DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK

PATENTSCHRIFT

(12) **Wirtschaftspatent**

(19) **DD** (11) **247 548 A1**

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

4(51) **H 01 R 9/09**

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP H 01 R / 288 591 8 (22) 01.04.86 (44) 08.07.87

(71) VEB Carl Zeiss JENA, 6900 Jena, Carl-Zeiss-Straße 1, DD
(72) Göpel, Holger, Dipl.-Ing.; Schmidt, Jörg, Dipl.-Ing., DD

(54) Adapter zur antastenden Kontaktierung von Leiterplatten

(57) Die Erfindung betrifft einen Adapter zur antastenden Kontaktierung von Leiterplatten, insbesondere von Mehrlagenleiterplatten. Ziel ist die Verringerung des Aufwandes zum Prüfen von Leiterplatten. Aufgabengemäß soll mit einfachen Mittel ein Adapter zum möglichst universellen und vollständigen Prüfen von Leiterplatten geschaffen werden, der eine Adaptierung über viele Kontaktstellen gestattet, der aufwandgering herstell-, wartungs-, bedien- und anwendbar ist und der beschädigungsarm kontaktiert. Mit der Erfindung wird ein feststehendes Adapterbett geschaffen, in das die Leiterplatte unter seitliche Kontaktierung am Leiterplattenrand eingesenkt wird. Die Kontaktierung erfolgt dabei über seitlich angeordnete und federbeweglich schwenkbare Kontaktierungselemente in Richtung zur Leiterplattenebene. Fig. 1

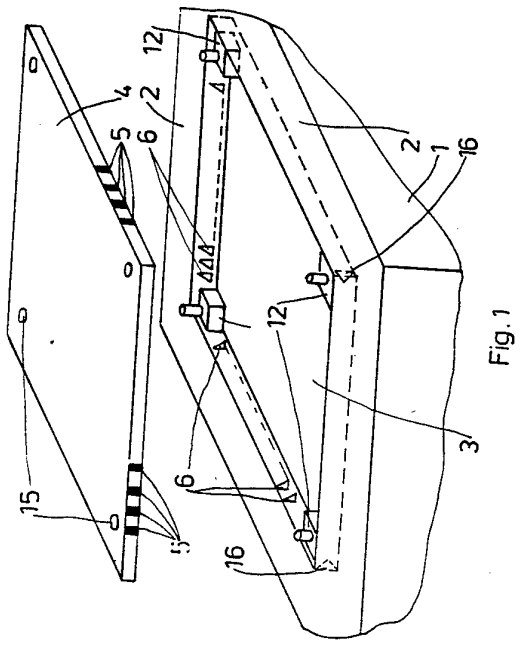


Fig. 1

ISSN 0433-6461

7 Seiten

Patentansprüche:

1. Adapter zur antastenden Kontaktierung von Leiterplatten, insbesondere von Mehrlagenleiterplatten, mit Kontaktelementen zur elektrischen antastenden Verbindung mit Anschlußkontaktierungspunkten der Leiterplatte, **gekennzeichnet dadurch,** daß mindestens eine Kontaktleiste mit stirnseitig vorstehenden und federbeweglich schwenkbaren Kontaktelementen zur Antastung an seitlich an der zu kontaktierenden Leiterplatte angebrachte Anschlußkontaktierungspunkte als Teil eines Adapterbettes für die Leiterplatte angeordnet ist und daß Führungs- und Arretierungselemente zum führungs- bzw. lagegenauen Einsenken der Leiterplatte ins Adapterbett und Halten derselben im kontaktierten Zustand vorgesehen sind.
2. Adapter nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch,** daß die Kontaktelemente messerförmig ausgebildet sind und zumindest eine zur Leiterplatte weisende Abschrägung bzw. Wölbung zum reibungsarmen Einsenken der Leiterplatte in das Adapterbett besitzen.
3. Adapter nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch,** daß die Kontaktelemente aus in sich senkrecht zur Leiterplatte drehbaren zahnradförmigen Scheiben bestehen.
4. Adapter nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch,** daß die Führungs- und Arretierungselemente aus in dafür vorgesehene Aussparungen der Leiterplatte eingreifenden und ein führungsgenaues Absenken der Leiterplatte ins Adapterbett bis zum Erreichen der Kontaktierungshöhe ermöglichenden Abstandsbolzen bestehen.
5. Adapter nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch,** daß ein Hebelsystem zum Ausheben der Leiterplatte aus dem Adapterbett.
6. Adapter nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch,** daß elektromechanische Ausheber der Leiterplatte aus dem Adapterbett.

Hierzu 3 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft einen Adapter zur antastenden Kontaktierung von Leiterplatten, insbesondere von Mehrlagenleiterplatten, und wird angewendet zur Herstellung vorzugsweise einer Vielzahl von elektrisch leitenden Verbindungen zwischen einem Prüfgerät und Leiterplatten als Prüfling.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Zur Schaffung von leitenden elektrischen Verbindungen zu Leiterplatten sind in erster Linie Steckverbinder in mannigfaltigen Variationen bekannt (z. B. Firmenliteratur von AMP). Über derartige Steckverbinder werden ausgewählte, für die Funktion oder Steuerung der Leiterplatten, in der Gesamtheit mit anderen Baugruppen oder ähnlichem, wichtige Potentiale bzw. Steuerleitungen von oder zu der Leiterplatte geleitet. Besonders beim Leiterplattentest zeigt sich jedoch, daß diese Leitungen zwar pauschal eine Beurteilung des Qualitätszustandes, d. h. der Funktion, zulassen, aber für eine Fehlerlokalisierung zu Reparaturzwecken nicht ausreichen. Aus der Prüftechnik sind deshalb zahlreiche Antastverfahren bekannt (z. B. DE 2041280), wo Kontaktierungen mittels Tastspitzen erfolgen, die einen Zugriff auf die gesamte Leiterplatte gestatten. Daher können die Tastspitzen sehr unterschiedliche Formen aufweisen, z. B. kegelförmige Tastnadeln (DE 2041280), DE 2426337, DE 2904360), Nadeln mit Fleischklopferform (DE 1765461, DE 2929175, EP 0127005), Nadeln mit mittiger Ansenkung (DE 2852886), Flachkopfnadeln (EP 127005), Nadeln mit stirnseitigen zentrischen Vertiefungen und Kegelform (DE 1852886), Hohlnadeln (US 3774144) usw. Ferner sind bereits Bündel von Einzelnadeln zur besseren Kontaktgabe vorgeschlagen worden. Diese Nadelformen erfüllen ihre Aufgaben zur sicheren, schonenden Kontaktgabe und möglichst universellen, sowie wartungsarmen unterschiedlich gut, da nicht alle Kontaktierungspunkte auf den Leiterplatten die gleiche geometrische Form aufweisen und in unterschiedlichem Maße Isolationsschichten an ihrer Oberfläche ausbilden, die aus Flußmittelresten, Schmutzteilchen u. a. bestehen.
Die Bauform und Tastspitzenverteilung der Adapter ist in hohem Maße vom Leiterplattentyp abhängig. Universaladapter, also Adapter ohne Maskenzwischenlage zwischen Tastspitzen und Prüfling, sind deshalb so gut wie nicht möglich. Die Maskenzwischenlage erfordert jedoch wiederum einen höheren bedienungs- und wartungstechnischen Aufwand.
Speziell mit Einführung von Mehrebenenleiterplatten und Oberflächenbauelementen treten weitere Probleme auf. Es ist nicht mehr möglich, alle Potentiale zur Kontaktierung auf die Leiterseite der äußeren zugänglichen Leiterplattenebene zu bringen. Selbst wenn diese Form der Kontaktierung für nur ausgewählte Potentiale der Mehrebenenleiterplatte angewendet werden soll, erfordert die Herstellung der Leiterplatten zusätzliche Topologien, wie Leitungsführungen, Lötstützpunkte und Durchkontaktierungen, nur für die Prüf- und Meßzwecke, was jedoch erstens aus Platzgründen in den seltensten Fällen möglich erscheint und zweitens die Herstellung der Leiterplatten wesentlich verteuert, so daß der Aufwand vertretbar hoch wäre.
Außerdem muß für die meisten Anwendungsfälle die Topologie kompromißlos auf die Funktion, Störsicherheit und Zuverlässigkeit ausgerichtet sein. Andererseits ist für Leiterplattensysteme und Baugruppen, die nicht im vollen Umfang prüf- und testfähig sind, nicht nur das Anwendungsrisiko zu hoch, sondern auch die Fehlersuche und -lokalisierung im Havariefall wird erschwert, so daß der Serviceaufwand sehr hoch ist.
Hinzu kommt, daß eine Antastung an Lötstützpunkte und Leiterzüge der Leiterplatte eine Beschädigungsgefahr der zur Funktion der Leiterplatte erforderlichen Topologie (z. B. durch Eindringen der Tastspitzen oder durch Verkratzen usw.) in sich birgt. Dem könnte man zwar prinzipiell entgegenwirken, wenn zur Antastung spezielle Kontaktierungspunkte in der Topologie vorgesehen werden, was aber gerade bei Fehlerlokalisierbarkeit der Prüfung infolge der hohen geforderten Anzahl dieser Kontaktierungspunkte in der Regel schon allein aus Platzgründen scheitern dürfte.
Um eine funktionssichere Kontaktierung zu erreichen, sind entsprechende Andruckkräfte an die Leiterplatte erforderlich, welche die Leiterplatte mechanisch stark belasten könnten, so daß bei Verbiegungen die Gefahr der Entstehung von Haarrissen in den Leiterzügen gegeben ist, welche die Funktion der Leiterplatte einschränken.

Eine Vakuumantastung des Adapters an die Leiterplatte (z.B. bei In-Circuit-Test) ist mit relativ hohem technisch-ökonomischem Aufwand verbunden.
Die herkömmlichen Adapter, welche die Leiterplatte unmittelbar an der topologischen Verbindung der Bauelemente auf oder unter der Leiterplatte antasten, bestehen demzufolge aus einer flächenhaften Verteilung von in der Regel kleinflächigen, d.h. spitzen, Tastelementen. Dieser nadelkissenähnliche Adapter ist nicht nur bei der Antastung sehr vorsichtig zu behandeln, um keine Tastspitzen zu verbiegen oder zu beschädigen, sondern auch die Reinigung und Wartung ist bedienungstechnisch aufwendig und kompliziert und muß vor allem ebenfalls mit notwendiger Sorgfalt erfolgen, um auch hierbei eine Beschädigungsgefahr möglichst gering zu halten.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist die Verringerung des technisch-ökonomischen, bedienungstechnischen und Wartungsaufwandes zum Prüfen von Leiterplatten.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, mit möglichst einfachen Mitteln, insbesondere ohne erforderliche Vakuumantastung, einen Adapter zum möglichst universellen und vollständigen Prüfen von Leiterplatten, einschließlich Mehrlagenleiterplatten, zu schaffen, der eine Adaptierung über eine sehr hohe Anzahl von Kontaktstellen gestattet, der aufwandgering herstell- sowie wartungs-, bedien- und anwendbar ist und der eine sichere beschädigungsarme Kontaktierung der Leiterplatte ermöglicht.
Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe bei einem Adapter zur antastenden Kontaktierung von Leiterplatten, insbesondere von Mehrlagenleiterplatten, mit Kontaktelementen zur elektrischen antastenden Verbindung mit Anschlußkontaktierungspunkten der Leiterplatte, dadurch gelöst, daß mindestens eine Kontaktleiste mit stirnseitig vorstehenden und federbeweglich schwenkbaren Kontaktelementen zur Antastung an seitlich an der zu kontaktierenden Leiterplatte angebrachte Anschlußkontaktierungspunkte als Teil eines Adapterbettes für die Leiterplatte angeordnet ist und daß Führungs- und Arretierungselemente zum führungs- bzw. lagegenauen Einsenken der Leiterplatte ins Adapterbett und Halten derselben im kontaktierten Zustand vorgesehen sind.
Es ist vorteilhaft, wenn die Kontaktelemente messerförmig ausgebildet sind und mindestens eine zur Leiterplatte weisende Abschrägung bzw. Wölbung zum reibungsarmen Einsenken der Leiterplatte in das Adapterbett besitzen.
Es ist ebenfalls vorteilhaft, wenn die Kontaktelemente aus in sich senkrecht zur Leiterplatte drehbaren zahnradförmigen Scheiben bestehen.
Weiter ist von Vorteil, wenn die Führungs- und Arretierungselemente aus in dafür vorgesehene Aussparungen der Leiterplatte eingreifenden und ein führungsgenaues Absenken der Leiterplatte ins Adapterbett bis zum Erreichen der Kontaktierungshöhe ermöglichenden Abstandsbolzen bestehen. Darüber hinaus ist es zweckmäßig, wenn ein Hebelsystem zum Ausheben der Leiterplatte aus dem Adapterbett vorgesehen ist.
Vorteilhaft sind ferner ein oder mehrere elektromechanische Ausheber der Leiterplatte aus dem Adapterbett.
Mit der Erfindung wird ein Adapter zur seitlichen Kontakt-Adaptierung von Leiterplatten (die eine entsprechende seitliche Randkontaktierung aufweisen müssen) geschaffen. Diese seitliche Randkontaktierung, die sich rasterförmig über den gesamten Leiterplattenrand erstrecken kann, ermöglicht eine Vielzahl von Kontaktstellen zur Antastung. Die Kontaktleisten mit den federbeweglich schwenkbaren Kontaktelementen bilden ein feststehendes Adapterbett, in das die zu prüfende Leiterplatte mit obengenannter Kontaktierung von oben (oder unten) hineingedrückt wird. Führungs- und Arretierungselemente dienen zum lagegenauen Einsenken der Leiterplatte bzw. zum Halten derselben im kontaktierten Zustand, in welchem die unter Federspannung stehenden Kontaktelemente der Kontaktleisten an die seitlichen Leiterplatten-Kontaktierungen drücken und zu diesen einen sicheren elektrischen Kontakt zur Signalübertragung geben. Aufgrund der konstruktiven Gestaltung des Adapters ist dieser universell zum Prüfen für alle Leiterplatten des gleichen oder ähnlichen Leiterplattformates geeignet, wenn diese entsprechende mit den Kontaktelementen korrespondierende Kontaktierungsstellen aufweisen. Es ist demzufolge nicht erforderlich, für jeden Leiterplattentyp aufwendigerweise einen separaten Adapter zu konstruieren und herzustellen. Der Adapter ist technologisch gut und aufwandgering herstellbar und wartungsarm. Die Prüfadaptierung ist zuverlässig, über viele Übertragungskanäle möglich und beschädigt im Gegensatz zur Spitzenantastung an die Leiterseite durch die Art der Antastung keine Leiterzüge und Kontaktstellen der Leiterplatte (z.B. durch Verkratzen und Eindringen), die zu deren Funktion im Betriebsfall erforderlich sind. Die Antastung erfolgt in der Leiterplattenebene, so daß durch die Klemmadaptierung der Kontaktelemente entsprechende Kräfte zur zuverlässigen Kontaktierung aufgebracht werden können, ohne daß die Leiterplatte (z.B. durch Verbiegung) deformiert wird, wodurch z.B. die Gefahr der Entstehung von Haarrissen in den Leiterzügen gegeben wäre. Ein besonderer Vorteil ist, daß, gleich wie die Kontaktelemente der Kontaktleisten konkret technisch ausgestaltet und hergestellt sind, die kontaktsichere Adaptierung ohne erforderliche Vakuumantastung von Kontaktelementen erreicht wird. Die Kontaktelemente der Kontaktleiste sind nur einreihig nebeneinander (nicht flächenhaft) angeordnet und im Gegensatz zu Tastnadeln relativ mechanisch stabil. Die Wartung und Reinigung ist deshalb bedienungstechnisch gut und einfach möglich, ohne die Gefahr von Beschädigungen in Kauf nehmen zu müssen. Die Adapter weisen bei Wartungsarmut eine hohe Lebensdauer auf.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert werden. Es zeigen:

Fig. 1: Prinzipaufbau des Adapters
Fig. 2: Adapterdetail mit Kontaktelementen und Abstandsbolzen zur Aufnahme einer Leiterplatte
Fig. 3: Prinzipskizze in Schnittdarstellung mit Hebel als Auswurfmechanismus für Leiterplatten
Fig. 4: Prinzipskizze in Schnittdarstellung mit elektromechanischen Leiterplattenaushebern
Fig. 5: Adapterdetail mit messerförmigem Kontaktelement in kontaktiertem und nichtkontaktiertem Zustand
Fig. 6: Adapterdetail mit zahnradförmigem Kontaktelement in kontaktiertem Zustand

In Figur 1 ist der Prinzipaufbau des Adapters dargestellt. Ein Adaptergrundkörper 1 besteht aus vier dem Leiterplattenformat angepaßt rechteckig oder quadratisch angeordneten Kontaktleisten 2, die als mittige Vertiefung des Adaptergrundkörpers 1 ein Adapterbett 3 zur Aufnahme einer zu adaptierenden Leiterplatte 4 bilden. Die Leiterplatte 4 weist am Rand um ihren Umfang verteilt seitlich Anschlußkontaktierungspunkte 5 auf, an die der Adapter elektrisch antasten soll. Zu diesem Zweck besitzen die Kontaktleisten 2 nach innen zum Adapterbett 3 weisende und über die Kontaktleisten 2 jeweils stirnseitig vorstehende, federbeweglich schwenkbare Kontaktelemente 6 (in Fig. 1 messerförmig dargestellt). Die Kontaktelemente 6 geben beim Einsenken der Leiterplatte 4 in das Adapterbett 3 einen antastenden elektrischen Kontakt zu den korrespondierenden Anschlußkontaktierungspunkten 5 der Leiterplatte 4. Diese antastende Kontaktierung der messerförmigen Kontaktelemente 6 ist in Figur 5 separat dargestellt, wobei die Lage der federbeweglich schwenkbaren Kontaktelemente 6 im kontaktierten Zustand (Leiterplatte 4 befindet sich im Adapterbett 3) und im nichtkontaktierten Zustand (gestrichelte Darstellung) ersichtlich ist. Die Kontaktelemente 6 weisen zum reibungsarmen und kräftesparenden Einsenken der Leiterplatte 4 ins Adapterbett 3 eine Abschrägung 7 bzw. eine Wölbung 8 auf. In der Kontaktleiste 2 sind sie jeweils an einem Drehpunkt 9 drehbar gelagert und mit der Kraft einer Druckfeder 10 beauflagt. Im nichtkontaktierten Zustand des Adapters wird der Schwenkhub des Kontakelementes 6 durch einen Anschlag 11 der Kontaktleiste 2 begrenzt. Im Adapterbett 3 sind vier Abstandsbolzen 12 angeordnet, die jeweils aus einem vorzugsweise höhenjustierbaren Auflagekörper 13 und jeweils aus einem auf diesen aufgesetzten vertikalen Bolzen 14 bestehen, der beim Einsenken der Leiterplatte 4 ins Adapterbett 3 jeweils in eine korrespondierende Bohrung 15 eingreift. Figur 2 zeigt eine Detailabbildung des Adapters mit der eingelegten Leiterplatte 4, mit einem Abstandsbolzen 12 und mit Kontaktelementen 6. Die Leiterplatte 4 wird auf die Bolzen 14 aufgesteckt, die in der Höhe vorteilhafterweise über die Kontaktleisten hinausragen, und wird in das Adapterbett 3 hineingedrückt. Damit erfolgt ein Auseinanderdrücken der Kontaktelemente 6, die unter Federkraft stehen und eine sichere Kontaktgabe gewährleisten. Die Leiterplatte 4 wird bis zur Auflage auf den Auflagekörper 13, welche die Höhenlage zur Kontaktierung fixieren, in das Adapterbett eingesenkt. Federnde Arretierungselemente 16, in welche die Leiterplatte dabei einrastet, sichern diese Lage. Nach erfolgtem Leiterplattentest werden die Arretierungselemente 16 durch Elektromagnete 17 wieder entriegelt. Der Auswurf der Leiterplatte 4 aus dem Adapterbett 5 kann über eine durch einen (oder mehrere) Hebel 18 bewegte Adaptergrundplatte 19 erfolgen, die eine Kraft von unten auf die Leiterplatte 4 ausübt (siehe Figur 3!). Eine derartige Kraft kann jedoch auch durch elektromagnetische Ausheber 26 (Figur 4!) aufgebracht werden. In der Figur 6 sind federbewegliche schwenkbare zacken- bzw. zahnradförmige Kontaktelemente 20 vorgesehen, die jeweils in sich um einen Drehpunkt 21 drehbar und über einen Schwenkarm 22 um einen Drehpunkt 23 schwenkbar sind. Die Kontaktelemente sind im adaptierten Zustand der Leiterplatte 4 dargestellt, die beim Einsenken in das Adapterbett 3 in die Kontaktelemente 20 „eingerollt" wird. In entspannter Lage des Kontaktelementes 20 wird der Schwenkarm 22 mittels einer Feder 24 zur Begrenzung des Schwenkhubes gegen einen Anschlag 25 der Kontaktleiste 2 gedrückt.

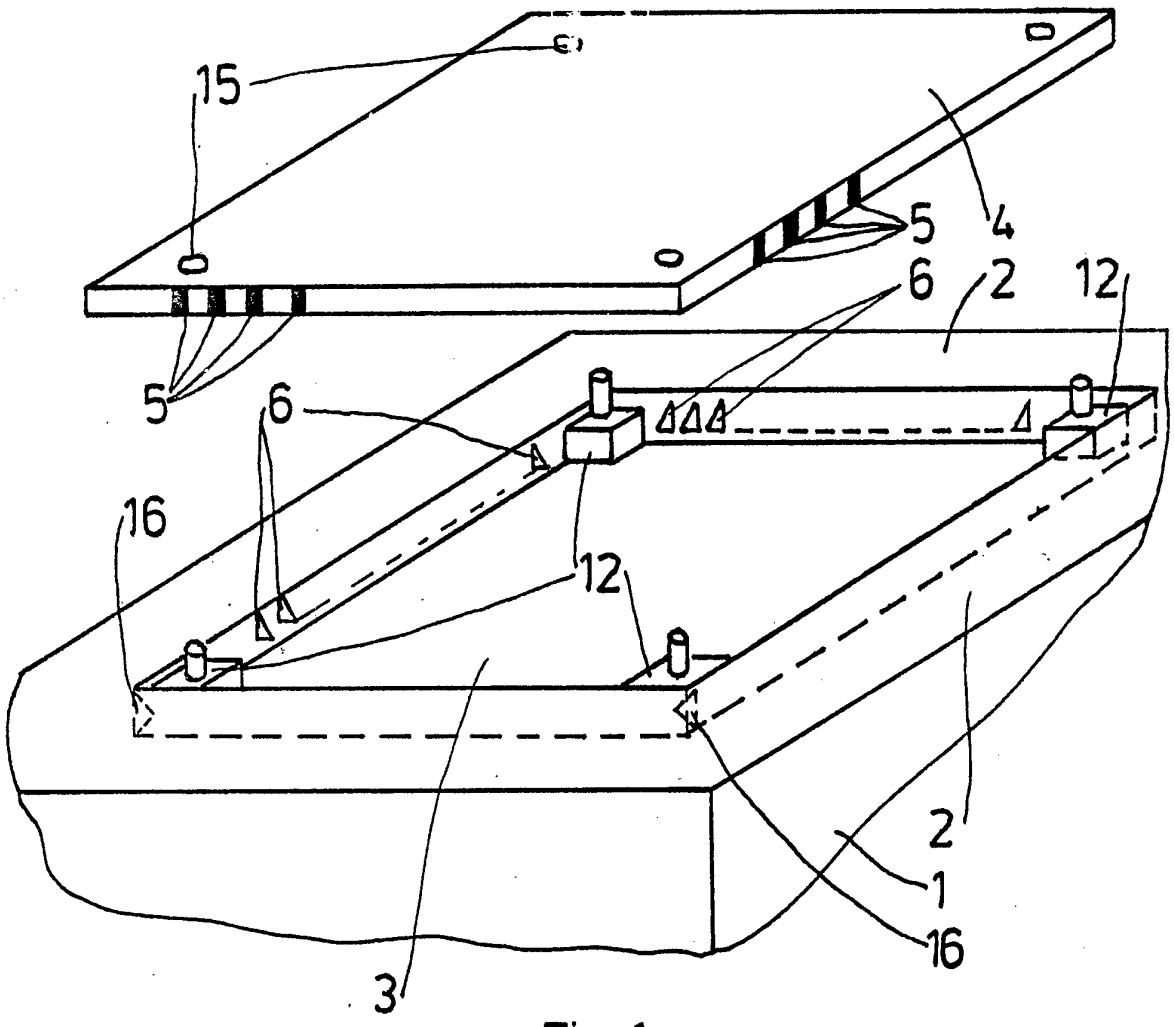


Fig. 1

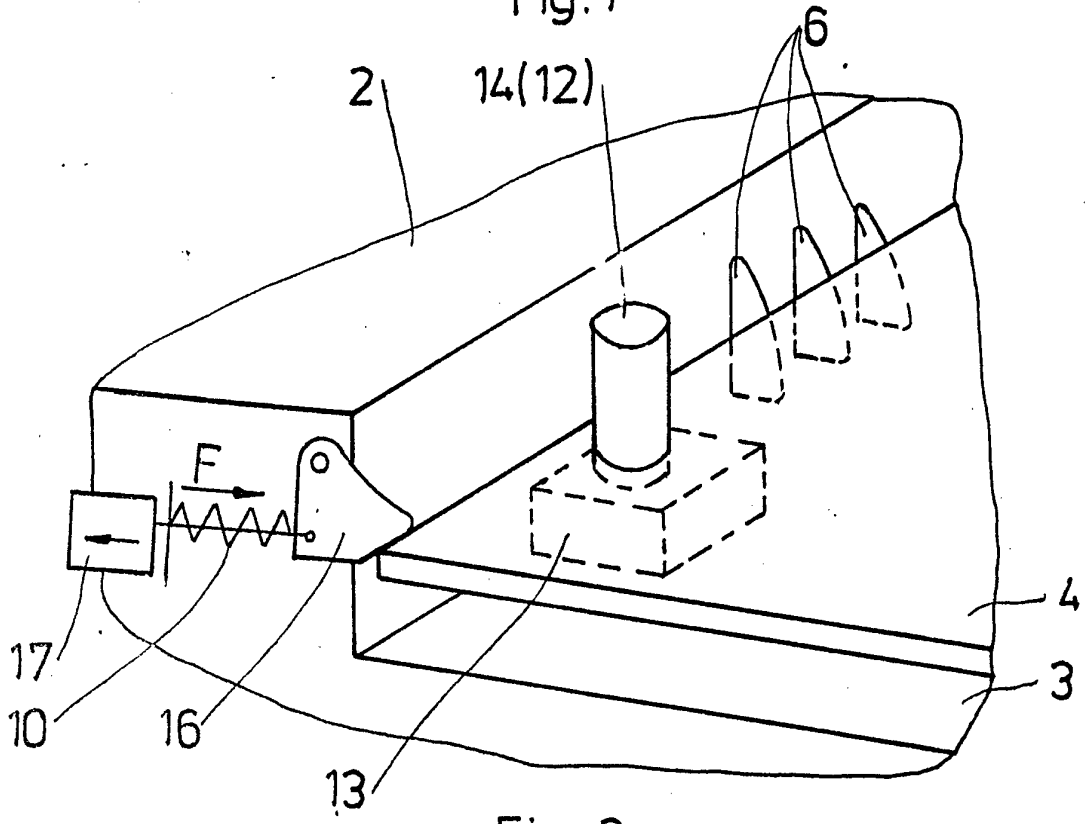


Fig. 2

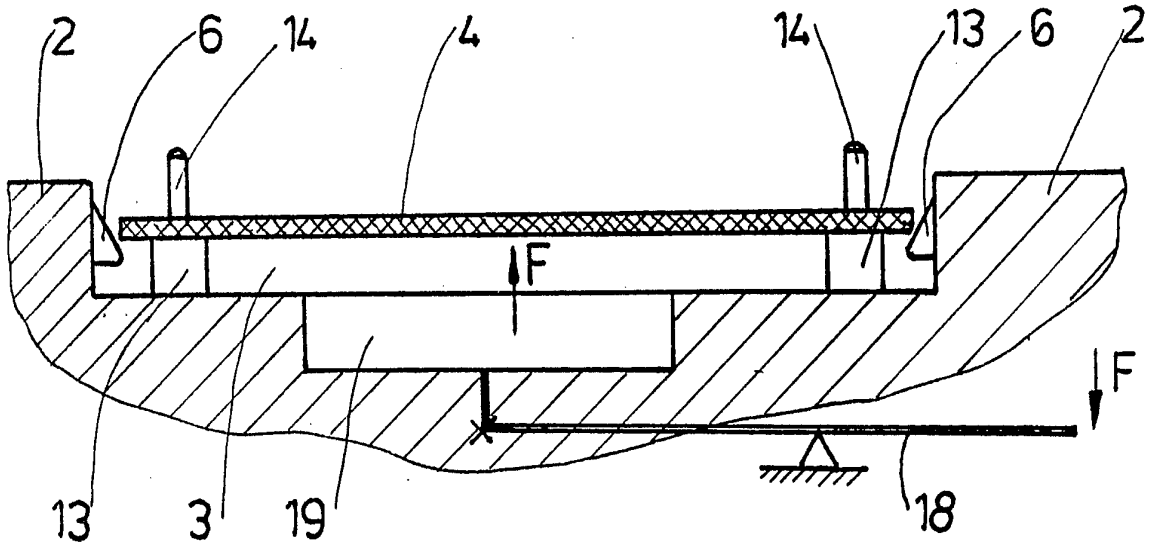


Fig. 3

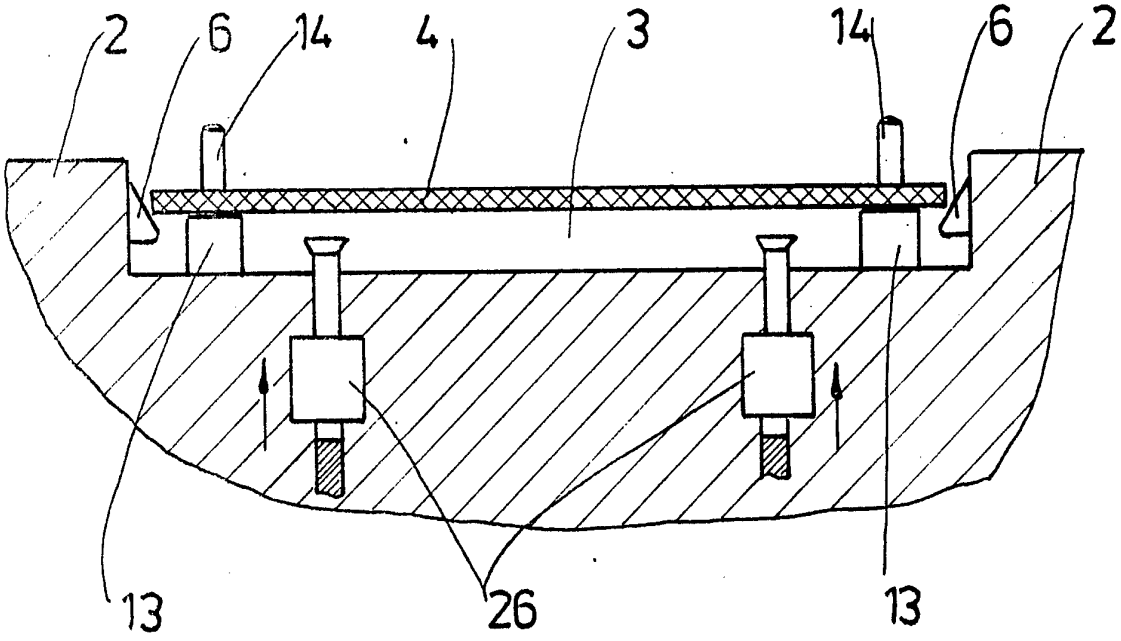


Fig. 4

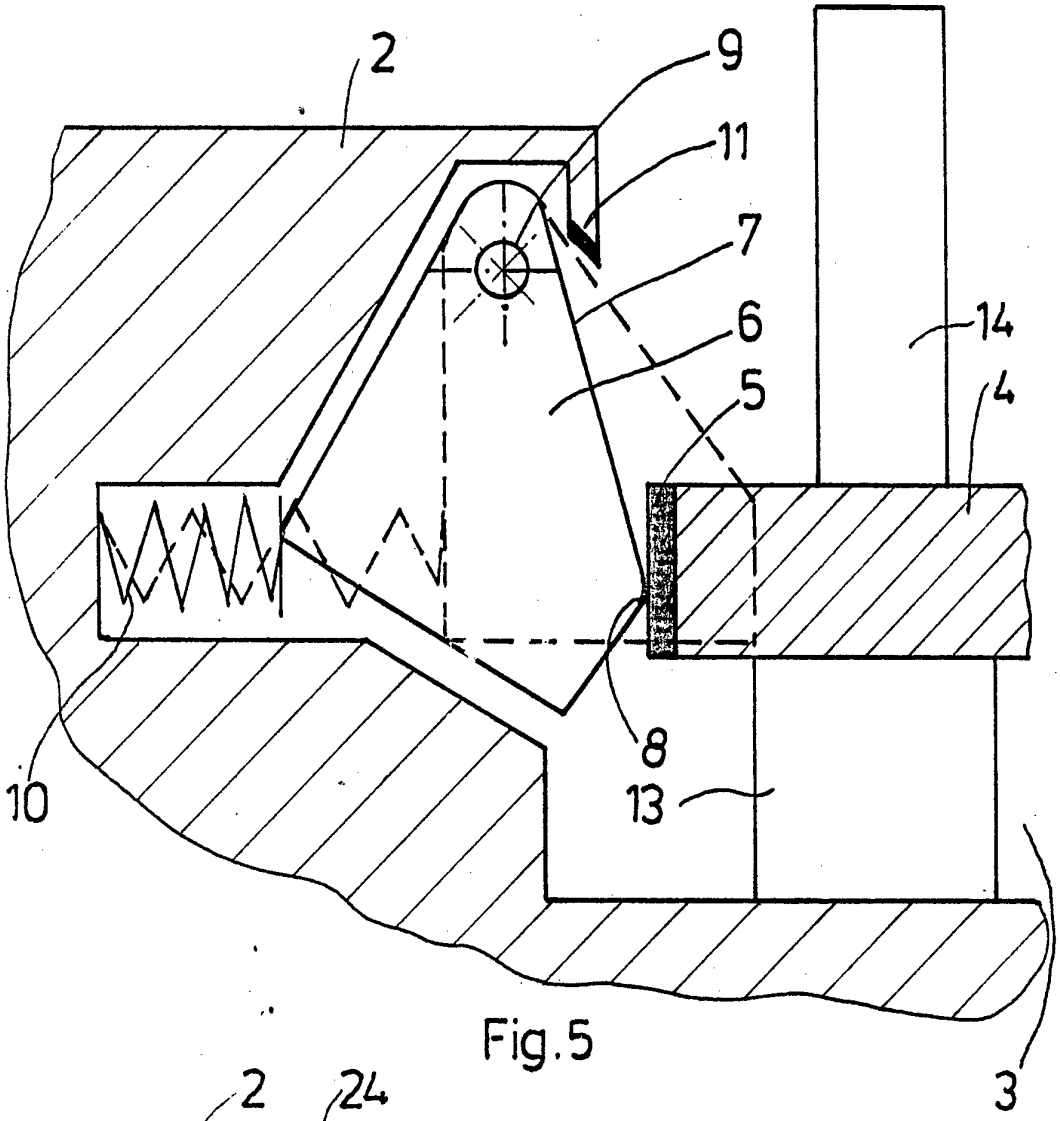


Fig.5

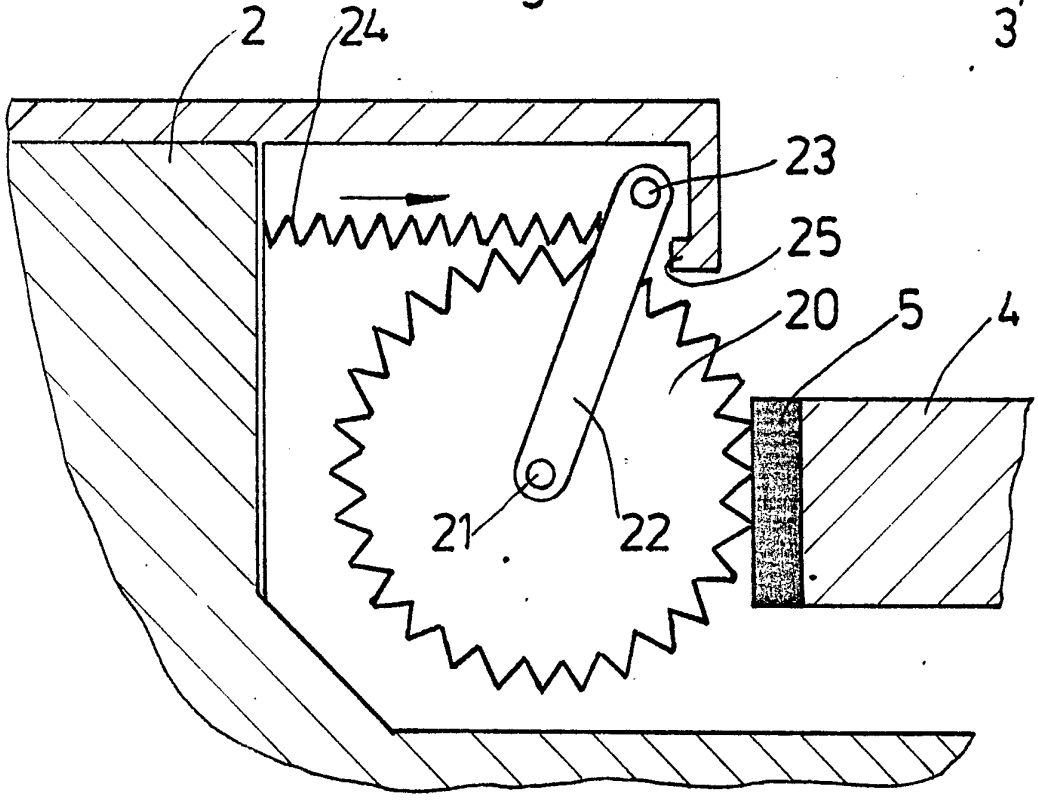


Fig.6