

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine elektromagnetische Ventiltriebvorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Aus der DE 694 09 485 T2 ist ein elektromagnetischer Ventiltrieb bekannt. Der Ventiltrieb besteht im wesentlichen aus einem axial verschieblichen Stellglied, das auch als Anker bezeichnet werden kann, und das eine Ankerplatte aufweist. Das Stellglied ist zur Betätigung eines Einlass- bzw. Auslassventils vorgesehen. Das Stellglied wird mittels zwei Druckfedern in einer Neutralstellung gehalten. Die eine Druckfeder ist auf der ventilnahen Seite der Ankerplatte angeordnet. Die andere Feder ist auf der ventilfernen Seite der Ankerplatte angeordnet. Zur Betätigung des Stellglieds bzw. des Ventils sind beiden Seiten der Ankerplatte jeweils ein Elektromagnet angeordnet, die in Verschieberichtung beabstandet voneinander sind. Der eine Elektromagnet ist zum Öffnen, der andere zum Schließen des Ventils vorgesehen. Die beiden Federn sind durch eine in ein Gehäuseelement eingeschraubte Verstellerschraube vorgespannt. Die Verstellerschraube drückt unmittelbar gegen ein Ende einer der beiden Federn. Durch Verdrehen der Verstellerschraube kann einerseits die Vorspannung der beiden Federn verändert werden. Zum anderen kann die Neutrallage, die die Ankerplatte zwischen den beiden Elektromagneten einnimmt, verstellt werden. Die Verstellung erfolgt durch Verdrehen der Verstellerschraube. Die Verstellerschraube ist durch eine Kontermutter gegen selbsttätiges Losdrehen gesichert.

[0003] Eine Kontermutter ist zwar eine relativ zuverlässige Losdrehsicherung. Ein wesentlicher Nachteil besteht jedoch darin, dass zum Anziehen bzw. Losdrehen der Kontermutter der Zylinderkopfdeckel, unter dem sich die gesamte Anordnung befindet, entfernt werden muss. Ein weiterer Nachteil besteht darin, dass zum Ansetzen eines Schraubenschlüssels an die Kontermutter relativ viel Montageaum erforderlich ist. Dies ist insbesondere bei V-Motoren problematisch. Bei V-Motoren sind die Zylinderköpfe zur Seite hin geneigt und es steht relativ wenig Montageaum im Bereich zwischen dem Zylinderkopf und der Vorderbauwand zur Verfügung. Ein weiterer Nachteil besteht darin, dass für jedes Ventil bzw. für jedes Stellglied eine separate Losdrehsicherung in Form einer Kontermutter vorgesehen sein muss.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es, eine elektromagnetische Ventiltriebvorrichtung mit einer verbesserten Losdrehsicherung für die Verstellerschraube zu schaffen.

[0005] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

[0006] Das Grundprinzip der Erfindung besteht in einer Verstellerschraube, die außen, z.B. an ihrem Außenumfang, eine Profilierung aufweist. Ferner ist ein federblechartiges Verdrehungselement vorgesehen,

das im montierten Zustand gegen die Profilierung der Verstellerschraube vorgespannt ist und das kraftschlüssig und/oder formschlüssig ein selbsttätiges Losdrehen der Verstellerschraube verhindert.

[0007] Nach einer Weiterbildung der Erfindung weist das Federblech einen Federblecharm auf, dessen eines Ende an einem Halteelement befestigt ist und dessen anderes Ende mittels einer Spannschraube, oder genauer gesagt durch den Kopf der Spannschraube, derart aufgebogen wird, dass das Federblech von außen gegen die Profilierung drückt. Zum Verstellen der Verstellerschraube braucht also lediglich die Spannschraube gelockert werden. Durch Lockern der Spannschraube nimmt man den Anpressdruck mit dem das Federblech gegen die Profilierung drückt, weg. Die Verstellerschraube kann dann mühelos verdreht werden.

[0008] Vorzugsweise hat das Federblech die Form eines Blechstreifens, wobei die Querrichtung des Blechstreifens im wesentlichen parallel zum Schaft der Spannschraube ist.

[0009] Nach einer Weiterbildung der Erfindung weist der Blechstreifen einen schrägen Abschnitt auf, der sich in einen Bereich unterhalb des Schraubenkopfes erstreckt. Dieser schräge Abschnitt fällt zum freien Ende des Schraubenschaftes ab. Beim Anziehen der Spannschraube drückt der Spannschraubenkopf von oben auf den schrägen Abschnitt. Beim weiteren Festschrauben weicht der schräge Abschnitt seitlich aus, was dazu führt, dass das Federblech aufgebogen wird und von außen gegen die Profilierung drückt.

[0010] Vorzugsweise können für zwei Ventile oder genauer gesagt für die Verstellerschrauben zweier Ventile ein gemeinsames zweiarmiges Verdrehungselement vorgesehen sein. Vorzugsweise hat das Verdrehungselement die Form eines U und ist im Bereich zwischen den beiden Verstellerschrauben angeordnet. Die Spannschraube ist im Bereich zwischen den Schenkeln des U-förmigen Verdrehungselements angeordnet. Beim Anziehen der Spannschraube werden die Schenkel durch den Spannschraubenkopf auseinandergedrückt. Die Schenkel des U-förmigen Verdrehungselements werden also aufgebogen und gegen die zugeordnete Verstellerschraube gedrückt.

[0011] Die Profilierung kann beispielsweise eine Rändelung sein. Vorzugsweise ist die Verstellerschraube eine Innensechskantschraube, was eine sehr kompakte Bauweise und eine einfache Montage ermöglicht. Beispielsweise kann im Zylinderkopfdeckel eine Verstellbohrung vorgesehen sein, über die ein Sechskantschlüssel zum Lösen bzw. Anziehen der Innensechskantschraube und ein Verdrehwerkzeug für die Verstellerschraube eingeführt werden kann, ohne dass der Zylinderkopfdeckel abgenommen werden muss.

[0012] Im folgenden wird die Erfindung im Zusammenhang mit der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 Eine perspektivische Darstellung einer elektromagnetischen Ventiltriebvorrichtung mit

zwei Ventileinheiten;

Figur 2 eine Draufsicht auf die beiden Ventileinheiten; und

Figur 3 einen Querschnitt im Bereich der Spannschraube des Verdrehsicherungselementes.

[0013] Figur 1 zeigt zwei Ventileinheiten 1, 2 einer elektromagnetischen Ventiltriebvorrichtung. Jede der beiden Ventileinheiten 1, 2 weist eine Verstellerschraube 3, 4 mit einem Innensechskant 5, 6 auf, der zum Ansetzen eines Verstellwerkzeugs vorgesehen ist. Anstatt eines Innensechskants kann auch eine andere Form, wie z.B. eine Dreiecksform, gewählt werden.

[0014] Die Verstellerschrauben 3, 4 sind jeweils in ein Aktuatorgehäuse 7 eingeschraubt. Im Innern des Aktuatorgehäuses 7 sind die zur Ansteuerung der Ventile vorgesehenen Stellanker untergebracht. Jeder der beiden Stellanker kann in bekannter Weise durch zugeordnete Elektromagneten vor- bzw. zurückverschoben werden, was ein Öffnen bzw. Schließen der Ventile ermöglicht. Dies ist ausführlich in der oben genannten DE 694 09 485 T2 beschrieben, auf die in vollem Umfang Bezug genommen wird. Im stromlosen Zustand der Elektromagneten werden die Stellanker durch in Verschieberichtung hintereinander angeordnete, in entgegengesetzte Richtungen wirkende Druckfedern in ihrer jeweiligen Neutralstellung gehalten. Ein Ende einer Druckfeder eines jeden Druckfederpaares wird durch die zugeordnete Verstellerschraube 3, 4 abgestützt. Durch Verdrehen der Verstellerschraube kann die Vorspannung des zugeordneten Druckfederpaares sowie die Lage der Neutralstellung des Ankers einjustiert werden. Dies geschieht in der Werkstatt.

[0015] Nach Einjustierung der Neutralstellung durch die Verstellerschrauben 3, 4 müssen diese gegen selbsttätiges Losdrehen gesichert werden. Hierzu ist ein U-förmiges Verdrehsicherungselement 8 vorgesehen. Das Verdrehsicherungselement 8 hat hier eine symmetrische Form. Genauer gesagt handelt sich hier um ein U-förmiges Federblech. Die Federblechebene oder genauer gesagt eine "Querrichtung" des Federblechs ist im wesentlichen parallel zu den Schafrichtungen der beiden Verstellerschrauben 3, 4. Das U-förmige Federblech ist im Verbindungsbereich seiner beiden Schenkel 9, 10 mittels einer Befestigungsschraube 11 am Aktuatorgehäuse 7 befestigt. Die freien Enden der Schenkel 9, 10 sind nach außen aufgebogen. Die freien Enden weisen in ihrem unteren Bereich jeweils einen nach innen gebogenen schrägen Abschnitt 12, 13 auf, was besser aus den Figuren 2, 3 ersichtlich ist. Ferner ist im Bereich der freien Enden der Schenkel 9, 10 eine Spannschraube vorgesehen, die einen Spannschraubenkopf 14 und einen Schaft 15 aufweist. Die Befestigungsschraube 11 und die Spannschraube 14 weisen hier ebenfalls jeweils einen Innensechskant auf.

[0016] Wie am besten aus Figur 3 ersichtlich ist, fallen

die schrägen Abschnitte, 12, 13 der Schenkel 9, 10 zum freien Ende des Spannschraubenschaftes 15 hin ab. Die schrägen Abschnitte 12, 13 ragen in einen Bereich unterhalb des Spannschraubenkopfes 14. Beim Festschrauben der Spannschraube setzt die Unterseite des Spannschraubenkopfes 14 dann auf den schrägen Abschnitten auf und drückt die Schenkel 9, 10 des Verdrehsicherungselementes 8 auseinander. Die Außenseiten der Schenkel 9, 10 werden somit gegen den Umfang der Verstellerschrauben 3, 4 gedrückt.

[0017] Am Umfang der Verstellerschrauben 3, 4 ist eine Profilierung bzw. eine Rändelung 16, 17 vorgesehen. Zusätzlich können auch die Außenseiten der Schenkel 9, 10 profiliert bzw. gerändelt sein. Die Schenkel 9, 10 greifen somit kraftschlüssig und/oder formschlüssig an den Verstellerschrauben an und verhindern ein selbsttätiges Losdrehen und somit eine selbsttätige Verstellung der Federvorspannung und der Neutrallage der Stellgliedanklerplatte.

Patentansprüche

1. Elektromagnetische Ventiltriebvorrichtung für einen Verbrennungsmotor mit einem axial verschieblichen Stellglied zum Öffnen bzw. Schließen eines Ventils,
zwei in Verschieberichtung hintereinander angeordneten Federn, welche das Stellglied in einer Neutralstellung halten,
einer Verstellerschraube (3, 4), mittels der die Vorspannung der Federn und die Lage der Neutralstellung des Stellglieds veränderbar ist, und
einem Verdrehsicherungselement (8), das von außen an der Verstellerschraube (3, 4) angreift und eine selbsttätige Verdrehung der Verstellerschraube (3, 4) verhindert,
dadurch gekennzeichnet, dass die Verstellerschraube (8) an ihrer Außenseite eine Profilierung (16, 17) aufweist und dass das Verdrehsicherungselement ein Federblech ist, das von außen gegen die Profilierung drückt.
2. Elektromagnetische Ventiltriebvorrichtung nach Anspruch 1, wobei das Federblech (8) eine entsprechende Gegenprofilierung aufweist, die formschlüssig in die Profilierung eingreift.
3. Elektromagnetische Ventiltriebvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei das Federblech einen Federblecharm (9, 10) aufweist, dessen eines Ende an einem Halteelement (7) befestigt ist und dessen anderes Ende durch Festschrauben einer Spannschraube (14, 15) durch einen Kopf (14) der Spannschraube derart aufbiegbar ist, dass das Federblech (8) von außen gegen die Profilierung (16, 17) drückt.

4. Elektromagnetische Ventiltriebvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei das Federblech die Form eines Blechstreifens hat.

5. Elektromagnetische Ventiltriebvorrichtung nach Anspruch 4, wobei eine Querrichtung des Blechstreifens im wesentlichen parallel zum Schaft (15) der Spannschraube (14, 15) ist. 5

6. Elektromagnetische Ventiltriebvorrichtung nach einem Ansprüche 4 oder 5, wobei der Blechstreifen einen schrägen Abschnitt (12, 13) aufweist, der sich in einen Bereich unterhalb des Schraubenkopfes (14) erstreckt, wobei der schräge Abschnitt (12, 13) zum freien Ende des Schraubenschaftes (15) hin abfällt, so dass der Schraubenkopf (14) bei angezogener Spannschraube (13, 14) an dem schrägen Abschnitt (12, 13) anliegt und das Federblech (8) derart aufbiegt, dass es von außen gegen die Profilierung (16, 17) drückt. 10
15
20

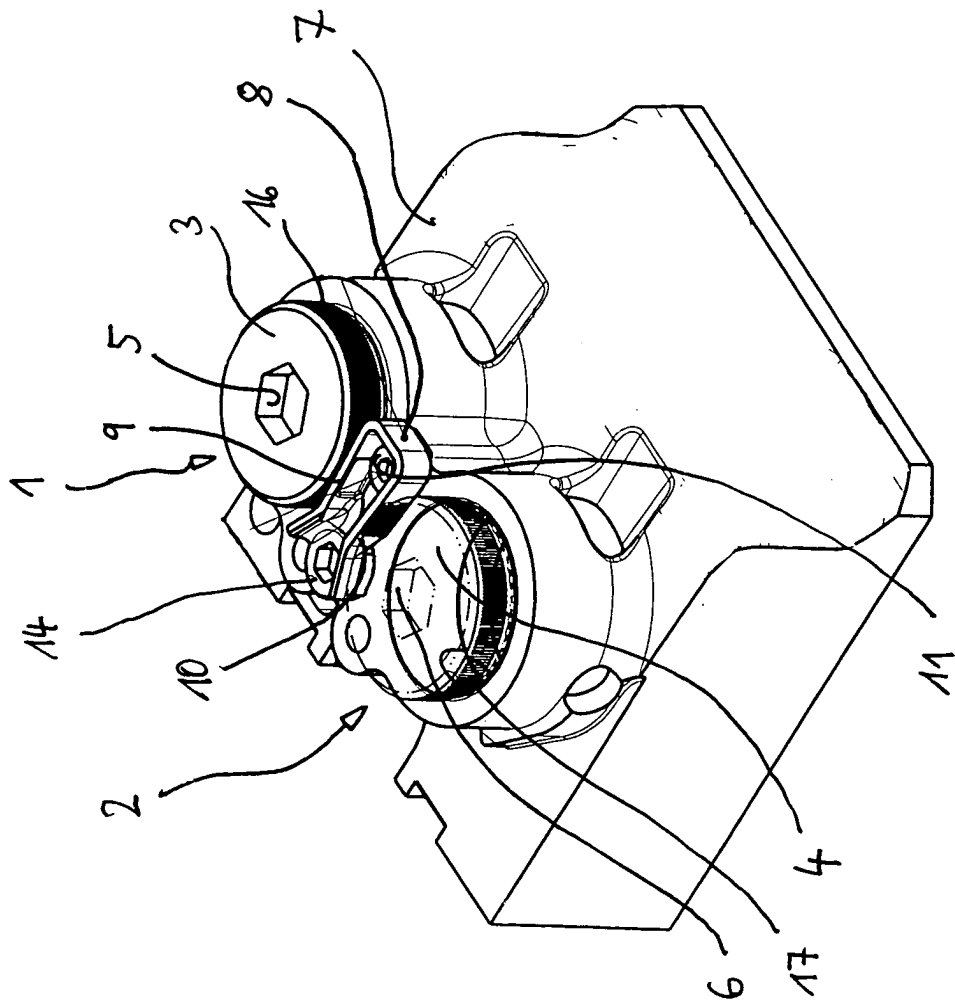
7. Elektromagnetische Ventiltriebvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei zwei nebeneinander angeordnete Ventileinheiten (1, 2) vorgesehen sind, wobei jeder Ventileinheit (1, 2) jeweils eine solche Verstellerschraube (3, 4) zugeordnet ist und dass im Bereich zwischen den beiden Ventileinheiten (1, 2) ein zweiarmiges Verdrehseicherungselement (8) angeordnet ist, das von außen gegen die Profilierungen (16, 17) der Verstellerschrauben (3, 4) der Ventileinheiten (1, 2) drückt. 25
30

8. Elektromagnetische Ventiltriebvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei das Verdrehseicherungselement die Form eines U hat und die Spannschraube (14, 15) im Bereich der freien Enden der Schenkel (9, 10) des U-förmigen Verdrehseicherungselementes (8) angeordnet ist. 35

9. Elektromagnetische Ventiltriebvorrichtung nach Anspruch 8, wobei im Bereich zwischen den beiden Schenkeln (9, 10) des U-förmigen Verdrehseicherungselements (8) das Verdrehseicherungselement (8) mittels einer Befestigungsschraube (11) an dem Halteelement (7) befestigt ist. 40
45

10. Elektromagnetische Ventiltriebvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei die Profilierung eine Rändelung ist. 50

11. Elektromagnetische Ventiltriebvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei die Verstellerschraube (3, 4) und die Spannschraube (14, 15) jeweils Innensechskantschrauben sind. 55



257

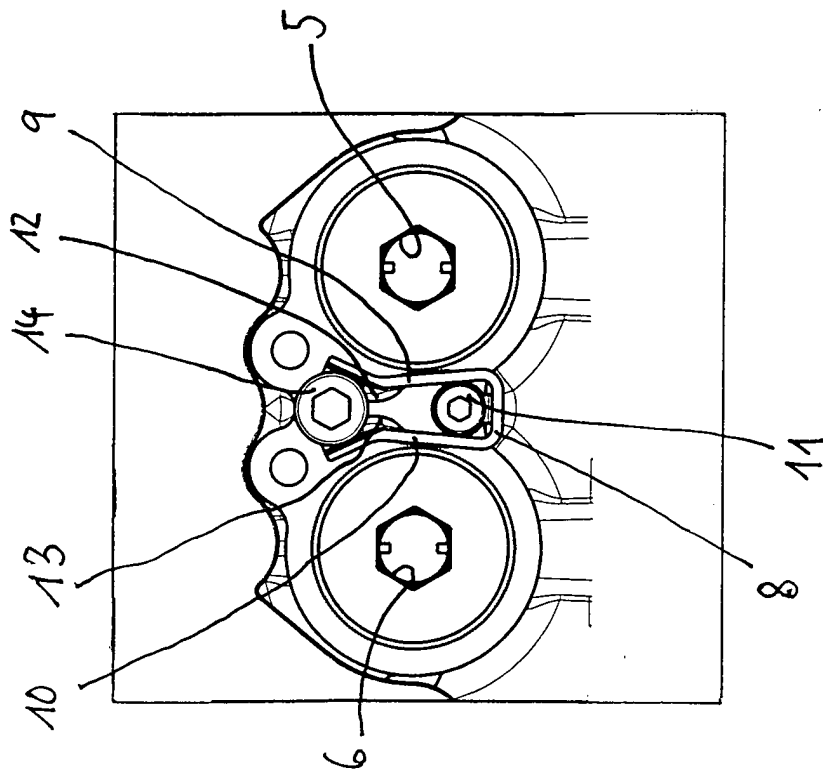


Fig. 2

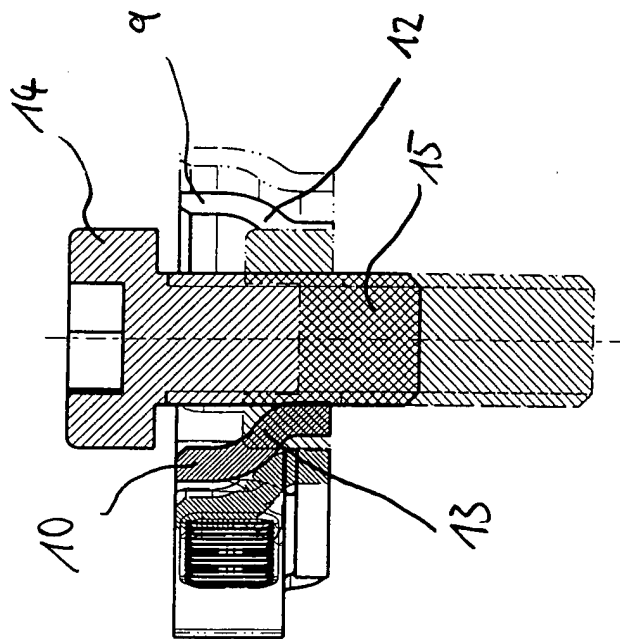


Fig. 3