

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
16. August 2012 (16.08.2012)



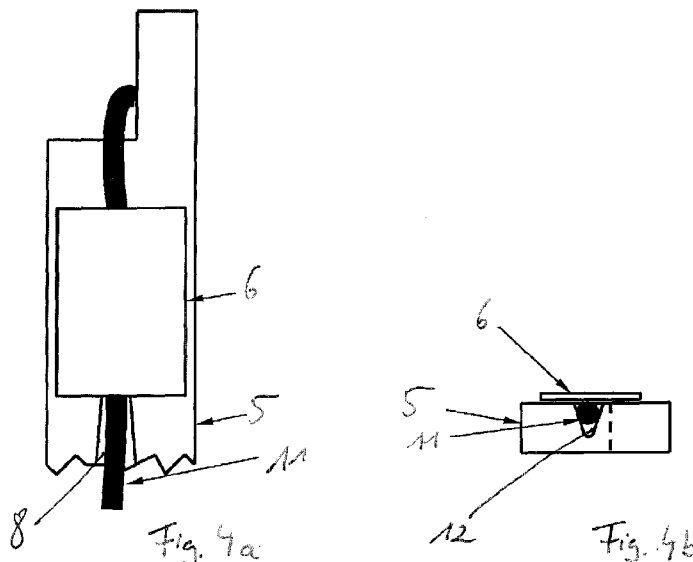
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2012/107515 A1**

- (51) **Internationale Patentklassifikation:**  
*H01F 5/04* (2006.01)      *H01R 43/02* (2006.01)  
*H01F 7/06* (2006.01)      *B23K 35/00* (2006.01)  
*H01F 41/10* (2006.01)
- (21) **Internationales Aktenzeichen:** PCT/EP2012/052188
- (22) **Internationales Anmeldedatum:**  
9. Februar 2012 (09.02.2012)
- (25) **Einreichungssprache:** Deutsch
- (26) **Veröffentlichungssprache:** Deutsch
- (30) **Angaben zur Priorität:**  
10 2011 010 777.0  
9. Februar 2011 (09.02.2011) DE
- (71) **Anmelder** (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **ETO MAGNETIC GMBH** [DE/DE]; Hardtring 8, 78333 Stockach (DE).
- (72) **Erfinder; und**
- (75) **Erfinder/Anmelder** (nur für US): **BECHLER, Matthias** [DE/DE]; Buchbergstrasse 7, 78224 Singen-Friedingen (DE).
- (74) **Anwalt:** **WAGNER, K.**; Behrmann Wagner Vötsch, Maggistr. 5 (10. OG), Hegautower, 78224 Singen (DE).
- (81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** COIL DEVICE, AND METHOD FOR PRODUCING SAME

(54) **Bezeichnung :** SPULENEINRICHTUNG SOWIE VERFAHREN ZU DEREN HERSTELLUNG



(57) **Abstract:** The invention relates to a coil device (1) comprising a coil winding (3) for an electromagnetic actuating device or an electromagnetic sensor, having a winding wire (11) which has an insulating element and which is ran to at least one contacting element (5, 15) that is designed as a metal part, in particular a stamped part, and a stripped section of the winding wire is received at said contacting element between the contacting element (5, 15) and a metal cover (6) and fused to the contacting element (5, 15). According to the invention, a recess (8) is impressed into the contacting element (5, 15), said recess receiving the winding wire (11) in some sections and being designed with a winding wire inlet geometry.

(57) **Zusammenfassung:**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2012/107515 A1

**Erklärungen gemäß Regel 4.17:**

— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)*

**Veröffentlicht:**

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

---

Die Erfindung betrifft eine Spuleneinrichtung (1) mit einer Spulenwicklung (3) für eine elektromagnetische Stellvorrichtung oder einen elektromagnetischen Sensor, aufweisend einen mit einer Isolierung versehenen Wicklungsdraht (11), der zu zumindest einem als metallisches Teil, insbesondere Stanztteil ausgebildeten Kontaktelement (5, 15) geführt und dort mit einem abisolierten Abschnitt zwischen dem Kontaktelement (5, 15) und einer Metallabdeckung (6) aufgenommen und mit dem Kontaktelement (5, 15) verschweisst ist. Erfindungsgemäss ist vorgesehen, dass in das Kontaktelement (5, 15) eine den Wicklungsdraht (11) abschnittsweise aufnehmende als Wicklungsdrahteinlaufgeometrie ausgebildete Vertiefung (8) eingepreßt ist.

### **Spuleneinrichtung sowie Verfahren zu deren Herstellung**

Die Erfindung betrifft eine Spuleneinrichtung gemäß dem Oberbegriff des An-  
spruchs 1 mit einer Spulenwicklung für eine elektromagnetische Stellvorrichtung  
5 oder einem elektromagnetischen Sensor, beispielsweise einen ABS-Sensor in  
einem Kraftfahrzeug, aufweisend einen mit einer Isolierung versehenen Draht,  
der zu zumindest einem als metallisches Stanzteil ausgebildeten Kontaktele-  
ment geführt und dort mit einem abisolierten Abschnitt, insbesondere einem  
Endabschnitt, zwischen dem Kontaktelement und einer Metallabdeckung auf-  
10 genommen und mit dem Kontaktelement verschweißt ist.

Ferner betrifft die Erfindung eine elektromagnetische Stellvorrichtung oder ei-  
nen elektromagnetischen Sensor mit einer nach dem Konzept der Erfindung  
ausgebildeten Spuleneinrichtung gemäß Anspruch 7, die Verwendung einer  
15 Schweißelektrode zum Verschweißen eines Wicklungsdrahtes einer Spulen-  
wicklung und einer Spuleneinrichtung mit einem Kontaktelement gemäß An-  
spruch 8, sowie ein Herstellungsverfahren zum Herstellen einer nach dem Kon-  
zept der Erfindung ausgebildeten Spuleneinrichtung gemäß Anspruch 10.

20 Aus der DE 20 2006 011 904 U1 ist eine elektromagnetische Stellvorrichtung  
bekannt, die eine stationäre Spuleneinrichtung zum Verstellen eines langge-  
streckten Stellelements bei Bestromung aufweist. Die Spuleneinrichtung um-  
fasst dabei einen Kunststoffträger mit einer darauf angeordneten Spulenwick-  
lung, wobei die Enden des Wicklungsdrahtes zu je einem Kontaktelement ge-  
25 führt und mit diesem verschweißt sind. Üblicherweise wird zum Verschweißen  
ein sogenanntes Plättenschweißverfahren (ein Widerstandsschweißverfah-  
ren) angewandt, bei welchem das Wicklungsdrahtende zwischen dem Kontakt-  
element und einem Metallplättchen aufgenommen und dann durch Beaufschla-  
gen des Metallplättchens mit einem Stromimpuls mit dem Kontaktelement ver-  
30 schweißt wird. Bei dem Schweißvorgang erfolgt gleichzeitig auch ein Ver-  
schweißen des Metallplättchens mit dem Kontaktelement.

Bei dem zuvor erläuterten, an sich bekannten Widerstandsschweißverfahren drückt die in einem Schweißkopf eingespannte Elektrode das Metallplättchen mit einer definierten Kraft auf den auf das Kontaktelement aufgelegten Kupferdraht und prägt dabei eine Vertiefung (Drahteinlauf) in das Plättchen, die das  
5 Wicklungsdrahtende aufnimmt. Nach Erreichen der eingestellten Kraft wird der Wicklungsdraht durch einen Stromimpuls mit einem ebenen Bereich des Kontaktelements durch Verschweißen verbunden und dabei abisoliert. Damit vor der Beaufschlagung des Metallplättchens mit einem Stromimpuls durch kraftbeaufschlagendes Metallplättchens mittels der Elektrode in das Metallplättchen  
10 der Drahteinlauf eingeprägt werden kann, muss in der Elektrode eine entsprechende Geometrie vorgesehen werden. Diese Geometrie ist vergleichsweise verschleißanfällig, was zu einer geringen Standmenge der zum Einsatz kommenden Elektroden führt. Die Elektroden müssen häufig nachgearbeitet werden, wobei in der Praxis hierzu die Elektrodenstirnseite nachgesetzt und die  
15 Geometrie neu eingefräst werden muss.

Bei dem bekannten Verfahren ist auch die Qualitätssicherung bzw. Überprüfung der Schweißplättchen mittels Bildverarbeitungssoftware, nach dem Schweißen problematisch. Die dreidimensionale, geprägte Geometrie beinhaltet unterschiedlich spiegelnde Freiformflächen. Zudem ändert sich die Plättchengeometrie mit zunehmendem Elektrodenverschleiß.  
20

Bei einem weiteren, alternativen, aus der Praxis bekannten Widerstandsschweißverfahren zur materialschlüssigen Verbindung eines Spulenwicklungsdrahtes mit Kontaktelementen werden nicht von dem Kontaktelement separate  
25 Metallplättchen mit dem Kontaktelement verschweißt, sondern eine am Kontaktelement seitlich vorgesehene, umbiegbare Lasche, die nach dem Umbiegen das Wicklungsdrahtende zusammen mit dem eigentlichen Kontaktelement einschließt. Bei diesem Verfahren wird eine abgeschrägte Elektrode eingesetzt,  
30 also eine Elektrode, die eine nicht senkrecht zur Kraftbeaufschlagungsrichtung verlaufende Wirkfläche aufweist, um die umbiegene Lasche derart zu prägen, dass eine optimierte Klemmung des Wicklungsdrahtendes sichergestellt ist, bzw. dass eine Aufnahme für den Draht geprägt wird. Auch bei diesem Verfah-

ren resultiert ein nicht unerheblicher Verschleiß der abgeschrägten Stirnfläche (Wirkfläche) der zum Einsatz kommenden Schweißelektrode, was zu geringen Standzeiten und einer aufwändigen Nacharbeitung der Wirkfläche führt.

5 Ausgehend von dem vorgenannten Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine alternative Spuleneinrichtung anzugeben, die sich durch eine einfache Fertigbarkeit auszeichnet. Zudem sollten sich die zur Herstellung der Spuleneinrichtung zum Einsatz kommenden Elektroden durch einen geringeren Verschleiß auszeichnen. Insgesamt sollen die Herstellungskosten  
10 reduziert werden. Bevorzugt soll eine fehlerunaffälligere Bildverarbeitungsprüfung der Metallabdeckung, insbesondere eines Metallplättchens oder einer Metalllasche, nach dem Schweißen vereinfacht möglich sein.

Ferner besteht die Aufgabe darin, ein entsprechend verbessertes, kostengünstigeres und eine lange Standmenge der Elektroden sicherstellendes Herstellverfahren zum Herstellen einer Spuleneinrichtung anzugeben.  
15

Diese Aufgabe wird hinsichtlich der Spuleneinrichtung und den Merkmalen des Patentanspruchs 1 und hinsichtlich des Verfahrens mit den Merkmalen des Anspruchs  
20 10 gelöst.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben. In den Rahmen der Erfindung fallen sämtliche Kombinationen aus zumindest zwei von in der Beschreibung, den Ansprüchen und/oder den Figuren  
25 offenbarten Merkmalen. Zur Vermeidung von Wiederholungen sollen vorrichtungsgemäß offenbarte Merkmale auch als verfahrensgemäß offenbart gelten und beanspruchbar sein. Ebenso sollen verfahrensgemäß offenbarte Merkmale als vorrichtungsgemäß offenbart gelten und beanspruchbar sein.

30 Der Erfindung liegt der Gedanke zugrunde, eine im Stand der Technik in der Metallabdeckung, vorgesehene Einprägung (Einlaufgeometrie) für den Wicklungsdraht unmittelbar quasi gespiegelt, im Kontaktelement vorzusehen, wodurch auf ein Einprägen einer solchen Geometrie in die Metallabdeckung, ins-

besondere ein Metallplättchen oder eine einteilig mit dem Kontakt ausgebildete, umbiegbare Lasche verzichtet werden kann. Hierdurch ist es möglich, ein keine Einlaufgeometrie aufweisendes, planares Metallplättchen oder eine einlaufgeometriefreie Metalllasche mit dem Kontaktelement planar zu verschweißen, ohne dass auf eine formschlüssige Drahtaufnahme, insbesondere eine Drahtquetsung in eine sich in Richtung der Längserstreckung des Wicklungsdrahtes erstreckende Vertiefung verzichtet werden muss.

Das Vorsehen einer entsprechenden, vorzugsweise randseitig offenen Drahtaufnahme-Vertiefung (=Wicklungsdrahteinlaufgeometrie) in dem Kontaktelement bringt eine Vielzahl von Vorteilen mit sich. So können geometrisch wesentlich einfacher beschaffene Schweißelektroden mit einer stirnseitig planaren Wirkfläche eingesetzt werden, da es nicht mehr, wie im Stand der Technik, notwendig ist, eine entsprechende Prägegeometrie in die Schweißelektrode einzufräsen. Hierdurch wird die Neuanfertigung der Schweißelektrode günstiger. Zudem beschränkt sich die Nacharbeit auf das Nachsetzen der planaren Fläche. Ein weiterer wesentlicher Vorteil besteht in der aus der Erfindung resultierenden erhöhten Standmenge der Elektroden, da die planare Elektrodenstirnfläche (Wirkfläche) wesentlich langsamer verschleißt als die bisher notwendige komplexe Prägegeometrie. Ein weiterer wesentlicher Vorteil besteht darin, dass die Qualität der Schweißverbindung über die Elektrodenstandmenge konstanter wird als bisher, da kein Verschleiß einer Prägegeometrie vorliegt, sondern jedes Kontaktelement eine identische Vertiefungsgeometrie aufweist, die mit entsprechend stabilerem Stanzwerkzeug erzeugt werden kann. Hierdurch wird der Prozess insgesamt stabiler. Zudem sind die eingepprägten Vertiefungskonturen in den Kontaktstiften form- bzw. werkzeuggebunden und somit weniger toleranzbehaftet herstellbar als einzeln gefräste Elektroden.

Bevorzugt ist die randseitige Öffnung der Einlaufgeometrie querschnittlich so bemessen, dass der Wicklungsdrahtquerschnitt vollständig darin aufgenommen werden kann bzw. wird, ohne die randseitige, oben offene Öffnungsgeometrie (senkrecht zur Längserstreckung des Wicklungsdrahtes) zu überragen.

Für den Fall, dass mit dem Kontaktelement ein planares Kontaktplättchen oder eine planare Lasche verschweißt wird, also auf eine Vertiefungsgeometrie im Plättchen bzw. in der Lasche verzichtet wird, kann die Bildverarbeitungsüberprüfung nach dem Verschweißen sich auf die Lage und Position des Plättchens bzw. der Lasche beschränken, die aufwändige Prüfung einer Vertiefungsgeometrie in der Metallabdeckung (Metallplättchen oder Metalllasche) kann entfallen.

Ganz besonders bevorzugt ist es, wenn die Querschnittsfläche der Vertiefung über die Längserstreckung der Vertiefung nicht konstant ist, sondern in Richtung eines dem Kontaktelement zugeordneten (freien) Wicklungsdrahtendes abnimmt – es ergibt sich also eine verjüngende Vertiefungsquerschnittsgeometrie, wobei es bevorzugt ist, wenn der Querschnitt trompetenförmig verjüngend ausgebildet ist. Durch die verjüngende Vertiefungsgeometrie kann eine in Richtung Wicklungsdrahtende, vorzugsweise kontinuierlich, zunehmende Wicklungsdrahtquetschung erreicht werden, wodurch die Schweißverbindung deutlich robuster ausfällt.

Wie eingangs bereits angedeutet ist es besonders bevorzugt, wenn aufgrund der im Kontaktelement vorgesehenen Drahteinlauf-Vertiefung auf eine Drahteinlauf-Vertiefung in der Metallabdeckung verzichtet wird, dass also zumindest die dem Kontaktelement zugewandte Unterflächenseite der Metallabdeckung einprägungsfrei ist. Besonders zweckmäßig ist es, wenn es sich insgesamt um eine (bis auf die notwendige Dickenerstreckung) zweidimensionale, d.h. flache Metallabdeckungsausgestaltung handelt.

In Weiterbildung der Erfindung ist mit Vorteil vorgesehen, dass das Kontaktelement an einem die Spulenwicklung tragenden Kunststoffträger festgelegt ist und bei Bedarf außerhalb des Kunststoffträgers, vorzugsweise um zumindest näherungsweise 90°, umgebogen ist. Es ist alternativ auch eine Ausführungsvariante ohne umgebogenes Kontaktelement realisierbar.

Wie eingangs bereits erläutert, kann die Metallabdeckung in Form eines von dem Kontaktelement vor dem Verschweißen separates Metallplättchen ausgebildet sein oder alternativ einstückig mit dem Kontaktelement ausgebildet und in die die Vertiefung überdeckende Position umgebogen sein.

5

Die Erfindung betrifft nicht nur eine Spuleneinrichtung als solches, sondern auch eine elektromagnetische Stellvorrichtung mit einer nach dem Konzept der Erfindung ausgebildeten Spuleneinrichtung sowie einen elektromagnetischen Sensor mit einer nach dem Konzept der Erfindung ausgebildeten Spuleneinrichtung.

10 Insbesondere handelt es sich um eine elektromagnetische Stellvorrichtung oder einen elektromagnetischen Sensor für Kfz-Anwendungen, beispielsweise einen ABS-Sensor. Die elektromagnetische Stellvorrichtung umfasst neben der Spuleneinrichtung bevorzugt ein durch die Kraft einer bestromten, insbesondere stationär vorgesehenen Spuleneinrichtung bewegbares, bevorzugt

15 langgestrecktes Stellelement. Bei Bedarf können an diesem Permanentmagnetmittel zum Zusammenwirken mit einem Kernbereich zugeordnet sein. Gerade die Verwendung der Erfindung im Rahmen einer elektromagnetischen Stellvorrichtung (und vergleichbare Argumente gelten dann auch für eine Verwendung im Rahmen eines elektromagnetischen Sensors) bringen den Vorteil, dass

20 das hier gegebene dynamische Umfeld in besonderer Weise die Verbindung zwischen Wicklungsdraht und Kontaktelement belastet und die vorliegende Erfindung hier besonders dauerhaft, kontaktsicher und fehlerunanfällig ist: sowohl etwa die Bewegung eines Stellelements in einer elektromagnetischen Stellvorrichtung mit der damit verbundenen (ggf. periodischen) Impulsbelastung der

25 Gesamtanordnung, als auch eine Anordnung derartiger Vorrichtungen etwa in einem typischen Anwendungsgebiet Kraftfahrzeug (sei es als Stellvorrichtung für Verbrennungsmotoraggregate, sei es als Sensor für die erwähnten ABS-Einheiten) bringen regelmäßige Rüttel-, Schüttel- oder andere Einflüsse auf diese Verbindung zwischen Wicklungsdraht und Kontaktelement, welche im

30 Rahmen der Erfindung im Vergleich zum Stand der Technik überragend kontaktsicher werden.

Ferner betrifft die Erfindung die Verwendung einer Schweißelektrode zum Verschweißen eines Wicklungsdrahtes einer Spulenwicklung einer Spuleneinrichtung mit einem Kontaktelement, in welches eine sich in Richtung der Längserstreckung des Wicklungsdrahtes erstreckende Vertiefung eingebracht ist, wobei die Schweißelektrode eine ebene (plane) Wirkfläche zum Zusammenwirken mit einer von dem Wicklungsdraht abgewandten Oberseite einer Metallabdeckung aufweist und wobei die Wirkfläche (Stirnfläche) senkrecht zur Längserstreckung der Schweißelektrode ausgerichtet ist und/oder senkrecht zu einer Verstellrichtung und damit senkrecht zu einer Kraftbeaufschlagungsrichtung beim Verschweißen. Eine derartig ausgebildete Elektrode kann eingesetzt werden, wenn die Metallabdeckung frei ist von einer Vertiefungseinprägung für den Wicklungsdraht bzw. wenn eine solche Vertiefungseinprägung nicht durch Prägen mittels der Schweißelektrode vorgesehen werden soll.

15 Darüber hinaus führt die Erfindung auf ein Verfahren zum Herstellen einer nach dem Konzept der Erfindung ausgebildeten Spuleneinrichtung, wobei bei dem Verfahren eine Metallabdeckung, insbesondere ein Metallplättchen oder eine Metalllasche mit mindestens einem Stromimpuls beaufschlagt wird, um den Wicklungsdraht und die Metallabdeckung mit einem Kontaktelement zu verschweißen. Im Gegensatz zum Stand der Technik wird in dem bevorzugt als Stanzteil, vorzugsweise als Stanzbiegeteil, ausgebildeten Kontaktelement eine Vertiefung durch Prägen vorgesehen, um in dieser abschnittsweise den Wicklungsdraht einer Spulenwicklung, besonders bevorzugt klemmend, aufnehmen zu können. Dieser Wicklungsdrahtabschnitt wird in die als Drahteinlauf dienende Vertiefung eingelegt, woraufhin die Metallabdeckung derart positioniert wird, dass diese die Vertiefung mit dem darin aufgenommenen Wicklungsdrahtabschnitt zumindest abschnittsweise überdeckt, woraufhin dann die Stromimpulsbeaufschlagung erfolgt. Die Kraft, mit der die Schweißelektrode gegen die Metallabdeckung gedrückt wird, muss lediglich ausreichen, um einen ausreichenden Schweißkontakt herzustellen und die Metallabdeckung in Position zu halten – die Anpresskraft muss nicht, wie im Stand der Technik, so hoch bemessen sein, dass mit der Elektrode eine Prägung der Metallabdeckung vorgenommen werden kann.

Ganz besonders zweckmäßig ist es, wenn das Einprägen der Vertiefung in das Kontaktelement in derselben Maschineneinspannung durchgeführt wird, in der das Kontaktelement aus einem Metallblech ausgestanzt wird. Bevorzugt erfolgt das Einprägen der Vertiefung unmittelbar in derselben Auf- oder Abwärtsbewegung einer entsprechenden kombinierten Stanz- und Prägepresse.

Insbesondere um das Bauraumvolumen der Spuleneinrichtung zu minimieren, kann das vor dem Einlegen des Wicklungsdrahtabschnittes an einem Kunststoffträger für die Spulenwicklung festgelegte Kontaktelement nach dem Verschweißen in einem Bereich außerhalb des Kunststoffträgers der Spuleneinrichtung umgebogen werden.

Als eigenständige Erfindung soll an dieser Stelle eine Elektrode zum Metallplättchenschweißen offenbart sein, derart, dass dieser Erfindungsgegenstand, ggf. zusammen mit weiteren Merkmalen der Offenbarung als eigenständige Erfindung beanspruchbar und ggf. herausteilbar sein soll. Die erfindungsgemäße Elektrode umfasst, bevorzugt in ihrer Wirkfläche eine Ansaugöffnung, durch die hindurch ein zu verschweißendes Metallplättchen ansaugbar ist, insbesondere mit dem Ziel, das Metallplättchen mittels der Elektrode durch Ansaugen aus einem Vorrat zu entnehmen und im Schweißbereich zu positionieren und zu halten. Bevorzugt ist innerhalb der Elektrode ein Ansaugkanal ausgebildet, der über die Ausgangsöffnung in der Wirkfläche der Elektrode ausmündet, wobei der Ansaugkanal an eine Unterdruckquelle angeschlossen bzw. anschließbar ist. Die Elektrode zeichnet sich bevorzugt durch eine plane Kontaktfläche (Wirkfläche) zur Auflage auf dem vorzugsweise ebenfalls planen Metallplättchen aus.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele sowie anhand der Zeichnungen.

Diese zeigen in:

5 Fig. 1: eine Spuleneinrichtung einer ansonsten nicht weiter dargestellten elektromagnetischen Stellvorrichtung, wobei der Spuleneinrichtung ein Kernbereich zum Zusammenwirken mit einem nicht dargestellten Stellitelement zugeordnet ist,

Fig. 2a  
10 und 2b: ein Kontaktelement für die Spuleneinrichtung gemäß Fig. 1 mit einer eingepprägten, sich querschnittlich verjüngenden Vertiefung (Fig. 2a Draufsicht, Fig. 2b Stirnansicht),

Fig. 3a  
15 und 3b: das Kontaktelement gemäß den Fig. 2a und 2b mit in der Vertiefung aufgenommenem (noch) nicht abisoliertem Wicklungsdraht, wobei der Wicklungsdraht querschnittlich im späteren Schweißbereich vollständig in der Vertiefung aufgenommen ist (Fig. 3a Draufsicht, Fig. 3b Stirnansicht),

20 Fig. 4  
und 4b: das Kontaktelement gemäß den Fig. 3a und 3b mit in der Vertiefung aufgenommenem Wicklungsdraht, auf den eine Metallabdeckung in Form eines von dem Kontaktelement separaten, im Wesentlichen zweidimensionalen Plättchen überdeckt ist, wobei das Plättchen in einem späteren Verfahrensschritt mit dem Kontaktelement, bevorzugt durch Widerstandsschweißen verschweißt wird,

Fig. 5a  
30 bis 5c: ein alternatives Kontaktelement mit integraler (angeformter bzw. einteiliger) Metalllasche (Metallabdeckung), wobei in dem Kontaktelement eine sich querschnittlich verjüngende, langgestreckte Vertiefung zur Aufnahme eines Wicklungsdrahtes vorgesehen ist (Fig. 5a Draufsicht, Fig. 5b Stirnansicht, Fig. 5c Seitenansicht),

Fig. 6a

bis 6c: das Kontaktelement gemäß den Fig. 5a bis 5c mit eingelegtem Wicklungsdraht und noch nicht umgebogener Lasche (Fig. 6a Draufsicht, Fig. 6c Stirnansicht, Fig. 6c Seitenansicht),

5

Fig. 7a

Bis 7c: das Kontaktelement gemäß den Fig. 6a bis 6c mit umgebogener, den Wicklungsdraht überdeckender Lasche vor dem Verschweißen, bei dem die Lasche über eine Schweißelektrode mit einem Stromimpuls beaufschlagt wird,

10

Fig. 8: eine stark schematisierte Seitenansicht einer Schweißelektrode zum Verschweißen eines Wicklungsdrahtes mit einem Kontaktelement, und

15 Fig. 9: die Schweißelektrode gemäß Fig. 8 in einer Ansicht auf die Wirkfläche zur Kontaktierung der Metallabdeckung.

In den Figuren sind gleiche Elemente und Elemente mit der gleichen Funktion mit den gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet.

20

In Fig. 1 ist in einer geschnittenen Darstellung eine Spuleneinrichtung 1 für eine elektromagnetische, ansonsten an sich bekannte Stellvorrichtung gezeigt, wie diese beispielsweise in der DE 20 2006 011 904 U1 im Detail beschrieben ist. Die Spuleneinrichtung 1 umfasst einen als Spritzgussteil ausgebildeten Kunststoffträger 2, der eine bestrombare Spulenwicklung 3 aus einem Wicklungsdraht, bestehend aus einem mit einem Isolationslack überzogenen Kupferdraht, trägt. In den Kunststoffträger 2 ragt ein magnetisch leitender Kernbereich 4 zum Zusammenwirken mit einem nicht dargestellten Stellelement hinein.

25

30 An dem Kunststoffträger 2 sind zwei Kontaktelemente festgelegt, an denen jeweils ein Wicklungsdraht kontaktierend fixiert ist, wobei in der Schnittansicht gemäß Fig. 1 aus Übersichtlichkeitsgründen weder Wicklungsdrähte noch zwei Kontaktelemente, sondern lediglich eines der beiden Kontaktelemente 5 darge-

stellt ist. Auf dem Kontaktelement 5 ist eine hier als Metallplättchen ausgebildete Metallabdeckung 6 durch Widerstandsschweißen festgeschweißt. Das Kontaktelement 5 ist außerhalb des Kunststoffträgers 2 um etwa 90° in der Zeichnungsebene nach unten abgebogen und ist in ein Silikonkissen 7 eingebettet, um Schwingungen bei der bestimmungsgemäßen Verwendung des Spuleneinsatzes 1 zu dämpfen.

In den Fig. 2a und 2b ist eine mögliche Ausgestaltung eines bei einer Spuleneinrichtung 1 gemäß Fig. 1 zum Einsatz kommenden Kontaktelementes 5 vor einem fakultativen Umbiegen gezeigt. Zu erkennen ist, dass in das, vorzugsweise durch Stanzen hergestellte, metallische Kontaktelement 5 eine langgestreckte Vertiefung 8 zur Aufnahme eines (durch den Verschweißvorgang abisolierten) Wicklungsdrahtabschnittes eingebracht ist. Die Vertiefung 8 erstreckt sich dabei in Richtung der Längserstreckung des ihr zugeordneten Wicklungsdrahtabschnittes. Zu erkennen ist, dass die Vertiefung bis an einen Randbereich des Kontaktelementes 5 geführt und somit als Drahteinlauf ausgebildet ist. Zu erkennen ist ferner, dass die quer zur Längserstreckung der Vertiefung 8 ausgerichtete Breite sowie die sich von der späteren Metallabdeckung weg erstreckende Tiefenerstreckung der Vertiefung 8 in Richtung ihrer Längserstreckung, hin zum jeweiligen, nicht dargestellten Drahtende abnimmt. Der Vertiefungsquerschnitt der Vertiefung 8 verjüngt sich also in Richtung Wicklungsdrahtende und in dem gezeigten Ausführungsbeispiel in Richtung des freien Endes des Kontaktelementes.

Die Vertiefung 8 ist abschnittsweise eingefasst von einem planaren Auflagebereich für die Metallabdeckung.

In das bevorzugt als Stanz-/Prägeteil ausgebildete Kontaktelement 5, genauer in die Vertiefung 8, wird zum Herstellen der Schweißverbindung ein Wicklungsdraht 11 eingelegt. Daraufhin wird ein Metallabschnitt, in dem gezeigten Ausführungsbeispiel (vgl. Fig. 4a bis 4b) ein Metallplättchen auf das Kontaktelement 5 aufgebracht und mit einer Elektrode gegen das Kontaktelement unter Überdeckung der Vertiefung 8 mit darin aufgenommenem Wicklungsdrahtab-

schnitt gedrückt und mit mindestens einem Stromimpuls zum Herstellen der Schweißverbindung beaufschlagt. Dabei liegt das planare Metallplättchen auf dem planaren Auflagebereich des Kontaktelementes. Bevorzugt wird das Metallplättchen zum Positionieren und Halten von der Schweißelektrode angesaugt, welche zu diesem Zweck eine Ansaugöffnung aufweist.

In den Fig. 3a und 3b ist das Kontaktelement 5 nach einem nächsten Verfahrensschritt gezeigt, in welchem in die Vertiefung ein Wicklungsdraht 11 eingelegt wurde. In dem gezeigten Ausführungsbeispiel und generell bevorzugt derart, dass dieser in eine randseitige Öffnung 12 einmündet und sich dann in axialer Richtung über die Vertiefung 8 hinaus erstreckt. Besonders bevorzugt ist es, wenn der Wicklungsdraht 11 vor dem Einlegen in die Vertiefung 8 in dem in der Vertiefung 8 aufgenommenen Bereich noch nicht abisoliert ist – bevorzugt geschieht das Abisolieren durch den späteren Verschweißschritt.

In Fig. 3b ist zu erkennen, dass der Wicklungsdraht 11, zumindest abschnittsweise vollumfänglich in der Vertiefung aufgenommen ist, diese also zumindest abschnittsweise nicht überragt. Bevorzugt ist die Querschnittsfläche der Vertiefung und die des Wicklungsdrahtes 11 derart aufeinander abgestimmt, dass spätestens beim späteren Andrücken des Wicklungsdrahtes mit einer Metallabdeckung der Wicklungsdraht 11 im Auflagebereich der Metallabdeckung (späterer Schweißbereich) vollständig in der Vertiefung 8 aufgenommen ist.

In den Fig. 4a und 4b ist das Kontaktelement 5 mit darauf befindlicher Metallabdeckung 6 gezeigt, welche in dem gezeigten Ausführungsbeispiel als Metallplättchen ausgebildet ist. Der Wicklungsdraht 11 ist dabei von der Metallabdeckung 6 überdeckt. Wie sich insbesondere aus Fig. 4b ergibt, mündet der Wicklungsdraht in die randseitige Öffnung 12 der randseitig offenen Vertiefung 8 und ist sandwichartig aufgenommen zwischen dem auf beiden Flächenseiten planen, im Wesentlichen zweidimensionalen Metallplättchen (Metallabdeckung) 6 und dem Kontaktelement 5. Die Metallabdeckung 6 ist vertiefungseinprägungsfrei ausgestaltet und kann mit Hilfe einer in den Fig. 8 und 9 lediglich schematisch dargestellten Schweißelektrode 13 ohne Prägungsgeometrie mit dem Kon-

taktelement 5 zur endgültigen Fixierung des Wicklungsdrahtes 11 verschweißt werden.

Wie sich aus den Fig. 8 und 9 ergibt, weist die Schweißelektrode 13 eine plane  
5 Wirkfläche 14 zum Zusammenwirken mit der in Fig. 8 gezeigten Oberflächen-  
seite der Metallabdeckung 6 auf. Die Wirkfläche 14 erstreckt sich senkrecht zur  
Längsmittelachse L der Schweißelektrode 13 sowie senkrecht zur Kraftbeauf-  
schlagungsrichtung K, also der Verstellrichtung, in welcher die Schweißelektro-  
de 13 auf die Metallabdeckung 6 zum Verschweißen zugestellt wird. Die Wirk-  
10 fläche 14 ist prägungskonturfrei ausgestaltet, was lediglich dadurch möglich ist,  
dass das Kontaktelement 5 eine Vertiefung zur Aufnahme eines Wicklungs-  
drahtabschnittes aufweist. Wie den Fig. 8 und 9 zu entnehmen ist, ist in einer  
bevorzugten Ausführungsvariante in der Schweißelektrode 13 ein Ansaugkanal  
9 ausgebildet, der an eine nicht dargestellte Unterdruckquelle anschließbar  
15 bzw. angeschlossen ist. Der Ansaugkanal 9 mündet in der Wirkfläche 14 als  
Ansaugöffnung 10 aus und dient zum Ansaugen eines Metallplättchens, das bei  
Bedarf mit Hilfe der Schweißelektrode von einem Vorrat entnommen und zu  
dem Kontaktelement 15 transportiert und positioniert werden kann.

20 In den Fig. 5a bis 5c ist in unterschiedlichen Ansichten eine alternative Ausfüh-  
rungsform eines Kontaktelementes 15 gezeigt. Dieses umfasst im Gegensatz zu  
dem zuvor im Detail erläuterten Kontaktelement 15 eine integrale Metallflasche  
als Metallabdeckung 6, die um eine nicht eingezeichnete Achse umbiegbar ist,  
um in diesem umgebogenen Zustand einen in einer Vertiefung 8 aufgenommenen  
25 Wicklungsdraht zu überdecken bzw. um in diesem überdeckenden Zustand mit  
dem Bereich des Kontaktelementes 15 um die Vertiefung herum mit Hilfe einer  
Schweißelektrode, insbesondere einer in den Fig. 8 und 9 gezeigten Schweiß-  
elektrode 13 verschweißt zu werden.

30 In dem gezeigten Ausführungsbeispiel entspricht die Kontur der Vertiefung 8  
dem vorangehenden Ausführungsbeispiel. Diesbezüglich wird auf die vorste-  
hende Figurenbeschreibung verwiesen.

Aus der Seitenansicht gemäß Fig. 5c ist ersichtlich, dass der Vertiefungsgrund 16 der Vertiefung 8 in eine von der Öffnung 12 weg orientierte Richtung ansteigt – anders ausgedrückt nimmt die Tiefe der Vertiefung 8 in Richtung von der Öffnung 12 weg ab, in dem Ausführungsbeispiel linear.

5

In den Fig. 6a bis 6c ist das Kontaktelement 15 gemäß den Fig. 5a bis 5c mit in der Vertiefung 8 aufgenommenem Wicklungsdraht 11 gezeigt. Dieser ist in dem gezeigten Verfahrensschritt vor dem eigentlichen Verschweißschritt im späteren Schweißbereich noch nicht abisoliert, da das Abisolieren durch das Erhitzen beim Verschweißen realisiert wird. In einem auf die Situation gemäß den Fig. 6a bis 6c gezeigten Verfahrensschritt wird dann die integrale Metallabdeckung 6 (Lasche) umgebogen und zwar um eine sich in Richtung der Längserstreckung des Wicklungsdrahtes erstreckende Achse.

10

Dieser umgebogene Zustand ist in den Fig. 7a bis 7c dargestellt. In einem auf diesen Umbiegeschritt folgenden Schritt wird die Metallabdeckung 6 mit dem Kontaktelement 15, genauer mit dem Bereich des Kontaktelementes 15 um die Vertiefung 8 verschweißt, in dem auf die in Fig. 7a gezeigte Oberseite der Metallabdeckung 6 eine beispielhaft in Fig. 8 und 9 gezeigte Schweißelektrode 13 aufgesetzt und bestromt wird.

20

Bezugszeichenliste

- |    |    |                                       |
|----|----|---------------------------------------|
|    | 1  | Spuleneinrichtung, Spuleneinsatz      |
|    | 2  | Kunststoffträger                      |
| 5  | 3  | Spulenwicklung                        |
|    | 4  | Kernbereich                           |
|    | 5  | Kontaktelement                        |
|    | 6  | Metallabdeckung                       |
|    | 7  | Silikonkissen                         |
| 10 | 8  | Vertiefung                            |
|    | 9  | Ansaugkanal                           |
|    | 10 | Ansaugöffnung                         |
|    | 11 | Wicklungsdraht                        |
|    | 12 | Öffnung                               |
| 15 | 13 | Schweißelektrode                      |
|    | 14 | Wirkfläche                            |
|    | 15 | Kontaktelement                        |
|    | 16 | Vertiefungsgrund                      |
| 20 | K  | Kraftbeaufschlagungsrichtung          |
|    | L  | Längsmittelachse der Schweißelektrode |

Ansprüche

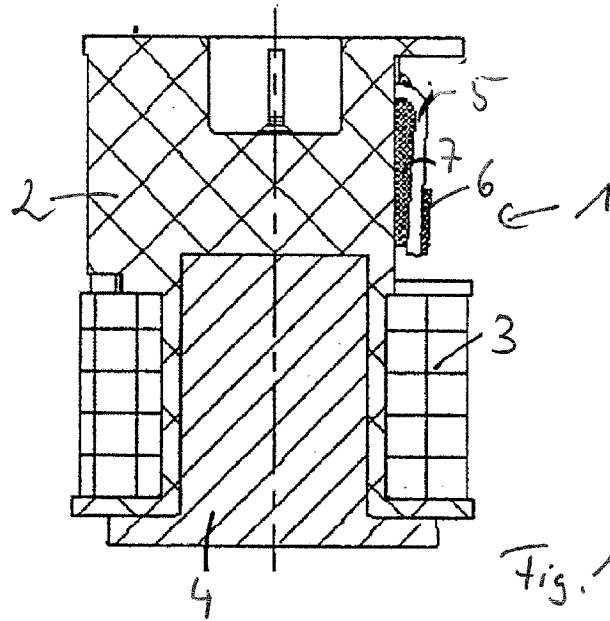
1. Spuleneinrichtung mit einer Spulenwicklung (3) für eine elektromagnetische Stellvorrichtung oder einen elektromagnetischen Sensor, aufweisend einen mit einer Isolierung versehenen Wicklungsdraht (11), der zu  
5 zumindest einem als metallisches Teil, insbesondere Stanzteil, ausgebildeten Kontaktelement (5,15) geführt und dort mit einem abisolierten Abschnitt zwischen dem Kontaktelement (5,15) und einer Metallabdeckung (6) aufgenommen und mit dem Kontaktelement (5,15) verschweißt ist,  
10  
dadurch gekennzeichnet,  
dass in das Kontaktelement (5,15) eine den Wicklungsdraht (11) abschnittsweise aufnehmende als Wicklungsdrahteinlaufgeometrie ausgebildete Vertiefung (8) eingebracht, insbesondere eingeprägt, ist.  
15
2. Spuleneinrichtung nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass ein Vertiefungsquerschnitt sich in Richtung einem dem Kontaktelement (5,15) zugeordneten Wicklungsdrahtende verjüngend ausgebildet  
20 ist.
3. Spuleneinrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet,  
25 dass die Metallabdeckung (6) eine dem in der Vertiefung (8) aufgenommenen Wicklungsdrahtabschnitt zugewandte, einprägungsfreie Unterflächenseite und/oder eine einprägungsfreie, von dem Wicklungsdrahtabschnitt abgewandete Oberflächenseite aufweist.

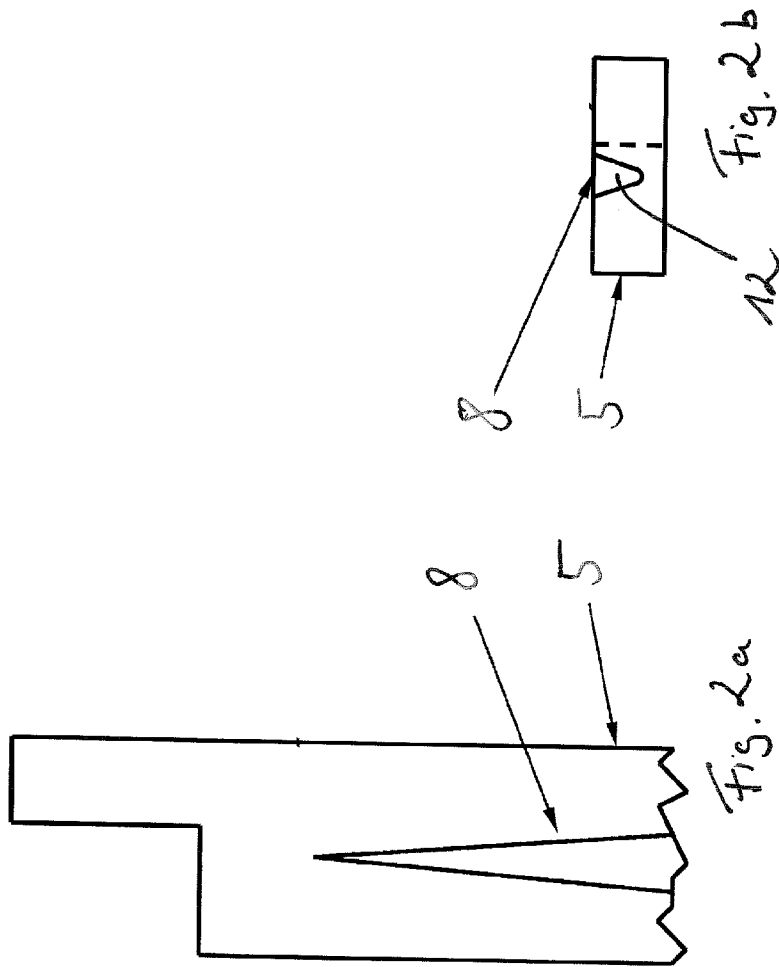
4. Spuleneinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche  
dadurch gekennzeichnet,  
dass das Kontaktelement (5,15) an einem die Spulenwicklung (3) tra-  
genden Kunststoffträger (2) festgelegt ist und bevorzugt außerhalb des  
5 Kunststoffträgers (2), vorzugsweise um 90°, umgebogen ist.
5. Spuleneinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Metallabdeckung (6) ein von dem Kontaktelement (5,15) vor  
10 dem Verschweißen separates, mit diesem verschweißtes Metallplättchen  
ist oder einstückig mit dem Kontaktelement (5,15) ausgebildet und in die  
die Vertiefung (8) überdeckende Position umgebogen ist.
6. Spuleneinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
15 dadurch gekennzeichnet,  
dass die Metallabdeckung (6) erst durch das Verschweißen mit dem  
Kontaktelement (5, 15) verbunden ist, oder die Metallabdeckung über ei-  
nen Biegebereich einstückig mit dem Kontaktelement (5, 15) ausgebildet  
ist.  
20
7. Elektromagnetische Stellvorrichtung oder elektromagnetischer Sensor  
mit einer Spuleneinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprü-  
che.
- 25 8. Verwendung einer Schweißelektrode (13) zum Verschweißen eines  
Wicklungsdrahtes (11) einer Spulenwicklung (3) einer Spuleneinrichtung  
(1) mit einem Kontaktelement (5,15), in das eine sich in Richtung der  
Längserstreckung des Wicklungsdrahtes (11) erstreckende Vertiefung (8)  
eingebracht ist, wobei die Schweißelektrode (13) eine ebene Wirkfläche  
30 zum Zusammenwirken mit einer von dem Wicklungsdraht (11) abge-  
wandten Oberseite einer Metallabdeckung (6) aufweist, und wobei die  
Wirkfläche senkrecht zur Längserstreckung der Schweißelektrode (13)

und/oder senkrecht zur Kraftbeanstandungsrichtung beim Verschweißen ausgerichtet ist.

9. Verwendung nach Anspruch 8,  
5 dadurch gekennzeichnet,  
dass die verwendete Schweißelektrode (13) eine Ansaugöffnung in ihrer Wirkfläche (14) aufweist.
10. Verfahren zum Herstellen einer Spuleneinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6 mit den Schritten:  
10
- Bereitstellen eines, vorzugsweise durch Stanzen aus einem Metallblech herzustellenden, metallischen Kontaktelementes (5, 15) und Einprägen einer Vertiefung (8) zur abschnittweisen Aufnahme eines Wicklungsdrahtes (11) einer Spulenwicklung (3), und
  - 15 • Einlegen eines Wicklungsdrahtabschnittes in die sich in Richtung der Längserstreckung des Wicklungsdrahtes (11) erstreckende Vertiefung (8) des Kontaktelementes (5,15), vorzugsweise in einem nicht abisolierten Zustand, und
  - Positionieren einer Metallabdeckung (6), derart, dass die Metallabdeckung (6) die Vertiefung (8) mit dem darin aufgenommenen Wicklungsdrahtabschnitt zumindest abschnittsweise überdeckt, und
  - 20 • Beaufschlagen der Metallabdeckung (6) mit mindestens einem Stromimpuls zum Verschweißen des Wicklungsdrahtes (11) und der Metallabdeckung (6) mit dem Kontaktelement (5,15).
- 25
11. Verfahren nach Anspruch 10,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass das Einprägen der Vertiefung (8) in derselben Einspannung durchgeführt wird, in der das Kontaktelement (5,15) aus einem Metallblech  
30 ausgestanzt wird.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 oder 11,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass das Kontaktelement (5,15) vor dem Einlegen des Wicklungsdraht-  
abschnittes an einem Kunststoffträger (2) für die Spulenwicklung (3)  
5 festgelegt und vorzugsweise nach dem Verschweißen außerhalb des  
Kunststoffträgers (2) umgebogen wird.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 12,  
dadurch gekennzeichnet,  
10 dass die Metallabdeckung (6) durch eine in der Schweißelektrode (13)  
vorgesehenen Ansaugöffnung angesaugt wird, insbesondere um die Me-  
tallabdeckung (6) zu positionieren.





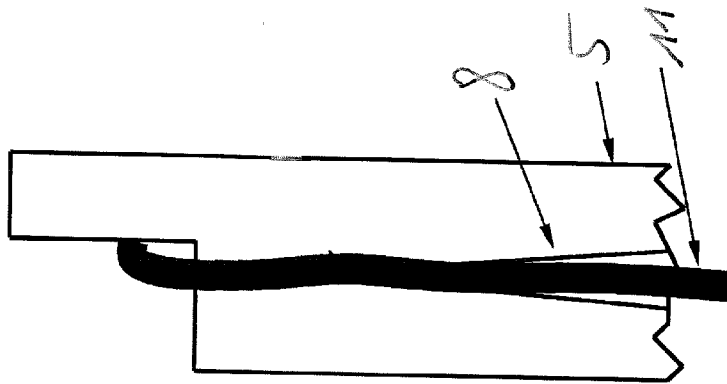


Fig. 3a

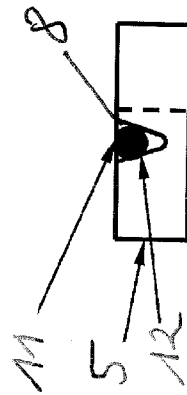
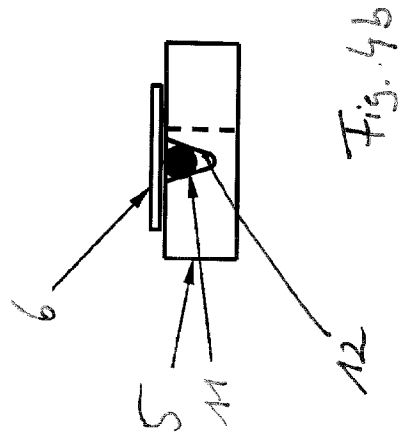
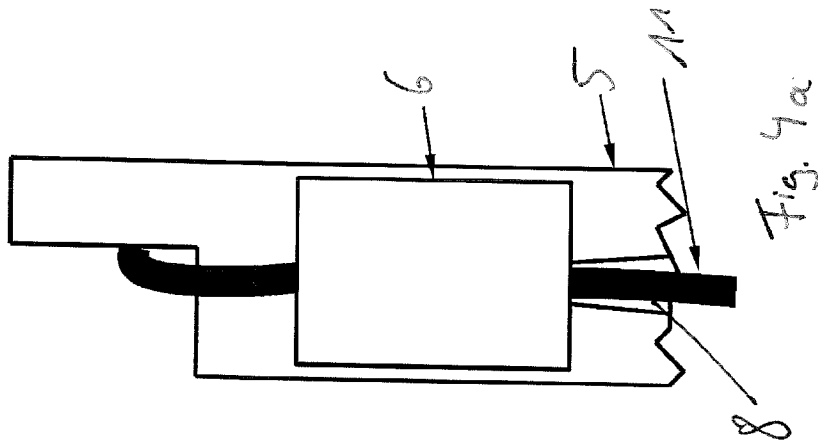


Fig. 3b



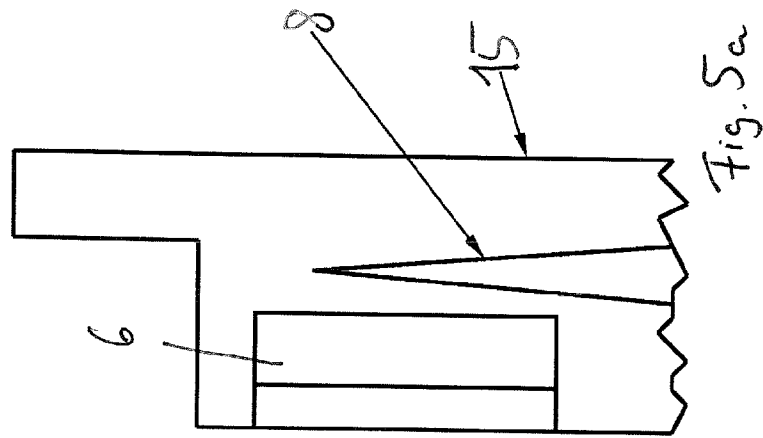


Fig. 5a

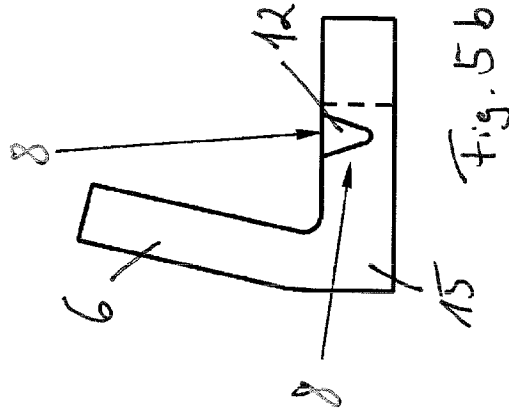


Fig. 5b

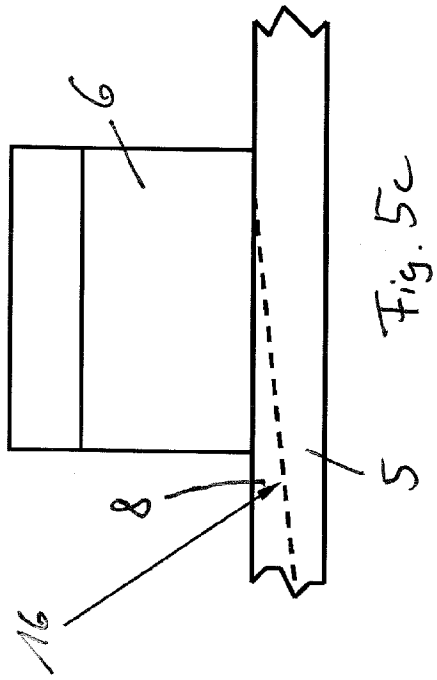


Fig. 5c

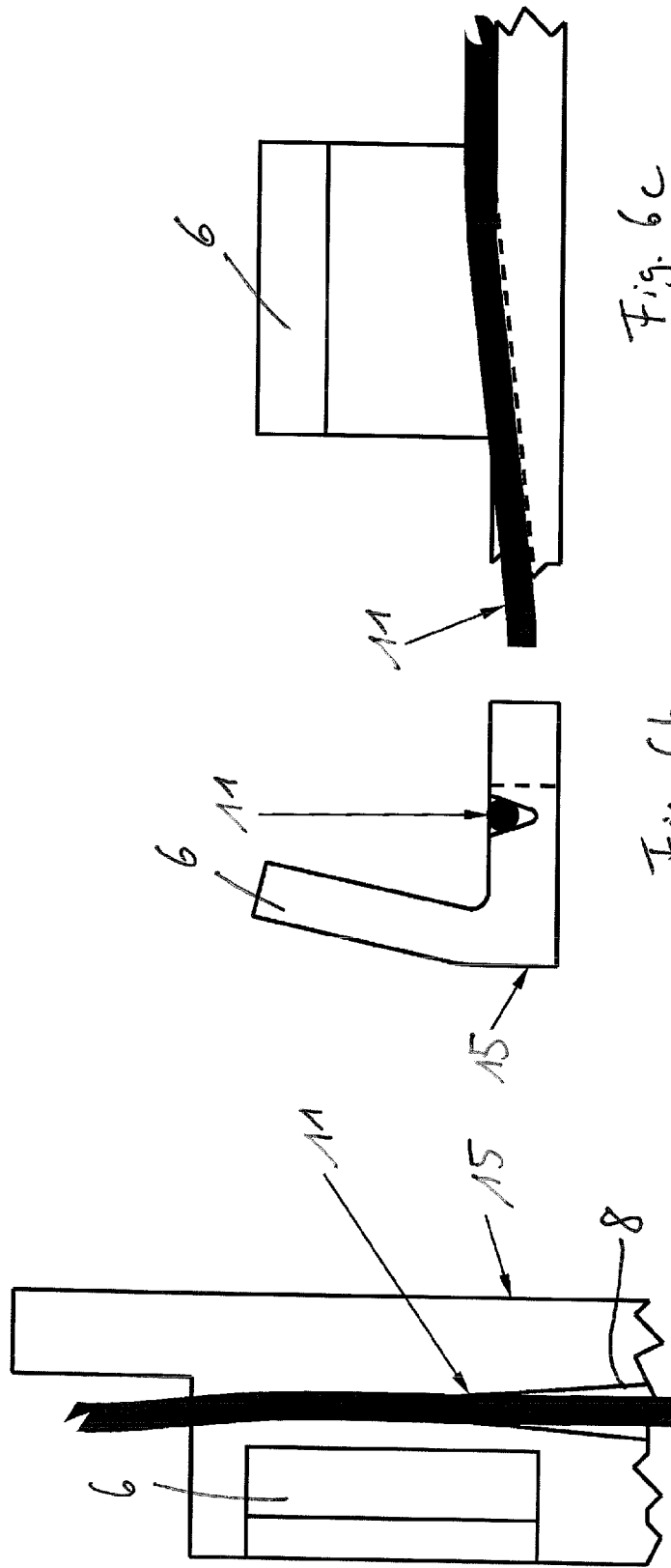
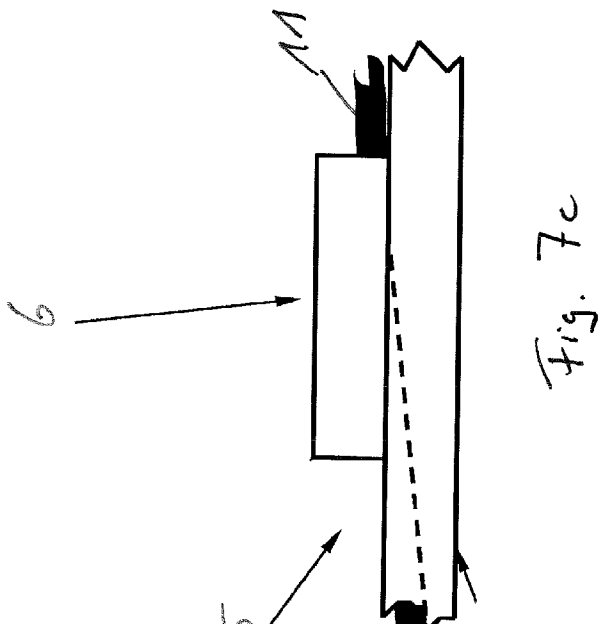
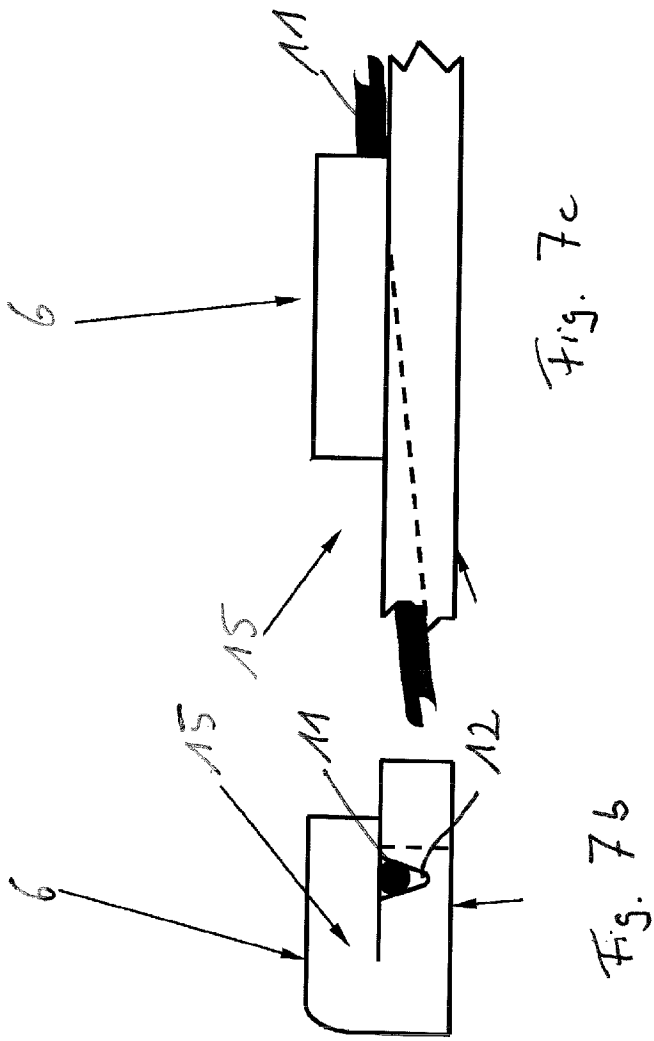
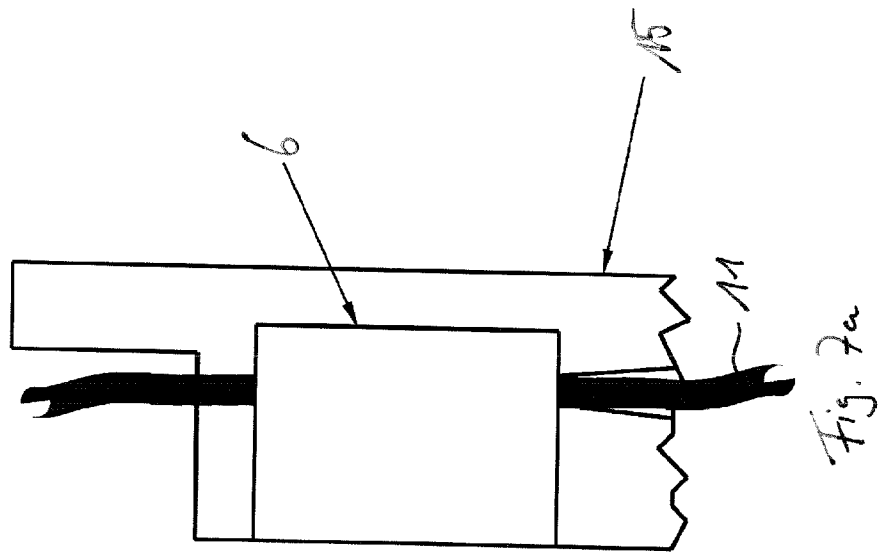
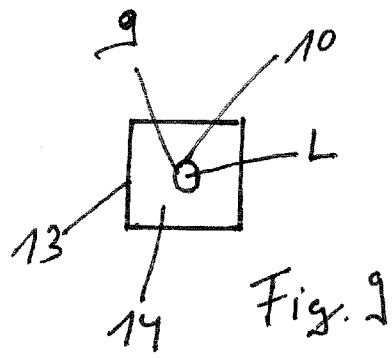
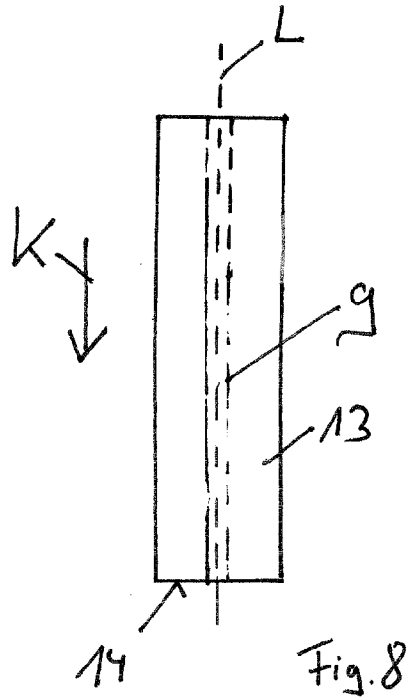


Fig. 6a

Fig. 6b

Fig. 6c





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2012/052188

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. H01F5/04 H01F7/06 H01F41/10 H01R43/02 B23K35/00  
ADD.  
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED  
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
H01F H01R B23K  
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 20 2006 011904 U1 (ETO MAGNETIC KG [DE]) 6 December 2007 (2007-12-06) cited in the application	1,2,4-7
Y	paragraphs [0012], [0021], [0025] - [0029]; figures 2-4	8,9
X,P	DE 20 2010 009713 U1 (ETO MAGNETIC GMBH [DE]) 2 November 2011 (2011-11-02) figures 1-10 page 5, line 28 - page 7, line 21 page 9, line 15 - page 14, line 4	1,2,4-7, 10,12
X	JP 61 179513 A (HITACHI LIGHTING LTD) 12 August 1986 (1986-08-12)	8
Y	abstract; figures 1-7	8,9
	----- -/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

<p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search <b>3 May 2012</b>	Date of mailing of the international search report <b>15/05/2012</b>
--	---

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer <b>Weisser, Wolfgang</b>
--	--

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2012/052188

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2004 103862 A (MURATA MANUFACTURING CO) 2 April 2004 (2004-04-02)	1,2,4-7, 9-13
Y	abstract; figures 2,3 entsprechende Beschreibung	8
A	DE 38 38 825 A1 (MUELLER WILHELM [DE]) 23 May 1990 (1990-05-23) abstract; figures 3-6 column 4	1-13
A	DE 195 28 273 C1 (DUERRWAECHTER E DR DODUCO [DE]) 27 March 1997 (1997-03-27) column 1, line 53 - column 2, line 1	9,13
A	JP 7 178567 A (DAISHINKU CORP) 18 July 1995 (1995-07-18) abstract; figures 1,10	9,13
A	WO 2010/110046 A1 (YAZAKI CORP [JP]; MURAKAMI KAZUHIRO [JP]; WATANABE YOSHIHIKO [JP]) 30 September 2010 (2010-09-30) abstract; figures 3,4,6,7	10
A	DE 20 2005 016789 U1 (ETO MAGNETIC KG [DE]) 1 March 2007 (2007-03-01) the whole document	1,7
A	DE 10 2007 030057 A1 (TDK CORP [JP]) 3 January 2008 (2008-01-03) paragraphs [0022], [0025], [0026], [0029], [0054]; figures 1-5	1-13

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2012/052188
---

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 202006011904 U1	06-12-2007	AT 535919 T CN 101573769 A DE 202006011904 U1 EP 2050106 A1 JP 2009545866 A US 2009189724 A1 WO 2008014994 A1	15-12-2011 04-11-2009 06-12-2007 22-04-2009 24-12-2009 30-07-2009 07-02-2008
-----			
DE 202010009713 U1	02-11-2011	DE 202010009713 U1 WO 2012001038 A1	02-11-2011 05-01-2012
-----			
JP 61179513 A	12-08-1986	NONE	
-----			
JP 2004103862 A	02-04-2004	JP 4758054 B2 JP 2004103862 A	24-08-2011 02-04-2004
-----			
DE 3838825 A1	23-05-1990	DE 3838825 A1 EP 0437659 A1	23-05-1990 24-07-1991
-----			
DE 19528273 C1	27-03-1997	NONE	
-----			
JP 7178567 A	18-07-1995	NONE	
-----			
WO 2010110046 A1	30-09-2010	CN 102362395 A JP 2010225489 A US 2012006794 A1 WO 2010110046 A1	22-02-2012 07-10-2010 12-01-2012 30-09-2010
-----			
DE 202005016789 U1	01-03-2007	NONE	
-----			
DE 102007030057 A1	03-01-2008	DE 102007030057 A1 JP 4184395 B2 JP 2008010753 A US 2008003865 A1	03-01-2008 19-11-2008 17-01-2008 03-01-2008
-----			

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2012/052188

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
INV. H01F5/04 H01F7/06 H01F41/10 H01R43/02 B23K35/00  
ADD.  
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE  
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
H01F H01R B23K

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)  
EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 20 2006 011904 U1 (ETO MAGNETIC KG [DE]) 6. Dezember 2007 (2007-12-06) in der Anmeldung erwähnt	1,2,4-7
Y	Absätze [0012], [0021], [0025] - [0029]; Abbildungen 2-4	8,9
X,P	DE 20 2010 009713 U1 (ETO MAGNETIC GMBH [DE]) 2. November 2011 (2011-11-02) Abbildungen 1-10 Seite 5, Zeile 28 - Seite 7, Zeile 21 Seite 9, Zeile 15 - Seite 14, Zeile 4	1,2,4-7, 10,12
X	JP 61 179513 A (HITACHI LIGHTING LTD) 12. August 1986 (1986-08-12)	8
Y	Zusammenfassung; Abbildungen 1-7	8,9
	----- -/--	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen  Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
3. Mai 2012	15/05/2012

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter  Weisser, Wolfgang
--	--

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	JP 2004 103862 A (MURATA MANUFACTURING CO) 2. April 2004 (2004-04-02)	1,2,4-7, 9-13
Y	Zusammenfassung; Abbildungen 2,3 entsprechende Beschreibung	8
A	DE 38 38 825 A1 (MUELLER WILHELM [DE]) 23. Mai 1990 (1990-05-23) Zusammenfassung; Abbildungen 3-6 Spalte 4	1-13
A	DE 195 28 273 C1 (DUERRWAECHTER E DR DODUCO [DE]) 27. März 1997 (1997-03-27) Spalte 1, Zeile 53 - Spalte 2, Zeile 1	9,13
A	JP 7 178567 A (DAISHINKU CORP) 18. Juli 1995 (1995-07-18) Zusammenfassung; Abbildungen 1,10	9,13
A	WO 2010/110046 A1 (YAZAKI CORP [JP]; MURAKAMI KAZUHIRO [JP]; WATANABE YOSHIHIKO [JP]) 30. September 2010 (2010-09-30) Zusammenfassung; Abbildungen 3,4,6,7	10
A	DE 20 2005 016789 U1 (ETO MAGNETIC KG [DE]) 1. März 2007 (2007-03-01) das ganze Dokument	1,7
A	DE 10 2007 030057 A1 (TDK CORP [JP]) 3. Januar 2008 (2008-01-03) Absätze [0022], [0025], [0026], [0029], [0054]; Abbildungen 1-5	1-13

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/052188

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 202006011904 U1	06-12-2007	AT 535919 T	15-12-2011
		CN 101573769 A	04-11-2009
		DE 202006011904 U1	06-12-2007
		EP 2050106 A1	22-04-2009
		JP 2009545866 A	24-12-2009
		US 2009189724 A1	30-07-2009
		WO 2008014994 A1	07-02-2008
-----			
DE 202010009713 U1	02-11-2011	DE 202010009713 U1	02-11-2011
		WO 2012001038 A1	05-01-2012
-----			
JP 61179513	A 12-08-1986	KEINE	
-----			
JP 2004103862	A 02-04-2004	JP 4758054 B2	24-08-2011
		JP 2004103862 A	02-04-2004
-----			
DE 3838825	A1 23-05-1990	DE 3838825 A1	23-05-1990
		EP 0437659 A1	24-07-1991
-----			
DE 19528273	C1 27-03-1997	KEINE	
-----			
JP 7178567	A 18-07-1995	KEINE	
-----			
WO 2010110046	A1 30-09-2010	CN 102362395 A	22-02-2012
		JP 2010225489 A	07-10-2010
		US 2012006794 A1	12-01-2012
		WO 2010110046 A1	30-09-2010
-----			
DE 202005016789 U1	01-03-2007	KEINE	
-----			
DE 102007030057 A1	03-01-2008	DE 102007030057 A1	03-01-2008
		JP 4184395 B2	19-11-2008
		JP 2008010753 A	17-01-2008
		US 2008003865 A1	03-01-2008
-----			