

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 566/2016
(22) Anmeldetag: 14.12.2016
(45) Veröffentlicht am: 15.04.2018

(51) Int. Cl.: **B21F 27/10** (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
AT 213205 B
US 2725081 A

(73) Patentinhaber:
EVG Entwicklungs- u. Verwertungs-Gesellschaft
m.b.H.
8074 Raaba (AT)

(74) Vertreter:
Schober E. Dipl. Ing. Dr. techn., Fox T. Dipl. Dr.,
Noske W. Dipl. Ing.
Wien

(54) Gitterschweißmaschine und Verfahren zum Herstellen von Drahtgittern

(57) Ein Verfahren zum Herstellen von längsgestreckten Drahtgittern sieht vor, dass eine Schar der Längsdrähte kontinuierlich mit konstanter Geschwindigkeit in der Längsrichtung bewegt werden. Dabei werden die oberen Elektroden (12) von einer oberen Stellung nach unten auf die auf den unteren Gegenelektroden (13) aufliegend zu bildenden Kreuzungsstellen von Längs- und Querdrähten hinbewegt, bis sie unmittelbar nach dem Auftreffen des jeweiligen Querdrahtes (4) bzw. der beiden jeweiligen Querdrähte (4) auf die Längsdrähte eine untere erste Stellung des beginnenden Schweißens erreichen; sodann fahren die oberen Elektroden (12) gemeinsam mit den unteren Gegenelektroden (13) bei aufrechterhaltenem Anpressdruck mit dem Gitter synchron in Längsrichtung bis in eine zweite auf demselben Höhenniveau liegende in Flussrichtung hintere Stellung des endenden Schweißens mit. Die für dieses Verfahren geeignete Vorrichtung sieht eine Vorschubeinrichtung für das Verfahren der Schar der Längsdrähte auf einem stationären äußeren Rahmen (1) vor, sowie Elektroden (12) und Gegenelektroden (13), die an einem verfahrbaren Rahmen (14) von einer oberen Stellung nach unten auf die auf den unteren Gegenelektroden (13) aufliegenden Kreuzungsstellen der Drähte hin und dann wieder nach oben bewegbar gelagert sind.

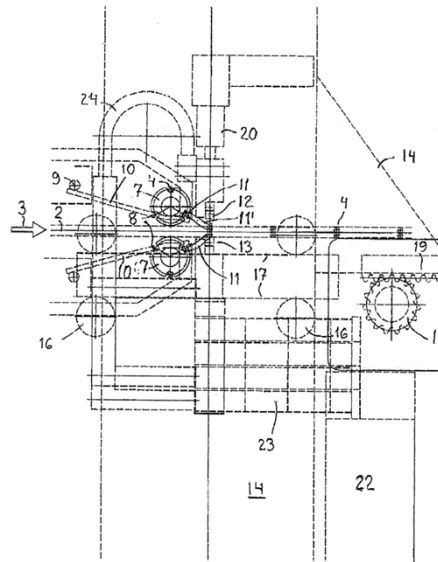


Fig. 3

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen von längsgestreckten Drahtgittern aus einer horizontalen Schar paralleler Längsdrähte, die mit hierzu in einem rechten Winkel verlaufenden Querdrähten an den Kreuzungsstellen der Längs- und der Querdrähte verschweißt sind.

[0002] Die Erfindung betrifft im weiteren eine nach der elektrischen Widerstandsmethode kontinuierlich arbeitende Gitterschweißmaschine zur Durchführung des Verfahrens, mit einem stationären Längsrahmen, auf welchem aufliegend eine horizontale Schar paralleler Längsdrähte mittels einer Vorschubeinrichtung kontinuierlich in Produktionsrichtung bewegbar ist, sowie mit einer Abziehvorrichtung, mittels welcher die Querdrähte von einer Spule abziehbar und einer quer zur Schar der Längsdrähte über bzw. unter dieser verlaufenden Übergabeeinrichtung zuführbar sind, in welcher mehrere Querdrähte aufnehmbar und von dort hintereinander der Reihe nach an die Längsdrähte heranzuführbar und an diesen der Teilung der Querdrähte entsprechend und lagegerecht in Anlage bringbar und dort abgebbar sind, sowie mit Elektroden und Gegenelektroden, deren Schweißflächen unter Zwischenanordnung der zwischen den Längsdrähten und den Querdrähten gebildeten Kreuzungsstellen gegeneinander pressbar sind.

[0003] In der Praxis werden vorwiegend Gitterschweißmaschinen eingesetzt, bei welchen die horizontale Schar der Längsdrähte intermittierend bewegt wird, um das Verschweißen der Längsdrähte an stillstehenden Kreuzungsstellen des Gitters mit seitlich herangeführten Querdrähten in den Bewegungspausen zu ermöglichen. Nachteilig ist hierbei, dass das gesamte Gitter und die gesamte für dessen Bewegung erforderliche Vorrichtung für jede der Schweißphasen abgebremst und wieder beschleunigt werden müssen, was viel Lärm und einen sehr hohen Energieverbrauch verursacht.

[0004] Zur Vermeidung dieser Nachteile ist bereits ein kontinuierlich arbeitendes Schweißverfahren mit der Patentschrift AT-B-357 005 der Anmelderin vorgeschlagen worden. Hierbei wird die Schar der Längsdrähte kontinuierlich mit konstanter Geschwindigkeit in der Längsrichtung bewegt und werden die Querdrähte oberhalb der bewegten Schar der Reihe nach hintereinander an die Längsdrähte herangeführt und an diesen der Teilung der Querdrähte entsprechend und lagegerecht in Anlage gebracht und an den Kreuzungsstellen des Gitters mittels Elektroden und Gegenelektroden nach der elektrischen Widerstandsmethode mit den Querdrähten verschweißt; dabei werden die unteren Elektroden gegen die oberen Gegenelektroden unter Zwischenanordnung der Kreuzungsstellen gepresst. Die Elektroden und Gegenelektroden sind als Rollen ausgebildet, die an quer zur Längsrichtung angeordneten Achsen drehbar gelagert sind und unter Zwischenanordnung der Kreuzungsstellen der durchlaufenden Längs- und Querdrähte aneinander ablaufen; sie berühren einander nur punktuell an den jeweiligen Kreuzungsstellen. Die Dauer der Schweißvorgänge ist auf die kurze Zeitspanne der punktuellen Berührung der sich drehenden Rollen beschränkt, so dass diese Zeitspanne nur bei sehr langsamem Durchlauf des Gitters für das vollständige Verschweißen an den Kreuzungsstellen ausreicht. Gitter aus dickeren Drähten können aus demselben Grund mit diesem Verfahren überhaupt nicht hergestellt werden.

[0005] Ähnliches gilt für das aus der Patentschrift AT-B-346 668 der Anmelderin bekannte Verfahren zum Herstellen einer Gitterbahn aus einander kreuzenden Drahtscharen, die jeweils zickzackförmig zur Bahnlängsrichtung verlaufen. Hierbei durchlaufen die Drahtscharen kontinuierlich einen Schweißbereich mit mitbewegten Elektroden. Auch hierbei sind nur geringe Produktionsgeschwindigkeiten und/oder Drahtdurchmesser aufgrund der kurzen für das Schweißen zur Verfügung stehenden Zeitspanne möglich.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die genannten schwerwiegenden Nachteile der bekannten kontinuierlich arbeitenden Gitterschweißmaschinen zu beseitigen. Die Erfindung geht aus von einem Verfahren zum Herstellen von längsgestreckten Drahtgittern aus einer horizontalen Schar paralleler Längsdrähte, die mit hierzu in einem rechten Winkel verlaufenden Querdrähten an den Kreuzungsstellen der Längs- und der Querdrähte verschweißt sind, wie

beschrieben in der eingangs erwähnten AT-B-357 005. Hierbei wird die Schar der Längsdrähte kontinuierlich mit konstanter Geschwindigkeit in der Längsrichtung bewegt und werden die Querdrähte oberhalb und gegebenenfalls auch unterhalb der bewegten Schar der Reihe nach hintereinander an die Längsdrähte herangeführt und an diesen der Teilung der Querdrähte entsprechend und lagegerecht in Anlage gebracht und an den Kreuzungsstellen des Gitters mittels Elektroden und Gegenelektroden nach der elektrischen Widerstandsmethode mit den Querdrähten verschweißt, während die Elektroden und die Gegenelektroden mit ihren Schweißflächen unter Zwischenanordnung der Kreuzungsstellen gegeneinander gepresst sind. Die Erfindung besteht bei einem derartigen Verfahren darin, dass die oberen Elektroden von einer oberen Stellung nach unten auf die auf den unteren Gegenelektroden aufliegend zu bildenden Kreuzungsstellen hinbewegt werden, bis sie unmittelbar nach dem Auflegen des jeweiligen Querdrahtes bzw. der beiden jeweiligen Querdrähte auf die Längsdrähte eine erste Stellung des beginnenden Schweißens erreichen und dann gemeinsam mit den unteren Gegenelektroden bei aufrechterhaltenem, konstantem oder unter Umständen variierendem Anpressdruck mit dem Gitter synchron in Längsrichtung mitfahren, wobei während der Vorwärtsbewegung die Schweißung in der erforderlichen Zeitdauer durchgeführt wird, worauf die Elektroden und Gegenelektroden gemeinsam in ihre frühere Stellung in Bezug auf die Längsrichtung zurückfahren, während die oberen Elektroden wieder in ihre obere Stellung zurück und schließlich nach unten wieder in die Stellung des beginnenden Schweißens in Anlage an den Kreuzungsstellen des bzw. der beiden nachfolgenden Querdrähte bewegt werden.

[0007] Die erfindungsgemäße nach der elektrischen Widerstandsmethode arbeitende Gitterschweißmaschine geht aus von der bekannten Schweißmaschine, wie sie in der eingangs erwähnten AT-B-357 005 beschrieben ist: Die bekannte Maschine hat einen stationären Maschinenrahmen, auf welchem aufliegend eine horizontale Schar paralleler Längsdrähte mittels einer Vorschubeinrichtung kontinuierlich in Produktionsrichtung bewegbar ist, sowie eine Abziehvorrichtung, mittels welcher die Querdrähte von einer Spule abziehbar und einer quer zur Schar der Längsdrähte über bzw. unter dieser verlaufenden Übergabeeinrichtung zuführbar sind, in welcher mehrere Querdrähte aufnehmbar und von dort hintereinander der Reihe nach an die Längsdrähte heranzuführbar und an diesen der Teilung der Querdrähte entsprechend und lagegerecht in Anlage bringbar und dort abgebbbar sind; außerdem sind an der Maschine Elektroden und Gegenelektroden vorgesehen, deren Schweißflächen unter Zwischenanordnung der zwischen den Längsdrähten und den Querdrähten gebildeten Kreuzungsstellen gegeneinander pressbar sind.

[0008] Die Erfindung sieht ausgehend von diesem Stand der Technik vor, dass sowohl die oberen Elektroden als auch die unteren Gegenelektroden an einem im äußeren Längsrahmen gelagerten und gegenüber diesem periodisch in der Längsrichtung horizontal hin- und herverfahrbaren inneren Rahmen angeordnet sind und die oberen Elektroden von einer oberen Stellung nach unten auf die auf den unteren Gegenelektroden aufliegenden Kreuzungsstellen hin bewegbar gelagert sind, wobei sie in Anlage an den Kreuzungsstellen eine untere erste Stellung des beginnenden Schweißens erreichen und dann durch Verfahren des Rahmens in der Längsrichtung gemeinsam mit den unteren Gegenelektroden bei aufrechterhaltenem Anpressdruck synchron mit dem Gitter bis in eine zweite auf demselben Höhenniveau liegende Stellung des endenden Schweißens mitfahren und dann durch Zurückfahren des Rahmens die Elektroden und die Gegenelektroden wieder ihre frühere Lage in Bezug auf die Längsrichtung erreichen, während die oberen Elektroden zuerst wieder nach oben und schließlich in die frühere untere erste Stellung des beginnenden Schweißens am bzw. an den darauf folgenden Querdrähten bewegbar sind.

[0009] Weitere, bevorzugte Merkmale der Erfindung finden sich in den abhängigen Ansprüchen.

[0010] Vorteile der Erfindung sind im Vergleich zu intermittierend arbeitenden Schweißmaschinen, die bisher vorwiegend eingesetzt wurden, der wesentlich geringere Energiebedarf, die möglichen hohen Produktionsgeschwindigkeiten sowie die wesentlich geringere Lärmbelastung aufgrund des Entfalls des vielfachen Abbremsens und Beschleunigens der hergestellten Gitter-

bahn und der für deren Bewegungen erforderlichen Vorrichtungen außerordentlich vorteilhaft.

[0011] Die Erfindung wird anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Gitterschweißmaschine näher erläutert; darin ist

[0012] Fig. 1 eine schematische Gesamtdarstellung der Maschine in einer Seitenansicht,

[0013] Fig. 2 eine Stirnansicht dieser Maschine,

[0014] Fig. 3 zeigt den zentralen Teil der Maschine nach Fig. 1 und 2 in einer Seitenansicht;

[0015] die Fig. 4 - 6 sind Arbeitsdiagramme der Maschine bei verschiedenen Produktionsgeschwindigkeiten, welche die Zeit des Einsatzes verschiedener Komponenten der Maschine zeigen und das Verfahren veranschaulichen.

[0016] Wie die Fig. 1 - 3 zeigen, hat die Gitterschweißmaschine einen stationären äußeren Rahmen 1 mit einer horizontalen Arbeitsebene 2 (in Fig. 1 dick gezeichnet), auf welcher eine Schar nicht dargestellter horizontaler paralleler Längsdrähte mittels einer nicht dargestellten Vorschubeinrichtung, z.B. in Form von Rollen oder Walzen, in Produktionsrichtung 3 bewegt wird. Im Gegensatz zu den vorwiegend in der Praxis eingesetzten Gitterschweißmaschinen, bei welchen die horizontale Schar der Längsdrähte intermittierend bewegt wird, um das Verschweißen der Längsdrähte an stillstehenden Kreuzungsstellen des Gitters mit seitlich herangeführten Querdrähten in den Bewegungspausen zu ermöglichen, wird die Schar der Längsdrähte kontinuierlich mit gleichbleibender Geschwindigkeit in der Produktionsrichtung bewegt.

[0017] Die Querdrähte 4 können entweder nur von oben oder unten oder beidseitig an die Schar der Längsdrähte herangeführt und so Gitter mit der Lage von Querdrähten oberhalb oder unterhalb der Längsdrähte hergestellt werden. Für die Zufuhr der Querdrähte 4 wird jeweils von einer Spule 5 der aufgewickelte Draht mittels einer Abzieheinrichtung 6 abgezogen, auf die erforderliche Länge der Querdrähte 4 geschnitten und werden diese einer Übergabeeinrichtung zugeführt, die mehrere Querdrähte 4 aufnehmen kann. Die Übergabeeinrichtungen sind als quer zur Schar der Längsdrähte über bzw. unter dieser Schar angeordnete Trommeln 7 ausgebildet, von welchen eine Trommel 7 oberhalb der Schar von Längsdrähten und eine Trommel 7 unterhalb dieser Schar am stationären äußeren Rahmen 1 mitsamt einem jeweiligen Drehantrieb gelagert ist. Möglich ist auch ein gemeinsamer Drehantrieb für die obere 7 und die untere Trommel 7, der bei Bedarf von einer der Trommeln 7 getrennt werden kann und dann nur die andere Trommel 7 beaufschlagt. Die Trommeln 7 weisen an ihrer Oberfläche in ihrer Längsrichtung verlaufende Rillen 8 auf, die nach außen offen stehen. Jede Trommel 6 hat mindestens drei um ihren Umfang gleichmäßig verteilte Rillen 8, von welchen im Betrieb mindestens zwei je einen Querdraht 4 aufnehmen. Die Trommeln 7 sind intermittierend drehbar; in den Drehpausen schiebt eine hier nicht näher beschriebene Einschusseinrichtung einen Querdraht 4 von der Seite her über seine ganze Maschinenbreite hinein in eine an der Oberseite bzw. Unterseite der Trommel 7 befindliche Rille 8, worauf der Querdraht 4 in seiner endgültigen Position ober- bzw. unterhalb der Schar der Längsdrähte am Ende der Rille 8 abgebremst wird; eine derartige Trommel 7 mitsamt der nötigen Bremseinrichtung für die in die Rillen 8 eingeschossenen Querdrähte 4 ist beschrieben in der veröffentlichten EP-A-1 579 932 der Anmelderin, so dass hier nicht näher darauf eingegangen zu werden braucht; um das Herausfallen der Querdrähte 4 während des Weiterdrehens der Trommel 7 zu verhindern, wird der Querdraht 4 mittels einer bei 9 am ortsfesten äußeren Rahmen 1 angelenkten Klappe 10 gehalten; gleichzeitig mit dem Einschieben des erwähnten Querdrahtes 4 in die Rille 8 wird aus einer vorher mit dem vorhergehenden Querdraht 4 beschickten Rille 8 der Trommel 7 der dort nach einem Drehschritt befindliche Querdraht 4 abgegriffen.

[0018] Das Abgreifen erfolgt unter Öffnen der Klappe 10 mittels einer Reihe synchron bewegter Greiffinger 11, die den Querdraht 4 darauffolgend unter Aufrechterhaltung von dessen horizontaler Querlage durch Bewegen hin zur Arbeitsebene 2 und in der Produktionsrichtung 3 in die endgültige Schweißposition bringen. Die Ausbildung der Greiffinger 11 wird weiter unten erläu-

tert. Die Reihe der Greiffinger 11 bewegt den abgegriffenen Querdraht 4 dabei wie folgt: Zuerst wird der jeweilige Querdraht 4 entlang eines Teilstücks einer etwa elliptischen Kurvenbahn 11' in der Produktionsrichtung 3 nach vorne und unten bzw. oben in Anlage gegen die bewegte Schar der Längsdrähte gebracht. Hierauf fahren die Greiffinger 11 entlang einer kurzen geraden Strecke mit den Längsdrähten und dem zu verschweißenden Querdraht 4 mit. Beispielfhaft sei angeführt, dass bei einer Produktionsgeschwindigkeit von etwa 0,35 bis 0,5 m/s die Länge dieser kurzen Strecke etwa 5 mm beträgt. Anschließend kehren die Greiffinger 11 entlang eines Teilstückes einer elliptischen Kurvenbahn wieder nach hinten und oben bzw. unten in ihre Ausgangs-Greifstellung zurück, um dort den in der nächsten Rille 8 liegenden nächsten Querdraht 4 abzugreifen.

[0019] Unmittelbar nach dem Aufsetzen des Querdrahtes 4 an den Längsdrähten fahren von oben kommende Elektroden 12 mit ihren Schweißflächen an die Kreuzungsstellen des Drahtgitters, welche auf den Schweißflächen der unteren Gegenelektroden 13 aufliegen. Die zusammenwirkenden Schweißflächen werden so lange unter Zwischenanordnung der Kreuzungsstellen des Gitters gegeneinander gepresst, bis die Schweißung nach Ablauf der schweißtechnisch erforderlichen Schweißzeit durchgeführt ist. Für eine hinreichend, den Anforderungen entsprechende feste Schweißung ist bei einer Produktionsgeschwindigkeit von beispielhaft 0,35 bis 0,5 m/s ein Mitfahrweg der Elektroden 12 und Gegenelektroden 13 von max. ca. 80 mm erforderlich.

[0020] Die Elektroden 12 und Gegenelektroden 13 sind an einem innenliegenden Rahmen 14 (oder auch Wagen) angeordnet, der am ortsfesten äußeren Rahmen 1 gelagert und gegenüber diesem periodisch horizontal hin- und herverfahrbar ist, wobei die Verfahrstrecke den beispielhaft genannten 80 mm entspricht. Der innenliegende, verfahrbare Rahmen 14 ist ausgeführt in Form eines Wagens, welcher mittels Rollen 16 eine Führung 17 des äußeren Rahmens 1 entlang fahrbar ist. Der Antrieb des Rahmens 14 erfolgt mittels eines motorgetriebenen Antriebsritzels 18, welches am äußeren Rahmens 1 gelagert ist und in eine am Rahmen 14 befestigte Zahnstange 19 eingreift.

[0021] Für das Auf- und Abbewegen der Elektroden 12 sind diese am innenliegenden Rahmen 14 vertikal geführt und mittels eines Verstellantriebes, z.B. in Form hydraulischer oder pneumatischer Zylinder-Kolben-Einrichtungen 20, verfahrbar.

[0022] Die Greiffinger 11 sind nach dem in der AT-B-515 914 der Anmelderin ausführlich veröffentlichten Prinzip ausgebildet, so dass an dieser Stelle auf eine Detaildarstellung verzichtet werden kann. Eine der Anzahl der Längsdrähte entsprechende Zahl von Greiffingern 11, die an ihrem Arbeitsende einen V-förmigen Einschnitt zum Abgreifen des Querdrahtes 4 aufweisen, ist am anderen Ende an einem quer zu den Längsdrähten oberhalb bzw. unterhalb derselben angeordneten horizontalen Arbeitsbalken befestigt. Der Arbeitsbalken ist mittels eines Hebelsystems bewegbar, das an einem Festpunkt angelenkt ist und zwei Exzenter aufweist, wovon ein Exzenter eine Horizontalbewegung und der andere Exzenter eine Vertikalbewegung herbeiführt. Ein weiteres Hebelsystem ermöglicht das federnde Anpressen des von den Greiffingern 11 gegen die Längsdrähte gepressten Querdrahtes 4 entlang des kurzen Weges des Mitbewegens der Greiffinger 11 mit den Kreuzungsstellen des Gitters, bis dann die Schweißflächen der Elektroden 12 auf die Kreuzungsstellen auftreffen und diese gegen Gegenelektroden 13 pressen und die Kreuzungsstellen zusammenhalten. Das federnde Anpressen ermöglicht das Anpassen an verschiedene Dicken der Querdrähte 4.

[0023] Der Anpressdruck der Elektroden 12 kann konstant über den gesamten Schweißzyklus gehalten werden oder in Abhängigkeit des zu verschweißenden Materials auch einem vorbestimmten Profil folgen. Ein solches Profil kann die drei Stufen mit jeweils unterschiedlichem Anpressdruck „Vorpressen ohne Strom“, „Schweißung“ und „Nachpressen“ beinhalten.

[0024] Die Hebelsysteme führen zu einer in sich geschlossenen Bahn der Greiffinger 11 entlang einer wie oben beschriebenen Kurvenbahn.

[0025] Die Zeichnung zeigt im Übrigen am äußeren Rahmen 1 befestigte ortsfeste Schweiß-

transformatoren 22, die mittels flexibler Strombänder 23 und einer am Rahmen 14 befestigten Strombrücke 24 mit den Gegenelektroden 13 bzw. den Elektroden 12 verbunden sind.

[0026] Die Fig. 4 - 6 vereinigen jeweilige Teildiagramme für die verschiedenen bewegten Komponenten A1 bis A4 der erfindungsgemäßen Schweißmaschine über einer gemeinsamen x-Achse, auf der die Zeit umfassend einen Schweißzyklus aufgetragen ist. Damit wird das Zusammenwirken der Bewegungen der verschiedenen Komponenten A1 - A4 gezeigt; A1 bezieht sich auf die Vorschubeinrichtung für das Drahtgitter bzw. dessen Längsdrähte, A2 auf die Greiffinger 11, A3 auf die Vertikalbewegung der oberen Schweißelektroden 12 und A4 auf deren und der unteren Gegenelektroden 13 Horizontalbewegung durch Hin- und Herverfahren des Rahmens 14.

[0027] Die in den Fig. 4 - 6 gezeigten Arbeitsdiagramme beziehen sich auf die Herstellung eines Gitters mit einer Querdrahtteilung von 150 mm. Es unterscheiden sich die Produktionsgeschwindigkeiten (Fig. 4: 0,5 m/s; Fig. 5: 0,45 m/s; Fig. 6: 0,342 m/s), die Anzahl der pro Minute durchgeführten Schweißakte (Fig. 4: 200; Fig. 5: 190; Fig. 6: 180) und die Anzahl der pro Schweißtakt benötigten Wechselstromperioden (Fig. 4: 5; Fig. 5: 6; Fig. 6: 8).

[0028] Im Teildiagramm A1 ist auf der y-Achse die Geschwindigkeit der Vorschubeinrichtung für das Gitter aufgetragen und deren konstante Größe a_1 ersichtlich.

[0029] Im Teildiagramm A2 ist auf der y-Achse der Vertikalweg der Greiffinger 11 beim Zubringen des Querdrahtes 4 von der Trommel 7 auf die Schar der Längsdrähte aufgetragen. Die Bewegung der Greiffinger 11 beginnt zum Zeitpunkt t_1 , worauf der Querdraht 4 nach Durchlaufen einer ersten Teilstrecke einer etwa elliptischen Kurvenbahn zum Zeitpunkt t_3 die Schar der Längsdrähte erreicht. Hierauf fahren die Greiffinger 11 kurzzeitig bis zum Zeitpunkt t_4 synchron mit dem Gitter mit und heben bei t_4 wieder von diesem ab und bewegen sich sodann weiter entlang der etwa elliptischen Kurvenbahn, bis sie zur bei t_1 eingenommenen früheren Position wieder zurückkehren.

[0030] Im Teildiagramm A3 ist auf der y-Achse der Vertikalweg der oberen Schweißelektroden 12 mittels der Zylinder-Kolbeneinrichtungen 20 aufgetragen. Ausgehend von der zum Zeitpunkt $t-1$ eingenommenen Offenstellung $a_{3.1}$ folgt eine Beschleunigung bis zum Zeitpunkt t_2 , wo die Gittergeschwindigkeit erreicht wird; zum Zeitpunkt t_4 kommen die Schweißelektroden in der geschlossenen Stellung $a_{3.2}$ unten an und halten den Querdraht 4 auf den Längsdrähten fest; zum Zeitpunkt t_4 beginnt auch das Vorpressen der Kreuzungsstellen kurz vor dem zum Zeitpunkt t_5 beginnenden Schweißvorgang. Vom Zeitpunkt t_5 bis zum nachfolgenden Zeitpunkt t_6 dauert der Schweißvorgang. Daran schließt sich ein kurzes Nachpressen der Schweißelektroden 12 bis zum Zeitpunkt t_7 an; die Schweißelektroden 12 sind im Zeitraum $t_4 - t_7$ synchron mit dem Gitter mitgefahren; zum Zeitpunkt t_7 heben außerdem die Schweißelektroden 12 von den Kreuzungsstellen nach oben ab und erreichen zum Zeitpunkt t_9 wieder ihre Ausgangsstellung des Zeitpunktes $t-1$. Ab dem Zeitpunkt t_{12} beginnen die Schweißelektroden 12 wieder nach unten zu fahren.

[0031] Im Teildiagramm A4 ist auf der y-Achse die Geschwindigkeit des horizontalen Hin- und Herverfahrens des die oberen Schweißelektroden 12 und die unteren Gegenelektroden 13 tragenden Rahmens 14 eingetragen. Dessen maximale Geschwindigkeit in der Produktionsrichtung 3 ist mit $a_{4.1}$, die Maximalgeschwindigkeit in der Gegenrichtung mit $a_{4.2}$ bezeichnet. Man sieht, dass ab dem Zeitpunkt t_7 die Geschwindigkeit des Rahmens 14 verzögert wird bis zum Erreichen des Umkehrpunktes zum Zeitpunkt t_8 und dann in der Gegenrichtung wieder beschleunigt wird bis zum Zeitpunkt t_{10} , zu dem die maximale Rückfahrtgeschwindigkeit erreicht ist. Zum Zeitpunkt t_{11} beginnt die Verzögerung der Rückfahrt des Rahmens 14, der ab dem Zeitpunkt t_{13} wieder in der Produktionsrichtung 3 fährt.

[0032] Der in den Fig. 4 - 6 dargestellte Schweißzyklus dauert von t_0 bis t_{13} .

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen von längsgestreckten Drahtgittern aus einer horizontalen Schar paralleler Längsdrähte, die mit hierzu in einem rechten Winkel verlaufenden Querdrähten an den Kreuzungsstellen der Längs- und der Querdrähte verschweißt sind, wobei die Schar der Längsdrähte kontinuierlich mit konstanter Geschwindigkeit in der Längsrichtung bewegt und die Querdrähte oberhalb und gegebenenfalls auch unterhalb der bewegten Schar der Reihe nach hintereinander an die Längsdrähte herangeführt und an diesen der Teilung der Querdrähte entsprechend und lagegerecht in Anlage gebracht und an den Kreuzungsstellen des Gitters mittels Elektroden und damit zusammenwirkender Gegenelektroden nach der elektrischen Widerstandsmethode mit den Querdrähten verschweißt werden, während die Elektroden und die Gegenelektroden mit ihren Schweißflächen unter Zwischenanordnung der Kreuzungsstellen gegeneinander gepresst sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass die oberen Elektroden (12) von einer oberen Stellung nach unten auf die auf den unteren Gegenelektroden (13) aufliegend zu bildenden Kreuzungsstellen hinbewegt werden, bis sie unmittelbar nach dem Auflegen des jeweiligen Querdrahtes (4) bzw. der beiden jeweiligen Querdrähte (4) auf die Längsdrähte eine erste Stellung des beginnenden Schweißens erreichen und dann gemeinsam mit den unteren Gegenelektroden (13) bei aufrechterhaltenem konstanten oder variablen Anpressdruck mit dem Gitter synchron in der Längsrichtung bis in eine zweite auf demselben Höhenniveau liegende in Flussrichtung hintere Stellung des endenden Schweißens mitfahren, wobei während der Vorwärtsbewegung die Schweißung in der erforderlichen Zeitdauer durchgeführt wird, worauf die Elektroden (12) und Gegenelektroden (13) gemeinsam in ihre frühere Stellung in Bezug auf die Längsrichtung zurückfahren, während die oberen Elektroden (12) wieder in ihre obere Stellung zurück und schließlich nach unten wieder in die erste untere Stellung des beginnenden Schweißens in Anlage an den Kreuzungsstellen des bzw. der beiden nachfolgenden Querdrähte (4) bewegt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der bzw. die beiden an der Schar der Längsdrähte lagerecht in Anlage gebrachten Querdrähte (4) an den Kreuzungsstellen so lange festgehalten werden, bis die oberen Elektroden (12) unter Zwischenanordnung der Kreuzungsstellen gegen die unteren Gegenelektroden (13) gepresst sind.
3. Nach der elektrischen Widerstandsmethode kontinuierlich arbeitende Gitterschweißmaschine zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 oder 2, mit einem stationären äußeren Rahmen (1), auf welchem aufliegend eine horizontale Schar paralleler Längsdrähte mittels einer Vorschubeinrichtung kontinuierlich in Produktionsrichtung (3) bewegbar ist, sowie mit einer Abziehvorrichtung (6), mittels welcher die Querdrähte (4) von einer Spule oder Ringen (5) abziehbar und einer quer zur Schar der Längsdrähte über bzw. unter dieser verlaufenden Übergabeeinrichtung zuführbar sind, in welcher mehrere Querdrähte (4) aufnehmbar und von dort hintereinander der Reihe nach an die Längsdrähte heranführbar und an diesen der Teilung der Querdrähte entsprechend und lagegerecht in Anlage bringbar und dort abgebbbar sind, sowie mit Elektroden (12) und Gegenelektroden (13), deren Schweißflächen unter Zwischenanordnung der zwischen den Längsdrähten und den Querdrähten (4) gebildeten Kreuzungsstellen gegeneinander pressbar sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass sowohl die oberen Elektroden (12) als auch die unteren Gegenelektroden (13) an einem am stationären Rahmen (1) gelagerten und gegenüber diesem periodisch in der Längsrichtung horizontal hin- und herverfahrbaren inneren Rahmen (14) angeordnet sind und die oberen Elektroden (12) an dem verfahrbaren Rahmen (14) von einer oberen Stellung nach unten auf die auf den unteren Gegenelektroden (13) aufliegenden Kreuzungsstellen hin bewegbar gelagert sind, wobei sie in Anlage an den Kreuzungsstellen eine untere erste Stellung des beginnenden Schweißens erreichen und dann durch Verfahren des Rahmens (14) in der Längsrichtung gemeinsam mit den unteren Gegenelektroden (12) bei aufrechterhaltenem Anpressdruck synchron mit dem Gitter bis in eine zweite auf demselben Höhenniveau liegende in Flussrichtung hintere Stellung des endenden Schweißens mitfahren und dann durch Zurückfahren des inneren Rahmens (14) die Elektroden

(12) und die Gegenelektroden (13) wieder ihre frühere Lage in Bezug auf die Längsrichtung erreichen, während die oberen Elektroden (12) zuerst wieder nach oben und schließlich nach unten in die frühere untere erste Stellung des beginnenden Schweißens am bzw. an den darauffolgenden Querdrähten (4) bewegbar sind.

4. Gitterschweißmaschine nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der bzw. die beiden Querdrähte (4) an die Schar der Längsdrähte mittels Greiffingern (11) lagerecht in Anlage bringbar sind, wobei die Greiffinger (11) an die mehrere von der Abziehvorrichtung (6) angekommenen Querdrähte (4) aufnehmende Übergabeeinrichtung zur Aufnahme der Querdrähte (4) fahrbar und dann mitsamt einem aufgenommenen Querdraht (4) an die Kreuzungsstellen heranfahrbar sind, bis der Querdraht (4) zu einem Zeitpunkt unmittelbar vor den oberen Elektroden (12) auf die Kreuzungsstellen auftrifft und die Greiffinger (11) dann mittels des verfahrbaren Rahmens (14) zuerst allein vor Beginn des Schweißens ein erstes Teilstück und dann gemeinsam mit den Elektroden (12) und Gegenelektroden (13) ein weiteres Teilstück des von ihnen synchron mit den Längsdrähten des zu bildenden Gitters gefahrenen horizontalen Weges fahren, worauf das synchrone Fahren der Elektroden (12) und Gegenelektroden (13) bis zum fertigen Schweißen fortsetzbar ist.
5. Gitterschweißmaschine nach einem der Ansprüche 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die mehrere von der Abziehvorrichtung (6) ankommenden Querdrähte (4) aufnehmende Übergabeeinrichtung als quer zur Schar der Längsdrähte über bzw. unter dieser verlaufende Trommel (7) ausgebildet ist, welche an ihrer Oberfläche in Längsrichtung verlaufende Rillen (8) aufweist, in welchen Rillen (8) nach jeweiligem Drehen der Trommel (7) mehrere Querdrähte (4) aufnehmbar und von dort der Reihe nach mittels der Greiffinger (11) abgreifbar sind.
6. Gitterschweißmaschine nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Spulen (5), die Abziehvorrichtungen (6), die Trommeln (7), die Greiffinger (11) und die für das Schweißen nach der elektrischen Widerstandsmethode nötigen Schweißtransformatoren (22) an dem stationären äußeren Rahmen (1) gelagert sind.
7. Gitterschweißmaschine nach einem der Ansprüche 3 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass für die Stromzufuhr von den stationären Transformatoren (22) zu den Elektroden (12) und Gegenelektroden (13) vorgesehene Stromzuführungseinrichtungen (24) über einen bis zum verfahrbaren Rahmen (12) reichenden Teilbereich als flexible Strombänder oder Stromkabel (23) ausgebildet sind.
8. Gitterschweißmaschine nach einem der Ansprüche 3 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Verfahrweg des in der Längsrichtung hin- und herverfahrbaren Rahmens (14) gleich dem gemeinsamen horizontalen Verfahrweg der oberen Elektroden (12) und der unteren Gegenelektroden (13) während des Schweißens ist und in etwa 30 bis max. 80 mm lang ist.
9. Gitterschweißmaschine nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass das erste Teilstück des von den Elektroden (12) und Gegenelektroden (13) gemeinsam während des Schweißens zurückgelegten horizontalen Verfahrweges, welches Teilstück die Greiffinger (11) ebenso synchron mit den Kreuzungsstellen zurücklegen, ca. 3 bis 10 mm lang ist.
10. Gitterschweißmaschine nach einem der Ansprüche 8 und 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei einer Produktionsgeschwindigkeit des Gitters von etwa 0,35 bis 0,5 m/s die kurze Mitfahrstrecke der Greiffinger (11) etwa 5 mm und die weitere Mitfahrstrecke der Elektroden (12) und Gegenelektroden (13) etwa 80 mm lang ist.
11. Gitterschweißmaschine nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die in den Rillen (8) der Trommeln (7) befindlichen Querdrähte (4) vor dem mittels der Greiffinger (11) erfolgenden Abgreifen mittels schwenkbarer Klappen (10) am Herausfallen aus der jeweiligen Rille (8) gehindert sind.

12. Gitterschweißmaschine nach einem der Ansprüche 3 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Horizontalbewegung des verfahrbaren Rahmens (14) mittels eines motorangetriebenen Ritzels (18) erfolgt, welches in eine am verfahrbaren Rahmen (14) befestigte Zahnstange (19) greift.
13. Gitterschweißmaschine nach einem der Ansprüche 3 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass für das Auf- und Abbewegen der Elektroden (12) am horizontal verfahrbaren Rahmen (14) an diesem hydraulische oder pneumatische Zylinder-Kolben- Einrichtungen (20) angeordnet ist.

Hierzu 6 Blatt Zeichnungen

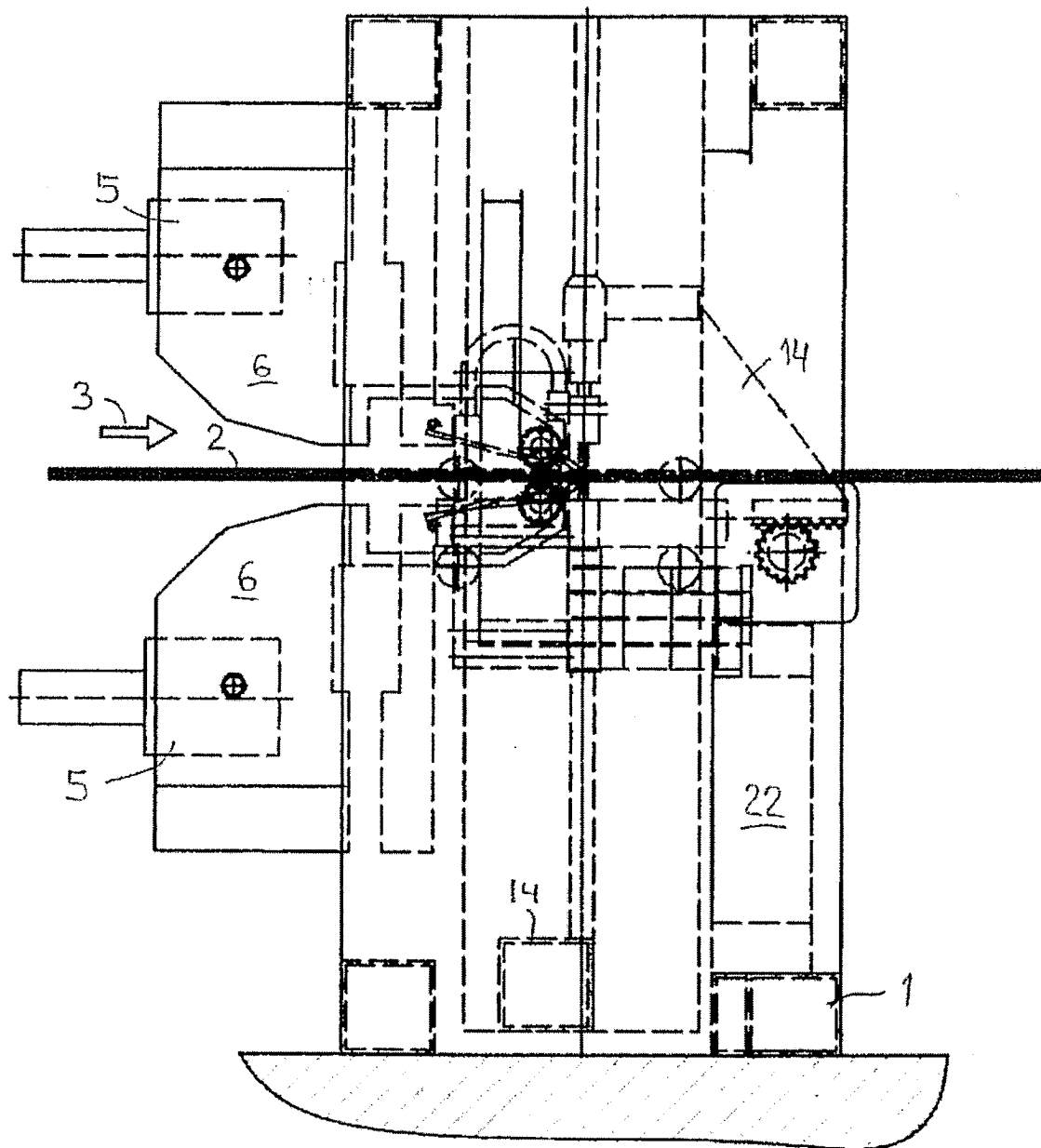


Fig. 1

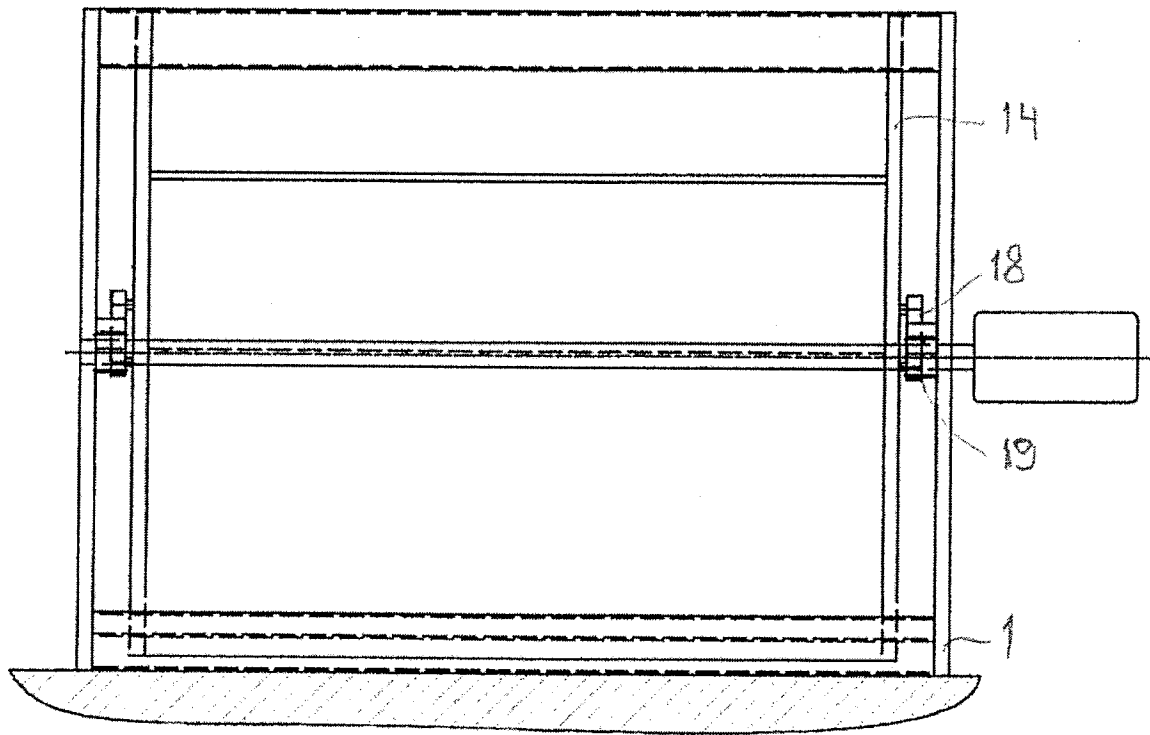


Fig. 2

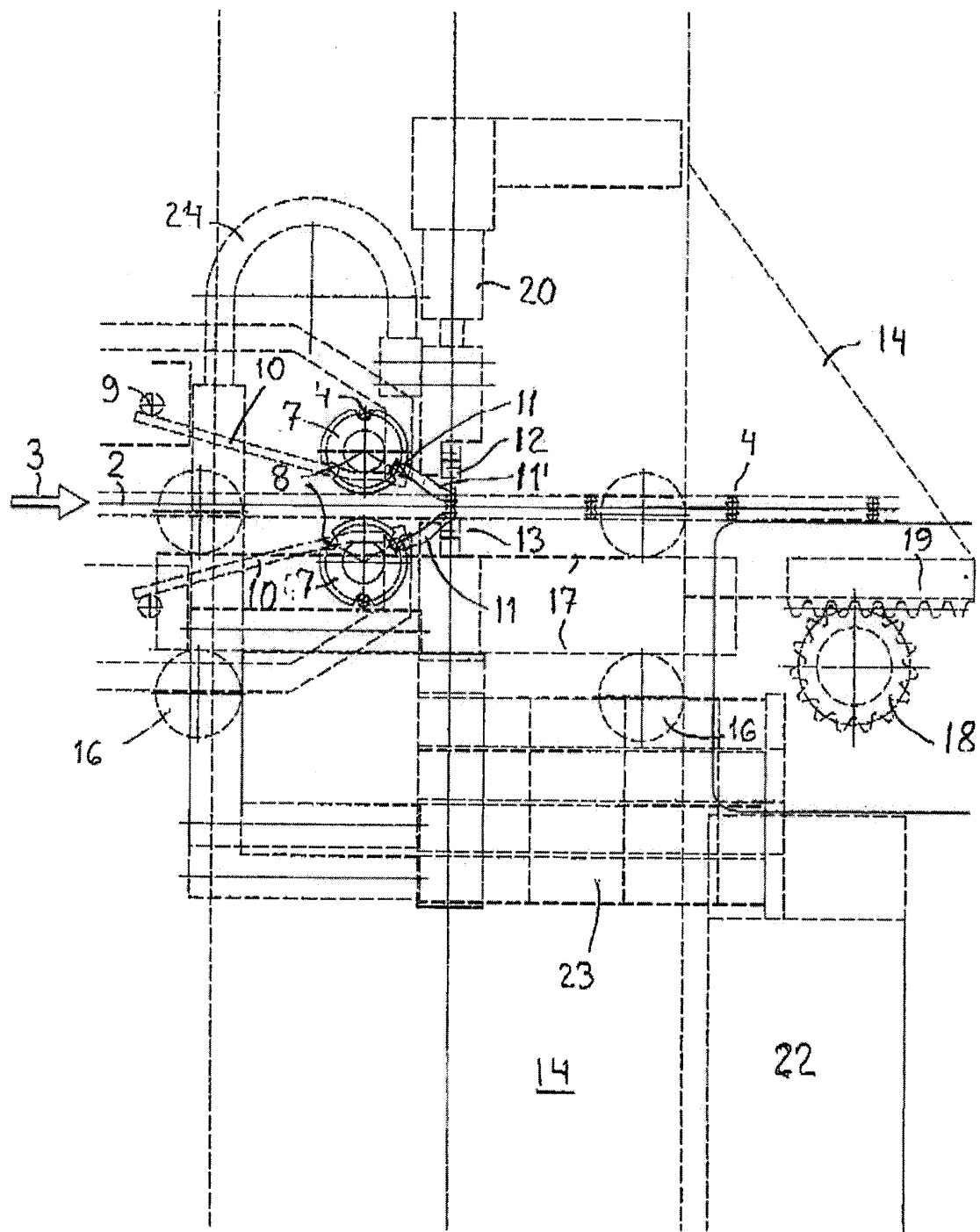


Fig. 3

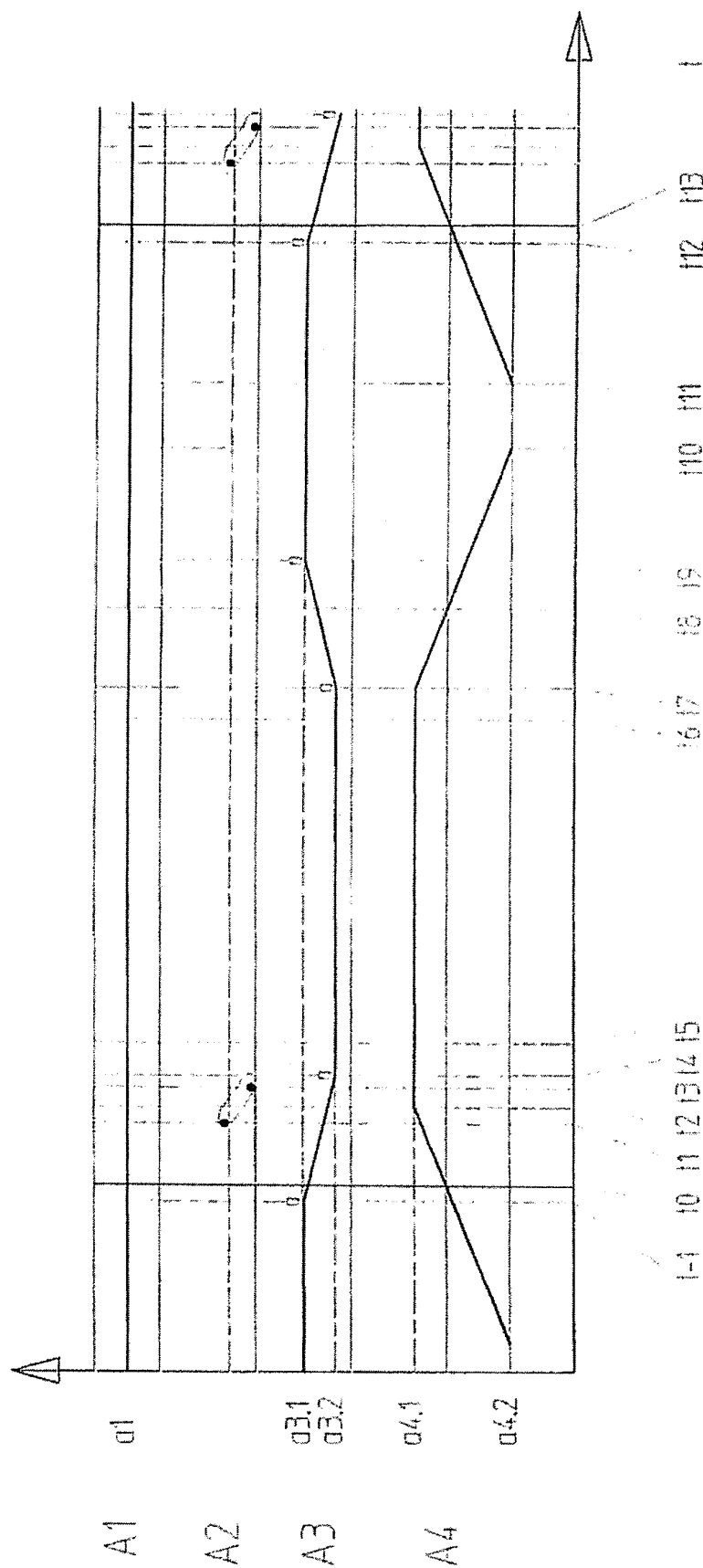


Fig. 4

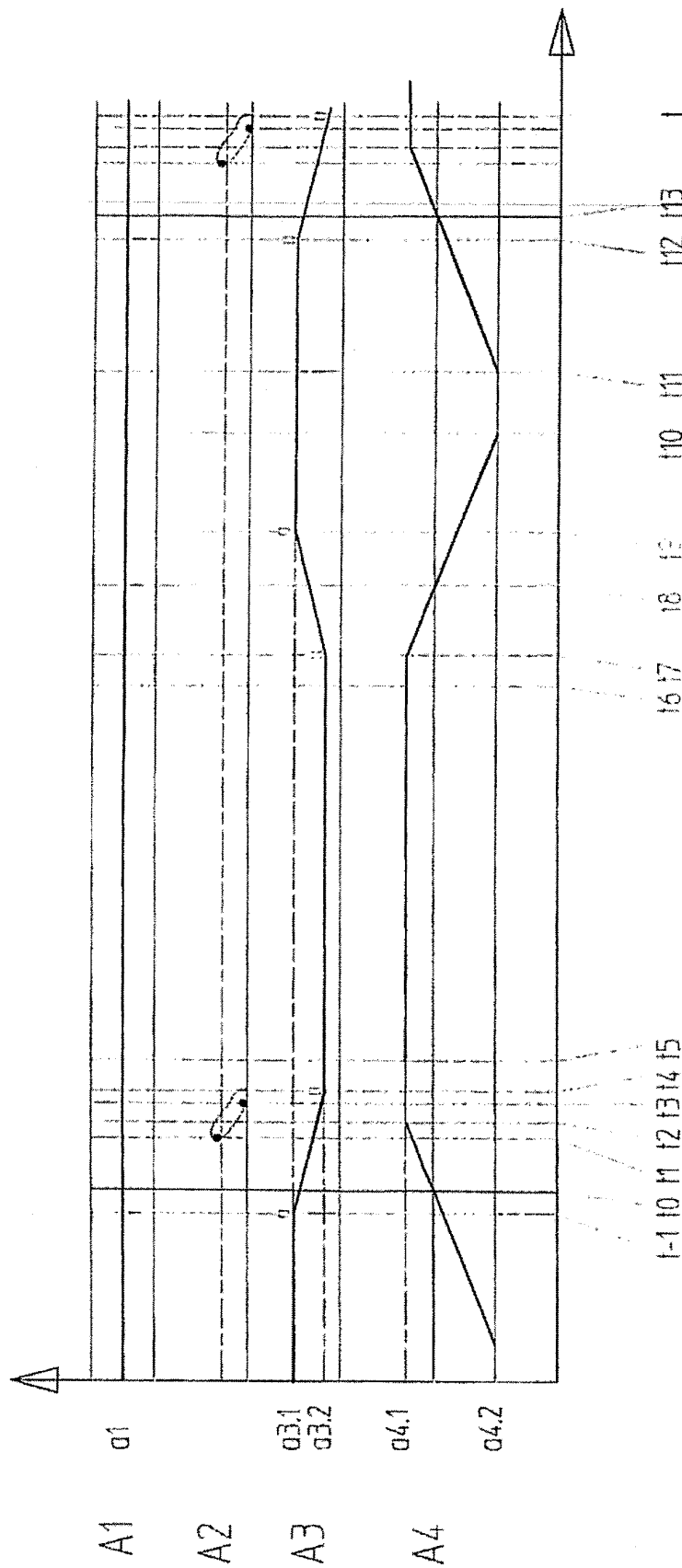


Fig. 5

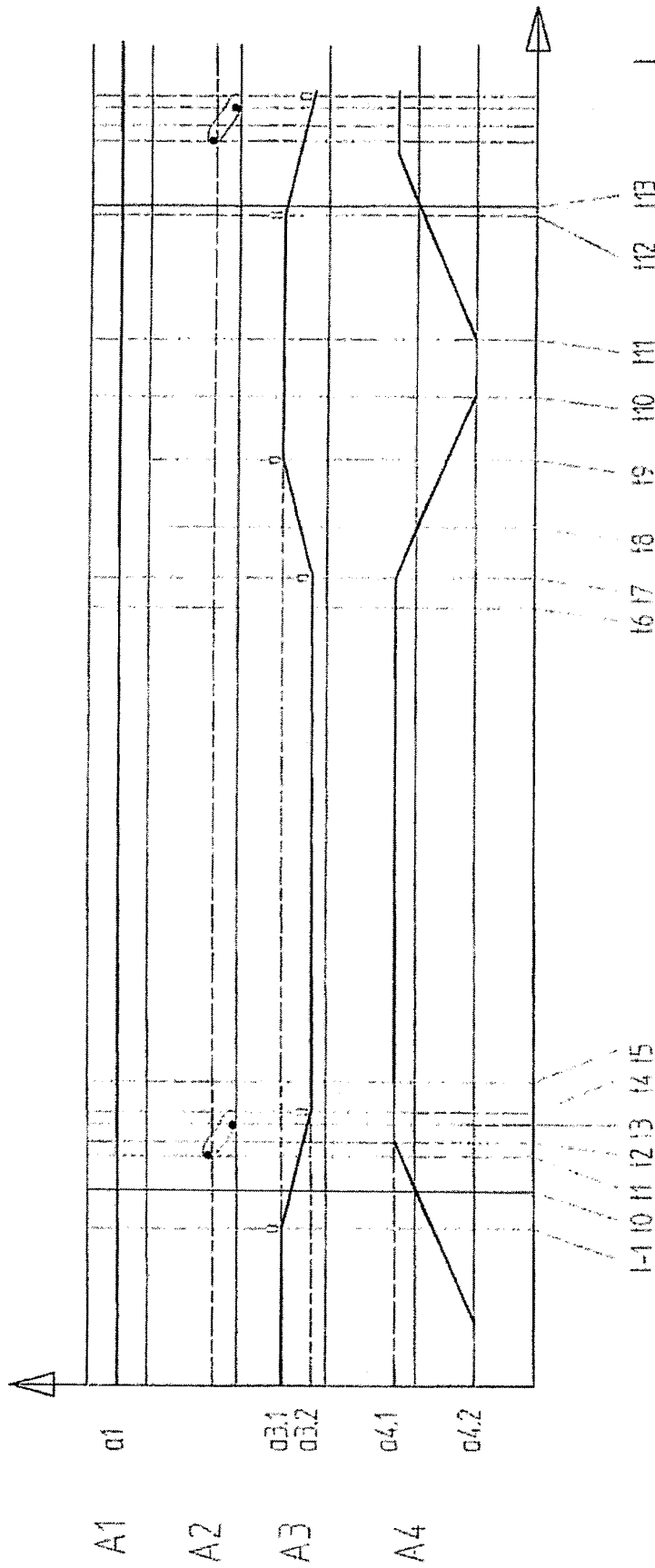


Fig. 6