

⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑳ Anmeldenummer: 80105704.3

⑤① Int. Cl.³: **H 01 H 11/06, B 23 K 20/10**

㉔ Anmeldetag: 23.09.80

③① Priorität: 03.10.79 DE 2939997

⑦① Anmelder: **Degussa Aktiengesellschaft, Degussa AG**
Fachbereich Patente Rodenbacher
Chaussee 4 Postfach 1345, D-6450 Hanau 1 (Stadtteil
Wolfgang) (DE)
 Anmelder: **NIEBUHR Mikroschweisstechnik GmbH,**
Friedenstrasse 2, D-8752 Goldbach (DE)

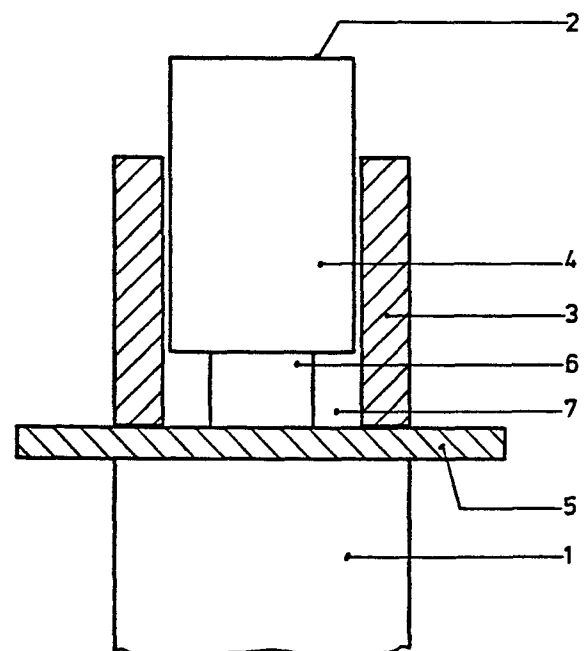
④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung: 06.05.81
Patentblatt 81/18

⑦② Erfinder: **Lindmayer, Manfred, Dr. Ing., Südring 55,**
D-6458 Rodenbach (DE)
 Erfinder: **Weidert, Friedrich, Otto Wels Strasse 17a,**
D-6450 Hanau (DE)
 Erfinder: **Niebuhr, Friedrich-Wilhelm, Ing. grad.,**
Friedenstrasse 2, D-8752 Goldbach (DE)
 Erfinder: **Nuss, Lothar W., Eberhard-v. Röchow**
Strasse 4a, D-6050 Offenbach/Main (DE)

⑧④ Benannte Vertragsstaaten: **AT CH FR GB LI NL**

⑤④ **Verfahren und Vorrichtung zur Aufbringung von Kontaktkörpern auf Kontaktträger.**

⑤⑦ Zum Aufschweißen schlecht schweißbarer Kontaktwerkstoffe auf Kontaktträger werden Ultraschallschweißverfahren verwendet, bei denen der Verbindungsvorgang unter gleichzeitiger Einwirkung von Schall und Druck in einem Prägewerkzeug erfolgt. Die bisher bekannten Verfahren und Vorrichtungen weisen mannigfache Nachteile auf. Eine gute Verbindung unter weitgehender Freiheit bei der Ausbildung der Prägewerkzeugform erhält man, wenn die Schallenergie auf den Kontaktträger (5) aufgebracht und der Kontaktkörper (6) bei auf dem Kontaktträger (5) aufliegender Führungsbüchse (3) mit dem Prägestempel (4) unter Verformung des Kontaktkörperrohlings (6) zu seiner Endgestalt aufgepreßt wird.



EP 0 027 893 A1

1 Deutsche Gold- und Silber-Scheideanstalt vormals Roessler
Weißfrauenstraße 9 - 6000 Frankfurt/Main

Niebuhr Mikroschweißtechnik GmbH
Friedenstraße 2 - 8752 Goldbach

5

Verfahren und Vorrichtung zur Aufbringung von Kontakt-
körpern auf Kontaktträger

10

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrich-
15 tung zur Aufbringung von Kontaktkörpern auf Kontakt-
träger unter gleichzeitiger Einwirkung von Druck und
Schall durch Aufpressen eines Kontaktkörperrohlings
auf den Kontaktträger mit einem Prägewerkzeug, bestehend
aus einer Führungsbüchse und einem beweglichen Präge-
20 stempel.

Kontaktstücke für die Elektrotechnik bestehen normaler-
weise aus einem Kontaktkörper aus einem Material mit
hoher Sicherheit gegen Verschweißen beim Schaltvorgang,
25 wie zum Beispiel Silber mit Kadmiumoxid, Zinnoxid,
Graphit oder Nickel, der auf einem Kontaktträger aufge-
bracht ist. Solche Kontaktwerkstoffe mit hoher Schweiß-
beständigkeit lassen sich mit dem Träger nur schwer mit
den herkömmlichen Verbindungsverfahren, wie Löten oder
30 Schweißen, verbinden.

Bisher versuchte man das Verbindungsproblem bei solchen
Kontaktwerkstoffen vor allem dadurch zu lösen, daß man
den Kontaktkörper mit einer gut löt- oder schweißbaren
Zwischenschicht versah und dann mit dem Kontaktträger
35 verlötete oder verschweißte. Die Herstellung solcher

1 vorbehandelter Kontaktkörper erfordert jedoch einen erheblichen Fertigungsaufwand, außerdem werden die elektrischen und mechanischen Eigenschaften des Kontaktstücks verändert.

5

Aus der DE-PS 1 564 572 ist ein Verfahren bekannt, schlecht schweißbare Kontaktwerkstoffe durch Ultraschall-Schweißen direkt mit dem Kontaktträger zu verbinden. Hierbei wird ein Kontaktkörperrohling dem zugleich als Prägestempel

10 für den Kontaktkörper ausgebildeten Schwinger eines Ultraschallgeräts zugeführt und durch gleichzeitige Einwirkungen von Schwingungen und Druck zu seiner Endform verformt und zugleich mit dem Kontaktträger verschweißt. Das Ultraschall-Schweißverfahren bietet zwar
15 Vorteile, bringt jedoch in den meisten Fällen keine ausreichende Verbindung zwischen Kontaktkörper und Kontaktträger. Derart aufgeschweißte Kontaktauflagen erfüllen in vielen Fällen bei Beanspruchung im Schaltgerät nicht die gestellten Anforderungen an die Lebensdauer solcher
20 Kontaktstücke.

Da nach dem Verfahren gemäß DE-PS 1 564 572 der Schwinger (Sonotrode) gleichzeitig Prägewerkzeug ist, besteht in der Gestaltung dieses Werkzeugs nur geringe
25 Flexibilität, da zur Einhaltung der Resonanzbedingungen keine großen Massen und zusätzliche bewegliche Teile zulässig sind. Außerdem wird bei der Verformung während des Schweißvorgangs Kontaktmaterial durch den verfahrensbedingt vorhandenen Spalt zwischen Prägewerkzeug und Kontaktträger herausgedrückt, so daß eine Nachbearbeitung
30 des fertigen Kontaktstücks erforderlich wird.

Zur Verbesserung der Verbindung zwischen Kontaktkörper und Kontaktträger wird daher in der DE-OS 2 642 338 eine
35 Hilfsschicht in Folien- oder Pulverform aus einem

1 kaltschweißbaren metallischen Werkstoff zwischen Kontakt-
körper und Kontaktträger vorgeschlagen. Dadurch entfällt
jedoch der gewünschte homogene Übergang zwischen Kontakt-
körper und Kontaktträger.

5

In der Technik sind ganz allgemein Prägewerkzeuge bekannt,
die aus einer Führungsbüchse mit darin beweglich angeord-
neten Prägestempel bestehen.

10 Es war daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Ver-
fahren und eine Vorrichtung zur Aufbringung von Kontakt-
körpern auf Kontaktträger unter gleichzeitiger Einwir-
kung von Druck und Schall durch Aufpressen eines Kontakt-
körperrohlings auf einen Kontaktträger mit einem Präge-
15 werkzeug zu finden, bestehend aus einer Führungsbüchse
und einem beweglichen Preßstempel, die eine gute Ver-
bindung zwischen Kontaktkörper und Kontaktträger ohne
Anbringung von Zwischenschichten und ohne Nachbearbeitung
gewährleisten, unter weitgehender Freiheit bei der Aus-
20 bildung der Prägewerkzeugform.

Diese Aufgabe wurde erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß
die Schallenergie auf den Kontaktträger aufgebracht und
der Kontaktkörper bei auf dem Kontaktträger aufliegender
25 Führungsbüchse mit dem Prägestempel unter Verformung des
Kontaktkörperrohlings zu seiner Endgestalt aufgepresst
wird.

Vorteilhaft ist es, wenn bei Verformungsbeginn das in
30 dem Prägewerkzeug durch Führungsbüchse und Prägestempel
begrenzte Verformungsvolumen um mindestens 20 %, vor-
zugsweise mehr als 40 %, größer ist als das Volumen
des Kontaktkörperrohlings.

35

1 Anhand der Abbildungen I und II werden schematisch zwei Ausführungsbeispiele besonders vorteilhafter Ausführungsformen einer Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens dargestellt.

5

Die Vorrichtung besteht aus einem Schwinger (1); auf dessen vorzugsweise geriffelter Oberfläche der Kontaktträger (5) aufliegt. Das Prägewerkzeug (2) besteht aus einer Führungsbüchse (3) und einem darin beweglichen Prägestempel (4). Der Kontaktkörperrohling (6) wird bei obenliegendem Prägestempel (4) in das Prägewerkzeug (2) eingebracht. Die Führungsbüchse (3) wird unmittelbar, ohne Ausbildung eines Spaltes, auf den Kontaktträger (5) aufgesetzt. Hierdurch wird verhindert, daß beim anschließenden 15 Prägevorgang mit dem Prägestempel (4), unter gleichzeitiger Einwirkung von Schallenergie über den Schwinger (1), Kontaktmaterial aus dem Prägewerkzeug (2) austritt, was eine Nachbearbeitung des fertigen Kontaktstücks erforderlich machen würde. Bei Prägebeginn ist das durch 20 Führungsbüchse (3) und Prägestempel (4) begrenzte Volumen (7) im Prägewerkzeug (2) vorteilhafterweise mehr als 20 % größer als das Volumen des Kontaktkörperrohlings (6), um einen für die Verbindungsfestigkeit ausreichend hohen Verformungsgrad des Kontaktkörperrohlings (6) zu erzielen. 25 Vorzugsweise ist dieses Volumen (7) mehr als 40 % größer als das Volumen des Kontaktkörperrohlings.

Besonders vorteilhaft ist es (Abbildung II), wenn der bewegliche Prägestempel (4) im Zusammenwirken mit der 30 Führungsbüchse (3) gleichzeitig als Abtrennwerkzeug für den Kontaktkörperrohling (6) ausgebildet ist, so daß der Kontaktkörperrohling im Prägewerkzeug selbst unmittelbar vor dem Prägevorgang von einem Halbzeug (8), beispielsweise Draht, Band oder Profil, abgetrennt, 35 vorzugsweise abgesichert wird. Die frisch erzeugten Oberflächen begünstigen die Verbindungsbildung zwischen Kontaktträger und Kontaktkörper bei anschließendem Prägevorgang.

1 Die Gestaltung des Prägewerkzeugs (2) kann in Form und
Masse unabhängig von schwingungstechnischen Gesichtspunkten
erfolgen. Genau so kann der Schwinger (1) unabhängig von
preßtechnischen Gesichtspunkten optimal nach Gesichts-
5 punkten oder Schallerzeugung und Schallübertragung aus-
gebildet werden.

Besonders vorteilhaft ist es auch, die Führungsbüchse (3)
am unteren, auf den Kontaktträger (5) aufgesetzten Rand (9)
10 auf der Innenseite anzufasen, vorzugsweise mit einem
Winkel zwischen 30 und 60°. Dadurch ergibt sich beim
Preß-Schweißvorgang eine Verwirbelung des Kontaktma-
terials am Kontaktkörperumfang, so daß eine optimale
Bindung mit dem Trägerteil am Kontaktkörperperrand erfolgt.
15 Hierdurch wird eine seitliche Ablösung des Kontaktkörpers
vom Kontaktträger bei einer Lichtbogenbelastung im Schal-
ter verhindert, die zu einem frühzeitigen Ende der Le-
bensdauer führen würde.

20 Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren und der erfindungs-
gemäßen Vorrichtung lassen sich vor allem schwer schweiß-
bare Kontaktmaterialien, wie Silber-Kadmiumoxid, Silber-
Zinnoxid, Silber-Graphit oder Silber-Nickel, verarbeiten.
Man erhält hierbei eine ausgezeichnet mechanische Ver-
25 bindungsfestigkeit zwischen dem Kontaktträger und dem
Kontaktkörper, was sich auf die Lebensdauer entsprechend
bestückter Schalter sehr positiv auswirkt.

Das folgende Ausführungsbeispiel soll das erfindungs-
30 gemäße Verfahren näher erläutern:

In dem Prägewerkzeug gemäß Abbildung II frisch abgescherte
Abschnitte aus einem Draht aus Ag/CdO 90/10 mit 2 mm
Durchmesser werden in einer Schweißvorrichtung gemäß
35 Abbildung II auf 0,5 mm dicke Kontaktträger aus Kupfer

oder Ms 63 unter gleichzeitiger Einwirkung von Druck und Ultraschall (20 kHz) zu Kontaktkörpern der Abmessung $4 \times 3,2 \times 0,6 \text{ mm}^3$ verformt. Die bei der Abscherprüfung erzielten Kräfte liegen zwischen 1500 und 2000 N.

5

10

15

20

25

30

35

1 Deutsche Gold- und Silber-Scheideanstalt vormals Roessler
Weißfrauenstraße 9 - 6000 Frankfurt/Main

Niebuhr Mikroschweißtechnik GmbH
Friedenstraße 2 - 8752 Goldbach

5

Verfahren und Vorrichtung zur Aufbringung von Kontakt-
körpern auf Kontaktträger

10

Patentansprüche

- 15 1. Verfahren zur Aufbringung von Kontaktkörpern auf
Kontaktträger unter gleichzeitiger Einwirkung von
Druck und Schall durch Aufpressen eines Kontakt-
körperrohlings auf den Kontaktträger mit einem
Prägewerkzeug, bestehend aus einer Führungsbüchse
20 und einem beweglichen Prägestempel, dadurch gekenn-
zeichnet, daß die Schallenergie auf den Kontaktträger
aufgebracht und der Kontaktkörper bei auf dem Kon-
taktträger aufliegender Führungsbüchse mit dem Präge-
stempel unter Verformung des Kontaktkörperrohlings
25 zu seiner Endgestalt aufgepreßt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
daß das bei Verformungsbeginn in dem Prägewerkzeug
zur Verfügung stehende Verformungsvolumen um min-
30 destens 20 % größer ist als das Volumen des Kontakt-
körperrohlings.
3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeich-
net, daß der Kontaktkörperrohling im Prägewerkzeug
35 selbst unmittelbar vor dem Preßschritt von einem
Halbzeug abgetrennt wird.

- 1 4. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Verformung des Kontaktkörperrohrlings durch Ausbildung des Prägewerkzeugs so geführt wird, daß am Umfang des Kontaktkörpers eine Materialver-
5 wirbelung im Kontaktkörper stattfindet.
5. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 bis 4, bestehend aus einem Schwinger (Sonotrode) und einem aus einer Führungsbüchse und
10 einem darin beweglichen Prägestempel zusammengesetzten Prägewerkzeug, dadurch gekennzeichnet, daß der Schwinger (1) auf dem Kontaktträger (5) aufliegt.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das im Prägewerkzeug (2) durch Führungsbüchse (3) und Prägestempel (4) bei Verformungsbeginn begrenzte
15 Volumen (7) um mindestens 20 % größer ist als das Volumen des Kontaktkörperrohrlings (6).
- 20 7. Vorrichtung nach Anspruch 5 und 6, dadurch gekennzeichnet, daß der bewegliche Prägestempel (4) im Zusammenwirken mit der Führungsbüchse (3) gleichzeitig als Abtrennwerkzeug für die Kontaktkörperrohlinge (6) ausgebildet ist.
- 25 8. Vorrichtung nach Anspruch 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der untere Rand der Führungsbüchse (3) auf der Innenseite mit einem Winkel von 30 bis 60° angefast ist.
- 30 9. Vorrichtung nach Anspruch 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die dem Kontaktträger (5) zugewandte Oberfläche des Schwingers (1) geriffelt ist.
- 35

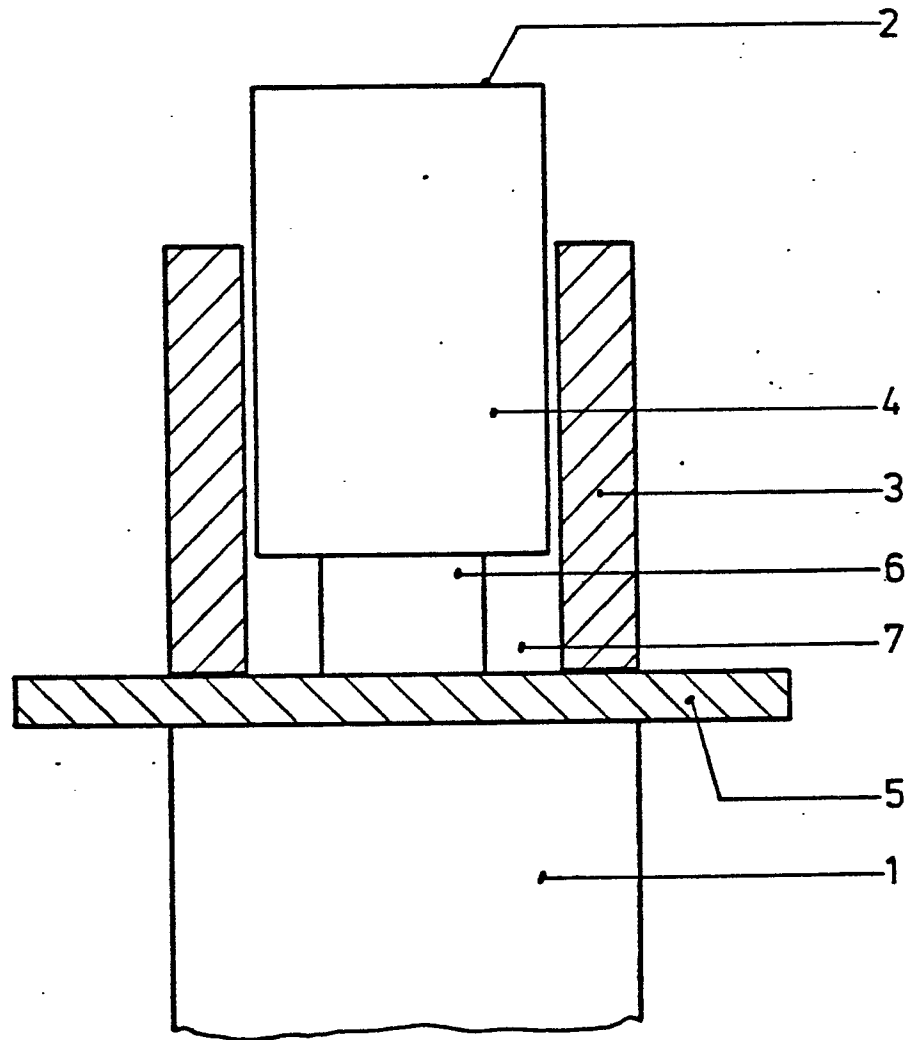


Abb.I

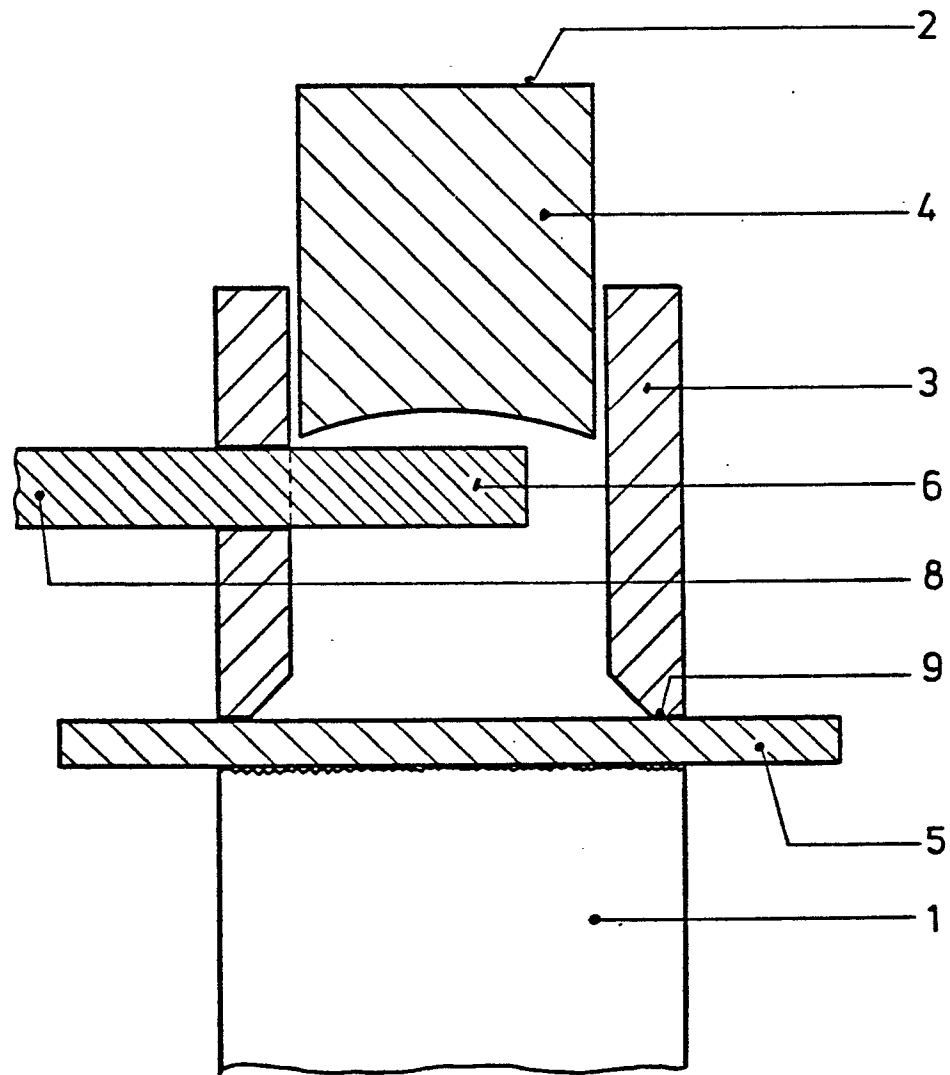


Abb. II



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0027893
Nummer der Anmeldung

EP 80 10 5704.3

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
	DE - A - 1 564 751 (SIEMENS AG) * Ansprüche 1, 3; Fig. 1 bis 4 * ---	1,3,7	H 01 H 11/06 B 23 K 20/10
D	DE - C2 - 1 564 572 (SIEMENS AG) * Anspruch 1 *	1	
A	SCHWEISSEN UND SCHNEIDEN, Band 25, Nr. 3, 1973 Düsseldorf R. POHLMANN et al. "Neue Möglichkeiten des Ultraschallschweißens im Gegen- taktverfahren" Seiten 81 bis 83 ---	1	
A	DE - B - 1 220 235 (LEHFELDT & CO.) * Ansprüche 1 bis 4 *	9	
D,A	DE - A1 - 2 642 338 (G. RAU) * Seite 6, Absatz 3 bis Seite 9, Absatz 2 *		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. ³)
			B 23 K 20/00 H 01 H 1/02 H 01 H 11/00
			KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE
			X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: kollidierende Anmeldung D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
X	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.		
Recherchenort Berlin		Abschlußdatum der Recherche 15-01-1981	Prüfer RUPPERT