



CH 677 463 A5

19



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

11 CH 677 463 A5

51 Int. Cl.⁵: B 23 Q 3/18

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

12 PATENTSCHRIFT A5

21 Gesuchsnummer: 1101/88

22 Anmeldungsdatum: 23.03.1988

30 Priorität(en): 24.03.1987 DE 3709643

24 Patent erteilt: 31.05.1991

45 Patentschrift
veröffentlicht: 31.05.1991

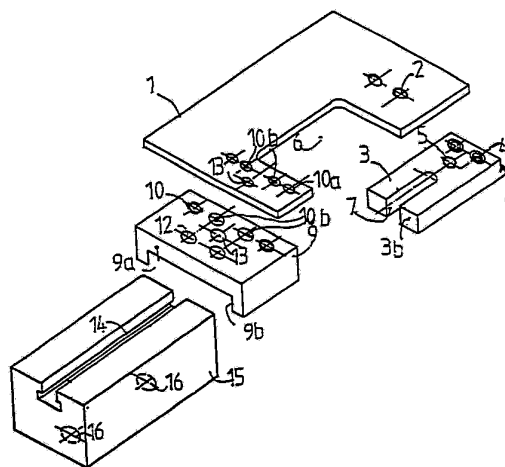
73 Inhaber:
Herbert Hess, Leonberg (DE)

72 Erfinder:
Hess, Herbert, Leonberg (DE)

74 Vertreter:
E. Blum & Co., Zürich

54 Vorrichtungsplatte.

57 Vorrichtungsplatte (15) mit mindestens zwei parallel zueinander liegenden Oberflächen, auf deren die mit Passbuchsen (4) versehenen Grundelemente (3) durch, mit den gleichen Bohrungen versehenen Lehre (1), mittels Durchstecken von Stiften diese positioniert werden.



Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtungsplatte aus beliebigem Material insbesondere zum Bearbeiten, Fügen, Positionieren, Spannen und Kontrollieren von beliebig geformten Werkstücken, die mit mindestens je zwei plangenau und definiert parallel zueinander liegenden Oberflächen versehen sind, von denen die eine fugenbündig zum Bearbeitungstisch zu liegen kommt und die andere als Aufspannfläche für Grundelemente als Z-Achse dient.

Auf derartigen Vorrichtungsplatten sind normalisierte Aufbau und Positionierungselemente befestigt, die zum genauen Aufnehmen von Werkstücken für die spanabhebende Bearbeitung oder Montage oder Kontrolle dienen. Um eine gleichbleibende Fertigungsqualität einhalten zu können, ist es notwendig, diese Elemente mindestens mit der gleichen Genauigkeit auf der Vorrichtungsplatte zu befestigen, wie es durch die Bearbeitungsmaschine erzielt werden kann, die geforderten Toleranzen einzuhalten. Vollends, wenn mehrere Vorrichtungen für ein und dasselbe Werkstück, so wie es in Bearbeitungszentren erforderlich ist, gebraucht werden, ist die Fertigungsqualität davon abhängig, dass jede Vorrichtung mit der gleichen Toleranz hergestellt ist.

Es ist ein PA 17 521.57 bekannt bei der mit Hilfe von Lehren, Stützelemente und Klemmglieder auf einer Platte positioniert und befestigt werden.

Dabei werden die Lehren vorher entsprechend den Konturen der Stützelemente und Klemmglieder ausgespart und die letzteren nachdem die Lehre auf der Platte durch Bohrungen fixiert ist, durch die Konturen gesteckt und mittels Schrauben in Gewindebohrungen (s.S.7 und Fig. 18, 20, 22) in der Platte befestigt. Da durch diese Art Befestigung die erforderliche Toleranz in der Lagegenauigkeit der Stützelemente nicht eingehalten werden kann, müssen die Stützelemente und Klemmglieder, als auch die Aussparungen in der Lehre hochgenau, und nach Möglichkeit geschliffen sein. Da überdies die Stützelemente keine kreisrunde Aussenkontur besitzen, wird diese Herstellung sehr schwierig und kostspielig. Bei den Stützelementen sind ausserdem noch erhabene kreisförmige Stützflächen sowie Befestigungslöcher die, um überhaupt einen Sinn zu geben, ebenfalls mit einem sehr genauen und definierten Abstand zu einander, herzustellen. Wobei für das Umsetzen dieser Stützelemente, bedingt durch die ungenauen Gewindebohrungen, eine neue Lehre erforderlich ist. Da die zu bearbeitenden Werkstücke von diesen Stützelementen positioniert und auch teilweise gespannt werden, ist es Voraussetzung, dass in die Werkstücke vorher mittels einer weiteren Vorrichtung die entsprechenden Bohrungen und Gewinde eingebracht werden, was zusätzliche Kosten verursacht. Um die Bearbeitungskräfte aufzunehmen, müssen zudem die Befestigungsschrauben entsprechend gross dimensioniert sein. Das wird besonders bei kleineren Werkstücken oft nicht zu realisieren sein.

Ein weiterer Nachteil ergibt sich dadurch, dass beim Aufbringen und Spannen des Werkstückes zum Ausrichten die ursprüngliche Lehre ein zweites

Mal aufgelegt und wieder abgenommen werden muss. Mit dem Einsatz der Lehrenstützen nach Bild 24 wird durch den zeitlichen Aufwand kein Vorteil erzielt. Zum Aufbau dieser Einrichtung wird neben einer Vielzahl von Stützelementen auch speziell gefertigte und kompliziert konstruierte Schrauben benötigt die mit z.T. Federn gehalten zudem noch von unten eingeführt und befestigt werden müssen. Die Herstellung sämtlicher Teile muss einzeln erfolgen und jedes Teil ist dabei so kostspielig, dass die Einrichtung sehr teuer und zudem mit solchen Mängeln behaftet ist, dass ein genaues Bearbeiten der Werkstücke fast nicht möglich ist.

In der PA 26 329.22 wird eine Positioniereinheit beschrieben indem sowohl die zu positionierenden Teile wie Aufspannkörper und als auch die zu spannenden Werkstücke an ihrer Fügefläche mit sich verjüngenden, konusähnlichen Positionierausnehmungen versehen werden. Nach dem Zusammenpressen beider Teile soll ein in beide Teile eingreifendes Positionierelement durch seine und der Positionierausnehmungen entstandene Deformation Flächenpressung diese zu einem Festsitz gelangen. Ganz abgesehen davon dass die konusähnlichen Ausnehmungen, von denen mindestens 2 in einer Ebene gebraucht werden ausserordentlich schwierig herzustellen sind und um ihre genaue Lage zu gewährleisten nach Möglichkeit geschliffen oder gelappt werden müssen, was sehr hohe Kosten verursacht, muss auch das aufzuspannende Werkstück (s.S. 6) mit diesen Ausnehmungen versehen werden und das auf jeder Seite die zum Bearbeiten aufgespannt wird. Vorher jedoch müssen diese Seiten um einen festen Bezugspunkt zu erhalten bearbeitet werden. In vielen Fällen gibt es Werkstücke, wo es überhaupt nicht möglich ist diese Positionierausnehmungen einzubringen. Zudem muss ausserdem an dem Werkstück ein weiteres Bezugsmerkmal durch Bearbeitung entstehen, damit die Lage des Werkstücks nach dem Aufpressen kontrolliert werden kann. Die Zeit für diese Vorarbeiten ist sicher vielfach höher als die gesamte Bearbeitungszeit für das Werkstück. Falls das Werkstück aus einem weichen Material besteht, als die Positionierelemente und Ausnehmungen werden ausschliesslich die Ausnehmungen im Werkstück deformiert. Falls der Druck zum zusammenpressen nicht genau senkrecht erfolgt verschiebt sich das Werkstück unkontrolliert und seine Lage muss erneut durch nachmessen kontrolliert, und wieder neu bearbeitet werden. Auch wird, durch die Deformation der Positionierausnehmungen, die Toleranz bedingt, ungleichmässig erfolgt und dadurch bei jeder neuen Aufspannung die Positioniergenauigkeit verschlechtert, so dass nur eine bestimmte Anzahl Aufspannungen auf einer Aufnahmeplatte vorgenommen werden können. Ein weiterer Nachteil ist, dass bei jeder neuen Aufspannung des Werkstückes, der Aufspannkörper vom Werkzeugmaschinenentisch abgeschraubt, umgedreht und wieder aufgeschraubt werden muss, weil die Spannschrauben von unten angezogen werden müssen. Die Herstellung der Aufspannkörper, mit absolut genauem deckungsgleichen Raster der Positionierausnehmungen, ist schwierig und sehr teuer.

Die Vorbereitung und Aufspannung der Werkstücke erfordert Massnahmen die in fast allen Fällen in keinem wirtschaftlichen Verhältnis zur gesamten Bearbeitungszeit stehen. Nach der DE-Z TZ für Metallbearbeitung 81.Jg.1987 H 2/87 S 33-36, 39 u. 40 bekannt gewordene Rechner-gestützte Spannung setzt zumindest das Vorhandensein von mindestens einer und bei stark unterschiedlichen grossen Werkstücken mehrerer solchen Spannmaschinen voraus und zwar bei sämtlichen Bearbeitungsplätzen. Das kann bei einer chaotischen Fertigung ein ständiges Umrüsten zur Folge haben, bei dem dann sämtliche Maschinen stillstehen. Dies tritt auch bei Ausfall einer Spannmaschine ein. Da jede neue Aufspannung die Fehlerquellen multipliziert so muss bei der ersten und jeder weiteren Aufspannung das Werkstück vermessen und der Rechner entsprechend korrigiert werden. Dies ist bei der Bearbeitung z.B. von Gussteilen unumgänglich. Oder es muss jedes Rohteil vorher genau und zwar an verschiedenen Bezugskanten mit einer Einzweckvorrichtung bearbeitet werden, damit an diesen Flächen die Bestimmtheiten angelegt werden können. Auch ist jedesmal die Spannmaschine vor jedem Spannen zu reinigen. Die automatische Spannmaschine setzt weiter eine zusätzliche Überwachungseinheit voraus, die die Lage der Teile in der Spannmaschine überprüft; damit Werkzeugbruch und Beschädigung an der Bearbeitungsmaschine vermieden werden. Durch das öftere Umspannen und Messen steigen die Nebenzeiten und der Masch.-Nutzungsgrad wird erheblich verschlechtert. Der an und für sich schon hohe maschinen- und steuerungstechnische Aufwand an Kapital wird dadurch erheblich grösser und verteuert dadurch die Herstellungskosten eines Werkstückes weiter. Eine rationelle und kostengünstige Bearbeitung eines Werkstückes ist nur durch u.U. gleichzeitiges oder nacheinander erfolgtes Bearbeiten der Werkstücke zu erreichen. Oder es müssen mehrere Werkstücke in einer Spannung bearbeitet werden können. Dies ist bei der vorgeschlagenen Spannmaschine nicht möglich. Weiter ist die Steifigkeit, bei weit ausgefahrenen Spannelementen, nicht mehr gewährleistet und ein hoher Ausschuss ist die Folge. Zudem sind Hydraulikzylinder nur bis zu einer Positionsabweichung von 0,2 mm genau einstellbar selbst, wenn sie elektronisch gesteuert werden. (s. Maschinenmarkt Würzburg 93 1987 S. 83) Dies ist für die heutige Fertigung in der Toleranzen von 0,02 mm die Regel sind, nicht genau genug. Ein weiterer Nachteil für die Genauigkeit ist die entstehende Erwärmung der Hydraulikflüssigkeit, die durch aufwendige Kühl- und Heizvorrichtungen konstant gehalten werden muss. (Moderne Fertigung Mai 1985 S. 54)

Nach Berücksichtigung all dieser Nachteile ist es sehr fraglich, ob solche Spannmaschinen jemals rentabel eingesetzt werden können. Dies sagt auch das Ergebnis der Wirtschaftlichkeitsberechnung aus. Danach ist ihr Einsatz nur im Drei-Schichtbetrieb einigermaßen gerechtfertigt und die überwiegende Mehrzahl der Firmen arbeitet im Ein-Schicht-Betrieb.

Bei dem EP 74 565 wird eine Vorrichtungslatte

beschrieben, die vorzugsweise mit T-Nuten und Befestigungsgewinde versehen ist, und geht beim lagegenauen Festlegen der Aufbauelemente von zwei hochragenden und längs zweier im Winkel zueinander stehenden Seitenflächen, der Vorrichtungslatte verlaufenden Anschlagflächen aus, wobei die Genauigkeit der Ausrichtung ausschliesslich von diesen und den Aussenflächen der Aufbauelemente ausgeht. Auch hier ist, trotz kleinerer Rasterung, das Ausmessen sehr schwierig. Hinzu kommt, dass ausser der aufwendigen Herstellung der Vorrichtungslatte, die Abstände zu den äusseren Anschlagflächen sehr genau ausgeführt werden müssen und zusätzlich kommt noch hinzu, dass die, zu befestigenden Elemente, aufwendig an ihren Aussenflächen bearbeitet werden müssen, um die erforderliche Genauigkeit zu erhalten.

Bei all diesen Systemen, die das lagegenaue Festlegen der Aufbauelemente ermöglichen soll, ist ein unzeitgemässer und nicht dem Stande der Technik erforderlicher Aufwand notwendig, das den Einsatz dieser Vorrichtungslatten bisher den notwendigen Durchbruch versagt hat, weil diese Art Herstellung von Vorrichtungen zu teuer und meist nicht immer genau genug ist, und die Fertigungsqualität daher entsprechend schlecht ausfällt. Ein weiterer Nachteil dieser Vorrichtungslatten ist, auch unter Berücksichtigung der Möglichkeit, einer vier oder fünf Seiten Bearbeitung, dass meist für jede weitere Bearbeitungsfolge eine weitere Vorrichtungslatte notwendig ist.

Der Einsatz von Robotern, zum Montieren der beschriebenen Vorrichtungslatten und Aufbauelemente, ist durch die Art der Systeme und durch die Ausbildung der Aufbauelemente, nicht möglich.

Der Erfindung liegt demgegenüber die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtungslatte zu schaffen, die ohne besonderen Aufwand oder schwierige Bearbeitung auskommt und somit kostengünstig herstellbar ist, wobei die erforderliche Genauigkeit, betreffend der Positionierung der Grundelemente gewährleistet und jederzeit reproduzierbar ist, und die Nachteile der eben beschriebenen Ausführungen vermeidet.

Bei der Lösung dieser Aufgabe wird davon ausgegangen, dass das lagegenaue Festlegen der Aufbauelemente, mit Hilfe von NC- oder CNC-Bearbeitungsmaschinen erfolgt. Dies geht folgendermassen vor sich:

Ein durch manuelle, oder über CAD erfolgte Konstruktion der Vorrichtungslatte und somit genau festgelegten Daten der stets gleichen, und somit normalisierten Aufbauelemente, wird in die NC- oder CNC-Bearbeitungsmaschine eingegeben und damit eine Lehre angefertigt, die für jedes Element, mindestens zwei Markierungspunkte ausarbeitet. Dies sind im einfachsten Fall zwei genaue Passbohrungen. Nachdem nun die Lehre, die für alle Bearbeitungen vorgesehenen Markierungen für die Aufbauelemente enthält, wird diese absolut ebene und aus beliebigem Material bestehende, plattenförmige Lehre, auf die Vorrichtungslatte aufgebracht und falls notwendig auch befestigt. Bei dem Aufbringen der Vorrichtungslatte wird durch entsprechende Abstandhalter ein Abstand zwischen

Vorrichtungsplatte und Lehre geschaffen, damit flach ausgebildete, und ebenfalls mit den gleichen Markierungen wie die Lehre versehenen Grundelemente eingeschoben und genau positioniert werden können, indem die Markierungen, hier durch Passbohrungen dargestellt, mittels zweier Stifte positioniert und mit einer Befestigung, in diesem Falle Gewindbohrung und Schraube, auf der Vorrichtungsplatte befestigt wird. Die Stifte werden anschliessend wieder entfernt. Da diese Grundelemente eine lange Befestigungsöffnung aufweisen, kann die Einteilung der T-Nuten oder Gewindebohrungen auf der Vorrichtungsplatte sehr gross sein, so dass einige wenige davon genügen, wobei die Genauigkeit dabei von untergeordneter Bedeutung ist, und für die Toleranzen keine Rolle spielt und somit viel billiger, als die bisher bekannten Vorrichtungsplatten hergestellt werden kann. Diese Grundelemente weisen, ausser den beschriebenen Markierungen, noch Befestigungsgewinde auf, mit denen dann die speziellen Aufbauelemente befestigt werden können. Diese Aufbauelemente weisen selbstverständlich die gleichen Markierungen auf, so dass es gewährleistet ist, dass diese ebenfalls genau positioniert werden. Die Positionierung und Ausführung der Lehre kann von einer bearbeiteten Aussenfläche, oder von Positionsbohrungen, innerhalb der Vorrichtungsplatte ausgegangen werden. Als Standardausführung der Lehre kann auch eine bestimmte Rastereinteilung eingehalten werden, wenn dies für einfache Werkstücke ausreichend ist. Diese Lehre braucht nur einmal hergestellt zu werden und man spart dadurch die Rastereinteilung für jede weitere Vorrichtungsplatte, denn sie kann für alle weiteren eingesetzt werden. Ist die Vorrichtungsplatte mit T-Nuten oder Gewinde versehen, an denen die Lehre befestigt werden kann, so wird diese, in einem weiteren Ausführungsbeispiel, direkt auf die Vorrichtungsplatte aufgeschraubt, wobei die Befestigungsöffnungen für die Grundelemente, in der Lehre so gross gehalten werden, dass diese auf die darunterliegende Vorrichtungsplatte in den T-Nuten oder Gewinde befestigt werden können. Nur werden hier die Stifte zuerst in das Grundelement gesteckt und dann erst in die Lehre. Vorhandene Passbohrungen in oder an der Vorrichtungsplatte ergeben dabei eine stets gleiche Lage der Lehre, auch wenn mehrere Vorrichtungen mit Aufbauelementen für das gleiche Werkstück gebaut werden müssen, oder wie es bei Baukastenvorrichtungen üblich ist, die Aufbauelemente nach erfolgter Bearbeitung zu demontieren und nachher wieder aufzubauen. Bei dieser eben beschriebenen Ausführung, Grundelement oben und Lehre mit Vorrichtungsplatte unten, können auch ungeteilte Aufbauelemente gleicher oder anderer Systeme, sofern sie an ihrer Auflageseite die gleichen Markierungen, wie die Grundelemente aufweisen, eingesetzt werden. Werden mehrere Vorrichtungsplatten miteinander verbunden, erstreckt sich die Lehre über die gesamte Fläche der Vorrichtungsplatten.

Es wurde bereits gesagt, dass diese Lehre sämtliche Markierungen für alle Aufbauelemente enthält, die für die gesamte Bearbeitung eines oder

mehrere unterschiedlichen Werkstücke enthält, dadurch ist es möglich, sämtliche Grundelemente, an denen gleich, oder später die Aufbauelemente befestigt werden, auf dieser Vorrichtungsplatte zu befestigen und nur die, für die erste Bearbeitung des Werkstückes erforderlichen Aufbauelemente zu montieren. Anschliessend werden, nach der erfolgten Bearbeitung des Werkstückes, diese Aufbauelemente entfernt und auf den bereits befestigten Grundelementen, neue Aufbauelemente angebracht. Sollte beim Anbringen aller Grundelemente der Platz auf der Lehre nicht ausreichen, da diese sich eventuell gegenseitig behindern, kann die Lehre in der bereits beschriebenen Form, oder durch Umsetzen in andere Passbohrungen, in ihrer Lage zur Vorrichtungsplatte verschoben werden. Dadurch kann die Lehre und die Vorrichtungsplatte in ihrer Abmessung voll ausgenutzt und gleichzeitig für mehrere, oder andere Werkstücke eingesetzt werden. Müssen jedoch spezielle Aufbauelemente auf der Vorrichtungsplatte montiert werden, bei denen keines der beschriebenen Grundelemente verwendet werden kann, so lässt sich durch Adapter, die der Aussenform, oder einer anderen Bezugsfläche dieser Elemente angepasst sind, und die gleichen Markierungen wie die Grundelemente aufweisen, das gleiche System und Lehren verwenden.

Um Behinderungen bei der Befestigung der Grundelemente durch die Lehre auszuschliessen, kann weiter die äussere Form der Lehre, genauso wie die Markierungen für die Grundelemente, bereits bei der Konstruktion, manuell oder CAD Bildschirm, berücksichtigt werden, und gleichzeitig mit dem Ausarbeiten dieser, auf NC- oder CNC-Maschinen ebenfalls ausgearbeitet werden.

Eine weitere Vereinfachung, beim lagegenauen Festlegen der Aufbauelemente, lässt sich erreichen, in dem Passbohrungen und Gewindebohrungen ohne das Anfertigen einer Lehre direkt in die Vorrichtungsplatte eingebracht werden. In diese Passbohrungen werden dann Stifte gesteckt und die passenden Grundelemente, oder mit deckungsgleichen Stiften versehenen, ungeteilte Aufbauelemente montiert. Werden diese Vorrichtungsplatten öfters aufgebaut, ist es zweckmässig, die eingebrachten Bohrungen mit gehärteten und somit verschleissarmen Büchsen zu versehen. Diese Vereinfachung, Einbringen der Passbohrungen nach dem speziellen Werkstück, ist bei Sonder- und Einmalvorrichtungen, die sehr oft gebraucht werden, empfehlenswert.

Bei dieser Anordnung benötigt die Vorrichtungsplatte keine Rastereinteilung, weder als Gewindebohrungen noch T-Nuten und ausser einer ebenen Auflage ist keine weitere Bearbeitung erforderlich. Dadurch kann diese Vorrichtungsplatte äusserst einfach gehalten und somit kostengünstig hergestellt werden. Selbstverständlich können auf der gleichen Vorrichtungsplatte, soweit der Platz vorhanden ist, für weitere, oder andere Werkstücke, die Pass- und Befestigungsbohrungen eingebracht werden. Dies lässt sich natürlich auch mit einer Vorrichtungsplatte machen, die bereits eine Rastereinteilung von T-Nuten und/oder Gewindebohrungen

aufweist. In diesem Falle brauchen auch die Aufbauelemente nicht geteilt zu werden. Sie können auch aus einem Stück bestehen.

Durch diese eben beschriebenen Ausführungen lassen sich auch mehrere gleiche Vorrichtungen, ohne jede Toleranzabweichung untereinander, herstellen und somit immer eine einwandfreie Fertigungsqualität erreichen.

Bei allen beschriebenen Ausführungen und Lehren können diese auch senkrecht zueinander aufgebaut sein, wobei die senkrechte Lehre, durch beliebige, aber festgelegte Markierungen eingesetzt wird.

Ein weiterer Einsatz der Grundelemente besteht darin, dass ihre Aussenflächen als Anschläge ausgebildet sind, dadurch lassen sich zusätzliche Aufbauelemente einsparen. Andere Vorrichtungsplatten, so die als Baukastenvorrichtungen bekannten Systeme, die entsprechende Bezugsflächen aufweisen, können selbstverständlich auch mit eingesetzt werden, unter der Voraussetzung, dass diese entsprechenden Markierungen, wie Passbohrungen oder Stifte aufweisen, und ihre Abmessungen und die notwendigen Adapter bereits bei der manuellen oder CAD-Konstruktion, entsprechend berücksichtigt und eingegeben worden sind.

Die Grundelemente können auch über die Ränder der Vorrichtungsplatte hinausragen, so dass ohne weiteres auch grössere Werkstücke aufgenommen, und kleinere Vorrichtungsplatten verwendet werden können. Dadurch entsteht ein weiterer Vorteil der Erfindung.

Der Einsatz eines Montageroboters ist möglich, vorausgesetzt er ist entsprechend der CAD Konstruktion nach einem bestimmten Ablaufprogramm programmiert und die Markierungen sind in die Vorrichtungsplatte eingebracht. Dazu müssen die Grund- und Positionierungselemente geordnet und in einer, ihrem jeweiligen Umriss entsprechend geformten Palette liegen. Dabei kann der Roboterarm entsprechend den Elementen oder den Markierungen ausgeführt sein, so dass sich die gesamte Montage der Aufbauelemente weiter vereinfachen lässt.

Durch die aufgezeigten Ausführungen wird die Montage von Aufbau- und Positionierungselementen, auf eine einfache und kostengünstig herstellbare Vorrichtungsplatte, stark vereinfacht und verbilligt. Gleichzeitig wird die vorgegebene Toleranz unter allen Bedingungen, auch bei Wiederaufbau, oder Erstellung mehrerer gleicher Vorrichtungsplatten, absolut eingehalten. Da die Grundelemente stets gleich und somit normalisiert sind, ist die Speicherung in einer CAD-Datei leicht und ohne viel Aufwand möglich, so dass die NC- oder CNC-Maschinen entsprechend gesteuert werden können. Die Aufbauelemente lassen sich ohne schwieriges messen und toleranzgenau montieren, so dass die eingangs gestellten Anforderungen der Erfindungsaufgabe voll erfüllt sind.

Die Zeichnung gibt die Erfindung beispielsweise wieder.

Es zeigen:

Fig. 1 und 2 den perspektivischen Aufbau einer Lehre auf die Vorrichtungsplatte.

Fig. 3 die Draufsicht auf die Vorrichtungsplatte, mit einer anderen Anordnung der Lehre.

Fig. 4 die Seitenansicht der Fig. 3 von unten gesehen.

Fig. 5 die perspektivische Zusammenstellung einer Vorrichtungsplatte mit Grund- und verschiedenen Aufbauelementen.

Fig. 6 die Draufsicht auf eine Vorrichtungsplatte mit 6 Grundelementen, die über die Ränder der Vorrichtungsplatte hinausragen.

Fig. 7 die Seitenansicht einer Vorrichtungsplatte ähnlich Fig. 4, jedoch in anderen Ausführungen.

Nach der Fig. 1 wird die Lehre 1 aus beliebigem Material auf den Abstandhalter 9, mit Hilfe der Gewindebohrung 10 und den Durchgangsbohrungen 10a geschraubt. Die Pass-Stifte und ihnen zugehörigen Bohrungen 10b gewährleisten eine einwandfreie Passung. Durch die Bohrungen 12 oder 13 werden Stifte gesteckt, die entweder in die in der Vorrichtungsplatte 15 befindlichen Passbohrungen 16 gesteckt, oder an einer genau gearbeiteten Aussenfläche der Vorrichtungsplatte angeschlagen werden. Die Bohrung 13 kann zudem als Befestigungsbohrung der Lehre 1, mit der, sich in der Vorrichtungsplatte 15 befindlichen T-Nute 14, verwendet werden. Der Abstandhalter 9 weist neben seiner seitlichen Führung 9b, die ihn auf der Vorrichtungsplatte 1 verschiebbar macht, eine Plattenstärke 9a auf, die grösser ist, als die Stärke 3b des Grundelementes 3, so dass dieses unter die Lehre 1 geschoben werden kann und durch die Passbohrungen 2 der Lehre 1 und 4 des Grundelementes 3, durch Einstecken von Stiften, genau positioniert und mittels der Befestigungsöffnung 7 im Grundelement 3 und in der T-Nute 14 der Vorrichtungsplatte 15, durch Schrauben befestigt werden kann. Mit Hilfe der Gewindebohrung 5, in dem Grundelement 3, werden die Aufbauelemente befestigt. In die Passbohrungen 4 werden dabei die Stifte der Aufbauelemente gesteckt und so eine einwandfreie Passung mit dem Grundelement 3 erreicht. Einen weiteren Einsatz erreicht dieses Grundelement durch die Ausbildung von Anschlängen 8. Die Aussparung 6 in der Lehre 1 dient zum ungehinderten Befestigen des Grundelementes 3 in der T-Nute 14 der Vorrichtungsplatte 1.

In der Fig. 2 ist die Lehre 19, aus beliebigem Material, ebenfalls verschiebbar auf der Vorrichtungsplatte 25 durch die Führungen 23 gehalten. Die Aussparung 22 und die Lehre 19 erlaubt hier auch wieder das Unterschieben des Grundelementes 3, wobei die Lehre 19, Rasterbohrungen 21, in beliebigem Abstand aufweist, diese sind mit den Passbohrungen 21a des Grundelementes 3 deckungsgleich und wie bereits in der Fig. 1 beschrieben, wird mit Hilfe des Steckers 17, der zwei feststehende Stifte 18 aufweist, über die Befestigungsbohrungen 20 und die Passbohrungen 26, die Lehre 19, an der Vorrichtungsplatte 25, in den T-Nuten 24 befestigt.

Die Fig. 3 und 4 zeigt die Vorrichtungsplatte 46, 57, die in der Ausführung quaderförmig ausgebildet und nur auf ihren gegenüberliegenden Oberflächen 57a, in der Stärke, auf ein vorgegebenes Mass, mit sehr geringer Toleranz gearbeitet ist. Im Gegensatz

zu den bisher beschriebenen Vorrichtungsplatten, die allseitig bearbeitet sind. Alle Vorrichtungsplatten bestehen aus einem verschleissfesten und vor allem aber formbeständigen Werkstoff wie GG oder Stahl, Metall, oder bei Bedarf, wo es auf antimagnetisches Verhalten ankommt, entweder aus Kunststoff, oder aus Reaktionsharzen, mit beliebigen Füllstoffen, wie Beton oder ähnlichem. Man erkennt die gestrichelt eingezeichnete Lehre 48, die durch die in Aufnahmen 49, geführten Pass-Stifte 60, und der gehärteten Büchse 61, mit der Vorrichtungsplatte 46, 57, genau positioniert ist.

Den erforderlichen Spalt für das Grundelement 52 erhält man durch die Abstandsbüchse 59. Die Vorrichtungsplatte 46, 57, ist weitläufig mit beliebig angeordneten Gewinden 47 versehen, mit denen sowohl das Grundelement 52 als auch der Lehre 48 in bekannter Weise sich genau positionieren und befestigen lässt. Dies ist in diesem Falle mit den Spannpratzen 51 und den Schrauben 56 geschehen. Weitere Passbohrungen 53 und 53a für andere Grundelemente befinden sich ausserdem noch in der Lehre 48. Mehrfaches Umstecken der Lehre 48 ist einmal durch ihre zusätzlichen Passbohrungen 50, sowie durch die Passbohrungen 49a in der Vorrichtungsplatte 57 möglich. Dadurch kann die Lehre 48 relativ klein gehalten und gleichzeitig eine ganze Reihe Passbohrungen für mehrere Werkstücke eingebracht werden.

Die Fig. 5 zeigt die Vorrichtungsplatte 69 mit Spann-Nut 70 und den Passbohrungen 71, zum Positionieren der Vorrichtungsplatte 69 auf dem Maschinentisch. Das Grundelement 63 mit seiner Befestigungsöffnung 67, den Passbohrungen 64, die auch in anderen, beliebigen Ausführungen als Markierungen ausgebildet sein können. Ausserdem die Befestigungsbohrung 65, die dazu dient, die Aufbauelemente 72, 73, mit den identischen und passenden Markierungen, in diesem Fall Pass-Stifte 75, die in Passbohrungen 64 des Grundelementes 63 eingebracht werden, zu verbinden. Die Gewindebohrungen 74 dienen zu ihrer Befestigung. Die Grund- 63 und Aufbauelemente 72, 73, sind aus dem gleichen Material wie die Vorrichtungsplatte.

Die Fig. 6 zeigt die Vorrichtungsplatte 80 mit, in der T-Nut 82 befestigten 6 Grundelemente 76, mit ihren Passbohrungen 77 und Befestigungsöffnungen 79 und den Befestigungsgewinden 81. Durch diese Anordnung kann die Vorrichtungsplatte einmal wesentlich vergrössert werden und zum andern, das Werkstück durch auswechseln der Aufbauelemente in verschiedene Positionierungen während des gesamten Bearbeitungsvorganges eingesetzt werden. Dadurch können weitere Vorrichtungen eingespart werden, und somit entfallen.

Die Fig. 7 zeigt die Lehre 88, die mittels der Schraube 90 und dem Gewinde 91, auf der Vorrichtungsplatte 85, aufgeschraubt ist. Die Gewindebohrungen 92 sind in grossem Abstand in die Vorrichtungsplatte 85 angebracht. Der Stift 93 ist sowohl in der Lehre 88, als auch in der gehärteten Büchse 94 der Vorrichtungsplatte 85 geführt und dient mit weiteren Stiften, die hier nicht eingezeichnet sind, zur genauen Positionierung beider Teile. Das Grundelement 84 wird mit den Stiften 95 und den gehärteten

Büchsen 96 auf der Lehre 88, und Vorrichtungsplatte 85 positioniert und mit der Schraube 88 und 89 befestigt. Um etwas Spielraum zu bekommen, ist die Durchgangsbohrung 87 vergrössert. Diese, in der Figur ausgezeigten Anordnung hat den Vorteil, dass für verschiedene Werkstück-Positionierungen und für andere Werkstücke, nur eine Vorrichtungsplatte gebraucht wird, während die Lehre, oder die Grundelemente ausgetauscht werden können.

Patentansprüche

1. Vorrichtungsplatte (15, 25, 46, 57, 85) aus beliebigem Material insbesondere zum Bearbeiten, Fügen, Positionieren, Spannen und Kontrollieren von beliebig geformten Werkstücken, die mit mindestens je zwei plangenaue und definiert parallel zueinander liegenden Oberflächen (57a) versehen sind, von denen die eine fugenbündig zum Bearbeitungstisch zu liegen kommt und die andere als Aufspannfläche für Grundelemente (3, 52, 63, 76, 84) als Z-Achse dient, dadurch gekennzeichnet, dass diese Grundelemente (3, 52, 63, 76, 84) mit ihrer äusseren Umrandung und Oberflächen zur Positionierung von Werkstücken in der X-Y-Achse dienen und ihre Lage auf der Vorrichtungsplatte (15, 25, 46, 57, 85) durch identische Bohrungen in dieser oder einer Platte (1, 19, 48, 88) die gesondert angefertigt ist, mit dem Verstimmen beider (18, 60, 95) sowohl durch diese Bohrungen (2, 4, 21, 21a, 53, 64, 77, 87, 96) der Grundelemente (3, 52, 63, 76, 84), als auch diejenigen der Vorrichtungsplatte (15, 25, 46, 57, 85) und, oder Platte (1, 9, 48, 88) hergestellt wird und beliebigerweise auf der Vorrichtungsplatte (15, 25, 46, 57, 85) montiert ist.

2. Vorrichtungsplatte (15, 25, 46, 57, 85) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Platte (1, 19, 48, 88) nur einen Teil der Vorrichtungsplatte (15, 25, 46, 57, 85) bedeckt.

3. Vorrichtungsplatte (15, 25, 46, 57, 85) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Platte (19) in beliebigem Abstand Rasterbohrungen (21) enthält zum Positionieren und Befestigen des Grundelementes (3, 52, 63, 76, 84).

4. Vorrichtungsplatte (15, 25, 46, 57, 85) nach einem der Ansprüche 1-3, dadurch gekennzeichnet, dass die Platte (1, 19, 48, 88) Aufnahmen (49a, 50) als Passbohrungen sowohl für die Positionierung auf dem Bearbeitungstisch, als auch auf der Platte (1, 19, 48, 88) in der X-Y-Achse besitzt.

5. Vorrichtungsplatte (15, 25, 46, 57, 85) nach einem der Ansprüche 1-4, dadurch gekennzeichnet, dass die Grundelemente (3, 52, 63, 76, 84) allseitig über die Vorrichtungsplatte hinausragen.

6. Vorrichtungsplatte (15, 25, 46, 57, 85) nach einem der Ansprüche 1-5, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtungsplatte (15, 25, 46, 57, 85) und Platte (1, 19, 48, 88) versetzte Markierungen, oder Pass- oder Positionierungsbohrungen aufweisen.

7. Vorrichtungsplatte (15, 25, 46, 57, 85) nach einem der Ansprüche 1-6, dadurch gekennzeichnet, dass die Platte (1, 19, 48, 88) Aufnahmen (49a, 50) als Passbohrungen für mehrere Bearbeitungsvorgänge oder Werkstücke aufweist.

8. Vorrichtungsplatte (15, 25, 46, 57, 85) nach einem der Ansprüche 1–7, dadurch gekennzeichnet, dass die Platte (1, 19, 48, 88) direkt auf eine Oberfläche (57a) fugenbündig, oder im Abstand von dieser beliebig befestigt wird.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

7

Fig. 1.

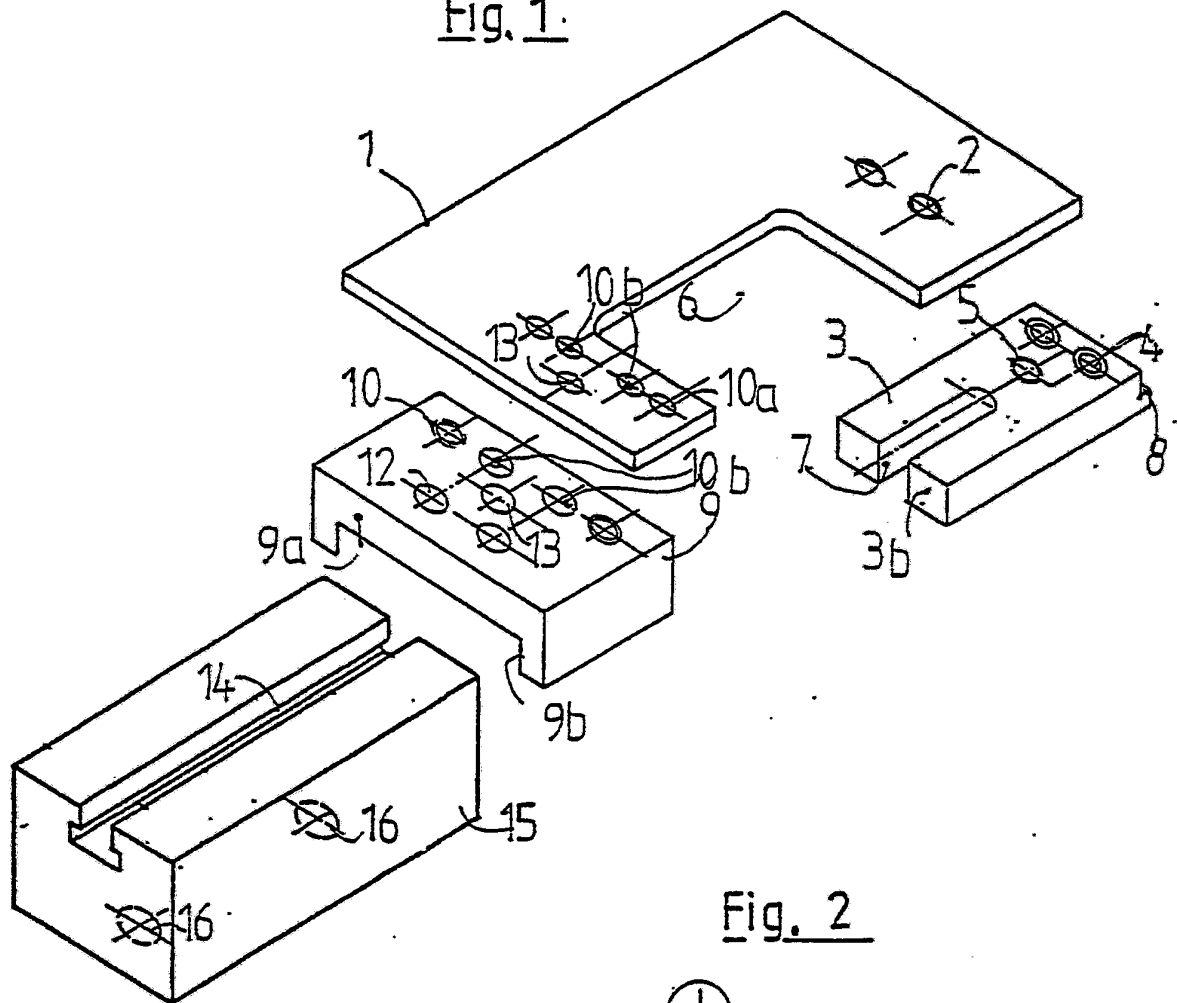


Fig. 2

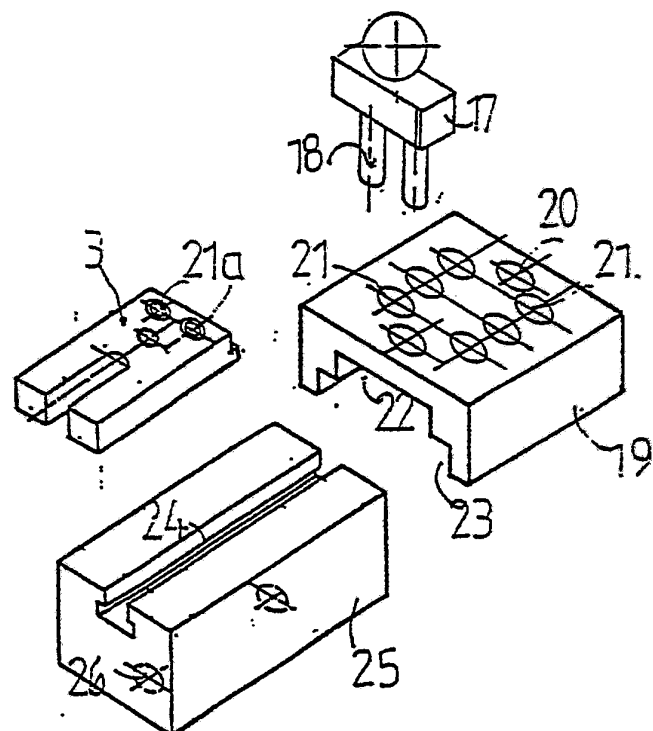


Fig. 3

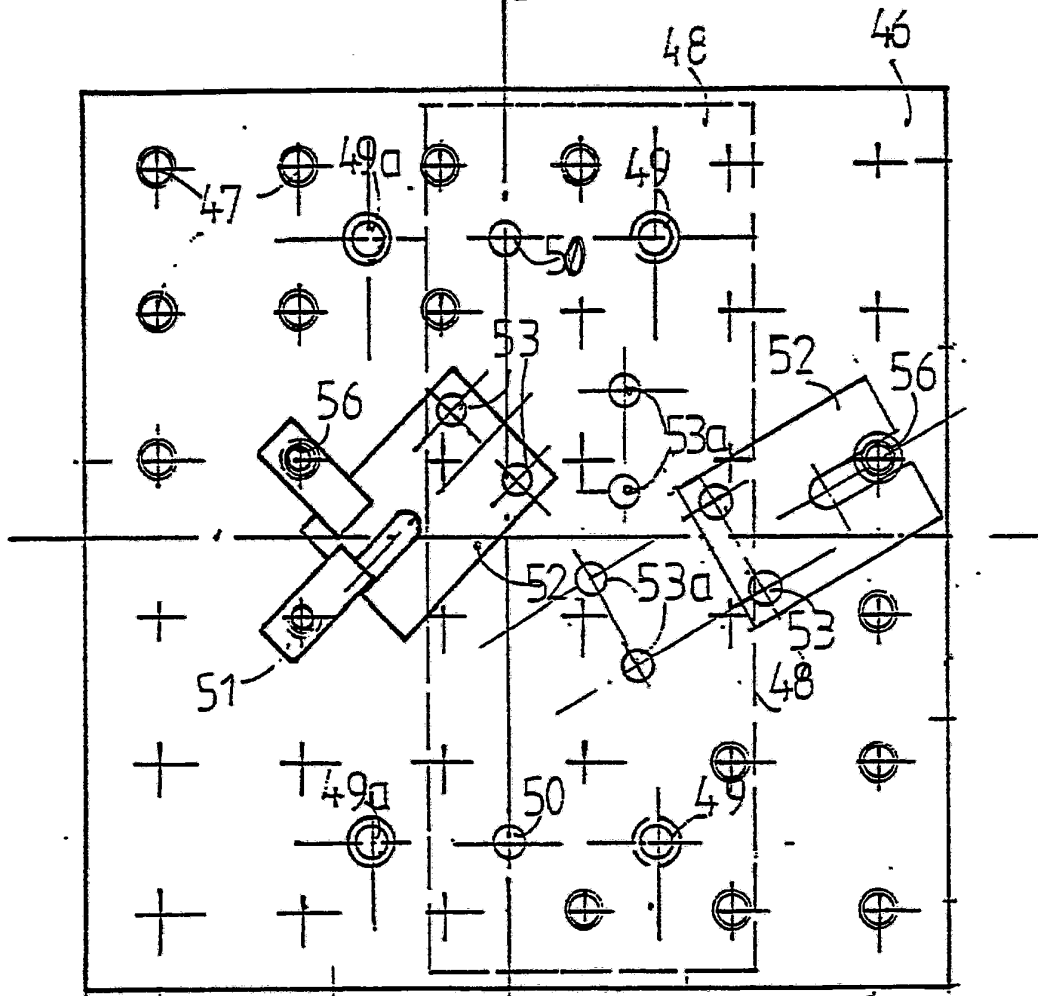
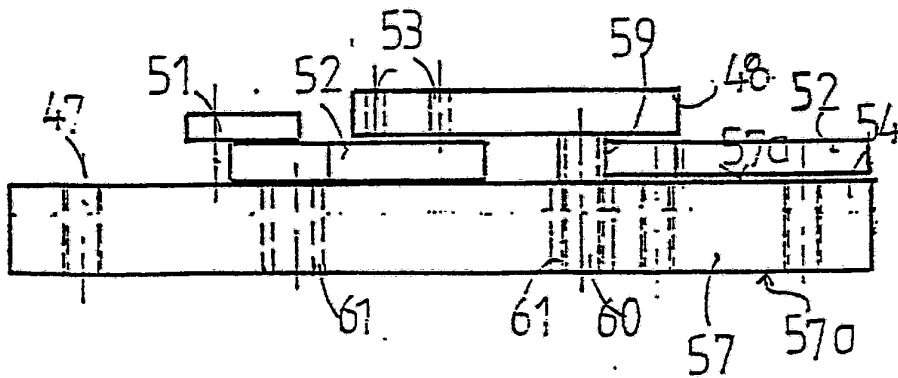


Fig. 4



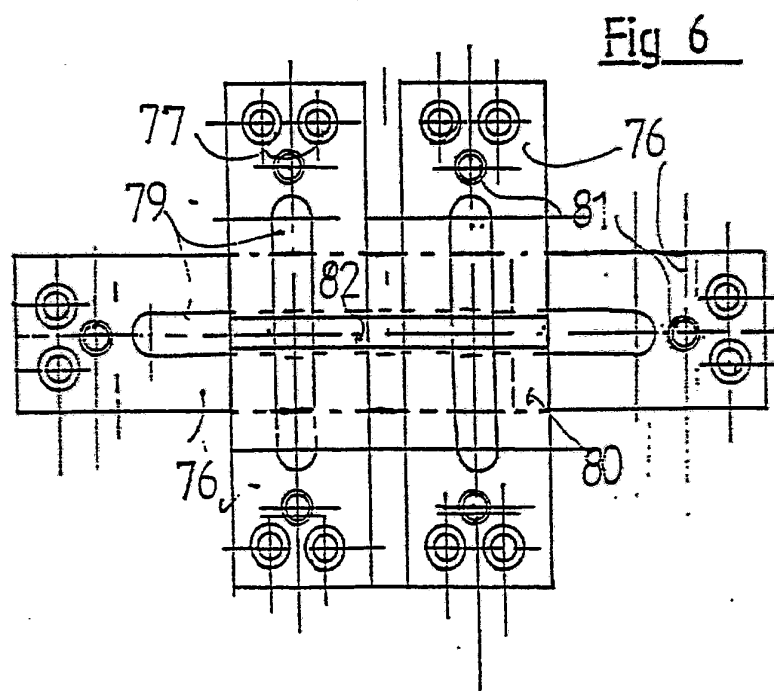
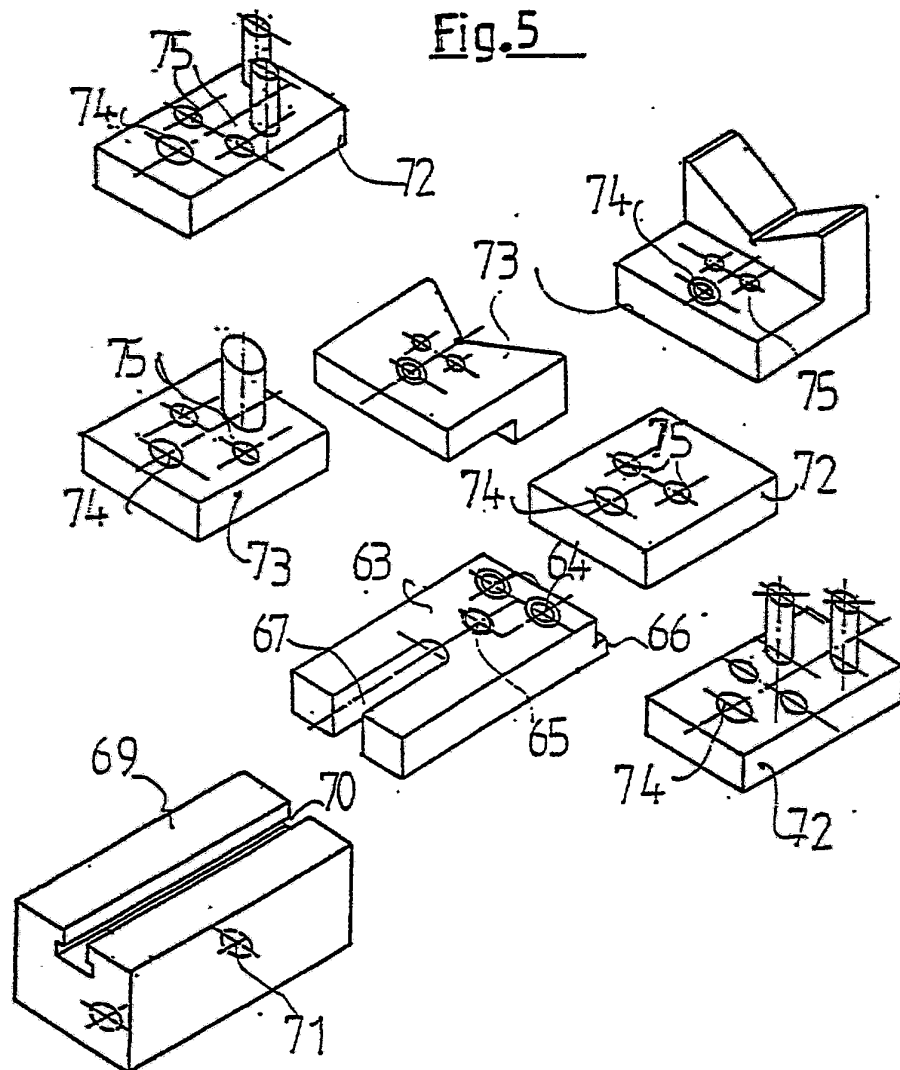


Fig. 7

