



(10) **DE 10 2015 224 287 B4** 2019.09.19

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2015 224 287.0**  
(22) Anmeldetag: **04.12.2015**  
(43) Offenlegungstag: **08.06.2017**  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **19.09.2019**

(51) Int Cl.: **H01H 1/56 (2006.01)**  
**H01H 50/04 (2006.01)**  
**F02N 11/02 (2006.01)**  
**H01H 1/20 (2006.01)**

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:  
**SEG Automotive Germany GmbH, 70499  
Stuttgart, DE**

(74) Vertreter:  
**Dehns Germany, 80333 München, DE**

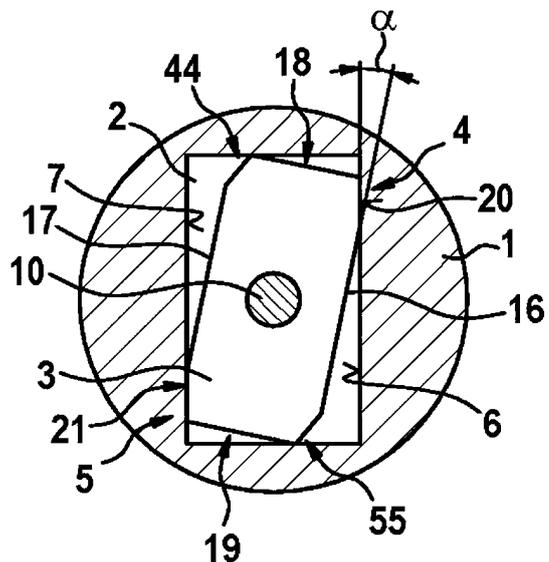
(72) Erfinder:  
**Dutt, Markus, 75417 Mühlacker, DE; Farr, Peter,  
75196 Remchingen, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	10 2008 043 186	A1
DE	10 2009 036 054	A1
DE	60 2004 005 357	T2
FR	2 895 143	A1
US	5 892 194	A
US	5 075 517	A
EP	2 290 672	A1

(54) Bezeichnung: **Elektromagnetischer Schalter**

(57) Hauptanspruch: Elektromagnetischer Schalter mit in eine Kontaktkammer (2) ragenden Kontaktflächen (12, 13) und mit einer in der Kontaktkammer (2) einliegenden und gegen die Kontaktflächen (12, 13) verschiebbaren Kontaktplatte (3) mit einer länglichen eckigen Grundform, wobei Längsränder (16, 17) der Kontaktplatte (3) an Eckbereichen bei einem Verdrehen der Kontaktplatte (3) mit Seitenwänden (6, 7) der Kontaktkammer (2) in Berührung kommen, dadurch gekennzeichnet, dass die Längsränder (16, 17) der Kontaktplatte (3) wenigstens an Bereichen, die an Ecken (4, 44, 5, 55) der Kontaktplatte (3) angrenzen, mit einem Winkel  $\alpha$  so abgewinkelt sind, dass sich die Breite der Kontaktplatte (3) zu deren Schmalseiten (18, 19) hin verjüngt.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen elektromagnetischen Schalter gemäß dem Anspruch 1.

### Stand der Technik

**[0002]** Aus der deutschen Offenlegungsschrift DE 10 2008 043 186 A1 ist ein elektromagnetischer Schalter für eine Startvorrichtung bekannt, der eine in einer Kontaktkammer einliegende Kontaktplatte hat. Die Kontaktplatte wird dort als Kontaktbrücke bezeichnet und dient dazu, zwei in die Kontaktkammer ragende Kontakte elektrisch leitend zu verbinden. Die Kontaktplatte wird mittels eines Elektromagneten gegen die Kontakte gedrückt, sodass eine elektrische Verbindung von einem Pluspol einer Starterbatterie zu einem Startermotor hergestellt wird. Die Kontaktkammer ist in ihren Abmessungen geringfügig länger und breiter als die in ihr einliegende Kontaktplatte. Die Kontaktplatte berührt im Idealfall die Seitenwände der Kontaktkammer nicht. Da jedoch elektromagnetische Schalter mit zugehöriger Startvorrichtung zum Starten von Verbrennungsmotoren eingesetzt werden, sind die Startvorrichtungen erheblichen Schüttelbelastungen ausgesetzt. Durch Schüttelbelastungen und auch durch die Schaltbewegung des elektromagnetischen Schalters kann sich die Kontaktplatte in der Kontaktkammer verdrehen, wodurch die Eckpunkte einer rechteckigen Kontaktplatte dann mit den Seitenwänden der Kontaktkammer in Berührung kommen. Schaltbewegungen des elektromagnetischen Schalters führen dann zu Materialabtragungen an den Seitenwänden des Kontaktraums und auch an der Kontaktplatte, wodurch sich eine erhöhte Reibung beim Betätigen des elektromagnetischen Schalters ergibt. Außerdem kann sich das abgetragene Material in der Kontaktkammer verteilen und dadurch auch Oberflächen der elektrisch zu verbindenden Kontakte bedecken. Dadurch kann es zu Kontaktierungsproblemen kommen und die Lebensdauer des elektromagnetischen Schalters kann durch diese negativen Effekte auch erheblich reduziert werden.

**[0003]** Aus der Veröffentlichung DE 60 2004 005 357 T2 ist ein Einrückrelais für Kraftfahrzeuganlasser bekannt. Zwecks einer Winkelsicherung der Platte bzw. Kontaktplatte weist diese an einander gegenüberliegenden Enden je eine Aussparung auf, die jeweils mit einem beispielsweise konischen Kontaktkopf zusammenwirken. Dabei greift ein konischer Kontaktkopf in eine Aussparung ein. Dadurch wird eine relative Bewegung der in Kontakt befindlichen Teile eingeschränkt.

### Offenbarung der Erfindung

**[0004]** Der elektromagnetische Schalter mit den Merkmalen des Anspruchs 1 hat den Vorteil, dass durch die Verjüngung der Breite der Kontaktplatte

an ihren Eckbereichen eine Reduzierung des Verschleißes an der Kontaktplatte und an den Seitenwänden des Kontaktraums erreicht wird. Durch die Verjüngung der Kontaktplatte entstehen vergrößerte Berührungsflächen zwischen Kontaktplatte und den Seitenwänden des Kontaktraums, wodurch sich der Druck pro Flächeneinheit bei einer Berührung der beiden Komponenten reduziert. Somit tritt ein veringertes Verschleiß an den Berührungsflächen auf, was zu einem geringeren Abrieb und somit insgesamt zu einer verbesserten Funktion des elektromagnetischen Schalters führt. Insbesondere ergibt sich dadurch auch eine Verlängerung der Lebensdauer für den elektromagnetischen Schalter.

**[0005]** Besonders vorteilhaft ist es, die Längsränder der Kontaktplatte an ihren Endbereichen so abzuwinkeln, dass dieser abgewinkelte Bereich bei Anlage an den Seitenwänden der Kammer mit der jeweils angrenzenden Seitenwand fluchtet. Der gesamte abgewinkelte Bereich der Längsränder bildet dann eine schmale Anlagefläche, die nur einen geringen Druck pro Flächeneinheit auf die Seitenwände ausübt.

**[0006]** Eine vorteilhafte Ausführung sieht vor, dass der Kontaktraum quaderförmig ist und die in ihm einliegende Kontaktplatte an ihren Längsseiten und Schmalseiten in geringem Abstand zu den Seitenwänden des Kontaktraums verlaufende Ränder hat. Der geringe Abstand zwischen den Seitenwänden und der Kontaktplatte hat den Vorteil, dass die Kontaktplatte zu den Eckbereichen hin nur in sehr geringem Maße abgewinkelt bzw. verjüngt ausgebildet sein muss, um eine flächige Anlage der Längsränder der Kontaktplatte an den Seitenwänden zu erreichen, wenn sich die Kontaktplatte durch geringfügiges Verdrehen mit ihren Längsrändern an eine Seitenwand anlegt.

**[0007]** Die Längsränder können zu den Eckbereichen hin mit einem umso kleineren Winkel  $\alpha$  abgewinkelt sein, je kleiner der seitliche Abstand zwischen Längsrand der Kontaktplatte und der an den Längsrand angrenzenden Seitenwand der Kontaktkammer ist. Somit kann bei geringem seitlichen Abstand zwischen Kontaktplatte und Kontaktkammer die Grundform der Kontaktplatte im Wesentlichen beibehalten werden, da nur sehr geringfügige abgewinkelte Verjüngungen zu den Eckbereichen hin vorgesehen werden müssen.

**[0008]** Um eine vorteilhafte Kräfteverteilung im abgewinkelten Bereich zu erhalten, wenn die Kontaktplatte die angrenzende Seitenwand der Kontaktkammer berührt, sollte der abgewinkelte Bereich sich möglichst über wenigstens ein Viertel der Gesamtlänge eines Längsrandes der Kontaktplatte erstrecken. Je länger der abgewinkelte Bereich gewählt wird, desto geringer ist die pro Flächeneinheit wirkende Reibungskraft, die zwischen Kontaktplatte und der

jeweils angrenzenden Seitenwand der Kontaktkammer auftreten kann.

**[0009]** Weiterhin besteht auch die Möglichkeit, an den Schmalseiten der Kontaktplatte ebenfalls abgewinkelte Bereiche vorzusehen, die im Bereich der Ecken der Kontaktplatte ausgebildet sind. Dies ist dann vorteilhaft, wenn die Geometrie von Kontaktplatte und Kontaktkammer so aufeinander abgestimmt sind, dass an den Schmalseiten der Kontaktplatte Berührungen mit den zugehörigen Seitenwänden der Kontaktkammer auftreten können.

**[0010]** Der elektromagnetische Schalter ist insbesondere als Betätigungsrelais für einen Startermotor eines Verbrennungsmotors ausgebildet. Die beim Startvorgang und auch im laufenden Betrieb auftretenden Vibrationen und Schüttelbewegungen an einem Verbrennungsmotor, der als Antriebsmotor in einem Kraftfahrzeug angeordnet ist, können ein Verdrehen der Kontaktplatte bewirken, sodass es sehr vorteilhaft ist, wenn dadurch möglichst kein oder allenfalls ein nur sehr geringer Abrieb an den Seitenwänden der Kontaktkammer auftritt.

**[0011]** Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Zeichnungen beispielhaft näher erläutert.

**[0012]** Es zeigen:

**Fig. 1** eine vereinfachte Darstellung einer herkömmlichen Kontaktplatte, die in einer Kontaktkammer eines elektromagnetischen Schalters einliegt,

**Fig. 2** einen Längsschnitt entlang der in **Fig. 1** eingezeichneten Schnittlinie AA der Kontaktkammer mit einliegender Kontaktplatte,

**Fig. 3** ein Ausführungsbeispiel der Erfindung mit einer sich zu den Eckbereichen hin verjüngenden Kontaktplatte,

**Fig. 4** einen Längsschnitt eines elektromagnetischen Schalters für eine Startvorrichtung,

**Fig. 5** eine Schnittansicht entsprechend der Schnittebene CC von **Fig. 4** im Bereich der in einer Kontaktkammer einliegenden Kontaktplatte und

**Fig. 6** eine vergrößerte Darstellung eines Details D der Schnittansicht von **Fig. 5**.

**[0013]** In **Fig. 1** ist ein Schalterdeckel **1** eines hier nicht näher dargestellten herkömmlichen elektromagnetischen Schalters in vereinfachter Darstellung ersichtlich. **Fig. 1** zeigt dabei den Querschnitt durch den Schalterdeckel **1** gemäß der in **Fig. 2** eingezeichneten Schnittebene BB.

**[0014]** Im Schalterdeckel **1** ist eine Kontaktkammer **2** mit rechteckiger Grundfläche ausgebildet, in der

eine Kontaktplatte **3** einliegt. Die Kontaktplatte **3** ist gegenüber ihrer Normalposition um ihre Mittelachse verdreht dargestellt. Die obere rechte Ecke **4** und die linke untere Ecke **5** der rechteckigen Kontaktplatte **3** greifen in die rechte Seitenwand **6** und die linke Seitenwand **7** der Kontaktkammer **2** ein, was sich durch einen entsprechenden Abrieb an den Seitenwänden **6, 7** ergeben hat. Ein Abrieb an den Seitenwänden **6, 7** kommt dadurch zustande, dass die Kontaktplatte **3** in der Kontaktkammer **2** bei Betätigung des elektromagnetischen Schalters eine Hubbewegung ausführt, sodass sich allmählich die Ecken **4, 5** in die Seitenwände **6, 7** eingraben bzw. einreiben können.

**[0015]** In der Ansicht von **Fig. 2**, die die Schnittansicht entlang der Schnittebene AA von **Fig. 1** darstellt, ist die von der Kontaktplatte **3** bei einem Schaltvorgang auszuführende Hubbewegung mittels Pfeilen **8, 9** angedeutet. Die Hubbewegung wird dabei durch eine entsprechende Betätigung eines mit der Kontaktplatte **3** verbundenen Betätigungsbolzens **10** ausgeführt. In **Fig. 2** ist in der Seitenwand **7** ein durch Reibung von der Ecke **5** der Kontaktplatte **3** ausgeriebener Bereich **11** dargestellt, in den die Ecke **5** durch die verdrehte Position der Kontaktplatte **3** eingreift. Ein von der Ecke **4** entsprechend ausgeriebener Bereich befindet sich an der gegenüberliegenden Seitenwand **6** der Kontaktkammer **2**. Das abgeriebene Material kann sich unkontrolliert in der Kontaktkammer **2** verteilen und sich insbesondere auch auf Kontaktflächen **12, 13** ablegen, wodurch eine elektrische Verbindung zwischen den Kontaktflächen **12, 13** und der an ihnen anliegenden Kontaktplatte **3** stark beeinträchtigt werden kann. Die Kontaktflächen **12, 13** sind jeweils Teil eines Anschlussbolzens **14, 15**, die bei an ihren Kontaktflächen **12, 13** anliegender Kontaktplatte **3** elektrisch miteinander verbunden sein sollen. Über diese elektrische Verbindung wird eine am Anschlussbolzen **14** anliegende Spannung auf den Anschlussbolzen **15**, der über eine hier nicht dargestellte elektrische Leitung an einen Startermotor angeschlossen ist, durchgeschaltet, um dadurch an einen Startermotor eine Betriebsspannung anzulegen.

**[0016]** In **Fig. 3** ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt, und zwar ebenfalls in einer Schnittansicht wie bei **Fig. 1**. Die Kontaktplatte **3** ist hier an ihren Längsrändern **16, 17** im Bereich sämtlicher Ecken **4, 44, 5, 55** mit einem Winkel  $\alpha$  so abgewinkelt, dass sich die Breite der Kontaktplatte **3** zu deren beiden Schmalseiten **18, 19** verjüngt. Die Abwinkelung der Endbereiche der Längsränder **16, 17** ist dabei so beschaffen, dass die abgewinkelten Bereiche bei Anlage an den Seitenwänden **6, 7** mit den Seitenwänden **6, 7** fluchten, wodurch eine sich über den abgewinkelten Bereich erstreckende Berührungsfläche **20** bzw. **21** ergibt. Die Berührungsflächen **20, 21** üben bei Anliegen der Kontaktplatte **3** an den Seitenwänden **6, 7** auf diese einen wesentlich geringeren Druck

pro Flächeneinheit aus als dies bei einer herkömmlichen Kontaktplatte gemäß **Fig. 1** der Fall ist.

**[0017]** Um entsprechend große Berührungsflächen **20, 21** zu erhalten, kann der Winkel  $\alpha$  und die Länge des abgewinkelten Bereichs an den Längsrändern **16, 17** so gewählt werden, dass sich der abgewinkelte Bereich wenigstens über ein Viertel der Länge eines Längsrandes **16, 17** erstreckt. Je nach Anwendungsfall können allerdings auch verkürzte abgewinkelte Bereiche an den Längsrändern im Bereich der Ecken **4, 44, 5, 55** vorgesehen werden, wenn der Schalterdeckel **1** beispielsweise aus einem entsprechend stabilen Isolationsmaterial hergestellt ist.

**[0018]** **Fig. 4** zeigt nun den Längsschnitt durch einen elektromagnetischen Schalter **30**, der auch als Starterrelais bezeichnet werden kann. Der elektromagnetische Schalter **30** besitzt einen Schalterdeckel **1** mit einer Kontaktkammer **2**, in der eine Kontaktplatte **3** einliegt, die entlang der Mittelachse des elektromagnetischen Schalters **30** gegen Kontaktflächen **12, 13** gedrückt werden kann. Dieser Andrückvorgang erfolgt dadurch, dass elektromagnetische Wicklungen **31, 32** bestromt werden, wobei der Betätigungsbolzen **10** zusammen mit der an ihm befestigten Kontaktplatte **3** nach rechts verschoben wird bis die Kontaktplatte **3** an den Kontaktflächen **12, 13** anliegt und diese elektrisch leitend miteinander verbindet. Sobald die elektromagnetischen Wicklungen **31, 32** abgeschaltet werden, wird die Kontaktplatte **3** mittels Federkraft wieder in die dargestellte Stellung gebracht.

**[0019]** **Fig. 5** zeigt die Schnittansicht entlang der in **Fig. 4** eingezeichneten Schnittebene **CC**. Insbesondere zeigt **Fig. 5**, dass die Kontaktplatte **3** an ihren Längsrändern in einem an deren Ecken **4, 44, 5, 55** angrenzenden Bereich abgewinkelt bzw. verjüngt ist. Da die Seitenränder **6, 7** der Kontaktkammer **2** in sehr geringem Abstand von den Längsrändern **16, 17** der Kontaktplatte **3** verlaufen, sind die abgewinkelten Bereiche der Längsränder **16, 17** mit einem entsprechend kleinen Winkel  $\alpha$  abgewinkelt, was in der vergrößerten Darstellung von **Fig. 6** ersichtlich ist.

### Patentansprüche

1. Elektromagnetischer Schalter mit in eine Kontaktkammer (2) ragenden Kontaktflächen (12, 13) und mit einer in der Kontaktkammer (2) einliegenden und gegen die Kontaktflächen (12, 13) verschiebbaren Kontaktplatte (3) mit einer länglichen eckigen Grundform, wobei Längsränder (16, 17) der Kontaktplatte (3) an Eckbereichen bei einem Verdrehen der Kontaktplatte (3) mit Seitenwänden (6, 7) der Kontaktkammer (2) in Berührung kommen, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Längsränder (16, 17) der Kontaktplatte (3) wenigstens an Bereichen, die an Ecken (4, 44, 5, 55) der Kontaktplatte (3) angrenzen,

mit einem Winkel  $\alpha$  so abgewinkelt sind, dass sich die Breite der Kontaktplatte (3) zu deren Schmalseiten (18, 19) hin verjüngt.

2. Elektromagnetischer Schalter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die abgewinkelten Bereiche der Längsränder (16, 17) Berührungsflächen (20, 21) bilden, die bei Anlage an den Seitenwänden (6, 7) der Kontaktkammer (2) mit der jeweils angrenzenden Seitenwand (6, 7) fluchten.

3. Elektromagnetischer Schalter nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kontaktkammer (2) quaderförmig ist, und dass die in ihr einliegende Kontaktplatte (3) in geringem Abstand zu den Seitenwänden (6, 7) der Kontaktkammer (2) verlaufende Längsränder (16, 17) hat.

4. Elektromagnetischer Schalter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Winkel  $\alpha$  umso kleiner ist je kleiner der seitliche Abstand zwischen Längsrand (16, 17) der Kontaktplatte (3) und der an den Längsrand (16, 17) angrenzenden Seitenwand (6, 7) der Kontaktkammer (2) ist.

5. Elektromagnetischer Schalter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich der abgewinkelte Bereich an einem Längsrand (16, 17) von einer der Ecken (4, 44, 5, 55) der Kontaktplatte (3) bis wenigstens zu einem Viertel der Gesamtlänge des jeweiligen Längsrandes (16, 17) erstreckt.

6. Elektromagnetischer Schalter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass an den Schmalseiten (18, 19) der Kontaktplatte (3) ebenfalls abgewinkelte Bereiche im Bereich der Ecken (4, 44, 5, 55) der Kontaktplatte (3) ausgebildet sind.

7. Elektromagnetischer Schalter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der elektromagnetische Schalter (30) als Betätigungsrelais für einen Startermotor eines Verbrennungsmotors eines Kraftfahrzeugs vorgesehen ist.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Stand der Technik

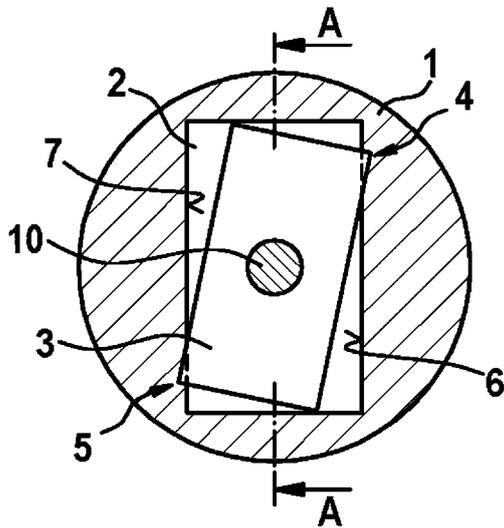


Fig. 1

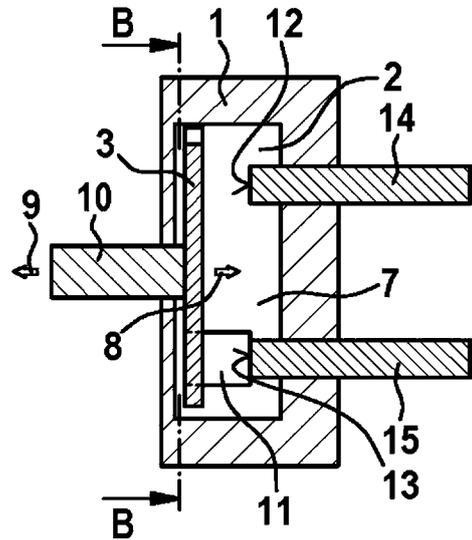


Fig. 2

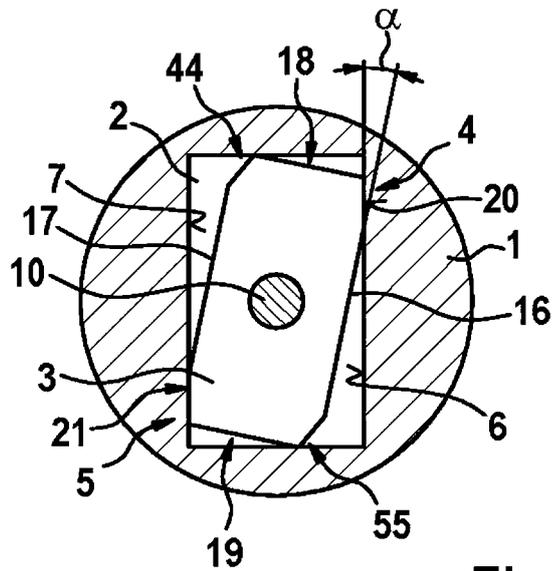
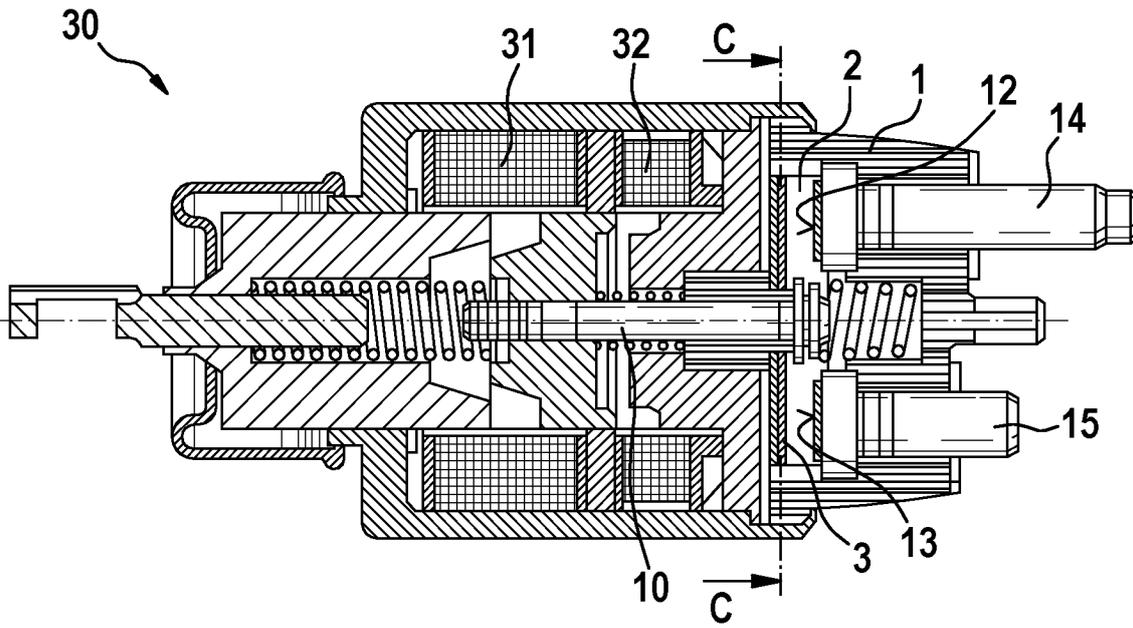
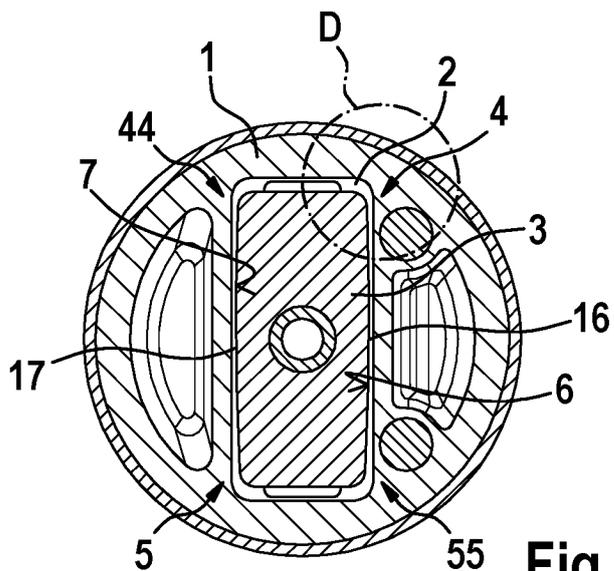


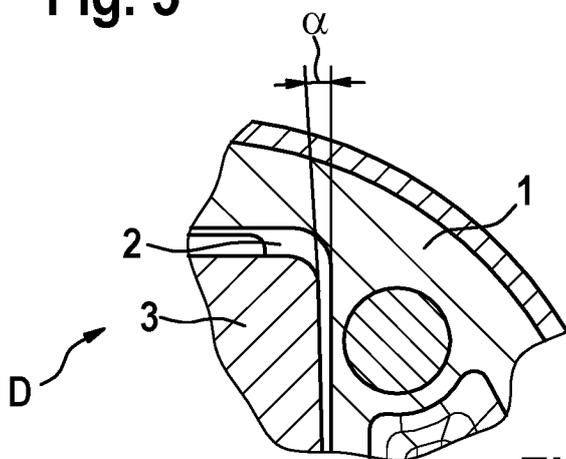
Fig. 3



**Fig. 4**



**Fig. 5**



**Fig. 6**