



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 699 10 640 T2 2004.06.17**

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 942 180 B1**

(51) Int Cl.7: **F16B 19/10**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 10 640.0**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 301 625.2**

(96) Europäischer Anmeldetag: **04.03.1999**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **15.09.1999**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **27.08.2003**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **17.06.2004**

(30) Unionspriorität:

36766 09.03.1998 US

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FR, GB

(73) Patentinhaber:

McDonnell Douglas Corp., St. Louis, Mo., US

(72) Erfinder:

Blankenship, Thomas O., O'Fallon, Missouri

63304, US; Morrison, James L., O'Fallon, Missouri

63366, US; Becker, Robert O., Florissant, Missouri

63031, US

(74) Vertreter:

Boeters & Lieck, 80538 München

(54) Bezeichnung: **Federbelastete Keilverriegelung mit Hülse**

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

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Keilsicherung zum Befestigen ausgerichteter Konstruktionselemente an einer Ausrichtplatte.

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

[0002] Die Konstruktion und Montage einer großen Vielzahl von Geräten, einschließlich Flugzeugen, Schiffen, Landfahrzeugen, Testgeräten und sonstigen Vorrichtungen erfordert häufig die Herstellung von Löchern und sonstigen Merkmalen in Konstruktionselementen und das Einsetzen von Befestigungselementen in diese Löcher, um Konstruktionselemente zusammenzubauen. Oft müssen Löcher hergestellt werden, die sich durch zwei oder mehr Schichten von Konstruktionsmaterial erstrecken, wie zum Beispiel durch eine Vielzahl von Schichten bei einer Flugzeughaut, oder durch zwei oder mehr Konstruktionselemente, wie zum Beispiel durch eine Flugzeughaut und eine darunter liegende Versteifungsrippe. Oft ist es wichtig, dass solche Löcher und Merkmale genau in Bezug auf andere Merkmale angeordnet sind, und dass solche Löcher und Merkmale präzise gefertigt sind, damit die Konstruktion des Gerätes intakt bleibt.

[0003] Bei der Konstruktion und Montage von Geräten mit vielen Merkmalen werden herkömmlicherweise komplexe Sätze von Mustern von Löchern und anderen Merkmalen mit Hilfe einer Bearbeitungsvorrichtung wie zum Beispiel einer Bohrplatte hergestellt. Wenn zum Beispiel eine Vielzahl von identischen Baugruppen konstruiert werden muss, wie zum Beispiel bei einer Vielzahl von Flügelbaugruppen auf einer Flugzeugfertigungsstraße, kann eine haltbare, wiederverwendbare Bohrplatte, in der ein Muster von Löchern oder Merkmalen ausgebildet wurde, als Schablone verwendet werden, mit der die Löcher und Merkmale in jeder Baugruppe gefertigt werden können. Die Verwendung einer Werkzeugspannvorrichtung wie zum Beispiel einer Bohrplatte trägt dazu bei, dass alle Löcher in der Baugruppe in Bezug aufeinander präzise angeordnet sind. Die Lage des Lochmusters auf der Vorrichtung im Verhältnis zu anderen Merkmalen der Vorrichtung (d. h. die "Verteilung" des Lochmusters über die Vorrichtung) kann dadurch gesteuert werden, dass Bearbeitungspunkte auf der Vorrichtung bereitgestellt werden, die mit Bearbeitungspunkten der Bohrplatte übereinstimmen und die Lage des Lochmusters relativ zum Rest der Vorrichtung fixieren.

[0004] Wenn Löcher hergestellt werden müssen, die sich durch zwei oder mehr Schichten von Konstruktionsmaterial erstrecken, wie zum Beispiel durch eine Vielzahl von Schichten bei einer Flugzeughaut, oder durch zwei oder mehr Konstruktionselemente, wie zum Beispiel durch eine Flugzeughaut und eine

darunter liegende Versteifungsrippe, besteht oft die Tendenz, dass sich die Schichten oder Elemente während der Fertigungsvorgänge etwas voneinander lösen. Wenn zum Beispiel Löcher durch eine Vielzahl von Schichten mit einem Bohrer hergestellt werden, neigt der vom Bediener des Bohrers auf die Baugruppe ausgeübte nach vorn gerichtete Druck dazu, die Schichten auf dem Weg des Bohrers durch die aufeinanderfolgenden Schichten auseinander zu drücken. Wenn sich Schichten während der Fertigung voneinander lösen, können sich Grate und Späne, die das Fertigungswerkzeug in dem Konstruktionsmaterial gebildet hat, zwischen den Schichten festsetzen. Grate und Späne zwischen den Schichten können eine korrekte Anbringung des Befestigungselements verhindern oder andere Probleme hinsichtlich einer intakten Konstruktion aufwerfen.

[0005] Das Problem der Trennung von Schichten oder Elementen während der Fertigung wird herkömmlicherweise mit Hilfe von Keilsicherungen behoben, zum Beispiel mit dem Werkzeug Nr. TD391N1-X der Firma Monogram Aerospace Fasteners. Keilsicherungen klemmen die Bearbeitungsplatte an der Vielzahl von Schichten oder Konstruktionselementen fest, indem sie zwei oder mehr biegsame Arme bereitstellen, die durch kollineare Löcher in der Bearbeitungsplatte und der Konstruktionsbaugruppe eingeführt werden und über eine Schulter an der Spitze jedes Armes an der Rückseite der Konstruktionsbaugruppe angreifen. Das entgegengesetzte Ende der Arme der Keilsicherung ist in einen Keilsicherungskopf auf der Vorderseite der Bearbeitungsplatte eingeschraubt, so dass ein Bediener die Klemmkraft der Keilsicherung durch Drehen des Keilsicherungskopfes regulieren kann. Keilsicherungen sind normalerweise im Abstand von jeweils mehreren Inches über eine Bearbeitungsplatte verteilt, um die Konstruktionsbaugruppe gleichmäßig an der Bearbeitungsplatte festzuklemmen.

[0006] Herkömmliche Keilsicherungen lösen bis zu einem gewissen Grad das Problem der Trennung von Schichten oder Elementen während der Herstellung von Löchern, die durch ebene Flächen oder Konstruktionsschichten oder -elemente von gleichmäßiger Dicke gebohrt werden müssen, doch gekrümmte Flächen und unterschiedliche Dicken führen zu Schwierigkeiten bei der Fertigung, die herkömmliche Keilsicherungen nicht adäquat beheben können. Insbesondere üben herkömmliche Keilsicherungen Kraft auf die Rückseite der Konstruktionsbaugruppe aus, um die Baugruppe zu der Bearbeitungsplatte hin zu ziehen, doch wird das Vorhandensein gekrümmter Flächen und unterschiedlicher Dicken nur an ein paar Stellen zu einem Kontakt zwischen der Rückseite der Bearbeitungsplatte und der Vorderseite der Konstruktionsbaugruppe führen. In den Bereichen, wo die Konstruktionsbaugruppe nicht zwangsläufig durch die herkömmliche Keilsicherung gegen die Bearbeitungsplatte gezogen wird, kann es durch Bohr- oder sonstige Fertigungsvorgänge zu einer Trennung

von Schichten oder Elementen kommen, können Grate oder Späne zwischen Schichten eingeschleust werden und kann es daher zu unregelmäßigen Löchern und Problemen beim Einsetzen der Befestigungselemente kommen. Zur Trennung von Schichten kommt es, weil die herkömmliche Keilsicherung keine Kraft aufbringt, um die Schichten oder Elemente in jenen Bereichen, wo die Konstruktionsbaugruppe wegen einer gekrümmten Oberfläche oder wegen unterschiedlicher Dicken nicht zwangsläufig gegen die Bearbeitungsplatte gezogen wird, zusammenzuspannen.

[0007] Das Einschleusen von Graten oder Spänen zwischen Schichten oder Elemente kann während Konstruktions- und Montagevorgängen ein signifikantes Problem darstellen. Falls Grate und Späne nicht entfernt werden, kann es während des Einsetzens des Befestigungselements zu einer Bewegung zwischen Konstruktionsteilen kommen. Das Entfernen von Graten und Spänen kann eine kostspielige und zeitraubende Demontage von Konstruktionsbaugruppen erfordern.

[0008] Darüber hinaus ist der Durchmesser der Arme einer herkömmlichen Keilsicherung oft beträchtlich kleiner als der Durchmesser des Ausrichtloches der Keilsicherung in der an der Konstruktionsbaugruppe festzuklemmenden Bearbeitungsplatte, und es kann daher zu einem Versatz kommen. Somit wird ein Werkzeug benötigt, das eine präzisere Ausrichtung von Bearbeitungsplatten mit größeren Durchmessern des Ausrichtloches der Keilsicherung erlaubt.

[0009] Während herkömmliche Keilsicherungen eine Bearbeitungsplatte während Fertigungsverfahren, die eine mittelmäßige Lagegenauigkeit des Loches erfordern, an einer flachen und gleichmäßigen Baugruppe mit einer Vielzahl von Schichten oder Vielzahl von Elementen adäquat festklemmen können, wird ein Werkzeug benötigt, das eine genauere Ausrichtung der Bearbeitungsplatte ermöglichen kann und das bei Konstruktionsbaugruppen mit gekrümmten Flächen und unterschiedlichen Dicken eine Trennung von Schichten und Elementen während der Fertigungsverfahren verhindern kann.

[0010] Ein temporäres Befestigungselement zum Festklemmen einer Vielzahl von Schichten, wie zum Beispiel eines mehrlagigen Verbundstoffs, wird in dem US-Patent Nr. 5,240,361 von Thomas E. Armstrong et al. beschrieben. Das Befestigungselement umfasst eine Kraftbegrenzungspatrone mit einem Gehäuse und einer Abschlusskappe, die zusammengeschraubt sind, um einen verschieblichen Kolben zu enthalten, der durch eine Schraubenfeder vorgespannt wird. Die Patrone umgibt eine herkömmliche herausziehbare Klemme. Das untere Ende der Patrone drückt gegen die obere Schicht des Verbundstoffs. Der Kolben wird gegen die Feder gedrückt, wenn die Klemmschraube angezogen wird. Der Kolben ist mit einer Kreuzmarke versehen, die im Falle ihrer Übereinstimmung mit Kreuzhaaren auf dem Gehäuse an-

zeigt, dass ein gewünschter Klemmdruck erreicht wurde. Die Patrone kann durch Einstellen der Gesamtlänge der Baugruppe aus Gehäuse und Abschlusskappe auf einen gewünschten Druck geeicht werden.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0011] Demnach ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Keilsicherung bereitzustellen zum präzisen Positionieren und Befestigen einer Vielzahl von ausgerichteten Konstruktionselementen an einer Ausrichtplatte, indem sich die Keilsicherung durch jeweilige Öffnungen erstreckt, die von der Ausrichtplatte und der Vielzahl von ausgerichteten Konstruktionselementen begrenzt werden.

[0012] Es ist eine weitere Aufgabe der Erfindung, eine Keilsicherung bereitzustellen zum Befestigen einer Vielzahl von ausgerichteten Konstruktionselementen an einer Ausrichtplatte, indem sich die Keilsicherung durch jeweilige Öffnungen erstreckt, die von der Ausrichtplatte und der Vielzahl von ausgerichteten Konstruktionselementen begrenzt werden, so dass die Konstruktionselemente bei nachfolgenden Bearbeitungsvorgängen zusammengespannt werden.

[0013] Diese und andere Aufgaben werden gemäß der vorliegenden Erfindung durch eine Keilsicherung mit den Merkmalen von Anspruch 1 gelöst. Im Betrieb verwendet ein Bediener eine Bearbeitungsplatte, um einen Bohrer oder ein sonstiges Fertigungswerkzeug genau und wiederholbar zu einem bzw. in ein Werkstück einer Konstruktionsbaugruppe zu führen, um Löcher oder sonstige Merkmale in der Konstruktionsbaugruppe genau und wiederholbar zu fertigen. Die Keilsicherung wird durch ein Bearbeitungsloch in der Bearbeitungsplatte eingeführt und von da durch ein kollineares Loch in der Konstruktionsbaugruppe, die eine Vielzahl von Schichten oder eine Vielzahl von Elementen umfassen kann. Mehrere andere, relativ gleichmäßig über die Bearbeitungsplatte verteilte Keilsicherungen werden vom Bediener durch ähnliche Sätze von kollinearen Löchern in der Bearbeitungsplatte und der Konstruktionsbaugruppe eingeführt, um die Lage der Bearbeitungsplatte relativ zur Oberfläche der Konstruktionsbaugruppe genau zu fixieren. Von den Armen der Keilsicherung sich nach außen erstreckende Schultern greifen an der Rückseite der Konstruktionsbaugruppe an, wenn der Bediener den Kopf der Keilsicherung dreht, um die Arme in Richtung Kopf zu schrauben. Der Bediener kann über den Betrag des von Hand oder mit einem Schlüssel auf den Kopf aufgebrachten Drehmoments die Kraft einstellen, mit der die Bearbeitungsplatte an der Konstruktionsbaugruppe festgehalten wird. Nachdem alle Keilsicherungen auf der Bearbeitungsplatte auf diese Weise in Eingriff gebracht wurden und die Bearbeitungsplatte fest mit der Konstruktionsbaugruppe verbunden und genau zu dieser positioniert ist, kann der Bediener mit dem Bohren oder

mit sonstigen Vorgängen zur Herstellung von Löchern oder Merkmalen an der Konstruktionsbaugruppe beginnen, wobei er die Bearbeitungsplatte als Führung für das Fertigungswerkzeug verwendet.

[0014] Die durch die vorliegende Erfindung bereitgestellte Keilsicherung mit Buchse erlaubt eine präzisere Ausrichtung der Bearbeitungsplatte auf die Konstruktionsbaugruppe, indem sie eine Buchse mit einem Durchmesser bereitstellt, der im Wesentlichen gleich ist wie, aber kleiner als der Durchmesser des Bearbeitungsloches in der Bearbeitungsplatte.

[0015] Wenn mehrlagige Konstruktionsbaugruppen mit gekrümmten Flächen oder unterschiedlichen Dicken gebohrt oder anderweitig gefertigt werden müssen, greift der federgespannte Abstandshalter in der Keilsicherung der vorliegenden Erfindung zwangsläufig in Bereichen an der Konstruktionsbaugruppe an, in denen die Bearbeitungsplatte nicht in direktem Kontakt mit der Konstruktionsbaugruppe steht, womit er die Trennung der Konstruktionsschichten oder -elemente und damit die Erzeugung übermäßiger Grate oder Späne zwischen den Konstruktionsschichten oder -elementen verhindert, die ohne jegliche Klemmkraft erzeugt werden würden.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0016] **Fig. 1** veranschaulicht die Verwendung einer Keilsicherung zum Festhalten einer Bearbeitungsplatte an einer Konstruktionsbaugruppe mit einer Vielzahl von Schichten.

[0017] **Fig. 2** ist eine perspektivische Ansicht einer Keilsicherung mit Buchse.

[0018] **Fig. 3** zeigt einen teilweisen Querschnitt einer Keilsicherung mit Buchse.

[0019] **Fig. 4** ist eine perspektivische Ansicht einer federgespannten Keilsicherung mit Buchse.

[0020] **Fig. 5** zeigt einen teilweisen Querschnitt einer federgespannten Keilsicherung mit Buchse.

[0021] Die **Fig. 6A, 6B und 6C** veranschaulichen die Verwendung einer federgespannten Keilsicherung mit Buchse zum Zusammenspannen einer Vielzahl von Schichten einer Konstruktionsbaugruppe bei gleichzeitiger Befestigung einer Bearbeitungsplatte an der Konstruktionsbaugruppe.

[0022] **Fig. 6A** zeigt die federgespannte Keilsicherung mit Buchse, die Bearbeitungsplatte und die mehrlagige Konstruktionsbaugruppe vor dem Einsetzen der Keilsicherung.

[0023] **Fig. 6B** zeigt die durch die Bearbeitungsplatte und die mehrlagige Konstruktionsbaugruppe eingeführte federgespannte Keilsicherung mit Buchse, wobei die Schultern der sich nach außen erstreckenden Arme der Keilsicherung an der Rückseite der Konstruktionsbaugruppe angreifen und die Vielzahl von Schichten der Konstruktionsbaugruppe durch die Kraft der zusammengedrückten Feder in der federgespannten Keilsicherung mit Buchse zusammengespannt werden.

[0024] **Fig. 6C** zeigt die Konstruktionsbaugruppe,

die an der Bearbeitungsplatte befestigt wurde, nachdem ein Bediener den Kopf der Keilsicherung gedreht hat, um die Arme in Richtung Kopf zu schrauben.

AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0025] Die vorliegende Erfindung wird nun im Folgenden anhand der beigefügten Zeichnungen ausführlicher beschrieben, in denen eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung dargestellt ist. Gleiche Bezugszeichen bezeichnen durchwegs gleiche Elemente.

[0026] Die Konstruktionsbaugruppe **10** in einem Flugzeug oder sonstigen Gerät kann eine Vielzahl von Konstruktionselementen **11** umfassen, die normalerweise aus Metall, Keramik oder Graphit/Epoxydharz-Laminaten hergestellt sind. Löcher oder andere Merkmale in der Konstruktionsbaugruppe **10** können mit Hilfe einer Ausrichtplatte **12**, in der Schablonenlöcher **14** ausgebildet sind, durch die ein Bohrer oder sonstiges Fertigungswerkzeug geführt werden kann, wiederholbar und präzise gefertigt werden. Die Ausrichtplatte **12** ist normalerweise aus einem haltbaren Material hergestellt und kann wiederverwendet werden, um ein allgemeines Lochmuster in einer Vielzahl von Konstruktionsbaugruppen **10**, beispielsweise auf einer Flugzeugfertigungsstraße, wiederholbar zu fertigen.

[0027] Um Löcher oder sonstige Merkmale wiederholbar und präzise zu fertigen, muss die Ausrichtplatte **12** an der Konstruktionsbaugruppe **10** festgeklemmt oder anderweitig daran festgehalten werden. Diese Funktion des Festklemmens oder Befestigens wird normalerweise durch ein oder mehr Keilsicherungen erfüllt, beispielsweise durch das Werkzeug Nr. TD391N1-X von Monogram Aerospace Fasteners. Die Arme **24** der Keilsicherung **20** werden durch Bearbeitungslocher **16** in der Ausrichtplatte eingeführt, die mit jeweiligen Bearbeitungslochern **17** in dem Konstruktionselement kollinear sind. Die Schultern **26** am Ende der Arme **24** greifen an der Rückseite der Konstruktionsbaugruppe **10** an, und die Arme **24**, die drehbar mit dem Kopf **22** der Keilsicherung **20** in Eingriff stehen, werden durch einen Bediener, der den Kopf **22** mit einem Schlüssel oder von Hand dreht, zu dem Kopf **22** gezogen, bis die Ausrichtplatte **12** an der Konstruktionsbaugruppe **10** festgeklemmt oder anderweitig daran festgehalten wird. Andere Keilsicherungen **20** sind im Abstand gleichmäßig über die Oberfläche der Ausrichtplatte **12** verteilt, um die Konstruktionsbaugruppe **10** zwangsläufig an der Ausrichtplatte **12** festzuklemmen. Das Bohren von Löchern oder sonstige Fertigungsvorgänge wird dann durch die Ausrichtplatte **12** hindurch an der Konstruktionsbaugruppe **10** vorgenommen. Die Ausrichtplatte **12** wird normalerweise wiederverwendet, um im Wesentlichen identische Sätze von Löchern oder sonstigen Merkmalen auf zusätzlichen Kon-

struktionsbaugruppen 10 im Rahmen einer Fertigungs- oder Montagestraße, zum Beispiel auf einer Flugzeugmontagestraße, zu fertigen.

[0028] Bei einer Ausführungsform, die in **Fig. 2** und **3** dargestellt ist, umfasst die Keilsicherung **20** mit Buchse eine Buchse **28**, die einen Buchsenflansch **30** zum Berühren der Vorderseite der Ausrichtplatte **12** hat und einen Hülsenabschnitt **34** mit einer Länge, die nicht größer ist als die Dicke der Ausrichtplatte **12**, und mit einem Durchmesser, der im Wesentlichen gleich ist wie, aber kleiner als der Durchmesser des Bearbeitungsloches **16** in der Ausrichtplatte. Nachdem die Arme **24** durch die Bearbeitungslöcher **16** in der Ausrichtplatte und durch die jeweiligen Bearbeitungslöcher **17** in dem Konstruktionselement eingeführt sind, greifen die Schultern **26** am Ende der Arme **24** an der Rückseite der Konstruktionsbaugruppe **10** an. Ein Bediener zieht die Arme **24** zum Kopf **22**, indem er den Kopf **22** dreht, bis der Buchsenflansch **30** an der Konstruktionsbaugruppe **10** festgehalten wird und die Ausrichtplatte **12** an der Konstruktionsbaugruppe **10** festgehalten wird. Weil Länge und Durchmesser des Hülsenabschnitts **34** in Kenntnis der Abmessungen des Bearbeitungsloches **16** in der Ausrichtplatte gewählt werden, ist die Ausrichtplatte **12** präzise relativ zu dem Konstruktionselement **11** angeordnet.

[0029] Bei der in **Fig. 4** und **5** gezeigten bevorzugten Ausführungsform umfasst die federgespannte Keilsicherung **20** mit Buchse eine Buchse **28**, einen Abstandshalter **32** und eine zusammengedrückte Feder **36**. Die Buchse **28** hat einen Buchsenflansch **30** zum Berühren der Vorderseite der Ausrichtplatte **12** und einen Hülsenabschnitt **34** mit einer Länge, die nicht größer ist als die Dicke der Ausrichtplatte **12**, und mit einem Durchmesser, der im Wesentlichen gleich ist wie, aber kleiner als der Durchmesser des Bearbeitungsloches **16** in der Ausrichtplatte. Der Abstandshalter **32** hat einen Durchmesser, der im Wesentlichen gleich ist wie, aber kleiner als der Durchmesser des Bearbeitungsloches **16** in der Ausrichtplatte und größer als der Durchmesser des Bearbeitungsloches **17** in dem Konstruktionselement. Der Abstandshalter **32** ist vorzugsweise teleskopartig in der Buchse **28** angebracht und wird von der Buchse **28** durch eine sich nach innen erstreckende Lippe an der Buchse **28** festgehalten, die an einer sich nach außen erstreckenden Lippe an dem Abstandshalter **32** angreift.

[0030] Die **Fig. 6A, 6B** und **6C** veranschaulichen die Funktionsweise der federgespannten Keilsicherung mit Buchse. Nachdem die Arme **24** durch die Bearbeitungslöcher **16** in der Ausrichtplatte und die jeweiligen Bearbeitungslöcher **17** in dem Konstruktionselement eingeführt wurden, greifen die Schultern **26** am Ende der Arme **24** an der Rückseite der Konstruktionsbaugruppe **10** an und die zusammengedrückte Feder **36** drückt den Abstandshalter **32** gegen die Vorderseite der Konstruktionsbaugruppe **10**. Die Konstruktionselemente **11** werden durch entgegen-

gesetzt gerichtete Kräfte von dem Abstandshalter **32** und den Schultern **26** zusammengespannt. Ein Bediener zieht die Arme **24** zu dem Kopf **22**, indem er den Kopf **22** dreht, bis der Buchsenflansch **30** an der Konstruktionsbaugruppe **10** festgehalten wird und die Ausrichtplatte **12** an der Konstruktionsbaugruppe **10** festgehalten wird. Die Konstruktionselemente **11** bleiben durch die entgegengesetzt gerichteten Kräfte von den Schultern **26** und dem Abstandshalter **32** zusammengespannt, selbst bei Konstruktionsbaugruppen mit gekrümmten Flächen oder unterschiedlichen Dicken, womit verhindert wird, dass sich die Konstruktionselemente **11** beim Bohren oder während sonstiger Fertigungsvorgänge voneinander lösen, und womit die Bildung von Graten und gespaltenen Schichten verhindert wird, die aus einer solchen Trennung resultieren könnte.

[0031] Die federgespannte Keilsicherung **20** mit Buchse wird vorzugsweise zusammengebaut, indem der Abstandshalter **32** und die Feder **36** in die Buchse **28** eingesetzt werden und dann die Buchse **28** auf eine herkömmliche Keilsicherung aufgepresst wird, zum Beispiel auf das Werkzeug Nr TD391N1-X von Monogram Aerospace Fasteners. Keilsicherungen mit Buchse und federgespannte Keilsicherungen mit Buchse für viele verschiedene Bearbeitungsplattendicken und Bearbeitungslochdurchmesser in Ausrichtplatten können aus einer Reihe von herkömmlichen, im Handel erhältlichen Keilsicherungen durch entsprechende Wahl der Abmessungen von Buchse und Abstandshalter hergestellt werden.

Patentansprüche

1. Keilsicherung (**20**) zum Befestigen einer Vielzahl von ausgerichteten Konstruktionselementen (**11**) an einer Ausrichtplatte (**12**), indem sich die Keilsicherung durch jeweilige Öffnungen (**16, 17**) erstreckt, die von der Ausrichtplatte (**12**) und der Vielzahl von ausgerichteten Konstruktionselementen (**11**) begrenzt werden, wobei die Keilsicherung (**20**) einen Kopfabschnitt (**22**) und ein Eingriffselement umfasst, das sich von dem Kopfabschnitt (**22**) durch die jeweiligen, von der Ausrichtplatte (**12**) und der Vielzahl von ausgerichteten Konstruktionselementen (**11**) begrenzten Öffnungen (**16, 17**) nach außen erstreckt und an einer Rückseite der ausgerichteten Konstruktionselemente (**11**) angreift, und dadurch gekennzeichnet, dass die Keilsicherung (**20**) ferner folgendes umfasst:

eine Buchse (**28**) zum wenigstens teilweisen Sicherstrecken durch die durch die Ausrichtplatte (**12**) begrenzte Öffnung (**16**), wobei die Buchse (**28**) funktionsmäßig mit dem Kopfabschnitt (**22**) verbunden ist und wenigstens teilweise einen mittleren Abschnitt des Eingriffselements umgibt;
einen Abstandshalter (**32**) mit einem in der Buchse (**28**) angeordneten ersten Ende und einem zweiten Ende zum Berühren einer Vorderseite der ausgerichteten Konstruktionselemente (**11**); und

eine Einrichtung zum Vorspannen des Abstandshalters (32) in Kontakt mit der Vorderseite der ausgerichteten Konstruktionselemente (11), so dass die Konstruktionselemente (11) bei nachfolgenden Bearbeitungsvorgängen zusammengespannt werden.

2. Keilsicherung (20) nach Anspruch 1, bei der die Einrichtung zum Vorspannen des Abstandshalters (32) eine zusammengedrückte, in der Buchse (28) angeordnete Feder (36) umfasst, die mit dem ersten Ende des Abstandshalters (32) in funktionsmäßigem Kontakt steht, um den Abstandshalter (32) in Kontakt mit der ersten Oberfläche der ausgerichteten Konstruktionselemente (11) zu drücken.

3. Keilsicherung (20) nach Anspruch 1, bei der der Abstandshalter (32) für eine teleskopische Bewegung relativ zu der Buchse (28) angebracht ist.

4. Keilsicherung (20) nach Anspruch 3, bei der die Buchse (28) und der Abstandshalter (32) zusammenwirken, um wenigstens ein erstes Ende des Abstandshalters (32) in der Buchse (28) festzuhalten.

5. Keilsicherung (20) nach Anspruch 1, bei der die durch die Ausrichtplatte (12) begrenzte Öffnung (16) einen ersten vorbestimmten Durchmesser hat und die durch die Vielzahl von ausgerichteten Konstruktionselementen (11) begrenzten Öffnungen (17) einen zweiten vorbestimmten Durchmesser haben, und bei der der Abstandshalter (32) einen Durchmesser hat, der kleiner ist als der erste vorbestimmte Durchmesser der durch die Ausrichtplatte (12) begrenzten Öffnung (16) und größer als der zweite vorbestimmte Durchmesser der durch die Vielzahl von ausgerichteten Konstruktionselementen (11) begrenzten Öffnungen (17).

6. Keilsicherung (20) nach Anspruch 1, bei der die Buchse (28) einen Flansch (30) zum Berühren einer Vorderseite der Ausrichtplatte (12) umfasst und einen Hülsenabschnitt (34) zum Sicherstrecken in der durch die Ausrichtplatte (12) begrenzten Öffnung (16).

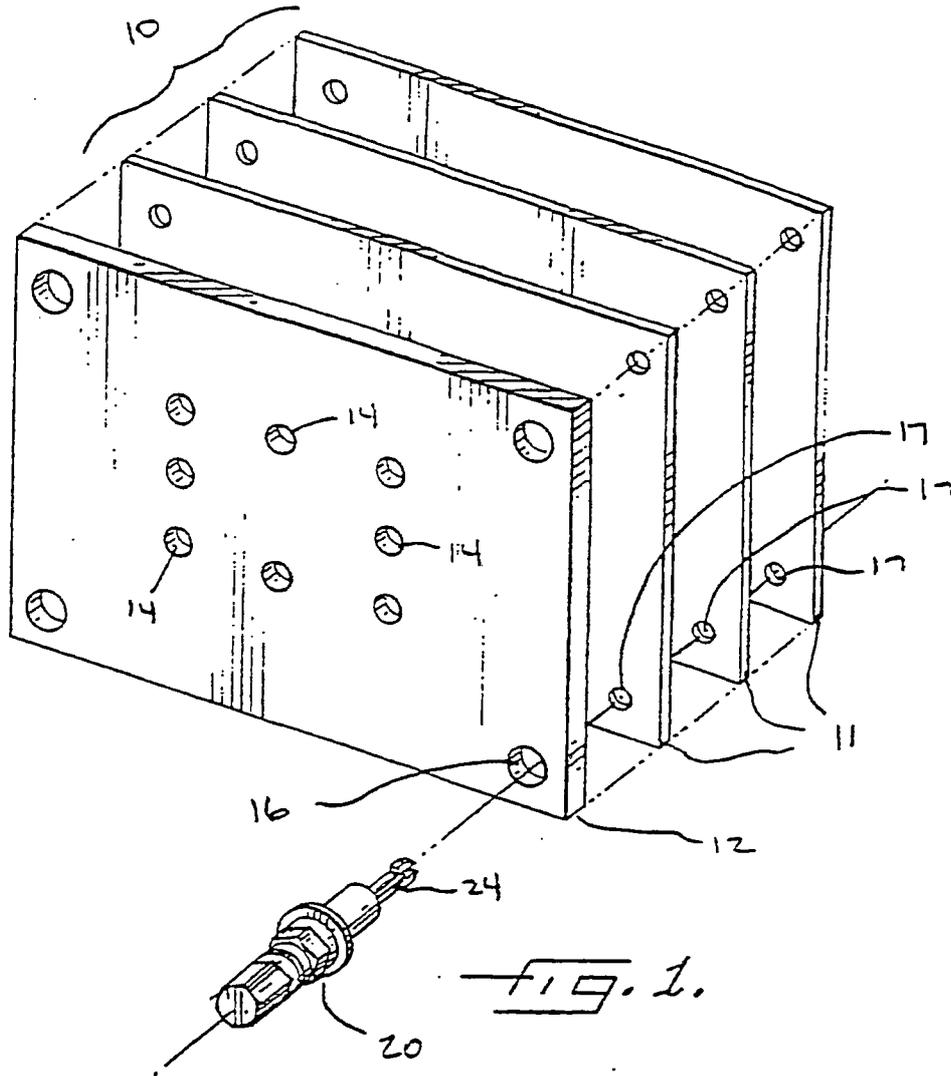
7. Keilsicherung (20) nach Anspruch 1, bei der die Ausrichtplatte (12) eine vorbestimmte Dicke hat und eine Öffnung (16) mit einem vorbestimmten Durchmesser begrenzt, und bei der der Hülsenabschnitt (34) der Buchse (28) eine Länge hat, die nicht größer ist als die vorbestimmte Dicke der Ausrichtplatte (12), und einen Durchmesser, der im Wesentlichen gleich ist dem vorbestimmten Durchmesser der Öffnung (16) der Ausrichtplatte (12).

8. Keilsicherung (20) nach Anspruch 1, bei der der Kopfabschnitt (22) drehbar ist.

9. Keilsicherung (20) nach Anspruch 8, bei der das Eingriffselement zwei Arme (24) zum Sicherstre-

cken durch die jeweiligen, durch die Ausrichtplatte (12) und die Vielzahl von ausgerichteten Konstruktionselementen (11) begrenzten Öffnungen (16, 17) umfasst, wobei jeder Arm (24) ein entgegengesetztes erstes und zweites Ende hat, wobei das erste Ende drehbar an dem Kopfabschnitt (22) angreift und das zweite Ende eine sich nach außen erstreckende Schulter (26) zum Angreifen an der Rückseite der ausgerichteten Konstruktionselemente (11) umfasst.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen



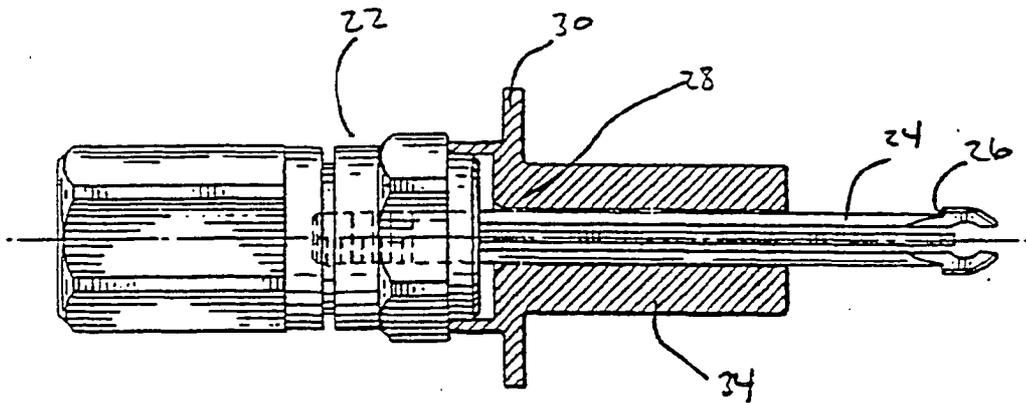
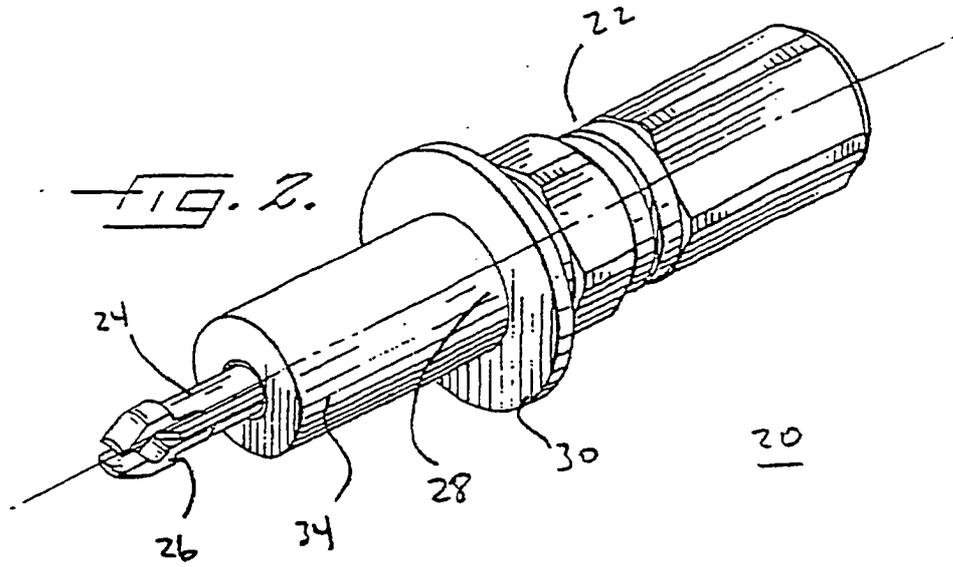
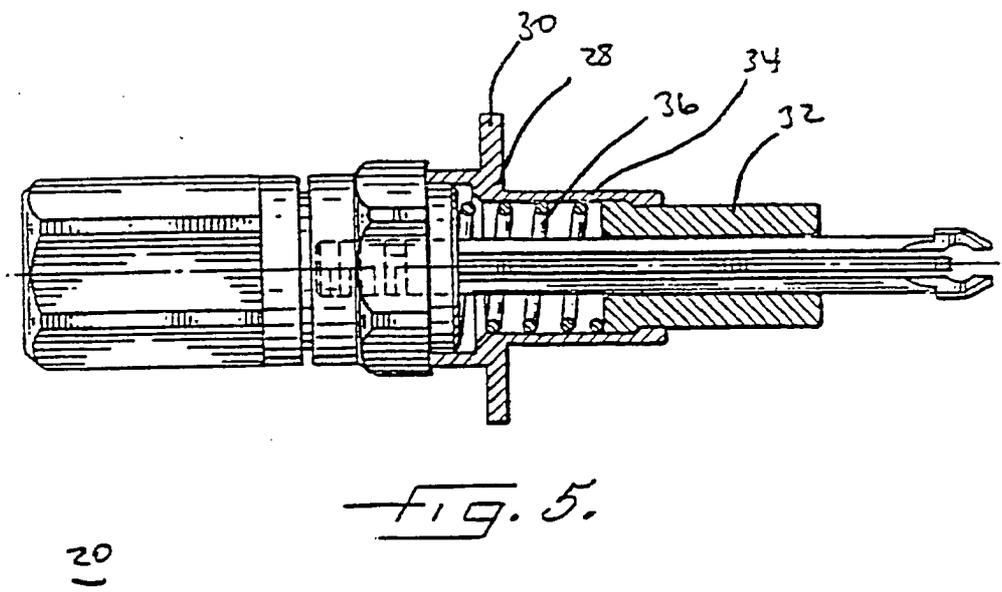
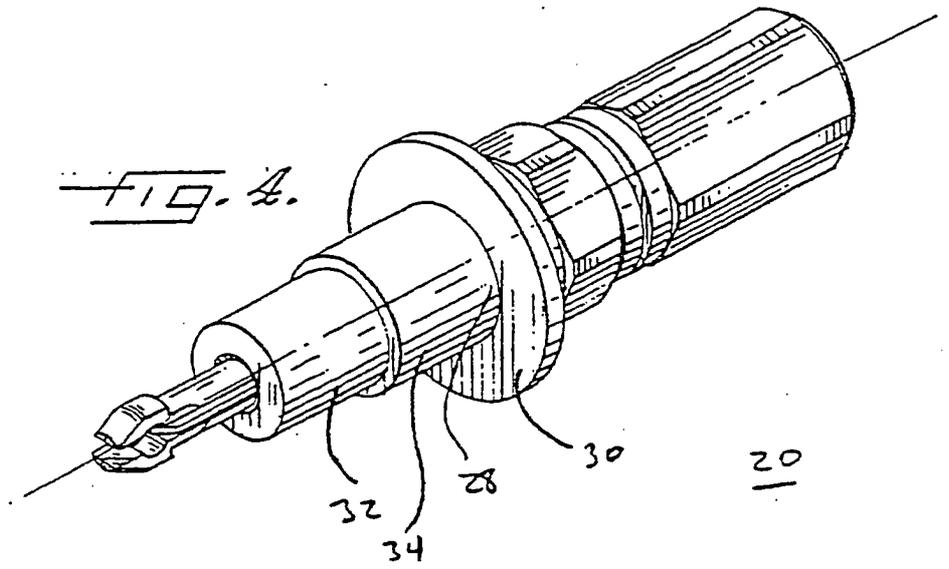


FIG. 3.

20



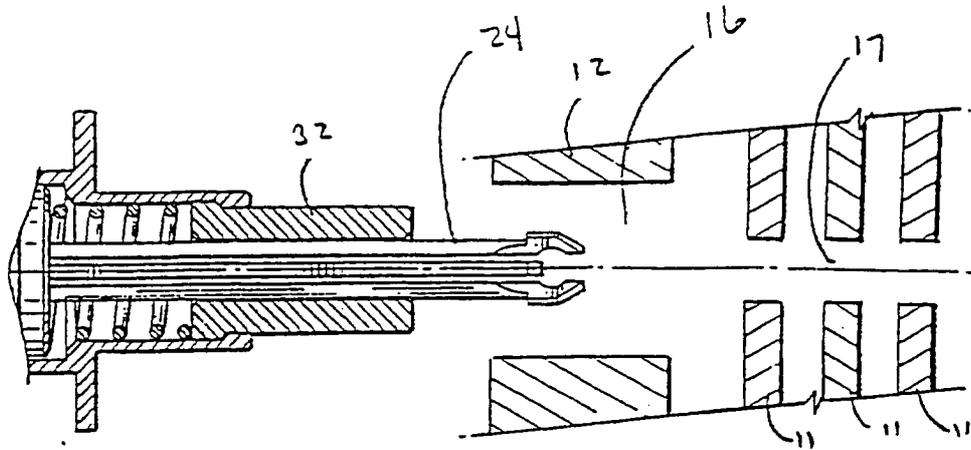


FIG. 6A.

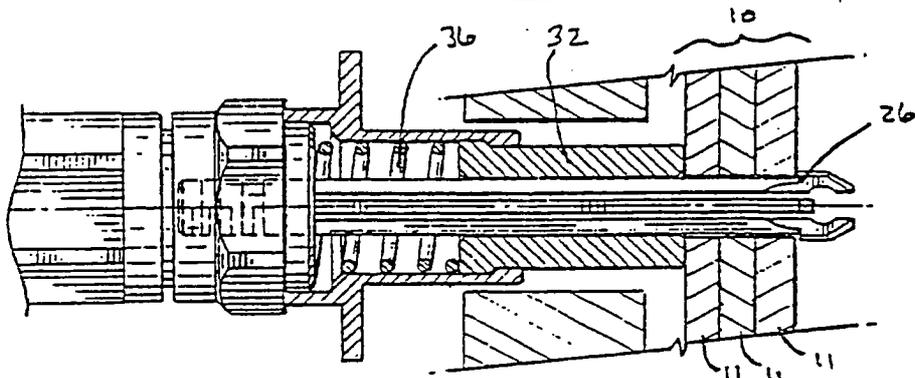


FIG. 6B.

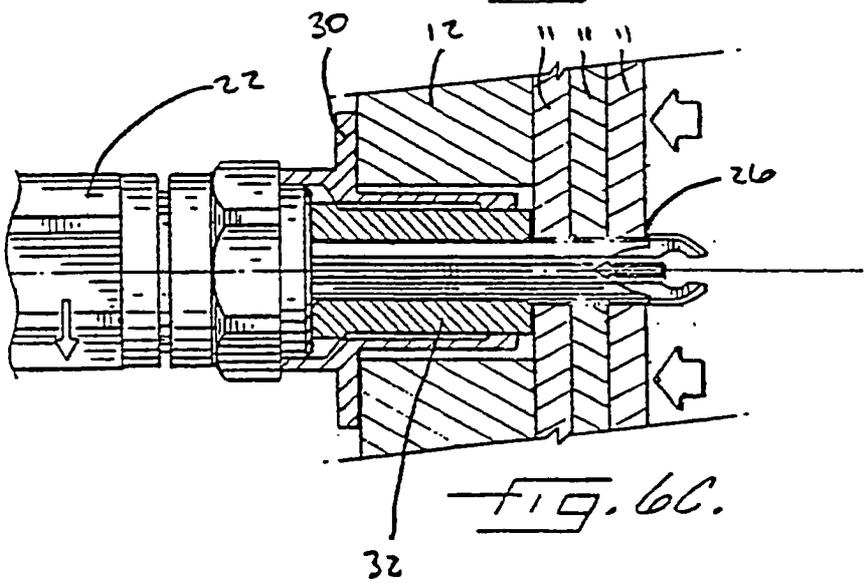


FIG. 6C.