

Anmelder: Abele Roessler Technologies GmbH  
Unser Zeichen: ABE14300DE  
Titel: Verfahren zur Überprüfung von Leiterstrukturen  
Datum: 13. Dezember 2011

Abele Roessler Technologies GmbH

---

## 5 **Verfahren zur Überprüfung von Leiterstrukturen**

---

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Prüfen einer Leiterstruktur auf Unterbrechungen oder Kurzschlüsse. Insbesondere bezieht sich die Erfindung auf eine Vorrichtung zum Überprüfen von Leiterplatten.

Leiterplatten werden zum Beispiel zur Fertigungskontrolle mittels eines „Durchgangstests“ auf fehlerhafte und fehlende Verbindungen überprüft. Dabei werden über eine Widerstandsmessung die Leiterbahnen der Leiterplatten an mindestens zwei unterschiedlichen Punkten einer oder auch zwei verschiedener Leiterbahnen gegeneinander getestet.

Die gängigen Prüfautomaten lassen sich in die Gruppe der „In-Circuit-Tester“ und in die Gruppe der „Flying-Prober“ einteilen. Die „Flying-Prober“, auch Fingertaster genannt, weisen zwei oder mehrere einzelne Prüffinger auf, welche die Leiterplatten schrittweise abtasten. Der Vorteil dieser Variante liegt darin, dass zum Prüfen unterschiedlicher Leiterplatten der Prüfautomat nicht mechanisch an die jeweilige zu prüfende Leiterplatte angepasst werden muss. Somit können auch kleinere Serien kostengünstig geprüft werden. Jedoch benötigt dieser Typ von Prüfautomaten lange Prüfzeiten, was den großen Nachteil der „Flying-Prober“ darstellt. Die „In-Circuit-Tester“, auch Paralleltester genannt, hingegen verwenden mit Federstiften bestückte Adapter oder feine sogenannte Starnadeladapter, welche in der Lage sind, alle Testpunkte der Leiterplatte auf einmal zu überprüfen. Dadurch wird im Vergleich zu den „Flying-Probern“ deutlich weniger Zeit benötigt, um die gesamte Leiterplatte zu prüfen. Der wesentliche Nachteil dieses Prüftyps liegt jedoch in den hohen Kosten für die benötigten Adapter.

Die DE 10 2009 004 555 A1 offenbart eine Vorrichtung zum Testen von Leiterplatten, wobei die Testanordnung Testkontaktelemente in einem vorbestimmten regelmäßigen Raster aufweist. Darüber hinaus bedarf die Vorrichtung keiner speziellen Anpassung an den jeweiligen zu testenden Typ von Leiterplatte.

Die erläuterte Prüfvorrichtung ermöglicht zwar schnellere Messungen im Vergleich zu den Fingertestern, bedarf jedoch zur Kontaktierung aller auf der jeweiligen Leiterplatte befindlichen

Testpunkte ein mehrfaches Verschieben der Testanordnung, wodurch im Vergleich zu den Paralleltestern mehrere Testdurchgänge nötig sind. Des Weiteren ist eine hohe Nadeldichte, wie sie die erläuterte Prüfvorrichtung aufweist allgemein fehleranfällig im Einsatz und kostenintensiv in der Herstellung.

5  
Es ist folglich eine Aufgabe der Erfindung, ein schnelles Messen der elektrischen Verbindungen der Leiterbahnen auf einer Leiterstruktur auch ohne speziell angepasste Adapter zu ermöglichen. Dabei ist es weiterhin wünschenswert, dass die Fehleranfälligkeit minimiert und die Herstellungskosten reduziert werden.

10  
Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung gemäß dem unabhängigen Patentanspruch 1 sowie ein System gemäß dem unabhängigen Patentanspruch 11 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Vorrichtung sind den jeweiligen abhängigen Patentansprüchen zu entnehmen.

15  
Eine erfindungsgemäße Vorrichtung besitzt zum Prüfen einer Leiterstruktur auf einer ersten Seite eine Vielzahl von Messpunkten und auf einer zweiten Seite ein elektrisch leitfähiges Material, welches mit zumindest einer Mehrzahl von Messpunkten, bevorzugt allen Messpunkten, in elektrisch leitender Verbindung steht. Dabei können die Messpunkte beliebig oder in definierten Abständen, zum Beispiel rasterförmig, angeordnet sein. Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung  
20 können Leiterstrukturen auf fehlerhafte oder fehlende Kontakte der jeweiligen Leiterbahnen geprüft werden. Dabei wird das elektrisch leitende Material der zweiten Seite der Prüfvorrichtung mit der zu überprüfenden Leiterstruktur in Kontakt gebracht, so dass das elektrisch leitfähige Material der zweiten Seite die entsprechende Oberfläche einer Leiterstruktur vorzugsweise vollständig berührt.

25  
Die Oberfläche einer zu prüfenden Leiterstruktur ist in der Regel mit einem Lötstopplack versehen, welcher unter anderem zum Schutz der Leiterplatte vor Korrosion und mechanischer Beschädigung dient. Hauptsächlich dazu, dass das Lötzinn beim Löten sauber auf den vorgesehenen Flächen bleibt und sich Zinn nicht zwischen benachbarten Leiterbahnen setzt. Dabei sind die Endpunkte der Leiterbahnen vom Lötstopplack ausgenommen und bilden somit die elektrischen Kontakte der  
30 Leiterstruktur, welche von der Prüfvorrichtung kontaktiert werden. Falls die Oberfläche der zu prüfenden Leiterstruktur nicht mit Lötstopplack versehen ist, kontaktiert die Prüfvorrichtung die Leiterstruktur gegebenenfalls auf ihrer gesamten Länge.

35  
Ohne Kontakt der Prüfvorrichtung zu einer Leiterstruktur bestimmt das elektrisch leitfähige Material den elektrischen Widerstand zwischen zwei Messpunkten. Durch den Kontakt zwischen den Endpunkten einer Leiterbahn und dem elektrisch leitfähigen Material wird der elektrische Widerstand zwischen zwei Messpunkten beeinflusst. Die sich durch den Kontakt mit einer

Leiterstruktur einstellenden elektrischen Widerstände zwischen den jeweiligen Messpunkten ergeben in ihrer Gesamtschau ein spezifisches Abbild der zu prüfenden Leiterplatte. Durch Vergleichen dieses Abbildes mit einem entsprechenden Soll-Bild, das beispielsweise rechnerisch ermittelt werden kann, können dann Kurzschlüsse, Unterbrechungen oder fehlerhafte Leitfähigkeit der entsprechenden Leiterbahnen der Leiterstruktur erkannt werden.

Im Vergleich zu bekannten Prüfvorrichtungen bedarf es dadurch weniger Prüfvorgänge um alle relevanten elektrischen Verbindungen der Leiterbahnen erfolgreich zu überprüfen. Dadurch sind insgesamt schnellere Messungen möglich.

Ein weiterer Vorteil der Verwendung einer Schicht aus elektrisch leitfähigem Material liegt darin, dass es einer genauen Positionierung des Prüflings nicht bedarf. Das Messbild einer Widerstandsmessung wird mit einem Soll-Bild verglichen. Ein sich daraus ergebender möglicher Versatz zwischen Mess- und Soll-Bild kann rechnerisch ausgeglichen werden.

In einer bevorzugten Ausführungsform steht das elektrisch leitfähige Material mit der Oberfläche der zu prüfenden Leiterstruktur vollständig oder fast vollständig in Kontakt, wodurch ein vollständiges oder nahezu vollständiges Prüfen der Leiterstruktur möglich ist.

Eine erfindungsgemäße Vorrichtung besitzt vorzugsweise eine Messeinrichtung, die über die Messpunkte mit dem elektrisch leitfähigen Material verbunden ist. Dabei können die Messpunkte über Kabel mit der Messeinrichtung verbunden sein. Alternativ kann die Messeinrichtung auch unmittelbar auf der ersten Seite der Vorrichtung angebracht sein. In diesem Fall sind die Messpunkte Teil der Messeinrichtung. Die Anzahl der Messpunkte hängt dabei von der geforderten Messgenauigkeit bzw. von den zu messenden Prüflingen ab. Vorzugsweise beträgt der Abstand zwischen den Messpunkten auf der ersten Seite 0,5 mm; 1 mm; 2 mm; 3 mm; 4 mm oder 5 mm oder auch einen anderen geeigneten Wert, wodurch eine Dichte von bis zu 400 Messpunkten pro  $\text{cm}^2$  erreicht wird. Die einzelnen Messpunkte werden dann über einen oder mehrere Multiplexer mit der Messvorrichtung verbunden, so dass jeder Messpunkt einzeln ausgewählt werden kann. Dabei kann die Messeinrichtung einzelne Messungen oder auch mehrere Messungen gleichzeitig durchführen.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform besteht die Vorrichtung aus zumindest zwei Schichten, wobei die erste Schicht eine Platte ist, wobei die Platte auf einer ersten Seite Messpunkte besitzt und auf einer zweiten Seite Kontaktpunkte besitzt, welche mit der zweiten Schicht, die das leitfähige Material umfasst, in elektrisch leitfähiger Verbindung stehen. Dabei

schließt die zweite Seite der ersten Schicht entweder direkt oder über eine oder mehrere Verbindungsschichten an die zweite Schicht an.

5 In einer bevorzugten Ausführungsform ist die erste Schicht eine starre Platte, welche der ganzen Vorrichtung ihre Steifigkeit verleiht.

Die Messpunkte der ersten Seite der ersten Schicht werden in einer bevorzugten Ausführungsform mittels Durchkontaktierung mit der zweiten Seite und somit mit der zweiten Schicht, bestehend aus leitfähigem Material, verbunden. Dadurch bildet das leitfähige Material eine elektrisch leitfähige  
10 Verbindung der Messpunkte untereinander, welche durch die Leiterbahnen der Leiterstruktur beeinflusst wird. Die Durchkontaktierung kann vorzugsweise durch eine innen metallisierte Bohrung in der ersten Schicht realisiert werden. Sind die Messpunkte Teil der Messeinrichtung, ist die Messeinrichtung in die erste Schicht der Vorrichtung integriert oder sitzt auf dieser.

15 In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform sind die Messpunkte über Nadeln mit dem elektrisch leitfähigen Material verbunden. Dabei stellt ein erstes Ende der Nadeln die Messpunkte dar, welche mit einer Messeinrichtung verbunden sind. Die Nadeln werden von der ersten Schicht zueinander in Position gehalten. Sie durchlaufen die erste Schicht und dringen in die zweite Schicht, das elektrisch leitfähige Material, ein. Der in die zweite Schicht eindringende Teil der  
20 Nadeln stellt somit die Kontaktpunkte der ersten Schicht dar.

In einer bevorzugten Ausführungsform kann die erste Schicht mit der zweiten Schicht formschlüssig, zum Beispiel durch Verschrauben verbunden sein.

25 In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform kann die erste Schicht mit der zweiten Schicht stoffschlüssig verbunden sein. Dabei wird die zweite Seite der ersten Schicht durch elektrisch leitfähigen Kleber mit der zweiten Schicht verbunden. Vorzugsweise weist der elektrisch leitfähige Kleber eine elektrische Leitfähigkeit auf, welche der Leitfähigkeit der zweiten Schicht gleicht oder ähnelt. Alternativ kann der Kleber auch nicht elektrisch leitfähig sein. Dabei muss darauf geachtet  
30 werden, dass eine elektrisch leitfähige Verbindung zwischen den Messpunkten und der zweiten Schicht gegeben ist, dass also die Kontaktpunkte der ersten Schicht nicht vom Kleber überdeckt werden. Alternativ oder zusätzlich kann die zweite Schicht auch auf die zweite Seite der ersten Schicht aufgeschmolzen sein.

35 In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform kann die erste Schicht mit der zweiten Schicht auch kraftschlüssig verbunden sein. In diesem Fall liegen die beiden Schichten bloß aufeinander auf. Dabei wird die zweite Schicht beispielsweise durch eine Führung an der ersten Schicht im

Randbereich gehalten. Kommt die Prüfvorrichtung mit einer Leiterstruktur in Kontakt, wird durch eine Anpresskraft, welche die beiden Schichten in Richtung der Leiterstruktur drückt, ein Kraftschluss zwischen der ersten und der zweiten Schicht sowie der zweiten Schicht und der Leiterstruktur erzeugt. Dieser Kraftschluss gewährleistet die elektrisch leitfähige Verbindung  
5 zwischen den Messpunkten über das elektrisch leitfähige Material bzw. über die Leiterbahnen der Leiterstruktur.

In einer bevorzugten Ausführungsform besteht das elektrisch leitfähige Material aus Schaumstoff mit Graphiteinschlüssen wie zum Beispiel kohlenstoffhaltiger Polyurethanschaum. Alternativ kann  
10 das elektrisch leitfähige Material auch aus elektrisch leitfähigem Gummi sein. Dabei verleihen Graphit- und/oder Rußpartikel dem Gummi seine elektrische Leitfähigkeit. Des weitern kann die Schicht aus elektrisch leitfähigem Material auch aus Silicon mit Einschlüssen von Ag/Cu oder Ni-Graphit (beispielsweise „Conductive Rubber 5750“ evtl auch in ähnlicher Ausführung von Holland  
15 Shielding Systems) bestehen. Darüber hinaus kann das elektrisch leitfähige Material auch aus einer Schicht elektrisch leitfähiger Farbe (beispielsweise Charleswater-71016 erhältlich bei Farnell) bestehen, die direkt auf die erste Schicht aufgetragen wird.

Daraus ergibt sich unter anderem, dass die zweite Schicht der Prüfvorrichtung und somit das elektrisch leitfähige Material mit der gesamten oder fast der gesamten Oberfläche der zu prüfenden  
20 Leiterstruktur in Kontakt steht.

In einer bevorzugten Ausführungsform weist das elektrisch leitfähige Material einen spezifischen Widerstand von  $0,0001 \Omega\text{m}$  bis  $70 \Omega\text{m}$  auf. Besonders bevorzugt ist ein spezifischer Widerstand in einem Bereich von  $0,001 \Omega\text{m}$  bis  $50 \Omega\text{m}$ . Noch bevorzugter sind spezifische Widerstände in den  
25 Bereichen  $0,002 \Omega\text{m}$  bis  $40 \Omega\text{m}$  oder sogar  $0,01 \Omega\text{m}$  bis  $30 \Omega\text{m}$ . Der spezifische Widerstand kann je nach Art des verwendeten Materials von diesen Bereichen abweichen. Bei der Verwendung von bestimmten elektrisch leitfähigen Schaumstoffen kann deren spezifischer Widerstand über den Anpressdruck eingestellt werden. Der tatsächliche Widerstand kann dann durch eine Referenzmessung im Randbereich oder über eine Messung, bei welcher kein Kontakt zu einer  
30 Leiterstruktur besteht, ermittelt werden.

In bevorzugten Ausführungsformen kommt als elektrisch leitfähiges Material die leitfähige Zwischenschicht von ESD-Matten (beispielsweise von 3M oder Multicomp oder Vermason) oder Vermason „Vermafoam Conductive Polyurethane Foam“ oder Rubena „Gummi MA 519“ (Gummi  
35 mit Graphit- und Rußgehalt) oder „Conductive rubber 5750“ von Holland Shielding Systems (Gummi mit Silber, Nickel, versilbertem Glas, versilbertem Aluminium oder Graphit) zum Einsatz.

In einer bevorzugten Ausführungsform ist das elektrisch leitfähige Material eine Matte bestehend aus einem der oben angeführten Materialien.

5 In einer bevorzugten Ausführungsform ist das elektrisch leitfähige Material kompressibel (vorzugsweise elastisch kompressibel). Beispielsweise ist die Kompressibilität des Materials so, dass sich das Material bei einem Anpressdruck von 0,1 N/cm<sup>2</sup> und einer Dicke von z.B. 2 mm in der Dicke um 0,2-0,5 mm zusammendrücken lässt. Dadurch weist das elektrisch leitfähige Material eine Flexibilität auf, welche es ermöglicht, die Oberfläche ebener als auch unebener Leiterstrukturen zu berühren und somit die elektrisch leitfähige Verbindung zwischen den Messpunkten über das  
10 elektrisch leitfähige Material durch die entsprechenden Leiterbahnen einer Leiterstruktur zu beeinflussen. Durch eine Anpresskraft wird das flexible elektrisch leitfähige Material derart verformt, dass es mit allen oder fast allen Leiterbahnen in Kontakt gerät. Auf diese Weise können auch Unebenheiten, welche durch Verformungen oder durch den Einsatz von Lötstopplack auf den Leiterplatten entstehen können, ausgeglichen werden. Darüber hinaus können auch Unebenheiten,  
15 welche durch Verunreinigungen auftreten können, überwunden werden. Wird die Prüfvorrichtung von der zu prüfenden Leiterstruktur gelöst, nimmt das flexible elektrisch leitfähige Material wieder seine Ausgangsform ein. Entsprechend kann in einem anschließenden Messvorgang eine Leiterstruktur mit einer anderen Oberflächenbeschaffenheit geprüft werden, ohne dass die Messvorrichtung an die neue Leiterstruktur speziell angepasst werden muss. Die Prüfvorrichtung  
20 kann somit unabhängig von der Oberflächenbeschaffenheit der zu prüfenden Leiterstruktur eingesetzt werden.

In einer bevorzugten Ausführungsform ist das elektrisch leitfähige Material der erfindungsgemäßen Vorrichtung in mehrere voneinander elektrisch isolierte Zonen unterteilt. Dadurch lassen sich  
25 beispielsweise mehrere Leiterstrukturen, welche jeweils von einer Zone des elektrisch leitfähigen Materials kontaktiert werden, auf einmal prüfen.

In einer bevorzugten Ausführungsform lassen sich mit der Prüfvorrichtung zum Überprüfen von Leiterstrukturen auch als elektrische Leiter genutzte Drähte von Kabeln oder Leitungen auf  
30 Kurzschlüsse, Unterbrechungen oder fehlerhafte Leitfähigkeit überprüfen. Dabei werden die Steckverbindungen, welche sich an den Kabelenden befinden, mit dem elektrisch leitfähigen Material in Kontakt gebracht. Dies kann durch Andrücken der Steckverbindungen an das elektrisch leitfähige Material geschehen. Der männliche Teil einer Steckverbindung kann dabei vorzugsweise unmittelbar auf das elektrisch leitfähige Material gedrückt werden, während für die  
35 Kontaktöffnungen des weiblichen Teils Adapter zum Herausführen der Kontakte eingesetzt werden können.

Dabei muss für die Position der Steckverbindungen auf dem elektrisch leitfähigen Material keine festgelegte Position eingehalten werden, sondern es können Verschiebungen gegenüber einer Referenzposition rechnerisch ausgeglichen werden.

5 Die Erfindung betrifft weiterhin ein System zum Prüfen einer Leiterstruktur, welches sich aus zwei erfindungsgemäßen Vorrichtungen zusammensetzt. Dabei sind die Vorrichtungen derart zueinander angeordnet, dass die zweite Schicht der ersten Vorrichtung der zweiten Schicht der zweiten Vorrichtung gegenüber steht. Die zu prüfende Leiterstruktur wird zwischen der zweiten Schicht der ersten Vorrichtung und der zweiten Schicht der zweiten Vorrichtung angeordnet. Der Abstand  
10 zwischen den beiden einander gegenüberliegenden Teilen wird soweit verringert, bis die zweiten Schichten des ersten und des zweiten Teils die zu prüfende Leiterstruktur berühren. Dabei werden eine Oberseite der Leiterstruktur mit der zweiten Schicht des ersten Teils und eine Unterseite der Leiterstruktur mit der zweiten Schicht des zweiten Teils in eine kraftschlüssige Verbindung gebracht. Dieser Kraftschluss gewährleistet die elektrisch leitfähige Verbindung zwischen den  
15 Messpunkten des ersten bzw. zweiten Teils der Prüfvorrichtung über das elektrisch leitfähige Material und die entsprechenden Leiterbahnen auf der ersten bzw. zweiten Seite der Leiterstruktur. Ein beidseitiges Messen einer entsprechenden Leiterstruktur trägt erheblich zu der Beschleunigung des Prüfvorgangs bei.

20 In einer bevorzugten Ausführungsform können in einem System wie oben beschrieben, für den Fall, dass sich Leiterbahnen von der Oberseite der Leiterstruktur, zum Beispiel mittels Durchkontaktierung, auf die Unterseite der Leiterstruktur erstrecken (durchkontaktierte Leiterplatten), auch die Messpunkte des ersten Teils der Prüfvorrichtung gegen die Messpunkte des zweiten Teils gemessen werden.

25

Anhand der Zeichnungen wird die Erfindung nachstehend eingehend erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 Schematischer Aufbau einer ersten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen einseitigen Prüfvorrichtung;

30 Fig. 2 Schematischer Aufbau einer zweiten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen einseitigen Prüfvorrichtung;

Fig. 3 Schematischer Aufbau einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Prüfsystems (zweiseitige Prüfvorrichtung);

35 Fig. 4 Schematischer Aufbau der ersten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen einseitigen Prüfvorrichtung zum Prüfen eines elektrischen Kabels.

Aus der Darstellung gemäß Fig. 1 ist der Aufbau einer ersten Ausführungsform der Prüfvorrichtung 1 zum einseitigen Messen einer Leiterstruktur schematisch zu entnehmen. Die Prüfvorrichtung 1 weist dabei eine Platte 7 auf, auf deren erster Seite 3 ein Gehäuse 10 angebracht ist. Innerhalb des Gehäuses 10 und auf der ersten Seite 3 der Platte 7 befindet sich eine  
5 Messeinrichtung 6, welche mit Messpunkten 2 auf der ersten Seite 3 der Platte 7 über einen Multiplexer 13 in Kontakt steht.

Die Messpunkte 2 sind auf der Platte 7 rasterförmig angeordnet. Der Abstand zwischen den Messpunkten beträgt dabei 0,5 mm. Weiter sind die Messpunkte 2 von der ersten Seite 3 auf die  
10 zweite Seite 4 der Platte 7 durchkontaktiert. Durch die Durchkontaktierung 9 entsteht eine elektrisch leitfähige Verbindung zwischen den Messpunkten 2 der ersten Seite 3 der Platte 7 und Kontaktpunkten 11 auf der zweiten Seite 4 der Platte 7.

Die zweite Seite 4 der Platte 7 ist über einen elektrisch leitfähigen Kleber 8 stoffschlüssig mit einer  
15 elektrisch leitfähigen Matte 5 aus Schaumstoff mit Graphiteinschlüssen verbunden. Die Messpunkte 2 stehen mit der elektrisch leitfähigen Matte 5 über die Durchkontaktierung 9, die Kontaktpunkte 11 und den elektrisch leitfähigen Kleber 8 in elektrisch leitfähiger Verbindung.

Darüber hinaus weist die elektrisch leitfähige Matte 5 ein elastisches Verhalten auf. Auf Grund der  
20 elastischen Eigenschaften der elektrisch leitfähigen Matte 5 passt sich diese sowohl an ebene als auch unebene zu überprüfende Leiterplatten an. Dazu wird die Prüfvorrichtung auf eine Leiterplatte aufgedrückt. Wird die elektrisch leitfähige Matte 5 anschließend von der Leiterplatte gelöst, nimmt sie wieder ihre ursprüngliche Form ein.

Die elektrische leitfähige Matte 5 weist einen spezifischen Widerstand von  $40 \Omega\text{m}$  auf. Der  
25 spezifische Widerstand der elektrisch leitfähigen Matte 5 legt einen Anfangswiderstandswert zwischen den Messpunkten 2 untereinander fest. Kommt die elektrisch leitfähigen Matte 5 im Zuge einer Widerstandsmessung mit einer zu prüfenden Leiterstruktur in Kontakt, so beeinflusst diese die Widerstände zwischen den Messpunkten 2 untereinander.

30 Fig. 2 zeigt schematisch den Aufbau einer zweiten Ausführungsform einer Prüfvorrichtung 1 zum einseitigen Messen einer Leiterstruktur. Die Prüfvorrichtung 1 weist dabei eine Platte 7 auf, welche aus einem isolierenden Material besteht. Die Vorrichtung 1 weist weiter Nadeln 29 auf, welche senkrecht in der Platte 7 stecken. Die Nadeln 29 ragen dabei auf der zweiten Seite 4 der Platte 7  
35 heraus.



Die Enden der Nadeln 29, bilden auf der ersten Seite 3 der Platte 7 die Messpunkte 2. An diese Messpunkte ist ein Multiplexer 13 angeschlossen, welcher über ein Verbindungskabel 12 mit der Messeinrichtung 6 verbunden ist. Alternativ hierzu kann die Messeinrichtung 6, wie in Fig. 1 gezeigt, auch direkt mit den Messpunkten 2 in Verbindung stehen und unmittelbar auf der ersten Seite 3 der Platte 7 angeordnet sein. Auch die hier gewählte Anordnung von einem Multiplexer, welcher auf den Messpunkten 2 sitzt und über ein Verbindungskabel 12 mit der Messeinrichtung 6 verbunden ist, kann in der in Fig. 1 gezeigten Vorrichtung 1 eingesetzt werden.

10 An die Platte 7 grenzt eine Schicht bestehend aus elektrisch leitfähigem Material 5. Diese Schicht 5 ist auf die zweite Seite 4 der Platte 7 aufgeschmolzen und bildet dadurch mit ihr eine stoffschlüssige Verbindung.

15 Die Teile der Nadeln 29, welche über die zweite Seite 4 der Platte 7 hinausragen, bilden die Kontaktpunkte 11. Diese stecken in der Schicht aus elektrisch leitfähigem Material 5, wodurch eine elektrisch leitfähige Verbindung zwischen den Nadeln 9 untereinander über das elektrisch leitfähige Material 5 besteht.

20 Fig. 3 zeigt schematisch den Aufbau einer dritten Ausführungsform eines Systems zum beidseitigen Prüfen einer Leiterplatte. Dabei stehen sich zwei Vorrichtungen 1, 1b zum einseitigen Prüfen einer Leiterstruktur gegenüber. Die erste Vorrichtung 1 weist dabei eine Messeinrichtung 6 auf, welche über einen Multiplexer 13 mit Kontaktpunkten 11 verbunden ist. Die Messeinrichtung 6 und der Multiplexer sind von einem Gehäuse 10 umgeben, welches auf der ersten Seite 3 der Platte 7 angebracht ist.

25 Die Messpunkte 2 sind auf der Platte 7 rasterförmig angeordnet. Der Abstand zwischen den Messpunkten beträgt dabei 0,5 mm. Die Messpunkte 2 auf der ersten Seite der Platte 7 bilden jeweils über eine Durchkontaktierung 9 eine elektrisch leitfähige Verbindung mit den Kontaktpunkten auf der zweiten Seite 4 der Platte 7.

30 Auf der zweiten Seite 4 der Platte 7 ist ein elektrisch leitfähiges Material 5 aufgeschmolzen. Die Verbindung zwischen dem elektrisch leitfähigen Material 5 und der zweiten Seite 4 der Platte 7 kann auch durch Verschraubung, eine Führung im Randbereich, elektrisch leitfähigen oder elektrisch nicht leitfähigen Kleber umgesetzt sein.

35 Die gegenüber liegende zweite Vorrichtung 1b weicht von der ersten Vorrichtung 1 in sofern ab, als das sie keine Messeinrichtung 6 aufweist. Der Multiplexer 13b der zweiten Vorrichtung 1b ist über ein Verbindungskabel 12 mit der Messeinrichtung 6 der ersten Vorrichtung 1 verbunden. Dabei sind

- die Vorrichtungen derart zueinander angeordnet, dass sich die Schichten aus elektrisch leitfähigem Material 5, 5b gegenüber stehen. Zwischen diesen Schichten kann eine zu prüfende Leiterstruktur angeordnet werden. Der Abstand zwischen den beiden Schichten aus leitfähigem Material 5, 5b kann dabei so weit verringert werden, dass die Schicht 5 der ersten Vorrichtung mit einer ersten Oberfläche der Leiterstruktur und die Schicht 5b der zweiten Vorrichtung mit einer zweiten Oberfläche der Leiterstruktur in Kontakt gerät. Dabei stehen die Messpunkte 2, 2b einer jeden Vorrichtung untereinander über das elektrisch leitfähige Material 5, 5b in elektrisch leitfähiger Verbindung, welche durch die Leiterbahnen der anliegenden Leiterstruktur beeinflusst wird.
- 5
- 10 Darüber hinaus können auch die Messpunkte 2, 2b der beiden Vorrichtungen 1, 1b untereinander in elektrisch leitfähiger Verbindung stehen und gegeneinander geprüft werden.

- Fig. 4 zeigt schematisch den Aufbau der ersten Ausführungsform, zum Prüfen eines elektrischen Kabels 14. Dabei wird der Stecker 15 in das elektrisch leitfähige Material 5 gedrückt. Die Kontakte der Kupplung 16 des elektrischen Kabels 14 werden über einen Adapter 17 herausgeführt. Der Adapter 17 wird in das elektrisch leitfähige Material 5 gedrückt.
- 15

Bezugszeichenliste

	1	Prüfvorrichtung
	2	Messpunkt
5	3	Erste Seite der Platte
	4	Zweite Seite der Platte
	5	Elektrisch leitfähiges Material
	6	Messeinrichtung
	7	Platte
10	8	Elektrisch leitfähiger Kleber
	9	Durchkontaktierung
	10	Gehäuse
	11	Kontaktpunkte
	12	Verbindungskabel
15	13	Multiplexer
	14	Elektrisches Kabel
	15	Stecker
	16	Kupplung
	17	Adapter

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Prüfen einer Leiterstruktur, wobei die Vorrichtung auf einer ersten Seite eine Vielzahl von Messpunkten besitzt, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung auf einer zweiten Seite ein elektrisch leitfähiges Material besitzt, welches mit zumindest einer Mehrzahl von Messpunkten in elektrisch leitender Verbindung steht.  
5
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung weiter eine Messeinrichtung aufweist, die über die Messpunkte mit dem elektrisch leitfähigen Material verbunden ist.  
10
3. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung aus zumindest zwei Schichten besteht, wobei die erste Schicht eine Platte ist, wobei die Platte auf einer ersten Seite Messpunkte besitzt und auf einer zweiten Seite Kontaktpunkte besitzt, welche mit der zweiten Schicht, die das leitfähige Material umfasst, in elektrisch leitfähiger Verbindung stehen.  
15
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass eine elektrisch leitfähige Verbindung zwischen den Messpunkten und den Kontaktpunkten eine Durchkontaktierung umfasst.  
20
5. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass eine elektrisch leitfähige Verbindung zwischen den Messpunkten und den Kontaktpunkten Nadeln umfasst, welche in das elektrisch leitfähige Material hinein ragen.  
25
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Schicht mit der zweiten Schicht über einen elektrisch leitfähigen Kleber verbunden ist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Schicht mit der zweiten Schicht über einen elektrisch isolierenden Kleber verbunden ist.  
30
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Schicht auf die erste Schicht aufgeschmolzen ist.
- 35 9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das elektrisch leitfähige Material ein Schaumstoff mit Graphiteinschlüssen, elektrisch

leitfähiger Gummi mit Graphit und/oder Rußpartikeln, Silicon mit Ag/Cu oder Ni-Graphit oder elektrisch leitfähige Farbe ist.

- 5 10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das elektrisch leitfähige Material in mehrere voneinander elektrisch isolierte Zonen unterteilt ist.
- 10 11. System zum Prüfen einer Leiterstruktur aufweisend eine erste Vorrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche und eine zweite Vorrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Vorrichtungen derart zueinander angeordnet sind, dass die zweite Schicht der ersten Vorrichtung der zweiten Schicht der zweiten Vorrichtung gegenüber steht, so dass eine zu prüfende Leiterstruktur dazwischen angeordnet werden kann.

Zusammenfassung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Prüfen einer Leiterstruktur, wobei die Vorrichtung auf einer ersten Seite eine Vielzahl von Messpunkten und auf einer zweiten Seite ein elektrisch leitfähiges Material besitzt, welches mit zumindest einer Mehrzahl von Messpunkten in elektrisch leitender Verbindung steht.

(Fig. 1)

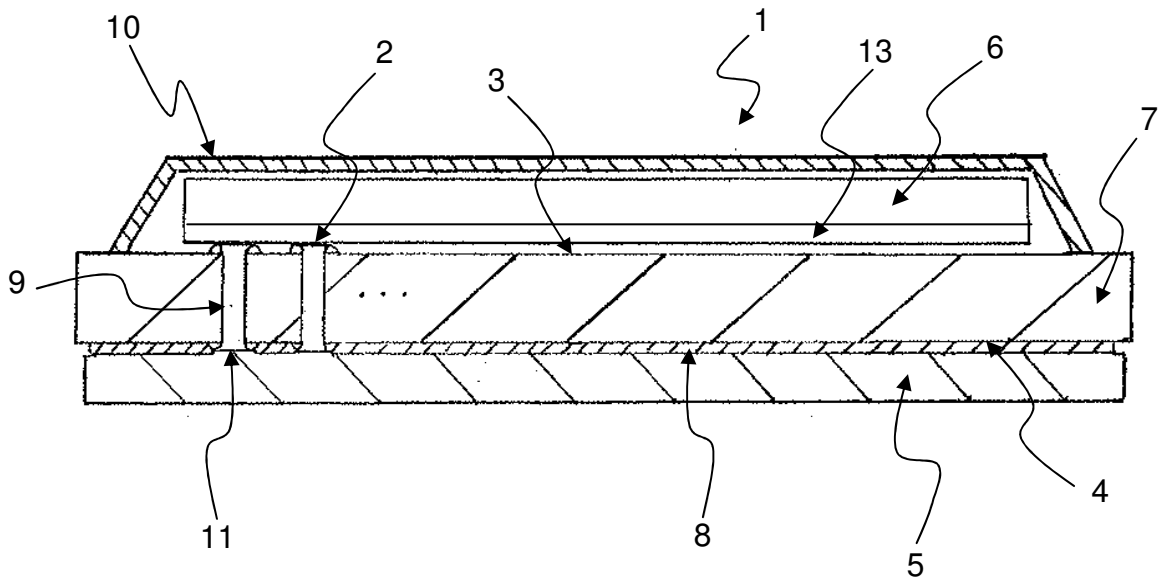


Fig. 1

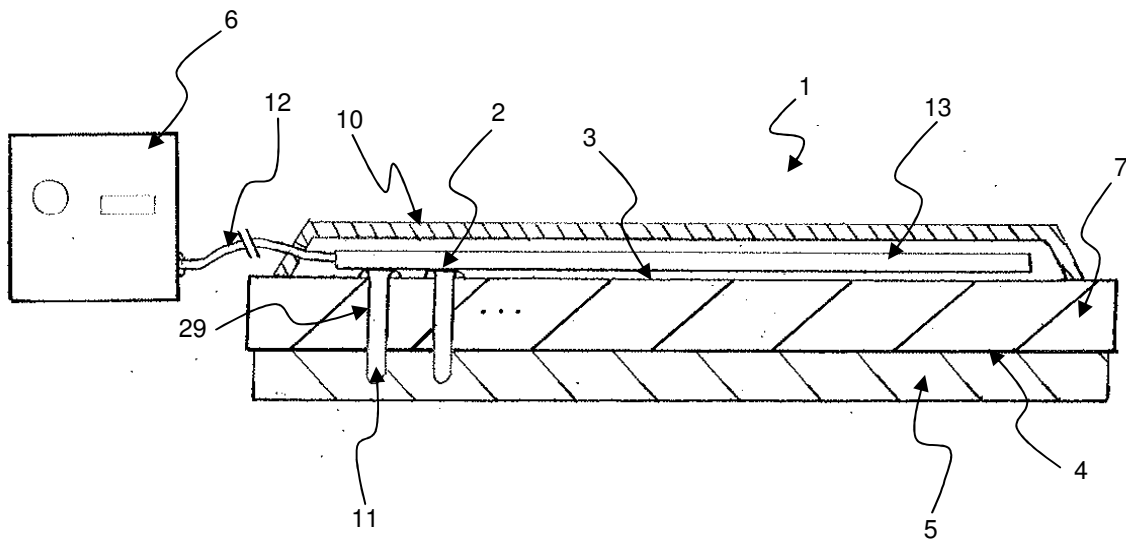


Fig. 2

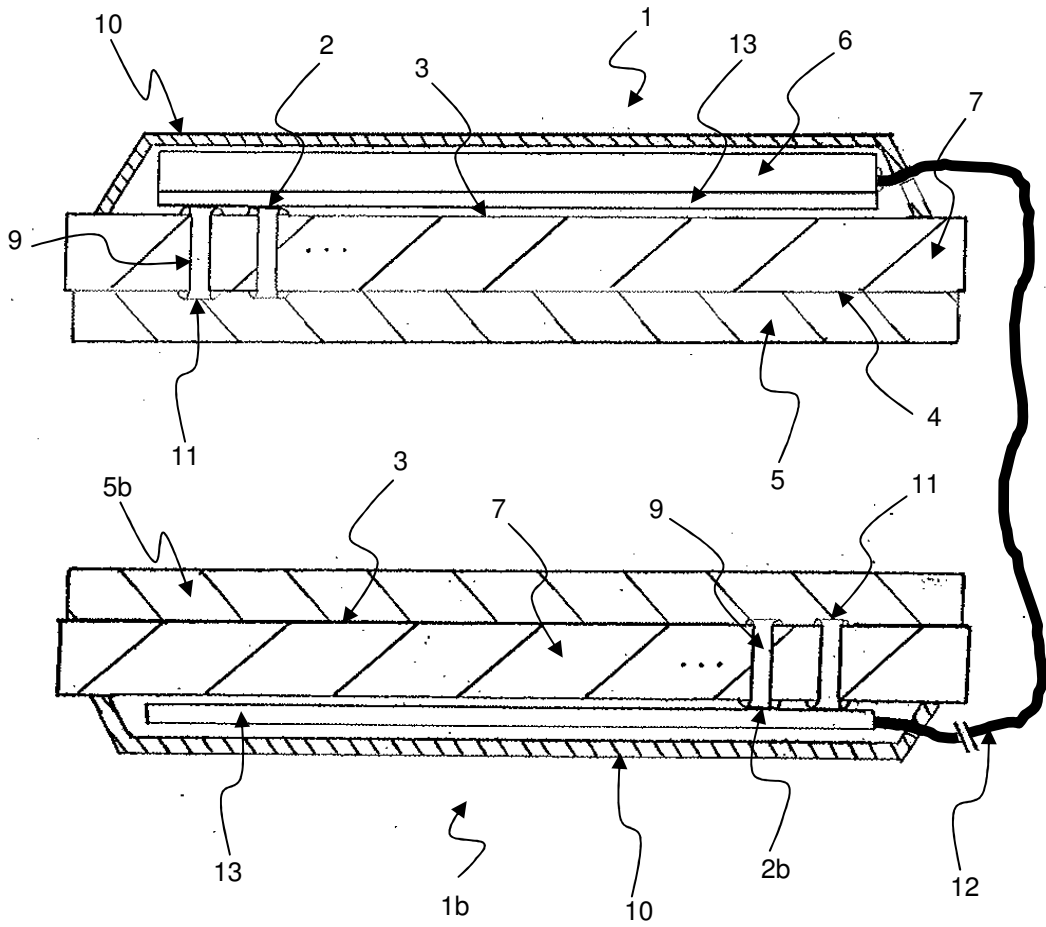


Fig. 3

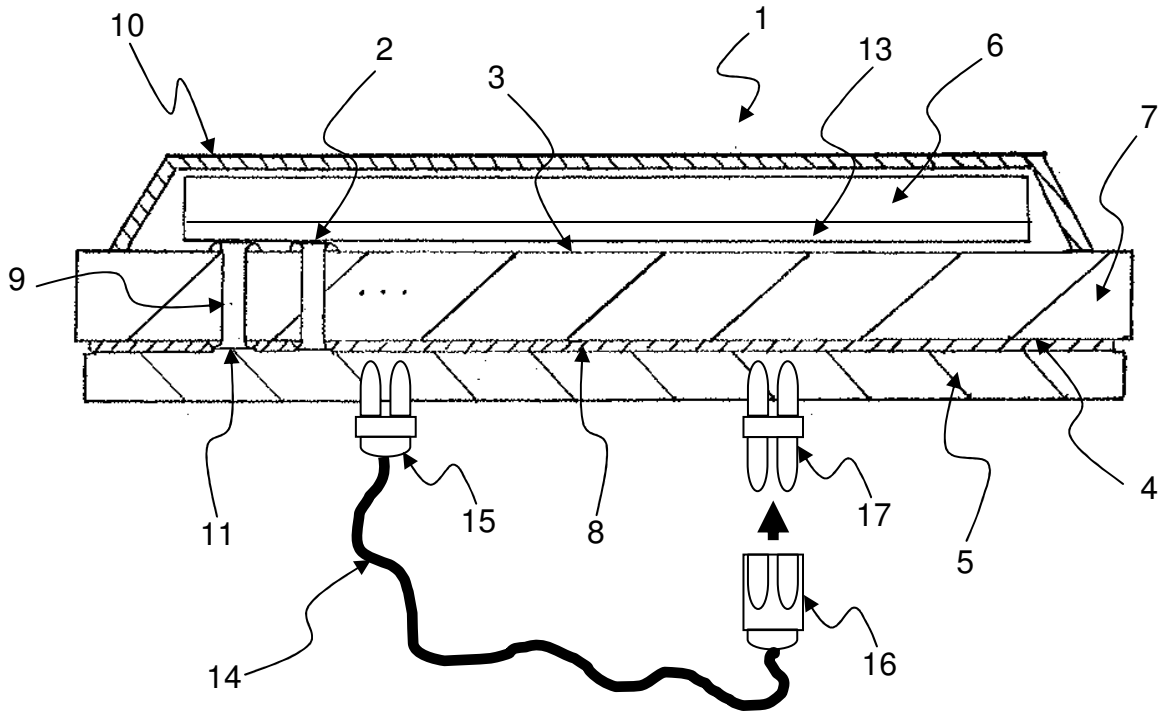


Fig. 4