

(19)



(11)

EP 3 613 978 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
26.02.2020 Patentblatt 2020/09

(51) Int Cl.:
F02M 61/14 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19188963.3**

(22) Anmeldetag: **30.07.2019**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **20.08.2018 DE 102018120239**

(71) Anmelder: **Volkswagen AG
38440 Wolfsburg (DE)**

(72) Erfinder:
• **GÖSCHEL, Marcus
38106 Braunschweig (DE)**
• **TRIEBSCH, Paul
39104 Magdeburg (DE)**

(74) Vertreter: **Gulde & Partner
Patent- und Rechtsanwaltskanzlei mbB
Wallstraße 58/59
10179 Berlin (DE)**

(54) **ANORDNUNG EINES BRENNSTOFFEINSPRITZVENTILS AN EINEM
KRAFTSTOFFVERTEILER EINER BRENNKRAFTMASCHINE**

(57) Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur Verbindung mindestens eines Brennstoffeinspritzventils (300) mit einem Kraftstoffverteiler (200) einer Kraftstoffeinspritzanlage einer Brennkraftmaschine, der an einem Zylinderkopf (100) lösbar befestigt ist, wobei das mindestens eine Brennstoffeinspritzventil (300) mittels einem Fixierungselement (330) an einem Aufnahmeelement (210) des Kraftstoffverteilers (200) lösbar befestigt ist.

Es ist vorgesehen, dass eine zylinderabgewandte Fläche (A210) des Aufnahmeelementes (210) des Kraft-

stoffverteilers (200) und eine zylinderzugewandte Fläche (A330) des Fixierungselementes (330) im Zusammenbauzustand von Zylinderkopf (100) und Kraftstoffverteiler (200) sowie dem Brennstoffeinspritzventil (300) als Kontaktflächen (A210, A330) ausgebildet sind, mittels denen durch Anbringung des Fixierungselementes (330) an dem Brennstoffeinspritzventil (300) eine axiale Fixierung und eine radiale Ausrichtung des Brennstoffeinspritzventils (300) in dem Zylinderkopf (100) respektive in dem Aufnahmeelement (210) der Kraftstoffverteilerleiste (200) bewirkbar ist.

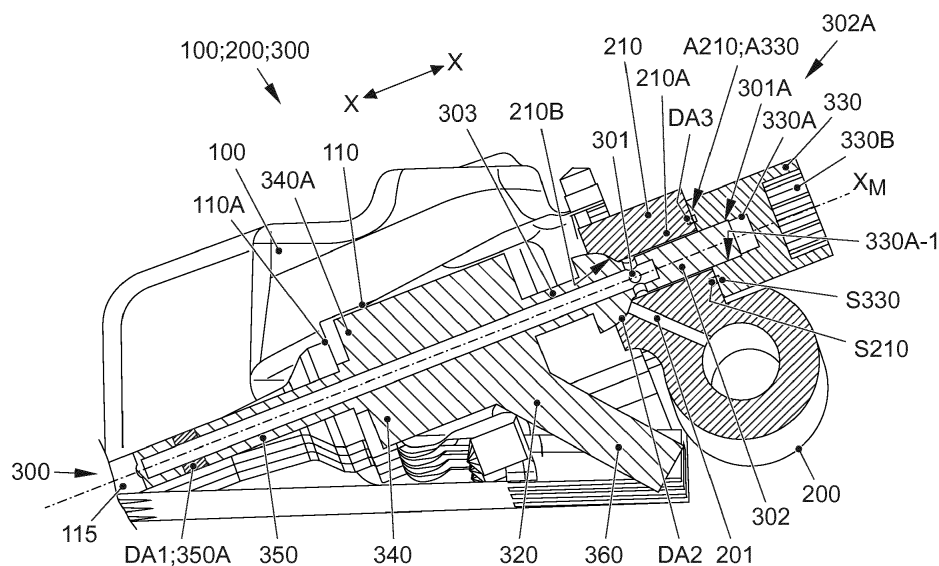


FIG. 1

EP 3 613 978 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur Verbindung mindestens eines Brennstoffeinspritzventils mit einem Kraftstoffverteiler einer Kraftstoffeinspritzanlage einer Brennkraftmaschine, der an einem Zylinderkopf lösbar befestigt ist, wobei das mindestens eine Brennstoffeinspritzventil mittels einem Fixierungselement an einem Aufnahmeelement des Kraftstoffverters lösbar befestigt ist.

[0002] Die Druckschrift WO 2016/020255 A1 beschreibt eine Anordnung zur Verbindung eines Anschlussteils eines Brennstoffeinspritzventils mit einer Tasse einer Brennstoff führenden Komponente, wobei eine Verbindungsklammer vorgesehen ist. Die Verbindungsklammer verbindet im montierten Zustand das Anschlussteil des Brennstoffeinspritzventils mit der Tasse. Hierbei sind eine an dem Anschlussteil vorgesehene Kontaktkontur und eine an der Verbindungsklammer vorgesehene Kontaktkontur, an denen ein Kontakt zwischen dem Anschlussteil und der Verbindungsklammer im montierten Zustand zustande kommt, so aneinander angepasst ausgestaltet, dass eine Lagerung des Anschlussteils an der Verbindungsklammer gewährleistet ist, die ein Verschwenken des Anschlussteils in Bezug auf eine Längsachse der Tasse ermöglicht.

[0003] Außerdem ist aus der Druckschrift WO 2013/170998 A1 eine weitere Anordnung zur Hochdruckeinspritzung bei Brennkraftmaschinen bekannt. Sie umfasst einen Brennstoffverteiler und mehrere Brennstoffeinspritzventile. Dabei ist jedes der Brennstoffeinspritzventile an einer Tasse des Brennstoffverters angeordnet. Zumindest eines der Brennstoffeinspritzventile ist durch ein Halteelement an der zugeordneten Tasse befestigt. Das Halteelement weist eine Stützfläche auf. Die Tasse weist an einer Unterseite eine Anlagefläche auf, mit der sich die Tasse mittels einer Dämpfungsschicht an der Stützfläche des Halteelementes abstützt. Das Halteelement ist an der Tasse fixiert. Das Brennstoffeinspritzventil weist ferner einen Bund auf, der an dem Halteelement abgestützt ist. Durch die Dämpfungsschicht ist eine Bedämpfung von Schwingungen und somit eine Reduzierung von Geräuschemissionen möglich.

[0004] Die Druckschrift DE 10 2008 002 122 A1 offenbart einen Niederhalter für eine Brennstoffeinspritzvorrichtung, die wenigstens ein Brennstoffeinspritzventil, eine Aufnahmebohrung für das Brennstoffeinspritzventil und einen Anschlussstutzen einer Brennstoffverteilerleitung umfasst. Der Niederhalter ist zwischen einer Schulter des Brennstoffeinspritzventils und einer Endfläche des Anschlussstutzens einspannbar. Der Niederhalter weist ein teilingförmiges Grundelement auf, von dem sich aus ein axial nachgiebiger Niederhaltebügel erstreckt, der wenigstens zwei Stege, zwei Schrägabschnitte und zwei Anlageabschnitte besitzt. Das Grundelement ist als hochkant stehender Teilring ausgeführt, dessen Wandstärke der verwendeten Blechdicke entspricht. Das Grundelement geht derart in die zwei Stege

des Niederhaltebügels über, dass die sich aus der Ebene des Grundelementes heraus erstreckenden Stege mit ihren Blechbreitseiten gegenüberstehen und die Stege an ihrem dem Grundelement abgewandten Ende derart gebogen sind, dass von den umgebogenen Endbereichen der Stege aus sich die Schrägabschnitte so erstrecken, dass sich nun die Schnittkanten im Blech gegenüberstehen.

[0005] Die Verbindungsklammer aus der Anordnung gemäß der Druckschrift WO 2016/020255 A1 und der Niederhalter gemäß der Druckschrift DE 10 2008 002 122 A1 stellen geometrisch kompliziert zu fertigende Gebilde dar. Das Halteelement gemäß der Druckschrift WO 2013/170998 A1 ist hinsichtlich der Geometrie bereits etwas einfacher aufgebaut.

[0006] Eine weitere Anordnung zur Verbindung mindestens eines Brennstoffeinspritzventils an einem Kraftstoffverteiler einer Kraftstoffeinspritzanlage einer Brennkraftmaschine geht aus der Druckschrift DE 10 2016 210 573 A1 hervor, wobei das mindestens eine Brennstoffeinspritzventil mittels eines Halteelementes an einer Tasse des Kraftstoffverters lösbar befestigt ist. Die Tasse weist mindestens einen Spalt auf, der in der Zusammenbausituation einen Klemmbund eines Anschlusselementes des Brennstoffeinspritzventils zugänglich macht, da das Anschlusselement des Brennstoffeinspritzventils in der Zusammenbausituation in der Tasse steckt, wobei der Klemmbund in der Zusammenbausituation von Klemmbacken des in den Spalt geschobenen Halteelementes in der Tasse fixiert ist.

[0007] Der Erfindung liegt von dem Stand der Technik ausgehend die Aufgabe zugrunde, eine andere alternative vorteilhafte Verbindung zwischen einem Brennstoffeinspritzventil und einem Kraftstoffverteiler einer Brennkraftmaschine zu schaffen.

[0008] Ausgangspunkt der Erfindung ist eine Anordnung zur Verbindung mindestens eines Brennstoffeinspritzventils mit einem Kraftstoffverteiler einer Kraftstoffeinspritzanlage einer Brennkraftmaschine, der an einem Zylinderkopf lösbar befestigt ist, wobei das mindestens eine Brennstoffeinspritzventil mittels einem Fixierungselement an einem Aufnahmeelement des Kraftstoffverters lösbar befestigt ist.

[0009] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass eine zylinderabgewandte Fläche des Aufnahmeelementes des Kraftstoffverters und eine zylinderzugewandte Fläche des Fixierungselementes im Zusammenbauzustand von Zylinderkopf und Kraftstoffverteiler sowie dem Brennstoffeinspritzventil als Kontaktflächen ausgebildet sind, mittels denen durch Anbringung des Fixierungselementes an dem Brennstoffeinspritzventil eine axiale Fixierung und eine radiale Ausrichtung des Brennstoffeinspritzventils in dem Zylinderkopf respektive in dem Aufnahmeelement des Kraftstoffverters bewirkbar ist. Eine solche Kontaktflächen-Positionierung der genannten Bauteile zueinander erlaubt eine exakte Positionierung, ist robust und einfach ausführbar.

[0010] Bevorzugt ist vorgesehen, dass das Fixierungs-

element ein Schraubkopf ist, der eine Sacklochbohrung aufweist, die mit einem Innengewinde versehen ist, die im Zusammenbauzustand der zylinderabgewandten Fläche des Aufnahmeelementes zugewandt ist, wobei die zylinderzugewandte Fläche um die Sacklochbohrung des Fixierungselementes herum ausgebildet.

[0011] Ferner ist bevorzugt vorgesehen, dass das Innengewinde der Sacklochbohrung mit einem Außengewinde eines als Gewindebolzen ausgebildeten Brennstoffstutzens des Brennstoffeinspritzventils korrespondiert.

[0012] Dadurch ist es bevorzugt in vorteilhafter Weise möglich, dass eine Durchgangsöffnung des Aufnahmeelementes und die zylinderabgewandte Fläche des Aufnahmeelementes im Zusammenbauzustand durch Befestigung des Aufnahmeelementes an dem Zylinderkopf vorgebar ausgerichtet werden kann, sodass eine Anordnung des Brennstoffeinspritzventils in einem Einbaukanal des Zylinderkopfes und der Durchgangsöffnung des Aufnahmeelementes in einer Vorposition möglich ist, wobei die Vorpositionierung des Aufnahmeelementes gleichzeitig zu einer Vorpositionierung der zylinderabgewandten Fläche des Aufnahmeelementes führt.

[0013] Erfindungsgemäß zeichnet sich die Anordnung dadurch aus, dass das Brennstoffeinspritzventil in der Vorposition gegenüber dem Einbaukanal und der Durchgangsöffnung gegenüber dem Aufnahmeelement des Kraftstoffverteilers mit geringem Spiel und gleichzeitig verdrehsicher angeordnet ist und der Brennstoffstutzen des Brennstoffeinspritzventils einen Überstand über die zylinderabgewandte Fläche aufweist.

[0014] Zudem ist vorgesehen, dass das Fixierungselement einen Innenmehrkant aufweist, in den zur Ausübung einer das Brennstoffeinspritzventil an dem Aufnahmeelement fixierenden Drehbewegung des Fixierungselementes ein Werkzeug eingreift. Der Innenmehrkant ist auf einer der Sacklochbohrung des Fixierungselementes gegenüberliegende Seite des Fixierungselementes angeordnet.

[0015] Das Fixierungselement ist im Zusammenbauzustand - unter Zwischenanordnung des Aufnahmeelementes des Kraftstoffverteilers - mit dem Brennstoffeinspritzventil (Injektor) verbunden, der aus dem Injektorrumpf und einer Injektorspitze ausgebildet ist, wobei Injektorspitze und Injektorrumpf und Brennstoffstutzen des Brennstoffeinspritzventils und die Sacklochbohrung und der Innenmehrkant des Fixierungselementes auf einer gemeinsamen Längsachse liegen.

[0016] Bevorzugt ist vorgesehen, dass die Kontaktflächen ebene Flächen sind, mittels denen eine axiale Fixierung und radiale Ausrichtung des Brennstoffeinspritzventils in dem Zylinderkopf und an dem Zylinderkopf und respektive gegenüber dem Aufnahmeelement der Kraftstoffverteilerleiste bewirkt wird, indem die zylinderzugewandte Fläche des Fixierungselementes gegenüber der zuvor vorpositionierten zylinderabgewandten Fläche des Aufnahmeelementes zur Anlage gebracht wird, die durch die Ausübung einer Drehbewegung des Fixierungsele-

mentes axial an der zylinderabgewandten Fläche des Aufnahmeelementes verspannbar ist, wobei gleichzeitig eine radiale Ausrichtung des Brennstoffeinspritzventils erfolgt, da die Kontaktflächen durch die axiale Verspannung in vorteilhafter Weise auch eine Endpositionierung des Brennstoffeinspritzventils bewirken.

[0017] Vorgesehen sind,

- eine erste Dichtungsanordnung zwischen Brennraum und dem Einbaukanal des Zylinderkopfes, die als Ringdichtung ausgebildet ist, die eine Spitze des Brennstoffeinspritzventils (Injektorspitze) gegenüber dem Einbaukanal abdichtet, und
- eine zweite Dichtungsanordnung zwischen der Durchgangsöffnung des Aufnahmeelementes des Kraftstoffverteilers und dem Einbaukanal des Brennstoffeinspritzventils, und
- eine dritte Dichtungsanordnung zwischen den Kontaktflächen des Aufnahmeelementes des Kraftstoffverteilers und des Fixierungselementes, die in der Beschreibung näher erläutert sind.

[0018] Erfindungsgemäß wird ein Verfahren zur Herstellung einer Anordnung zur Verbindung mindestens eines Brennstoffeinspritzventils mit einem Kraftstoffverteiler einer Kraftstoffeinspritzanlage einer Brennkraftmaschine, der an einem Zylinderkopf lösbar befestigt ist, wobei das mindestens eine Brennstoffeinspritzventil mittels einem Fixierungselement an einem Aufnahmeelement des Kraftstoffverteilers lösbar befestigt ist, zur Verfügung gestellt, welches durch folgende Montageschritte gekennzeichnet ist:

- a) Einführen eines Brennstoffeinspritzventils in einen Zylinderkopf in die dafür im Zylinderkopf vorgesehene Öffnung (Einbaukanal).
- b) Aufsetzen eines Kraftstoffverteilers über eine Durchgangsöffnung in einem Aufnahmeelement des Kraftstoffverteilers auf eine als Brennstoffstutzen ausgebildete bolzenartige Verlängerung des Brennstoffeinspritzventils.
- c) Fixierung des Kraftstoffverteilers an dem Zylinderkopf, der als Anbauelement für den Kraftstoffverteiler dient.
- d) Fixierung des Brennstoffeinspritzventils mittels einem Fixierungselement an dem Kraftstoffverteiler.

[0019] Die Erfindung betrifft eine Kraftstoffeinspritzanlage einer Brennkraftmaschine mit einer Anordnung zur Verbindung mindestens eines Brennstoffeinspritzventils an einem Kraftstoffverteiler der Kraftstoffeinspritzanlage, wobei das mindestens eine Brennstoffeinspritzventil mittels einem Fixierungselement an einem Aufnahmeele-

ment des Kraftstoffverteilers lösbar befestigt ist, wobei vorgesehen ist, dass eine zylinderabgewandte Fläche des Aufnahmeelementes des Kraftstoffverteilers und eine zylinderzugewandte Fläche des Fixierungselementes im Zusammenbauzustand von Zylinderkopf und Kraftstoffverteiler sowie dem Brennstoffeinspritzventil als Kontaktflächen ausgebildet sind, mittels denen durch Anbringung des Fixierungselementes an dem Brennstoffeinspritzventil eine axiale Fixierung und eine radiale Ausrichtung des Brennstoffeinspritzventils in und an dem Zylinderkopf respektive in dem Aufnahmeelement der Kraftstoffverteilerleiste bewirkbar ist.

[0020] Die Erfindung wird nachfolgend anhand der zugehörigen Zeichnung erläutert.

[0021] Die Figur zeigt einen Schnitt durch die Längsmittelachse eines Brennstoffeinspritzventils in seiner Einbausituation in einem Zylinderkopf mit ebenfalls im Schnitt dargestelltem Zylinderkopf und einem zugehörigen Kraftstoffverteiler (Rail).

[0022] Zunächst wird ein Anordnungskonzept eines Brennstoffeinspritzventils 300 in dem Zylinderkopf 100 erläutert.

[0023] Die Figur zeigt einen Zylinderkopf 100 einer Brennkraftmaschine in einer Schnittansicht durch eine Mittelachse X_M eines Brennstoffeinspritzventils 300, das in dem Zylinderkopf 100 angeordnet ist.

[0024] An dem Zylinderkopf 100, der als Anbaustruktur dient, ist eine Kraftstoffverteilung in der Art eines Kraftstoffverteilers 200, insbesondere einer Kraftstoffverteilerleiste - auch Rail genannt - angeordnet, an der zumeist mehrere wie in der Figur gezeigte Brennstoffeinspritzventile 300 angeordnet sind.

[0025] Die Kraftstoffverteilerleiste 200 (Rail) dient zum Speichern von unter hohem Druck stehendem Brennstoff und zur Verteilung des Brennstoffs auf die mehreren Brennstoffeinspritzventile 300, die insbesondere als Hochdruckeinspritzventile ausgestaltet sind.

[0026] Die Hochdruckeinspritzventile 300 und die Kraftstoffverteilerleiste 200 (Rail) sind beispielsweise für Betriebsdrücke von oberhalb 400 bar ausgelegt. Die Brennstoffeinspritzventile 300 spritzen den zum Verbrennungsvorgang notwendigen Brennstoff unter hohem Druck in einen Brennraum 115 der Brennkraftmaschine ein.

[0027] Der Brennstoff wird stromauf der Kraftstoffverteilerleiste 200 zumeist über eine Hochdruckpumpe verdichtet und mengengesteuert über eine Hochdruckleitung in die Kraftstoffverteilerleiste 200 gefördert.

[0028] Von der Kraftstoffverteilerleiste 200 ausgehend gelangt der Brennstoff über eine kanalartige Öffnung 201 vom Rail zu den Brennstoffeinspritzventilen 300, welches eine entsprechend angepasste Öffnung 301 aufweist. Mit anderen Worten, über die Öffnungen 201, 301 strömt der Brennstoff vom Rail 200 in das mindestens eine oder die mehreren Brennstoffeinspritzventil/e 300.

[0029] Die Anordnung ist in vorteilhafter Weise als Brennstoffeinspritzanlage zur Hochdruckeinspritzung bei Brennkraftmaschinen ausgestaltet, wobei die Brenn-

stoffeinspritzanlage insbesondere für gemischverdichtende, fremdgezündete Brennkraftmaschinen vorgesehen ist. Speziell eignet sich die Brennstoffeinspritzanlage zur Benzindirekteinspritzung, insbesondere von direkteinspritzenden abgasturboaufgeladenen Ottomotoren.

[0030] Die Kraftstoffverteilerleiste 200 umfasst je Brennstoffeinspritzventil 300 der zumeist mehreren an der Kraftstoffverteilerleiste 200 angeordneten Brennstoffeinspritzventile 300 ein Aufnahmeelement 210 in der Art einer Tasse 210 beziehungsweise eine entsprechende Anzahl von Aufnahmeelementen 210.

[0031] Eine Tasse 210 stellt ein Bauteil, insbesondere ein zylindrisches Bauteil dar, welches eine Durchgangsöffnung aufweist, die in Abschnitten beziehungsweise Tassenabschnitten 210A und 210B entlang der Längserstreckung der Durchgangsöffnung erfindungsgemäß unterschiedlich geometrisch ausgebildet ist, wie noch detailliert erläutert wird.

[0032] Gegenstand der Erfindung ist eine Anordnung, die zum Verbinden des Brennstoffeinspritzventils 300 mit der Tasse 210 der Brennstoff führenden Komponente, insbesondere der Kraftstoffverteilerleiste 200, dient.

[0033] Bei der erfindungsgemäßen Anordnung handelt es sich beispielsweise um eine Kraftstoffverteilerleiste 200, die seitlich eines Zylinderblockes, insbesondere des Zylinderkopfes 100 des Zylinderblockes angeordnet ist.

[0034] Die Kraftstoffverteilerleiste 200 ist ortsfest über nicht näher dargestellte Befestigungselemente an dem Zylinderkopf 100 befestigt.

[0035] Bei der seitlichen Anordnung der Kraftstoffverteilerleiste 200 sind die von der Kraftstoffverteilerleiste 200 abgehenden Brennstoffeinspritzventile 300 gegenüber den Zylinderkolben im Zylinderblock im Wesentlichen rechtwinklig oder - siehe Figur - schräg nach unten zum Brennraum 115 führend angeordnet.

[0036] Bei der herkömmlichen seitlichen Anordnung eines der Brennstoffeinspritzventile 300 stützt sich ein Injektorrumpf 340 des Brennstoffeinspritzventils 300 in dem als eine Aufnahmebohrung ausgestalteten Einbaukanal 110 des Zylinderkopfes 100 ab.

[0037] Die bisherige Abstützung der Brennstoffeinspritzventile 300 im Einbaukanal 110 des Zylinderkopfes 100 erfolgte bisher in nachteiliger Weise an einer Stufe 110A des Einbaukanals 110 des Zylinderkopfes 100 über eine Stufe 340A des Injektorrumpfes 340 des Brennstoffeinspritzventils 300. Die bisherige Abstützung des Brennstoffeinspritzventils 300 im Zylinderkopf 100 führt zur Einleitung von Körperschall in den Zylinderkopf 100 und die angrenzenden Bauteile wie ein Zylinderkurbelgehäuse, eine Zylinderkopfhäube und die Kraftstoffverteilerleiste 200.

[0038] Durch die hier vorliegende seitliche Anordnung der Brennstoffeinspritzventile 300 im Zylinderkopf 100 wird das Problem des seitlich des Zylinderkopfes 100 geringen zur Verfügung stehenden Bauraumes und zugleich das Problem der Übertragung des Körperschalls der Brennstoffeinspritzventile 300 auf den Zylinderkopf

100, insbesondere auf die angrenzenden Bauteile des Brennstoffeinspritzventils 300 oder der Brennstoffeinspritzventile 300 gelöst, wie nachfolgend im Detail noch erläutert wird.

[0039] Erfindungsgemäß stellt ein getrennt von dem Brennstoffeinspritzventil 300 ausgebildetes Fixierungselement 330 des Brennstoffeinspritzventils 300 das eigentliche Bauteil zum Verbinden des Brennstoffeinspritzventils 300 mit der Tasse 210 der Kraftstoffverteilerleiste 200 in einem sogenannten Zusammenbauzustand dar, wie ebenfalls noch erläutert wird.

[0040] Als sogenannter Brennstoffstutzen 301 des Brennstoffeinspritzventils 300 ist ein axialer Befestigungsbereich am Brennstoffeinspritzventil 300 ausgeführt, damit das Brennstoffeinspritzventil 300 mittels dem Fixierungselement 330 an der Kraftstoffverteilerleiste 200, insbesondere an der Tasse 210 befestigt werden kann.

[0041] Der Brennstoffstutzen 302 ist als Bolzen ausgebildet, der in axialer Richtung X_M gesehen im Zusammenbauzustand einen Überstand über die zylinderabgewandte Fläche A210 der Tasse 210 aufweist.

[0042] Der Bolzen 302 weist zumindest im Bereich des Überstandes ein Aussengewinde 302A auf.

[0043] Das Brennstoffeinspritzventil 300 ist im Zusammenbauzustand in der Tasse 210 ortsfest und insbesondere verdrehsicher positioniert, sodass die zylinderabgewandte Fläche A210 der Tasse 210 erfindungsgemäß als eine vorgebbare Anbaufläche dienen kann, die im dreidimensionalen Raum vorgebar ausgerichtet ist.

[0044] Ein Brennstoffeinspritzventil 300 stellt nach seiner Montage, die noch erläutert wird, im Zusammenbauzustand ein Zusammenbauteil dar, welches das Brennstoffeinspritzventil 300 mit Brennstoffstutzen 302 an sich und das Fixierungselement 330 umfasst.

[0045] Das Fixierungselement 330 ist im Zusammenbauzustand mit dem Brennstoffeinspritzventil 300 (Injektor) verbunden, der aus dem Injektorrumpf 340 und einer Injektorspitze 350 ausgebildet ist, die zumeist zylindrisch ausgeführt sind, wie in der Figur verdeutlicht ist.

[0046] An der Injektorspitze 350 ist eine umlaufende Dichtung 350A angeordnet, die zur kraftstoffseitigen Abdichtung des Einbaukanals 110, insbesondere eine kraftstoffseitige Abdichtung der Injektorspitze 350 gegenüber dem Einbaukanal 110 des Zylinderkopfes 100 und damit letztlich gegenüber dem Brennraum 115 im Zylinderblock gewährleistet.

[0047] Fixierungselement 330, Injektorrumpf 340 und Injektorspitze 350 liegen auf einer Achse X, die als Längsmittelachse X_M des Brennstoffeinspritzventils 300 ausgebildet ist.

[0048] Das Brennstoffeinspritzventil 300 umfasst ein Übergangselement 320, welches von dem Injektorrumpf abgeht, wobei das Übergangselement 320 in ein nicht im Detail dargestelltes Steckdosenelement 360 übergeht, über das die elektrische Stromversorgung des Brennstoffeinspritzventils 300 zur Ansteuerung der Einspritzung erfolgt, welches ebenfalls geringfügig aus dem

Zylinderkopf 100 der Brennkraftmaschine heraussteht.

[0049] Das Fixierungselement 330 weist eine Sacklochbohrung 330A auf, die im Zusammenbauzustand der zylinderabgewandten Fläche A210 der Tasse 210 zugewandt ist.

[0050] Die Sacklochbohrung 330A ist mit einem Innengewinde 330A-1 versehen, welches mit dem Außengewinde 302A des als Gewindebolzen ausgebildeten Brennstoffstutzens 302 korrespondiert.

[0051] Um die Sacklochbohrung 330A herum ist eine im Zusammenbauzustand zylinderzugewandte Fläche A330 ausgebildet.

[0052] Die zylinderabgewandte Fläche A210 (nachfolgend auch als tassenseitige Kontaktfläche bezeichnet) der Tasse 210 und die zylinderzugewandte Fläche A330 (nachfolgend auch als fixierungselementseitige Kontaktfläche bezeichnet) des Fixierungselementes 330 bilden Kontaktflächen A210, A330 aus, mittels denen eine axiale Fixierung und radiale Ausrichtung des Brennstoffeinspritzventils 300 in dem Zylinderkopf 100 an der Tasse 210 der Kraftstoffverteilerleiste 200 bewirkt wird.

[0053] Das Fixierungselement 330 weist einen Innenmehrkant 330B auf, welches mittels einem in den Innenmehrkant 330B greifenden Werkzeug eine Schraubbewegung des Fixierungselementes 330 gegenüber dem zuvor in der Tasse 210 verdrehsicher vorpositionierten Brennstoffeinspritzventil 300 erlaubt.

[0054] Das Brennstoffeinspritzventil 300 weist gegenüber der Durchgangsöffnung in der Tasse 210 und dem Einbaukanal 110 im Zylinderkopf ein geringes Spiel auf, sodass es ausgehend von der verdrehsicheren Vorpositionierung nach Durchführung der Schraubbewegung des Fixierungselementes 330 gegenüber der Tasse 210 zu einer axialen Endausrichtung und zu einer axialen Endpositionierung des Brennstoffeinspritzventils 300 gegenüber der Tasse 210 und gegenüber dem Einbaukanal 110 im Zylinderkopf 100 kommt.

[0055] Ferner kommt es ausgehend von der verdrehsicheren Vorpositionierung des Brennstoffeinspritzventils 300 in der Tasse 210 nach Durchführung der Schraubbewegung des Fixierungselementes 330 gegenüber der Tasse 210 zu einer radialen Endausrichtung und zu einer radialen Endpositionierung über die tassenseitige und die fixierungselementseitige Kontaktfläche A210, A330.

[0056] Mit anderen Worten, es erfolgt durch Verschrauben des Fixierungselementes 330 eine zweidimensionale Endausrichtung und Endpositionierung des Brennstoffeinspritzventils 300 im Zylinderkopf 100 unter Zuhilfenahme der positionierten und entsprechend ausgerichteten Tasse 210 am Zylinderkopf 100, die zwischen Zylinderkopf 100 und Fixierungselement 330 angeordnet ist.

[0057] Es erfolgt eine axiale Endausrichtung und axiale Endpositionierung des Brennstoffeinspritzventils 300 axial in Längserstreckung X_M und eine radiale Endausrichtung und eine radiale Endpositionierung der Längsachse des Brennstoffeinspritzventils 300 innerhalb des

Einbaukanals im Zylinderkopf und innerhalb der Durchgangsöffnungen in den Tassenabschnitten 210A und 210B der Tasse 210, indem die Längsachse in radialer Richtung ausgerichtet wird.

[0058] Anschließend wird zur weiteren Erläuterung ein zugehöriges Abdichtungs- und Montagekonzept des Brennstoffeinspritzventils 300 erläutert.

[0059] Die Montage erfolgte derart, dass das Brennstoffeinspritzventil 300 vor der Montage der Kraftstoffverteilerleiste 200 in den Einbaukanal 115 eingeführt wird. Dabei steht der Brennstoffstutzen 302 aus dem Zylinderkopf 100 heraus.

[0060] Dabei werden die Brennstoffeinspritzventile 300 über die Injektorspitze 350 in dem Einbaukanal 110 beim Einschieben der Brennstoffeinspritzventile 300 derart selbstständig vorpositioniert, dass die Injektorspitze 350 nur mit der Dichtung 350A mit dem Einbaukanal 110 in Berührung kommt, während der Injektorrumpf 340 keinerlei Kontaktpunkte zu dem Einbaukanal 110 aufweist. Die Ringdichtung stellt eine erste Dichtungsanordnung DA1 zwischen Brennraum 115 und dem Einbaukanal 115 des Zylinderkopfes 100 dar.

[0061] Der Körperschall des Injektors 300 wird somit nur noch geringfügig von der Injektorspitze 350 über die Körperschall dämpfende Dichtung 350 auf den Zylinderkopf 100 übertragen.

[0062] In vorteilhafter Weise wird ferner zwischen dem Injektorrumpf 340 und dem Einbaukanal 110 ein entsprechender Abstand gebildet, der eine direkte Übertragung, insbesondere eine direkte Übertragung von Schallwellen von dem Injektorrumpf 340 auf den Zylinderkopf 100 verhindert.

[0063] Dabei ist die Verbindung innerhalb der ersten Dichtungsanordnung DA1 noch derart flexibel, dass der Abstand innerhalb bestimmter Toleranzen zwischen Längsachse des Einbaukanals 110 im Zylinderkopf 100 und die Längsmittelachse X_M des Brennstoffeinspritzventils 300 durch die Fixierung mittels dem Fixierungselement 330 relativ zueinander in Übereinstimmung gebracht werden kann.

[0064] Anschließend wird die Durchgangsöffnung der Tasse 210 der Kraftstoffverteilerleiste 200 derart auf den Brennstoffstutzen 302 geschoben, dass nur noch der Überstand des Brennstoffstutzens 302 auf der zylinderabgewandten Seite der Tasse 201 herausragt.

[0065] Die Durchgangsöffnung, die in Abschnitten beziehungsweise Tassenabschnitten 210A und 210B der Tasse 210 ausgebildet ist, weist gegenüber der Mantelfläche des Brennstoffstutzens 302 ebenfalls nur geringes Spiel auf, sodass es zu der bereits beschriebenen Vorausrichtung beziehungsweise Vorpositionierung des Brennstoffeinspritzventils 300 kommt, wobei die Tasse 210 der Kraftstoffverteilerleiste 200 an einer dafür vorgesehenen Position innerhalb des Zylinderkopfes befestigt wird, wie nicht näher dargestellt ist.

[0066] Gleichzeitig mit dem Aufsetzen der Tasse 210 auf dem Brennstoffstutzen 302 erfolgt die Verdrehsicherung des vorpositionierten Brennstoffeinspritzventils 300

an der Tasse 210.

[0067] Anschließend erfolgt die Fixierung des Brennstoffeinspritzventils 300 über das Fixierungselement 330.

[0068] Das Fixierungselement 330 wird mit seinem Innengewinde 330A-1 auf das Außengewinde 302A des Brennstoffstutzens aufgeschraubt, sodass die Kontaktflächen A210, A330 in Kontakt kommen, wobei durch die Schraubwirkung ein axiales Einzugsmoment bewirkt wird, wodurch das Brennstoffeinspritzventil 300 axial in seine Endposition gebracht wird.

[0069] Über die Kontaktflächen A210, A330 erfolgt die radiale Ausrichtung der Längsmittelachse X_M des Brennstoffeinspritzventils 300 gegenüber der Längsachse des Einbaukanals 110, sodass das Brennstoffeinspritzventils 300 auch radial in seine Endposition gebracht.

[0070] Mit anderen Worten, die Längsmittelachse X_M des Brennstoffeinspritzventils 300 kann nach der Vorpositionierung gegenüber der Längsachse des Einbaukanals 110 um einen geringen Winkelbetrag verschoben werden, wodurch stets ein gerader Sitz des Brennstoffeinspritzventils 300 in dem Einbaukanal 110 gewährleistet ist, wodurch Kontaktstellen zwischen dem Injektorrumpf 340 und dem Einbaukanal 110 des Zylinderkopfes 100 sicher vermieden werden.

[0071] Zusammengefasst erfolgt erfindungsgemäß eine sehr einfache und sichere, nahezu spielfreie Befestigung des Brennstoffeinspritzventils 300 an der Kraftstoffverteilerleiste 200, die zugleich verdrehsicher ist, und die im Rahmen der zur Verfügung stehenden beziehungsweise der bewusst zur Verfügung gestellten Toleranzen während der Vorpositionierung in der Lage ist, in dem Zusammenbauzustand die vorhandenen Toleranzen der miteinander in Verbindung stehenden Bauteile auszugleichen, wobei die Verbindung insgesamt nur einen geringen Bauraum benötigt.

[0072] Die geringen Bauraum benötigende Verbindung ist vor allem bei einer seitlichen Injektorlage von besonderem Vorteil, wie bereits erläutert worden ist. Die Verbindung stellt ebenfalls sicher, dass an dem Brennstoffeinspritzventil 300 hohe Drücke von über 400 bar anliegen können, da das Anzugselement des Fixierungselementes 330 nicht nur die Kräfte für die Endausrichtung, sondern auch die Kräfte zur Abdichtung einer zweiten Dichtungsanordnung DA2 und einer dritten Dichtungsanordnung DA3 zur Verfügung stellt.

[0073] Die zweite Dichtungsanordnung DA2 sorgt für eine Abdichtung zwischen der Durchgangsöffnung in der Tasse und dem Einbaukanal 115.

[0074] Die dritte Dichtungsanordnung DA3 sorgt für eine Abdichtung zwischen den Kontaktflächen A210, A330 der Tasse 210 und dem Fixierungselement 330.

[0075] Vorgeschlagen werden folgende Dichtungssysteme, die für beide Dichtungsanordnungen DA2, DA3 einsetzbar sind oder es werden zwei der nachfolgend genannten Dichtungssysteme in Kombination für die eine oder andere Dichtungsanordnung in Kombination eingesetzt.

[0076] Folgende Dichtungssysteme können zum Einsatz kommen, ein Kegel-Konus-Dichtsitz, ein Halbkugel-Konus-Dichtsitz, eine Metallsickendichtung, eine Beißkante, Verkleben, ein O-Ring, ein Hanfband oder ein Nichteisenmetallring.

[0077] Zur Verdeutlichung der erfindungsgemäßen Dichtungsanordnungen ist in Figur 1 ein Ausführungsbeispiel dargestellt, bei dem die zweite Dichtungsanordnung DA2 als Kegel-Konus-Dichtsitz und die dritte Dichtungsanordnung DA3 als Metallsickendichtung ausgebildet ist.

[0078] Bei der zweiten Dichtungsanordnung DA2 ist der zweite Tassenabschnitt 210B der Durchgangsöffnung der Tasse 210 kegelförmig ausgebildet, sodass ein zwischen einem Zwischenstutzen 303 und dem Brennstoffstutzen 302 ausgebildeter Kegel am Brennstoffeinspritzventils 300 im Zusammenbauzustand in die kegelförmige Durchgangsöffnung des zweiten Tassenabschnittes 210B eingreift, wodurch der entsprechende Dichtsitz gebildet ist. Der zweite Tassenabschnitt 210B geht in den ersten Tassenabschnitt 210A über, der zylindrisch ausgebildet ist und endseitig den Brennstoffstutzen 302 bildet. Es versteht sich, dass der Zwischenstutzen 303 zwischen Injektorrumpf 340 und Kegel nicht zwingend angeordnet sein muss.

[0079] Die dritte Dichtungsanordnung DA3 erfolgt im Ausführungsbeispiel über die Metallsickendichtung, wobei in den sich gegenüberliegenden Kontaktflächen A210, A330 sich gegenüberliegende in der Tasse 210 und in dem Fixierungselement 330 umlaufende Sicken S210 und S330 ausgebildet sind. In mindestens einer der Sicken S210 und S330 wird ein Dichtungselement, insbesondere eine Kupferdichtung eingelegt, die nach entsprechender Anbringung des Fixierungselements 330 und Verspannung des Brennstoffeinspritzventils 300, wie bereits oben erläutert, für eine Dichtheit zwischen Tasse 210 und Fixierungselement 300 sorgt.

[0080] Die Erfindung schafft somit eine Möglichkeit der einfach ausgeführten axialen Fixierung und radiale Ausrichtung des Brennstoffeinspritzventils 300 in Kombination mit der Abdichtung des Brennstoffeinspritzventils 300 gegenüber der Kraftstoffverteilerleiste 300 sowie eine geräuscharme Anordnung des Brennstoffeinspritzventils 300 in dem Einbaukanal 110.

[0081] Zusammengefasst beruht die Montage auf folgenden Schritten: a) Einführen des Brennstoffeinspritzventils 300 in den Zylinderkopf 100 in die dafür im Zylinderkopf 100 vorgesehene Öffnung und b) Aufsetzen der Kraftstoffverteilerleiste 200 über die Durchgangsöffnung in der Kraftstoffverteilerleiste 200 auf die als Brennstoffstutzen 302 bezeichnete bolzenartige Verlängerung des Brennstoffeinspritzventils 300 und c) Fixierung der Kraftstoffverteilerleiste 200 an den Zylinderkopf 100, der als Anbauelement für die Kraftstoffverteilerleiste 200 dient und schließlich d) Fixierung des Brennstoffeinspritzventils 300 mittels dem Fixierungselement 330 in der Art eines Schraubkopfes an der Kraftstoffverteilerleiste 200.

Bezugszeichenliste

[0082]

5	100	Zylinderkopf
	110	Einbaukanal
	110A	Stufe
	115	Brennraum
	200	Kraftstoffverteiler
10	201	Öffnung
	210	Aufnahmeelement, Tasse
	210A	erster Tassenabschnitt mit zylindrischer Öffnung
	210B	zweiter Tassenabschnitt mit kegelförmiger oder kugelförmiger Öffnung
15	A210	zylinderabgewandte Fläche (tassenseitige Kontaktfläche)
	S210	Sicke (tassenseitig)
	300	Brennstoffeinspritzventil
20	301	Öffnung
	302	Brennstoffstutzen
	302A	Außengewinde
	303	Zwischenstutzen
	320	Übergangselement
25	330	Fixierungselement
	330A	Sacklochbohrung
	330A-1	Innengewinde
	A330	zylinderzugewandte Fläche (fixierungselementseitige Kontaktfläche)
30	S330	Sicke (fixierungselementseitig)
	340	Injektorrumpf
	340A	Stufe
	350	Injektorspitze
	350A	Dichtung
35	DA1	erste Dichtungsanordnung
	DA2	zweite Dichtungsanordnung
	DA3	dritte Dichtungsanordnung
	X _M	Längsmittelachse des Brennstoffeinspritzventils 300 und der Tasse 210 sowie des Fixierungselementes 330
40		

Patentansprüche

- 45 1. Anordnung zur Verbindung mindestens eines Brennstoffeinspritzventils (300) mit einem Kraftstoffverteiler (200) einer Kraftstoffein-
spritzanlage einer Brennkraftmaschine, der an einem Zylinderkopf (100) lösbar befestigt ist, wobei das mindestens eine Brennstoffeinspritzventil (300) mittels einem Fixierungselement (330) an einem Aufnahmeelement (210) des Kraftstoffvertelers (200) lösbar befestigt ist,
- 50 **dadurch gekennzeichnet, dass**
- 55 eine zylinderabgewandte Fläche (A210) des Aufnahmeelementes (210) des Kraftstoffvertelers (200) und eine zylinderzugewandte Fläche (A330) des Fixierungselementes (330) im Zusammenbau-

- zustand von Zylinderkopf (100) und Kraftstoffverteiler (200) sowie dem Brennstoffeinspritzventil (300) als Kontaktflächen (A210, A330) ausgebildet sind, mittels denen durch Anbringung des Fixierungselementes (330) an dem Brennstoffeinspritzventil (300) eine axiale Fixierung und eine radiale Ausrichtung des Brennstoffeinspritzventils (300) in dem Zylinderkopf (100) respektive in dem Aufnahmeelement (210) des Kraftstoffvertellers (200) bewirkbar ist.
2. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Fixierungselement (330) ein Schraubkopf ist, der eine Sacklochbohrung (330A) aufweist, die mit einem Innengewinde (330A-1) versehen ist, die im Zusammenbauzustand der zylinderabgewandten Fläche (A210) des Aufnahmeelementes (210) zugewandt ist, wobei die zylinderzugewandte Fläche (A330) um die Sacklochbohrung (330A) des Fixierungselementes (330) herum ausgebildet.
 3. Anordnung nach den Ansprüchen 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Innengewinde (330A-1) der Sacklochbohrung (330A) mit einem Außengewinde (302A) eines als Gewindebolzen ausgebildeten Brennstoffstutzens (302) des Brennstoffeinspritzventils (300) korrespondiert.
 4. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Durchgangsöffnung des Aufnahmeelementes (210) und die zylinderabgewandten Fläche (A210) des Aufnahmeelementes (210) im Zusammenbauzustand durch Befestigung des Aufnahmeelementes (210) an dem Zylinderkopf (100) vorgebbar ausgerichtet sind, sodass eine Anordnung des Brennstoffeinspritzventils (300) in einem Einbaukanal (110) des Zylinderkopfes (100) und der Durchgangsöffnung des Aufnahmeelementes (210) in einer Vorposition möglich ist, wobei die Vorpositionierung des Aufnahmeelementes gleichzeitig zu einer Vorpositionierung der zylinderabgewandten Fläche (A210) des Aufnahmeelementes (210) führt.
 5. Anordnung nach den Ansprüchen 1, 3 und 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Brennstoffeinspritzventil (300) in der Vorposition gegenüber dem Einbaukanal (115) und der Durchgangsöffnung gegenüber dem Aufnahmeelement (210) des Kraftstoffvertellers (200) mit geringem Spiel und gleichzeitig verdrehsicher angeordnet ist und der Brennstoffstutzen (302) des Brennstoffeinspritzventils (300) einen Überstand über die zylinderabgewandte Fläche (A210) aufweist.
 6. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Fixierungselement (330) einen Innenmehrkant (330B) aufweist, in den zur Ausübung einer das Brennstoffeinspritzventil (300) an dem Aufnahmeelement (210) fixierenden Drehbewegung des Fixierungselementes (330) ein Werkzeug eingreift.
 7. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontaktflächen (A210, A330) ebene Flächen sind, mittels denen eine axiale Fixierung und radiale Ausrichtung des Brennstoffeinspritzventils (300) in dem Zylinderkopf (100) und an dem Aufnahmeelement (210) der Kraftstoffverteilerleiste 200 bewirkt wird, indem die zylinderzugewandte Fläche (A330) des Fixierungselementes (330) gegenüber der vorpositionierten zylinderabgewandten Fläche (A210) des Aufnahmeelementes (210) zur Anlage gebracht und durch die Ausübung einer Drehbewegung des Fixierungselementes (330) axial verspannbar ist, wobei gleichzeitig eine radiale Ausrichtung des Brennstoffeinspritzventils (200) erfolgt, da die Kontaktflächen (A210, A330) durch die axiale Verspannung eine Endpositionierung des Brennstoffeinspritzventils (300) bewirken.
 8. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine erste Dichtungsanordnung (DA1) zwischen Brennraum (115) und dem Einbaukanal (115) des Zylinderkopfes (100) angeordnet ist, die als Ringdichtung ausgebildet ist, die eine Spitze (350) des Brennstoffeinspritzventils (300) gegenüber dem Einbaukanal (115) abdichtet.
 9. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine zweite Dichtungsanordnung (DA2) zwischen der Durchgangsöffnung des Aufnahmeelementes (210) des Kraftstoffvertellers (200) und dem Einbaukanal (115) des Brennstoffeinspritzventils (300) angeordnet ist.
 10. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine dritte Dichtungsanordnung (DA3) zwischen den Kontaktflächen (A210, A330) des Aufnahmeelementes (210) des Kraftstoffvertellers (200) und des Fixierungselementes (330) angeordnet ist.
 11. Anordnung nach den Ansprüchen 9 und 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dichtungsanordnungen (DA2, DA3) als Kegel-Konus-Dichtsitz, als Halbkugel-Konus-Dichtsitz, als Metallsickendichtung, als Beißkante, als Klebverbindung als O-Ring, als Hanfbanddichtung oder als Nichteisenmetall-dichtring ausgebildet sind, wobei die Dichtungsanordnungen (DA2, DA3) als identische Dichtungssysteme oder unterschiedliche Dichtungssysteme ausgebildet sind.
 12. Verfahren zur Herstellung einer Anordnung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 11, **gekenn-**

zeichnet durch die Montageschritte:

- a) Einführen eines Brennstoffeinspritzventils (300) in einen Zylinderkopf (100) in die dafür im Zylinderkopf (100) vorgesehene Öffnung (115),
und
 - b) Aufsetzen eines Kraftstoffverteilers (200) über eine Durchgangsöffnung in einem Aufnahmeelement (210) des Kraftstoffverteilers (200) auf eine als Brennstoffstutzen (302) ausgebildete bolzenartige Verlängerung des Brennstoffeinspritzventils (300), und
 - c) Fixierung des Kraftstoffverteilers (200) an dem Zylinderkopf (100), der als Anbauelement für den Kraftstoffverteiler (200) dient, und
 - d) Fixierung des Brennstoffeinspritzventils (300) mittels einem Fixierungselement (330) an dem Kraftstoffverteiler (200).
13. Kraftstoffeinspritzanlage einer Brennkraftmaschine mit einer Anordnung zur Verbindung mindestens eines Brennstoffeinspritzventils (300) an einem Kraftstoffverteiler (200) der Kraftstoffeinspritzanlage, wobei das mindestens eine Brennstoffeinspritzventil (300) mittels einem Fixierungselement (330) an einem Aufnahmeelement (210) des Kraftstoffverteilers (200) lösbar befestigt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine zylinderabgewandte Fläche (A210) des Aufnahmeelementes (210) des Kraftstoffverteilers (200) und eine zylinderzugewandte Fläche (A330) des Fixierungselementes (330) im Zusammenbauzustand von Zylinderkopf (100) und Kraftstoffverteiler (200) sowie dem Brennstoffeinspritzventil (300) als Kontaktflächen (A210, A330) ausgebildet sind, mittels denen durch Anbringung des Fixierungselementes (330) an dem Brennstoffeinspritzventil (300) eine axiale Fixierung und eine radiale Ausrichtung des Brennstoffeinspritzventils (300) in dem Zylinderkopf (100) respektive in dem Aufnahmeelement (210) der Kraftstoffverteilerleiste (200) bewirkbar ist.

45

50

55

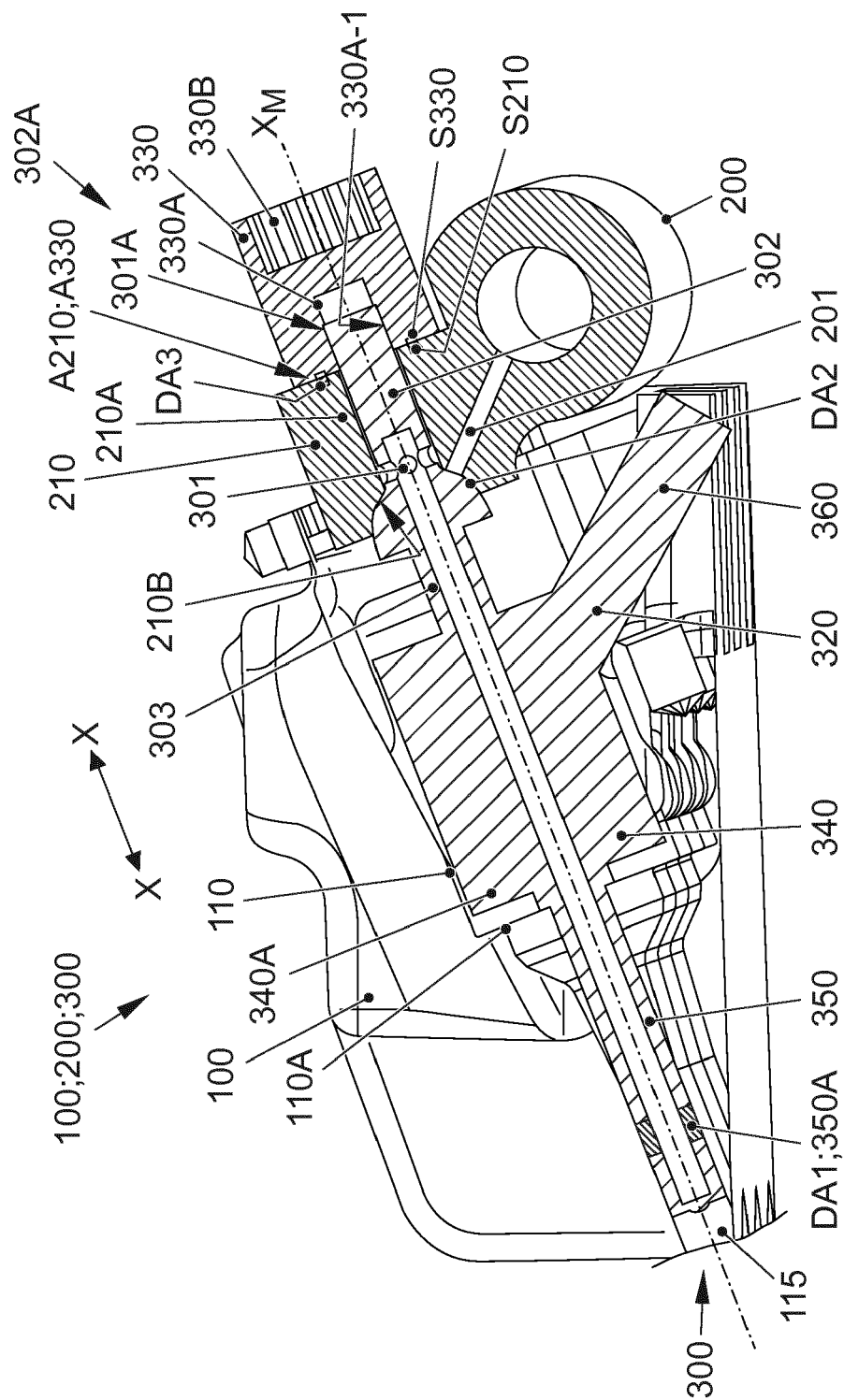


FIG. 1



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 19 18 8963

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 0 945 611 A2 (YAMAHA MOTOR CO LTD [JP]) 29. September 1999 (1999-09-29) * Absätze [0069], [0079], [0085], [0086], [0104]; Abbildung 21 *	1,4,5,7-13	INV. F02M61/14
X	US 5 806 494 A (GLASSEY STEPHEN F [US]) 15. September 1998 (1998-09-15) * Abbildung 3 *	1,7-13	
X	EP 2 905 461 A2 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 12. August 2015 (2015-08-12) * Absatz [0019] - Absatz [0030]; Abbildung 2 *	1-3,7,12,13	
X	DE 198 53 090 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 25. Mai 2000 (2000-05-25) * Abbildung 4 *	1,6	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F02M
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 19. Dezember 2019	Prüfer Tortosa Masiá, A
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 19 18 8963

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

19-12-2019

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM P0461

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0945611	A2	29-09-1999	DE 69926285 T2 30-03-2006
		DE 69931534 T2 28-09-2006	
		DE 69936233 T2 14-02-2008	
		EP 0945611 A2 29-09-1999	
		EP 1475530 A2 10-11-2004	
		EP 1475531 A2 10-11-2004	
US 5806494	A	15-09-1998	DE 69815805 T2 19-05-2004
		EP 0931216 A1 28-07-1999	
		JP 4065335 B2 26-03-2008	
		JP 2001502033 A 13-02-2001	
		US 5806494 A 15-09-1998	
		WO 9907993 A1 18-02-1999	
EP 2905461	A2	12-08-2015	DE 102014200597 A1 16-07-2015
		EP 2905461 A2 12-08-2015	
DE 19853090	A1	25-05-2000	CZ 20002625 A3 16-05-2001
		DE 19853090 A1 25-05-2000	
		EP 1047872 A1 02-11-2000	
		JP 2002530569 A 17-09-2002	
		KR 20010034178 A 25-04-2001	
		RU 2226616 C2 10-04-2004	
		US 6318341 B1 20-11-2001	
		WO 0029743 A1 25-05-2000	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 2016020255 A1 [0002] [0005]
- WO 2013170998 A1 [0003] [0005]
- DE 102008002122 A1 [0004] [0005]
- DE 102016210573 A1 [0006]