



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



⑪ Veröffentlichungsnummer: **0 341 454 B1**

⑫

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

⑯ Veröffentlichungstag der Patentschrift: **15.12.93** ⑯ Int. Cl.⁵: **H01R 11/18**

㉑ Anmeldenummer: **89106910.6**

㉒ Anmeldetag: **18.04.89**

⑮ **Kontaktstift für die Funktionsprüfung von Leiterplatten.**

㉓ Priorität: **09.05.88 DE 8806162 U**

㉔ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.11.89 Patentblatt 89/46

㉕ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
15.12.93 Patentblatt 93/50

㉖ Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

㉗ Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 036 804
CH-A- 589 947
DE-U- 8 706 546
US-A- 2 292 236

㉘ Patentinhaber: **Siemens Nixdorf Informationssysteme Aktiengesellschaft**
Fürstenallee 7
D-33102 Paderborn(DE)

㉙ Erfinder: **Bethge, Daniel, Dr.-Ing.**
Neuhäuser Strasse 50
D-4790 Paderborn(DE)

EP 0 341 454 B1

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

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Kontaktstift der im Oberbegriff des Anspruches genannten Art.

Derartige Kontaktstifte werden beispielsweise für die Erstellung von sogenannten Prüfadaptern verwendet. Diese bestehen aus einer Platte, die mit zahlreichen Kontaktstiften bestückt ist; die zu prüfende Leiterplatte wird in genauer Ausrichtung auf den Prüfadapter aufgesetzt, wobei die Kontaktstifte mit bestimmten Prüfpunkten an der Unterseite der Leiterplatte in Kontakt kommen. Die Kontaktstifte sind ihrerseits mit einer Prüfschaltung verbunden. Um einen weitgehend gleichen Andruck aller Kontaktstifte an die zugeordneten Prüfpunkte zu gewährleisten, sind die Kontaktstifte im allgemeinen federnd in Hülsen gelagert, die ihrerseits in die Platte des Prüf adapters eingesetzt werden. Die Andruckkraft ist durch die Auslegung der die Kontaktstifte abstützenden Federn und die Zusammendrückung dieser Federn bestimmt.

Die Prüfpunkte der Leiterplatte können beispielsweise durch Lötaugen, Durchkontaktierungen oder auch über die Unterseite der Leiterplatte vorstehende Beinchen von elektronischen Bauteilen gebildet sein. Um den unterschiedlichen Ausbildungen der Lötpunkte gerecht zu werden, sind zahlreiche, unterschiedliche Kontaktkopfformen entwickelt worden (Prospekt der Firma INGUN-System, insbesondere Seiten 4 bis 7). Zur Kontaktierung von Lötaugen sind im allgemeinen kegelige Kontaktköpfe mit unterschiedlich spitzen Winkeln vorgesehen (z. B. Form 01, Form 15, Form 31). Damit auf dem Lötauge befindliche Fluxmittelreste, Oxydschichten oder andere Rückstände sicher durchdrungen werden und ein einwandfreier Kontakt hergestellt wird, müssen Kontaktköpfe mit relativ kleinem Kegelwinkel verwendet werden. Die dadurch gebildeten schlanken Spitzen sind jedoch sehr verschleißanfällig, so daß die Anzahl der Prüfvorgänge mit derartigen Kontaktstiften begrenzt ist. Um diesem Nachteil abzuhelfen, müssen die Kontaktköpfe gegebenenfalls aus teuerem, hochfestem Material hergestellt werden. Eine andere Möglichkeit, den Verschleiß der Kegelspitze zu vermindern, besteht darin, diese weniger schlank auszuführen. Damit wird jedoch eine höhere Andruckkraft für den Kontaktstift erforderlich, was im allgemeinen auch stärkere Kontaktstifte sowie größere Hülsen und Andruckfedern bedingt.

Zur Prüfung von Durchkontaktierungsbohrungen sind besondere Kontaktköpfe entwickelt worden (z.B. Form 07, Form 17), die sich in den Durchkontaktierungsbohrungen zentrieren sollen. Damit an den Eintrittskanten der Durchkontaktierungsbohrungen vorhandene Oxyd- oder Verunreinigungsschichten sicher durchdrungen werden, sind diese Kontaktköpfe dreikantig oder sechskantig

ausgebildet (CH-A-589947), so daß sie mehrere scharfe Schneidkanten aufweisen. Derartige Kontaktköpfe sind in der Herstellung sehr aufwendig und teuer. Außerdem muß es als Nachteil angesehen werden, daß für die beiden häufig vorkommenden Ausgestaltungen der Kontaktpunkte, nämlich Lötaugen oder Durchkontaktierungsbohrungen, unterschiedliche Kontaktstifte verwendet werden müssen, was den Aufwand beispielsweise der Lagerhaltung oder der Bestückung des Prüf adapters erheblich erhöht.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Kontaktstift der im Oberbegriff des Anspruches 1 genannten Art zu schaffen, welcher einfach und damit preiswert in der Herstellung ist, welcher weitgehend verschleißunempfindlich ist, welcher sowohl für Lötaugen als auch für Durchkontaktierungen verwendbar ist und welcher eine sichere Kontaktierung bei verhältnismäßig geringer Andruckkraft gewährleistet.

Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß durch die im Kennzeichen des Anspruches 1 enthaltenen Merkmale gelöst.

Der Kontaktkopf ist in seiner Grundform konvergierend zugespitzt; in seiner einfachsten und preiswertesten Ausführung ist er kreiskegelförmig. Im Bereich der Kontaktkopfspitze ist er mit einer zur Kontaktstiftachse parallelen, durch die Kontaktkopfspitze verlaufenden Anschliff ebene versehen. Dadurch wird im Bereich der Spitze eine keilförmige Schneidkante erzeugt. Es hat sich gezeigt, daß mit einem derartig ausgebildeten Kontaktkopf eine ein Lötauge überdeckende Fremdschicht sehr viel leichter durchdrungen wird als mit herkömmlichen Kontaktköpfen. Es ist deshalb möglich, gegenüber bekannten, für die gleiche Aufgabe bestimmten Kontaktköpfen stumpfere Spitzenwinkel und geringere Andruckkräfte zu verwenden. Dadurch ergibt sich gleichzeitig eine Verringerung des Verschleißes. Aber selbst dann, wenn die äußerste Spitze des Kontaktkopfes bereits Verschleiß zeigt, bleiben die von dieser Spitze ausgehenden Schneidkanten immer noch wirksam, so daß die Einsatzdauer eines gemäß der Erfindung ausgebildeten Kontaktstiftes wesentlich höher als die herkömmlicher, bekannter Kontaktstifte ist.

Die die Anschliff ebene begrenzenden Schneidkanten ermöglichen außerdem einen Einsatz des erfindungsgemäßen Kontaktstiftes bei sogenannten Durchkontaktierungsbohrungen, da diese Schneidkanten eine eventuell an der Eintrittskante der Durchkontaktierungsbohrung vorhandene Oxyd- oder Verunreinigungsschicht durchschneiden können. Der erfindungsgemäße Kontaktstift ist deshalb für die beiden sehr häufig vorkommenden Kontaktierungsaufgaben, nämlich die Kontaktierung von Lötaugen und von Durchkontaktierungen, geeignet.

In bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung hat der Kreiskegel einen Spitzenwinkel von zwischen 50° und 70° , vorzugsweise etwa 60° . Wie bereits weiter vorne beschrieben, ist ein derartiger verhältnismäßig stumpfer Spitzenwinkel wenig verschleißanfällig, so daß eine hohe Standzeit für den Kontaktstift sichergestellt ist.

Für die Kontaktierung von Bauteilbeinchen, wire-wrap-Pfosten oder dergleichen werden im allgemeinen im wesentlichen trichterförmige Kontaktköpfe verwendet, die auch bei bestimmten seitlichen Abweichungen die Bauteilbeinchen einfangen und zum Grund des Trichters zentrieren (INGUN-System-Prospekt, Form 03, Form 04). Um auch die Kontaktierung von Bauteilbeinchen oder dergleichen mit dem erfindungsgemäßem Kontaktstift zu ermöglichen, ist in weiterer Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, daß am Fuß des konvergierend zugespitzten Kontaktkopfes eine über den ganzen Fußumfang verlaufende, zur Kontaktkopfspitze hin offene Rinne ausgebildet ist. Wenn der erfindungsgemäßige Kontaktstift mit einem Bauteilbeinchen oder dergleichen in Berührung kommt, wird dieses im allgemeinen an der konvergierend zugespitzten Fläche des Kontaktkopfes abgleiten, bis es von der Rinne gefangen wird.

Auf diese Weise ist ein Kontaktstift geschaffen worden, welcher im wesentlichen für alle vorkommenden Kontaktierungsaufgaben geeignet ist, so daß die durch unterschiedliche Kontaktstifte verursachte Lagerhaltung sowie der Montageaufwand erheblich verringert werden können.

Da der erfindungsgemäßige Kontaktkopf mit einer geringeren Andruckkraft auskommt, kann er im ganzen schlanker ausgebildet werden, so daß die Rasterdichte auf dem Prüfadapter bei Verwendung der erfindungsgemäßigen Kontaktstifte vergrößert werden kann.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und im folgenden näher beschrieben. Es zeigen:

- Figur 1 eine Seitenansicht eines Kontaktstiftes, welcher im Bereich des Kontaktkopfes teilweise geschnitten ist;
- Figur 2 eine Draufsicht auf die Spitze des Kontaktstiftes gemäß Figur 1;
- Figur 3 in vergrößerter Darstellung eine Seitenansicht eines Kontaktkopfes gemäß Figur 1 im Kontakteingriff mit einem Lötauge;
- Figur 4 eine Seitenansicht eines Kontaktstiftes gemäß Figur 3 im Kontakteingriff mit einem Bauteilbeinchen.

Der in Figur 1 dargestellte Kontaktstift 2 besteht aus einem Schaft 4 und einem am freien Ende des Schaftes 4 ausgebildeten Kontaktkopf 6. Der Kontaktkopf 6 ist im wesentlichen als Kreiskegel 8 ausgebildet. Der Spitzenwinkel α des Kreiske-

gels 8 beträgt etwa 60° .

Der Kreiskegel 8 ist im Bereich der Kontaktkopfspitze 12 mit einer zur Kontaktstiftachse 10 parallelen, durch die Kontaktkopfspitze 12 verlaufenden Anschliffbene 14 versehen.

Im Fußbereich 16 des Kontaktkopfes 10 ist eine über den ganzen Fußumfang verlaufende, zur Kontaktkopfspitze 12 hin offene Rinne 18 ausgebildet. Diese dient dazu, am Kontaktkopf 6 abgleitende Bauteilefüßchen zu fangen und aufzunehmen, um auch eine Kontaktierung derartiger Bauteilefüßchen zu ermöglichen, wie weiter unten noch ausgeführt wird.

Figur 2 zeigt eine Draufsicht auf die Spitze des Kontaktkopfes 6 und läßt insbesondere auch die Anschlifffläche 14 sowie die um den ganzen Fußumfang des Kontaktkopfes 6 verlaufende Rinne 18 erkennen.

Figur 3 zeigt in vergrößerter Darstellung den Kontaktkopf 6 gemäß den Figuren 1 und 2 im Kontakteingriff mit einem Lötauge 20. Das Lötauge 20 besteht in bekannter Weise aus der eigentlichen Lotschicht 22 und einer diese bedeckenden Verunreinigungsschicht 24. Diese kann durch Fluxmittelreste, eine Oxidationsschicht oder andere Verunreinigungen gebildet sein. Die Verunreinigungsschicht 24 kann durch ungeeignete Kontaktstiftköpfe häufig nicht oder nur ungenügend durchdrungen werden, so daß kein oder nur ein ungenügender Kontakt zustandekommt. Der erfindungsgemäßige Kontaktkopf 6 bildet durch die angeschliffene Anschlifffläche 14 in der Ebene dieser Anschlifffläche einen verhältnismäßig stumpfen Keil mit einem Keilwinkel von 60° (entsprechend dem Spitzenwinkel des Kreiskegels 8), welcher seitlich durch die als Schneidkanten wirkenden Begrenzungskanten der Anschlifffläche 14 gesäumt ist. In der zur Anschliffebene 14 senkrecht stehenden Ebene, die der Zeichenebene in der Figur 3 entspricht, ergibt sich ein verhältnismäßig spitzer Keil mit einem Keilwinkel, welcher der Hälfte des Spitzenwinkels α entspricht. Diese Konfiguration bewirkt, daß die Kontaktkopfspitze 12 die Verunreinigungsschicht 24 auch bei verhältnismäßig geringem Andruck sicher durchdringt und bis in die Lotschicht 22 eindringt, wie Figur 3 erkennen läßt.

Figur 4 zeigt wiederum den Kontaktkopf 6 mit der im Fußbereich 16 vorgesehenen, über den ganzen Fußumfang verlaufenden Rinne 18. Bei der Kontaktierung von Bauteilefüßchen 26 rutschen diese an der Oberfläche des Kreiskegels 8 entlang, bis sie von der Rinne 18 gefangen und gehalten werden, wie Figur 4 erkennen läßt. Die Bauteilefüßchen 26 und/oder der Kontaktstift 2 werden dabei jeweils geringfügig im elastischen Bereich seitlich ausgelenkt, wie Figur 4 ebenfalls zeigt.

Bei der Kontaktierung von Durchkontaktierungsbohrungen wird der Kontaktkopf 6 in der Boh-

nung zentriert, wobei die die Anschliffebene 14 begrenzenden Schneidkanten in die Eingangskante der Durchkontaktierungsbohrung einschneiden und eventuell an dieser Eingangskante vorhandene Verunreinigungsschichten durchdringen.

Es hat sich gezeigt, daß durch die günstige Ausgestaltung des Kontaktkopfes 6 mit einem Spitzwinkel von 60° und der im Spitzbereich 12 vorgesehenen Anschlifffläche 14 die Schubspannung zwischen der Lotschicht 22 und der Verunreinigungsschicht 24 am größten ist, so daß letztere abplatzt. Wegen der besonderen Keilform der Kontaktkopfspitze 12 ist nur eine geringe Andruckkraft (beispielsweise 0,8 N) für eine sichere Kontaktierung erforderlich. Die geringe Andruckkraft wiederum hat zur Folge, daß die Kontaktstifte nicht die Stabilität bisher gebräuchlicher Kontaktstifte benötigen und damit kleiner im Durchmesser gehalten werden können. Dadurch können mehr Kontaktstifte pro Flächeneinheit eingesetzt werden, d.h. auch Leiterplatten mit dicht nebeneinanderliegenden Prüfpunkten können geprüft werden.

Um eine Bildung schlecht leitender Oxidschichten auf dem Kontaktkopf 6 zu vermeiden, kann dieser in bekannter Weise mit einem Edelmetallüberzug versehen sein.

Patentansprüche

1. Kontaktstift für die Funktionsprüfung von Leiterplatten oder dergleichen mit einem an seinem freien Ende ausgebildeten, konvergierend zugespitzten Kontaktkopf, der mit einer durch die Kontaktkopfspitze (12) verlaufenden Anschliffebene (14) versehen ist, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Anschliffebene zur Kontaktstiftachse (10) parallel verläuft.
2. Kontaktstift nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Kontaktkopf (6) als Kreiskegel (8) ausgebildet ist.
3. Kontaktstift nach Anspruch 2, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Achse des Kreiskegels (8) mit der Kontaktstiftachse (10) zusammenfällt.
4. Kontaktstift nach Anspruch 2 oder 3, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Kreiskegel (8) einen Spitzwinkel (α) von zwischen 50° und 70° , vorzugsweise etwa 60° hat.
5. Kontaktstift nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch **gekennzeichnet**, daß im Fußbereich (16) des konvergierend zugespitzten Kontaktkopfes (6) eine über den ganzen Fußumfang verlaufende, zur Kontaktkopfspitze (12) hin offene Rinne (18) ausgebildet ist.

5 6. Kontaktstift nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch **gekennzeichnet**, daß er in einer Hülse längsverschiebbar gelagert und federnd abgestützt ist.

Claims

1. Contact pin for functional testing of printed-circuit boards or the like, having a convergently pointed contact head which is constructed on its free end and is provided with a ground plane (14) extending through the tip (12) of the contact head, characterized in that the ground plane extends parallel to the axis (10) of the contact pin.
2. Contact pin according to Claim 1, characterized in that the contact head (6) is constructed as a circular cone (8).
3. Contact pin according to Claim 2, characterized in that the axis of the circular cone (8) coincides with the axis (10) of the contact pin.
4. Contact pin according to Claim 2 or 3, characterized in that the circular cone (8) has a vertex angle of between 50° and 70° , preferably approximately 60° .
5. Contact pin according to one of Claims 1 to 4, characterized in that a groove (18) which extends over the entire base circumference and is open towards the tip (12) of the contact head is constructed in the base region (16) of the convergently pointed contact head (6).
6. Contact pin according to one of Claims 1 to 5, characterized in that it is mounted in a longitudinally displaceable fashion and resiliently supported in a sleeve.

Revendications

1. Tige de contact pour contrôler le fonctionnement de plaquettes à circuits imprimés ou analogues, comportant une tête de contact de forme convergente pointue qui est formée sur son extrémité libre et qui comporte un plan d'affûtage (14) qui passe par la pointe (12) de la tête de contact, caractérisée par le fait que le plan d'affûtage est parallèle à l'axe (10) de la tige de contact.
2. Tige de contact suivant la revendication 1, caractérisée par le fait que la tête de contact (6) est réalisée sous la forme d'un cône de révolution (8).

3. Tige de contact suivant la revendication 2, caractérisée par le fait que l'axe du cône de révolution (8) est confondu avec l'axe (10) de la tige de contact.

5

4. Tige de contact suivant la revendication 2 ou 3, caractérisée par le fait que le cône de révolution (8) a un angle au sommet (α) compris entre 50° et 70° , et égal de préférence à environ 60° .

10

5. Tige de contact suivant l'une des revendications 1 à 4, caractérisée par le fait que, dans la zone de base (16) de la tête de contact (6) de forme convergente pointue, est ménagée une rainure (18) qui s'étend sur l'ensemble de la circonférence de la base et qui est ouverte en direction de la pointe (12) de la tête de contact.

15

20

6. Tige de contact suivant l'une des revendications 1 à 5, caractérisée par le fait qu'elle est montée de manière à être déplaçable longitudinalement dans une douille et qu'elle est supportée élastiquement.

25

30

35

40

45

50

55

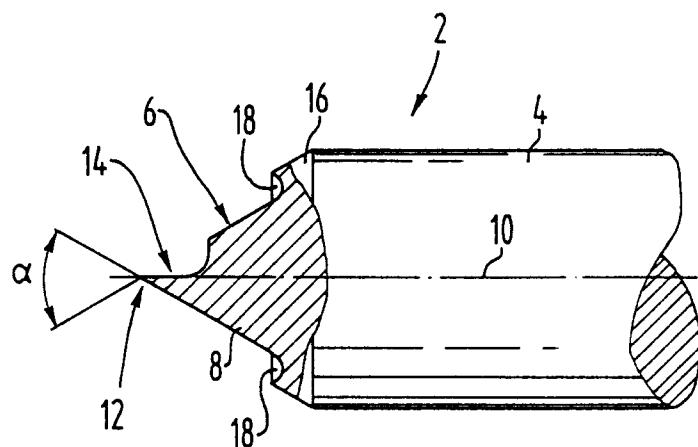


FIG. 1

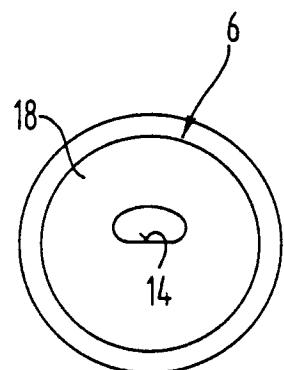


FIG. 2

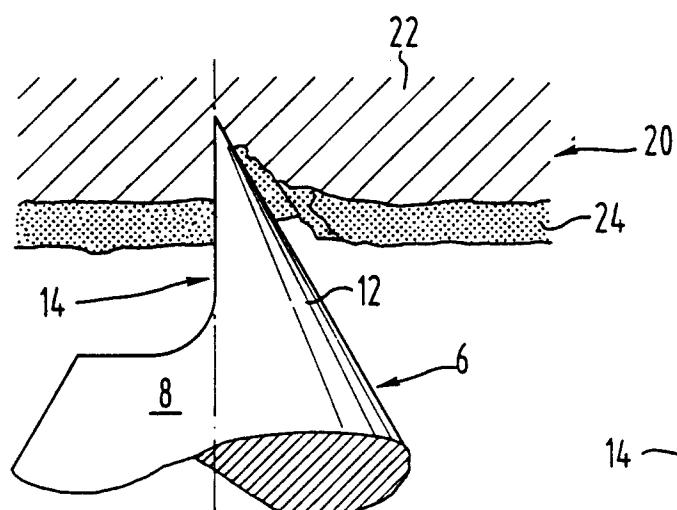


FIG. 3

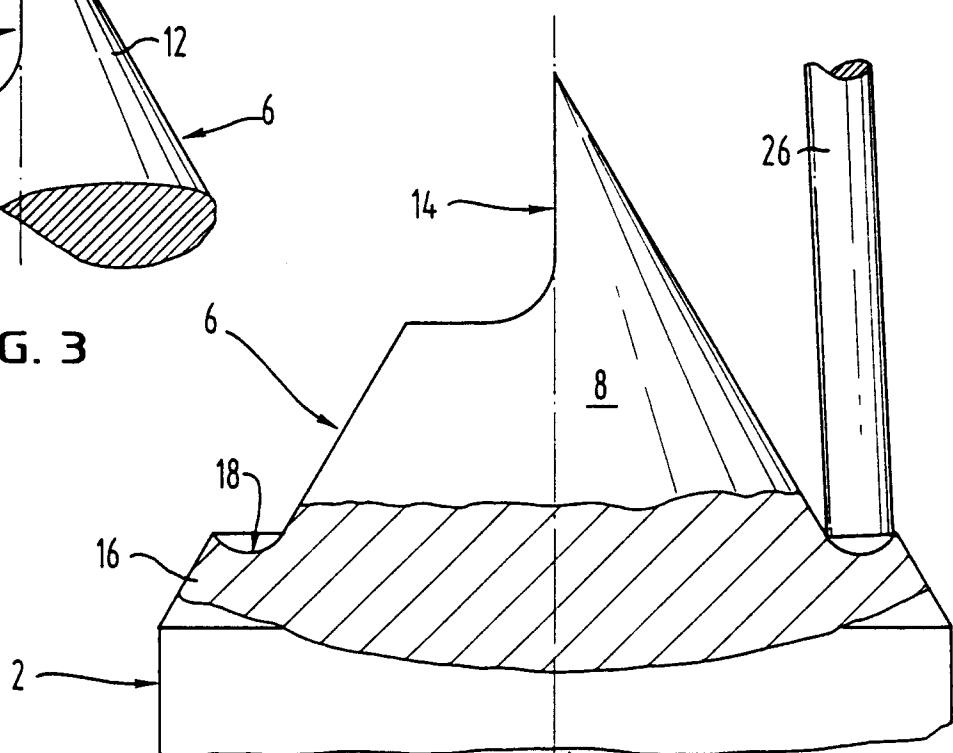


FIG. 4