(19) DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK

# PATENTSCHRIFT

Wirtschaftspatent

Erteilt gemaeß § 5 Absatz 1 des Aenderungsgesetzes zum Patentgesetz

ISSN 0433-6461 (11) 1593 71

Int.Cl.³ 3(51) G 01 R 31/26

AMT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veroeffentlicht

(21) WP G 01 R/ 2269 020 (22) 09.01.81 (44) 02.03.83
(61) 149 965

(71) siehe (72)
(72) STAUDTE, BERND;DD;
(73) siehe (72)
(74) H. KUEGLER, VEB CARL ZEISS JENA, BFS, 6900 JENA, CARL-ZEISS-STRASSE 1

## (54) LABORATIVES TESTGERAET ZUM PRUEFEN VON HALBLEITERBAUELEMENTEN

(57) Bei einem laborativen Testgerät gemäß DD-PS 149965 zum Prüfen von Halbleiterbauelementen, bei dem durch Kontaktierung mittels grobverschiebbar und verdrehbar angebrachter Sonden statische und dynamische Parameter gemessen werden, soll die Anwendbarkeit universeller gestaltet sowie die Zuverlässigkeit und die Lebensdauer des zur Prüfung kontaktierten Materials erhöht werden. Deshalb ist eine Sondenaufhängung zu schaffen, die eine in der Bewegungsfreiheit des Sondensystems uneingeschränkte und für die Kontaktierungsstellen zerstörungsärmere Kontaktierung und Prüfung des zu untersuchenden Materials ermöglicht. Erfindungsgemäß sind die einzelnen Sonden jeweils über vorzugsweise keilförmige und mit den Sonden verschraubten Distanzstücken in einer Winkellage zur Sondenträgerscheibe an deren Unterseite angebracht.

Titel der Erfindung:

Laboratives Testgerät zum Prüfen von Halbleiterbauelementen

Anwendungsgebiet der Erfindung:

Die Erfindung betrifft ein laboratives Testgerät gemäß DD-PS 149 965 zum Prüfen von Halbleiterbauelementen, bei dem durch Kontaktierung mittels an einer Sondenträgerscheibe grobverschiebbar und winklig verdrehbar angebrachter Sonden statische und dynamische Parameter gemessen werden, mit einem auf einem verschiebbaren Kreuztisch liegenden Chiptableau zur Aufnahme der Halbleiterbauelemente, mit dem über dem Chiptableau zur Kontaktierung absenkbar angebrachten und Meßbuchsen enthaltenden Sondensystem sowie mit einem an einem Stativ vertikal verstellbar über dem Sondensystem angeordneten Mikroskop.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen:

Als Haupterfindung DD-PS 149 965 ist ein laboratives Testgerät zum Prüfen von Halbleiterbauelementen bekannt, bei dem ein Chiptableau zur Aufnahme des zu prüfenden Materials auf einem in x-, y-, z- und -Richtung verstellbaren Kreuztisch aufliegt. Über dem Chiptableau ist ein zur Kontaktierung des Halbleiterbauelementes absenkbares Sondensystem mit Meßbuchsen angeordnet. Mittels eines Mikroskops, das über dem Sondensystem angebracht und an einem Stativ vertikal verstellbar ist, wird das Halbleiterbauelement bei der Kontaktierung betrachtet. Das Sondensystem besteht aus einer Sondenträgerscheibe, auf der ein kreisförmiger Meßbuchsenträger mit auf dessen Umfang verteilten Meßbuchsen aufgeschraubt ist. Unter der Sondenträgerscheibe sind eine Reihe von grobverschiebbaren und winklig verdrehbaren Sonden in einer kreisförmigen

Anordnung schraubbar an der Sondenträgerscheibe befestigt. Die Art und Weise der Sondenbefestigung läßt allerdings nur in begrenztem Umfang in Bezug auf die Verschiedenartigkeit der Halbleiter, insbesondere deren geometrische Form, eine Kontaktierung zu.

Damit ist die universelle Anwendbarkeit des Testgerätes eingeschränkt. Unter Umständen ist je nach dem zu prüfenden Objekt (vorwiegend bei flachen Chips), bedingt durch das Absenken des Sondensystems, ein Aufsetzen des Sondenkörpers auf dem Chiptableau möglich, wodurch die Manipulierbarkeit in der Bewegung der Sondenspitze begrenzt wird. Durch vorgegebenen Winkel und Länge der Sondenspitze sowie den daraus resultierenden Abgleitweg (bedingt durch federnde Führung der Sondenspitze) wird die Kontaktierungsstelle erheblich mechanisch belastet. Die Beschädigungen der Kontaktierungsflächen beeinflussen die Lebensdauer und Zuverlässigkeit des geprüften Materials.

Ziel der Erfindung:

Ziel der Erfindung ist eine universelle Anwendbarkeit des Testgerätes sowie die Erhöhung der Lebensdauer und Zuverlässigkeit des bei der Prüfung kontaktierten Materials.

Darlegung des Wesens der Erfindung:

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, auf möglichst einfache Art und Weise für das Testgerät eine Sondenaufhängung zu schaffen, die eine in der Bewegungsfreiheit des Sondensystems uneingeschränkte und für die Kontaktierungsstellen zerstörungsärmere Kontaktierung und Prüfung des zu untersuchenden Materials ermöglicht.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe bei einem laborativen Testgerät zum Prüfen von Halbleiterbauelementen, bei dem durch Kontaktierung mittels an einer Sondenträgerscheibe grobverschiebbar und verdrehbar angebrachter Sonden statische und dynamische Parameter gemessen werden, mit einem auf einem verstellbaren Kreuztisch liegenden Chiptableau zur Aufnahme der Halbleiterbauelemente, mit dem über dem Chiptableau zur Kon-

taktierung absenkbar angebrachten und Meßbuchsen enthaltenden Sondensystem sowie mit einem an einem Stativ vertikal verstellbar über dem Sondensystem angeordneten Mikroskop, dadurch gelöst, daß die einzelnen Sonden mittels Distanzstükken jeweils in einer definierten Winkellage zur Sondenträgerscheibe an der Unterseite der Sondenträgerscheibe angebracht sind.

Es ist vorteilhaft, wenn die Distanzstücken keilförmig und jeweils mit den Sonden verschraubt sind. Dadurch wird einmal die Winkellage eindeutig bestimmt und zum anderen ein reibungsärmeres Gleiten der Sonde beim Justieren gewährleistet.

Die Sonden sind in einem bestimmten vertikalen Winkel zur Sondenträgerscheibe angeordnet. Dadurch wird die Manipulierbarkeit im vertikalen Bereich und beim seitlichen Justieren der Sonden wesentlich erhöht.

Der Befestigungsteil der Sonde gewährleistet aufgrund der Winkellage die uneingeschränkte Manipulierbarkeit der Sondenspitze, was insbesondere bei kurzen Sondenspitzen relerant ist. Selbst beim Prüfen von sehr flachen Halbleiterchips wird somit ein Aufsitzen des Sonden-Befestigungsteils auf dem Chiptableau vermieden.

Da die Sonotrode der Sonde federnd geführt ist, ergibt sich in Abhängigkeit des Sonotrodenwinkels zwangsläufig eine bestimmte Weglänge des Abgleitens der Sondenspitze auf der Kontaktierungsstelle. Durch die erfindungsgemäße Winkelanordnung der gesamten Sonde wird diese unerwünschte Weglänge beim Abgleiten der Sondenspitze verkleinert. Auf diese Art und Weise wird eine geringere Beschädigung der Kontaktierungsfläche erzielt, was zu einer Erhöhung der Zuverlässigkeit und der Lebensdauer des kontaktierten Materials führt.

Ausführungsbeispiel:

Die Zusatzerfindung soll anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert werden. Dabei sei auf das Ausführungsbeispiel mit Zeichnung der Haupterfindung verwiesen.

In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1: Erfindungsgemäße Sondenaufhängung einer Sonde des Sondensystems

Fig. 2, Fig. 3: Abhängigkeit des Abgleitweges der Sondenspitze auf der Kontaktierungsstelle vom Winkel der Sondenspitze

In Figur 1 sei die erfindungsgemäße Sondenanordnung im Sondensystem an der Befestigung einer der Sonden demonstriert. An eine Sonde 21 mit einer Sondenspitze (Sonotrode) 29 ist oberhalb ein keilförmiges Distanzstück 30 mittels einer Senkkopfschraube 31 angeschraubt. Das Distanzstück 30, das mit seiner Unterseite an das Oberteil der Sonde 21 festgeschraubt ist, besitzt oben eine mit Innengewinde versehene Bohrung 32 zur Aufnahme einer Vierkantschraube 33. Mit der in einer Langlochbohrung 20 einer ringförmigen Sondenträger-scheibe 19 geführten Vierkantschraube 33, die einen angedrehten Bund 34 hat, wird das Distanzstück 30 an der Unterseite der Sondenträgerscheibe 19 befestigt. Die Sondenträgerscheibe 19 und deren Anordnung am Testgerät ist im Ausführungsbeispiel der Haupterfindung, insbesondere durch Fig. 2 und Fig. 3 der Zeichnung hinreichend beschrieben. Mit der Vierkantschraube 33 in der Langlochbohrung 20 kann die Sonde 21 über das mit der Sonde 21 fest verbundene Distanzstück 30 längs der Langlochbohrung 20 verschoben und in gewissen Grenzen winklig verdreht werden.

Durch das keilförmige Distanzstück 30 ist die Sonde 21 in einer Winkellage zur Sondenträgerscheibe 19 angeordnet. Diese Winkellage bewirkt eine Vergrößerung eines Winkels $\varphi$ der Sondenspitze 29 zur Waagerechten (Meßtischebene).
Der Winkel $\varphi$ der Sondenspitze 29 wird ferner durch einen vorgegebenen Winkel $\gamma$ der abgewinkelten Sondenspitze 29 bestimmt. Die Sondenspitze 29 ist (in der Zeichnung der Übersicht wegen nicht dargestellt) federnd geführt. Beim Absenken des Sondensystems mit der Sondenträgerscheibe 19 und der Sonde 21 zur Kontaktierung gleitet die Sondenspitze 29 auf der Kontaktierungsstelle zwangsläufig um einen Abgleitweg $\Delta S$ ab (in Richtung der Meßtischebene). Durch Versteilerung der

Sondenspitze 29 (Vergrößerung des Winkels $\varphi$) wird die Länge des Abgleitweges $\Delta S$ verringert (siehe Figuren 2 und 3!). Eine Verringerung des Abgleitweges $\Delta S$ bringt eine zerstörungsärmere Kontaktierung der Sondenspitze 21 auf der in der Zeichnung nicht dargestellten Kontaktierungsstelle mit sich.

Damit wird das zu testende Bauelement bei der zur Prüfung erforderlichen Kontaktierung weniger stark beschädigt. In Konsequenz dessen erhöht sich die Zuverlässigkeit und Lebensdauer des geprüften (kontaktierten) Bauelements.

Außerdem ergibt sich durch die Winkellage der Sonde 21 eine verbesserte Manipulierbarkeit, da die Sonde 21 auch bei der Prüfung von sehr flachen Halbleitermaterialien beim Absenken des Sondensystems nicht auf dem Chiptableau zur Auflage kommen kann und in ihrer zur Kontaktierung erforderlichen Beweglichkeit gehindert wird.

Erfindungsanspruch:

1. Laboratives Testgerät gemäß DD-PS 149 965 zum Prüfen von Halbleiterbauelementen, bei dem durch Kontaktierung mittels an einer Sondenträgerscheibe grob- und feinjustierbar und winklig verdrehbar angebrachter Sonden statische und dynamische Parameter gemessen werden, mit einem auf einem verstellbaren Kreuztisch liegenden Chiptableau zur Aufnahme der Halbleiterbauelemente, mit dem über dem Chiptableau zur Kontaktierung absenkbar angebrachten und Meßbuchsen enthaltenden Sondensystem sowie mit einem an einem Stativ vertikal verstellbar über dem Sondensystem angeordneten Mikroskop, gekennzeichnet dadurch, daß die einzelnen Sonden mittels Distanzstücken jeweils in einer Winkellage zur Sondenträgerscheibe an der Unterseite der Sondenträgerscheibe angebracht sind.

2. Laboratives Testgerät nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Distanzstücken keilförmig und jeweils mit den Sonden verschraubt sind.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

WG/Rbg/Wi
17.11.1981

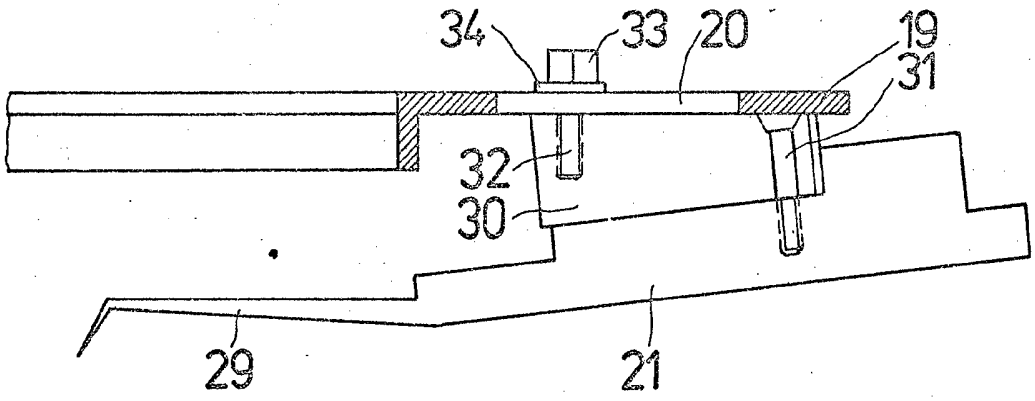



Fig.1

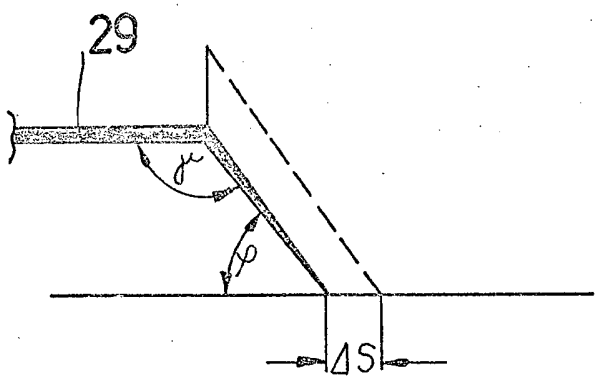



Fig.2

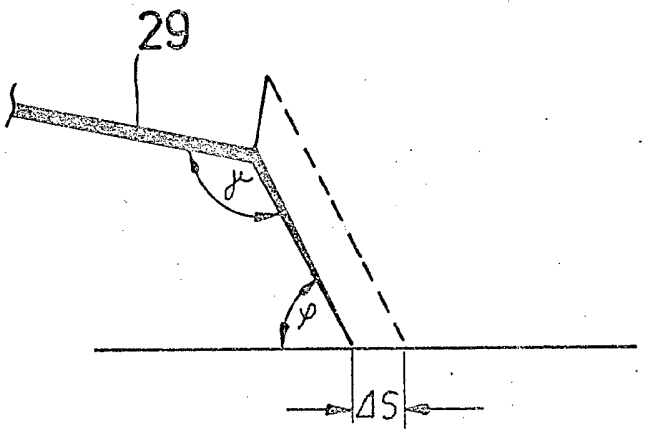



Fig. 3