



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
25.04.2007 Patentblatt 2007/17

(51) Int Cl.:
H01H 71/32 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06121288.2**

(22) Anmeldetag: **26.09.2006**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(71) Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**
80333 München (DE)

(72) Erfinder:
• **Kellner, Maximilian**
84085, Langquaid (DE)
• **Herrmann, Johann**
84066, Mallersdorf-Pfaffenberg (DE)
• **Nörl, Gerald**
93133, Burglengenfeld (DE)

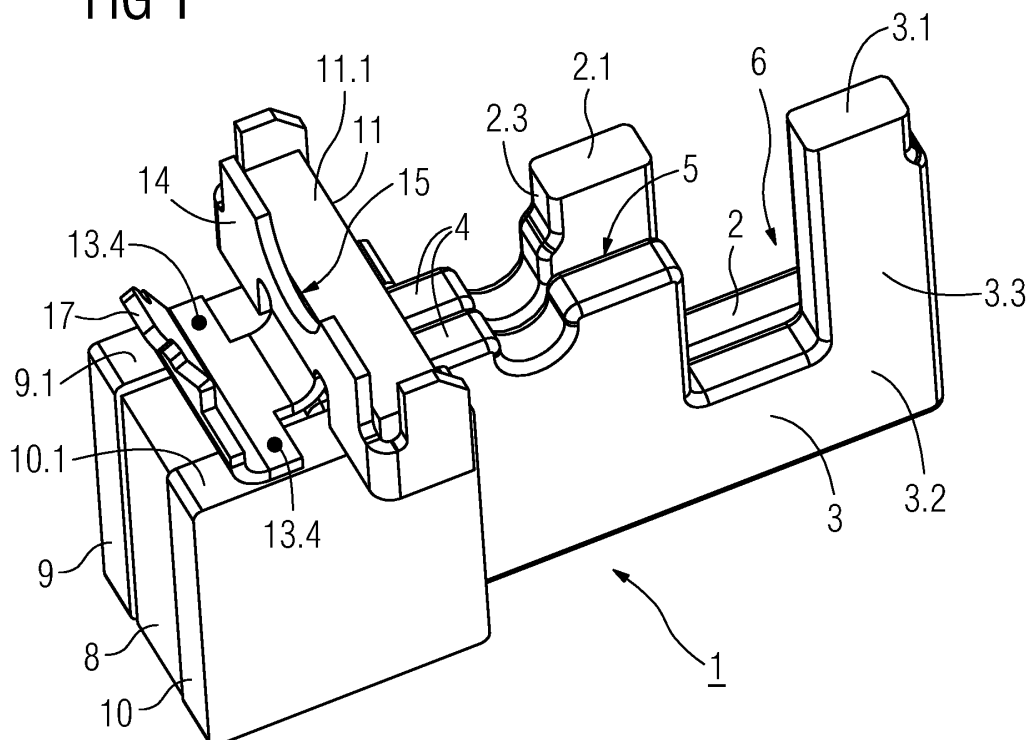
(30) Priorität: **20.10.2005 DE 102005050636**

(54) **Magnetsystem eines Magnetauslösers**

(57) Um ein Magnetsystem (1) eines Magnetauslösers (18) zu schaffen, das sich im Nachgang an den Fügeprozess zur Verbindung der Magnetsystem-Komponenten durch Formstabilität auszeichnet, ist vorgesehen, zwei zueinander beabstandete und jeweils eine Polfläche (9;10) aufweisende Magnetschenkel (2;3) einzusetzen, die ein Magnetjoch (4) zur Aufnahme einer aufsteckbaren Erregerspule (7) bilden, wobei an der Stirnseite

des Magnetjochs (4) ein Dauermagnet (8) angeordnet ist, der durch separate, einander gegenüberstehende und an den Magnetschenkeln (2;3) anliegende Polplatten (9;10) eingefasst ist, wobei ein Lagerelement (11) an den beiden Polplatten (9;10) auf Höhe der beiden Polflächen (2.1;3.1) derart befestigt ist, dass eine ebene Auflage für einen darauf anordbaren Auslöseanker (12) gegeben ist.

FIG 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Magnetsystem eines Magnetauslösers

[0002] Ein Magnetsystem der vorgenannten Art ist Teil eines Magnetauslösers, der beispielsweise in einem Fehlerstromschutzschalter oder auch in einem Differenzstromschutzschalter zum Einsatz kommt. Im Falle des Fehlerstromschutzschalters sind alle stromführenden Leiter, auch der Neutralleiter, durch einen Summenstromwandler geführt. Die Leiter bilden die Eingangswicklung des Wandlers. Bei fehlerfreiem Betrieb, also bei einem nicht auftretenden Fehlerstrom, ist die Summe der zufließenden und der abfließenden Ströme gleich groß, so dass sich die magnetischen Felder der Leiter aufheben. Bei Auftreten eines Fehlers, beispielsweise bei einem Kurzschluss, wird dieses Gleichgewicht gestört, da ein Teil des Stromes, nämlich der Fehlerstrom, über einen Schutzleiter und somit über die Erde abfließt. In einer Ausgangswicklung des Summenstromwandlers wird daraufhin eine Spannung induziert, die eine elektrische Auslösespule speist. Die Auslösespule löst eine Auslösefunktion aus, durch die ein nachgeordnetes Schalt Schloss eines Schaltgerätes betätigt wird, um letztlich dessen elektrische Kontakte zu schalten und damit eine Stromkreisunterbrechung bzw. eine Netztrennung zu bewirken.

[0003] Aus der EP 0 786 789 A2 ist ein Joch für einen in einem Fehlerstrom-Schutzschalter einsetzbaren Magnetauslöser mit einem das Joch und einen beweglichen Anker enthaltenden magnetischen Kreis bestimmt. Das Joch enthält dabei zwei zueinander beabstandete Polbleche, die durch ein Verbindungselement zusammengehalten sind. Die Polbleche sind jeweils an einem Ende z-förmig gekröpft, so dass ein U-förmiges Jochende gegeben ist, das zur Aufnahme eines Permanentmagneten dient. Weiterhin weisen die Polbleche zwei zueinander versetzte und magnetisch isolierte Polflächen als Auflage für einen Anker auf.

[0004] Es ist die Aufgabe vorliegender Erfindung, ein Magnetsystem zu schaffen, das sich im Nachgang an den Fügeprozess zur Verbindung der Magnetsystem-Komponenten durch Formstabilität auszeichnet.

[0005] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst; vorteilhafte Ausgestaltungen sind jeweils Gegenstand von weiteren Ansprüchen.

[0006] Durch den mehrschichtigen Aufbau des Magnetsystems, bei dem zum einen neben einem ersten Magnetschenkel ein weiterer, jedoch dazu beabstandeter Magnetschenkel zur Bildung eines Magnetjochs sowie zum anderen separate und einander gegenüberliegende Polplatten zur Einfassung und Überlappung eines Dauermagneten einerseits und von Endteilen der Magnetschenkel andererseits vorgesehen sind, entsteht in Verbindung mit dem an den beiden distanzierten Polplatten fixierten Lagerelement eine Baueinheit mit einer überragenden Formstabilität und einer hohen Festigkeit,

die hinsichtlich verschiedener Fügeverfahren, insbesondere Schweiß- oder Klebeverfahren, äußerst verzugsfest, formsteif und torsionsresistent ist.

[0007] Mit Vorteil ist der Dauermagnet zumindest mit einer der beiden Polplatten formschlüssig mittels wenigstens einer Schweißstelle verbunden, so dass der Einsatz zusätzlicher Haltemittel vermeidbar ist; zudem kann auf Grund der starren Fixierung einerseits eine störeinflussfreie Auf- oder Abmagnetisierung stattfinden und andererseits verbessert sich die Erschütterungsempfindlichkeit.

[0008] Vorteilhafterweise ist das Lagerelement mit den beiden Polplatten formschlüssig mittels wenigstens jeweils einer Schweißstelle verbunden, die beispielsweise durch einen Laser mit einer hohen Bearbeitungsgeschwindigkeit bei geringsten Wärmeeinflusszonen und somit minimalem Verzug aufbringbar sind; zudem bewirkt der scheibenförmige Aufbau des Magnetsystem, insbesondere mit den beabstandeten Polplatten, eine breite Auflage, die zur einfachen Positionierung des Lagerelements und zur Formstabilität bei einer laserbedingten Wärmeeinleitung beiträgt.

[0009] In einer weiteren Ausführungsform ist an dem Lagerelement ein Führungsmittel angeordnet, das zusammen mit dem Lagerelement eine Führungskante für den Auslöseanker bildet, so dass in Verbindung mit einem Klappanker ein einfaches Drehlager entsteht.

[0010] Mit Vorteil ist das Führungsmittel mit den beiden Polplatten formschlüssig mittels wenigstens jeweils einer Schweißstelle verbunden, so dass unter Einsatz beispielsweise eines Lasers eine verzugsarme Materialfü gung vorgenommen werden kann.

[0011] In einer weiteren Ausgestaltung ist das Führungsmittel mit einem Anlenkungsschenkel zur Anlenkung eines Energiespeichers ausgerüstet, wodurch mit nur einer einzigen und einstückigen Komponente eine Doppelfunktion, nämlich Lagerstelle und Federaufnahme, realisierbar ist. Gleiches gilt für den Auslöseanker, der ein Anlenkungsmittel zur Anlenkung des Energiespeichers aufweist.

[0012] Vorteilhafterweise ist das Magnetsystem Teil eines Magnetauslösers, der ein Auslöseelement, insbesondere Stößel, das von dem Auslöseanker mit Bewegungsenergie beaufschlagbar ist, aufweist, so dass auf einfache Weise und mit einfachen Mitteln der Auslöseimpuls innerhalb der Auslöse-Wirkkette weitergegeben werden kann.

[0013] In einer anderen Ausführungsform ist das Auslöseelement in dem Gehäuse des Magnetauslösers geführt, wodurch das bestehende Gehäusematerial für eine zusätzliche Funktion einsetzbar ist.

[0014] Die Erfindung sowie vorteilhafte Ausgestaltungen gemäß den Merkmalen der weiteren Ansprüche werden im Folgenden anhand in der Zeichnung dargestellter Ausführungsbeispiele näher erläutert, ohne dass insoweit eine Beschränkung der Erfindung erfolgt; darin zeigen:

- FIG 1 ein Magnetsystem gemäß Anspruch 1 in einer perspektivischen Darstellung;
 FIG 2,3 das Magnetsystem nach FIG 1 ohne Lagerstelle des Klappankers in unterschiedlichen perspektivischen Darstellungen; und
 FIG 4 einen Magnetauslöser mit einem Magnetsystem nach Anspruch 1 in einer perspektivischen Darstellung.

[0015] In FIG 1 ist ein Magnetsystem 1 gezeigt, das einen ersten und einen zweiten weichmagnetischen Magnetschenkel 2;3 aufweist. Die beiden Magnetschenkel 2;3 bilden ein Magnetjoch 4, das mit einer Polfläche 2.1 des einen Magnetschenkels 2 und mit einer Polfläche 3.1 des weiteren Magnetschenkels 3 ausgerüstet ist. Die beiden Magnetschenkel 2;3 sind hierbei durch einen Luftspalt 5 oder auch durch ein Diaphragma, insbesondere durch eine dünne Trennfolie, voneinander magnetisch isoliert, um einen magnetischen Nebenschluss über den so genannten Nebenschlusspalt zu vermeiden. Der eine Magnetschenkel 2 weist dabei eine Form auf, bei der sein freies Ende 2.2 gemäß FIG 3 horizontal angeordnet und in seiner Höhe verjüngt ist. Im rechten Winkel dazu ist ein Polflächenarm 2.3 vorgesehen, an dessen Ende sich die eine Polfläche 2.1 befindet. Im Anschluss daran erstreckt sich das andere Ende des Magnetschenkels 2 bis in eine Baugruppe gemäß FIG 3. Der zweite Magnetschenkel 3 weist im Gegensatz dazu an seinem freien Ende einen vertikal verlaufenden Polflächenarm 3.3 auf, der durch eine U-förmige Aussparung 6 von dem restlichen Magnetschenkel 3 abgesetzt ist. Der Polflächenarm 3.3 des weiteren Magnetschenkels 3 dient dazu, eine darauf aufsteckbare Erregerspule 7 gemäß FIG 4 aufzunehmen.

[0016] An der Stirnseite 4.1 des Magnetjochs 4 gemäß FIG 2 ist in dessen Längsachse ein quaderförmiger Dauermagnet 8 angeordnet, der durch baulich separate, einander gegenüberstehende und an den Magnetschenkeln 2;3 zur Weiterleitung des magnetischen Flusses anliegende Polplatten 9;10, vorzugsweise aus Stahl nach EN10139 (DC01 - DC06), eingefasst ist. An den oberen Stirnseiten 9.1;10.1 der beiden distanzierten Polplatten 9;10 ist ein quaderförmiges, magnetisch schlecht leitendes Lagerelement 11, insbesondere aus CrNi-Stahl, auf Höhe der beiden Polflächen 9;10 derart befestigt, dass eine ebene Auflage für einen darauf anordbaren Auslöseanker 12 gegeben ist. Das Lagerelement 11 kann dabei auf einer besonders breiten Auflage zur Stabilisierung und Versteifung des Magnetsystems 1 platziert werden. Die beiden Magnetschenkel 2;3 sind an ihren jeweiligen Außenkanten mit der entsprechend daran angeordneten Polplatte 9;10 über eine Schweißstelle 13.1 gemäß FIG 2 verbunden. Zumindest die eine Polplatte 9 ist darüber hinaus mit dem Dauermagneten 8 über eine Schweißstelle 13.2 verbunden. Auch die beiden Magnetschenkel 2;3 können über eine Schweißstelle 13.3 miteinander verbunden sein; dies ist insbesondere dann der Fall, wenn an Stelle einer Trennfolie lediglich

Luft als Isolator zwischen den Magnetschenkeln 2;3 vorgesehen ist. Zudem ist das weichmagnetische Lagerelement 11 mit den beiden beabstandeten Polplatten 9;10 an deren Stirnseiten über zumindest jeweils eine Schweißstelle verbunden, so dass eine steife Baueinheit unter Vermeidung eines magnetischen Kurzschlusses entsteht.

[0017] Nach der Durchführung der einzelnen Füge-schritte kann nun eine Oberflächenbehandlung, insbesondere ein Schleifprozess, der beiden Polflächen 2.1; 3.1 zusammen mit der exponierten Oberfläche 11.1 des Lagerelements 11 erfolgen, wodurch eine sehr plane Auflagefläche mit höchster Ebenheit für eine präzise Lagerstelle eines Auslöseankers 12 gemäß FIG 4 entsteht. In der Folge kann dann ein Führungsmittel 14 an dem Lagerelement 11 spaltfrei angeordnet werden, das über jeweils eine Schweißstelle 13.4 an den Polplatten 9;10 befestigt ist. Das Führungsmittel 14 ist als nichtmagnetisches Stanz-Biege-Teil ausgeführt, so dass ein magnetischer Kurzschluss vermieden werden kann. Der zuletzt genannte Schweißvorgang darf jedoch keinen Verzug des Magnetsystems 1 bedingen, da die Auflagefläche 2.1;3.2;11.1 für den Auslöseanker bereits oberflächenbehandelt ist und ein Materialverzug um wenige µm die Funktionsweise des Auslösesystems ungünstig beeinflussen kann. Verhindert wird besagter Materialverzug durch die vorgenannte steife Baueinheit.

[0018] Das Führungsmittel 14 umfasst hierbei das Lagerelement 11 an dessen beiden Stirnflächen und an der den Polflächen 2.1;3.1 abgewandten Seite, wodurch eine Führungskante 15 bzw. Lagerstelle für ein keilförmiges Ende 16 eines Klappankers gemäß FIG 4 entsteht. Das rostfreie Stanz-Biege-Teil weist zudem einen gebogenen Schenkel 17 zur Federeinhängung auf, der bis in den Bereich des Dauermagneten 8 ragt, dessen freies Ende sich jedoch in etwa auf Höhe des Lagerelements 11 befindet.

[0019] In FIG 2 und 3 ist jeweils das Magnetsystem 1 mit dem durch die beiden Magnetschenkel 2;3 gebildeten Magnetjoch 4, dem Dauermagneten und den beiden Polplatten 9;10 gemäß FIG 1 in unterschiedlichen räumlichen Darstellung gezeigt; hierbei sind die Positionen der Schweißstellen 13.1;13.2;13.3 durch punktförmige Markierungen angedeutet.

[0020] In FIG 4 ist ein aus ebenen und scheibenförmigen Komponenten aufgebauter Magnetauslöser 18 - auch Auslöserelais genannt - gezeigt, der das Magnetsystem 1 nach FIG 1 und den an der Führungskante 15 nach FIG 1 beweglich gelagerten Klappanker 12 aufweist. Der Klappanker 12 ist seinerseits mit einer Halterung 19 für eine Feder 20 bestückt. Die an der Halterung 19 - auch Ankerhalter genannt - in vorgespanntem Zustand eingehängte Feder 20 ist an ihrer anderen Seite an dem Halteschenkel 17 des Führungsmittels 14 montiert. Das Magnetsystem 1 bildet zusammen mit dem Klappanker 12 einen magnetischen Kreis. Der magnetische Kreis wird durch den Dauermagneten 8 in seinem magnetisch eingestellten Zustand gespeist.

[0021] Der magnetische Kreis ist durch die diesem entgegenwirkende Erregerspule 7 derart beeinflussbar, dass die auf den Auslöseanker 12 einwirkende Abhebekraft des mechanischen Energiespeichers 20 gegenüber der Zuhaltkraft des magnetischen Kreises überwiegt und eine schlagartige Schwenkbewegung des Klappankers 12 in eine Öffnungsstellung erfolgt. Durch die Schwenkbewegung wird ein in dem Gehäuse 21 des Magnetauslösers 18 geführtes Auslöseelement 22, insbesondere Stößel, in Auslöserichtung 23 bewegt, wodurch dann beispielsweise ein Auslösehebel eines Schaltschlosses eines Schutzschaltgerätes beaufschlagt wird. Die hierbei freigesetzte Energie dient schließlich zur Öffnung elektrischer Kontakte. Optional kann an Stelle des Stößels 22 auch eine drehbare Auslösewelle angetrieben werden. Gespeist wird die Erregerspule 7 durch einen Fehlerstrom, der mittels eines Schutzschaltgerätes, beispielsweise Fehlerstromschutzschalters in Verbindung mit seinem Summenstromwandler, detektiert wird.

[0022] Die zuvor erläuterte Erfindung kann wie folgt zusammengefasst werden:

[0023] Um ein Magnetsystem 1 eines Magnetauslösers 18 zu schaffen, das sich im Nachgang an den Fügeprozess zur Verbindung der Magnetsystem-Komponenten durch Formstabilität auszeichnet, ist vorgesehen, zwei zueinander beabstandete und jeweils eine Polfläche 2.1;3.1 aufweisende Magnetschenkel 2;3 einzusetzen, die ein Magnetjoch 4 zur Aufnahme einer aufsteckbaren Erregerspule 7 bilden, wobei an der Stirnseite des Magnetjochs 4 ein Dauermagnet 8 angeordnet ist, der durch separate, einander gegenüberstehende und an den Magnetschenkeln 2;3 anliegende Polplatten 9;10 eingefasst ist, wobei ein Lagerelement 11 an den beiden Polplatten 9;10 auf Höhe der beiden Polflächen 2.1;3.1 derart befestigt ist, dass eine ebene Auflage für einen darauf anordbaren Auslöseanker 12 gegeben ist.

[0024] Bedingt durch das Magnetsystem 1 ist der Magnetauslöser 18 in der Lage, einen magnetischen Kreis zu bilden, der sich durch eine geringe elektrische Auslösescheinleistung auszeichnet. Dies ist zurückzuführen auf die Gestaltung und den Aufbau des Magnetsystems 1, bei dem die Positionierung des Permanentmagneten 8, die Einkopplung des magnetischen Flusses über die Polplatten 9;10 sowie die Ausnutzung der weichmagnetischen Werkstoffeigenschaften der Magnetschenkel 2;3 optimiert ist. Daraus resultiert zum einen durch die verbesserte Erschütterungsempfindlichkeit eine Verkleinerung des Streubereichs des Auslösewertes des Magnetauslösers 18 und zum anderen kann die so genannte Fail-Safe-Funktion gewährleistet werden, bei der eine Vergrößerung des Ankerluftspalts zwischen Auslöseanker 12 und den Polflächen 2.1;3.1, beispielsweise durch Schmutzpartikel, zu einer Verminderung des Auslösestromes führt, wodurch die vorgeschriebenen Auslösegrenzen eines Fehlerstromschutzschalters nicht überschritten werden, sondern vielmehr eine vorzeitige Auslösung erfolgt.

Patentansprüche

1. Magnetsystem (1) mit einem eine Polfläche (2.1) aufweisenden Magnetschenkel (2) und mit einem davon magnetisch isolierten weiteren Magnetschenkel (3), der mit einer weiteren Polfläche (3.1) versehen ist, wobei die Magnetschenkel (2;3) ein Magnetjoch (4) zur Aufnahme einer aufsteckbaren Erregerspule (7) bilden, und wobei an der Stirnseite des Magnetjochs (4) ein Dauermagnet (8) angeordnet ist, der durch separate, einander gegenüberstehende und an den Magnetschenkeln (2;3) anliegende Polplatten (9;10) eingefasst ist, wobei ein Lagerelement (11) an den beiden Polplatten (9;10) auf Höhe der beiden Polflächen (2.1;3.1) derart befestigt ist, dass eine ebene Auflage für einen darauf anordbaren Auslöseanker (12) gegeben ist.
2. Magnetsystem nach Anspruch 1, wobei der Dauermagnet (8) zumindest mit einer der beiden Polplatten (9;10) formschlüssig mittels wenigstens einer Schweißstelle (13.2) verbunden ist.
3. Magnetsystem nach Anspruch 1 oder 2, wobei das Lagerelement (11) mit den beiden Polplatten formschlüssig mittels wenigstens jeweils einer Schweißstelle verbunden ist.
4. Magnetsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei an dem Lagerelement (11) ein Führungsmittel (14) angeordnet ist, das zusammen mit dem Lagerelement (11) eine Führungskante (15) für den Auslöseanker (12) bildet.
5. Magnetsystem nach Anspruch 4, wobei das Führungsmittel (14) mit den beiden Polplatten (9;10) formschlüssig mittels wenigstens jeweils einer Schweißstelle (13.4) verbunden ist.
6. Magnetsystem nach Anspruch 4 oder 5, wobei das Führungsmittel (14) mit einem Anlenkungsschenkel (17) zur Anlenkung eines Energiespeichers (20) ausgerüstet ist.
7. Magnetauslöser mit einem Magnetsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Auslöseanker (12) als Klappanker ausgeführt ist, der ein keilförmiges Führungsende (16) aufweist, welches in der Führungskante (15) angeordnet ist.
8. Magnetauslöser nach Anspruch 8, wobei der Auslöseanker (12) ein Anlenkungsmittel (19) zur Anlenkung des Energiespeichers (20) aufweist.
9. Magnetauslöser nach Anspruch 8, wobei mittels des Auslöseankers (12), der an seiner Lagerstelle (15) gegenüber dem Magnetsystem (1) magnetisch isoliert ist und an den beiden Polflächen (9;10) zum

anliegen kommt, ein magnetischer Kreis schließbar ist, und wobei der magnetische Kreis durch die diesem entgegenwirkende Erregerspule (7) derart beeinflussbar ist, dass die auf den Auslöseanker (12) einwirkende Abhebekraft des Energiespeichers (20) gegenüber der Zuhaltkraft des magnetischen Kreises überwiegt. 5

10. Magnetauslöser nach einem der Ansprüche 7 bis 9, mit einem Auslöseelement (22), insbesondere Stößel, das von dem Auslöseanker (12) mit Bewegungsenergie beaufschlagbar ist. 10
11. Magnetauslöser nach Anspruch 10, bei dem das Auslöseelement (22) in einem Gehäuse (21) geführt ist. 15
12. Fehlerstromschutzschalter oder Differenzstromschutzschalter mit einem Magnetauslöser (18) nach einem der Ansprüche 7 bis 11. 20

25

30

35

40

45

50

55

FIG 1

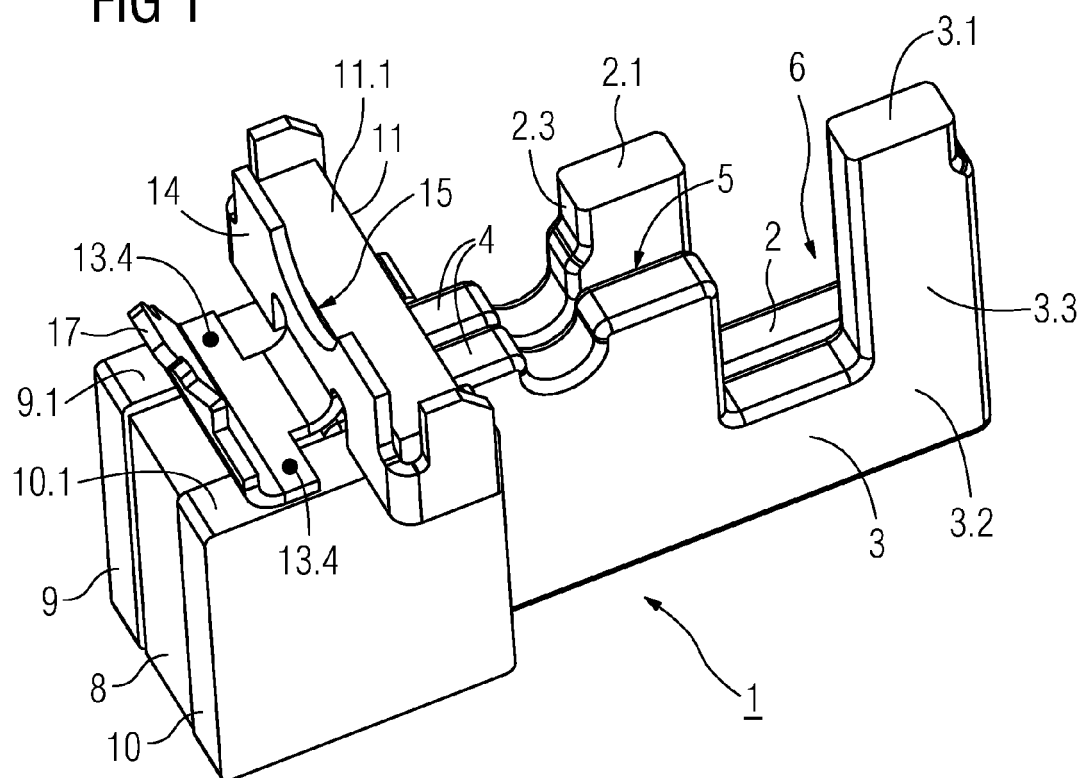


FIG 2

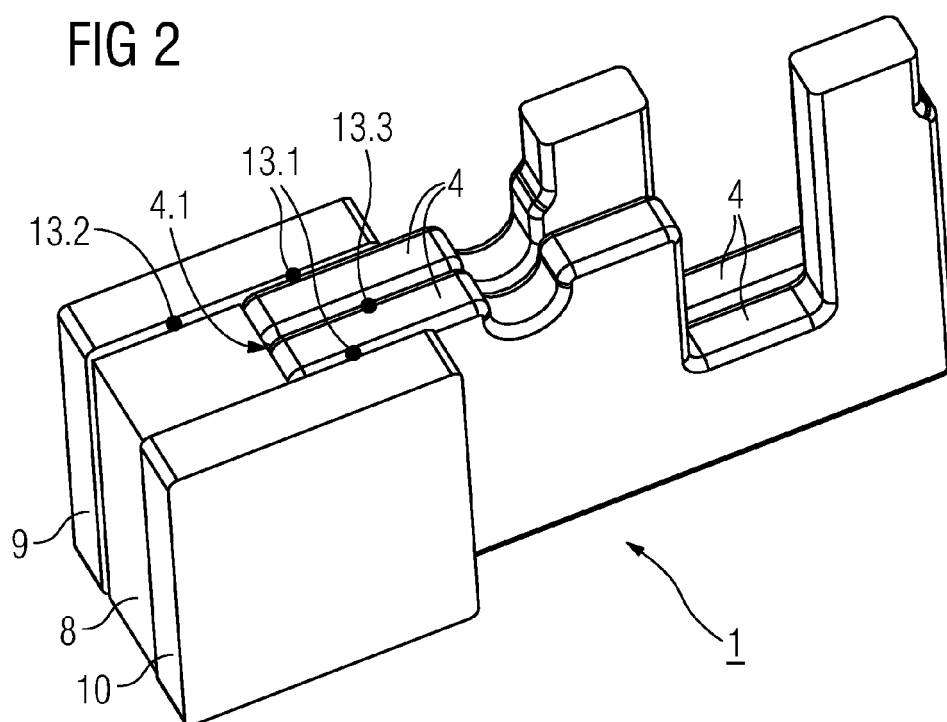


FIG 3

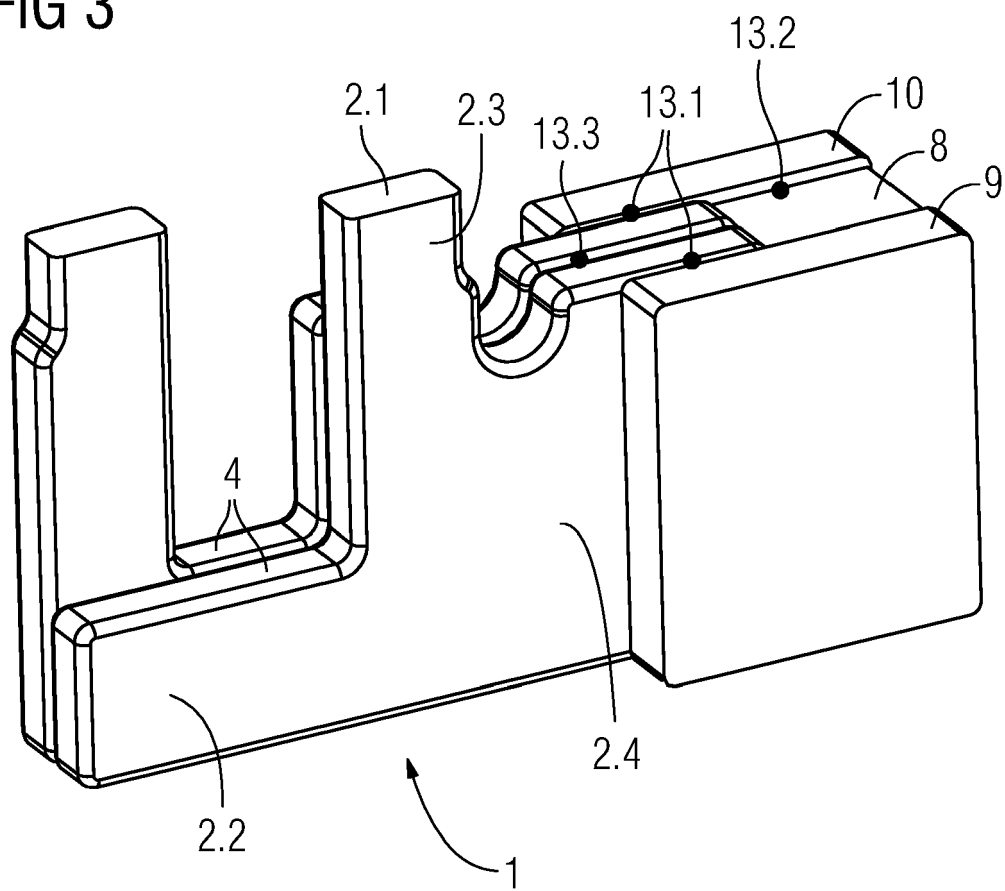
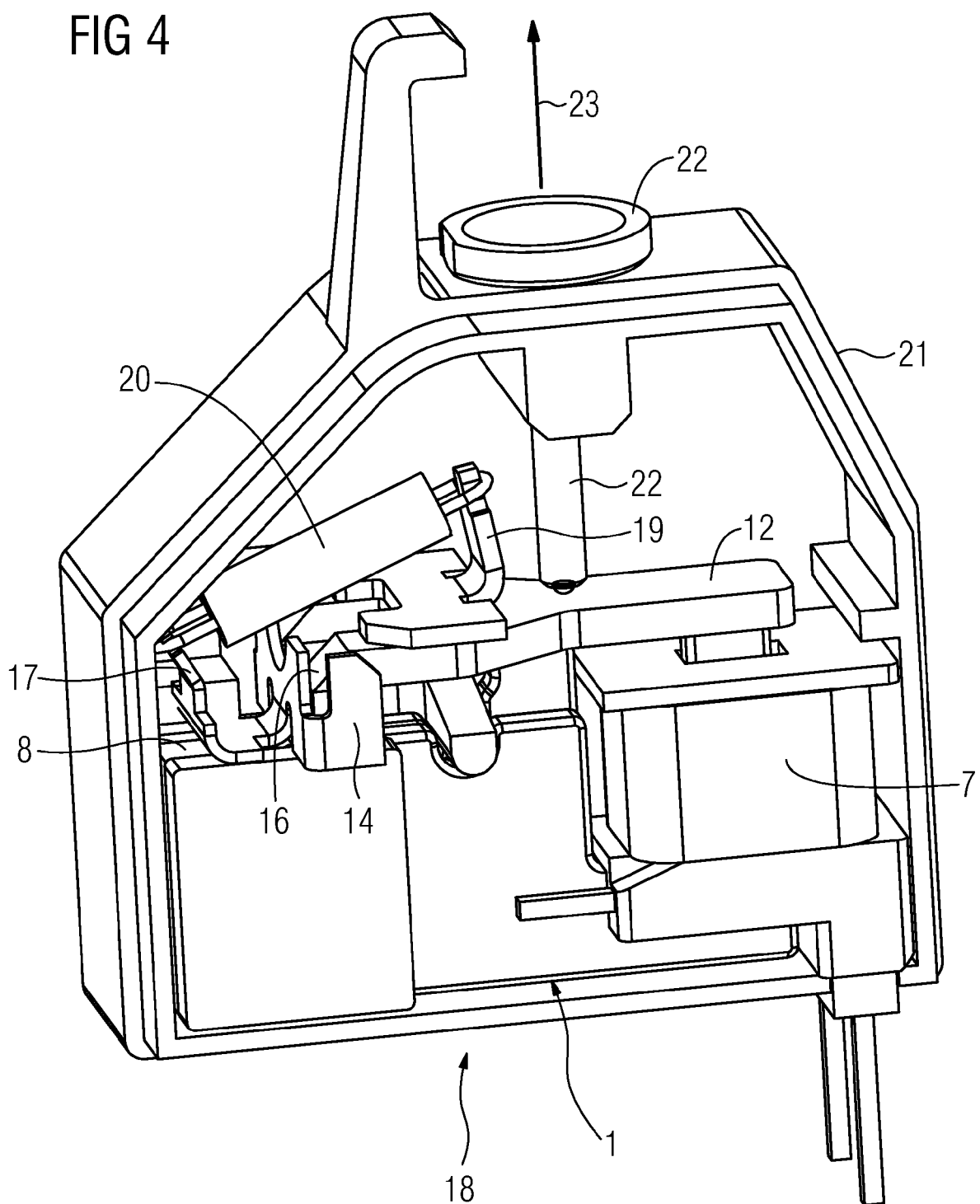


FIG 4



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

- EP 0786789 A2 [0003]