



Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes
zum Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

155 498 .

Int.Cl.³

3(51) B 23 K 37/02

FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(1) WP B 23 K/ 226 345

(22) 19.12.80

(44) 16.06.82

(1) siehe (72)

(2) LANGER, WALTER; LIEBENOW, DIETER; GODEMANN, HARALD; DD;

(3) siehe (72)

(4) ACHIM SCHNICK, VEB KOMBINAT SCHIFFBAU, 2500 ROSTOCK, DOBERANER STR. 110/111

54) SELBSTFAHRENDES KEHLNAHT-SCHWEISSGERÄT FÜR UEBERGANGSLOSES SCHWEISSEN
ECKENABSCHNITTE AUFWEISENDER KEHLNAHTE

57) Die Erfindung bezieht sich auf das Gebiet der Schweißtechnik. Der nützliche Effekt, der bei Anwendung der Erfindung eintritt, besteht in der gerätetechnischen Einfachheit und Robustheit. Aufgabe der Erfindung ist es, ein selbstfahrendes Kehlnahtschweißgerät zu schaffen, das in der Lage ist, sich unter einem Winkel schneidende Kehlnahte uebergangslos zu schweißen. Dieses Gerät wird an der Kehlnaht auf einem Wagen entlanggeführt. An der der Kehlnaht zugewandten Seite des Wagens befinden sich die Elemente, die für die Führung des Wagens und damit des Schweißkopfes zu sorgen haben. Durch eine Magnetrolle wird der Kontakt zu den Bauteilen gewährleistet. Im Eckenbereich wird dieser Kontakt zum Zwecke der Umlenkung des Wagens kurzzeitig unterbrochen. Anwendung findet die Erfindung vorzugsweise in der Schiffskörperfertigung. - Figur 3 -

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung findet vorzugsweise Anwendung im Schiffskörperbau beim Verschweißen offener Fachkonstruktionen mittels Schutzgasschweißung. Diese Fachkonstruktionen treten insbesondere im Doppelbodenbereich des Schiffskörpers in großer Anzahl auf und bilden Arbeitslinien, die sich unter vorbestimmten Winkeln schneiden und somit geschlossene Vierecke bzw. Vielecke bilden.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Gemäß DE-OS 2361849 ist eine Eckenführungsvorrichtung für eine Gitter- oder Fachwerkkonstruktion bekannt, die beispielsweise einen Schweißkopf längs Arbeitslinien führt, die sich unter einem vorbestimmten Winkel zueinander schneiden. Der Schweißprozeß wird dabei von einer geraden Arbeitslinie auf die andere, die erste unter einem vorbestimmten Winkel schneidende Arbeitslinie übergangslos fortsetzt.

Die Eckenführungsvorrichtung besteht aus einem Wagen, der sich innerhalb des abzuschweißenden Fachwerks frei bewegen kann. Darüber hinaus verfügt er über Mittel, die eine Drehung um eine Mittelachse ermöglichen. Auf dem Wagen befindet sich ein Gitterwerk-Abtastglied, das sich relativ zum Wagen um die gleiche Mittelachse verdrehen kann, erforderlichenfalls jedoch zum Fahrzeug fixiert werden kann. Am Fahrzeug befindet sich weiterhin ein Arbeitskopf, der längs einer die Mittelachse im rechten Winkel schneidenden waagerechten Wirkungslinie verschiebbar ist. Die Verschiebung des Arbeitskopfes erfolgt bei Drehung des Fahrzeugs durch eine im stillstehenden Abtastmechanismus befindlichen Nut, in der ein mit dem Arbeitskopf fest verbundener Zapfen derart geführt wird, daß der Arbeitskopf entlang der Arbeitslinie bis in den Eckenbereich bewegt wird.

Wenn bei der beschriebenen Vorrichtung das Gitterwerk-

Abtastglied am bewegbaren Wagen befestigt ist und letzterer in Bewegung gesetzt wird, während die Kontaktabschnitte des Abtastgliedes mit der Wandfläche des Gitterwerkes in Berührung gehalten werden, kann sich der Wagen infolge der vorstehend umrissenen Konstruktion der Eckenführungsvorrichtung unter der Führung durch das Abtastglied parallel zur Wandfläche des Gitterwerkes bewegen, so daß sich der Arbeitskopf parallel zur Bewegungsbahn des Wagens verschiebt, während ein festes Ausmaß der Radialverlagerung gegenüber dem Gitterwerk aufrechterhalten wird. Auf diese Weise kann sich der Arbeitskopf längs einer parallel zur Wandfläche des Gitterwerks liegenden Linie bewegen und dabei die vorgesehene Arbeit ausführen.

Wenn bei der Eckenführungsvorrichtung der bewegbare Wagen den Kreuzungspunkt zwischen den Wandflächen im Gitterwerk erreicht und somit am Eckenabschnitt des Gitterwerks anhält, während das Abtastglied an der anderen Wandfläche anstößt, welche die erstgenannte Wandfläche schneidet, die bis zu diesem Zeitpunkt vom Abtastglied abgetastet worden ist, dreht sich der Wagen gemeinsam mit dem Arbeitskopf um die Mittelachse herum. Unter der Wirkung der kurvenförmigen Führungsnut greift das Vorderende des Arbeitskopfes einen parallel zur Arbeitslinie verlaufenden geometrischen Ort ab, bis die Ecke erreicht ist. Danach setzt sich die Führungsvorrichtung entlang der folgenden Wandfläche in Bewegung. Der Bearbeitungsvorgang ist mit Erreichen der Ausgangsstellung beendet. Diese technische Lösung weist verschiedene Nachteile auf.

Ein entscheidender Nachteil der beschriebenen konstruktiven Ausführung liegt in dem hohen Anteil und Aufwand an Steuer- und Regeleinrichtungen, um das automatisierte Arbeitsverfahren realisieren zu können. Damit verbunden sind die hohen Anlagenkosten, die bedingt werden

durch den komplizierten und kostenaufwendigen steuerungs-technischen und kinematischen Geräteaufbau, durch die sensorgesteuerten, analog geregelten Translationseinheiten, durch den Einsatz hochwertiger und teurer Rechnungssysteme und schließlich durch einen hohen Projektierungs-, Konstruktions- und Herstellungsaufwand.

Nachteilig ist weiterhin, daß diese Geräte nicht die für den Schiffbau erforderliche Robustheit aufweisen und somit in hohem Maße störanfällig sind. Ein wesentlicher Nachteil besteht jedoch darin, daß das Abtastglied an die jeweilige Form des Gitterwerkes angepaßt werden muß. Eine vorangegangene Anwendung der Eckenführungsvorrichtung in einem rechteckigen Gitterwerk schließt den Einsatz in einem Gitterwerk mit der Form eines Parallelogramms aus. Die Aufgabe ist erst dann erfüllbar, wenn die Relativpositionen zwischen den Drehpunkten der Seitenwand-Abtastrollen an die Parallelogrammform angepaßt sind, Damit ist der universelle Einsatz der beschriebenen Eckenführungsvorrichtung stark eingeschränkt.

Ziel der Erfindung

Der nützliche Effekt, der bei Anwendung der Erfindung im Vergleich zu den bereits bekannten Lösungen erreicht wird, besteht darin, daß ein selbstfahrendes Kehlnahtschweißgerät geschaffen wird, welches mit geringem ökonomischen Aufwand erstellt werden kann und dabei eine im Schiffbau notwendige Robustheit aufweist.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es, ein selbstfahrendes Kehlnahtschweißgerät zu schaffen, das in der Lage ist, sich unter einem Winkel schneidende Kehlnähte übergangslos zu schweißen.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch ein Kehlnahtschweißgerät gelöst, das entlang der zu schweißenden Kehlnaht geführt wird. Dieses Kehlnahtschweißgerät besteht aus

einem Wagen, auf dem die zur Realisierung des Schweißprozesses notwendigen Aggregate angeordnet sind. Die die Bewegung des Wagens ermöglichenden Räder sind schwenkbar ausgebildet. An der der Kehlnaht zugewandten Seite des Wagens sind Elemente angeordnet, die für die Führung des Wagens und damit des Schweißkopfes entlang der Kehlnaht zu sorgen haben. Das erste Element stellt sich als vorlaufende Magnetrolle dar, die mittels ihrer Haftkraft einen Kontakt zum senkrechten Bauteil, das den Verlauf der Kehlnaht bestimmt, herstellt. Durch einen Antrieb wird die Magnetrolle derart gedreht, daß sich das Kehlnahtschweißgerät mit Schweißgeschwindigkeit vorwärts bewegt. Beim Auftreffen der vorlaufenden Magnetrolle auf die Ecke schaltet sich die Haftkraft kurzzeitig ab. In diesem Augenblick wird die Magnetrolle von dem senkrechten Bauteil des bisher geschweißten Kehlnahtabschnittes durch ein federbelastetes Abdrückelement abgedrückt. Nach Zuschaltung der Haltekraft kontaktiert die Magnetrolle nunmehr mit dem senkrechten Bauteil des den ersten Kehlnahtabschnitt unter einem vorgegebenen Winkel schneidenden Kehlnahtabschnitts und bewirkt durch weitere Drehung den Vortrieb des Kehlnahtschweißgerätes. Das zweite, den Kontakt des Kehlnahtschweißgerätes mit dem senkrechten Bauteil gewährleisten- de Element ist ein nachlaufendes Rad, das mit einem Antrieb versehen quer zur Fahrtrichtung in Richtung Kehlnaht wirkt. Durch dieses Rad wird somit der hintere Teil des Kehlnahtschweißgerätes und damit der in diesem Bereich angeordnete Arbeitskopf in der zu verschweißenden Kehle geführt. Um geringfügige Abweichungen im Nahtverlauf auszugleichen, werden diese durch einen mit dem Arbeitskopf gekoppelten taktilen Abstandsmesser erfaßt und durch einen federnd wirkenden Paralleltrieb auf dem der Arbeitskopf angeordnet ist aufgenommen.

Eine erfindungsgemäß günstige Ausführung des Fahrgestells wird durch die dreieckförmige Anordnung der Laufräder erreicht. Dabei sind das vorlaufende und das seitlich geführte Rad als Schwenkräder ausgebildet. Das nach-

laufende Rad verfügt über einen eigenen Antrieb und ist quer zur Fahrtrichtung gestellt. Ein weiteres Merkmal der Erfindung besteht darin, daß das Auftreffen der Magnetrolle auf das senkrechte Bauteil des schneidenden Kehlnahtabschnittes durch einen Abstandsensor erfaßt wird und das gewonnene Signal zur kurzzeitigen Unterbrechung der Haltekraft der Magnetrolle genutzt wird.

Ausführungsbeispiel

Die erfindungsgemäße Lösung soll anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert werden. Die dazugehörigen Zeichnungen zeigen in

Fig. 1 eine Seitenansicht des Fahrgestells des Kehlnahtschweißgerätes

Fig. 2 eine Draufsicht von Fig. 1

Fig. 3 einen Bewegungsablauf der erfindungsgemäßen Vorrichtung in einer rechteckigen Fachkonstruktion

Ein Werkstück (offenes Fach) besteht aus der Bodenplatte 1 und einem Gitter- oder Fachwerk von Seitenplatten bzw. Stegplatten bzw. Stegblechen 2, die senkrecht auf der Bodenplatte 1 stehen und einander unter einem rechten Winkel schneiden, wobei die Kehlnaht 3 an der Stelle, an welcher die Bodenplatte 1 und die Stegplatte 2 zusammenstoßen eine andere in einer waagerechten Ebene liegende Kehlnaht 4 schneidet.

Bei dem erfindungsgemäßen Kehlnahtschweißgerät 5 sind an einem dreirädigen Wagen 16 zwei Schwenkräder 6, 7 und ein durch einen Antrieb 8 angetriebenes Rad 9 starr angeordnet. Des weiteren wird die über dem vorde-

ren Schwenkrad 6 angeordnete Magnetrolle 10 durch einen Antriebsmotor 11 programmvororientiert angetrieben. Zur schneidenden Kehlnaht 4 ist ein Abstandssensor 12 und zu der Kehlnaht 3, an der sich das Kehlnahtschweißgerät 5 entlangbewegt, ist eine mit einer Druckfeder beaufschlagte Abdruckrolle 13 angeordnet. Der Arbeitskopf 14 ist in einem federbelasteten Paralleltrieb 15 gehalten. Der Bewegungsablauf des Kehlnahtschweißgerätes 5 beginnt dadurch, daß die auf einem Wagen 16 angeordnete durch den Antrieb 11 angetriebene Magnetrolle 10 sich mittels ihrer Haftkraft entlang einer Arbeitslinie, die durch Stegbleche 2 fixiert ist, bewegt. Der im Paralleltrieb 15 angeordnete Arbeitskopf 14 ist schleppend so angeordnet, daß der Winkel zwischen Bodenplatte 1 bzw. Stegblech 2 und Arbeitskopf 14 und der Winkel α_0 zwischen den Flanken der Kehlnaht 3 und Arbeitskopf 14 45° beträgt. Dabei wird der Arbeitskopf 14 in der Kehlnaht 3 derart geführt, daß die Zugfeder 17 über den Paralleltrieb 15 den Arbeitskopf 14 in die Kehlnaht 3 drückt, wobei mit einem Abstandsmesser 18 der Abstand der Brennerspitze zur Kehlnaht 3 geregelt wird. Nachdem das Kehlnahtschweißgerät 5 an einer Arbeitslinie AB abgesetzt ist, wird es veranlaßt, selbständig auf Grund der beschriebenen erfindungsgemäßen Konstruktion von der Position a beginnend entlang der durch die Stegbleche 2 fixierten Arbeitslinie AB, mittels der Magnetrolle 10, in Schweißgeschwindigkeit zu fahren, (Position a₂). Gleichzeitig wird durch den Antrieb 8 das Rad 9 in Bewegung gesetzt, wobei dieses in der Wirkungsrichtung gegenüber der Fahrbewegung um 90° versetzt ist, um die Führung des Kehlnahtschweißgerätes 5 an der Arbeitslinie AB über die gesamte Gerätelänge zu gewährleisten.

In der Position a₃ trifft das Kehlnahtschweißgerät 5 auf die nächste, die vorhergehende Arbeitslinie AB unter einem Winkel schneidende Arbeitslinie BC.

Bei Auftreffen auf diese, die vorhergehende Arbeitslinie AB schneidende Arbeitslinie BC wird über einen Ab-

standssensor 12 die Magnethaftkraft kurzzeitig unterbrochen, wobei die federbelastete Abdrückrolle 13 die Magnetrolle 10 um soviel von der Arbeitslinie AB wegdrückt, daß die wieder einsetzende Magnethaftkraft den vorderen Teil des Kehlnahtschweißgerätes 5 nicht wieder an die Arbeitslinie AB ziehen kann und die Magnetrolle 10 nunmehr schweißgeschwindigkeitsabhängig an der Arbeitslinie BC entlangläuft (Position A).

Schweißgeschwindigkeitsabhängig derart, daß der sich an der vorhergehenden Arbeitslinie AB unter stetig anderem Winkel α' entlanggeführte und im Eingriff befindliche Arbeitskopf 14 mit gleichbleibender Schweißgeschwindigkeit bewegt wird bis zur Position b_1 , die der Position a_1 an der vorhergehenden Arbeitslinie AB entspricht. In der Position b_1 befindet sich das Kehlnahtschweißgerät 5 in Ausgangsstellung für das Schweißen an der Arbeitslinie BC, wobei der Arbeitskopf 14 zum Stegblech 2 wieder den Winkel α_0 erreicht hat. Aus der Position b_1 heraus (entspricht der Pos. a_1 an der Arbeitslinie AB) wird das Kehlnahtschweißgerät 5 über die Magnetrolle 10 ohne Unterbrechung des Vortriebs bzw. des Schweißvorgangs übergangslos schweißgeschwindigkeitsabhängig angetrieben derart, daß sich nunmehr der Arbeitskopf 14 entlang der Arbeitslinie BC mit gleichbleibender Schweißgeschwindigkeit bewegt bis zur Position b_3 , die der Position a_3 an der Arbeitslinie AB entspricht.

Dieses Überwechseln des Kehlnahtschweißgerätes 5 von einer Arbeitslinie auf die nächste, diese schneidende Arbeitslinie wiederholt sich in den Schnittpunkten der Arbeitslinien CD und DA, so daß alle vier Eckenabschnitte einschließlich der Schweißnähte an den Arbeitslinien in rechteckigen offenen Fachkonstruktionen übergangslos geschweißt werden, wobei auch die Schweißung in mehr-eckigen Fachkonstruktionen größer vier Eckenabschnitte möglich wird. Dazu wird erforderlich, die Anzahl der Ecken vorzugeben und über eine Eckenzählvorrichtung er-

fassen zu lassen, so daß nach einem übereinstimmenden Soll/Ist-Vergleich der Eckenabschnitte das Kehlnahtschweißgerät 5 automatisch auf "Aus" geschaltet wird.

Erfindungsanspruch

1.

Selbstfahrendes Kehlnahtschweißgerät für Übergangsloses Schweißen Eckenabschnitte aufweisender Kehlnähte bestehend aus einem verfahrbaren Wagen, der mit einem den Wagen an der Kehlnaht entlangführenden Abtastglied und einem der Kehlnaht bis in den Eckenabschnitt folgenden Arbeitskopf ausgestattet ist, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der mit Schwenkrädern (6, 7) ausgerüstete Wagen (16) an seiner der Kehlnaht (3, 4) zugewandten Seite ein vorlaufendes und ein nachlaufendes, die Kontaktierung mit der der Kehlnaht (3, 4) zugeordneten senkrechten Stegblech (2) gewährleistendes Element aufweist, wobei sich das vorlaufende Element vorzugsweise als eine den schweißgeschwindigkeitsabhängigen Vortrieb des Wagens (16) ermöglichende, ihre Haltekraft beim Auftreffen auf die Ecke kurzzeitig unterbrechende, sich um eine Achse drehend angeordnete Magnetrolle (10) darstellt, in deren Wirkbereich ein federbelastetes, für die Zeit der Unterbrechung der Haltekraft quer zur Kehlnaht (3) wirkendes Abdrückelement angeordnet ist, und das nachlaufende Element vorzugsweise aus einem mit einem Antrieb (8) versehenen, quer zur Kehlnaht (3) wirkenden Rad (9) gebildet wird, in dessen Wirkbereich der durch ein auf dem Wagen (16) befindlichen Paralleltrieb (15) begrenzt beweglich gehaltenen Arbeitskopf (14) angeordnet ist.

2.

Selbstfahrendes Kehlnahtschweißgerät nach Punkt 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß im Wirkbereich der Magnetrolle (10) ein das senkrechte Stegblech (2) der schneidenden Kehlnaht (4) erfassender und damit ein Abschalten der Haltekraft der Magnetrolle (10) bewirkender Abstandssensor (12) angeordnet ist.

3.

Selbstfahrendes Kehlnahtschweißgerät nach Punkt 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß durch
eine ständig wirkende federbelastete Abdruckrolle (13)
im Moment der Magnetkraftabschaltung der Wagen (16) in
Höhe der Magnetrolle (10) um einen Betrag "s" von der je-
weiligen Arbeitslinie abdrückbar ist.

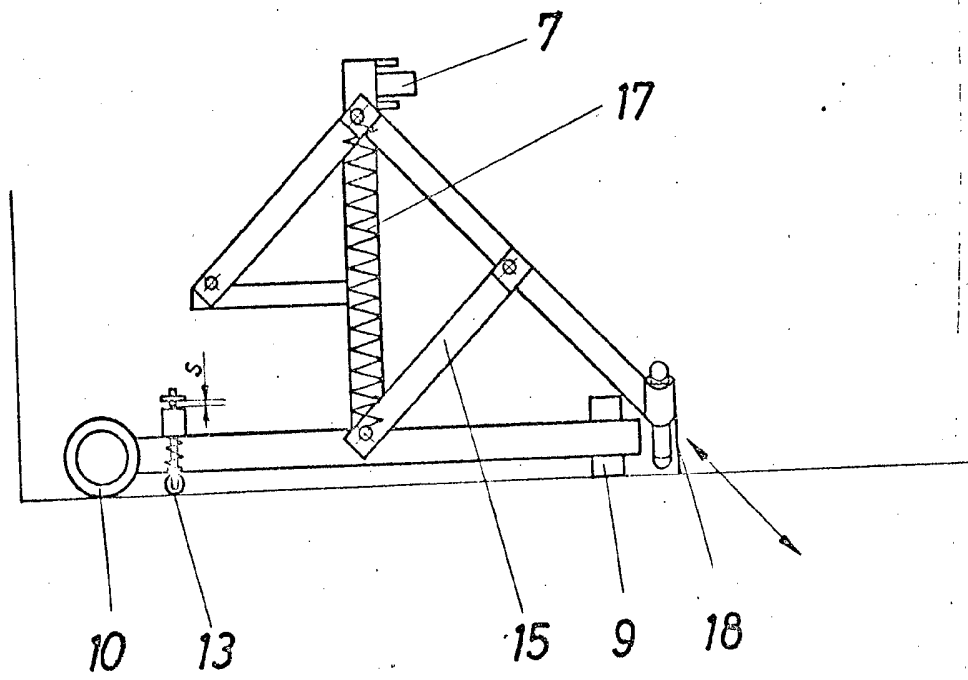
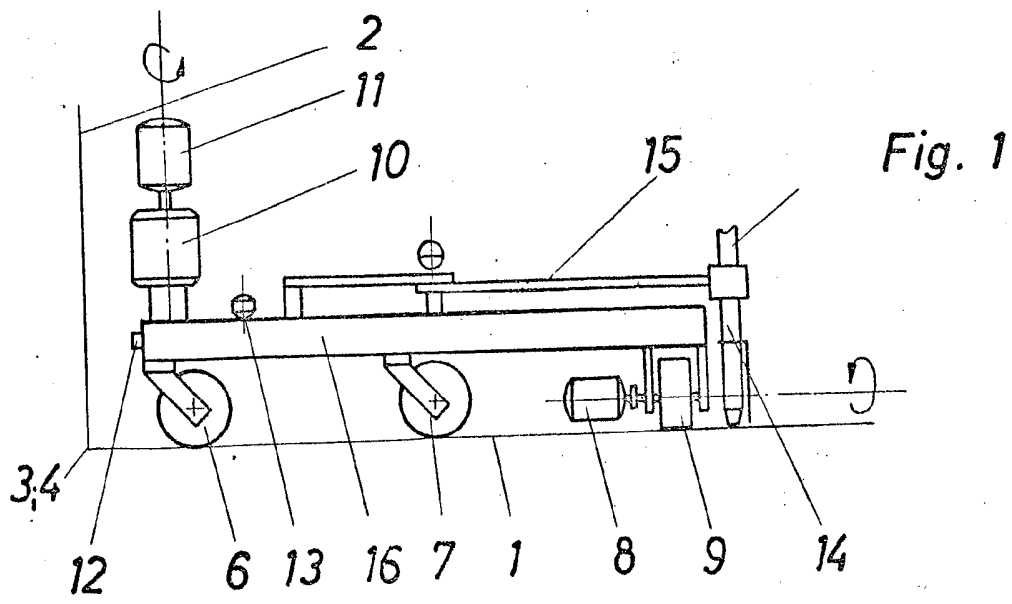
4.

Selbstfahrendes Kehlnahtschweißgerät nach Punkt 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß das
Fahrwerk des Wagens (16) dreiteilig und dreieckförmig
ausgebildet ist, wobei sich das vorlaufende und das seit-
lich angeordnete Rad als Schwenkrad (6, 7) und das nach-
laufende Rad als quer zur Fahrtrichtung wirkendes Rad (9)
darstellt.

5.

Selbstfahrendes Kehlnahtschweißgerät nach Punkt 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der
Arbeitskopf (14) mit einem taktilen Abstandsmesser (18)
gekoppelt ist.

- Hierzu 2 Blatt Zeichnungen -



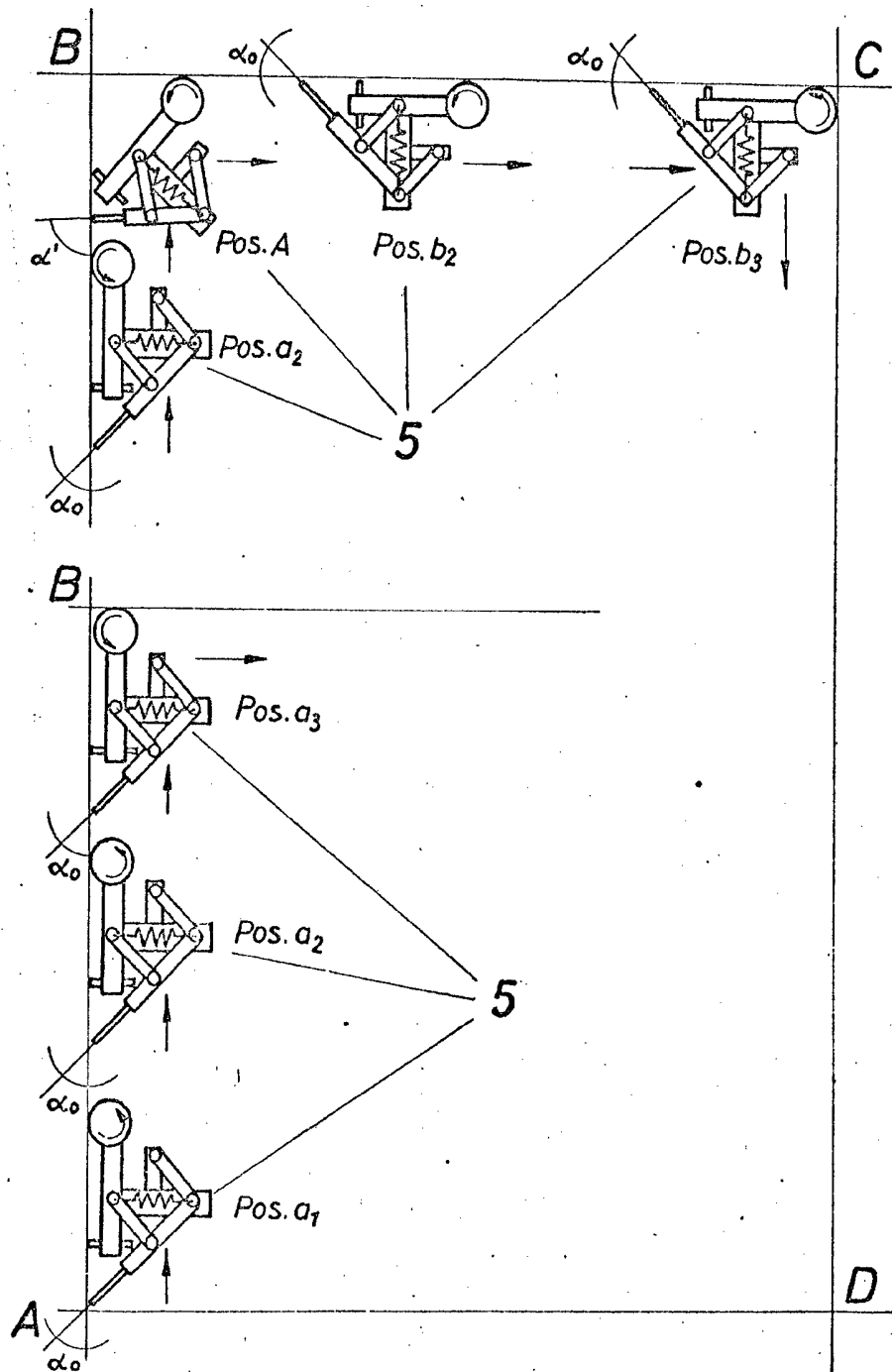


Fig. 3