



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Vorrichtung nach dem Anspruch 1 oder 10.

## Stand der Technik

**[0002]** Ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Prüfen von elektrischen Leiterplatten unter Verwendung eines Prüfadapters mit Prüfstiften sind in der DE 33 48 118 A beschrieben. Bei diesem Stand der Technik wird die zu prüfende Leiterplatte einem Leiterplattenprüfgerät zugeführt, geprüft und dann abgeführt.

**[0003]** Die mit der technischen Entwicklung zunehmende Verkleinerung der Leiterplatten bis auf eine Briefmarkengröße und kleiner bringt Probleme mit sich und zwar dadurch, daß die nadelförmigen Prüfstifte ein Ziel im Bereich von 100 µm treffen müssen.

**[0004]** Es kann jedoch nicht garantiert werden, daß die Fixierelemente für einen Prüfadapter und/oder für eine Leiterplatte immer eine bestimmte reproduzierbare Ausrichtung zu dem Prüfpunktmuster der Leiterplatte haben. Schon geringfügige Abweichungen können dazu führen, daß das Prüfstiftspitzenmuster nicht mehr exakt auf das Prüfpunktmuster trifft. Die Abweichungen können ihre Ursache in erforderlichen Toleranzen, Fixierungsungenauigkeiten und/oder auch darin haben, daß das Prüfpunktmuster und die Fixierelemente in getrennten Arbeitsgängen hergestellt werden.

**[0005]** Ein anderes Verfahren und eine andere Vorrichtung zum Prüfen von elektrischen Leiterplatten unter Verwendung eines unteren und oberen Testkopfes jeweils mit Prüfstiften sind in der US 5 150 041 A beschrieben. Aus dieser Druckschrift ist ein Testgerät für gedruckte Leiterplatten zu entnehmen, wobei ein unterer Testkopf mit nach oben ragenden Prüfstiften fest angeordnet ist. Oberhalb des Testkopfes befindet sich die zu prüfende Leiterplatte. Sie ist gegenüber dem Testkopf in zwei Koordinatenrichtungen sowie in einer Drehkoordinate verschiebbar. Oberhalb der Leiterplatte befindet sich ein oberer Testkopf mit nach unten gerichteten Prüfstiften. Der obere Testkopf ist seinerseits wiederum gegenüber der Leiterplatte in zwei Koordinatenrichtungen und einer Drehrichtung verschiebbar. Bei dieser bekannten Vorrichtung erfolgt die Verschiebung der Leiterplatte und/oder des oberen Testkopfes nach Maßgabe einer Differenz zwischen dem Ergebnis einer optischen Vermessung von Kontaktinseln der Leiterplatte und deren Istposition.

## Aufgabenstellung

**[0006]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung der vorliegenden Arten so weiterzubilden, daß auch beim Vorhan-

densein einer Abweichung eine genaue Kontaktierung zwischen dem Prüfstiftspitzenmuster und dem Prüfpunktmuster möglich ist und die Ermittlung der Abweichung und das Prüfen einfach und rationell erfolgen können.

**[0007]** Diese Aufgabe wird durch den Gegenstand der Ansprüche 1 oder 10 gelöst.

**[0008]** Die Unteransprüche geben vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung an.

**[0009]** Im einem Verfahren und mit einer Vorrichtung werden dabei mehrere Leiterplatten in Takt-schritten durch das Prüfgerät gefördert, wobei die Ermittlung der Istposition der Zentrierung und/oder des Prüfpunktmusters der Leiterplatte in einem dem Prüfschritt vorgeordneten Taktschritt erfolgt. Hierdurch ist es möglich, eine Abweichung zu ermitteln und durch eine gegenseitige Ausrichtung des Prüfstiftspitzenmusters und des Prüfpunktmusters durch eine relative Verschiebung quer zu den Prüfstiften zu beseitigen und die Ermittlung der Abweichung und das Prüfen parallel bzw. gleichzeitig rationell zu realisieren.

**[0010]** Beim Verfahren nach Anspruch 6 erfolgt eine gegenseitige Ausrichtung des Prüfstiftspitzenmusters und des Prüfpunktmusters durch eine relative Verschiebung und Justierung des Prüfadapters, der Prüfstifte und/oder der Leiterplatte. Hierdurch können Fehlerquellen beim Kontaktieren der Prüfpunkte aufgrund Fehlstellungen vermieden und eine exakte Prüfung durchgeführt werden.

**[0011]** Dabei kann jeweils die Istposition des Prüfstiftspitzenmusters und/oder des Prüfpunktmusters und/oder der Fixiervorrichtung des Prüfadapters und/oder der Leiterplatte gemessen und mit der zugehörigen Sollposition verglichen werden. Wenn ein Versatz der jeweiligen Istposition von der zugehörigen Sollposition festgestellt wird, wird dieser Versatz durch eine Justierung des Prüfadapters, der Prüfstifte oder der Leiterplatte unter Berücksichtigung der zugehörigen Sollposition berichtigt, wodurch eine durch den Versatz vorgegebene Fehlerquelle ausgeschaltet wird. Es läßt sich hierdurch jedoch nicht nur die Fehlerquelle ausschalten oder wenigstens wesentlich verringern, sondern auch die Sicherheit vergrößern da die Kontaktierung zwischen den Prüfstiften und den Prüfpunkten genauer erfolgt, und deshalb eignet sich das erfindungsgemäße Verfahren auch vorzüglich für kleine Bauweisen, wie z.B. die sogenannte SMD-Bauweise. Die Feinjustierung läßt sich im Rahmen der Erfindung in einfacher Weise durch Justierelemente verwirklichen, die feinverstellbar und in der jeweiligen Verstellposition feststellbar sind.

**[0012]** Beim Justieren des Prüfstiftspitzenmusters durch Einwirkung der Justierung unmittelbar auf die

Prüfstifte läßt sich in vorteilhafter Weise mit einer Justierplatte ausführen, durch die sich die Prüfstifte in jeweils passenden Führungslöchern erstrecken. Diese Justierplatte wird dazu benutzt, die Prüfstifte in einer Position feinzustieren, in der sie bzw. ihre Spitzen mit der Position des Prüfpunktmusters übereinstimmen. Diese Feinjustierung läßt sich ebenfalls genau durchführen, wobei es vorteilhaft ist, die Führungslöcher im der Justierplatte nahen Bereich des Prüfadapters mit einem geringen Bewegungsspiel für die Prüfstifte auszubilden, so daß die Feinjustierung aufgrund einer Bewegung oder Biegung der Prüfstifte erfolgen kann.

**[0013]** Die vorbeschriebenen Vorteile sind auch durch die Vorrichtung nach Anspruch 10 erreichbar, die sich durch einfache Ausgestaltung, kleine Bauweise und einfache Montage bzw. Demontage bei Gewährleistung einer störungsfreien und sicheren Funktion sowie befriedigender Genauigkeit auszeichnet.

**[0014]** In den Unteransprüchen sind Merkmale enthalten, die zur Problemlösung beitragen und weitere Verbesserungen Ermittlung der Istposition, zur Verstellung, Halterung und/oder Justierung des Prüfadapters der Prüfstifte, der Leiterplatte und/oder der Justierplatte enthalten, und auch vorteilhafte Prüfmaßnahmen vorgeben.

**[0015]** Nachfolgend werden die Erfindung und weitere durch sie erzielbare Vorteile anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele und einer Zeichnung näher erläutert. Es zeigt

**[0016]** [Fig. 1](#) eine Anlage zum Prüfen von elektrischen Leiterplatten in der Vorderansicht und in schematischer Darstellung;

**[0017]** [Fig. 2](#) eine in die Anlage integrierte Vorrichtung für den eigentlichen Prüfvorgang in der Seitenansicht gemäß Schnitt II-II in [Fig. 1](#);

**[0018]** [Fig. 3](#) eine zu prüfende Leiterplatte in der Draufsicht;

**[0019]** [Fig. 4](#) eine Justiereinrichtung für die erfindungsgemäße Vorrichtung in der Draufsicht;

**[0020]** [Fig. 5](#) eine Justiereinrichtung in abgewandelter Ausgestaltung für die erfindungsgemäße Vorrichtung;

**[0021]** [Fig. 6](#) eine weiter abgewandelte Justiereinrichtung in der Draufsicht;

**[0022]** [Fig. 7](#) den Teilschnitt VII-VII in [Fig. 6](#);

**[0023]** [Fig. 8](#) die in [Fig. 7](#) mit X gekennzeichneten Einzelheit in vergrößerter Darstellung;

**[0024]** [Fig. 9](#) eine weiter abgewandelte Verstelleinrichtung in der Draufsicht.

#### Ausführungsbeispiel

**[0025]** Die Hauptteile der Anlage **1** zum Prüfen von elektronischen Leiterplatten **2** sind eine allgemein mit **3** bezeichnete Prüfvorrichtung für die Leiterplatten **2**, eine Entstapelungs- bzw. Vereinzelnungsvorrichtung **4**, eine Vermessungsvorrichtung **5** für die Leiterplatten **2**, eine Zuführungsvorrichtung **6a**, **6b** zum Zuführen der Leiterplatten **2** von der Vereinzelnungsvorrichtung **4** zur Vermessungsvorrichtung **5** bzw. zur Prüfvorrichtung **3**, eine Abführungsvorrichtung **6c**, **6d** zum Abführen der Leiterplatten von der Prüfvorrichtung **3**, wobei im Bereich der Abführungsvorrichtung **7** eine Kennzeichnungsvorrichtung **8**, eine Sortier- vorrichtung **9** und jeweils eine Stapelvorrichtung **11**, **12** für die sortierten Leiterplatten **2** zugeordnet sein kann.

**[0026]** Die Hauptteile der in einem Prüfgerät **13** mit einem Geräteunterteil **14** und einem Geräteoberteil **15** angeordneten Prüfvorrichtung **3** sind zwei übereinander angeordnete Prüfadapter **16**, **17**, die in zueinander spiegelbildlicher Anordnung mittels Befestigungsvorrichtungen **17**, **18** am zugehörigen Unter- bzw. Oberteil **14**, **15** befestigt sind, eine Positionier- vorrichtung **19** für eine zu prüfende Leiterplatte **2** in beim vorliegenden Ausführungsbeispiel horizontaler Anordnung zwischen den Prüfadaptern **16**, **17** und zwei Justiervorrichtungen **21a**, **21b** jeweils zum Einstufen einer Soll-Position zwischen der Leiterplatte **2** und den Prüfadaptern **16**, **17** (siehe [Fig. 2](#)).

**[0027]** Im Rahmen der Erfindung kann die Prüfvorrichtung **3** auch zum Prüfen der Leiterplatte **2** in einer anderen als horizontalen Position eingerichtet sein, z.B. in einer vertikalen Position. Im Gegensatz zur vorliegenden Ausgestaltung, bei der die Leiterplatte **2** beidseitig mit Prüfpunkten **22a**, **22b** versehen ist, kann die Prüfvorrichtung **3** zum Prüfen nur einer Seite der Leiterplatte **2** eingerichtet sein.

**[0028]** Um die Einführung bzw. Abführung und Positionierung der Leiterplatte **2** in der Prüfvorrichtung **3** und ggf. das Vermessen der Leiterplatte **2** zu erleichtern, sind die Prüfadapter **16**, **17** so weit voneinander distanzierbar, daß die Leiterplatte **2** dazwischen gehandhabt werden kann. Dies kann dadurch erreicht werden, daß das Geräteunterteil und/oder das Geräteoberteil **14**, **15** verstellbar gelagert sind. Bei der vorliegenden Ausgestaltung übernimmt diese Funktion das Geräteoberteil **15**, das in seinem der Bedienungs- bzw. Vorderseite **23** abgewandten, also hinteren Endbereich um eine horizontale, quer verlaufende Gelenkachse **24** zwischen der in [Fig. 2](#) dargestellten Arbeitsstellung und einer nach oben verstellten Freigabestellung (nicht dargestellt) schwenkbar gelagert und durch einen Antrieb **26**, hier ein Zylinderkol-

benetrieb, verstellbar und in der jeweiligen Verstellposition feststellbar ist.

**[0029]** Somit ist sowohl dem Geräteunterteil **14** als auch dem Geräteoberteil **15** jeweils ein zugehöriger Prüfvorrichtungsteil **3a**, **3b** zugeordnet, von denen der obere **3b** in vorbeschriebener Weise aufwärts und abwärts beweglich angeordnet ist. Vorzugsweise ist aus besonderen Gründen in noch zu beschreibender Weise auch der untere Prüfvorrichtungsteil **3a** vertikal verstellbar und in der jeweiligen Position feststellbar, was noch beschrieben wird. Hierzu dient ein vorzugsweise tischförmiger Träger **27**, der durch eine Hubvorrichtung **28**, z.B. eine pneumatische oder hydraulische Zylinderkolbeneinheit, vertikal verstellbar ist.

**[0030]** Das Geräteunterteil und das Geräteoberteil **14**, **15** weisen an ihrer Unterseite bzw. Oberseite ggf. ebene bzw. tischförmige Anlageflächen **31**, **32** auf, an denen die Prüfadapter **16**, **17** mittels den Befestigungsvorrichtungen **18**, **19** bei der vorliegenden Ausgestaltung starr jedoch lösbar befestigt sind.

**[0031]** Zu einem Prüfvorrichtungsteil **3a**, **3b** gehört jeweils der zugehörige Prüfadapter **16**, **17** mit zugehörigen Prüfstiften **33**, die den Prüfadapter **16**, **17** in Durchgangslöchern **34** durchsetzen, wobei die vorzugsweise mit Kopfverdickungen, insbesondere Kugelköpfen **35**, an ihren der Leiterplatte **2** abgewandten Enden versehenen Prüfstifte etwas länger bemessen sind als die Dicke der Prüfadapter **16**, **17**. Jedem Prüfvorrichtungsteil **3a**, **3b** ist ein Prüfmodul **36**, **37** mit vorzugsweise kalottenförmigen Prüfkontakten **38**, **39** zum Kontakten der Kopfenden der Prüfstifte **33** zugeordnet. Das obere Prüfmodul **36** befindet sich im schwenkbaren Geräteoberteil **15**, und das untere Prüfmodul **36** im Träger **27**. Die Prüfmodule **36**, **37** sind durch nicht dargestellte Signal- und Steuerleitungen mit einer elektronischen Steuereinrichtung (nicht dargestellt) der Prüfvorrichtung **3** verbunden, die das Prüfen der Leiterplatte **2** ermöglicht und Anzeigeelemente für Fehler der Leiterplatte **2** aufweisen kann.

**[0032]** Es ist hervorzuheben, daß die Prüfvorrichtungsteile **3a**, **3b** prinzipiell gleich und einander spiegelbildlich gegenüberliegend ausgebildet und angeordnet sind, jedoch unterscheiden sie sich bezüglich bestimmter Maßnahmen zum Kontaktieren der Leiterplatte **2**, was im weiteren noch beschrieben wird.

**[0033]** Während des Prüfens kontaktieren die Prüfstifte **33** mit ihren spitzen Enden die Prüfpunkte **22a**, **22b** der Leiterplatte **2**, die wenigstens teilweise außer Raster (of grid) angeordnet sind. Da die Prüfkontakte **38**, **39** der Prüfmodule **36**, **37** sich im Raster (in grid) befinden, ist für wenigstens einen Teil der Prüfstifte **33** und der zugehörigen Durchgangslöcher **34** eine von der vertikalen Erstreckung abweichende schräge

Erstreckung vorgegeben.

**[0034]** Zur Positionierung der Leiterplatte **2** in der Prüfvorrichtung **3** sind Positionierelemente vorgesehen, die zwischen der Leiterplatte **2** und der Prüfvorrichtung **3** wirksam sind. Bei der vorliegenden Ausgestaltung sind die Positionierelemente zwischen der Leiterplatte **2** und dem Geräteunterteil **14** wirksam, vorzugsweise zwischen der Leiterplatte **2** und dem unteren Prüfadapter **16**, der vorzugsweise auf der insbesondere ebenen Oberseite des unteren Prüfadapters **16** aufliegt. Hierzu dienen beim vorliegenden Ausführungsbeispiel vorzugsweise zwei einen Abstand voneinander aufweisende Zentrierstifte **41** runden Querschnitts, auf die die Leiterplatte **2** mit zugehörigen Paßlöchern **42** aufsetzbar ist. Beim vorliegenden Ausführungsbeispiel sind die Zentrierstifte **41** fest im unteren Prüfadapter **16** angeordnet, wobei sie letzteren um das Maß der Dicke der Leiterplatte **2** überragen und an ihren freien Enden angespitzt oder gerundet sind, so daß die Leiterplatte **2** handhabungsfreundlich (Fangstifte) auf die Zentrierstifte **41** aufsetzbar ist.

**[0035]** Aufgrund des verhältnismäßig geringen Abstands der Prüfpunkte **22a**, **22b** voneinander bedarf es einer großen Genauigkeit bzw. Übereinstimmung zwischen dem Prüfstiftspitzenmuster **40a**, **40b** und dem zugehörigen Prüfpunktmuster **43a**, **43b**, da anderenfalls die Gefahr von Fehlkontaktierungen besteht.

**[0036]** Es gibt jedoch mehrere Ursachen dafür, daß an der Prüfvorrichtung **3** Unterschiede zwischen den Prüfstiftspitzenmustern **40a**, **40b** und den Prüfpunktmustern **43a**, **43b** bestehen. Diese Unterschiede können ihre Ursache in den vorhandenen Herstellungstoleranzen und/oder Befestigungsungenauigkeiten haben.

**[0037]** Bei der vorliegenden Ausgestaltung, bei der die Leiterplatten **2** mit ihren Paßlöchern **42** positioniert sind, kann ein vorbeschriebener Paß-Unterschied z.B. dadurch verursacht sein, daß die Paßlöcher **42** bezüglich eines der beiden oder beider Prüfpunktmuster **43a**, **43b** auf der einen und/oder anderen Seite der Leiterplatte **2** nicht in der angestrebten Sollposition sondern in einer abweichenden Istposition stehen.

**[0038]** Um diesen Mangel zu beseitigen, ist wenigstens eine erfindungsgemäße Justiervorrichtung vorgesehen, die gestattet, eine Sollposition zwischen den einander zugehörigen Prüfstiftspitzenmustern **40a**, **40b** und Prüfpunktmustern **43a**, **43b** herbeizuführen. Dies läßt sich durch eine Relativverschiebung zwischen der Leiterplatte **2** und den Prüfstiftspitzenmustern bzw. den Prüfstiftspitzen oder den zugehörigen Prüfadaptern **16**, **17** herbeiführen und zwar bei der vorliegenden Ausgestaltung auf beiden Seiten

der Leiterplatte **2**. Dies kann durch eine Justierung des oder der Prüfadapter **16**, **17**, des oder der Prüfstiftspitzenmuster **40a**, **40b** und/oder des oder der Prüfpunktmuster **43a**, **43b** erfolgen, was mit der zugehörigen Justiervorrichtung bzw. den Justiervorrichtungen **21a**, **21b** ausgeführt werden kann.

**[0039]** Bei der vorliegenden Ausgestaltung ist eine Justierung des Prüfstiftspitzenmusters **40a**, **40b** bezüglich des zugehörigen Prüfpunktmusters **43a**, **43b** vorgesehen, wobei die Prüfstiftspitzen in eine mit dem zugehörigen Prüfpunktmuster **43a**, **43b** übereinstimmende Stellung verschoben und in der verschobenen Position festgestellt werden. Auf diese Weise ist es möglich, zu beiden Seiten die Leiterplatte **2** unabhängig voneinander eine Justierung durchzuführen. Um denkbare Unterschiede ausgleichen zu können, bedarf es translatorischer und/oder rotatorischer Bewegungsmöglichkeiten für den zu justierenden Gegenstand, bei der vorliegenden Ausgestaltung die Prüfstiftspitzen bzw. das Prüfstiftmuster. Hierzu dienen Justierplatten **44**, **45**, durch die sich die Prüfstiftspitzen in passenden Löchern erstrecken und die translatorisch und rotatorisch verstellbar und in der jeweiligen Verstellposition feststellbar sind. Die Verstellung erfolgt unter Berücksichtigung des vorhandenen Unterschieds zwischen der Istposition des Prüfstiftspitzenmusters **40a** bzw. **40b** und des Prüfpunktmusters **43a**, **43b** wobei die Prüfstiftspitzenmuster mit den Justierplatten **44**, **45** jeweils in eine mit den Prüfpunktmustern übereinstimmende Sollposition justiert werden.

**[0040]** Den Justiervorrichtungen **21a**, **21b** sind jeweils drei Verstellvorrichtungen **46a**, **46b**, **46c** zugeordnet, mit denen das zu verstellende Teil, hier die zugehörige Justierplatte **44**, **45** translatorisch und rotatorisch, d.h. in der Ebene der zugehörigen Justierplatte allseitig verstellbar und in der jeweiligen Verstellposition feststellbar ist.

**[0041]** Bei der Ausgestaltung gemäß [Fig. 4](#) sind die Verstellvorrichtungen **46a**, **46b**, **46c** jeweils durch längenverstellbare Schub- und Zugstangen **47** gebildet, die wahlweise aus- und einfahrbar sind und in Gelenken **48a**, **48b**, **48c**, **48d**, **48e** mit senkrecht zur Verstellene verlaufenden Gelenkachsen schwenkbar an Teilen der Prüfvorrichtung **3**, hier am zugehörigen Prüfadapter **16**, **17** abgestützt sind und am zu verstellenden Teil, hier eine Justierplatte **44** oder **45**, schwenkbar angreifen. Dabei kann die dritte Schub- und Zugstange **47c** in einem gemeinsamen Gelenk (Doppelgelenk) mit der Schub- und Zugstange **47b** angreifen, oder sie kann auch in einem Abstand von diesem Gelenk in einem eigenen Gelenk am zu verstellenden Teil angreifen. In der jeweiligen Verstellposition sind die Schub- und Zugstangen **47a**, **47b**, **47c** jeweils gegen eine Längenverstellung gesperrt. Hierdurch ist das zu verstellende Teil in der jeweiligen Verstellposition feststellbar.

**[0042]** Bei der Ausgestaltung gemäß [Fig. 5](#) sind anstelle von längenveränderlichen Schub- und Zugstangen drei Kniehebelstangen **51a**, **51b**, **51c** mit Kniegelenken **52a**, **52b**, **52c** vorgesehen, wobei den Gelenken **48a**, **48b**, **48c** Schwenkantriebe **53a**, **53b**, **53c** zum Hin- und Herschwenken der ersten Kniehebelarme **51d**, **51e**, **51f** zugeordnet sind, die durch Kreise verdeutlicht sind und in der nicht angetriebenen Position starr sind. Hierdurch ist das zu verstellende Teil in der jeweils verstellten Position festgestellt. Da es sich bei dem zu verstellenden Teil um einen der Prüfadapter **16**, **17** oder um eine der Justierplatten **44**, **45** oder um die Leiterplatte **2** handeln kann, sind die Bezugszeichen dieser Teile in den [Fig. 4](#) und [Fig. 5](#) angegeben.

**[0043]** Bei der Ausgestaltung gemäß [Fig. 6](#) und [Fig. 7](#) sind die Verstellvorrichtungen **46a**, **46b**, **46c** jeweils durch zwei schräg zueinander verlaufende und übereinander angeordnete Führungsnuten **54**, **55** im zu verstellenden Teil und im dieses Teil tragenden, insbesondere flach anliegenden Teil, hier in den Justierplatten **44**, **45** und dem zugehörigen Prüfadapter **16**, **17** angeordnet. In den Führungsnuten **54**, **55** ist ein gemeinsamer Gleitstein **56** in der Längsrichtung einer der beiden Führungsnuten, bei der vorliegenden Ausgestaltung in der Längsrichtung der Führungsnut **54** im zugehörigen Prüfadapter, durch einen Verstellantrieb, z.B. einen den unterseitigen Ansatz **56a** am Gleitstein **56** durchfassende Gewindespindel **50** (Spindeltrieb) verstellbar. Der Verstellantrieb kann manuell, z.B. durch eine Handschraube **57** oder maschinell durch einen Motor **58** erfolgen. Die Länge der Führungsnuten **54**, **55** ist so lang zu messen, daß die gewünschten translatorischen und rotatorischen Bewegungen im Verstellbereich liegen. Dabei bedarf es einer Drehbarkeit des Gleitsteins **56** in der Führungsnut **55**. Diese Drehbarkeit ist dann gewährleistet, wenn der Gleitstein **56** in seinem in die Führungsnut **55** des verstellbaren Teils einfassenden Abschnitt als runder Zapfen ausgebildet ist. In der Führungsnut **54** ist der Gleitstein **56** vorzugsweise ein rechteckförmiges Teil, das flächig an den Gleitflächen anliegt und somit eine linienförmige, verschleißarme Anlage geschaffen ist. Dies kann auch für die Führungsnut **55** verwirklicht werden, wenn der im Querschnitt runde Zapfen **59** im Durchmesser kleiner bemessen ist als die Breite der Führungsnut **55** und in einem besonderen in die Führungsnut **55** passenden rechteckförmigen Gleitstein **56a** und eine den Zapfen **59** aufnehmenden Lagerbohrung **61** drehbar gelagert ist. Die Verstellspindel **57** ist durch zwei Gleitschultern oder dgl. an einem festen Teil der Prüfvorrichtung **3**, hier am zugehörigen Prüfadapter **16** axial abgestützt, so daß sie die erforderliche axiale Verstellkraft aufzubringen vermag.

**[0044]** Der zwischen den Führungsnuten **54**, **55** eingeschlossene Winkel  $W$  ist nur so groß, z.B. etwa  $10^\circ$ , zu bemessen, daß keine Selbsthemmung ein-

tritt, sondern das zu verstellende Teil (Justierplatte **44**, **45**) quer verstellt werden kann.

**[0045]** Die beiden anderen Verstellvorrichtungen **46b**, **46c** dieser Art sind entsprechend der vorherbeschriebenen Ausgestaltung ausgebildet, so daß auf eine besondere Beschreibung verzichtet werden kann. Die Verstellvorrichtung **46b** unterscheidet sich von der vorherbeschriebenen Verstellvorrichtung **46a** lediglich dadurch, daß die Verstellspindel **50** zur anderen Seite des Prüfadapters hin gerichtet ist und somit insbesondere für manuelle Verstellung von der anderen Seite her zugänglich ist.

**[0046]** Die Verstellvorrichtungen **46a**, **46b**, **46c** weisen jeweils einen Abstand voneinander auf und sind vorzugsweise dreieckförmig angeordnet, insbesondere im Randbereich des zu verstellenden Teils, hier der zugehörigen Justierplatte **44**, **45**.

**[0047]** Die dritte Verstellvorrichtung **46c** ist quer, vorzugsweise rechtwinklig zu den Wirkrichtungen (siehe Pfeile) der beiden vorherbeschriebenen Verstellvorrichtungen **46a**, **46b** angeordnet, wobei ihre Verstellspindel **50** zu einer weiteren Seite hin, z.B. die Bedienungsseite manuell zugänglich, verläuft.

**[0048]** Für eine manuelle Verstellung und Justierung ist es vorteilhaft, den Verstellvorrichtungen **46a**, **46b**, **46c** Ableseskalen, z.B. Mikrometerschrauben zuzuordnen, die eine Feineinstellung ermöglichen.

**[0049]** Wie aus dem in [Fig. 7](#) dargestellten Teilschnitt erkennbar, sind die Verstellvorrichtungen **46a**, **46b**, **46c** für die obere Justierplatte **45** bezüglich der horizontalen Leiterplatte **2** spiegelbildlich angeordnet. Von diesen Verstellvorrichtungen ist in [Fig. 7](#) aus Vereinfachungsgründen nur die obere Verstellvorrichtung **46a** dargestellt. Die übrigen oberen Verstellvorrichtungen können in spiegelbildlicher Anordnung der vorherbeschriebenen Bauweise entsprechen. Im Unterschied zu [Fig. 2](#), bei der ein Abstand zwischen der Leiterplatte **2** und der oberen Justierplatte **45** dargestellt ist, liegt bei der Anordnung gemäß [Fig. 7](#) die obere Justierplatte **45** auf der zu prüfenden Leiterplatte **2** auf. Hierbei handelt es sich um eine Verstellmaßnahme beim Prüfen, auf die weiter unten noch eingegangen wird. Die Fangstifte **41** sind in einem, hier im unteren Prüfadapter **16** in Löchern **41a** fest eingesetzt, wobei ihr oberer zylindrischer Endbereich ggf. im Querschnitt verjüngt sein kann und die untere Justierplatte **44** in einem vorzugsweise runden Loch **65** durchfaßt, das im Querschnitt etwas größer bemessen ist als der Querschnitt des oberen Zentrierabschnitts **41b**. Hierdurch sind wahlweise Verstellungen (Justierung) der Justierplatte **44** aufgrund des vorhandenen Bewegungsspiels möglich. In der oberen Justierplatte **44** und im oberen Prüfadapter **17** sind Freiraumlöcher **66** vorgesehen, in die die vorzugsweise kegelförmigen oder gerundeten freien En-

den der Zentrierabschnitte **41b** mit seitlichem Bewegungsspiel hineinragen, so daß eine wahlweise Verstellung und Justierung auch der oberen Justierplatte **45** möglich ist und zwar unabhängig von der Justierung der unteren Verstellplatte **44**.

**[0050]** Bei den Prüfadaptern **16**, **17** handelt es sich in vorteilhafter Weise um sogenannte Mehrplattenadapter, bestehend aus mehreren, beim vorliegenden Ausführungsbeispiel drei (dargestellt) oder auch fünf jeweils in einem Abstand parallel zueinander angeordneten Führungsplatten, die durch am Umfang angeordnete Distanzteile, wie Distanzrahmen oder Distanzleisten **67**, voneinander distanziert und befestigt sind. Die Führungsplatten, von denen die der zugehörigen Justierplatte **44**, **45** am nächsten liegende und an dieser anliegende Führungsplatte mit **68**, die mittlere Führungsplatte mit **69** und die äußere Führungsplatte mit **71** bezeichnet sind, können in unterschiedlichen Abständen voneinander angeordnet sein. Wie aus den [Fig. 7](#) und [Fig. 8](#) zu entnehmen ist, verjüngen sich die Prüfstifte **33** zu ihren der Leiterplatte **2** zugewandten Enden hin mit zylindrischen Abschnitten **33a**, **33b**, die konisch ineinander übergehen. Bei der vorliegenden Ausgestaltung sind zwei Abschnitte unterschiedlichen Durchmessers vorgesehen, wobei die Abschnitte **33a** größeren Durchmessers zwei Führungsplatten **69**, **71** in den Durchgangs- bzw. Führungslöchern **34** durchfassen, während die zylindrischen Abschnitte **33b** geringeren Durchmessers die Führungsplatte **68** in entsprechend kleineren Führungslöchern **34** durchfassen. Bei den Führungslöchern **34** handelt es sich um zylindrische Bohrungen, die vor dem Zusammensetzen bzw.

**[0051]** Montieren der Prüfadapter **16**, **17** rechtwinklig zu den Führungsplatten **68**, **69**, **71** eingearbeitet, insbesondere gebohrt sind. Bei einem sich schräg erstreckenden Prüfstift **33** sind daher die zugehörigen Führungslöcher **34** mit einem entsprechend größeren Durchmesser zu bemessen, so daß der Prüfstift **33** an den einander gegenüberliegenden Lochrändern des jeweiligen Lochs **34** mit geringem Bewegungsspiel geführt wird.

**[0052]** Entsprechend sind auch die Führungslöcher **72** in den Justierplatten **44**, **45** ausgeführt, d.h., es handelt sich auch hierbei um rechtwinklig zur zugehörigen Justierplatte **44**, **45** eingearbeitete, insbesondere eingebohrte Führungslöcher **72**, die bei einer schrägen Anordnung des zugehörigen Prüfstifts **33** mit einem entsprechend größeren Durchmesser zu bemessen sind, damit die Prüfstifte **33** sich schräg hindurchstrecken und dabei am oberen und unteren Lochrand geführt werden können. Für eine Zentrierung des Prüfstifts **33** im zugehörigen Führungsloch **72** ist es vorteilhaft, den Durchmesserunterschied so gering wie möglich zu halten, um die Zentrierung zu verbessern. Es ist deshalb vorteilhaft die Länge des

Führungslochs **72** auf einen wirksamen Führungsbe-  
reich *a* zu reduzieren. Bei einer vorgegebenen Dicke  
der Justierplatte **44, 45** kann dieser verjüngte Füh-  
rungsbereich *a* durch eine Locherweiterung **72a** ge-  
schaffen werden, die vorzugsweise auf der Innenseite  
der Justierplatte **44, 45** angeordnet ist, so daß der  
Führungsbereich *a* der Leiterplatte **2** benachbart an-  
geordnet ist. Die Locherweiterung **72a** kann auch in  
die Zentrierung des Prüfstifts **33** einbezogen sein,  
wenn der Durchmesser so groß bemessen ist, daß  
der obere Lochrand **72b** an der Mantelfläche des  
Prüfstifts **33** anliegt und diese mit geringem Bewe-  
gungsspiel führt. Eine entsprechende Locherweite-  
rung **72c** für das Führungsloch **72** kann auch in dem  
Fall vorgesehen sein, in dem sich der Prüfstift **33**  
etwa rechtwinklig zur Justierplatte **44, 45** erstreckt,  
wie es in [Fig. 8](#) links dargestellt ist.

**[0053]** Da die Prüfstifte dünn und somit elastisch  
biegsam sind, bedarf es nicht eines radialen Bewe-  
gungsspiels der Prüfstifte **33** in den Führungslochern  
**34** wenigstens in der Führungsplatte **68**. Es ist jedoch  
vorteilhaft, die Führungslöcher **34** wenigstens in der  
nahen Führungsplatte **34** mit einem so großen Spiel  
zu bemessen, daß die Prüfstifte der Prüfstifte **33** mit  
der Justierplatte **44, 45** justiert werden können.

**[0054]** Die Länge *1* der Prüfstifte **33** ist etwas größer  
bemessen als die entsprechende Abmessung *b* des  
Prüfadapters **16, 17** einschl. der Dicke *c* der Justier-  
platte **44, 45**. Infolgedessen weisen die Köpfe **35** ei-  
nen Abstand vom Prüfadapter **16, 17** auf, wenn die  
vorzugsweise angespitzten Enden der Prüfstifte **33**  
an der Leiterplatte **2** bzw. der Prüfpunkten **22a, 22b**  
anliegen.

**[0055]** Beim Ausführungsbeispiel der Justiervorrich-  
tung **21a, 21b** nach [Fig. 9](#), bei dem gleiche oder ver-  
gleichbare Teile mit gleichen Bezugszeichen verse-  
hen sind, ist eine Justierplatte **44, 45** besonderer  
Ausgestaltung und Funktion vorgesehen. Bei dieser  
Ausgestaltung greifen die Verstellvorrichtungen **46a,**  
**46b, 46c** an Teile bzw. Abschnitte **75, 76, 77** der Jus-  
tierplatte **44, 45** an, die jeweils quer zur Verstellrich-  
tung **78, 79, 81** der zugehörigen Verstellvorrichtung  
**46a, 46b, 46c** nachgiebig bzw. flexibel oder beweg-  
lich angeordnet sind. Auf diese Weise gelingt es,  
quer zur Verstellrichtung **78, 79, 81** gerichtete An-  
triebsbewegungen im wesentlichen auszuschalten,  
so daß diese quer gerichteten Antriebsbewegungen  
zum einen nicht zu Zwängungen führen und zum an-  
deren die Verstellbewegung in die zugehörige Ver-  
stellrichtung nicht wesentlich verändern.

**[0056]** Dies kann dadurch erreicht werden, daß die  
Abschnitte **75, 76, 77** pendelförmig angeordnet und  
durch Gelenke mit dem zu bewegenden Teil, hier die  
Justierplatte **44, 45** verbunden sind, die eine quer zur  
jeweiligen Verstellrichtung **78, 79, 81** gerichtete Be-  
wegung der Abschnitte gestatten, in der Verstellrich-

tung jedoch unveränderlich mit dem zu verstellenden  
Teil verbunden sind. Die Abschnitte **75, 76, 77** kön-  
nen durch längliche Schub- und Zugstangen gebildet  
sein, die biegsam oder jeweils in einem Gelenk **82a,**  
**82b, 82c** schwenkbar mit dem zu bewegenden Teil  
verbunden sind. Bei der vorliegenden Ausgestaltung  
sind die Abschnitte **75, 76, 77** durch Zungen gebildet,  
die einstückig aus einer Platine **85** aus Metall oder  
Kunststoff herausgearbeitet, insbesondere ausge-  
stanzt sind, wobei sie an einem ihrer Enden durch ei-  
nen verhältnismäßig schmalen Steg **86a, 86b, 86c**  
mit der Platine **85** verbunden sind. Der die jeweilige  
Zunge umgebende C-förmige Freiraum **85a, 85b,**  
**85c** gestattet der Zunge eine Biegung bzw. Auslen-  
kung quer zu ihrer Längsrichtung. Die Verstellvorrich-  
tungen **46a, 46b, 46c** greifen in einem Abstand von  
den Gelenken **82a, 82b, 82c** an den Zungen an, vor-  
zugsweise in deren den Gelenken abgewandelten  
Endbereich. Die Verstellvorrichtungen **46a, 46b, 46c**  
können jeweils durch einen Spindeltrieb gebildet  
sein, deren Spindelmutter geringfügig schwenkbar  
mit der zugehörigen Zunge verbunden ist. Bei der  
vorliegenden Ausgestaltung weisen die Verstellvor-  
richtungen jeweils einen Exzenterantrieb auf mit ei-  
ner sich rechtwinklig zur Platine **85** erstreckenden  
und an der Prüfvorrichtung **3b**, am Prüfgerät **13**  
und/oder an den Prüfadaptern **16, 17** drehbar gela-  
gerten Antriebswelle **87**, die mit einem runden exzen-  
trischen Antriebszapfen **88** in ein entsprechend groß  
bemessenes Loch **89** in der zugehörigen Zunge ein-  
faßt. Durch ein Drehen der Antriebswelle **87** z.B. mit-  
tels eines Schneckentriebs mit einer Antriebsspindel  
**91** läßt sich der exzentrische Antriebszapfen **88** um  
die Mittelachse der Antriebswelle **87** drehen, wobei er  
die Platine **85** in der Verstellrichtung **78** verschiebt  
und gleichzeitig eine Bogenbewegung ausführt, die  
von der zugehörigen Zunge aufgenommen wird,  
ohne die Bewegung in der Verstellrichtung **78** we-  
sentlich zu beeinflussen. Die Antriebsspindel **91** kann  
manuell in Form eines Handrads **57** oder motorisch  
mittels einem Antriebsmotor **58** angetrieben werden.  
Insbesondere bei einem manuellen Antrieb ersteckt  
sich die Antriebsspindel **91** bis zum Umfang des zu-  
gehörigen Prüfadapters **16, 17**, auf dem die hier eine  
Justierplatte **44, 45** bildenden Platine **85** definiert mit  
gewünschten Lateral- und Drehbewegungen um ei-  
nen beliebigen Punkt, verstellt und justiert werden  
kann.

**[0057]** Es ist vorteilhaft, zwei der drei Verstellrich-  
tungen **78, 79** parallel zueinander und die dritte Ver-  
stellrichtung quer dazu, insbesondere rechtwinklig  
dazu, anzuordnen. Bei einer quadratischen oder  
rechteckigen Platine **85** empfiehlt es sich, die Zungen  
mit den zugehörigen Verstellvorrichtungen **46a, 46b,**  
**46c** im Randbereich der Platine bzw. der Justierplatte  
**44, 45** bzw. des zugehörigen Prüfadapters **16, 17** an-  
zuordnen, und zwar in vergleichbarer Position, wie es  
beim Ausführungsbeispiel gemäß [Fig. 6](#) bereits be-  
schrieben worden ist.

**[0058]** Nachfolgend wird die Funktion der Prüfvorrichtung **3** beschrieben.

**[0059]** Die zu prüfende Leiterplatte **2** gelangt in eine Position des Geräteunterteils **14** und des Geräteoberteils **15** in das Prüfgerät **13**, in der sich ein so großer Abstand zwischen den Justierplatten **44**, **45** befindet, daß die Leiterplatte auf die Zentrierstifte **41** aufgeschoben und aufgesetzt werden kann. Falls bei der vorherigen Vermessung an der Vermessungsvorrichtung **5** ein Lageunterschied zwischen dem Prüfstiftspitzenmuster **40a**, **40b** und dem Prüfpunktmuster **43a**, **43b** ermittelt worden ist, werden die Prüfstiftspitzenmuster **40a**, **40b** durch eine gezielte Verstellung der Justierplatten **44**, **45** mittels der Justiervorrichtungen **21a**, **21b** bzw. Verstellvorrichtungen **46a**, **46b**, **46c** in die Sollstellung verschoben, in der sie mit dem zugehörigen Prüfpunktmuster **43a**, **43b** übereinstimmen. Diese Justierung kann manuell oder durch einen Motorantrieb im vorbeschriebenen Sinne erfolgen, wobei ggf. durch einen Computer aus den Meßdaten ermittelte Verstellgrößen berücksichtigt und errechnet werden können. Falls das Geräteoberteil **15** vorher etwas angehoben worden ist, kann es nunmehr in seine Arbeitsstellung heruntergeschwenkt werden. In dieser Position liegen die Prüfstifte **33** mit ihrem Köpfen **35** im oberen Prüfadapter **17** auf diesem auf, wobei die spitzen Prüfenden der Prüfstifte **33** etwas aus der oberen Justierplatte **45** nach unten vorragen. Anschließend wird der Träger **27** hochgeschoben, so daß die Leiterplatte **2** sich gegen die Unterseite der zugehörigen Justierplatte **45** legt, die die oberen Prüfstifte **33** geringfügig in die in [Fig. 8](#) gezeigte Position anhebt und mit ihren Köpfen **35** gegen die Prüfkontakte **39** des Prüfmoduls **37** drückt, die vorzugsweise einfederbar sind. Bei dieser Aufwärtsbewegung des Trägers **27** können auch die Prüfstifte **33** im unteren Prüfadapter **16** gegen die Prüfkontakte **38** des unteren Prüfmoduls **36** gedrückt werden und geringfügig einfedern, wenn ihre Spitzen die Justierplatte **44** geringfügig überragen.

**[0060]** Die Vermessungsvorrichtung **5** ist vorzugsweise eine optische Vermessungsvorrichtung mit zwei über und unter der in der Vermessungsvorrichtung **5** befindlichen Leiterplatte **2** angeordneten optischen Bildaufnahmegeräten **92a**, **92b**, die eine Abweichung der Prüfpunktmuster **43a**, **43b** von einer jeweiligen Sollposition ermitteln und vorzugsweise anzeigen. Zur Zentrierung der Leiterplatte **2** in der Vermessungsvorrichtung können mit den Zentrierstiften **41** vergleichbare Zentrierstifte in der Vermessungsvorrichtung **5** angeordnet sein, die lediglich andeutungsweise durch eine Mittellinie **92** dargestellt sind.

**[0061]** Nach dem Prüfen der Leiterplatte **2** in der Prüfvorrichtung **3** gelangen die Leiterplatten **2** über die Kennzeichnungsvorrichtung **8** zur Sortiervorrichtung **9**, in der Leiterplatten **2** unterschiedlicher Qualitäten gestapelt werden können.

**[0062]** Im Rahmen der Erfindung ist es auch möglich und vorteilhaft, die Fixierstifte **41** bei entsprechend langer Bemessung zur gegenseitigen Zentrierung der Prüfadapter **17**, **18** aneinander zu benutzen.

### Patentansprüche

1. Verfahren zum Prüfen von elektrischen Leiterplatten (**2**) unter Verwendung eines Prüfadapters (**16**, **17**) mit Prüfstiften (**33**), die sich zwischen Prüfkontakten (**38**, **39**) eines Leiterplattenprüfgerätes (**13**) und Prüfpunkten (**22a**, **22b**) der zu prüfenden Leiterplatte (**2**) erstrecken, bei dem die zu prüfende Leiterplatte (**2**) zentriert wird, die Istposition der Zentrierung und/oder des Prüfpunktmusters (**43a**, **43b**) der Leiterplatte (**2**) vermessen und mit einer Sollposition verglichen wird bzw. werden, eine Ausrichtung unter Berücksichtigung der Positionsdifferenz zwischen dem jeweiligen Ist- und Sollwert ausgeführt wird, die Prüfpunkte (**22a**, **22b**) und die Prüfstifte (**33**) miteinander in Kontakt gebracht werden und dann die Leiterplatte (**2**) geprüft wird, wobei die Leiterplatten (**2**) in Taktschritten durch das Prüfgerät (**13**) hindurch gefördert, werden und die Istposition der Zentrierung und/oder des Prüfpunktmusters (**43a**, **43b**) der Leiterplatte (**2**) in einem dem Prüfvorgang vorgeordneten Taktschritt vermessen wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Istposition optisch vermessen wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Vermessung in einer dem Leiterplattenprüfgerät (**13**) vorgeordneten Vermessungsvorrichtung (**5**) erfolgt.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiterplatte (**2**) in der Vermessungsvorrichtung (**5**) und/oder im Prüfgerät (**13**) mit Zentrierstiften (**92**, **41**) positioniert wird.

5. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Prüfstifte (**33**) durch eine quer zu den Prüfstiften (**33**) gerichtete Verstellbewegung in eine Sollposition ausgerichtet werden, in der das Prüfstiftspitzenmuster (**40a**, **40b**) mit dem Prüfpunktmuster (**43a**, **43b**) der Leiterplatte (**2**) übereinstimmt, und daß dann die Leiterplatte (**2**) geprüft wird.

6. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Prüfadapter (**16**, **17**) durch eine quer zu den Prüfstiften (**33**) gerichtete Verstellbewegung in eine Sollposition ausgerichtet wird, in der das Prüfstiftspitzenmuster (**40a**, **40b**) mit dem Prüfpunktmuster (**43a**, **43b**) der Leiterplatte (**2**) übereinstimmt, und daß dann die Leiterplatte (**2**) geprüft wird.

7. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche

che, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiterplatte (2) durch eine quer zu den Prüfstiften (33) gerichtete Verstellbewegung in eine Sollposition ausgerichtet wird, in der das Prüfstiftspitzenmuster (40a, 40b) mit dem Prüfpunktmuster (43a, 43b) der Leiterplatte (2) übereinstimmt, und daß dann die Leiterplatte (2) geprüft wird.

8. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß bei einer Leiterplatte (2) mit beidseitig angeordneten Prüfpunkten (22a, 22b) zu beiden Seiten der Leiterplatte (2) Prüfadapter (16, 17) angeordnet werden und die Prüfstifte (33) zu beiden Seiten der Leiterplatte (2) ausgerichtet werden.

9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Prüfstifte (33) mittels einer von den Prüfstiften (33) in passenden Löchern (72) durchgriffenen Justierplatte (44, 45) justiert werden.

10. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 3 bis 9, mit einem Prüfadapter (16, 17) mit Prüfstiften (33), die sich zwischen Prüfkontakten (38, 39) eines Leiterplattenprüfgerätes (13) und Prüfpunkten (22a, 22b) der zu prüfenden Leiterplatte (2) erstrecken, wobei dem Leiterplattenprüfgerät (13) eine Vermessungsvorrichtung (5) in einem Taktschritt vorgeordnet ist zum Vermessen der Istposition der Zentrierung und/oder des Prüfpunktmusters der Leiterplatte (2), wobei eine Justiervorrichtung (21a, 21b) angeordnet ist zum Einjustieren einer Sollposition zwischen der Leiterplatte (2) und dem Prüfadapter (16, 17) nach einem Vergleich mit der Istposition und wobei die Leiterplatte (16) in Taktschritten von der Vermessungsvorrichtung (5) zum Prüfadapter (16, 17) und durch die Vorrichtung (3) hindurch förderbar ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Vermessungsvorrichtung (5) eine optische Vermessungsvorrichtung ist.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Zentrierung durch Zentrierstifte für die Leiterplatte (2) gebildet ist.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Vermessungsvorrichtung (5) auf beiden Seiten der Leiterplatte (2) wirksam ist, und auf beiden Seiten der Leiterplatte (2) eine Justiervorrichtung (21a, 21b) angeordnet ist.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Vermessungsvorrichtung (5) ein Bildaufnahmegerät (92a, 92b) aufweist.

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Justiervorrich-

tung (21a, 21b) zum Feinverstellen der Prüfstifte (33) und/oder des Prüfadapters (16, 17) und/oder der Leiterplatte (2) quer zu den Prüfstiften (33) und zum Feststellen in der eingestellten Position eingerichtet ist.

16. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Justiervorrichtung (21a, 21b) in einer Ebene drei Bewegungsfreiheiten hat, nämlich zwei Translationen und eine Rotation.

17. Vorrichtung nach Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Justiervorrichtung (21a, 21b) drei Verstellvorrichtungen (46a, 46b, 46c) aufweist, die in einem Abstand voneinander am zu verstellenden Teil angreifen und beweglich; insbesondere schwenkbar mit dem zu verstellenden Teil verbunden sind.

18. Vorrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstellrichtungen (78, 79) von zwei Verstellvorrichtungen (46a, 46b) etwa parallel zueinander gerichtet oder geringfügig zueinander geneigt sind und die Verstellrichtung (81) der dritten Verstellvorrichtung (46c) quer dazu gerichtet ist.

19. Vorrichtung nach Anspruch 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstellvorrichtungen (46a, 46b, 46c) jeweils eine längenveränderliche Schub- und Zugstange (27a, 27b, 27c) aufweisen, die an beiden Enden in der Verstellebene schwenkbar angelenkt sind.

20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstellvorrichtungen (46a, 46b, 46c) jeweils einen kniehebelartigen Verstellarm (51a, 51b, 51c) aufweisen, der beidhändig in der Verstellebene schwenkbar in Gelenken (48a, 48b, 48c, 48d, 48e, 48f) schwenkbar gelagert sind, von denen jeweils einem Gelenk (48a, 48b, 48c) jeweils ein Antrieb (53a, 53b, 53c) zugeordnet ist.

21. Vorrichtung nach Anspruch 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstellvorrichtungen (46a, 46b, 46c) jeweils einen verschiebbar angetriebenen Gleitstein (56a) aufweisen, der in zwei einander mit einem spitzen Winkel (W) kreuzenden Nuten (54, 55) verschiebbar ist, die in Teilen der Justiervorrichtung (21a, 21b) angeordnet sind.

22. Vorrichtung nach Anspruch 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstellvorrichtungen (46a, 46b, 46c) jeweils ein längliches Schub- und Zuelement (75, 76, 77) aufweisen, das an seinem einen Endbereich in der Verstellebene schwenkbar mit dem zu verstellenden Teil verbunden ist und in einem Abstand davon mit einem Antriebselement (87) verbunden ist.

23. Vorrichtung nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß das zu verstellende Teil eine Platine ist und die Schub- und Zugstangen (**75**, **76**, **77**) innerhalb eines C-förmigen Freiraums (**85a**, **85b**, **85c**) aus der Platine einstückig ausgearbeitet insbesondere gestanz und durch einen biegsamen Verbindungssteg (**86a**, **86b**, **86c**) einstückig mit der Platine (**85**) verbunden ist.

24. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß die Justiervorrichtung (**21a**, **21b**) zur Justierung der Prüfstifte (**33**) eine mit den Verstellvorrichtungen (**46a**, **46b**, **46c**) verbundene Justierplatte (**44**, **45**) ist, durch die sich die Prüfstifte (**33**) in passenden Justierlöchern (**72**) erstrecken.

25. Vorrichtung nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, daß die Justierplatte ein Teil des Prüfadapters (**16**, **17**) ist.

26. Vorrichtung nach Anspruch 24 oder 25, dadurch gekennzeichnet, daß die Justierplatte (**44**, **45**) in dem der Leiterplatte (**2**) zugewandten Endbereich des Prüfadapters (**16**, **17**) angeordnet ist.

27. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 24 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß die Justierplatte (**44**, **45**) an der der Leiterplatte (**2**) zugewandten Seite des Prüfadapters (**16**, **17**) vorzugsweise anliegend angeordnet ist.

28. Vorrichtung nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest während des Prüfvorgangs die Justierplatte (**44**, **45**) zwischen dem Prüfadapter (**16**, **17**) und der Leiterplatte (**2**) an diesen anliegend angeordnet ist.

29. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 28, dadurch gekennzeichnet, daß ein unterer Prüfadapter (**16**) und ein oberer Prüfadapter (**17**) vorgesehen sind, wobei wenigstens einer der beiden Prüfadapter (**16**, **17**), vorzugsweise beide Prüfadapter (**16**, **17**), quer zur Leiterplatte (**2**), insbesondere vertikal verstellbar sind.

30. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 29, dadurch gekennzeichnet, daß die Prüfstifte (**33**) im Prüfadapter (**16**, **17**) insbesondere im der Leiterplatte (**2**) zugewandten Endbereich des Prüfadapters mit geringem radialen Bewegungsspiel in Führungslöchern (**34**) des Prüfadapters aufgenommen sind.

31. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 30, dadurch gekennzeichnet, daß der oder die Prüfadapter (**16**, **17**) jeweils durch einen Mehrplattenadapter gebildet ist bzw. sind.

32. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 24 bis 31, dadurch gekennzeichnet, daß die wirksame Län-

ge der Justierlöcher (**72**) in der Justierplatte (**44**, **45**) durch Locherweiterungen (**72a**) auf eine Länge (a) verringert ist, die kleiner ist, als die Dicke (c) der Justierplatte (**44**, **45**).

Es folgen 7 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

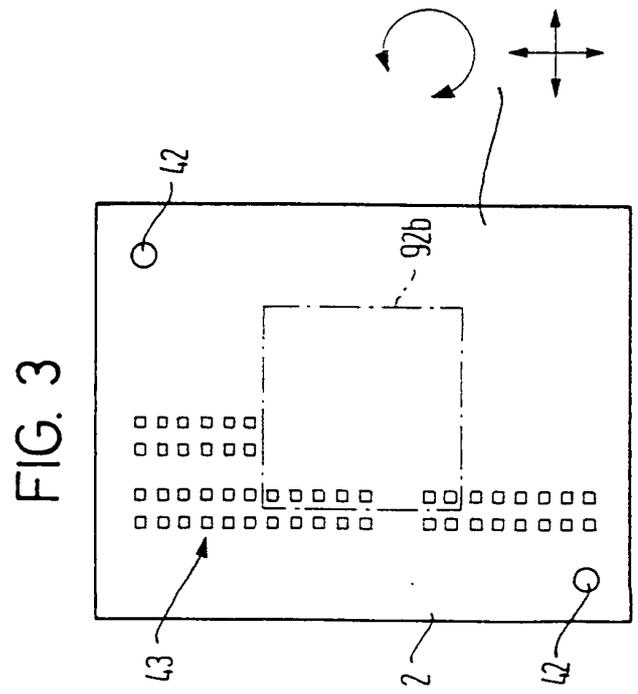
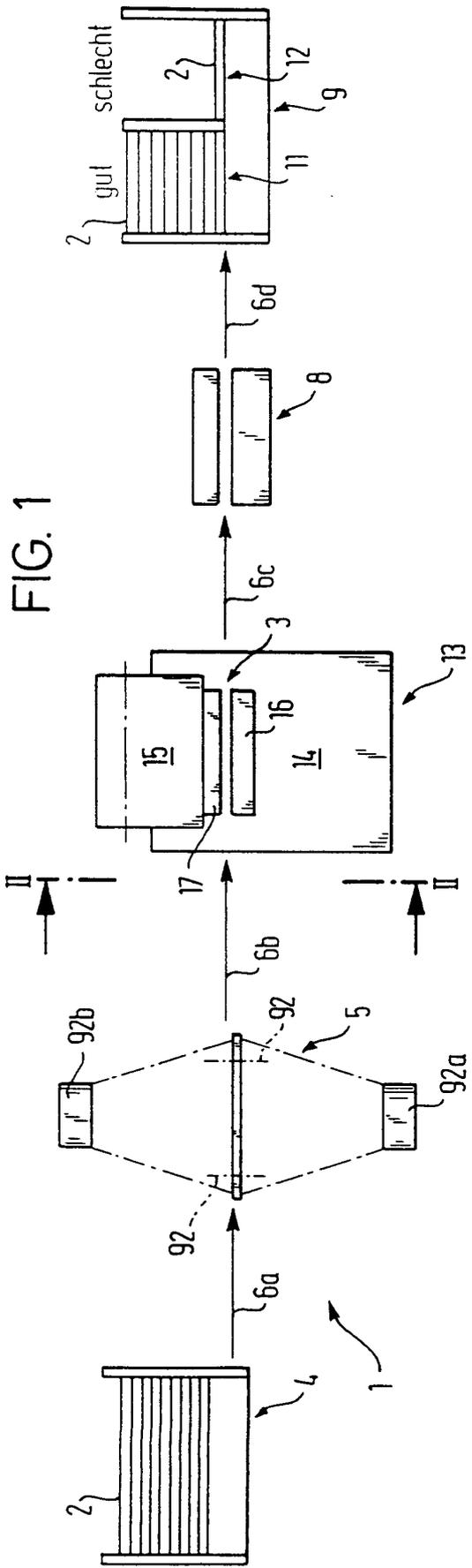


FIG. 2

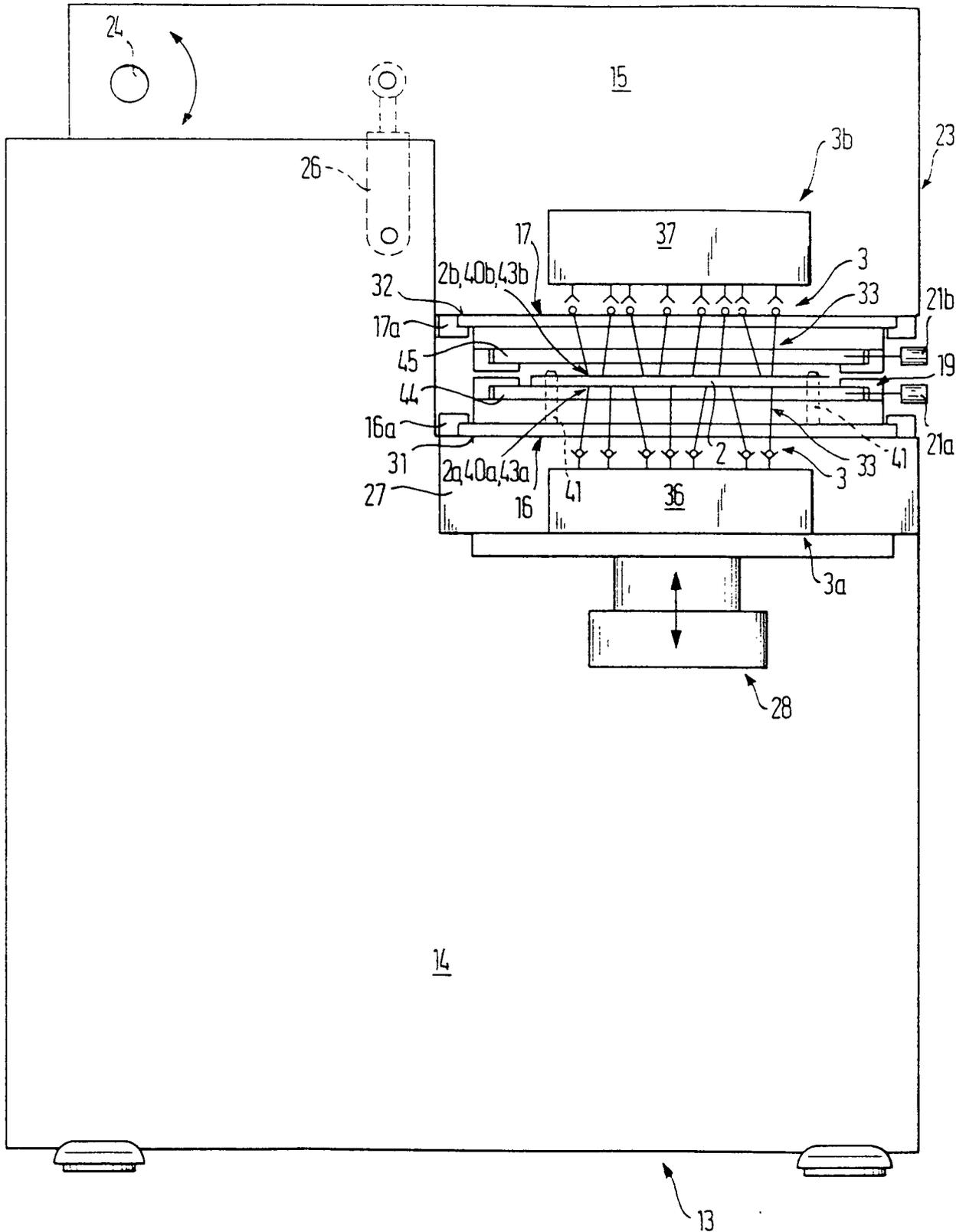


FIG. 4

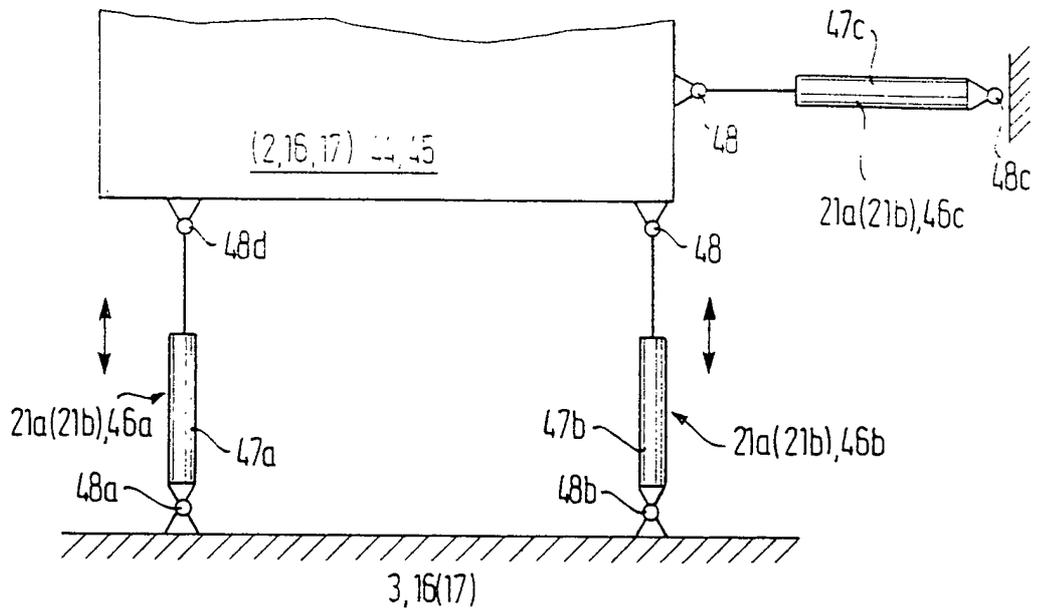


FIG. 5

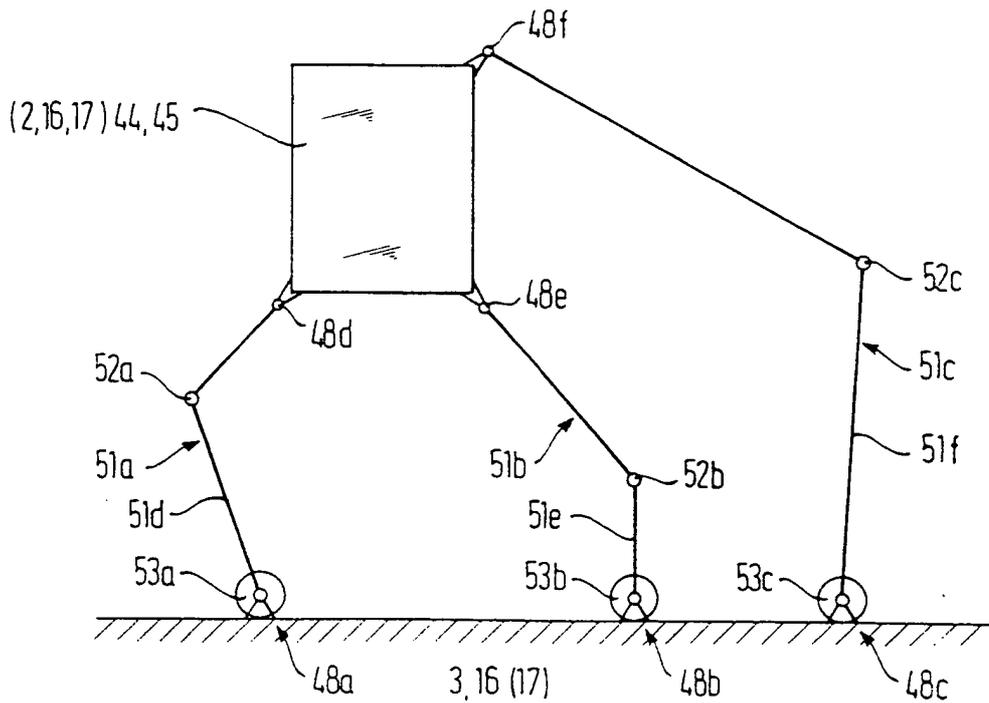


FIG. 6

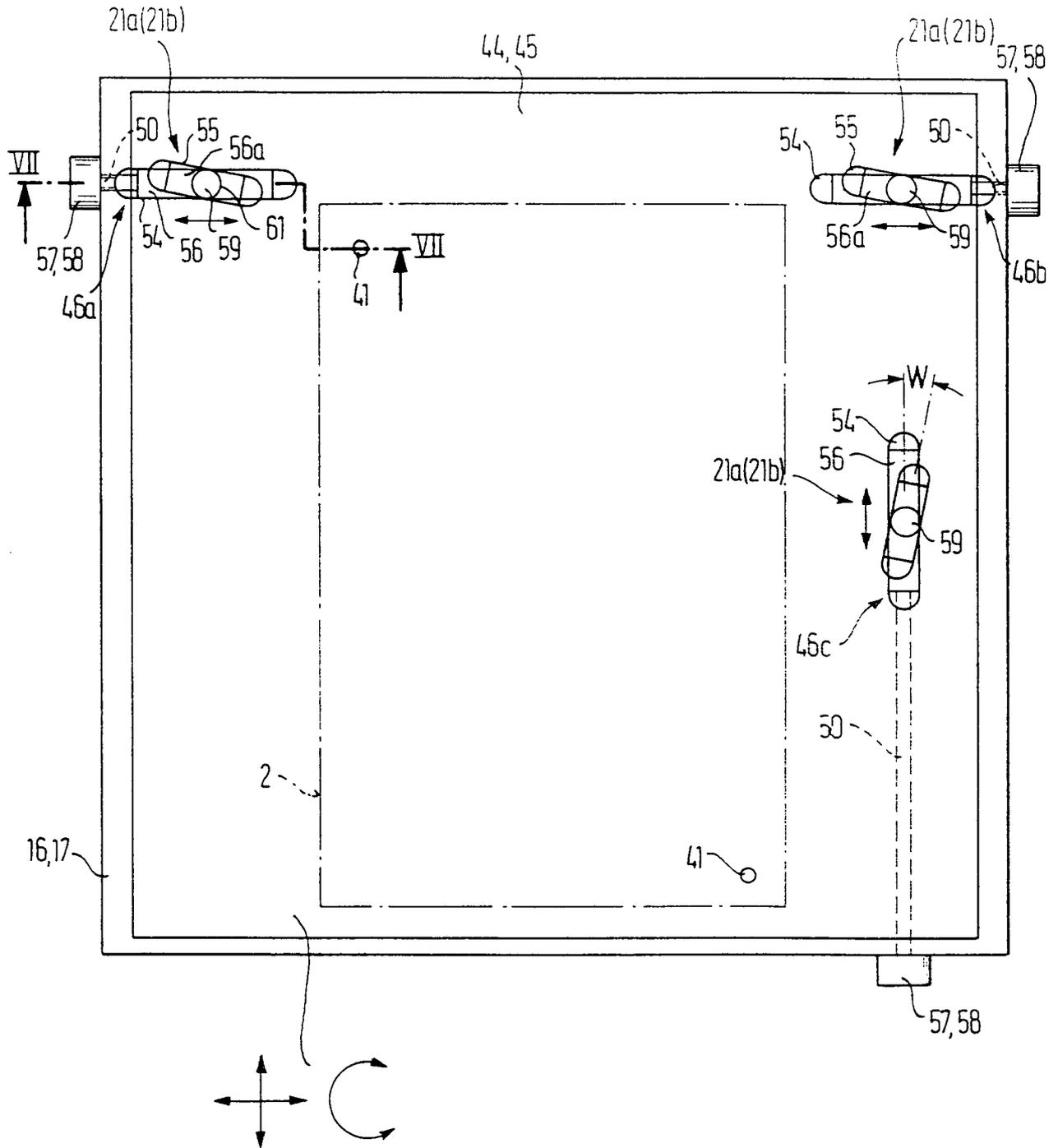


FIG. 7

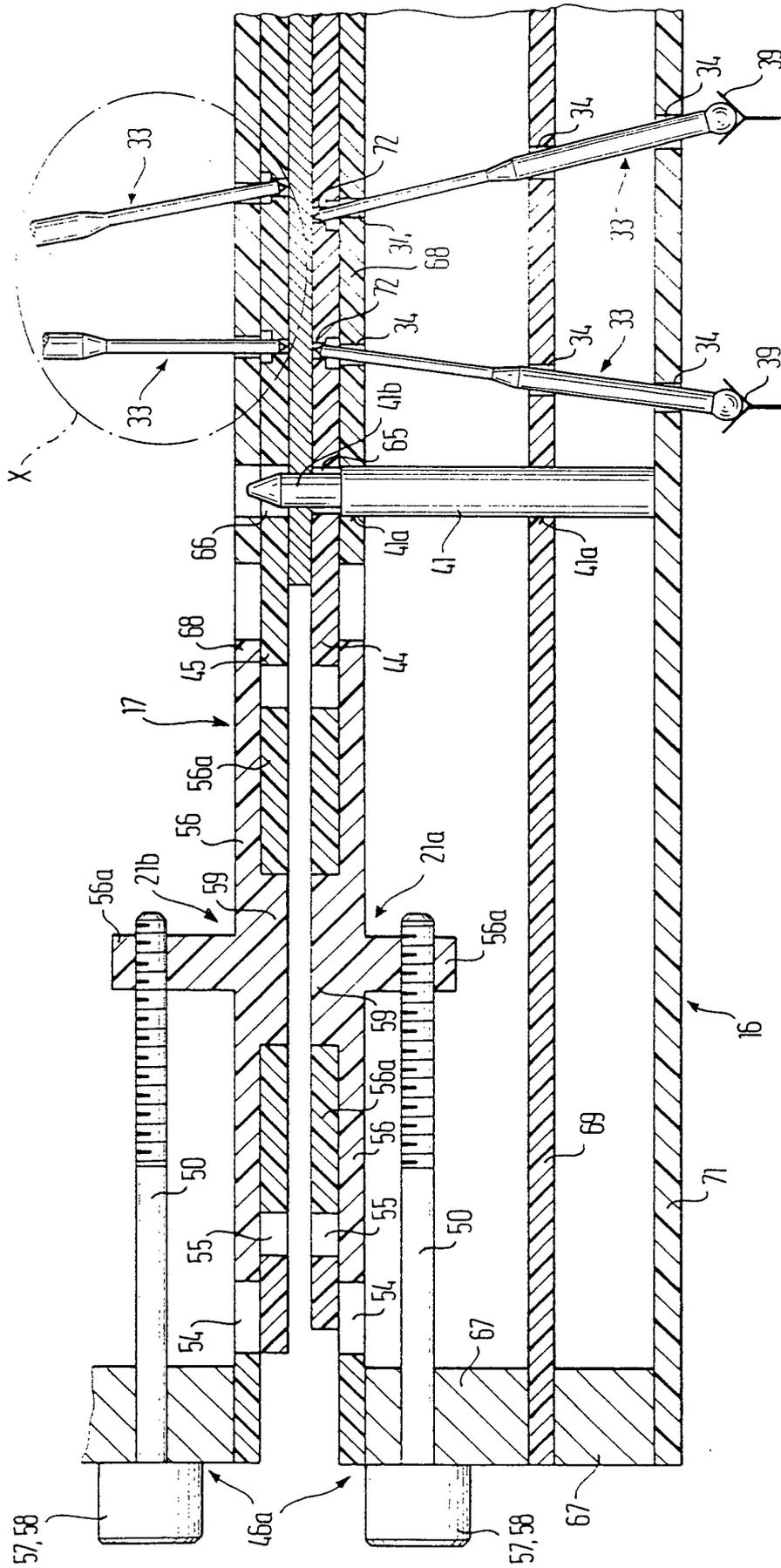


FIG. 8

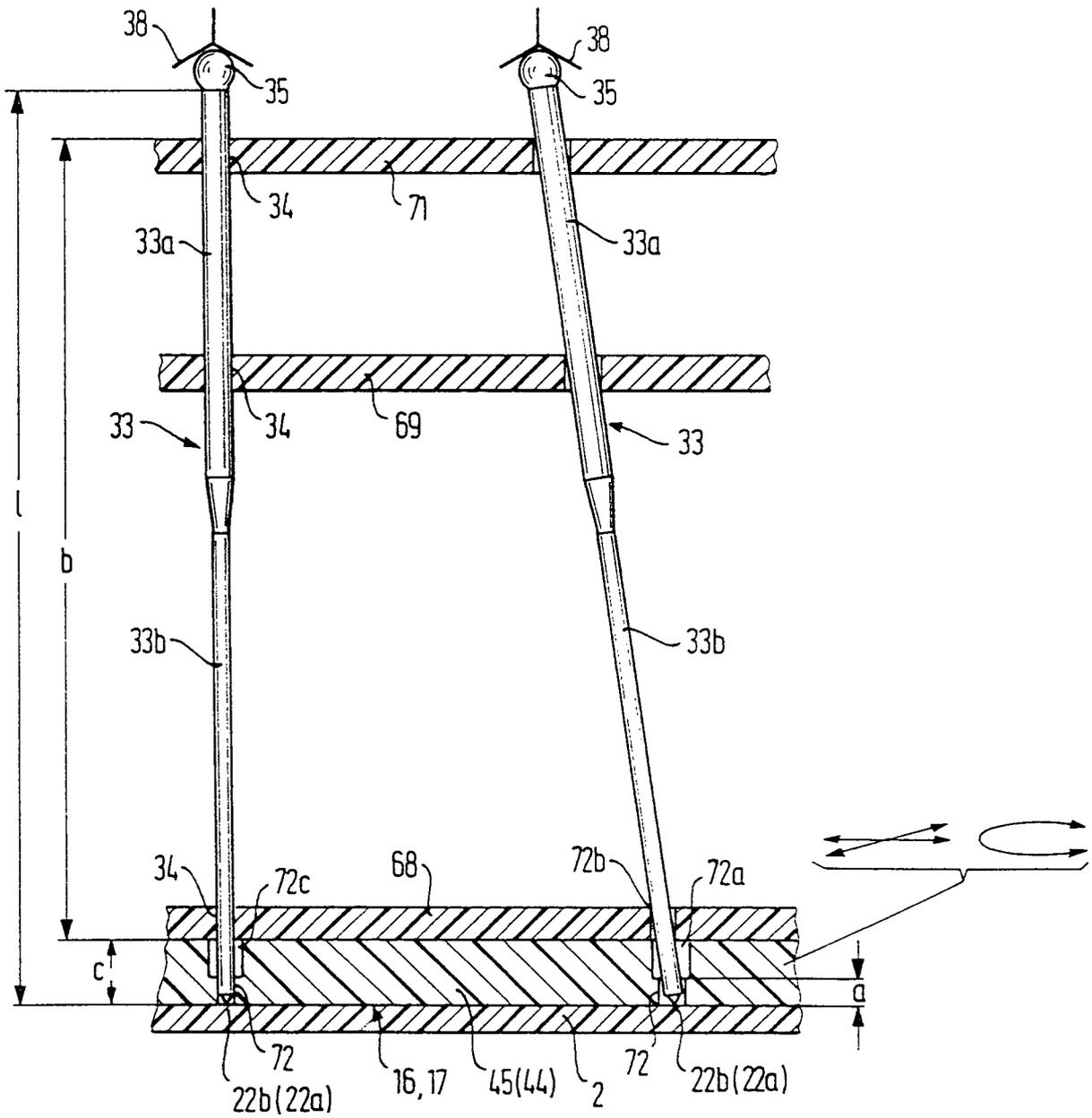


FIG. 9

