Vorrichtung zum Halten von Drähten und Verfahren zum Verschweißen von Drähten

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Halten von Drähten, insbesondere zum Halten von Drähten bei einem Verschweißen, beispielsweise bei einem Verschweißen von Längsdrähten einer Gittermatte mit Querdrähten derselben, wobei die Vorrichtung eine Zange zum Halten der Drähte umfasst.

Des Weiteren betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Verschweißen von Drähten, beispielsweise von Längsdrähten und Querdrähten einer Gittermatte wie einer Bewehrungsmatte, insbesondere mit einer Vorrichtung der vorstehend genannten Art, wobei zumindest ein Draht während des Verschweißens mit einer Zange gehalten wird.

Bei einer Herstellung von Gittermatten mit Längsdrähten und Querdrähten, gebildet jeweils aus einem Stahl, werden gemäß dem Stand der Technik die Längsdrähte in Produktionsrichtung zugeführt und mit quer zur Produktionsrichtung zugeführten Querdrähten verschweißt. Für das Verschweißen sind bei entsprechenden Vorrichtungen Schweißköpfe vorgesehen, die verfahrbar ausgebildet sind, sodass ein Bündel von Längsdrähten auf gleicher Höhe mit einem einzelnen Querdraht an verschiedenen Positionen verschweißt werden kann. Hierfür kann ein einzelner, linear entlang eines Querdrahtes verfahrbarer Schweißkopf bereits ausreichen. Es kann auch eine Gruppe von Schweißköpfen vorgesehen sein, die lediglich in der Höhe verfahrbar ist.

Bei der Herstellung von Gittermatten werden die Längsdrähte an einer Einlaufseite mit einer vorgegebenen Teilung bereitgestellt, also mit einem bestimmten Abstand zueinander. Es kann jedoch vorkommen, dass diese einlaufseitige Teilung nicht der Teilung in der Gittermatte entspricht, weil beispielsweise zur Optimierung statischer Eigenschaften auf einer Auslaufseite bzw. bei der Gittermatte eine andere Teilung erwünscht ist.

Um die zugeführten Längsdrähte beim Verschweißen mit einem Querdraht in einer geeigneten Position zu halten, ist es aus dem Stand der Technik bekannt, v-förmige Bauteile wie Winkelbleche einzusetzen, welche meist am Schweißkopf angeordnet sind. Durch die v-Form können die Längsdrähte unabhängig vom jeweiligen Durchmesser in eine bestimmte Lage gelenkt werden, ehe der Schweißvorgang beginnt. Die v-förmigen

Bauteile werden dabei üblicherweise über Pneumatikzylinder betätigt. Wenngleich beispielsweise Winkelbleche Flexibilität in Bezug auf den Durchmesser erlauben, ist dabei nachteilig, dass dabei eine Relativbewegung der Längsdrähte relativ zum v-förmigen Bauteil erfolgt, was zu Reibung und Beschädigungen am Querdraht führen kann. Des Weiteren ist nachteilig, dass ohne zusätzliches Wegmesssystem eine Translation eingeleitet werden kann, was für die Produktgeometrie nachtteilig ist. Schließlich weißen die eingesetzten Pneumatikzylinder eine hohe Ausfallsrate auf, da die Kräfte infolge des Auftreffens am Produkt direkt in die Pneumatikzylinder eingeleitet werden.

Bekannt sind aus dem Stand der Technik auch Vorrichtungen der eingangs genannten Art, bei welchen mit Zangen beispielsweise Längsdrähte gegriffen und hantiert werden, wobei es allerdings ebenso zu Beschädigungen kommen kann.

Hier setzt die Erfindung an. Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art so weiterzubilden, dass ein Draht insbesondere für ein Verschweißen sicher und positionsgenau gehalten werden kann, wobei eine Gefahr einer Beschädigung einzelner Drähte verringert ist.

Ein weiteres Ziel der Erfindung ist es, ein Verfahren der eingangs genannten Art derart weiterzubilden, dass ein sicheres und genaues Verschweißen von Drähten möglich ist, wobei eine Gefahr einer Beschädigung einzelner Drähte verringert ist.

Die Aufgabe der Erfindung wird gelöst, wenn bei einer Vorrichtung der eingangs genannten Art die Zange schwenkbare Zangenelemente und zumindest einen Mitnehmer für die Zangenelemente umfasst, wobei die Zangenelemente mit dem zumindest einen Mitnehmer aus einer Ausgangsposition im Wesentlichen linear bis in eine Halteposition verfahrbar und in dieser insbesondere zwangsgeführt zueinander schwenkbar sind, um einen Draht zu halten.

Erfindungsgemäß umfasst die Zange schwenkbare Zangenelemente und einen Mitnehmer, der zum Schwenken der Zangenelemente zueinander ausgebildet ist. Die Vorrichtung ist dabei so ausgebildet, dass die Zangenelemente zusammen mit dem Mitnehmer von einer Ausgangsposition zunächst in eine Halteposition verfahrbar sind, wobei die Verfahrbarkeit zumindest im Wesentlichen entlang einer Geraden gegeben ist.

Vorteilhafterweise wird dabei zunächst das lineare Verfahren der Zangenelemente abgeschlossen, wonach die Zangenelemente zueinander bewegt werden, um dadurch einen Draht, insbesondere einen zugeführten Längsdraht, zu erfassen und halten. Durch die Abfolge von linearem Verfahren der Zangenelemente und anschließendem Schwenken derselben kann der erfasste Draht sicher und genau erfasst und ebenso verschweißt werden. Das Schwenken der Zangenelemente wird dabei durch den zumindest einen Mitnehmer erreicht, welcher zunächst passiv mit den Zangenelementen in die Halteposition mitverfahren und dann betätigt wird. Eine Gefahr einer Beschädigung von Drähten ist dadurch auch zumindest reduziert.

Grundsätzlich ist es auch möglich, dass ein Schwenken der Zangenelemente bereits erfolgt oder eingeleitet wird, wenn die Zangenelemente linear bewegt werden. Eine Ausführung dieser Schritte des Verfahrens und Schwenkens der Zangenelemente diskret nacheinander ist aber aus konstruktiven Gründen bevorzugt. Mit Vorteil ist die Ausbildung der Vorrichtung daher so getroffen, dass die Zangenelemente nur in der Halteposition schwenkbar sind. Dadurch ist sichergestellt, dass der Draht zuverlässig erfasst wird und auch wieder freigegeben werden kann. Eine eingeleitete Kraft kann dazu genutzt werden, zunächst die translatorische Bewegung bis in die Halteposition zu bewirken und danach, wenn die Zangenelemente translatorisch nicht mehr weiterbewegt werden können, den Schwenkprozess einzuleiten und abzuschließen. Die betätigenden Elemente sind dadurch geschont, da eine Krafteinleitung in diese gering ist.

Mit Vorteil sind die Zangenelemente im Wesentlichen linear, insbesondere vertikal, bis zu einem Anschlag verfahrbar. Der Anschlag stellt sicher, dass die Zangenelemente nicht über die Halteposition hinausbewegt werden können. Hierfür können die Zangenelemente mit einem Flansch verbunden sein, welcher in der Halteposition am Anschlag zu liegen kommt. Dadurch ist die weitere lineare Bewegung über die Halteposition hinaus blockiert.

Wenngleich die Erfindung nicht darauf beschränkt ist, fassen die Zangenelemente in der Regel einen zugeführten Längsdraht, der beispielsweise auf einem Querdraht abgelegt ist und mit diesem Querdraht verschweißt wird, insbesondere um in einer horizontalen Ebene eine Gittermatte aus Längsdrähten und Querdrähten herzustellen. Für die lineare Verfahrbarkeit sind die Zangenelemente in der Vorrichtung geeignet gelagert, beispielsweise auf einem Block, der auf einer oder mehreren zugehörigen

Führungsstangen verschiebbar gelagert ist und den erwähnten Flansch trägt. Die Zangenelemente können an diesem Block seitlich schwenkbar gelagert sein.

Um die Bewegungen der Zangenelemente durchzuführen, kann die Vorrichtung einen Aktor umfassen, mit welchem die Zangenelemente und/oder der Mitnehmer verfahrbar sind und/oder mit welchem die Zangenelemente schwenkbar sind. Der Aktor kann beispielsweise ein elektrischer oder hydraulischer Aktor sein, vorzugsweise ist aber ein pneumatischer Aktor vorgesehen. Ein einzelner Aktor ist für alle Bewegungen ausreichend. Wenn die Zangenelemente bis zu einem Anschlag verfahren werden können, befinden sich diese in der Halteposition. Der zumindest eine Mitnehmer fährt dabei mit und ist weiter verfahrbar zwischen den Zangenelementen gelagert. Ist der Anschlag erreicht, kann dann an die Vertikalbewegung die Schwenkbewegung anschließen, indem der zumindest eine Mitnehmer weiter linear verfahren wird und damit die Schwenkbewegung der Zangenelemente einleitet. Grundsätzlich können aber auch mehrere getrennt arbeitende Aktoren für verschiedene Bewegungen vorgesehen sein, wenngleich dies aufwändiger ist.

Es kann insbesondere vorgesehen sein, dass die Zangenelemente in Bezug auf eine Vertikalachse schräg verlaufende Führungen aufweisen, in welche ein Mitnehmer eingreift, wobei die Führungen eingerichtet sind, bei Verfahren des Mitnehmers in der Halteposition Zangenelemente zueinander zu bewegen. Vorzugsweise sind die Führungen so eingerichtet, dass ein Schwenken der Zangenelemente durch eine weitere Linearbewegung des Mitnehmers in der Halteposition erzielt wird. Ein Mitnehmer ist dann für ein Paar von Zangenelementen ausreichend. Bei Anordnung von zwei oder gegebenenfalls mehr Paaren von Zangenelementen kann ein einzelner Mitnehmer mehrere Paare von Zangenelementen betätigen oder, anders ausgedrückt, bei mehreren Zangen ein Zugreifen aktivieren.

Dabei kann auch vorgesehen sein, dass die Führungen eine Länge und/oder einen Winkel relativ zur Vertikalachse aufweisen, sodass in der Halteposition bei zueinander geschwenkten Zangenelementen Berührungsflächen der Zangenelemente den Draht nur durch Reibung halten. In dieser besonders bevorzugten Variante kann zu verschweißender Draht zunächst mit einer Klemmkraft durch die Zangenelemente gegriffen werden, während des Verschweißens aber ausschließlich durch Reibung

gehalten werden. Hierfür können die Zangenelemente relativ zur Vertikalachse nach unten hin mit einem öffnenden Winkel ausgebildet sein, also ein nach unten offenes V ausbilden. Die Zangenelemente verharren dann am Draht durch Reibung in Position. Aufgrund des geöffneten Winkels der Zangenelemente und der gegebenen Selbsthemmung wirkt die durch die Zangenelemente gebildete Zange während des Verschweißens bei Drucklosstellung des Aktors wie eine Führung und es kann eine Veränderung des Längsdrahtes in Schwererichtung (Einschweißtiefe) während des Schweißvorganges kompensiert werden. Dadurch ergeben sich Schweißverbindungen von besonders hoher Güte. In diesem Zusammenhang ist es besonders bevorzugt vorgesehen, dass die Vorrichtung einen vorzugsweisen pneumatischen Aktor und eine Steuereinrichtung umfasst, wobei die Steuereinrichtung den Aktor in der Halteposition bei zueinander geschwenkten Zangenelementen wahlweise drucklos schaltet. Dadurch ist es möglich, einen Draht zunächst mit einer vorbestimmten Klemmkraft zu erfassen. Beispielsweise kann der Aktor mit einem Druck von einigen Bar beaufschlagt werden. Sobald der Draht in der Halteposition erfasst und für ein Verschweißen bereit ist, kann der Aktor drucklos geschaltet werden. Die Zangenelemente können sich aufgrund der Reibung nicht bewegen und wirken in dieser Situation für den zu verschweißenden Draht wie erwähnt als Führung ohne zusätzliche Kraftbeaufschlagung.

Besonders bevorzugt ist auch vorgesehen, dass ein einzelner Mitnehmer für paarweise zusammenwirkende Zangenelemente vorgesehen ist. Dabei können insbesondere auch mehrere Paare zusammenwirkender Zangenelemente vorgesehen sein. Sind beispielsweise zwei Paare von zusammenwirkenden Zangenelementen vorgesehen, kann ein einzelner Mitnehmer vier Zangenelemente schwenken, sodass mit einem Mitnehmer insgesamt vier Zangenelemente schwenkbar und damit zwei Zangen betätigbar sind. Eine Anordnung von zwei oder gegebenenfalls auch mehr Zangen bringt den Vorteil, dass ein Drehmoment in den Draht eingeleitet werden kann. Dadurch können insbesondere in einem Winkel von 90° kreuzende Knotenpunkte exakt erstellt werden.

Die Vorrichtung kann zumindest eine Feder umfassen, welche die Zangenelemente in die Halteposition drückt. Die Zangenelemente können an einem verfahrbaren Block mit einem Flansch schwenkbar gelagert sein. Der Flansch kann wiederum entlang einer oder mehrerer Führungsstangen von einer Ruheposition bis zum Anschlag verfahren werden. Eine Feder kann an einer dieser Führungsstangen gelagert sein, sodass sich beim

linearen Verfahren der Zangenelemente von der Ruhelage zum Anschlag hin eine zusätzliche Federkraft ergibt. Durch diese zusätzliche Federkraft wird sichergestellt, dass insbesondere bei pneumatischer Betätigung der Mitnehmer nicht die Schwenkbewegung einleitet, ehe der Anschlag bzw. die Halteposition erreicht ist. Umgekehrt gilt beim Öffnen, dass zunächst der Mitnehmer aktiv wird, ehe durch Überwindung auch der entgegenwirkenden Federkraft die Zangenelemente in die Ausgangsposition verfahren werden können.

Die Vorrichtung kann des Weiteren einen linear verfahrbaren, insbesondere vertikal verfahrbaren Niederhalter umfassen. Dadurch ist es möglich, Doppeldrahtschweißungen mit einzelnen, verfahrbaren Schweißköpfen in einfacher Weise vorzunehmen, wenngleich Doppeldrahtschweißungen auch ohne Niederhalter möglich sind. Sichergestellt sollte sein, dass ein aufzuschweißender Draht nicht über einen bereits aufgeschweißten Draht geschoben wird. Hierfür können, soweit erforderlich, geeignete Mittel zum Einsatz kommen, beispielsweise geeignet ausgelegte Führungen für den aufzuschweißenden Draht.

Die Vorrichtung kann sich auf einem frei fahrenden Schweißwagen oder einem eigenen Fahrwerk einer Schweißeinrichtung befinden und nimmt bevorzugt quer zur Produktionsrichtung Längsdraht vor dem Verschweißen auf. Grundsätzlich sind die Zangenelemente eingerichtet, Drähte mit einem Drahtdurchmesser von 2 mm bis 26 mm, bevorzugt 4 mm bis 20 mm, zu greifen.

Ein Einsatz einer erfindungsgemäßen Vorrichtung ist aber nicht bloß auf ein Verschweißen von Drähten beschränkt. Vielmehr kann die erfindungsgemäße Vorrichtung auch beispielsweise zum Zuführen von Drähten zu Gitterschweißanlagen oder anderen Anlagen erfolgen, beispielsweise zur einlaufseitigen Zuführung von Längsdrähten zur Herstellung von Gittermatten mit einer Schweißeinrichtung.

Des Weiteren kann eine erfindungsgemäße Vorrichtung beispielsweise ein Wegmesssystem für zugeführte Längsdrähte umfassen, sodass auf die Qualität einer Schweißung zurückgeschlossen werden kann. Dies kann gegebenenfalls auch mit anderen Messsystemen erreicht werden, zum Beispiel einem Messsystem für Nebenströme beim Schweißen, welches ebenfalls auf eine Schweißgüte schließen lässt.

In einem weiteren Aspekt umfasst die Erfindung eine Schweißeinrichtung mit einer Vielzahl von erfindungsgemäßen Vorrichtungen, wobei die Vorrichtungen getrennt voneinander betätigbar sind.

Das weitere Ziel der Erfindung wird erreicht, wenn bei einem Verfahren der eingangs genannten Art schwenkbare Zangenelemente der Zange aus einer Ausgangsposition im Wesentlichen linear bis in eine Halteposition gefahren und in dieser geschwenkt werden, um den zumindest einen Draht zu halten.

Ein mit einem erfindungsgemäßen Verfahren ist insbesondere darin zu sehen, dass ein Draht definiert gegriffen und während eines Verschweißens gehalten werden kann. Eine diskrete Abfolge von linearem, insbesondere vertikalem, Verfahren der Zangenelemente und anschließendem Schwenken der Zangenelemente stellt dabei eine hohe Prozesssicherheit her und erlaubt ein sicheres und genaues Verschweißen von Drähten, wobei eine Gefahr einer Beschädigung eines Drahtes im Vergleich mit v-förmigen Winkelblechen deutlich verringert ist.

Ein Verfahren der Zangenelemente und/oder Mitnehmer, die zum Schwenken der Zangenelemente eingerichtet sind, kann beispielsweise elektrisch oder hydraulisch erfolgen. Besonders bevorzugt werden die Zangenelemente und/oder Mitnehmer zunächst gemeinsam linear pneumatisch verfahren. Ist eine Halteposition der Zangenelemente erreicht, können die Mitnehmer weiter linear verfahren werden, um eine Schwenkbewegung der Zangenelemente zueinander einzuleiten. Hierfür können die länglich ausgebildeten Zangenelemente seitliche Führungen aufweisen, in welche die Mitnehmer eingreifen. Diese seitlichen Führungen weisen einen Winkel relativ zur Ebene auf, entlang welcher der Mitnehmer insbesondere pneumatisch bewegt wird. Dadurch ergibt sich eine Zwangsführung, welche dazu führt, dass die Zangenelemente zueinander schwenken und damit einen Draht greifen, wenn der Mitnehmer weiter linear bewegt wird. Die seitlichen Führungen der Zangenelemente sind dabei in Bezug auf den Drahtdurchmesser sowie eine gewünschte Klemmkraft abgestimmt.

Insbesondere wenn sowohl die Zangenelemente als auch der oder die Mitnehmer pneumatisch betätigt werden, ist es günstig, wenn die Zangenelemente während des linearen Verfahrens von der Ausgangsposition in die Halteposition mit einer Federkraft

beaufschlagt werden. Die zusätzlich aufgebrachte Federkraft stellt sicher, dass zunächst die Zangenelemente in die Halteposition gefahren werden, ehe der oder die Mitnehmer betätigt werden. Somit ist es möglich, die Schwenkbewegung erst dann einzuleiten, wenn die Halteposition für die Zangenelemente erreicht ist. Dies kann insbesondere gegeben sein, wenn die Halteelemente bis zu einem Anschlag gefahren sind, an welchem beispielsweise ein Flansch anschlägt, welcher mit den Zangenelementen in Verbindung steht. Der zumindest eine Mitnehmer ist zwischen Zangenelementen gelagert und verfährt erst dann relativ zu diesen, wenn die Zangenelemente nicht mehr weiter linear zum Greifen eines Drahtes verfahren werden können.

Besonders bevorzugt ist es auch und im Rahmen des Verfahrens mit einer erfindungsgemäßen Vorrichtung möglich, wenn der Draht in der Halteposition mit einer Klemmkraft erfasst wird, wonach die Klemmkraft reduziert, insbesondere auf im Wesentlichen null gestellt, und der Draht während des Verschweißens durch Reibung gehalten wird. Somit kann der zu verschweißende Draht in der Halteposition bzw. in einer gewünschten Schweißebene zunächst erfasst und in Position gebracht werden. Hierfür ist eine bestimmte Klemmkraft vorgesehen. Befindet sich der Draht in dieser Position, kann die Klemmkraft entfallen. Wenn die Zangenelemente in Relation zum Drahtdurchmesser im zueinander geschwenkten Zustand einen vorbestimmten Winkel von weniger als etwa 5° bilden, was sich aufgrund der Schwenkbarkeit der Zangenelemente um eine gemeinsame Schwenkachse ergibt, ergibt sich auch bei einem Drucklosschalten einer Pneumatik infolge einer Selbsthemmung bzw. Keilwirkung keine Beweglichkeit für die Zangenelemente. Dadurch ändert sich die Funktion der Zangenelemente während des Verschweißens mit einem Schweißkopf auf eine bloße Führung des Drahtes. Dies ergibt eine besonders hohe Güte entsprechend erstellter Schweißverbindungen, da der Draht quasi ohne zusätzliche Kraftbeaufschlagung verschweißt wird.

Die Abfolge einer Bewegung des linearen Verfahrens der Zangenelemente und des Schließens benötigt ca. 200 ms. Durch die vorgesehene mechanische Zwangsführung können Positionsschalter und zugehörige Positionsverarbeitung zwischen den beiden Bewegungen entfallen, wenn die Zangenelemente und der oder die Mitnehmer mechanisch zwangsgeführt werden. Hierfür kann insbesondere eine erfindungsgemäße Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens Anwendung finden.

Das erfindungsgemäße Verfahren kann auch zur Herstellung von Doppeldrahtschweißungen eingesetzt werden, wenn beispielsweise ein erster Längsdraht mit einem Querdraht in der erläuterten Weise verschweißt wird, wonach mit der Zange ein weiterer Längsdraht ergriffen und am Querdraht abgelegt wird, wonach die Zangenelemente so geschlossen werden, dass beide Längsdrähte gehalten werden, wonach ein Niederhalter auf die Längsdrähte abgesenkt wird, wonach der zweite Längsdraht mit dem Querdraht verschweißt wird.

Weitere Merkmale, Vorteile und Wirkungen der Erfindung ergeben sich aus den nachfolgend dargestellten Ausführungsbeispielen. In den Zeichnungen, auf welche dabei Bezug genommen wird, zeigen:
Fig. 1 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung sowie eines Schweißprozesses;
Fig. 2 eine schematische Darstellung eines Verfahrens zur Herstellung von Doppeldrahtschweißungen;
Fig. 3 eine perspektivische Darstellung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung;
Fig. 4 einen Schnitt durch eine erfindungsgemäße Vorrichtung;
Fig. 5 bis Fig. 7 verschiedene Zustände bei einer Betätigung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung.

In Fig. 1 ist stark schematisiert eine erfindungsgemäße Vorrichtung 1 sowie ein Verfahren mit dieser dargestellt. Die Vorrichtung 1 umfasst eine Zange 2 mit zwei Zangenelementen 3. Des Weiteren ist ein Mitnehmer 4 für die beiden Zangenelemente 3 vorgesehen. Die Zangenelemente 3 sind um eine Schwenkachse S zueinander schwenkbar gelagert. Die Zangenelemente 3 sind ebenso wie der Mitnehmer 4 entlang einer Vertikalachse V linear verfahrbar gelagert. In der Regel ist die lineare Verfahrbarkeit entlang einer Vertikalen gegeben, insbesondere wenn eine Gittermatte in einer horizontalen Ebene hergestellt wird. Die Zangenelemente 3 stehen mit dem Mitnehmer 4 in Verbindung, wobei der Mitnehmer 4 in die Zangenelemente 3 derart eingreift, dass diese bei linearer Bewegung des Mitnehmers 4 schwenkbar sind. Des Weiteren ist ein nicht dargestellter Aktor 14 vorgesehen, welcher zur pneumatischen Betätigung der Zangenelemente 3 und des Mitnehmers 4 eingerichtet ist. Darüber hinaus ist eine Feder 7 vorgesehen, welche die Zangenelemente 3 entlang des in Fig. 1 ersichtlichen Pfeiles zu einem Anschlag 5 hindrückt.

In der in Fig. 1 links oben gezeigten Ausgangsposition A hält der Aktor 14 durch entsprechende Kraftbeaufschlagung die Zangenelemente 3 entgegen der Federkraft zunächst in einer Ausgangsposition A. Um einen zu verschweißenden Längsdraht L zu erfassen, wird über den Aktor 14 eine Kraft in die Gegenrichtung angelegt, sodass sich gemäß der zweiten Position in der oberen Reihe in Fig. 1 eine Anregungskraft ergibt, die in die gleiche Richtung wie die Federkraft wirkt. Dadurch werden die Zangenelemente 3 linear bewegt, bis die Zangenelemente 3 eine Halteposition H erreichen, weil ein mit den Zangenelementen 3 in Verbindung stehender Teil an einem Anschlag 5 anliegt. Die Zangenelemente 3 können dann nicht weiterbewegt werden. Aufgrund der allerdings weiterhin gegebenen pneumatischen Anregungskraft kann nun der Mitnehmer 4 linear bewegt werden und schließt aufgrund der zwangsgeführten Verbindung mit den Zangenelementen 3 diese bzw. stellt die Zangenelemente 3 zueinander an, sodass diese den Längsdraht L ergreifen. Somit folgt auf das translatorische Ausfahren der Zangenelemente 3 ein rotatorisches Schließen derselben durch den Mitnehmer 4.

Die durch die Feder 7 ausgeübte Federkraft ist in diesem Zusammenhang notwendig, um zu verhindern, dass durch die Betätigung mit dem Aktor 14 zugleich eine Schließbewegung durch den Mitnehmer 4 eingeleitet wird. Durch die Federkraft ist ein Schließen erst dann möglich, wenn der Anschlag 5 bzw. die Halteposition H erreicht ist.

Die in Fig. 1 ersichtliche Position in der oberen Reihe ganz rechts entspricht einer Situation, in welcher der Längsdraht L mit einer Klemmkraft erfasst und in eine Schweißposition gebracht wird. Hierfür kann der Aktor 14 pneumatisch mit einem Druck von beispielsweise einigen Bar beaufschlagt werden. Der Längsdraht L befindet sich dann in der Schweißposition entsprechend der unteren Reihe, ganz links. In dieser Situation kann der Aktor 14 drucklos geschaltet werden. Die Federkraft wirkt nach wie vor, um die Zangenelemente 3 in der Schweißposition zu halten. Darüber hinaus können die Zangenelemente 3 im Zusammenspiel mit dem Mitnehmer 4 so eingerichtet sein, insbesondere durch einen nach unten geöffneten Öffnungswinkel, dass sich die Zangenelemente 3 in dieser drucklosen Situation nicht bewegen können. Der Längsdraht L wird dann nur durch Reibung gehalten. Dies ist eine optimale Situation für den nachfolgenden Schweißprozess, indiziert durch den Pfeil, welcher auf den Längsdraht zeigt und den Druck durch einen Schweißkopf andeutet, welche eine Herstellung von Schweißverbindungen mit sehr hoher Güte erlaubt. Im Anschluss läuft der Prozess

umgekehrt ab. Die Anregungskraft des Aktors 14 sorgt zunächst dafür, dass der Mitnehmer 4 linear in die Gegenrichtung verfahren wird, was aufgrund der Zwangsführung zu einem Öffnen der Zangenelemente 3 führt. Erst wenn diese Öffnung erfolgt ist, können die Zangenelemente 3 entgegen der Federkraft der Feder 7 wieder in eine Ausgangsposition A verfahren werden.

In Fig. 2 ist ein analoges Verfahren zur Herstellung von Doppeldrahtschweißungen mit Schritten 1. bis 7. schematisch gezeigt. In diesem Fall ist zusätzlich ein Niederhalter 9 erforderlich. Ein Längsdraht L wird in der zuvor erläuterten Weise auf einem Querdraht abgelegt und mit diesem mittels eines verfahrbaren Schweißkopfes 10 verschweißt. Nachdem der erste Längsdraht L mit dem Querdraht verschweißt ist, wird die Zange 2 geöffnet, der Schweißkopf 10 gehoben und die Zange 2 gehoben und eine Zusatzzange übernimmt einen zweiten Längsdraht L. Dieser zweite Längsdraht L wird neben dem ersten Längsdraht L auf dem Querdraht abgelegt. Danach wird ein Niederhalter 9 auf die beiden Längsdrähte L abgesenkt, damit der zweite Längsdraht L nicht über den ersten Längsdraht L geschoben werden kann. Danach wird die Zange 2 so angesetzt, dass beide Längsdrähte L von jeweils einer Seite erfasst werden und es kann ein Verschweißen des zweiten Längsdrahtes L mit dem Querdraht erfolgen.

In Fig. 3 und dem Querschnitt nach Fig. 4 ist eine praktische Ausführung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 ersichtlich. Die Vorrichtung 1 umfasst zwei Zangen 2 mit jeweils zwei Paaren von Zangenelementen 3. Die Zangenelemente 3 sind um eine Schwenkachse S schwenkbar gelagert und zwischen einer Ausgangsposition A und einer Halteposition H linear verfahrbar. Üblicherweise ist die Vorrichtung 1 in einer Schweißanlage so verbaut, dass die Zangenelemente 3 vertikal verfahrbar sind, um wie in Fig. 1 oder Fig. 2 erläuterter Weise einen Längsdraht L zu fassen und während eines Verschweißens zu halten. Die Zangenelemente 3 stehen mit einem Block mit einem Flansch 11 in Verbindung. Der Block mit dem Flansch 11 ist auf Führungsstangen 12 linear verschiebbar, und zwar bis zu einem Anschlag 5. In die Gegenrichtung hin sind an den Führungsstangen 12 Federn 7 gelagert, welche zwischen dem Flansch 11 und einem Gegenstück 13 eingespannt sind.

Die Zangenelemente 3 sind durch einen pneumatischen Aktor 14 betätigt. In der Ausgangsposition A wirkt die Anregungskraft des Aktors 14 entgegen der Federkraft durch die Federn 7, sodass die Ausgangsposition A beibehalten wird.

Wie insbesondere aus Fig. 4 ersichtlich ist, stehen die Zangenelemente 3 mit den Mitnehmern 4 in Verbindung. Bei der paarweisen Ausbildung von zwei Zangen 2 mit jeweils zwei Zangenelementen 3 ist bevorzugt ein einzelner Mitnehmer 4 für alle Zangenelemente 3 vorgesehen. Der Mitnehmer 4 betätigt dann vier Zangenelemente 3. Die Zangenelemente 3 weisen hierfür seitliche Führungen 6 auf. Die Führungen 6 können wie dargestellt als Langlöcher ausgebildet sein, wenngleich auch andere Arten von Führungen 6 möglich sind. In die Führungen 6 greifen Fortsätze des Mitnehmers 4 ein. Dies führt dazu, dass bei einer linearen Bewegung des Mitnehmers 4 aufgrund der Zwangsführung die Zangenelemente 3 bloß mechanisch um die Schwenkachse S geschwenkt werden.

Anhand von Fig. 5 bis Fig. 7 sind verschiedene Betriebszustände ersichtlich, wie diese anhand der schematischen Darstellung in Fig. 1 erläutert sind. Fig. 5 entspricht einer Situation, in welcher sich die Zangenelemente 3 in eine Ausgangsposition A befinden. Eine durch den Aktor 14 aufgebrachte Kraft wirkt einer Federkraft der Federn 7 entgegen. Wird nun der Aktor 14 so betätigt, dass eine Kraft in die andere Richtung wirkt, sorgt die Kraft des Aktors 14 zusammen mit der Federkraft der Federn 7 dafür, dass die Zangenelemente 3 linear bewegt werden, bis der Flansch 11 am Anschlag 5 zu liegen kommt. Die Mitnehmer 4 werden bei dieser Linearbewegung nicht betätigt, sondern es wird zunächst der Zustand gemäß Fig. 6, somit die Halteposition H erreicht. Erst wenn diese Halteposition H erreicht ist, können die Mitnehmer 4 linear verfahren und aufgrund der Zwangsführung in den Führungen 6 der Zangenelemente 3 für das gewünschte Einschwenken derselben und damit das Erfassen eines Längsdrahtes L sorgen. Der Längsdraht L wird dann erfasst und befindet sich in einer geeigneten Schweißposition. In dieser Schweißposition kann der Aktor 14 dann drucklos geschaltet werden, sodass der Längsdraht L bei geeigneter Ausbildung der Führungen 6 an Berührungsflächen 8 der Zangenelemente 3 nur durch Reibung gehalten und eine Bewegung der Zangenelemente 3 verhindert ist. Ein durch die Berührungsflächen 8 gebildeter, nach unten offener Winkel von weniger als 5° ist in Fig. 7 strichliert angedeutet. Der Längsdraht L befindet sich dann

in einer optimalen Ausgangssituation A für die Herstellung hochqualitativer Schweißverbindungen.

Eine erfindungsgemäße Vorrichtung 1 weist unter anderem den Vorteil auf, dass diese mit lediglich einem einzigen Aktor 14 sehr einfach ausgebildet ist und aufgrund der vorgesehenen Zwangsführung zwischen Zangenelementen 3 und Mitnehmer 4 sowie der Federkräfte durch die Federn 7 und einer in der Anwendung diskreten Abfolge von Linearbewegungen und Schwenkbewegungen eine hochqualitative Erstellung von Schweißverbindungen ermöglicht.

Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zum Halten von Drähten, insbesondere zum Halten von Drähten bei einem Verschweißen, beispielsweise bei einem Verschweißen von Längsdrähten (L) einer Gittermatte mit Querdrähten derselben, wobei die Vorrichtung (1) eine Zange (2) zum Halten der Drähte umfasst, dadurch gekennzeichnet, dass die Zange (2) schwenkbare Zangenelemente (3) und zumindest einen Mitnehmer (4) für die Zangenelemente (3) umfasst, wobei die Zangenelemente (3) mit dem zumindest einen Mitnehmer (4) aus einer Ausgangsposition (A) im Wesentlichen linear bis in eine Halteposition (H) verfahrbar und in dieser mit dem zumindest einen Mitnehmer (4) insbesondere zwangsgeführt zueinander schwenkbar sind, um einen Draht zu halten.

2. Vorrichtung (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Zangenelemente (3) nur in der Halteposition (H) schwenkbar sind.

3. Vorrichtung (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Zangenelemente (3) im Wesentlichen linear, insbesondere vertikal, bis zu einem Anschlag (5) verfahrbar sind.

4. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung (1) einen Aktor umfasst, mit welchem die Zangenelemente (3) und/oder der Mitnehmer (4) verfahrbar sind und/oder mit welchem die Zangenelemente (3) schwenkbar sind.

5. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Zangenelemente (3) in Bezug auf eine Vertikalachse (V) schräg verlaufende Führungen (6) aufweisen, in welche ein Mitnehmer (4) eingreift, wobei die Führungen (6) eingerichtet sind, bei Verfahren des Mitnehmers (4) in der Halteposition (H) Zangenelemente (3) zueinander zu bewegen.

6. Vorrichtung (1) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungen (6) eine Länge und/oder einen Winkel relativ zur Vertikalachse (V) aufweisen, sodass in der Halteposition (H) bei zueinander geschwenkten Zangenelementen (3) Berührungsflächen (8) der Zangenelemente (3) den Draht durch Reibung halten.

7. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung (1) einen vorzugsweise pneumatischen Aktor (14) und eine Steuereinrichtung umfasst, wobei die Steuereinrichtung den Aktor (14) steuert und wobei die Steuereinrichtung den Aktor (14) in der Halteposition (H) bei zueinander geschwenkten Zangenelementen (3) wahlweise drucklos schaltet.

8. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass ein einzelner Mitnehmer (4) für paarweise zusammenwirkende Zangenelemente (3) vorgesehen ist.

9. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Paare zusammenwirkender Zangenelemente (3) vorgesehen sind.

10. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung (1) zumindest eine Feder (7) umfasst, welche die Zangenelemente (3) in die Halteposition (H) drückt.

11. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung (1) einen linear verfahrbaren, insbesondere vertikal verfahrbaren, Niederhalter (7) umfasst.

12. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die die Zangenelemente (3) eingerichtet sind, Drähte mit einem Drahtdurchmesser von 2 mm bis 26 mm, bevorzugt 4 mm bis 20 mm, zu greifen.

13. Schweißeinrichtung mit einer Vielzahl von Vorrichtungen (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, wobei die Vorrichtungen (1) getrennt voneinander betätigbar sind.

14. Verfahren zum Verschweißen von Drähten, beispielsweise von Längsdrähten (L) und Querdrähten einer Gittermatte wie einer Bewehrungsmatte, insbesondere mit einer Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, wobei zumindest ein Draht während des Verschweißens mit einer Zange (2) gehalten wird, dadurch gekennzeichnet, dass schwenkbare Zangenelemente (3) der Zange (2) aus einer Ausgangsposition (A) im

Wesentlichen linear bis in eine Halteposition (H) gefahren und in dieser geschwenkt werden, um den zumindest einen Draht zu halten.

15. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Zangenelemente (3) und/oder Mitnehmer (4) zum Schwenken der Zangenelemente (3) pneumatisch linear verfahren werden.

16. Verfahren nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Zangenelemente (3) während des linearen Verfahrens von der Ausgangsposition (A) in die Halteposition (H) mit einer Federkraft beaufschlagt werden.

17. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass der Draht in der Halteposition (H) mit einer Klemmkraft erfasst wird, wonach die Klemmkraft reduziert und der Draht während des Verschweißens durch Reibung gehalten wird.