



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
14.03.2007 Patentblatt 2007/11

(51) Int Cl.:
B21J 15/10^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06120237.0**

(22) Anmeldetag: **06.09.2006**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(30) Priorität: **09.09.2005 DE 102005043211**

(71) Anmelder: **Newfrey LLC**
Newark,
Delaware 19711 (US)

(72) Erfinder:
• **Opper, Reinhold**
35418, Buseck (DE)
• **Gutierrez Romero, Ruben**
35578, Wetzlar (DE)
• **Möser, Joachim**
36304, Ailsfeld (DE)

(74) Vertreter: **Haar, Lucas Heinz Jörn et al**
Patentanwälte Haar & Schwarz-Haar,
Lessingstrasse 3
61231 Bad Nauheim (DE)

(54) **Fügevorrichtung zum umformtechnischen Fügen**

(57) Bei Fügevorrichtung zum umformtechnischen Fügen mit einem einseitig offenen Rahmen (1), einem am Rahmen (1) angeordneten Antrieb (4) mit einem bewegbaren Stempel (5) und einem Werkzeughalter (12), der ein dem Stempel gegenüber liegendes Werkzeug (13) an dem Rahmen (1) abstützt, ist der Werkzeughalter (12) so ausgebildet, daß er mit fortschreitender Belastung beim Fügen eine elastische Formänderung erfährt, welche die von der Belastung abhängige Spreizung des Rahmens (1) am Werkzeug (13) zumindest teilweise ausgleicht.

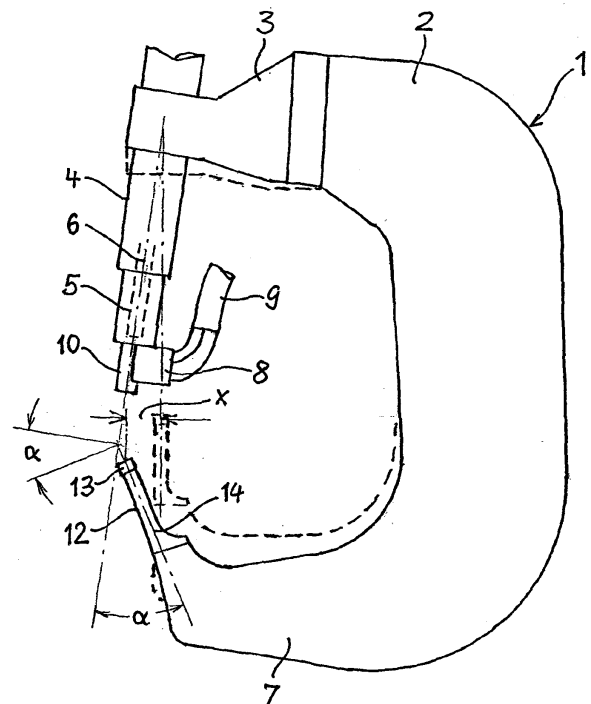


FIG. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Fügevorrichtung zum umformtechnischen Fügen mit einem einseitig offenen Rahmen, einem am Rahmen angeordneten Antrieb mit einem bewegbaren Stempel und einem Werkzeughalter, der ein dem Stempel gegenüber liegendes Werkzeug an dem Rahmen abstützt. Die Erfindung betrifft weiterhin eine derartige Fügevorrichtung mit einem Werkzeughaltersatz, der wenigstens zwei Werkzeughalter von verschiedener Länge umfaßt, die gegeneinander auswechselbar sind und ein dem Stempel gegenüber liegendes Werkzeug an dem Rahmen halten und abstützen.

[0002] Fügevorrichtungen der angegebenen Art werden vornehmlich zum Verbinden von Werkstücken aus Blech, beispielsweise durch Nieten, Stanznieten oder Clinchen verwendet. Bei vielen Anwendungen solcher Fügevorrichtungen, beispielsweise bei der Anwendung im Automobilbau, besteht das Problem, daß die Formgestalt der zu fügenden Bauteile verschiedene Positionen des dem Stempel gegenüber liegenden Werkzeugs innerhalb des Rahmens erforderlich macht. Auch eine Änderung der maximalen Öffnungsweite zwischen dem Stempel und dem Werkzeug wird zur optimalen Anpassung der Fügevorrichtung an unterschiedliche Fügeaufgaben vielfach gefordert.

[0003] Bei einer aus DE 10 2004 005 884 A1 bekannten Fügevorrichtung werden verschieden lange Werkzeughalter in den Rahmen eingesetzt, um die Position des Werkzeugs innerhalb der Rahmenöffnung zu verändern. Außerdem ist der Antrieb an einem Halter angeordnet, der in zwei verschiedenen Stellungen an dem Rahmen befestigt werden kann, wobei in jeder der beiden Stellungen der Stempel in seiner Ruhestellung einen anderen Abstand von dem gegenüber liegenden Werkzeug hat. Hierdurch kann die maximale Öffnungsweite zwischen Werkzeug und Stempel zusätzlich verändert werden.

[0004] Die Abstützung des Werkzeugs mittels verschieden langer Werkzeughalter und die dadurch sowie durch die Lageänderung des Antriebs sich ergebenden unterschiedlichen Positionen der Fügestelle relativ zum Rahmen und zum Antrieb haben zur Folge, daß unter der Beanspruchung der Fügevorrichtung während des Fügens die Längsachsen von Stempel und Werkzeug in verschiedenen Positionen der Fügestelle verschieden stark von ihrer ursprünglich coaxialen Winkelstellung abweichen. Diese Winkelabweichungen zeigen sich in der Summe auch an der Fügeverbindung, da entsprechend dieser Winkelabweichungen auch die Lage der einander gegenüber liegenden Stirnflächen von Stempel und Werkzeug von der im unbelasteten Zustand parallelen Ausgangslage abweicht. Die Winkelabweichungen können die Qualität der Fügeverbindung erheblich beeinträchtigen und dürfen daher ein bestimmtes Maß nicht überschreiten. Zudem ist gefordert, daß die Winkelabweichungen in der vertretbaren Größenordnung möglichst gleich sind und nicht von der Position der Fügestelle

innerhalb der Fügevorrichtung abhängen, damit dies bei der Gestaltung der Fügewerkzeuge und der Auslegung des Fügeprozesses berücksichtigt werden kann. Verschiedene Winkelabweichungen bei verschiedenen Positionen der Fügestelle im Fügewerkzeug werden als nachteilig angesehen.

[0005] Durch die Beanspruchung der Fügevorrichtung beim Fügen ergibt sich auch ein Versatz der Fügestelle gegenüber dem Rahmen quer zu den Längsachsen von Stempel und Werkzeug. Dieser Versatz führt zu einer zusätzlichen Beanspruchung der Fügeteile und der die Fügevorrichtung tragenden Einrichtungen, beispielsweise eines Roboters und sollte daher ebenfalls in jeder Position der Fügestelle möglichst klein sein.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Fügevorrichtung der angegebenen Art zu schaffen, bei der die durch Beanspruchung während des Fügens auftretende Winkelabweichung zwischen den Längsachsen von Stempel und Werkzeug klein ist. Weiterhin besteht die Aufgabe, den Versatz der Fügestelle gegenüber dem Rahmen möglichst klein zu halten.

[0007] Die Aufgabe wird durch die in Patentanspruch 1 angegebene Erfindung gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0008] Nach der Erfindung ist bei einer Fügevorrichtung der angegebenen Art vorgesehen, daß der Werkzeughalter so ausgebildet ist, daß er mit fortschreitender Belastung beim Fügen eine elastische Formänderung erfährt, welche die von der Belastung abhängige Spreizung der Schenkel des Rahmens zumindest teilweise kompensiert.

[0009] Die Erfindung beruht auf der Erkenntnis, daß die beim Fügen auftretende Winkelabweichung zwischen der Längsachse des Stempels und der Längsachse des Werkzeugs durch das Formänderungsverhalten des Werkzeughalters bei Belastung in der Weise beeinflusst werden kann, daß sich der Werkzeughalter bei Belastung in eine Richtung biegt, die der Biegerichtung des Schenkels des Rahmens entgegengesetzt ist, ohne daß die Stabilität und Stützfunktion des Werkzeughalters dadurch beeinträchtigt wird.

[0010] Die Erfindung hat den Vorteil, daß sich mit geringem Aufwand eine kleinere Winkelabweichung und damit bessere Fügeergebnisse erzielen lassen. Die Belastung der Fügevorrichtung durch Querkkräfte wird geringer und die Standzeit der Fügevorrichtung und der Werkzeuge wird verbessert.

[0011] Um bei einer Fügevorrichtung mit einem Werkzeughaltersatz, der wenigstens zwei Werkzeughalter von verschiedener Länge umfaßt, die gegeneinander auswechselbar sind und ein dem Stempel gegenüber liegendes Werkzeug an dem Rahmen halten und abstützen, zu erreichen, daß die durch Beanspruchung während des Fügens auftretende Winkelabweichung zwischen den Längsachsen von Stempel und Werkzeug von der Position des Werkzeugs in der Fügevorrichtung weitgehend unabhängig ist, ist nach der Erfindung weiterhin

vorgesehen, daß die verschiedenen Werkzeughalter des Werkzeughaltersatzes so ausgebildet sind, daß ihre jeweilige elastische Formänderung unter der während des Fügens einwirkenden Belastung eine innerhalb eines vorgegebenen engen Bereichs liegende, maximale Winkelabweichung zwischen der Längsachse des Stempels und der Längsachse des Werkzeugs bewirkt.

[0012] Durch gezielte Variation des Formänderungswiderstands, insbesondere des Biege- und Torsionswiderstands, können die verschiedenen Werkzeughalter an die sich aus ihrer Länge jeweils ergebende Belastungssituation derart angepaßt werden, daß sich bei jedem Werkzeughalter während des Fügens, gleiche Prozeßbedingungen vorausgesetzt, im wesentlichen die gleichen maximalen Winkelabweichungen ergeben. Die erforderlichen Kenntnisse und Methoden um das Formänderungsverhalten der Werkzeughalter im Sinne der Erfindung zu beeinflussen stehen dem Fachmann zur Verfügung und können durch empirische Maßnahmen unterstützt werden. So kann beispielsweise nach der Erfindung die Knickneigung eines längeren Werkzeughalters durch geeignete Schwächung seines Querschnitts gefördert werden, um unter Last eine den Werkzeughalter leicht krümmende Formänderung zu bewirken, welche die Formänderung des Rahmens teilweise kompensiert und dadurch die Einhaltung einer vorgegebenen Winkelabweichung ermöglicht. Zweckmäßigerweise wird man im Rahmen der zulässigen Grenzen die Größe der mit den verschiedenen Werkzeughaltern einzuhaltenden Winkelabweichungen so wählen, daß man mit allen Werkzeughaltern den vorgegebenen engen Winkelbereich gut einhalten kann. In der Praxis hat sich gezeigt, daß drei Werkzeughalter verschiedener Länge nach der Erfindung so ausgelegt werden konnten, daß bei einer maximalen Winkelabweichung unter Last und $<1^\circ$ eine Eingrenzung der Abweichungsunterschiede zwischen den einzelnen Werkzeughaltern von $<0,1^\circ$ erreicht werden konnte. Ein Auswechseln der Werkzeughalter gegeneinander blieb also praktisch ohne Einfluß auf die beim Fügen auftretende Winkelabweichung.

[0013] Nach einem weiteren Vorschlag der Erfindung ist vorgesehen, daß die verschiedenen Werkzeughalter des Werkzeughaltersatzes hinsichtlich ihrer elastischen Formänderung unter der Belastung während des Fügens so ausgebildet sind, daß der Versatz der Fügestelle gegenüber dem Rahmen quer zur Richtung der Fügekraft einen vorgegebenen Maximalwert, insbesondere einen Maximalwert von 1 mm nicht überschreitet. Durch die Einschränkung des Versatzes können Schubkräfte, die das Werkstück, die Fügevorrichtung und ihre Lagerung belasten klein gehalten werden.

[0014] Die erfindungsgemäße Ausbildung der verschiedenen Werkzeughalter wird durch eine Gestaltung begünstigt, bei der die Werkzeughalter einen einheitlichen Fuß und einen einheitlichen Kopf haben, wobei Kopf und Fuß durch einen verjüngten Bereich miteinander verbunden sind, dessen Formänderung unter Belastung zur Einhaltung der vorgegebenen Winkelabweichung

optimiert ist. Vorzugsweise hat der verjüngte Bereich die Form eines Kreiszylinders. Es können jedoch hiervon abweichende Formgestaltungen zweckmäßig sein. Beispielsweise können Teile des Bereiches konisch ausgeführt sein und anstelle eines kreisförmigen Querschnitts können elliptische oder mehreckige Querschnitte vorgesehen sein. Neben der Beeinflussung des Formänderungsverhaltens unter Belastung durch die geometrische Gestaltung der Werkzeughalter kommen auch Maßnahmen zur Veränderung der Festigkeitseigenschaften des Materials in Betracht. So kann beispielsweise durch zonenweise Veränderung der Materialeigenschaften, beispielsweise durch Kaltverfestigung, Härten, Vergüten die gewünschte Formänderungseigenschaft bewirkt werden.

[0015] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen näher beschrieben, die in der Zeichnung dargestellt sind. Es zeigen

- 20 Figur 1 eine Ansicht einer Fügevorrichtung nach der Erfindung in übertrieben dargestelltem Verformungszustand,
- 25 Figur 2 eine erste Ansicht eines Werkzeughalters von kleiner axialer Länge,
- Figur 3 eine zweite Ansicht des Werkzeughalters gemäß Figur 2,
- 30 Figur 4 eine Ansicht eines Werkzeughalters von mittlerer axialer Länge,
- Figur 5 eine Ansicht eines Werkzeughalters von größerer axialer Länge,
- 35 Figur 6 einen Rahmen einer Fügevorrichtung mit dem Werkzeughalter gemäß den Figuren 2 und 3,
- Figur 7 einen Rahmen einer Fügevorrichtung mit dem Werkzeughalter gemäß Figur 4 und
- 40 Figur 8 einen Rahmen einer Fügevorrichtung mit dem Werkzeughalter gemäß Figur 5.

45 **[0016]** Figur 1 zeigt eine Fügevorrichtung welche zum Fügen von Blechteilen mittels Stanznieten bestimmt. Die Fügevorrichtung umfaßt einen C-förmigen Rahmen 1, der üblicherweise an dem Gelenkarm eines Industrieroboters angebracht wird, durch den die Fügevorrichtung in die jeweilige Arbeitsposition bewegt werden kann. An dem in der Zeichnung oberen Schenkel 2 des Rahmens 1 ist ein Halter 3 befestigt, der in einer Aufnahmebohrung einen Antrieb 4 mit einem durch diesen in Längsrichtung bewegbaren Stempel 5 trägt. Der Stempel 5 befindet sich innerhalb des Antriebs 4 und hat eine zu seiner Längsachse 6 senkrechte Stirnfläche, die auf den jeweils zu setzenden Stanzniet einwirkt. In dem Ende des Antriebes 50 4, das dem zweiten Schenkel 7 des Rahmens 1 zuge-

wandt ist, befindet sich eine Ladeeinrichtung 8, welche einem Zuführschlauch 9 einzeln zugeführte Stanznieten in eine Setzhülse 10 lädt, in der sie vor der Stirnfläche des Stempels 5 für den nächsten Fügevorgang bereit gehalten werden. An dem Schenkel 7 des Rahmens 1 ist dem Antrieb 4 gegenüber liegend ein Werkzeughalter 12 angeordnet, der an seinem freien Ende ein Werkzeug 13 trägt, an dem sich die Werkstücke beim Fügen abstützen und das auf die Werkstücke umformend einwirkt. Der Werkzeughalter 12 sorgt durch seine axiale Länge dafür, daß das Werkzeug 13 sich in einem Abstand von dem Schenkel 7 befindet und ermöglicht dadurch das Fügen von Werkstücken, bei denen die Anlagestelle für das Werkzeug 13 versenkt angeordnet ist. Das Werkzeug 13 hat eine Längsachse 14, die bei unbelastetem Rahmen mit der Längsachse 6 des Stempels 5 zusammenfällt. Die beim Fügen mit dem Werkstück in Kontakt kommende Fläche des Werkzeugs 13 ist als Rotationsfläche um die Längsachse 14 ausgebildet.

[0017] In Figur 1 ist der unbelastete Zustand des Rahmens 1 durch gestrichelte Linien angedeutet. Die ausgezogenen Linien zeigen, zur Verdeutlichung stark übertrieben, die Fügevorrichtung bei starker Belastung, wie sie in der Endphase beim Setzen von Stanznieten auftritt. Hierbei biegen sich beide Schenkel 37 des Rahmens 1 auseinander und verursachen dadurch eine Lageänderung des Antriebs 4 und des Werkzeugs 13 dergestalt, daß die Längsachsen 6, 14 nicht mehr zusammenfallen, sondern in ihrer Winkellage von einander abweichen und miteinander einen Winkel α bilden, der der Summe der Winkelabweichungen beider Längsachsen entspricht. Der Winkel α ist gleichzeitig der Winkel, den die Stirnflächen von Stempel 5 und Werkzeug 13 bei diesem Belastungszustand miteinander bilden. Er wird daher auch Spreizwinkel genannt, da er angibt, in welchem Maß die Stirnflächen von Stempel und Werkzeug auseinander gespreizt sind. Diese Spreizung überträgt sich beim Fügeprozeß auf die Werkstücke und führt zu ungleichmäßiger Verformung der Fügestelle und damit verbunden zu einer mehr oder weniger starken Beeinträchtigung ihrer Haltbarkeit. Grundsätzlich ist man daher bestrebt, diese Spreizung und damit die Winkelabweichung der Längsachsen von Stempel 5 und Werkzeug 13 möglichst klein zu halten. Beschränkungen hinsichtlich Größe und Gewicht der Fügevorrichtung setzen hier aber Grenzen. Eine minimale Spreizung beziehungsweise Winkelabweichung in der Größenordnung von $<1^\circ$ kann in der Regel hingenommen werden. Um den Spreizwinkel ohne aufwendige Veränderungen des Rahmens auf einen solchen Wert reduzieren zu können, ist nach der Erfindung der Werkzeughalter so ausgebildet, daß er durch die Belastung beim Fügen eine elastische Formänderung erfährt, welche die Spreizung der Schenkel des Rahmens zumindest teilweise kompensiert. Dies wird dadurch erreicht, daß der Werkzeughalter in seiner Mitte mit einem verjüngten Bereich von geringerer Steifigkeit versehen ist, der so ausgelegt ist, daß der Werkzeughalter bei Belastung sich nach Art einer Knickung in einer Richtung

verformt, die eine Verringerung der Spreizung an den Stirnflächen von Stempel und Werkzeug bewirkt.

[0018] Aus Figur 1 ist weiterhin zu ersehen, daß die elastische Formänderung des Rahmens 1 infolge der Belastung während des Fügens zu einem Versatz x der Fügestelle quer zur Richtung der Fügekraft führt. Der Versatz x verursacht eine Belastung des Antriebs 4 und der Halterungen des Rahmens 1 durch Querkräfte und muß daher möglichst klein bleiben. Durch die nach der Erfindung erfolgende Ausbildung des elastischen Formänderungsverhaltens des Werkzeughalters bei Belastung kann auch der Versatz x auf einen vorteilhaft kleinen Wert begrenzt werden.

[0019] In den Figuren 2 und 3 ist ein Werkzeughalter 20 gezeigt, der ein geeignetes elastisches Formänderungsverhalten hat. Der Werkzeughalter 20 hat einen plattenförmigen Fuß 21 mit einer ebenen Bodenfläche 22, die zur Abstützung auf dem Schenkel des Rahmens dient. Der Fuß 21 hat einen hinteren, flacheren Abschnitt 23 mit einer Befestigungsbohrung 24 und einen vorderen, höheren Abschnitt 25, der einen Kopf 26 trägt. Der flachere Abschnitt 23 geht stetig in den Höheren Abschnitt 25 über. Zwischen dem höheren Abschnitt 25 und dem Kopf 26 befindet sich ein eingeschnürter Bereich 27, der so bemessen ist, daß der Kopf 26 mit zunehmender Belastung in der Fügevorrichtung sich geringfügig in Richtung des flacheren Abschnitts 23 neigt und dadurch die durch Spreizung des Rahmens verursachte Winkelabweichung des vom Kopf 26 getragenen Werkzeugs verringert.

[0020] Der Werkzeughalter 20 hat eine Bohrung 28, die den Kopf 26, den Bereich 27 und den Abschnitt 25 senkrecht zur Bodenfläche 22 durchdringt. Im Kopf 26 dient die Bohrung 28 zur Aufnahme eines Haltezapfens eines auf den Kopf aufgesetzten Fügewerkzeugs. Der im Fuß 21 befindliche Teil der Bohrung 28 nimmt einen Zentrierzapfen auf, mit dem der Werkzeughalter 20 an dem Schenkel des Rahmens coaxial zum Stempel des Antriebs zentriert wird. Eine seitliche Gewindebohrung 29 im Kopf 26 ist zur Aufnahme einer Klemmschraube bestimmt, mit welcher der Zapfen des Werkzeugs in der Bohrung 28 festgeklemt wird. In die Bohrung 28 mündet weiterhin eine Schrägbohrung 30, durch die ein Lösewerkzeug zum Lösen des Fügewerkzeugs eingeführt werden kann.

[0021] Figur 4 zeigt einen Werkzeughalter 40 von im Vergleich zum Werkzeughalter 20 und zu dem in Figur 5 gezeigten Werkzeughalter 50 mittlerer Länge. Der Werkzeughalter 40 hat einen Fuß 41 und einen Kopf 46. Der Fuß 41 stimmt in Form und Größe mit dem Fuß 21 und der Kopf 46 in Form und Größe mit dem Kopf 26 überein. Die größere axiale Länge des Werkzeughalters 40 beruht allein auf der größeren Länge eines sich zwischen Fuß 41 und Kopf 46 erstreckenden verjüngten zylindrischen Bereichs 47. Die Steifigkeit des Bereichs 47 ist hierbei so auf die axiale Länge des Werkzeughalters 40 abgestimmt, daß unter der im Fügewerkzeug auf den Werkzeughalter 40 einwirkenden Belastung der Kopf 46

eine Lageänderung erfährt, welche die durch die Spreizung des Rahmens verursachte Winkelabweichung teilweise ausgleicht.

[0022] Der Werkzeughalter 50 in Figur 5 stimmt ebenfalls hinsichtlich seines Fußes 51 und seines Kopfes 56 mit den Werkzeughaltern 20 und 40 überein. Sein mittlerer, verjüngter Bereich 57 ist etwa doppelt so lang wie der Bereich 47 des Werkzeughalters 40 und in seinem Formänderungsverhalten an die bei dieser axialen Länge des Werkzeughalters sich ergebenden Anforderungen angeglichen.

[0023] Die Werkzeughalter 20, 40, 50 bilden gemeinsam einen Werkzeughalterersatz, der für die Verwendung in einer bestimmten Fügevorrichtung ausgelegt ist. Die Auslegung ist dabei so erfolgt, daß alle drei Werkzeughalter 20, 40, 50 im Fügewerkzeug bei gleicher Beanspruchung die gleiche Winkelabweichung zwischen den Längsachsen von Stempel und Werkzeug, d.h. den gleichen Spreizwinkel α erzeugen.

[0024] Die Verwendung des Werkzeughaltersatzes wird anhand der Figuren 6 bis 8 kurz erläutert. Alle drei Figuren zeigen den Rahmen 1 der anhand von Figur 1 beschriebenen Fügevorrichtung in unbelastetem Zustand. In Figur 6 ist an dem Schenkel 7 des Rahmens 1 der kurze Werkzeughalter 20 angebracht. Der mit dem Schenkel 2 verbundene Halter 3, der auf Umschlag montiert werden kann, befindet sich in einer ersten Stellung, in der sein den Antrieb aufnehmender Abschnitt einen kleineren Abstand vom Schenkel 7 hat. Bei dieser Anordnung ist zwischen dem Kopf des Werkzeughalters 20 und dem Halter 3 ein Abstand L 1 vorhanden.

[0025] Bei dem in Figur 7 gezeigten Beispiel ist der Werkzeughalter 20 durch den Werkzeughalter 40 ersetzt. Hierdurch verringert sich der Abstand zwischen dem Kopf des Werkzeughalters 20 und dem Halter 3 auf den kleineren Abstand L2.

[0026] Figur 8 zeigt eine Ausgestaltung, bei welcher der Halter 3 in der zweiten Position montiert ist, in der sein Aufnahmeabschnitt einen größeren Abstand von dem Schenkel 7 des Rahmens 1 hat. Am Schenkel 7 ist der lange Werkzeughalter 50 angebracht, dessen größere Länge den größeren Abstand des Halters 3 ausgleicht, so daß der Abstand zwischen dem Kopf des Werkzeughalters 50 und dem Halter 3 wiederum gleich L2 ist.

[0027] Jedes der in den Figuren 6 bis 8 gezeigten Beispielen ist für einen anderen Anwendungsfall gedacht und optimal. Insgesamt ermöglichen die drei Werkzeughalter 20, 40, 50 in Verbindung mit den zwei Montagepositionen des Halters 3 sechs Gestaltungsvariationen. Mit Hilfe der erfindungsgemäßen Auslegung des Verformungsverhaltens der drei Werkzeughalter läßt sich bei allen sechs Gestaltungsvariationen der Spreizwinkel auf einen kleinen Wert bringen, der von Variation zu Variation sich nur in geringem Maße ändert.

Patentansprüche

1. Fügevorrichtung zum umformtechnischen Fügen mit einem einseitig offenen Rahmen, einem am Rahmen angeordneten Antrieb mit einem bewegbaren Stempel und einem Werkzeughalter, der ein dem Stempel gegenüber liegendes Werkzeug an dem Rahmen abstützt, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Werkzeughalter (20, 40, 50) so ausgebildet ist, daß er mit fortschreitender Belastung beim Fügen eine elastische Formänderung erfährt, welche die von der Belastung abhängige Spreizung des Rahmens (1) am Werkzeug zumindest teilweise ausgleicht.
2. Fügevorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Werkzeughalter (20, 40, 50) so ausgebildet ist, daß er mit fortschreitender Belastung beim Fügen eine elastische Formänderung erfährt, durch welche ein von der Belastung abhängiger Versatz der Fügestelle gegenüber dem Rahmen quer zur Richtung der Fügekraft verringert wird.
3. Fügevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Werkzeughalter (20, 40, 50) in seiner Mitte mit einem verjüngten Bereich (27, 47, 57) von geringerer Steifigkeit aufweist, der so ausgelegt ist, daß der Werkzeughalter (20, 40, 50) bei Belastung sich nach Art einer Knikung in einer Richtung verformt, daß die Spreizung des Rahmens (1) am Werkzeug zumindest teilweise ausgeglichen wird.
4. Fügevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche mit einem Werkzeughaltersatz, umfassend wenigstens zwei Werkzeughalter (20, 40, 50) von verschiedener Länge, die ein dem Stempel (5) gegenüber liegendes Werkzeug (13) an dem Rahmen (1) abstützen und gegeneinander auswechselbar sind, **dadurch gekennzeichnet, daß** die verschiedenen Werkzeughalter (20, 40, 50) des Werkzeughaltersatzes so ausgebildet sind, daß ihre jeweilige elastische Formänderung unter der während des Fügens einwirkenden Belastung eine maximale Winkelabweichung zwischen der Längsachse des Stempels (5) und der Längsachse des Werkzeugs (13) bewirkt, wobei diese Winkelabweichung bei allen Werkzeughaltern (20, 40, 50) des Werkzeugsatzes jeweils innerhalb des gleichen vorgegebenen engen Bereichs liegt.
5. Fügevorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Werkzeughalter (20, 40, 50) des Werkzeughaltersatzes einen einheitlichen Fuß (21, 41, 51) und einen einheitlichen Kopf (26, 46, 56) haben, wobei Kopf und Fuß durch einen verjüngten Bereich (27, 47, 57) miteinander verbunden sind, dessen Formänderung unter Belastung zur Erfüllung

der vorgegebenen Winkelabweichung optimiert ist.

6. Fügevorrichtung nach einem der Ansprüche 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die verschiedenen Werkzeughalter (20, 40, 50) des Werkzeughaltersatzes hinsichtlich ihrer elastischen Formänderung unter der Belastung während des Fügens so ausgebildet sind, daß der Versatz der Fügestelle gegenüber dem Rahmen quer zur Richtung der Fügekraft einen vorgegebenen Maximalwert nicht überschreitet.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

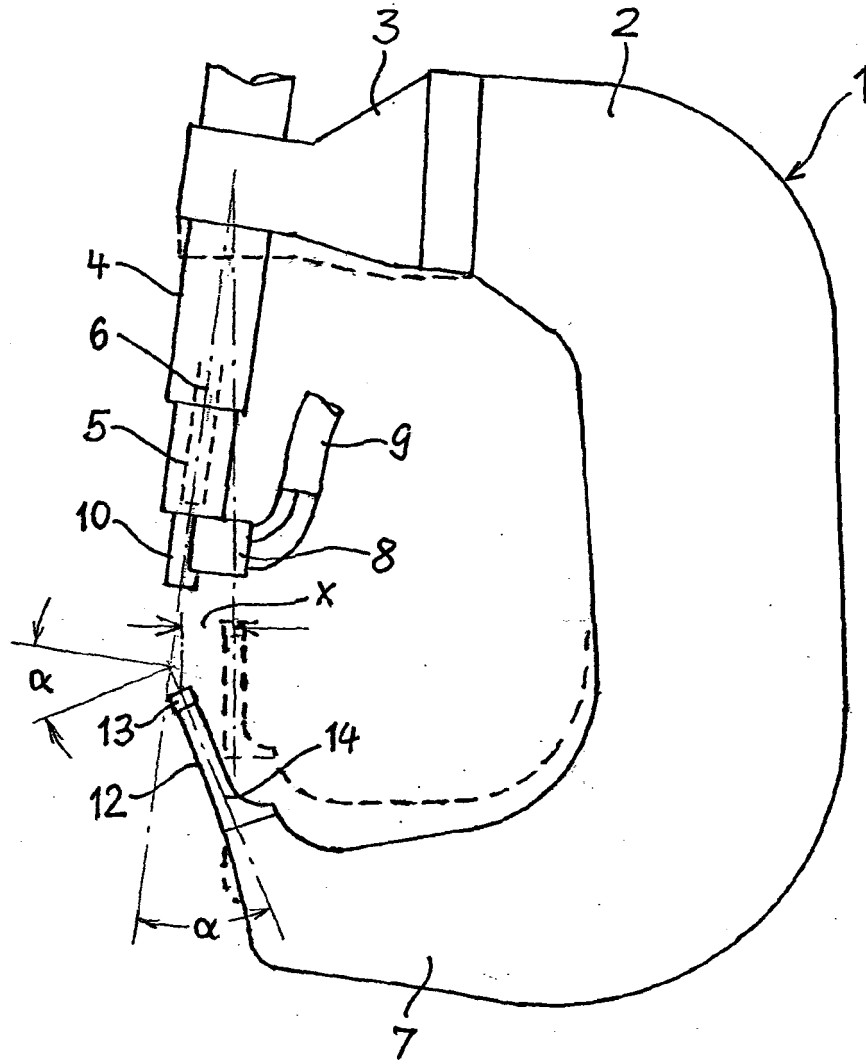


FIG. 1

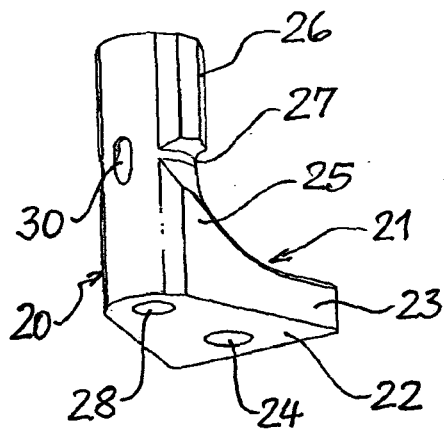


FIG. 2

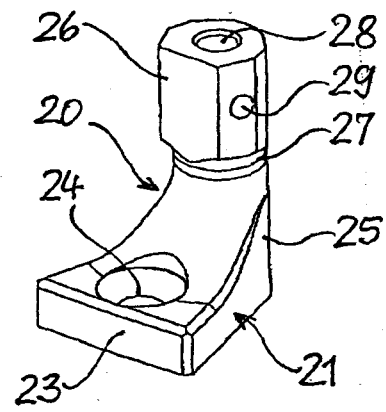


FIG. 3

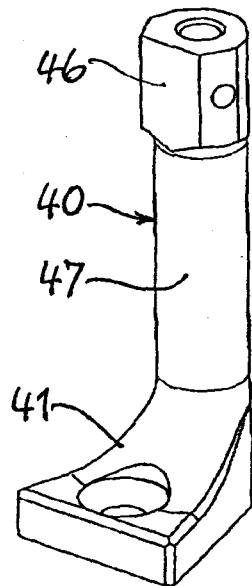


FIG. 4

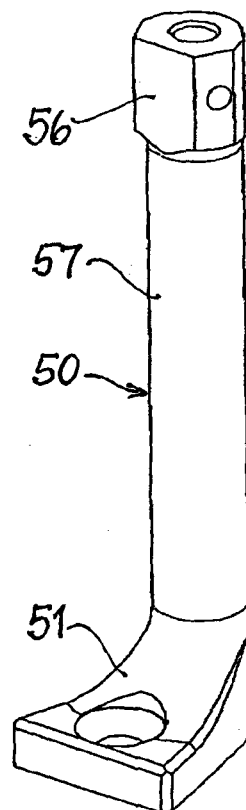


FIG. 5

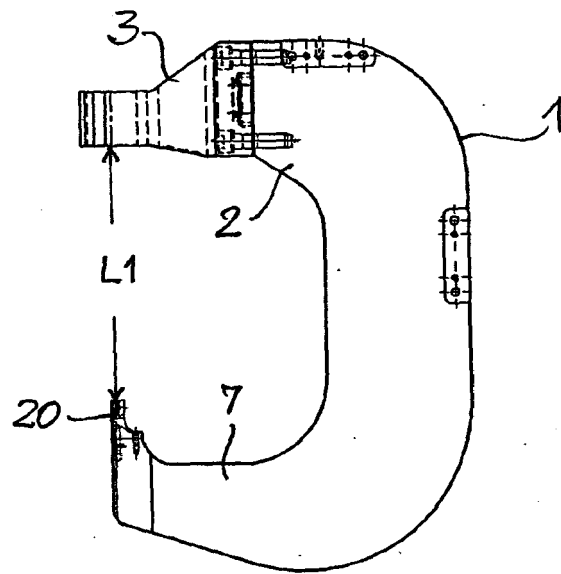


FIG. 6

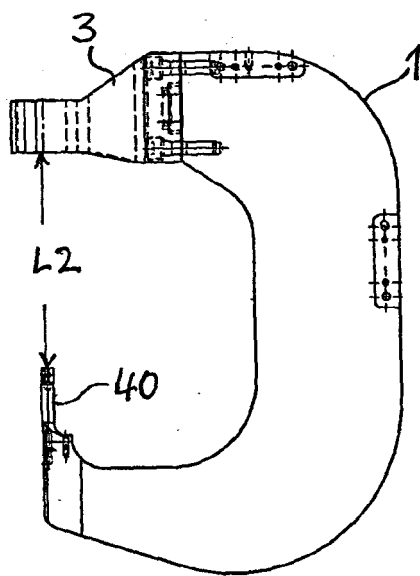


FIG. 7

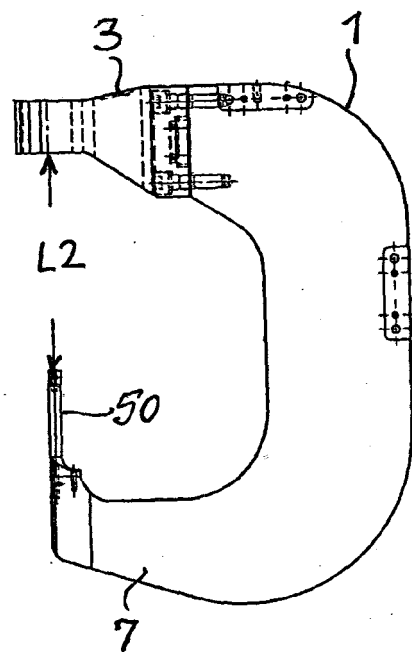


FIG. 8



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 06 12 0237

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
D,Y	DE 10 2004 005884 A1 (NEWFREY LLC NEWARK [US]) 25. August 2005 (2005-08-25) * Absatz [0029] - Absatz [0031]; Abbildungen *	1-6	INV. B21J15/10
Y	----- EP 0 835 731 A2 (ENGEL GMBH MASCHBAU [AT] ENGEL GMBH MASCHBAU) 15. April 1998 (1998-04-15) * Spalte 2, Zeile 38 - Zeile 53; Abbildungen *	1-6	
A	----- JP 48 097176 A (UNBEKANNT) 11. Dezember 1973 (1973-12-11) * Abbildung 1 *	1,2,4-6	
A	----- FR 993 420 A (MAROCAINE D ETUDES ET DE PARTI) 31. Oktober 1951 (1951-10-31) * Seite 2, linke Spalte, Zeile 1 - Zeile 8; Abbildungen 1,2 *	1-6	
A	----- DE 554 810 C (WILHELM WIEGAND) 14. Juli 1932 (1932-07-14) * Seite 2, Zeile 6 - Zeile 48; Abbildungen *	1-6	
A	----- WO 97/27972 A (ARIEL IND PLC [GB]; EDWARDS CYRIL KENNETH [GB]) 7. August 1997 (1997-08-07) * Anspruch 1; Abbildungen *	1-6	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B21J B30B B21D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 16. November 2006	Prüfer Barrow, Jeffrey
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

3

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 06 12 0237

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

16-11-2006

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102004005884 A1	25-08-2005	EP 1711288 A1	18-10-2006
		WO 2005075126 A1	18-08-2005
EP 0835731 A2	15-04-1998	KEINE	
JP 48097176 A	11-12-1973	JP 921332 C	05-09-1978
		JP 52049572 B	17-12-1977
FR 993420 A	31-10-1951	KEINE	
DE 554810 C	14-07-1932	KEINE	
WO 9727972 A	07-08-1997	AU 1608697 A	22-08-1997
		DE 19781564 T0	24-12-1998
		US 6073525 A	13-06-2000

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102004005884 A1 [0003]