



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation³ : G01R 1/073, 31/28	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 84/ 01831 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 10. Mai 1984 (10.05.84)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP83/00289 (22) Internationales Anmeldedatum: 4. November 1983 (04.11.83) (31) Prioritätsaktenzeichen: P 32 40 916.8 (32) Prioritätsdatum: 5. November 1982 (05.11.82) (33) Prioritätsland: DE (71)(72) Anmelder und Erfinder: MAELZER, Martin [DE/DE]; LUTHER, Erich [DE/DE]; Hagenburger Str. 26, D-3050 Wunstorf (DE). (72) Erfinder;und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US) : DEHMEL, Rüdiger [DE/DE]; Am Bruckamp 5, D-3014 Laatzen 5 (DE). HIGGEN, Hans, Hermann [DE/DE]; Am Bückeberg 7, D-3060 Stadthagen (DE). (74) Anwälte: SCHMIDT-EVERS, Jürgen usw.; H. Mitscherlich, K. Gunschmann, W. Körber, J. Schmidt-Evers, W. Melzer, Steinsdorfstr. 10, D-8000 München 22 (DE).	(81) Bestimmungsstaaten: JP, US. Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>	

(54) Title: UNIT FOR TESTING ELECTRIC CONDUCTING BOARDS

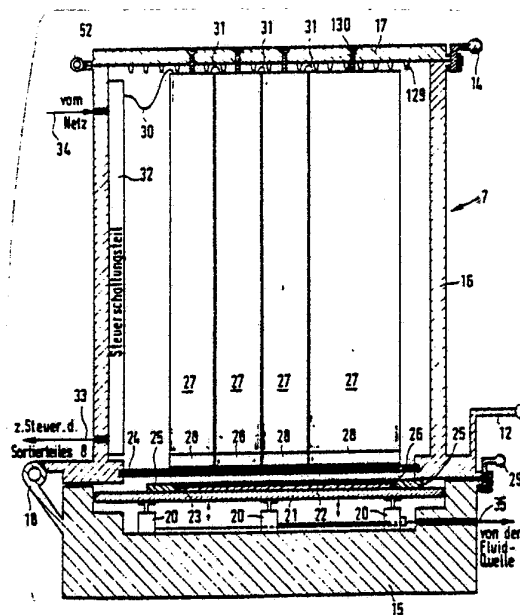
(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUM PRÜFEN VON ELEKTRISCHEN LEITERPLATTEN

(57) Abstract

In a universal unit for controlling electric conducting boards, there are provided a plurality of modules (27) comprised of assemblies of testing probes which are part of a probe assembly (26) with a covering for each assembly of a portion of the raster. The modules are separable and contain portions of the switching matrix. Each module (27) is connectable to other modules and/or to a switching control (32) of the unit. The unit is further provided with a plate (24) with a guiding orifice raster (36) for the testing probes (26) and from which the modules (27) may hang. Thereby, the probes pass through the holes. The modules (27) are configured so as to be assembled as a construction box when assembling said modules (27) in order to cover a board (22) corresponding to an area of the raster defined by the orifices (24).

(57) Zusammenfassung

Bei einer Universal-Prüfvorrichtung für elektrischer Leiterplatten soll je eine ein Teilrasterfeld abdeckende Teilzahl von Prüfstiften (26) jeweils an einem von mehreren separierbaren Moduln (27) vorgesehen werden, der den dieser Prüfstift-Teilzahl entsprechenden Teil der Schaltermatrix enthält. Jeder Modul (27) soll mit anderen Moduln (27) und/oder dem Steuerschaltungsteil (32) der Vorrichtung elektrisch verbindbar sein. Die Vorrichtung weist ferner eine mit Führungslöchern (36) für die Prüfstifte (26) versehene Rasterlochplatte (24) auf, auf die die Moduln (27) hängend aufsetzbar sind, derart, dass die Prüfstifte (26) die Führungslöcher (36) durchgreifen. Ferner sollen die Moduln (27) so geformt sein, dass sie zur Abdeckung eines der zu prüfenden Leiterplatte (22) entsprechenden Teilbereiches des gesamten durch die Rasterlochplatte (24) definierten Rasterfeldes baukastenförmig zusammensetzbar sind.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

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

AT	Österreich	LI	Liechtenstein
AU	Australien	LK	Sri Lanka
BE	Belgien	LU	Luxemburg
BR	Brasilien	MC	Monaco
CF	Zentrale Afrikanische Republik	MG	Madagaskar
CG	Kongo	MR	Mauritanien
CH	Schweiz	MW	Malawi
CM	Kamerun	NL	Niederlande
DE	Deutschland, Bundesrepublik	NO	Norwegen
DK	Dänemark	RO	Rumänien
FI	Finnland	SE	Schweden
FR	Frankreich	SN	Senegal
GA	Gabun	SU	Soviet Union
GB	Vereinigtes Königreich	TD	Tschad
HU	Ungarn	TG	Togo
JP	Japan	US	Vereinigte Staaten von Amerika
KP	Demokratische Volksrepublik Korea		

1

5 Vorrichtung zum Prüfen von elektrischen Leiterplatten

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Prüfen von elektrischen Leiterplatten, mit einem Auflageteil für
10 die jeweils zu prüfende Leiterplatte, mit einer Vielzahl von einem bestimmten Raster angeordneten Prüfstiften, die direkt oder unter Zwischenschaltung eines Rasteranpassungsadapters auf die Leiterplatte aufsetzbar sind, mit einer mit jedem der Prüfstifte verbundenen
15 Schaltermatrix, und mit einem mit der Schaltermatrix verbundenen Steuerschaltungsteil.

Man unterscheidet Spezial-Prüfvorrichtungen und Universal-Prüfvorrichtungen. Bei den Spezial-Prüfvorrichtungen
20 wird ein Prüfadapter verwendet, der nur mit soviel Prüfstiften versehen ist, wie zur Prüfung des speziellen Leiterplattentyps erforderlich sind. Für jeden Leiterplattentyp ist demnach ein besonderer Prüfadapter zu erstellen, der dann in die Vorrichtung eingesetzt werden
25 muß. Im Gegensatz dazu weist ein Universal-Prüfadapter eine Vielzahl von Prüfstiften auf, die ein so großes Rasterfeld abdecken, daß jeder Rasterpunkt, unabhängig davon, ob er ein Prüfpunkt ist oder nicht, mit einem Prüfstift abgetastet werden kann. Der
30 Vorteil der Universal-Prüfvorrichtung gegenüber der Spezial-Prüfvorrichtung liegt auf der Hand. Er besteht darin, daß auf die Lagehaltung verschiedener an die einzelnen Leiterplattentypen angepaßter Adapter verzichtet werden kann. Statt dessen kann mit einer
35 Universal-Prüfvorrichtung jeder beliebige Leiterplatten-

1 typ ohne Wechsel des Prüfadapters geprüft werden.

Der Universal-Prüfvorrichtung sind jedoch hinsichtlich der Größe der zu prüfenden Leiterplatten Grenzen gesetzt, jedenfalls im Hinblick auf das bisher verwendete Konstruktionsprinzip. Dieses sieht vor, daß die Gesamtheit der Prüfstifte an einer einzigen Trägerplatte befestigt sind, die ein Rasterfeld abdeckt, welches wenigstens so groß ist, wie die größte zu prüfende Leiterplatte. Da die Prüfstifte normalerweise federnd gelagerte Prüfspitzen aufweisen, die auf die Leiterplatte aufgedrückt werden oder gegen die die Leiterplatte gedrückt wird, ist die nur an ihren Rändern gehaltene Trägerplatte einer starken Biegebelastung ausgesetzt. Man bedenke in diesem Zusammenhang, daß moderne Universal-Prüfgeräte bis zu 30.000 Prüfstifte aufweisen, von denen jeder mit seiner Prüfspitze einen Druck von ca. 100p ausübt. Damit liegt auf der Trägerplatte eine Biegelast von etwa 3t. Durchbiegungen der Trägerplatte führen jedoch zu Meßungenauigkeiten, da die in der Mitte der Trägerplatte gelegenen Prüfstifte weniger stark gegen die zu prüfende Leiterplatte gedrückt werden als die am Rand der Trägerplatte gelegenen Prüfstifte. Zur Vermeidung einer Durchbiegung wurde versucht, die Trägerplatte möglichst dick zu machen, beispielsweise 20 bis 30 mm. Nachteilig ist jedoch, daß man in so dicke Trägerplatten nicht oder nur unter großen Schwierigkeiten Löcher zur Aufnahme der Prüfstifte im Raster bohren kann. Außerdem müssen die Prüfstifte eine größere Länge haben als bei dünnen Trägerplatten, damit sie mit ihrem der Prüfspitze abgewandten Ende aus der Trägerplatte heraus schauen und verdrahtet werden können. Man hat versucht, den Schwierigkeiten dadurch zu begegnen, daß man die Trägerplatte in Schichtbauweise hergestellt hat. Dies jedoch verteuert die Prüfvorrich-



1 tung ebenso wie die Verwendung längerer Prüfstifte.
Das bisherige Konstruktionsprinzip bekannter Universal-
Prüfvorrichtungen sieht ferner vor, daß jeder Prüfstift
mit einer als separater Schaltungsteil ausgebildeten
5 Schaltermatrix durch eine mehr oder weniger lange Lei-
tung verbunden wird. Die Schaltermatrix hat die Auf-
gabe, zeitlich nacheinander jeden der Prüfstifte in
einen Prüfstromweg einzuschalten. Die Herstellung der
Leitungsverbindungen erfolgt bisher von Hand und kann
10 wegen der beengten Verhältnisse nur von einer einzigen
Person vorgenommen werden. Diese benötigt für die Ver-
drahtung bei einer Universal-Prüfvorrichtung mit 30.000
Prüfstiften etwa zwei Monate. Diese lange Montagezeit
hat auch einen entsprechend hohen Preis von Universal-
15 Prüfvorrichtungen der herkömmlichen Art zur Folge.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein neues
Konstruktionsprinzip für eine Universal-Prüfvorrichtung
anzugeben, mit der die vorstehend beschriebenen Nach-
20 teile vermieden werden können.

Die Erfindung ist dadurch gelöst, daß je eine ein Teil-
rasterfeld abdeckende Teilzahl von Prüfstiften jeweils
an einem von mehreren separierbaren Moduln vorgesehen
25 ist, der den dieser Prüfstift-Teilzahl entsprechenden
Teil der Schaltmatrix enthält und mit anderen Moduln
und/oder dem Steuerschaltungsteil elektrisch verbind-
bar ist, daß der Leiterplattenauflage gegenüberliegend
eine mit Führungslöchern für die Prüfstifte versehene
30 Rasterlochplatte vorgesehen ist, auf die die Moduln
aufsetzbar sind, derart, daß die Prüfstifte die Füh-
rungslöcher durchgreifen, und daß die Moduln so ge-
formt sind, daß sie zur Abdeckung eines der zu prüfen-
den Leiterplatte entsprechenden Teilbereiches des ge-
35 samten durch die Rasterlochplatte definierten Raster-



1 felde baukastenförmig zusammensetzbar sind.

Durch das Modul-Prinzip kann eine dicke Trägerplatte für die Prüfstifte entfallen. Die Rasterlochplatte,
5 die mit der Trägerplatte vergleichbar wäre, hat keine Biegelast mehr aufzunehmen, sondern dient nur noch zur Führung der Prüfstifte. Die beim Andruck der federnd gelagerten Prüfstifte entstehende Drucklast wird von jedem der Moduln selbst aufgenommen. Wegen des block-
10 förmigen Aufbaus eines Moduln und der begrenzten Anzahl der an ihm vorgesehenen Prüfstifte treten keine Verformungen an ihm auf. Die Moduln können ihrerseits an ihrer der Rasterlochplatte abgewandten Seite an einem Stützteil befestigt und von diesem abgestützt
15 sein, welches über eine dehnungsfeste Verbindung mechanisch mit dem Auflageteil für die zu prüfende Leiterplatte verbunden ist.

Ein weiterer Vorteil der Verwendung von Moduln besteht
20 darin, daß diese parallel gefertigt werden können. Dadurch wird die Montagezeit verkürzt und der Herstellungspreis der Prüfvorrichtung insgesamt verringert. Hinzu kommt, daß die Verbindungen zwischen den Prüfstiften eines Moduln und der in dem Modul enthaltenen Teil-
25 Schaltmatrix wesentlich besser übersehen werden können und zu ihrer Realisierung moderne Schaltmittel verwendbar sind als die bisher üblichen Drähte, die ein nahezu unübersichtliches Drahtgewirr ergaben. Auch diese bessere Übersichtlichkeit und die moderneren
30 Schaltmittel verkürzen die Herstellungszeit und verringern den Preis der Vorrichtung. Nicht zuletzt wird auch das Gewicht der Vorrichtung verringert, da die Verbindungen zwischen den Prüfstiften und der Teil-Schaltmatrix in einem Modul optimal kurz gemacht werden können.
35 Im Extremfall ist eine direkte Integrierung denkbar.



- 1 Das Modul-Prinzip hat auch für den Anwender Vorteile.
Wenn der Anwender mehrere Prüfvorrichtungen der vorstehend beschriebenen Art hat, so genügt es, wenn er sich dazu eine begrenzte Anzahl von Modulen anschafft. Dies
- 5 deshalb, weil es unwahrscheinlich ist, daß alle Vorrichtungen so viele Module benötigen, daß das gesamte durch die Rasterlochplatte definierte Rasterfeld abgedeckt ist. Der Normalfall wird vielmehr sein, daß er bei einer Prüfvorrichtung nicht benötigte Module
- 10 bei einer anderen Prüfvorrichtung einsetzen kann, deren zu prüfende Leiterplatten mehr Module benötigen. Mit anderen Worten, der Anwender kann die Anschaffungskosten für eine Universal-Prüfvorrichtung in von ihm bestimmten Grenzen halten, wenn er zunächst nur eine
- 15 relativ geringe aber ausreichende Anzahl von Modulen bestellt. Es steht ihm frei, seine Prüfvorrichtung bzw. seine Prüfvorrichtungen später durch die Anschaffung weiterer Module nachzurüsten.
- 20 Ein weiterer wesentlicher Vorteil des Modul-Prinzips besteht darin, daß der Service vereinfacht wird. Wenn bei den herkömmlichen Maschinen ein Defekt an einem Prüfstift, der Schaltmatrix oder Verkabelung zwischen den Prüfstiften und der Schaltmatrix auftritt, so ist
- 25 die Prüfvorrichtung insgesamt nicht mehr funktionsfähig. Nach dem neuen Konzept ist es dagegen in einfacher Weise möglich, den betreffenden Modul, an dem der Defekt auftritt, gegen einen einwandfrei funktionierenden Modul auszutauschen. Der defekte Modul kann
- 30 dann per Post an die Herstellerfirma zur Reparatur geschickt werden, da er leicht ist und relativ geringe Abmessungen hat.

Hinzuweisen ist noch darauf, daß mit der erfindungs-
35 gemäßen Prüfvorrichtung Rasterfeldgrößen abdeckbar sind,



1 die mit den herkömmlichen Prüfvorrichtungen nicht er-
reichbar sind. Dies deshalb, weil die durch die Biege-
belastung der Trägerplatte und den Verkabelungsaufwand
gesetzten Grenzen nicht mehr bestehen.

5

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend
anhand der Zeichnungen beschrieben.

Es zeigen:

10

Figur 1 eine schematisierte Seitenansicht einer Univer-
sal-Prüfvorrichtung;

Figur 2 einen Schnitt II-II durch Figur 1;

15

Figur 3 eine Draufsicht auf die Rasterlochplatte mit
fünf Moduln (in anderer Anordnung als in Figur 2)
mit einer daruntergelegenen Leiterplatte und den
seitlichen Führungen;

20

Figur 4 einen Schnitt durch einen Modul parallel zu sei-
ner Schmalseite sowie einen Schnitt durch einen
Teil eines weiteren Moduls parallel zu seiner
Längsseite sowie die Rasterlochplatte, die zu
25 prüfende Leiterplatte und den Auflageteil;

25

Figur 5 einen Schnitt wie Figur 4, hier jedoch unter Ver-
wendung eines Rasteranpassungsadapters für Leiter-
platten, deren Löcher nicht im üblichen Raster
30 angeordnet sind;

30

Figur 6 einen vergrößerten Prüfkopf aus Figur 5.

Die in Figur 1 dargestellte Universal-Prüfvorrichtung
35 ist auf einem Gestell 1 angeordnet, das einen schrägen
Tisch 2 trägt. Auf der Oberseite des Tisches befinden
sich ein Magazin 4 für die zu prüfenden Leiterplatten 22.



- 1 Die Leiterplatten 22 werden mittels eines Schiebers
taktweise aus einem Magazin 4 herausgeschoben. Zur Be-
tätigung des Schiebers dient ein Pneumatic-Zylinder 6.
- 5 An das Magazin 4 schließt sich ein Prüfteil 7 an. Der
Prüfteil 7 weist ein Anzeigefenster 10 für die festge-
stellten Fehler auf. Ferner ist der Prüfteil 7 mit einem
Tastenfeld 11 zum Eingeben der einzelnen Betriebsfunk-
tionen versehen. Mittels eines Handgriffes 12 ist der
10 Prüfteil um eine parallel zur schrägen Tischebene 3
in Figur 1 nicht sichtbare Schwenkachse nach oben schwenk-
bar.

Die geprüften Leiterplatten rutschen infolge der Schwer-
15 kraft auf der schrägen Tischebene 3 in einen Sortierteil
8. Der Steuerung des Sortierteiles 8 wird das Prüfergeb-
nis des Prüfteiles 7 mitgeteilt, so daß der Sortierteil 8
die Leiterplatten in solche, die unerwünschte Leiterbahn-
verbindungen haben, in solche, die unerwünschte Leiter-
20 bahnunterbrechungen haben und in solche, die gut sind,
sortiert. Das Stapel der guten Leiterplatten 22 ist in
dem Sortierteil 8 erkennbar.

Gemäß Figur 2 besteht der Prüfteil 7 aus einem Unterteil
25 15 und einem Oberteil 16, die durch ein Scharniergelenk
18 miteinander verbunden sind. Der Oberteil 16 kann, wie
bereits in Zusammenhang mit Figur 1 erwähnt, durch Anheben
am Handgriff 12 hochgeschwenkt werden. Mittels eines
Riegels 29 sind der Unterteil 15 und der Oberteil 16
30 miteinander verriegelbar.

Auf dem Oberteil 16 ist mit einer weiteren Scharnierver-
bindung 52 ein Stützteil 17 befestigt. Das Stützteil 17
ist um die Scharnierverbindung 52 gegenüber dem Oberteil
35 16 hochschwenkbar. Mittels eines Riegels 14 kann auch



1 der Stützteil 17 mit dem Oberteil 16 verriegelt werden.

Innerhalb des Unterteiles 15 befindet sich eine Auflage-
platte 21 für die zu prüfende Leiterplatte 22. Die Auf-
5 lageplatte 21 ist mittels drei Hubzylindern 20 anheb-
bar bzw. absenkbar. Die drei Hubzylinder 20 werden über
eine Leitung 35 von einer Fluidquelle mit Druckflüssig-
keit oder Druckgas gespeist. In der abgesenkten Stel-
lung fluchtet die Oberfläche der Auflageplatte 21 mit
10 der Tischplattenoberseite 3 in Figur 1. Die Transport-
richtung verläuft senkrecht zur Zeichnungsebene. Die auf
der Auflageplatte 21 aufliegende Trägerplatte 23 wird
beim Transport seitlich durch Führungen 25 begrenzt.

15 Oberhalb der zu prüfenden Leiterplatte 22, deren Lö-
cher hier im üblichen Rastermaß angeordnet sind, be-
findet sich im Oberteil 16 eine Rasterlochplatte 24
mit im ebenfalls in dem üblichen Raster angeordneten
Führungslöchern 36 (siehe Figur 4). Auf der Oberseite
20 der Rasterlochplatte 24 sind Moduln 27 aufgesetzt, die
an ihren unteren Stirnseiten mit Prüfstiften 26 ver-
sehen sind, welche die Führungslöcher 36 in der Raster-
lochplatte 24 durchgreifen. Über der zu prüfenden Lei-
terplatte 22 befindet sich eine Folie 23 mit Löchern
25 39 (siehe Figur 4), die nur denjenigen Prüfstiften 26
den Durchtritt auf die Leiterplatte 22 gestatten, welche
auf Prüfpunkte der Leiterplatte treffen sollen. Die Folie
23, die aus Isoliermaterial besteht, ist in Transport-
richtung vor der zu prüfenden Leiterplatte an der Unter-
30 seite der Rasterlochplatte 24 befestigt (nicht darge-
stellt) und verbleibt ständig in der Vorrichtung. Wenn
ein neuer Leiterplattentyp geprüft werden soll, muß die
Folie gewechselt werden. Die Folie hat die Aufgabe,
zu verhindern, daß Prüfstifte, die nicht für ausgewählte
35

- 1 Prüfpunkte der Leiterplatte bestimmt sind, zwischen zwei
naheliegenden Leiterbahnen auftreten und möglicherweise
einen Kurzschluß herstellen. Ferner soll die Folie ge-
währleisten, daß die zu prüfende Leiterplatte durch
5 Auftreffen nur der unbedingt notwendigen Zahl von Prüf-
stiften mechanisch geschont wird.

Auf die seitlichen Führungen 25 treffen ebenfalls Prüf-
stifte auf, da das durch die Prüfstifte sämtlicher Mo-
10 dult definierte Teilrasterfeld wegen der festliegenden
Abmessungen der Moduln in der Regel größer als die Lei-
terplatte ist. Die seitlichen Führungen 25 müssen daher
aus Isoliermaterial bestehen. Sie können beispielsweise
an der Auflageplatte 21 verschiebbar befestigt sein.

15

- Da die Prüfstifte federnd gelagerte Prüfspitzen 43
(siehe Figur 4) haben und die Leiterplatte 22 mittels
der Hubzylinder 20 gegen die Prüfstifte 26 gedrückt wird,
besteht die Tendenz, die Moduln 27 nach oben zu drücken.
20 Um dies zu verhindern, ist das Stützteil 17 vorgesehen,
das an seiner Unterseite Vorsprünge 129 aufweist, an
denen sich die rückwärtigen Stirnseiten der Moduln 27
abstützen können. Da das Stützteil 17 mechanisch über
die Scharnierverbindung 52 und die Verriegelung 14, das
25 Oberteil 16 sowie die Scharnierverbindung 18 und die Ver-
riegelung 29 mit dem Unterteil 15 verbunden ist, können
sich die Moduln 27 demnach nicht unter dem Druck der Hub-
zylinder 20 und unter der Federkraft der Prüfstifte 26
nach oben bewegen. Die Moduln 27 sind außerdem an dem
30 Stützteil 17 befestigt, wie dies durch die Schrauben
130 angedeutet ist. Das bedeutet also, daß die Moduln
27 an dem Stützteil 17 hängen und die Rasterlochplatte
24 nicht durch ihr Gewicht auf Biegung beanspruchen.

- 35 Die Zwischenräume zwischen den Vorsprüngen 29 erlauben



1 es, elektrische Verbindungen 31 zwischen den Moduln 27
herzustellen. Mindestens einer der Moduln ist ferner
über eine elektrische Verbindungsleitung 30 mit einem
fest in dem Prüfteil vorgesehenen Steuerschaltungsteil
5 32 verbunden, das seinerseits über eine Leitung 34 mit
dem Netz verbunden ist. Der Steuerschaltungsteil steuert
die in jedem der Moduln 27 enthaltene Teil-Schalter-
matrix. Die Teil-Schaltermatrix hat die Aufgabe, zeit-
lich nacheinander jeden der Prüfstifte in einen Prüf-
10 stromweg einzuschalten. Zu der in jedem Modul enthal-
tenen Teil-Schaltermatrix kann auch eine A/D-Wandler-
schaltung gehören, die die analogen Prüfstromsignale
in Digitalsignale umwandelt, welche dann von dem Steuer-
schaltungsteil 32 ausgewertet werden. Es ist aber auch
15 möglich, daß die A/D-Umwandlung erst im Steuerschaltungs-
teil 32 erfolgt. Der Steuerschaltungsteil 32 sorgt also
dafür, daß nacheinander die Prüfstifte jedes der Moduln
27 (wobei die Moduln 27 selbst zeitlich nacheinander an
die Reihe kommen) mit dem Prüfstrom beaufschlagt werden.
20 Die Schaltermatrix besteht praktisch aus einer Vielzahl
von Halbleiter-Schaltern, die von dem Steuerschaltungs-
teil 32 nacheinander aufgerufen werden. In dem Steuer-
schaltungsteil 32 wird dann das analoge oder digitali-
sierte Prüfstrom-Signal mit einem Sollwert verglichen.
25 Eine Abweichung wird als Fehler registriert, der bei-
spielsweise in einem Kurzschluß zwischen zwei Leiter-
bahnen oder in der Unterbrechung einer Leiterbahn be-
stehen kann. Der Steuerschaltungsteil 32 steuert dem-
entsprechend über eine Leitung 33 den Sortierteil 8.
30
Figur 3 zeigt die Rasterlochplatte 24 von oben. Man er-
kennt, daß sie mit einer Vielzahl von Führungslöchern
36 versehen sind, die im Rastermaß der zu prüfenden Lei-
terplatten angeordnet sind. Die Rasterlochplatte 24
35 deckt ein Rasterfeld ab, das so groß ist, daß jede



- 1 mit der Prüfvorrichtung zu prüfende Leiterplatte mit
ihren Abmessungen in dieses Rasterfeld fällt. In Figur 3
ist die zu prüfende Leiterplatte 22 sehr viel kleiner
als das Gesamtrasterfeld der Rasterlochplatte 24. Zur
5 Prüfung der Leiterplatte 22 genügen fünf Moduln 27,
die baukastenförmig so angeordnet sind, daß sie bei
geringstmöglicher Anzahl die zu prüfende Rasterfläche der
Leiterplatte 22 gerade abdecken.
- 10 Man erkennt in Figur 3 ferner die seitlichen Führungen
25 für die zu prüfende Leiterplatte 22. Der Abstand
der seitlichen Führungen 25 ist so gewählt, daß die
Leiterplatte 22 eine reproduzierbare Position unter
den Moduln 27 einnimmt und das Raster der Prüfstifte
15 26 der Moduln 27 in Übereinstimmung ist mit dem Raster
der Leiterplatte 22. Um dies zu gewährleisten, ist
außerdem noch ein Anschlag 37 vorgesehen, der in
Transportrichtung der zu prüfenden Leiterplatte 22
(siehe strichpunktierter Pfeil) vor der Leiterplatte
20 angeordnet ist. Nachdem die Prüfung erfolgt ist, wird
der Anschlag 37 abgesenkt und die geprüfte Leiter-
platte 22 kann in Richtung auf die Sortiervorrichtung
8 passieren. Die Doppelpfeile an den seitlichen Füh-
rungen 25 sollen andeuten, daß Führungen in Anpassung
25 an verschiedene Leiterplattentypen verstellbar sind.
In Ergänzung zu Figur 2 soll an dieser Stelle noch
darauf hingewiesen werden, daß die Höhe der Führungen
25 über der Auflageplatte 21 gerade gleich der Gesamt-
höhe der zu prüfenden Leiterplatte 22 und der darauf
30 liegenden Folie 23 sein soll.

Figur 4 zeigt links einen Teilschnitt durch einen
Modul 27 mit Blick auf die Schmalseite und rechts
einen weiteren Modul 27 mit Blick auf die Breitseite,
35 wobei von letzteren nur ein Teil zu sehen ist. Die



1 Prüfstifte 26 des linken Moduls 27 durchgreifen die
Führungsbohrungen 36 der Rasterlochplatte 24 und drücken
mit ihren Prüfspitzen 43 entweder durch Löcher 39 in der
Folie 23 auf Prüfpunkte der Leiterplatte 22 oder auf die
5 Folie 23. Die Prüfpunkte der Leiterplatte sind in der
Regel dort, wo Lötaugen sind, in deren Zentrum sich eine
Bohrung 38 in der Leiterplatte 22 befindet.

Die Führungslöcher 36 in der Rasterlochplatte 24 haben
10 einen etwas größeren Durchmesser als die Prüfstifte
26, so daß letztere ohne großen Kraftaufwand hindurch-
gesteckt und wieder herausgezogen werden können.

Jeder Modul 27 besteht aus einem quaderförmigen lang-
15 gestreckten Gehäuse mit breiten Seitenwänden 44 und
schmalen Seitenwänden 45. Die Seitenwände sind von
Metallplatten gebildet. In den schmalen Seitenwänden
45 sind Nuten 50 vorgesehen, welche im vorliegenden
Fall vier gedruckte Leiterplatten 46 eingeschoben
20 sind. Auf die Leiterplatten sind IC-Chips 47 aufge-
setzt und mit den Leiterbahnen verlötet. Die IC-Chips
haben die Funktion eines steuerbaren elektrischen Schal-
ters. In ihrer Gesamtheit bilden die Leiterplatten
46 mit den IC-Chips 47 und ggf. weiteren Bauelementen
25 die den Prüfstiften 26 zugeordnete Teil-Schaltermatrix.
Die eine Plattenoberseite jeder Leiterplatte 46 mit
den darauf befindlichen Leiterbahnen 50 setzt sich
in Richtung auf die Prüfstifte 26 fort. Der Endab-
schnitt jedes flexiblen Leiterbahnträgers 49 ist mit
30 Löchern für die Enden der Prüfstifte versehen, die mit
den Leiterbahnen 50 verlötet sind. Jeder Modul 27 hat
beispielsweise 16 x 32 Prüfstifte, von denen bei dem
linken Modul 27 nur die eine Schmalseite mit 16 Prüf-
stiften sichtbar ist. Senkrecht zur Zeichnungsebene
35 erstreckt sich vor bzw. hinter jedem Prüfstift 25,



1
fünfunddreißig weitere Prüfstifte. Jeder der Prüfstifte
26 ist mit einer der Leiterbahnen 50 verlötet.

5 Die Prüfstifte 26 bestehen aus einer Trägerhülse 40,
in die eine Kolbenhülse 41 eingeschoben ist. In der
Kolbenhülse 41 ist wiederum ein Kolbenstößel 42 mit
Prüfspitze 43 verschiebbar gelagert. In der Kolben-
hülse 41 ist (nicht sichtbar) eine Feder angeordnet,
10 die den Kolbenstößel 42 mit Prüfspitze 43 in die End-
position zu drücken sucht.

Die Trägerhülsen 40 sitzen in im Rastermaß der zu
prüfenden Leiterplatte 22 angeordneten Bohrungen einer
15 Trägerplatte 51. Die Trägerplatte 51 ist ihrerseits
in ein Endstück 48 aus Gießharz eingebettet, welches
mit seinem oberen Abschnitt in das aus den Wänden 44,
45 gebildete Gehäuse eingeschoben ist und dessen un-
terer Abschnitt die gleichen Außenabmessungen wie das
20 Gehäuse hat. Sinn dieses Endstückes ist es, zu ge-
währleisten, daß die beiden äußeren Prüfstifte 26 so
nahe am Rand des Endstückes zu liegen kommen, daß
bei im Baukastensystem zusammengefügt Moduln 27
im Grenzbereich kein Führungsloch 36 der Rasterloch-
platte 24 frei bleibt. Mit anderen Worten, durch das
25 Gießharzendstück 48 ist ein lückenloses Abdecken ei-
nes bestimmten Teil-Rasterfeldes durch mehrere neben-
einander angeordnete Moduln möglich. Ebenfalls dazu
beitragen die flexiblen Leiterbahnträger 49, die am
unteren Ende breiter sind, als im Übergangsbereich
30 zur Oberfläche der Leiterplatten 46.

Figur 5 zeigt eine Ansicht wie Figur 4, jedoch für den
Fall, daß die zu prüfende Leiterplatte 22 Löcher 38 auf-
weist, die nicht im üblichen Rastermaß angeordnet sind.
35



¹ Um die im Rastermaß angeordneten Prüfstifte 26 der
Moduln 27 in Kontakt mit den Löchern 38 der Leiter-
platte 22 zu bringen, ist hier ein Rasteranpassungs-
adapter 123 dazwischengeschaltet. Dieser weist Ver-
⁵ bindungsstifte 140 auf, die schräg verlaufen können.
Diese haben oben einen balligen, vorzugsweise kuge-
ligen Kopf 139 und unten eine Spitze 141, die mit den
Löchern 38 der Leiterplatte 22 bzw. dem Leitermaterial,
das die Löcher umgibt, in Kontakt ist. Die Prüfstifte
¹⁰ 26 der Moduln 27 haben hier Prüfköpfe 143, die eine
kalottenförmige oder hohlkegelförmige Ausnehmung auf-
weisen, in welche ein balliger Kopf 139 eines Prüf-
stiftes 140 eingreifen kann. Dies ist vergrößert in Fi-
gur 6 dargestellt.

15

20

25

30

35



1

/5

5

10

15

PATENTANSPRÜCHE

=====

- 20 1. Vorrichtung zum Prüfen von elektrischen Leiterplatten,
mit einem Auflageteil für die jeweils zu prüfende Leiter-
platte, mit einer Vielzahl von einem bestimmten Raster
angeordneten Prüfstiften, die direkt oder unter Zwischen-
schaltung eines Rasteranpassungsadapters auf die Leiter-
25 platte aufsetzbar sind, mit einer mit jedem der Prüfstifte
verbundenen Schaltermatrix, und mit einem mit der Schalter-
matrix verbundenen Steuerschaltungsteil, dadurch gekenn-
zeichnet, daß je eine ein Teilrasterfeld abdeckende Teil-
zahl von Prüfstiften (26) jeweils an einem von mehreren
30 separierbaren Moduln (27) vorgesehen ist, der dem dieser
Prüfstift-Teilzahl entsprechenden Teil der Schaltermatrix
enthält und mit anderen Moduln (27) und/oder dem Steuer-
schaltungsteil (32) elektrisch verbindbar ist, daß der Lei-
terplattenauflage (15) gegenüberliegend eine mit Führungs-
35 löchern (36) für die Prüfstifte (26) versehene Rasterloch-
platte (24) vorgesehen ist, auf die die Moduln (27) aufsetz-



- 1 bar sind, derart, daß die Prüfstifte (26) die Führungs-
löcher (36) durchgreifen, und daß die Moduln (27) so
geformt sind, daß sie zur Abdeckung eines der zu prü-
fenden Leiterplatte (22) entsprechenden Teilbereiches
5 des gesamten durch die Rasterlochplatte (24) definier-
ten Rasterfeldes baukastenförmig zusammensetzbar sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
daß jeder Modul (27) in einem Gehäuse (44, 45) unter-
10 gebracht ist, das - im prallel zur Rasterlochplatte
(24) verlaufenden Schnitt gesehen - rechteckig ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet,
daß das Gehäuse (44, 45) eine in Richtung senkrecht zur
15 Rasterlochplatte langgestreckte Form hat.
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß die Moduln (27) an ihrer
der Rasterlochplatte (26) abgewandten Seite an einem
20 Stützteil (17) befestigt und von diesem abgestützt sind,
welches über eine dehnungsfeste Verbindung (52, 14, 16,
18, 29, 15, 20) mechanisch mit dem Auflageteil (21) für
die zu prüfenden Leiterplatte (22) verbunden ist.
- 25 5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, da-
durch gekennzeichnet, daß die Prüfstifte (26) jedes
Moduls (27) in einem Endstück (48) aus einem elektrisch
nicht leitenden Material, vorzugsweise Gießharz sitzen,
der auf das der Rasterlochplatte (24) zugewandte offene
30 Ende des Modulgehäuses (44, 45) aufgesetzt ist und den
gleichen Querschnitt wie das Modulgehäuse hat.
6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß der in jedem Modul (27) be-
35 findliche Teil der Schaltermatrix die Form von mehreren
senkrecht zur Rasterlochplatte (24) verlaufenden gedruck-



1 ten und mit den entsprechenden Bauelementen (47) bestück-
ten elektrischen Schaltmatrix-Leiterplatten (46) hat,
und daß die die ebenfalls senkrecht zur Schaltmatrix
verlaufenden Prüfstifte (26) mit den Schaltmatrix-Lei-
5 terplatten (46) durch flexible Leiterbahnenträger (49)
verbunden sind.

7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß der Auflageteil für die zu
10 prüfende Leiterplatte (23) eine Auflageplatte (21) ist,
welche mittels einer Verstellvorrichtungsteiles (20)
gegen die Rasterlochplatte (24) verschiebbar und wie-
der von dieser wegbewegbar ist.

15 8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet,
daß der Verstellvorrichtungsteil von hydraulisch oder
pneumatisch arbeitenden Hubzylindern (20) gebildet ist.

9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
20 dadurch gekennzeichnet, daß seitliche Führungen (25)
für die zu prüfenden und über das Auflageteil (21) zu
transportierenden Leiterplatten (22) vorgesehen sind,
und daß der Abstand der Führungen (25) quer zur Leiter-
platten-Transportrichtung in Anpassung an die Abmessun-
25 gen der Leiterplatten (22) veränderbar ist.

10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß die Prüfstifte (26) einen
federnd gelagerten Prüfkopf (43) haben.

30 11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet,
daß der Prüfkopf (43) der Prüfstifte für ein direktes Auf-
setzen auf die zu prüfende Leiterplatte (22) eine Spitze
hat.

35



12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß bei Verwendung eines Rasteranpassungsadapters (123) zwischen den Prüfstiften (26) der Moduln (27) und der Leiterplatte (22) die Prüfstifte (26) einen Prüfkopf (143) mit einer Ausnehmung haben, und daß der Rasteranpassungsadapter (123) Verbindungsstifte (140) aufweist, die einen balligen, vorzugsweise kugeligen Kopf (139) und eine Spitze (141) haben, wobei der ballige Kopf (139) in der Ausnehmung des Prüfkopfes (143) zu liegen kommt und die Spitze (141) zum Aufsetzen auf die zu prüfende Leiterplatte (22) bestimmt ist.

15

20

25

30

35



1 / 5

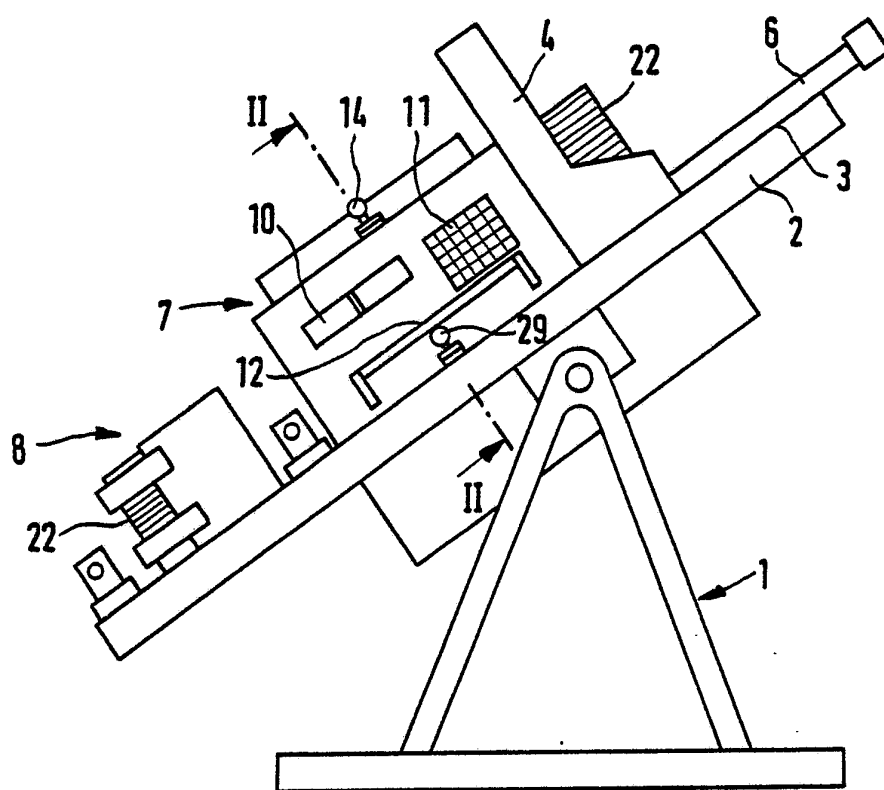


FIG. 1

2 / 5

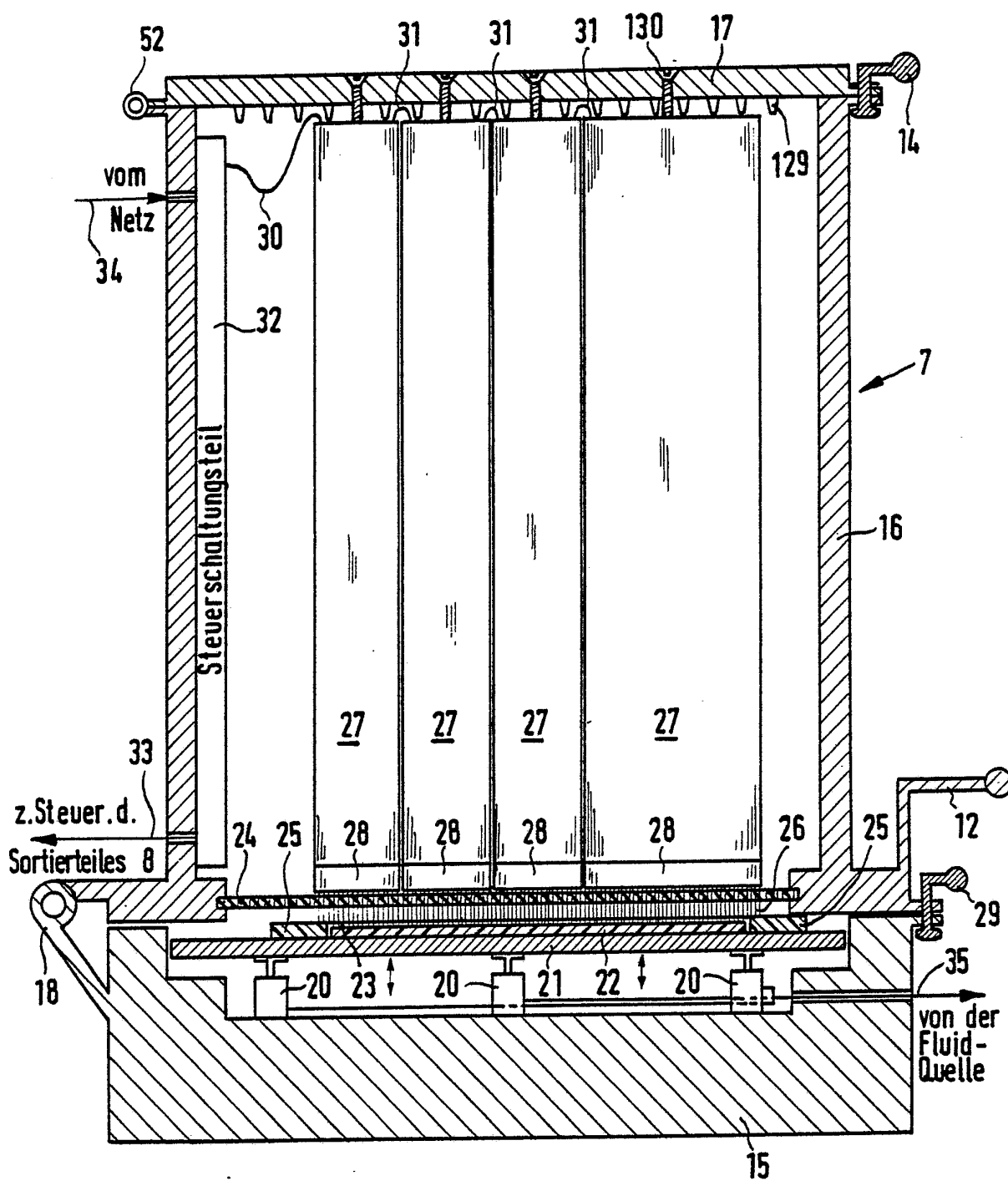


FIG. 2



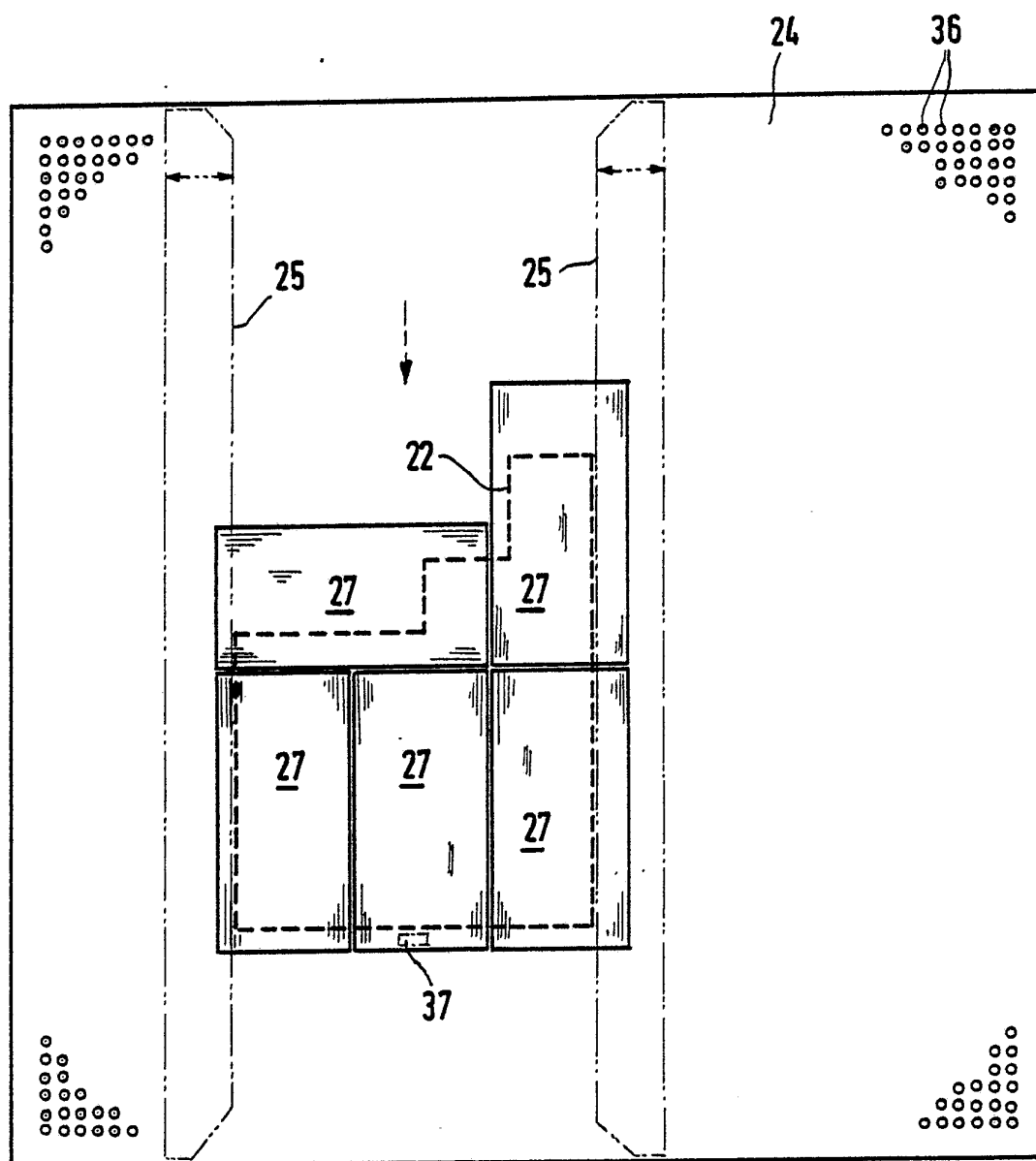
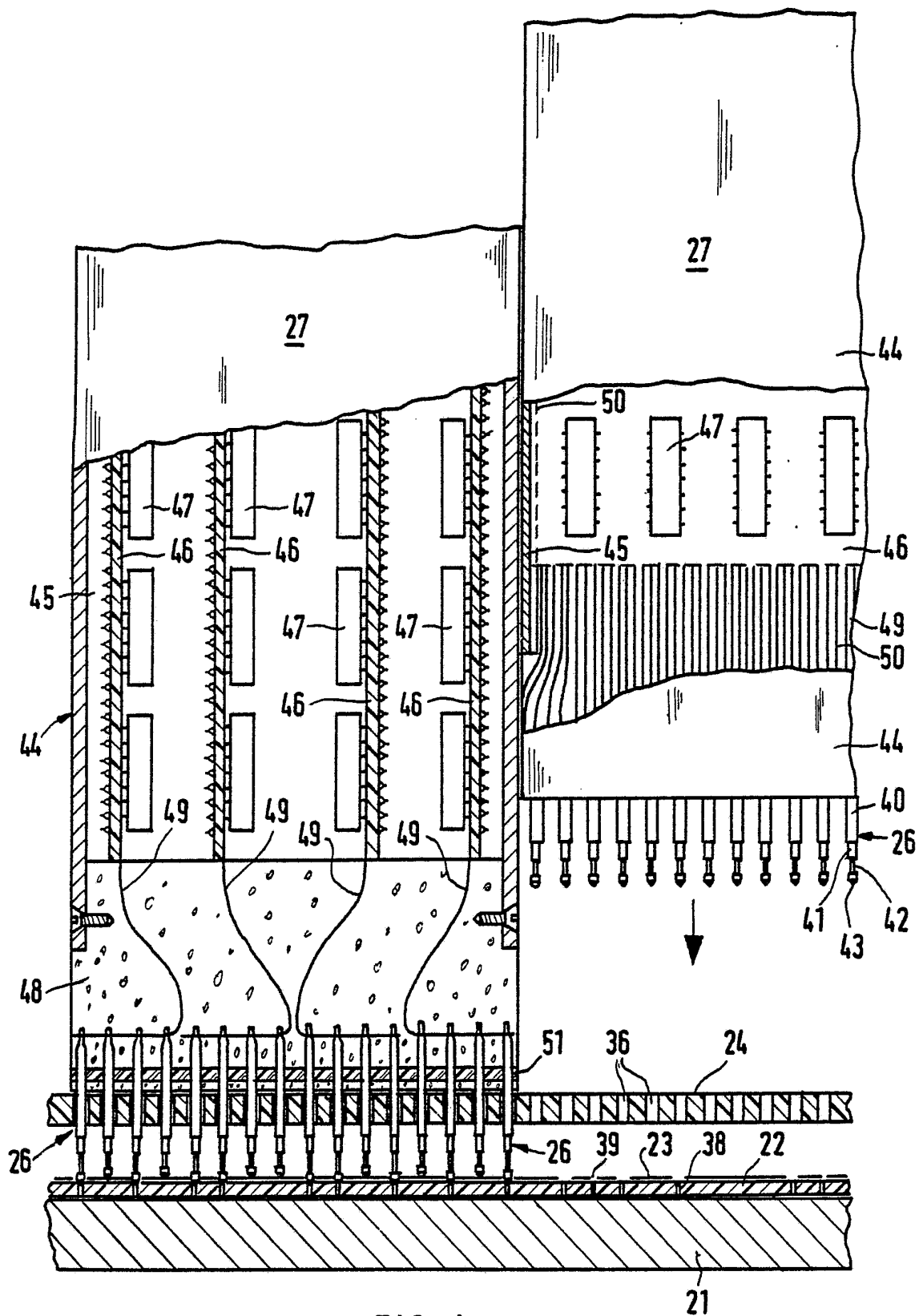
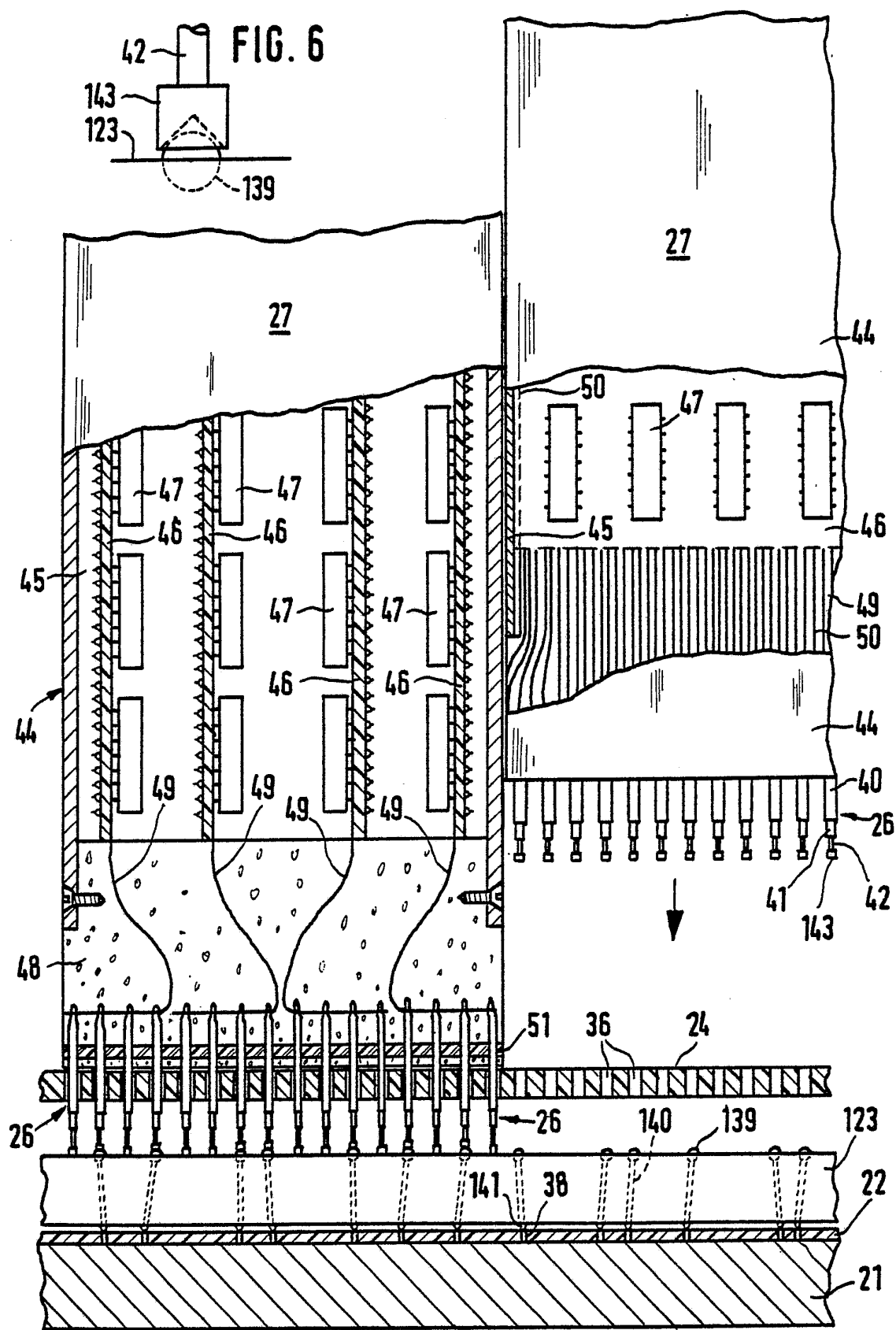


FIG. 3

4 / 5



5 / 5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/EP83/00289

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (If several classification symbols apply, indicate all) ³		
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC		
Int.Cl. ³ : G01R 1/073; G01R 31/28		
II. FIELDS SEARCHED		
Minimum Documentation Searched ⁴		
Classification System	Classification Symbols	
Int.Cl. ³	G01R	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁵		
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ¹⁴		
Category ⁶	Citation of Document, ¹⁵ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹⁷	Relevant to Claim No. ¹⁸
Y	EP, A1, 0050913 (JOHN FLUKE CO. INC.), 5 May 1982, see page 9, line 22 to page 11, line 12; figure 4 ---	1,8
Y	US, A, 4164704 (MAKOTO KATO), 14 August 1979, see column 5, line 47 to column 6, line 6; figures 2,4 ---	1-3
Y	US, A, 3848188 (F.J. ARDEZZONE), 12 November 1974, see column 3, lines 16-42; column 4, lines 16-47; figures 1A,2 -----	1,6
¹⁵ 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 "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		
IV. CERTIFICATION		
Date of the Actual Completion of the International Search ⁹		Date of Mailing of this International Search Report ⁹
30 January 1984 (30.01.84)		28 February 1984 (28.02.84)
International Searching Authority ¹ European Patent Office		Signature of Authorized Officer ²⁰

ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT ON

INTERNATIONAL APPLICATION NO. PCT/EP 83/00289 (SA 6150)

This Annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on 08/02/84

The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP-A- 0050913	05/05/82	JP-A- 57096273 US-A- 4357062	15/06/82 02/11/82
US-A- 4164704	14/08/79	None	
US-A- 3848188	12/11/74	None	

For more details about this annex :
see Official Journal of the European Patent Office, No. 12/82

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP 83/00289

I. KLASSIFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) ¹		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC Int.Kl.³: G 01 R 1/073; G 01 R 31/28		
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff ⁴		
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	
Int.Kl.³	G 01 R	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen ⁵		
III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN¹⁴		
Art [*]	Kennzeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der Maßgeblichen Teile ¹⁷	Betr. Anspruch Nr. ¹⁸
Y	EP, A1, 0050913 (JOHN FLUKE CO. INC.) 5. Mai 1982, siehe Seite 9, Zeile 22 bis Seite 11, Zeile 12; Abbildung 4 --	1,8
Y	US, A, 4164704 (MAKOTO KATO) 14. August 1979, siehe Spalte 5, Zeile 47 bis Spalte 6, Zeile 5; Abbildungen 2,4 --	1-3
Y	US, A, 3848188 (F.J. ARDEZZONE) 12. November 1974, siehe Spalte 3, Zeilen 16-42; Spalte 4, Zeilen 16-47; Abbildungen 1A,2 -----	1,6
¹⁵ 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 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		
IV. BESCHEINIGUNG		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche ²	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts ⁴	
30. Januar 1984	28 FEB. 1984	
Internationale Recherchenbehörde ¹	Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten ²⁰	
Europäisches Patentamt	G.L.M. KRUYDENBERG	

ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT UBER DIE

INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR. PCT/EP 83/00289 (SA 6150)

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben. Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am 08/02/84

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP-A- 0050913	05/05/82	JP-A- 57096273 US-A- 4357062	15/06/82 02/11/82
US-A- 4164704	14/08/79	Keine	
US-A- 3848188	12/11/74	Keine	

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang :
siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr. 12/82