(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 477 746 A2**

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **91115809.5**

(51) Int. Cl.5: **H01F 7/16**

(22) Anmeldetag: **18.09.91**

(30) Priorität: **27.09.90 DE 4030514**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
01.04.92 Patentblatt 92/14

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT

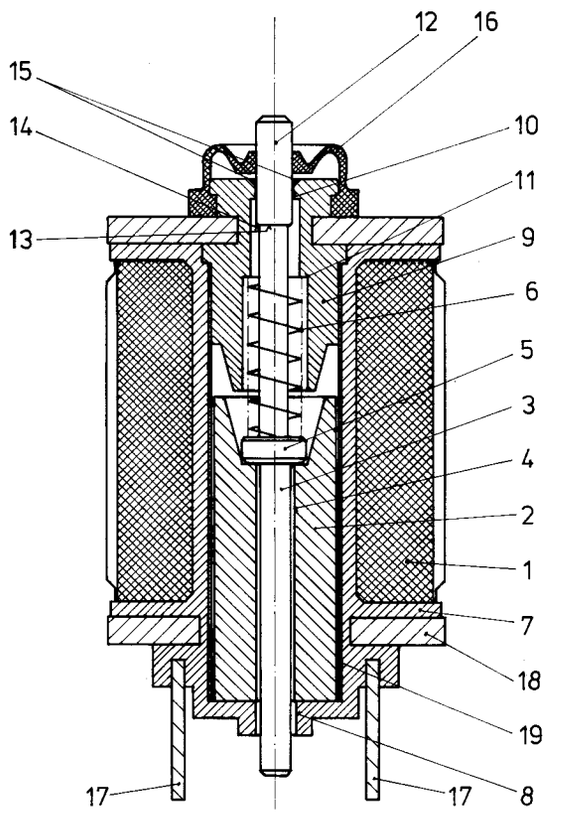
(71) Anmelder: **Hella KG Hueck & Co.**
Rixbecker Strasse 75 Postfach 28 40
W-4780 Lippstadt(DE)

(72) Erfinder: **Seipel, Arnold**
Schwafener Strasse 4
W-4791 Haaren(DE)

(54) Elektrischer Hubankermagnet, insbesondere für Kraftfahrzeuge.

(57) Bei einem elektrischen Hubankermagneten, insbesondere für Kraftfahrzeuge, mit einer Magnetspule, mit einem in der Magnetspule verschieblich angeordneten Hubanker und mit einer Rückstellfeder, die den Hubanker belastet, ist zur Arretierung des Hubankers im ausgefahrenen Zustand durch eine radial wirkende Kraft der Hubanker mit mechanischem Spiel in der Magnetspule angeordnet. Ein aus der stromdurchflossenen Magnetspule herausragender Teil des Hubankers weist eine in Richtung auf die Magnetspule gerichtete Hinterschneidung auf.

FIG 1



EP 0 477 746 A2

Die Erfindung betrifft einen elektrischen Hubankermagneten, insbesondere für Kraftfahrzeuge, mit einer Magnetspule, mit einem in der Magnetspule verschieblich angeordneten Hubanker und mit einer Rückstellfeder, die den Hubanker belastet.

Ein derartiger elektrischer Hubankermagnet ist aus der DE-PS 36 27 036 vorbekannt. Der dortige Hubankermagnet wird als Diebstahlsicherungssperrelement in Kraftfahrzeugen verwendet, wobei im Falle eines Versuches des unbefugten Öffnens einer Kraftfahrzeugtür über das Innenverriegelungselement, die Magnetspule mit Strom versorgt wird. Dadurch wird der Hubanker gegen die Kraft der Rückstellfeder aus dem Inneren der Magnetspule herausgetrieben, so daß ein bei stromdurchflossener Magnetspule herausragender Teil des Hubankers in die Bewegungsbahn des Innenverriegelungselements hineingreift.

Mittels einer balligen Ausformung an dem beschriebenen Ende des Hubankers, der in eine entsprechende Einsenkung des Innenverriegelungselements eingreift, wird dafür gesorgt, daß auch bei einer Stromunterbrechung der Hubanker weiterhin in die Bewegungsbahn des Innenverriegelungselements eingreift. Hierzu ist jedoch eine aufwendige Gestaltung des Innenverriegelungselements mit einer entsprechenden Einsenkung und des Hubankers mit einer balligen Ausformung an seinem Ende erforderlich. Andererseits kann die Verwendung des beschriebenen Hubankermagneten dort zu Schwierigkeiten führen, wo der Hubanker nicht in die lineare Bewegungsbahn eines Innenverriegelungselements, sondern z. B. in die Schwenkbewegungsbahn eines Hebels einer Schloßmechanik einer Kraftfahrzeugtür eingreifen soll. Dort ist das Vorsehen einer entsprechenden Einsenkung häufig nahezu ausgeschlossen, da diese Hebelmechaniken aufgrund der wirkenden Kräfte einerseits einen vorgegebenen Mindestquerschnitt aufweisen müssen, andererseits jedoch die gesamte Schloßmechanik eine geringe Baugröße aufweisen muß, um in dem Inneren der Kraftfahrzeugtür untergebracht werden zu können.

Demgemäß hat die vorliegende Erfindung die Aufgabe, einen elektrischen Hubankermagneten zu schaffen, bei dem die Arretierung des Hubankers im ausgefahrenen Zustand ohne weitere Maßnahmen an anderen Teilen als an den Teilen des Hubankers gewährleistet ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Hubanker mit mechanischem Spiel in der Magnetspule angeordnet ist und daß ein aus der stromdurchflossenen Magnetspule herausragender Teil des Hubankers eine in Richtung auf die Magnetspule gerichtete Hinterschneidung aufweist.

Durch das mechanische Spiel zwischen dem Inneren der Magnetspule und dem Äußeren des Hubankers ist es möglich, daß bei einer radial wirkenden Kraft auf den aus der Magnetspule herausragenden Teil des Hubankers, wie sie z. B. durch einen federbelasteten Hebel, der an diesem Teil anliegt, ausgeübt wird, der Hubanker gegen die Magnetspule verkippt wird.

Durch die erfindungsgemäße Hinterschneidung wird es ermöglicht, daß die Hinterschneidung beim Verkippen des Hubankers gegenüber der Magnetspule derart auf dem Rand einer Bohrung der Magnetspule aufliegt, daß der Hubanker durch die Federkraft nicht mehr in das Innere der Magnetspule hineingezogen werden kann, wenn die Magnetspule nicht mehr mit Strom versorgt wird. Durch die Hinterschneidung und die erfindungsgemäß vorgesehene Verkippung des Hubankers gegenüber der Magnetspule ist also ein Festhalten des Ankers an der Magnetspule im ausgefahrenen Zustand bei einer radial auf den Anker wirkenden Kraft möglich.

Dabei sind die erfindungsgemäß vorgesehenen Maßnahmen einfach und kostengünstig durchführbar, da für die Ausbildung des erfindungsgemäßen elektrischen Hubankermagneten allein geringfügige Änderungen an der Formgestalt des Hubankers erforderlich sind. Üblicherweise ist allein die Verringerung des Außendurchmessers des Hubankers und das Vorsehen der Hinterschneidung erforderlich.

Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen des erfindungsgemäßen elektrischen Hubankermagneten ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Es ist besonders vorteilhaft, wenn der Hubanker einen hohlgebohrten Magnetanker und einen Ankerbolzen aufweist, der mit mechanischem Spiel in dem Magnetanker eingesetzt ist, wenn der Ankerbolzen einen umlaufenden Bund aufweist, der sich an dem Magnetanker abstützt und an dem sich die Rückstellfeder abstützt und wenn der Ankerbolzen die Hinterschneidung aufweist. Durch die zweiteilige Ausbildung des Hubankers und dadurch, daß der Ankerbolzen mittels des vorgesehenen mechanischen Spiels gegenüber dem Magnetanker verkippen kann, ist es möglich, daß der Magnetanker mit möglichst geringer Toleranz in die Bohrung der Magnetspule eingesetzt werden kann. Durch diese Maßnahme ist eine gute magnetische Ankopplung des Magnetankers an die Magnetspule gewährleistet. Die erfindungsgemäß vorgesehene Haltefunktion des Hubankers im ausgefahrenen Zustand wird hierbei durch das Verkippen des Ankerbolzens gegenüber der Magnetspule gewährleistet, wobei der Ankerbolzen auch die erfindungsgemäß vorgesehene Hinterschneidung aufweist.

Es ist weiterhin besonders vorteilhaft, wenn die Hinterschneidung Teil einer kolbenförmigen Verdikkung ist und wenn die Hinterschneidung in Form

einer Einlaufschräge gestaltet ist. Durch das Vorsehen einer kolbenförmigen Verdickung am Hubankerende kann die Hinterschneidung besonders einfach und kostengünstig ausgebildet werden. Die genannte Einlaufschräge gewährleistet ein sicheres Zurückgleiten des Hubankers in die Magnetspule, wenn die Magnetspule nicht mehr stromdurchflossen ist und wenn die auf den Hubanker wirkende radiale Kraft aufgehoben wird, da ein ungewolltes Festhängen des Hubankers an der Magnetspule vermieden wird.

Es ist vorteilhaft, einen Spulenkörper für die Magnetspule vorzusehen, einen Magnetkern im Spulenkörper vorzusehen, der eine Bohrung für den Hubanker aufweist, und wenn sich die Hinterschneidung an dem Rand der Bohrung abstützen kann. Durch das Vorsehen eines Spulenkörpers ist ein einfaches Wickeln der Magnetspule auf dem Spulenkern möglich. Der Spulenkern ist dabei das tragende Element des erfindungsgemäßen elektrischen Hubankermagneten, das dem Hubankermagneten die erforderliche mechanische Stabilität gibt. Der Magnetkern kann die magnetische Ankopplung des Magnetankers an die Magnetspule verbessern. Zudem wird die Kraftwirkung, insbesondere des Hubankers, beim Festhängen am Magnetkern auf den mechanisch stabilen Magnetkern abgeleitet, so daß keine Beschädigung der Magnetspule durch den Hubanker zu befürchten ist.

Um ein sicheres Zurückgleiten des Hubankers in die Magnetspule bzw. den Spulenkörper zu gewährleisten, wenn die radial wirkende Kraft aufgehoben wird, ist es besonders vorteilhaft, wenn die Bohrung im Magnetkern ebenfalls eine Einlaufschräge aufweist.

Um eine einfache aufbauende Montage des erfindungsgemäßen elektrischen Hubankermagneten zu ermöglichen, ist es vorteilhaft, wenn der Spulenkörper einen Magnetkern aufweist, der die Bohrung aufweist und der ein Widerlager für die Rückstellfeder aufweist.

Zur zusätzlichen Führung des Ankerbolzens im Spulenkörper kann der Spulenkörper am von der Hinterschneidung abgewandten Ende eine zweite Bohrung aufweisen, in die das entsprechende Ende des Ankerbolzens mit mechnischem Spiel eingesetzt ist. Durch das mechanische Spiel zwischen dieser zweiten Bohrung und dem Ankerbolzen ist das erforderliche Verkippen des Ankerbolzens bei einer radial wirkenden Kraft gewährleistet.

Die verwendete Rückstellfeder kann vorteilhaft eine Schraubendruckfeder sein, da derartige Schraubendruckfedern auf den Hubanker bzw. den Ankerbolzen eine zentrierende Wirkung in der Bohrung der Magnetspule ausüben. Diese zentrierende Wirkung sichert das Zurückgleiten des Hubankers bzw. des Ankerbolzens in die Magnetspule immer dann, wenn die radialwirkende Kraft aufgehoben wird.

Es ist weiterhin vorteilhaft, wenn die Magnetspule zumindest teilweise durch ein, insbesondere U-förmiges Magnetjoch umfaßt ist, da durch das Magnetjoch einerseits eine Verbesserung des elektromagnetischen Wirkungsgrades des erfindungsgemäßen elektrischen Hubankermagneten möglich ist. Andererseits kann durch das U-förmig ausgebildete Magnetjoch der Hubankermagnet mit allen seinen Teilen zusammengehalten werden, so daß eine weitere Befestigung der verschiedenen Teile des Hubankermagneten aneinander nicht erforderlich ist.

Zur Abdichtung des Luftspaltes zwischen dem Hubanker und der Magnetspule kann vorteilhaft zwischen dem Spulenkörper und dem Ankerbolzen eine Dichtung vorgesehen sein, die insbesondere als hutförmiges, gummielastisches Rollelement ausgebildet ist. Ein derartiges hutförmiges, gummielastisches Rollelement hat den Vorteil, daß es nur geringfügig und vernachlässigbar die erforderliche Bewegung des Hubankers gegenüber der Magnetspule in radialer Richtung, also die Kippbewegung behindert, so daß schon bei geringfügigen, radialwirkenden Kräften die Verkippung des Hubankers gegenüber der Magnetspule gewährleistet ist.

Es ist besonders vorteilhaft, zwischen dem Magnetkern und der Hinterschneidung einen Überhub vorzusehen, der im Falle des Auftretens geringer Verspannungen zwischen dem Hubanker und der Magnetspule deren Überwindung aufgrund der Dynamik der Einwärtsbewegung des Hubankers in das Innere der Magnetspule gewährleistet.

Es ist schließlich besonders vorteilhaft, zwischen dem Hubanker und dem Spulenkörper eine Führungshülse aus unmagnetischem Material anzuordnen, die zur Führung des Hubankers und zur Abstützung des Spulenkörpers dient.

Ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen elektrischen Hubankermagneten ist in den Zeichnungen dargestellt und wird im folgenden anhand der Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigen

Figur 1 einen Schnitt durch die Mittelachse eines erfindungsgemäßen elektrischen Hubankermagneten im Ruhezustand, das heißt im eingefahrenen Zustand des Hubankers in die Magnetspule und

Figur 2 denselben Hubankermagneten wie in Figur 1 im ausgefahrenen Zustand des Hubankers aus der Magnetspule im Schnitt.

In der Figur 1 weist der erfindungsgemäße elektrische Hubankermagnet eine Magnetspule (1) auf, die auf einem Spulenkörper (7) aufgewickelt ist. Der Spulenkörper (7) und damit die Magnetspule (1) weist eine Bohrung auf, in der ein Hubanker verschieblich angeordnet ist, der aus einem Magnetanker (2) und aus einem Ankerbolzen (3) be-

steht.

Dazu weist der Magnetanker (2) eine Hohlbohrung (4) auf, in die der Ankerbolzen (3) bis zu einem umlaufenden Bund (5) eingesteckt ist. An der dem Magnetanker (2) gegenüberliegenden Seite des Bundes (5) greift eine Rückstellfeder (6) an, die als Schraubendruckfeder ausgebildet ist und im in der Figur 1 dargestellten Ruhezustand durch seine Federkraft den Ankerbolzen (3) und damit den Magnetanker (2) in das Innere der Magnetspule (1) bzw. des Spulenkerns (7) hineindrückt.

Zwischen der Hohlbohrung (4) und dem Ankerbolzen (3) ist mechanisches Spiel vorgesehen. Der Ankerbolzen (3) wird durch eine erste Bohrung (10) in einem Magnetkern (9) und durch eine zweite Bohrung (8) in dem Spulenkörper (7) geführt. Dabei entspricht der Durchmesser der ersten Bohrung (10) in etwa dem Außendurchmesser einer kolbenförmigen Verdickung (12) des Ankerbolzens (3), wogegen der Innendurchmesser der zweiten Bohrung (8) größer ist als der Außendurchmesser des Ankerbolzens (3) in diesem Bereich, so daß zwischen dieser zweiten Bohrung (8) und dem Ankerbolzen (3) wiederum mechanisches Spiel vorgesehen ist.

Der Magnetkern (9), die in den Spulenkern (7) eingesteckt ist, weist weiterhin eine Abstützung (11) für die Rückstellfeder (6) auf. Am Übergang von der kolbenförmigen Verdickung (12) zum restlichen Teil des Ankerbolzens (3) ist eine Hinterschneidung (13) vorgesehen, die mit einer Einlaufschräge (14) versehen ist. An der von der Magnetspule (1) abgewandten Seite der ersten Bohrung (10) ist eine weitere Einlaufschräge (15) vorgesehen.

Zur Abdichtung des Luftspaltes zwischen dem Magnetkern (9) und dem Ankerbolzen (3) gegen Umwelteinflüsse, wie Feuchtigkeit und Schmutz, ist eine Dichtung (16) vorgesehen, die als hutförmiges, gummielastisches Rollelement ausgebildet ist. Zur Versorgung der Magnetspule (1) mit elektrischem Strom weist der in Figur 1 dargestellte elektrische Hubankermagnet elektrische Anschlüsse (17) auf. Schließlich ist zur Verbesserung des elektromagnetischen Wirkungsgrades des Hubankermagneten ein Magnetjoch (18) vorgesehen, das U-förmig gestaltet ist und dessen beide U-Schenkel in dem Schnitt gemäß Figur 1 erkennbar sind. Eine Führungshülse (19) ist in die Bohrung des Spulenkörpers (7) eingepreßt und führt den Magnetanker (2) bei seiner Bewegung.

Gleiche oder gleichwirkende Einrichtungsteile wie in der Figur 1 sind in der Figur 2 mit den gleichen Bezugszeichen versehen. In der Figur 1 ist der elektrische Hubankermagnet in seiner Ruhestellung dargestellt, in der die Magnetspule (1) nicht mit elektrischem Strom versorgt wird, so daß keine elektromagnetische Kraftwirkung auf den Magnetanker (2) ausgeübt wird. In diesem Fall ist allein die Rückstellkraft der Rückstellfeder (6) wirksam, die den Ankerbolzen (3) und damit den Magnetanker (2) in das Innere der Magnetspule derart hineindrückt, daß nur ein geringfügiger Teil der kolbenförmigen Verdickung (12) aus der ersten Bohrung (10) herausragt.

Wird nun die Magnetspule (1) gemäß Figur 2 mit Strom versorgt, so wird eine elektromagnetische Kraft wirksam, die den Magnetanker (2) gemeinsam mit dem Ankerbolzen (3) gegen die Kraft der Rückstellfeder (6) derart verschiebt, daß nunmehr die kolbenförmige Verdickung (12) vollständig aus der ersten Bohrung (10) herausragt. Zusätzlich ist in Figur 2 vorausgesetzt, daß eine radial auf die kolbenförmige Verdickung (12) gerichtete Kraft (F) wirksam ist, die aufgrund des mechanischen Spiels des Ankerbolzens (3) in der ersten Bohrung (10), in der zweiten Bohrung (8) und in der Hohlbohrung (4) zu einem Verkippen des Ankerbolzens (3) gegenüber dem Magnetanker (2) und der Magnetspule (1) um einen Kippwinkel (W) führt.

Durch die beschriebene Verkippung wird der Ankerbolzen (3) mit seiner Hinterschneidung (13) an der ersten Bohrung (10) derart festgehängt, daß auch bei einer Unterbrechung des Stromflusses zu der Magnetspule (1) trotz der dann nur noch vorhandenen Wirkung der Rückstellfeder (6) der Ankerbolzen (3) in der in Figur 2 ausgefahrenen Stellung verbleibt. Dies gilt solange, wie die radial gerichtete Kraft (F) auf die kolbenförmige Verdikkung (12) wirksam ist.

Sobald diese radial gerichtete Kraft (F) aufgehoben wird, wird durch die zentrierende Wirkung der Rückstellfeder (6) und der hutförmigen, gummielastischen Rollelementdichtung (16) und durch die Rückstellkraft der Rückstellfeder (6) der Ankerbolzen (3) in das Innere der Magnetspule (1) gemäß Figur 1 wieder hineingezogen. Die hierzu erforderliche Zentrierung des Ankerbolzens (3) relativ zu den anderen Teilen wird dabei unterstützt durch die Einlaufschräge (14) an der Hinterschneidung (13) und durch die Einlaufschräge (15) an der ersten Bohrung (10). Ein geringfügiges Festhaken der Hinterschneidung (13) an der Bohrung (10) wird durch den vorgesehenen Überhub (H) zwischen der Hinterschneidung (13) und dem Rand der Bohrung (10) überwunden, da im Bereich dieses Überhubes durch die Kraftwirkung der Rückstellfeder (6) eine nennenswerte Beschleunigung der Bewegung des Ankerbolzens (3) in das Innere der Magnetspule (1) erfolgt, die ausreicht, die beschriebene Verhakung zu überwinden.

Der beschriebene elektrische Hubankermagnet gemäß den Figuren 1 und 2 ist aufgrund seiner konstruktiven Merkmale für eine sogenannte aufbauende Montage geeignet. Diese aufbauende

Montage ist dadurch gekennzeichnet, daß in das Innere des Spulenkörpers (7) die übrigen Teile bis auf die Dichtung (16) und das Magnetjoch (18) eingesetzt werden können. Nach dem Einsetzen dieser Teile kann das U-förmige Magnetjoch (18) in den Figuren von hinten oder vorne auf den Spulenkern (7) bzw. der Magnetkern (9) aufgeschoben werden, wodurch die Lage aller Teile bis auf die Dichtung (16) zueinander fixiert und die Teile miteinander verbunden werden. Abschließend kann die Dichtung (16) einerseits auf die Führungshülse (9) aufgeknöpft und andererseits auf die kolbenförmige Verdickung (12) aufgeschoben werden.

Patentansprüche

1. Elektrischer Hubankermagnet, insbesondere für Kraftfahrzeuge, mit einer Magnetspule, mit einem in der Magnetspule verschieblich angeordneten Hubanker und mit einer Rückstellfeder, die den Hubanker belastet, dadurch gekennzeichnet, daß der Hubanker mit mechanischem Spiel in der Magnetspule (1) angeordnet ist und daß ein aus der stromdurchflossenen Magnetspule (1) herausragender Teil des Hubankers eine in Richtung auf die Magnetspule (1) gerichtete Hinterschneidung (13) aufweist.

2. Elektrischer Hubankermagnet nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Hubanker einen hohlgebohrten Magnetanker (2) und einen Ankerbolzen (3) aufweist, der mit mechanischem Spiel in den Magnetanker (2) eingesetzt ist, daß der Ankerbolzen (3) einen umlaufenden Bund (5) aufweist, der sich an dem Magnetanker (2) abstützt und an dem sich die Rückstellfeder (6) abstützt und daß der Ankerbolzen (3) die Hinterschneidung (13) aufweist.

3. Elektrischer Hubankermagnet nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Hinterschneidung (13) Teil einer kolbenförmigen Verdickung (12) ist und daß die Hinterschneidung (13) in Form einer Einlaufschräge (14) gestaltet ist.

4. Elektrischer Hubankermagnet nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Spulenkörper (7) für die Magnetspule (1) vorgesehen ist, daß ein Magnetkern (9) im Spulenkörper (7) vorgesehen ist, der eine Bohrung (10) für den Hubanker aufweist und daß sich die Hinterschneidung (13) an dem Rand der Bohrung (10) abstützen kann.

5. Elektrischer Hubankermagnet nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Bohrung (10) eine Einlaufschräge (15) aufweist.

6. Elektrischer Hubankermagnet nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Magnetkern (9) mit der Bohrung (10) ein Widerlager (11) für die Rückstellfeder (6) aufweist.

7. Elektrischer Hubankermagnet nach Anspruch 2 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Spulenkörper (7) am von der Hinterschneidung (13) abgewandten Ende eine zweite Bohrung (8) aufweist, in die das entsprechende Ende des Ankerbolzens (3) mit mechanischem Spiel eingesetzt ist.

8. Elektrischer Hubankermagnet nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Rückstellfeder (6) eine Schraubendruckfeder ist.

9. Elektrischer Hubankermagnet nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Magnetspule (1) zumindest teilweise durch ein insbesondere U-förmiges Magnetjoch (18) umfaßt ist.

10. Elektrischer Hubankermagnet nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Spulenkörper (7) und dem Ankerbolzen (3) eine Dichtung (16) vorgesehen ist, die insbesondere als hutförmiges, gummielastisches Rollelement ausgebildet ist.

11. Elektrischer Hubankermagnet nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Magnetkern (9) und der Hinterschneidung (13) ein Überhub (H) vorgesehen ist.

12. Elektrischer Hubankermagnet nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Hubanker und dem Spulenkörper (7) eine Führungshülse (19) aus unmagnetischem Material angeordnet ist.

FIG 1

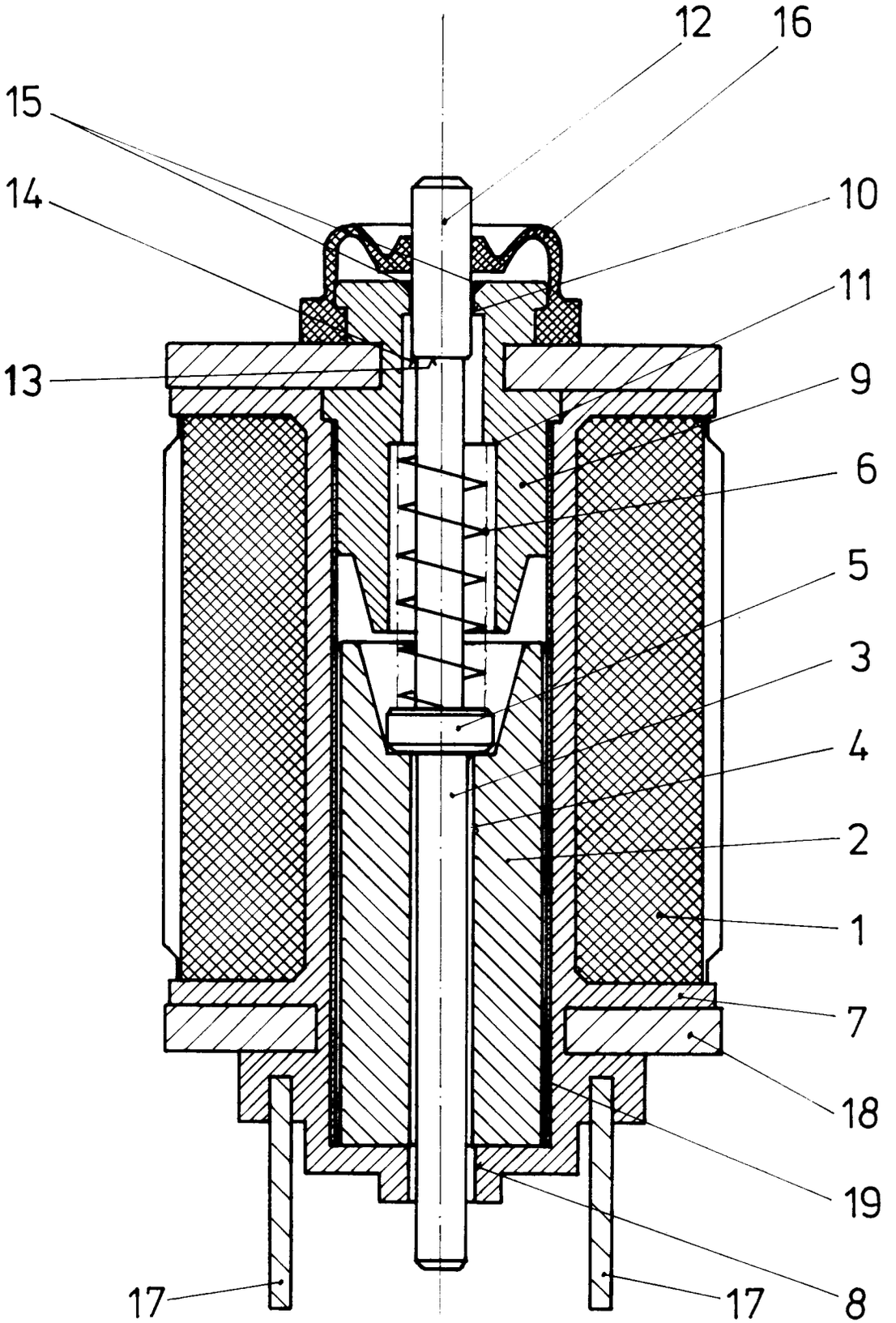
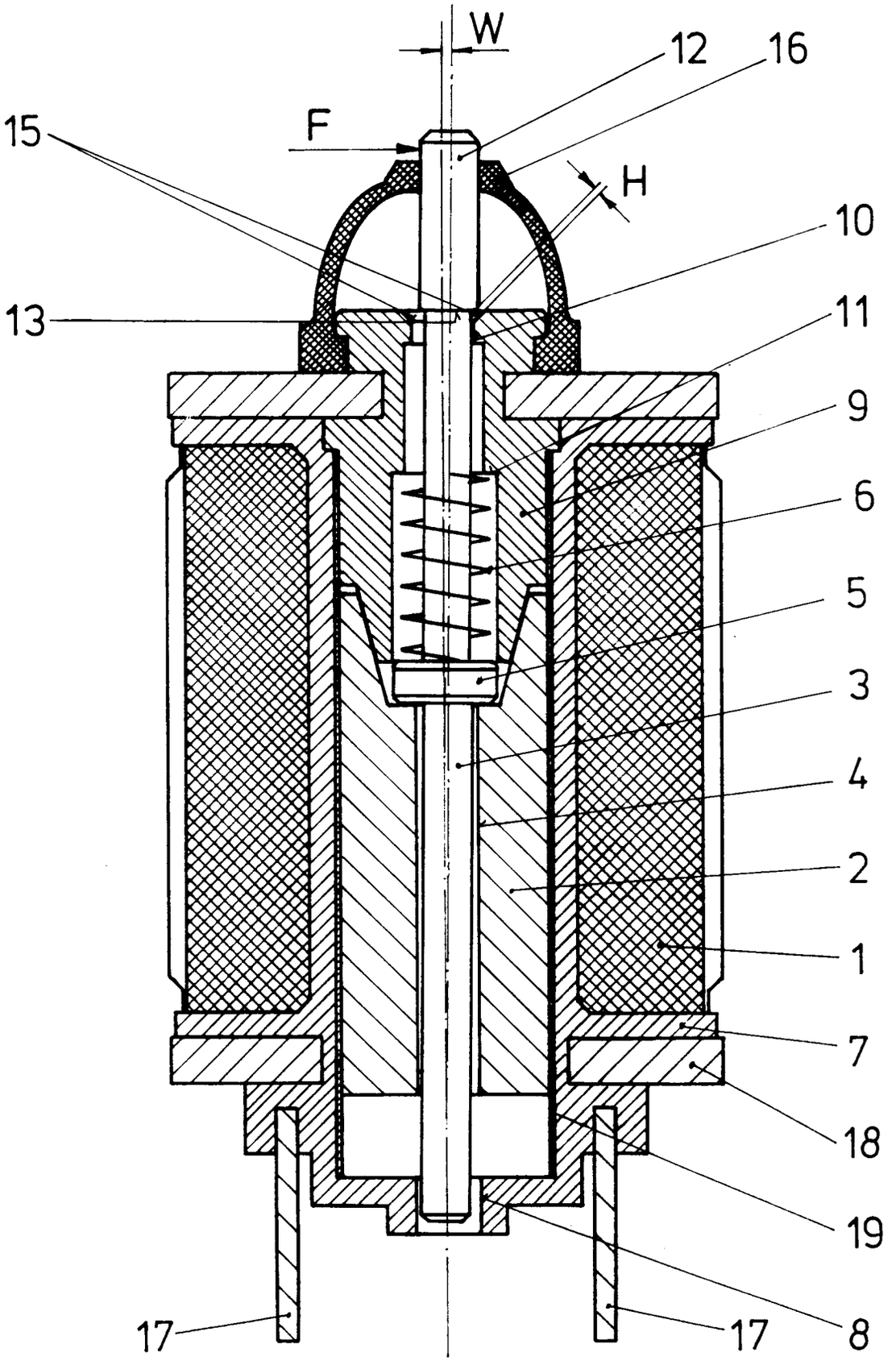



FIG 2