorzugsweise weist die Durchgangsbohrung 11 im Gewindeabschnitt 11b ein Gewinde zur Aufnahme einer handelsüblichen Zündkerze 12, insbesondere ein Gewinde mit der Größe M14 x 1,25, auf. In dem Gewindeabschnitt 11b ist die Zündkerze 12, insbesondere ein Schraubabschnitt 12c der Zündkerze 12, eingeschraubt. Andere Verbindungsarten sind möglich. Beispielsweise kann die Zündkerze 12 mit dem Gewindeabschnitt 11b steckverbunden sein. Die Längserstreckung des Gewindeabschnitts 11b entspricht im Wesentlichen der Länge des Schraubabschnitts 12c der Zündkerze 12. Unterhalb des Schraubabschnitts 12c weist die Zündkerze 12 eine Zündelektrode 12a auf, die in einen Arbeitsraum 30 des Gasmotors bzw. Zylinders hineinragt.

[0020] Oberhalb des Schraubabschnitts 12c umfasst die Zündkerze 12 einen Kontaktabschnitt 12b, der im Betrieb mit einer elektrischen Zündleitung (nicht dargestellt) verbunden ist. Der Kontaktabschnitt 12b erstreckt sich in den Zugangsabschnitt 11a der Durchgangsbohrung 11.

[0021] Im Bereich des Kontaktabschnitts 12b der Zündkerze 12 ist im Zugangsabschnitt 11a der Durchgangsbohrung 11 eine Einsatzhülse 14 angeordnet. Die Einsatzhülse 14 umfasst einen zylinderförmigen Einsatzabschnitt 14b, der im Wesentlichen eine Länge aufweist, die der Länge des Kontaktabschnitts 12b der Zündkerze 12 entspricht. Der Querschnittsdurchmesser des zylinderförmigen Einsatzabschnitts 14b entspricht im Wesentlichen dem Querschnittsdurchmesser der Durchgangsbohrung 11 bzw. des Zugangsabschnitts 11a. Dadurch ist gewährleistet, dass der zylinderförmige Einsatzabschnitt 14b gegen eine Innenfläche des Zugangsabschnitts 11a fluiddicht abdichtet.

[0022] Die Einsatzhülse 14 umfasst ferner einen Auf-

lageabschnitt 14d, der an einem unteren axialen Ende der Einsatzhülse 14 angeordnet ist. Der Auflageabschnitt 14d entspricht im Wesentlichen einer axialen Abschlusswandung der Einsatzhülse 14, wobei koaxial zum zylinderförmigen Einsatzabschnitt 14b eine Durchführung vorgesehen ist, durch die sich der Schraubabschnitt 12c der Zündkerze 12 erstreckt. Der Querschnittsdurchmesser der Durchführung im Auflageabschnitt 14d entspricht daher im Wesentlichen dem Querschnittsdurchmesser des Gewindeabschnitts 11b der Durchgangsbohrung 11 bzw. des Schraubabschnitts 12c der Zündkerze 12.

[0023] Die Einsatzhülse 14 umfasst einen oberen Endabschnitt 14a, der einen konusförmigen Innenrand 14c aufweist. Das bedeutet, dass die Zylinderinnenfläche des zylinderförmigen Einsatzabschnitts 14b im Bereich des oberen Endabschnitts 14a konusförmig nach außen, d.h. zur äußeren Zylindermantelfläche des zylinderförmigen Einsatzabschnitts 14b, ausläuft. Auf diese Weise ist im oberen Endabschnitt 14b ein kraterartiger konusförmiger Innenrand 14c gebildet.

[0024] Oberhalb der Einsatzhülse 14 ist in der Durchgangsbohrung 11, insbesondere im Zugangsabschnitt 11a, eine Dichtungshülse 13 angeordnet. Die Dichtungshülse 13 umfasst einen zylinderförmigen Dichtungsabschnitt 13b, der einen Querschnittsdurchmesser aufweist, der im Wesentlichen dem Querschnittsdurchmesser des Zugangsabschnitts 11a der Durchgangsbohrung 11 entspricht. Der zylinderförmige Dichtungsabschnitt 13b dichtet somit fluiddicht gegen eine Innenfläche des Zugangsabschnitts 11a ab. Die Dichtungshülse 13 umfasst einen unteren Endabschnitt 13a mit einem konusförmigen Außenrand 13c. Der konusförmige Außenrand 13c ist dadurch gebildet, dass eine äußere Zylindermantelfläche des zylinderförmigen Dichtungsabschnitts 13b im Bereich des unteren Endabschnitts 13a sich konusförmig in Richtung der Mittelachse der Dichtungshülse 13 erstreckt. Es ist auch möglich, dass, wie in den Figuren 1 und 2 gezeigt, die innere Zylinderfläche des zylinderförmigen Dichtungsabschnitts 13b konusförmig in Richtung der Mittelachse ausläuft, so dass die Dichtungshülse 13 im Bereich des zylinderförmigen Dichtungsabschnitts 13b einen größeren Innendurchmesser aufweist als im unteren Endabschnitt 13a.

[0025] Wie in den Figuren 1 und 2 zu erkennen, ist der untere Endabschnitt 13a der Dichtungshülse 13 komplementär zum oberen Endabschnitt 14a der Einsatzhülse 14 ausgebildet. Das betrifft insbesondere den konusförmigen Außenrand 13c der Dichtungshülse 13, der komplementär zum konusförmigen Innenrand 14c der Einsatzhülse 14 ausgebildet ist. Auf diese Weise bilden die Dichtungshülse 13 und die Einsatzhülse 14 bei Kontakt einen Formschluss, wodurch eine sichere und zuverlässige Abdichtung zwischen Dichtungshülse 13 und Einsatzhülse 14 erreicht wird.

[0026] Es wird darauf hingewiesen, dass der in der Figur 2 gezeigte Abschnitt zwischen der Dichtungshülse 13 und der Einsatzhülse 14 lediglich aus Gründen der Übersichtlichkeit dargestellt ist. In der Praxis besteht zwi-

schen des konusförmigen Außenrand 13c der Dichtungshülse 13 und dem konusförmigen Innenrand 14c der Einsatzhülse 14 ein Flächenkontakt.

[0027] Der Innendurchmesser des unteren Endabschnitts 13a der Dichtungshülse 13 entspricht vorzugsweise dem Innendurchmesser des oberen Endabschnitts 14a der Einsatzhülse 14. Es ist auch möglich, dass der untere Endabschnitt 13a der Dichtungshülse 13 einen größeren oder kleineren Innendurchmesser aufweist als der obere Endabschnitt 14a der Einsatzhülse 14. Bei dem in den Figuren 1 und 2 dargestellten Ausführungsbeispiel weist die Einsatzhülse 14 eine größere Wandstärke auf als die Dichtungshülse 13. Es ist möglich, dass die Dichtungshülse 13 und die Einsatzhülse 14 die gleiche Wandstärke umfassen. Die Wandstärke der Dichtungshülse 13 kann auch größer sein als die Wandstärke der Einsatzhülse 14. Die Dichtungshülse 13 und/oder die Einsatzhülse 14 weisen vorzugsweise ein Metall, insbesondere Kupfer oder eine Kupferlegierung, auf.

[0028] Oberhalb des Zylinderkopfs 10 ist in einem Abstand eine Abdeckung 20 bzw. ein Zylinderkopfdeckel angeordnet. Die Abdeckung 20 begrenzt mit dem Zylinderkopf 10 einen Zwischenraum 40, in dem Zuleitungen und mechanische Bauteile des Gasmotors angeordnet sind. Auf die Darstellung derartiger Bauteile wurde aus Gründen der Übersichtlichkeit verzichtet. Beispielfhaft sind Ventile sowie Kraftstoff- und Kühlmittelleitungen zu nennen, die im Zwischenraum 40 angeordnet sind. Die Abdeckung 20 umfasst eine Öffnung 21, die koaxial zur Durchgangsbohrung 11 in der Abdeckung 20 angeordnet ist. Die Dichtungshülse 13, insbesondere der zylinderförmige Dichtungsabschnitt 13b, erstreckt sich durch die Öffnung 21 über die Abdeckung 20 hinaus. Dabei weist die Öffnung 21 in der Abdeckung 20 einen Querschnittsdurchmesser auf, der im Wesentlichen dem Querschnittsdurchmesser des zylinderförmigen Dichtungsabschnitts 13b entspricht, so dass zwischen der Abdeckung 20 und der Dichtungshülse 13 eine fluiddichte Abdichtung besteht.

[0029] Zur axialen Fixierung der Dichtungshülse 13 ist vorzugsweise ein Halter (nicht dargestellt) vorgesehen, der im Bereich des Zwischenraums 40 mit dem zylinderförmigen Dichtungsabschnitt 13b verbunden ist. Der Halter ist vorzugsweise mit der Dichtungshülse 13 verschweißt und weist einen Befestigungsabschnitt auf, der mit dem Zylinderkopf 10 verbunden ist. Vorzugsweise erfolgt die Verbindung zwischen Befestigungsabschnitt und Zylinderkopf 10 durch eine am Zylinderkopf 10 angeordnete Stiftschraube.

[0030] Die Herstellung des Gasmotors nach dem bevorzugten Ausführungsbeispiel erfolgt vorzugsweise durch Umrüsten bzw. Umbau eines Dieselmotors, wobei es für einen effizienten Gasbetrieb zweckmäßig ist, die Zündkerze 12 von einer Oberseite in den Zylinderkopf 10 einzubringen. Das bedeutet, dass die Zündkerze 12 im Wesentlichen koaxial zur Längsachse des Zylinders bzw. des Arbeitsraums 30 angeordnet ist. Die Längsach-

se bezieht sich dabei auf die lineare Bewegungsrichtung bzw. Führung des Hubkolbens im Zylinder. Insbesondere bei Motoren mit vier Ventilen und entsprechend angeordneten Ölkühlkanälen ergibt sich beim Umbau die Schwierigkeit, dass der Raum bzw. Platz für die Einführung der Zündkerze 12 begrenzt ist. Die Zugänglichkeit zur Zündkerze 12 und deren Abdichtung ist daher erschwert. Insbesondere eine Abdichtung der Zündkerze 12 mit handelsüblichen Dichtungsringen führt aufgrund des hohen Verschleißes, der einerseits thermisch und andererseits durch aggressive Substanzen aus Kühl- oder Schmiermitteln bewirkt wird, zu einem erhöhten Wartungsaufwand. Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren wird daher ein Gasmotor hergestellt, der wartungsarm ist, da die Abdichtung der Zündkerze 12 durch die metallische, verschleißarme Dichtungshülse 13 erreicht wird.

[0031] Das Umrüstverfahren zur Herstellung eines Gasmotors durch Umbau eines Dieselmotors umfasst ferner folgende Schritte:

- Montage einer Zündabnahmescheibe anstelle einer Einspritzpumpe auf einer Nockenwelle;
- Bereitstellen einer Steuereinheit, die derart angepasst ist, dass der Zündpunkt der einzelnen Kolbenzündungen einstellbar bzw. justierbar ist; und
- Bereitstellen von Impulsgebern, die einzelnen Kolben zugeordnet werden und die Zündpositionen der einzelnen Kolben an die Steuereinheit übermitteln.

[0032] Vorzugsweise werden die Zündpositionen der einzelnen Kolben in einem 12-Zylinder-Motor mit sechs Impulsgeberpunkten über die Impulsgeber an die Steuereinheit weitergeleitet, so dass eine zylinderindividuelle Zündung ausgelöst werden kann. Durch einen siebten Impulsgeberpunkt auf der Zündabnahmescheibe wird der Steuereinheit signalisiert, dass die Nockenwelle eine vollständige Umdrehung getätigt hat. Mit Hilfe der Impulsgeberwerte wird durch die Steuereinheit individuell pro Zylinder der optimale Zündzeitpunkt ausgelöst.

[0033] Das erfindungsgemäße Herstellungsverfahren eignet sich besonders zum Umbau eines Dieselmotors für Blockheizkraftwerke bzw. allgemein zum Umbau eines stationären dieselbetriebenen Hubkolbenmotors zu einem gasbetriebenen Motor.

Bezugszeichenliste

[0034]

10	Zylinderkopf
11	Durchgangsbohrung
11a	Zugangsabschnitt
11b	Gewindeabschnitt
12	Zündkerze
12a	Zündelektrode

12b	Kontaktabschnitt
12c	Schraubabschnitt
13	Dichtungshülse
13a	unterer Endabschnitt
5 13b	zylinderförmiger Dichtungsabschnitt
13c	konusförmiger Außenrand
14	Einsatzhülse
14a	oberer Endabschnitt
14b	zylinderförmiger Einsatzabschnitt
10 14c	konusförmiger Innenrand
14d	Auflageabschnitt
20	Abdeckung
21	Öffnung
30	Arbeitsraum
15 40	Zwischenraum

Patentansprüche

- 20 1. Gasmotor mit einem Zylinderkopf (10), der einen Arbeitsraum (30) eines Hubkolbens begrenzt und wenigstens zwei Ventile umfasst, die eine mit dem Zylinderkopf (10) verbundene oder verbindbare Abdeckung (20) aufweisen, wobei im Zylinderkopf (10) eine
- 25 Durchgangsbohrung (11) ausgebildet ist, in der einerseits eine Zündkerze (12), die im Betrieb mit dem Arbeitsraum (30) zusammenwirkt, und andererseits eine Dichtungshülse (13) angeordnet sind, die die Durchgangsbohrung (11) abdichtet und sich durch
- 30 eine Öffnung (21) in der Abdeckung (20) erstreckt.
2. Gasmotor nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- 35 die Dichtungshülse (13) einen unteren Endabschnitt (13a) mit einem konusförmigen Außenrand (13c) aufweist, der innerhalb der Durchgangsbohrung (11) angeordnet ist.
3. Gasmotor nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- 40 im Bereich der Zündkerze (12) eine Einsatzhülse (14) angeordnet ist, die mit der Innenfläche der Durchgangsbohrung (11) abdichtet.
- 45 4. Gasmotor nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einsatzhülse (14) einen oberen Endabschnitt (14a) aufweist, der einen komplementär zum konusförmigen Außenrand (13c) der Dichtungshülse (13)
- 50 ausgebildeten konusförmigen Innenrand (14c) umfasst.
5. Gasmotor nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- 55 der konusförmige Außenrand (13c) der Dichtungshülse (13) mit dem konusförmigen Innenrand (14c) der Einsatzhülse (14) fluiddicht abdichtet.

6. Gasmotor nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Dichtungshülse (13) mit der Abdeckung (20)
fluiddicht abdichtet.
7. Gasmotor nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Dichtungshülse (13) und/oder die Einsatzhülse
(14) einen metallischen Werkstoff umfasst.
8. Gasmotor nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Zylinderkopf (10) vier Ventile, insbesondere zwei
Einlass- und zwei Auslassventile, umfasst.
9. Gasmotor nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Durchgangsbohrung (11) einen Gewindeab-
schnitt (11b) zur axialen Fixierung der Zündkerze
(12) umfasst.
10. Gasmotor nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Gewindeabschnitt (11b) einen kleineren Quer-
schnittsdurchmesser aufweist als ein zylinderförmiger
Zugangsabschnitt (11a) der Durchgangsboh-
rung.
11. Gasmotor nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Durchgangsbohrung (11) im Wesentlichen ko-
axial zur Längsachse des Arbeitsraums (30) ange-
ordnet ist.
12. Verfahren zum Herstellen eines Gasmotors gemäß
Anspruch 1, insbesondere durch Umbau eines Die-
selmotors, wobei in einem ersten Schritt in den Zy-
linderkopf (10) eine Durchgangsbohrung (11) und in
die Abdeckung (20) eine Öffnung (21) eingebracht
werden und in einem zweiten Schritt in die Durch-
gangsbohrung (11) eine Dichtungshülse (13) einge-
setzt wird derart, dass die Dichtungshülse (13) mit
der Durchgangsbohrung (11) abdichtet und sich
durch die Öffnung (21) in der Abdeckung (20) er-
streckt.
13. Verfahren nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet, dass
in einem Zwischenschritt in der Durchgangsbohrung
(11) eine Einsatzhülse (14) angeordnet wird, die im
Bereich der Zündkerze (12) mit der Innenfläche der
Durchgangsbohrung (11) abdichtet.
14. Verfahren nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Dichtungshülse (13) mit der Einsatzhülse (14)
formschlüssig verbunden wird derart, dass die Dich-
tungshülse (13) mit der Einsatzhülse (14) fluiddicht
- abdichtet.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 14,
dadurch gekennzeichnet, dass
in einem Zwischenraum (40) zwischen dem Zylin-
derkopf (10) und der Abdeckung (20) ein Befesti-
gungsmittel angeordnet wird, das die Dichtungshül-
se (13) mit dem Zylinderkopf (10) verbindet.

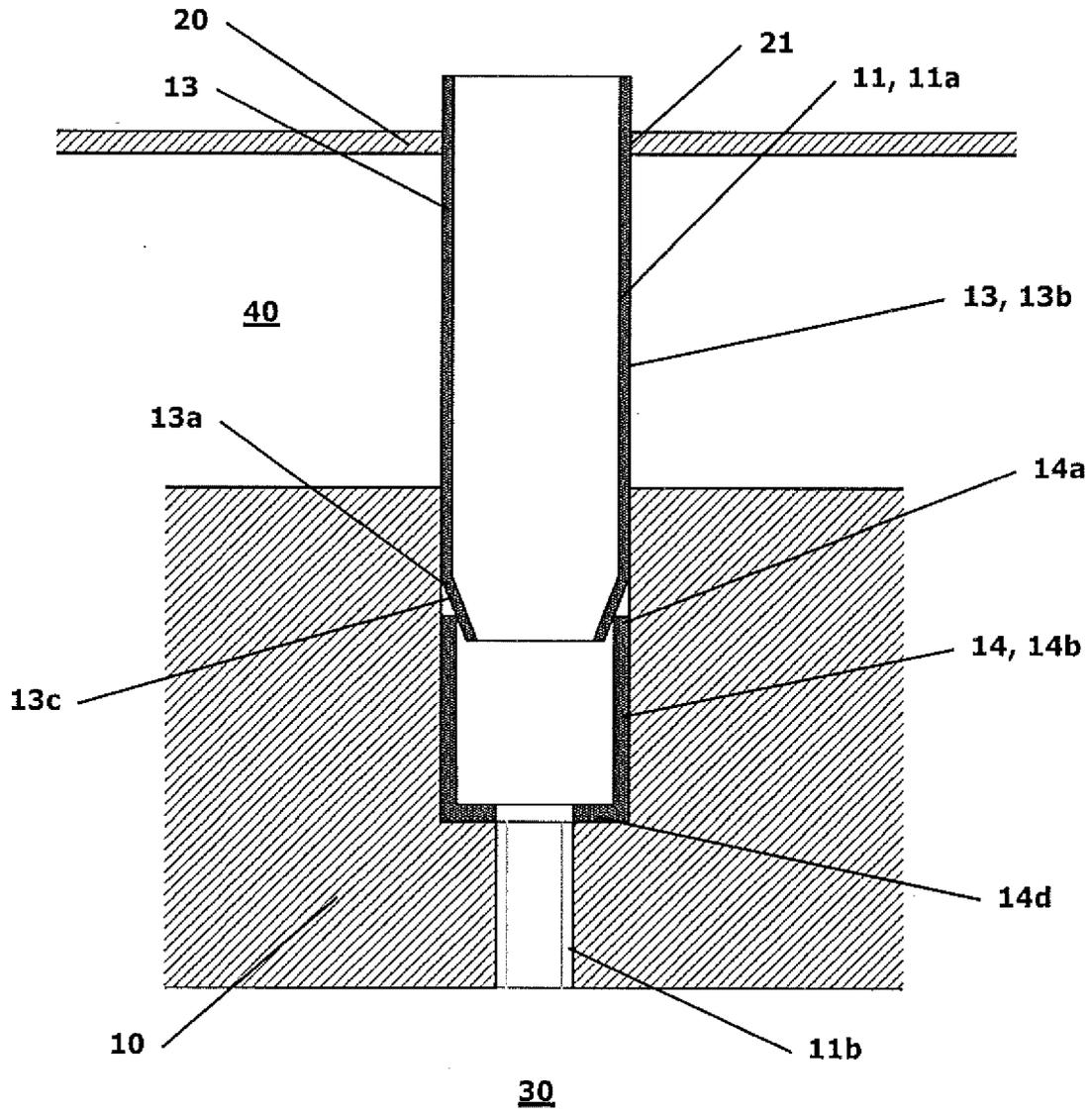


Fig. 1

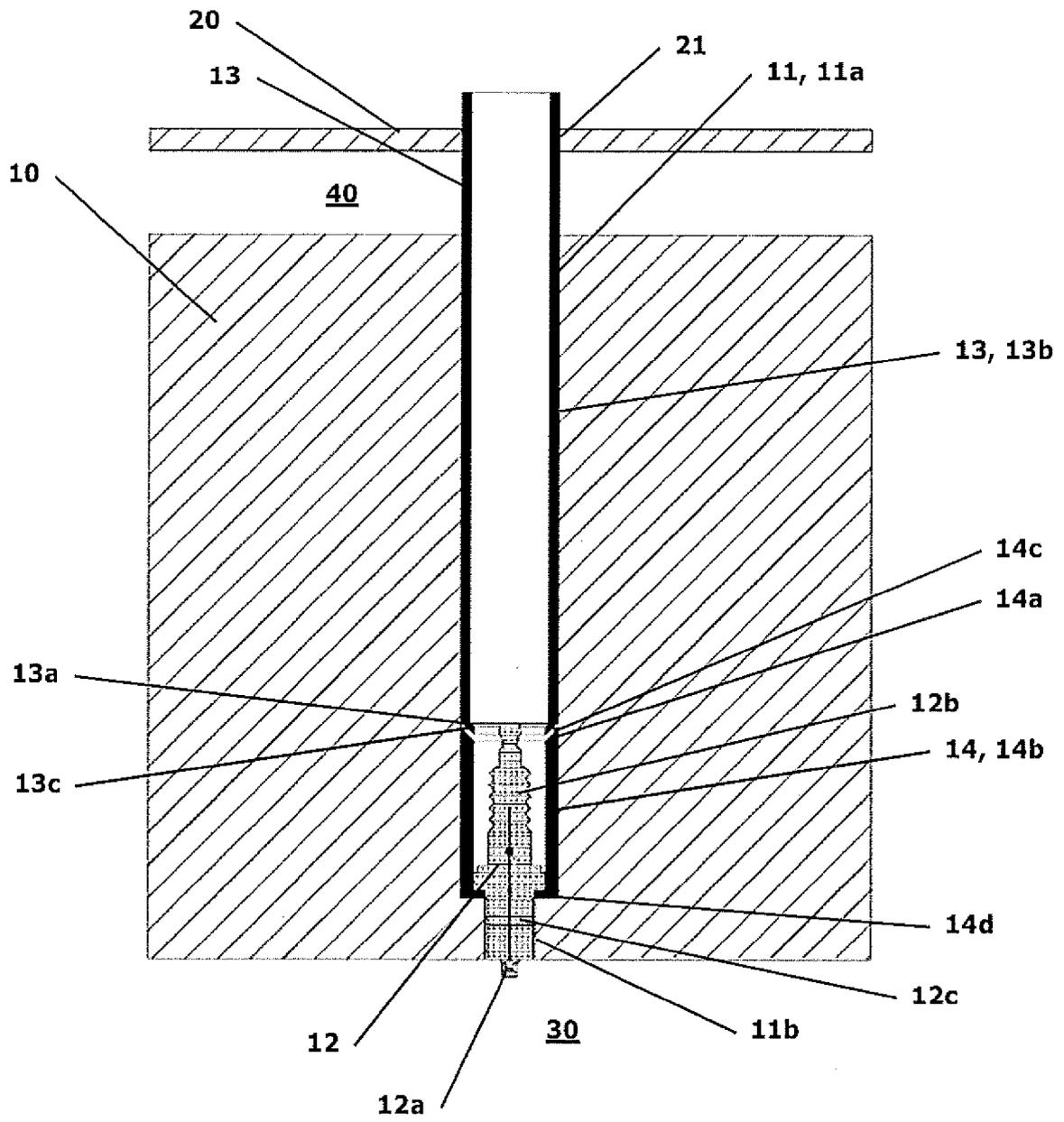


Fig. 2