



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 043 116 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
11.10.2000 Patentblatt 2000/41

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

(21) Anmeldenummer: **00106558.0**

(22) Anmeldetag: **27.03.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **31.03.1999 AT 58099**

(71) Anmelder:
**VA TECH Transport- und Montagesysteme
GmbH & Co
4031 Linz (AT)**

(72) Erfinder:
• **Bauer, Martin
86368 Gersthofen (DE)**

• **Polumski, Heinz
86444 Mühlhausen (DE)**
• **Ramming, Jürgen
86368 Gersthofen (DE)**
• **Schubert, Marcell
86169 Augsburg (DE)**
• **Namorsch, Werner
4202 Kirchschlag (AT)**

(74) Vertreter:
**Rieberer, Stefan, Dipl.-Ing.
c/o VA TECH Patente GmbH,
Serravagasse 10
1140 Wien (AT)**

(54) **Vorrichtung zum Spannen von Bauteilen**

(57) Gezeigt wird eine einfache und flexible modulare Vorrichtung zum Spannen und/oder Halten und/oder Bearbeiten von Bauteilen bei der Montage von Karosserien bei der Automobilfertigung, mit einer Montageplatte (6), an welcher zumindest ein Fußteil (2) befestigbar ist, an welchem ein aufragender Mittelteil (3) befestigbar ist, welcher einen justierbaren Kopfteil (4) trägt. Erfindungsgemäß ist der aufragende Mittelteil (3) 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) genormter Dicke lösbar miteinander verbunden sind. Weiters sind ein Halteelement (17) des Kopfteils 4) und/oder ein betätigbares Spannelement (18) des Kopfteils (4) über zumindest je zwei planparallele Platten (14) genormter Dicke so mit dem Mittelteil (3) lösbar verbunden, daß sich eine Justierung des Kopfteils (4) in alle drei Richtungen ergibt. Diese Justierung kann herstellenseitig vorbereitet und kundenseitig rasch vorgenommen, dokumentiert und problemlos geändert werden.

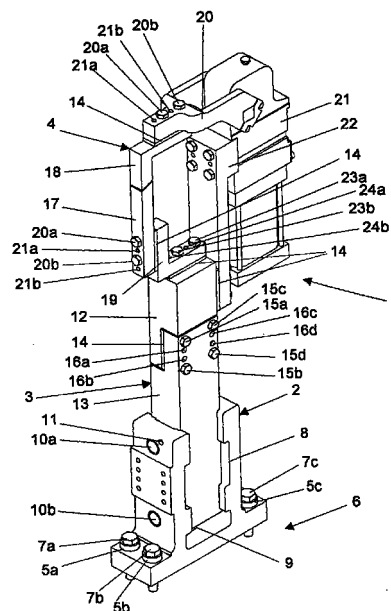


Fig. 1

EP 1 043 116 A2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine modulare Vorrichtung zum Spannen und/oder Halten und/oder Bearbeiten von Bauteilen bei der industriellen Montage, insbesondere der Montage von Karosserien bei der Automobilfertigung, 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 und/oder zumindest eine Bearbeitungseinrichtung für das Bauteil aufweist. Weiters betrifft die vorliegende Erfindung ein Verfahren zur Vormontage bzw. Vorjustierung und Endmontage bzw. Endjustierung einer Vorrichtung der genannten Art

[0002] Vorrichtungen zum Spannen und Halten für die automatische Fertigung in industriellen Prozessen, wie der Karosseriefertigung, sind bekannt. Ebenso sind entsprechende Bearbeitungseinrichtungen bekannt, wie etwa Stiftziehzyylinder. 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 Spann- und Bearbeitungsvorrichtungen einer jeden industriellen Fertigung entstehen dadurch hohe Planungskosten und ein zeitaufwendiger Herstellungs- bzw. Justierprozeß.

[0003] 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 Spannbaukastensystem 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 Abstimplatten durch mechanische Nachbearbeitung (Keilbildung) dieser Platten erforderlich.

[0004] 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.

[0005] 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 auf-

weist, welche über zumindest eine planparallele Platte genormter Dicke lösbar miteinander verbunden sind, und daß das Halteelement des Kopfteils und/oder das betätigbare Spannelement und/oder die Bearbeitungseinrichtung 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 bzw. sind. Durch diese Lösung ist eine Justierbarkeit in drei verschiedenen Richtungen gegeben.

[0006] 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, gegebenenfalls über ein Adapterstück, 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.

[0007] Eine weitere Lösung sieht vor, 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, und daß das Halteelement des Kopfteils und/oder das betätigbare Spannelement und/oder die Bearbeitungseinrichtung über zumindest eine planparallele Platte genormter Dicke, die mit der zwischen den Verbindungsflächen von Fußteil und Mittelteil angeordneten zumindest einen planparallelen Platte einen Winkel einschließt, mit dem Mittelteil lösbar verbunden ist bzw. sind. Durch diese Lösung ist eine Justierbarkeit in zwei verschiedenen Richtungen gegeben.

[0008] Dabei kann vorgesehen werden, dass das Halteelement des Kopfteils über einen Verbindungswinkel, der zwei einen Winkel einschließende Verbindungsflächen aufweist, von welcher entweder die erste über zumindest eine planparallele Platte genormter Dicke, gegebenenfalls über ein Adapterstück, mit dem Halteelement oder die zweite über zumindest eine planparallel-

lele Platte genormter Dicke mit dem Mittelteil lösbar verbunden ist, mit diesem verbunden ist. Dadurch wird zusätzlich zur Justierung in Richtung normal zur planparallelen Platte des Mittelteils in einer weiteren Richtung eine Justiermöglichkeit gegeben.

[0009] 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.

[0010] 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 Projektes möglich ist. Ebenso sind für bestehende Anlagen ständig und rasch Ersatzteile verfügbar.

[0011] Durch die Justierbarkeit der Elemente des Kopfteils in zwei oder 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. Es können somit sogenannte Nullwerkzeuge hergestellt werden, bei denen nach Veränderung beim Kunden wieder schnell und einfach der ursprüngliche Zustand hergestellt werden kann.

[0012] 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.

[0013] 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 verlaufenden 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 Teilen 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.

[0014] 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.

[0015] 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.

[0016] 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.

[0017] 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.

[0018] Eine alternative Ausführung sieht vor, dass der Winkel mit seiner zweiten ebenen Verbindungsflä-

che 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 vertikal angeordnet sind oder zumindest eine vertikale Komponente aufweisen. Mit dieser Anordnung ist beispielsweise die Justiermöglichkeit des Kopfteils normal zur Z-Richtung und normal zur durch den Mittelteil vorgegebenen Richtung realisierbar.

[0019] Eine besonders einfache Ausbildung des Winkels ergibt sich dadurch, daß der zweiarmige 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.

[0020] 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.

[0021] Analog ist bei der vorgenannten Alternative vorgesehen, dass der Winkel mit seiner ersten ebenen Verbindungsfläche über die zumindest eine planparallele Platte sowie gegebenenfalls über ein Adapterstück mit Hilfe von Schraubverbindungen und Paßstiften mit einer ebenen Verbindungsfläche des Halteelements lösbar verbunden ist, wobei die ebenen Verbindungsflächen in ihrer Betriebsposition horizontal angeordnet oder zumindest eine horizontale Komponente aufweisen und vorzugsweise in einem rechten Winkel zu den Verbindungsflächen des Mittelteils ausgerichtet sind.

[0022] 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.

[0023] 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 herstellerseitige 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.

[0024] 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.

[0025] 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 herstellerseitig 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 herstellerseitig 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.

[0026] 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:

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,

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

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

Fig. 6 eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Vorrichtung mit einem am Mittelteil angreifenden Winkel,

Fig. 7 eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels einer zweifach einstellbaren erfindungsgemäßen Vorrichtung mit einem am Mittelteil angreifenden Winkel und

Fig. 8 eine Seitenansicht von Fig. 7.

[0027] 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.

[0028] 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.

[0029] 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 herstellerseitig 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.

[0030] 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.

[0031] In Figur 5 sind Shims 14 dargestellt, welche in allen erforderlichen Stärken im Handel erhältlich sind und beliebig miteinander kombiniert werden können.

[0032] 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 Spannhel 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.

[0033] 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 Mittelteils 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.

[0034] 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.

[0035] 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.

[0036] 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 Stiftzentrierungen, pneumatische Unterflurspanner, Hakenspanner, Stiftziehzyylinder, die ebenso zur Karosseriefertigung in der Automobilindustrie angewendet werden.

[0037] 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.

[0038] 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.

[0039] 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.

[0040] In Figur 3 ist eine abgewandelte Ausführungsvariante der erfindungsgemäßen Vorrichtung 101 dargestellt, welche für besonders niedrige Spannpositionen verwendet werden kann.

[0041] 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.

[0042] 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.

[0043] In Figur 4 ist eine Ausführungsvariante des Ausführungsbeispiels von Figur 3 dargestellt, bei welchem der einstückig mit dem Fußteil 103 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.

[0044] In Figur 6 ist eine modulare Vorrichtung zum Halten und Spannen von Blechen für die Karosserieherstellung in der Automobilindustrie dargestellt. Die modular aufgebaute Vorrichtung besteht aus einem Fußteil 102, einem Mittelteil 103 und einem Kopfteil 104. Der Fußteil 102 ist wie bei dem in Fig. 3 dargestellten Ausführungsbeispiel einstückig mit dem unteren Teilabschnitt 113 des mittleren Abschnittes 103 ausgebildet.

[0045] Der Fußteil 102 kann über vier Befestigungsschrauben 105a, 105b, 105c, 105d, welche mit einem Spiel durch (nicht dargestellte) Befestigungsbohrungen des Fußteils 2 geführt sind, mit einer Montageplatte verbunden werden. Die Justierung des Fußteils 2 bezüglich der Montageplatte erfolgt über Unterlegscheiben 107a, 107b, 107c, 107d, in welchen die Befestigungsschrauben 105a, 105b, 105c, 105d ohne Spiel gelagert sind und die nach Justierung des Fußteils 102 mit diesem verschweißt werden.

[0046] Der Mittelteil 103 und der Fußteil 102 sind über ebene Verbindungsflächen, die im vorliegenden Fall vertikal angeordnet sind, und unter Zwischenschaltung von planparallelen Platten (Shims) 114 mit genormter Dicke miteinander über Befestigungsschrauben 115a, 115b, 115c, 115d und über Paß-Stifte 116a, 116b verbunden.

[0047] Der Kopfteil 104 weist ein Halteelement 117 auf, welches eine ebene Verbindungsfläche aufweist, welche über Shims 114, ein Adapterstück 122 und Shims 114 mit einem Winkel 119, der ebenso eine ebene Verbindungsfläche aufweist, verbunden ist. Die Befestigung des Halteelementes 117 an dem Adapterstück 122 erfolgt über zwei Befestigungsschrauben 120a, 120b und zwei Paß-Stifte 121a, 121b. Das Adapterstück 122 ist über Befestigungsschrauben 123a, 123b mit dem Winkel 119 verbunden.

[0048] Die zweite ebene Verbindungsfläche des Winkels 119 ist ebenso mittels Befestigungsschrauben 125 und Paß-Stiften (nicht dargestellt) über planparallele Shims 114 mit der Seitenfläche des Mittelteils 103 verbunden. Das Halteelement 117 weist ebenso eine ebene Verbindungsfläche auf, welche über Shims 114 und entsprechende Verbindungsschrauben und Paß-Stiften mit dem Spannhel 120 einer pneumatischen Spanneinrichtung 121 verbunden ist, welche bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel mittels Befestigungsschrauben an einem Adapterstück 122 befestigt ist.

[0049] Der Fig. 6 ist zu entnehmen, daß der Kopfteil 104 als Einheit allein durch das Auswechseln von Shims 114 im Bereich unterhalb des Adapterstücks 122, also zwischen Fußteil 102 und Mittelteil 103, zwischen Mittelteil 103 und Winkel 119 und zwischen Winkel 119 und Adapterstück 122 in alle drei Richtungen beliebig justierbar ist.

[0050] Durch den modularen Aufbau ergibt sich, wie bei Fig. 1 erwähnt, eine einfache Planung und Konstruktion von erfindungsgemäßen Vorrichtungen. In Fig. 6 ist zu sehen, daß die Länge des Fußteil 102, des Mittelteils 103, des Adapterstücks 122, des Halteelementes

117 ohne besonderen Aufwand beliebig konstruiert und gefertigt werden kann. Weiters kann die Neigung des Winkels 119 und die Ausrichtung der Verbindungsflächen, insbesondere jene zwischen dem Fußteil 102 und dem Mittelteil 103 beliebig ausgerichtet werden, um eine entsprechende Anpassung an die komplexe Gestalt der zu haltenden bzw. bearbeitenden Blechteile vorzunehmen.

[0051] In Figur 7 ist eine modulare Vorrichtung dargestellt, deren Aufbau betreffend Fußteil 102 und Mittelteil 103 analog jenem aus Fig. 6 ist.

[0052] Der Kopfteil 104 weist ein Halteelement 117 auf, welches eine ebene Verbindungsfläche aufweist, welche direkt mit einem Winkel 119 verbunden ist. Bei dieser Ausführung wird auf eine Justierung des Kopfteils 104 in Z-Richtung verzichtet. Die Befestigung des Halteelementes 117 am Winkel 119 erfolgt über zwei Befestigungsschrauben 120a, 120b.

[0053] Die zweite ebene Verbindungsfläche des Winkels 119 ist ebenso mittels Befestigungsschrauben 125 und Paß-Stiften (nicht dargestellt) über planparallele Shims 114 mit der Seitenfläche des Mittelteils 103 verbunden. Zudem ist der Winkel 119 über senkrecht angeordnete Befestigungsschrauben 126 am Oberteil des Mittelteils 103 befestigt. Am doppelt abgewinkelten Halteelement 117 ist mittels Befestigungsschrauben 120a, 120b ein Stiftziehzylinder 221 angebracht. Der Stiftziehzylinder kann selbstverständlich beliebig orientiert sein, beispielsweise auch waagrecht.

[0054] Der Fig. 7 ist zu entnehmen, daß der Kopfteil 104 als Einheit allein durch das Auswechseln von Shims 114 im Bereich unterhalb des Winkels 119, also zwischen Fußteil 102 und Mittelteil 103 und zwischen Mittelteil 103 und Winkel 119 in X- und Y-Richtung beliebig justierbar ist.

[0055] Eine Alternative zur Ausführung in Fig. 7 kann durch Weglassen des Winkels 119 erfolgen, wobei die Einstellbarkeit in einer der Richtungen X oder Y verloren geht, jedoch durch Anordnen zumindest eines waagrechten Shims 114 zwischen Mittelteil 103 und Halteelement 117 eine Justiermöglichkeit in Z-Richtung gegeben ist.

[0056] Aus Fig. 8 kann der prinzipielle Aufbau des Mittelteils von Fig. 6 und 7 entnommen werden. Der Mittelteil 103 und der Fußteil 102 sind über ebene vertikale Verbindungsflächen unter Zwischenschaltung von planparallelen Platten (Shims) 114 mit genormter Dicke miteinander verbunden.

[0057] Die durchgehende Verwendung von Paß-Stiften oder Paßfedern zusätzlich zu den Schraubverbindungen stellt sicher, dass die Justierung der Konsole auch bei gelockerten Befestigungsschrauben gegeben ist.

[0058] 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 Rah-

men der vorliegenden Erfindung überdies alle 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 oder Kombinationen der Figuren 6 und 7.

Patentansprüche

1. Modulare Vorrichtung zum Spannen und/oder Halten und/oder Bearbeiten 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, 117) und/oder zumindest ein betätigbares Spannelement (18, 121) und/oder zumindest eine Bearbeitungseinrichtung (221) 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, 117) des Kopfteils und/oder das betätigbare Spannelement (18) und/oder die Bearbeitungseinrichtung (221) 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 Plane (14, 114) einen Winkel einschließen, mit dem Mittelteil (3, 103) lösbar verbunden ist bzw. sind.
2. Modulare Vorrichtung zum Spannen und/oder Halten und/oder Bearbeiten 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, 117) und/oder zumindest ein betätigbares Spannelement (18, 121) und/oder zumindest eine Bearbeitungseinrichtung (221) 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, 117) des Kopfteils und/oder

das betätigbare Spannelement (18) und/oder die Bearbeitungseinrichtung (221) über zumindest eine planparallele Platte (14, 114) genormter Dicke, die mit der zwischen den Verbindungsflächen von Fußteil (2) und Mittelteil (3, 103) angeordneten zumindest einen planparallelen Platte (14, 114) einen Winkel einschließt, mit dem Mittelteil (3, 103) lösbar verbunden ist bzw. sind.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Halteelement (17, 117) des Kopfteils (4, 104) über einen Verbindungswinkel (19, 119), der zwei einen Winkel einschließende Verbindungsflächen aufweist, von welcher die erste über zumindest eine planparallele Platte (14, 114) genormter Dicke, gegebenenfalls über ein Adapterstück (122) mit dem Halteelement (17, 117) und die zweite über zumindest eine weitere planparallele Platte (14, 114) genormter Dicke mit dem Mittelteil (3, 103) lösbar verbunden ist, mit diesem verbunden ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Halteelement (17, 117) des Kopfteils (4, 104) über einen Verbindungswinkel (19, 119), der zwei einen Winkel einschließende Verbindungsflächen aufweist, von welcher entweder die erste über zumindest eine planparallele Platte (14, 114) genormter Dicke, gegebenenfalls über ein Adapterstück (122), mit dem Halteelement (17, 117) oder die zweite über zumindest eine planparallele Platte (14, 114) genormter Dicke mit dem Mittelteil (3, 103) lösbar verbunden ist, mit diesem verbunden ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 3, **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. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** je zwei einen Winkel einschließende Verbindungsflächen für die Montage des Halteelementes (17) mit je zwei einen Winkel einschließende Verbindungsflächen für die Mon-

tage des Spannelementes (18) parallel zueinander angeordnet sind.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **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 durchgeführt und unveränderbar ist. 5 10
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Fußteil (2, 102) bezüglich der Montageplatte (6) über anschweißbare Lochscheiben (7a, 7b, 7c, 7d 107a, 107b, 107c, 107d) für Befestigungsschrauben (5a, 5b, 5c, 5d, 105a, 105b, 105c, 105d) des Fußteils (2, 102) justiert und unveränderbar festgelegt ist. 15 20
8. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, **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. 25
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **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. 30 35
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Mittelteil (3, 103) nur an zwei, in einem Abstand übereinander angeordneten Teilabschnitten mit dem Fußteil (2, 102) in Berührung steht. 40
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **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, 114) mit Hilfe von Schraubverbindungen (15a, 15b, 15c, 15d, 115a, 115b, 115c, 115d) und Paßstiften (16a, 16b, 16c, 16d, 116a, 116b,) miteinander verschraubbar sind, wobei die Verbindungsflächen in ihrer Betriebsposition vertikal angeordnet sind oder zumindest eine vertikale Komponente aufweisen. 45 50 55
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12,

dadurch gekennzeichnet, daß der Winkel (19, 119) mit seiner zweiten ebenen Verbindungsfläche über die zumindest eine planparallele Platte (14, 114) 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.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Winkel (119) mit seiner zweiten ebenen Verbindungsfläche über die zumindest eine planparallele Platte (114) mit Hilfe von Schraubverbindungen (125) und Paßstiften mit einer an dem oberen Ende des Mittelteils (103) angeordneten ebenen Verbindungsfläche verschraubbar ist, wobei die ebenen Verbindungsflächen in ihrer Betriebsposition vertikal angeordnet sind oder zumindest eine vertikale Komponente aufweisen.
14. Vorrichtung nach Anspruch 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** der zweiarmige Winkel (19, 119) im wesentlichen rechtwinkelig ausgebildet ist und die erste und die zweite Verbindungsfläche miteinander einen rechten Winkel einschließen.
15. Vorrichtung nach Anspruch 13 oder 15, **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.
16. Vorrichtung nach Anspruch 14 oder 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Winkel (119) mit seiner ersten ebenen Verbindungsfläche über die zumindest eine planparallele Platte (114) sowie gegebenenfalls über ein Adapterstück (122) mit Hilfe von Schraubverbindungen (120a, 120b, 123a, 123b) und Paßstiften (121a, 121b) mit einer ebenen Verbindungsfläche des Halteelements (117) lösbar verbunden ist, wobei die ebenen Verbindungsflächen in ihrer Betriebsposition horizontal angeordnet oder zumindest eine horizontale Komponente aufweisen und vorzugsweise in einem rechten Winkel zu den Verbindungsflächen des Mittelteils (103) ausgerichtet sind.
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 17,

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.

18. Vorrichtung nach Anspruch 18, **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.

19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Fußteil (102) einstückig mit dem unteren Teilelement des Mittelteils (103) ausgebildet ist.

20. Vorrichtung nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet, daß** zwischen dem Fußteil (102) und der Montageplatte (6) zumindest eine planparallele Platte genormter Dicke (114) angeordnet ist.

21. Vorrichtung nach Anspruch 21, **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.

22. 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.

23. Verfahren zur Vormontage bzw. Vorjustierung und Endmontage bzw. Endjustierung einer Vorrichtung zum Spannen und/oder Halten und/oder Bearbeiten 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) befestigt wird, an welchem ein aufragender Mittelteil (3, 103) befestigt wird, welcher einen justierbaren Kopfteil (4, 104) trägt, der aus zumindest einem Halteelement (17, 117) und zumindest einem betätigbaren Spannelement (18, 121) zusammengesetzt wird, wobei der Fußteil (2, 102) und der Kopfteil (4, 104) verstellbar ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** bei der Vormontage herstellerseitig das Halteelement (17, 117) und das Spannelement (18, 121) des Kopfteils durch Verwendung von planparallelen Platten (14, 114) genormter Dicke lösbar zusammengesetzt wird, **daß** der bei der Vormontage und Vorjustierung herstellerseitig der in drei Richtungen verstellbare Fußteil (2, 102) mit dem Mittelteil (3, 103) zusammengesetzt, vorjustiert und unveränderbar festgelegt werden, **und daß** bei der Endmontage und Endjustierung kundenseitig die in drei Richtungen verstellbaren Spann- und Halteelemente (17, 117, 18, 121) des Kopfteils (4, 104) gegebenenfalls durch Entfernen, Auswechseln oder Hinzufügen von planparallelen Platten (14, 114) genormter Dicke über die lösbaren Verbindungen endjustiert werden.

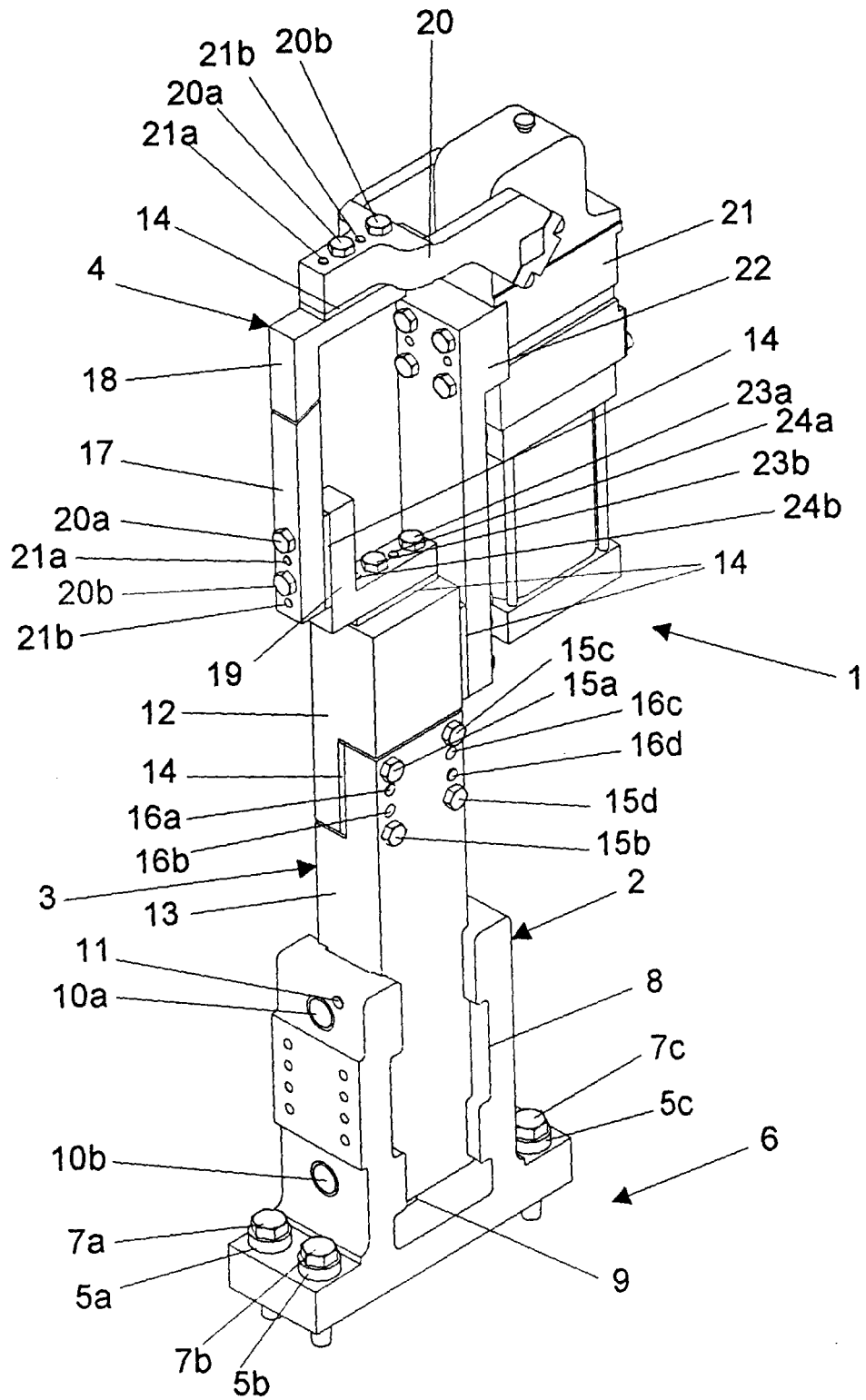


Fig. 1

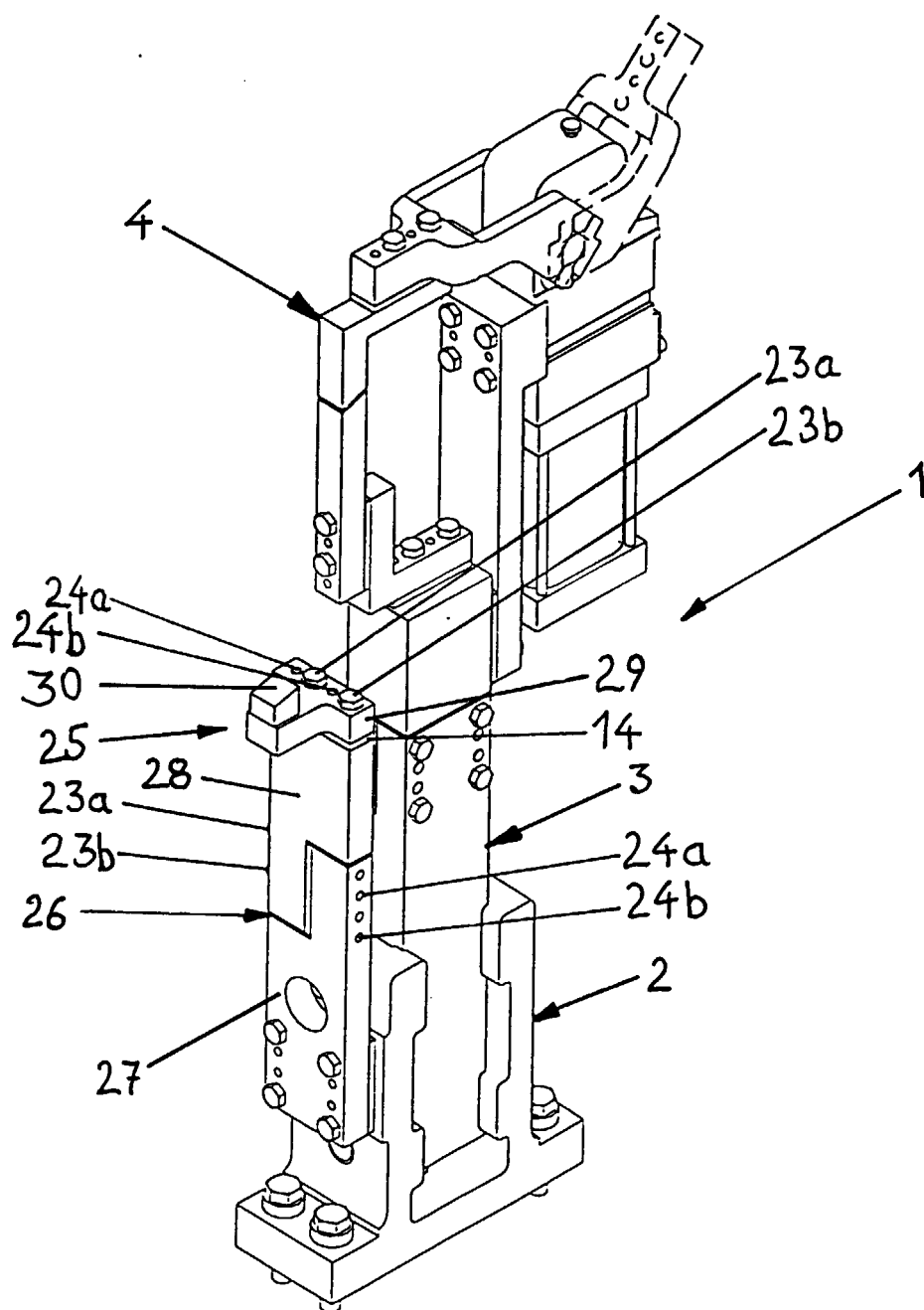


Fig. 2

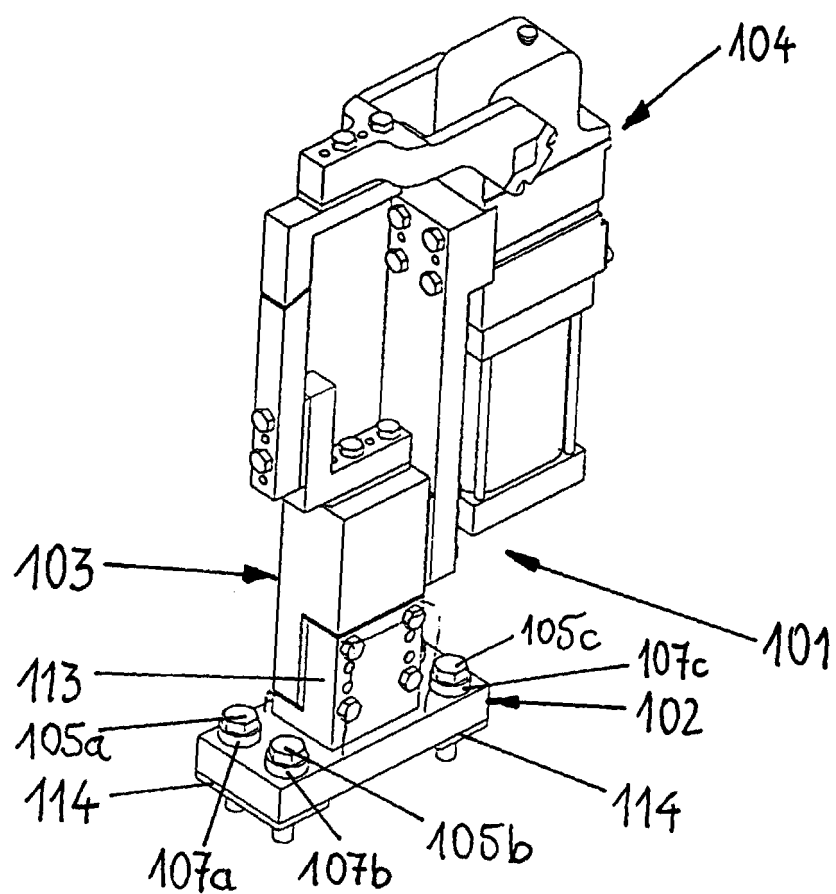


Fig.3

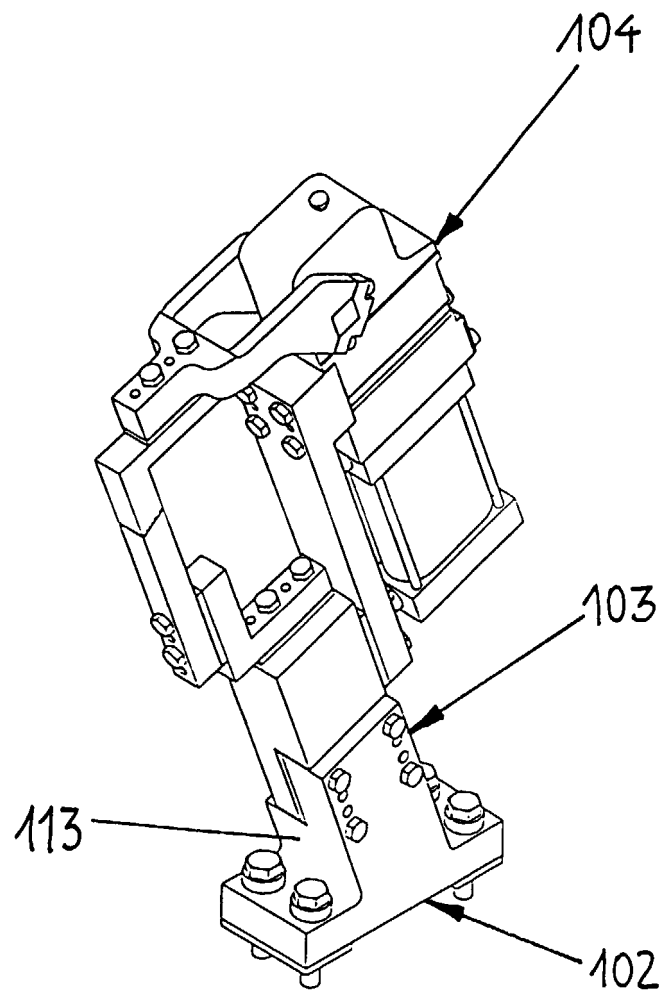


Fig. 4

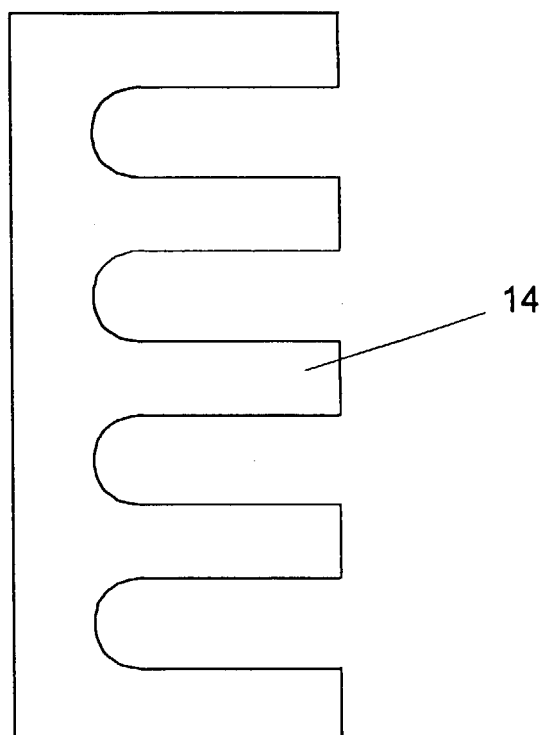


Fig. 5

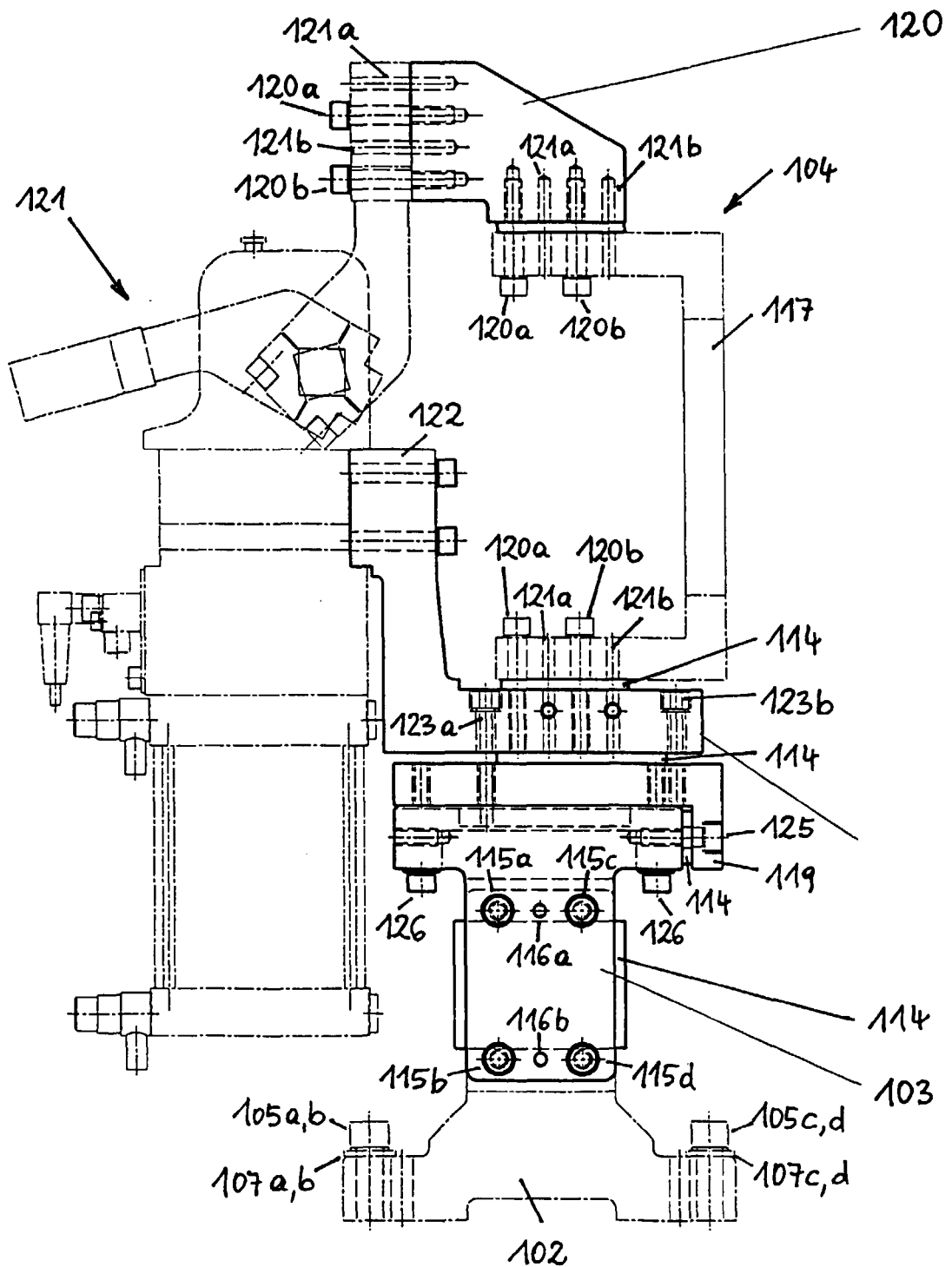


Fig. 6

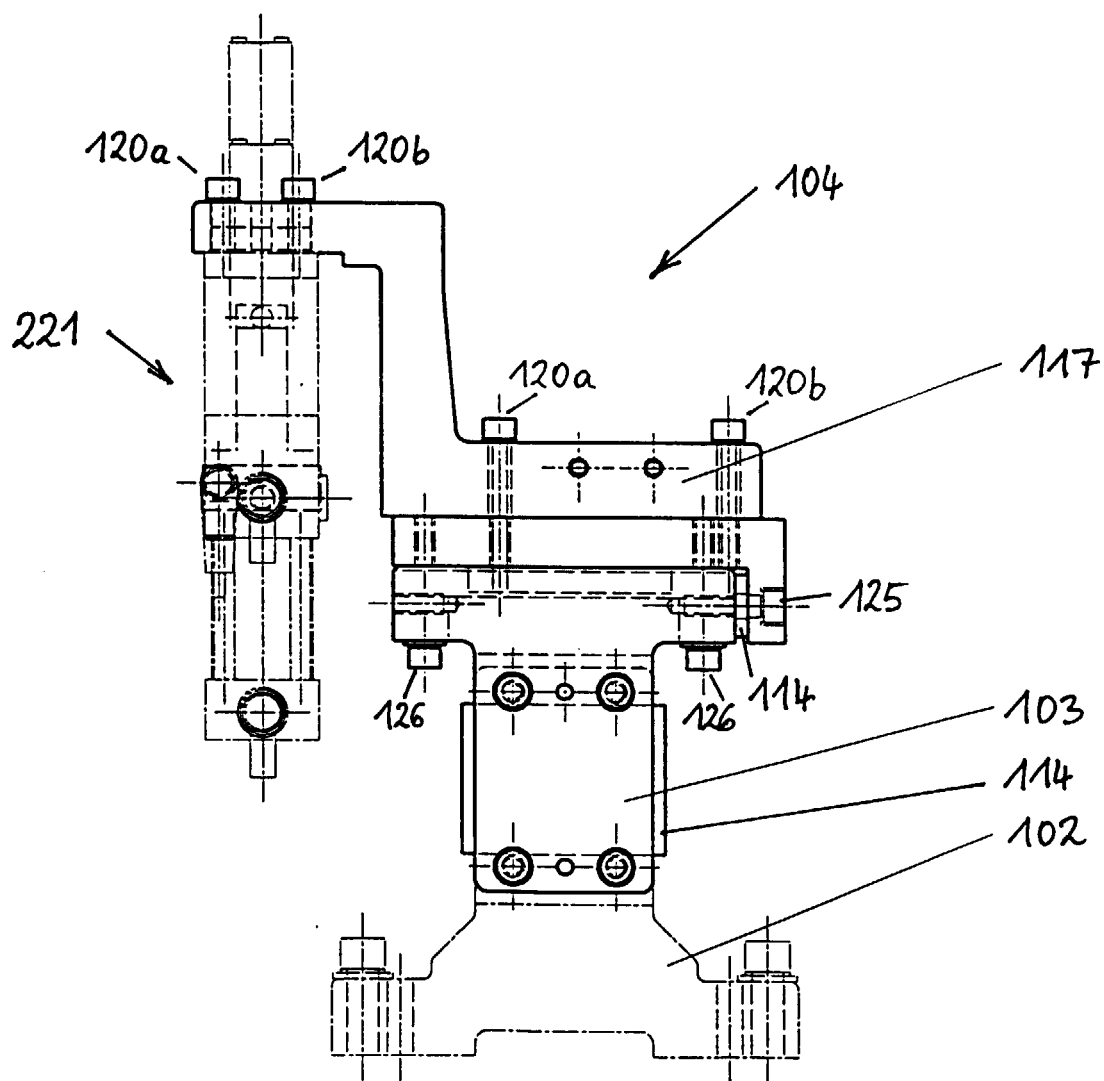


Fig. 7

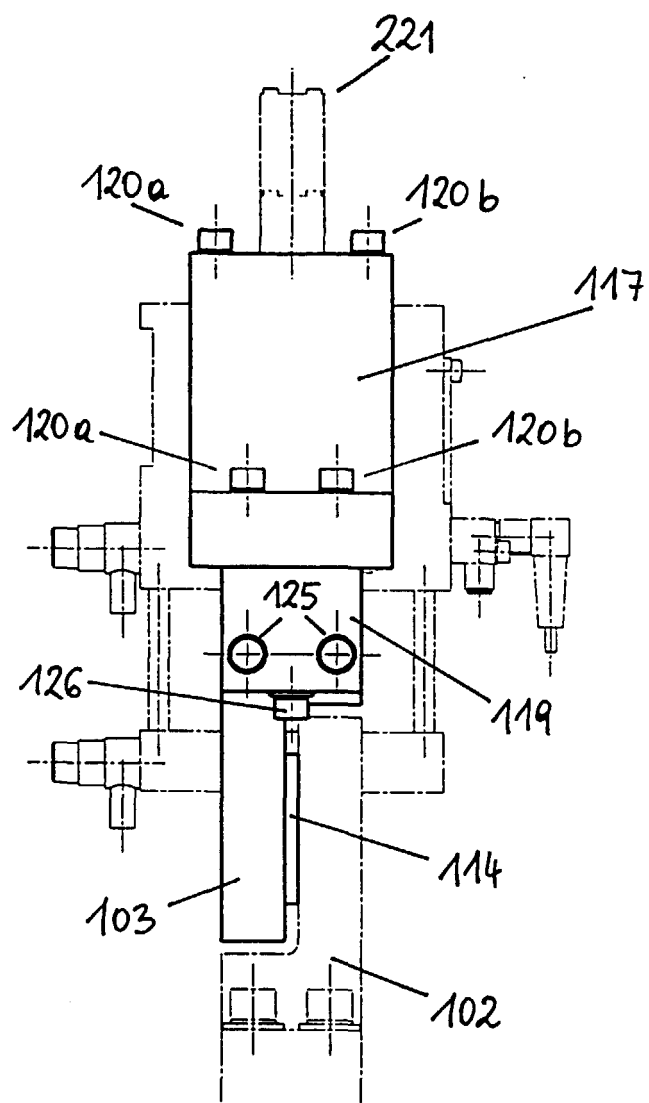


Fig. 8