



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 648 717 A5

⑤① Int. Cl.: H 05 K 13/08
G 01 R 31/00

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

⑳ Gesuchsnummer: 681/81

⑦③ Inhaber:
LGZ Landis & Gyr Zug AG, Zug

㉔ Anmeldungsdatum: 27.01.1981

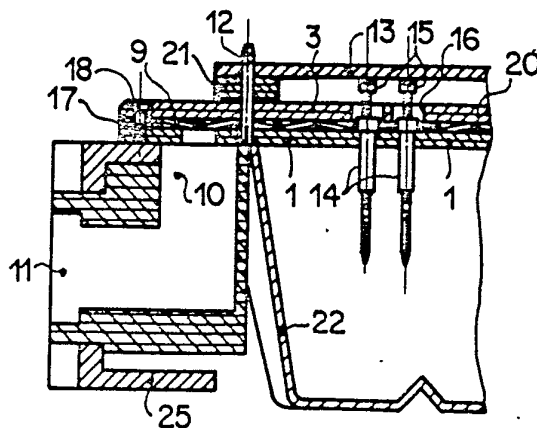
㉔ Patent erteilt: 29.03.1985

④⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 29.03.1985

⑦② Erfinder:
Vokurka, Petr, Zug

⑤④ **Aufspanneinrichtung für Leiterplatten unter Verwendung von Unterdruck.**

⑤⑦ Zur elektrischen Prüfung bestückter Leiterplatten (13) müssen einzelne Leiterbahnen mittels Kontaktstiften (15) abgegriffen werden. Ein elastischer Dichtungstreifen (21) am Umfang der Leiterplatte (13) ermöglicht deren Aufspannung mit einseitigem Unterdruck. Dabei legt sich die Leiterplatte (13) an die gefederten Kontaktstifte (15) bzw. an die Abstützplatte (3) an. Eine Grundplatte (1) trägt Führungshülsen (14) für die Kontaktstifte (15). Die Abstützplatte (3) und die Grundplatte (1) stützen sich gegenseitig über ein Netz (20) ab und bilden zwischen sich einen Unterdruck-Raum (9), der über Kanäle (10, 11) an eine Vakuumpumpe angeschlossen ist. Durch Bohrungen (16) wird die Luft auch zwischen der Leiterplatte (13) und der Abstützplatte (3) abgesaugt. Dadurch wird die Leiterplatte (13) vom äusseren Luftdruck gegen die Kontaktstifte (15) gepresst.



**POOR
QUALITY**

PATENTANSPRÜCHE

1. Aufspanneinrichtung für die Prüfung von Leiterplatten (13) mit mehreren, einzeln gefederten Kontaktstiften (15) zur elektrischen Abtastung bestimmter Leiterbahnen auf den zu prüfenden Leiterplatten (13), bei der die Haltekraft für die Leiterplatten (13) unter Anwendung eines einseitig der Leiterplatten (13) erzeugten Unterdruckes erreicht wird, mit einer feststehenden Grundplatte (1), die Führungshülsen (14) für die Kontaktstifte (15) und Zentrierstifte (12) für die Leiterplatten (13) trägt, und mit einer stets parallel und in einem Abstand zur Grundplatte (1) angeordneten Abstützplatte (3), deren äussere, der Grundplatte (1) abgewandte Fläche eine Dichtung (4, 21) zur Aufnahme der Leiterplatten (13) aufweist, sowie mit einem Rahmen (2, 17), der einen Raum (9) zwischen der Abstütz- und der Grundplatte (3 bzw. 1) an deren äusserem Rand und entlang des ganzen Umfangs gegen aussen luftdicht abschliesst und vom Raum (9) ausgehend wenigstens ein Kanal (10) und ein Saugstutzen (11) vorhanden sind, die als Verbindung vom Raum (9) zu einer Vakuumpumpe zum Absaugen der Luft aus dem Raum (9) dienen, wobei die Abstützplatte (3) wenigstens im Bereich der Kontaktstifte (15) Bohrungen (16) aufweist, die ein Wegströmen der Luft zwischen den Leiterplatten (13) und der Abstützplatte (3) in den Raum (9) ermöglichen, so dass die Leiterplatten (13) und die Abstützplatte (3) bei vorhandenem Unterdruck im Raum (9) durch den äusseren Luftdruck in Richtung der Grundplatte (1) gedrückt werden und dadurch die Kontaktstifte (15) mit den Leiterplatten (13) in Berührung kommen, dadurch gekennzeichnet, dass der Rahmen eine feste Verbindung (17, 18) bildet, welche die Abstütz- und die Grundplatte (3 bzw. 1) längs ihrer äusseren Randzone in einem zueinander stets gleichbleibenden Abstand (a) hält, und dass zwischen den den Raum (9) mitbegrenzenden Flächen der Abstütz- und Grundplatte (3 bzw. 1) punktförmige Abstützelemente (20) über die ganze Fläche verteilt angeordnet sind, welche den gleichen Abstand (a) der Abstütz- und Grundplatte (3 bzw. 1) voneinander über deren ganze Fläche gewährleisten und dass ferner der Abstand (a) kleiner ist als die Materialdicke der Abstützplatte (3) bzw. der Grundplatte (1).

2. Aufspanneinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Abstützelemente zwischen der Abstütz- und Grundplatte (3 bzw. 1) aus einem Netz (20) sich kreuzender Drähte besteht.

3. Aufspanneinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass als Netz (20) ein Nylonnetz dient, dessen rechtwinklig zueinander verflochtene Monofilamente sich nur durch die Flechtung gegenseitig zusammenhalten.

4. Aufspanneinrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Abstützplatte (3) und die Grundplatte (1) etwa 4 mm dick sind und dass die Dicke des Netzes (20) und damit der Abstand (a) zwischen der Abstütz- und der Grundplatte (3 bzw. 1) etwa der Hälfte der Dicke der Grundplatte (1) entspricht.

Die Erfindung bezieht sich auf eine Aufspanneinrichtung für die Prüfung von Leiterplatten der im Oberbegriff des Anspruches 1 genannten Art.

Beim bekannten Festspannen von Leiterplatten für Prüfungszwecke durch Anwendung von Unterdruck muss dafür gesorgt werden, dass sich die relativ dünnen, bereits mit Elektrokomponenten bestückten Leiterplatten durch den ungleichen Luftdruck auf deren beiden Seiten nicht unzulässig verbiegen. Sie liegen daher jeweils unter Zwischenlage einer Gummipatte auf einer Abstützplatte auf und werden unter

Einwirkung des Druckunterschiedes zusammen mit der Abstützplatte entgegen der Kraft von Rückstellfedern in Richtung einer Grundplatte gedrückt, die federnde Kontaktstifte trägt. Dabei durchdringen die Kontaktstifte die Abstützplatte und die Gummipatte in entsprechenden Bohrungen und tasten die Leiterbahnen und Lötstellen der Leiterplatten ab. Bei grossflächigen Leiterplatten wirken auf die Abstütz- und Grundplatte durch den äusseren Überdruck verhältnismässig grosse Kräfte, denen die Platte widerstehen müssen. Es dürfen jedoch nur geringe Durchbiegungen auftreten, da sonst die gleichmässige Auflage aller Kontaktstifte auf der Leiterplatte nicht gewährleistet ist. Insbesondere die Grundplatte muss daher aus Material hoher Festigkeit und relativ dick ausgeführt werden. Zum Anbringen der Kontaktstifte müssen durchgehende Löcher kleinen Durchmessers in die Grundplatte gebohrt werden. Dies bereitet bei der hohen Materialfestigkeit der Grundplatte und der grossen Wandstärken Schwierigkeiten.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine unter Anwendung von Unterdruck arbeitende Aufspanneinrichtung zu schaffen, bei der die Grösse der Aufspannfläche nicht durch eine unzulässige Durchbiegung der Abstütz- und Grundplatte eingeschränkt ist und bei der diese Platten dünnwandig und aus Material geringer Festigkeit hergestellt werden können.

Die Erfindung ist im Anspruch 1 gekennzeichnet.

Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert.

Es bedeuten:

Fig. 1 eine bekannte Aufspanneinrichtung im Schnitt, Fig. 2 eine Aufspanneinrichtung nach der Erfindung im Schnitt,

Fig. 3 ein Detail der Fig. 2,

Fig. 4 eine Seitenansicht der Aufspanneinrichtung nach der Fig. 2, zum Teil im Schnitt.

In allen Figuren sind für gleiche Teile die gleichen Bezugszeichen verwendet.

In den Fig. 1 und 2 ist die linke Seite einer kastenförmigen Aufspanneinrichtung dargestellt. Vorerst wird die bekannte Einrichtung nach der Fig. 1 näher erläutert. Auf einer massiven, rechteckförmigen Grundplatte 1 ist entlang deren äusseren Randes ein Rahmen 1 aufgeschraubt. Der Rahmen 2 umschliesst eine Abstützplatte 3 und eine die Abstützplatte gegen aussen auf ihrer ganzen Fläche überdeckende Gummipatte 4. Federn 5 drücken die Abstützplatte 3 und die Grundplatte 1 auseinander. Die Abstützplatte 3 weist feste Bolzen 6 auf, mit denen sie in Bohrungen 7 der Grundplatte 1 geführt und parallel zur Grundplatte 1 unter Überwindung der Kraft der Federn 5 bewegbar ist. In der gezeichneten Ruhestellung stützt sich die Abstützplatte 3 über die Gummipatte 4 am Rahmen 2 ab. Ein zwischen der Grundplatte 1 und der Abstützplatte 3 durch den Rahmen 2, eine Gummidichtung 8 und die weiche Gummipatte 4 abgeschlossener Raum 9 ist durch mindestens einen Kanal 10 mit einem Saugstutzen 11 für den Anschluss an eine nicht dargestellte Vakuumpumpe verbunden.

In die Grundplatte 1 sind wenigstens zwei Zentrierstifte 12 eingepresst, welche die Abstützplatte 3 und die Gummipatte 4 durchdringen und eine auf die Gummipatte 4 aufgelegte, zu prüfende Leiterplatte 13 zentriert. An Stellen, die den einzelnen elektrischen Prüfpunkten der Leiterplatte entsprechen, sind in die Grundplatte 1 Führungshülsen 14 für gefederte Kontaktstifte 15 eingepresst, welche die Abstützplatte 3 und die Gummipatte 4 in Bohrungen 16 durchdringen.

Sobald am Saugstutzen 11 die Vakuumpumpe die Luft abzusaugen beginnt, entsteht im Raum 9 ein Unterdruck, der sich durch die Bohrungen 16 auch zwischen der Leiterplatte 13 und der Gummipatte 4 auswirkt. Der äussere Luftdruck

drückt die Leiterplatte 13 gegen die weiche Gummimatte 4 und gleichzeitig die ganze Abstützplatte 3 unter Überwindung der Kräfte der Federn 5 gegen die Grundplatte 1. Dabei kommen die Kontaktstifte 15 mit den Leiterbahnen oder Lötstellen in Berührung und ermöglichen dort eine elektrische Verbindung. Am anderen Ende der Kontaktstifte 15 sind zu diesem Zweck Zuleitungsdrähte z. B. in Wire-Wrap-Verbindungs-Technik kontaktiert, die im Raum zwischen der Grundplatte 1 und einem abschliessenden Deckel 26 die nötigen elektrischen Verbindungen gegen aussen ermöglichen.

Demgegenüber bildet bei der erfindungsgemässen Ausführung nach den Fig. 2 bis 4 der Rahmen eine feste Verbindung, indem zwischen die Abstütz- und Grundplatte 3 bzw. 1 längs einer äusseren Randzone ein Abstandhalter 17 eingeklemmt ist, der die Abstütz- und Grundplatte in einem zueinander stets gleichbleibenden Abstand a hält. Der Abstandhalter 17 kann aus einem weichen Metallstreifen oder aus irgendeinem Dichtungsmaterial bestehen. Längs der Randzone am ganzen Umfang angebrachte Schrauben 18 durchdringen die Abstützplatte 3, den Abstandhalter 17 und die Grundplatte 1 und bilden durch ein Muttergewinde 19 in der Grundplatte 2 eine feste Verbindung dieser Teile (Fig. 3).

Im ganzen Raum 9, der vom Abstandhalter 17 umschlossen ist, sind, zwischen den, den Raum 9 mitbegrenzenden Flächen der Abstütz- und Grundplatte 3 bzw. 1 verteilt, punktförmige Abstützelemente angeordnet. Die Abstützelemente gewährleisten zusammen mit dem Abstandhalter 17 die Einhaltung des gleichen Abstandes a über der ganzen Fläche der Abstütz- und Grundplatte 3 bzw. 1 und bestehen vorteilhaft aus einem Netz 20 sich rechtwinklig kreuzender Drähte. Als Netz 20 dient vorzugsweise ein Nylonnetz, dessen Monofilamente sich nur durch die Flechtung gegenseitig zusammenhalten. Dank dem, dass die Monofilamente, das heisst die stabförmigen Nylonteile, nicht miteinander festverbunden sind, können sie immer dann, wenn sie in den Bereich einer Führungshülse 14 zu liegen kommen, leicht zur Seite geschoben werden. Die Kreuzungsstellen der Monofilamente im Netz 20 bilden die punktförmigen Abstützelemente zwischen der Abstützplatte 3 und der Grundplatte 1, während aus dem übrigen Raum 9, in dem sich das Netz 20 befindet, die Luft ohne nennenswerten zusätzlichen Widerstand abgepumpt werden kann. Dabei erfolgt keine Durchbiegung der Abstützplatte 3 und der Grundplatte 1, denn die entstehenden Kräfte werden vom Netz 20 aufgefangen. An die Festigkeit des Materials der Abstütz- und der Grundplatte sind keine besonderen Forderungen mehr gestellt und deren Materialdicke kann gegenüber der bekannten Ausführung klein gehalten werden, wobei es vorteilhaft ist, wenn die Abstütz- und Grundplatte 3 bzw. 1 etwa 4 mm dick sind. Ferner ist es zweckmässig, wenn die Dicke des Netzes 20 und damit der Abstand a etwa die Hälfte der Dicke der Grundplatte 1 entspricht.

Zur Abdichtung der Leiterplatte 13 gegen aussen ist es zweckmässig, wenn längs deren Umfanges ein Streifen 21 aus

weichem Polyuretan-Schaumgummi auf die Abstützplatte 3 geklebt ist, auf dem die Leiterplatte 13 aufliegt. Im Beispiel der Fig. 2 durchdringt der Zentrierstift 12 den Streifen 21 und die Leiterplatte 13. Unter Einwirkung des Unterdruckes wird der Streifen 21 zusammengedrückt und die Leiterplatte 13 legt sich an die Kontaktstifte 15 an.

Als Abdeckung der Zuleitungen zu den Kontaktstiften 15 sowie als Boden der ganzen Aufspanneinrichtung dient eine PVC-Haube 22, die kostengünstig durch Tiefziehen herstellbar ist. Die Haube 22 ist unter Benutzung der gleichen Schrauben 18 (Fig. 2, 3 und 4), welche die Abstütz- und Grundplatte 3 bzw. 1 zusammenhalten, verschraubt. Zu diesem Zwecke sind einige der Schrauben 18 etwas länger ausgebildet, so dass sie eine Auflagefläche 23 (Fig. 4) der Haube 22 durchdringen und mit einer Mutter 24 die Haube 22 festhalten.

Auf der einen Längsseite der Haube 22 ist zusätzlich ein U-Profilträger 25 befestigt, der den oder die Saugstutzen 11 und die nötigen Anschlüsse für die Vakuumpumpe sowie allfällige elektrische Mehrfachkupplungen trägt.

Die Grösse der Fläche zum Aufspannen von Leiterplatten 13 ist bei der beschriebenen Aufspanneinrichtung nicht mehr durch die zulässige Durchbiegung der Abstütz- und der Grundplatte 3 bzw. 1 beschränkt. Wenn mehrere Saugstutzen 11 vorhanden sind, ist es möglich, die gleiche Aufspannfläche in mehrere Teilpartien aufzuteilen und diese einzeln zu bedienen.

Die Abstütz- und Grundplatte bestehen vorteilhaft aus Hartpapier und können aufeinandergespannt gemeinsam mit den nötigen Bohrungen zur Aufnahme der Führungshülsen 14 und der Zentrierstifte 12 versehen werden. Bei einem Rastermass der Leiterplatten von 2,54 mm werden mit Führungshülsen von 1,6 mm Durchmesser noch genügend grosse Isolationsabstände erreicht. Hartpapier mit einer Dicke von 4 mm lässt sich problemlos mit 1,6-mm-Löchern versehen. Die Materialdicke der Grundplatte 1 ist gegen unten nur durch die erforderliche Führungslänge für die Führungshülsen 14 begrenzt.

Das Luftvolumen des vom Nylon-Netz 20 ausgefüllten Raumes ist viel kleiner als der entsprechende Raum 9 nach der Fig. 1. Die pro Aufspannung abzusaugende Luftmenge ist damit um einiges kleiner, womit eine geringere Leistung der Vakuumpumpe nötig ist.

Für die Prüfung verschiedener Leiterplatten 13 kann an der Aufspanneinrichtung jeweils nur die aus der Abstützplatte 3 und der Grundplatte 1 bestehende, auf eine bestimmte Leiterplattentype ausgerichtete Einheit ausgewechselt und mit den Zuleitungsdrähten die nötigen Verbindungen hergestellt werden. Der U-Profil-Träger 25 mit der Haube 22 bleibt dann immer der gleiche. Der geringe Aufwand für die Erstellung einer solchen Einheit ermöglicht deren wirtschaftliche Verwendung auch bereits für kleine Herstellungs-Stückzahlen.

Fig. 1

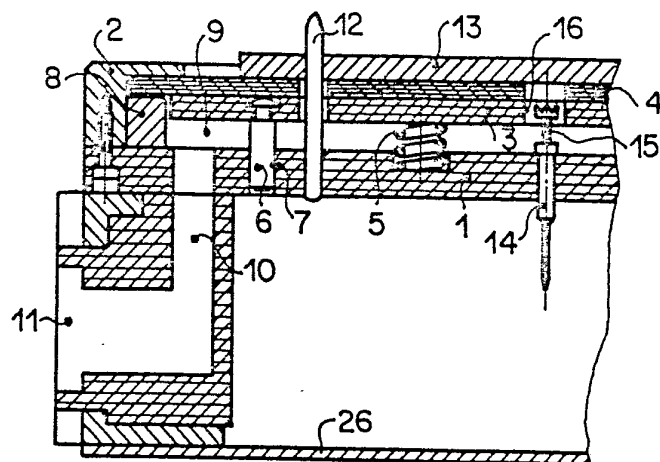


Fig. 2

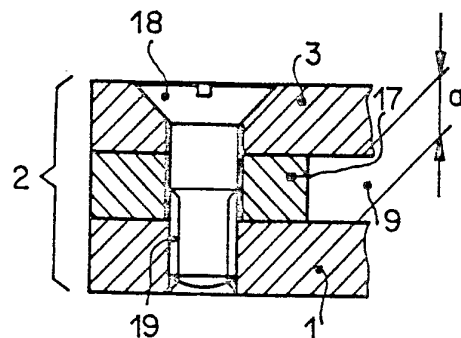
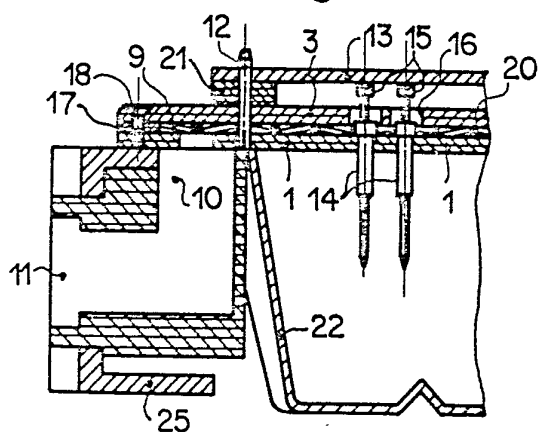


Fig. 3

Fig. 4

