



AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP B 23 K / 295 745 2

(22) 30.10.86

(44) 06.04.88

(71) VE Kombinat Haus- und Küchengeräte Schwarzenberg, Raschauer Weg 13, Schwarzenberg, 9430, DD

(72) Gruber, Helmut, Dipl.-Ing.; Preiß, Eberhard, Dipl.-Ing., DD

(54) Verfahren und Vorrichtung zum kontinuierlichen Widerstandsrollnahtschweißen von dünnen Blechmänn-
teln

(57) Das Verfahren und die Vorrichtung zum kontinuierlichen Widerstandsrollnahtschweißen von dünnen Blechmänn-
teln ist in der Widerstandspreßschweißtechnik anwendbar. Ziel und Aufgabe der Erfindung besteht darin,
daß Längsnähte von Blechmänn-
teln großen Durchmessers und unabhängig vom Längen-Durchmesser-Verhältnis
qualitätsgerecht verschweißt werden können. Das wird erfindungsgemäß erreicht durch umgebaute und mit
Sonderkonstruktionen versehene Serienschweißmaschinen wie sie in den Figuren 1–6 dargestellt sind. Die Aufgabe
wird so gelöst, daß unter Verwendung einer Serienschweißmaschine in Quernahtausführung und mit kurzer
Armausladung die Schweißelektrodenrollen so angeordnet werden, daß diese in gleicher Höhe und in geeignetem
Abstand voneinander laufen. Sie haben jeweils eine separate Kraftübertragung. Eine Schweißelektrodenrolle wird
zum Schweißen an der Schweißnahtstelle benutzt und die andere läuft auf einer großflächigen Kupferschiene, die in
der Nähe der Schweißnahtstelle auf der Blechoberfläche aufliegt, diese andrückt und nur zur Stromübertragung
benutzt wird. Die Blechenden des Blechmantels liegen dabei auf einer großflächigen Kupferunterlage. Der
Schweißstrom fließt von der stromübertragenden Elektrodenrolle auf die Kupferschiene, durchdringt diese und das
darunterliegende Mantelblech großflächig und gelangt in die Kupferunterlage. Durch die Schweißstromkonzentration
an der Schweißelektrodenrolle, die an der Schweißnahtstelle arbeitet, entsteht die nötige Schweißwärme und durch
den aufgetragenen wesentlich höheren Druck die Verschweißung.

Erfindungsansprüche

1. Verfahren und Vorrichtung zum kontinuierlichen Widerstandsrollnahtschweißen von dünnen Blechmänteln, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schweißelektrodenrollen 1 und 2 so angeordnet sind, daß diese an der Schweißnahtstelle in geeignetem Abstand nebeneinander laufen, jedoch nur eine Elektrodenrolle zum Schweißen genutzt wird und die andere zur Stromübertragung dient.
2. Verfahren und Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß beide Elektrodenrollen 1 und 2 eine separate Krafteinstellung besitzen. Dabei drückt eine der Elektrodenrollen (2) auf die Schweißnahtstelle und die andere (1) auf die großflächige Kupferschiene (3), die in der Nähe der Schweißnaht auf das Blech aufgelegt wird.
Die Kupferschiene 4 ist in geeigneter Weise an die Spannvorrichtung anzubringen.
3. Verfahren und Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Bauteil- und Vorrichtungsabmessungen ohne Bedeutung für den Schweißvorgang sind, der induktive Widerstand sich auch bei Verwendung ferromagnetischer Werkstoffe für die Bauteile während des Schweißvorganges nicht ändert und nur eine Phasenanschnittsänderung während des Schweißvorganges vorgenommen wird.
4. Verfahren und Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Stromübertragung zur Stromübertragungsrolle 1 über Kupferbänder, flexiblen Kupferdraht oder andere bekannte, bewegliche Stromübertragungslösungen erfolgt und die großflächige Kupferschiene (3) so gestaltet sein kann, daß die Auflagefläche großflächig, aber unterbrochen ist.
Eine gleichbleibende Schweißnahtqualität wird bei Einhaltung der anderen Ansprüche trotzdem gewährleistet.
5. Verfahren und Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kupferauflageschiene 4 für den Blechmantel so gestaltet ist, daß der Schweißstrom großflächig aufgenommen und an der Schweißnahtstelle konzentriert wird.

Hierzu 6 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum kontinuierlichen Längsnahtschweißen dünner Bleche und Blechmäntel und ist in der Widerstandspreßschweißtechnik auch bei der Fertigung von Faßmänteln oder artgleichen Bauteilen einsetzbar.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es ist bekannt, dünne Bleche durch Widerstandsrollnahtschweißen zu verbinden. Dabei werden diese Bleche durch eine obere und untere Schweißelektrodenrolle an der Schweißnahtstelle zusammengepreßt und durch Stromzufuhr mit großen Stromstärken und niedrigen Spannungen unter Wirkung des elektrischen Widerstandsprinzips verschweißt.

Für das Widerstandsrollnahtschweißen gibt es verschiedene Verfahrensvarianten, wie

das Doppelrollenprinzip,

das Wanderrollenprinzip,

das Dornschlittenprinzip,

das Prinzip der Hohlkörpernahtschweißung

und das oft angewendete Verfahren mit zwei übereinanderstehenden Schweißelektrodenrollen an den Standardschweißmaschinen.

Alle die hier genannten Verfahren sind in der einschlägigen Literatur beschrieben.

Sie haben den Nachteil, daß sich beim Schweißen ferromagnetischer Werkstoffe der induktive Widerstand des Schweißkreises während des Schweißens stark ändert und deshalb der Phasenanschnitt während jeder Schweißung durch eine zusätzliche Steuerung verändert werden muß.

Weiterhin ist das kontinuierliche Längsnahtschweißen von Schlitzrohren bekannt. Dieses hochproduktive Verfahren ist jedoch nur für ein bestimmtes Durchmesser-Blechstärkenverhältnis anwendbar. Außerdem sind die dafür erforderlichen Anlagen sehr groß und teuer, dadurch ist ihr Einsatz nur dann ökonomisch, wenn damit große Mengen produziert werden.

Es ist bereits das kontinuierliche Längsnahtschweißen von dünnwandigen Rohren quer zur Maschine mit einem Längen-Durchmesser-Verhältnis größer 15 beschrieben. Nach diesem Patent können mittels eines Kupferdornes und einer großflächigen Kupferunterlage unterhalb des Rohres zwischen der oberen und unteren Schweißelektrodenrolle mit einer geeigneten Spannvorrichtung die Längsnaht dünnwandiger Rohre quer zur Maschine kontinuierlich geschweißt werden.

Die Spannvorrichtung ist so gestaltet, daß beim Schweißen quer zur Maschine Änderungen des induktiven Widerstandes im Schweißstromkreis auch beim Schweißen ferromagnetischer Werkstoffe so gering sind, daß nur eine Änderung des Phasenanschnittes während des Schweißens verrichtet, eine Biegebelastung des Dornes vermieden wird und die vom Schweißstrom eingeschlossene Werkstückgröße sich während des Schweißvorganges ändert.

Die Stromübertragung wird hierbei von der unteren Schweißelektrode großflächig durch die darauf liegende Kupferunterlage durch das Blech über den Kupferdorn zur Schweißstelle geleitet und dort sind dann die bekannten Verhältnisse für einen Schweißvorgang nach dem Widerstandsrollnahtschweißverfahren gegeben.

Der Nachteil dieser Vorrichtung besteht darin, daß sie nur für dünnwandige Rohre und rohrähnliche Körper mit einem Längen-Durchmesserverhältnis größer 15 anwendbar ist.

Beim Verschweißen von Blechmänteln mit großem Durchmesser nach diesem Prinzip, wird der Wirkungsgrad der Schweißmaschine durch den größer werdenden Elektrodenabstand schlechter und die Schweißstromübertragung ist über den Kupferdorn nur durch eine Sonderkonstruktion zu lösen.

Im weiteren ist auch eine US-Patentschrift bekannt (US 3499138 vom 3. März 1970), in der ein indirektes Widerstandsrollnahtschweißverfahren beschrieben wird, welches zum Verschweißen dünner Bleche, insbesondere von Blechstücken zur Herstellung eines endlosen Blechbandes dient.

Jedoch ist diese Widerstandsschweißmaschine so gebaut, daß ein Schweißwagen zur Bewegung der Rollen-Elektrode verwendet und das Werkstück festgeklemmt wird. Damit können keine Dünoblechrohre großen Durchmessers im kontinuierlichen Durchlauf verschweißt werden.

Bekannte Faßhersteller im In- und Ausland haben Kompaktanlagen im Einsatz, bei denen die Blechplatten vom Blechstapel einzeln abgenommen, gerundet und unmittelbar nach dem Runden durch die bekannten Widerstandspreßschweißmaschinen bzw. auch Sondermaschinen mit einer unteren und oberen Schweißelektrodenrolle geschweißt werden.

Es gibt Faßschweißanlagen, hergestellt in der DDR — VEB LEW Hennigsdorf (NSF 02 u. 03) — und Blechzargenschweißanlagen im Ausland:

- in der BRD den Zargenautomat ZA 275/700-460,
- in Großbritannien Geräte der Fa. British-Federal,
- in der Schweiz Geräte der Fa. Sondronic AG.

Gemeinsamer Nachteil dieser Anlagen ist, abgesehen von den sehr hohen Anschaffungskosten solcher Anlagen, daß durch die hohe Biegebelastung des unteren Schweißmaschinenarmes eine Begrenzung der Armausladung gegeben ist und daß dieser Nachteil durch die Erhöhung des induktiven Widerstandes nicht aufzuheben ist.

Ziel der Erfindung

Durch die Erfindung war ein Verfahren zu schaffen, mit dessen Hilfe Blechmäntel großen Durchmessers und unabhängig vom Blechdicken-Durchmesser-Verhältnis kontinuierlich LÄNGSNAHT-WIDERSTANDSROLLNAHTGESCHWEIßT werden können. Dabei war es notwendig, durch Bau und Umbau von bekannten Schweißapparaturen — Kurzhaltung der Schweißmaschinenausladung und des Abstandes Trafo-Schweißnahtstelle — Zeitverkürzungen beim Schweißvorgang zu erreichen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Längsnaht von dünnen Blechmänteln mit großem Durchmesser kontinuierlich im Widerstandsrollnahtverfahren zu verschweißen.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe so gelöst, daß analog dem bekannten indirekten Punktschweißen ein indirektes Rollnahtschweißen durchgeführt wird.

Die Schweißelektrodenrollen stehen erfindungsgemäß nicht mehr übereinander, sondern laufen auf derselben Blechseite nebeneinander. Dabei liegt das zu schweißende Blech bzw. die Mantelzarge auf einer Kupferunterlage.

Eine der beiden Rollen wird als Schweißelektrodenrolle benutzt und hat die bisher üblichen Arbeitsbreiten.

Die andere Elektrodenrolle dient nur zur Stromübertragung und läuft auf einer großflächigen Kupferschiene. Die Kupferschiene liegt auf der Blechoberseite auf.

Beide Elektrodenrollen haben eine separate Krafteinstellung, so daß der Schweißpreßdruck der Schweißelektrodenrolle und der Anpreßdruck der Schweißstromübertragungsrolle auf die Kupferschiene separat eingestellt werden kann.

Die Kupferschiene liegt dort am Blech an, wo auf der anderen Blechseite ebenfalls großflächig der Kupferdorn bzw. eine Kupferauflageschiene vorhanden ist. Sie transportiert den Strom an die Schweißstelle.

Durch diese Elektrodenanordnung wird erreicht, daß das Schweißfenster beim Umbau einer Serien-Quernaht-Widerstandsrollnahtschweißmaschine sehr klein wird.

Bei dieser handelsüblichen Quernahtschweißmaschine muß die Kraftübertragung der oberen Schweißelektrodenrolle am oberen Elektrodenarm so gewährleistet sein, daß neben dieser Elektrodenrolle noch Freiraum für eine zweite Elektrodenrolle ist.

Diese zweite Elektrodenrolle muß sich in gleicher Höhe mit der ersten Elektrodenrolle befinden und sich durch ein eigenes Kraftsystem an die darunter liegende Kupferschiene andrücken lassen.

Die Stromübertragung zu dieser Stromübertragungsrolle muß also nicht mehr wie bei der sonst üblichen unteren Rolle über einen starren Arm erfolgen, sondern über Kupferbänder, flexiblen Kupferdraht und dergleichen bekannter beweglicher Stromübertragungslösungen, die die Bewegung der zweiten Rolle zulassen.

Durch diese Anordnung wird erfindungsgemäß erreicht, daß ein kontinuierliches Widerstandsrollnahtschweißen von Blechmänteln großen Durchmessers möglich ist, so daß nur geringfügige Änderungen des induktiven Widerstandes im Schweißstromkreis auch beim Schweißen ferromagnetischer Werkstoffe auftreten, daß nur eine Änderung des Phasenanschnittes während des Schweißens verrichtet und die vom Schweißstrom eingeschlossene Werkstückgröße klein gehalten wird.

Ausführungsbeispiel

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

- Fig. 1: die Elektrodenanordnung,
 Fig. 2: das Prinzip der Schweißstromübertragung,
 Fig. 3: den Querschnitt der Spannvorrichtung,
 Fig. 4: den Querschnitt der Anordnung des technischen Aufbaus an der veränderten Quernahtschweißmaschine mit Spannvorrichtung,
 Fig. 5: die Schweißmaschine in Portalausführung mit Spannvorrichtung
 Fig. 6: die Seitenansicht des Schweißwagens und der Elektrodenrollen.

In der Figur 1 ist die Elektrodenanordnung dargestellt. Die Elektrode 2 ist die Schweißelektrode und die Elektrode 1 drückt auf die Kupferschiene 3.

Der zu verschweißende Blechmantel 5 liegt auf der Kupferauflageschiene 4 auf.

Die Schweißschienen (Kupferschienen) können auch aus einem anderen, gut elektrisch leitendem Material bestehen.

In der Figur 2 ist bei gleicher Anordnung gemäß Figur 1 der Stromfluß beim Schweißvorgang dargestellt. Der Strom fließt dabei von der Elektrodenrolle bzw. Kupferrolle 1 auf die Kupferschiene 3.

Diese Kupferschiene dient als Stromübertragungselement von der beweglichen Rolle 1 zur großflächigen Stromübertragung auf das Blech bzw. Blechmaterial.

Der Strom fließt durch das Blech auf die großflächige Blechauflegeschiene aus Kupfer oder artgleichem Material. Sie transportiert den Strom zur Schweißnahtstelle.

Die Auflageschiene 4 ist so gestaltet, daß sie eine großflächige Stromaufnahme des Bleches bei geringem elektrischen Widerstand und einen geringflächigen Stromdurchfluß an der Schweißnahtstelle garantiert. Auch bei gleichmäßiger, ununterbrochener Auflagefläche findet, ausgelöst durch den wesentlich höheren Druck der schmalen Schweißelektrodenrolle, nur in diesem Bereich eine Vorschweißung statt.

Der Schweißvorgang vollzieht sich dann auf bekannte Weise zwischen Auflageschiene 4, überlapptem Blechteil und Schweißelektrodenrolle 2.

In der Figur 3 sind die Darstellung der Figur 1 durch die Teile der Spannvorrichtung für den Blechmantel vervollständigt. Es handelt sich hierbei um die Spannfinger 6, die Luftschläuche 7, die Ständer 8 und andere bekannte Bauteile und Baugruppen. Die Art der Spannvorrichtung spielt für die Verfahrensdurchführung nur eine untergeordnete Rolle. Das Spannen kann bei Einhaltung der verfahrensbedingten Forderungen auch auf eine andere Art gelöst werden.

Die Figur 4 zeigt eine Gesamtdarstellung der verfahrensbedingten Vorrichtung und des Maschinenaufbaues. Hierbei sind der obere Schweißmaschinenarm 9, der untere Schweißmaschinenarm 10, der Schweißelektrodenkopf 11 und das Schweißmaschinengehäuse 15 Serienbauteile und Baugruppen der bekannten Schweißmaschinen.

Zur Gewährleistung eines geschlossenen Kraftsystems zwischen Vorrichtung und Maschine wird das Schienenaufnahmegestell 12 nebst Verbindungsschiene 13 starr untereinander verbunden.

Diese zwei Bauteile sowie der Arbeitszylinder 14 können standardisierte Baueinheiten sein.

Der Unterarm 10 ist beweglich und wird durch den Arbeitszylinder 14 nach unten gezogen, so daß die Elektrodenrolle 1 auf die Kupferauflageschiene 4 drücken kann.

Die Stromübertragung vom Transformator 17 zum Unterarm 10 bzw. zur Elektrodenrolle 1 muß dabei über flexible Kupferkabel, Kupferbänder oder dergleichen erfolgen.

In der Figur 5 ist das gleiche Schweißprinzip dargestellt, nur daß hierbei die Anlage in Portalbauweise ausgeführt ist. Der Vorteil dieser Vorrichtung besteht darin, daß der Abstand der Elektrodenrollen 1 und 2 zur Schweißstromquelle (Transformator) 17 gering gehalten wird und damit der Wirkungsgrad der Anlage verbessert werden kann.

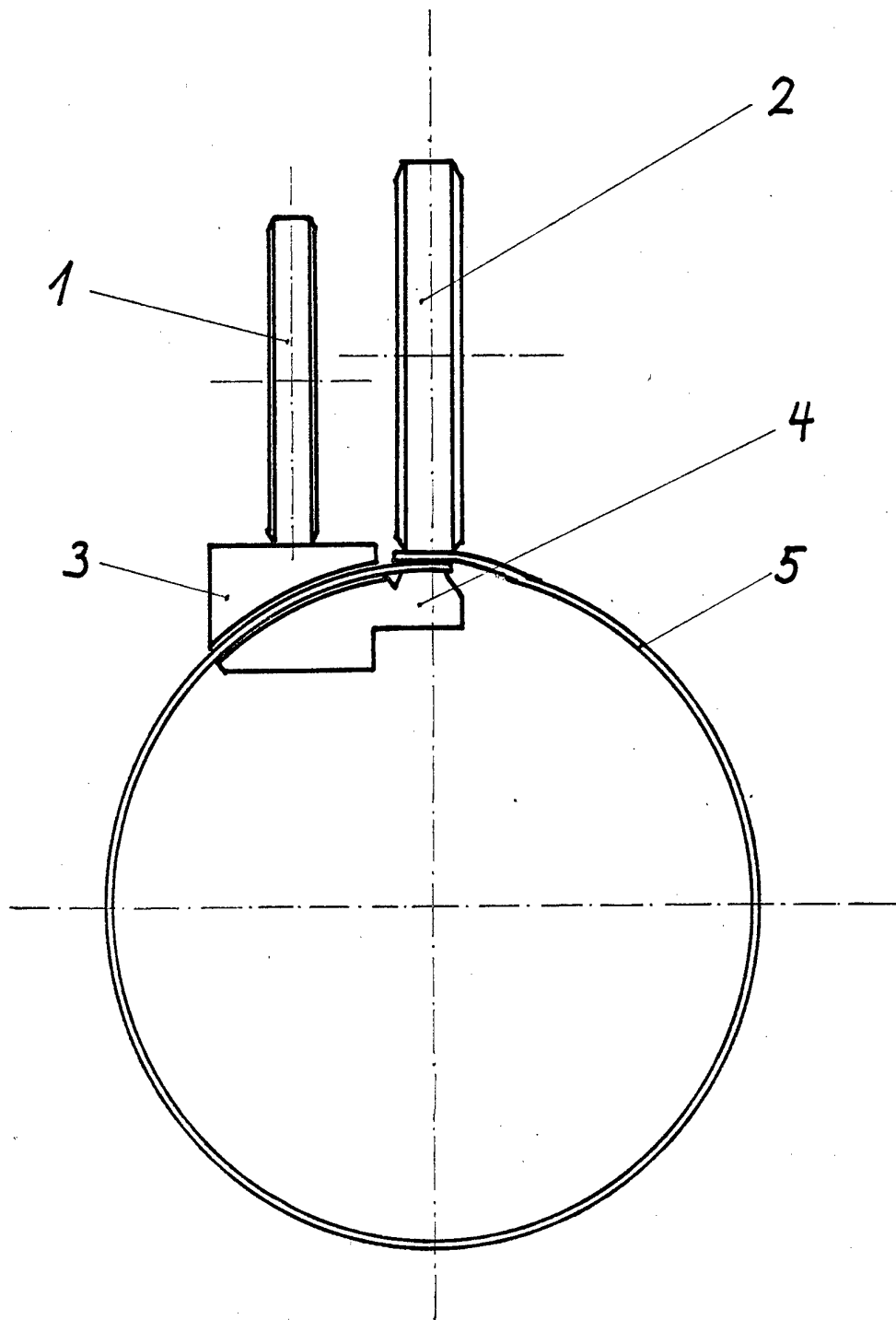
Die Ständer 16, die Arbeitszylinder 18 und 19 und die Elektrodenarme 20 und 21 können wiederum aus Standardbauteilen bzw. aus einem Schweißbaukastensystem verwendet werden.

Für die Elektrodenarme bzw. die Elektrodenaufnahmen sind ggf. Sonderanfertigungen notwendig.

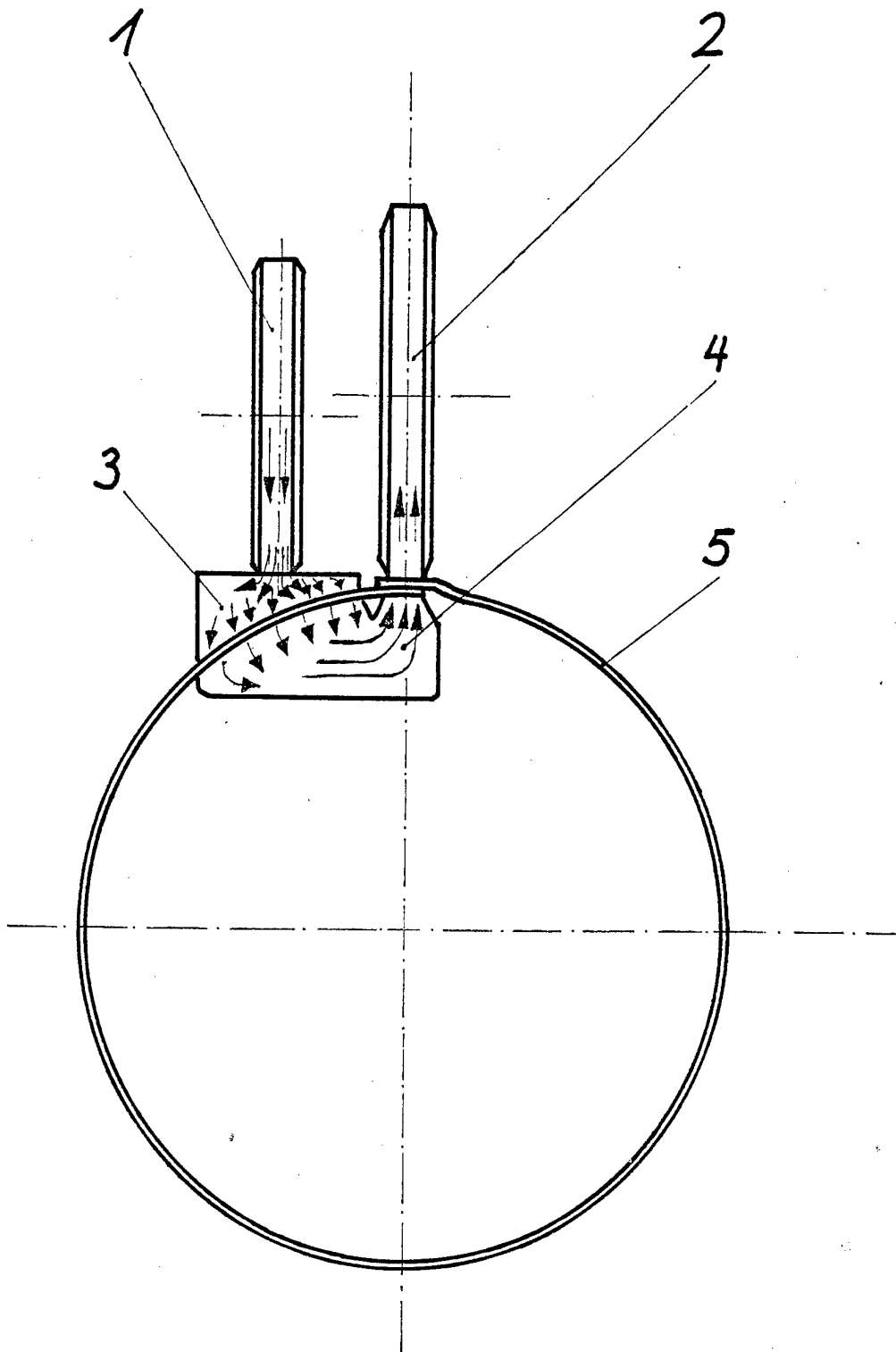
In der Figur 6 ist der Schweißwagen, das heißt die bewegliche Spannvorrichtung in der Seitenansicht dargestellt. Das Bauteil 22 ist der Aufnahmeständer für Aufnahmedorn 24 des Blechmantels, auf dem die Kupferauflageschiene 4 aufliegt bzw. eingearbeitet ist und der, um die Spannkraft aufzufangen, durch die Verriegelung 23 abgestützt wird.

In der Figur 6 wird ebenfalls die Kupferauflageschiene 3 dargestellt. In dieser Seitenansicht jedoch in unterbrochener Gestaltung der Auflagefläche. Eine Beeinträchtigung der Schweißnahtqualität tritt dadurch jedoch nicht ein.

Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung und Maschinenanordnung kann unter Verwendung mehrerer solcher Schweißwagen ein kontinuierliches Mantellängsnahtschweißen von Blechmänteln erfolgen. Dabei kann bei unterschiedlichen Blechmänteldurchmessern und -größen sowie bei Vorhandensein des entsprechend angepaßten Schweißwagens eine kurzfristige Umstellung der Anlage auf ein anderes Bauteil erfolgen.



Figur 1



Figur 2

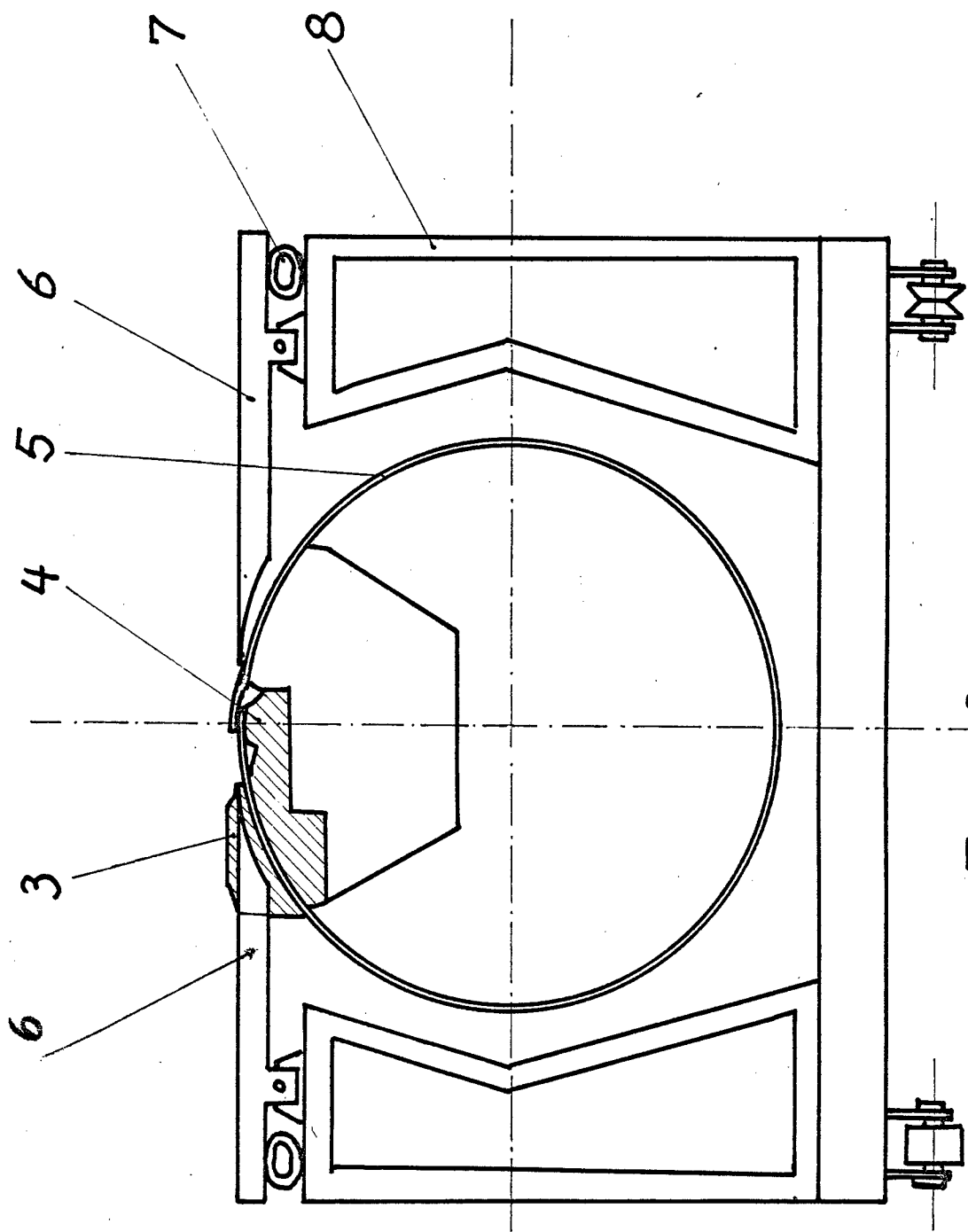
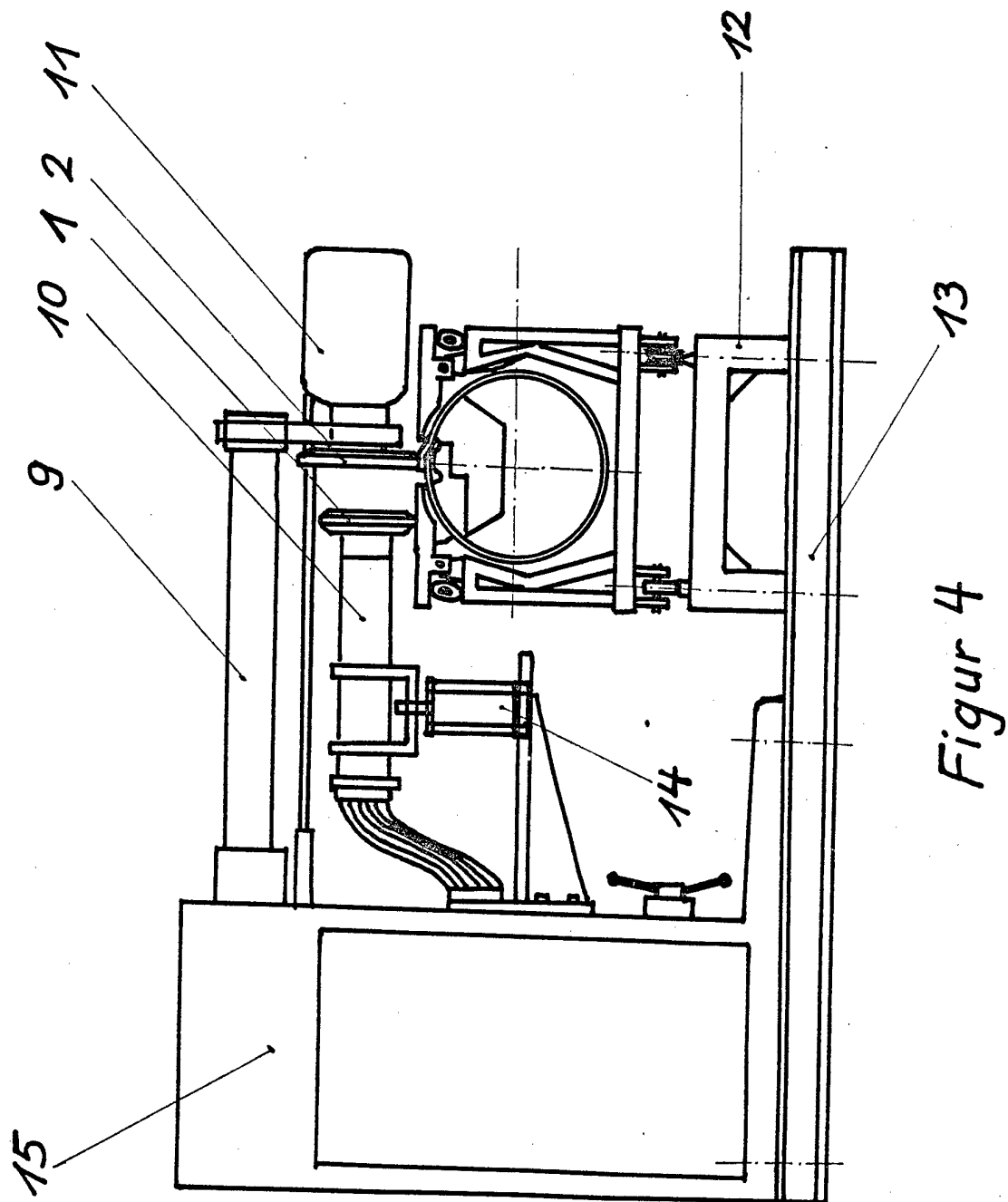
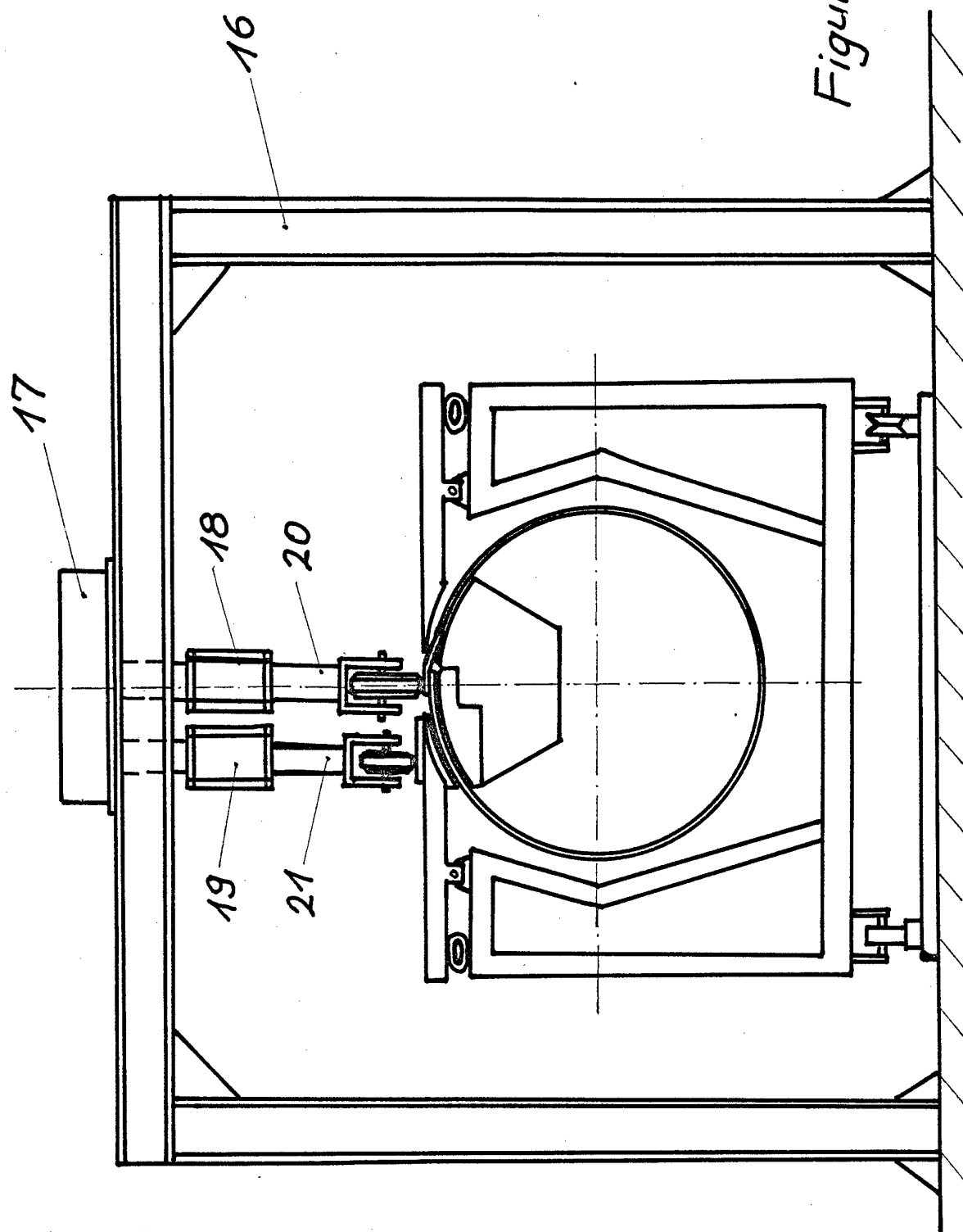


Figure 3



Figur 4



Figur 5

