

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 487 018 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **91119693.9**

(51) Int. Cl.⁵: **G01R 1/067, H01R 11/18**

(22) Anmeldetag: **19.11.91**

(30) Priorität: **20.11.90 DE 9015855 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.05.92 Patentblatt 92/22

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(71) Anmelder: **Feinmetall Gesellschaft mit
beschränkter Haftung
Zeppelinstrasse 2
W-7033 Herrenberg(DE)**

(72) Erfinder: **Gramer Josef
Brühlweg 10
7240 Horb-Bildechingen(DE)
Erfinder: Seelinger, Michael
Ganghoferstrasse 7
7413 Gomaringen(DE)**

(74) Vertreter: **Grosse, Rainer, Dipl.-Ing. et al
Gleiss & Grosse Patentanwaltskanzlei
Silberburgstrasse 187
W-7000 Stuttgart 1(DE)**

(54) **Federkontaktstift.**

(57) Die Erfindung betrifft einen Federkontaktstift mit einem in einer elektrisch leitfähigen Hülse axial geführten, elektrisch leitfähigen, mit einem Kolben versehenen Kontaktteil, das von der Kraft einer in der Hülse angeordneten Schraubendruckfeder axial beaufschlagt ist sowie an seinem freien, außerhalb der Hülse liegenden Ende eine Kontaktierungsstelle aufweist und ein Führungsteil besitzt, das bei einer

Axialverlagerung für die relative Zuordnung des Kontaktteils zur Hülse mit einer an der Hülse angeordneten Führung zusammenwirkt. Es ist vorgesehen, daß das Führungsteil (9) innerhalb der Hülse (2) angeordnet ist und daß das Kontaktteil (7) zwischen dem Führungsteil (9) und der Kontaktierungsstelle (12) einen im Querschnitt kreisförmigen Führungsabschnitt (10) aufweist, der in der Hülse (2) geführt ist.

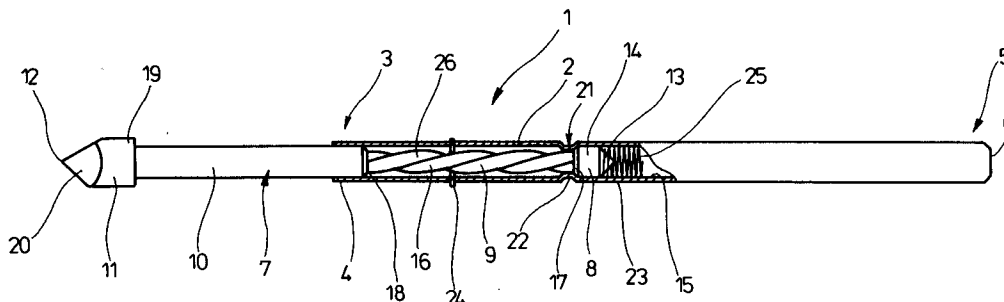


Fig. 1

EP 0 487 018 A1

Die Erfindung betrifft einen Federkontaktstift mit einem in einer elektrisch leitfähigen Hülse axial geführten, elektrisch leitfähigen, mit einem Kolben versehenen Kontaktteil, das von der Kraft einer in der Hülse angeordneten Schraubendruckfeder axial beaufschlagt ist sowie an seinem freien, außerhalb der Hülse liegenden Ende eine Kontaktierungsstelle aufweist und ein Führungsteil besitzt, das bei einer Axialverlagerung für die relative Zuordnung des Kontaktteils zur Hülse mit einer an der Hülse angeordneten Führung zusammenwirkt.

Derartige Federkontaktstifte dienen zum Beispiel zum Kontaktieren von Prüfpunkten einer zu prüfenden Leiterplatte; sie verbinden die Anschlüsse einer Prüfvorrichtung mit den genannten Prüfpunkten, wobei die Prüfvorrichtung die Leiterbahnausbildung der Leiterplatte auf einwandfreie Funktion überprüft. Selbstverständlich sind auch noch weitere Einsatzgebiete derartiger Federkontaktstifte denkbar, auf die jedoch hier nicht im einzelnen eingegangen werden soll.

Ein derartiger Federkontaktstift ist bekannt. Er ist als Dreh-Federkontaktstift ausgebildet. Sein Kontaktteil ist mit einer Wendel versehen, die sich etwa bis zur Kontaktierungsstelle erstreckt. Der Randbereich (Austrittsbereich des Kontaktteils) einer Hülse, die eine Schraubendruckfeder aufnimmt und einen Kolben des Kontaktteils führt, ist in Richtung des Hülseinneren derart eingebördelt, daß eine Führung für die Wendel gebildet wird. Erfolgt eine Axialverlagerung des Kontaktteils relativ zur Hülse, so versetzt die Führung die Wendel in eine Drehbewegung. Dies hat den Vorteil, daß der Kolben, der im wesentlichen die Stromübertragung vom Kontaktteil auf die Hülse vornimmt, nur einer relativ geringen und gleichmäßigen Abnutzung unterliegt, so daß die elektrischen Eigenschaften des Dreh-Federkontaktstifts über seine Lebensdauer etwa konstant bleiben.

Der bekannte Dreh-Federkontaktstift hat jedoch den Nachteil, daß die Tendenz zur Vergrößerung des Taumelspiels des Kontaktteils relativ zur Hülse besteht; das heißt, es vergrößert sich - insbesondere bei größeren Querkraften - das Spiel zwischen den genannten Teilen, so daß sich sowohl die elektrischen als auch die mechanischen Eigenschaften verschlechtern.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Federkontaktstift zu schaffen, der über seine gesamte Nutzungsdauer ein präzises, im wesentlichen gleichbleibendes Taumelspiel und damit im wesentlichen konstante mechanische und elektrische Eigenschaften aufweist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das Führungsteil innerhalb der Hülse angeordnet ist und daß das Kontaktteil zwischen dem Führungsteil und der Kontaktierungsstelle einen im Querschnitt kreisförmigen Führungsab-

schnitt aufweist, der in der Hülse geführt ist. Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung dient der Randbereich (Endbereich) der Hülse lediglich der Axial- und -bei einem Dreh-Federkontaktstift- gegebenenfalls der Drehführung des Kontaktteils. Die bei einer Einfederung möglicherweise auftretenden Seitenkräfte am Kontaktteil werden von der Führung aufgefangen und wirken nicht im Randbereich der Hülse, sondern sind aufgrund der erfindungsgemäßen Lage des Führungsteils in einem weit vom Randbereich der Hülse gelegenen Abschnitt wirksam. Aufgrund der Entfernung vom Randbereich weist die Hülse hier jedoch eine wesentlich größere mechanische Festigkeit auf, so daß -auch beim Auftreten relativ großer Seitenkräfte auf das Kontaktteil- keine unerwünschten Verformungen auftreten, die zu einer Vergrößerung des Taumelspiels führen würden. Sofern das Führungsteil als Mehrkantzylinder ausgebildet ist, ergibt sich eine hochbelastbare Drehsicherung für das Kontaktteil. Ist das Führungsteil eine Wendel, so bildet die zur Herbeiführung der Drehbewegung gebildete Führung ein hochbelastbares Widerlager. Bei dem bekannten Federkontaktstift hingegen werden die zur Herbeiführung der Drehbewegung notwendigen Kräfte in den Randbereich der Hülse eingeleitet, der sich dadurch sehr leicht aufweitet, was zu den genannten Nachteilen führt. Das Kontaktteil des Erfindungsgegenstandes hingegen wird beidseitig des Führungsteils innerhalb der Hülse geführt, wobei dies einerseits mittels des Kolbens und andererseits mittels des Führungsabschnitts erfolgt, so daß eine Konstruktion vorliegt, die präzise Eigenschaften und eine hohe Belastbarkeit garantiert. Die Führung für das Führungsteil, die relativ große Kräfte in die Hülse wandung einleiten kann, liegt weit ab vom Randbereich der Hülse und kann demzufolge große Beanspruchungen ohne Eigenverformung oder Verformung der Hülse aufnehmen.

Nach einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß an einem Ende des Führungsteils der Kolben und am anderen Ende des Führungsabschnitts der Führungsabschnitt angeordnet ist. Das Führungsteil geht somit direkt in die beiden anderen genannten Bauteile über.

Insbesondere kann vorgesehen sein, daß die Stirnseite des Kolbens von der Schraubendruckfeder beaufschlagt wird. Die Stirnseite weist vorzugsweise hierzu eine kegelförmige Gestalt auf.

Bevorzugt ist, daß das Führungsteil einen kleineren Durchmesser als der Kolben und der Führungsabschnitt aufweist und daß die Führung in der vollständig ausgefederten Stellung des Federkontaktstifts einen Anschlag für den Kolben und in der vollständig eingefederten Stellung des Federkontaktstifts einen Anschlag für den Führungsabschnitt bildet. Mithin übernimmt die -aufgrund des geringe-

ren Durchmessers des Führungsteils- in das Innere der Hülse ragende Führung eine Mehrfachfunktion, indem sie nicht nur die Verdrehung oder die Drehbewegung, sondern auch die beiden Anschlagsstellungen des Dreh-Federkontaktstiftes herbeiführt. Die Führung ist von mindestens einem in das Innere der Hülse ragenden Vorsprung gebildet, der vom Randbereich der Hülse, aus dem das Kontaktteil austritt, weit beabstandet ist. Vorzugsweise liegt die Führung vom Randbereich etwa in einem Abstand entfernt, der ein Drittel der Gesamtlänge der Hülse beträgt. Vorzugsweise können mehrere Vorsprünge vorgesehen sein, wobei jeder Vorsprung einer Fläche des Führungsteils zugeordnet ist.

Für eine besonders einfache und auch mechanisch stabile Ausgestaltung ist der Vorsprung von einer Bördelung der Wandung der Hülse gebildet. Die Hülse ist somit -im Längsschnitt des Federkontaktstiftes gesehen- stufenförmig eingezogen, wodurch an dieser Stelle eine Materialverfestigung erfolgt.

Nach einer Weiterbildung der Erfindung weist der Kolben den gleichen Durchmesser wie der Führungsabschnitt auf. Hierdurch ist es möglich, eine Hülse mit über ihre Länge gleichen Innendurchmessers zu verwenden (abgesehen von der Führung).

Vorzugsweise kann die Kontaktierungsstelle an einem Kontaktkopf ausgebildet sein. Je nach Kontaktierungsaufgabe kann der Kontaktkopf eine dementsprechende Form aufweisen. Bevorzugt ist die Ausgestaltung als mit Dreikantspitze versehener Kopf.

Das Führungsteil kann nach einem Ausführungsbeispiel als Dreikantstab ausgebildet sein. Nach einem weiteren Ausführungsbeispiel ist es jedoch auch möglich, daß das Führungsteil als Vierkantstab oder Mehrkantstab ausgebildet ist.

Eine besonders einfache, stabile und im Hinblick auf die elektrischen Eigenschaften besonders günstige Ausgestaltung liegt vor, wenn Kolben, Wendel, Führungsabschnitt und Kontaktkopf einstückig miteinander ausgebildet sind.

Zur Festlegung des Federkontaktstiftes in einer Aufnahmevorrichtung kann die Hülse an ihrer äußeren Mantelfläche einen hervorstehenden Bund aufweisen.

Nach einem anderen Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, daß der Federkontaktstift als Dreh-Federkontaktstift ausgebildet ist, bei dem das Führungsteil eine Wendel bildet.

Die Zeichnung veranschaulicht die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen und zwar zeigt

Figur 1 einen Längsschnitt durch einen Federkontaktstift und

Figur 2 einen Längsschnitt durch einen Dreh-Federkontaktstift.

Der Dreh-Federkontaktstift 1 weist eine Hülse 2 auf, die an ihrem einen Ende 3 einen offenen Randbereich 4 und an ihrem anderen Ende 5 eine sie abschließende Stirnwandung 6 aufweist. Sie besteht aus einem elektrisch leitfähigem Material, insbesondere Metall.

Im Inneren der Hülse 2 ist ein Kontaktteil 7 sowohl axial als auch drehbar geführt. Das Kontaktteil 7 weist an seinem einen Ende einen Kolben 8 auf, an den sich ein als Wendel 26 ausgebildetes Führungsteil 9 anschließt, das in einen kreiszylindrischen Führungsabschnitt 10 übergeht. Am anderen Ende besitzt das Kontaktteil 7 einen Kontaktkopf 11, der mit einer Kontaktierungsstelle 12 versehen ist.

Der Kolben 8 weist an seinem dem Führungsteil 9 abgewandten Ende eine kegelförmige Stirnseite 13 auf. Die Mantelfläche 14 des Kolbens 8 besitzt einen kreisförmigen Querschnitt (Kreiszyylinder), ebenso wie die Innenwandung 15 der Hülse 2. Das Führungsteil 9, das einen geringeren Durchmesser als der Kolben 8 aufweist, ist als Vierkantstab 16 ausgebildet. Der Kolben 8 geht -aufgrund der unterschiedlichen Durchmesser- mit einer Ringstufe 17 in das Führungsteil 9 über. Am anderen Ende des Führungsteils 9 ist wiederum eine Ringstufe 18 ausgebildet, die zum durchmessergrößeren Führungsabschnitt 10 überleitet. Der Durchmesser des im Querschnitt kreisförmigen Führungsabschnitts 10 ist ebenso groß wie der Durchmesser des Kolbens 8.

Der Kontaktkopf 11 weist einen im Durchmesser gegenüber dem Führungsabschnitt 10 größeren Rundabschnitt 19 auf, der in eine Dreikantspitze 20 übergeht. Diese weist die Kontaktierungsstelle 12 auf.

Die Hülse 2 weist in einem Abstand vom Randbereich 4, wobei der Abstand vorzugsweise etwa ein Drittel der Längserstreckung der Hülse 2 beträgt, eine Führung 21 auf, die mit dem Führungsteil 9 zusammenwirkt. Die Führung 21 wird von vier, gleichmäßig über den Umfang der Hülse 2 verteilten Vorsprüngen 22 gebildet, die durch Bördelung der Wandung 23 der Hülse 2 nach innen geschaffen sind. Jeder Vorsprung 22 wirkt mit einer Fläche der als Vierkantstab 16 ausgebildeten Wendel 26 zusammen.

Im Bereich zwischen der Führung 21 und dem Randbereich 4 der Hülse ist ein gegenüber der äußeren Mantelfläche der Hülse 2 hervorstehender Bund 24 ausgebildet. Dieser dient der Festlegung des Dreh-Federkontaktstiftes 1 innerhalb einer nicht dargestellten Vorrichtung.

Ausgehend von der Stirnwandung 6 ist im Innern der Hülse 2 eine Schraubendruckfeder 25 angeordnet, die sich mit einem Endbereich an der Stirnwandung 6 und mit ihrem anderen Endbereich an der Stirnseite 13 des Kolbens 8 abstützt. Hier-

durch wird das Kontaktteil 7 -stets, also auch in der in der Figur dargestellten ausgefederten Stellung durch die Kraft der Schraubendruckfeder 25 axial beaufschlagt.

Aus der Figur 1 ist deutlich entnehmbar, daß in der vollständig ausgefederten Stellung des Dreh-Federkontaktstifts die Wendel 26 innerhalb der Hülse 2 liegt, wobei die Ringstufe 17 von der Schraubendruckfeder 25 gegen die Vorsprünge 22 gedrückt wird. Die Wendel 26 erstreckt sich in dieser Stellung des Dreh-Federkontaktstifts 1 nicht bis zum Randbereich 4 der Hülse 2, sondern hält zu diesem einen Abstand. Insofern erfolgt eine Lagerung des Kontaktteils 7 im Inneren der Hülse 2 und zwar im Randbereich 4, wobei sich der Randbereich 4 über einen derart großen Längsabschnitt der Hülse 2 erstreckt, daß eine hinreichende mechanische Stabilität gegeben ist.

Wird der Dreh-Federkontaktstift 1 bei einer Kontaktierung axial beaufschlagt, das heißt, das Kontaktteil 7 in das Innere der Hülse 2 hineingeschoben, so wird dabei die Schraubendruckfeder 25 komprimiert und aufgrund des Zusammenwirkens von der Führung 21 mit der Wendel 26 eine Drehbewegung des Kontaktteils 7 eingeleitet. Beim Einfedern wird das Kontaktteil 7 einerseits mit seinem Kolben 8 und andererseits mit dem in der Hülse 2 befindlichen Führungsabschnitt 10 sowohl axial als auch seitlich geführt. In der vollständig eingefederten Stellung des Dreh-Federkontaktstiftes 1 schlägt die Ringstufe 18 an der Führung 21 an, wodurch die Drehbewegung gestoppt wird.

Vorzugsweise besteht der Kolben aus Kupferberyllium und ist galvanisch vernickelt und vergolddet. Die Hülse 2 besteht vorzugsweise aus Neusilber und ist vergolddet. Die Schraubendruckfeder 25 ist aus versilbertem Federstahl hergestellt. Besonders gute Eigenschaften ergeben sich, wenn die Schraubendruckfeder in der vollständig ausgefederten Stellung des Dreh-Federkontaktstifts 1 eine Vorspannung von 60cN aufweist. Die Federkraft beträgt nach einem Federweg von etwa 6,5mm vorzugsweise 150cN. Insgesamt ist ein maximaler Federweg von etwa 8mm vorgesehen.

Figur 2 zeigt einen Federkontaktstift, dessen Kontaktteil 7 aufgrund des als zylindrischer Vierkantstab 16 (beziehungsweise Mehrkantstab) ausgebildeten Führungsteils 9 verdrehgesichert ist. Bei einem Einfedern des Kontaktteils 7 ist somit sichergestellt, daß der Kontaktkopf 11 eine gleichbleibende Winkelstellung relativ zur Hülse 2 beibehält. Im übrigen entspricht der sonstige Aufbau des Ausführungsbeispiels der Figur 2 dem der Figur 1, so daß hierauf nicht näher eingegangen zu werden braucht.

Patentansprüche

1. Federkontaktstift mit einem in einer elektrisch leitfähigen Hülse axial geführten, elektrisch leitfähigen, mit einem Kolben versehenen Kontaktteil, das von der Kraft einer in der Hülse angeordneten Schraubendruckfeder axial beaufschlagt ist sowie an seinem freien, außerhalb der Hülse liegenden Ende eine Kontaktierungsstelle aufweist und ein Führungsteil besitzt, das bei einer Axialverlagerung für die relative Zuordnung des Kontaktteils zur Hülse mit einer an der Hülse angeordneten Führung zusammenwirkt, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Führungsteil (9) innerhalb der Hülse (2) angeordnet ist und daß das Kontaktteil (7) zwischen dem Führungsteil (9) und der Kontaktierungsstelle (12) einen im Querschnitt kreisförmigen Führungsabschnitt (10) aufweist, der in der Hülse (2) geführt ist.
2. Federkontaktstift nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß an einem Ende des Führungsteils (9) der Kolben (8) und am anderen Ende des Führungsteils (9) der Führungsabschnitt (10) angeordnet ist.
3. Federkontaktstift nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Stirnseite (13) des Kolbens (8) von der Schraubendruckfeder (25) beaufschlagt ist.
4. Federkontaktstift nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Führungsteil (9) einen kleineren Durchmesser als der Kolben (8) und der Führungsabschnitt (10) aufweist und daß die Führung (21) in der vollständig ausgefederten Stellung des Federkontaktstifts (1) einen Anschlag für den Kolben (8) und in der vollständig eingefederten Stellung des Federkontaktstifts (1) einen Anschlag für den Führungsabschnitt (10) bildet.
5. Federkontaktstift nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Führung (21) von mindestens einem in das Innere der Hülse (2) ragenden Vorsprung (22) gebildet ist.
6. Federkontaktstift nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Vorsprung (22) von einer Bördelung der Wandung (23) der Hülse (2) gebildet ist.
7. Federkontaktstift nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Kolben (8) den gleichen Durchmesser wie der Führungsabschnitt (10) aufweist.

8. Federkontaktstift nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kontaktierungsstelle (12) an einem Kontaktkopf (11) ausgebildet ist. 5
9. Federkontaktstift nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Führungsteil (9) als Dreikantstab, insbesondere mit ebenen Flächen, ausgebildet ist. 10
10. Federkontaktstift nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Führungsteil (9) als Vierkantstab (16), insbesondere mit ebenen Flächen, oder Mehrkantstab, insbesondere mit ebenen Flächen, ausgebildet ist. 15
11. Federkontaktstift nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß Kolben (8), Führungsteil (9), Führungsabschnitt (10) und Kontaktkopf(11) einstückig miteinander ausgebildet sind. 20
12. Federkontaktstift nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Hülse (2) an ihrer äußeren Mantelfläche einen hervorstehenden Bund (24) aufweist. 25
13. Federkontaktstift nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** die Ausbildung als Dreh-Federkontaktstift, bei dem das Führungsteil (9) als Wendel (26) ausgebildet ist. 30

35

40

45

50

55

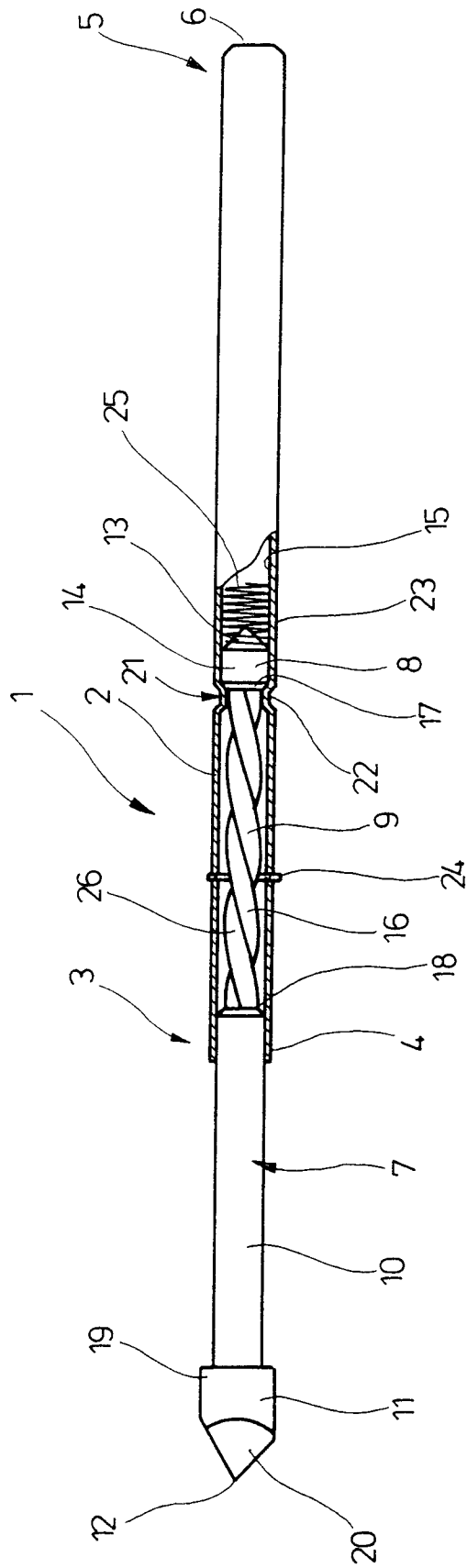


Fig. 1

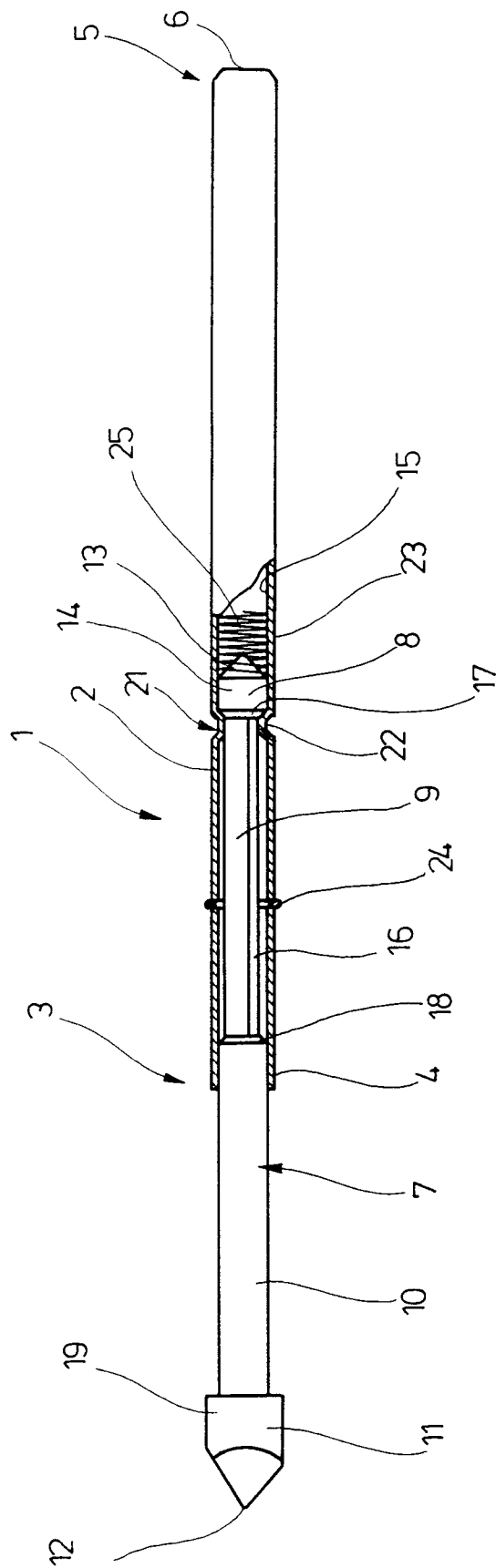


Fig. 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 91 11 9693

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
X	EP-A-0 030 407 (JOHN FLUKE MFG. CO.)	1-8, 11, 12	G01R1/067 H01R11/18
Y	* das ganze Dokument *	9, 10	
X	US-A-4 504 780 (MARSELLA) * Spalte 2, Zeile 20 - Zeile 61; Abbildung 1 *	1-8, 11, 12	
X	IBM TECHNICAL DISCLOSURE BULLETIN Bd. 25, Nr. 118, April 1983, Seiten 6265 - 6266; K. K. FERRIS AND P. NIHAL: 'Spring-loaded probe with rotational wiping feature' * Seite 6266, Absatz 2; Abbildung 2 *	1-8, 11, 13	
Y	ELECTRONICS TEST Nr. 11, 11. November 1988, SAN FRANCISCO, CA, US Seiten 38 - 41; R. L. ROBISON: 'Selecting probes for smt testing' * Abbildungen 1, 3 *	9, 10	
A	IBM TECHNICAL DISCLOSURE BULLETIN Bd. 15, Nr. 1, Juni 1972, Seite 58; BUYCK ET AL.: 'Spring plunger contact' * das ganze Dokument *	1-3, 13	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5) H01R G01R
P, X	EP-A-0 455 369 (INTERCONNECT DEVICES INC.) * das ganze Dokument *	1-11, 13	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 25 FEBRUAR 1992	Prüfer KOHLER J. W.
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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument * : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			