

(19)



(11)

EP 3 249 662 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
29.11.2017 Patentblatt 2017/48

(51) Int Cl.:
H01F 5/04 (2006.01) **H01F 27/29** (2006.01)
H01F 41/10 (2006.01) **H01R 4/62** (2006.01)
H01R 4/72 (2006.01) **H01R 43/02** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17165112.8**

(22) Anmeldetag: **05.04.2017**

(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
 Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(71) Anmelder: **Hanning Elektro-Werke GmbH & Co.
 KG**
33813 Oerlinghausen (DE)

(72) Erfinder: **Kubiak, Raphael Tobias**
32760 Detmold (DE)

(74) Vertreter: **Wickord, Wiro**
Tarvenkorn & Wickord Patentanwälte
Partnerschaftsgesellschaft mbB
Technologiepark 11
33100 Paderborn (DE)

(30) Priorität: **27.05.2016 DE 102016109797**
29.03.2017 DE 102017106769

(54) KONTAKTIERVERFAHREN UND VERBINDUNGSANORDNUNG

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Kontaktieren eines Drahts (1), insbesondere eines Aluminiumdrahts, mit einem Anschlusskörper (4), insbesondere mit einem Stecker eines Spulenkörpers (5), umfassend die folgenden Schritte:

- der Draht (1) wird an mindestens einem Punkt (2, 3)

stoffschlüssig mit dem Anschlusskörper (4) verbunden;
 - nach dem Verbinden wird eine den mindestens einen Punkt (2, 3) umfassende Verbindungsstelle durch einen Schrumpfschlauch (6) mit einem Innenkleber (7) umhüllt, wobei der Schrumpfschlauch (6) den Anschlusskörper (4) umgreift.

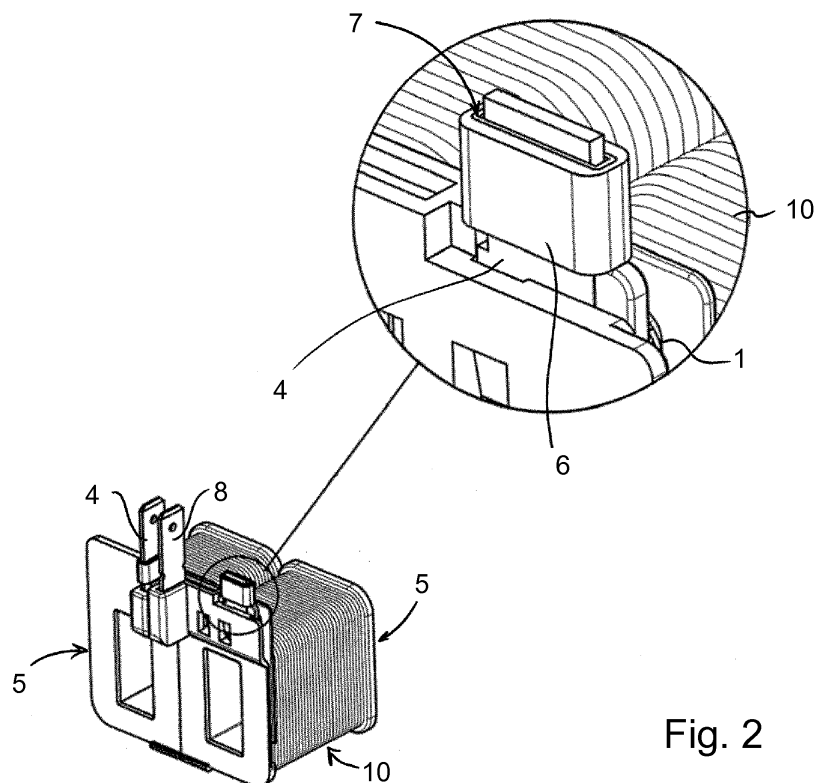


Fig. 2

EP 3 249 662 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Kontaktierverfahren für einen Draht, insbesondere einen Aluminiumdraht, der mit einem Anschlusskörper, insbesondere einem Stecker eines Spulenkörpers, verbunden wird. Ferner betrifft die Erfindung eine Verbindungsanordnung mit dem Draht und dem Anschlusskörper sowie einen elektrischen Pumpenmotor, der die Verbindungsanordnung aufweist.

[0002] Aus dem Stand der Technik sind unterschiedliche Kontaktierungsmethoden bekannt, um einen Draht, beispielsweise einen als Wicklung für einen Elektromotor genutzten Aluminiumdraht, mit dem Anschlusskörper zu verbinden und die zwischen dem Draht und dem Anschlusskörper gebildete Verbindungsstelle zu schützen. Die Verbindung wird im industriellen Umfeld beispielsweise durch Löten oder Schweißen oder Ultraschallbonden hergestellt. Ebenso ist bekannt, eine Schneidklemmtechnik zum Verbinden des Drahts mit dem Anschlusskörper zu verwenden.

[0003] Typischerweise bildet die Verbindungsstelle zwischen dem Draht und dem Anschlusskörper eine Schwachstelle, die es zu schützen gilt. Zum Schutz der Verbindungsstelle ist es insofern bekannt, sie mit thermoplastischen oder duroplastischen Materialien zu umspritzen, sie mit Epoxy oder einem ähnlichen Material zu vergießen oder eine Lackschicht aufzubringen. Ebenso ist aus der CN 204 741 344 U bekannt, ein Fett oder einen anderen Schmierstoff zum Schutz der Verbindungsstelle auf ebendiese aufzubringen. Als Werkstoff kommen hier mit Siliziumoxid verdickte Kohlenwasserstoffe, Polydimethylsiloxan oder ein klassisches Silikon zur Anwendung.

[0004] Auch wenn sich die bekannten Methoden zur Herstellung einer Umhüllung für die Verbindungsstelle in der Praxis grundsätzlich bewährt haben, besteht insbesondere aufgrund der stetig wachsenden Qualitätsstandards und neuer Prüfroutinen (zum Beispiels Salzsprühnebeltests) das Bestreben, die Kontaktierungsmethoden weiter zu verbessern und den Schutz der Verbindungsstelle zu optimieren.

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es insofern, ein Kontaktierverfahren, eine Verbindungsanordnung und einen elektrischen Pumpenmotor anzugeben, bei dem die zwischen dem Draht und dem Anschlusskörper gebildete Verbindungsstelle besonders wirtschaftlich hergestellt werden kann und in vorteilhafter Weise gegen schädigende Umgebungseinflüsse geschützt ist.

[0006] Zur Lösung der Aufgabe weist das erfindungsgemäße Kontaktierverfahren die Merkmale des Patentanspruchs 1 auf.

[0007] Es wird dabei der Draht mit dem Anschlusskörper stoffschlüssig verbunden. Nach dem Herstellen der Verbindung wird der Schrumpfschlauch mit dem Innenkleber über die Verbindungsstelle gelegt.

[0008] Bevorzugt wird der Schrumpfschlauch nach dem Herstellen der Umhüllung erwärmt. Beim Umhüllen

der Verbindungsstelle mit dem Schrumpfschlauch beziehungsweise beim Erwärmen des Schrumpfschlauchs kann ein Teil des thermoplastischen Innenklebers durch einen Spalt hindurchtreten, welcher zwischen dem Anschlusskörper und dem Schrumpfschlauch gebildet ist.

[0009] Der besondere Vorteil der Erfindung besteht darin, dass die Verbindungsstelle durch den Innenkleber und den Schrumpfschlauch in hervorragender Weise elektrisch isoliert ist. Zugleich sind die Verbindungsstelle und der von der Umhüllung umfasste Teil des Drahts vor Korrosion geschützt. Der Schrumpfschlauch mit dem Innenkleber verhindert den Kontakt mit Sauerstoff beziehungsweise Wasser. Der Schrumpfschlauch ist zudem alterungsbeständig. Durch den Innenkleber sowie den Materialeigenschaften des Schrumpfschlauchs ist Spannungsrisen vorgebeugt beziehungsweise die Neigung zum Verspröden minimiert. Die Verbindungsstelle ist beständig gegen aggressive Medien wie Öl, Säure, Lauge beziehungsweise Salze. Des Weiteren ist eine gute Temperaturbeständigkeit in den normalen Betriebstemperaturbereichen einer Aluminiumwicklung für Spulenkörper gewährleistet. Zudem besteht nicht die Gefahr, dass der Schrumpfschlauch schmilzt, da er bei Temperaturen über den kristallinen Schmelzpunkt nicht mehr fließt, sondern elastisch wird wie ein Elastomer.

[0010] Die gute Isolation führt zudem dazu, dass der Draht, wenn er als Aluminiumlackdraht ausgeführt ist, keine zusätzliche Isolationsschicht beziehungsweise keinen zusätzlichen Isolationsschutz mehr bedarf. Des Weiteren begünstigt der verschrumpfte Schlauch, mit dem die Verbindungsstelle umhüllt ist, eine gleichmäßige und dauerhafte Krafteinwirkung auf die Verbindungspunkte. Sie stellt eine zusätzliche mechanische Sicherung dar und gewährleistet eine dauerhaft gute Verbindung. Wirtschaftlich sind die Investitionskosten in die Anlagentechnik gering. Der Verbindungsprozess ist großserientauglich und gut beherrschbar. Die Taktzeiten sind gering.

[0011] Die stoffschlüssige Verbindung zwischen dem Draht und dem Anschlusskörper wird beispielsweise durch Löten oder Schweißen hergestellt. Beispielsweise kann der Draht auf den Anschlusskörper gebondet werden. Beim Herstellen der Bondstelle kommt insbesondere ein Bondautomat zum Einsatz. Dabei wird der Draht von einem Werkzeug des Bondautomaten gegen den Anschlusskörper gedrückt und von dem Werkzeug zu Ultraschallschwingungen angeregt.

[0012] Nach einer Weiterbildung der Erfindung werden wenigstens zwei Verbindungspunkte ausgebildet. Die wenigstens zwei und bevorzugt alle Verbindungspunkte werden auf einer gleichen Seite des Anschlusskörpers hergestellt.

[0013] Vorteilhaft kann durch das Bonden von Draht und Anschlusskörper eine stoffschlüssige Verbindung mit einem geringen elektrischen Übergangswiderstand hergestellt werden. Dabei verbessert sich die Zuverlässigkeit der elektrischen Verbindung, wenn zwei oder mehr Verbindungspunkte zwischen dem Draht und dem

Anschlusskörper hergestellt werden. Wirtschaftlich vorteilhaft werden die zwei oder mehr Punkte auf einer gemeinsamen Seite des Anschlusskörpers hergestellt, da ein Umpositionieren des Anschlusskörpers und/oder des Drahts beim Herstellen der Verbindung vermieden werden kann.

[0014] Optional kann vorgesehen sein, dass der Draht vor dem Bonden an dem Anschlusskörper wenigstens grob positioniert wird. Der Anschlusskörper kann zu diesem Zweck Führungsmittel für den Draht vorsehen. Beispielsweise können an dem Anschlusskörper Führungsausnehmungen für den Draht vorgesehen werden.

[0015] Eine Anwendungsmöglichkeit liegt im Bereich der Kontaktierung von Aluminiumdraht, beispielsweise von Aluminiumlackdraht für eine Aluminiumdrahtwicklung eines Elektromotors, bei der die Kontaktierung des Aluminiumdrahtes durch einen Ultraschall-Drahtbondautomaten erzeugt wird.

[0016] Für die Auswahl des Schrumpfschlauches sind die Geometrie des zu isolierenden Bereichs, das heißt die Geometrie des Anschlusskörpers und der Verbindungsstelle zu berücksichtigen sowie die Qualitätsanforderungen, die an das Produkt gerichtet sind, in Betracht zu ziehen. Hierbei sind besonders die Dauereinsatztemperatur des Schrumpfschlauches sowie die der durch den Draht gebildeten Wicklung zu berücksichtigen. Ein weiterer wichtiger Parameter ist das zu schützende Volumen, welches der Innenkleber abdichten muss. Dies muss bei der Auswahl des Schrumpfschlauches ebenfalls berücksichtigt werden.

[0017] Die Verwendung des Schrumpfschlauches mit dem Innenkleber ist verfahrenstechnisch sehr vorteilhaft, da in einem gemeinsamen Verfahrensschritt der Innenkleber und der Schrumpfschlauch angesetzt werden können. Als Innenkleber kann beispielsweise ein thermoplastischer Innenkleber und insbesondere ein Innenkleber auf Polyamid-Basis zur Anwendung kommen. Beispielsweise kann ein Ethylen-Vinylacetat-Copolymer (Elastomerkleber) als Innenkleber zur Anwendung kommen. Insbesondere bei der Verwendung des thermoplastischen Innenklebers kann ein Schmelzpunkt desselben im Bereich von zirka 135 °C vorgesehen sein.

[0018] Bei der Erprobung des erfindungsgemäßen Kontaktierverfahrens hat sich gezeigt, dass ein sehr guter mechanischer Schutz vor Stößen, Schwingungen und dergleichen hergestellt ist. Die elektrisch leitende Verbindung ist daher dauerhaft hergestellt.

[0019] Zur Lösung der Aufgabe weist die erfindungsgemäße Verbindungsanordnung die Merkmale des Patentanspruchs 7 auf.

[0020] Die erfindungsgemäße Verbindungsanordnung umfasst insofern einen Anschlusskörper und einen mit dem Anschlusskörper an einer Verbindungsstelle in wenigstens einem Verbindungspunkt stoffschlüssig festgelegten Draht sowie eine Umhüllung für die Verbindungsstelle. Die Umhüllung weist einen den Draht und den Anschlusskörper im Bereich der Verbindungsstelle umgreifenden thermoplastischen Innenkleber sowie ei-

nen den Draht und den Anschlusskörper ebenfalls im Bereich der Verbindungsstelle umgreifenden Schrumpfschlauch auf. Beispielsweise dient ein Flachstecker eines Spulenkörpers als Anschlusskörper.

[0021] Der Innenkleber ist bevorzugt als Elastomerkleber oder thermoplastischer Innenkleber ausgebildet und zwischen dem Anschlusskörper und dem Schrumpfschlauch vorgesehen.

[0022] Nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind der Draht und der Anschlusskörper an wenigstens zwei Punkten miteinander stoffschlüssig verbunden. Die zwei Punkte sind nach der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung auf einer gemeinsamen Seite des Anschlusskörpers und bevorzugt auf einer gemeinsamen Flachseite des als Anschlusskörper dienenden Flachsteckers vorgesehen.

[0023] Eine Verwendung des erfindungsgemäßen Kontaktierverfahrens ist insbesondere für elektrische Pumpenmotoren vorgesehen. Derartige Pumpenmotoren weisen insofern eine erfindungsgemäße Verbindungsanordnung auf, um einen Draht der Wicklungen stoffschlüssig an einem Anschlusskörper des Motors festzulegen.

[0024] Die stoffschlüssige Verbindung zwischen dem Draht und dem Anschlusskörper kann nach der Erfindung beispielsweise durch Schweißen oder Löten und insbesondere durch Ultraschalldrahtbonden hergestellt werden.

[0025] Aus den weiteren Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung sind weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung zu entnehmen. Dort erwähnte Merkmale können jeweils einzeln für sich oder auch in beliebiger Kombination erfindungswesentlich sein. Erfindungsgemäß beschriebene Merkmale und Details der Verbindungsanordnung gelten selbstverständlich auch im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Verfahren und umgekehrt. So kann auf die Offenbarung zu den einzelnen Erfindungsaspekten stets wechselseitig Bezug genommen werden. Die Zeichnungen dienen lediglich beispielhaft der Klarstellung der Erfindung und haben keinen einschränkenden Charakter.

[0026] Es zeigen:

Fig. 1 einen ersten Verfahrensschritt bei der Herstellung einer erfindungsgemäßen Verbindungsanordnung,

Fig. 2 die erfindungsgemäße Verbindungsanordnung nach Fig. 1 im fertigen Zustand und

Fig. 3 eine zweite Ausführungsform der erfindungsgemäßen Verbindungsanordnung.

[0027] Nach einer ersten Ausführungsform der Erfindung gemäß der Fig. 1 und 2 ist eine erfindungsgemäße Verbindungsanordnung für einen elektrischen Pumpenmotor vorgesehen, welche zwei Anschlusskörper 4 vorsieht, die nach Art eines Flachsteckers aus einem elek-

trisch leitenden Werkstoff hergestellt sind. Als Teil der Verbindungsanordnung ist ferner ein Draht 1 vorgesehen, welcher einerseits eine Wicklung 10 bildet und andererseits in zwei Punkten 2, 3 an den Anschlusskörpern 4 festgelegt ist. Die zum stoffschlüssigen, elektrisch leitenden Verbinden des Drahts 1 mit dem Anschlusskörper 4 ausgebildeten Verbindungspunkte 2, 3 sind in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel der Erfindung mittels eines Ultraschall-Drahtbondautomaten hergestellt. Es ist hierbei so, dass der Draht 1 von einem Werkzeug des Bondautomaten gegen den Anschlusskörper 4 angedrückt wird und dass das Werkzeug zu Ultraschallschwingungen angeregt wird. Aufgrund der Ultraschallschwingungen verbindet sich der Draht 1 stoffschlüssig mit dem Anschlusskörper 4.

[0028] Eine Festlegung des Drahts 1 an dem Anschlusskörper 4 gemäß Fig. 1 wird insbesondere vor dem Herstellen der Bondverbindung erreicht, indem der Draht 1 um den Anschlusskörper 4 gewickelt und im Bereich von zwei Führungsausnehmungen 9 positioniert wird, welche an zwei einander gegenüberliegenden Schmalseiten des Flachsteckers 4 gebildet sind. Die Verbindungspunkte 2, 3 sind an zwischen den Führungsausnehmungen 9 auf einer gleichen Flachseite des Anschlusskörpers 4 vorgesehen.

[0029] Nach dem Herstellen der elektrisch leitenden Verbindung zwischen dem Draht 1 und dem Anschlusskörper 4 wird im Weiteren im Bereich der die Punkte 2, 3 umfassenden Verbindungsstelle ein Schrumpfschlauch 6 mit einem thermoplastischen Innenkleber 7 aufgebracht, der die Verbindungsstelle elektrisch isoliert und kapselt (vergleiche Fig. 2). Der Schrumpfschlauch 6 umgreift hierbei den Anschlusskörper 4 mit dem Draht 1 sowie dem thermoplastischen Innenkleber 7. Der Schrumpfschlauch 6 wird nach dem Herstellen der Umhüllung erwärmt. Im Bereich eines zwischen dem Anschlusskörper 4 einerseits und dem Schrumpfschlauch 6 andererseits gebildeten Spalts tritt ein Teil des thermoplastischen Innenklebers 7 aus (nicht dargestellt).

[0030] Die Anschlusskörper 4 dienen der Kontaktierung der von einem Spulenkörper 5 getragenen Wicklungen 10. Vorliegend ist ein weiterer Anschlusskörper 8 vorgesehen, welcher elektrisch nicht kontaktiert ist und in der dargestellten Ausführungsform ohne Funktion bleibt.

[0031] Nach einer zweiten Ausführungsform der Erfindung gemäß Fig. 3 ist in einer zweiten Verbindungsanordnung der Spulenkörper 5 mit den zwei Anschlusskörpern 4 dahingehend modifiziert, dass die als Flachstecker ausgeführten Anschlusskörper 4 in einer gleichen Orientierung vorgesehen sind, wohingegen in dem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung die Anschlusskörper 4 eine um 90° gedrehte Orientierung zueinander aufweisen.

[0032] Die Erfindung ist nicht auf die vorstehend diskutierte und in den Figuren gezeigten Ausführungsformen beschränkt.

[0033] Beispielsweise kann die stoffschlüssige Verbin-

dung des Drahts 1 mit dem Anschlusskörper 4 durch ein beliebiges Schweißverfahren als Schweißverbindungsstelle oder durch ein Lötverfahren als Lötstelle hergestellt sein.

[0034] Als Innenkleber kann ein Elastomerkleber vorgesehen werden und insbesondere ein Innenkleber auf Ethylen-Vinylacetat-Basis (Ethylen-Vinylacetat-Copolymer).

[0035] Gleiche Bauteile und Bauteilfunktionen sind durch gleiche Bezugszeichen gekennzeichnet.

[0036] Die Erfindung ist nicht auf die vorliegend dargestellte Ausführungsvariante beschränkt. Insbesondere kann der Anschlusskörper 4 eine abweichende Geometrie aufweisen. Ebenso ist das erfindungsgemäße Verfahren nicht beschränkt auf die Ultraschallbonden von Aluminiumdraht 1.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Kontaktieren eines Drahts (1), insbesondere eines Aluminiumdrahts, mit einem Anschlusskörper (4), insbesondere mit einem Stecker eines Spulenkörpers (5), umfassend die folgenden Schritte:

- der Draht (1) wird an mindestens einem Punkt (2, 3) stoffschlüssig mit dem Anschlusskörper (4) verbunden;

- nach dem Verbinden wird eine den mindestens einen Punkt (2, 3) umfassende Verbindungsstelle durch einen Schrumpfschlauch (6) mit einem Innenkleber (7) umhüllt, wobei der Schrumpfschlauch (6) den Anschlusskörper (4) umgreift.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schrumpfschlauch (6) nach dem Umhüllen der Verbindungsstelle erwärmt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die stoffschlüssige Verbindung in dem wenigstens einen Punkt (2, 3) mittels eines Bondautomaten hergestellt wird, wobei der Draht (1) von einem Werkzeug des Bondautomaten gegen den Anschlusskörper (4) angedrückt und von dem Werkzeug zu Ultraschallschwingungen angeregt wird, und/oder dass die stoffschlüssige Verbindung als Schweißverbindung und/oder Lötverbindung hergestellt wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Innenkleber (7) für den Schrumpfschlauch ein thermoplastischer Innenkleber und bevorzugt ein Innenkleber auf Polyamidbasis verwendet wird und/oder dass als Innenkleber ein Elastomerkleber und insbesondere ein Kleber auf Ethylen-Vinylacetat-Basis verwendet

wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens zwei und bevorzugt alle Punkte (2, 3) auf einer gleichen Flachseite des Anschlusskörpers (4) hergestellt werden. 5
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** beim Umhüllen der Verbindungsstelle mit dem Schrumpfschlauch (6) und/oder beim Erwärmen des Schrumpfschlauchs (6) ein Teil des Innenklebers (7) durch einen zwischen dem Anschlusskörper (4) und dem Schrumpfschlauch (6) gebildeten Spalt hindurchtritt. 10
7. Verbindungsanordnung umfassend einen Anschlusskörper (4) und einen an dem Anschlusskörper (4) an einer Verbindungsstelle in wenigstens einem Punkt (2, 3) stoffschlüssig festgelegten Draht (1) sowie umfassend eine Umhüllung für die Verbindungsstelle, wobei die Umhüllung einen den Draht (1) und den Anschlusskörper (4) im Bereich der Verbindungsstelle umgreifenden Schrumpfschlauch (6) mit einem Innenkleber (7) vorsieht. 20
8. Verbindungsanordnung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Draht (1) als Aluminiumdraht und bevorzugt als Aluminiumlackdraht ausgebildet ist. 25
9. Verbindungsanordnung nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anschlusskörper (4) durch einen Flachstecker eines Spulenkörpers (5) gebildet ist. 30
10. Verbindungsanordnung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Innenkleber (7) zwischen dem Anschlusskörper (4) und dem Schrumpfschlauch (6) vorgesehen ist. 35
11. Verbindungsanordnung nach einem der Ansprüche 7 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Draht (1) mit dem Anschlusskörper (4) in wenigstens zwei Punkten (2, 3) verbunden ist, wobei die Punkte (2, 3) auf einer gemeinsamen Seite des Anschlusskörpers (4) und insbesondere auf einer gleichen Flachseite des Flachsteckers vorgesehen sind. 40
12. Verbindungsanordnung nach einem der Ansprüche 7 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Innenkleber (7) ein thermoplastischer Innenkleber und/oder ein Elastomerkleber vorgesehen sind. 50
13. Verbindungsanordnung nach einem der Ansprüche 7 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Draht (1) und der Anschlusskörper (4) durch ein Kontaktierverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6 verbunden sind. 55

14. Elektrischer Pumpenmotor umfassend eine Wicklung (10), welche auf einem Spulenkörper (5) vorgesehen ist, und umfassend einen Anschlusskörper (4) zum elektrischen Kontaktieren der Wicklung (10), **dadurch gekennzeichnet, dass** zum Verbinden eines Drahts (1) der Wicklung (10) mit dem Anschlusskörper (4) eine Verbindungsanordnung nach einem der Ansprüche 7 bis 13 vorgesehen ist.
15. Verwendung eines Kontaktierverfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 6 zur Herstellung eines Anschlusses für eine Wicklung (10) eines Elektromotors und bevorzugt zur Herstellung eines Anschlusses für eine Wicklung (10) eines elektrischen Pumpenmotors.

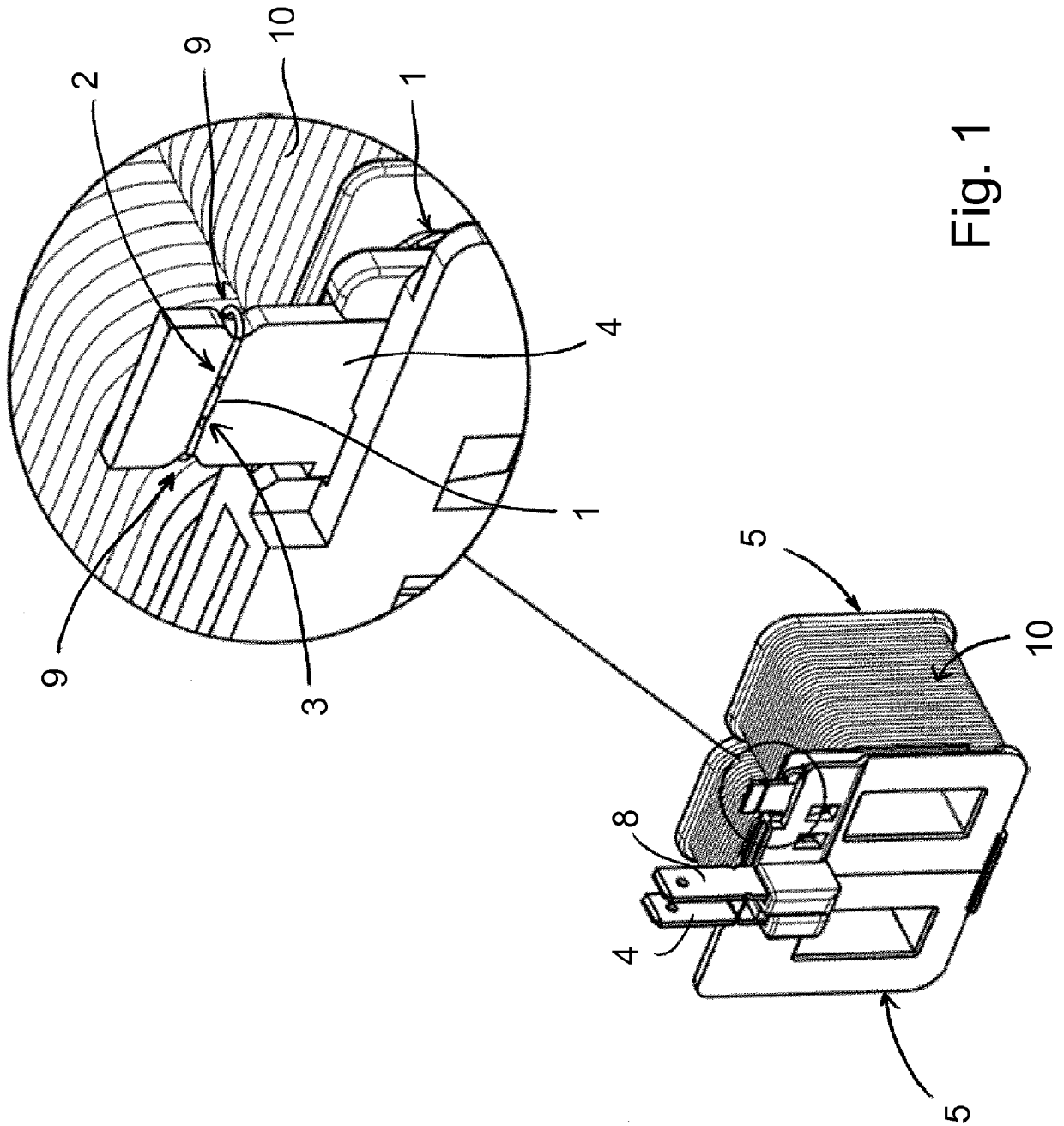


Fig. 1

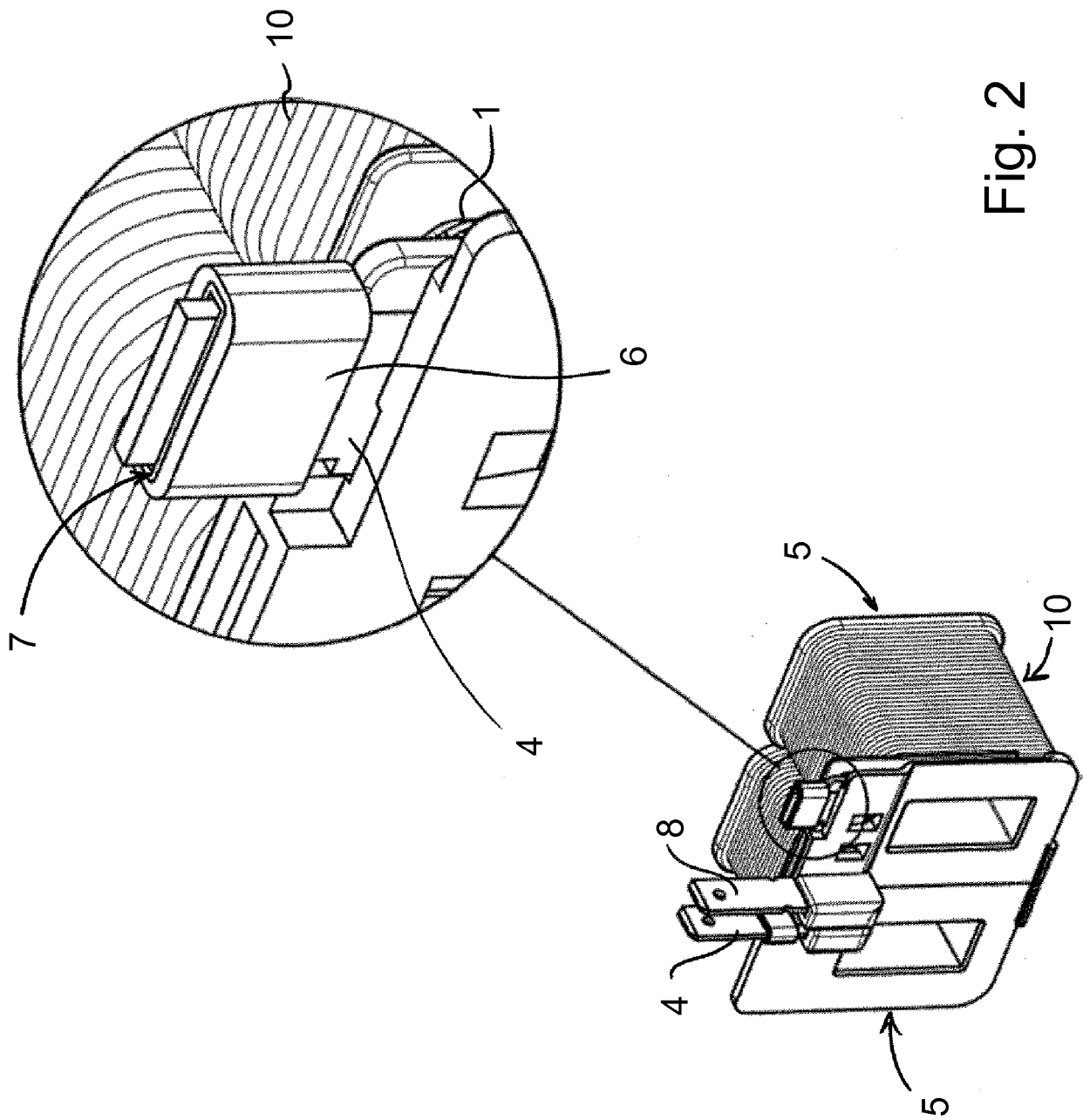


Fig. 2

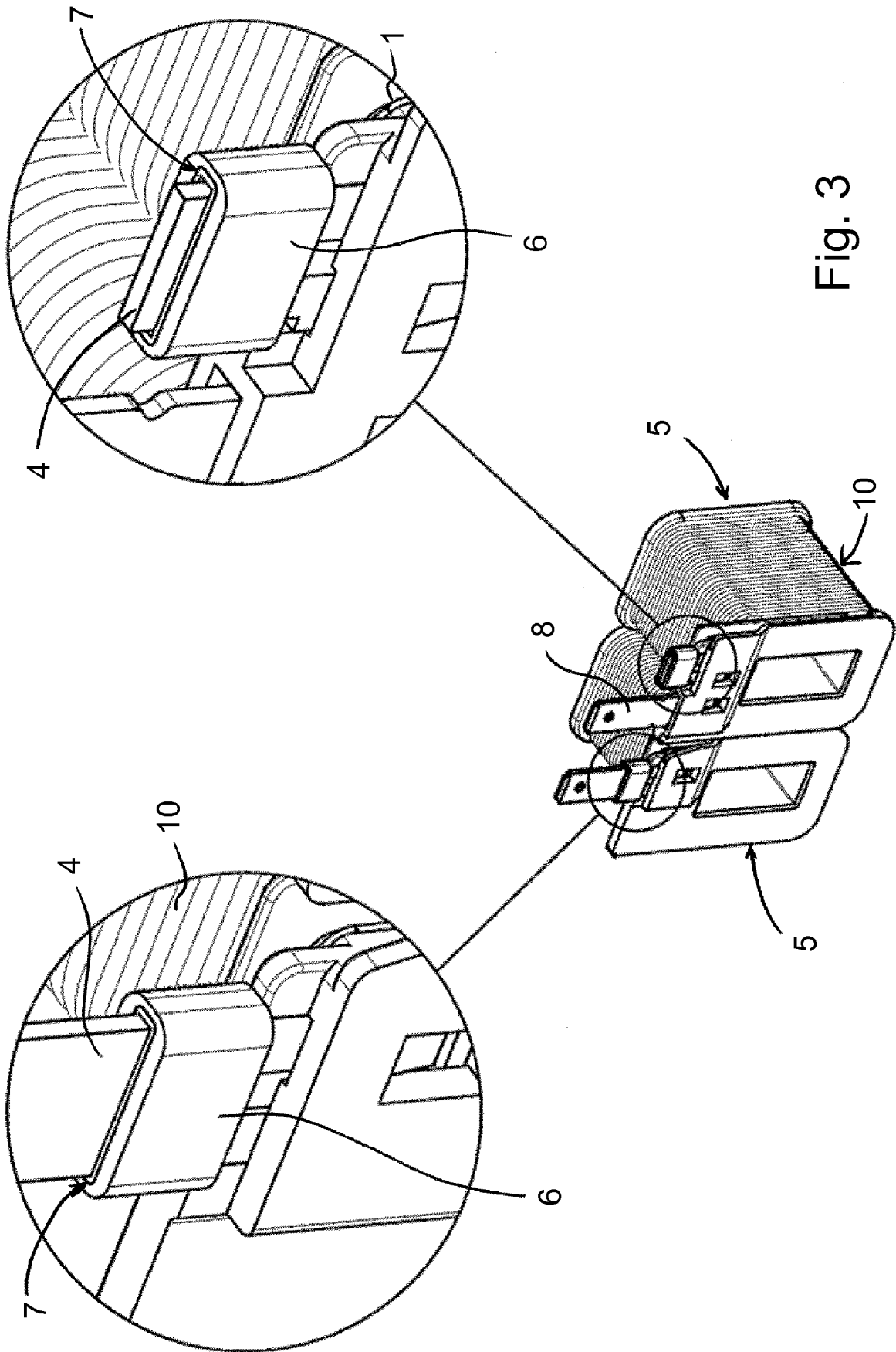


Fig. 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 17 16 5112

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	JP 2015 118826 A (SUMITOMO WIRING SYSTEMS) 25. Juni 2015 (2015-06-25)	1-8, 10-13	INV.
Y	* Abbildungen 1-3 * * Absätze [0022], [0029], [0031] *	1-15	H01F5/04 H01F27/29 H01F41/10 H01R4/62 H01R4/72 H01R43/02
X	US 2015/111442 A1 (MIYAMOTO KENJI [JP] ET AL) 23. April 2015 (2015-04-23)	1-8, 10-13	
Y	* Abbildungen 1-4 * * Absätze [0023] - [0040] *	1-15	
X	JP 2015 026429 A (AUTO NETWORK GIJUTSU KENKYUSHO; SUMITOMO WIRING SYSTEMS; SUMITOMO ELEC) 5. Februar 2015 (2015-02-05)	1-8, 10-13	
Y	* Abbildungen 1-7 * * Absätze [0032], [0034], [0039], [0040], [0043] *	1-15	
Y	CN 203 953 323 U (NINGBO JLT ELECTRIC CO LTD) 26. November 2014 (2014-11-26)	1-13	
	* Abbildung 1 * * Beschreibung von Fig.1 *		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Y,D	CN 204 741 344 U (ASKOLL HOLDING SRL) 4. November 2015 (2015-11-04)	1-15	H01F H01R H02K
	* Abbildungen 7-12 * * entsprechende Beschreibung *		
Y	DE 198 52 929 C1 (HANNING ELEKTRO WERKE [DE]) 30. März 2000 (2000-03-30)	1-15	
	* Abbildung 3 * * Spalte 2, Zeile 31 - Spalte 3, Zeile 43 *		
Y	DE 10 2008 009620 A1 (LAPP ENGINEERING & CO [CH]) 20. August 2009 (2009-08-20)	1,4,7	
	* Absätze [0034], [0035] *		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 5. Oktober 2017	Prüfer Weisser, Wolfgang
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 17 16 5112

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

05-10-2017

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2015118826 A	25-06-2015	CN 104733881 A	24-06-2015
		JP 6028934 B2	24-11-2016
		JP 2015118826 A	25-06-2015
US 2015111442 A1	23-04-2015	CN 104335423 A	04-02-2015
		DE 112013002668 T5	07-05-2015
		JP 2013246886 A	09-12-2013
		US 2015111442 A1	23-04-2015
		WO 2013175902 A1	28-11-2013
JP 2015026429 A	05-02-2015	JP 6127801 B2	17-05-2017
		JP 2015026429 A	05-02-2015
CN 203953323 U	26-11-2014	KEINE	
CN 204741344 U	04-11-2015	KEINE	
DE 19852929 C1	30-03-2000	DE 19852929 C1	30-03-2000
		ES 2161630 A1	01-12-2001
		IT T0990956 A1	07-05-2001
		US 6326879 B1	04-12-2001
DE 102008009620 A1	20-08-2009	DE 102008009620 A1	20-08-2009
		EP 2245705 A1	03-11-2010
		WO 2009103456 A1	27-08-2009

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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

- CN 204741344 U [0003]