



(11) **EP 2 466 598 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
20.06.2012 Patentblatt 2012/25

(51) Int Cl.:
H01F 5/04 (2006.01) H01F 7/06 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11193338.8**

(22) Anmeldetag: **13.12.2011**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(72) Erfinder: **Hasel, Claus-Peter**
87700 Memmingen (DE)

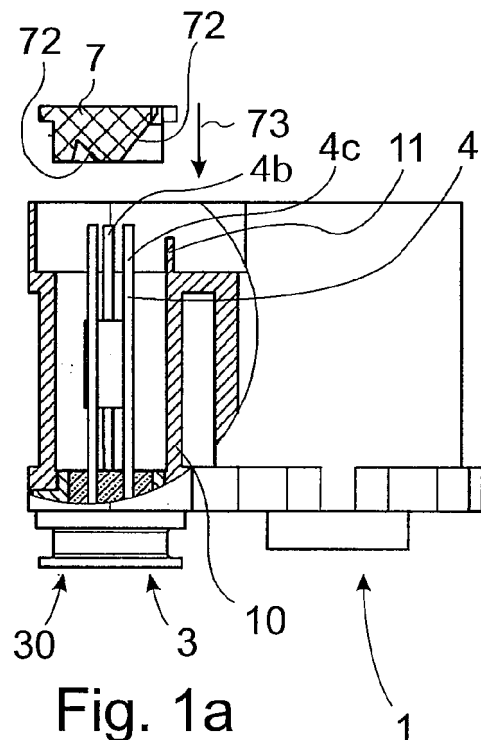
(74) Vertreter: **Schulz, Manfred et al**
Pfister & Pfister
Patent- & Rechtsanwälte
Hallhof 6-7
87700 Memmingen (DE)

(30) Priorität: **20.12.2010 DE 102010055212**

(71) Anmelder: **SVM Schultz Verwaltungs-GmbH & Co. KG**
87700 Memmingen (DE)

(54) **Elektromagnet mit einem Anschlussbereich**

(57) Die Erfindung betrifft einen Elektromagneten, bestehend aus einer Spule und einem Anschlussbereich für eine Stromquelle. Mindestens ein stromführender Stift ist am Anschlussbereich angeordnet. Der Stift ist über eine Schweißverbindung mit dem Spulenverbinder verbunden. Der Spulenverbinder ist mit der Spule verbunden. Der Stift ist durch ein auf den Stift aufgestecktes Führungsstück positionierbar.



EP 2 466 598 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Elektromagnet, bestehend aus einer Spule, die bei Durchfluss von elektrischem Strom ein Magnetfeld erzeugt und einem Anschlussbereich für eine Stromquelle, wobei mindestens ein stromführender Stift am Anschlussbereich angeordnet ist.

[0002] Gattungsgemäße Elektromagnete werden zum Beispiel als Betätigungsmittel für Ventile oder ähnliches eingesetzt. Der Anschlussbereich wird dabei zum Beispiel von einem Steckkontakt gebildet. Im Stand der Technik ist es bekannt eine Verbindung zwischen der Spule und dem Anschlussbereich beziehungsweise Steckkontakt durch Litzen herzustellen. Dabei werden die Litzen oder kleinen Drähte auf dem an dem Anschlussbereich angeordneten Stift angelötet und in gleicher Weise mit einer Lötverbindung mit dem Draht, der auf der Spule aufgewickelt ist, verbunden. Die Spule umfasst somit einen Spulenkörper, der eine Vielzahl von Drahtwicklungen trägt.

[0003] Die elektrische Kontaktierung erfolgt dabei im eingebauten Zustand. Das bedeutet, dass die einzelnen Bauteile in einem Gehäuse des Elektromagneten eingebaut sind. Das Anbringen der elektrischen Verbindung zum Beispiel durch eine Lötverbindung ist verhältnismässig aufwendig und daher kostenträchtig. Vorteilhaft bei dem Einsatz der Litzenverbindung zwischen dem Anschlussbereich beziehungsweise Stecker und der Spule ist, dass diese Verbindung verhältnismässig vibrationsstabil ist, das heißt eine relativ hohe Zuverlässigkeit aufweist, wenn der gattungsgemäße Elektromagnet zum Beispiel in Anordnungen eingebaut wird, die schwingen oder vibrieren.

[0004] Die Erfindung hat es sich zur Aufgabe gemacht einen Elektromagneten, wie eingangs beschrieben, zur Verfügung zu stellen, der einerseits günstig herstellbar, aber andererseits auch im Betrieb zuverlässig ist.

[0005] Zum Lösen dieser Aufgabe geht die Erfindung aus von einem Elektromagneten, wie eingangs beschrieben, und schlägt vor, dass der Stift über eine Schweißverbindung mit einem im Wesentlichen starren Spulenverbinder in Verbindung steht und der Spulenverbinder mit der Spule verbunden ist und der Stift an seinem, dem Anschlussbereich abgewandten Ende von einem auf dem Stift aufgesteckten Führungsstück positionierbar ist.

[0006] Die Erfindung schlägt mehrere einander synergistisch unterstützende Einzelmaßnahmen vor:

[0007] An der Spule ist es bereits bekannt, einen Spulenverbinder einzusetzen, an welchem zum Beispiel durch eine Lötverbindung die vom Stecker kommende Litze anschliesst. Erfindungsgemäss wird nun vorgeschlagen, den Spulenverbinder mit dem Stift, der am Steckkontakt, Stecker beziehungsweise Anschlussbereich (diese Begriffe sind im Rahmen dieser Anmeldung austauschbar verwendbar) ebenfalls bereits vorhanden ist, durch eine Schweißverbindung zu verbinden. Die

Schweißverbindung ist zum Beispiel mittels Widerstandsschweißen oder als Laserpunktschweißen ausgeführt und in hoher Präzision und Güte automatisiert und daher zu günstigen Kosten durchführbar.

[0008] Der Einsatz eines Führungsstückes, welches auf den Stift aufsteckbar ist, hat den Vorteil, dass die Montage des erfindungsgemässen Elektromagneten einfach und zuverlässig erfolgt. Das Führungsstück dient dabei dazu, den Stift/die Stifte (oftmals umfasst der Steckkontakt beziehungsweise Anschlussbereich mehrere Pole und daher Stifte) eindeutig und zuverlässig zu positionieren und auch während des Verbindens, also während des Schweißens, in der richtigen Lage zu halten. Das Führungsstück dient dazu, eine zuverlässige Schweißverbindung zu realisieren.

[0009] Üblicherweise ist der Anschlussbereich von einer Steckverbindung gebildet. Die Steckverbindung oder der Steckkontakt ist dabei zum Beispiel durch außerhalb der Gehäuseebene durch das passgenaue Zusammenführen zweier miteinander zusammenwirkender Elemente, zum Beispiel dem Stift und einer den Stift aufnehmenden Hülse realisiert. Im Rahmen der Erfindung ist der Begriff Stift auf jegliches Verbindungselement zu lesen, das für die Leitung von Strom dient und nicht nur auf eine sich längs erstreckende Ausgestaltung beschränkt. So kann zum Beispiel der Stift im Steckkontakt auch als Hülse ausgebildet sein. Geschickt ist es, dass der im Anschlussbereich vorgesehene Stift, gegebenenfalls verlängert wird und so zu einem die ansonsten bekannte Litze ersetzenden, stromleitenden Element wird. Das aufwendig durchzuführende Lötverfahren wird durch das erfindungsgemäße Schweißen ersetzt, welches eine hoch stabile und auch schnell herzustellende Verbindungstechnik darstellt, die zum Beispiel teil- oder vollautomatisiert zu geringsten Kosten durchführbar ist. Der Begriff "Stift" umfasst erfindungsgemäss somit auch eine Hülse oder Rohr.

[0010] Der Spulenverbinder ist ausreichend starr oder steif, um während des Montageprozesses und auch dem nachfolgenden Schweißen an der gewünschten Position zu verbleiben.

[0011] Das Führungsstück ist in geeigneter Weise auf mindestens einen Stift aufgesteckt. Durch den Kraftschluss zwischen dem Führungsstück und dem mindestens einen Stift, erfolgt eine Kraftkopplung zwischen dem Stift und dem Führungsstück, wodurch der Stift durch das Führungsstück in geeigneter Weise positionierbar ist. Dabei wird das Führungsstück zum Beispiel in geeigneter Weise im Elektromagneten ausgerichtet und/oder festgelegt.

[0012] In einer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass der Anschlussbereich, also insbesondere der Steckkontakt, in einem Gehäuse des Elektromagneten angeordnet ist und sich das Führungsstück am Gehäuse abstützt. Der Elektromagnet wird von einem Gehäuse umgeben. Der Anschlussbereich, der zum Beispiel den Steckkontakt bildet, ist im Gehäuse angeordnet. Das Gehäuse ist gegebenenfalls in mehrere zusam-

menhängende Teilgehäuse aufgeteilt und erfindungsgemäß so ausgestaltet, dass das Führungsstück sich am Gehäuse abstützt. Die Abstützung ist wiederum mindestens kraftschlüssig, wenn nicht sogar formflüssig ausgebildet, wodurch die Positionierung des mindestens einen Stiftes durch das Führungsstück unterstützt wird.

[0013] In einer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass das Führungsstück den mindestens einen Stift schwingungstabilisiert. Das Führungsstück leistet nicht nur einen erheblichen Beitrag für eine kostengünstige und zuverlässige Herstellung des erfindungsgemäßen Elektromagneten, sondern legt in geeigneter Weise den Stift an seinem vom Anschlussbereich (Steckbereich) abgewandten Ende fest. Durch diese zusätzliche Lagerungsfunktion, welche das Führungsstück hierbei erfüllt, wird die gesamte Anordnung zusätzlich schwingungstabilisiert und insbesondere die Schweißverbindung nicht weiter mechanisch beansprucht. Durch diese Ausgestaltung wird die Zuverlässigkeit des gesamten erfindungsgemäßen Elektromagneten erhöht.

[0014] In einer Ausgestaltung ist vorgesehen, dass das Führungsstück mindestens einen Durchbruch und/oder eine Ausnehmung für die Aufnahme des mindestens einen Stiftes aufweist und der Durchbruch beziehungsweise die Ausnehmung eine Schräge aufweist und der Stift in einem Abwinkelbereich eine oder mehrere Abwinkelungen aufweist. Um das Führungsstück auf den mindestens einen Stift aufzustecken, ist sind eine oder mehrere Durchbrüche beziehungsweise Ausnehmungen am Führungsstück vorgesehen. Erfindungsgemäß wird dabei vorgesehen, dass der Durchbruch beziehungsweise die Ausnehmung eine oder mehrere Schräge/n aufweist. Diese Schräge schließt mit der Längserstreckung des Stiftes einen bevorzugt spitzen Winkel ein, mit der Folge, dass bei einer Aufsteckbewegung des Führungsstückes auf den Stift, der Stift hierdurch kulissenartig abgewinkelt wird, weshalb sich am Stift in einem Abwinkelbereich eine oder mehrere Abwinkelungen ergeben.

[0015] Zu beachten ist dabei, dass sich die Erfindung im Hinblick auf die Anzahl der Ausnehmungen und Durchbrüche in Bezug auf die Anzahl der Stifte an dem Anschlussbereich beziehungsweise Stecker nicht beschränkt. So ist es möglich, dass durch einen Durchbruch beziehungsweise die Ausnehmungen nicht nur ein Stift hindurchgeführt ist, sondern auch mehrere Stifte. Das Führungsstück bewirkt dabei nicht nur die kulissenartige Abwinkelung, sondern legt die Enden des Stiftes beziehungsweise der Stifte im Hinblick auf eine Rotationsbewegung (rotativ bezüglich einer Drehachse, die parallel zu den längsverlaufenden, unabgewinkelten Stiften verläuft) fest. Hierdurch wird ebenfalls die Positionierung des Stiftes gerade für das Verschweißen mit dem Spulenverbinder erleichtert.

[0016] Des Weiteren ist vorgesehen, dass das aufgesteckte Führungsstück den Stift an das insbesondere elektrisch leitende Gehäuse drückt. Hierdurch ist es in einfacher Weise möglich, eine Erdung des Gehäuses

über einen hierfür vorgesehenen Stift des Anschlussbereiches/Steckkontaktes zu realisieren. Zusätzlich ist natürlich auch ein Verschweißen des bereits an das Gehäuse gedrückten Stiftes mit dem Gehäuse beziehungsweise einen speziellen Überstand, der hierfür dient, in einer erfindungsgemäßen Variante möglich.

[0017] Eine wie oben beschriebene rotative Festlegung des Führungsstückes beziehungsweise des/der Stifte, erfolgt in einer erfindungsgemäßen Variante bevorzugt durch eine Positionieranordnung zwischen dem Führungsstück und dem Gehäuse. Die Positionieranordnung ist dabei zum Beispiel durch das formschlüssige Zusammenwirken einer Nase und einer Ausnehmung, welche jeweils an dem Führungsstück beziehungsweise dem Gehäuse angeordnet sind, realisierbar. Die Positionieranordnung ist aber auch in anderer Weise ausbildbar, zum Beispiel durch eine entsprechende Formgebung der Außenkontur des Führungsstückes und dem Querschnitt des Gehäuses, in welchem das Führungsstück einzuführen ist.

[0018] In einer Variante ist vorgesehen, dass der Stift/die Stifte länger ist/sind als die Hälfte, insbesondere länger ist/sind als 70 % der Spulenlänge. Als Länge des Stiftes wird dabei mindestens die Länge des im Gehäuse angeordneten Stiftes angesehen. Üblicherweise durchdringt der Stift im Stecker die Gehäuseebene und wird nach Außen für die Bildung des Steckkontaktes herausgeführt. Die Erfindung umfasst in diesem Merkmal beide Lösungen, das heißt, sowohl die gesamte effektive Länge des Stiftes innerhalb und außerhalb des Gehäuses, wie auch die Variante, bei welcher bei der Länge nur die Länge des im Gehäuse verlaufenden Stiftes berücksichtigt wird. Der Vorteil dieses Merkmals liegt darin, dass die Anschlusstechnik, also der Anschlussbereich oder Steckkontakt auf einer Seite des erfindungsgemäßen Elektromagneten angeordnet ist. Diese Anordnung kann zum Beispiel auf der Vorderseite erfolgen, an welcher auch der Anker ein entsprechendes Element betätigt, wobei die Verbindung zwischen dem Stift und der Spule rückseitig also am anderen Ende der Spule erfolgt. Daher verläuft der Stift bevorzugt parallel zur Längsachse der Spule, insbesondere von der Vorderseite des Elektromagneten, die durch die Anschlusselemente (Ankeröffnung und Steckkontakt) gebildet ist bis zu seiner Rückseite.

[0019] In einer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass das Führungsstück als Kunststoffteil, insbesondere als Kunststoff-spritzteil ausgebildet ist. Das Führungsstück ist so in großer Stückzahl günstig produzierbar.

[0020] Wie bereits ausgeführt, besitzt der Stift in einer Variante sowohl einen Bereich, der im Gehäuse verläuft, als auch einen Bereich, der außerhalb des Gehäuses angeordnet sein kann. In diesem Teil ist der Stift Teil einer Steckverbindung, wobei der Begriff "Stift" auch eine hülsenartige Ausgestaltung (wie sie bei Steckkontakten vorkommt) gleichwertig umfasst.

[0021] Vorteilhafterweise ist der Spulenverbinder als Stanzteil oder als Stanzbiegeteil ausgebildet. Der Spu-

lenverbinder stellt eine elektrisch leitende Verbindung zwischen dem Draht der Spule und dem Stift und somit letztendlich mit der Stromversorgung, die am Anschlussbereich beziehungsweise Stecker angeschlossen ist, dar. Die Ausgestaltung des Spulenverbinders als Stanzteil beziehungsweise Stanzbiegeteil gewährleistet eine sehr kostengünstige Produktion. Der Spulenkörper, auf dem der Draht der Spule aufgewickelt ist, trägt den Spulenverbinder, wobei hierzu zum Beispiel eine Klemm- oder Klebverbindung oder Ähnliches vorgesehen ist.

[0022] Geschickterweise werden die Stifte, die das Gehäuse im Stecker durchdringen, zunächst parallel verlaufend angeordnet. Üblicherweise sind eine Mehrzahl von Anschlüssen und daher auch eine Mehrzahl von Stiften im Anschlussbereich vorgesehen. Soweit die Erfindung im Hinblick auf einen Stift beschrieben ist, beschränkt es die Erfindung nicht hierauf, natürlich sind hiervon in gleicher Weise auch mehrere Stifte sinngemäß umfasst. Das Führungsstück hat dabei nicht nur die Aufgabe eine entsprechende Positionierung des/der Stifte zu bewirken, sondern erreicht auch, wie beschrieben, eine entsprechende Abwinkelung des Stiftes/der Stifte in geeigneter Weise, um zum Beispiel einen Schutzendenkontakt mit dem Gehäuse herzustellen oder aber eine entsprechende Positionierung der Stifte untereinander und in Bezug zu dem Spulenverbinder herzustellen. Es ergibt sich daher, dass zumindest ein Stift ein- oder mehrfach abgewinkelt ist. Natürlich ist eine Kombination von nichtabgewinkelten und abgewinkelten Stiften erfindungsgemäß ebenfalls umfasst.

[0023] In einer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass der Spulenverbinder eine Länge aufweist, die größer ist als 30% des Durchmessers der Spule. Der Spulenverbinder ist daher deutlich größer als nur die reine Anschlussfläche und hat auch eine Stromleitungsfunktion. Bevorzugt ist dabei insbesondere vorgesehen, dass der Spulenverbinder länger als 50% des Durchmessers der Spule ist. Insbesondere wird eine Länge bevorzugt, die größer ist als 60% des Durchmessers der Spule, in speziellen Anwendungsfällen kann auch eine Länge des Spulenverbinders von mehr als 75% des Durchmessers der Spule günstig sein. Es ergibt sich dabei geschickterweise, dass sich der Spulenverbinder mindestens in einem spitzen Winkel, bevorzugt in einem rechten Winkel zur Spulennachse, insbesondere an der Spulennachse erstreckt.

[0024] Die Erfindung umfasst des Weiteren auch ein Verfahren für die Herstellung eines Elektromagneten. Die eingangs gestellte Aufgabe wird in gleicher Weise auch durch das erfindungsgemäße Verfahren gelöst. Erfindungsgemäß wird dabei vorgeschlagen, dass sich in einem Gehäuse ein Anschlussbereich mit mindestens einem im Gehäuse sich erstreckenden Stift befindet und auf den Stift zunächst ein Führungsstück aufgesteckt wird, hernach eine Spule mit mindestens einem im wesentlichen starr ausgebildeten Spulenverbinder in das Gehäuse eingesetzt wird und hernach der Stift mit dem

Spulenverbinder verschweißt wird. Die Anordnung ist dabei so gewählt, dass der Spulenverbinder eine verhältnismäßig große Länge aufweist, derart, dass er den räumlich voneinander distanzierten Anschlussbereich mit der Spule verbindet. Dabei ist die Abfolge der Schritte konsequent und vorteilhaft, da das Führungsstück für eine richtige Positionierung des Stiftes oder der Stifte relativ zu den jeweiligen Spulenverbindern sorgt. Dabei unterstützt das eingesetzte Führungsstück die richtige Anordnung gerade bei dem nachfolgenden Verschweißen, wobei die richtige Positionierung ein schnelles Schweißen begünstigt und dadurch ein unumgänglicher Wärmeeintrag in diesem Bereich erheblich reduziert wird. Geschickterweise wird das Führungsstück dabei so eingesetzt, dass eine Positionierung des Stiftes relativ zu dem Spulenverbinder unter einer "Vorspannung" des Stiftes relativ zum Spulenverbinder erfolgt, also bereits eine elektrische Kontaktierung besteht, die dann durch die Verschweißung stabilisiert wird.

[0025] Bei der Herstellung des Steckers, der den/die Stift/e aufweist, werden die Stifte beziehungsweise Pins erheblich verlängert ausgeführt. Geschickterweise werden dabei die Stifte oder Pins als gerade verlaufende Elemente realisiert, wobei gegebenenfalls zwischen diesen auch noch weitere elektronische Bauteile, wie zum Beispiel Widerstände oder Dioden, vorgesehen sein können, dies hängt von dem jeweiligen Verschaltungsschema ab. Um eine optimale Positionierung des Stiftes relativ zum Spulenverbinder zu erreichen, erfährt der Stift beim Aufstecken des Führungsstiftes eine oder mehrere Abwinkelungen.

[0026] In diesem Zusammenhang wird insbesondere darauf hingewiesen, dass alle im Bezug auf den Elektromagneten beschriebenen Merkmale und Eigenschaften aber auch Verfahrensweisen sinngemäß auch bezüglich der Formulierung des erfindungsgemäßen Verfahrens übertragbar und im Sinne der Erfindung einsetzbar und als mitoffenbart gelten. Gleiches gilt auch in umgekehrter Richtung, das bedeutet, nur im Bezug auf das Verfahren genannte, bauliche also vorrichtungsgemäße Merkmale können auch im Rahmen der Vorrichtungsansprüche, also den Ansprüchen bezogen auf den erfindungsgemäßen Elektromagneten, berücksichtigt und beansprucht werden und zählen ebenfalls zur Erfindung und zur Offenbarung.

[0027] In der Zeichnung ist die Erfindung insbesondere in einem Ausführungsbeispiel schematisch dargestellt. Es zeigen:

- 50 Fig. 1a, b, c jeweils in einer seitlichen Ansicht, die Abfolge des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Herstellung des erfindungsgemäßen Elektromagneten
- 55 Fig. 2 in einer dreidimensionalen Ansicht das Führungsstück gemäß der Erfindung
- Fig. 3 eine Draufsicht auf den erfindungsgemäßen

mäßigen Elektromagneten nach Fig. 1c

[0028] In den Figuren sind gleiche oder einander entsprechende Elemente jeweils mit den gleichen Bezugszeichen bezeichnet und werden daher, sofern nicht zweckmäßig, nicht erneut beschrieben.

[0029] In Fig. 1a, b, c ist ein erfindungsgemäßer Elektromagnet 1 schematisch gezeigt.

[0030] Der Anschlussbereich 3 wird gebildet von einem Steckkontakt 30, dieser ist gebildet von mehreren Stiften 4, die den Stecker von Außen nach Innen, das heißt in das Gehäuse 10 durchdringen. Die Stifte 4a, b, c, d sind am Anschlussbereich 3 angeordnet. In der in Fig. 1a, b, c gezeigten Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Elektromagneten 1 ist der Anschlussbereich 3 unten angeordnet, die Stifte 4 verlaufen von dem vorderen (unteren) Ende des Gehäuses 10 nach oben.

[0031] Der Stift 4a zeigt im Abwinkelbereich 40 zwei jeweils gegenläufige Abwicklungen 41. Hierzu gegensinnig ist der Stift 4c abgewinkelt.

[0032] Diese Abwicklungen werden durch das auf die Stifte 4, 4a, 4b, 4c aufgesteckte Führungsstück 7 erreicht.

[0033] Oberhalb des Führungsstückes 7 überragen die Enden der Stifte 4a, b, c dieses und bilden so eine Anschlussmöglichkeit für die rechtwinklig hierzu anstehenden Spulenverbinder 6, die eine elektrische Verbindung von den Stiften 4 zu dem Draht der Spule 2 herstellen. Die Wicklungen der Spule 2 befindet sich dabei auf einem Spulenkörper 20.

[0034] Das bei dem erfindungsgemäßen Elektromagneten 1 eingesetzte Gehäuse 10 ist verhältnismäßig komplex. Es besteht aus zwei Teilgehäusen 12, 13, wobei das Teilgehäuse 12 den Steckkontakt 30 mit den daran anschließenden, innerhalb des Teilgehäuses 12 verlaufenden Stiften 4, 4a, 4b, 4c aufnimmt. Das Teilgehäuse 13 nimmt im wesentlichen den Spulenkörper 20 beziehungsweise die Spule 2 auf.

[0035] Die Teilgehäuse 12, 13 sind zum Beispiel zylinderartig ausgebildet und durch einen Quersteg 14 im hinteren Bereich miteinander verbunden. Für Montagezwecke ist der in Fig. 1c obere Bereich (tatsächlich der Rückbereich des Elektromagneten 1) offen. Dieser kann durch einen einzusetzenden Deckel (nicht gezeigt) druckdicht verschlossen werden.

[0036] Der Elektromagnet 1 zeichnet sich dadurch aus, dass innerhalb der Spule 2 ein (nicht gezeigter) Ankerraum vorgesehen ist, in welchem ein Anker angeordnet ist. Wird die Drahtwicklung der Spule 2 mit Strom beaufschlagt, so bewegt das erzeugte Magnetfeld den Anker in Richtung der Spulenchse 21. Am Anschlussstück 22 ist eine entsprechende Anordnung anschließbar, auf welcher der Anker wirkt. Dies kann zum Beispiel ein Ventilblock oder Ähnliches sein.

[0037] Fig. 1c zeigt die (fast) fertig montierte Situation des Elektromagneten 1 nach der Erfindung. Es fehlt noch der rückseitige, auf die Spule beziehungsweise Spulenverbinder 6 aufzulegende Deckel. Fig. 1a und 1b zeigen

frühere Stadien der Montage des erfindungsgemäßen Elektromagneten 1. Das ebenfalls zur Erfindung zählende Herstellungsverfahren des Elektromagneten 1 beginnt insbesondere in Fig. 1a. Die hier vorzufindende Situation zeigt den Steckkontakt 30, der in das linke Teilgehäuse 12 eingesetzt ist, wobei die in dem Gehäuse 10 verlaufenden Stifte 4 im wesentlichen parallel nach oben verlaufen und das Führungsstück 7 noch nicht auf die Stifte 4 aufgesetzt ist, sondern außerhalb platziert ist. Die Spule 2 ist noch nicht eingesetzt. Das Führungsstück 7 wird entlang des Pfeiles 73 nach unten bewegt und so auf die Stifte 4 aufgedrückt. Der Beginn dieser Aufsteckbewegung ist in Fig. 1b gut zu erkennen, wobei zum Beispiel der rechte Stift 4c in der Ausnehmung 71 an der Schräge 72 anliegt, wodurch die Schräge 72 den Stift 4c aus der verhältnismäßig mittigen Lage nach Außen abbiegt, wie das in Fig. 1c angedeutet ist. Üblicherweise sind die Pins oder Stifte 4 bei dem Steckkontakt 30 verhältnismäßig eng und platzsparend angeordnet. Durch eine entsprechende Aufweitung, insbesondere durch die Abwinkelungen 41 in dem Abwinkelbereich 40 wird die Anschlussmöglichkeit der Stifte 4 zum Beispiel an die Spulenverbinder 6 oder an andere Bauteile erheblich erleichtert. Aufgrund der an dem Führungsstück 7 angeordneten Schrägen 72 erfahren die in den Schrägen 72 zusammenwirkenden Stifte 4, 4a, 4c eine entsprechende Abwinkelung, wenn das Führungsstück 7, wie von Fig. 1b gezeigt, weiter auf die Stifte 4 aufgedrückt wird, wie dies durch den Pfeil 73 (dieser ist parallel zur Spulenchse 21) gezeigt ist.

[0038] Das Führungsstück 7 wird soweit auf den Stift aufgesteckt, bis die oberen Enden aus dem Führungsstück wieder austauschen. Diese Situation ist in Fig. 1c beziehungsweise von oben in Fig. 3 gezeigt. Durch diese Anordnung wird der Stift 4 beziehungsweise wurden die Stifte 4a, b, c so positioniert, dass in einfacher Weise eine Schweißverbindung 5 mit dem Spulenverbinder 6 (für die Stifte 4, 4a, 4b) herstellbar ist. Der Stift 4c wird durch die Schräge 72 gegen das Gehäuse 10 gedrückt und durch eine Schweißverbindung 50 an dem Überstand 11 festgelegt. So ist das Gehäuse 10 geerdet. Der Überstand 11 ist gleichzeitig Teil der Positionieranordnung 8 und steht formschlüssig in eine Nut oder Ausnehmung 71a des Führungsstückes 7 ein. Hierdurch wird die rotative Lage des Führungsstückes 7 relativ zu dem/den Stift/en 4, 4a, 4b, 4c, 4d definiert. Der Spulenverbinder 6 ist insbesondere in Fig. 3 (von oben) gut zu sehen. Der Spulenverbinder 6 ist mit den Endbereichen der Stifte 4a, 4b, 4d fest verschweißt, was eine einfache aber kostengünstige und insbesondere zuverlässige Verbindungstechnik darstellt.

[0039] Für die Verbindungen zwischen den Stiften 4, 4a, 4b mit dem Spulenverbinder 6 ist eine Schweißverbindung 5 vorgesehen.

[0040] In Fig. 2 ist das Führungsstück 7 nach der Erfindung detailliert in einer dreidimensionalen Ansicht gezeigt. Das Führungsstück 7 hat die Form eines Stopfens und ist zum Beispiel als Kunststoffspritzgussteil ausge-

bildet. Es besitzt im Wesentlichen mittig oder zentral, das Führungsstück in Aufsteckrichtung durchdringende Durchbrüche 70, ähnlich Bohrungen und im seitlichen Bereich nutartige Ausnehmungen 71, 71a, die eine Kullisse zum Führen der Stifte 4 in ihre End- beziehungsweise Schweißpositionen bilden. Die Schrägen 72 sind dabei so orientiert, dass diese in Aufsteckrichtung 73, wenn das Führungsstück 7 noch nicht auf die Stifte 4 aufgesetzt ist, mit dem Stift 4 einen spitzen Winkel einschließen.

[0041] Die jetzt mit der Anmeldung und später eingereichten Ansprüche sind Versuche zur Formulierung ohne Präjudiz für die Erzielung weitergehenden Schutzes.

[0042] Sollte sich hier bei näherer Prüfung, insbesondere auch des einschlägigen Standes der Technik, ergeben, daß das eine oder andere Merkmal für das Ziel der Erfindung zwar günstig, nicht aber entscheidend wichtig ist, so wird selbstverständlich schon jetzt eine Formulierung angestrebt, die ein solches Merkmal, insbesondere im Hauptanspruch, nicht mehr aufweist.

[0043] Es ist weiter zu beachten, daß die in den verschiedenen Ausführungsformen beschriebenen und in den Figuren gezeigten Ausgestaltungen und Varianten der Erfindung beliebig untereinander kombinierbar sind. Dabei sind einzelne oder mehrere Merkmale beliebig gegeneinander austauschbar. Diese Merkmalskombinationen sind ebenso mit offenbart.

[0044] Die in den abhängigen Ansprüchen angeführten Rückbeziehungen weisen auf die weitere Ausbildung des Gegenstandes des Hauptanspruches durch die Merkmale des jeweiligen Unteranspruches hin. Jedoch sind diese nicht als ein Verzicht auf die Erzielung eines selbständigen, gegenständlichen Schutzes für die Merkmale der rückbezogenen Unteransprüche zu verstehen.

[0045] Merkmale, die bislang nur in der Beschreibung offenbart wurden, können im Laufe des Verfahrens als von erfindungswesentlicher Bedeutung, zum Beispiel zur Abgrenzung vom Stand der Technik beansprucht werden.

[0046] Merkmale, die nur in der Beschreibung offenbart wurden, oder auch Einzelmerkmale aus Ansprüchen, die eine Mehrzahl von Merkmalen umfassen, können jederzeit zur Abgrenzung vom Stande der Technik in den ersten Anspruch übernommen werden, und zwar auch dann, wenn solche Merkmale im Zusammenhang mit anderen Merkmalen erwähnt wurden beziehungsweise im Zusammenhang mit anderen Merkmalen besonders günstige Ergebnisse erreichen.

Patentansprüche

1. Elektromagnet bestehend aus einer Spule (2), die bei Durchfluss von elektrischen Strom ein Magnetfeld erzeugt, und einem Anschlussbereich (3) für eine Stromquelle, wobei mindestens ein stromführender Stift (4) am Anschlussbereich (3) angeordnet ist

und der Stift (4) über eine Schweißverbindung (5) mit einem im Wesentlichen starren Spulenverbinder (6) in Verbindung steht und der Spulenverbinder (6) mit der Spule (2) verbunden ist, und der Stift (4) an seinem, dem Anschlussbereich (3) abgewandten Ende von einem auf dem Stift (4) aufgesteckten Führungsstück (7) positionierbar ist.

2. Elektromagnet nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anschlussbereich (3) in einem Gehäuse (10) angeordnet ist und sich das Führungsstück (7) am Gehäuse (10) abstützt.

3. Elektromagnet nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Führungsstück (7) den mindestens einen Stift (4) schwingungsstabilisiert.

4. Elektromagnet nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Führungsstück (7) mindestens einen Durchbruch (70) und/oder eine Ausnehmung (71) für die Aufnahme des mindestens einen Stiftes (4) aufweist und der Durchbruch (70) beziehungsweise die Ausnehmung (71) eine Schräge (72) aufweist, und der Stift (4) in einem Abwinkelbereich (40) eine oder mehrere Abwinkelungen (41) aufweist.

5. Elektromagnet nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das aufgesteckte Führungsstück (7) den Stift (4) an das insbesondere elektrisch leitende Gehäuse (10) drückt.

6. Elektromagnet nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Positionieranordnung (8) für das Führungsstück (7) und das Gehäuse (10) vorgesehen ist.

7. Elektromagnet nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Führungsstück (7) als Kunststoffteil, insbesondere als Kunststoff-Spritzteil ausgebildet ist.

8. Elektromagnet nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an dem Gehäuse (10) ein Überstand (11) vorgesehen ist, an welchem eine Schweißverbindung (50) mit dem Stift (4, 4c) besteht.

9. Elektromagnet nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stift (4) länger ist als die Hälfte, insbesondere länger ist als 70 % der Spulenlänge.

10. Elektromagnet nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stift (4) Teil einer Steckverbindung ist und/oder im Anschlussbereich (3) mehrere, anfänglich parallel verlaufende Stifte (4, 4a, 4b, 4c) angeordnet sind, die

das Führungsstück (7) durchdringen und, zumindest teilweise, eine Abwinkelung (41) aufweisen.

11. Elektromagnet nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Spulenverbinder (6) als Stanz- beziehungsweise Stanzbiegeteil ausgebildet ist. 5
12. Elektromagnet nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Spulenverbinder (6) eine Länge aufweist, die größer ist als 30 %, insbesondere mehr als 50 %, bevorzugt mehr als 60 % oder mehr als 75 % des Durchmessers der Spule (2) 10
15
13. Elektromagnet nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der Spulenverbinder (6) mindestens in einem spitzen Winkel, bevorzugt in einem rechten Winkel zur Spulenachse erstreckt. 20
14. Verfahren für die Herstellung eines Elektromagneten, insbesondere nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, wobei sich in einem Gehäuse ein Anschlussbereich mit mindestens einem im Gehäuse sich erstreckenden Stift befindet und auf den Stift zunächst ein Führungsstück aufgesteckt wird, hernach eine Spule mit mindestens einen, im Wesentlichen starr ausgebildeten Spulenverbinder in das Gehäuse eingesetzt wird und hernach der Stift mit dem Spulenverbinder verschweißt wird. 25
30
15. Verfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch das Aufstecken des Führungsstückes der Stift eine oder mehrere Abwinkelungen erfährt. 35
40
45
50
55

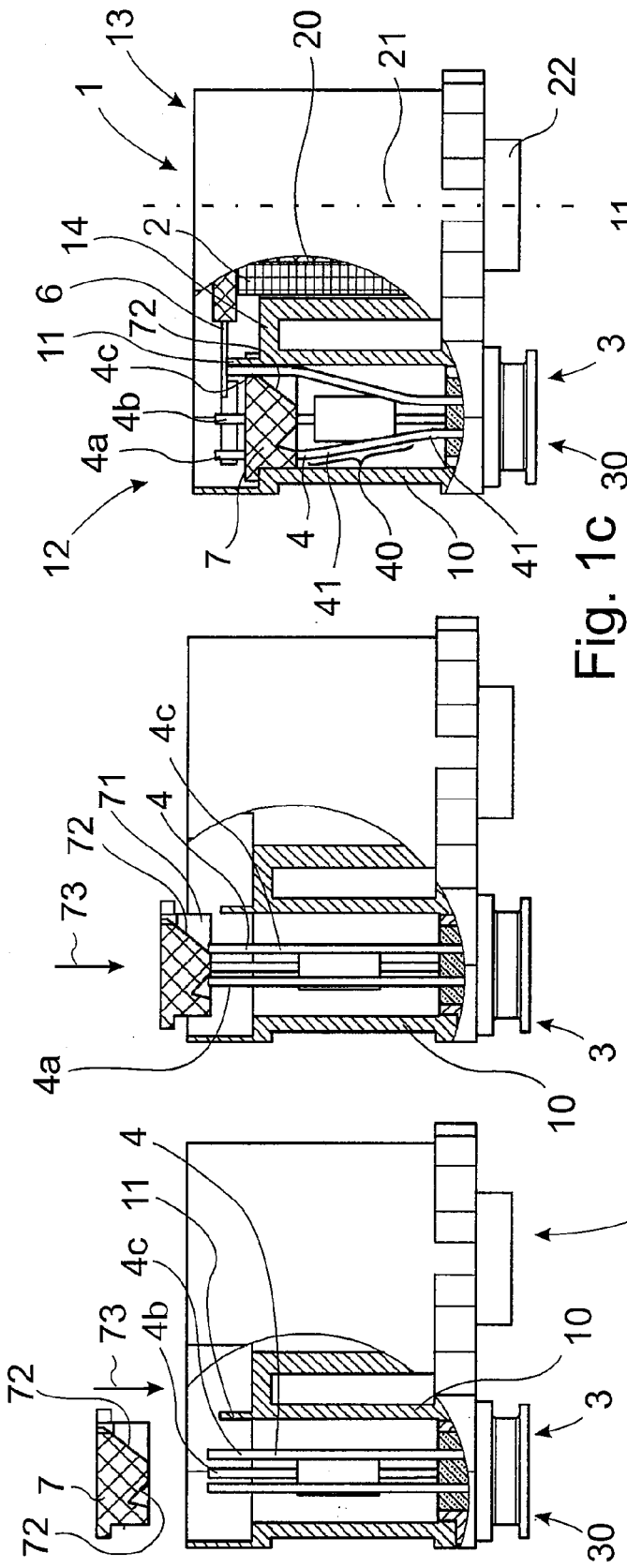


Fig. 1a

Fig. 1b

Fig. 1c

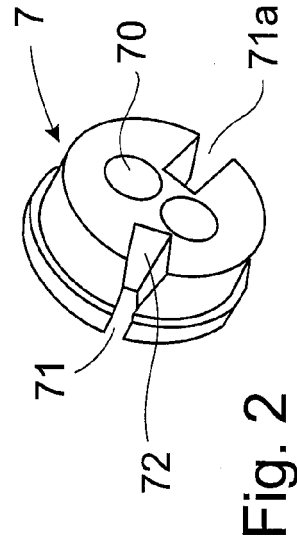


Fig. 2

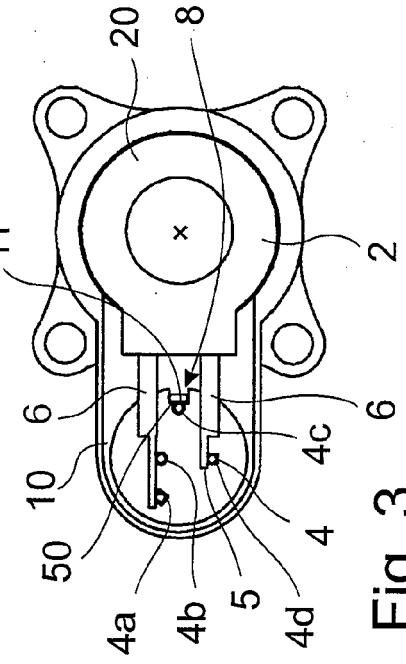


Fig. 3