

PCT
 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
 Internationales Büro
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : G01R 1/073	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 95/02829 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 26. Januar 1995 (26.01.95)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP94/02198 (22) Internationales Anmeldedatum: 5. Juli 1994 (05.07.94) (30) Prioritätsdaten: P 43 23 276.0 12. Juli 1993 (12.07.93) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): MANIA GMBH & CO. [DE/DE]; Technologiepark, D-61276 Weilrod (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): DRILLER, Hubert [DE/DE]; Altkönigstrasse 11, D-61389 Schmitten (DE). MANG, Paul [DE/DE]; Weilbergstrasse 4, D-61389 Schmitten (DE). (74) Anwalt: RUSCHKE, Hans, E.; Ruschke, Lewald, Hartmann & Partner, Pienzenauerstrasse 2, D-81679 München (DE).	(81) Bestimmungsstaaten: CA, JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>	
(54) Title: ADAPTER WITH SOLID BODY (54) Bezeichnung: VOLLMATERIALADAPTER (57) Abstract The invention concerns an adapter designed to adapt the regular contact array of an electrical test device for circuit boards to the irregular configuration of the contact points on one or both sides of the circuit board under test. The adapter has needle-like test pins which rest at one end against the regularly arranged contacts in the contact bank of the test device and extend through channels in the adapter, the other ends of the pins contacting the usually irregularly distributed contact points of the circuit board under test. The top surface of the adapter rests against the circuit-board surface contacted and the bottom surface rests against the contact bank of the test device. In order to provide an adapter which is inexpensive to manufacture and can be used for both sides of circuit boards with a very high contact density, the invention proposes that, in the zone between the bottom surface and the top surface, the adapter comprises an essentially incompressible low-density solid body with a high resistance to crushing and through which the test-pin channels pass. Suitable for use in such an adapter are smooth "music wire" type test pins without surface features, the pins having a head produced by simply bending the end of the pin round to form a circle or hook.		

(57) Zusammenfassung

Adapter zur Anpassung des gleichmäßigen Kontaktrasters einer elektrischen Prüfvorrichtung für Leiterplatten an die ungleichmäßige Kontaktkonfiguration der Anschlußpunkte auf einer ein- oder beidseitig zu prüfenden Leiterplatte mit nadelartigen Prüfstiften, die mit ihrem einen Ende auf den regelmäßig verteilten Kontakten des Kontaktfeldes der Prüfvorrichtung aufliegen, sich durch die Prüfstiftkanäle des Adapters erstrecken und mit ihren anderen Enden die meistens unregelmäßig verteilten Anschlußpunkte der zu prüfenden Leiterplatte kontaktieren, wobei die Deckfläche des Adapters an der zu kontaktierenden Fläche der Leiterplatte und die Bodenfläche des Adapters auf dem Kontaktfeld der Prüfvorrichtung anliegt. Um einen kostengünstig herzustellenden, für die beidseitige Prüfung von Leiterplatten sehr hoher Kontaktdichte zu verwendenden Adapter vorzusehen, wird vorgeschlagen, daß der Adapter im Bereich zwischen seiner Bodenfläche und seiner Deckfläche ein im wesentlichen inkompressibler Vollmaterialkörper geringer Dichte und hoher Flächendruckfestigkeit ist, der durchgängig von den Prüfstiftkanälen durchsetzt ist. Dabei können glatte konturlose "music wire" Prüfstifte zum Einsatz kommen, bei denen ein Kopf ausgebildet wird durch einfaches kreis- oder hakenförmiges Umbiegen des einen Prüfstiftendes.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	GA	Gabon	MR	Mauretanien
AU	Australien	GB	Vereinigtes Königreich	MW	Malawi
BB	Barbados	GE	Georgien	NE	Niger
BE	Belgien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BJ	Benin	IE	Irland	PL	Polen
BR	Brasilien	IT	Italien	PT	Portugal
BY	Belarus	JP	Japan	RO	Rumänien
CA	Kanada	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SI	Slowenien
CI	Côte d'Ivoire	KZ	Kasachstan	SK	Slowakei
CM	Kamerun	LI	Liechtenstein	SN	Senegal
CN	China	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
ES	Spanien	MG	Madagaskar	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	ML	Mali	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MN	Mongolei	VN	Vietnam

Vollmaterialadapter

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Adapter zur Anpassung des gleichmäßigen Kontaktrasters einer elektronischen Prüfvorrichtung für Leiterplatten an die ungleichmäßige Kontaktkonfiguration der Anschlußpunkte auf einer zu prüfenden Leiterplatte gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Der "Universaladapter" gemäß der EP-B1-26 824 weist eine auf dem Grundraster der Prüfvorrichtung aufliegende Grundplatte auf, die entsprechend dem gleichmäßigen Kontaktraster der Prüfvorrichtung mit durchgehenden Kanälen oder Bohrungen versehen ist. In einiger Entfernung über dem Grundraster, d. h. auf der vom Grundraster der Prüfvorrichtung abgewandten Seite der Grundplatte wird eine Anordnung aus von zwei zueinander beabstandeten Adapterplatten mit Hilfe von festen Abstandshaltern angeordnet. Diese Adapterplatten sind identisch mit Bohrungen versehen, die entsprechend den variabel angeordneten Anschlußpunkten der zu prüfenden Leiterplatte verteilt sind. In diese Bohrungen in den Adapterplatten

- 2 -

werden dann nadelförmige, in Längsrichtung federnde Prüfstifte eingesetzt, die zum Ausgleich von eventuellen Fluchtungsfehlern zwischen den genannten prüflingsspezifischen Bohrungen und den rastergebundenen Kanälen zumindest in ihrem unteren Abschnitt quer zur Längserstreckung der Prüfstifte federnd auslenkbar sind. Bei einem solchen, aus mehreren Platten aufgebauten Adapter muß der Leiterplattenhersteller zumindest die prüflingsspezifischen Adapterplatten für jede Testserie speziell anfertigen, um den Adapter überhaupt aufbauen zu können, d.h. eine Rationalisierung ist bei der Adapterfertigung insoweit nicht möglich.

Da bei komplexen Leiterplatten viele tausend Anschlußpunkte vorgesehen sein können und für jeden Anschlußpunkt ein federnder Prüfstift benötigt wird, steigen die Kosten für einen solchen Adapter mit der Zahl der Anschlußpunkte stark an, da in Längsrichtung federnde Prüfstifte einen nicht unerheblichen Fertigungsaufwand erfordern. Es kommt hinzu, daß solche Prüfstifte einen kaum zu unterschreitenden Minstdurchmesser haben müssen, der die natürliche Grenze für die mögliche Prüfstiftsdichte darstellt.

Um in Längsrichtung starre und somit einfach herzustellende und besonders dünne Prüfstifte verwenden zu können, wurde ein "aktives Grundraster" geschaffen, bei dem die Kontakte des Grundrasters der Leiterplattenprüfvorrichtung im wesentlichen in Richtung der Längsachse der Prüfstifte federnd gelagert sind. Dieses aktive Grundraster wird auf das starre, fest verdrahtete Grundraster der Leiterplattenprüfvorrichtung aufgesetzt und dient dazu, bei der Verwendung von starren Prüfstiften für einen ausreichend hohen und möglichst gleichmäßigen Kontaktdruck bei allen von den starren Prüfstiften kontaktierten Prüfpunkten zu sorgen.

- 3 -

Die EP-A1-0 215 146 zeigt einen Adapter ("Adapter 85"), dessen obere prüflingsspezifisch gebohrte Adapterplatte an der zu prüfenden Leiterplatte anliegt und dessen starre konturlose Prüfstifte eine im Abstand darunter angeordnete zusätzliche elastische Matte durchsetzen, die ungebohrt ist und aufgrund der Elastizität des Materials die Prüfstifte beim Hantieren mit dem Adapter unabhängig von der eigentlichen Prüfvorrichtung am Herausfallen hindern. Dadurch kann bei einer späteren Prüfung von gleichen Leiterplatten der nicht unerhebliche Arbeitsaufwand zum Bestücken des Adapters mit Prüfstiften gespart und stattdessen der Adapter bis zur erneuten Verwendung wieder aufbewahrt werden. Dieser Adapter bringt zwar den Vorteil, daß sehr billig herzustellende starre und völlig konturlose Prüfstifte verwendet werden können, doch wird die Bestückung des Adapters dadurch komplizierter, daß die Prüfstifte nicht einfach in den Adapter "hineinfallen" können, sondern durch die elastische ungebohrte Matte mit einem gewissen Kraftaufwand hindurchgedrückt werden müssen. Weiterhin weist dieser Adapter eine innere Adapterplatte auf, deren Raster jedoch weder dem Raster der äußeren Adapterplatte noch dem der Grundplatte entspricht. Dies bedeutet also, daß neben der prüfungsspezifisch gebohrten Adapterplatte mindestens eine weitere Adapterplatte mit einem Bohrungsmuster hergestellt werden muß, das von demjenigen der erstgenannten Adapterplatte abweicht.

Es gibt weitere Adapterbauformen, bei denen eine ganze Reihe von gebohrten Adapterplatten zwischen der prüflingsspezifisch gebohrten Adapterplatte und der auf dem Kontaktpunktraster des Prüfgerätes aufliegenden Rasterlochplatte des Adapters angeordnet sind. Die Bohrungsmuster der dazwischenliegenden Adapterplatten schaffen einen allmählichen Übergang von der prüflingsspezifisch

- 4 -

gebohrten Adapterplatte zu der Rasterlochplatte und sind daher jeweils unterschiedlich, erfordern also einen höheren Fertigungs- und Materialaufwand bei der Herstellung solcher Adapter; zudem ist das Bestücken solcher Adapter mit den erforderlichen Prüfstiften besonders schwierig.

Die voranstehend abgehandelten Adapter sind für die einseitige Prüfung von Leiterplatten konzipiert worden. Es kommen jedoch zunehmend Leiterplatten zum Einsatz, die beidseitig mit Anschlußpunkten versehen sind, d. h. die Leiterplatten müssen auch von beiden Seiten geprüft werden. Dabei kann man sich zwar mit zwei aufeinanderfolgenden einseitigen Prüfungen behelfen, doch wird man dabei jedenfalls keine Leitungsunterbrechungen bei sogenannten "Durchsteigern" feststellen können, die zudem im Hinblick auf Leitungsunterbrechungen besonders empfindlich sind. Daher sind Leiterplattenprüfvorrichtungen entwickelt worden, die in der Lage sind, eine gleichzeitige beidseitige Prüfung von doppelseitig bestückbaren Leiterplatten vorzunehmen. Dies führt dann auch zur Notwendigkeit von Adaptern für derartige Prüfvorrichtungen. Leider sind viele Adapter nur in Ausnahmefällen für die gleichzeitige beidseitige Prüfung verwendbar, denn wenn die Anschlußpunkte auf beiden Seiten der zu prüfenden Leiterplatte ungleichmäßig verteilt sind, kommt es bei den bisweilen vielen tausend Prüfstiften zu erheblichen Verformungen bzw. Verwerfungen des Prüflings, was zu zusätzlichen (neuen) Fehlern in den Leiterbahnen oder gar zum Bruch der Leiterplatte führen kann - letzteres insbesondere bei Keramikplatten. Bei einer einseitigen Prüfung von Leiterplatten kann eine ungleichmäßige Verteilung oder örtliche Konzentrierung von Prüfstiften nicht zu einem solchen nachteiligen Effekt führen, weil das Widerlager auf der anderen Seite des Prüflings eine stabile Platte der eigentlichen

- 5 -

Prüfvorrichtung sein kann, wobei diese Platte alle ungleichmäßigen Krafteinleitungen in die Leiterplatte im wesentlichen ohne Verwerfungen aufnimmt und somit die zu prüfende Leiterplatte in einem weitgehend unverformten Zustand abstützt. Bei einer gleichzeitig zweiseitigen Prüfung von Leiterplatten ist dies jedoch nicht möglich, weil das Widerlager bei lokal begrenzt fehlenden Prüfstiften auf der anderen Seite des Prüflings somit entweder nicht vorhanden ist oder die prüflingsspezifisch gebohrte Adapterplatte des anderen Adapters ist, wobei diese Adapterplatte nicht beliebig starr gemacht werden kann, zumal sie häufig aus Acrylglas oder dergleichen hergestellt wird, um den manuellen Bestückungsvorgang des Adapters zu erleichtern.

Das Problem des eventuell örtlich fehlenden Widerlagers und der damit lokal zu hohen Krafteinleitung in die zu prüfende Leiterplatte bei gleichzeitig beidseitiger Prüfung derselben wird beim Gegenstand der EP 0 315 707 ("Adapter 87") dadurch behoben, daß zusätzliche Abstützmittel in den Adapter an den besonders beanspruchten Stellen eingeführt werden, z. B. in Form von separaten federnden Stützstiften.

Angesichts der im Zuge der Miniaturisierung von Leiterplatten oder Verdrahtungsträgern weiter zunehmenden Dichte der Anschlußflächen der zu prüfenden Leiterplatten wird es aber immer schwieriger, den notwendigen Platz für diese Stützstifte zwischen den eigentlichen Prüfstiften vorzusehen. Es kommt hinzu, daß das Herstellen und Einbringen der Stützstifte in einen Adapter einen nicht unerheblichen zusätzlichen Fertigungsaufwand darstellt.

Es gibt Adapteranordnungen, bei denen federnde Prüfstifte (US-PS 3 654 585) bzw. biegeelastische Drahtstückchen

- 6 -

(EP 184 619) mit vergleichbarer Funktion parallel zueinander in einem im wesentlichen starren bzw. zusammen-drückbaren Massivkörper, d. h. einer sogenannten "Vertikalleiterplatte" angeordnet sind, doch wird dabei die eigentliche Übersetzung oder Adaptierung zwischen den ungleichmäßig angeordneten prüflingsorientierten Kontaktpunkten und den streng rasterförmig angeordneten Kontakten des Prüfgerätes durch eine zusätzliche "transition plate" bzw. "Umsetzerplatte" bewerkstelligt, die nach üblichen Leiterplattentechniken mit gegeneinander versetzten Kontaktflächen auf beiden Plattenoberflächen und "Durchsteigern" zum Verbinden der Kontaktflächen versehen sind. Diese Adapteranordnungen erfordern also einen erhöhten Fertigungsaufwand allein schon durch das Erfordernis der sogenannten "Umsetzer- oder Adapterplatte".

Die oben dargestellten Nachteile im Stand der Technik werden durch einen Adapter gemäß Patentanspruch 1 vermieden. Die Notwendigkeit zum vorbereitenden Bohren mehrerer Adapterplatten mit unterschiedlichen Bohrmustern entfällt hierdurch vollkommen und zugleich wird jede(r) zu prüfende Leiterplatte/Verdrahtungsträger auf seiner gesamten Fläche überall gleichmäßig unterstützt, so daß eine lokale Massierung von Prüfstiften auf der einen Seite des Prüflings selbst ohne eine entsprechende Massierung von Prüfstiften oder ohne zusätzliche Stützstifte auf der anderen Seite des Prüflings nicht zu Problemen im Hinblick auf eine zu große Krafteinleitung in den Prüfling führt.

Die beiliegende Figur zeigt eine gegenwärtig bevorzugte Ausführungsform eines Adapters nach der vorliegenden Erfindung. Er weist in herkömmlicher Weise eine prüflingsspezifisch gebohrte obere Adapterplatte 2 und eine untere Rasterlochplatte 10 auf, wobei der Bereich dazwi-

- 7 -

schen erfindungsgemäß durch ein geeignetes, möglichst inkompressibles Material hoher Flächendruckfestigkeit bei geringer Dichte vollständig ausgefüllt ist, nämlich im gezeigten Beispiel durch einen Verbundwerkstoff, der aus verschiedenen Schichten aufgebaut ist, nämlich aus einer an der Bodenfläche der oberen Platte 2 anliegenden Phenolpapierschicht 4, an die sich eine darunterliegende, verhältnismäßig dicke Schicht eines porösen Schaumstoffmaterials, wie Polystyrol, gegebenenfalls auch Balsaholz oder dergleichen, anschließt. Darunter ist dann eine relativ dünne Schicht eines Faservlieses 8 vorgesehen, das eine stabilisierende Wirkung in radialer Richtung auf den den Verbundwerkstoff durchsetzenden Prüfstift 14 hat. Im Anschluß daran folgt weiter abwärts wiederum ein poröses Schaumstoffmaterial 6 und erneut eine stabilisierende Faservlieschicht 8, wobei sich im dargestellten Beispiel diese Materialabfolge mehrfach wiederholen kann, wie sich dies aus der Zeichnung ergibt. Die letzte untere Schicht 8 eines porösen Schaumstoffmaterials wird nach unten von einer Phenolpapierschicht 4 abgeschlossen, die auf einer herkömmlichen Rasterlochplatte aufliegt, deren einzelne Bohrungen - wie aus der Zeichnung ersichtlich - oben einen etwas größeren Durchmesser haben als unten, um eine eventuell leichte Abweichung des Prüfstiftes vom gewollten Prüfstiftkanal durch den Vollmaterialkörper 20 auszugleichen. Unterhalb der Rasterlochplatte 10 ist noch eine kompressible Rasterlochmatte 12 vorgesehen, die für eine leichte federnde Nachgiebigkeit des Adapters in Vertikalrichtung sorgt, also z. B. 3 - 6 mm Federweg in einem typischen Anwendungsfall, um auf diese Weise für alle auftretenden Kontakthöhentoleranzen oder Variationen der Prüfstiftlänge einen ausreichenden Kontaktdruck zu erhalten. Unterhalb dieser kompressiblen Rasterlochmatte 12 befindet sich das an sich bekannte rastergebundene Kontaktpunktanschlußfeld der eigentlichen elektronischen

- 8 -

Leiterplattenprüfvorrichtung, auf die allerdings vorliegend nicht näher eingegangen wird, da dies herkömmlicher Stand der Technik ist.

Soweit in dem erfindungsgemäßen Vollmaterialadapter völlig glatte konturlose Prüfstifte 14 verwendet werden, kann ein Herausfallen derselben aus dem Vollmaterialadapter dadurch verhindert werden, daß beim Einstechen der Prüfstiftkanäle darauf geachtet wird, daß in jedem Fall eine geringfügige Biegung des Prüfstiftes verursacht wird, wie dies bei den beiden dargestellten Prüfstiften der Zeichnung zu sehen ist. Eine solche leichte Biegung kann durch eine geeignete Steuerung des Einsetzens der Prüfstifte bzw. durch eine geeignete Berechnung der Prüfstiftkanäle im Zusammenwirken mit der Rasterlochplatte 10 und der Rasterlochmatte 12 erreicht werden.

In der Zeichnung sind aus Gründen der vereinfachten Darstellung lediglich zwei Prüfstifte (wenn auch mit unterschiedlichem Kopf) dargestellt, obwohl in der Praxis solcher Adapter regelmäßig einige Dutzend bis hinauf zu einigen Tausend Prüfstiften pro Adapter zum Einsatz kommen können, wobei je nach Anwendungsfall - wie dargestellt - auch konturlose Prüfstifte gemischt mit Prüfstiften mit einem geeigneten Kopf 16 Verwendung finden können, der einfach durch Umbiegen eines an sich konturlosen glatten Prüfstiftes entstehen kann. Der den Vollmaterialkörper 20 des Adapters durchsetzende und den Prüfstift 14 aufnehmende Prüfstiftkanal wird in bevorzugter, wenn auch nicht ausschließlicher Weise dadurch hergestellt, daß entweder der Prüfstift 14 selbst oder eine etwas (z.B. 50%) dickere Nadel von einer an sich bekannten Prüfstiftsetzmaschine in den Vollmaterialkörper 20 eingestochen wird. Derartige Prüfstiftsetzmaschinen sind bekannter Stand der Technik und finden seit

- 9 -

längerem Anwendung zum Bestücken von herkömmlichen, eingangs diskutierten Plattenadaptern. Diese Prüfstiftsetzmaschinen sind in der Lage, einen Prüfstift oder - falls dieser zu dünn ist - eine etwas dickere Nadel an einer genau vorbestimmten Position und mit einer genau vorbestimmten Schräglage in den Vollmaterialkörper 20 einzustecken, d. h. der Prüfstiftkanal kann vorzugsweise zugleich mit dem Einsetzen des Prüfstiftes in den Adapter hergestellt werden. Zu diesem Zweck muß das zur Anwendung kommende Material des Vollmaterialkörpers einerseits weich genug sein, damit ein solcher Prüfstift problemlos eingestochen werden kann, andererseits muß das Material eine verhältnismäßig hohe Flächendruckfestigkeit haben, um die prüflingsspezifisch gebohrte obere Adapterplatte 2 auf ihrer gesamten Fläche kontinuierlich abzustützen. Ein für diese Zwecke bevorzugtes Material ist z. B. Styropor oder Balsaholz oder ähnliche Materialien, also ein im wesentlichen inkompressibles Material geringer Dichte aber mit relativ hoher Flächendruckfestigkeit. Ähnlich brauchbar sind Materialien aus harten Kunststoffschäumen oder solche auf der Basis von Glasfasern.

Es ist durchaus denkbar, die im Vollmaterialkörper 20 erforderlichen durchgehenden Prüfstiftkanäle durch geeignete andere Techniken als durch Einstechen mit Hilfe einer Nadel zu erzeugen. Beispielsweise können solche Bohrungen auch durch Laserstrahlen, Ultraschallbohren, mechanisches Bohren, Brennen, Wasserstrahlen oder ähnliche Techniken erzeugt werden, auch wenn das Einstechen in dafür geeignete Materialien mit Hilfe einer Prüfstiftsetzmaschine zur Zeit bevorzugt wird.

Der Aufsetzpunkt der in den Vollmaterialkörper 20 einzusteckenden Nadel kann durch eine darauf aufliegende Lochplatte definiert werden, die entweder eine prüf-

- 10 -

lingsspezifisch gebohrte Platte oder eine Rasterlochplatte sein wird, je nachdem, von welcher Seite des Vollmaterialkörpers 20 aus in diesen eingestochen wird. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist davon auszugehen, daß das Einstechen der Nadel bzw. des Prüfstiftes 14 von der Prüflingsseite erfolgt ist, wobei die konischen Bohrungen in der Rasterlochplatte 10 dazu dienen, leichte Abweichungen vom gewollten Prüfstiftkanal am unteren Ende auszugleichen und den Prüfstift genau auf den jeweiligen rastergebundenen Kontaktpunkt der Prüfmaschine hinzuführen, der im Fall der kompressiblen Rastermatte 12 am unteren Ende der Bohrung darin angeordnet sein wird.

Die verwendeten Prüfstifte können konturlose, sogenannte "music-wire" Prüfstifte sein, die einen Durchmesser von bis herunter zu 0,1 mm oder 0,004 Zoll haben. Nachdem ein derart dünner kopfloser Prüfstift in manchen Anwendungsfällen eines Adapters zu dünn für den zu prüfenden, oft als Bohrung ausgeführten Anschlußpunkt auf der Leiterplatte sein kann, d. h. daß die Gefahr besteht, daß kein brauchbarer Kontakt zwischen dem konturlosen Prüfstift und dem Kontaktpunkt auf dem Prüfling zustandekommt, kann vorzugsweise ein ausreichend großer Kopf 16 an diesem konturlosen Prüfstift dadurch ausgebildet werden, daß er am oberen, am Prüfling anliegenden Ende in geeigneter Weise, also z. B. kreisförmig, umgebogen oder abgebogen wird, also etwa nach Art eines Bischofsstabes oder dergleichen. Hierdurch gelingt es in besonders vorteilhafter Weise, auch bei besonders dünnen konturlosen Prüfstiften, die bei hohen Kontaktdichten eingesetzt werden, relativ große Kontaktpunkte (etwa in Form von Bohrungen/Durchsteigern) in einem Prüfling zu kontaktieren, ohne daß es eines großen Fertigungsaufwandes für einen Prüfstiftkopf bedarf. Je nach Prüfling können die Prüfstifte mit und ohne derartige Köpfe in

- 11 -

einem Adapter gemischt vorkommen.

Patentansprüche

1. Adapter zur Anpassung des gleichmäßigen Kontaktrasters einer elektrischen Prüfvorrichtung für Leiterplatten an die ungleichmäßige Kontaktkonfiguration der Anschlußpunkte auf einer ein- oder beidseitig zu prüfenden Leiterplatte mit nadelartigen Prüfstiften, die mit ihrem einen Ende auf den regelmäßig verteilten Kontakten des Kontaktfeldes der Prüfvorrichtung aufliegen, sich durch die Prüfstiftkanäle des Adapters erstrecken und mit ihren anderen Enden die meistens unregelmäßig verteilten Anschlußpunkte der zu prüfenden Leiterplatte kontaktieren, wobei die Deckfläche des Adapters an der zu kontaktierenden Fläche der Leiterplatte und die Bodenfläche des Adapters auf dem Kontaktfeld der Prüfvorrichtung anliegt, dadurch gekennzeichnet, daß der Adapter im Bereich zwischen seiner Bodenfläche und seiner Deckfläche ein im wesentlichen inkompressibler Vollmaterialkörper geringer Dichte und hoher Flächen-
druckfestigkeit ist, der durchgängig von den Prüfstiftkanälen durchsetzt ist, die durch Einstechen von Nadel in den Vollmaterialkörper hergestellt sind.

2. Adapter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Adapterkörper aus einem in sich einheitlichen Material, wie Balsaholz, Styropor oder einem sonstigem Kunststoff-Hartschaummaterial ausgebildet ist.

3. Adapter nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Adapterkörper aus einem mehrschichtigen Verbundwerkstoff aufgebaut ist.

4. Adapter nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Verbundwerkstoff aus mehreren Lagen aus einem im

- 13 -

Dichte und hoher Flächendruckfestigkeit mit dazwischen angeordneten Lagen eines Faservlieses aufgebaut ist.

5. Adapter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Deckfläche des Verbundkörpers von einer prüflingsspezifisch gebohrten, vorzugsweise abnehmbaren Platte, z. B. einer Plexiglasplatte, gebildet ist.

6. Adapter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Bodenfläche des Verbundkörpers von einer rasterspezifisch gebohrten, vorzugsweise abnehmbaren Rasterführungsplatte (10, 12) gebildet wird, deren Raster dem Raster der zu prüfenden Leiterplatte oder einem anderem, vorzugsweise dichterem Raster entspricht.

7. Adapter nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die dem Verbundkörper (20) zugewandten Enden der Bohrungen in der Rasterführungsplatte (10) konisch aufgeweitet sind derart, daß der Durchmesser mit zunehmendem Abstand von der äußeren Bodenfläche größer wird.

8. Adapter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Prüfstifte als konturlose Starrstifte (14) ausgebildet sind und auf ein aktives Grundraster / einen Federfeldkörper wirken.

9. Adapter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Prüfstifte wenigstens teilweise als konturlose, glatte Starrstifte ausgebildet sind und einen Kopf in Gestalt eines hakenförmig oder kreisförmig umgebogenen Stiftendes haben.

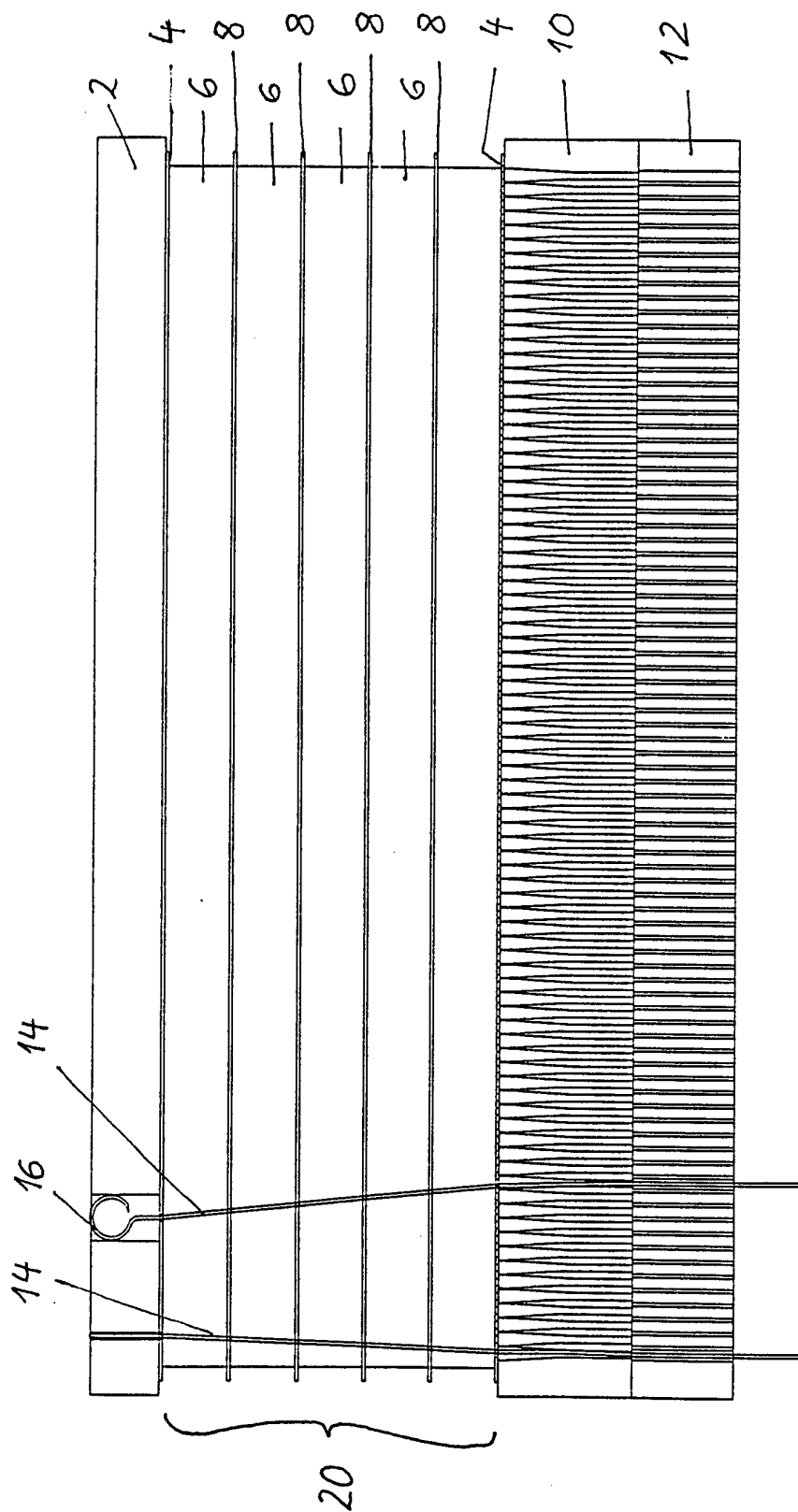
10. Adapter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Prüfkanäle durch Einste-

- 14 -

chen von Nadeln in den Vollmaterialkörper hergestellt sind, deren Durchmesser bis zu ca. 50 % größer sind als der Durchmesser der in diese Prüfstiftkanäle einzusetzenden Prüfstifte.

11. Adapter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Nadeln und/oder die Prüfstifte durch einen an sich bekannten Prüfstiftsetzer in den Vollmaterialkörper eingebracht werden.

12. Prüfstift zur Verwendung in einem Prüfstiftadapter für Leiterplatten, vorzugsweise in einem Adapter nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an einem an sich bekannten glatten konturlosen Prüfstift ein Prüfstiftkopf in Gestalt eines kreis- oder hakenförmig umgebogenen bzw. abgebogenen Prüfstiftabschnittes ausgebildet ist.



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 94/02198

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 G01R1/073

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 G01R

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO,A,90 02954 (MICROCONTACT AG) 22 March 1990 see abstract see page 10, paragraph 2; figure 1 ----	1,5,6,8
A	DE,A,37 02 184 (FEINMETALL) 30 July 1987 see column 9, line 32 - column 14, line 47; figures 2,3 ----	1,5,6,8
A	EP,A,0 233 992 (HEWLETT-PACKARD) 2 September 1987 see abstract; figure 1 ----	1,7
A	DE,A,38 01 222 (SIEMENS) 27 July 1989 see column 3, line 28 - line 44; figure 2 -----	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier document but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

3 November 1994

Date of mailing of the international search report

28. 11. 94

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Iwansson, K

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 94/02198

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO-A-9002954	22-03-90	CH-A- 676898 EP-A- 0387311 JP-T- 3501056	15-03-91 19-09-90 07-03-91
DE-A-3702184	30-07-87	EP-A- 0233511	26-08-87
EP-A-0233992	02-09-87	JP-B- 6052287 JP-A- 62115378 US-A- 4799007	06-07-94 27-05-87 17-01-89
DE-A-3801222	27-07-89	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 94/02198

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 G01R1/073

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 G01R

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO,A,90 02954 (MICROCONTACT AG) 22. März 1990 siehe Zusammenfassung siehe Seite 10, Absatz 2; Abbildung 1 ---	1,5,6,8
A	DE,A,37 02 184 (FEINMETALL) 30. Juli 1987 siehe Spalte 9, Zeile 32 - Spalte 14, Zeile 47; Abbildungen 2,3 ---	1,5,6,8
A	EP,A,0 233 992 (HEWLETT-PACKARD) 2. September 1987 siehe Zusammenfassung; Abbildung 1 ---	1,7
A	DE,A,38 01 222 (SIEMENS) 27. Juli 1989 siehe Spalte 3, Zeile 28 - Zeile 44; Abbildung 2 -----	1

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

3. November 1994

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

28. 11. 94

Name und Postanschrift der Internationale Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+ 31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Iwansson, K

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 94/02198

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO-A-9002954	22-03-90	CH-A- 676898 EP-A- 0387311 JP-T- 3501056	15-03-91 19-09-90 07-03-91
DE-A-3702184	30-07-87	EP-A- 0233511	26-08-87
EP-A-0233992	02-09-87	JP-B- 6052287 JP-A- 62115378 US-A- 4799007	06-07-94 27-05-87 17-01-89
DE-A-3801222	27-07-89	KEINE	