

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 0 578 157 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**06.11.1996 Patentblatt 1996/45**

(51) Int Cl.<sup>6</sup>: **H01R 43/20**, B23Q 1/25

(21) Anmeldenummer: **93110653.8**

(22) Anmeldetag: **03.07.1993**

### (54) **Presse zum Einpressen von Steckverbindern in Leiterplatten**

Press for force fitting of connectors in printed circuit boards

Presse d'insertion à force de connecteurs dans un circuit imprimé

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**DE FR GB IT**

(30) Priorität: **09.07.1992 DE 4222575**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**12.01.1994 Patentblatt 1994/02**

(73) Patentinhaber: **HARTING ELEKTRONIK GmbH**  
**D-32325 Espelkamp (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Harting, Dietmar, Dipl.-Kaufm.**  
**D-32339 Espelkamp (DE)**

• **Schmidt, Hartmuth, Dipl.-Ing.**  
**D-49179 Ostercappeln (DE)**  
• **Riepe, Dieter, Dipl.-Ing.**  
**D-32312 Lübbecke (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**WO-A-86/00177 CH-A- 644 291**  
**DE-A- 3 242 751 US-A- 2 944 330**  
**US-A- 4 385 719 US-A- 4 553 322**  
**US-A- 4 880 219**

**EP 0 578 157 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Presse zum Einpressen von Steckverbindern in Leiterplatten, insbesondere Presse mit einem C-förmigen Pressenkörper, wobei die Leiterplatte, in deren Bohrungen die Einpreßabschnitte der Kontaktelementen eines Steckverbinders mittels eines Preßstempels/ Preßwerkzeuges eingepreßt werden, auf einem Pressentisch aufliegt, und wobei die Presse mit federelastischen, nachgiebigen Mitteln versehen ist.

Vorzugsweise werden zum Einpressen von Steckverbindern in Leiterplatten Pressen mit einem C-förmigen Pressengrundkörper verwendet, da der einseitig offene Pressenkörper besonders gut geeignet ist, um Leiterplatten verschiedenster Formate zum Verpressen aufnehmen zu können.

Beim Einpressen von hochpoligen Steckverbindern in Leiterplatten sind hohe Einpreßkräfte erforderlich, die pro einzupressendem Kontaktende bis zu 150 N betragen können. Bei heutzutage angewendeten Steckverbindern mit bis zu 500 Kontakten können dabei dann Einpreßkräfte von bis zu 75 kN aufzubringen sein.

Bei derart hohen Einpreßkräften zeigt ein C-förmiger Pressenkörper jedoch die Neigung, elastisch aufzufedern. Dabei verlagert sich der Pressenstößel und das damit verbundene Einpreßwerkzeug jedoch aus seiner ursprünglich senkrechten bzw. waagerechten Stellung um einen der Auffederung entsprechenden Winkel. Diese Verlagerung/ Schiefstellung hat zur Folge, daß insbesondere längs in Öffnungsrichtung der C-förmigen Presse angeordnete einzupressende Steckverbinder schräg in die Leiterplatte eingepreßt werden, sodaß das eine Ende des Steckverbinders zwar bis zum Anschlag des Trägerkörpers in die Leiterplatte eingepreßt ist, das andere Ende jedoch eben nicht vollständig bis zum Anschlag eingepreßt ist.

Die vorstehend erwähnten Probleme treten verstärkt mit zunehmender Steckverbinderlänge auf.

Zwar könnte diesem Problem durch Verwendung von Pressen mit Drei- oder Vier-Säulengestellen, wobei die Leiterplatte/der einzupressende Steckverbinder dann zwischen den Säulen angeordnet ist, begegnet werden, jedoch ist bei dieser Pressenart der eigentliche Arbeitsraum zwischen den Säulen entweder sehr eng oder die Pressen weisen unverhältnismäßig große Abmessungen auf.

Andererseits könnte das Problem des Auffederns bei C-förmigen Pressen durch mechanisch weit überdimensionierte Pressen/Pressenkörper gemildert werden, jedoch sind auch derartige Pressen für den Anwender unakzeptabel groß, schwer und kostspielig.

Aus der US-A-2 994 330 ist es bekannt, eine Presse zum Einpressen von Kontaktteilen in eine Trägerplatte mit federelastischen Mitteln zu versehen, wobei die Trägerplatte auf einem durch Federn abgestützten Tisch aufliegt. Hierbei dient die Federung zum Toleranzausgleich von unterschiedlich dicken Kontaktteilen bzw.

Trägerplatten, damit weder der Preßstempel noch die Kontaktteile mit einem übermäßig hohem Preßdruck gegen Ende des Einpreßhubes beaufschlagt werden.

Der Erfindung liegt nunmehr die Aufgabe zugrunde, eine handelsübliche, C-förmige Presse dahingehend auszubilden, daß ein Auffedern des Pressenkörpers ohne Einfluß auf das erforderliche planparallele Einpressen von insbesondere längs zur Pressenöffnung angeordneten Steckverbindern in die Leiterplatte bleibt.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß die federelastischen, nachgiebigen Mittel derart angeordnet sind, daß sie der Schiefstellung des Einpreßwerkzeuges, d.h. der Schiefstellung der Unterseite des Einpreßwerkzeuges in Bezug auf die Leiterplatte bzw. den einzupressenden Steckverbinder, beim Auffedern der Arme der Presse beim Einpreßvorgang entgegenwirken, so daß die Unterseite des Einpreßwerkzeuges stets planparallel zur Leiterplatte ist, d.h. daß das Werkzeug stets senkrecht auf den einzupressenden Steckverbinder wirkt.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Ansprüchen 2 bis 7 angegeben.

Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbesondere darin, daß eine beim Einpreßvorgang auftretende Aufbiegung der Arme des C-förmigen Pressenkörpers und die dadurch bedingte Schiefstellung des Einpreßwerkzeuges in Bezug auf die Leiterplatte bzw. den einzupressenden Steckverbinder ausgeglichen wird, sodaß das Einpreßwerkzeug während des Einpreßvorganges planparallel zur Leiterplatte auf dem Pressentisch wirkt.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben. Es zeigen

- Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer C-förmigen Presse,
- Fig. 2 eine Darstellung des Pressentisches gem. Fig. 1 im Schnitt entlang der Linie 2-2,
- Fig. 3 die Ansicht einer modifizierten Presse, und
- Fig. 4 die Ansicht einer Presse mit einem modifizierten Einpreßwerkzeug.

Die in der Fig. 1 dargestellte Presse weist einen im wesentlichen C-förmigen Pressenkörper 1 auf, wobei am oberen Arm 2 ein Preßzylinder mit einem senkrecht wirkenden Preßstößel 3 und am unteren Arm 4 ein Pressentisch 5 angeordnet ist.

Auf dem Pressentisch befindet sich eine Leiterplatte 6 mit einem darauf aufgesetzten Steckverbinder 7, dessen Kontaktelementen beim Niederdrücken des Preßstößels durch das damit verbundene Einpreßwerkzeug 8 in Bohrungen der Leiterplatte eingepreßt werden. Der Steckverbinder ist dabei so auf die Leiterplatte aufgesetzt, daß seine Längsachse in Richtung der Öff-

nung des C-förmigen Pressenkörpers verläuft. Beim Einpressen des Steckverbinders werden die beiden Arme 2,4 des Pressenkörpers aufgrund der stets vorhandenen Elastizität eines C-förmigen Körpers mit relativ weit ausladenden Armen durch die beim Preßvorgang auftretenden Kräfte auseinandergebogen, sodaß die Unterseite 9 des Einpreßwerkzeuges nicht mehr planparallel zur Fläche 10 des unteren Armes 4 mit dem Pressentisch verläuft.

Durch diese Schiefstellung des Einpreßwerkzeuges wird dann jedoch auch der Steckverbinder schief in die Leiterplatte eingepreßt und zwar derart, daß das der Öffnung des C's abgewandte, vordere Ende 11 des Steckverbinders nicht vollständig in die Leiterplatten-Bohrungen eingepreßt wird.

Um diese Schiefstellung auszugleichen und ein gleichmäßiges Einpressen des Steckverbinders zu erzielen, ist vorgesehen, daß das vordere Ende 12 des Pressentisches um die Achse X drehbar/schwenkbar gelagert ist. Weiterhin ist unter dem anderen, hinteren Ende des Pressentisches ein Federelement 13 angeordnet, auf dem der Pressentisch aufliegt.

In der Schnittdarstellung der Fig. 2 ist die Anordnung des Federelementes näher dargestellt. Hier ist ein Tragteil 14 vorgesehen, auf dem eine Tellerfeder 15 mittels eines Zapfens 16 befestigt ist. Der Zapfen ist in vertikaler Richtung bewegbar in dem Tragteil gehalten, wobei die Tellerfeder mittels einer Mutter 17 vorgespannt ist.

In der Ruhe- bzw. Ausgangslage des Pressentisches 5 liegt dessen hinteres Ende lose auf dem Federelement, d.h. dem federnd nachgiebigen Zapfen 16 auf. Der Tisch befindet sich dabei in der waagerechten bzw. planparallelen Lage zur Unterseite des Einpreßwerkzeuges.

Die Federkennlinie des Federelementes, d.h. der Tellerfeder ist entsprechend der Federkennlinie der Arme des C-förmigen Pressenkörpers gewählt. Dadurch wird das hintere Ende des Pressentisches beim Einwirken der Einpreßkraft um einen Betrag Y ausgelenkt/zurückgeschwenkt, der der Auffederung der Arme 2,4 entspricht, sodaß das Einpreßwerkzeug während des eigentlichen Einpreßvorganges genau senkrecht auf den Pressentisch/ den Steckverbinder einwirkt.

Zur Anpassung der Federwirkung des Federelementes an die Federkennlinie/Federwirkung der C-förmigen Arme des Pressenkörpers ist vorzugsweise vorgesehen, daß das Federelement horizontal verschiebbar an dem unteren Pressenarm befestigt ist. Hierzu ist im Pressenarm ein Schlitz 18 ausgebildet, durch den eine Klemmschraube 19 geführt ist, mit der das Federelement in verschiedenen Positionen arretiert werden kann (sh. Fig. 1).

In der Fig. 3 ist eine modifizierte Presse dargestellt. Hierbei ist vorgesehen, daß der Preßzylinder 20 mit dem Preßstößel 3 und dem Einpreßwerkzeug 8 über ein Gelenk 21 am unteren Ende des oberen Armes 2 des Pressenkörpers angeordnet ist. Eine Zugfeder 22 als

Federelement zwischen dem Preßzylinder und dem oberen Ende des Armes 2 zieht den Preßzylinder gegen einen Anschlag 23 am oberen Arm. Beim Auffedern des oberen Armes in bezug auf den unteren Arm/Pressentisch 5 beim Einpreßvorgang ermöglicht das Gelenk in Verbindung mit der Zugfeder einen Ausgleich dieses Auffederns, indem der Preßzylinder und somit auch das Einpreßwerkzeug um eben diesen Betrag aus ihrer ursprünglichen Lage in eine zum einzupressenden Steckverbinder senkrechte bzw. planparallele Stellung schwenken.

Schließlich ist in der Fig. 4 noch eine weitere modifizierte Presse dargestellt. Hierbei ist das Einpreßwerkzeug 8' geteilt ausgebildet und zwar ist ein oberes und unteres Teil 24,25 vorgesehen, die um eine vordere Achse X' gelenkig miteinander verbunden sind. Im hinteren Bereich des Einpreßwerkzeuges ist ein Federelement 13' zwischen den beiden Teilen angeordnet, das entsprechend dem eingangs beschriebenen Federelement 13 wirkt und beim Auffedern der Arme 2,4 des Pressenkörpers einen Ausgleich der dadurch hervorgerufenen Schiefstellung des Einpreßwerkzeuges in bezug auf den einzupressenden Steckverbinder ermöglicht.

Durch die vorstehend beschriebenen Maßnahmen wird der Schiefstellung des Einpreßwerkzeuges in Bezug auf den einzupressenden Steckverbinder beim Einpreßvorgang entgegengewirkt. Dabei kommt es jedoch zu einem geringen seitlichen Versatz der vertikalen Achsen des Einpreßwerkzeuges und des Steckverbinders, der sich ggfs. störend bemerkbar macht.

Dieser Versatz tritt um so stärker auf, je höher die "Drehachse" Z über der Ebene des Pressentisches liegt. Um diesem Versatz entgegenzuwirken ist vorgesehen, die Verbindung des oberen Armes 2 mit dem senkrechten Arm 26 des Pressenkörpers biegesteif auszubilden und die Verbindung des den Pressentisch 5 tragenden unteren Armes 4 mit dem senkrechten Arm 26 des Pressenkörpers elastischer auszubilden. Dabei wird dann erreicht, daß die Drehachse Z, um die die Arme 2,4 der Presse beim Einpreßvorgang auffedern, in etwa in der Höhe des Pressentisches liegt, so daß die Horizontalverschiebung (Relativbewegung) zwischen den senkrechten Achsen des Einpreßwerkzeuges und des Steckverbinders vermieden wird.

Diese größere Elastizität der Anbindung des unteren Armes 4 an den senkrechten Arm 26 der Presse kann z. B. dadurch erreicht werden, daß der senkrechte Arm in der Höhe des Pressentisches 5 mit einem verminderten Querschnitt ausgeführt ist.

## Patentansprüche

1. Presse zum Einpressen von Steckverbindern in Leiterplatten, insbesondere Presse mit einem C-förmigen Pressenkörper, wobei die Leiterplatte, in deren Bohrungen die Einpreßabschnitte der Kontaktele-

mentenden eines Steckverbinders mittels eines Preßstempels/ Preßwerkzeuges eingepreßt werden, auf einem Pressentisch aufliegt, und wobei die Presse mit federelastischen, nachgiebigen Mitteln versehen ist, dadurch gekennzeichnet,

daß die federelastischen, nachgiebigen Mittel derart angeordnet sind, daß sie der Schiefstellung des Einpreßwerkzeuges (8, 8'), d.h. der Schiefstellung der Unterseite (9) des Einpreßwerkzeuges in Bezug auf die Leiterplatte (6) bzw. den einzupressenden Steckverbinder (7), beim Aufedern der Arme (2;4) der Presse beim Einpreßvorgang entgegenwirken, so daß die Unterseite (9) des Einpreßwerkzeuges stets planparallel zur Leiterplatte (6) ist, d.h. daß das Werkzeug stets senkrecht auf den einzupressenden Steckverbinder (7) wirkt.

2. Presse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Pressentisch (5) an seinem vorderen Ende (12), d.h. an seinem von der Öffnung der Arme (2;4) des Pressenkörpers (1) wegweisenden Ende, um eine Achse (X) drehbar/schwenkbar gelagert ist, und daß der Pressentisch (5) in seinem hinteren Bereich durch ein Federelement (13) abgestützt ist, d.h. auf diesem aufliegt.

3. Presse nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Federkraft des Federelementes (13) einstellbar ist.

4. Presse nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Federelement (13) axial verschiebbar angeordnet ist.

5. Presse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

daß der Preßzylinder (20) mit dem Preßstößel (3) und dem Einpreßwerkzeug (8) über ein Gelenk (21) am unteren Ende des oberen Armes (2) des Pressenkörpers befestigt ist, und und daß am oberen Ende des oberen Armes (2) eine Zugfeder (22) zwischen dem feststehenden Arm und dem gelenkigen Preßzylinder eingefügt ist, die diesen gegen einen Anschlag (23) zieht.

6. Presse nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindung des oberen Armes (2) mit dem senkrechten Arm (26) des C-förmigen Pressenkörpers (1) steif im Verhältnis zur Verbindung des unteren Armes (4) mit dem senkrechten Arm (26) ausgebildet ist, so daß die Drehachse (Z) beim Aufedern des Pressenkörpers (1) beim Einpreßvorgang in etwa in der Höhe des Pressentisches (5) liegt.

7. Presse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

daß das Einpreßwerkzeug (8) zweiteilig ausgebildet ist, wobei die beiden Teile (24,25) an ihren vorderen Enden um eine Achse (X') schwenkbar gelenkig miteinander verbunden sind, und

und wobei im Bereich der hinteren Enden ein Federelement (13') zwischen diesen angeordnet ist.

## Claims

1. Press for force-fitting connectors into printed-circuit boards, in particular a press having a C-shaped pressbody, the printed-circuit board, into the holes of which the press-fit portions of the contact element ends of a connector are force-fitted by means of a press ram/die, being supported on a press bed and the press being provided with spring-elastic, compliant means, characterised in that the spring-elastic, compliant means are disposed in such a way that they counteract the misalignment of the force-fitting die (8, 8'), i.e. the misalignment of the underside (9) of the force-fitting die relative to the printed-circuit board (6) and the press-fit connector (7), upon springing-apart of the arms (2; 4) of the press during the force-fitting process, so that the underside (9) of the force-fitting die is always plane-parallel relative to the printed-circuit board (6), i.e. the die always acts vertically upon the press-fit connector (7).
2. Press according to claim 1, characterised in that the press bed (5) at its front end (12), i.e. at its end directed away from the opening of the arms (2, 4) of the pressbody (1), is supported so as to be capable of swivelling / rotating about an axis (X), and that the press bed (5) in its back region is supported by, i.e. rests on, a spring element (13).
3. Press according to claim 2, characterised in that the spring action of the spring element (13) is adjustable.
4. Press according to claim 2 or 3, characterised in that the spring element (13) is disposed in an axially displaceable manner.
5. Press according to claim 1, characterised in that the pressing cylinder (20) with the press ram (3) and the force-fitting die (8) is fastened by a joint (21) to the bottom end of the top arm (2) of the pressbody, and that at the top end of the top arm (2) a tension spring (22) is inserted between the fixed arm and the hinged pressing cylinder and draws the pressing cylinder against a stop (23).

6. Press according to one of the preceding claims, characterised in that the connection of the top arm (2) to the vertical arm (26) of the C-shaped pressbody (1) is stiff compared to the connection of the bottom arm (4) to the vertical arm (26) so that the axis of rotation (Z) upon springing-apart of the pressbody (1) during the force-fitting process is positioned approximately at the height of the press bed (5).
7. Press according to claim 1, characterised in that the force-fitting die (8) is of a two-part construction, the two parts (24, 25) at their front ends being hinge-connected to one another so as to be capable of swivelling about an axis (X'), and that disposed in the region of, and between, the back ends is a spring element (13').

#### Revendications

1. Presse d'insertion à force de connecteurs dans une carte de circuits imprimés, en particulier presse comportant un corps en forme de C, où la carte de circuits imprimés, dans les alésages de laquelle sont enfoncés les segments d'insertion des éléments de contact du connecteur grâce à un coulisseau / un outil d'insertion, est posée sur la table de la presse et où la presse comporte des moyens élastiques, flexibles, caractérisée en ce que les moyens élastiques, flexibles sont disposés de façon à agir à l'encontre de la position inclinée de l'outil d'insertion (8), (8'), c'est-à-dire de la position de la face inférieure (9) de l'outil d'insertion inclinée sur la carte de circuits imprimés (6), respectivement le connecteur (7) à insérer, lors de l'écartement élastique des bras (2), (4) de la presse pendant le processus d'insertion à force, de sorte que la face inférieure (9) de l'outil d'insertion soit toujours parallèle au plan de la carte de circuits imprimés (6), c'est-à-dire que l'outil d'insertion agisse toujours perpendiculairement sur le connecteur à insérer.
2. Presse selon la revendication 1 caractérisée en ce que l'extrémité avant (12) de la table (5) de la presse, c'est-à-dire l'extrémité située du côté extérieur de l'ouverture entre les bras (2), (4) du corps de la presse, est articulé autour d'un axe (X) et en ce que la zone arrière de la table (5) de la presse s'appuie, respectivement est disposée, sur un élément de ressort (13).
3. Presse selon la revendication 2 caractérisée en ce que la force de l'élément de ressort (13) est réglable.
4. Presse selon les revendications 2 ou 3 caractérisée en ce que l'élément de ressort (13) est déplaçable

axialement.

5. Presse selon la revendication 1 caractérisée en ce que le cylindre à presser (20), avec le coulisseau (3) et l'outil d'insertion (8), est assemblé par une articulation (21) avec l'extrémité inférieure du bras supérieur (2) du corps de la presse et en ce que un ressort de traction (22) est disposé à l'extrémité supérieure du bras supérieur (2), entre ledit bras fixe et le cylindre à presser déplaçable, et tire ledit cylindre vers une butée (23).
6. Presse selon l'une des revendications précédentes caractérisée en ce que le raccord entre le bras supérieur (2) et le bras vertical (26) du corps (1) de la presse est rigide par comparaison au raccord entre le bras inférieur (4) et le bras vertical (26) de sorte que l'axe de rotation (Z) se trouve approximativement à la hauteur de la table (5) de la presse lors de l'écartement élastique du corps (1) de la presse pendant le processus d'insertion à force.
7. Presse selon la revendication 1 caractérisée en ce que l'outil d'insertion (8) est constitué de deux parties (24), (25) dont les extrémités avant sont articulées l'une sur l'autre autour d'un axe (X'), un élément de ressort (13') étant disposé entre les extrémités arrière des deux parties de l'outil d'insertion.

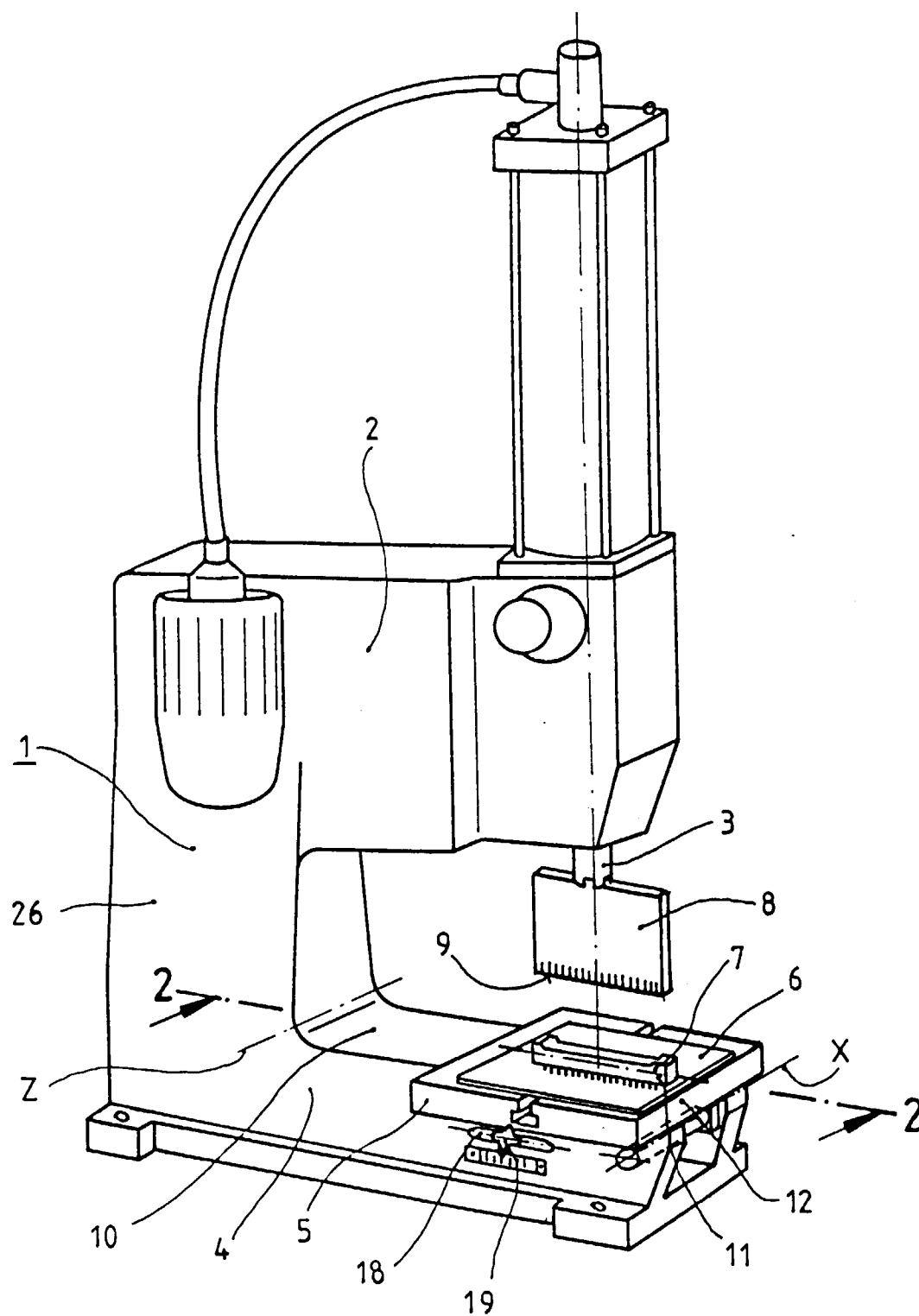


Fig. 1

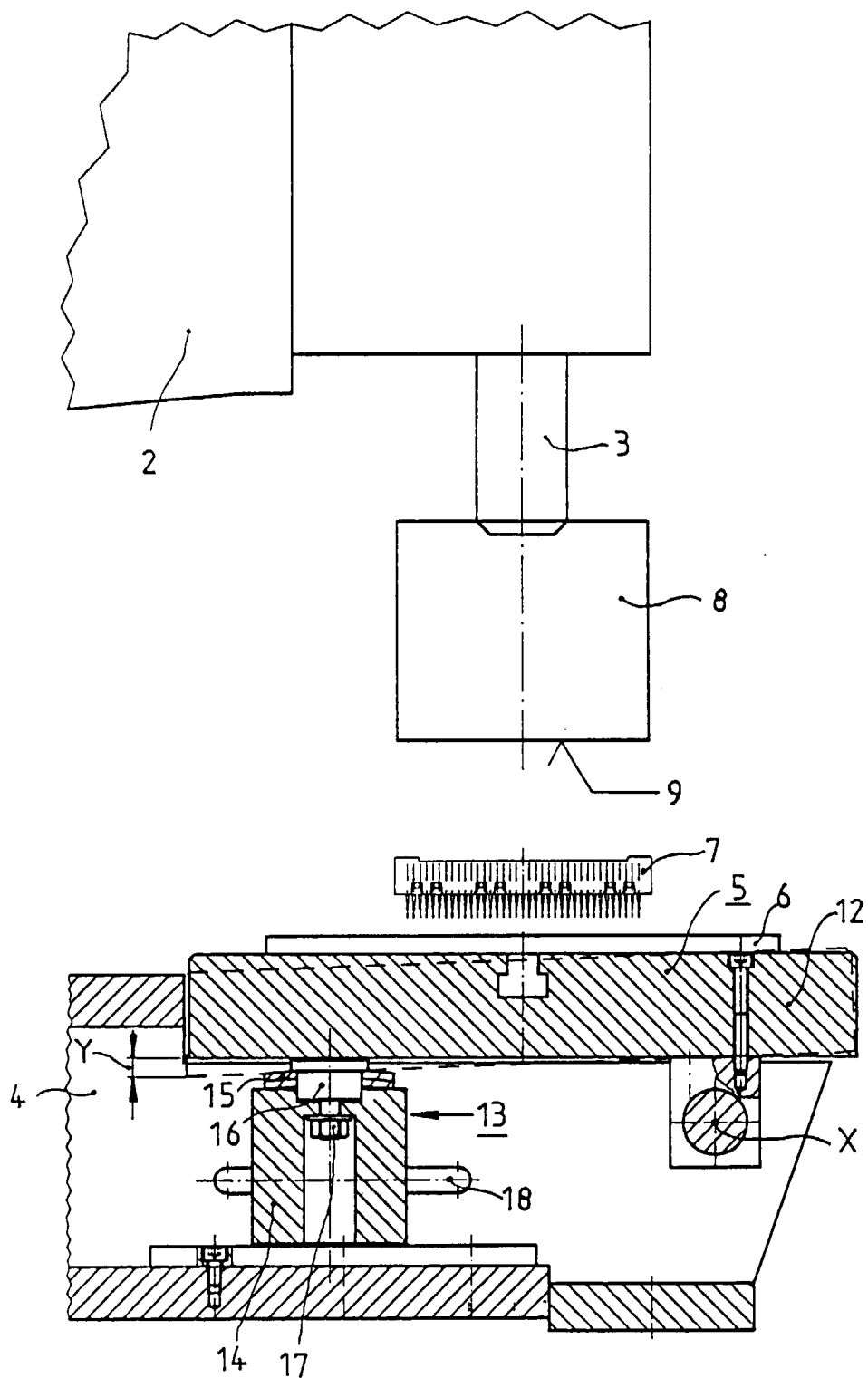


Fig. 2

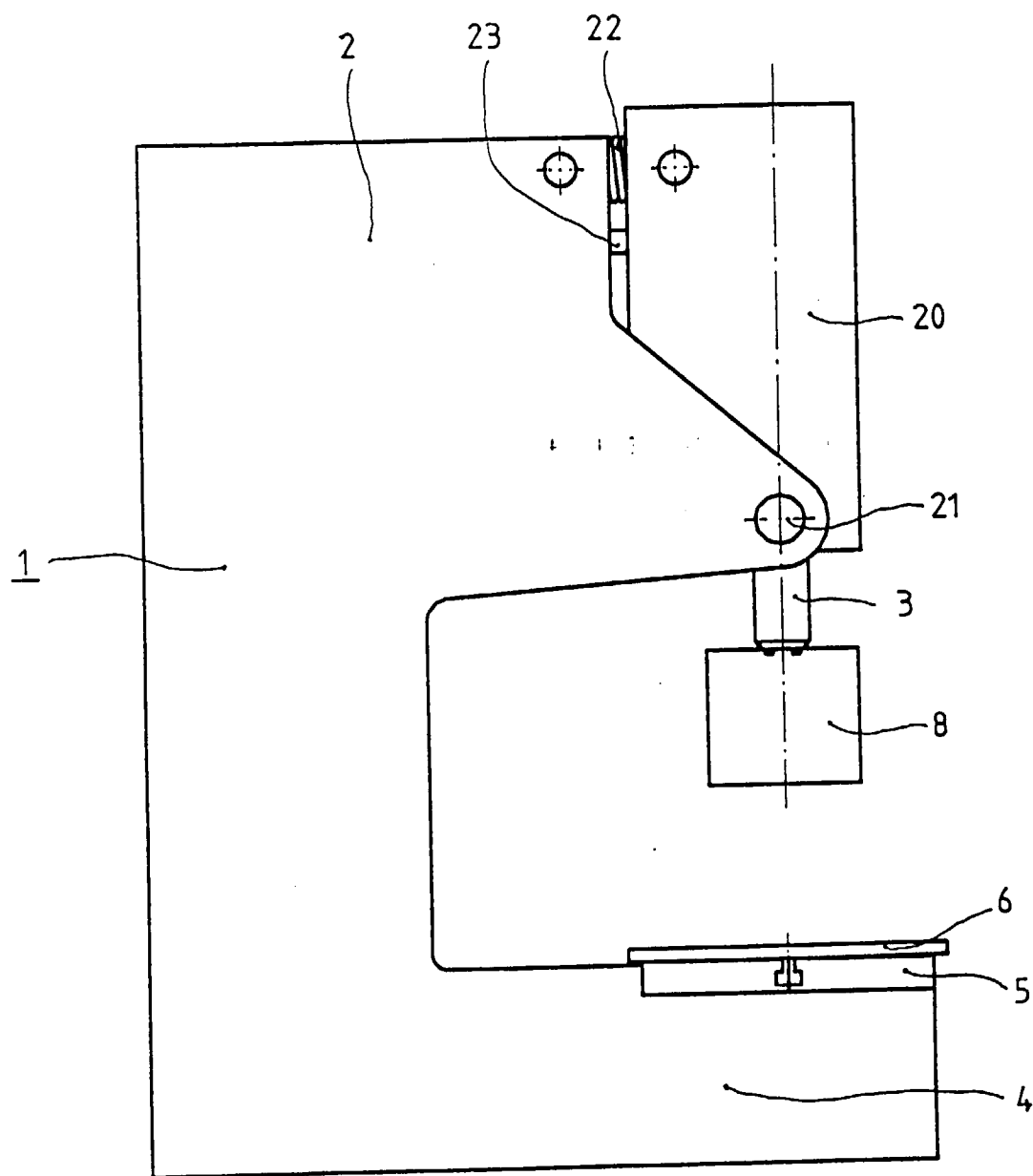


Fig. 3



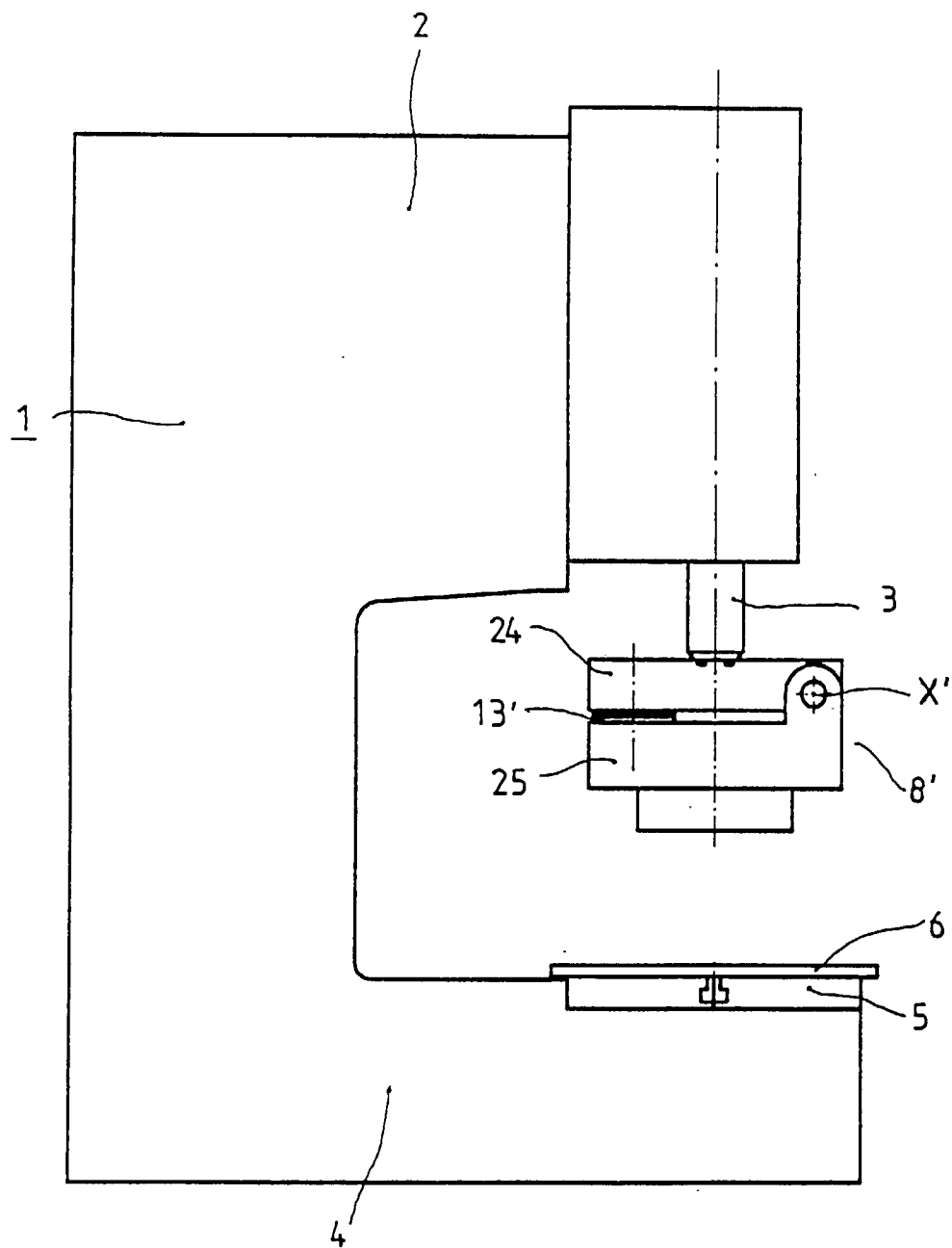


Fig.4