(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer : **0 062 243**
B1

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift : **30.01.85**

(51) Int. Cl.⁴ : **H 01 H 11/04**

(21) Anmeldenummer : **82102480.9**

(22) Anmeldetag : **25.03.82**

(54) **Verfahren zur Herstellung von Bimetallkontaktnieten.**

(30) Priorität : **28.03.81 DE 3112453**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung : **13.10.82 Patentblatt 82/41**

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung : **30.01.85 Patentblatt 85/05**

(84) Benannte Vertragsstaaten : **DE FR GB IT**

(56) Entgegenhaltungen :
DE-B- 1 427 350
FR-A- 1 472 908
GB-A- 1 079 080
GB-A- 1 198 803

(73) Patentinhaber : **DODUCO KG. Dr. Eugen Dürrwächter**
Im Altgefäll 12
D-7530 Pforzheim (DE)

(72) Erfinder : **Bollian, Erwin**
Hans Jakob Strasse 10
D-7550 Rastatt (DE)

(74) Vertreter : **Twelmeier, Ulrich, Dipl.Phys. et al**
Patentanwälte Dr. Rudolf Bauer Dipl.-Ing.Helmut Hubbuch, Dipl.Phys. Ulrich Twelmeier Westliche Karl-Friedrich-Strasse 29-31
D-7530 Pforzheim (DE)

EP 0 062 243 B1

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Ausgangspunkt der Erfindung ist ein Verfahren zur Herstellung von Bimetallkontaktnieten durch Kaltverschweißung mit den im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Markmalen. Ein solches Verfahren ist z. B. aus der GB-A-1 079 080 bekannt. In Ausführung des bekannten Verfahrens werden von einem Drahtvorrat zwei unterschiedlich lange und unterschiedlich zusammengesetzte Drahtabschnitte mit übereinstimmenden Querschnitten abgetrennt, in einer Führungsbuchse hintereinander angeordnet und an den aneinanderliegenden Schnittflächen durch Druck und Anstoßflächenvergrößerung kalt miteinander verschweißt. Dabei wird die Anstoßflächenvergrößerung zugleich zur Bildung des Nietkopfes ausgenutzt. Dies kann dadurch geschoben, daß das Widerlager, gegen welches die Drahtabschnitte durch eine Stauchnadel aus der Führungsbuchse herausgeschoben werden, bereits die Kontur des Nietkopfes besitzt, also zugleich als Kopfmacher dient, sodaß beim Stauchen der Drahtabschnitte zwischen der Stauchnadel und dem Widerlager zugleich der Nietkopf geformt wird, oder dadurch, daß durch das Kaltverschweißen zunächst nur ein halbfertiger Rohling geschaffen wird, dessen Kopf erst in einem zweiten Verformungsschritt durch einen gesonderten Kopfmacher seine endgültige Gestalt erhält. Gewöhnlich besteht der längere Drahtabschnitt aus Kupfer und der kürzere Drahtabschnitt aus Silber.

Das Kupfer wird zur Bildung des Nietschaftes sowie zur Bildung des hinteren Teils des Nietkopfes eingesetzt, das teuere Silber hingegen wird nur zur Bildung der eingentlichen Kontaktschicht eingesetzt.

Im Vergleich zu Kontaktnieten aus massivem Silber haben Bimetallniete mit Kupferschaft und mit Kontaktfläche aus Silber eine erhebliche Silbereinsparung bewirkt. Die fortschreitende Edelmetallverteuerung hat jedoch dazu geführt, daß man nunmehr auch bemüht ist, den Edelmetalleinsatz bei Bimetallkontaktnieten weiter zu senken. So ist z. B. schon vorgeschlagen worden, das Edelmetall nur im Zentrum der Kontaktfläche vorzusehen, doch sind derartige Bimetallkontaktniete zum einen relativ teuer in der Herstellung, zum anderen bringen sie nur scheinbar eine Edelmetalleinsparung, denn eine Kontaktfläche benötigt für einen gegebenen Einsatzzweck eine bestimmte Mindestgröße ; ein Ersatz des Edelmetalls im Randbereich durch Unedelmetall würde das Schaltverhalten unzulässig beeinträchtigen.

So ist man bemüht, die Edelmetallauflagen auf Bimetallkontaktnieten möglichst dünn zu halten. Soweit man bei der Herstellung von Bimetallkontaktnieten von plattiertem strangförmigem Halbzeug ausgeht, ist es kein Problem, die Edelmetallauflage beliebig dünn zu halten. Doch ist die Herstellung von Bimetallkontaktnieten aus strangförmigen Halbzeug so aufwendig, daß solche Niete um ein Vielfaches teuerer sind als Niete, welche durch Kaltverschweißen aus Draht hergestellt werden. Beim letztgenannten Verfahren kann die Edelmetallauflage aber nicht beliebig dünn gemacht werden. Die Ursache liegt einfach darin, daß es nicht möglich ist, beliebig kurze Drahtabschnitte sauber abzuschneiden und zu handhaben. Erfahrungsgemäß benötigt man bei Silberdraht mit dem Durchmesser D eine Mindestlänge der Drahtabschnitte von etwa 0,5 D bis 0,8 D, wobei der untere Wert 0,5 D für sehr dicke und der obere Wert 0,8 D für sehr dünne Drähte gilt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein für die Massenproduktion geeignetes Verfahren verfügbar zu machen, welches es erlaubt, durch Kaltschweißen aus Draht hergestellte Bimetallkontaktniete mit dünnerer Edelmetallauflage als bislang herzustellen.

Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren mit den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen.

Wesentlich ist hierbei, daß zunächst aus den zwei Drahtabschnitten durch Kaltverschweißung ein im wesentlichen zylindrischer Rohling mit vergrößertem Durchmesser hergestellt wird und daß danach an dem einen Ende dieses Rohlings, dort, wo sich das Edelmetall befindet, durch Umformung der Nietkopf gebildet wird. Bei vorgegebenen Abmessungen des fertigen Kontaktnietes geht das erfindungsgemäße Verfahren wegen der Bildung des Rohlings mit vergrößertem Durchmesser von dünneren und entsprechend längeren Drahtabschnitten aus als die zum Stand der Technik zählenden Verfahren ; beim Stand der Technik haben die Drähte, von denen ausgegangen wird, bereits den Durchmesser, den auch der Schaft des fertigen Kontaktniets besitzen soll. Weil des erfindungsgemäße Verfahren von dünneren Drähten ausgeht, kann der Volumenanteil des eingesetzten Edelmetalls je Kontaktniet verringert werden. Zwar können — wie erwähnt — nicht beliebig kurze Drahtstücke abgeschnitten werden, doch wenn bei gleichbleibender Länge des edelmetallhaltigen Drahtabschnittes dieses dünner gewählt werden kann als bisher, dann folgt die Edelmetalleinsparung aus der Querschnittsverminderung. Den geforderten größeren Schaftdurchmesser des Bimetallkontaktniets erhält man durch die Stauchung der Drahtabschnitte, bei der diese zugleich kalt miteinander verschweißen. Die Länge der Drahtabschnitte wird durch die Stauchung im selben Ausmaß verkürzt wie der Querschnitt der Drähte zunimmt. Die Länge des Edelmetallabschnitts des durch Stauchung gebildeten Rohlings und folglich die Dicke der Edelmetallauflage auf dem fertig geformten Kortaktnietkopf kann daher kleiner sein, als dies möglich wäre, wenn man zur Herstellung eines Bimetallkontaktniets mit denselben Außenmaßen von Drahtabschnitten ausgehen würde, die bereits im Durchmesser mit dem Durchmesser des Schaftes des Bimetallkontaktniets übereinstimmen.

Die beim Stauchen auftretende Durchmesservergrößerung soll so gewählt werden, daß eine einwandfreie Kaltverschweißung gewährleistet ist. Für die Metallpaarung Kupfer/Silber wählt man deshalb zweckmäßigerweise die im Anspruch 3 angegebenen Geschwindigkeitsverhältnisse von Widerla-

ger zu Stauchnadel. Bei einem Wert $v_w/v_s < 0,25$ findet im Außenbereich der Anstoßfläche der Drahtabschnitte nur noch eine fortschreitend unzureichende Verschweißung statt, während bei einem Wert von v_w/v_s oberhalb 0,5 die Querschnittszunahme für eine einwandfreie Kaltverschweißung zu gering wird.

Beim Beginn des Stauchvorgangs liegt das Widerlager am Ende der Führungsbuchse an. Zwischen dem Widerlager und der Stauchnadel, welche vom anderen Ende her in die Führungsbuchse hineinragt, befinden sich die beiden Drahtabschnitte, welche mit ihren einander zugewandten Enden aneinander anliegen und mit den äußeren Enden am Wiederlager bzw. an der Stauchnadel anliegen. Anschließend wird die Stauchnadel mit der Geschwindigkeit v_s in die Führungsbuchse hinein vorgeschoben und synchron dazu das Widerlager mit der kleineren Geschwindigkeit v_w von der Buchse zurückbewegt. Im Innern der Führungsbuchse kann eine Stauchung nicht stattfinden, da die Wandung der Führungsbuchse einer Querschnittsvergrößerung der Drahtabschnitte entgegensteht. Die Stauchung erfolgt vielmehr im Raum zwischen dem Ende der Führungsbuchse und dem Widerlager, welches diesem Emde zugewandt ist. Die Durchmesserzunahme erfolgt kontinuierlich entlang den Drahtabschnitten fortschreitend während des Ausschiebens der Drahtabschnitte aus der Führungsbuchse. Die Querschnittzunahme erfolgt nach der Beziehung

$$F_1 v_s = F_2 v_w, \qquad (I)$$

worin F_1 die Querschnittsfläche der Drahtabschnitte vor dem Stauchen und F_2 jene nach dem Stauchen bedeutet.

Dabei ist es unerheblich, ob beim Stauchen die Stauchnadel gegen das Widerlager oder das Widerlager gegen die Stauchnadel gewegt wird. Wichtig ist, daß während des Stauchens ein außerhalb der Führungsbuchse liegender Raum vorhanden ist, in welchen hinein die beim Stauchen eintretende Querschnittsvergrößerung erfolgen kann.

Während des Stauchens bedarf der gestauchte Abschnitt der Drähte nicht unbedingt einer seitlichen Führung. Vorzugsweise wird jedoch dazu eine weitere Führungsbuchse verwendet, deren lichter Querschnitt gerade F_2 oder geringfügig größer ist. In dieser zweiten Führungsbuchse ist dann das Widerlager verschieblich gelagert. Die zweite Führungsbuchse kann ferner in vorteilhafter Weise dazu verwendet werden, den Rohling zu halten, während dieser zu einem Kopfmacherwerkzeug überführt wird sowie ggfs. auch während des Kopfformvorganges selbst.

Das Bilden des Nietkopfes an dem Rohling kann in bekannter Weise durch ein oder zwei Verformungsschläge erfolgen. Bei Ausüben von zwei Verformungsschlägen wird das mit Edelmetall belegte Ende des in einer Buchse steckenden Rohlings im freien Raum vor der Buchse zunächst soweit vorgestaucht, daß es beim nachfolgenden zweiten Verformungsschlag nicht mehr umknicken kann. Der zweite Verformungsschlag wird mit einem Preßstempel (Kopfmacher) durchgeführt, der eine Ausnehmung besitzt, deren Kontur mit der Kontur des Kontaktnietkopfs übereinstimmt. Falls nur ein Verformungsschlag ausgeführt wird, so wird er mit dem Kopfmacher ausgeführt und das Vorstauchen entfällt.

Zur Illustration der möglichen Edelmetalleinsparung wird noch ein Zahlenbeispiel angegeben :

Aus einem Kupferdrahtabschnitt von 9 mm Länge und 3 mm Durchmesser und aus einem Silberdrahtabschnitt von 2 mm Länge und 3 mm Durchmeser läßt sich nach einem Kaltschweißverfahren aus dem Stand der Technik ein Bimetallkontaktniet herstellen, welches folgende typische Abmessungen aufweist :

a) Schaftdurchmesser :	3 mm
b) Schaftlänge :	3 mm
c) Kopfdurchmesser :	6 mm
d) Kopfhöhe :	1,5 mm, davon
entfallen auf Silber und auf Kupfer :	1,0 mm.

Nach dem Verfahren der Erfindung läßt sich ein Bimetallkontaktniet mit im wesentlichen übereinstimmenden Außenmaßen herstellen aus einem Kupferdrahtabschnitt von 30 mm Länge und 1,64 mm Durchmesser sowie aus einem Silberdrahtabschnitt von 1,5 mm Länge und 1,64 mm Durchmesser. Durch Stauchung wird daraus ein Rohling von 3 mm Durchmesser und 9,45 mm Länge, wovon 0,45 mm auf Silber entfallen. Nach Bildung des Kopfes von 6 mm Durchmesser bei verbleibender Schaftlänge von 3 mm ergibt sich auf dem Kopf eine Silberauflage mit einer durchschnittlichen Dicke von nur ca. 0,11 mm, d. h. die eingesetzte Silbermenge beträgt verglichen mit dem zuvor beschriebenen Bimetallkontaktniet gemäß dem Stand der Technik nur noch rund 20 %. Durch die Silbereinsparung ist bei gleichgebliebenem Kupfereinsatz die Höhe des Nietkopfes um 0,39 mm reduziert worden. Falls nötig, kann dies durch einen erhöhten Kupfereinsatz ausgeglichen werden.

Die beigefügten Zeichnungen (Fig. 1 bis Fig. 9) zeigen schematisch ein Beispiel für den Ablauf des erfindungsgemäßen Verfahrens unter Darstellung der wichtigsten Vorrichtungselemente, welche zur Durchführung des Verfahrens benötigt werden.

In einem Träger 1 befinden sich parallel zueinander zwei Schneidbuchsen 2 und 3 mit übereinstimmender lichter Weite, welchen durch eine nicht dargestellte Beschickungseinrichtung von einem Drahtvorrat in Richtung des Pfeils 4 ein Kupferdraht 5 und ein Silberdraht 6 zugeführt werden. Die beiden Drähte haben übereinstimmende Durchmesser (Fig. 1). Die freien Enden der beiden Schneidbuchsen 2 und 3 liegen in einer Flucht mit einer ebenen Oberfläche 10 des Trägers 1, an welcher entlang ein Schieber 7 verschieblich ist. Der Schieber 7 besitzt parallel zu den Schneidbuchsen 2 und 3 eine durchgehende Führungsbuchse 8 mit demselben Innendurchmesser, den auch die Schneidbuchsen 2 und 3 aufweisen. In der Führungsbuchse 8 ist eine Stauchnadel 9 verschieblich angeordnet.

Das Herstellungsverfahren beginnt damit, daß der Schieber 7 so verschoben wird, daß die Führungsbuchse 8 mit der Schneidbuchse 3 fluchtet (Fig. 1); dabei wird die Stauchnadel 9 so positioniert, daß ihr vorderes Ende 9a einen Abstand von der Oberfläche 10 einnimmt, der mit der Länge des abzuschneidenden Silberdrahtabschnittes 6a übereinstimmt. Der Silberdraht 6 wird vorgeschoben, bis er am Ende 9a der Stauchnadel anstößt, und dann wird der Schieber 7 in Richtung des Pfeils 11 (Fig. 1) bewegt, wodurch der in der Führungsbuchse 8 steckende Silberdrahtabschnitt 6a abgeschert wird.

Der Schieber 7 wird nun verfahren, bis die Führungsbuchse 8 mit der Schneidbuchse 2 fluchtet; gleichzeitig wird die Stauchnadel 9 um einen Weg zurückgezogen, der mit der Länge des abzuschneidenden Kupferdrahtabschnittes 5a übereinstimmt (Fig. 2). Nun wird der Kupferdraht 5 vorgeschoben in Richtung des Pfeils 4, bis er am Silberdrahtabschnitt 6a anstößt. Anschließend wird der Schieber 7 in Richtung des Pfeils 12 (Fig. 2) bewegt, wodurch der Kupferdrahtabschnitt 5a abgeschert wird.

Der Schieber 7 wird nun verschoben, bis die Führungsbuchse 8 mit einer zweiten Führungsbuchse 13 fluchtet, welche durchgehend in einem zweiten Schieber 14 angeordnet ist, welcher parallel zum ersten Schieber 7 zwischen dem ersten Schieber 7 und dem Träger 1 in einer stufenförmigen Ausnehmung 15 des Trägers 1 verschiebbar ist (Fig. 3). Die zweite Führungsbuchse 13 hat einen lichten Querschnitt, welcher z. B. um den Faktor 3,5 größer ist als der lichte Querschnitt der ersten Führungsbuchse 8. In der Führungsbuchse 13 ist ein im Träger 1 gelagerter Stößel 16 mit planer Endfläche verschieblich geführt. Dieser Stößel 16 steht zunächst am Ende der Führungsbuchse 8 an, sodaß die beiden Drahtabschnitte 5a und 6a zwischen der Stauchnadel 9 und dem Stößel 16 weitgehend spielfrei gehalten sind.

Nun wird die Stauchnadel 9 in Richtung des Pfeils 17 in die Führungsbuchse 8 hineingeschoben und synchron dazu, aber mit um den Faktor 3, 5 verminderter Geschwindigkeit der Stößel 16 in Richtung des Pfeils 17 zurückgezogen. Die Stauchnadel 9 preßt also die Drahtabschnitte 5a und 6a gegen den langsameren Stößel 16, welcher als Widerlager dient. Die Folge davon ist, daß sich der Querschnitt der Drahtabschnitte 5a und 6a um den Faktor 3,5 erweitert; die Stauchung erfolgt beim Eintritt des Materials von der ersten Führungsbuchse 8 in die zweite Führungsbuchse 13. Dabei verschweißen die beiden Drahtabschnitte 5a und 6a bilden einen zylindrischen Rohling 18. Sobald das vordere Ende der Stauchnadel 9 die Oberfläche 10 erreicht hat, wird ihr Vorschub beendet und der Stößel 16 vollends aus der zweiten Führungsbuchse 13 zurückgezogen. Der Schieber 14 wird nun in Richtung des Pfeils 19 (Fig. 4) verschoben, bis die Führungsbuchse 13 mit einer gleich weiten Führungsbuchse 20 im Träger 1 fluchtet. Zwischen zwei in diesen beiden Führungsbuchsen 13 und 20 geführten, verschieblichen Nadeln 21 bzw. 22 wird der Rohling 18 derart positioniert, daß er auf eine Länge, welche mit der Schaftlänge des fertigen Bimetallkontaktniets übereinstimmt, in die Führungsbuchse 20 hineinragt (Fig. 5).

Anschließend werden die Führungsbuchse 20 und die Nadel 22 um eine gewisse vorwählbare Strecke L in Richtung des Pfeils 23 zurückbewegt. Synchron dazu wird die Nadel 21 in dieselbe Richtung 23 bewegt (Fig. 6). Auf diese Weise entsteht zwischen dem Schieber 14 und der Führungsbuchse 20 ein freier Raum 24, in welchem der spätere Nietkopf vorgestaucht wird. Dies geschieht durch Vorschub der Nadel 21 in Richtung des Pfeils 23 gegen die ruhende Nadel 22 als Widerlager (Fig. 6). Durch das Vorstauchen des Kopfes wird erreicht, daß beim folgenden Umformvorgang, durch den der Kopf fertig geformt wird, das aus der Führungsbuchse 20 vorstehende Ende des Rohlings 18 nicht knickt.

Den Augenblick des Vorstauchens zeigt auch die Fig. 7, und zwar in einer um 90° gedrehten Blickrichtung (Richtung des Pfeils 29 in Fig. 6). Nach dem Vorstauchen des Nietkopfes wird die Vorstauchnadel 21 zurückgezogen und der Schieber 14 in Richtung des Pfeils 29 verschoben. Gleichzeitig wird ein Werkzeugschlitten 25 in Richtung des Pfeils 31 verschoben, welcher parallel zum Schieber 14 angeordnet ist. Im Werkzeugschlitten 25 sind die Vorstauchnadel 21 und ein als Kopfmacher dienender Stößel 26 parallel zueinander gelagert. Durch das Verschieben gelangen der Kopfmacher 26 und eine zwischen dem Kopfmacher 26 und dem Träger 1 liegende Öffnung 30 im Schieber 14 vor die Führungsbuchse 20 mit dem Rohling 18 darin. Der Kopfmacher 26 besitzt in seiner Stirnfläche, welche sich normalerweise in Höhe der Stirnfläche der Führungsbuchse 20 in deren Ausgangslage (Fig. 5 und 6) befindet, eine Ausnehmung 27, welche die Kontur des zu formenden Kontaktnietkopfes aufweist.

Die Führungsbuchse 20 wird nun gemeinsam mit der darin steckenden Nadel 22 in Richtung des Pfeils 28 geschoben und schlägt den vorgestauchten Rohling 18 gegen den ruhenden Kopfmacher 26, wodurch der Kopf 32 seine endgültige Form erhält (Fig. 8). Anschließend wird der Werkzeugschlitten 25 in Richtung des Pfeils 28 bewegt; er entfernt sich vom Träger 1 und nimmt den Kopfmacher 26 und die Vorstauchnadel 21 mit, sodaß das fertige Bimetallkontaktniet 33 freigegeben wird. Anschließend wird die Nadel 22 in Richtung des Pfeils 28 vorgeschoben und wirft das fertige Bimetallkontaktniet 33, welches bis dahin mit seinem Schaft 34 noch in der Führungsbuchse 20 steckte, aus dieser hinaus (Fig. 9).

Auf der dargestellten Vorrichtung können zur Erhöhung des Ausstoßes zwei Bearbeitungszyklen parallel, aber zeitlich versetzt ablaufen. Dies ist in Fig. 4 angedeutet, wo gleichzeitig mit dem Stauchen der Drahtabschnitte 5a und 6a zur Bildung eines Rohlings 18 dem zuvor gefertigte Rohling 18 mit dem Kopfmacher 26 der Kopf angeformt wird.

Ansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Bimetallkontaktnieten durch Kaltverschweißung mit den folgenden Schritten :

Einbringen von zwei unterschiedlich langen Abschnitten (5a, 6a) von Draht unterschiedlicher Zusammensetzung aber von übereinstimmendem Querschnitt hintereinander in eine dazu passende Führungsbuchse (8).

Anordnen der beiden Stirnseitig aneinanderstoßenden Drahtabschnitte (5a, 6a) zwischen einer in der Führungsbuchse (8) längsverschieblichen Stauchnadel (9) und einem außerhalb der Führungsbuchse (8) koaxial zur Stauchnadel (9) angeordneten Widerlager (16) mit einer wirksamen Querschnittsfläche, welche größer ist als die Querschnittsfläche der Drahtabschnitte (5a, 6a),

Stauchen der beiden Drahtabschnitte unter Herbeiführung der Kaltverschweißung, indem der Abstand zwischen der Stauchnadel (9) und dem Widerlager (16) unter gleichzeitigem Vordringen der Stauchnadel in der Führungsbuchse vermindert wird,

Formung des Nietkopfes (32) an jenem Ende der Anordnung aus den beiden Drahtabschnitten, wo sich der kurze Drahtabschnitt (6a) befindet,

dadurch gekennzeichnet, daß zur Durchführung der vor der Formung des Nietkopfes (32) erfolgenden Stauchung der Drahtabschnitte (5a, 6a) — während die Stauchnadel (9) unter Ausstoß der beiden Drahtabschnitte (5a, 6a) in der Führungsbuchse (8) bis zu derem Ende in auf das Widerlager (16) zu weisender Richtung bewegt wird — sich das Widerlager (16) in von der Stauchnadel (9) wegweisender Richtung bewegt, daß hierbei die Geschwindigkeit des Widerlagers (16) kleiner ist als die Geschwindigkeit der Stauchnadel (9) und daß beide Geschwindigkeiten in einem konstanten Verhältnis zueinander stehen.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Verhältnis der Geschwindigkeiten der Stauchnadel (9) und des Widerlagers (16) einstellbar ist.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Verhältnis der Geschwindigkeit (v_s) der Stauchnadel (9) und der Geschwindigkeit (v_w) des Widerlagers (16) bei Verwendung von Drahtabschnitten aus Kupfer einerseits und aus Silber andererseits zwischen

$$v_w/v_s = 0{,}25 \text{ und } v_w/v_s = 0{,}5,$$

vorzugsweise zwischen

$$v_w/v_s = 0{,}3 \text{ und } v_w/v_s = 0{,}4$$

gewählt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß während des Stauchens der gestauchte Abschnit der beiden Drahtabschnitte in einer zweiten Führungsbuchse (13) geführt wird, in welcher das Widerlager (16) verschieblich ist und deren lichter Querschnitt sich zum lichten Querschnitt der ersten Führungsbuchse (8) verhält wie die Geschwindigkeit (v_s) der Stauchnadel (9) zur Geschwindigkeit (v_w) des Widerlagers (16).

Claims

1. A method of producing bimetallic contact rivets by cold welding, comprising the following steps :

two segments (5a, 6a), which differ in length and consist of wires which differ in composition but have the same cross-section are introduced one behind the other into a fitting guide bushing (8) ;

the two wire segments (5a, 6a), which abut at their ends, are arranged between an upsetting needle (9), which is longitudinally displaceable in the guide bushing (8), and an abutment (16), which is disposed outside the guide bushing (8) and coaxial to the upsetting needle (9) and has an effective cross-sectional area which exceeds the cross-sectional area of the wire segments (5a, 6a) ;

the two wire segments are upset so as to effect cold welding in that the distance between the upsetting needle (9) and the abutment (16) is reduced and the upsetting needle is advanced in the guide bushing at the same time ; and

the rivet head (32) is formed at that end of the arrangement consisting of the two wire segments at which the short wire segment (6a) is disposed,

characterized in that for the upsetting of the wire segments (5a, 6a) before forming the rivet head (32) the upsetting needle (9) is moved in the guide bushing (8) toward the abutment (16) as far as to the end of the

guide bushing so as to eject the two wire segments and the abutment (16) is moved away from the upsetting needle (9) at the same time at a velocity which is lower than that of the upsetting needle (9), the two velocities having a constant ratio.

2. A method according to claim 1, characterized in that the ratio of the velocities of the upsetting needle (9) and of the abutment (16) is adjustable.

3. A method according to claim 1 or 2, characterized in that where wire sections of copper and wire sections of silver are used, the ratio of the velocity (v_s) of the upsetting needle (9) and the velocity (v_w) of the abutment (16) is selected between

$$v_w/v_s = 0.25 \text{ and } v_w/v_2 = 0.5$$

and preferably between

$$v_w/v_s = 0.3 \text{ and } v_w/v_s = 0.4$$

4. A method according to claim 1 or 2, characterized in that the upset portion of the two wire sections is guided during the upsetting operation in a second guide bushing (13), in which the abutment (16) is displaceable and which has an inside cross-section that is related to the inside cross-section of the first guide bushing (8) as the velocity of the upsetting needle (9) to the velocity of the abutment (16).

Revendications

1. Méthode de fabrication de rivets de contact bimétalliques par soudage à froid comprenant les étapes suivantes :

introduire deux segments de fil (5a, 6a) de longueur différente et de composition différente mais de section transversale coïncidante l'un derrière l'autre dans une douille de guidage appropriée (8),

disposer les deux segments de fil (5a, 6a) bout à bout entre une aiguille de refoulement (9) mobile longitudinalement dans la douille de guidage (8) et une contrebutée (16) disposée à l'extérieur de la douille de guidage (8) coaxialement à l'aiguille de refoulement (9) et dont la surface active en section transversale est supérieure à la surface en section transversale des segments de fil (5a, 6a),

refouler les deux segments de fil pour provoquer le soudage à froid, en réduisant la distance entre l'aiguille de refoulement (9) et la contre-butée (16) et en faisant avancer en même temps l'aiguille de refoulement dans la douille de guidage,

former la tête de rivet (32) à partir des deux segments de fil à l'extrémité de l'arrangement où se trouve le segment de fil court (6a),

caractérisée en ce que pour réaliser le refoulement des segments de fil (5a, 6a) précédant le formage de la tête de rivet (32) — pendant que l'aiguille de refoulement (9), pour expulser les deux segments de fil (5a, 6a), est déplacé dans la douille de guidage (8) jusqu'à l'extrémité de celle-ci dans la direction allant vers la contre-butée (16) — la contre-butée (16) se déplace dans la direction indiquée par l'aiguille de refoulement (9), que la vitesse de la contre-butée (16) est inférieure à la vitesse de l'aiguille de refoulement (9) et que les deux vitesses sont dans un rapport mutuel constant.

2. Méthode selon la revendication 1, caractérisée en ce que le rapport des vitesses de l'aiguille de refoulement (9) et de la contre-butée (16) est réglable.

3. Méthode selon la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisée en ce que le rapport de la vitesse (v_s) de l'aiguille de refoulement (9) et la vitesse (v_w) de la contre-butée (16) est choisi, pour l'utilisation de segments de fil en cuivre d'une part et en argent d'autre part, entre

$$v_w/v_s = 0{,}25 \text{ et } v_w/v_s = 0{,}5,$$

de préférence entre

$$v_w/v_s = 0{,}3 \text{ et } v_w/v_s = 0{,}4$$

4. Méthode selon la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisée en ce que pendant le refoulement la portion refoulée des deux segments de fil est guidée dans une seconde douille de guidage (13), dans laquelle la contre-butée (16) est mobile et dont la section transversale intérieure est dans le même rapport à la section transversale intérieure de la première douille de guidage (8) que la vitesse (v_s) de l'aiguille de refoulement (9) à la vitesse (v_w) de la contre-butée (16).

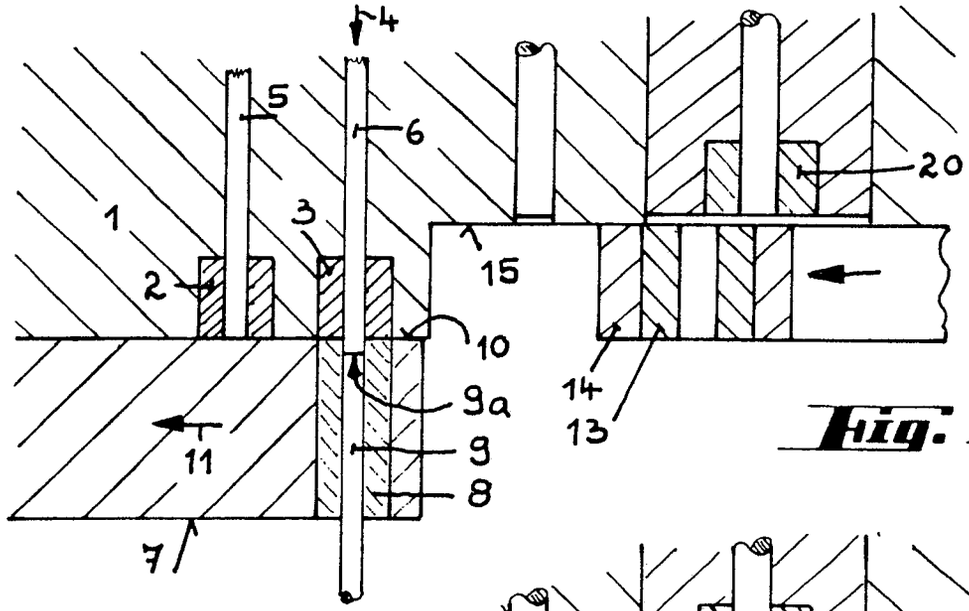


Fig. 1

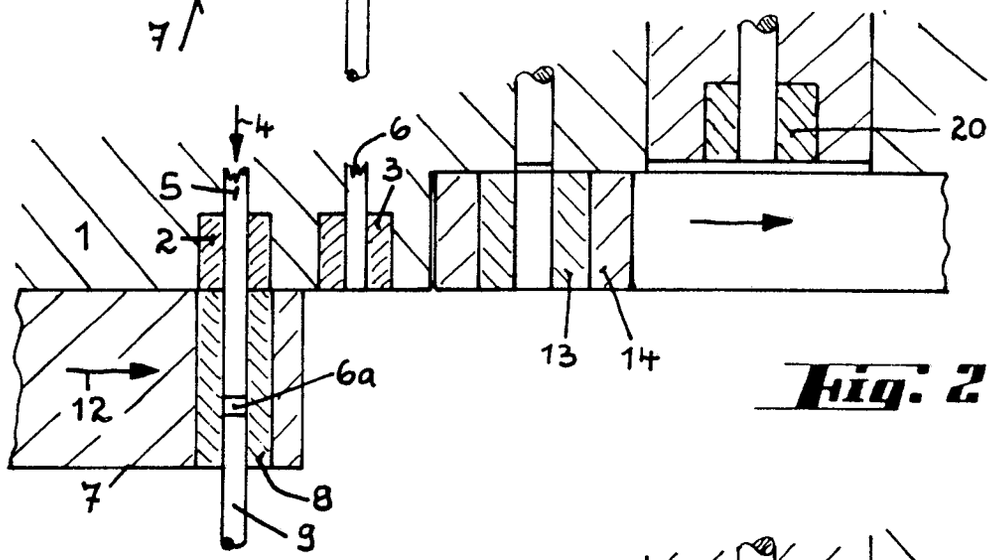


Fig. 2

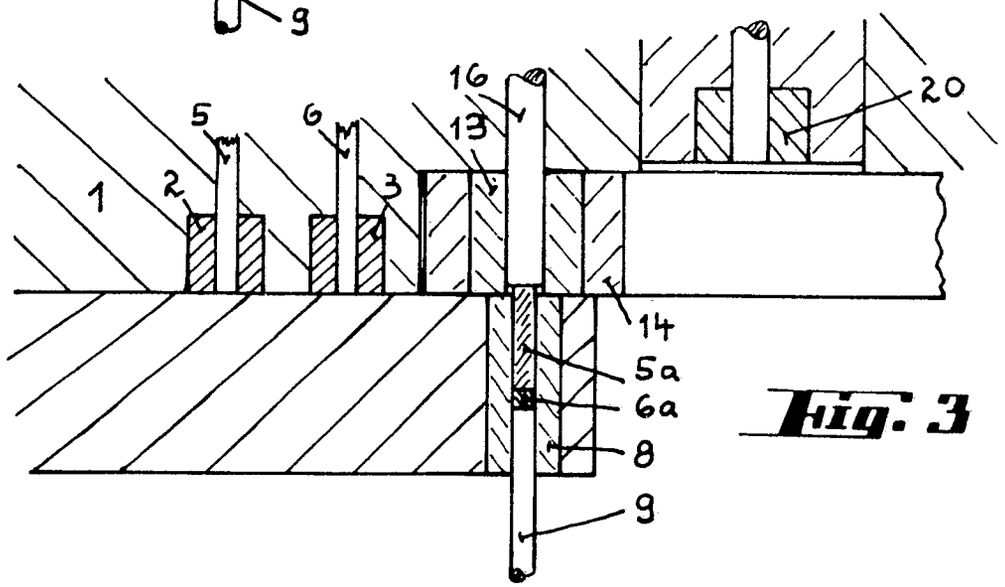


Fig. 3

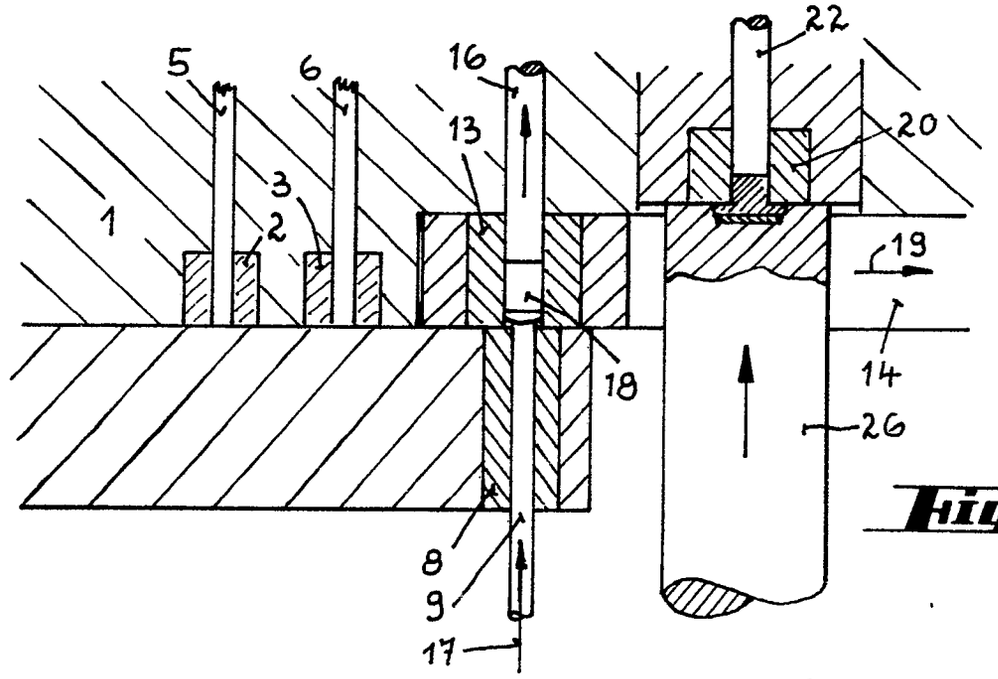


Fig. 4

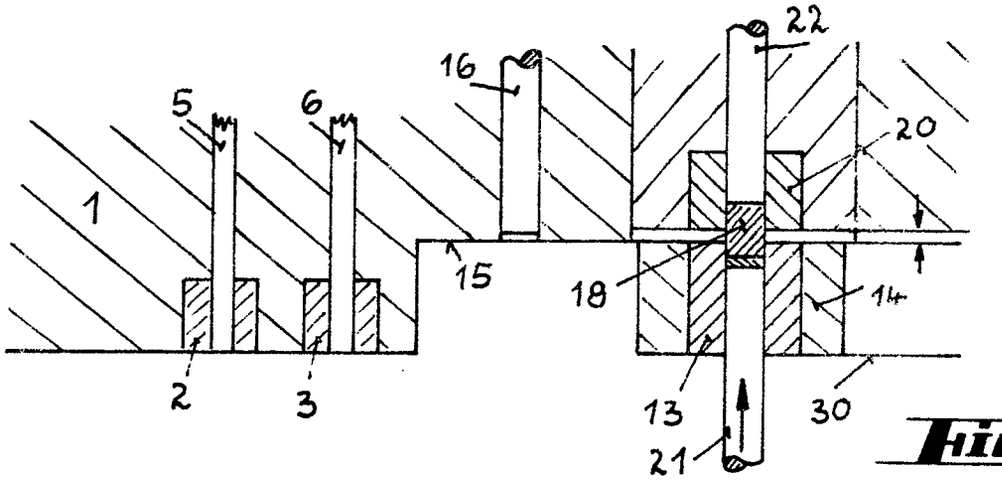


Fig. 5

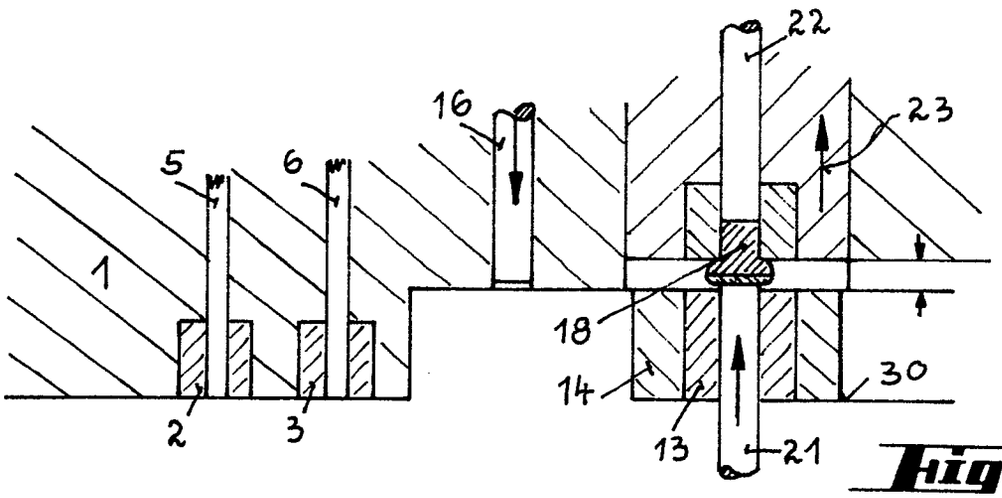


Fig. 6

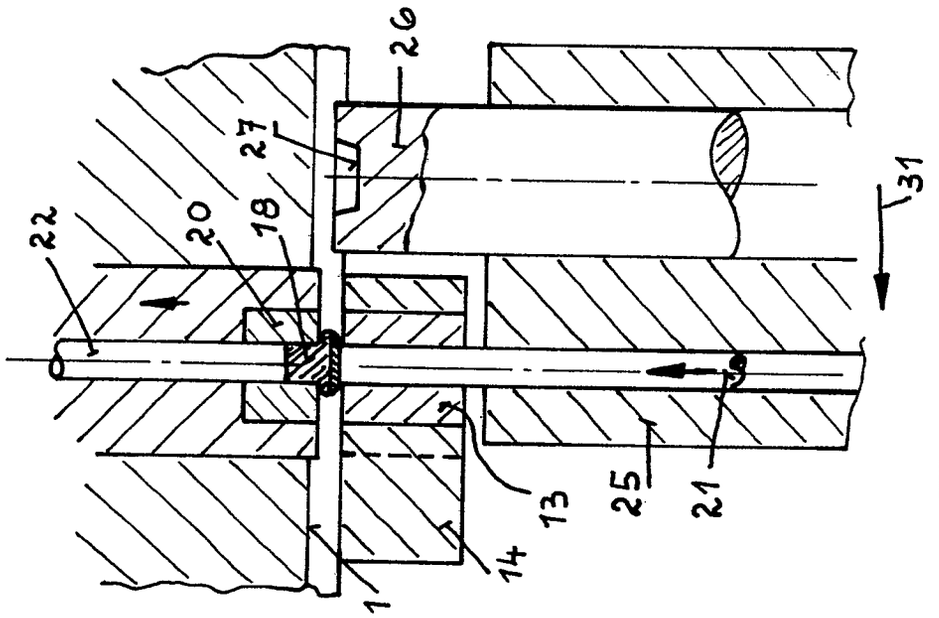


Fig. 7

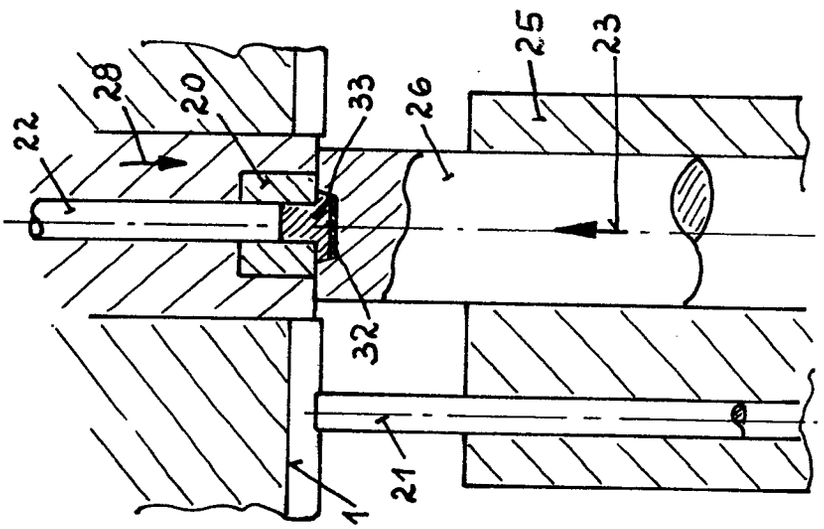
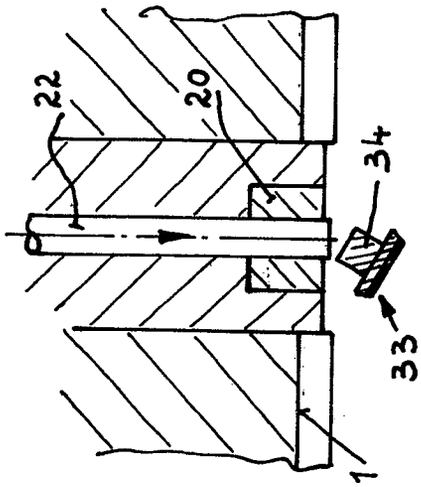


Fig. 8



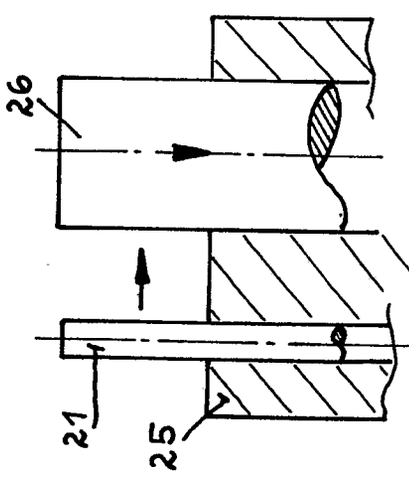


Fig. 9