



(10) **DE 10 2012 215 250 A1** 2014.03.06

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2012 215 250.4**

(22) Anmeldetag: **28.08.2012**

(43) Offenlegungstag: **06.03.2014**

(51) Int Cl.: **F01L 9/00 (2006.01)**

(71) Anmelder:
**Schaeffler Technologies AG & Co. KG, 91074,
Herzogenaurach, DE**

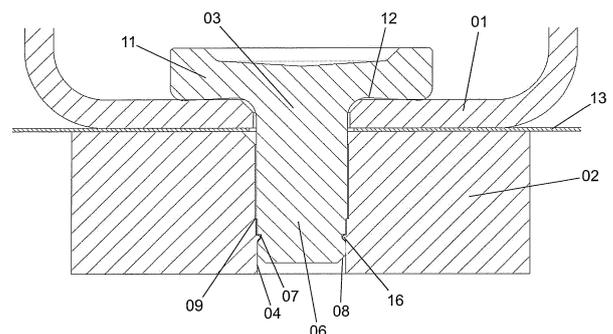
(72) Erfinder:
**Rinnert, Andreas, 91074, Herzogenaurach, DE;
Yakan, Murat, 90409, Nürnberg, DE**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Gehäuse eines elektrohydraulischen Ventiltriebes und Verfahren zu dessen Montage**

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft ein Gehäuse eines elektrohydraulischen Ventiltriebes für mindestens ein Ventil eines Verbrennungsmotors. Im Weiteren betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Befestigung eines Deckels (01) an einem Grundkörper (02) eines Gehäuses eines elektrohydraulischen Ventiltriebes. Das Gehäuse umfasst zunächst einen Grundkörper (02), innerhalb dessen der elektrohydraulische Ventiltrieb angeordnet ist. Der Grundkörper (02) ist durch einen Deckel (01) verschlossen. Erfindungsgemäß ist der Deckel (01) durch mindestens einen eingepressten Verbindungsbolzen (03) am Grundkörper (02) befestigt. Der Grundkörper (02) weist mindestens eine Befestigungsbohrung (04) auf, in welcher der mindestens eine Verbindungsbolzen (03) mit einer auf seinem Bolzenschaft (06) ausgebildeten Mantelfläche angeordnet ist. Auf dieser Mantelfläche weist der Verbindungsbolzen (03) eine Hinterschneidung (07) in Form einer Clinchkontur auf. In die Hinterschneidung (07) ragt ein auf der Innenseite der Befestigungsbohrung (04) ausgebildeter Vorsprung (16) hinein, sodass eine Clinchverbindung zwischen dem Verbindungsbolzen (03) und dem Grundkörper (02) innerhalb der Befestigungsbohrung (04) des Grundkörpers (02) ausgebildet ist.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Gehäuse eines elektrohydraulischen Ventiltriebes für mindestens ein Ventil eines Verbrennungsmotors. Im Weiteren betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Befestigung eines Deckels an einem Grundkörper eines Gehäuses eines elektrohydraulischen Ventiltriebes.

[0002] Elektrohydraulische Ventiltriebe für Verbrennungsmotoren sind bereits seit längerer Zeit bekannt und beispielsweise in der EP 0 446 065 A2, in der DE 38 34 882 A1 und in der EP 0 317 364 A1 beschrieben.

[0003] Aus der EP 0 803 642 A1 ist ein weiterer elektrohydraulischer Ventiltrieb bekannt, welcher auch als „UniAir“ bezeichnet wird.

[0004] Aus der DE 196 03 383 A1 ist ein Elektromagnetventil bekannt, welches zur Befestigung des Ventilgehäuses im Ventilaufnahmekörper eine mit einer Clinchkontur versehene Magnetschlussscheibe aufweist, auf welcher eine Ventilschleife mit einem Jochring ruht.

[0005] Elektrohydraulische Ventiltriebe sind zumeist in einem Grundkörper aus Aluminium angeordnet, welcher durch einen druckbelasteten Deckel verschlossen ist. Der Deckel ist mithilfe von Schrauben am Grundkörper befestigt. Das Befestigen des Deckels mit Schrauben führt zu einer aufwändigen Montage. Die Verschraubungen verlieren aufgrund der unterschiedlichen Materialien und der großen Einsatztemperaturunterschiede zwischen etwa -30°C und 150°C einen Teil ihrer Vorspannkraft.

[0006] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht ausgehend vom Stand der Technik darin, die Befestigung eines Deckels an einem Grundkörper eines Gehäuses eines elektrohydraulischen Ventiltriebes zu verbessern und den für die Montage notwendigen Aufwand zu verringern.

[0007] Die genannte Aufgabe wird gelöst durch ein Gehäuse eines elektrohydraulischen Ventiltriebes gemäß dem beigefügten Anspruch 1 sowie durch ein Verfahren gemäß dem beigefügten nebengeordneten Anspruch 9.

[0008] Das erfindungsgemäße Gehäuse dient der Behausung eines elektrohydraulischen Ventiltriebes, welcher zum Betätigen mindestens eines Ventils eines Verbrennungsmotors ausgebildet ist. Bevorzugt ist der Ventiltrieb zum Betätigen der Einlassventile des Verbrennungsmotors ausgebildet. Das Gehäuse umfasst zunächst einen Grundkörper, innerhalb dessen der elektrohydraulische Ventiltrieb angeordnet ist. Der elektrohydraulische Ventiltrieb umfasst elektrische Komponenten, insbesondere elektromagne-

tische Komponenten und hydraulische Komponenten. Der mit inneren Hohlräumen versehene Grundkörper ist durch einen Deckel verschlossen, wobei der Deckel insbesondere auch hydraulische Komponenten des Ventiltriebes abschließt. Erfindungsgemäß ist der Deckel durch mindestens einen eingepressten Verbindungsbolzen am Grundkörper befestigt. Die Befestigung durch den Verbindungsbolzen ist formschlüssig ausgebildet und bevorzugt nicht zerstörungsfrei lösbar. Der Grundkörper weist mindestens eine Befestigungsbohrung auf, in welcher der mindestens eine Verbindungsbolzen mit einer auf seinem Bolzenschaft ausgebildeten Mantelfläche angeordnet ist. Auf dieser Mantelfläche weist der Verbindungsbolzen eine Hinterschneidung in Form einer Clinchkontur auf. Die Hinterschneidung ist nicht in Form eines Gewindes ausgebildet. Die Hinterschneidung befindet sich bevorzugt in einer Ebene senkrecht zur Achse des Bolzens. Weiterhin ist die Hinterschneidung bevorzugt umfänglich um die Mantelfläche des Verbindungsbolzens herum geschlossen. Die Hinterschneidung auf der Mantelfläche des Verbindungsbolzens stellt eine Kante an einem Einschnitt in Richtung der Achse des Verbindungsbolzens dar. In die Hinterschneidung ragt ein auf der Innenseite der Befestigungsbohrung ausgebildeter Vorsprung hinein, sodass eine Clinchverbindung zwischen dem Verbindungsbolzen und dem Grundkörper innerhalb der Befestigungsbohrung des Grundkörpers ausgebildet ist. Der Vorsprung wurde durch die Hinterschneidung aus dem Grundkörper herausgepresst, während der Verbindungsbolzen in die Befestigungsbohrung hineingepresst wurde.

[0009] Ein besonderer Vorteil des erfindungsgemäßen Gehäuses besteht darin, dass der durch eine Clinchverbindung befestigte Verbindungsbolzen eine dauerhaft sichere Befestigung des Deckels am Grundkörper gewährleistet. Die Clinchverbindung ist durch ein einfaches Einpressen des Verbindungsbolzens aufwandsarm herstellbar.

[0010] Bei bevorzugten Ausführungsformen umfasst das Gehäuse mehrere der Verbindungsbolzen, durch welche der Deckel am Grundkörper befestigt ist. Die mehreren Verbindungsbolzen sind jeweils mit ihrer Mantelfläche in einer der mehreren Befestigungsbohrungen im Grundkörper angeordnet. Hierdurch kann auf weitere Befestigungsmittel zum Befestigen des Deckels am Grundkörper verzichtet werden.

[0011] Der eine bzw. die mehreren Verbindungsbolzen weisen bevorzugt jeweils einen Bolzenkopf auf.

[0012] Der eine bzw. die mehreren Verbindungsbolzen sind bevorzugt jeweils durch eine Bohrung im Deckel hindurchgeführt. Dabei sitzen der eine bzw. die mehreren Verbindungsbolzen bevorzugt jeweils mit ihrem Bolzenkopf auf der jeweiligen der Bohrungen,

sodass der Deckel gegen den Grundkörper gepresst ist.

[0013] Der eine bzw. die mehreren Bolzenköpfe weisen bevorzugt jeweils die Form einer Scheibe auf, die koaxial zur Mantelfläche des Bolzenschaftes des jeweiligen der Verbindungsbolzen angeordnet ist.

[0014] Bei besonders bevorzugten Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Gehäuses sind der eine bzw. die mehreren Bolzenköpfe jeweils elastisch entgegen einer Wölbung verformt, wodurch eine Anpresskraft über einen axial äußeren Umfang des jeweiligen der Bolzenköpfe auf den Deckel gegeben ist. Die bevorzugt scheibenförmigen Bolzenköpfe weisen bevorzugt eine konzentrische Wölbung auf. Die elastisch verformbare Wölbung wirkt wie eine Tellerfeder, sodass eine dauerhaft auf den Deckel wirkende Anpresskraft in Richtung des Grundkörpers gewährleistet ist. Die Wölbung ist derart ausgebildet, dass der axial äußere Umfang des Bolzenkopfes in Richtung der Mantelfläche des Verbindungsbolzens und somit auch in die Richtung der Befestigungsbohrung ausgerichtet ist.

[0015] Der eine bzw. die mehreren Bolzenköpfe weisen bevorzugt jeweils auf ihrer dem Deckel zugewandten Seite eine Dichtbeschichtung auf, die an den Deckel angepresst ist. Die Dichtbeschichtung gewährleistet eine Abdichtung des Verbindungsbolzens gegenüber dem Deckel, sodass innerhalb des Grundkörpers ein hoher Hydraulikdruck gegenüber dem Deckel aufgebaut werden kann. Die Dichtbeschichtung ist bevorzugt durch eine Polyamidbeschichtung gebildet. Weiterhin ist bevorzugt zwischen dem Deckel und dem Grundkörper eine Dichtung angeordnet.

[0016] Die Mantelfläche des einen Verbindungsbolzens bzw. die Mantelflächen der mehreren Verbindungsbolzen sind bevorzugt jeweils abgesehen von der Hinterschneidung zylinderförmig ausgebildet.

[0017] Die Hinterschneidung an dem einen Verbindungsbolzen bzw. die Hinterschneidungen an den mehreren Verbindungsbolzen sind bevorzugt jeweils durch eine umlaufende Rille gebildet, die auf der dem inneren Hohlraum des Grundkörpers zugewandten Seite eine Clinchkante aufweist, welche senkrecht zur Mantelfläche nach innen in Richtung der Achse des jeweiligen Verbindungsbolzens abgewinkelt ist. Hierdurch wird eine geeignete Clinchkontur ausgebildet.

[0018] Der eine bzw. die mehreren Verbindungsbolzen weisen bevorzugt jeweils an ihrem dem inneren Hohlraum des Grundkörpers zugewandten axialen Ende eine Fase an der Mantelfläche auf. Die Fase ist bevorzugt vollständig umfänglich ausgebildet und gewährleistet ein leichtes und sicheres Eintrei-

ben des jeweiligen Verbindungsbolzens in die Befestigungsbohrung im Grundkörper.

[0019] Die eine bzw. die mehreren Fasen weisen bevorzugt jeweils die Form eines Kegelstumpfmantels auf, welcher koaxial zur Mantelfläche des jeweiligen der Verbindungsbolzen angeordnet ist.

[0020] Die eine bzw. die mehreren Befestigungsbohrungen sind bevorzugt jeweils, abgesehen vom Vorsprung, hohlzylinderförmig ausgebildet.

[0021] Der Vorsprung in der einen Befestigungsbohrung bzw. die Vorsprünge in den mehreren Befestigungsbohrungen sind bevorzugt jeweils um die jeweilige der Befestigungsbohrungen innen herum vollständig umfänglich ausgebildet.

[0022] Der Vorsprung in der einen Befestigungsbohrung bzw. die Vorsprünge in den mehreren Befestigungsbohrungen füllen bevorzugt jeweils die Rille des jeweiligen der Verbindungsbolzen aus. Hierdurch ist eine sichere formschlüssige Verbindung zwischen dem Grundkörper und dem jeweiligen Verbindungsbolzen gewährleistet.

[0023] Bei bevorzugten Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Gehäuses bestehen der eine bzw. die mehreren Verbindungsbolzen aus einem Material, welches härter als das Material des Grundkörpers ist. Hierdurch wird gewährleistet, dass der Vorsprung in der Befestigungsbohrung durch die Hinterschneidung am Bolzen als eine Ausformung herausgepresst wird.

[0024] Der eine bzw. die mehreren Verbindungsbolzen bestehen bevorzugt aus einem Stahl, besonders bevorzugt aus einem Einsatzstahl, wie 16 MnCr5.

[0025] Der Grundkörper besteht bevorzugt aus Aluminium. Er ist bevorzugt durch einen Aluminiumblock gebildet.

[0026] Der elektrohydraulische Ventiltrieb ist bevorzugt für mindestens ein Einlassventil des Verbrennungsmotors ausgebildet. Dabei ist der elektrohydraulische Ventiltrieb bevorzugt als vollvariable Ventilsteuerung ausgebildet.

[0027] Bei bevorzugten Ausführungsformen umfasst der elektrohydraulische Ventiltrieb Hohlräume im Grundkörper zur Durchleitung einer Hydraulikflüssigkeit. Die Hohlräume werden sowohl über den Grundkörper als auch über den Deckel begrenzt, sodass der in den Hohlräumen wirkende Druck auch auf den Deckel wirkt.

[0028] Der Deckel umfasst bevorzugt eine Haube und eine Platine, welche durch eine stoffschlüssige Verbindung miteinander verbunden sind. Die stoff-

schlüssige Verbindung kann beispielsweise durch eine Lötverbindung oder durch eine Schweißverbindung gebildet sein. Die Platine ist zwischen der Haube und dem Grundkörper angeordnet und dient der Ausbildung funktioneller Strukturen des Ventiltriebes.

[0029] Der elektrohydraulische Ventiltrieb umfasst bevorzugt mindestens einen Elektromagneten zur Steuerung des elektrohydraulischen Ventiltriebes. Der Elektromagnet bildet bevorzugt ein Schaltventil aus, welches ebenso durch eine Clinchverbindung am bzw. im Grundkörper befestigt ist.

[0030] Das erfindungsgemäße Verfahren dient der Montage eines Gehäuses eines elektrohydraulischen Ventiltriebes. Der elektrohydraulische Ventiltrieb ist für mindestens ein Ventil eines Verbrennungsmotors vorgesehen. Das Verfahren dient insbesondere der Befestigung eines Deckels an einem Grundkörper des Gehäuses. In einem Schritt des Verfahrens wird ein Grundkörper bereitgestellt, in welchem ein hydraulischer Ventiltrieb angeordnet ist bzw. noch anzuordnen ist. Der Grundkörper weist mindestens eine Befestigungsbohrung zur Aufnahme eines Verbindungsbolzens auf. Die Befestigungsbohrung besitzt eine nach innen ausgebildete Kante, welche in den Innenraum der Befestigungsbohrung ragt. Durch die Kante ist eine Fläche ausgebildet, welche in eine Richtung nach außerhalb der Befestigungsbohrung zeigt. In einem weiteren Schritt des Verfahrens wird ein Deckel zum Verschließen des Grundkörpers bereitgestellt. Weiterhin wird mindestens ein Verbindungsbolzen bereitgestellt, welcher auf seiner Mantelfläche eine Hinterschneidung aufweist. Zur Vorbereitung des Befestigungsvorgangs ist der Deckel auf dem Grundkörper anzuordnen. Weiterhin ist der Verbindungsbolzen durch eine Bohrung im Deckel hindurchzuführen und zumindest anfänglich in die Befestigungsbohrung im Grundkörper einzuführen. Im nächsten Schritt ist der Verbindungsbolzen in die Befestigungsbohrung zu pressen, bis der Deckel durch den Verbindungsbolzen am Grundkörper befestigt ist. Während des Pressens trifft die Hinterschneidung des Verbindungsbolzens auf die Kante in der Befestigungsbohrung, wodurch die Kante zu einem Vorsprung verformt wird, welcher in die Hinterschneidung hineinragt. Nach diesem Verformen besteht eine formschlüssige Verbindung zwischen dem Verbindungsbolzen und dem Grundkörper.

[0031] Die für das erfindungsgemäße Verfahren verwendeten Komponenten, insbesondere der Grundkörper, der Deckel und der mindestens eine Verbindungsbolzen weisen bevorzugt auch solche Merkmale auf, welche für das erfindungsgemäße Gehäuse und dessen Komponenten als bevorzugt angegeben sind.

[0032] Bei bevorzugten Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Verfahrens ist die Kante in der

Befestigungsbohrung im Grundkörper umlaufend um einen inneren Umfang in der Befestigungsbohrung ausgebildet. Jedenfalls ist die Kante nicht als Gewinde ausgebildet. Bevorzugt befindet sich die Kante vollständig in einer Ebene, welche senkrecht zur Achse der Befestigungsbohrung ausgerichtet ist.

[0033] Durch die umlaufende Kante ist bevorzugt ein Kreisring auf der inneren Oberfläche der Befestigungsbohrung ausgebildet, welcher in einer Ebene liegt, die senkrecht zur Achse der Befestigungsbohrung ausgerichtet ist.

[0034] Bevorzugt ist die umlaufende Kante rechtwinklig gegenüber der Achse der Befestigungsbohrung abgewinkelt, sodass die Hinterschneidung sicher auf die Kante auftreffen kann.

[0035] Bei besonders bevorzugten Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Verfahrens umfasst die Befestigungsbohrung einen ersten axialen Abschnitt und einen zweiten axialen Abschnitt. Die beiden Abschnitte sind jeweils hohlzylinderförmig ausgebildet und weisen eine gemeinsame Achse auf. Der erste axiale Abschnitt mündet nach außerhalb der Befestigungsbohrung und weist einen größeren Durchmesser als der zweite axiale Abschnitt auf. Die Kante in der Befestigungsbohrung ist durch den Übergang vom ersten axialen Abschnitt zum zweiten axialen Abschnitt gebildet. Folglich ist die Kante aufwandsarm dadurch bereitstellbar, dass zwei Bohrungen mit unterschiedlichem Durchmesser in den Grundkörper eingebracht werden.

[0036] Weitere Vorteile, Einzelheiten und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Verfahrens und des erfindungsgemäßen Gehäuses, unter Bezugnahme auf die Zeichnung. Es zeigen:

[0037] Fig. 1: einen Ausschnitt eines Gehäuses eines elektrohydraulischen Ventiltriebes in einem Zustand während des Ablaufes des erfindungsgemäßen Verfahrens;

[0038] Fig. 2: ein Detail des in Fig. 1 gezeigten Gehäuses;

[0039] Fig. 3: der in Fig. 1 gezeigte Ausschnitt nach Vollendung des erfindungsgemäßen Verfahrens;

[0040] Fig. 4: ein Detail des in Fig. 3 gezeigten Gehäuses; und

[0041] Fig. 5: einen in Fig. 1 gezeigten Verbindungsbolzen in einer perspektivischen Schnittansicht.

[0042] Fig. 1 zeigt einen Ausschnitt eines Gehäuses, welches zur Einhausung eines elektrohydraulischen

schen Ventiltriebes für eine vollvariable Ventilsteuerung eines Verbrennungsmotors vorgesehen ist. Dabei ist das Gehäuse in einem Zustand während des Ablaufes einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens gezeigt. In diesem Ablauf wird ein Deckel **01** des Gehäuses an einem Grundkörper **02** des Gehäuses mithilfe eines Befestigungsbolzens **03** befestigt. Der Grundkörper **02** besteht aus Aluminium und weist eine Befestigungsbohrung **04** auf, in welche der Verbindungsbolzen **03** eingeführt wird. In der Befestigungsbohrung **04** befindet sich insbesondere ein Bolzenschaft **06** des Verbindungsbolzens **03**, welcher eine zylindermantelförmige Oberfläche aufweist, in welche eine umlaufende Hinterschneidung **07** eingebracht ist. Das offene axiale Ende des Bolzenschaftes **06** weist eine umlaufende Fase **08** auf, sodass der Bolzen mit geringer Kraft in die Befestigungsbohrung **04** des Grundkörpers **02** eingeführt werden kann. Das erfindungsgemäße Verfahren ist in einem Zustand gezeigt, in welchem der Verbindungsbolzen **03** in die Befestigungsbohrung **04** eingeführt wird und die Hinterschneidung **07** am Verbindungsbolzen **03** auf eine umlaufende Kante **09** der Befestigungsbohrung **04** aufgelaufen ist. Das weitere Einführen des Verbindungsbolzens **03** in die Befestigungsbohrung **04** erfordert eine erhöhte Presskraft, da die Hinterschneidung **07** den Grundkörper **02** an dessen Kante **09** wegdrängen und verformen wird.

[0043] Der Verbindungsbolzen **03** weist an seinem außerhalb der Befestigungsbohrung **04** befindlichen axialen Ende einen Bolzenkopf **11** auf, welcher beim Einführen des Verbindungsbolzens **03** in die Befestigungsbohrung **04** auf den Deckel **01** auflaufen wird. Der Bolzenkopf **11** weist eine konzentrische Wölbung **12** auf, welche in Richtung des Deckels **01** und des Grundkörpers **02** ausgerichtet ist. Die Wölbung **12** ist derart ausgebildet, dass der axial äußere Umfang des Bolzenkopfes **11** in Richtung des Bolzenschaftes **06** und in Richtung der Befestigungsbohrung **04** geneigt ist. Der Verbindungsbolzen **03** besteht aus einem Einsatzstahl, sodass der Bolzenkopf **11** mit seiner Wölbung **12** in bestimmten Grenzen elastisch verformbar ist.

[0044] Zwischen dem Deckel **01** und dem Grundkörper **02** befindet sich eine Dichtung **13** zur Abdichtung des Deckels **01** gegenüber dem Grundkörper **02**. Weiterhin befindet sich auf der Unterseite des Bolzenkopfes **11** eine Dichtschicht (nicht gezeigt), um auch den Verbindungsbolzen **03** gegenüber dem Grundkörper **02** abzudichten.

[0045] Fig. 2 zeigt ein Detail des in Fig. 1 gezeigten Gehäuses. Es ist insbesondere der Bolzenschaft **06** mit seiner Hinterschneidung **07** im Bereich der Kante **09** in der Befestigungsbohrung **04** des Grundkörpers **02** gezeigt. Die Hinterschneidung **07** bildet eine Clinchkontur auf der Mantelfläche am Bolzen-

schaft **06** aus. Die Hinterschneidung **07** ist gegenüber der Mantelfläche des Bolzenschaftes **06** rechtwinklig abgewinkelt. Der Bolzenschaft **06** weist in einem axialen Abschnitt zwischen der Hinterschneidung **07** und dem Bolzenkopf **11** (gezeigt in Fig. 1) einen Durchmesser auf, welcher größer ist als der Durchmesser der Befestigungsbohrung **04** in einem axialen Abschnitt der Befestigungsbohrung **04** zwischen der Kante **09** und dem axial inneren Ende der Befestigungsbohrung **04**. Der Durchmesser des Bolzenschaftes **06** in einem axialen Abschnitt zwischen der Hinterschneidung **07** und der Fase **08** ist geringfügig kleiner als der Durchmesser im axialen Abschnitt zwischen der Hinterschneidung **07** und dem Bolzenkopf **11** (gezeigt in Fig. 1).

[0046] Fig. 3 zeigt den in Fig. 1 gezeigten Ausschnitt des Gehäuses, nachdem das erfindungsgemäße Verfahren durchgeführt wurde. Es liegt nunmehr eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Gehäuses vor. Der Verbindungsbolzen **03** wurde unter Anwendung eines Pressdruckes vollständig in die Befestigungsbohrung **04** eingepresst, wodurch der Deckel **01** am Grundkörper **02** befestigt ist. Die Hinterschneidung **07** am Bolzenschaft **06** hat den Grundkörper **02** im Bereich der Kante **09** in der Befestigungsbohrung **04** derart verformt, dass ein Vorsprung **16** ausgebildet wurde, welcher in die Hinterschneidung **07** hineinragt, sodass der Bolzenschaft **06** gegenüber dem Grundkörper **02** nicht mehr bewegt werden kann und somit eine formschlüssige Verbindung zwischen dem Verbindungsbolzen **03** und dem Grundkörper **02** ausgebildet ist. Der Vorsprung **16** ist vollumfänglich auf der Innenseite der Befestigungsbohrung **04** ausgebildet. Entlang der umfänglichen Erstreckung ist er geschlossen und liegt in einer Ebene, welche senkrecht zur Achse der Befestigungsbohrung **04** und zur Achse des Verbindungsbolzens **03** ausgerichtet ist.

[0047] Beim Pressen des Verbindungsbolzens **03** in die Befestigungsbohrung **04** setzte der Bolzenkopf **11** auf den Deckel **01** auf und wurde elastisch entgegen seiner Wölbung **12** verformt, sodass der Bolzenkopf **11** eine Anpresskraft auf den Deckel **01** gegenüber dem Grundkörper **02** ausübt.

[0048] Fig. 4 zeigt ein Detail des in Fig. 3 gezeigten Gehäuses im Bereich der Hinterschneidung **07** am Bolzenschaft **06** des Verbindungsbolzens **03** und des Vorsprungs **16** in der Befestigungsbohrung **04** im Grundkörper **02**. Der Vorsprung **16** füllt die umlaufende Hinterschneidung **07** fast vollständig aus. Die Kante **09** ist nur noch in geringem Maße vorhanden. Auch kann die Kante **09** durch den Umformvorgang vollständig entfernt sein.

[0049] Fig. 5 zeigt den in Fig. 1 und Fig. 3 gezeigten Verbindungsbolzen **03** in einer perspektivischen Schnittansicht. In dieser Ansicht sind insbesondere

die Wölbung **12** des Bolzenkopfes **11** und die durch die Hinterschneidung **07** gebildete Clinchkontur auf dem Bolzenschaft **06** zu erkennen.

Bezugszeichenliste

01	Deckel
02	Grundkörper
03	Verbindungsbolzen
04	Befestigungsbohrung
05	-
06	Bolzenschaft mit Mantelfläche
07	Hinterschneidung
08	Fase
09	Kante
10	-
11	Bolzenkopf
12	Wölbung
13	Dichtung
14	-
15	-
16	Vorsprung

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- EP 0446065 A2 [0002]
- DE 3834882 A1 [0002]
- EP 0317364 A1 [0002]
- EP 0803642 A1 [0003]
- DE 19603383 A1 [0004]

Patentansprüche

1. Gehäuse eines elektrohydraulischen Ventiltriebes für mindestens ein Ventil eines Verbrennungsmotors, umfassend einen Grundkörper (02), innerhalb dessen der elektrohydraulische Ventiltrieb angeordnet ist, wobei der Grundkörper (02) durch einen Deckel (01) verschlossen ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Deckel (01) durch mindestens einen eingepressten Verbindungsbolzen (03) am Grundkörper (02) befestigt ist, wobei der Verbindungsbolzen (03) auf seiner in einer Befestigungsbohrung (04) des Grundkörpers (02) angeordneten Mantelfläche (06) eine Hinterschneidung (07) aufweist, in die ein auf der Innenseite der Befestigungsbohrung (04) ausgebildeter Vorsprung (16) hineinragt.

2. Gehäuse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass es mehrere der Verbindungsbolzen (03) umfasst, durch welche der Deckel (01) befestigt ist, wobei die mehreren Verbindungsbolzen (03) jeweils mit ihrer Mantelfläche (06) in einer der mehreren Befestigungsbohrungen (04) im Grundkörper (02) angeordnet sind.

3. Gehäuse nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der eine oder die mehreren Verbindungsbolzen (03) jeweils einen Bolzenkopf (11) aufweisen, der elastisch entgegen einer Wölbung (13) verformt ist, wodurch eine Anpresskraft über einen axial äußeren Umfang des jeweiligen Bolzenkopfes (11) auf den Deckel (01) gegeben ist.

4. Gehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Hinterschneidung (07) durch eine umlaufende Rille gebildet ist, die auf der dem Inneren des Grundkörpers (02) zugewandten Seite eine Clinchkante aufweist, die senkrecht zur Mantelfläche (06) nach innen in Richtung der Achse des Verbindungsbolzen (03) abgewinkelt ist.

5. Gehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Vorsprung (16) der Befestigungsbohrung (04) um die Befestigungsbohrung (04) innen herum vollständig umfänglich ausgebildet ist.

6. Gehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Vorsprung (16) der Befestigungsbohrung (04) die als eine Rille ausgebildete Hinterschneidung (07) des Verbindungsbolzens (06) ausfüllt.

7. Gehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der eine oder die mehrere Verbindungsbolzen (03) aus einem Material bestehen, welches härter als das Material des Grundkörpers (02) ist.

8. Gehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen dem Deckel (01) und dem Grundkörper (02) eine Dichtung (13) angeordnet ist.

9. Verfahren zur Befestigung eines Deckels (01) an einem Grundkörper (02) eines Gehäuses eines elektrohydraulischen Ventiltriebes für mindestens ein Ventil eines Verbrennungsmotors, folgende Schritte umfassend:

- Bereitstellen eines Grundkörpers (02), in welchem ein elektrohydraulischer Ventiltrieb angeordnet ist, wobei der Grundkörper (02) mindestens eine Befestigungsbohrung (04) zur Aufnahme eines Verbindungsbolzens (03) aufweist, wobei die Befestigungsbohrung (04) eine nach innen ausgebildete Kante (09) aufweist;

- Bereitstellen eines Deckels (01) zum Verschließen des Grundkörpers (02);

- Bereitstellen mindestens eines Verbindungsbolzens (03), der auf seiner Mantelfläche (06) eine Hinterschneidung (07) aufweist;

- Anordnen des Deckels (01) auf dem Grundkörper (02);

- Durchführen des Verbindungsbolzens (03) durch den Deckel (01) und anfängliches Einführen des Verbindungsbolzens (03) in die Befestigungsbohrung (04) im Grundkörper (02); und

- Pressen des Verbindungsbolzen (03) in die Befestigungsbohrung (04) bis der Deckel (01) durch den Verbindungsbolzen (03) am Grundkörper (02) befestigt ist, wobei während des Pressens die Hinterschneidung (07) des Verbindungsbolzens (03) auf die Kante (09) in der Befestigungsbohrung (04) auftrifft und diese zu einem Vorsprung (16) verformt wird, welcher in die Hinterschneidung (07) hineinragt.

10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Befestigungsbohrung (04) einen ersten axialen Abschnitt und einen zweiten axialen Abschnitt umfasst, wobei die beiden axialen Abschnitte jeweils hohlzylinderförmig ausgebildet sind und eine gemeinsame Achse aufweisen, wobei der erste axiale Abschnitt nach außerhalb der Befestigungsbohrung (04) mündet, wobei der erste axiale Abschnitt einen größeren Durchmesser als der zweite axiale Abschnitt aufweist, und wobei die Kante (09) durch den Übergang vom ersten axialen Abschnitt zum zweiten axialen Abschnitt gebildet ist.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

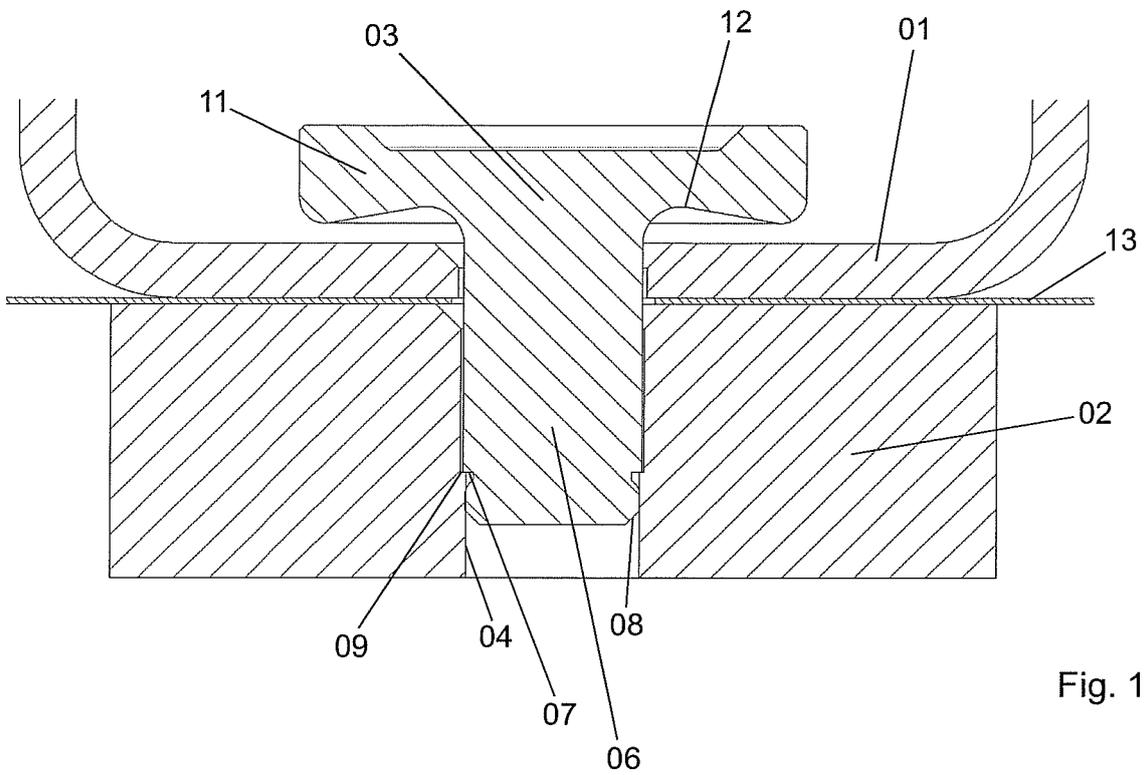


Fig. 1

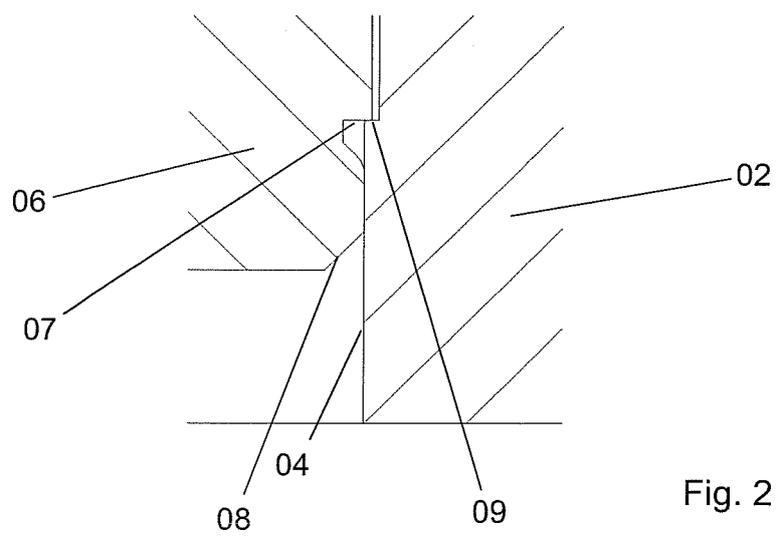


Fig. 2

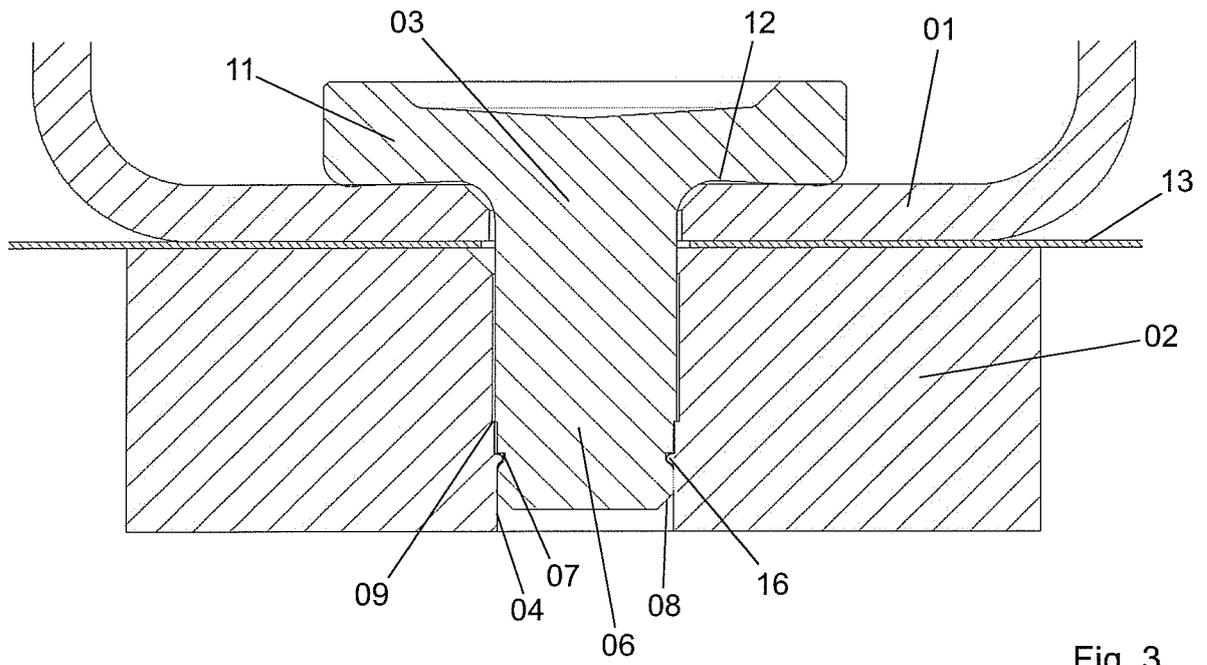


Fig. 3

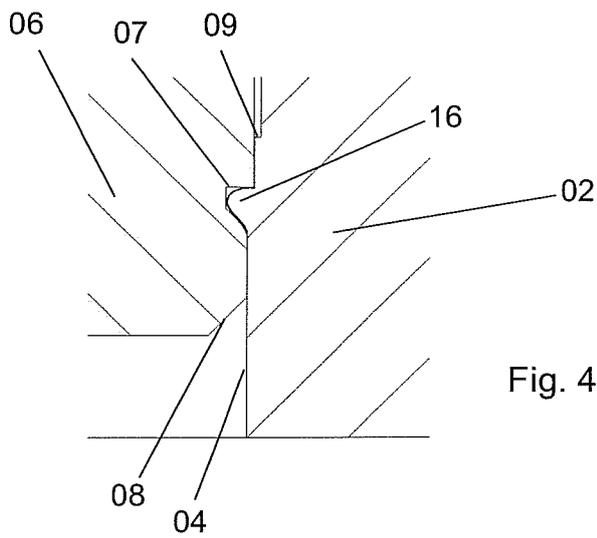


Fig. 4

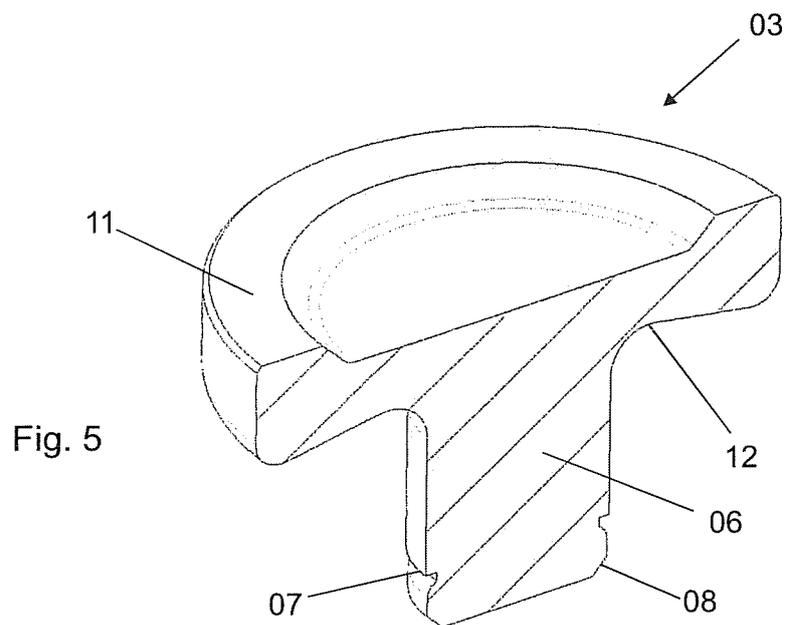


Fig. 5