



(10) **DE 10 2013 021 055 A1** 2015.06.18

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2013 021 055.0**

(22) Anmeldetag: **18.12.2013**

(43) Offenlegungstag: **18.06.2015**

(51) Int Cl.: **B21J 15/30 (2006.01)**

(71) Anmelder:

**Newfrey LLC, Newark, Del., US**

(74) Vertreter:

**WITTE, WELLER & PARTNER Patentanwälte mbB,  
70173 Stuttgart, DE**

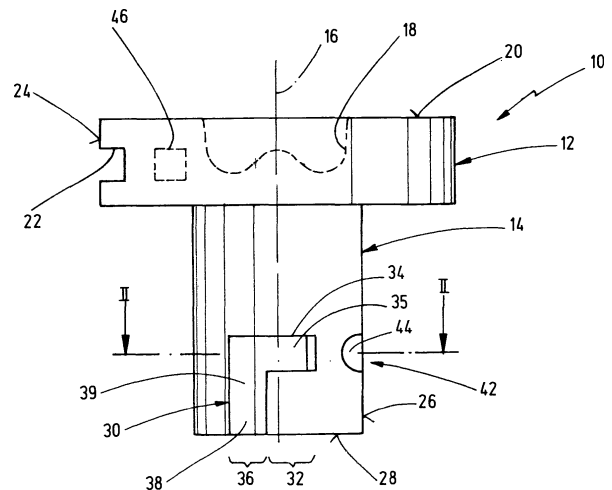
(72) Erfinder:

**Tripp, Andreas, 35394 Gießen, DE; Kohlstädt,  
Timo, 35394 Gießen, DE; Möser, Joachim, 35394  
Gießen, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Wechselmatrizen-Übergabestation, Fügwerkzeugsystem und Fügeverfahren**

(57) Zusammenfassung: Übergabestation (76) zum temporären Lagern von wenigstens einer Wechselmatrize (10), wobei die Wechselmatrize (10) von einem Fügwerkzeug (50) zur Durchführung wenigstens eines die Wechselmatrize (10) verwendenden Fügevorganges aus der Übergabestation (76) ausgelagert und nach Durchführung des Fügevorganges wieder in der Übergabestation (76) eingelagert werden kann, mit wenigstens einer Wechselmatrizenaufnahme (80, 82) zur Aufnahme der Wechselmatrize (10). Die Übergabestation (76) beinhaltet eine Verdreheinrichtung (88) zum Verdrehen der Wechselmatrize (10), so dass bei der Auslagerung der Wechselmatrize (10) eine Dreh-Steck-Verbindung zwischen der Wechselmatrize (10) und dem Fügwerkzeug (50) einrichtbar ist.



## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Übergabestation zum temporären Lagern von wenigstens einer Wechselmatrize, wobei die Wechselmatrize von einem Fügewerkzeug zur Durchführung wenigstens eines die Wechselmatrize verwendenden Fügevorganges aus der Übergabestation ausgelagert und nach Durchführung des Fügevorganges wieder in die Übergabestation eingelagert werden kann, mit wenigstens Wechselmatrizenaufnahme zur Aufnahme der Wechselmatrize.

**[0002]** Ferner betrifft die vorliegende Erfindung ein Fügewerkzeugsystem mit einem Fügewerkzeug, das einen Matrizenaufnahmeabschnitt aufweist, mit einer Mehrzahl von Wechselmatrizen, die einen Matrizenkopf und einen Matrizenschaft aufweisen, und mit einer solchen Übergabestation.

**[0003]** Schließlich betrifft die vorliegende Erfindung ein Verfahren zum Fügen mittels eines Fügewerkzeuges, das einen Matrizenaufnahmeabschnitt für eine Wechselmatrize aufweist, mit den Schritten, das Fügewerkzeug zu einer Übergabestation zu bewegen, an der eine Wechselmatrize temporär gelagert ist, die Wechselmatrize in einen Matrizenaufnahmeabschnitt des Fügewerkzeuges zu übernehmen, wobei eine axiale Relativbewegung zwischen dem Matrizenaufnahmeabschnitt und der Wechselmatrize erfolgt, und schließlich einen Fügeprozess unter Verwendung der Wechselmatrize durchzuführen.

**[0004]** Die verwendeten Wechselmatrizen können zum Clinchen oder zum Nieten verwendet werden, insbesondere zum Stanznieten. Das Matrizenmerkmal kann bspw. eine axiale Ausnehmung sein, die kegelformig ausgebildet ist, mit oder ohne Erhebung in der Mitte, etc.

**[0005]** Das Fügewerkzeug kann ein für die oben genannten Fügeprozesse geeignetes Werkzeug sein, das insbesondere einen C-Rahmen aufweist, an dessen einem Schenkel das Werkzeug, wie bspw. ein Stanzpresswerkzeug angeordnet ist, und an dessen anderem Schenkel die Wechselmatrize festgelegt wird.

**[0006]** Ein bislang übliches Konzept zum Befestigen der Wechselmatrize an dem Matrizenaufnahmeabschnitt besteht darin, in dem Matrizenaufnahmeabschnitt eine Querbohrung hin zu der Schaftaufnahme vorzusehen. Hierüber kann die Wechselmatrize bspw. mittels einer Madenschraube festgelegt werden. Diese Art der Befestigung lässt einen automatisierten Wechsel der Matrize jedoch nur mit hohem Aufwand zu. Zudem ist die Querbohrung vergleichsweise groß, so dass der Matrizenaufnahmeabschnitt von der Festigkeit her geschwächt wird.

**[0007]** Zur Vermeidung des letztgenannten Problems ist es aus dem Dokument DE 20 2006 013 082 U1 bekannt, einen Matrizenaufnahmeabschnitt mit einer Bohrung zu versehen, wobei in der Bohrung Befestigungsmittel vorgesehen sind, die sich an der Bohrungswand des Matrizenaufnahmeabschnittes abstützen, um ein Werkzeug oder einen Werkzeughalter lösbar an dem Matrizenaufnahmeabschnitt zu befestigen. Dies kann bspw. durch einen Gewindeeingriff erfolgen oder durch eine Schraube, die an einem Werkzeughalter über die Bohrung angreift, jedoch von einem der Matrize entgegengesetzten Ende. Auch ist es in dem Dokument beschrieben, zur Axialsicherung Klemmmittel vorzusehen, die nach dem Stirnkeilprinzip ausgebildet sein können, oder mit Elastomerelementen realisiert sind.

**[0008]** Obgleich hierdurch das Problem vermieden wird, in dem Matrizenaufnahmeabschnitt eine Querbohrung zur Festlegung der Matrize vorzusehen zu müssen, ist ein automatischer Matrizenwechsel nach wie vor nur schwierig realisierbar.

**[0009]** Wechselmatrizen, die sich vergleichsweise einfach austauschen lassen, sind bspw. aus dem Dokument DE 103 35 085 A1 bekannt. Die hier gezeigten Wechselmatrizen weisen einen Matrizenkopf und einen Matrizenschaft auf, wobei an dem Matrizenschaft eine Radialnut ausgebildet ist. An einem C-Rahmen können Schnellwechsellagen vorgesehen sein, die bspw. als Rast-, Spann- oder Klemmverbindungen ausgebildet sein können. Ferner offenbar das Dokument eine Wechselstation, an der Setzköpfe und Matrizen vorrätig gehalten werden können.

**[0010]** Vor diesem Hintergrund ist es eine Aufgabe der Erfindung eine verbesserte Übergabestation, ein verbessertes Fügewerkzeugsystem sowie ein verbessertes Fügeverfahren anzugeben, wobei ein automatisierter Wechsel von Matrizen an einem Fügewerkzeug möglich ist. Der automatisierte Wechsel soll dabei vorzugsweise zum einen möglichst schnell realisierbar sein. Zum anderen sollen dennoch vorzugsweise hohe Haltekräfte in axialer Richtung zwischen der Wechselmatrize und dem Matrizenaufnahmeabschnitt eingerichtet werden, die ein versehentliches Herausziehen der Wechselmatrize aus dem Matrizenaufnahmeabschnitt nach einem Fügevorgang verhindern.

**[0011]** Diese Aufgabe wird bei der eingangs genannten Übergabestation dadurch gelöst, dass eine Verdrehvorrichtung zum Verdrehen der Wechselmatrize vorgesehen ist, so dass bei der Auslagerung der Wechselmatrize eine Dreh-Steck-Verbindung zwischen der Wechselmatrize und dem Fügewerkzeug einrichtbar ist.

**[0012]** Bei dem eingangs genannten Fügewerkzeugsystem wird die obige Aufgabe dadurch ge-

löst, dass die Wechselmatrizen jeweils über eine Dreh-Steck-Verbindung mit dem Matrizenaufnahmeabschnitt des Fügwerkzeugs verbindbar sind, wobei die Übergabestation vorzugsweise dazu ausgebildet ist, die Wechselmatrizen an ihrem Matrizenkopf zu halten.

**[0013]** Bei der eingangs genannten Wechselmatrize ist die Befestigungskontur vorzugsweise so ausgebildet, dass zwischen der Wechselmatrize und dem Fügwerkzeug eine Steck-Dreh-Verbindung einrichtbar ist.

**[0014]** Bei dem Fügwerkzeug ist eine Befestigungseinrichtung vorzugsweise so ausgebildet, dass zwischen der Wechselmatrize und dem Fügwerkzeug eine Steck-Dreh-Verbindung einrichtbar ist.

**[0015]** Schließlich wird die obige Aufgabe bei dem eingangs genannten Fügeverfahren dadurch gelöst, dass bei der Übernahme der Wechselmatrize in der Übergabestation eine Verdrehung der Wechselmatrize erfolgt.

**[0016]** Das Verdrehen der Wechselmatrize erfolgt vorzugsweise um die Längsachse der Wechselmatrize herum.

**[0017]** In der Übergabestation wird eine darin aufgenommene Wechselmatrize vorzugsweise in axialer Richtung der Wechselmatrize formschlüssig gehalten.

**[0018]** Eine Steck-Dreh-Verbindung ist als eine Verbindung zu verstehen, die durch einen axialen Relativversatz zwischen Wechselmatrize und Fügwerkzeug und einen rotatorischen Relativversatz zwischen Wechselmatrize und Fügwerkzeug eingerichtet wird, wobei diese beiden Relativversätze nacheinander oder zumindest teilweise überlagert miteinander erfolgen können.

**[0019]** Ferner wird unter einer Steck-Dreh-Verbindung eine solche Verbindung verstanden, bei der die Relativverdrehung zur Einrichtung der Steck-Dreh-Verbindung sich über einen Verdrehwinkel von  $< 360^\circ$  erstreckt, insbesondere  $< 180^\circ$ . Besonders bevorzugt ist es, wenn der Verdrehwinkel zur Einrichtung der Steck-Dreh-Verbindung in einem Bereich zwischen  $30^\circ$  und  $150^\circ$  liegt, insbesondere in einem Bereich zwischen  $45^\circ$  und  $135^\circ$ . In einer bevorzugten Ausführungsform beträgt der Verdrehwinkel genau  $90^\circ$ .

**[0020]** Die Steck-Dreh-Verbindung kann dabei durch unmittelbares Verdrehen der Wechselmatrize relativ zu dem Matrizenaufnahmeabschnitt erfolgen. Es ist jedoch auch möglich, dass die Drehbewegung durch ein weiteres Bauteil eingerichtet wird, bspw. ei-

nen Verschlussring, wie er in manchen Bajonett-Verbindungen verwendet wird.

**[0021]** Folglich kann die Steck-Dreh-Verbindung durch zwei einfache Bewegungen realisiert werden, nämlich eine Längsbewegung zum Einführen des Matrizenschaftes in die Schaftaufnahme und eine Drehbewegung mit einem begrenzten Drehwinkel. Derartige Bewegungen lassen sich automatisiert vergleichsweise einfach und schnell durchführen, so dass automatisierte Matrizenwechsel leicht zu realisieren sind.

**[0022]** Zudem kann eine derartige Steck-Dreh-Verbindung so realisiert werden, dass in axialer Richtung hohe Haltekräfte gegenüber einem Herausziehen der Matrize aus dem Matrizenaufnahmeabschnitt eingerichtet werden können. Somit können die Fügwerkzeuge auch "über Kopf" verwendet werden, und ein versehentliches Abziehen der Matrize nach einem Fügevorgang kann ebenfalls sicher verhindert werden.

**[0023]** Dadurch, dass die Übergabestation vorzugsweise dazu ausgebildet ist, die Wechselmatrizen an ihrem Matrizenkopf zu halten, ist es möglich, dass ein Matrizenschaft der Wechselmatrizen jeweils frei zugänglich ist. Hierdurch kann in der Übergabestation eine Übernahme der Wechselmatrize durch ein Fügwerkzeug dadurch erfolgen, dass ein Matrizenaufnahmeabschnitt in axialer Richtung auf die Wechselmatrize zu bewegt wird, derart, dass der Matrizenschaft in eine Schaftaufnahme des Matrizenaufnahmeabschnittes eingeführt wird.

**[0024]** Durch die Maßnahme, bei dem erfindungsgemäßen Fügeverfahren bei der Übernahme der Wechselmatrize in der Übergabestation eine Verdrehung der Wechselmatrize durchzuführen, ist es zudem möglich, bei der Übernahme der Wechselmatrize in einen Matrizenaufnahmeabschnitt eine Dreh-Steck-Verbindung zwischen der Wechselmatrize und dem Fügwerkzeug einzurichten.

**[0025]** Die Befestigungskontur ist vorzugsweise so ausgebildet, dass zumindest ein axialer Abschnitt der Befestigungskontur sich unmittelbar von einer Schaftstirnseite des Matrizenschaftes ausgehend erstreckt. Die Befestigungskontur ist vorzugsweise nicht rotationssymmetrisch. Ferner kann die Befestigungskontur einheitlich bzw. durchgehend ausgebildet sein, kann jedoch auch aus mehreren einzelnen Konturabschnitten bestehen, die nicht untereinander verbunden sind.

**[0026]** Unter einer Wechselmatrize wird vorzugsweise ein einteiliges Bauteil verstanden, bei dem der Matrizenkopf und der Matrizenschaft einstückig miteinander verbunden sind. Generell ist es jedoch auch möglich, die Wechselmatrize durch eine Standard-

matrize in Verbindung mit einem Matrizenadapter vorzusehen. In diesem Fall kann die Befestigungs-kontur an einem Schaft des Adapters ausgebildet sein, und die Matrize kann mit einem einfachen Matrizen-schaft ohne Befestigungs-kontur ausgebildet sein, der im Wesentlichen permanent in einen Aufnahmeabschnitt des Matrizenadapters eingesetzt wird, beispielsweise mittels einer Madenschraube wie im Stand der Technik.

**[0027]** Die Aufgabe wird somit vollkommen gelöst.

**[0028]** Bei der erfindungsgemäßen Übergabestation ist es von Vorteil, wenn die Verdrehrichtung dazu ausgebildet ist, eine in der Wechselmatrizenaufnahme aufgenommene Wechselmatrize zu verdrehen.

**[0029]** Generell ist es zwar auch denkbar, eine solche Verdrehrichtung so vorzusehen, dass eine Wechselmatrize erst aus der Wechselmatrizenaufnahme entnommen wird und anschließend verdreht wird. Durch die Maßnahme, die Wechselmatrize in der Wechselmatrizenaufnahme selbst zu verdrehen, kann die Übergabestation konstruktiv einfach realisiert werden.

**[0030]** In einer Ausführungsform ist es bevorzugt, wenn die Übergabestation zum Verdrehen der Verdrehrichtung einen Matrizendrehantrieb aufweist.

**[0031]** Hierbei wird die Drehbewegung der Wechselmatrize durch den Matrizendrehantrieb realisiert. Der Vorgang des Verdrehens der Wechselmatrize kann dabei mit hoher Zuverlässigkeit eingerichtet werden.

**[0032]** Der Matrizendrehantrieb kann ein pneumatischer Antrieb sein, wobei beispielsweise ein Pneumatikzylinder mit einem Translations-Rotations-Wandler gekoppelt ist. Der Matrizendrehantrieb kann jedoch auch ein beliebiger anderer Antrieb sein, beispielsweise ein elektromotorischer Antrieb.

**[0033]** Gemäß einer alternativen Ausführungsform ist die Verdrehrichtung dazu ausgebildet, von dem Fügwerkzeug verdreht zu werden.

**[0034]** Bei dieser Ausgestaltung ist die Verdrehrichtung eine passive Einrichtung, die eine Verdrehbarkeit der Wechselmatrize in der Übergabestation ermöglicht. Die Antriebskraft zum Verdrehen der Wechselmatrize wird bei dieser Ausführungsform jedoch direkt oder indirekt über das Fügwerkzeug aufgebracht.

**[0035]** Unter einer direkten Kraftübertragung von dem Fügwerkzeug auf die Verdrehrichtung wird beispielsweise verstanden, dass das Fügwerkzeug als Aktuator verwendet wird.

**[0036]** Das Fügwerkzeug ist vorzugsweise von einem Roboter geführt. Dieser kann so programmiert werden, dass das Fügwerkzeug beispielsweise an der Verdrehrichtung direkt angreift, um diese zu verdrehen.

**[0037]** Unter einer indirekten Kraftübertragung wird verstanden, dass die Kraft über eine Wechselmatrize erfolgt. Beispielsweise kann beim Einfahren in die Übergabestation die Matrize einen Schieber betätigen, der über ein Getriebe die Verdrehrichtung verdreht. Auch ist es denkbar, dass bei einer Wechselmatrize mit einer schraubenlinienförmigen Befestigungs-kontur eine relative Axialbewegung zwischen Wechselmatrize und Fügwerkzeug eine Drehbewegung der Wechselmatrize mit sich bringt, die dann zum Verdrehen der Verdrehrichtung dient.

**[0038]** Insgesamt ist es ferner vorteilhaft, wenn die Wechselmatrizenaufnahme einen U-förmigen Abschnitt aufweist, in den hinein die Wechselmatrize in einer Richtung quer zu ihrer Längsachse einführbar ist.

**[0039]** Eine derartige Ausgestaltung der Wechselmatrizenaufnahme ermöglicht zum einen eine formschlüssige Verbindung zwischen dem U-förmigen Abschnitt und der Wechselmatrize in axialer Richtung der Wechselmatrize, sobald die Wechselmatrize in den U-förmigen Abschnitt eingeführt ist. Zum anderen kann bei dieser Art der Einführung der Wechselmatrize in die Wechselmatrizenaufnahme (und aus dieser heraus) das Fügwerkzeug vergleichsweise einfach geführt werden, so dass beispielsweise eine Roboterprogrammierung vereinfacht ist.

**[0040]** Generell ist es denkbar, dass ein Verdrehen der Wechselmatrize über eine separate Einrichtung an der Übergabestation erfolgt.

**[0041]** Von besonderem Vorzug ist es jedoch, wenn der U-förmige Abschnitt selbst relativ zu einer Basis der Übergabestation verdrehbar ausgebildet ist.

**[0042]** Hierdurch kann die Wechselmatrize nach einem Einführen der Wechselmatrize in den U-förmigen Abschnitt verdreht werden.

**[0043]** Es versteht sich hierbei, dass der U-förmige Abschnitt bei dieser Ausführungsform vorzugsweise an einer Drehmitnahmekontur der Wechselmatrize angreift, um die Wechselmatrize im aufgenommenen Zustand in Drehrichtung formschlüssig festzulegen und bei einer Drehbewegung des U-förmigen Abschnittes in Drehrichtung mitzunehmen.

**[0044]** Ferner ist es vorteilhaft, wenn der U-förmige Abschnitt gegenüber einer Basis der Übergabestation zwischen einer Übergabeposition und einer Verriegelungsposition bewegbar ist, derart, dass

die Wechselmatrize in der Übergabeposition in die Wechselmatrizenaufnahme einführbar ist und in der Verriegelungsposition in der Übergabestation sicher gehalten ist.

**[0045]** Wie oben erwähnt, wird die Wechselmatrize in dem U-förmigen Abschnitt vorzugsweise sowohl in axialer Richtung als auch in Umfangsrichtung formschlüssig gehalten. Durch die Realisierung einer Verriegelungsposition, die vorzugsweise durch eine Drehbewegung des U-förmigen Abschnittes erreicht wird, kann die Wechselmatrize in der Übergabestation auch in radialer Richtung formschlüssig aufgenommen werden, so dass eine versehentliche Entnahme oder ein versehentlicher Austausch von Wechselmatrizen vorzugsweise ausgeschlossen werden kann.

**[0046]** Insgesamt ist es ferner vorteilhaft, wenn die Wechselmatrizenaufnahme an einer Basis der Übergabestation vorgesehen ist, wobei die Basis gegenüber einem ortsfesten Gestell der Übergabestation schwimmend gelagert ist.

**[0047]** Dies ermöglicht es der Basis, beim Einlagern und Auslagern von Wechselmatrizen Ausgleichsbewegungen durchzuführen. Hierdurch kann die Funktionssicherheit erhöht werden, und der Verschleiß kann verringert werden.

**[0048]** Die schwimmende Lagerung kann beispielsweise durch eines oder mehrere elastomere Elemente erfolgen, über die die Basis an dem ortsfesten Gestell gelagert ist.

**[0049]** Gemäß einer weiteren insgesamt bevorzugten Ausführungsform sind an einer Basis der Übergabestation wenigstens zwei Wechselmatrizenaufnahmen vorgesehen, wobei die Übergabestation ferner ein ortsfestes Gestell aufweist und wobei die Basis in Bezug auf das Gestell mittels eines Bereitstellungsantriebes bewegbar ist, um jeweils eine Wechselmatrizenaufnahme in eine Bereitstellungsposition zu versetzen.

**[0050]** Generell ist es zwar möglich, die Steuerung eines Fügwerkzeuges so auszugestalten, dass das Fügwerkzeug nach Bedarf im Wesentlichen unbewegliche Wechselmatrizenaufnahmen an ihren jeweiligen Positionen anfahren kann.

**[0051]** Bei der Ausgestaltung eines Bereitstellungsantriebes ist es möglich, jede Wechselmatrizenaufnahme nach Bedarf in die Bereitstellungsposition zu versetzen, so dass die Programmierung einer Steuerung des Fügwerkzeuges vereinfacht ist, da dieses zur Übernahme von Wechselmatrizen immer die Bereitstellungsposition anfahren kann.

**[0052]** Eine derartige Ausgestaltung ist generell denkbar, wenn die mehreren Wechselmatrizenaufnahmen linear angeordnet sind. Von besonderem Vorzug ist diese Ausführungsform jedoch, wenn die Wechselmatrizenaufnahmen auf einer Kreisform angeordnet sind, so dass der Bereitstellungsantrieb als Drehantrieb ausgebildet werden kann.

**[0053]** Ein derartiger Bereitstellungsantrieb kann, wie auch der oben genannte Matrizendrehantrieb, als hydraulischer Antrieb ausgebildet werden, oder auch als elektromotorischer Antrieb.

**[0054]** Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform, die in Verbindung mit dem Oberbegriff des Anspruchs 1 eine eigene unabhängige Erfindung darstellt, ist die Wechselmatrizenaufnahme der Übergabestation so ausgebildet, dass die Wechselmatrize an ihrem Matrizenkopf gehalten ist und/oder der Matrizenschaft gegenüber der Wechselmatrizenaufnahme vorsteht.

**[0055]** Zum einen ermöglicht dies das vergleichsweise einfache Bereitstellen einer Drehmitnahmekontur, nämlich vorzugsweise an dem Matrizenkopf. Über diese kann eine formschlüssige Verbindung zwischen Wechselmatrize und Wechselmatrizenaufnahme sowohl in axialer Richtung als auch in Umfangsrichtung realisiert werden.

**[0056]** Zum anderen ermöglicht diese Ausgestaltung, dass der Matrizenschaft an der Übergabestation frei zugänglich ist, so dass eine Übernahme durch das Fügwerkzeug erfolgen kann, indem das Fügwerkzeug in axialer Richtung auf den Matrizenschaft "aufgeschoben" wird. Durch die axial formschlüssige Lagerung der Wechselmatrize in der Übergabestation kann hierdurch eine definierte Axialposition der Wechselmatrize in Bezug auf das Fügwerkzeug eingerichtet werden. Durch die Verdrehrichtung kann zudem eine Dreh-Steck-Verbindung bei dieser Art der Übernahme zwischen der Wechselmatrize und dem Fügwerkzeug eingerichtet werden.

**[0057]** Eine weitere insgesamt bevorzugte Ausführungsform sieht vor, dass der Übergabestation ein ID-Sensor zugeordnet ist, der ein an der Wechselmatrize vorgesehenes ID-Merkmal erfassen kann.

**[0058]** Bei dieser Ausgestaltung kann erreicht werden, dass ein System zur Steuerung des Fügwerkzeugsystems vorzugsweise zu jedem Zeitpunkt davon Kenntnis hat, welche Wechselmatrize sich in der Übergabestation, insbesondere in einer bestimmten Wechselmatrizenaufnahme der Übergabestation befindet, und/oder welche Wechselmatrize mit dem Fügwerkzeug verbunden ist. Hierdurch kann die Prozesssicherheit erhöht werden.

**[0059]** Generell kann vorgesehen sein, für das Fügwerkzeugsystem einen der Übergabestation zugeordneten ID-Sensor vorzusehen. Vorzugsweise wird jeder Wechselmatrizenaufnahme ein eigener ID-Sensor zugeordnet.

**[0060]** Bei dem erfindungsgemäßen Fügwerkzeugsystem ist es bevorzugt, wenn das Fügwerkzeug dazu ausgebildet ist, einen Fügeprozess an einer Werkstückanordnung durchzuführen, die auf einer Wechselmatrize angeordnet ist, wobei das Fügwerkzeug eine axiale Kraft in einer ersten axialen Richtung auf die Werkstückanordnung ausüben kann und wobei die Dreh-Steck-Verbindung zumindest in der entgegengesetzten axialen Richtung form- und/oder kraftschlüssig ausgebildet ist.

**[0061]** Durch diese Maßnahme kann erreicht werden, dass nach einem durchgeführten Fügevorgang die Wechselmatrize nicht versehentlich an der umgeformten Werkstückanordnung "hängen bleibt" und auf diese Weise versehentlich aus dem Matrizenaufnahmeabschnitt des Fügwerkzeuges herausgezogen wird.

**[0062]** An der Wechselmatrize ist vorzugsweise eine Drehmitnahmekontur ausgebildet, an der eine Verdrehrichtung zum Verdrehen der Wechselmatrize angreifen kann und die vorzugsweise an dem Matrizenkopf ausgebildet ist.

**[0063]** Mittels einer solchen Drehmitnahmekontur ist es zum einen möglich, die Wechselmatrize gezielt zu verdrehen, um die Steck-Dreh-Verbindung einzurichten.

**[0064]** Ferner ist es durch die Drehmitnahmekontur möglich, die Wechselmatrize in einer Übergabestation in einer definierten Axial- oder Drehposition zu halten.

**[0065]** Durch die Drehmitnahmekontur kann die Wechselmatrize dabei vorzugsweise in Drehung versetzt werden (oder in einer Drehposition gehalten werden), um die Steck-Dreh-Verbindung einzurichten.

**[0066]** Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung ist die Wechselmatrize mit Identifikationsmitteln ausgestattet, die optisch erfassbar sind, und/oder mit Identifikationsmitteln ausgestattet, die bei einer Bewegung der Wechselmatrize relativ zu einem Matrizenaufnahmeabschnitt ein charakteristisches akustisches Signal erzeugen können, das akustisch erfassbar ist.

**[0067]** Generell können die Identifikationsmittel auch durch RFID-Mittel gebildet sein. Schließlich ist es auch denkbar, die Identität einer Wechselmatrize allein aufgrund ihres Matrizenmerkmals zu erfassen,

das bspw. mittels einer Kamera oder dergleichen erfasst wird.

**[0068]** Mittel zum Detektieren der Identifikationsmittel, wie ein ID-Sensor, können an dem Fügwerkzeug und/oder an einer Übergabestation angeordnet sein. Ferner können Mittel zum Detektieren der Identifikationsmittel auch dem Fügwerkzeug und/oder der Übergabestation lediglich zugeordnet sein, so, dass ein Fügwerkzeug an diesen Erfassungsmitteln vorbeifahren kann, bevor eine Matrize in der Übergabestation eingelagert wird und/oder eine Matrize von einem Fügwerkzeug übernommen wird.

**[0069]** Bei dem erfindungsgemäßen Fügwerkzeug ist es von besonderem Vorzug, wenn die Befestigungseinrichtung des Matrizenaufnahmeabschnittes ein Sperrglied aufweist, das an einem Sperrabschnitt einer Befestigungskontur der Wechselmatrize angreifen kann, um die Wechselmatrize in axialer Richtung form- und/oder kraftschlüssig an dem Fügwerkzeug festzulegen.

**[0070]** Das Sperrglied kann dabei ein in Bezug auf den Matrizenaufnahmeabschnitt starres Element sein.

**[0071]** Von besonderem Vorzug ist es, wenn das Sperrglied in eine Schaftaufnahme des Matrizenaufnahmeabschnittes hineinragt.

**[0072]** Eine derartige Ausgestaltung ist insbesondere dann von Vorzug, wenn eine Befestigungskontur an der Wechselmatrize durch eine Axialausnehmung und/oder eine Querausnehmung oder eine Helixausnehmung in dem Matrizenschaft gebildet ist.

**[0073]** Ferner ist es bei dem erfindungsgemäßen Fügwerkzeug insgesamt vorteilhaft, wenn Werkzeug-Rastmittel vorgesehen sind, die dazu ausgebildet sind, mit Matrizen-Rastmitteln zusammenzuwirken, um eine in dem Matrizenaufnahmeabschnitt aufgenommenen Wechselmatrize in einer Dreh- und/oder Längsposition rastend festzulegen.

**[0074]** Die Werkzeug-Rastmittel können dabei insbesondere

**[0075]** Die vorliegende Erfindung ist insbesondere realisierbar, ohne dass die Geometrie von Wechselmatrize, Matrizenhalter oder Rahmen des Fügwerkzeuges vergrößert werden müssen. Es lässt sich eine leicht zu realisierende Automatisierung eines Matrizenwechsels erzielen. In einer bevorzugten Ausgestaltung ist die Wechselmatrize im verbundenen Zustand in axialer Richtung formschlüssig mit dem Fügwerkzeug verbunden.

**[0076]** Bei Verwendung von zwei tangential ausgerichteten Stiften als Sperrglieder in dem Matrizenaufnahmeabschnitt

nahmeabschnitt kann eine Axialausnehmung durch radial gegenüberliegende parallele Abflachungen an dem Matrizenschaft ausgebildet sein, die von der Stirnseite des Matrizenschaftes ausgehen.

**[0077]** Eine Kegelform im Bereich des unteren Schaftbereiches kann ein sicheres Einführen der Matrize in den Matrizenaufnahmeabschnitt erleichtern.

**[0078]** Die Wechselmatrizen können generell eine Außenform besitzen, die im Wesentlichen Standard-Matrizen entspricht.

**[0079]** Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

**[0080]** Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

**[0081]** Fig. 1 eine schematische Seitenansicht einer ersten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Wechselmatrize;

**[0082]** Fig. 2 eine schematisierte Querschnittsansicht entlang der Linie II-II der Fig. 1, wobei zusätzlich ein Teil des Kopfabschnittes und eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Fügwerkzeuges dargestellt sind;

**[0083]** Fig. 3 eine der Fig. 1 entsprechende Darstellung einer weiteren Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Wechselmatrize;

**[0084]** Fig. 4 eine der Fig. 1 entsprechende Darstellung einer weiteren Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Wechselmatrize und einer weiteren Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Fügwerkzeuges;

**[0085]** Fig. 5 eine Schnittansicht der Wechselmatrize entlang der Linie V-V der Fig. 4;

**[0086]** Fig. 6 eine schematische Darstellung eines Fügwerkzeugsystems mit einer Übergabestation, an der mehrere erfindungsgemäße Wechselmatrizen temporär gelagert sind, und mit einem schematisch angedeuteten Fügwerkzeug gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, sowie mit Identifikationserfassungsmitteln;

**[0087]** Fig. 7 eine Seitenansicht einer Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Wechselmatrize mit einer ersten Form von Identifikationsmitteln;

**[0088]** Fig. 8 eine Darstellung der Wechselmatrize der Fig. 7 nach einer Drehung um 90°;

**[0089]** Fig. 9 eine der Fig. 8 entsprechende Darstellung einer weiteren Ausführungsform einer Wechselmatrize mit einer weiteren Ausführungsform von Identifikationsmitteln;

**[0090]** Fig. 10 eine der Fig. 8 entsprechende Darstellung einer weiteren Ausführungsform einer Wechselmatrize mit einer weiteren Ausführungsform von Identifikationsmitteln;

**[0091]** Fig. 11 eine der Fig. 8 entsprechende Darstellung einer weiteren Ausführungsform einer Wechselmatrize mit einer weiteren Ausführungsform von Identifikationsmitteln;

**[0092]** Fig. 12 eine der Fig. 8 entsprechende Darstellung einer weiteren Ausführungsform einer Wechselmatrize mit einer weiteren Ausführungsform von Identifikationsmitteln;

**[0093]** Fig. 13 eine perspektivische Ansicht einer Ausführungsform eines Fügwerkzeuges mit einem Matrizenhalter gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung sowie eine perspektivische Ansicht einer Wechselmatrize gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung;

**[0094]** Fig. 14 eine perspektivische Ansicht einer weiteren Ausführungsform einer Übergabestation in einer Übergabeposition; Fig. 15 die Übergabestation der Fig. 14 in einer Verriegelungsposition;

**[0095]** Fig. 16 eine perspektivische schematische Ansicht einer weiteren Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Übergabestation;

**[0096]** Fig. 17 eine schematische Draufsicht auf eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Übergabestation in einer Übergabeposition;

**[0097]** Fig. 18 die Übergabestation der Fig. 17 in einer Verriegelungsposition;

**[0098]** Fig. 19 eine schematische Draufsicht auf eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Übergabestation;

**[0099]** Fig. 20 eine perspektivische, teils freigeschnittene Ansicht einer weiteren Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Übergabestation;

**[0100]** Fig. 21 eine schematische Draufsicht auf eine Wechselmatrizenaufnahme der Übergabestation der Fig. 20 in einer Übergabeposition;

**[0101]** Fig. 22 die Wechselmatrizenaufnahme der Fig. 21 in einer Verriegelungsposition;

**[0102]** Fig. 23 eine Schnittansicht entlang der Linie XXIII-XXIII der Fig. 21; und

**[0103]** Fig. 24 eine schematische Darstellung eines Fügewerkzeuges mit einer Werkstückanordnung, an der ein Fügevorgang durchzuführen ist.

**[0104]** In Fig. 1 und Fig. 2 ist eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Wechselmatrize schematisch von der Seite dargestellt und generell mit **10** bezeichnet.

**[0105]** Die Wechselmatrize **10** weist einen Matrizenkopf **12** auf, der vorzugsweise im Querschnitt kreisförmig ist, sowie eine Matrizenschaft **14**, der im Querschnitt vorzugsweise ebenfalls kreisförmig ist. Der Durchmesser des Matrizenschaftes **14** ist vorzugsweise kleiner als jener des Matrizenkopfes **12**. Eine Längsachse ist bei **16** gezeigt.

**[0106]** Der Matrizenkopf **12** weist eine Kopfstirnseite **20** auf, die von dem Matrizenschaft **14** abgewandt ist. An der Kopfstirnseite **20** ist ein Matrizenmerkmal **18** ausgebildet, bspw. in Form einer Axialausnehmung, wie sie zum Stanzen oder für andere Fügeprozesse üblich ist.

**[0107]** An einem Kopfumfangsabschnitt **24** des Matrizenkopfes **12** ist eine Drehmitnahmekontur **22** ausgebildet, die bspw. durch eine oder zwei sich kreisbogenartig erstreckende Radialnuten gebildet sein kann.

**[0108]** Ein Schaftumfangsabschnitt ist in Fig. 1 mit **26** bezeichnet. Eine dem Matrizenkopf **12** abgewandte Schaftstirnseite ist mit **28** bezeichnet.

**[0109]** An dem Matrizenschaft **14** ist eine Befestigungskontur **30** ausgebildet. Die Befestigungskontur **30** beinhaltet einen ersten Umfangsabschnitt **32**, der einen Sperrabschnitt **34** aufweist. Der Sperrabschnitt **34** kann bspw. durch eine sich in Richtung quer zur Längsachse **16** erstreckende Querausnehmung **35** an dem Matrizenschaft **14** ausgebildet sein. Die Befestigungskontur **30** beinhaltet ferner einen zweiten Umfangsabschnitt **36**, der als Freigabeabschnitt **38** ausgebildet ist. Der Freigabeabschnitt **38** beinhaltet vorzugsweise eine Längsausnehmung **39**, die sich parallel zu der Längsachse **16** erstreckt. Der erste Umfangsabschnitt **32** und der zweite Umfangsabschnitt **36** schließen in Umfangsrichtung aneinander an, so dass sich im Wesentlichen eine L-förmige Kontur ergibt, wie es in Fig. 1 dargestellt ist. Die Befestigungskontur **30** erstreckt sich über einen Umfangswinkel, der vorzugsweise kleiner ist als  $360^\circ$  und insbesondere kleiner ist als  $180^\circ$ . Vorzugsweise liegt der Umfangswinkel in einem Bereich von  $45^\circ$  bis  $135^\circ$ , insbesondere in einem Bereich von  $70^\circ$  bis  $110^\circ$ .

**[0110]** Die Wechselmatrize **10** weist ferner Matrizen-Rastmittel **42** auf, die vorzugsweise an dem Matrizenschaft **14** ausgebildet sind. Die Matrizen-Rastmittel **42** können bspw. durch eine Rastausnehmung **44** gebildet sein, wie es in Fig. 1 und Fig. 2 dargestellt ist.

**[0111]** An dem Matrizenkopf **12** sind vorzugsweise Identifikationsmittel **46** ausgebildet.

**[0112]** Fig. 2 zeigt eine schematische Schnittansicht, und zwar in Verbindung mit einem Fügewerkzeug **50**. Das Fügewerkzeug **50** weist einen Matrizenaufnahmeabschnitt **52** auf, der eine Schaftaufnahme **54** beinhaltet. Der Innendurchmesser der Schaftaufnahme **54** entspricht dem Außendurchmesser des Matrizenschaftes **14**. Ferner beinhaltet das Fügewerkzeug **50** eine Befestigungseinrichtung **56**, die vorliegend ein Sperrglied **58** aufweist, das sich in radialer Richtung in die Schaftaufnahme **54** hinein erstreckt. Das Sperrglied **58** kann bspw. durch einen Stift oder dergleichen gebildet sein, der radial ausgerichtet ist.

**[0113]** Das Fügewerkzeug **50** weist ferner Werkzeug-Rastmittel **60** auf, die vorzugsweise ein Rastelement wie eine Kugel **62** und eine Feder **64** beinhalten.

**[0114]** Die Werkzeug-Rastmittel **60** können mit den Matrizen-Rastmitteln **42** zusammenwirken, wie es in Fig. 2 gezeigt ist. Hierbei greift das Rastelement **62** in eine Rastausnehmung **44**.

**[0115]** Fig. 2 zeigt die Wechselmatrize **10** in einer Drehposition B, bei der das Sperrglied **58** in den Sperrabschnitt **34** greift.

**[0116]** Zuvor ist die Wechselmatrize **10** in axialer Richtung in den Matrizenaufnahmeabschnitt **52** eingesetzt worden, indem der Matrizenschaft **14** so in die Schaftaufnahme **54** eingeführt worden ist, dass das Sperrglied **58** in Umfangsrichtung mit den Freigabeabschnitt **38** ausgerichtet war. Hierdurch war ein axiales Einführen möglich, da der Freigabeabschnitt **38** sich von der Schaftstirnseite **28** aus erstreckt. Anschließend ist die Wechselmatrize **10** in Bezug auf den Matrizenaufnahmeabschnitt **52** verdreht worden, so dass das Sperrglied **58** in den Sperrabschnitt **34** gelangt ist. Somit ist eine Steck-Dreh-Verbindung eingerichtet. Die Steck-Dreh-Verbindung stellt hierbei in der in Fig. 2 dargestellten Position eine in axialer Richtung formschlüssige Verbindung zwischen der Wechselmatrize **10** und dem Matrizenaufnahmeabschnitt **52** her.

**[0117]** In dieser Position sind ferner die Werkzeug-Rastmittel **60** mit den Matrizen-Rastmitteln **42** in Eingriff, so dass diese relative Drehposition nicht versehentlich (bspw. durch schnelle Bewegungen des Fügewerkzeuges **50**) gelöst wird.

**[0118]** In **Fig. 3** ist eine weitere Ausführungsform einer Wechselmatrize dargestellt und generell mit **10'** bezeichnet. Die Wechselmatrize **10'** entspricht hinsichtlich Aufbau und Funktionsweise generell der Wechselmatrize **10**. Gleiche Elemente sind daher durch gleiche Bezugszeichen gekennzeichnet. Im Folgenden werden im Wesentlichen die Unterschiede erläutert.

**[0119]** Die Wechselmatrize **10'** weist einen Matrizenchaft **14'** mit einer Befestigungskontur **30'** auf, die schraubenförmig am Außenumfang des Matrizenchaftes **14'** ausgebildet ist. Die Befestigungskontur **30'** erstreckt sich wiederum von der Schaftstirnseite aus und weist einen schmalen zweiten Umfangsabschnitt **36** mit einem Freigabeabschnitt **38'** auf, an den sich die Schraubenkontur mit dem Sperrabschnitt **34'** anschließt. In der in **Fig. 3** gezeigten Drehposition befindet sich ein Sperrglied **58** eines Matrizenaufnahmeabschnittes **52** im Bereich eines Endes der Befestigungskontur **30'**. In dieser Position ist die Wechselmatrize **10'** gegenüber Abzugskräften aus dem Matrizenaufnahmeabschnitt **52** heraus axial durch einen kombinierten Form- und Kraftschluss gesichert. Das Sperrglied **58** kann sich dabei an dem Sperrabschnitt **34'** abstützen, der durch die schraubenförmige Nut am Außenumfang des Schaftes **14'** ausgebildet ist. Die Steigung der Befestigungskontur **30'** ist vorzugsweise so, dass keine Selbsthemmung erzielt wird. Demzufolge ist die relative Drehposition zu dem Matrizenaufnahmeabschnitt **52** durch einen Rasteingriff zusätzlich zu sichern, wobei die Rastkraft vorzugsweise größer ist als bei der Ausführungsform der **Fig. 1**. Die Art und Weise der Rastmittel an Wechselmatrize **10'** und Matrizenaufnahmeabschnitt **52** kann jedoch ansonsten im Wesentlichen gleich ausgebildet sein.

**[0120]** Wie auch bei der vorherigen Ausführungsform kann eine Rastausnehmung **44** auch im Bereich der Schaftstirnseite **28** ausgebildet sein.

**[0121]** In den **Fig. 4** und **Fig. 5** ist eine weitere Ausführungsform einer Wechselmatrize **10''** dargestellt, die hinsichtlich Aufbau und Funktionsweise generell der Wechselmatrize **10** der **Fig. 1** und **Fig. 2** entspricht. Gleiche Elemente sind daher durch gleiche Bezugszeichen gekennzeichnet. Im Folgenden werden im Wesentlichen die Unterschiede erläutert. Gleiches gilt für ein in **Fig. 4** dargestelltes Fügwerkzeug **50''**.

**[0122]** Die Wechselmatrize **10''** weist einen Matrizenchaft **14''** auf, der mit einem Sackloch ausgebildet ist, das von der Schaftstirnseite ausgeht. Im Inneren des Sackloches steht ein Sperrglied vor, das in **Fig. 4** mit **58''** bezeichnet ist und das die Befestigungskontur **30''** der Wechselmatrize **10''** bildet.

**[0123]** Bei dieser Ausführungsform beinhaltet der Matrizenaufnahmeabschnitt **52''** eine Schaftaufnahme **54''**, die einen vom Boden aus vorstehenden Zapfen aufweist, der dazu ausgelegt ist, in das Sackloch des Matrizenchaftes **14''** einzudringen. An dem Zapfen ist eine Befestigungskontur ausgebildet, die in **Fig. 5** mit **56''** bezeichnet ist und die vom Aufbau her der Befestigungskontur **30** der Wechselmatrize **10** der **Fig. 1** entsprechen kann. Bei dieser Ausführungsform sind die Funktionen von Sperrglied **58** und Befestigungskontur **30** folglich zwischen Wechselmatrize **10''** und Matrizenaufnahmeabschnitt **52''** vertauscht gegenüber der Ausführungsform der **Fig. 1**.

**[0124]** In **Fig. 4** ist bei **58** schematisch ein Sperrglied angedeutet, wie es bei der Ausführungsform der **Fig. 1** verwendet würde.

**[0125]** In **Fig. 6** ist ein Abschnitt eines Fügwerkzeuges **50** dargestellt, wobei das Fügwerkzeug **50** einen Matrizenhalter **68** aufweist, der über eine lösbare Verbindung **70** (bspw. eine Schraubverbindung) mit einem Rahmen **72** des Fügwerkzeugs **50** starr verbunden ist, bspw. einem C-Rahmen für Stanznietprozesse.

**[0126]** Der Matrizenhalter **68** ist folglich auf einfache Weise austauschbar.

**[0127]** An dem Matrizenhalter **68** ist der Matrizenaufnahmeabschnitt **52** ausgebildet, mit der Schaftaufnahme **54** und einem in die Schaftaufnahme **54** ragenden Sperrglied **58**.

**[0128]** Das Fügwerkzeug **50** bildet gemeinsam mit einer Mehrzahl von Wechselmatrizen **10** und einer Übergabestation **76** ein Fügwerkzeugsystem **74**.

**[0129]** Die Übergabestation **76** dient zum temporären Lagern von wenigstens einer, insbesondere einer Mehrzahl von Wechselmatrizen **10**. In **Fig. 6** ist schematisch eine Übergabestation **76** gezeigt, an der zwei Wechselmatrizen **10** gelagert werden können. Die Übergabestation **76** ist so aufgebaut, dass die Wechselmatrizen **10** linear angeordnet sind. Es versteht sich, dass die Wechselmatrizen jedoch auch auf einer Kreisbahn angeordnet sein können.

**[0130]** Die Übergabestation **76** weist eine Basis **78** auf, die eine erste Wechselmatrizenaufnahme **80** und eine zweite Wechselmatrizenaufnahme **82** aufweist. Die Wechselmatrizenaufnahmen **80**, **82** sind jeweils identisch aufgebaut, so dass im Folgenden lediglich die erste Wechselmatrizenaufnahme **80** beschrieben werden wird.

**[0131]** Die erste Wechselmatrizenaufnahme **80** beinhaltet einen U-förmigen Abschnitt **84**, der relativ zu der Basis **78** verdrehbar ist.

**[0132]** Der U-förmige Abschnitt **84** ist im Wesentlichen horizontal angeordnet. Der U-förmige Abschnitt **84** ist so dimensioniert, dass eine jeweilige Wechselmatrize **10** in im Wesentlichen horizontaler Lage, insbesondere jedoch in einer Richtung quer zur Längsachse der Wechselmatrize **10** in den U-förmigen Abschnitt **84** eingefahren werden kann. Der U-förmige Abschnitt ist ferner so ausgebildet, dass er an der Drehmitnahmekontur **22** der Wechselmatrize **10** angreift, um, im aufgenommenen Zustand, die Wechselmatrize **10** in Drehrichtung zu halten, insbesondere formschlüssig zu halten.

**[0133]** Die Wechselmatrize **10** wird in der Wechselmatrizenaufnahme **80** so gehalten, dass deren Matrizenschaft **14** freiliegt, also für eine Übernahme in den Matrizenaufnahmeabschnitt **52** zugänglich ist.

**[0134]** Dem U-förmigen Abschnitt **84** ist eine Verdreheinrichtung **88** zugeordnet. Mittels der Verdreheinrichtung **88** kann der U-förmige Abschnitt **84** relativ zu der Basis **78** verdreht werden, und zwar zwischen der in **Fig. 6** gezeigten Position, bei der der U-förmige Abschnitt geöffnet ist, und einer weiteren Position, bei der sich der U-förmige Abschnitt **84** so in Bezug auf die Basis **78** verdreht hat, dass die Wechselmatrize **10** zum Teil von dem U-förmigen Abschnitt und zum Teil von der Basis **78** umfänglich umgeben ist. Hierdurch kann die Wechselmatrize **10** in dieser zweiten Position an der Übergabestation **76** verriegelt aufgenommen sein.

**[0135]** Mittels der Verdreheinrichtung **88** kann der U-förmige Abschnitt **84** auch wieder zurückverdreht werden, um die Wechselmatrizenaufnahme **80** zu öffnen und ein Entnehmen der Wechselmatrize **10** aus der Übergabestation **76** zu ermöglichen.

**[0136]** Die Verdreheinrichtung **88** kann eine aktive Verdreheinrichtung **88** sein. Zu diesem Zweck kann ein Verdrehantrieb vorgesehen sein, der den U-förmigen Abschnitt **84** (und vorzugsweise sämtliche U-förmigen Abschnitte **84** gleichzeitig) verdreht. Der Drehantrieb kann bspw. ein pneumatischer, ein elektrischer oder ein sonstiger Antrieb sein.

**[0137]** Die Verdreheinrichtung **88** kann jedoch auch eine passive Verdreheinrichtung sein, die lediglich eine Verdrehung ermöglicht. Ein Antrieb zum Verdrehen des U-förmigen Abschnittes kann hierbei bspw. dadurch erfolgen, dass das Werkzeug **50** eine derartige Drehbewegung direkt oder indirekt erzeugt.

**[0138]** Die Basis **78** ist an einem ortsfesten Gestell **90** über eine Mehrzahl von elastischen Elementen **92** gelagert, so dass die Basis **78** schwimmend gelagert ist. Dies ermöglicht es der Basis, beim Einlagern und Auslagern von Wechselmatrizen Ausgleichsbewegungen durchzuführen. Dies erhöht die Funktionssicherheit und verringert den Verschleiß.

**[0139]** Das Übernehmen einer Wechselmatrize **10** aus der Übergabestation **76** in den Matrizenaufnahmeabschnitt **52** erfolgt folgendermaßen, wobei das Verfahren von einem Zustand ausgeht, bei dem die Wechselmatrize **10** in der Übergabestation **76** verriegelt ist, der U-förmige Abschnitt **84** folglich so verdreht ist, dass die Wechselmatrizenaufnahme **80** geschlossen ist.

**[0140]** In einem ersten Schritt wird das Werkzeug **50** so bewegt (insbesondere mittels eines Roboters oder dergleichen), dass der Matrizenaufnahmeabschnitt **52** auf den Matrizenschaft **14** zubewegt wird, wie es bei **94** gezeigt ist. Die Drehposition des Werkzeugs **50** ist dabei so gewählt, dass das Sperrglied **58** in Umfangsrichtung mit dem Freigabeabschnitt **38** der Befestigungskontur **30** ausgerichtet ist. Folglich kann der Matrizenschaft **14** in die Schaftaufnahme **54** eingeführt werden. Sobald sich das Sperrglied **58** in axialer Richtung gesehen auf der Höhe des Sperrabschnittes **34** (siehe **Fig. 1**), wird der U-förmige Abschnitt **84** mittels der Verdreheinrichtung **88** verdreht, wie es bei **96** gezeigt ist.

**[0141]** Durch die Drehbewegung wird das Sperrglied **58** in den Sperrabschnitt **34** überführt. Gleichzeitig wird die Wechselmatrizenaufnahme **80** geöffnet, so dass der U-förmige Abschnitt **84** freiliegt, wie es in **Fig. 6** dargestellt ist.

**[0142]** Anschließend kann die Wechselmatrize **10** aus der Wechselmatrizenaufnahme **80** in einer Richtung quer zu ihrer Längsachse entnommen werden, wie es **98** dargestellt ist.

**[0143]** Das Einlagern einer Wechselmatrize **10** erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Zunächst wird die Wechselmatrize mittels des Werkzeuges **50** in die geöffnete Wechselmatrizenaufnahme **80** translatorisch eingeschoben (entgegen der Pfeilrichtung **98**). Anschließend erfolgt ein Verdrehen der Wechselmatrize **10** mittels der Verdreheinrichtung **88** (entgegen der Richtung **96**). Hierdurch wird das Sperrglied **58** aus dem Sperrabschnitt **34** in den Freigabeabschnitt **38** der Befestigungskontur **30** bewegt. Gleichzeitig wird die Wechselmatrize **10** in der Wechselmatrizenaufnahme **80** verriegelt. Anschließend kann das Werkzeug **50** axial von dem Matrizenschaft **14** abgezogen werden, entgegen der Pfeilrichtung **94**.

**[0144]** In vielen Fällen ist es wünschenswert, zu wissen und zu dokumentieren, welche Wechselmatrize sich innerhalb des Fügwerkzeugsystems **74** wo befindet. Zu diesem Zweck kann, wie oben in Bezug auf **Fig. 1** erwähnt, die Wechselmatrize **10** ein Identifikationsmittel **46** aufweisen.

**[0145]** In entsprechender Weise kann das Fügwerkzeugsystem **74** einen Identifikationsmittelsensor **100** aufweisen (Identifikationserfassungsmittel), der

der Übergabestation **76** und/oder dem Werkzeug **50** zugeordnet sein kann. Der ID-Sensor **100** kann ein optischer Sensor, wie ein Scanner, eine Kamera oder dergleichen sein. Der Identifikationsmittelsensor **100** kann jedoch auch ein akustischer Sensor (Mikrofon) sein, oder ein RFID-Sensor.

**[0146]** Der Identifikationsmittelsensor **100** kann neben der Übergabestation **76** angeordnet werden, wie es in **Fig. 6** dargestellt ist. In diesem Fall könnte das Werkzeug vor einem Einlagerungs- oder Auslagerungsvorgang an dem Identifikationsmittelsensor **100** vorbeigefahren werden, um den Einlagerungs- bzw. Auslagerungsprozess zu dokumentieren.

**[0147]** Für eine erhöhte Sicherheit ist es jedoch wünschenswert, dass jeder Wechselmatrizenaufnahme **80**, **82**, etc. ein eigener Identifikationsmittelsensor **100** zugeordnet ist.

**[0148]** Für den Fall, dass der Identifikationsmittelsensor **100** eine Kamera oder einen optischen Scanner beinhaltet, ist es generell auch denkbar, an der Wechselmatrize **10** keine separaten Identifikationsmittel **46** vorzusehen. Vielmehr ist es denkbar, dass die jeweilige Wechselmatrize aufgrund ihres Matrizenmerkmals **18** identifiziert wird.

**[0149]** In den **Fig. 7** bis **Fig. 12** sind unterschiedliche Arten von Identifikationsmitteln **46** gezeigt. Die **Fig. 7** und **Fig. 8** zeigen eine Wechselmatrize **10** mit Identifikationsmitteln **46**, die in Form von radialen Rillen **102** an dem Außenumfang des Matrizenschaftes **14** ausgebildet sind. Die Rillen sind für jede Wechselmatrize charakteristisch. An dem Fügewerkzeug **50** sind in diesem Fall vorzugsweise Mittel vorgesehen, die beim Überfahren dieser Rillen **102** ein Geräusch erzeugen. Diese Mittel können bspw. durch die Werkzeug-Rastmittel **60** oder andere Rastmittel gebildet sein. Das charakteristische Geräusch kann dann von einem akustischen Sensor aufgenommen werden, der das akustische Signal zur Identifizierung der Wechselmatrize **10** auswertet.

**[0150]** **Fig. 9** stellt eine der **Fig. 8** vergleichbare Ansicht dar, wobei ebenfalls Rillen zur Identifizierung verwendet werden, die in **Fig. 9** mit **102a** bezeichnet sind. In **Fig. 9** sind die Rillen **102a** jedoch als Längsrillen ausgebildet, die ein charakteristisches Merkmal für die Wechselmatrize **10** darstellen.

**[0151]** In den **Fig. 10** bis **Fig. 12** sind jeweils optisch erfassbare Identifikationsmittel **46** gezeigt. **Fig. 10** zeigt dabei einen auf dem Kopfumfangsabschnitt **24** aufgebrachten Barcode **102b**. **Fig. 11** zeigt einen an dem Kopfumfangsabschnitt **24** aufgebrachten 2D-Code **102c**. **Fig. 12** zeigt einen alphanumerischen Code **102d**, der an dem Kopfumfangsabschnitt **24** aufgebracht ist.

**[0152]** Bei Anbringung von Identifikationsmitteln **46** an dem Kopfumfangsabschnitt **24** ist es bevorzugt, wenn diese in Umfangsrichtung zwischen Drehmitnahmekonturen **22** angeordnet sind.

**[0153]** In **Fig. 13** ist eine weitere Ausführungsform eines Fügewerkzeuges **50** mit einem Matrizenhalter **68** gezeigt. Ferner ist dort eine Wechselmatrize **10** gezeigt. Diese Ausführungsformen entsprechen hinsichtlich Aufbau und Funktionsweise generell der Ausführungsform der **Fig. 1**. Gleiche Elemente sind daher mit gleichen Bezugszeichen versehen. Im Folgenden werden im Wesentlichen die Unterschiede erläutert.

**[0154]** Die Wechselmatrize **10** weist einen Matrizenschaft **14** auf, der zur Bildung der Querausnehmung **35** eine Umfangsnut mit etwa dreieckigem Querschnitt beinhaltet. Der Freigabeabschnitt **38** ist durch zwei parallele, diametral gegenüberliegende Abflachungen gebildet, die Längsausnehmungen **39** bilden und von denen in **Fig. 13** nur eine dargestellt ist.

**[0155]** An der Schaftstirnseite **28** ist eine Rastausnehmung **44'** ausgebildet, die als diametrale, im Querschnitt dreieckige Ausnehmung ausgebildet ist.

**[0156]** Der Matrizenaufnahmeabschnitt **52** weist auf einer axialen Höhe entsprechend der Querausnehmung **35** zwei dünne Sperrstiftbohrungen **106** auf. Die Sperrstiftbohrungen **106** sind tangential zu der Schaftaufnahme **54** ausgerichtet. In die Sperrstiftbohrungen **106** sind zwei Sperrstifte **108** eingesetzt. Der Abstand der Sperrstifte **108** (in **Fig. 13** mit D2 bezeichnet) entspricht dabei dem radialen Abstand der Längsausnehmungen **39** der Wechselmatrize **10**. Der Abstand zwischen den Längsachsen der Sperrstifte **108** (in **Fig. 13** mit D1 bezeichnet) ist vorzugsweise identisch zu dem Innendurchmesser der Schaftaufnahme **54**.

**[0157]** Die Abmessungen sind folglich so gewählt, dass die Wechselmatrize **10** in der in **Fig. 13** gezeigten Darstellung mit ihrem Matrizenschaft **14** in die Schaftaufnahme **54** eingeführt werden kann, da die Längsausnehmungen **39** genau zwischen die Sperrstifte **108** passen. Sobald der Matrizenkopf **12** auf der Oberfläche des Matrizenaufnahmeabschnittes **52** aufliegt, befinden sich die Sperrstifte **108** auf axialer Höhe der Querausnehmung **35**, so dass die Wechselmatrize **10** innerhalb der Schaftaufnahme **54** verdreht werden kann, insbesondere um 90°, um auf diese Weise eine formschlüssige Steck-Dreh-Verbindung einzurichten.

**[0158]** Zur Realisierung der Werkzeug-Rastmittel **60** ist ein Rastelement in Form einer Hohlbuchse **62'** vorgesehen, die an ihrem einen Ende keilförmig zuläuft, so dass sich ein Rastkamm ergibt, der in die Rastausnehmung **44'** eingreifen kann. Wie es im Detail in

**Fig. 14** und **Fig. 16** dargestellt ist, ist innerhalb des Rastelementes **62'** ein Federelement **64'** angeordnet, das sich in axialer Richtung an einem Haltestift **110** abstützt. Der Haltestift **110** ist dabei über eine Haltestiftbohrung **112** in dem Matrizenhalter **68** und über Längsöffnungen **116** in dem Rastelement **62'** eingeführt.

**[0159]** Die Montage dieser Rastmittel **60** ist vergleichsweise einfach, da die Schaftaufnahme **54** vorzugsweise als axial durchgängige Bohrung in dem Matrizenhalter **68** ausgebildet ist.

**[0160]** In **Fig. 13** ist ferner eine Auswurföffnung **114** zu erkennen, die sich schräg nach oben in Richtung hin zu der Schaftaufnahme **54** erstreckt und die in dem Matrizenhalter **68** ausgebildet ist. Über die Auswurföffnung **114** kann eine Wechselmatrize **10** zwangsweise ausgeworfen werden, sofern diese sich in dem Matrizenhalter **68** verklemmt hat oder dergleichen.

**[0161]** In **Fig. 13** ist bei **118** eine Befestigungsbohrung **118** für die lösbare Befestigung des Matrizenhalters **68** an einem Rahmen dargestellt, ähnlich der Funktion, wie sie in **Fig. 6** gezeigt ist.

**[0162]** In den nachstehenden **Fig. 14** bis **Fig. 23** sind weitere Ausführungsform von Übergabestationen gezeigt, die hinsichtlich Aufbau und Funktionsweise generell der Übergabestation **76** der **Fig. 6** entsprechen. Gleiche Elemente sind daher durch gleiche Bezugszeichen gekennzeichnet. Im Folgenden werden im Wesentlichen die Unterschiede erläutert.

**[0163]** Die in den **Fig. 14** und **Fig. 15** gezeigte Übergabestation **76** weist für die Verdrehrichtung **88** einen Drehantrieb **121** auf. Der Drehantrieb **121** ist gebildet durch einen Pneumatikzylinder **122**, dessen Kolbenstange **124** mit einem Schieber **126** verbunden ist. Der Schieber **126** ist dazu ausgelegt, U-förmige Abschnitte **84** von zwei Wechselmatrizenaufnahmen **80, 82** zwischen einer Übergabeposition **127**, wie sie in **Fig. 14** gezeigt ist, und einer Verriegelungsposition **128** zu bewegen, wie sie in **Fig. 15** gezeigt ist.

**[0164]** Bei der in **Fig. 14** gezeigten Übergabeposition kann ein Fügwerkzeug **50** so transversal in die Wechselmatrizenaufnahme eingeführt werden (in **Fig. 14** die Wechselmatrizenaufnahme **82**), dass der U-förmige Abschnitt an dem Kopf der Wechselmatrize **10** angreift, genauer an einer Drehmitnahmekontur **22**, derart, dass die Wechselmatrize **10** anschließend in der Wechselmatrizenaufnahme **82** in axialer Richtung und in Umfangsrichtung formschlüssig gehalten wird.

**[0165]** Durch Verdrehen der U-förmigen Abschnitte **84** von der Übergabestation **127** in die Verriegelungs-

position **128**, wie es in **Fig. 15** bei **96'** gezeigt ist, kann die Wechselmatrize **10** in der Übergabestation **76** auch in radialer Richtung formschlüssig gehalten werden.

**[0166]** Durch die Verdrehbewegung **96'** wird die Wechselmatrize **10** innerhalb eines Matrizenaufnahmeabschnittes des Fügwerkzeuges **50** verdreht, und zwar von einer Sperrposition in eine Freigabeposition, so dass das Fügwerkzeug anschließend in axialer Richtung von dem Matrizenschaft der Wechselmatrize **10** abgezogen werden kann, wie es in **Fig. 15** bei **94'** gezeigt ist, um auf diese Weise die vorher eingerichtete Dreh-Steck-Verbindung zwischen Wechselmatrize **10** und Fügwerkzeug **50** zu lösen. Das Übernehmen einer Wechselmatrize **10** aus der Übergabestation **76** erfolgt in der genau umgekehrten Reihenfolge.

**[0167]** **Fig. 16** zeigt eine weitere Ausführungsform einer Übergabestation **76**, die hinsichtlich Aufbau und Funktionsweise generell der Ausführungsform der **Fig. 14** und **Fig. 15** entsprechen kann. Hierbei ist die Basis **78** der Übergabestation **76** jedoch nicht direkt über elastische Elemente **92** an einem ortsfesten Gestell **90** festgelegt. Vielmehr ist die Basis **78** direkt, oder über elastische Elemente **92**, an einem Schlitten **130** festgelegt, der in Bezug auf das ortsfeste Gestell **90** versetzt werden kann, wie es in **Fig. 16** bei **132** gezeigt ist. Hierdurch ist es möglich, jede Wechselmatrizenaufnahme **80, 82** in eine in **Fig. 16** bei **134** gezeigte Bereitstellungsposition zu versetzen, so dass ein Fügwerkzeug lediglich auf eine Übergabeposition in Bezug auf die Übergabestation eingelernt werden muss.

**[0168]** Ein Bereitstellungsantrieb zum Versetzen des Schlittens **130** in Bezug auf das ortsfeste Gestell **90** ist in **Fig. 16** schematisch bei **136** angedeutet. Dieser Bereitstellungsantrieb **136** kann pneumatisch oder elektromotorisch ausgebildet sein.

**[0169]** In den **Fig. 17** und **Fig. 18** ist eine weitere Ausführungsform einer Übergabestation **76** gezeigt. Diese weist einen der Basis **78** axial verschieblichen Schieber **138** auf, an dem ein U-förmiger Abschnitt **84** verdrehbar gelagert ist. Der U-förmige Abschnitt **84** ist über ein Getriebe **140** mit der Basis **78** gekoppelt. Das Getriebe **140** kann beispielsweise ein Glied aufweisen, das gelenkig an der Basis **78** und gelenkig an dem U-förmigen Abschnitt **84** angelenkt ist. Wenn ein Fügwerkzeug **50** eine Wechselmatrize **10** in transversaler Richtung in den U-förmigen Abschnitt **84** einfährt, wird der Schieber **138** parallel hierzu in die Basis **78** eingeschoben, was zur Folge hat, dass sich der U-förmige Abschnitt **84** mittels des Getriebes **140** verdreht, wie es in **Fig. 17** durch einen Pfeil angedeutet ist.

**[0170]** Diese Art von Übergabestation stellt folglich eine passive Verdrehrichtung **88** bereit, so dass ein separater Matrizendrehantrieb, wie der Drehantrieb **121** der **Fig. 14** und **Fig. 15**, nicht erforderlich ist.

**[0171]** Bei den obigen Ausführungsformen sind mehrere Wechselmatrizenaufnahmen **80, 82** linear angeordnet. Es ist jedoch auch möglich, eine Mehrzahl von Wechselmatrizen **80, 82** auf einer Kreisform anzuordnen. Ein derartiges Konzept ist in **Fig. 19** schematisch dargestellt. Hierbei kann die Basis **78** kreisförmig sein, wobei an dem Außenumfang der Basis **78** eine Mehrzahl von Wechselmatrizenaufnahmen **80, 82**, etc. vorgesehen ist. Die Basis **78** wird dabei vorzugsweise mittels eines Bereitstellungsantriebs **136** verdreht, um eine gewünschte Wechselmatrizenaufnahme in eine Bereitstellungsposition zu verfahren, ähnlich, wie es in **Fig. 16** gezeigt ist. Ferner kann auch einer derartigen Übergabestation ein Drehantrieb **121** zugeordnet sein, der U-förmige Abschnitte der jeweiligen Wechselmatrizenaufnahmen zwischen einer Übergabeposition und einer Verriegelungsposition verdrehen kann. Hierzu sind in **Fig. 19** zwei schematische Pneumatikzylinder angedeutet, die diese Funktion erfüllen können. Der Bereitstellungsantrieb **136** könnte dabei schrittweise arbeiten.

**[0172]** Alternativ kann ein Bereitstellungsantrieb **136** und ein Drehantrieb **121** jedoch auch durch einen Elektromotor oder durch zwei Elektromotoren gebildet sein. Bei Verwendung eines Elektromotors oder eines sonstigen einzelnen Drehantriebes ist es auch möglich, beide Funktionen (Matrizendrehen und Verdrehen in eine Bereitstellungsposition) mittels eines Freilaufes oder dergleichen zu realisieren.

**[0173]** In den **Fig. 20** bis **Fig. 23** ist eine weitere Ausführungsform einer Übergabestation **76** gezeigt, die sich insbesondere für Wechselmatrizen eignet, wie sie schematisch in **Fig. 3** dargestellt sind. Hierbei kann sich ein U-förmiger Abschnitt **84** vorzugsweise über ein Axiallager **146** an einer Basis **78** der Übergabestation **76** abstützen. Ein Drehantrieb ist hierbei nicht erforderlich. Denn bei einer axialen Relativbewegung **94** zwischen Fügewerkzeug und Wechselmatrize **10'** wird automatisch eine Relativverdrehung der Wechselmatrize **10'** bewirkt, wie es in **Fig. 20** bei **96** dargestellt ist.

**[0174]** Die Übergabestation **76** weist ferner für jede Wechselmatrizenaufnahme **80, 82** etc. jeweils einen eigenen ID-Sensor auf, der vorzugsweise so ausgebildet ist, dass er ein Identifikationsmittel erfassen kann, das am Matrizenkopf einer in der Wechselmatrizenaufnahme aufgenommenen Wechselmatrize ausgebildet ist.

**[0175]** **Fig. 24** schließlich zeigt ein Fügewerkzeug **50** mit einem C-Rahmen **150**, an dessen einem Schenkel ein Fügewerkzeug wie beispielsweise ein Stanz-

werkzeug **152** angebracht ist, das dazu ausgelegt ist, eine Axialkraft **154** auszuüben. An dem anderen Schenkel des C-Rahmens ist ein Matrizenaufnahmeabschnitt **52** zur Aufnahme einer Wechselmatrize **10** ausgebildet.

**[0176]** Ein Fügevorgang wird durchgeführt, indem eine Werkstückanordnung **156** auf die Wechselmatrize **10** aufgelegt wird, und anschließend auf die Werkstückanordnung **156** die Axialkraft **154** ausgeübt wird.

**[0177]** Hierbei kann Material aus der Werkstückanordnung **156** in ein Matrizenmerkmal **18** eindringen. Bei dem Lösen der Werkstückanordnung **156** von der Wechselmatrize **10** können dabei Axialkräfte auftreten. Durch die Dreh-Steck-Verbindung zwischen der Wechselmatrize **10** und dem Matrizenaufnahmeabschnitt **52** wird verhindert, dass die Wechselmatrize **10** sich hierbei aus dem Matrizenaufnahmeabschnitt **52** löst.

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- DE 202006013082 U1 [0007]
- DE 10335085 A1 [0009]

## Patentansprüche

1. Übergabestation (76) zum temporären Lagern von wenigstens einer Wechselmatrize (10), wobei die Wechselmatrize (10) von einem Fügwerkzeug (50) zur Durchführung wenigstens eines die Wechselmatrize (10) verwendenden Fügevorganges aus der Übergabestation (76) ausgelagert und nach Durchführung des Fügevorganges wieder in der Übergabestation (76) eingelagert werden kann, mit wenigstens einer Wechselmatrizenaufnahme (80, 82) zur Aufnahme der Wechselmatrize (10), gekennzeichnet durch eine Verdreheinrichtung (88) zum Verdrehen der Wechselmatrize (10), so dass bei der Auslagerung der Wechselmatrize (10) eine Dreh-Steck-Verbindung zwischen der Wechselmatrize (10) und dem Fügwerkzeug (50) einrichtbar ist.

2. Übergabestation nach Anspruch 1, die Verdreheinrichtung (88) dazu ausgebildet ist, eine in der Wechselmatrizenaufnahme (80, 82) aufgenommene Wechselmatrize (10) zu verdrehen.

3. Übergabestation nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Übergabestation (76) zum Verdrehen der Verdreheinrichtung (88) einen Matrizendrehantrieb (121) aufweist.

4. Übergabestation nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verdreheinrichtung (88) dazu ausgebildet ist, von dem Fügwerkzeug (50) verdreht zu werden.

5. Übergabestation nach einem der Ansprüche 1–4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Wechselmatrizenaufnahme (80, 82) einen U-förmigen Abschnitt (84) aufweist, in den hinein die Wechselmatrize (10) in einer Richtung (98') quer zu ihrer Längsachse (16) einführbar ist.

6. Übergabestation nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der U-förmige Abschnitt (84) relativ zu einer Basis (78) der Übergabestation (76) verdrehbar ausgebildet ist.

7. Übergabestation nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der U-förmige Abschnitt (84) gegenüber einer Basis (78) der Übergabestation (76) zwischen einer Übergabeposition (127) und einer Verriegelungsposition (128) bewegbar ist, derart, dass die Wechselmatrize (10) in der Übergabeposition (127) in die Wechselmatrizenaufnahme (80, 82) einführbar ist und in der Verriegelungsposition (128) in der Übergabestation (76) sicher gehalten ist.

8. Übergabestation nach einem der Ansprüche 1–7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Wechselmatrizenaufnahme (80, 82) an einer Basis (78) der Übergabestation (76) vorgesehen ist, wobei die Basis ge-

genüber einem ortsfesten Gestell (90) der Übergabestation (76) schwimmend gelagert ist.

9. Übergabestation nach einem der Ansprüche 1–8, **dadurch gekennzeichnet**, dass an einer Basis (78) der Übergabestation (76) wenigstens zwei Wechselmatrizenaufnahmen (80, 82) vorgesehen sind, wobei die Übergabestation (76) ferner ein ortsfestes Gestell (90) aufweist und wobei die Basis (78) in Bezug auf das Gestell (90) mittels eines Bereitstellungsantriebes (136) bewegbar ist, um jeweils eine Wechselmatrizenaufnahme (80, 82) in eine Bereitstellungsposition (134) zu versetzen.

10. Übergabestation nach einem der Ansprüche 1–9 oder nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Wechselmatrizenaufnahme (80, 82) so ausgebildet ist, dass die Wechselmatrize (10) an ihrem Matrizenkopf (12) gehalten ist und/oder der Matrizenschaft (14) gegenüber der Wechselmatrizenaufnahme (80, 82) vorsteht.

11. Übergabestation nach einem der Ansprüche 1–10, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Übergabestation (76) ein ID-Sensor (100) zugeordnet ist, der ein an der Wechselmatrize (10) vorgesehenes ID-Merkmal erfassen kann.

12. Fügwerkzeugsystem (74) mit einem Fügwerkzeug (50), das einen Matrizenaufnahmeabschnitt (52) aufweist, mit einer Mehrzahl von Wechselmatrizen (10), die einen Matrizenkopf (12) und einen Matrizenschaft (14) aufweisen, und mit einer Übergabestation (76), insbesondere einer Übergabestation nach einem der Ansprüche 1–11, wobei die Wechselmatrizen (10) jeweils über eine Dreh-Steck-Verbindung mit dem Matrizenaufnahmeabschnitt (52) des Fügwerkzeugs (50) verbindbar sind und wobei die Übergabestation (76) vorzugsweise dazu ausgebildet ist, die Wechselmatrizen (10) an ihrem Matrizenkopf (12) zu halten.

13. Fügwerkzeugsystem nach Anspruch 12, wobei das Fügwerkzeug (50) dazu ausgebildet ist, einen Fügeprozess an einer Werkstückanordnung (156) durchzuführen, die auf einer Wechselmatrize (10) angeordnet ist, wobei das Fügwerkzeug (50) eine axiale Kraft (154) in einer ersten axialen Richtung auf die Werkstückanordnung (156) ausüben kann und wobei die Dreh-Steck-Verbindung zumindest in der entgegengesetzten axialen Richtung form- und/oder kraftschlüssig ausgebildet ist.

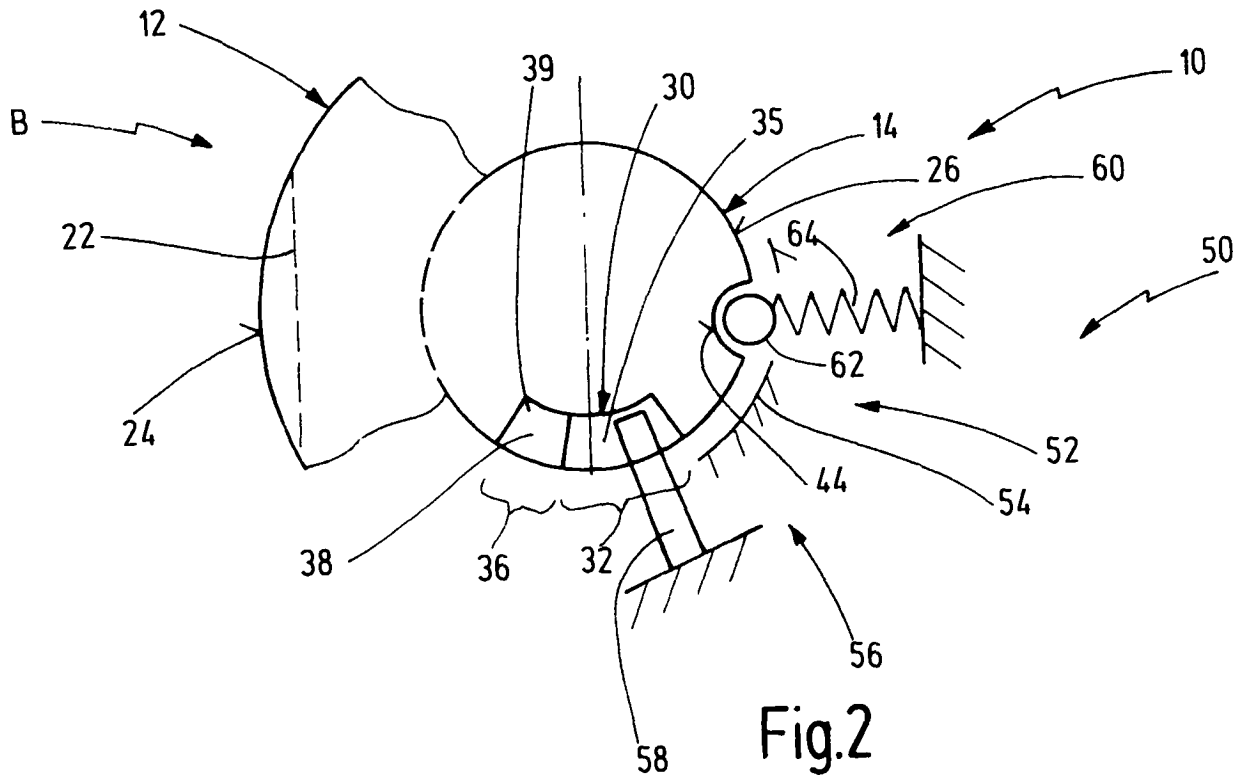
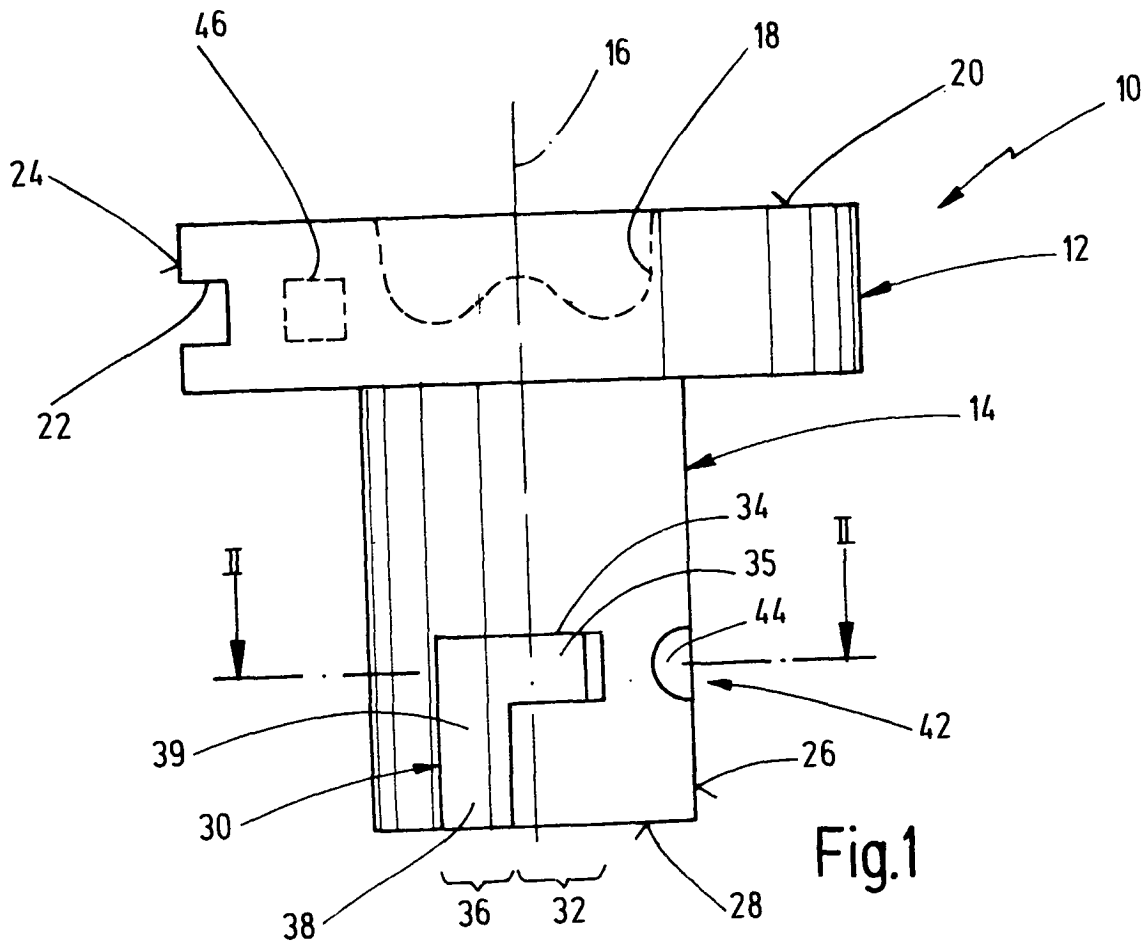
14. Verfahren zum Fügen mittels eines Fügwerkzeuges (50), das einen Matrizenaufnahmeabschnitt (52) für eine Wechselmatrize (10) aufweist, mit den Schritten:

– Bewegen des Fügwerkzeuges (50) zu einer Übergabestation (76), an der eine Wechselmatrize (10)

temporär gelagert ist, insbesondere zu einer Übergabestation nach einem der Ansprüche 1–11,  
– Übernehmen der Wechselmatrize (10) in einen Matrizenaufnahmeabschnitt (52) des Fügewerkzeuges (50), wobei eine axiale Relativbewegung (94) zwischen dem Matrizenaufnahmeabschnitt (52) und der Wechselmatrize (10) erfolgt, und  
– Durchführen eines Fügeprozesses unter Verwendung der Wechselmatrize (10),  
**dadurch gekennzeichnet**, dass  
bei der Übernahme der Wechselmatrize (10) in der Übergabestation (76) eine Verdrehung (96) der Wechselmatrize (10) erfolgt.

Es folgen 7 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



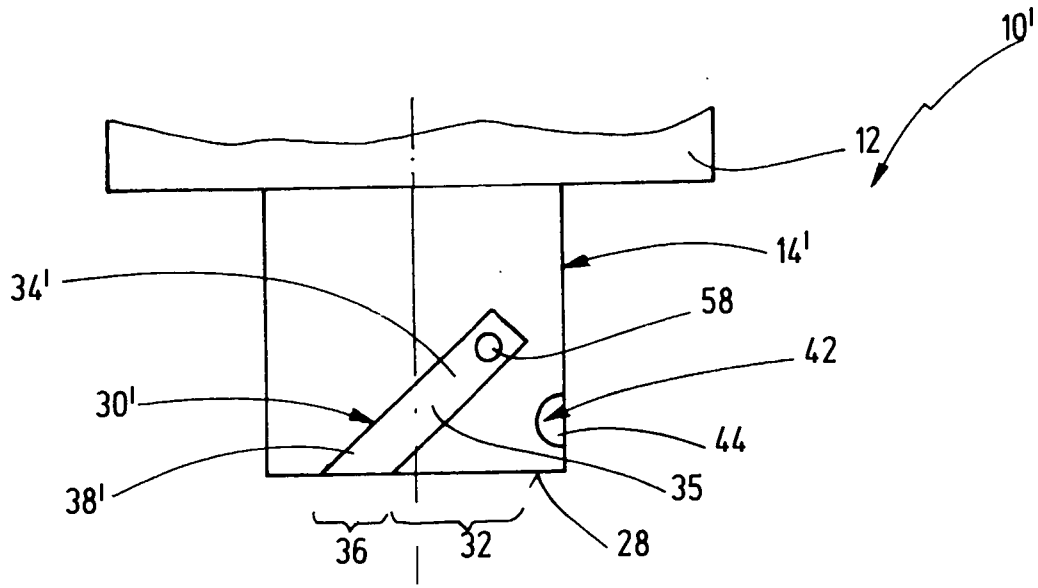


Fig.3

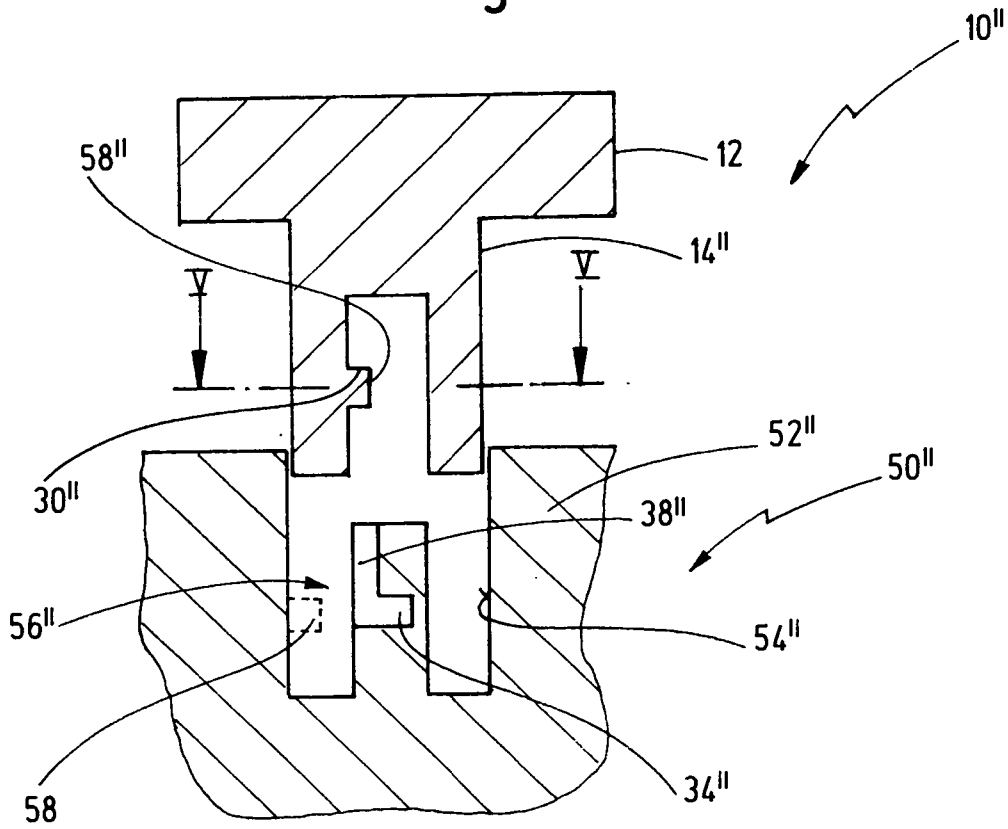


Fig.4

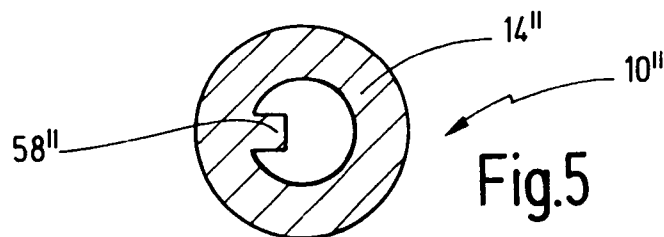
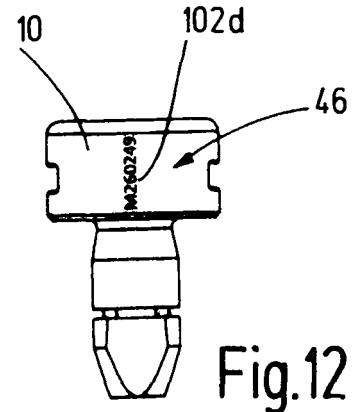
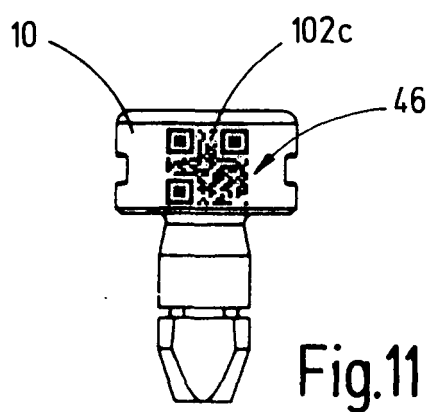
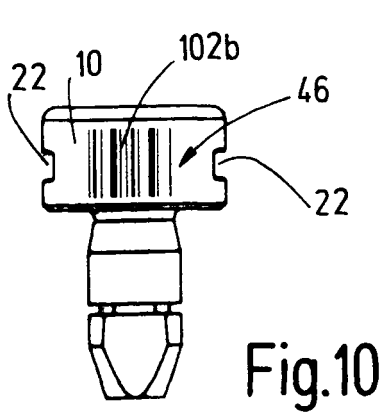
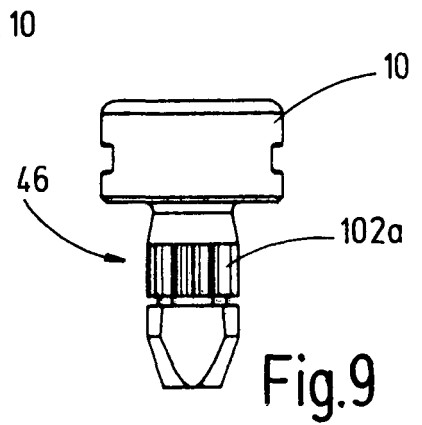
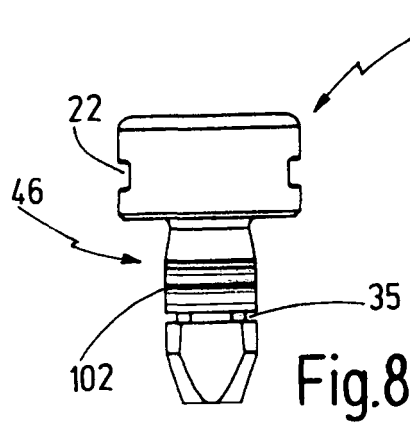
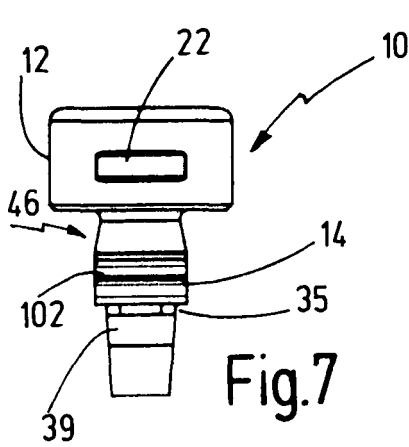
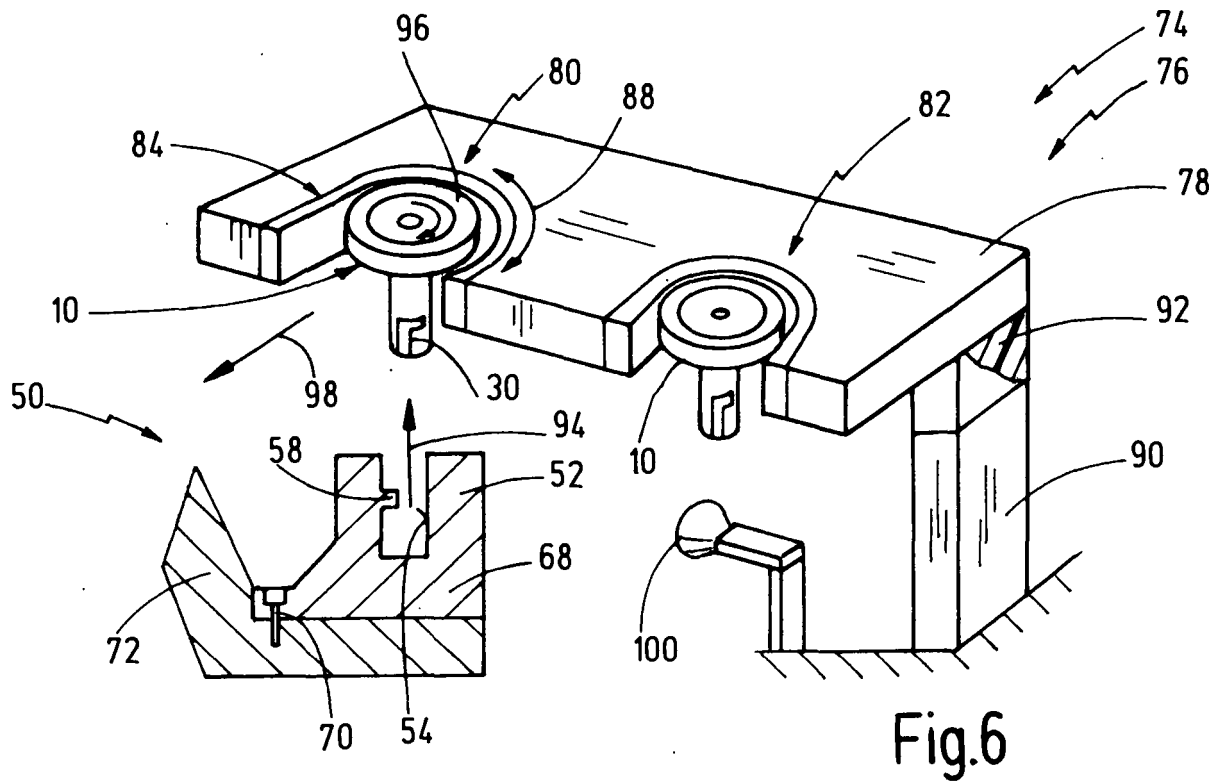
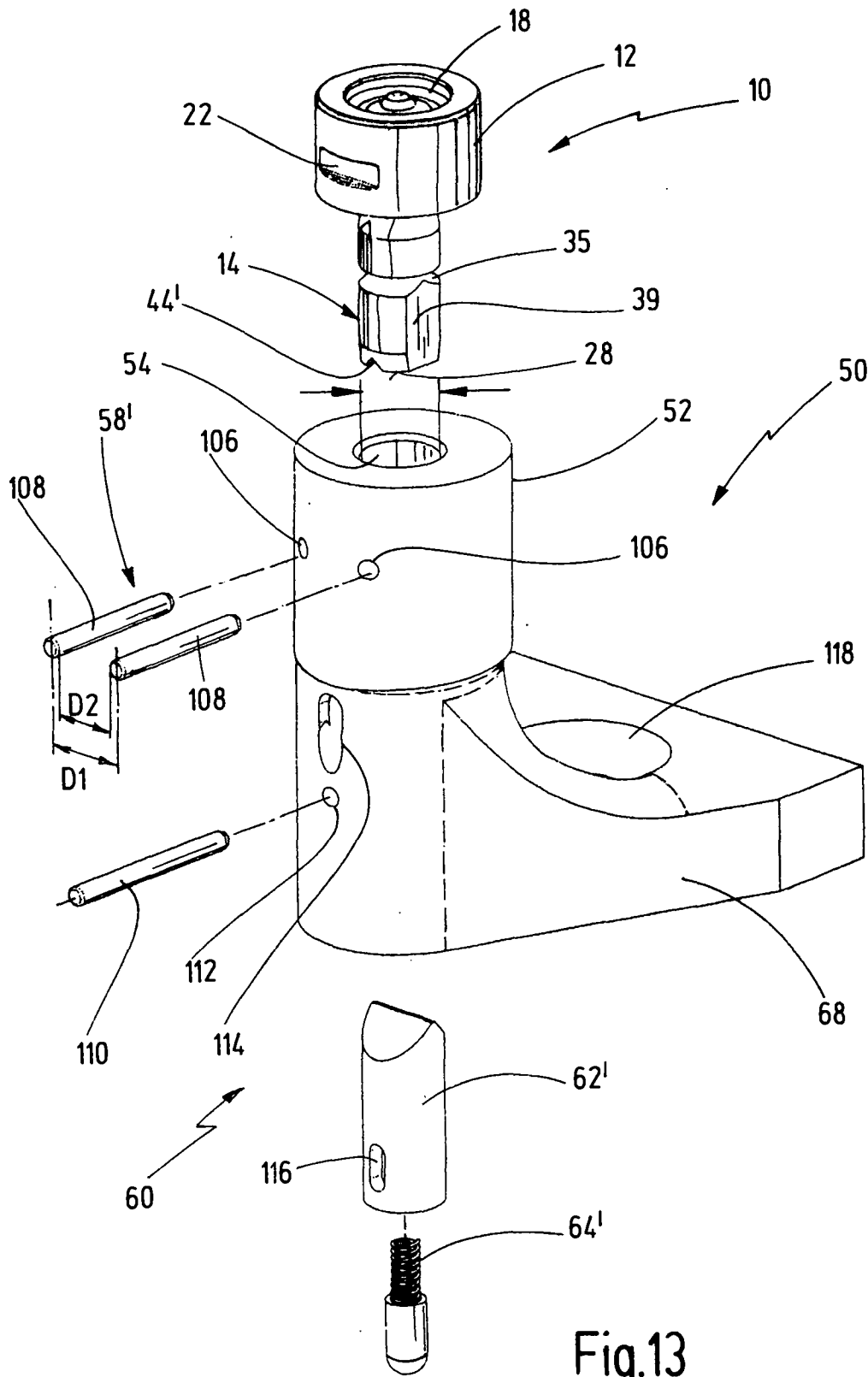


Fig.5





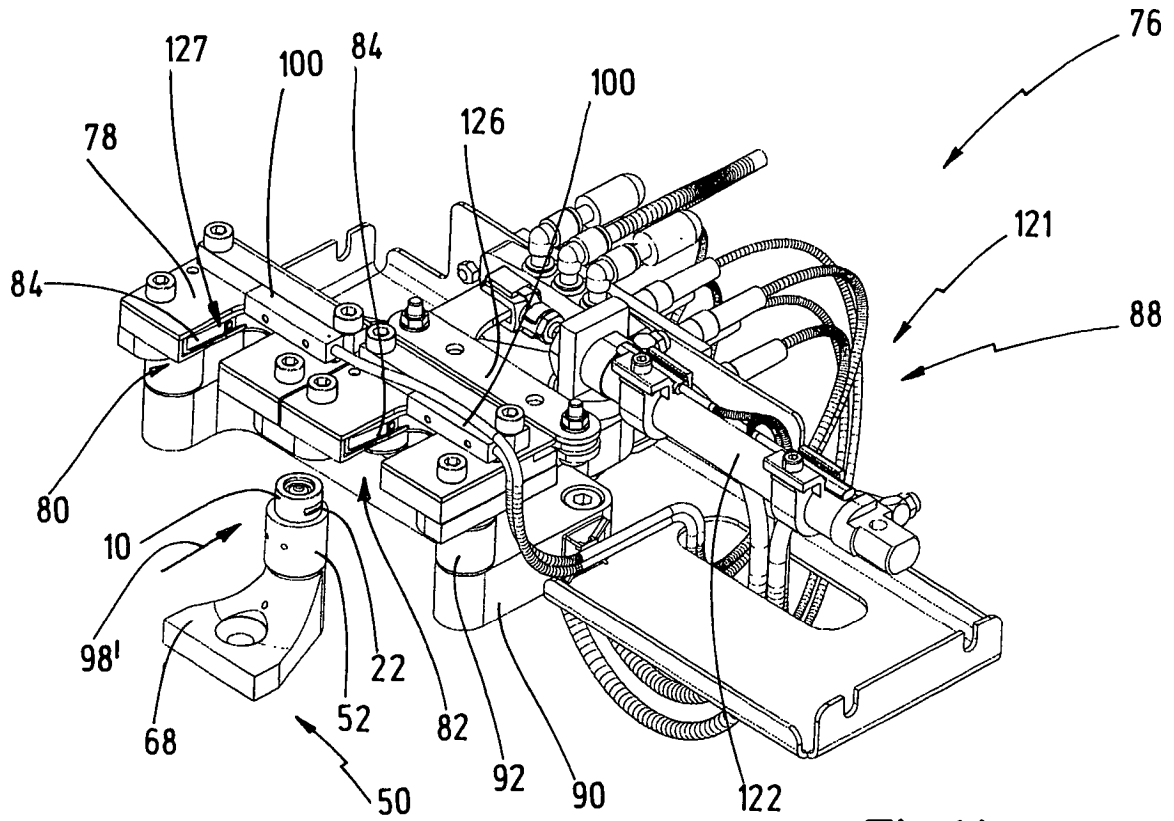


Fig.14

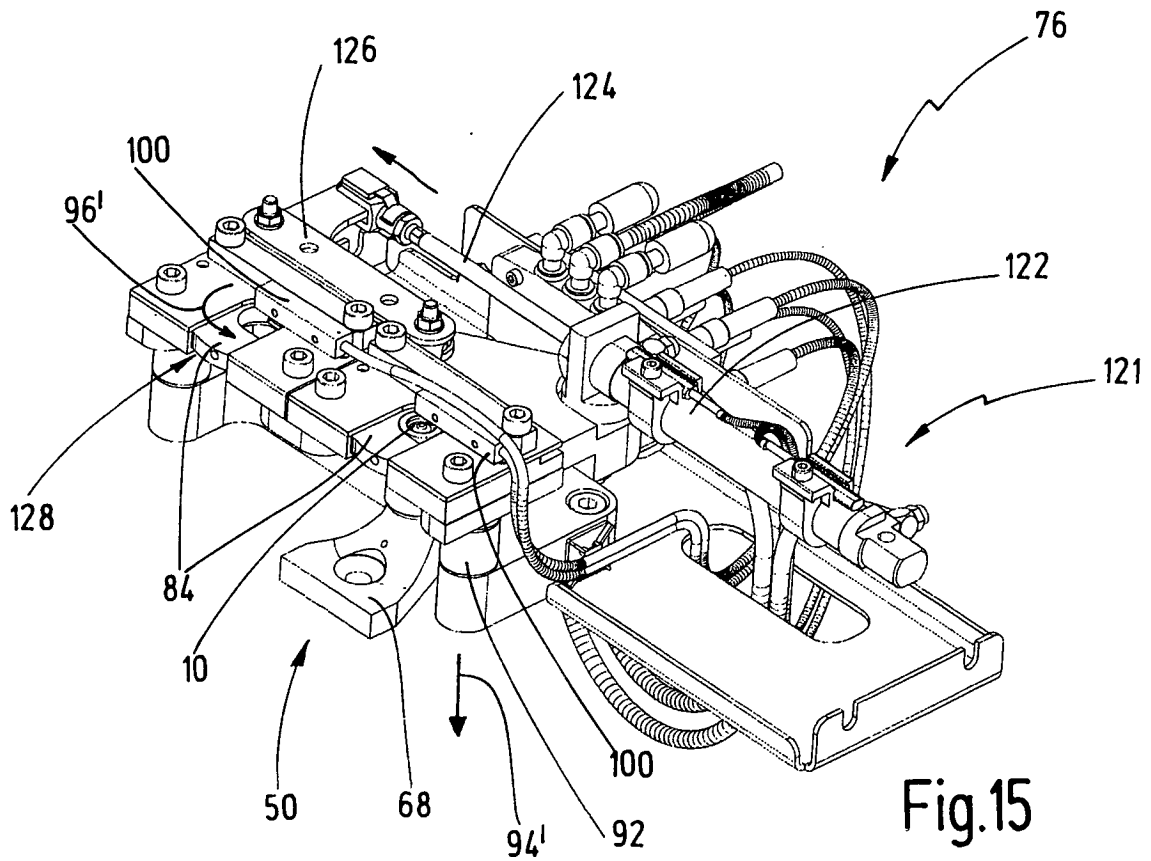


Fig.15

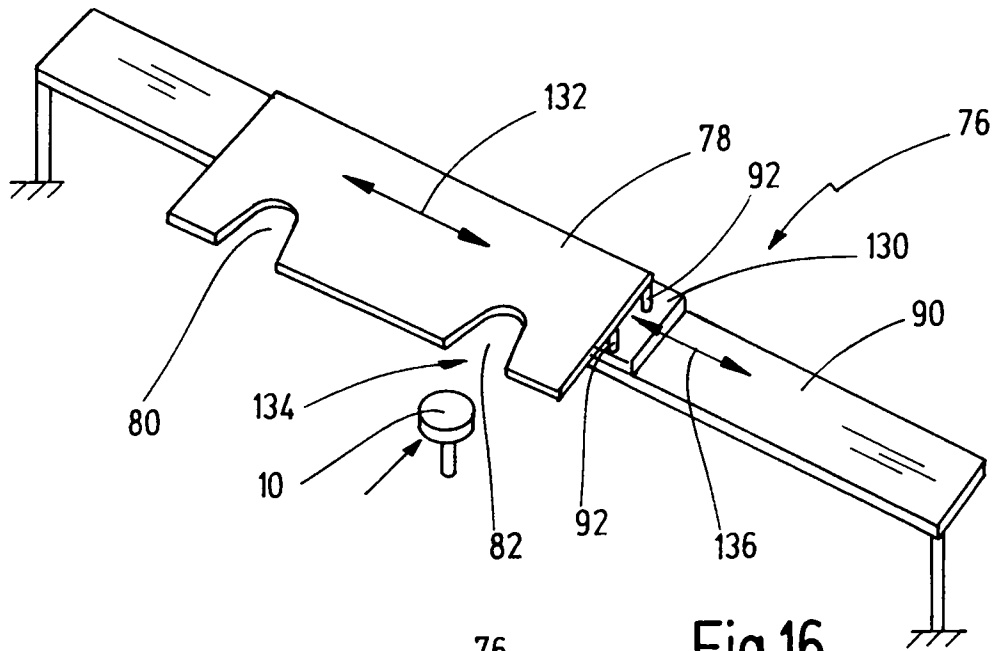


Fig. 16

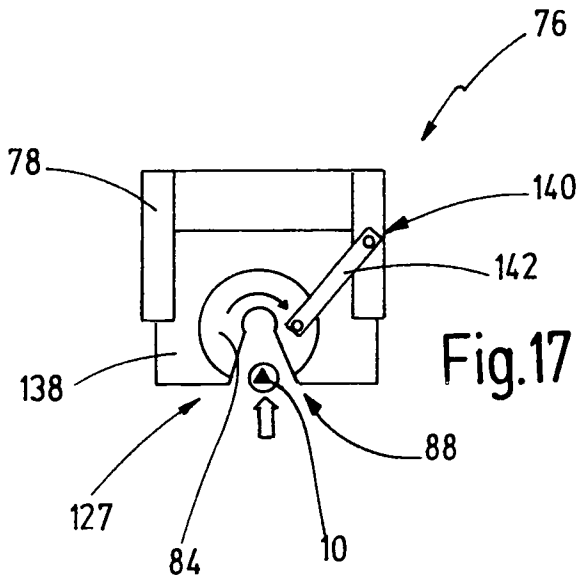


Fig. 17

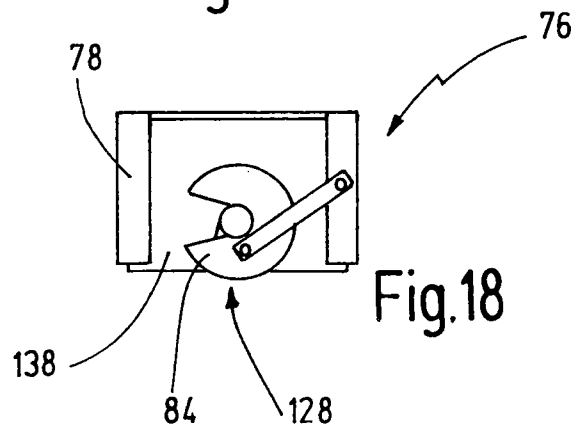


Fig. 18

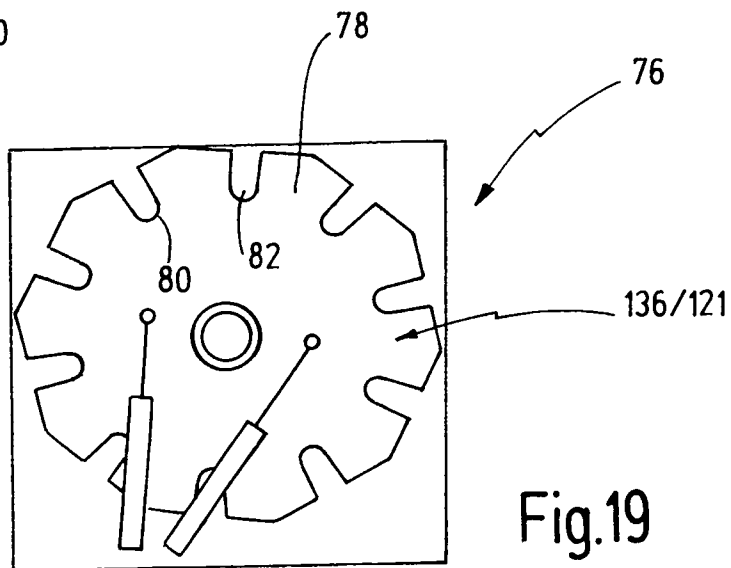


Fig. 19

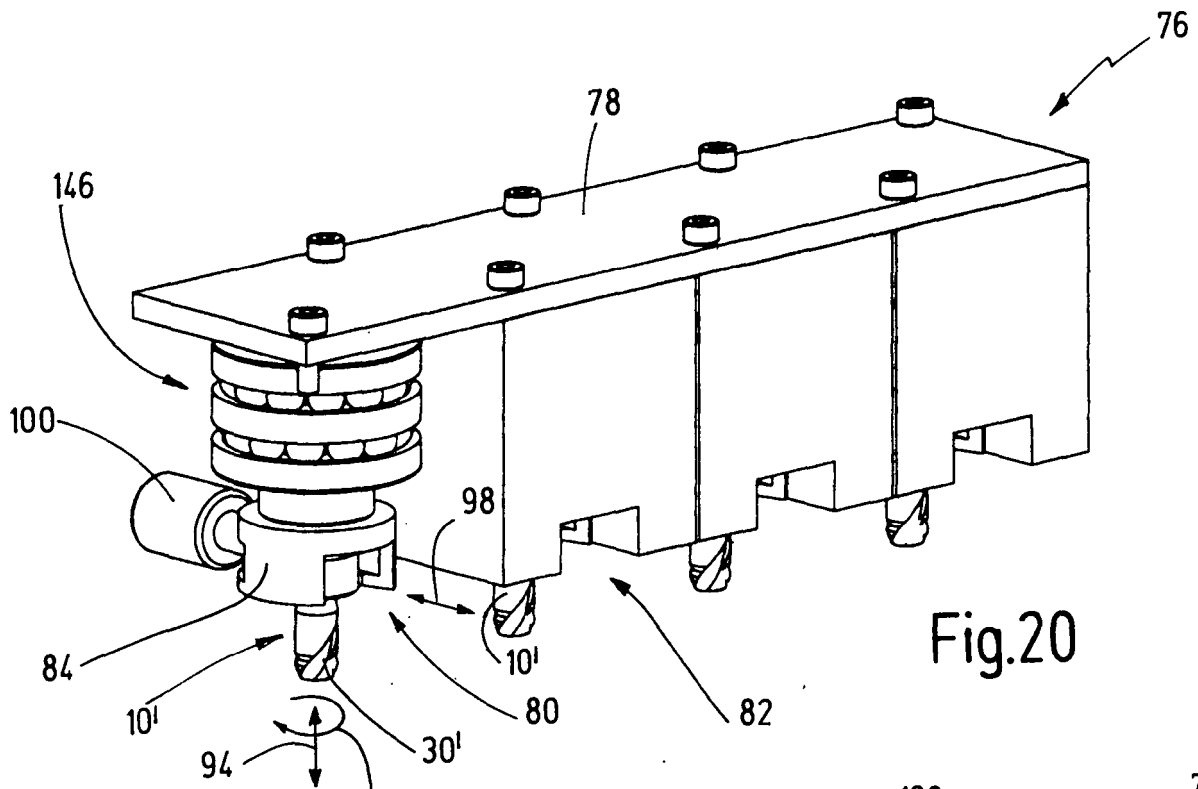


Fig.20

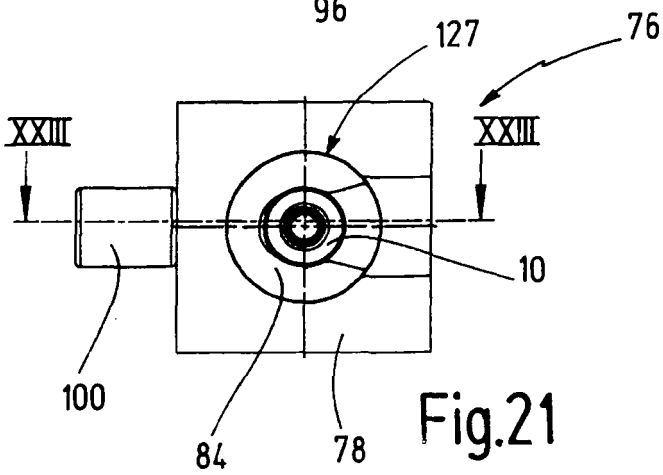


Fig.21

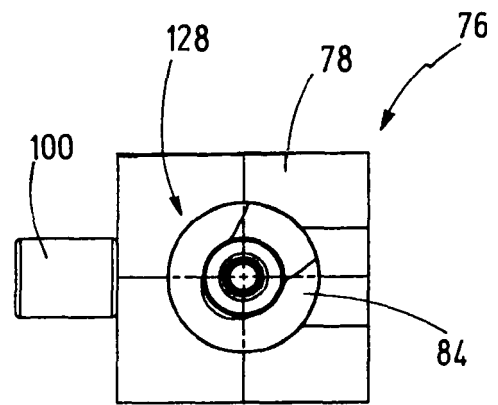


Fig.22

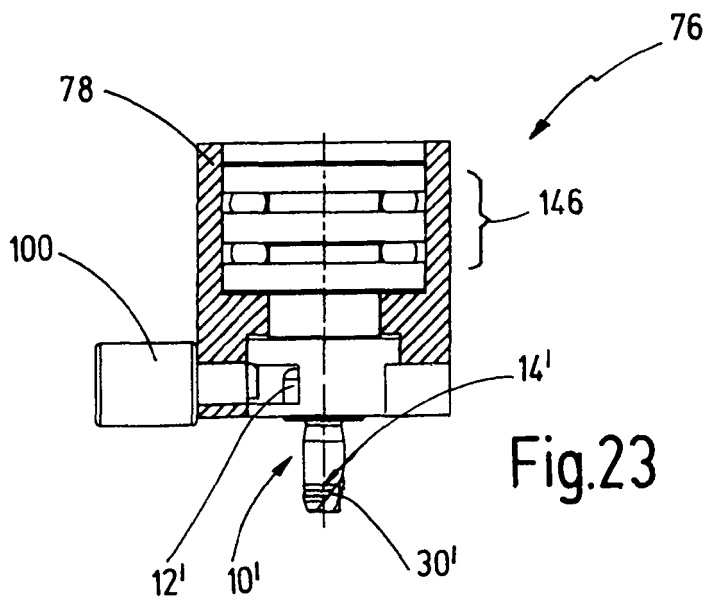


Fig.23

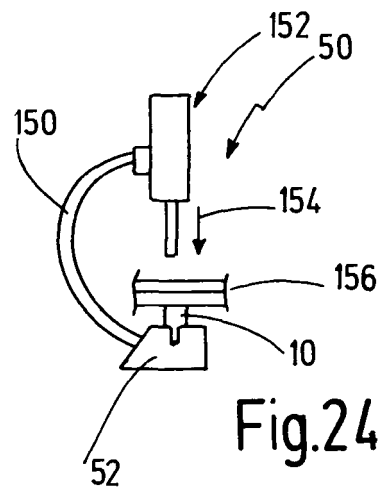


Fig.24