



Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes
zum Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

0154 204

Int.Cl.³

3(51) B 23 K 7/00

MT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(1) WP B 23 K/ 225 044

(22) 07.11.80

(44) 03.03.82

(1) siehe (72)

(2) FROELICH, HANS, DIPL.-ING.; FRIEBEL, PETER; HECKL, THOMAS, DIPL.-ING.; DD;

(3) siehe (72)

(4) ZI FUER SCHWEISSTECHNIK DER.DDR, LEIT-BFN "SCHWEISSTECHNIK", 4030 HALLE,
KOETHENER STR. 33 A

14) VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM ANSCHNEIDEN, INSBESONDERE BEIM SCHNELLBRENNNSCHNEIDEN

7) Es handelt sich um das Anschneiden metallischer Werkstoffe, insbesondere beim Schnellbrennschneiden. Ziel ist die Erhöhung der Produktivität des Schneidprozesses. Nach der Aufgabe ist eine sichere Reproduzierbarkeit des Schneidens zu gewährleisten. Unter Zuordnung einer zusätzlichen kombinierten Heiz- und Schneiddüse, die mit einer angewinkelten Heiz- und Schneiddüse verbunden und dieser in Schnittrichtung vorgelagert ist, wird unter gleichzeitiger Einwirkung der Heizflammen beider Heizdüsen sowie des Schneidstrahles der zusätzlichen Heiz- und Schneiddüse ein im wesentlichen gleichförmig lineares, jedoch zeitlich begrenztes Isothermenfeld in Schnittrichtung erzeugt, welches an der Anschnittkante die Zuendisothermie des zu schneidenden Bleches überschreitet, und daß im wesentlichen gleichzeitig mit Überschreiten der Zuendisothermie die angewinkelte Schneiddüse und die Schneidbewegung eingeschaltet werden, so daß die Schneidstrahlen beider Schneiddüsen an der Schnittkante oder unwesentlich darunter zur Kollision gebracht werden und darauffolgend die zusätzliche senkrecht stehende Schneiddüse und die ihr zugeordnete Heizdüse abgeschaltet werden. -Figur 3-

-1- 225044

Verfahren und Vorrichtung zum Anschneiden, insbesondere
beim Schnellbrennschneiden

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Anschneiden, insbesondere beim Schnellbrennschneiden unter Verwendung mit gegen die Schnitttrichtung angewinkelter Heiz- und Schneid-
düse und Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

- 2 -

13 JAN 1981 * 908820

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es ist bekannt, daß die Schnittgeschwindigkeit beim Brennschneiden wesentlich erhöht werden kann, wenn der Schneid-sauerstoffstrahl in einer Schrägstellung in Schnittrichtung gegen das zu schneidende Blech angreift (DE-AS 1752272, DE-OS 2420880, US-PS 2184561).

Diese Verfahrensweise kann auch mit solchen Sauerstoffdüsen, die mehrere Schneidstrahlen aussenden, ausgeübt werden (US-PS 2184561, SU-PS 112 658). Dabei ist auch schon vorgeschlagen worden, einen schräggestellten Schneidstrahl als Vorschneidstrahl mit relativ schlechter Schnittqualität als Wärmelieferant vorlaufen zu lassen und diesem zwei beidseitig von ihm und senkrecht zur Blechoberfläche angeordnete zusätzliche Schneidstrahlen mit gleicher Vorschubgeschwindigkeit nachzuordnen, die als Nachschneidstrahlen im warmen Materialbereich gute Schnittqualitäten erzeugen (DD-PS 68 435).

Zur Steigerung der Brennschneidgeschwindigkeit an dicken Stahlteilen ist in DE-OS 215 1365 eine Brenneranordnung entwickelt worden, bei der ein erster Schneidbrenner zur Schnittrichtung und ein diesem folgender zweiter Schneidbrenner gegen die Schnittrichtung geneigt ist, wobei beide Brenner eine gemeinsame Schnittfuge erzeugen. An dieser Brenneranordnung ist nachteilig, daß die Schnittqualität nicht die erforderlichen Güterwerte erreicht.

Eine Kombination zweier Schneidbrenner, die unter einem Winkel zueinander stehen, ist in DE-PS 507 379 zum Brennschneiden von Senklöchern vorgeschlagen worden. Mit dem einen Brenner wird das Blech durchschlagen und im Durchschlagkrater greift danach der andere Brenner an, der um die Achse des zweiten eine Rotationsbewegung ausführt. Diese Vorrichtung ist jedoch in der erfindungsgemäßen Art und Weise für das Schnellschneiden nicht nutzbar.

Es ist weiterhin bekannt, daß auch zwei hintereinander versetzt angeordnete und schräggestellte Schneidbrenner verwendet werden können, wobei der in Schnittrichtung vordere Brenner einen Vorschritt mit relativ geringer Qualität und der folgende Brenner den Fertigschnitt hoher Qualität erzeugt (GB-PS 512 267, DE-AS 2241115, FR-PS 72.30515 (2.150.905)).

Weiterhin wurde bereits vorgeschlagen, zu dem schrägangreifen- den Schneidstrahl eine vorlaufende Flamme anzuordnen (DE-AS 1652 849).

Das kritische Problem beim Schnellbrennschneiden stellt jedoch das Anschneiden an der Blechkante oder auch innerhalb der Blechfläche dar. Beim Anschneiden an der Blechkante ist die Anschnittstelle im Gegensatz zum konventionellen Brennschneiden mit senkrechtem Brenner nicht die obere, sondern die untere Blechkante. Und diese Blechkante wird durch die üblich gelagerte Heizflamme nur unzureichend erwärmt. Es wäre zwar denkbar, den Brenner zum Anschneiden zur unteren Blechkante herabzubewegen, nach Erreichen der Zündtemperatur an der unteren Blechkante wieder anzuheben und dann die Vorschubbewegung einzuschalten. Dies würde jedoch erheblichen Steuerungsaufwand erfordern und auch technologisch nachteilig sein, weil ein großer Teil der Flammenenergie ungenutzt bleiben und somit auch die Anschneidzeit vergleichsweise groß bleiben würde.

Um dieses Anschnittproblem beim Schnellbrennschneiden zu lösen, wurde bereits vorgeschlagen, einen an sich bekannten Schneidbrenner während der Anwärmphase in senkrechter Stellung über der Blechkante bzw. der Blechoberfläche zu belassen und nach Erreichen der Zündtemperatur mit Zugabe des Schneidsauerstoffdrucks zur Schneiddüse automatisch mit Hilfe dieses wachsenden Schneidsauerstoffdruckes in die beabsichtigte Schräglage gegen Schnittrichtung zu schwenken, wobei gleichzeitig oder anschließend dessen Vorschubbewegung eingeleitet werden kann (DD-PS 141281). Der Nachteil dieser Verfahrensweise besteht darin,

daß zusätzlich elastische Pneumatikbauelemente angeordnet sein müssen, die sowohl sauerstoff- als auch hitzebeständig sein sowie auch eine hinreichende Steuerempfindlichkeit haben müssen. Dies stellt einen zusätzlichen Material-, Fertigung- und Wartungsaufwand dar, angesichts der robusten Betriebsbedingungen an Schneidmaschinen.

Es wäre zwar auch denkbar, diese Brenner-Kippbewegung manuell oder mit anderen Hilfsmitteln zu realisieren und dabei die in der Regel große Brennerzahl an einer Maschine gleichzeitig mit einer gemeinsamen Einrichtung zu erfassen. Es hat sich jedoch gezeigt, daß dies nur mit noch größerem Aufwand möglich wäre, insbesondere deshalb, weil die Schneidbrenner an einer Maschine nie alle auf einer gemeinsamen Linie und Höhe stehen können, sondern nach der Gestalt der vorderen Blechkante ausgerichtet werden. Die Gestalt der vorderen Blechkante kann sich ständig ändern.

Es wäre auch naheliegend, die beiden Endlagen eines schwenkbaren Brenners durch zwei gesonderte Schneidbrenner darzustellen, wobei der eine senkrecht stehende den Anschnitt realisiert und der zweite, dem ersten folgend schrägstehende Brenner den Fertigschnitt. Es hat sich jedoch herausgestellt, daß eine derartige Verfahrensweise keine stabilen Arbeitsbedingungen gewährleistet.

Ziel der Erfindung

Durch die Erfindung ist die Produktivität des Anschneidens, insbesondere beim Schnellbrennschneiden unter Senkung eines zusätzlichen Material-, Fertigung- und Wartungsaufwandes zu erhöhen.

Das Wesen der Erfindung

Der Erfindung liegt damit die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und Vorrichtung zum Anschneiden, insbesondere beim Schnellbrennschneiden, zu entwickeln und Maßnahmen vorzusehen, die in der Lage sind, unter Zuhilfenahme eines Schneidbrenners mit geringem Material- und Energieaufwand eine sichere Reproduzierbarkeit des Anschneidprozesses beim Schnellbrennschneiden zu gewährleisten und eine minimale Anschneidzeit sowie eine gute Schnittqualität im Anschneidbereich zu ermöglichen.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß der Anschneidprozeß, insbesondere beim Schnellbrennschneiden, mit gegen die Schnittrichtung angewinkelter Heiz- und Schneiddüse so gestaltet wird, daß unter Zuordnung einer zusätzlichen, senkrecht zum Blech gelagerten, vorzugsweise kombinierten Heiz- und Schneiddüse, die mit der angewinkelten Heiz- und Schneiddüse verbunden und dieser in Schnittrichtung vorgelagert ist, mittels gleichzeitiger Einwirkung der Heizflammen beider Heiz- und Schneiddüsen sowie des Schneidstrahles der zusätzlichen senkrechten Heiz- und Schneiddüse über die gesamte Blechdicke ein im wesentlichen gleichförmig lineares, jedoch zeitlich begrenztes Isothermenfeld in Schnittrichtung erzeugt wird, das an der Anschchnittstelle die Zündisotherme des zu schneidenden Werkstoffes überschreitet, daß im wesentlichen gleichzeitig mit Überschreiten der Zündisotherme die angewinkelte Schneiddüse und die Schneidbewegung eingeschaltet werden, so daß die Schneidstrahlen beider Schneiddüsen an der Schnittunterkante oder unwesentlich darunter zur Kollision gebracht werden und daß darauffolgend die zusätzliche senkrecht stehende Schneiddüse und vorzugsweise auch die ihr zugeordnete Heizdüse wieder abgeschaltet wird.

Eine Vorrichtung zur Ausübung des erfindungsgemäßen Verfahrens kann so gestaltet sein, daß die angewinkelte Schneiddüse und die zusätzliche senkrecht zum Blech gelagerte Schneiddüse mit

einzelnen zugeordneten Heizflammen oder einer gemeinsamen Heizflamme entweder in einem gemeinsamen Düsenkörper oder jeweils gesonderten, vorzugsweise gleichartigen kombinierten Heiz- und Schneiddüsenkörpern angeordnet sind, so daß die Achsen beider Düsen- oder Düsensysteme sich im Bereich der Unterkante des zu schneidenden Bleches oder unwesentlich darunter schneiden.

Weiterhin können bei einer solchen Vorrichtung die angewinkelte Heiz- und Schneiddüse und die zusätzliche senkrecht zum Blech gelagerte Heiz- und Schneiddüse auch mit jeweils zugehörigen Brennerkörpern entweder unveränderbar starr oder verstellbar zueinander mit Hilfe eines Verbindungsstücks gekoppelt werden.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. In den zugehörigen Zeichnungen zeigen:

Fig. 1: den Querschnitt durch eine erfindungsgemäße Vorrichtung in einem Augenblick des Anschneidens

Fig. 2 den schematischen Verfahrensablauf mit bis einer anderen erfindungsgemäßen Vor-

Fig. 5: richtung

So befindet sich gemäß Fig. 1 am unteren Ende eines Brennerkörpers 1, der gleichzeitig zur Befestigung an einer nicht dargestellten an sich bekannten Brennschneidmaschine dient, ein Düsenkopf 2. In den Düsenkopf 2 mündet eine Heizgasgemischzuführung 3, die der Versorgung der hintereinanderliegenden Heizdüsenkanäle 4 und 5 dient, wobei die Heizdüsenkanäle 4 und 5 durch die Zwischenräume zwischen dem unteren Materialbereich des Düsenkopfes 2 und den Schneiddüsen 6 bzw. 7 gebildet werden.

Die Schneiddüsen 6 und 7 werden durch die gesonderten Schneidsauerstoffzuführungen 8 und 9 versorgt. Die Achsen der Schneiddüsen 6 und 7 wie auch die der Heizdüsenkanäle 5 und 4 stehen in einem Winkel von 25° zueinander, wobei die Achse der Schneiddüse 6 und der Heizdüsenkanäle 4 senkrecht zur Oberfläche des Bleches 10 gelagert sind. Mit dem Pfeil 11 ist die beabsichtigte Schnittrichtung gekennzeichnet.

In Fig. 1 ist der Augenblick des Anschneidens erfaßt, in welchem die Anschnittkante 12 des Bleches 10 durch die gleichzeitige Einwirkung der Flammen 13 und 15 und des Schneidstrahles 14 über die gesamte Blechdicke so erhitzt worden ist, daß die Zündisotherme des begrenzten linearen Isothermenfeldes im Werkstoff erreicht wurde.

Der Augenblick des Einschaltens der Schneidsauerstoffzuführung 9 für Schneiddüse 7 steht unmittelbar bevor. Der horizontale Abstand der Schneiddüsen 6 und 7 ist so bemessen, daß sich deren Achsen, bei einer Dicke des Bleches 10 von 25 mm und einem senkrechten Abstand zwischen der Oberfläche des Bleches 10 und der Unterkante des Düsenkopfes 2 von 8 mm an der Unterkante 16 des Bleches 10 schneiden.

In Fig. 2 bis 5 ist eine weitere erfindungsgemäße Vorrichtung im schematischen erfindungsgemäßen Verfahrensablauf dargestellt. Hier sind an einer Halterung 17 zwei gleichartige Schneidbrenner 18 und 19 so befestigt, daß der in Schnittrichtung 11 vornliegende Schneidbrenner 18 senkrecht zur Oberfläche des zu schneidenden Bleches 10 steht und dahinter mit einer Schrägstellung von 25° der Schneidbrenner 19. Die Schneidbrenner 18 und 19 verfügen jeweils über gleichartige Heiz- und Schneiddüsensysteme. Mit Fig. 2 wird der Augenblick des Anschneidens dargestellt, in welchem der Schneidbrenner 18 mit seiner Heizflamme 20 und mit seinem Schneidstrahl 21 das Blech 10 bereits angewärmt hat. Der Schneidbrenner 19 und die Schneidbewegung sind noch nicht eingeschaltet. In Fig. 3 ist die erfindungsgemäße Vorrichtung bereits in Bewegung in Schnittrichtung 11 versetzt und der Schneidbrenner 19 ist

mit seiner Heizflamme 22 und seinem Schneidstrahl 23 eingeschaltet. Der Schneidstrahl 21 ist abgeschaltet worden und der nachströmende Restsauerstoff hat anfangs im wesentlichen senkrechte Schnittriefen 24 erzeugt.

In Fig. 4 hat sich die erfindungsgemäße Vorrichtung wieder ein Stück weiter in Schnittrichtung 11 bewegt. Die Heizflamme 20 wird in diesem Moment abgeschaltet, so daß nur noch die Restflammengasmenge eine kurze Zeit nachbrennt.

In Fig. 5 ist der Schneidbrenner 18 völlig abgeschaltet, die erfindungsgemäße Vorrichtung ist bis zu diesem Moment wieder ein Stück weitergefahren, der Schneidbrenner 19 mit seiner Heizflamme 22 und seinem Schneidstrahl 23 allein erzeugt den Schnitt mit im wesentlichen schrägen Schnittriefen 25.

Erfindungsanspruch

1. Verfahren zum Anschneiden, insbesondere zum Schnellbrennschneiden unter Verwendung mit gegen die Schnittrichtung angewinkelter Heiz- und Schneiddüse, gekennzeichnet durch, daß unter Zuordnung einer zusätzlichen, senkrecht zum Blech (10) gelagerten, vorzugsweise kombinierten Heiz- und Schneiddüse (4; 6), die mit einer angewinkelten Heiz- und Schneiddüse (5; 7) verbunden und dieser in Schnittrichtung (11) vorgelagert ist, mittels gleichzeitiger Einwirkung der Heizflammen (13; 15) beider Heizdüsen (4; 5) sowie des Schneidstrahles (14) der zusätzlichen senkrechten Heiz- und Schneiddüse (4; 6) über die gesamte Blechdicke ein im wesentlichen gleichförmig lineares, jedoch zeitlich begrenztes Isothermenfeld in Schnittrichtung (11) erzeugt wird, das an der Anschnittkante (12) die Zündisotherme des zu schneidenden Bleches (10) überschreitet, und daß im wesentlichen gleichzeitig mit Überschreiten der Zündisotherme die angewinkelte Schneiddüse (7) und die Schneidbewegung eingeschaltet werden, so daß die Schneidstrahlen beider Schneiddüsen (6; 7) an der Schnittunterkante (16) oder unwesentlich darunter zur Kollision gebracht werden und daß darauffolgend die zusätzliche senkrecht stehende Schneiddüse (6) und vorzugsweise auch die ihr zugeordnete Heizdüse (4) abgeschaltet werden.
2. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Punkt 1, gekennzeichnet durch, daß die angewinkelte Schneiddüse (7) und die zusätzliche senkrecht zum Blech (10) gelagerte Schneiddüse (6) mit einzeln zugeordneten Heizflammen versehen sind und entweder in einem gemeinsamen Brennerkörper (1) oder in jeweils gesonderten,

vorzugsweise gleichartigen Schneidbrennern (18; 19) derart angeordnet sind, daß die Achsen beider Schneiddüsen (6; 7) sich im Bereich der Schnittunterkante (12) des Bleches (10) oder unwesentlich darunter schneiden.

3. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Punkt 2, gekennzeichnet dadurch, daß die angewinkelte Heiz- und Schneiddüse (5; 7) und die zusätzliche senkrecht zum Blech (10) gelagerte Heiz- und Schneiddüse (4; 6) entweder mit einem gemeinsamen Brennerkörper (1) starr oder mit gesonderten, verstellbar zueinander ausgebildeten Schneidbrennern (18; 19) mittels einer Halterung (17) verbunden sind.

- Hierzu zwei Blatt Zeichnungen -

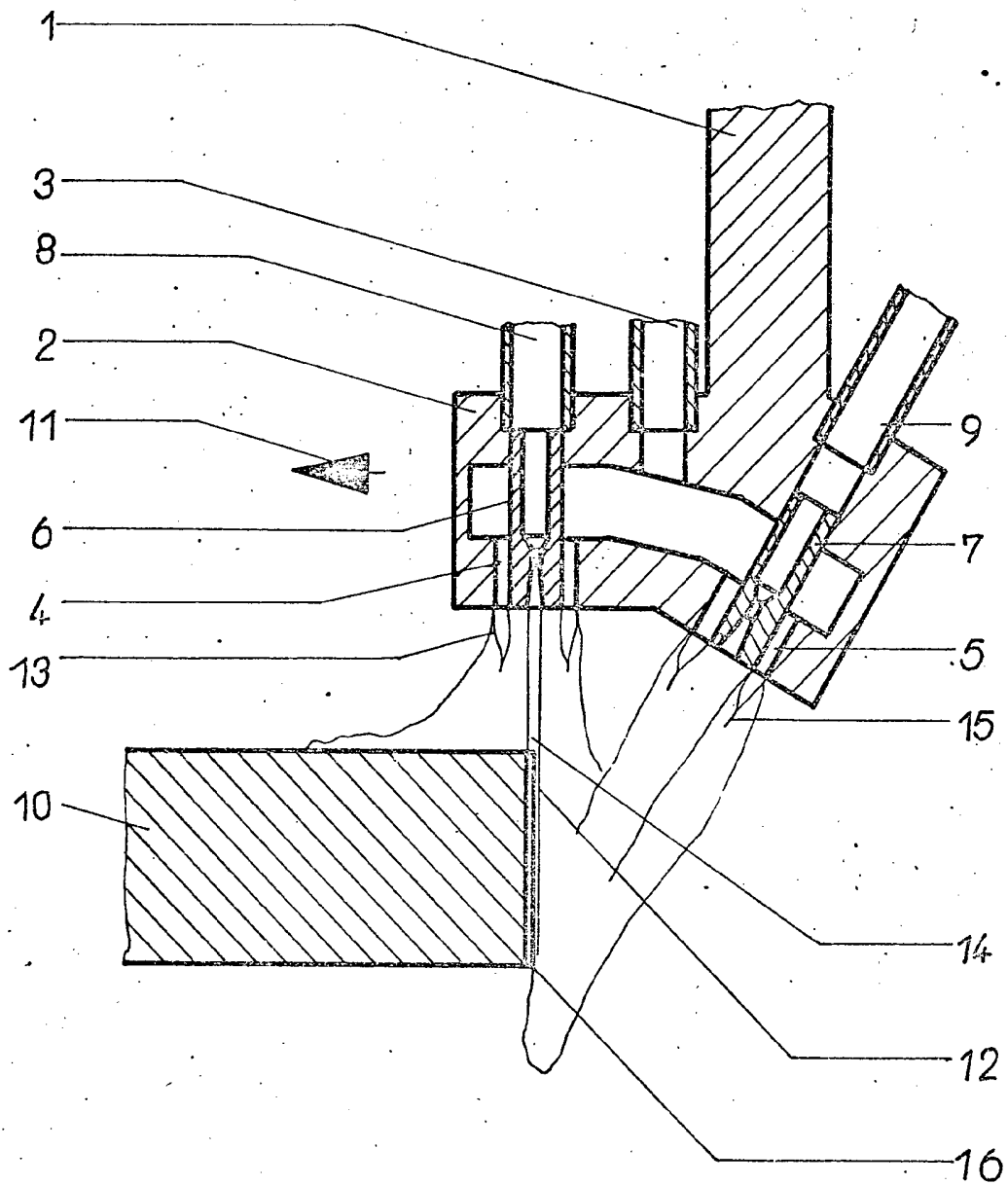


Fig. 1

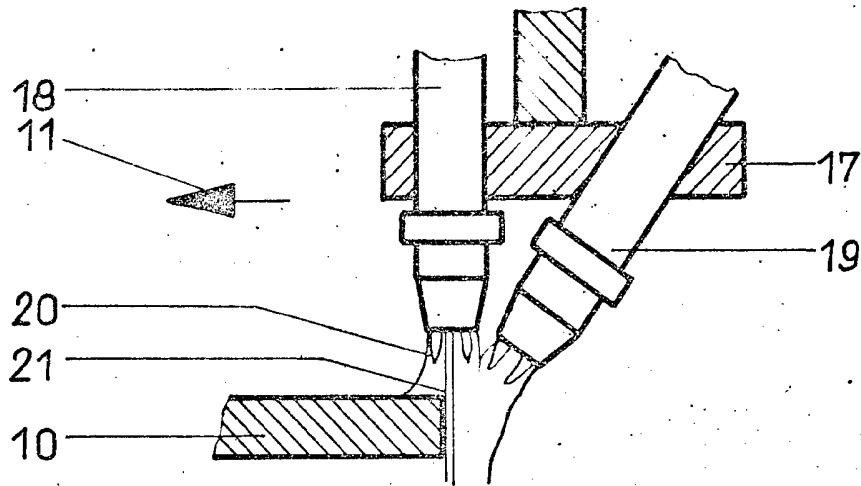


Fig. 2

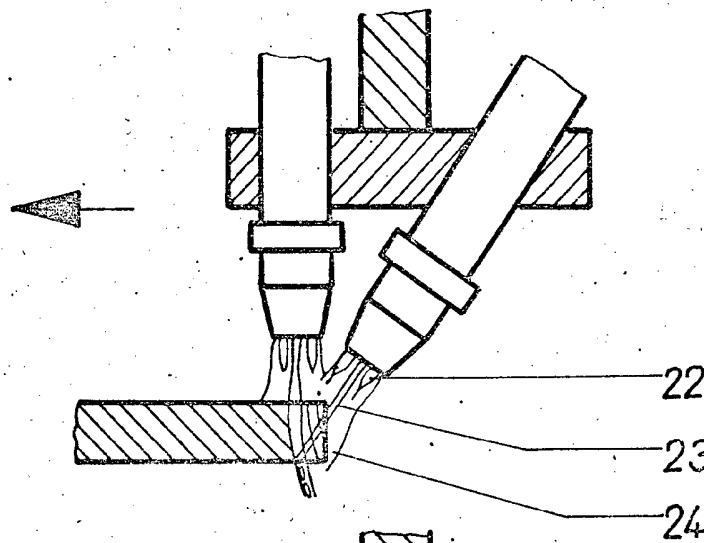


Fig. 3

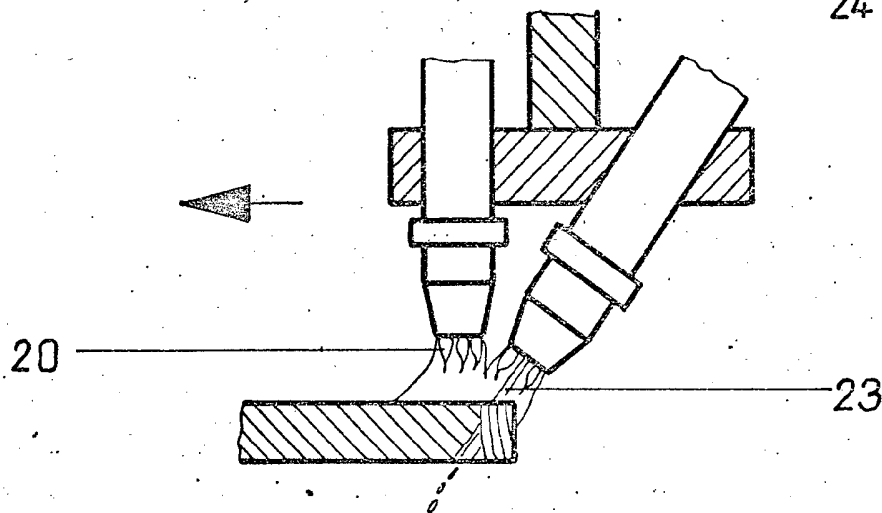


Fig. 4

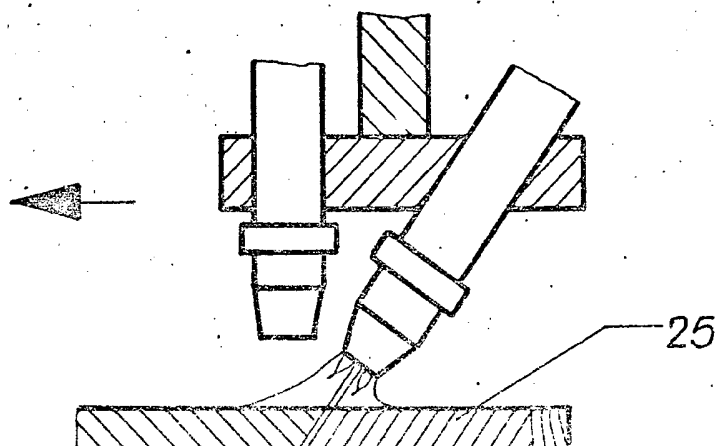


Fig. 5