



REPUBLIK
ÖSTERREICH
Patentamt

(10) Nummer: **AT 409 356 B**

(12)

PATENT SCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 580/99
(22) Anmeldetag: 31.03.1999
(42) Beginn der Patentdauer: 15.12.2001
(45) Ausgabetag: 25.07.2002

(51) Int. Cl.⁷: **B23Q 3/10**
B23K 37/04, B25B 5/00

(56) Entgegenhaltungen:
DE 19716874A1 DE 29509049U1
DE 29622739U1 FR 2679815A1 FR 2692509A1

(73) Patentinhaber:
VA TECH TRANSPORT- UND
MONTAGESYSTEME GMBH & CO
A-4031 LINZ, OBERÖSTERREICH (AT).
(72) Erfinder:
NAMORSCH WERNER
KIRCHSCHLAG, NIEDERÖSTERREICH (AT).

(54) VORRICHTUNG ZUM SPANNEN VON BAUTEILEN

AT 409 356 B

(57) Eine einfache und flexible modulare Vorrichtung zum Spannen und/oder Halten von Bauteilen bei der Montage von Karosserien bei der Automobilfertigung, mit einer Montageplatte (6), an welcher zumindest ein Fußteil (2, 102) befestigbar ist, an welchem ein aufragender Mittelteil (3, 103) befestigbar ist, welcher einen justierbaren Kopfteil (4, 104) trägt. Erfindungsgemäß ist der aufragende Mittelteil (3, 103) zweiteilig ausgebildet und weist ein oberes und ein unteres Teilelement (12, 13) mit je einer ebenen Verbindungsfläche auf, welche über zumindest eine planparallele Platte (14, 114) genormter Dicke lösbar miteinander verbunden sind. Weiters sind ein Halteelement (17) des Kopfteils und/oder ein betätigbares Spannelement (18) des Kopfteils über zumindest je zwei planparallele Platten (14, 114) genormter Dicke so mit dem Mittelteil (3, 103) lösbar verbunden, daß sich eine Justierung des Kopfteils (4, 104) in alle drei Richtungen ergibt. Diese Justierung kann herstellerseitig vorbereitet und kundenseitig rasch vorgenommen, dokumentiert und problemlos geändert werden.

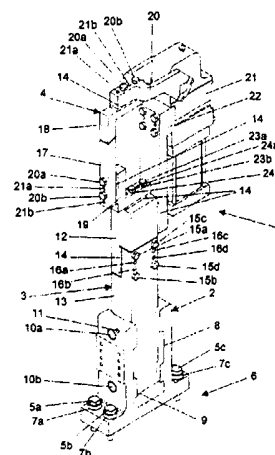


Fig. 1

Die vorliegende Erfindung betrifft eine modulare Vorrichtung zum Spannen und/oder Halten von Bauteilen bei einer industriellen Montage, insbesondere der Montage von Karosserien in der Automobilindustrie, mit einer Montageplatte, an welcher zumindest ein Fußteil befestigbar ist, an welchem ein aufragender Mittelteil befestigbar ist, welcher einen justierbaren Kopfteil trägt, der zumindest ein Halteelement und/oder zumindest ein betätigbares Spannelement für das Bauteil aufweist. Weiters betrifft die vorliegende Erfindung ein Verfahren zur Vormontage bzw. Vorjustierung und Endmontage bzw. Endjustierung einer Vorrichtung der genannten Art.

Vorrichtungen zum Spannen und Halten für die automatische Fertigung in industriellen Prozessen, wie der Karosseriefertigung, sind bekannt. Durch die Kompliziertheit der Bauteile, z.B. Karosseriebleche, muß in der Praxis jede Vorrichtung für sich konstruiert, hergestellt und justiert werden. Durch die Vielzahl von erforderlichen Spannvorrichtungen einer jeden industriellen Fertigung entstehen dadurch hohe Planungskosten und ein zeitaufwendiger Herstellungs- bzw. Justierprozeß.

In jüngster Zeit hat man daher versucht, den Aufbau solcher Vorrichtungen modular zu gestalten. Beispielsweise ist in der DE 1 97 16 874 A1 ein Spann-Baukastensystem zur Halterung von Werkstücken mit komplizierter Geometrie, wie Bleche einer Karosserie, beschrieben, bei welchem ein aus mehreren Bauteilen stufenlos höhenverstellbares Gestell vorgesehen ist. Ein Nachteil dieser Vorrichtung liegt unter anderem darin, daß für die Elemente vergleichsweise komplizierte geometrische Formen, z.B. Rundungen, verwendet werden, die aufwendig hergestellt werden müssen. Weiters sind zur Endjustierung aufwendige Arbeiten, wie die mechanische Anpassung von sogenannten Abstimmplatten durch mechanische Nachbearbeitung (Keilbildung) dieser Platten erforderlich.

Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, durch Weiterentwickeln der obigen Einrichtung eine möglichst einfache Planung, Herstellung, Vormontage, Vorjustierung und Endmontage bzw. Endjustierung einer Vorrichtung zu ermöglichen. Weiters ist es ein Ziel der vorliegenden Erfindung, die herstellerseitige Vorjustierung so zu gestalten, daß kundenseitig zwar eine Endjustierung vorgenommen werden kann, diese jedoch durch den Hersteller überprüfbar ist.

Diese Aufgaben werden ausgehend von der Vorrichtung der Eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der aufragende Mittelteil zweiteilig ausgebildet ist und ein oberes und ein unteres Teilelement mit je einer ebenen Verbindungsfläche aufweist, welche über zumindest eine planparallele Platte genormter Dicke lösbar miteinander verbunden sind, daß das Halteelement des Kopfteils und/oder das betätigbare Spannelement über zumindest je zwei planparallele Platten genormter Dicke, die jeweils miteinander und mit der zwischen den Verbindungsflächen der Teilelemente des Mittelteils angeordneten zumindest einen planparallelen Platte einen Winkel einschließen, mit dem Mittelteil lösbar verbunden ist. Bei einer vorteilhaften Ausgestaltungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist vorgesehen, daß der zweiteilige Mittelteil ein oberes und ein unteres Teilelement mit je einer ebenen Verbindungsfläche aufweist, welche vertikal oder geneigt angeordnet sind. Weiters ist vorgesehen, daß das Halteelement des Kopfteils über einen Verbindungswinkel, der zwei einen Winkel einschließende Verbindungsflächen aufweist, von welchen die erste über zumindest eine planparallele Platte genormter Dicke mit dem Halteelement und die zweite über zumindest eine weitere planparallele Platte genormter Dicke mit dem Mittelteil lösbar verbunden ist, mit diesem verbunden ist, und daß das betätigbare Spannelement eine ebene Verbindungsfläche aufweist, welche über zumindest eine planparallele Platte genormter Dicke mit einer mittels eines Fluidums betätigbaren Betätigungseinrichtung lösbar verbunden und die Betätigungseinrichtung oder ein damit verbundenes Adapterstück eine weitere, mit der Verbindungsfläche des Spannelementes einen Winkel einschließende ebene Verbindungsfläche aufweist, welche über zumindest eine weitere planparallele Platte genormter Dicke mit dem Mittelteil lösbar verbunden ist, wobei die an dem Kopfteil vorgesehenen Verbindungsflächen mit den an dem oberen bzw. unteren Teilelement des Mittelteils vorgesehenen, einander zugeordneten Verbindungsflächen vorzugsweise einen rechten Winkel einschließen.

Durch diesen stark modularen Aufbau der erfindungsgemäßen Vorrichtung können die vom Kunden gewünschten Spann- und Haltevorrichtungen, z.B. Spanner, Zentrierstifte od.dgl., in einfacher Weise zur Gänze durch vorhandene CAD Elemente generiert werden, sodaß der Planungsaufwand im Vergleich zu bestehenden Lösungen äußerst gering ist. Weiters können alle Elemente des modularen Aufbaus durch ihre Einfachheit (ebene Verbindungsflächen, keine Krümmungen) kostengünstig gefertigt und auf Lager gelegt werden, sodaß eine rasche Realisierung eines Projek-

tes möglich ist. Ebenso sind für bestehende Anlagen ständig und rasch Ersatzteile verfügbar. Durch die Justierbarkeit der Elemente des Kopfteils in drei verschiedenen Richtungen sind werk- bzw. kundenseitig keine aufwendigen Anpassungen erforderlich, da die planparallelen Platten lediglich entfernt oder durch andere ausgetauscht, ergänzt bzw. ersetzt werden können, um die erforderliche Endjustierung durchzuführen. Für den Hersteller kann jede werks- bzw. kundenseitig durchgeführte Anpassung überprüft werden, da der Zustand der Vorrichtung bei Auslieferung leicht protokolliert werden kann, sodaß bei Justierfehlern die Ursache dieser Fehler rasch eruiert und behoben werden kann.

Eine einfache Möglichkeit der End- bzw. Nachjustierung der Halte- bzw. Spannstelle ergibt sich dadurch, daß je zwei einen Winkel einschließende Verbindungsflächen für die Montage des Halteelementes mit je zwei einen Winkel einschließende Verbindungsflächen für die Montage des Spannelementes parallel zueinander angeordnet sind, da die beiden Elemente in einfacher Weise sowohl gemeinsam jeweils in einer Richtung versetzt als auch zueinander verstellt werden können.

Eine weitere Verbesserung bezüglich der Vormontage, Vorjustierung und Endmontage bzw. Endjustierung ist erfindungsgemäß dadurch möglich, daß der Fußteil bezüglich der im wesentlichen horizontalen Montageplatte in zwei parallel zur Oberseite der Montageplatte verlaufende Richtungen und der Mittelteil in der Höhe justierbar an dem Fußteil befestigbar ist, wobei die Justierung herstellerseitig durchgeführt und unveränderbar ist. Durch diese Vorjustierbarkeit des Fußteils in X- und Y-Richtung können die Vor- und die Endjustierung an verschiedenen Teile der Vorrichtung und somit lokal getrennt durchgeführt werden, sodaß eine Zuordnung von Justierungsfehlern noch einfacher möglich ist. Weiters kann der Kopfteil standardmäßig, z.B. mit identischen planparallelen Platten, und demnach kostengünstig und rasch gefertigt werden. In der Praxis kann diese Vorjustierbarkeit des Fußteils in vorteilhafter Weise dadurch realisiert werden, daß der Fußteil bezüglich der Montageplatte über anschweißbare Lochscheiben für Befestigungsschrauben des Fußteils justiert und unveränderbar festgelegt ist. Die Justierung des Fußteils in Z-Richtung kann in der Praxis einfach dadurch realisiert werden, daß der Mittelteil bezüglich des Fußteiles über eine höhenverstellbare Schraube justierbar ist und mittels eines den Fußteil und den Mittelteil durchdringenden horizontalen Paßstiftes und Schraubverbindungen unveränderbar festgelegt ist.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Einrichtung ist der Mittelteil als eine Stange mit einem im wesentlichen rechteckigen Querschnitt ausgebildet und weist der Fußteil eine gegengleiche rechteckförmige Ausnehmung auf, wobei der Fußteil über die Ecken dieser Ausnehmung mit den Kanten des Mittelteils in Berührung steht. Vorzugsweise steht der Mittelteil nur an zwei, in einem Abstand übereinander angeordneten Teilabschnitten mit dem Fußteil in Berührung. Durch diese Lösung ist eine einfache Herstellung sowohl des Fußteils als auch des Mittelteils möglich, sodaß kostengünstig geringe Toleranzen eingehalten werden können.

Bei einer einfachen Realisierung des zweiteiligen Mittelteils sind das obere und das untere Teilelement des Mittelteils an ihren einander zugewandten Enden abgesetzt und diese Absätze sind über die zumindest eine planparallele Platte mit Hilfe von Schraubverbindungen und Paßstiften miteinander verschraubbar, wobei die Verbindungsflächen in ihrer Betriebsposition vertikal angeordnet sind oder zumindest eine vertikale Komponente aufweisen. Durch diese Ausgestaltung des Mittelteils kann der Kopf in X- oder Y-Richtung bzw. Komponentenweise in einer oder in beiden dieser Richtungen justiert werden.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung des Kopfteils ergibt sich dadurch, daß der Winkel mit seiner zweiten, ebenen Verbindungsfläche über die zumindest eine planparallele Platte mit Hilfe von Schraubverbindungen und Paßstiften mit einer an dem oberen Ende des Mittelteils angeordneten ebenen Verbindungsfläche verschraubbar ist, wobei die ebenen Verbindungsflächen in ihrer Betriebsposition horizontal angeordnet sind oder zumindest eine horizontale Komponente aufweisen. Mit dieser Anordnung ist eine weitere Justiermöglichkeit des Kopfteils, nämlich in Z-Richtung bzw. komponentenweise in Z-Richtung realisierbar.

Eine besonders einfache Ausbildung des Winkels ergibt sich dadurch, daß der zweiarmlige Winkel im wesentlichen rechtwinkelig ausgebildet ist und die erste und die zweite Verbindungsfläche miteinander einen Rechten Winkel einschließen. Dieses Element des modularen Aufbaus ist demnach besonders einfach und kann dennoch für eine große Anzahl von Anwendungsfällen eingesetzt werden.

Der Winkel ist weiters mit seiner ersten ebenen Verbindungsfläche über die zumindest eine

planparallele Platte mit Hilfe von Schraubverbindungen und Paßstiften mit einer ebenen Verbindungsfläche des Halteelements lösbar verbunden und, wobei die ebenen Verbindungsflächen in ihrer Betriebsposition vertikal angeordnet oder zumindest eine vertikale Komponente aufweisen und vorzugsweise in einem rechten Winkel zu den Verbindungsflächen des Mittelteils ausgerichtet sind. Dadurch ist werks- bzw. kundenseitig die Einstellung der Haltefläche des Halteteils in jede Richtung möglich, sodaß der Haltepunkt erforderlichenfalls beliebig nachjustiert werden kann, ohne daß zeitaufwendige und teure mechanische Bearbeitungen von Teilen notwendig sind. Der Kunde bzw. der kundenseitig tätige Monteur hat für den Zweck einen Satz von planparallelen Platten, sogenannte Shims, mit genormten Dicken, z.B. 5mm, 2mm, 1mm, 0,5mm, 0,2mm, 0,1mm, 0,05mm, zur Verfügung, die er beliebig miteinander kombinieren kann.

Bei einer vorteilhaften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist die pneumatische Betätigungsvorrichtung an einem langgestreckten Adapterstück befestigt, welches eine ebene Verbindungsfläche aufweist, welche über die zumindest eine planparallele Platte mit Hilfe von Schraubverbindungen und Paßstiften mit einer an dem oberen Ende des Mittelteils vorgesehenen ebenen Verbindungsfläche verschraubbar ist, wobei die Verbindungsflächen in ihrer Betriebsposition vertikal angeordnet sind oder zumindest eine vertikale Komponente aufweisen und vorzugsweise in einem rechten Winkel zu den Verbindungsflächen des oberen mit dem unteren Teilelement des Mittelteils ausgerichtet sind. Der Betätigungsteil der pneumatischen Betätigungsvorrichtung weist ebenso eine ebene Verbindungsfläche auf, welche über die zumindest eine planparallele Platte mit Hilfe von Schraubverbindungen und Paßstiften mit der Verbindungsfläche des Spannelementes verschraubbar ist, wobei die Verbindungsflächen vorzugsweise miteinander und mit den Verbindungsflächen des oberen und unteren Teilabschnittes des Mittelteils einen rechten Winkel einschließen. Dadurch ist werks- bzw. kundenseitig die Einstellung der Spannfläche des Spannelementes in Jede Richtung möglich, sodaß der Spannungspunkt erforderlichenfalls durch Entfernen oder Auswechseln bzw. Hinzufügen von Shims beliebig nachjustiert werden kann, ohne zeitaufwendige und teure mechanische Bearbeitungen von Teilen zu verursachen.

Bei einer alternativen Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung ist vorgesehen, daß der Fußteil einstückig mit dem unteren Teilelement des Mittelteils ausgebildet ist, um auch besonders niedrige Bauhöhen realisieren zu können. Bei dieser Ausführungsform ist zwischen dem Fußteil und dem Montagekörper zumindest eine planparallele Platte genormter Dicke angeordnet, um die herstellenseitige Höhenvorjustierung des Fußteils zu ermöglichen. Dabei hat es sich als vorteilhaft erwiesen, daß der Fußteil mittels Befestigungsbolzen an dem Montagekörper befestigt ist und daß die zumindest eine planparallele Platte im Bereich der Befestigungsbolzen angeordnet ist.

Eine insbesondere bei Platzmangel vorteilhaft einsetzbare Ausführungsform der vorliegenden Erfindung besteht darin, daß der nach oben aufragende, mit dem unteren Teilelement des Mittelteils verbundene Teilabschnitt des Fußteils bezüglich des Montagekörpers geneigt angeordnet ist, sodaß bestimmte Haltepositionen erreicht werden können, die mit gerade aufragenden Vorrichtungen nicht möglich sind.

Weiters werden die weiter oben genannten Aufgaben mit einem speziellen Verfahren zur Vormontage bzw. Vorjustierung und Endmontage bzw. Endjustierung einer Vorrichtung zum Spannen und Halten von Bauteilen bei der industriellen Montage gelöst, insbesondere bei der Montage von Karosserien in der Automobilfertigung, mit einer Montageplatte, an welcher zumindest ein Fußteil befestigt wird, an welchem ein aufragender Mittelteil befestigt wird, welcher einen justierbaren Kopfteil trägt, der aus zumindest einem Halteelement und/oder zumindest einem betätigbaren Spannelement zusammengesetzt wird, wobei der Fußteil und der Kopfteil verstellbar sind. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, daß bei der Vormontage herstellenseitig das Halteelement und/oder das Spannelement des Kopfteils durch Verwendung von planparallelen Platten genormter Dicke lösbar zusammengesetzt werden, daß der bei der Vormontage und Vorjustierung herstellenseitig der in drei Richtungen verstellbare Fußteil mit dem Mittelteil zusammengesetzt, vorjustiert und unveränderbar festgelegt werden, und daß bei der Endmontage und Endjustierung kundenseitig die in drei Richtungen verstellbaren Halte- und/oder Spannelemente des Kopfteils gegebenenfalls durch Entfernen, Auswechseln oder Hinzufügen von planparallelen Platten genormter Dicke über die lösbaren Verbindungen endjustiert werden. Durch diesen zweistufigen Justiervorgang in unterschiedlichen Bereichen der Vorrichtung ist eine optimale Flexibilität hinsichtlich der Justierung gegeben, wobei sowohl die Justierung des Herstellers als auch des Kunden jederzeit nachprüfbar

ist, um Fehlerquellen zu eruieren, sodaß eine rasche Behebung solcher Fehler möglich ist.

Weitere Vorteile und Merkmale der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung nicht einschränkender Ausführungsbeispiele der Erfindung, wobei auf die beiliegenden Figuren Bezug genommen wird, die folgendes zeigen:

5 Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Vorrichtung,

Fig. 2 das Ausführungsbeispiel von Fig. 1 mit einem zusätzlichen Abstützteil,

Fig. 3 eine Ausführungsvariante der erfindungsgemäßen Vorrichtung mit einem veränderten Fußteil,

10 Fig. 4 eine weitere Ausführungsvariante der erfindungsgemäßen Vorrichtung mit einem geeigneten Fußteil und

Fig. 5 eine planparallele Platte zur Verwendung in der Vorrichtung gemäß den Fig. 1 bis 4.

In Figur 1 ist eine modulare Vorrichtung 1 zum Halten und Spannen von Blechen für die Karosseriefertigung in der Automobilindustrie dargestellt. Die modular aufgebaute Vorrichtung besteht aus einem Fußteil 2, einem Mittelteil 3 und einem Kopfteil 4.

15 Der 2 Fußteil ist über vier Befestigungsschrauben 5a, 5b, 5c, 5d, welche mit einem Spiel durch (nicht dargestellte) Befestigungsbohrungen des Fußteils 2 geführt sind, mit einer Montageplatte 6 verbunden. Die Justierung des Fußteils 2 bezüglich der Montageplatte 6 erfolgt über Unterlegscheiben 7a, 7b, 7c, 7d, in welchen die Befestigungsschrauben 5a, 5b, 5c, 5d ohne Spiel gelagert sind und die nach Justierung des Fußteils 2 mit diesem verschweißt werden.

20 Zur Aufnahme des im Querschnitt rechteckförmigen Mittelteils 3 weist der Fußteil 2 eine gegengleiche Ausnehmung 8 auf, welche im Bereich der Kanten an 2 übereinander gelegenen Abschnitten exakt an die Form des Mittelteils 3 angepaßt ist. Die zwischen den Kanten bzw. den Kontaktbereichen gelegenen Abschnitte des Fußteils 2 sind durch Ausnehmungen von dem Mittelteil 3 beabstandet, um eine möglichst präzise Führung und Lagerung des Mittelteils 3 zu gewährleisten. Zwischen der Oberseite des Fußteils 2 und der Unterseite des Mittelteils 3 ist im Bereich der rechteckförmigen Ausnehmung 8 eine vertikal angeordnete Verstellerschraube 9 zur Höheneinstellung des Mittelteils 3 vorgesehen. Nach einer herstellenseitig durchgeführten Höhenjustierung des Mittelteils 3 wird dieser mit dem Fußteil 2 über zwei horizontale, im Bereich der Kontaktflächen angeordnete Befestigungsschrauben 10a, 10b, die mit Spiel durch entsprechende Bohrungen des Mittelteils 3 geführt sind, verschraubt und über einen Paß-Stift 11 in seiner Höhenposition endgültig fixiert.

Der Mittelteil 3 ist erfindungsgemäß zweiteilig aufgebaut und weist ein oberes, mit dem Kopfteil 4 verbundenes Teilelement 12 und ein unteres, mit dem Mittelteil 3 verbundenes Teilelement 13 auf. Die Teilelemente sind über ebene Verbindungsflächen, die im vorliegenden Fall vertikal angeordnet sind, und unter Zwischenschaltung von planparallelen Platten 14 mit genormter Dicke, sogenannten Shims, miteinander über Befestigungsschrauben 15a, 15b, 15c, 15d und über Paß-Stifte 16a, 16b, 16c, 16d miteinander verbunden.

40 In Figur 5 sind Shims 14 dargestellt, welche in allen erforderlichen Stärken im Handel erhältlich sind und beliebig miteinander kombiniert werden können.

Der Kopfteil 4 weist ein Halteelement 17 und ein Spannelement 18 auf, welche entsprechende Halteflächen für das (nicht dargestellte) Karosserieblech aufweisen. Das Halteelement 17 weist eine ebene Verbindungsfläche auf, welche über Shims 14 mit einem Winkel 19, der ebenso eine ebene Verbindungsfläche aufweist, verbunden ist. Die Befestigung des Halteelementes 17 an dem Winkel 19 erfolgt über zwei Befestigungsschrauben 20a, 20b und zwei Paß-Stiften 21a, 21b. Die zweite ebene Verbindungsfläche des Winkels 19 ist ebenso mittels Befestigungsschrauben 23a, 23b und Paß-Stiften 24a, 24b über planparallele Shims 14 mit der Oberseite des oberen Teilelementes 12 des Mittelteils 3 verbunden. Das Spannelement 18 weist ebenso eine ebene Verbindungsfläche auf, welche über Shims 14 und entsprechenden Verbindungsschrauben und Paß-Stiften mit dem Spannhebel 20 einer pneumatischen Spanneinrichtung 21 verbunden ist, welche bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel an einem Adapterstück 22 befestigt ist, welches wiederum eine ebene Verbindungsfläche aufweist, die mittels Befestigungsschrauben und Paß-Stiften über Shims 14 mit einer Seitenfläche des oberen Teilelementes 12 des Mittelteils 3 verbunden ist.

55 Der Figur 1 ist zu entnehmen, daß sowohl das Halteelement 17 als auch das Spannelement 18 durch den modularen Aufbau und das Vorhandensein der Shims im Bereich des Kopf- und Mittel-

teils 3 in alle drei Richtungen beliebig justierbar sind. Diese Justierung ist für eine einfache kunden- bzw. werkseitig vorzunehmende Anpassung oder Endjustierung vorgesehen. Die an dem Fußteil 2 vorgesehene Justierung über die Befestigungsschrauben 5a, 5b, 5c, 5d und die Justierschraube 9 ist hingegen für eine herstellerseitig durchgeführte permanente Vorjustierung der Vorrichtung vorgesehen.

Durch den modularen Aufbau ergibt sich weiters eine einfache Planung und Konstruktion von erfindungsgemäßen Vorrichtungen. In Figur 1 ist zu sehen, daß die Länge der Teilelemente 12, 13 des Mittelteils 3, das Adapterstück 22, das Halteelement 17 und das Spannelement 18 ohne besonderen Aufwand in beliebigen Längen konstruiert und gefertigt werden können. Weiters kann die Neigung des Winkels 19 und die Ausrichtung der Verbindungsflächen, insbesondere jene zwischen dem oberen und dem unteren Teilelement 12, 13 des Mittelteils 3 beliebig ausgerichtet werden, um eine entsprechende Anpassung an die komplexe Gestalt der zu haltenden Blechteile vorzunehmen.

Weiters können an der modularen Vorrichtung, insbesondere am Fußteil 2, weitere Halte- und Stützelemente für Karosseriebleche befestigt werden, die in der selben Weise modular aufgebaut und in alle drei Richtungen justierbar sein können.

An dieser Stelle ist noch darauf hinzuweisen, daß im Rahmen der vorliegenden Erfindung auch alle anderen Vorrichtungen, die in der selben Weise modular aufgebaut sind, umfaßt sind, z.B. pneumatische Stützcentrierungen, pneumatische Unterflurspanner, die ebenso zur Karosseriefertigung in der Automobilindustrie angewendet werden.

In Figur 2 ist eine Vorrichtung gemäß Figur 1 dargestellt, bei welcher zusätzlich eine Einrichtung 25 zur Abstützung eines Blechteiles vorgesehen ist. Die Einrichtung 25 ist, wie der Fuß- bzw. Kopfteil 2 bzw. 4 modular aufgebaut, sodaß der Abstützpunkt in allen drei Richtungen justierbar ist und eine einfache und rasche Konstruktion und Fertigung bzw. Wartung möglich ist.

Ein über Shims 14 an einer ebenen vertikalen Fläche des Fußteils 3 befestigter Abstützbalken 26 ist zu diesem Zweck zweiteilig aufgebaut. Die Befestigung des Abstützbalkens erfolgt analog zu dem oberen und dem unteren Abschnitt des Mittelteils über vier Schraubverbindungen 15a, 15b, 15c, 15d und vier Paß-Stifte 16a, 16b, 16c, 16d. Der zweiteilige Stützbalken 26 weist einen unteren Abschnitt 27 und einen oberen Abschnitt 28 auf, welche an den einander zugewandten Enden abgesetzt sind und mittels je einer vertikalen Fläche dieser Absätze, die normal zu der Befestigungsfläche des Fußteils 3 ausgerichtet sind, und unter Zwischenschaltung von Shims 14 miteinander durch Schraubbolzen 23a, 23b und Paß-Stifte 24a, 24b verbunden sind.

An der Oberseite des Stützbalkens 26 ist ein Ausleger 29 für den mit einer entsprechenden Stützfläche für das Karosserieblech versehenen Stützkörper 30 vorgesehen. Die eben ausgebildete horizontale Oberseite des Stützbalkens 26 ist wiederum über Shims 14 in analoger Weise mittels Schraubbolzen 23a, 23b und Paß-Stiften 24a, 24b mit dem Ausleger 19 verbunden. Durch diesen Aufbau kann die Stützfläche des Stützkörpers 30 in einfacher und reproduzierbarer Weise in allen drei Richtungen justiert werden.

In Figur 3 ist eine abgewandelte Ausführungsvariante der erfindungsgemäßen Vorrichtung 101 dargestellt, welche für besonders niedrige Spannpositionen verwendet werden kann.

Die Vorrichtung 101 weist einen Fußteil 102, einen Mittelteil 103 und einen Kopfteil 104 auf. Der Mittel- und der Kopfteil 103, 104 sind, bis auf die Dimensionen der einzelnen Komponenten, identisch aufgebaut wie die gleichnamigen Bauteile 3, 4 der Vorrichtungen gemäß der Figuren 1 und 2 und werden demnach an dieser Stelle nicht näher erläutert.

Der Fußteil 102 ist bei dem in Figur 3 dargestellten Ausführungsbeispiel einstückig mit dem unteren Teilabschnitt 113 des mittleren Abschnittes 103 ausgebildet. Die Befestigung des Fußteils 103 an der Montageplatte od.dgl. erfolgt, wie bei dem Ausführungsbeispiel gemäß den Figuren 1 und 2 mittels vier Schraubbolzen 105a, 105b, 105c, und vier Unterlegscheiben 107a, 107b, 107c, die zur Justierung des Fußteils bezüglich der Montageplatte in den Richtungen parallel zu dieser dienen. Die im Fußteil vorgesehene werkseitige Höhenverstellung wird bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel durch Shims 114 realisiert, welche unterhalb des Fußteils im Bereich der Befestigungsschrauben 105a, 105b, 105c angeordnet sind. Bei einer nicht dargestellten Ausführungsvariante kann der mit der Montageplatte verschraubbare untere Teilabschnitt des Fußteils 103 um 90° versetzt angeordnet sein, um insbesondere bei Platzproblemen eine dichtere Anordnung von Spannvorrichtungen an einer Montageplatte oder die Befestigung der Spannvorrichtung an

anderen Montagekörpern, z.B. einem Rohr, zu ermöglichen.

In Figur 4 ist eine Ausführungsvariante des Ausführungsbeispiels von Figur 3 dargestellt, bei welchem der einstückig mit dem Fußteil 102 ausgebildete untere Abschnitt 113 des Mittelteils 103 geneigt angeordnet ist. Diese Ausführungsvariante ist insbesondere bei Platzmangel vorteilhaft einsetzbar. Die Neigung des unteren Abschnittes 113 kann natürlich beliebig gewählt werden. Sowohl die werkseitige als auch die kundenseitige Justierbarkeit des Fuß- und des Kopfteils bleiben dabei uneingeschränkt erhalten.

Abschließend wird darauf hingewiesen, daß die oben beschriebenen Ausführungsformen nur beispielhaft zur Erläuterung der vorliegenden Erfindung angegeben und demnach keineswegs einschränkend sind. Aufgrund der modularen Bauweise sind im Rahmen der vorliegenden Erfindung überdies möglichen Kombinationen von Merkmalen der einzelnen Ausführungsbeispiele umfaßt, z.B. geneigte Fußteile bei den Ausführungsbeispielen gemäß der Figuren 1 und 2 oder Abstützeinrichtungen bei den Ausführungsbeispielen gemäß den Figuren 3 bzw. 4.

PATENTANSPRÜCHE:

1. Modulare Vorrichtung zum Spannen und/oder Halten von Bauteilen bei der industriellen Montage, insbesondere der Montage von Karosserien bei der Automobilfertigung, mit einer Montageplatte (6), an welcher zumindest ein Fußteil (2, 102) befestigbar ist, an welchem ein aufragender Mittelteil (3, 103) befestigbar ist, welcher einen justierbaren Kopfteil (4, 104) trägt, der zumindest ein Halteelement (17) und/oder zumindest ein betätigbares Spannelement (18) für das Bauteil aufweist, **dadurch gekennzeichnet, daß** der aufragende Mittelteil (3, 103) zweiteilig ausgebildet ist und ein oberes und ein unteres Teilelement (12,13) mit je einer ebenen Verbindungsfläche aufweist, welche über zumindest eine planparallele Platte (14, 114) genormter Dicke lösbar miteinander verbunden sind, **und daß** das Halteelement (17) des Kopfteils und/oder das betätigbare Spannelement (18) über zumindest je zwei planparallele Platten (14, 114) genormter dicke, die jeweils miteinander und mit der zwischen den Verbindungsflächen der Teilelemente des Mittelteils (3, 103) angeordneten zumindest einen planparallelen Platte (14,114) einen Winkel einschließen, mit dem Mittelteil (3, 103) lösbar verbunden ist bzw. sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Halteelement (17) des Kopfteils (4, 104) über einen Verbindungswinkel (19), der zwei einen Winkel einschließende Verbindungsflächen aufweist, von welcher die erste über zumindest eine planparallele Platte (14) genormter Dicke mit dem Halteelement (17) und die zweite über zumindest eine weitere planparallele Platte (14) genormter Dicke mit dem Mittelteil (3, 103) lösbar verbunden ist, mit diesem verbunden ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** das betätigbare Spannelement (18) eine ebene Verbindungsfläche aufweist, welche über zumindest eine planparallele Platte (14) genormter Dicke mit einer mittels eines Fluidums beaufschlagbaren Betätigungseinrichtung (21) lösbar verbunden und die Betätigungseinrichtung oder ein damit verbundenes Adapterstück (22) eine weitere, mit der Verbindungsfläche des Spannelementes (18) einen Winkel einschließende ebene Verbindungsfläche aufweist, welche über zumindest eine weitere planparallele Platte (14) genormter Dicke mit dem Mittelteil (3, 103) lösbar verbunden ist, wobei die an dem Kopfteil (4, 104) vorgesehenen Verbindungsflächen mit den am oberen bzw. unteren Teilelement des Mittelteils (3, 103) vorgesehenen, einander zugeordneten Verbindungsflächen einen rechten Winkel einschließen.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** je zwei einen Winkel einschließende Verbindungsflächen für die Montage des Halteelementes (17) mit je zwei einen Winkel einschließende Verbindungsflächen für die Montage des Spannelementes (18) parallel zueinander angeordnet sind.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Fußteil (2, 102) bezüglich der im wesentlichen horizontalen Montageplatte (6) in zwei parallel zur Oberseite der Montageplatte (6) verlaufende Richtungen und der Mittelteil in der Höhe justierbar an dem Fußteil (2, 102) befestigbar ist, wobei die Justierung herstellerseitig durch-

- geführt und unveränderbar ist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Fußteil (2, 102) bezüglich der Montageplatte (6) über anschweißbare Lochscheiben (7a, 7b, 7c, 107a, 107b, 107c) für Befestigungsschrauben (5a, 5b, 5c, 105a, 105b, 105c) des Fußteils (2, 102) justiert und unveränderbar festgelegt ist.
 7. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Mittelteil (3, 103) bezüglich des Fußteiles (2, 102) über eine höhenverstellbare Schraube (9) justierbar ist und mittels eines den Fußteil (2, 102) und den Mittelteil (3, 103) durchdringenden horizontalen Paßstiftes (11) und Schraubverbindungen (10a, 10b) unveränderbar festgelegt ist.
 8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Mittelteil (3, 103) als eine Stange mit einem im wesentlichen rechteckigen Querschnitt ausgebildet ist und der Fußteil (2, 102) eine gegengleiche rechteckförmige Ausnehmung (8) aufweist, wobei der Fußteil (2, 102) über die Ecken dieser Ausnehmung mit den Kanten des Mittelteils (3, 103) in Berührung steht.
 9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Mittelteil (3, 103) nur an zwei, in einem Abstand übereinander angeordneten Teilabschnitten mit dem Fußteil (2, 102) in Berührung steht.
 10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** das obere und das untere Teilelement (12, 13) des Mittelteils (3, 103) an ihren einander zugewandten Enden abgesetzt und diese Absätze über die zumindest eine planparallele Platte (14) mit Hilfe von Schraubverbindungen (15a, 15b, 15c, 15d) und Paßstiften (16a, 16b, 16c, 16d) miteinander verschraubbar sind, wobei die Verbindungsflächen in ihrer Betriebsposition vertikal angeordnet sind oder zumindest eine vertikale Komponente aufweisen.
 11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Winkel (19) mit seiner zweiten ebenen Verbindungsfläche über die zumindest eine planparallele Platte (14) mit Hilfe von Schraubverbindungen (23a, 23b) und Paßstiften (24a, 24b) mit einer an dem oberen Ende des Mittelteils (3, 103) angeordneten ebenen Verbindungsfläche verschraubbar ist, wobei die ebenen Verbindungsflächen in ihrer Betriebsposition horizontal angeordnet sind oder zumindest eine horizontale Komponente aufweisen.
 12. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** der zweiarmige Winkel (19) im wesentlichen rechtwinkelig ausgebildet ist und die erste und die zweite Verbindungsfläche miteinander einen Rechten Winkel einschließen.
 13. Vorrichtung nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Winkel (19) mit seiner ersten ebenen Verbindungsfläche über die zumindest eine planparallele Platte (14) mit Hilfe von Schraubverbindungen (20a, 20b) und Paßstiften (21a, 21b) mit einer ebenen Verbindungsfläche des Halteelements (17) lösbar verbunden ist, wobei die ebenen Verbindungsflächen in ihrer Betriebsposition vertikal angeordnet oder zumindest eine vertikale Komponente aufweisen und vorzugsweise in einem rechten Winkel zu den Verbindungsflächen des Mittelteils (3, 103) ausgerichtet sind.
 14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine pneumatische Betätigungsvorrichtung (21) an einem langgestreckten Adapterstück (22) befestigt ist, welches eine ebene Verbindungsfläche aufweist, welche über die zumindest eine planparallele Platte (14) mit Hilfe von Schraubverbindungen und Paßstiften mit einer an dem oberen Ende des Mittelteils (3, 103) vorgesehenen ebenen Verbindungsfläche verschraubbar ist, wobei die Verbindungsflächen in ihrer Betriebsposition vertikal angeordnet sind oder zumindest eine vertikale Komponente aufweisen und vorzugsweise in einem rechten Winkel zu den Verbindungsflächen des oberen und des unteren Teilabschnittes (12, 13) des Mittelteils (3, 103) ausgerichtet sind.
 15. Vorrichtung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Betätigungsteil (20) der pneumatischen Betätigungsvorrichtung (21) eine ebene Verbindungsfläche aufweist, welche über zumindest eine planparallele Platte (14) mit Hilfe von Schraubverbindungen (20a, 20b) und Paßstiften (21a, 21b) mit der Verbindungsfläche des Spannelementes (18) verschraubbar ist, wobei die Verbindungsfläche mit der Verbindungsfläche des oberen und unteren Teilabschnittes des Mittelteils (3, 103) einen rechten Winkel einschließt.
 16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Fußteil

- (102) einstückig mit dem unteren Teilelement des Mittelteils (103) ausgebildet ist.
17. Vorrichtung nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, daß** zwischen dem Fußteil (102) und der Montageplatte (6) zumindest eine planparallele Platte genormter Dicke (114) angeordnet ist.
- 5 18. Vorrichtung nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Fußteil (102) mittels Befestigungsbolzen (105a, 105b, 105c) an der Montageplatte (6) befestigt ist und daß die zumindest eine planparallele Platte (114) im Bereich der Befestigungsbolzen angeordnet ist.
- 10 19. Vorrichtung nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der nach oben aufragende, mit dem unteren Teilelement (113) des Mittelteils (103) verbundene Teilabschnitt des Fußteils (102) bezüglich der Oberseite der Montageplatte (6) geneigt angeordnet ist.
- 15 20. Verfahren zur Vormontage bzw. Vorjustierung und Endmontage bzw. Endjustierung einer Vorrichtung zum Spannen und Halten von Bauteilen bei der industriellen Montage, insbesondere der Montage von Karosserien bei der Automobilfertigung, mit einer Montageplatte, an welcher zumindest ein Fußteil befestigt wird, an welchem ein aufragender Mittelteil befestigt wird, welcher einen justierbaren Kopfteil trägt, der aus zumindest einem Halteelement und zumindest einem betätigbaren Spannelement zusammengesetzt wird, wobei der Fußteil und der Kopfteil verstellbar ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** bei der Vormontage herstellerseitig das Halteelement und das Spannelement des Kopfteils durch Verwendung von planparallelen Platten genormter Dicke lösbar zusammengesetzt wird, **daß** der bei der Vormontage und Vorjustierung herstellerseitig der in drei Richtungen verstellbare Fußteil mit dem Mittelteil zusammengesetzt, vorjustiert und unveränderbar festgelegt werden, **und**
- 20 **daß** bei der Endmontage und Endjustierung kundenseitig die in drei Richtungen verstellbaren Spann- und Halteelemente des Kopfteils gegebenenfalls durch Entfernen, Auswechseln oder Hinzufügen von planparallelen Platten genormter Dicke über die lösbaren Verbindungen endjustiert werden.
- 25

30 HIEZU 5 BLATT ZEICHNUNGEN

35

40

45

50

55

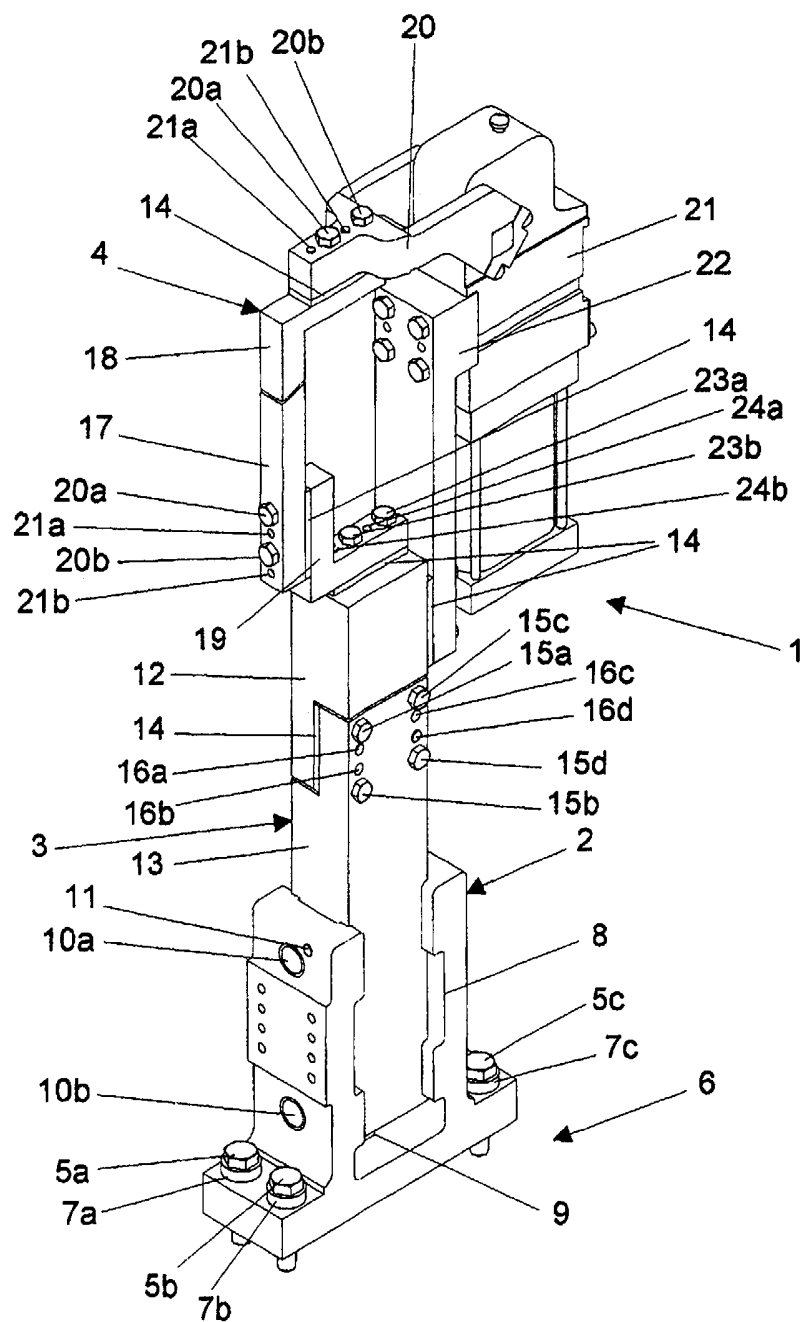


Fig. 1

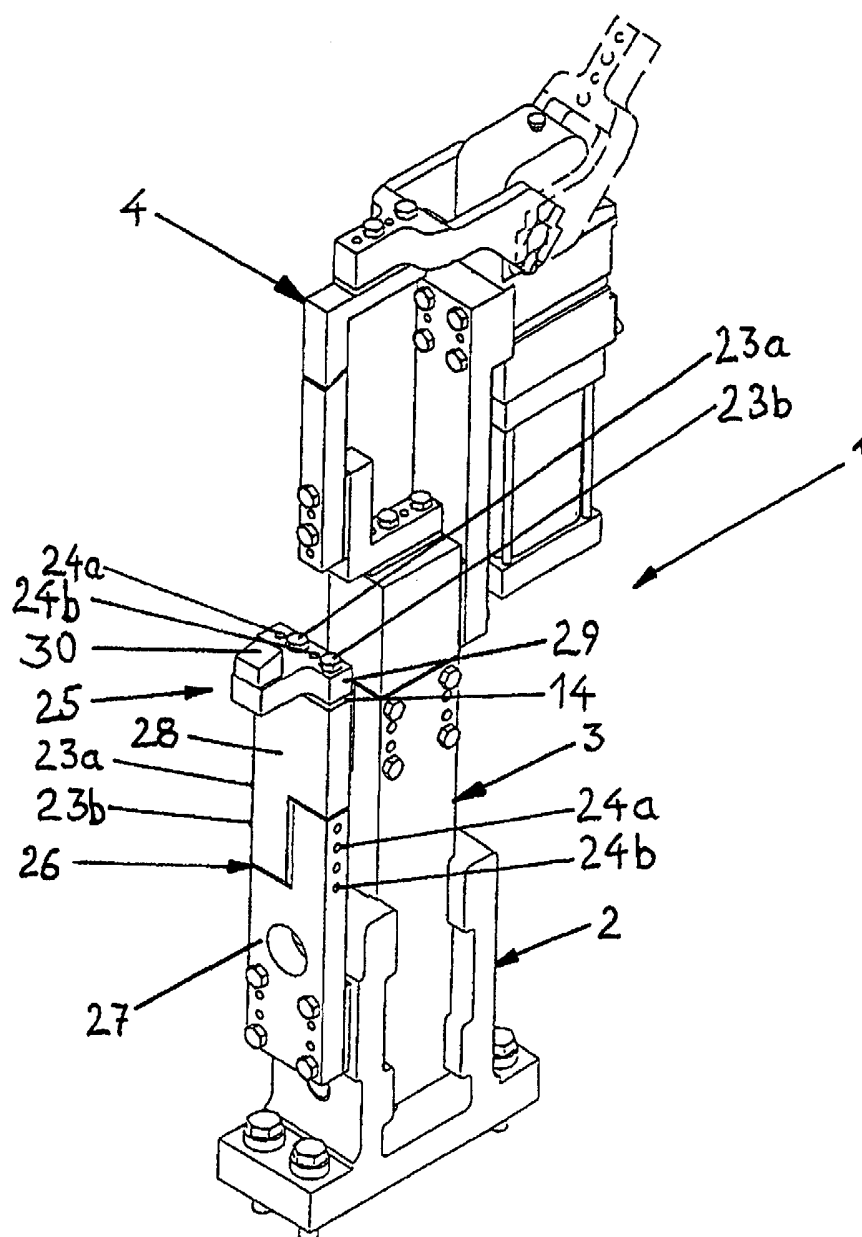


Fig. 2

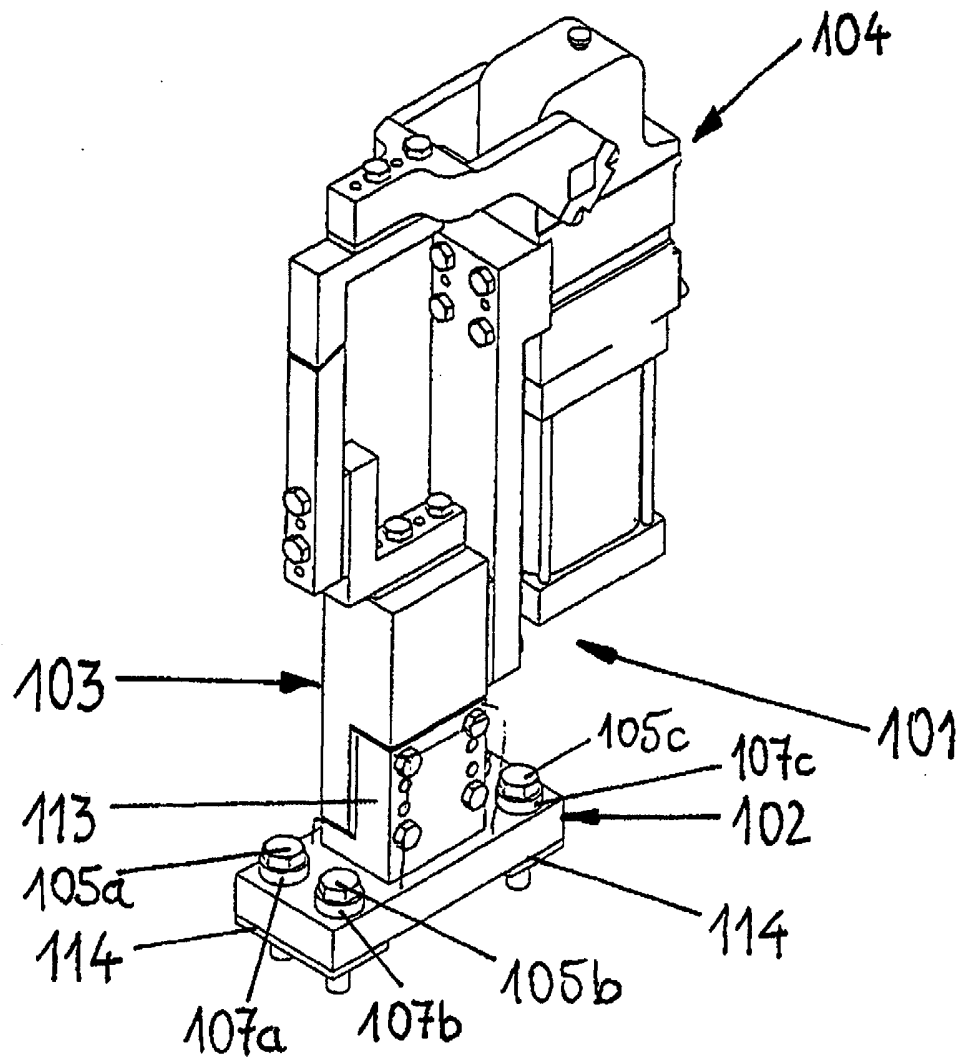


Fig. 3

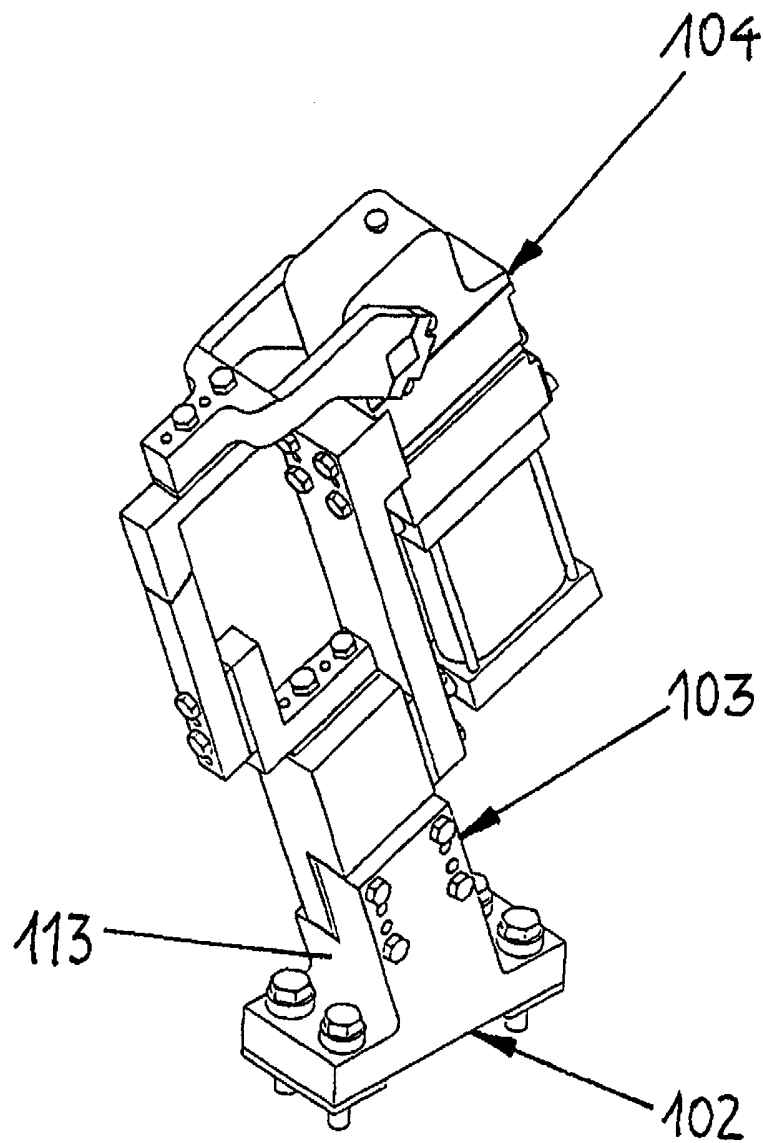


Fig. 4

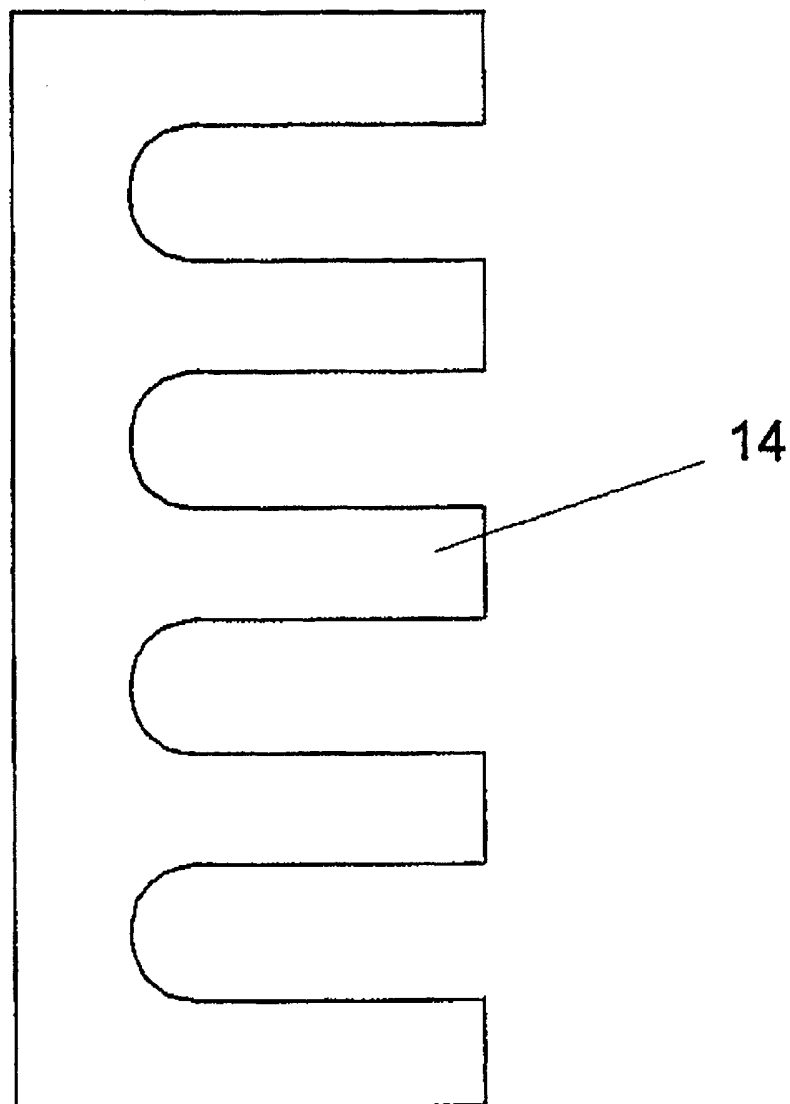


Fig. 5