



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 663 564 A5

⑤① Int. Cl.⁴: B 25 B 11/00

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

⑳ Gesuchsnummer: 5641/83

㉔ Anmeldungsdatum: 17.10.1983

㉓ Priorität(en): 18.10.1982 DE 3238519

㉒ Patent erteilt: 31.12.1987

㉑ Patentschrift
veröffentlicht: 31.12.1987

㉒ Inhaber:
Herbert Hess, Leonberg-Ramtel (DE)

㉒ Erfinder:
Hess, Herbert, Leonberg-Ramtel (DE)

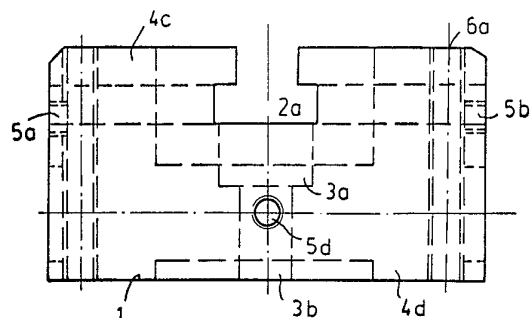
㉒ Vertreter:
Bovard AG, Bern 25

⑤④ **Fertigungsvorrichtung.**

⑤⑦ Die Erfindung betrifft eine Fertigungsvorrichtung, die aus einzelnen plattenförmigen Bausteinen (1) zum Bearbeiten, Fügen, Positionieren, Spannen und Kontrollieren von beliebig geformten Werkstücken dient und mit durchgehenden T-Nuten (2a) und/oder Bohrungen zur Befestigung der Bausteine versehen ist.

Um eine solche Fertigungsvorrichtung ohne eine Grundplatte aufbauen zu können, sind die Bausteine mit durchgehenden Bohrungen (3a, 3b) versehen, und zur Verbindung derselben miteinander sind Verbindungsstege und/oder Stifte vorhanden, in die die durchgehenden Bohrungen (3a, 3b) einbringbar sind, so dass die Bausteine (1) auf den Verbindungsstege verschiebbar sind.

Auf diese Weise lassen sich mit minimal nur zwei unterschiedlichen Bauelementen, nämlich dem Baustein (1) und dem Verbindungssteg dreidimensionale Vorrichtungen dieser Art beliebig und sehr schnell kombinieren.



PATENTANSPRÜCHE

1. Fertigungsverfahren, die aus einzelnen plattenförmigen Bausteinen zum Bearbeiten, Fügen, Positionieren, Spannen und Kontrollieren von beliebig geformten Werkstücken dient und mit durchgehenden T-Nuten und/oder Bohrungen zur Befestigung der Bausteine versehen ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Bausteine (1) mit durchgehenden Bohrungen (3, 4) versehen sind und dass zur Verbindung der Bausteine miteinander Verbindungsstege (11, 23) und/oder Stifte vorgesehen sind, die in die durchgehenden Bohrungen passend einbringbar sind, so dass die Bausteine auf den Verbindungsstegen verschiebbar sind.
2. Fertigungsverfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Bohrungen (3, 4) senkrecht zueinander liegen.
3. Fertigungsverfahren nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungsstege (11) in den Bohrungen (4) eingeschraubt oder eingeschweisst sind.
4. Fertigungsverfahren nach einem der Ansprüche 1-3, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand der Bausteine (10) zueinander durch Abstandshülsen festgelegt ist.
5. Fertigungsverfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand der Bausteine zueinander durch Bunde der Verbindungsstege (11) eingehalten ist.
6. Fertigungsverfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand (16) von zwei Bausteinen (14) zueinander durch Stellschrauben (15) stufenlos einstellbar ist.
7. Fertigungsverfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens zwei durchgehende Bohrungen (3, 4) parallel zueinander angeordnet sind.

Die Erfindung betrifft eine Fertigungsverfahren, die aus einzelnen plattenförmigen Bausteinen zum Bearbeiten, Fügen, Positionieren, Spannen und Kontrollieren von beliebig geformten Werkstücken dient und mit durchgehenden T-Nuten und/oder Bohrungen zur Befestigung der Bausteine versehen ist.

Bekannte Vorrichtungen dieser Art zeigen den Vorteil, dass sie universell für die aller verschiedensten Werkstücke verwendbar sind, so dass nicht für jedes Werkstück eine gesonderte Fertigungsverfahren erstellt werden muss. Bei einer Werkstückänderung besteht ferner die Möglichkeit, die Zusammensetzung der Vorrichtung so zu ändern, dass sie dem neuen Werkstück angepasst werden kann. Hierzu ist in der Regel erforderlich, eine Grundplatte zu verwenden, die mit einer Vielzahl in einem bestimmten Rastermass kreuzweise ausgelegten und eng tolerierten Netzen von T-Nuten, Gewinden oder Passbohrungen versehen ist, an denen die Bausteine befestigt und ihre Abstände untereinander festgelegt werden. Diese Grundplatten lassen sich in einem Falle auch schon durch Verbindungsleisten zusammenschrauben. Auch der Zusammenbau der Vorrichtung im übrigen erfolgt über lösbare Verbindungen.

Es hat sich nun herausgestellt, dass die Verwendung dieser bekannten Vorrichtungen nur für Prototypen oder Kleinserien sinnvoll ist. Das liegt vor allem an dem hohen Gewicht und dem hohen Preis der erwähnten Grundplatte. Vor der Demontage müssen diese Vorrichtungen katalogisiert werden, damit sie zu einem späteren Zeitpunkt wieder für das gleiche Werkstück zusammengebaut werden können. Dies ist aufwendig und umständlich. Durch das hohe Gewicht wird die Handhabung, z.B. als Schweissvorrichtung, schwierig und bei zusammengesetzten Grundplatte kaum möglich. Nachteilig ist ferner, dass man stets an das Raster der Grundplatte gebunden ist und stufenlose Montage nur mit sehr hohem Aufwand an Zeit und einer stark vergrößerten Zahl von Bausteinen erzielt werden kann. Es ist auch ein Nachstellen der Bausteine schwierig, da oft umständliche Messvorgänge durchgeführt werden müssen. Bei schwierigen Formteilen mit schräger Auflagefläche ist die Montage

der Bausteine in einem bestimmten Winkel vielfach nicht möglich, ebenso die Montage in mehreren Ebenen. Darüber hinaus sind die Bausteine der einzelnen Systeme untereinander nicht austauschbar oder können nicht zum Bau einer gemischten Vorrichtung verwendet werden. Zentrale Zuganker machen zudem eine Vorausbestimmung der Schraubenlänge notwendig. Auch muss die unvermeidliche Schraubendehnung berücksichtigt werden. Weiter wird die genaue Positionierung der einzelnen Bausteine durch den unvermeidlichen Digitaleffekt erschwert. («Werkstatt- und Betrieb», 107/1974, 12, S. 765-767.)

Alle bekannten Vorrichtungen dieser Art zeigen ferner den Nachteil, dass zu ihrem Aufbau eine grössere Anzahl zuallermindest verschieden grosser und auch verschieden geformter Bauelemente erforderlich ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Fertigungsverfahren der erwähnten Art so zu verbessern, dass sie ohne Grundplatte auskommt, wesentlich schneller montierbar ist und eine geringere Anzahl verschieden geformter oder verschieden grosser Bausteine aufweist.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist vorgesehen, dass die Bausteine mit durchgehenden Bohrungen versehen sind und dass zur Verbindung der Bausteine miteinander Verbindungsstege und/oder Stifte vorgesehen sind, die in die durchgehenden Bohrungen passend einbringbar sind, so dass die Bausteine auf den Verbindungsstegen verschiebbar sind.

Die erfindungsgemässe Vorrichtung wird somit direkt auf der Maschine ohne Grundplatte aufgebaut. Dadurch wird die Addition von Fehlertoleranzen verringert. Ausserdem wiegt die erfindungsgemässe Vorrichtung nur einen Bruchteil der sonst üblichen Grundplatten. Die Zahl der verschieden geformten oder verschieden grossen Bauelemente ist sehr stark verringert, sie besteht im wesentlichen neben den erwähnten Bausteinen aus der Verbindungsstegen, die z.B. in den Bohrungen eingeschraubt oder nach dem massgenauen Aufbau eingesteckt und eingeklebt oder eingeschweisst werden können.

Dabei ist entscheidend, dass die Bausteine auf den Verbindungsstegen verschiebbar sind. Z.B. können dadurch sehr genaue Masse eingehalten werden, und der Aufbau der Vorrichtung ist ausserordentlich schnell. Die Bausteine können z.B. durch die Verschiebung auf den Verbindungsstangen am Werkstück zum Anschlag gebracht und dann verschraubt oder gespannt werden.

Um die Verbindungen zu versteifen, können die Verbindungsleisten bevorzugt auch angebohrt werden, damit die Schrauben besser halten. Wenn die Bausteine später wieder verwendet werden sollen, was meistens der Fall ist, kann die bevorzugt nur punktweise angebrachte Schweissnaht ohne weiteres abgeschliffen werden.

Die Bohrungen der Bausteine liegen bevorzugt senkrecht zueinander, und ihr Abstand zueinander kann z.B. durch Bunde der Verbindungsstege eingehalten werden. Dadurch wird gewährleistet, dass die Bausteine seitlich und in der Höhe stufenlos angeordnet werden können. Dieser Abstand der einzelnen Bausteine voneinander lässt sich leicht und sehr genau mit den bekannten Messgeräten einstellen. Eine weitere Möglichkeit ergibt sich dadurch, dass der Abstand der Bausteine zueinander durch Abstandshülsen festgelegt ist. Diese können einzeln oder durch Aneinanderlegen mehrerer dem gewünschten Abstand entsprechen. Ferner kann der Abstand bevorzugt durch Stellschrauben stufenlos einstellbar sein.

Wenn mindestens zwei Bohrungen bevorzugt senkrecht zueinander liegen, kann der Baustein in zwei Lagen auf der Unterlage befestigt werden. Dadurch wird die Einsatzmöglichkeit wesentlich erweitert.

Wenn man zwei Bausteine mit einer durchgehenden Schraube auf der Unterlage festspannt, besteht die Möglichkeit, den oberen Baustein in einem beliebigen Winkel gegenüber dem unteren Baustein zu verdrehen und zugleich eine feste Arretierung zu erhalten. Man kann diese Arretierung noch verbessern, indem durch die in jedem Baustein vorhandenen glatten und genauen Bohrungen der untere Baustein von oben her an- oder durchgebohrt wird und

mittels eines Passtiftes beide Bausteine miteinander verstiftet werden. Auch können in die T-Nuten, Gewinde- oder Durchgangslöcher entsprechend ausgebildete Spannteile eingebracht und das Werkstück damit positioniert und gespannt werden.

Der Vorteil der erfindungsgemässen Fertigungsverfahren besteht weiter darin, dass die Bausteine bei ihrer Herstellung nicht an hohe Genauigkeiten gebunden sind. Sie sind deshalb wesentlich weniger kostenaufwendig.

Der bereits erwähnte Vorteil des geringen Gewichtes besteht z.B. bei Schweissvorrichtungen, die während der Arbeit öfter gewendet werden müssen.

Es besteht auch die Möglichkeit, fremde Systeme durch das Vorhandensein von T-Nuten, Gewinde- und glatten Durchgangslöchern zu verwenden. Es sind nur kurze Schrauben notwendig, und es treten deshalb durch die Schraubendehnung keine merklichen Einflüsse auf.

Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nun folgenden Beschreibung einiger Ausführungsbeispiele unter Hinweis auf die Zeichnung. In dieser zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht auf eine erste Ausführungsform des Bausteines;

Fig. 2 eine Draufsicht auf den Baustein nach Fig. 1;

Fig. 3 eine Draufsicht auf eine schematische Darstellung einer erfindungsgemässen Gesamtvorrichtung;

Fig. 4 eine Seitenansicht auf die Vorrichtung nach Fig. 3;

Fig. 5 eine Seitenansicht auf eine weitere Ausführungsform einer Gesamtvorrichtung;

Fig. 6 eine Draufsicht auf die Vorrichtung nach Fig. 5, und

Fig. 7 eine perspektivische Ansicht auf eine weitere Ausführungsform der Gesamtvorrichtung.

In den Fig. 1 und 2 ist der Baustein 1 für sich allein dargestellt. Man sieht kreuzförmige T-Nuten 2a, 2b. In Fig. 1 ist insbesondere die Nut 2a deutlich sichtbar. In der Mitte sieht man eine angesenkte und durchgehende Bohrung 3, die zur Befestigung des Bausteines 1 mittels einer durch diese Bohrung hindurchgeführten Schraube auf einem beliebigen Untergrund dient. Der angesenkte Teil der Bohrung ist mit 3a in Fig. 1, der durchgehende mit 3b in beiden Fig. 1 und 2 bezeichnet.

Weiter erkennt man die senkrecht zueinander liegenden durchgehenden Bohrungen 4a, 4b, 4c und 4d. Durch diese werden die Verbindungsstege 11, 23 geführt. Mittels Schrauben, die in die Gewinde 5 eingedreht werden, wird dann die Verbindung zwischen den Verbindungsstegen und den Bausteinen fest arretiert. Man sieht die Gewindebohrungen 5a, 5b, 5c, 5d. Weiter sieht man Gewindebohrungen 6 zur weiteren Einführung von Schrauben. In Fig. 6 erkennt man die Gewindebohrungen 6a, 6b, 6c, 6d. Mit den entsprechend einzuführenden Schrauben lassen sich so die Bausteine aufeinander befestigen.

Weiter ist eine Verstiftungsmöglichkeit zweier Bausteine durch die Bohrungen 7a, 7b links und rechts in Fig. 2 möglich. Wenn in diesem Falle die beiden Bausteine zueinander verdreht angeordnet werden sollen, können beide durch Eindrehen einer Stellschraube in die Gewinde 8a, 8b miteinander arretiert werden.

Die Fig. 3 und 4 zeigen eine erste Ausführungsform der Gesamtvorrichtung 9 mit den einzelnen Bausteinen 1a, 1b, 1c, 1d, 1e, die durch die Verbindungsstege 11a, 11b, 11c, 11d zusammengefügt sind. Hierbei liegt das durch unterbrochene Linien angedeutete Werkstück 12 in der zweiten Ebene auf einem zusammengesetzten

Baustein auf. In der Fig. 3 kann man nämlich erkennen, dass zwei Bausteine 1e, 1f zu einem einzigen vereinigt sind.

In den Fig 5 und 6 sieht man zwei Bausteine 1a, 1b übereinander angeordnet. Durch Eindrehen der beiden Stellschrauben 15a, 15b ergibt sich ein Abstand a zwischen den beiden Bausteinen 1a, 1b. Durch Anziehen der Schraube 17, die in den T-Nutenstein 18 eingeschraubt und ihrerseits in der T-Nut 19 des Werkzeugmaschinen-tisches 20 eingeführt ist, wird der T-Nutenstein 18 fest gegen die Auflage 21 der T-Nut 19 gespannt, so dass beide Bausteine 1a, 1b in der vorher definierten Lage festgehalten werden. Eine weitere Verfestigung gegen eine unbeabsichtigte Lageveränderung beider Bausteine 1a, 1b zueinander kann dadurch erfolgen, dass man durch die Durchgangsbohrung 22 den darunter liegenden Baustein 1a anbohrt und durch diese Bohrungen 22 einen Stift einbringt. Dadurch werden beide Bausteine 1a, 1b fest miteinander verbunden.

Die Verbindungsstege 23a, 23b sind in dem Baustein 1a in Durchgangsbohrungen durchgehend angeordnet. Ferner erkennt man die durchgehenden T-Nuten 24a, 24b, besonders in der Fig. 6. In dieser Figur sind die Schrauben nicht eingezeichnet, sondern nur die Schraubbohrungen.

Fig. 7 zeigt eine weitere Ausführungsform in Perspektive. Hier sind vier Bausteine 1a, 1b, 1c, 1d durch die Verbindungsstege 11a, 11b, 11c, 11d, 11e, 11f zu einem Aufspannwinkel zur Aufnahme eines Werkstückes zusammengefügt.

Man erkennt leicht, dass bei den beiden unteren Bausteinen 1b, 1d die Bohrungen 4a, 4b nach den Fig. 1 und 2 verwendet sind, um die nach oben gerichteten Verbindungsstege 11a, 11b, 11c, 11d einzubringen.

Bei den oberen Bausteinen 1a, 1c liegen dagegen sämtliche Aufnahmebohrungen für die Verbindungsstege in der gleichen Ebene, wie ohne weiteres ersichtlich ist.

Die Vorrichtung nach Fig. 7 zeigt somit nur zwei voneinander unterschiedliche Teile, nämlich den Baustein 1 und den Verbindungssteg 11.

Wie oben schon erwähnt, werden durch eine solche Vorrichtung Grundplatten eingespart. Der Zusammenbau der Vorrichtung ist derart einfach, dass sich der Einsatz ebenso für O-Serien als auch für Grossserien lohnt.

Man kann sich ferner leicht vorstellen, dass nur mit den beiden erwähnten Bauelementen die Vorrichtung beliebig zu einem Aufspannwinkel und -winkel kombinierbar ist. Es ergibt sich auch eine problemlose Abänderung der Vorrichtung bei einem Modelwechsel und Konstruktionsänderungen. Diese lassen sich sehr leicht und einfach dadurch erreichen, dass die Bausteine 1 auf den Verbindungsstegen 11 verschoben werden. Es lassen sich auch beliebig viele Bausteine 1 auf die Verbindungsstege 11 aufstecken. Durch die T-Nuten und Bohrungen lassen sich verschiedene Systeme verwenden.

Durch die Erfindung entfallen die sonst verwendeten Aufspannelemente oder sogenannten Stützwinkel. Durch den erwähnten Fortfall der Grundplatten wird ferner die Genauigkeit erhöht, weil die Fehlertoleranz der Grundplatte entfällt.

Infolge der erwähnten Anordnung der Bohrungen, wie sie auch in Fig. 7 deutlich zu sehen sind, sind die Bausteine 1 in allen drei Dimensionen verstellbar.

Die Bausteine 1 werden direkt auf z.B. dem Werkzeugmaschinentisch aufgespannt. Wenn sie mit einer hohen Toleranz gearbeitet sind, bleibt die Positioniergenauigkeit der Werkzeugmaschine absolut erhalten.

