

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 704 941 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

27.09.2006 Patentblatt 2006/39

(51) Int Cl.:

B21F 23/00 ^(2006.01)**B21F 27/10** ^(2006.01)(21) Anmeldenummer: **06405111.3**(22) Anmeldetag: **13.03.2006**

(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:

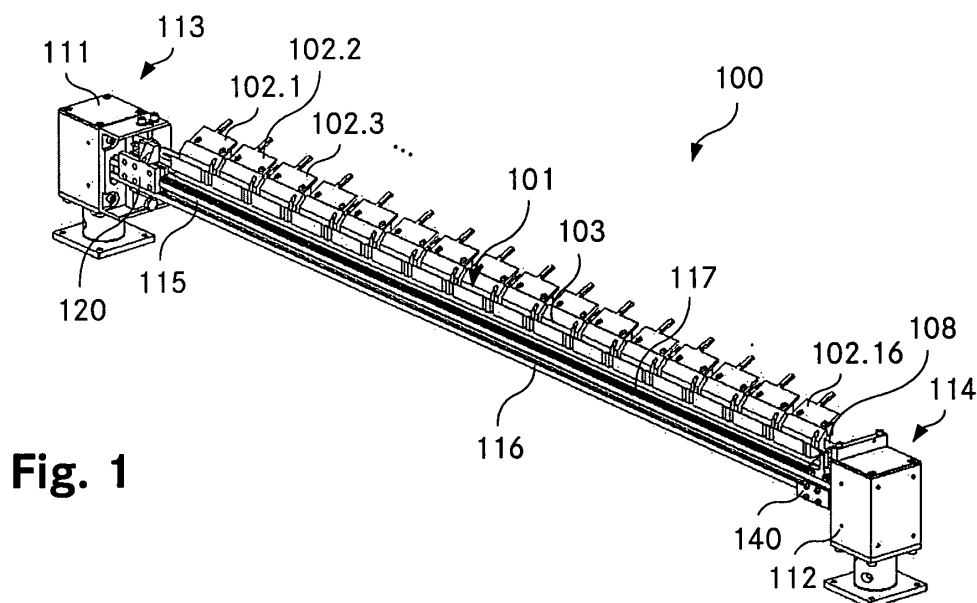
AL BA HR MK YU(30) Priorität: **21.03.2005 EP 05405255**(71) Anmelder: **H.A. SCHLATTER AG****8952 Schlieren (CH)**(72) Erfinder: **Müller, Hansjörg****8525 Ebenswil (CH)**(74) Vertreter: **Rüfenacht, Philipp Michael et al****Keller & Partner
Patentanwälte AG
Schmiedenplatz 5
Postfach
3000 Bern 7 (CH)**

(54) **Positioniereinrichtung zum Positionieren von Querdrähten für eine Gitterschweissmaschine und Verfahren zum Einlegen von Querdrähten in eine Gitterschweissmaschine**

(57) Eine Positioniereinrichtung zum Positionieren von Querdrähten für eine Gitterschweissmaschine weist eine Führung (101) auf zur Aufnahme eines der Querdrähte und zwei frei bewegliche Schieber (120,140) zum Kontaktieren des in der Führung (101) aufgenommenen Querdrahts an zwei gegenüberliegenden Stirnseiten. Die Schieber (120,140) sind derart ausgebildet, dass der in einer beliebigen Empfangsposition in der Führung (101) abgelegte Querdraht durch die Schieber (120,140) entlang der Führung (101) in eine beliebige, vorgegebene Abgabeposition bewegbar ist. Durch die zwei frei beweg-

lichen Schieber (120,140), zwischen welchen der Querdraht gehalten ist, sind präzise und schnelle Verschiebungen des Querdrahts in beide Querrichtungen möglich. Durch zwei individuell steuerbare Schieber (120,140) wird zudem eine grosse Flexibilität bei der Querdrahtpositionierung ermöglicht, indem Querdrähte unterschiedlichster Länge in einer beliebigen Empfangsposition in der Führung erfasst und in eine beliebige Abgabeposition bewegt werden können. Dadurch können auch komplexe Gitter hergestellt werden.

Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zum Einlegen von Querdrähten in eine Gitterschweissmaschine.

**Fig. 1****EP 1 704 941 A1**

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft eine Positioniereinrichtung zum Positionieren von Querdrähten für eine Gitterschweissmaschine. Die Erfindung betrifft weiter ein Verfahren zum Einlegen von Querdrähten in eine Gitterschweissmaschine, eine Steuerungsvorrichtung für eine Gitterschweissmaschine sowie ein Computerprogrammprodukt für eine derartige Steuervorrichtung.

Stand der Technik

[0002] Gitterschweissmaschinen, welchen nacheinander Querdrähte zugeführt werden, um mit einer Reihe von beabstandeten Längsdrähten verschweisst zu werden, sind allgemein bekannt. Oft sollen die Querdrähte vor dem Schweissvorgang in einer vorgegebenen Querposition (relativ zu den Längsdrähten) positioniert werden. Durch eine genaue Positionierung kann beispielsweise erreicht werden, dass alle Querdrähte einen vorgegebenen seitlichen Überstand über die Längsdrähte haben bzw. bündig mit den Längsdrähten abschliessen. Ein Abschneiden von Querdrahtenden mit zu grossem Überstand anschliessend an den Schweissvorgang überträgt sich somit. Eine Querpositionierung ist auch dann notwendig, wenn die Querdrähte mit unterschiedlichen Querpositionen angefordert werden oder bei der Herstellung komplexer Gitter, wenn unterschiedlich lange Querdrähte und/oder Querdrähte mit unterschiedlichen Querpositionen mit den Längsdrähten verschweisst werden sollen.

[0003] Es sind verschiedene Vorrichtungen zur Positionierung von Querdrähten bekannt:

[0004] Die EP 0 622 136 A1 (Michael R. Koch) offenbart eine Vorrichtung zur Herstellung von Bewehrungsgittern, mit welcher ermöglicht werden soll, dass die Querdrahtenden auf einer Seite automatisch und zuverlässig aufeinander ausgerichtet werden. Zu diesem Zweck ist an einer Querführung ein Anschlagelement verschiebbar angeordnet, wobei die Verschiebung beispielsweise mittels einer Spindel erfolgen kann. Das Anschlagelement ist zunächst zurückgezogen und wird nach Einbringen des Querdrahts zusammen mit diesem bis zu einer definierten, einstellbaren Position verschoben. In dieser Endposition wird der Querdraht mit den Längsdrähten verschweisst.

[0005] Mit dieser Vorrichtung können lediglich überstehende Enden aufeinanderfolgender Querdrähte auf einer Seite aufeinander ausgerichtet werden; weitergehende Positionierungen sind nicht vorgesehen. Die offenbarte Vorrichtung ist somit wenig flexibel. Mit ihr lässt sich zudem nur eine geringe Positionierungsgeschwindigkeit erreichen.

[0006] Die DE-OS 2 133 845 (EVG) zeigt eine Gitterschweissmaschine, welcher Querdrähte unterschiedlicher Länge zugeführt werden können. Zu diesem Zweck

sind angetriebene Transportrollen zum Vorschub der Querdrähte vorgesehen, wobei der Antrieb mit einem Istwertgeber für die Querdrahtvorschublänge verbunden ist, so dass bei Erreichen der gewünschten Querdraht-Schweissposition die Transportrollen stillgesetzt werden können.

[0007] Die mit dieser Vorrichtung erreichbare Positionsgenauigkeit und mögliche Geschwindigkeit der Positionierung sind eingeschränkt. Die Vorrichtung ist zudem konstruktiv aufwändig.

[0008] Die EP 0 241 449 A1 (EVG) beschreibt eine Vielpunkt-Widerstandsschweissmaschine, mit welcher auch Gitter hergestellt werden können, die Querdrähte unterschiedlicher Länge aufweisen und die in beliebiger Querposition angeordnet sind. Zu diesem Zweck sind zwei Zuführeinrichtungen für Querdrähte vorgesehen, von welchen mindestens eine in einer Führung quer zum Vorschubweg der Längsdrähte verschiebbar ist.

[0009] Diese Vorrichtung ermöglicht die Positionierung von Querdrähten unterschiedlicher Länge. Falls aber aufeinanderfolgende Querdrähte derselben Länge in unterschiedlichen Querpositionen verschweisst werden sollen, ist eine Verschiebung der gesamten verschiebbaren Zuführeinrichtung notwendig, wodurch die erreichbare Geschwindigkeit stark eingeschränkt wird. Auch diese Vorrichtung ist konstruktiv aufwändig und zudem für eine grössere Zahl unterschiedlicher Querdrahtlängen nicht geeignet.

[0010] Die DE 30 25 320 C2 (Masamitsu Ishihara) zeigt eine Vorrichtung zum Zuführen von Stäben mit einem Vorschubglied, welches an einem Ende der Stäbe anliegt und entlang der Förderrichtung bewegbar ist. Am anderen Ende liegen die Stäbe an einem ebenfalls in Förderrichtung bewegbaren Anschlag an, der von einer Rückstellkraft in einer Ausgangsstellung gehalten ist und mit einer Messvorrichtung für die Position des Drahts gekoppelt ist. Der Anschlag ist an eine Kolbenstange gekoppelt, die in einem Zylinder einer pneumatischen Kolben-Zylinder-Einheit gleitet. Die Versorgung der Einheit mit Pressluft ist derart gesteuert, dass auf den Anschlag eine konstante Vorspannung aufgebracht wird.

[0011] Der Aufbau dieser Vorrichtung ist aufwändig. Sie ist zudem wenig flexibel, denn die Stäbe lassen sich nur in eine Richtung bewegen, und bei einer Änderung der Gittergeometrie sind Umbauten notwendig. Komplexe Gitter können damit nicht gefertigt werden.

Darstellung der Erfindung

[0012] Aufgabe der Erfindung ist es, eine dem eingangs genannten technischen Gebiet zugehörige Positioniereinrichtung zum Positionieren von Querdrähten für eine Gitterschweissmaschine zu schaffen, welche einfach aufgebaut ist und eine präzise und schnelle Positionierung des Querdrahts sowie eine hohe Flexibilität in der Gitterherstellung ermöglicht.

[0013] Die Lösung der Aufgabe ist durch die Merkmale des Anspruchs 1 definiert. Gemäss der Erfindung weist

die Positionierungseinrichtung eine Führung auf zur Aufnahme eines der Querdrähte sowie zwei frei bewegliche Schieber zum Kontaktieren des in der Führung aufgenommenen Querdrahts an zwei gegenüberliegenden Stirnseiten. Die Schieber sind derart ausgebildet, dass der in einer beliebigen Empfangsposition in der Führung abgelegte Querdraht durch die Schieber entlang der Führung in eine beliebige, vorgegebene Abgabeposition bewegbar ist.

[0014] Durch die zwei frei beweglichen Schieber, zwischen welchen der Querdraht gehalten ist, sind präzise und schnelle Verschiebungen des Querdrahts in beide Querrichtungen möglich, im Gegensatz zu bekannten Lösungen mit einem festen (oder gefedert gelagerten) Anschlag und nur einem frei beweglichen, dem Anschlag gegenüber angeordneten Element. Durch zwei individuell steuerbare Schieber wird eine grosse Flexibilität bei der Querdrahtpositionierung ermöglicht, indem Querdrähte unterschiedlichster Länge in einer beliebigen Empfangsposition in der Führung erfasst und in eine beliebige Abgabeposition bewegt werden können. Weil die Schieber den Querdraht stirnseitig kontaktieren, ist die Positionierung zudem unabhängig vom Querschnitt des zu positionierenden Querdrahts. Dies verleiht der Einrichtung eine hohe Flexibilität und ermöglicht die Herstellung von komplexen Gittern. Weder bei einer Änderung der Empfangsposition noch bei einem Wechsel der Querdrahtlängen und/oder der Querdrahtdurchmesser ist eine Umrüstung der Einrichtung notwendig.

[0015] Um eine hohe Flexibilität sicherzustellen, sind die Schieber bevorzugt jeweils mindestens entlang im Wesentlichen der halben Länge der Führung frei beweglich. Eine maximale Flexibilität wird erreicht, wenn die Schieber entlang der gesamten Länge der Führung frei beweglich sind.

[0016] Im Weiteren kann eine derartige Einrichtung einfach auf einen zweibahnigen Betrieb umgerüstet werden. Falls in einer vorhandenen Gitterschweissmaschine zwei Gitter mit Breiten hergestellt werden sollen, welche sich höchstens zur maximalen Gitterbreite der Maschine summieren, so können parallel zwei Gitter nebeneinander gefertigt werden. Die erfindungsgemässe Einrichtung kann zu diesem Zweck auf einfache Weise modifiziert werden, indem an der entsprechenden Position der Führung zwischen den zu fertigenden Gittern ein feststehender zweiseitiger Anschlag montiert wird. Die Querstäbe der beiden Gitter können dann von den beiden seitlichen Schiebern jeweils bis an den festen Anschlag bewegt werden. Zwar gehen nach dieser Umrüstung möglicherweise einige weitere Vorteile der Erfindung verloren, insbesondere die Flexibilität der Querpositionierung wird eingeschränkt. Der übliche zweibahnige Betrieb auf einer Gitterschweissmaschine bleibt aber uneingeschränkt möglich.

[0017] Der Begriff "Querdraht" soll im Rahmen dieser Beschreibung stabartige, d. h. im Wesentlichen gerade Elemente mit im Wesentlichen konstantem Querschnitt umfassen, welche in der Gitterschweissmaschine mit

mehreren Längsdrähten verschweisst werden, unabhängig von deren Querschnitt (es sind also insbesondere auch Querdrähte grösseren Querschnitts umfasst, welche auch als Querstäbe bezeichnet werden).

[0018] Mit Vorteil ist die Vorrichtung derart gesteuert, dass vor dem Einbringen des Querdrahts in die Führung beide Schieber in seitliche Anfangspositionen bewegt werden. Der Abstand der Schieber in diesen Anfangspositionen beträgt dabei eine Länge des einzubringenden Querdrahts zuzüglich einer maximalen erwarteten Positionstoleranz des Querdrahts. Die Schieber sind also derart positioniert, dass der Querdraht mit Sicherheit zwischen den beiden Schiebern in die Führung eingebracht wird. Gleichzeitig wird aber der notwendige Verschiebeweg der Schieber minimiert, was einerseits die benötigte Zeit und andererseits die mechanische Belastung der Schieber und ihres Betätigungsmechanismus verringert. Für die Bestimmung der Anfangspositionen wird eine maximale erwartete Querdrahtlänge herangezogen, d. h. die vorgegebene Querdrahtlänge zuzüglich einer maximalen erwarteten Längentoleranz.

[0019] Bei gewissen Querdrahtzuführungen kann die erfindungsgemässe Einrichtung so betrieben werden, dass die Schieber vor dem Einbringen des Querdrahts an die gegenüberliegenden seitlichen Enden der Führung bewegt werden, so dass jeder Querdraht, der an irgend einer Empfangsposition in die Führung eingebracht wird, an die vorgegebene Abgabeposition bewegt werden kann.

[0020] Die Steuerung der Einrichtung erfolgt durch eine Steuerungsvorrichtung, welche beispielsweise in der Maschinensteuerung der Gitterschweissmaschine integriert ist. Die Steuerungsvorrichtung wird insbesondere durch ein Computerprogrammprodukt kontrolliert, welche das hier beschriebene, erfindungsgemässe Verfahren zum Einlegen von Querdrähten zum Ablauf bringt.

[0021] Mit Vorteil sind die Schieber je an eine Servoachse gekoppelt. Dies erlaubt eine einfache, schnelle und äusserst präzise Steuerung der Positioniereinrichtung. Servoachsen lassen sich auf einfache Weise durch Computersteuerungen betätigen.

[0022] Bevorzugt erfolgt die Kopplung der Schieber an die Servoachsen über endlose Kopplungsmittel, insbesondere Zahnriemen. Diese sind leicht, kostengünstig und ermöglichen grosse Verschiebewege mit einer hohen Dynamik. Alternativ sind andere Kopplungsmittel vorgesehen, beispielsweise Spindeln.

[0023] Bei einer anderen bevorzugten Ausführungsform werden die Servoachsen durch einen Linearantrieb bzw. durch mehrere Linearantriebe gebildet. Diese ermöglichen eine hohe Positionsgenauigkeit und eine hohe Dynamik. Ausserdem werden die Anzahl beweglicher Teile und damit die Fehleranfälligkeit minimiert.

[0024] Mit Vorteil weist einer der Schieber einen federnd gelagerten Anschlag auf zum Ausgleich von Längentoleranzen der Querdrähte. Wie oben erwähnt, kann bei der anfänglichen Positionierung der Schieber den Längentoleranzen der Querdrähte dadurch Rechnung

getragen werden, dass der anfängliche Schieberabstand um die erwartete maximale Toleranz vergrössert wird. Anschliessend werden die Schieber nach innen, d. h. aufeinander zu, verfahren, um den Querdraht zu kontaktieren und ihn anschliessend in die vorgegebene Position zu bewegen. Weist der Querdraht aufgrund von Längentoleranzen eine grössere Länge auf als vorgegeben, so kann bei festen Anschlüssen mindestens einer der Schieber nicht mehr weiter verfahren werden, bevor er seine vorgegebene Zielposition erreicht. Der federnd gelagerte Anschlag kann diesen Restweg aufnehmen, so dass beide Schieber die vorgegebene Endposition erreichen können. Somit stossen die Schieber nicht am Querdraht an, sondern es wird nur die schwache rückwirkende Federkraft auf die Antriebe übertragen. Diese werden somit nicht übermässig belastet.

[0025] Die Endpositionen der Schieber werden bevorzugt so vorgegeben, dass sie der vorgegebenen Querdrahtlänge abzüglich der maximalen erwarteten Längentoleranz entsprechen. Der Federweg des federnd gelagerten Anschlusses entspricht dann (mindestens) der doppelten maximalen Längentoleranz. Beim Positionieren eines Querdrahts korrekter Länge wird somit genau der halbe Federweg des Anschlusses aufgebraucht. Sowohl etwas längere als auch etwas kürzere Querdrähte können präzise positioniert werden, ohne dass eine Anpassung der Steuerung notwendig ist.

[0026] Im einbahnigen Betrieb kann einer der Schieber den gefederten Anschlag aufweisen oder beide Schieber, abhängig davon, ob bei Drähten mit Unter- oder Überlänge die Drahtmitte oder ein bestimmtes Drahtende in einer vorgegebenen Position zu liegen kommen soll. Im zweibahnigen Betrieb (siehe oben) werden bevorzugt beide Schieber mit einem gefederten Anschlag ausgerüstet. Zweckmässigerweise sind die Schieber somit auswechselbar ausgebildet, so dass bei der Umrüstung auf den zweibahnigen Betrieb der Schieber ohne gefederten Anschlag ausgetauscht werden kann.

[0027] Alternativ sind die Anschlüsse der Schieber fest, und den Längentoleranzen wird auf andere Weise Rechnung getragen. Der Schieberantrieb selbst oder Kopplungsmittel zwischen dem Antrieb und den Schiebern können z. B. in der Lage sein, die Toleranz auszugleichen. Es kann auch der Kraftanstieg beim Kontaktieren des Querdrahts detektiert und die Schieber entsprechend gestoppt werden, oder die effektive Länge des Querdrahts wird durch Sensoren vor dem Ausführen der Schieberbewegung bestimmt und beim Bewegen der Schieber berücksichtigt.

[0028] Bevorzugt weist einer der Schieber einen Auslösemechanismus auf, welcher derart ausgebildet ist, dass bei einer vorgegebenen Auslösekraft auf den Schieber ein den Querdraht kontaktierendes Element ausgelöst, d. h. mechanisch vom Schieber getrennt, z. B. ausgeklinkt, wird. Dadurch wird vermieden, dass das Einbringen von übermässig langen Querdrähten zu Maschinenschäden, insbesondere zu Schäden der Positioniereinrichtung führen kann. Mit Vorteil ist der Auslöseme-

chanismus mit einem federnd gelagerten Anschlag (wie oben beschrieben) kombiniert. Der federnd gelagerte Anschlag darf regelmässig zurückgestossen werden, während das Auslösen des Auslösemechanismus nur in sehr seltenen Fällen erfolgen darf, nämlich dann, wenn durch die Länge des eingebrachten Querdrahts ein reibungsloser weiterer Betrieb der Schweissmaschine ohnehin verunmöglicht würde.

[0029] Wiederum kann alternativ ein Auslösemechanismus vorgesehen werden, welcher an einer anderen Stelle der Positioniereinrichtung angeordnet ist. Der Kraftanstieg beim Kontaktieren des Querdrahts kann detektiert und der Verfahrenslauf entsprechend gestoppt werden, oder die effektive Länge des Querdrahts wird durch Sensoren vor dem Ausführen der Schieberbewegung bestimmt, so dass der Verfahrenslauf unterbrochen werden kann.

[0030] Die Führung ist mit Vorteil als in Querrichtung verlaufende Mulde ausgebildet. In dieser ist der Querdraht sicher gehalten und kann einfach, beispielsweise durch Schieber mit an die Mulde angepassten Anschlüssen, in Querrichtung verschoben werden. Die Mulde definiert durch ihre Form eine Bereitstellungsposition, welche - unabhängig vom Querdrahtdurchmesser - durch den Bereich tiefster Lageenergie gegeben ist. Dadurch sind gewisse Toleranzen beim Einbringen des Querdrahts erlaubt, indem dieser aufgrund der Schwerkraft selbsttätig in diesen tiefsten Bereich der Mulde gelangt. Die Mulde muss nicht durchgehend ausgebildet sein, sondern kann beispielsweise durch mehrere muldenartige Tragelemente gebildet sein.

[0031] Alternativ ist die Führung als ebene, horizontale oder geneigte Fläche ausgebildet.

[0032] Eine Vorrichtung zum Einlegen von Querdrähten in eine Gitterschweissmaschine umfasst bevorzugt eine wie vorstehend beschriebene Positioniereinrichtung, welche von einer Schweissposition der Gitterschweissmaschine distanziert angeordnet ist.

[0033] Bei einigen der bekannten Gitterschweissmaschinen erfolgt die endgültige Querpositionierung der Querdrähte erst an der Schweissposition. Der Schweissvorgang kann somit erst stattfinden, wenn die Querpositionierung stattgefunden hat. Die Dauer eines Querdraht-Schweisszyklus wird also durch die benötigte Schweisszeit und zusätzlich die für die Querpositionierung benötigte Zeit bestimmt. Dadurch verringert sich bei herkömmlichen Gitterschweissmaschinen der Durchsatz. Die bekannten Lösungen erfordern zudem eine aufwändige und unhandliche Konstruktion, weil auf kleinem Raum sowohl die Schweisswerkzeuge als auch die Mittel zur Querpositionierung des Querdrahts untergebracht werden müssen.

[0034] Das Einbringen des Querdrahts in die von der Schweissposition distanzierte Positioniereinrichtung und die anschliessende Querpositionierung des in der Führung befindlichen Querdrahts können parallel zum Schweissvorgang eines vorhergehenden Querdrahts erfolgen und führen nicht zu einer Verlängerung des

Schweisszyklus. Erst nach erfolgter Querpositionierung wird der Querdraht an die Schweissposition transportiert. Unmittelbar nach dem Einlegen des Querdrahts in die Schweissposition, d. h. nach dem Kontaktieren der mit dem Querdraht zu verschweisenden Längsdrähte, kann der Schweissvorgang ausgeführt werden. Dadurch wird der mögliche Durchsatz der Schweissmaschine erhöht.

[0035] Gleichzeitig ist es - ohne Verringerung der Kapazität - möglich, den Querdraht um eine grössere Querdistanz zu bewegen, ohne dass die Dynamik der Positioniereinrichtung erhöht werden muss. Der Querdraht kann also im Prinzip zunächst mit einer beliebigen Position auf der Führung abgelegt werden, worauf er in die vorgegebene Position bewegt wird. Somit werden an die vorgeordnete Zuführung für die Querdrähte keine hohen Anforderungen gestellt. Diese können entsprechend einfach und kostengünstig ausgeführt werden.

[0036] Die Vorrichtung zum Einlegen von Querdrähten umfasst ausserdem mit Vorteil eine Transportvorrichtung zum Transportieren des positionierten Querdrahts von der Führung in die Schweissposition, welche derart ausgebildet ist, dass die Querposition des Querdrahts während des Transports beibehalten wird. Somit bleibt eine präzise Positionierung des Querdrahts in der Führung auch während des Transports erhalten. Die Kombination der erfindungsgemässen Positioniereinrichtung mit einer derartigen Transportvorrichtung ermöglicht somit ein flexibles und äusserst präzises Positionieren der Querdrähte, ohne dass der Durchsatz der Gitterschweissmaschine beeinträchtigt wird.

[0037] Mit Vorteil umfasst die Transporteinrichtung einen beweglichen Greifer zum Ergreifen, Transportieren und Ablegen des Querdrahts. Dieser ist vorzugsweise in einer vertikalen Ebene beweglich, welche parallel zur Längsrichtung der Gitterschweissmaschine ist, und wird während des Transportvorgangs nicht aus dieser Ebene heraus verfahren. Der Greifmechanismus des Greifers ist zudem so ausgebildet, dass sich der Querdraht bezüglich des Greifers nicht in Querrichtung verschieben lässt, solange er vom Greifer erfasst ist. So ist sichergestellt, dass die Querposition des Querdrahts während des Ergreifens, Transportierens und Ablegens des Querdrahts beibehalten wird. Bevorzugt ist für das Einlegen der Querdrähte eine weitere Einrichtung vorgesehen. So kann sofort der nächste Querdraht der Führung zugeführt werden, sobald der Greifer einen in der Führung befindlichen positionierten Querdraht ergriffen und aus der Führung entnommen hat. Bevorzugt sind mehrere Greifer vorgesehen, welche den Querdraht entlang seiner Achse erfassen können.

[0038] Alternativ wird der Querdraht aus der Führung beispielsweise entlang einer schiefen Ebene zur Schweissposition transportiert, wobei die Positioniereinrichtung seitliche Begrenzungen für die schiefe Ebene umfasst, welche sicherstellen, dass während des Hinuntergleitens des Querdrahts keine Verschiebung in Querrichtung stattfinden kann. Als weitere Möglichkeit kann die Transporteinrichtung beispielsweise ein Förderband

umfassen.

[0039] Bei geringeren Anforderungen an die Präzision der Querdrahtposition kann der in der Führung positionierte Querdraht auf andere Weise in die Schweissposition gebracht werden. Er kann beispielsweise aus der Führung entlang einer schräg nach unten verlaufenden Ebene frei in die Schweisslinie fallen.

[0040] Zum Ergreifen des Querdrahts greift der Greifer mit Vorteil in einen Zwischenraum zwischen zwei beabstandeten Abschnitten der (beispielsweise muldenartigen) Führung ein. Auf diese Weise kann der Greifer unbehindert von der Führung den Querdraht umfassen, diesen somit sicher ergreifen und aus der Führung entnehmen. Den Dimensionen des Greifers sind zudem geringere Anforderungen gestellt als wenn er zum Ergreifen des Querdrahts in eine durchgehende Führung eingreifen muss.

[0041] Zum Ergreifen eines Querdrahts werden üblicherweise mehrere Greifer eingesetzt, welche den Querdraht seiner Länge entlang an mehreren Stellen erfassen. Die Anzahl und damit auch die Anordnung der benötigten Greifer ist abhängig von der Länge, dem Querschnitt und dem Material des Querdrahts. Damit die erfindungsgemässe Vorrichtung zum Einlegen von Querdrähten schnell an das zu verarbeitende Material angepasst werden kann, ist die Führung mit Vorteil durch mehrere, wahlweise entfernbare Abschnitte gebildet. An denjenigen Stellen, an welchen ein Greifer den Querdraht umgreifen soll, wird einer der Abschnitte ausgelassen bzw. entfernt, so dass ein Zwischenraum gebildet wird, dessen Ausmasse, das Eingreifen des Greifers zulassen. Weil im Betrieb grössere Zwischenräume nur dort vorhanden sind, wo sie auch wirklich benötigt werden, ergibt sich gleichzeitig eine optimale Aufnahme des Querdrahts in der Führung.

[0042] Die wahlweise entfernbaren Abschnitte der Führung sind bevorzugt mit einer Clipverbindung an einem Träger befestigbar. Dies ermöglicht eine einfache Konstruktion mit einer Mindestzahl von Befestigungsmitteln sowie ein einfaches und zeitsparendes Anbringen und Entfernen der Abschnitte. Die Clipverbindung kann so ausgebildet sein, dass der Abschnitt ohne Zuhilfenahme eines Werkzeugs am Träger befestigt oder von diesem entfernt werden kann.

[0043] Alternativ sind die einzelnen Abschnitte beispielsweise mit dem Träger verschraubt oder die Führung besteht aus mehreren fest angeordneten Segmenten, zwischen welchen jeweils ein ausreichend grosser Zwischenraum zum Eingreifen des Greifers ausgespart ist.

[0044] Für aufeinanderfolgende Querdrähte können abhängig von der Form des zu fertigenden Gitters und abhängig von der Länge der einzubringenden Querdrähte unterschiedliche Querpositionen vorgegeben werden. Dies erlaubt die Fertigung von Gittern, welche Querdrähte unterschiedlicher Länge und/oder mit einer unterschiedlichen Querpositionierung umfassen. Die Anfangsposition der Schieber wird in einem solchen Fall

beispielsweise dadurch bestimmt, dass von einer vorgegebenen Position der Mitte des Querdrahtes ausgegangen wird, wobei die Schieber beidseitig je die halbe Querdrahtlänge (mit Längentoleranz, siehe oben) zuzüglich die halbe maximale erwartete Positionstoleranz von der Mittenposition entfernt sind.

[0045] Alternativ ist die Vorrichtung so gesteuert, dass die Querposition der Drähte während eines Produktionsablaufs konstant vorgegeben ist.

[0046] Eine Gitterschweissmaschine mit einer erfindungsgemässen Positioniereinrichtung kann zwei oder mehr der Vorrichtung zum Einlegen der Querdrähte vorgeordnete Einrichtungen zum Bereitstellen von Querdrähten umfassen, wobei die Querpositionen dieser Einrichtungen unterschiedlich sind. Dank der flexiblen Positioniereinrichtung können die von den Einrichtungen in die Führung der Positioniereinrichtung eingebrachten Querdrähte unabhängig von ihrer Empfangsposition in beliebige vorgegebene Abgabepositionen bewegt werden. Dies ermöglicht vielerlei Konfigurationen einer Mehrzahl von Einrichtungen, sie können nicht nur hintereinander sondern beispielsweise auch in Querrichtung nebeneinander angeordnet werden, wodurch der Platzbedarf der Querdrahtzuführungen in der Maschinen-Längsrichtung vermindert werden kann.

[0047] Allgemein ist festzuhalten, dass mit der erfindungsgemässen Positioniereinrichtung die Anforderungen an die Querpositionierung der Querdrähte und damit an die Position von Einrichtungen zum Bereitstellen von Querdrähten gegenüber bekannten Lösungen deutlich herabgesetzt sind, so dass insbesondere eine genaue Justierung der querpositionsgebenden Elemente der Einrichtungen zum Bereitstellen der Querdrähte entfallen kann.

[0048] Eine Gitterschweissmaschine mit einer erfindungsgemässen Positioniereinrichtung kann weiter ein System zum Erzeugen der Querdrähte aus einem Drahtvorrat umfassen. Dieses ist der Vorrichtung zum Einlegen der Querdrähte vorgeordnet. Mittels dieses Systems werden die Querdrähte von einem Drahtvorrat, z. B. einer Drahtrolle, abgezogen, auf eine vorgegebene Länge zugeschnitten und schliesslich in die Führung der Positioniereinrichtung eingebracht. Darin werden sie anschliessend unabhängig von ihrer Querposition beim Einbringen an eine vorgegebene Querposition bewegt. Dies erlaubt einen einfachen und flexiblen Aufbau der Gitterschweissmaschine. Mit Vorteil ist das System zum Erzeugen der Querdrähte in der Lage, eine Sequenz von Querdrähten mit beliebigen Längen zu produzieren. So können beispielsweise runde Gitter (z. B. Grillgitter), bei welchen die Länge von Querdraht zu Querdraht zunächst zu- und dann wieder abnimmt einfach und ohne Materialverlust gefertigt werden.

[0049] Mit Vorteil ist das System zum Erzeugen der Querdrähte derart angeordnet, dass zugeschnittene Querdrähte unmittelbar vom System in die Führung zur Positionierung abgelegt werden. Dadurch erübrigt sich eine zusätzliche Einrichtung zum Einlegen der Quer-

drähte in die Führung, und der Verfahrensablauf wird optimiert. Die Positioniereinrichtung kann so gesteuert werden, dass die Querdrähte unabhängig von ihrer Länge immer am selben Ort "abgeholt" und anschliessend in die vorgegebene Querposition verschoben werden. Eine Schneidvorrichtung (Schere) des Systems zum Erzeugen der Querdrähte kann somit auch bei unterschiedlichen vorgegebenen Abgabepositionen aufeinanderfolgender Querdrähte stationär angeordnet bleiben. Weil die Position der verhältnismässig schweren Schere somit auch bei unterschiedlich langen und/oder unterschiedlich anzuordnenden Querdrähten während des Verfahrensablaufs nicht verändert werden muss, ist eine höhere Dynamik im Verfahrensablauf bei unverminderter Flexibilität möglich. Als System zum Erzeugen von Querdrähten zur Verwendung mit der erfindungsgemässen Gitterschweissmaschine geeignet ist beispielsweise das Draht-Richt- und -Abschneidesystem Syrocut der H. A. Schlatter AG, Schlieren, Schweiz.

[0050] Aus der nachfolgenden Detailbeschreibung und der Gesamtheit der Patentansprüche ergeben sich weitere vorteilhafte Ausführungsformen und Merkmalskombinationen der Erfindung.

25 Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0051] Die zur Erläuterung des Ausführungsbeispiels verwendeten Zeichnungen zeigen:

- | | | |
|----|-----------|---|
| 30 | Fig. 1 | Eine Schrägansicht der erfindungsgemässen Positioniereinrichtung zum Positionieren von Querdrähten für eine Gitterschweissmaschine; |
| 35 | Fig. 2 | einen vertikalen Querschnitt durch die Positioniereinrichtung parallel zur Längsachse der Gitterschweissmaschine; |
| 40 | Fig. 3 | eine Schrägansicht eines Schiebers der Positioniereinrichtung mit einem federnd gelagerten Anschlag und einer Auslösevorrichtung; |
| 45 | Fig. 4 | einen vertikalen Querschnitt durch die Positioniereinrichtung und eine Transporteinrichtung einer erfindungsgemässen Vorrichtung zum Einlegen von Querdrähten parallel zur Längsachse der Gitterschweissmaschine; |
| 50 | Fig. 5A-D | schematische Darstellungen des Verfahrensablaufs bei der Positionierung eines Querdrahts; |
| 55 | Fig. 6A-F | schematische Darstellungen des Verfahrensablaufs beim Positionieren von Querdrähten unterschiedlicher Länge; |

Fig. 7A-D schematische Darstellungen des Verfahrensablaufs beim Positionieren von direkt aus einem System zur Erzeugung von Querdrähten aus einem Drahtvorrat in die Führung abgelegten Querdrähten;

Fig. 8 eine Schrägansicht einer zweiten Ausführungsform einer erfindungsgemässen Positioniereinrichtung mit einer Führung mit mehreren wahlweise entfernbaren Abschnitten; und

Fig. 9 einen vertikalen Querschnitt durch die zweite Ausführungsform der Positioniereinrichtung parallel zur Längsachse der Gitterschweissmaschine.

[0052] Grundsätzlich sind in den Figuren gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen.

Wege zur Ausführung der Erfindung

[0053] Die Figur 1 ist eine Schrägansicht der erfindungsgemässen Positioniereinrichtung zum Positionieren von Querdrähten für eine Gitterschweissmaschine. Die Figur 2 zeigt einen vertikalen Querschnitt durch die Positioniereinrichtung 100 mit der Führung 101 parallel zur Längsachse der Gitterschweissmaschine. Die längste Ausdehnung der Führung 101 erstreckt sich in Querrichtung (in Bezug auf die Gitterschweissmaschine). Die Führung 101 ist durch mehrere Muldenelemente 102.1...102.16 gebildet, welche gemeinsam eine sich in Querrichtung erstreckende Mulde 103 bilden, in welcher ein Querdraht aufgenommen werden kann. Die Muldenelemente 102.1...102.16 umfassen einen Muldenteil 106, in welchem die Mulde 103 ausgebildet ist, und einen schräg nach unten zur Mulde 103 gerichteten Führungsteil 107, auf welchem von einer vorgeordneten Zuführeinheit angeforderte Querstäbe in Richtung zur Mulde 103 gleiten können. Die Muldenteile 106 und die Führungsteile 107 der Muldenelemente 102.1...102.16 sind mit einem in Querrichtung verlaufenden Träger 108 verschraubt. Wie aus der Figur 2 sichtbar ist, hat die Mulde einen v-förmigen Querschnitt, wird also durch zwei zulaufende Wände 104, 105 gebildet, wovon die hintere Wand 104 annähernd vertikal ist und die vordere Wand 105 in einem Winkel von ca. 40° zur Vertikalen geneigt ist.

[0054] An beiden seitlichen Enden der Führung 101 sind Gehäuse 111, 112 der Positioniereinrichtung 100 angeordnet. Jedes der Gehäuse 111, 112 umfasst einen Servomotor 113, 114. Diese sind über um vertikale Achsen drehbare Antriebsscheiben mit je einem umlaufenden Zahnriemen 115, 116 gekoppelt. Die Umlenkscheiben für die Zahnriemen 115, 116 sind im dem Servomotor 113, 114 gegenüberliegenden Gehäuse 111, 112 um eine vertikale Achse drehbar angeordnet.

[0055] Parallel zu den Zahnriemen 115, 116 ist zwischen den Gehäusen 111, 112 eine Schiene 117 befe-

stigt. Diese weist ein H-förmiges Profil auf mit Ausnehmungen auf der Ober- und Unterseite. Zwei Schieber 120, 140 sind auf der Schiene 117 in Querrichtung verfahrbar. Zu diesem Zweck weisen die Schieber 120, 140 (wie in der Figur 2 anhand des Schiebers 120 schematisch dargestellt) zwei gegenüberliegende Rollen 121, 122 auf, welche in den Ausnehmungen der Schiene 117 laufen. Der erste Schieber 120 ist am ersten Zahnriemen 115 befestigt, der zweite Schieber 140 am zweiten Zahnriemen 116.

[0056] Die Schieber 120, 140 sind schräg unterhalb vor der Mulde 103 angeordnet, d. h. zwischen der Führung 101 und der Schweissposition. Ausgehend vom Hauptteil 123 der Schieber 120, 140 erstreckt sich (wiederum dargestellt anhand des Schiebers 120) ein Anschlagteil 124 nach oben und nach hinten. Am Ende des Anschlagteils 124 ist ein Anschlag 125 ausgebildet, dessen Querschnitt passend in die Mulde 103 eingreift und so den tiefsten Bereich der Mulde 103 befindlichen Querdraht 300 kontaktieren kann.

[0057] Die Figur 3 ist eine Schrägansicht eines Schiebers der Positioniereinrichtung mit einem federnd gelagerten Anschlag und einer Auslösevorrichtung. Der Schieber 120 umfasst wie erwähnt einen Hauptteil 123 und einen Anschlagteil 124 mit einem Anschlag 125. Der Anschlagteil 124 ist am Hauptteil 123 federnd gelagert. Zu diesem Zweck weist der Hauptteil 123 an einem Anschlussstück zwei Führungszapfen 126, 127 auf, welche bei montiertem Schieber 120 in Querrichtung orientiert sind. Der Anschlagteil 124 gleitet auf den beiden Führungszapfen 126, 127. Zu diesem Zweck weist er Gleitführungen 128, 129 auf, welche in einem Fussbereich des Anschlagteils 124 ausgeführt sind. Zwischen den Führungszapfen 126, 127 ist ein weiterer Zapfen 130 angeordnet, welcher in einem am Hauptteil 123 befestigten Klemmring gehalten ist und durch eine entsprechende Öffnung 131 des Anschlagteils 124 hindurchtritt. Auf der Aussenseite des Anschlagteils 124 und beabstandet zu diesem weist der Zapfen 130 einen Kopf 132 auf. Zwischen dem Kopf 132 und dem Anschlagteil 124 ist eine Schraubenfeder 133 auf dem Zapfen 130 gehalten.

[0058] Sobald eine gewisse Kraft auf die hintere Seite des Anschlags 125 wirkt, wird dieser gegen die Kraft der Schraubenfeder 133 bezüglich des Hauptteils 123 nach aussen gedrückt, wobei er auf den Führungszapfen 126, 127 gleitet. Dies ermöglicht eine Kompensation von unterschiedlichen Querdrahtlängen. Bei allzu langen Querdrähten, deren Überlänge den Federweg überschreitet oder bei anderen Störungen, die zu hohen Kräften auf den Anschlag 125 führen, wird der Anschlagteil 124 soweit nach aussen gedrückt, bis die Feder vollständig komprimiert ist und der Anschlagteil 124 direkt auf den Kopf 132 des Zapfens 130 drückt. Der Klemmring im Hauptteil 123 ist so ausgeführt, dass sich der Zapfen 130 bei einer gewissen Kraft vom Hauptteil 123 löst. Sobald dies geschehen ist, kann der Anschlagteil 124 weiter auf den Führungszapfen 126, 127 nach aussen gleiten, bis er sich von den Zapfen 126, 127 und somit vom Hauptteil

123 löst. Der Anschlagteil 124 wird bei grossen Kräften also ausgeklinkt, so dass die Kräfte nicht auf den Hauptteil 123 des Schiebers 120 und somit auch nicht über die Kopplungsmittel auf den Antrieb für den Schieber 120 wirken.

[0059] Die Figur 4 zeigt einen vertikalen Querschnitt durch die Positioniereinrichtung 100 und eine Transporteinrichtung 200 einer erfindungsgemässen Vorrichtung zum Einlegen von Querdrähten parallel zur Längsachse der Gitterschweissmaschine. Die Transporteinrichtung 200 umfasst mehrere Greifer 201 mit zwei gegeneinander beweglichen, zangenartigen Greifbacken 202, 203, welche derart ausgebildet sind, dass der Querdraht 300 zwischen den Greifbacken 202, 203 ergriffen, während des Transports gehalten und am Ziel wieder freigegeben werden kann. Alle Greifer 201 sind an einem in Querrichtung verlaufenden Rohr 204 befestigt. Dieses ist durch mehrere parallel angeordnete und synchron betätigte Gelenkarm-Mechanismen (nicht dargestellt) gehalten. Der dargestellte Greifer 201 kann somit in der in der Figur 4 dargestellten Vertikalebene parallel zur Maschinenlängsrichtung bewegt werden. Auf die Gelenkarm-Mechanismen wird an dieser Stelle nicht näher eingegangen. Es existiert eine Vielzahl von Lösungen, die mittels des Rohrs 204 einen Transport der Greifer 201 und gegebenenfalls eine Rotation der Greifer 201 um eine Horizontalachse quer zur Transportebene ermöglichen. Zum Einsatz können beispielsweise Knickarm-Roboter (mit zwei oder mehr parallelen Drehachsen, z. B. übliche SCARA-Roboter) oder auch kartesische Roboter gelangen. Die Anzahl der in Querrichtung entlang des Rohrs 204 angeordneten Gelenkarm-Mechanismen wird abhängig von der Breite der Gitterschweissmaschine und damit von der Länge des Rohrs 204 gewählt. Bei typischen Gitterschweissmaschinen reichen drei parallel angeordnete Mechanismen aus. Bei schmalen Maschinen genügen zwei, bei breiten Maschinen sind vier oder mehr Mechanismen notwendig.

[0060] Der Greifer 201 weist eine geringe Ausdehnung in Querrichtung auf und kann deshalb zwischen die Muldenelemente 102.1...102.16 (siehe Figur 1) eingreifen und den in der Mulde 103 der Führung 101 eingelegten Querdraht wie in der Figur 4 dargestellt erfassen. Damit ein sicherer Transport gewährleistet ist, sind mindestens zwei, bevorzugt aber je nach Querdrahtlänge bis zu 8 oder mehr synchron gesteuerte Greifer 201 vorgesehen.

[0061] Nach dem Ergreifen des Querdrahts 300 durch die Greifer 201 wird dieser entlang eines Transportwegs 210 ohne Veränderung der Querposition zur Schweissposition 220 transportiert. Dort wird er auf die Längsdrähte 310 abgelegt. Unmittelbar anschliessend kann der Schweissvorgang stattfinden, indem obere Elektrode 221 nach unten, auf die Kreuzungsstellen zwischen dem Querdraht 300 und den Längsdrähten 310 sowie auf unterhalb der Schweissposition 220 angeordnete Gegenelektroden 222 zu bewegt werden, wonach solange ein Schweissstrom durch die Kreuzungsstellen geleitet wird, bis eine gewünschte Schweissung hergestellt ist. Der

Querdraht 300 wird im weiteren Verlauf zusammen mit den Längsdrähten weiter transportiert.

[0062] Sobald der Querdraht 300 in der Schweissposition 220 abgelegt worden ist, kehrt der Greifer 201 wieder in die in der Figur 4 gezeigte Position zurück, um den nächsten Querdraht zu ergreifen, welcher inzwischen in der Mulde 103 in Querrichtung positioniert worden ist.

[0063] Die Figuren 5A-5D sind schematische Darstellungen des Verfahrensablaufs bei der Positionierung eines Querdrahts. Die Figur 5A zeigt die vorgegebene Positionierung eines Querdrahts 301 korrekter Länge sowie die Anfangsposition der Schieber 120, 140. Die Zuführvorrichtung ist derart ausgebildet, dass der Querdraht 301 mit einem maximalen Positionsfehler Δx neben der vorgegebenen Position in der Mulde 103 abgelegt wird. Die möglichen Drahtpositionen sind durch gestrichelte Linien angedeutet. Die maximal erwartete Abweichung in der Länge des Querdrahts beträgt ΔL . Es ist zu beachten, dass zur Verdeutlichung der erwartete Längenfehler der Querdrähte stark übertrieben dargestellt ist.

[0064] Die Schieber 120, 140 sind nun so positioniert, dass ein Draht maximaler Länge mit dem maximal erwarteten Positionsfehler noch zwischen den Schiebern 120, 140 zu liegen kommt, d. h. ihre Distanz vom vorgegebenen Mittelpunkt des zu positionierenden Querdrahts 301 beträgt $(L + \Delta L)/2 + \Delta x$. Der gefederte Anschlag 125 des Schiebers 120 liegt dem entsprechenden Ende des Querdrahts 301 um den halben Federweg näher als der ungefederte Anschlag des anderen Schiebers 140 dem entgegengesetzten Querdrahtende.

[0065] Die Figur 5B zeigt nun einen in die Mulde 103 eingelegten, noch nicht positionierten Querdraht 302. Dieser ist (innerhalb der Längentoleranz) etwas länger als vorgegeben und befindet sich links von der vorgegebenen Position. Sobald der Querdraht 302 in die Mulde 103 eingelegt worden ist, werden die Schieber 120, 140 simultan mit derselben Geschwindigkeit nach innen auf die Querdrahtenden zu verfahren.

[0066] Wie in der Figur 5C dargestellt, erreicht der Anschlag des Schiebers 140 das ihm zugewandte Querdrahtende zuerst, worauf der Querdraht 302 vom Schieber 140 nach rechts verschoben wird. Die Endposition des ungefederten Schiebers 140 ist durch die vorgegebene Position des entsprechenden Endes eines Querdrahts korrekter Länge gegeben. Der Schieber 120 mit dem gefederten Anschlag 125 kompensiert die überschüssige Länge des Querdrahts 302, indem die Federmittel um mehr als den halben Federweg zusammengedrückt werden (Figur 5D). In dieser Position wird der Querdraht 302 durch den Greifer entnommen und anschliessend ohne Änderung der Querposition der Schweisseinrichtung zugeführt. Die Schieber 120, 140 können nach erfolgter Positionierung, vor oder nach dem Ergreifen des Querdrahts 302 durch den Greifer wieder nach aussen verfahren werden. Damit die komprimierte Feder des federnd gelagerten Anschlags 125 nicht zu einer Positionsänderung des Querdrahts 302 führt, wird zuerst der Schieber 120 mit dem gefederten Anschlag

125 zurückgezogen und erst mit einer gewissen Verzögerung der andere Schieber 140.

[0067] Die Figuren 6A-F sind schematische Darstellungen des Verfahrensablaufs beim Positionieren von Querdrähten unterschiedlicher Länge. Neben der Führung 101 mit den Schiebern 120, 140 und der parallel dazu beabstandet angeordneten Schweisseinrichtung 223 sind drei Querdrahtmagazine 401, 402, 403 zum Bereitstellen von Querdrähten unterschiedlicher Länge sowie eine der Führung 101 vorgeordnete Zuführeinrichtung 500 schematisch dargestellt. Die Zuführeinrichtung 500 wird durch ein Förderband gebildet mit quer zur Transportrichtung 501 angeordneten Rippen 502.1... 502.9. Die Querdrahtmagazine 401, 402, 403 sind oberhalb der Zuführeinrichtung 500 angeordnet, wobei die zwei Querdrahtmagazine 401, 402 für kleine Querdrahtlängen quer zur Transportrichtung nebeneinander angeordnet sind. Das dritte Querdrahtmagazin 403 für lange Querdrähte befindet sich hinter den anderen Magazinen 401, 402.

[0068] In der in der Figur 6A dargestellten Situation sind bereits verschiedene Querdrähte 303, 304, 305, 306, 307 aus den Querdrahtmagazinen 401, 402, 403 in die Zuführeinrichtung 500 abgelegt worden. Dabei handelt es sich in dieser Reihenfolge um einen kurzen Querdraht 303, zwei mittlere Querdrähte 304, 305, wiederum einen kurzen Querdraht 306 und einen langen Querdraht 307. Die Querposition der Querdrähte 303...307 in der Zuführeinrichtung 500 entspricht der Querposition der entsprechenden Querdrahtmagazine 401, 402, 403 in Bezug auf die Zuführeinrichtung 500. Bevor der jeweils vorderste Querdraht, in Figur 6A der Querdraht 303, in die Führung 101 abgelegt wird, werden die Schieber 120, 140 in entsprechende Anfangspositionen bewegt (siehe oben).

[0069] Nach dem Ablegen des Querdrahts 303 in die Führung 101 (siehe Figur 6B) werden die Schieber 120, 140 so bewegt, dass der Querdraht 303 in der Führung 101 in die vorgegebene Abgabeposition transportiert wird; die Zuführeinrichtung 500 läuft kontinuierlich weiter (siehe Figur 6C). Sobald der Querdraht 303 durch die Transporteinrichtung (nicht dargestellt) aus der Führung 101 entnommen worden ist, werden die Schieber 120, 140 in eine der Länge und der Position des nächsten Querdrahts 304 angepasste Anfangsposition bewegt (Figur 6D).

[0070] Nach dem Ablegen des nächsten Querdrahts 304 in die Führung 101 (siehe Figur 6E) werden die Schieber 120, 140 wiederum so bewegt, dass auch dieser Querdraht 304 in seine vorgegebene Abgabeposition transportiert wird (siehe Figur 6F), aus welcher er durch die Transporteinrichtung entnommen und der Schweisseinrichtung 223 zugeführt werden kann.

[0071] Die in den Figuren 6A-F dargestellte Konfiguration soll lediglich ein Beispiel darstellen. Die Zahl und Anordnung der Magazine kann der Geometrie des herzustellenden Gitters sowie der Konstruktion der Zuführeinrichtung angepasst werden. Mehrere Magazine kön-

nen auch übereinander angeordnet sein; weil die Schieber einen beliebig in die Führung eingebrachten Querdraht erfassen und positionieren können, werden an die Genauigkeit der Einlegeposition keine hohen Anforderungen gestellt.

[0072] Die Figuren 7A-D sind schematische Darstellungen des Verfahrensablaufs beim Positionieren von direkt aus einem System zum Erzeugen von Querdrähten in die Führung abgelegten Querdrähten. Das System 600 zum Erzeugen von Querdrähten aus einem Drahtvorrat ist seitlich neben der Führung 101 angeordnet, wobei die Schneidvorrichtung 601 des Systems 600 zum Abschneiden der Querdrähte so positioniert ist, dass abgeschnittene Querdrähte direkt aus dem System 600 in die Führung 101 abgelegt werden können. Die Querdrähte werden nach dem Abschneiden beispielsweise zunächst in einen Abwurfkanal des Systems 600 eingeschossen, welcher vertikal oberhalb der Führung 101 sowie parallel zur Führung 101 angeordnet ist. Nach Öffnen einer Klappe im Boden des Abwurfkanals fällt der darin befindliche Querdraht direkt in die Führung 101.

[0073] Vor dem Abschneiden werden, wie in der Figur 7A dargestellt, bei diesem Ausführungsbeispiel die Schieber 120, 140 unabhängig von der Länge der abzuschneidenden Querdrähte zunächst in Anfangspositionen nahe der beiden Enden der Führung 101 verfahren. Der abgeschnittene Querdraht 308 fällt nach dem Abschneiden aus dem Abwurfkanal in die Führung 101 zwischen die Schieber 120, 140. Er kann somit an seinen Stirnseiten erfasst und in eine vorgegebene Abgabeposition bewegt werden (Figur 7B). Aus dieser Abgabeposition wird er wiederum von der Transporteinrichtung (nicht dargestellt) entnommen und der Schweisseinrichtung 223 zugeführt.

[0074] Daraufhin werden die Schieber 120, 140 wiederum in ihre Anfangsposition an den Enden der Führung 101 bewegt (Figur 7C), so dass der nächste Querdraht 309 abgeschnitten werden kann. Auch dieser fällt nach dem Abschneiden aus dem Abwurfkanal unmittelbar in die Führung 101 und wird anschliessend durch die Schieber 120, 140 an die vorgegebene Abgabeposition bewegt. Wenn der Positionierungsvorgang beschleunigt werden soll, kann auch im Rahmen der hier dargestellten Ausführung der erste, auf der der Schneidvorrichtung 600 gegenüberliegenden Seite angeordnete Schieber 120 lediglich soweit nach aussen bewegt werden, dass der jeweils abzuschneidende Querdraht zwischen die Schieber 120, 140 abgelegt werden kann.

[0075] Die Figur 8 zeigt eine Schrägansicht einer zweiten Ausführungsform einer erfindungsgemässen Positioniereinrichtung mit einer Führung mit mehreren wahlweise entfernbaren Abschnitten. Die Figur 9 zeigt einen vertikalen Querschnitt durch diese zweite Ausführungsform, parallel zur Längsachse der Gitterschweissmaschine.

[0076] Die Führung 151 umfasst eine Reihe von wahlweise entfernbaren Muldenelementen 152, die gemeinsam eine sich in Querrichtung erstreckende Mulde 153 bilden, in welcher ein Querdraht aufgenommen werden

kann. Die Muldenelemente 152 umfassen einen Muldentheil 156, in welchem die Mulde 153 ausgebildet ist, und einen schräg nach unten zur Mulde 153 gerichteten Führungsteil 157, auf welchem von einer vorgeordneten Zuführeinheit angeforderte Querstäbe in Richtung zur Mulde 153 gleiten können. Wiederum hat die Mulde einen v-förmigen Querschnitt, wird also durch zwei zulaufende Wände 154, 155 gebildet. Diese schliessen einen Winkel von knapp 90° ein.

[0077] Mit der Vorderseite eines Profilträgers 158 ist eine Halteplatte 159 verschraubt, die sich entlang des Profilträgers 158 und damit entlang der Führung 151 erstreckt. Entlang ihrer oberen, über den Profilträger 158 hinausragenden Kante weist die Halteplatte 159 mehrere Öffnungen 159a auf. An der Rückseite des Profilträgers 158 sind eine Reihe von Federelementen 160 befestigt. Diese weisen in einem ebenfalls über den Profilträger 158 hinaus ragenden Abschnitt eine durchgehende Öffnung 160a und an ihrem oberen, freien Ende einen Ausschnitt 160b auf.

[0078] Die einzelnen Muldenelemente 152 weisen an ihrer Unterseite eine Nase 152a auf, auf deren Vorderseite ein Vorsprung 152b ausgebildet ist (siehe Figur 9). Auf der Rückseite der Muldenelemente 152 ist ein weiterer Vorsprung 152c ausgebildet. Die Muldenelemente 152 können nun zwischen der Halteplatte 159 und jeweils einem der Federelemente 160 gehalten werden. Dabei greift der nach vorne gerichtete Vorsprung 152b an der Nase 152a auf der Unterseite des Muldenelements 152 in eine der Öffnungen 159a der Halteplatte ein, während der Vorsprung 152c an der Rückseite des Muldenelements 152 in die durchgehende Öffnung 160a des entsprechenden Federelements 160 eingreift. Ein Vorsprung 152d des Muldenelements 152 ist zudem im Ausschnitt 160b am freien Ende des Federelements 160 gehalten. Durch die drei Kontaktbereiche ist das Muldenelement 152 fest am Profilträger 158 gehalten.

[0079] Um ein Muldenelement 152 am Profilträger 158 anzubringen, wird es von oben zwischen die Halteplatte 159 und eines der Federelemente 160 eingeschoben, wobei das Federelement 160 unter Überwindung seiner Federkraft nach hinten gedrückt wird. Das Muldenelement 158 wird schliesslich mit seinen Vorsprüngen 152b, 152c in die Öffnungen 159a, 160a der Halteplatte 159 bzw. des Federelements 160 einschnappen. Es ist in der Folge durch die Federkraft des Federelements 160 am Profilträger 158 gehalten. Um ein Muldenelement 152 zu entfernen, wird es unter Überwindung der Federkraft nach hinten gedrückt, bis der Vorsprung 152b an der Nase 152a auf der Unterseite des Muldenelements 152 von der Öffnung 159a der Halteplatte 159 freikommt. Anschliessend kann das Muldenelement 152 nach oben und vorne bewegt und schliesslich entfernt werden.

[0080] Eine parallel zum Profilträger 158 und damit zur Führung 151 verlaufende Schiene 167 ist auf der Halteplatte 159 befestigt. Die entlang der Schiene 167 bewegbaren Schieber 120 entsprechen den vorstehend, im Zusammenhang mit der ersten Ausführungsform darge-

stellten. Auch bei der Transporteinrichtung ergeben sich keine Änderungen. Die Muldenelemente 152 werden derart am Profilträger 158 angeordnet, dass an den Positionen der Greifer der Transporteinrichtung jeweils ein Muldenelement 152 ausgelassen wird, d. h. einer der durch die Halteplatte 159 und die Federelemente 160 zur Verfügung gestellten Plätze bleibt leer.

[0081] Falls die Positionen der Greifer geändert werden sollen, z. B. weil Querdrähte eines anderen Längsbereichs zu verarbeiten sind, werden die Lücken mit Muldenelementen 152 besetzt, und an den neuen Stellen der Greifer entsprechend Muldenelemente 152 entfernt. Der Einsatzbereich der Führung mit wahlweise entfernbaren Muldenelementen ist nicht auf die vorliegende erfindungsgemässe Einrichtung mit zwei frei beweglichen Schiebern beschränkt. Diese Führung kann prinzipiell immer dann zum Einsatz kommen, wenn ein in einer Führung befindliches längliches Objekt mittels eines Greifers aus der Führung entnommen werden soll.

[0082] Die Erfindung ist nicht auf die dargestellten Ausführungsbeispiele beschränkt. Details der Führung, der Positionier- und der Transporteinrichtung können auf unterschiedlichste Weise verändert und an die jeweiligen Bedürfnisse angepasst werden. Auch die Positionierung und Steuerung der Schieber (oder anderer Positioniereinrichtungen) kann auf andere Weise erfolgen.

[0083] Zusammenfassend ist festzustellen, dass durch die Erfindung eine Vorrichtung zum Einlegen von Querdrähten in eine Gitterschweissmaschine geschaffen wird, welche eine hohe Effizienz der Schweissmaschine ermöglicht und konstruktiv einfach aufgebaut ist.

Patentansprüche

1. Positioniereinrichtung zum Positionieren von Querdrähten für eine Gitterschweissmaschine mit einer Führung (101; 151) zur Aufnahme eines der Querdrähte (300, 301, 302) und zwei frei beweglichen Schiebern (120, 140) zum Kontaktieren des in der Führung (101; 151) aufgenommenen Querdrahts (300, 301, 302) an zwei gegenüberliegenden Stirnseiten, wobei die Schieber (120, 140) derart ausgebildet sind, dass der in einer beliebigen Empfangsposition in der Führung (101; 151) abgelegte Querdraht (300, 301, 302) durch die Schieber (120, 140) entlang der Führung (101; 151) in eine beliebige, vorgegebene Abgabeposition bewegbar ist.
2. Positioniereinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schieber (120, 140) je an eine Servoachse (113, 114) gekoppelt sind.
3. Positioniereinrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kopplung an die Servoachsen (113, 114) über endlose Kopplungsmittel (115, 116), insbesondere Zahnriemen, erfolgt.

4. Positioniereinrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Servoachse durch einen Linearantrieb gebildet ist.
5. Positioniereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** einer der Schieber (120) einen federnd gelagerten Anschlag (125) aufweist zum Ausgleich von Längentoleranzen der Querdrähte (300, 301, 302).
6. Positioniereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** einer der Schieber (120) einen Auslösemechanismus (132) aufweist, welcher derart ausgebildet ist, dass bei einer vorgegebenen Auslösekraft auf den Schieber (120) ein den Querdraht (300, 301, 302) kontaktierendes Element (124) ausgelöst wird.
7. Positioniereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führung (101; 151) als Mulde (103; 153) ausgebildet ist.
8. Positioniereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führung (151) durch mehrere, wahlweise entfernbare Abschnitte (152) gebildet ist.
9. Positioniereinrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wahlweise entfernbaren Abschnitte (152) der Führung (151) mit einer Clipverbindung (152b, 152c, 159, 160) an einem Träger (158) befestigbar sind.
10. Vorrichtung zum Einlegen von Querdrähten in eine Gitterschweissmaschine, mit einer von einer Schweissposition (220) der Gitterschweissmaschine distanziert angeordneten Positioniereinrichtung (100) gemäss einem der Ansprüche 1 bis 8 zum Bewegen eines der Querdrähte (300, 301, 302) in eine vorgegebene Querposition.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, **gekennzeichnet durch** eine Transporteinrichtung (200) zum Transportieren des positionierten Querdrahts (300, 301, 302) in eine Schweissposition (220) der Gitterschweissmaschine, wobei die Transporteinrichtung (200) derart ausgebildet ist, dass die Querposition des Querdrahts (300, 301, 302) während des Transports beibehalten wird.
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Transporteinrichtung (200) einen beweglichen Greifer (201) zum Ergreifen, Transportieren und Ablegen des Querdrahts (300, 301, 302) umfasst.
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Greifer (201) zum Ergreifen des Querdrahts (300, 301, 302) in einen Zwischenraum zwischen zwei beabstandeten Abschnitten (102.1... 102.16; 152) der Führung (101; 151) eingreift.
14. Gitterschweissmaschine, umfassend eine Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 13.
15. Gitterschweissmaschine nach Anspruch 14, **gekennzeichnet durch** ein System (600) zum Erzeugen der Querdrähte (308, 309) aus einem Drahtvorrat, welches der Vorrichtung zum Einlegen der Querdrähte vorgeordnet ist.
16. Gitterschweissmaschine nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** das System zum Erzeugen der Querdrähte (600) derart angeordnet ist, dass zugeschnittene Querdrähte (308, 309) unmittelbar in die Führung (101; 151) zur Positionierung abgelegt werden.
17. Gitterschweissmaschine nach einem der Ansprüche 14 bis 16, **gekennzeichnet durch** mindestens zwei Einrichtungen (401, 402, 403) zum Bereitstellen von Querdrähten (303, 304, 305, 306, 307), welche der Vorrichtung zum Einlegen der Querdrähte vorgeordnet sind, wobei eine Querposition einer ersten der Einrichtungen (401) unterschiedlich ist von einer Querposition einer zweiten der Einrichtungen (402).
18. Gitterschweissmaschine nach einem der Ansprüche 14 bis 17, mit einer Steuerungsvorrichtung, welche derart ausgebildet ist, dass sie die zwei bezüglich der Führung (101; 151) beweglichen Schieber (120, 140) zur Positionierung des Querdrahts (300, 301, 302) unabhängig voneinander mittels Servoantrieben (113, 114) bewegen kann, wobei vor einem Einbringen des Querdrahts (300, 301, 302) in die Führung (101; 151) beide Schieber (120, 140) in seitliche Anfangspositionen bewegt werden, so dass ein Abstand der Schieber (120, 140) einer Länge des einzubringenden Querdrahts (300, 301, 302) zuzüglich einer maximalen erwarteten Positionstoleranz (Δx) des Querdrahts (300, 301, 302) entspricht.
19. Verfahren zum Einlegen von Querdrähten in eine Gitterschweissmaschine, wobei zum Positionieren eines der Querdrähte (300, 301, 302) in Querrichtung folgende Schritte ausgeführt werden:
- Einbringen eines der Querdrähte (300, 301, 302) in eine Führung (101; 151), wobei der Querdraht (300, 301, 302) eine beliebige Empfangsposition einnimmt; und
 - Bewegen des in der Führung (101; 151) befindlichen Querdrahts (300, 301, 302) in eine vorgegebene Abgabeposition durch Verfahren zweier bezüglich der Führung (101; 151) frei beweglicher Schieber (120, 140), wobei ein erster

der Schieber (120) eine erste Stirnseite des Querdrahts (300, 301, 302) kontaktiert und wobei ein zweiter der Schieber (140) eine der ersten Stirnseite gegenüberliegende zweite Stirnseite des Querdrahts (300, 301, 302) kontaktiert. 5

20. Verfahren nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** vor dem Einbringen des Querdrahts (300, 301, 302) in die Führung (101; 151) beide Schieber (120, 140) in seitliche Anfangspositionen bewegt werden, wobei ein Abstand der in den Anfangspositionen befindlichen Schieber (120, 140) einer Länge des einzubringenden Querdrahts (300, 301, 302) zuzüglich einer maximalen erwarteten Positionstoleranz (Δx) des Querdrahts (300, 301, 302) entspricht. 10 15
21. Verfahren nach Anspruch 19 oder 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** für aufeinanderfolgende Querdrahte (300, 301, 302) abhängig von einer Form eines zu fertigenden Gitters und einer Länge der Querdrahte (300, 301, 302) unterschiedliche Querpositionen vorgegeben werden. 20 25
22. Verfahren nach einem der Ansprüche 19 bis 21, wobei die Querdrahte (308, 309) in einem System (600) zur Erzeugung von Querdrahten aus einem Drahtvorrat erzeugt und unmittelbar in die Führung (101; 151) zur Positionierung abgelegt werden, wobei auch bei unterschiedlichen vorgegebenen Abgabepositionen und/oder unterschiedlichen Längen aufeinanderfolgender Querdrahte (308, 309) keine Bewegung einer Schneidvorrichtung (601) des Systems (600) in Querrichtung erfolgt. 30 35
23. Verfahren nach einem der Ansprüche 19 bis 22, wobei der in der Führung (101; 151) positionierte Querdraht (300, 301, 302) derart in eine Schweissposition (220) der Gitterschweissmaschine bewegt wird, dass eine Querposition des Querdrahts (300, 301, 302) während des Transports beibehalten wird. 40 45 50 55

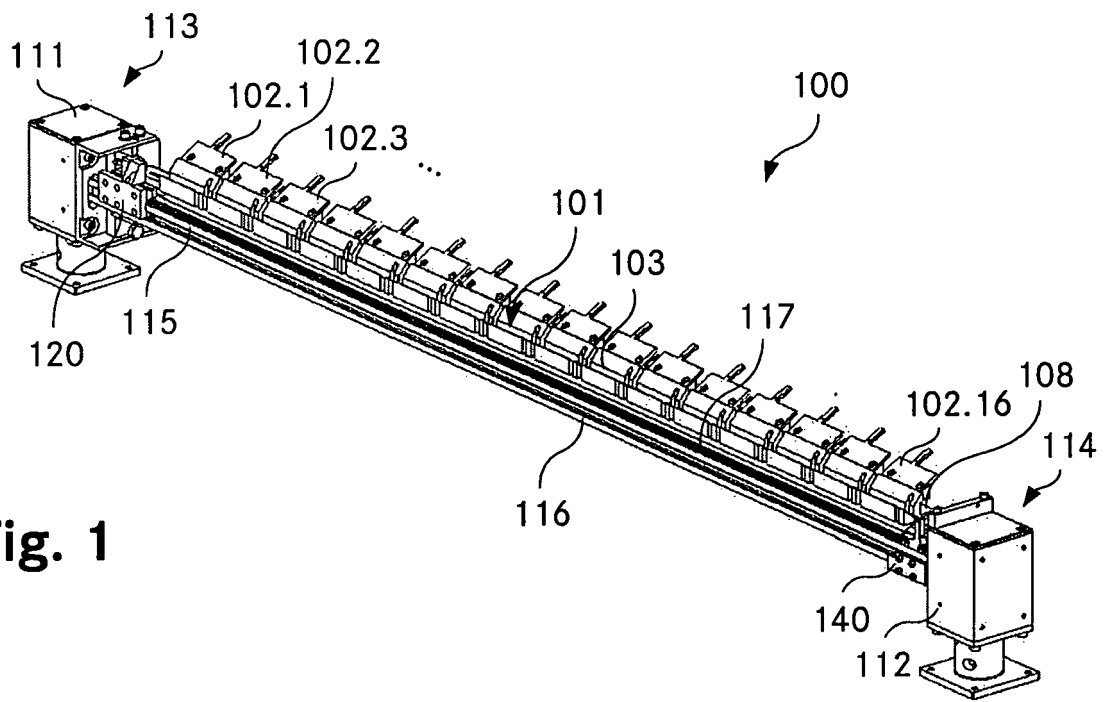


Fig. 1

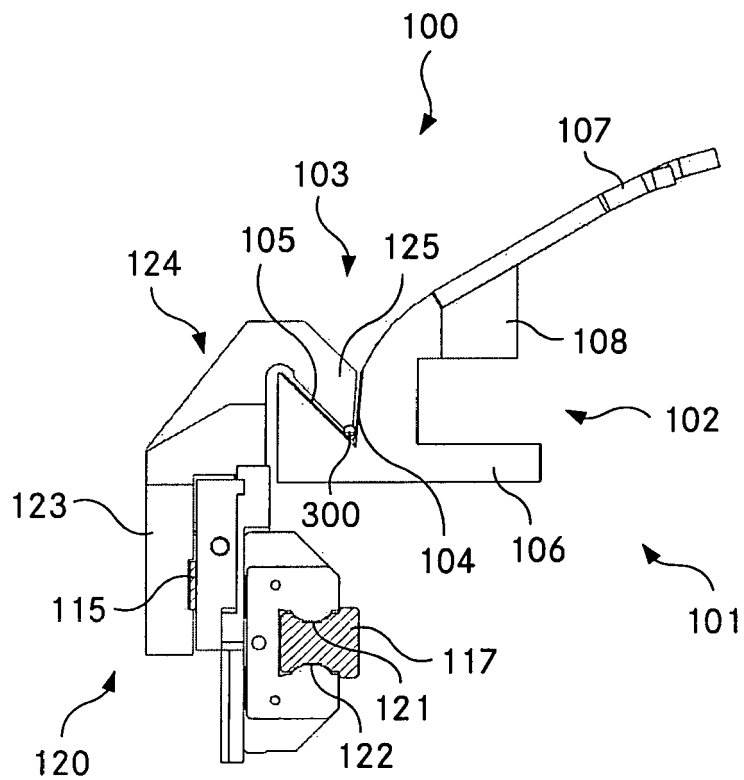


Fig. 2

Fig. 3

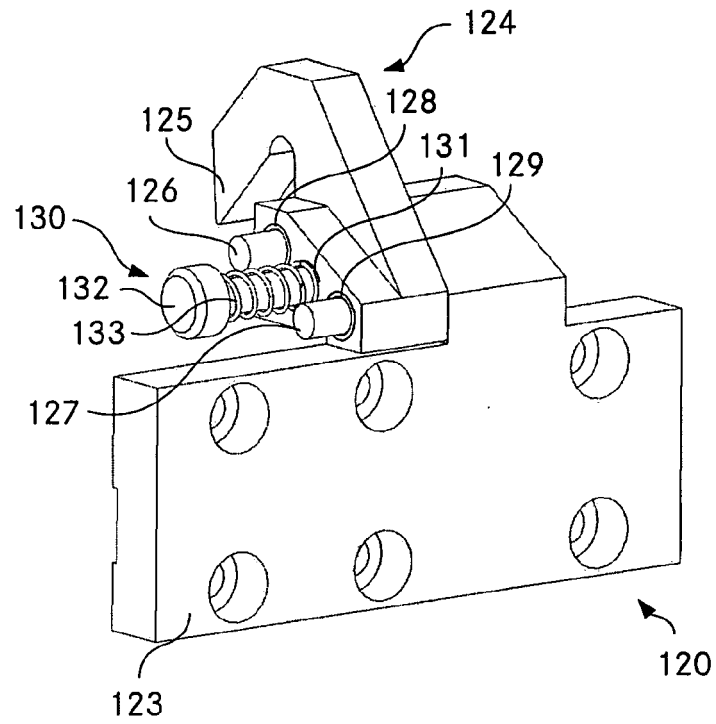
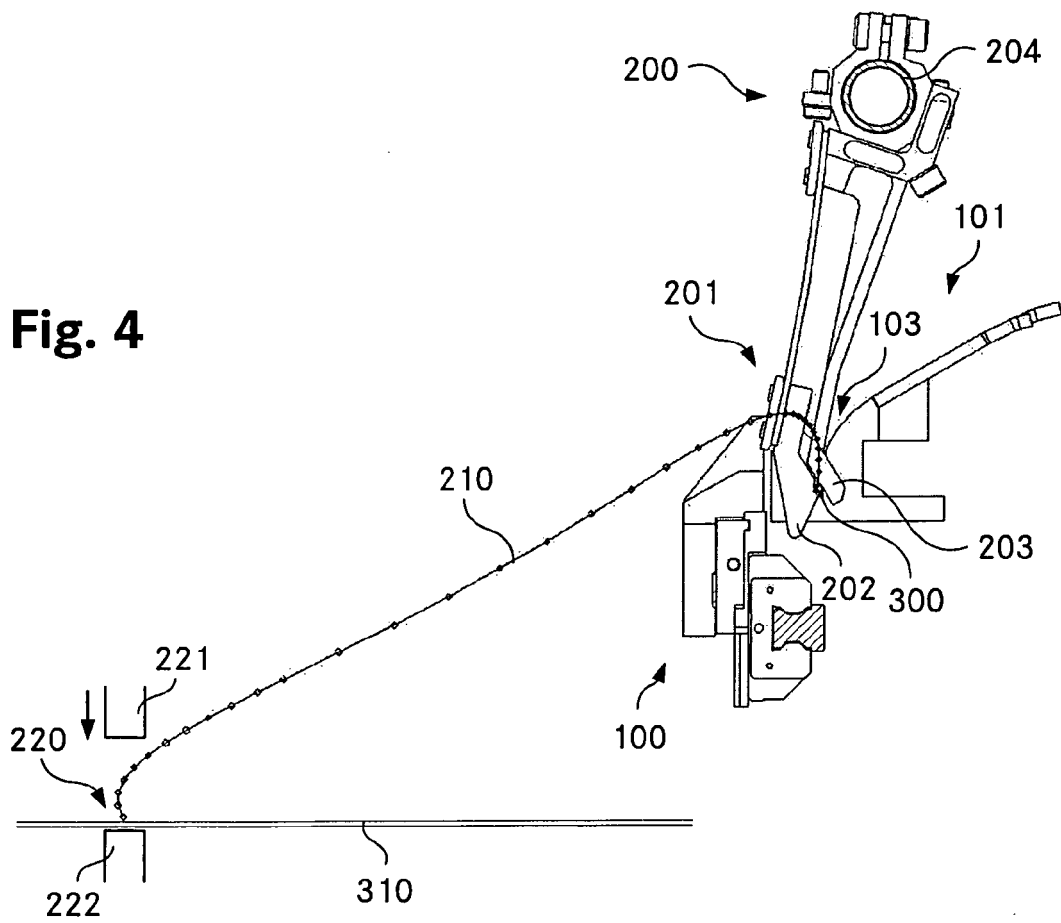
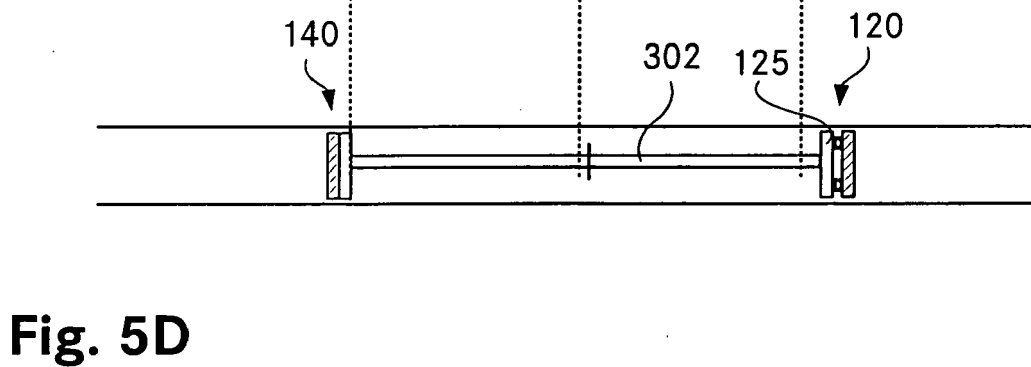
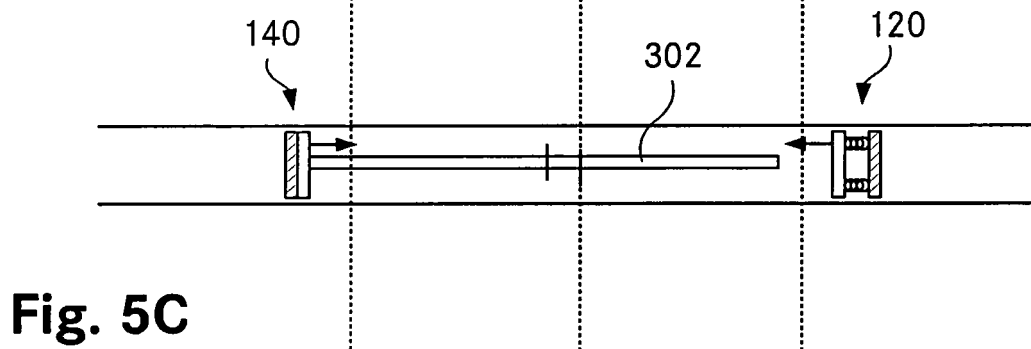
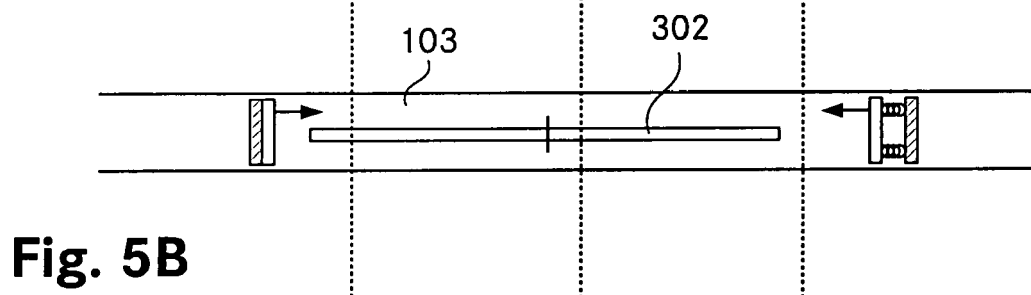
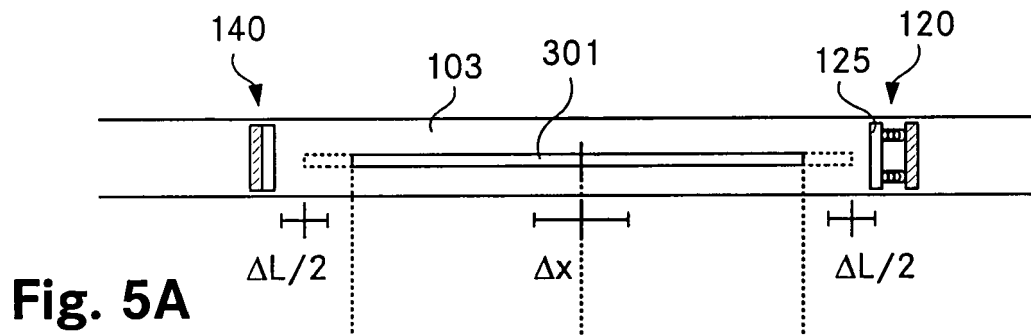
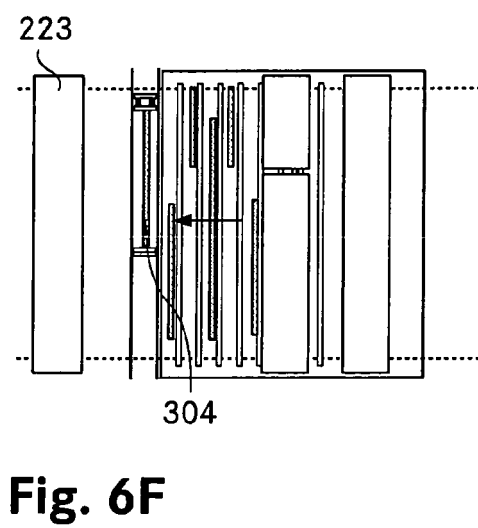
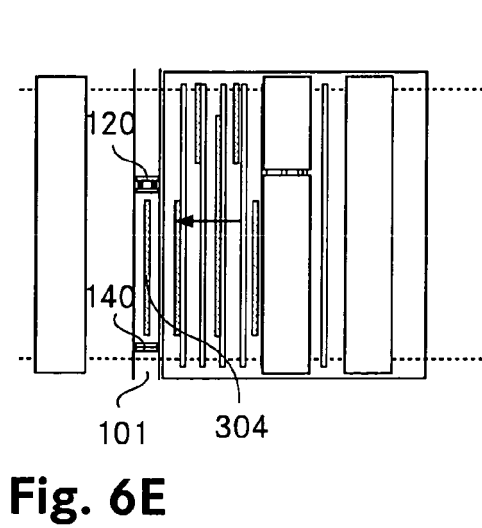
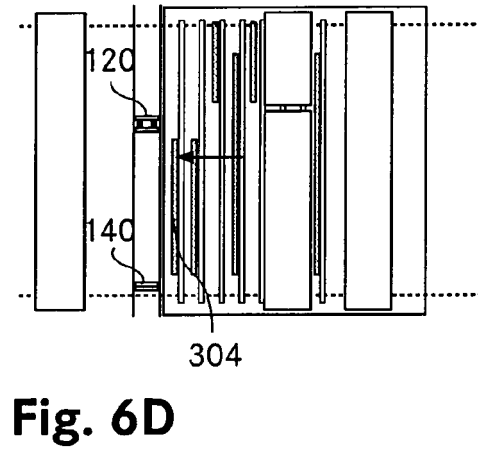
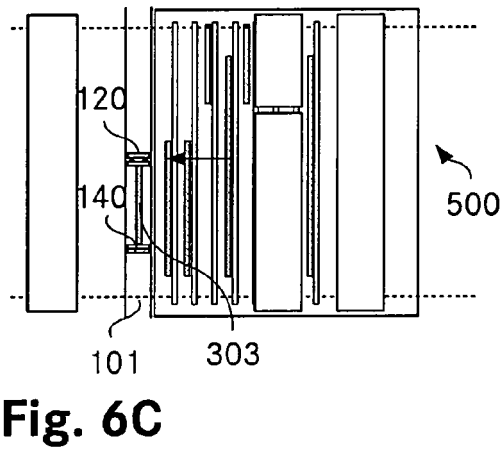
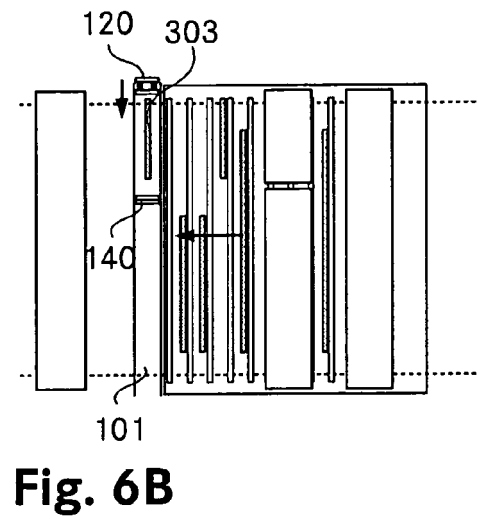
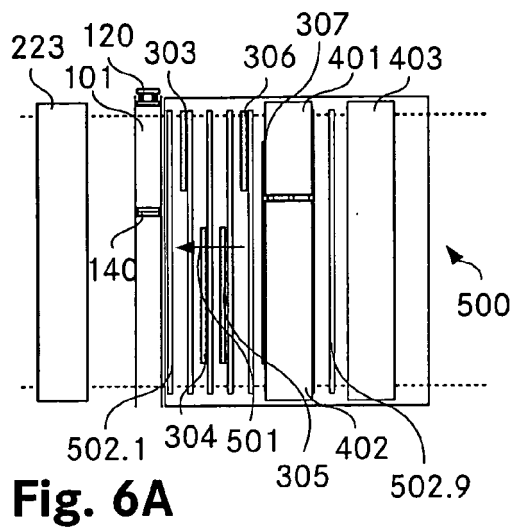


Fig. 4







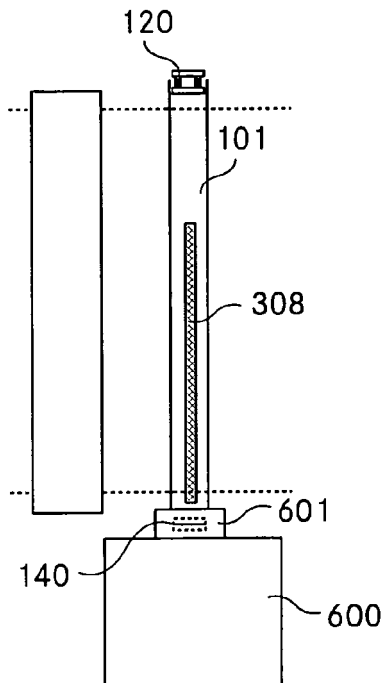


Fig. 7A

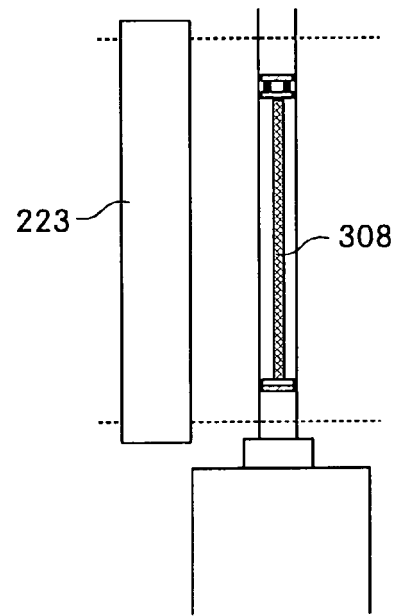


Fig. 7B

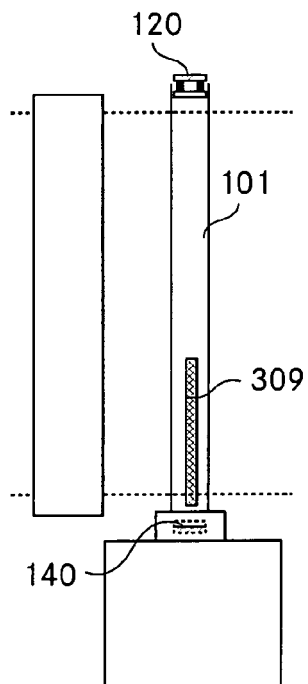


Fig. 7C

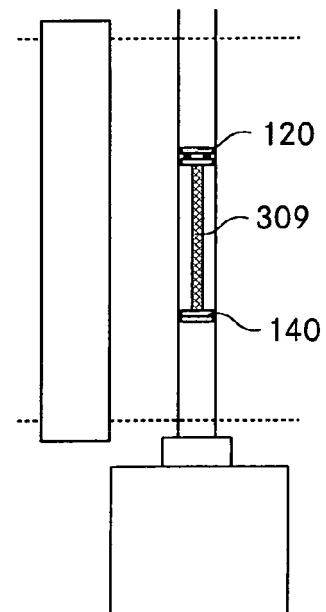


Fig. 7D

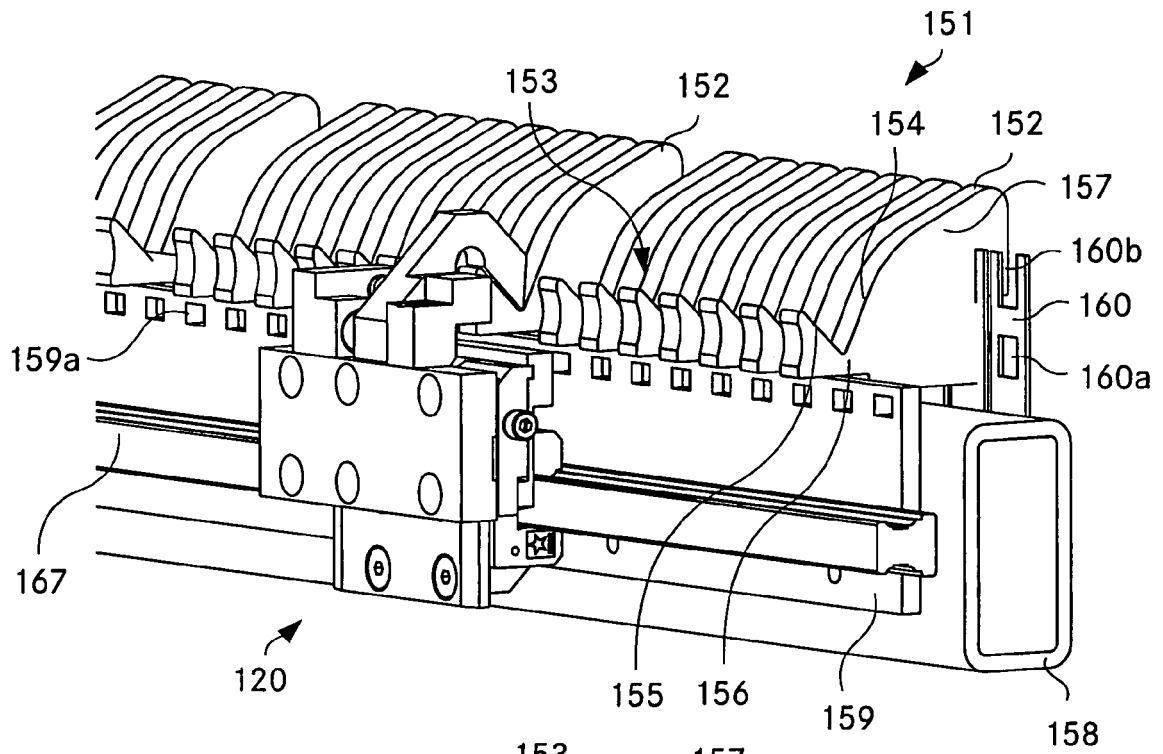


Fig. 8

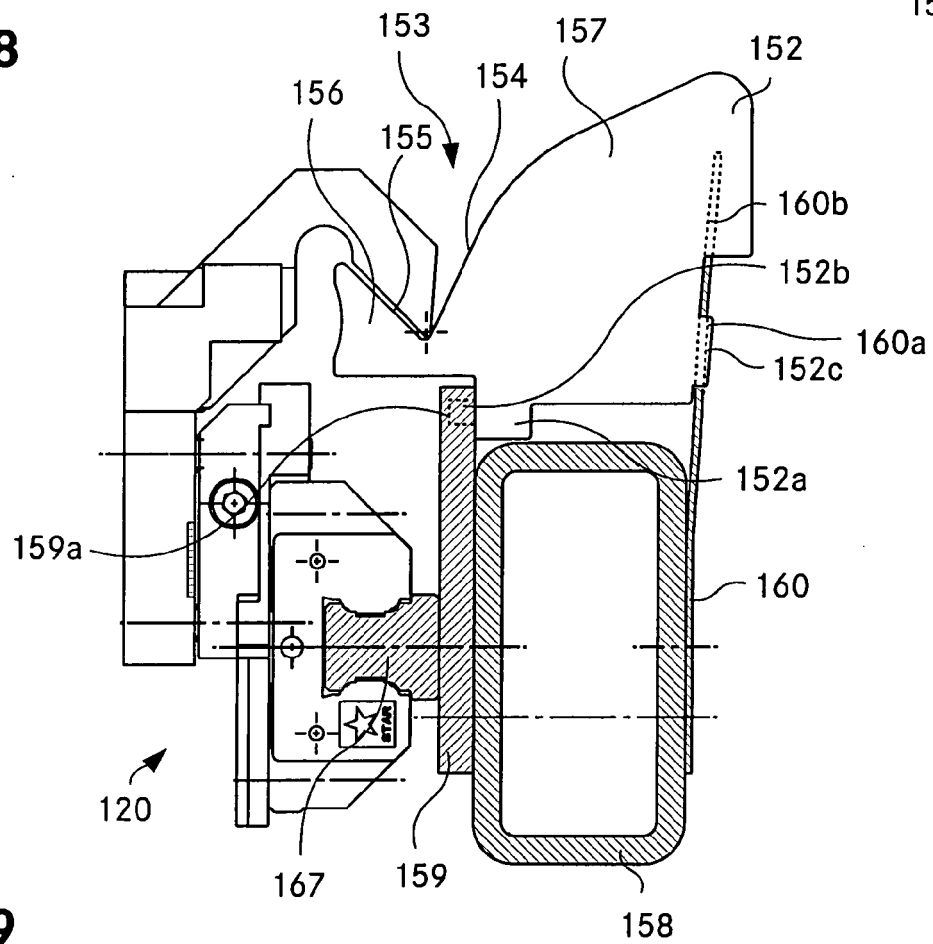


Fig. 9



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 06 40 5111

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
D,A	EP 0 622 136 A (KOCH, MICHAEL R) 2. November 1994 (1994-11-02) * das ganze Dokument *	1,10,14,19	INV. B21F23/00 B21F27/10
A	DE 296 21 385 U1 (EMIL JAEGER GMBH & CO KG, 48153 MUENSTER, DE) 6. März 1997 (1997-03-06) * Seite 2, Zeile 34 - Seite 3, Zeile 7 * * Seite 4, Zeile 4 - Seite 6, Zeile 14; Abbildungen 1,2 *	1,10,14,19	
A	DE 297 03 872 U1 (THEIS, KLAUS, DR., 60596 FRANKFURT, DE) 30. April 1997 (1997-04-30) * Seite 2, Absatz 5; Abbildungen 1,2 *	1,10,14,19	
D,A	EP 0 241 449 A (EVG ENTWICKLUNGS- U. VERWERTUNGS- GESELLSCHAFT M.B.H) 14. Oktober 1987 (1987-10-14) * das ganze Dokument *	1,10,14,19	
A	DE 204 606 C (CLINTON WIRE CLOTH CO) 27. November 1908 (1908-11-27) * Seite 2, Zeile 96 - Seite 3, Zeile 100; Abbildungen 4,6-8 *	8,13	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B21F B21D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 24. April 2006	Prüfer Ritter, F
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 : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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	

2
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 06 40 5111

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.

24-04-2006

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0622136 A	02-11-1994	AT 146994 T	15-01-1997
		CH 687065 A5	13-09-1996
		DE 59401440 D1	13-02-1997

DE 29621385 U1	06-03-1997	KEINE	

DE 29703872 U1	30-04-1997	KEINE	

EP 0241449 A	14-10-1987	AT 384969 B	10-02-1988
		AT 85986 A	15-07-1987
		DE 3760302 D1	17-08-1989
		US 4748309 A	31-05-1988

DE 204606 C		KEINE	

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

- EP 0622136 A1 **[0004]**
- DE 2133845 A **[0006]**
- EP 0241449 A1 **[0008]**
- DE 3025320 C2 **[0010]**