

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 480 290 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

24.11.2004 Patentblatt 2004/48

(51) Int Cl.7: **H01R 4/28**

(21) Anmeldenummer: **04101516.5**

(22) Anmeldetag: **14.04.2004**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL HR LT LV MK

(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH**

70442 Stuttgart (DE)

Benannte Vertragsstaaten:

DE ES FR GB

(30) Priorität: **23.05.2003 DE 10323484**

(72) Erfinder: **Goettel, Thomas**

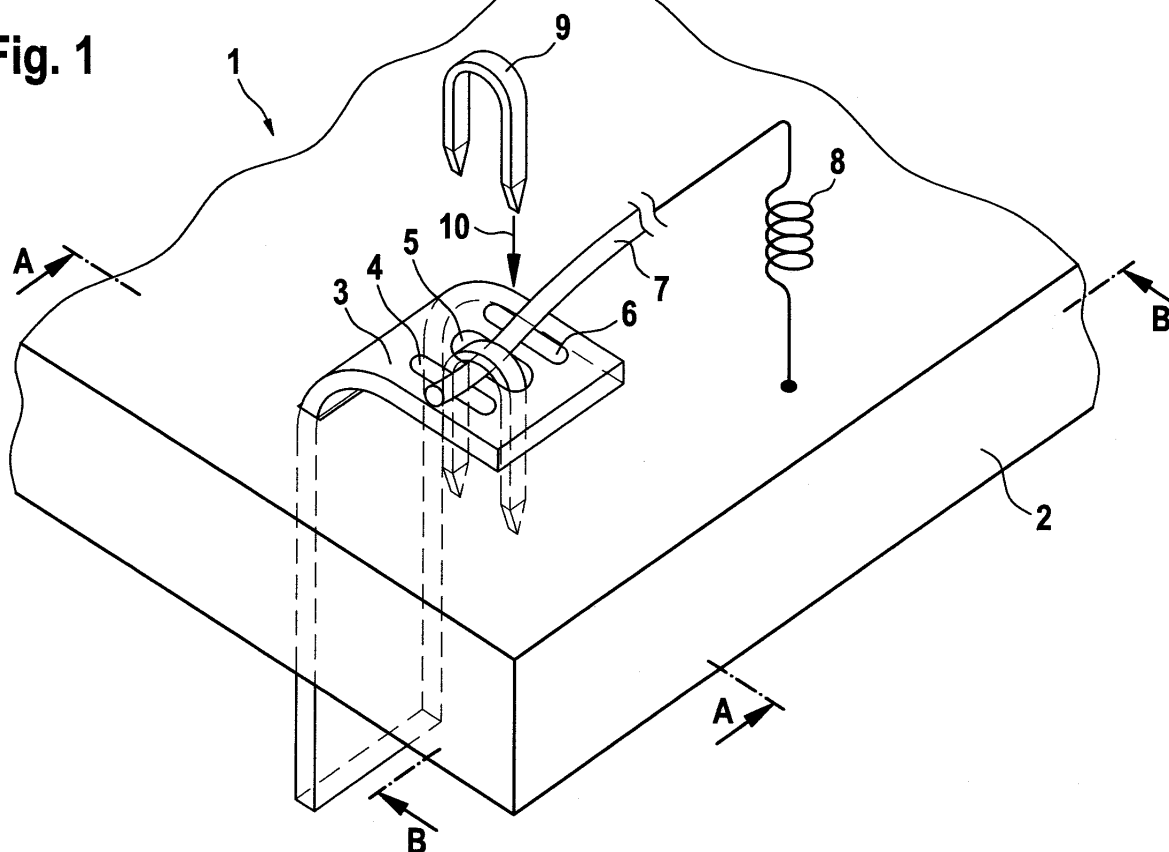
91592, Buch Am Wald (DE)

(54) **Kontaktanordnung mit einer Drahtverbindung**

(57) Die Erfindung betrifft eine Kontakthanordnung mit einer Drahtverbindung. Die Kontakthanordnung umfasst eine Anschlussklemme 3 und einen mit der Anschlussklemme 3 mechanisch und elektrisch verbundenen Draht 7. Dabei verfügt die Anschlussklemme 3 über wenigstens eine Ausnehmung 4,5,6. Wenigstens ein

Endstück des Drahts 7 ist, die Ausnehmung 4,5,6 wenigstens teilweise überdeckend, auf der Anschlussklemme 3 angeordnet. Der Draht 7 ist durch eine den Draht umschließende und durch die Ausnehmung 4,5,6 der Anschlussklemme 3 hindurchgreifende Klammer 9 auf die Anschlussklemme 3 gepresst.

Fig. 1



EP 1 480 290 A2

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kontaktanordnung mit einer Drahtverbindung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Viele elektromagnetische Erzeugnisse, wie insbesondere Relais und dergleichen, umfassen elektrische Spulen, die aus dünnen, lackisolierten Kupferdrähten gewickelt sind. Die Träger oder Wickelkörper der Spulen bestehen vorzugsweise aus einem Kunststoffmaterial mit thermoplastischen Eigenschaften. Die Erzeugnisse weisen Anschlussklemmen auf, die mit den Drahtenden verbunden werden müssen, um einen mechanischen und elektrischen Kontakt herzustellen. In der Relais-technik geschieht dies häufig durch Löten oder Schweißen. Beim Löten wird das zu lötende Bauteil in die Nähe des hocherhitzten Lötbad gebracht. Dabei führt allein schon die Strahlungswärme des Lötbad oft zu einem Erweichen des thermoplastischen Kunststoffes, der sich verformt und damit das Bauteil unbrauchbar macht. Zudem ist die für den Lötvorgang benötigte Prozesszeit vergleichsweise hoch. Es muss Flussmittel aufgetragen werden (Fluxen). Darauf folgt in der Regel ein Trocknungsschritt bevor der eigentliche Lötvorgang in einer Lötwellen stattfinden kann. Der Zustand des Lötbad und die Durchführung des Fluxens haben einen großen Einfluss auf die Qualität der Lötverbindung. Eine Lötverbindung kann nur zerstörend geprüft werden. Weiterhin ist zu berücksichtigen, dass Lotmittel Blei enthalten. Dieses Schwermetall ist jedoch gemäß EU-Richtlinie 2000/53/EG ein deklarationspflichtiger Schadstoff. Beim Schweißen insbesondere sehr dünner Drähte besteht die Gefahr, dass der Draht abbrennt und keine mechanische und elektrische Verbindung zustande kommt. Zudem sind nur wenige Kupferlegierungen für das Schweißen geeignet. Weiterhin sind dabei auch Klemmen aus Kupfer einzusetzen, die wesentlich teurer als aus Messing bestehende Klemmen sind. Löt- und Schweißverbindungen können zudem nicht redundant ausgeführt werden. Weiterhin ist es bekannt, bei Kontaktanordnungen mit Drähten auch sogenannte Schneidklemmverbindungen vorzusehen, die bei dem Fügungsvorgang große Scherkräfte auf den Draht ausüben. Diese Verbindungsart ist für dünne Drähte nicht geeignet. Zudem ist für das Stanzen der Schneidklemmen eine hohe Fertigungsqualität erforderlich.

Vorteile der Erfindung

[0002] Die erfindungsgemäße Kontaktanordnung vermeidet die Nachteile der bekannten Verbindungsarten. Sie geht dabei von der Erkenntnis aus, dass eine schonende mechanische Verbindungsart eine mechanisch sichere Befestigung auch sehr dünner Drähte bei gleichzeitig guter elektrischer Kontaktgabe ermöglicht. Da keinerlei Wärmezufuhr erfolgt, kann die erfindungs-

gemäße Kontaktanordnung mit großem Vorteil auch bei thermisch empfindlichen Bauelementen eingesetzt werden. Da abweichend zu einem Lötprozess keinerlei Vorbehandlung der zu verbindenden Teile erforderlich ist, sind sehr kurze Prozess- oder Taktzeiten bei der Herstellung der Kontaktanordnung möglich. Für die Komponenten der Kontaktanordnung können alle gängigen elektrisch leitfähigen Werkstoffe, insbesondere preiswerte Messinglegierungen eingesetzt werden, da die für einen Schweißvorgang kritische Werkstoffpaarung nicht berücksichtigt werden muss. Durch eine entsprechend angepasste Dimensionierung der Klammerbreite B können auch noch sehr dünne Drähte sicher kontaktiert werden. Die Herstellung redundanter Verbindungen oder das Nachbessern eines misslungenen Kontakts sind ohne weiteres möglich, so dass Ausschuss infolge fehlerhafter Kontakte weitgehend reduziert werden kann.

20 Zeichnung

[0003] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend unter Bezug auf die Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigt Figur 1 eine perspektivische Aufsicht auf eine elektrische Einrichtung mit einer erfindungsgemäßen Kontakteinrichtung, Figur 2 einen Schnitt durch die Einrichtung gemäß Figur 1 entlang der Schnittebene A-A, Figur 3, einen Schnitt durch die Einrichtung gemäß Figur 1 entlang der Schnittebene B-B, Figur 4 eine vergrößerte Detaildarstellung aus Figur 3, Figur 5 eine modifizierte Klammer mit abschnittsweise unterschiedlicher Breite und Figur 6 eine Anschlussklemme mit modifizierten Ausnehmungen.

35 Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0004] Figur 1 zeigt eine perspektivische Aufsicht auf eine elektrische Einrichtung 1 mit einer erfindungsgemäßen Kontakteinrichtung 3,7,9. Die elektrische Einrichtung 1 besteht aus einem Grundkörper 2, auf dem eine nur schematisch dargestellte Spule 8 angeordnet ist. Üblicherweise ist diese Spule aus einem dünnen Kupferlackdraht (Draht 7) hergestellt, der auf einen hier nicht dargestellten Spulenkörper aufgewickelt ist. Die erfindungsgemäße Kontaktanordnung verbindet nun wenigstens ein Endstück des dünnen Drahts 7 mechanisch und elektrisch mit einer Anschlussklemme 3, die einstückig mit dem Grundkörper 2 befestigt ist. Die Anschlussklemme 3 ist vorzugsweise L-förmig abgewinkelt. Der kurze Schenkel des L erstreckt sich im Wesentlichen parallel zu einer Hauptoberfläche des Grundkörpers 2. In dem kurzen Schenkel der Anschlussklemme 3 sind weiterhin mehrere mit Abstand voneinander angeordnete und im Wesentlichen parallel zueinander verlaufende Ausnehmungen 4, 5, 6 angeordnet, die im Wesentlichen als Langloch ausgebildet sind. Ein Endstück des dünnen Drahts 7 liegt auf der freien Oberfläche des kurzen Schenkels der Anschlussklemme 3 auf und

überdeckt dabei teilweise jede der Ausnehmungen 4,5,6. Wenigstens eine U-förmig ausgebildete Klammer 9 ist durch die Ausnehmung 5 der Anschlussklemme 3 hindurch in das Material des Grundkörpers 2 eingetrieben und umschließt dabei den Draht 7 derart, dass dieser elektrisch Kontakt gebend auf die Anschlussklemme 3 gepresst ist. Figur 2 zeigt einen Schnitt durch die Einrichtung 1 gemäß Figur 1 entlang der Schnittebene A-A. Deutlich erkennbar ist, dass der kurze Schenkel der L-förmig gebogenen Anschlussklemme 3 auf einer Oberfläche der Grundkörper 2 aufliegt und dass eine Klammer 9 durch eine in dem Schenkel der Anschlussplatte 3 angeordnete Ausnehmung in die Grundkörper 2 eingetrieben ist. Der bogenförmige Teilbereich der Klammer 9 umfasst dabei den auf dem Schenkel der Anschlussklemme 3 aufliegenden Draht 7 und presst ihn auf diesen Schenkel. Dadurch wird eine mechanisch sichere Befestigung zwischen dem Draht und der Anschlussklemme 3 gewährleistet, die auch starken Schwingungsbeanspruchungen standhält. Anhand von Figur 3 und Figur 4 wird erläutert, dass die erfindungsgemäße Kontaktanordnung auch einen zuverlässigen elektrischen Kontakt zwischen dem Draht 7 und der Anschlussklemme 3 ermöglicht. Figur 3 zeigt einen Schnitt durch die Einrichtung 1 gemäß Figur 1 entlang der Schnittebene B-B. Aus Figur 3 ist ersichtlich, dass die in den Grundkörper 2 eingetriebene Klammer 9 den von ihr umfassten Draht 7 auf die Anschlussklemme 3 presst und den von ihr erfassten Teilabschnitt des Drahts 7 dabei bereichsweise derart durchbiegt, dass dieser Teilabschnitt in die Ausnehmung 4,5,6 hineingezogen wird. Wie noch deutlicher aus Figur 4 hervorgeht, in der eine vergrößerte Detaildarstellung D eines Teilbereichs aus Figur 3 wiedergegeben ist, wird dabei der Mantelbereich des Drahts 7 durch die scharfen Kanten der Ausnehmung 4,5,6 und der Klammer 9 derart stark belastet, dass die isolierende Ummantelung des lackisolierten Drahts durchbrochen wird und eine elektrische Verbindung zwischen der Anschlussklemme 3 und dem Kernmaterial des Drahts 7 hergestellt ist. Durch Variation der Breite S der Ausnehmungen 4, 5, 6 und der Breite B der Klammer 9 kann eine optimale Anpassung an den Durchmesser des zu befestigenden Drahts 7 erzielt werden. Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend unter Bezug auf die Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigt Figur 1 eine perspektivische Aufsicht auf eine elektrische Einrichtung mit einer erfindungsgemäßen Kontakteinrichtung, Figur 2 einen Schnitt durch die Einrichtung gemäß Figur 1 entlang der Schnittebene A-A, Figur 3, einen Schnitt durch die Einrichtung gemäß Figur 1 entlang der Schnittebene B-B, und Figur 4 eine vergrößerte Detaildarstellung aus Figur 3.

[0005] Um ein Eintreiben der Klammer 9 in den Werkstoff des Grundkörpers 2 zu erleichtern, sind die Schenkel der Klammer 9 vorzugsweise mit Spitzen versehen (Figur 1). Um ein Lockern der Kontaktanordnung zu verhindern, werden die Schenkel der Klammern 9 zweckmäßig mit Widerhaken oder Rasten 9a versehen, die

ein Herausziehen der in den Grundkörper 2 eingetriebenen Klammer 9 erschweren. Die Kontaktanordnung kann besonders sicher und redundant dadurch ausgebildet werden, dass mehr als eine Klammer 9 zur Befestigung des Drahts 7 vorgesehen ist. Zunächst misslungene Verbindungen können auf einfache Art und Weise auch dadurch nachgebessert werden, dass neben eine bereits eingetriebene Klammer 9 wenigstens eine weitere zusätzliche Klammer 9 gesetzt wird. Vorzugsweise weist die Klammer 9 eine über ihre gesamte Länge konstante Breite B auf, die geringer ist als die Breite S der Ausnehmung 4,5,6. Dadurch kann die Klammer 9 durch die Ausnehmung 4,5,6 hindurchgetrieben werden und den von ihr umfassten Draht 7 in die Ausnehmung 4,5,6 hineinziehen. Bei einer vorteilhaften weiteren Ausgestaltung (Figur 5) weist eine Klammer 9 abschnittsweise unterschiedliche Breiten B1, B2 auf, wobei die Breite B2 im Schenkelbereich der Klammer 9 geringer ist als die Breite B2 im Bereich ihres U-förmigen Bogens. Dabei ist die Breite B2 der Klammer 9 geringer als die Breite S der Ausnehmung 4,5,6 und die Breite B1 der Klammer 9 größer als die Breite S der Ausnehmung 4,5,6. Eine derartige Klammer kann nur soweit eingetrieben werden, bis ihr Abschnitt mit der Breite B1 auf der Anschlussklemme aufsitzt. Dadurch wird der von dieser Klammer umschlossene Draht 7 lediglich auf die Anschlussklemme 3 gepresst, ohne in die Ausnehmung 4,5,6 eingezogen zu werden. Diese Klammer 9 verformt daher den Draht 7 nicht merklich und eignet sich bevorzugt für eine zusätzliche Zugentlastung. Figur 6 zeigt eine Anschlussklemme 3 mit modifizierten Ausnehmungen 4a, 5a, 6a. Die Ausnehmungen 4a, 5a, 6a haben im Wesentlichen die Gestalt kreiszylindrischer Bohrungen, die jeweils paarweise zueinander angeordnet sind.

[0006] Eine erfindungsgemäße Kontaktanordnung wird folgendermaßen hergestellt. Wie Figur 1 zeigt, wird ein Endstück des Drahts 7 derart auf dem kurzen Schenkel der Anschlussklemme 3 positioniert, dass er die Ausnehmungen 4,5,6 wenigstens teilweise überdeckt. Anschließend wird wenigstens eine Klammer 9 in Richtung des Pfeils 10 durch die Ausnehmung 4,5,6 in die Anschlussklemme 3 in die Grundkörper 2 eingetrieben oder eingeschossen. Der Draht 7 wird dabei teilweise von der Klammer 9 in die Ausnehmungen 4,5,6 eingezogen und dabei an den Kanten von Anschlussklemme 3 und Klammer 9 derart gequetscht, dass die Lackisolierung durchdrungen und ein guter elektrischer Kontakt hergestellt wird. Die Taktzeit für die Herstellung einer erfindungsgemäßen Kontaktanordnung ist, im Vergleich zu einem Löt- oder Schweißvorgang, außerordentlich kurz. Die Herstellung ist daher sehr kostengünstig. Der Fügprozess kann durch geeignete Bemessung der Breiten S und B an den jeweiligen Durchmesser des Drahts 7 angepasst werden. Zusätzlich ist ein Eintreiben der Klammer 9 auf Maß zur weiteren Prozessoptimierung ebenfalls denkbar. Dadurch kann gesteuert werden, dass der Draht 7 tief genug in die Ausnehmung 4,5,6 hineingezogen wird, dass einerseits die

Lackschicht durchdrungen und ein guter elektrischer Kontakt gewährleistet ist, andererseits aber der Draht 7 nicht von der Klammer 9 selbst durchtrennt wird.

[0007] Die erfindungsgemäße Kontaktanordnung eignet sich besonders gut für die Befestigung dünner Kupferlackdrähte bei elektromagnetischen Relais. Sie ist jedoch in gleicher Weise auch gut geeignet für die Befestigung dünner Drähte bei anderen elektrischen Bauelementen, wie beispielsweise Elektromotoren, Transformatoren und Zündspulen.

[0008] Weiterhin eignet sich die erfindungsgemäße Kontaktanordnung in vorteilhafter Weise wenigstens auch als Mittel zur Zugentlastung bei einer Drahtverbindung, bei der Drähte schon mittels einer Löt- oder Schweißverbindung verbunden sind.

Patentansprüche

1. Kontaktanordnung mit einer Drahtverbindung umfassend eine Anschlussklemme (3) und einen mit der Anschlussklemme (3) mechanisch und elektrisch verbundenen Draht (7), **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anschlussklemme (3) wenigstens eine Ausnehmung (4,5,6,4a,5a,6a) aufweist, dass wenigstens ein Endstück des Drahts (7) die Ausnehmung (4,5,6, 4a,5a,6a) wenigstens teilweise überdeckend auf der Anschlussklemme (3) angeordnet ist, und dass der Draht (7) durch eine den Draht umschließende und durch die Ausnehmung (4,5,6, 4a,5a,6a) der Anschlussklemme (3) hindurchgreifende Klammer (9) auf die Anschlussklemme (3) gepresst ist.
2. Kontaktanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anschlussklemme (3) einstückig mit einem Grundkörper (2) befestigt ist und dass die Klammer (9) durch die Ausnehmung (4,5,6, 4a,5a,6a) der Anschlussklemme (3) hindurch in den Grundkörper (2) eingetrieben ist.
3. Kontaktanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Klammer (9) U-förmig ausgebildet ist.
4. Kontaktanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schenkel der Klammer (9) mit Spitzen versehen sind.
5. Kontaktanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schenkel der Klammer (9) mit Widerhaken oder Rasten (9a) versehen sind.
6. Kontaktanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Breite (B) der Klammer (9), die Breite (S) der

Ausnehmung (4,5,6, 4a,5a,6a) und der Durchmesser des Drahts (7) derart aufeinander abgestimmt sind, dass der Draht (7) durch die eingetriebene Klammer (9) wenigstens bereichsweise durchgebogen und derart in die Ausnehmung (4,5,6, 4a,5a,6a) eingezogen ist, dass die Isolierung des lackisolierten Drahts (7) durch die Kanten der Ausnehmung (4,5,6) und der Klammer (9) durchdrungen und auf diese Weise ein guter elektrischer Kontakt zwischen dem Draht (7) und der Anschlussklemme (3) hergestellt ist.

7. Kontaktanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Anschlussklemme (3) mehrere Ausnehmungen (4, 5,6, 4a, 5a, 6a) vorgesehen sind, die mit Abstand voneinander und im wesentlichen parallel zueinander verlaufend angeordnet sind.
8. Kontaktanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausnehmungen (4,5,6) im Wesentlichen als Langloch ausgebildet sind.
9. Kontaktanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausnehmungen (4a, 5a,6a) im Wesentlichen als kreiszylindrische Bohrung ausgebildet sind.
10. Kontaktanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Draht (7) mit einer Mehrzahl von Klammern (9) befestigt ist.
11. Kontaktanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Breite (B) der Klammer (9) geringer ist als die Breite (S9) der Ausnehmung (4, 5,6,4a,5a,6a).
12. Kontaktanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Klammer (9) über ihre gesamte Länge eine konstante Breite (B) aufweist.
13. Kontaktanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Klammer (9) abschnittsweise unterschiedliche Breiten (B1, B2) aufweist.
14. Verwendung der Kontaktanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche als Mittel zur Zugentlastung.

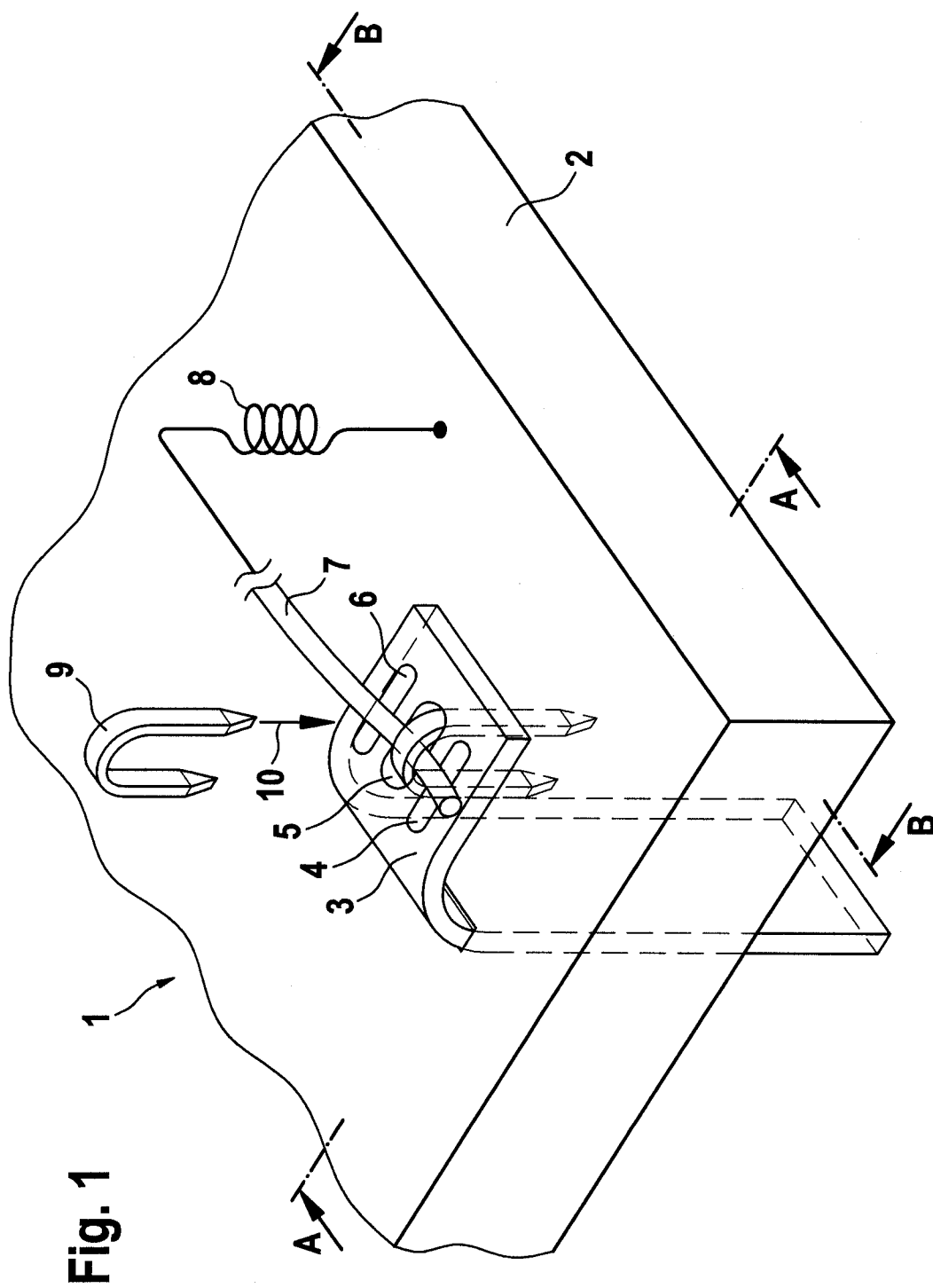


Fig. 1

Fig. 2
A - A

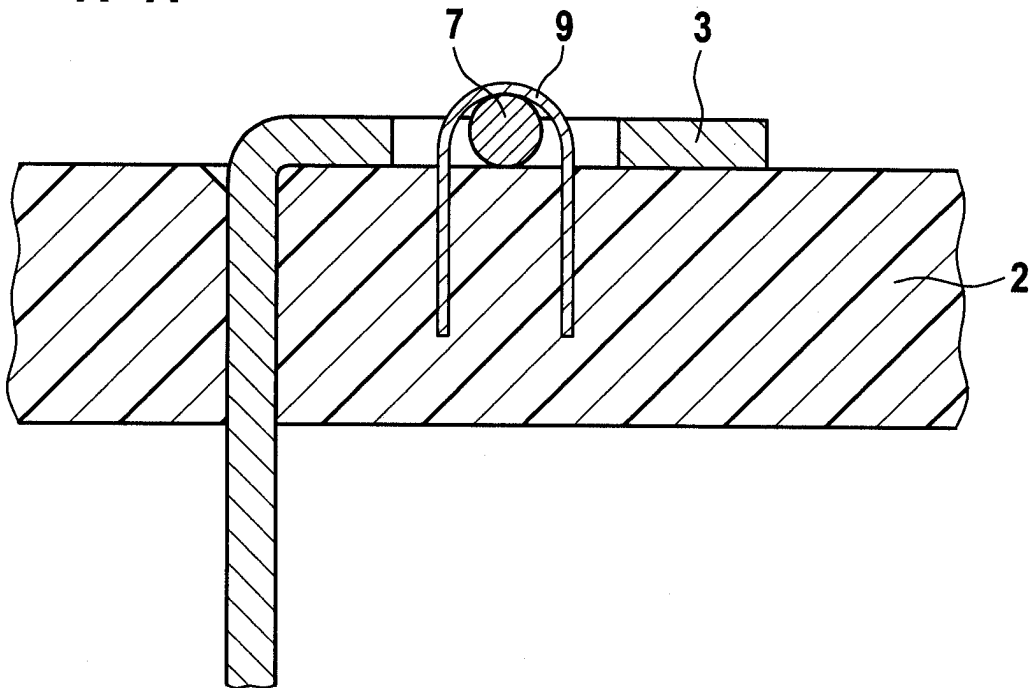


Fig. 3
B - B

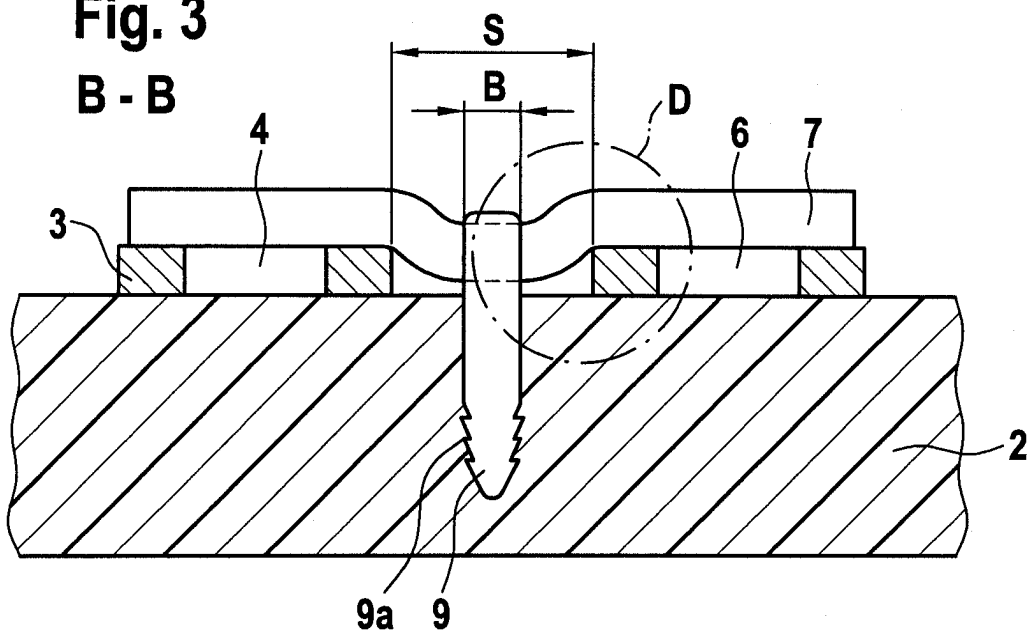


Fig. 4

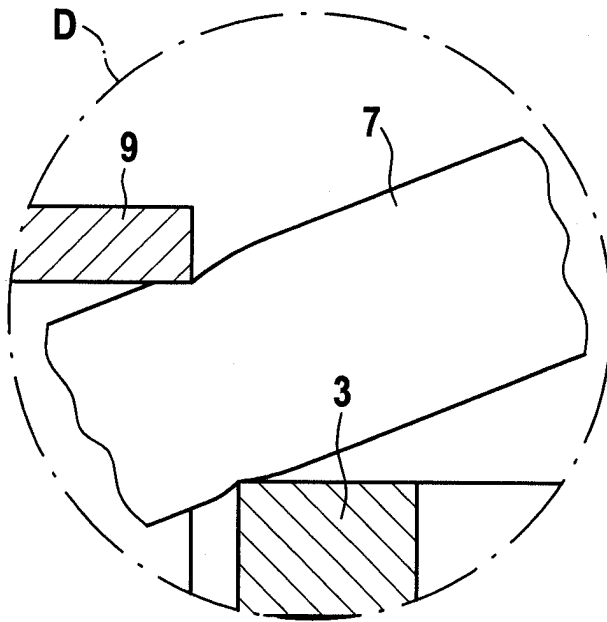


Fig. 5

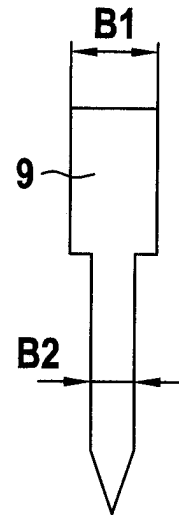


Fig. 6

