

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 764/95

(51) Int.Cl.⁶ : **B23K 37/04**

(22) Anmeldetag: 4. 5.1995

(42) Beginn der Patentdauer: 15.11.1997

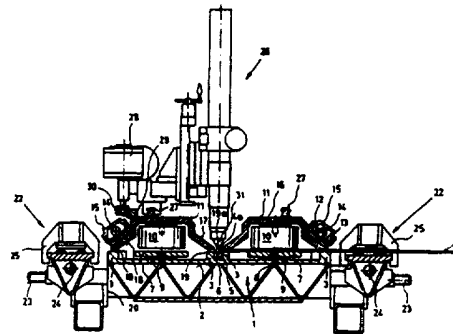
(45) Ausgabetag: 25. 6.1998

(73) Patentinhaber:

BERNDORF BAND GESMBH
A-2560 BERNDORF, NIEDERÖSTERREICH (AT).

(54) VORRICHTUNG ZUM ELEKTROMAGNETISCHEN AUFSPANNEN UND ZUM VERBINDEN, INSBESONDERE VERSCHWEISSEN, DER ENDBEREICHE VON BLECHEN

(57) Vorrichtung zum elektromagnetischen Aufspannen und Verbinden, insbesondere Verschweißen, der Endbereiche (4a), Ränder, Enden od. dgl., von zumindest einem ferromagnetisch, paramagnetisch oder diamagnetischen Blech (4), z. B. Stahlblech, rostfreien Stahl od. dgl., miteinander mit einem ein- oder mehrteiligen Träger (1) mit Auflagern (3) für die Endbereiche (4a) od. dgl. der/des Bleche(s) (4), einer Mehrzahl von elektromagnetischen Spannelementen (10), beidseitig einer vorzusehenden Verbindung (33), z. B. Schweißnaht und einer Einrichtung zum Verbinden der Endbereiche od. dgl., die elektromagnetischen Spannelemente (10) mit zumindest vorzugsweise einer Spannleiste (17, 18) verbunden sind und vorzugsweise eine Temperiereinrichtung (16), insbesondere Kühleinrichtung, aufweisen und zumindest ein ferromagnetischer Anker (7) für die elektromagnetischen Spannelemente (10) in Abstand zu diesen vorgesehen ist.



Die Erfindung hat eine Vorrichtung zum elektromagnetischen Aufspannen und zum Verbinden, insbesondere Verschweißen, der Endbereiche, Ränder, Enden od. dgl. von zumindest einem Blech, z. B. Stahlblech, zum Gegenstand.

In der CA-B-321.599 wird eine Lichtbogenschweißmaschine beschrieben, wobei die zu verbindenden
5 Feinblechplatten über elektromagnetische Spannplatten gehalten sind. Zwischen den die Bleche direkt festhaltenden elektromagnetischen Spannplatten ist eine Metallschiene angeordnet, oberhalb welcher die Schweißnaht gelegt wird. In dieser Schiene ist ein Heizrohr angeordnet, das zum Erhitzen der Schweißnaht dient, um eine Versprödung durch zu schnelles Abkühlen zu verhindern.

Eine weitere elektromagnetische Spannvorrichtung, u. zw. zum Unterpulverschweißen von Blechen, wird
10 aus der DE-A-1,113.527 bekannt, wobei die zu verbindenden Bleche über elektromagnetische Spannelemente direkt gehalten werden. Sowohl die zwischen den Spannelementen längs der zu legenden Naht liegende Rinne, welche mit Schweißpulver gefüllt ist als auch die elektromagnetischen Spannelemente werden über Andrückschläuche, die druckbeaufschlagbar sind, in ihrer horizontalen Lage genau positioniert. Die Spannelemente können dadurch geschont werden, daß die Schläuche während des Aufbringens der
15 Bleche nicht druckbeaufschlagt sind, so daß sich dieselben absenken können, wohingegen in Arbeitsposition die Schläuche druckbeaufschlagt sind und die elektromagnetischen Spannelemente zu den Blechen angehoben werden.

Aus der DD-A-223.385 wird eine Bandspannvorrichtung für eine Querschweißeinrichtung zum Verbinden von Metallbändern aus Stahl od. dgl. bekannt, wobei während des Schweißvorganges am Anfang ein
20 Wärmestau und der daraus resultierende Einbrandkrater verhindert werden soll. Ein Festklemmen der Randbereiche der Bleche erfolgt über hydraulisch oder pneumatisch betätigte Zylinder, wobei in einem ersten Arbeitsschritt mittlere Spannpratzen zum Halten der Bleche betätigt werden, und beidseitig zu den Enden der beabsichtigten Schweißnaht Bleche in Dicke der zu verbindenden metallischen Bleche in Anlage gebracht werden, auf welchen der Beginn und das Beenden der Schweißnaht durchgeführt wird, so daß
25 die Einbrandkrater in den später zu verworfenden Blechstücken vorgesehen sind. Diese Blechstücke werden gemeinsam mit den zu verbindenden Blechen über äußere ebenfalls hydraulisch oder pneumatisch betätigbare Spannpratzen gehalten.

In der DE-A-1,565.632 wird eine magnetische Aufspannvorrichtung für zu verschweißende Bleche beschrieben. Diese Vorrichtung weist beidseits der zu bildenden Schweißnaht jeweils eine Reihe von
30 Elektromagneten auf. Die Auflager für die Bleche sind durch einen im Querschnitt U-förmigen Träger gebildet, welcher einen der Schweißnaht unmittelbar benachbarten Einsatz aus Kupfer aufweist. Dieser Einsatz, welcher während des Schweißvorganges hitzebeaufschlagt werden kann, ist mit einer indirekten Wasserkühlung versehen, so daß die Wärmeeinbringung während des Schweißvorganges von der Unterlage kompensiert werden kann. Die vorliegende Erfindung geht von einem Stand der Technik aus, wie er durch
35 diese deutsche Auslegeschrift gegeben ist.

Den bekannten elektromagnetischen Spanneinrichtungen, gegebenenfalls mit einer Einrichtung zum Verbinden von Blechrändern, haftet der Nachteil an, daß die Aufspannkräfte, welche auf die aufzuspannen-
40 den Bleche ausgeübt werden, direkt abhängig von den magnetischen Eigenschaften der Bleche sind und daß eine gleichmäßige plane Einspannung der Randbereiche damit nicht durch einfache Maßnahmen gewährleistet ist.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung zum elektromagnetischen Aufspannen und zum Verbinden, insbesondere Verschweißen, der Endbereiche, Ränder, Enden od. dgl. von zumindest einem ferro-, para- oder
diamagnetischen Blech, z. B. Stahlblech, miteinander, mit einem ein- oder mehrteiligen Träger mit Auflagern für die Endbereiche der/des Bleche(s), einer Mehrzahl von elektromagnetischen Spannelementen,
45 beidseitig einer vorzusehenden Verbindung, z. B. Schweißnaht und einer Einrichtung zum Verbinden der Endbereiche od. dgl., besteht im wesentlichen darin, daß die elektromagnetischen Spannelemente, mit zumindest vorzugsweise einer Spannleiste, verbunden sind und vorzugsweise eine Temperiereinrichtung, insbesondere Kühleinrichtung, aufweisen und zumindest ein ferromagnetischer Anker für die elektromagnetischen Spannelemente in Abstand zu diesen vorgesehen ist.

Dadurch, daß die Elektromagneten miteinander verbunden sind, insbesondere in einer Spannleiste
50 angeordnet sind, und diesen gegenüber zumindest jeweils ein ferromagnetischer Anker angeordnet ist, kann die Kraftausübung durch die Anziehung des Ankers zu den Elektromagneten erfolgen, womit der Spannvorgang als solcher nicht unmittelbar abhängig ist von den magnetischen Eigenschaften des oder der zu verbindenden Bleche(s). Die Spannleiste mit den Elektromagneten kann einfach so justiert werden, daß
55 sämtliche Elektromagneten fluchtend ausgerichtet sind, so daß eine gleichmäßige Kraftausübung auf das Blech durch den/die Anker möglich wird. Da für Bleche eine besonders exakte Ausrichtung, insbesondere bei großen Längen, wie sie beispielsweise bei der Anfertigung von endlosen Blechbändern für Bandmaschinen, Bandpressen od. dgl. erforderlich ist, müssen die Elektromagneten hohe Kräfte ausüben können. Die

hohe Kraftausübung bedingt eine hohe Energiezufuhr, wobei auf Grund des elektrischen Widerstandes von Elektromagneten dieselben einer Erhitzung unterliegen, womit die zu verbindenden Bleche ebenfalls erhitzt werden. Damit tritt zwischen den Restbereichen der Bänder und der zu legenden Verbindung eine besonders hohe mechanische Spannung auf, die einerseits zu unerwünschten Belastungen der Randbereiche führen und andererseits Verwerfungen od. dgl. bedingen können. Durch eine Temperierung, insbesondere Kühlung, der Elektromagneten auf die Temperatur des zu verbindenden Bleches, also beispielsweise Raumtemperatur, können die unerwünschten thermischen Spannungen wesentlich verringert bzw. vermieden werden.

Ist/sind zusätzlich zumindest zu einer Spannleiste, insbesondere zu beiden Spannleisten je, eine Klemmeinrichtung für einen Endbereich od. dgl. vorgesehen, wobei die Klemmeinrichtung(en) längs und quer zur vorzusehenden Verbindung beweglich und lagefixierbar angeordnet sind, so kann unabhängig von der späteren Fixierung der Endbereiche od. dgl. des/der Bleche(s) eine genaue Ausrichtung durchgeführt werden. Eine derartige Ausrichtung ist jedoch neben einer exakten Positionierung der zu verbindenden Randbereiche eine wesentliche Voraussetzung, daß entsprechende Verbindungen, also beispielsweise Schweißnähte gelegt werden können, wobei eine Bewegbarkeit in zwei Richtungen zu berücksichtigen ist, daß auch kein gegenseitiges Versetzen in Richtung der Verbindung vorliegt. Wenn die beiden Endbereiche lagefixiert sind, kann sodann das elektromagnetische Aufspannen mit dem entsprechend hohen Kraftaufwand erfolgen, womit sodann jegliche Möglichkeit eines Verschiebens auszuschließen ist.

Eine besonders einfache und trotzdem exakte konstruktive Ausbildung der Klemmeinrichtung liegt dann vor, wenn die Klemmeinrichtung mit mechanisch betätigbaren Klemmelementen gebildet ist, da dieselben an sich einen geringen Platzbedarf aufweisen und andererseits bei entsprechender Ausbildung hohe, wenn auch punktförmig eingebrachte, Kräfte ermöglichen.

Ist die Klemmeinrichtung, insbesondere über Spindeltriebe, längs und quer zu der vorzusehenden Verbindung beweglich angeordnet, so kann z. B. entsprechend den Gewinden der Spindeltriebe eine exakte Positionierung durchgeführt werden, die einfach betätigt- und justierbar ausgebildet sein kann, wobei weder Wärmebeaufschlagungen od. dgl. ein beschleunigtes Justieren erzwingen.

Ist die Klemmeinrichtung zum Festklemmen der/des Endbereiche(s) od. dgl. unabhängig von den elektromagnetischen Spannelementen längs und quer zur vorzusehenden Verbindung bewegbar, so kann eine besonders stabile elektromagnetische Aufspannvorrichtung geschaffen werden, wobei die Klemmeinrichtung lediglich geringere Kräfte bei der Justierarbeit für die Endbereiche od. dgl. ausüben muß.

Ist zumindest eine Spannleiste an einem die elektromagnetischen Spannelemente teilweise abdeckenden Hohlprofil vorgesehen, so kann auf Grund der geschützten Anordnung der elektromagnetischen Spannelemente eine exakte Positionierung derselben gemeinsam mit der Spannleiste erfolgen.

Sind die elektromagnetischen Spannelemente mit dem Hohlprofil lösbar verbunden, so kann ein besonders einfacher Austausch bei Störung, aber auch Justierung derselben durchgeführt werden.

Ist zwischen den Spannelementen und dem Hohlprofil die Temperiereinrichtung, insbesondere Kühleinrichtung, angeordnet, so ist einerseits die Temperiereinrichtung ebenfalls vor mechanischen Beeinträchtigungen geschützt, wobei gleichzeitig eine temperaturmäßige Egalisierung der Spannelemente unterstützt ist.

Ist die Temperiereinrichtung mit einem Rohrbündel für ein Wärmeträgerfluid aufgebaut, das vorzugsweise in Richtung der Längserstreckung des Hohlprofils verläuft, so kann der Wärmewert der elektromagnetischen Spanneinrichtung erhöht werden, womit eine besonders hohe Temperaturkonstanz der Aufspanneinrichtung auch bei externen Einflüssen erreicht werden kann.

Ist die Temperiereinrichtung mit zumindest einem Peltierelement aufgebaut, so kann lediglich mit einem elektrischen Thermoschalter und Stromzufuhr eine hochempfindliche Temperaturregelung der Spannelemente verwirklicht werden.

Sind beidseits zu den elektromagnetischen Spannelementen Spannleisten angeordnet, die, insbesondere durchgehend, Halter für einen Endbereich der Bleche aufweisen, so kann bei entsprechender Positionierung der Spannelemente eine starke mechanische Beaufschlagung derselben durch die oder das zu verbindende Blech(e) vermieden werden, womit eine mechanische Beschädigung der elektromagnetischen Spannelemente hintangehalten wird.

Weist der Halter für die Endbereiche od. dgl. eine Kante auf, so kann dieselbe entlang einer Strecke berühren, wodurch eine besonders genaue Ausrichtung der Endbereiche erzielt werden kann.

Endigen die Spannelemente in Abstand von einer Ebene, die durch mit den Endbereichen od. dgl. zusammenwirkenden Flächen und/oder Kanten der Halter der Spannleisten definiert ist, so kann sichergestellt werden, daß die Spannelemente keiner mechanischen Beeinträchtigung durch die Bleche unterliegen.

Ist das Hohlprofil mit ferromagnetischem Material aufgebaut, so kann jegliche magnetische Beeinflussung, beispielsweise beim Legen der Schweißnaht, da ein Abschirmen der elektromagnetischen Spannele-

mente erreicht ist, vermieden werden.

Sind die Klemmelemente der Klemmeinrichtungen, die beidseits im Bereich der vorzusehenden Verbindung angreifen, von der Fläche der Bleche mechanisch bewegbar und/oder demontierbar, so kann nach Ausführung der Verbindung, beispielsweise der Schweißnaht, ein leichtes Entnehmen der verbundenen Bleche, beispielsweise des zu einem endlosen Blech verbundene Blech durchgeführt werden, ohne daß eine Behinderung durch die Klemmelemente eintritt.

Sind die Spannleisten mit dem Träger mechanisch verbunden, so können auch diese besonders einfach entfernt werden, so daß eine Entfernung der elektromagnetischen Aufspanneinrichtung, gegebenenfalls gemeinsam mit der Klemmeinrichtung, erfolgen kann.

Sind die Spannleisten mit einem Hilfsträger verbunden, welcher mit dem Träger mechanisch lösbar verbunden ist, so können die elektromagnetischen Spannelemente mit einem einfachen Arbeitsvorgang mit dem Träger verbunden bzw. von diesem gelöst werden, so daß sowohl die Fixierung der Bleche als auch die Entnahme der Bleche keiner wesentlichen Behinderung unterliegen.

Ist zumindest ein Anker aus ferromagnetischem Material, z. B. Weicheisen, mit dem Träger über dia-, insbesondere paramagnetischem, Material verbunden, so wird eine bevorzugte Weiterleitung des elektromagnetischen Flusses in den Träger im wesentlichen verhindert.

Eine besonders exakte Positionierung der zu verbindenden Endbereiche liegt dann vor, wenn die in Anlage zu den Endbereichen od. dgl. gelangenden Bereiche der Auflager des Trägers und dem zumindest einem Anker in einer Ebene liegen.

Ist zwischen den Auflagern des Trägers, welche der vorzusehenden Verbindung benachbart sind, eine Nut im Träger vorgesehen, die einen Einsatz aus Kupfer, einen anderen mit Eisenlegierungen nicht verschweißbarem Material, aufweist, so kann, wie an sich bekannt, während des Schweißens eine Abstützung der zu bildenden Schweißnaht bzw. Endbereiche einfach erfolgen.

Ist die, insbesondere als WIG-Schweißanlage ausgebildete, Einrichtung zum Verbinden an zumindest einer Schiene entlang der vorzusehenden Verbindung bewegbar, so kann eine einfache Steuerung der Bewegung der Einrichtung erreicht werden.

Ist die Einrichtung zum Verbinden mit dem Träger mechanisch lösbar verbunden, so kann eine mechanisch leicht demontierbare Einrichtung zum Aufspannen und Verschweißen erreicht werden, wobei gleichzeitig eine exakte Positionierung ermöglicht ist.

Ist zumindest eine Schiene mit einem Schienenteilstück verbindbar, und die Einrichtung zum Verbinden gemeinsam mit diesem Schienenteilstück von der Schiene entfernbar, so kann zwischen Schiene und einer Führung für die Einrichtung zum Verbinden ein besonders geringes Spiel vorgesehen sein, wobei gleichzeitig eine exakte Führung der Einrichtung auf der Schiene möglich ist und die Montage der Verbindungseinrichtung ohne wesentlichen Aufwand möglich ist.

Ist die Schiene mit einer Spannleiste, insbesondere über das Hohlprofil, verbunden, so ist der Relation zwischen Spannleiste, Spannelementen und gegebenenfalls der Einrichtung zum Verbinden, besonders einfach Rechnung getragen.

Um sicherzustellen, daß ein Austausch von gestörten elektromagnetischen Spannelementen vor Funktionsstörungen des Aufspannens erfolgt, weist jedes einzelne elektromagnetische Spannelement einen Signalgeber, z. B. eine Glühlampe für den Durchfluß von Strom, auf.

Im folgenden wird die Erfindung anhand der Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 eine magnetische Aufspanvorrichtung samt Schweißeinrichtung, teilweise im Querschnitt,

Fig. 2 teilweise die Vorrichtung gemäß Fig. 1 in schematischer Darstellung in Draufsicht,

Fig. 3 ein Hohlprofil mit elektromagnetischem Spannelement in der Sicht von unten.

Die in Fig. 1 dargestellte Vorrichtung zum elektromagnetischen Aufspannen weist einen mehrteiligen Träger 1 mit Platte 2 auf. Die Platte 2 ist mit Auflagern 3 für das Blech 4 versehen. Aus Gründen der Übersicht ist lediglich ein Endbereich 4a des Bleches 4, u. zw. der rechte Teil in Fig. 1, dargestellt, wohingegen im linken Teil das Ende des Bleches noch nicht eingelegt ist. Es können mehrere Bleche, z. B. zwei Bleche, miteinander verschweißt werden, oder die Endbereiche nur eines Bleches miteinander verschweißt werden, so daß ein endloses Band, Rohr od. dgl. entsteht. Zum Verbinden sind sowohl magnetische als auch nicht magnetische Bleche geeignet, also Stahlbleche, aber auch hochlegierte Bleche, die lediglich dia-, ja selbst paramagnetische, Eigenschaften aufweisen können.

Durch die beiden mittleren Auflager 3 wird eine Nut 5 gebildet, in welcher ein Einsatz 6 aus Kupfer angeordnet ist. Entlang des Einsatzes wird die verbindende Schweißnaht gelegt. Zwischen den Auflagern 3, welche jeweils einen Endbereich eines Bleches tragen, ist ein ferromagnetischer Anker 7 aus Weicheisen vorgesehen, der mit dem Träger über diamagnetisches Material, u. zw. Kupferschrauben 8, unter Zwischenlage einer Kupferleiste 9 verbunden ist. Oberhalb der magnetischen Anker 7 sind jeweils elektromagneti-

sche Spannelemente 10 in zwei Hohlprofilen 11 aus Stahl vorgesehen. Die Stromversorgung der elektromagnetischen Spannelemente, also der Elektromagneten, erfolgt über zwei Kupferschienen 12, 13, die elektrisch isoliert mit dem Hohlprofil 11 verbunden sind und eine Abdeckung 15 aufweisen. Die Spannelemente sind elektrisch parallel geschaltet, wobei jeder Elektromagnet eine Glühlampe 14 aufweist, welche bei nicht mit Strom durchflossenen Elektromagneten auch nicht aufleuchtet, so daß bei strombeaufschlagten Elektromagneten festgestellt werden kann, welcher einzelner nicht in Funktion ist. Die Abdeckung 15 des Hohlprofils ist transparent, so daß die Glühlampe 14 auch von der Abdeckung geschützt sein kann. Zwischen dem Hohlprofil 11 und den elektromagnetischen Spannelementen 10 sind Rohrbündel 16 vorgesehen, durch welche unter Raumtemperatur gehaltenes Wasser gepumpt wird, damit das Blech auf Raumtemperatur gekühlt wird. Anstelle der Rohrbündel 16 können auch andere Kühlelemente, wie beispielsweise Peltierelemente, angeordnet sein.

Die Auflager 3 des Trägers 1 liegen, wie in der rechten Hälfte der Zeichnung deutlich zu erkennen, in einer Ebene, wohingegen das Hohlprofil 11 zwei Schenkel aufweist, die als Spannleisten 17, 18 dienen und durchgehende Halter 19 aufweisen, die zur Ebene des zu verbindenden Bleches 4 geneigt sind. Die Halter 19 berühren entlang der Kante 19a das Blech 4, wobei die durch die Kante 19a zu legende Ebene fern von den elektromagnetischen Spannelementen 10 ist. Das Festklemmen des Bleches 4 erfolgt somit zwischen den Auflagern 3 und den Haltern 19, wobei die Kraftausübung durch die Zusammenwirkung der elektromagnetischen Spannelemente 10 und den magnetischen Ankern 7 bewirkt wird. Die Hohlprofile 11 weisen an ihren jeweiligen beiden Enden Führungen 20 auf, entlang welchen die Hohlprofile über einen mit dem Träger verbundenen Bolzen 21 eine Bewegung zum und vom Blech 4 ermöglicht ist. An die Hohlprofile 11 schließen jeweils an der nach außen gerichteten Seite eine Klemmeinrichtung 22 an. Diese Klemmeinrichtung ist jeweils zweiteilig, u. zw. beidseitig zu den zu verbindenden Blechen, angeordnet, wobei über Spindeltriebe 23 und 24 quer bzw. längs der auszuführenden Verbindung eine Positionierung durchgeführt werden kann. Eine Festklemmung der Endbereiche der Bleche erfolgt über aufgeschobene Klemmelemente 25, die jeweils vom Ende der Klemmeinrichtung in beiden Richtungen abziehbar sind. Die Bleche können hierbei über nicht dargestellte Schraubbolzen jeweils fixiert werden, so daß eine exakte Positionierung der Bleche bezüglich der Klemmeinrichtungen gegeben ist, und über die Spindeltriebe 23 und 24 eine Parallelausrichtung der Endbereiche 4a des zu verbindenden bzw. der zu verbindenden Blech(e) 4 einfach durchführbar ist.

Die Schweißeinrichtung 26 ist entlang einer Schiene 27, die von einem Hohlprofil 11 getragen wird, bewegbar. Die programmgesteuerte Bewegung der Schweißeinrichtung erfolgt hierbei über einen Elektromotor 28, einer Zahnschiene 29 und einem Zahnrad 30, das vom Elektromotor 28 gedreht wird. Die Schweißeinrichtung ist eine Schutzgasschweißvorrichtung (WIG) mit Wolframspitze 31, die ebenfalls programmgesteuert in Abhängigkeit von der Stromstärke in ihrer Entfernung zu den Blechen gesteuert werden kann. Die Schweißung kann mit Zusatzwerkstoffen oder auch ohne erfolgen.

Wie aus Fig. 2 ersichtlich, ist auf einem Hohlprofil 11 eine Schiene 27 befestigt, in welcher ein Teilschienenstück 32 einsetzbar ist, das die Schweißeinrichtung 26 tragen kann. In dieser Fig. sind auch besonders deutlich die Spindeltriebe 23, 24 erkennbar, welche zur genauen Justierung der Bleche 4 dienen. Parallel zu der vorzusehenden Verbindung 33 der Endbereiche 4a der Bleche 4 verlaufen Balken 34, die Schraubbolzen 35 zur mechanischen Fixierung der Bleche 4 tragen.

Die in Fig. 3 in Sicht von unten dargestellte Schiene 11 weist eine Mehrzahl von elektromagnetischen Spannelementen 10 auf, wobei die Anordnung derart ist, daß ringartige Elektromagneten vorliegen und die ringförmigen Südpole S mit einem Außendurchmesser von 25 mm in einer Reihe und die Nordpole N in einer weiteren Reihe angeordnet sind. Dadurch ist ein besonders wirksamer magnetischer Schluß zwischen elektromagnetischen Spannelementen und den in dieser Fig. nicht dargestellten magnetischen Ankern gewährleistet.

Bei der Verbindung von Endbereichen eines Bleches, beispielsweise eines Bandes für eine Bandeinrichtung, wird nun derart vorgegangen, daß das Band in die später in Betrieb zu nehmende Bandanlage, beispielsweise ein Kühlband, eingebracht wird, und der Träger 1 unterhalb der beiden Bandenden positioniert wird. Darauf erfolgt eine vorläufige Anordnung der Balken 34 und eine Fixierung der Bandendbereiche 4a über die Schraubbolzen 35. Als nächster Schritt kann eine vorläufige Parallelausrichtung der Endbereiche des Bleches erfolgen. Sodann werden die Hohlprofile 11 mit den elektromagnetischen Spannelementen 10 über die Führung 20 und Bolzen 21 zur Anlage gebracht. Die Endbereiche 4a der Bleche 4 liegen auf den Auflagern 3 auf und es kann über die Spindeltriebe 23 und 24 eine erwünschte Ausrichtung der Endbereiche der Bleche zueinander erfolgen. Entweder vor oder nach Beaufschlagung der elektromagnetischen Spannelemente mit Strom kann das Teilschienenstück 32 gemeinsam mit der Schweißeinrichtung 26 mit der Schiene 27 verbunden werden. Gleichzeitig mit der elektrischen Beaufschlagung der elektromagnetischen Spannelemente 10 erfolgt eine Beaufschlagung der Rohrbündel 16 mit

einem Kühlmedium, das unter die Umgebungstemperatur, beispielsweise 17 °C eingestellt ist. Die Bleche 4, welche ebenfalls die Raumtemperatur aufweisen, unterliegen somit keinen zusätzlichen thermischen Spannungen während des Festhaltevorganges durch die elektromagnetischen Spannelemente 10. Die elektromagnetischen Spannelemente werden jeweils mit einem Gleichstrom von 24 Volt, 0,6 Amp. durchflossen. Die Schweißeinrichtung 26, ein WIG-Schweißbrenner, wird mit einer Geschwindigkeit von 150 mm/min entlang der vorzusehenden Schweißverbindung bewegt. Nach Vollenden des Schweißvorganges werden sowohl die Klemmeinrichtung als auch die elektromagnetischen Spanneinrichtungen gelöst und nach oben abgezogen, wobei zur Entfernung des Schweißgerätes dasselbe zuerst auf die Teilschiene 32 zurückbewegt wird und dieselbe samt Schweißeinrichtung von der Schiene 27 abgezogen werden kann. Der Träger 1 kann anschließend seitlich unter dem nunmehr verbundenen und damit endlosen Blech wegbewegt werden, so daß eine Verbindung des Bleches, das bereits in einer Bandanlage vorgesehen war, durchgeführt wurde.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum elektromagnetischen Aufspannen und Verbinden, insbesondere Verschweißen, der Endbereiche (4a), Ränder, Enden od. dgl., von zumindest einem ferromagnetisch, paramagnetisch oder diamagnetischen Blech (4), z. B. Stahlblech, rostfreien Stahl od. dgl., miteinander mit einem ein- oder mehrteiligen Träger (1) mit Auflagern (3) für die Endbereiche (4a) od. dgl. der/des Bleche(s) (4), einer Mehrzahl von elektromagnetischen Spannelementen (10), beidseitig einer vorzusehenden Verbindung (33), z. B. Schweißnaht und einer Einrichtung zum Verbinden der Endbereiche od. dgl., **dadurch gekennzeichnet**, daß die elektromagnetischen Spannelemente (10), mit zumindest vorzugsweise einer Spannleiste (17, 18), verbunden sind und vorzugsweise eine Temperiereinrichtung (16), insbesondere Kühleinrichtung, aufweisen und zumindest ein ferromagnetischer Anker (7) für die elektromagnetischen Spannelemente (10) in Abstand zu diesen vorgesehen ist.
2. Vorrichtung zum elektromagnetischen Aufspannen und zum Verbinden nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß zusätzlich zumindest zu einer Spannleiste (17, 18), insbesondere zu beiden Spannleisten je, eine Klemmeinrichtung (22) für einen Endbereich (4a) od. dgl. vorgesehen ist, wobei das/die Klemmeinrichtung(en) (22) längs und quer zur vorzusehenden Verbindung beweglich und lagefixierbar angeordnet sind.
3. Vorrichtung zum elektromagnetischen Aufspannen und zum Verbinden nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Klemmeinrichtung (22) mit mechanisch betätigbaren Klemmelementen (25) gebildet ist.
4. Vorrichtung zum elektromagnetischen Aufspannen und zum Verbinden nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Klemmeinrichtung (22), insbesondere über Spindeltriebe (23, 24), längs und quer zu der vorzusehenden Verbindung (33) beweglich angeordnet ist.
5. Vorrichtung zum elektromagnetischen Aufspannen und zum Verbinden nach Anspruch 2, 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Klemmeinrichtung (22) zum Festklemmen der/des Endbereiche(s) (4a) od. dgl. unabhängig von den elektromagnetischen Spannelementen (10) längs und quer zur vorzusehenden Verbindung (33) bewegbar ist.
6. Vorrichtung zum elektromagnetischen Aufspannen und zum Verbinden nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß mindest eine Spannleiste (17, 18) an einem die elektromagnetischen Spannelemente (10) teilweise abdeckendes Hohlprofil (11) vorgesehen sind.
7. Vorrichtung zum elektromagnetischen Aufspannen und zum Verbinden nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die elektromagnetischen Spannelemente (10) mit dem Hohlprofil (11) lösbar verbunden sind.
8. Vorrichtung zum elektromagnetischen Aufspannen und zum Verbinden nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen den Spannelementen (10) und dem Hohlprofil (11) die Temperiereinrichtung (16), insbesondere Kühleinrichtung, angeordnet ist.
9. Vorrichtung zum elektromagnetischen Aufspannen und zum Verbinden nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Temperiereinrichtung (16) mit zumindest einem Rohrbündel für ein Wärme-

trägerfluid aufgebaut ist, das vorzugsweise in Längsrichtung des Hohlprofiles (11) verläuft.

10. Vorrichtung zum elektromagnetischen Aufspannen und zum Verbinden nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Temperiereinrichtung (16) mit zumindest einem Peltierelement aufgebaut ist.
11. Vorrichtung zum elektromagnetischen Aufspannen und zum Verbinden nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß beidseits zu den elektromagnetischen Spannelementen (10) Spannleisten (17, 18) angeordnet sind, die, insbesondere durchgehende, Halter (19) für je einen Endbereich (4a) der Bleche (4) bilden.
12. Vorrichtung zum elektromagnetischen Aufspannen und zum Verbinden nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Halter (19) für die Endbereiche (4a) od. dgl. eine Kante (19a) aufweist.
13. Vorrichtung zum elektromagnetischen Aufspannen und zum Verbinden nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Spannelemente (10) in Abstand von einer Ebene endigen, welche durch mit den Endbereichen (4a) zusammenwirkenden Flächen und/oder Kanten (19a) der Halter (19) der Spannleiste (17, 18) gebildet ist.
14. Vorrichtung zum elektromagnetischen Aufspannen und zum Verbinden nach einem der Ansprüche 6 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Hohlprofil (11) mit ferromagnetischem Material aufgebaut ist.
15. Vorrichtung zum elektromagnetischen Aufspannen und zum Verbinden nach einem der Ansprüche 2 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Klemmeinrichtungen (22) beidseits im Bereich der vorzusehenden Verbindung (33) angreifen und Klemmelemente (25), die an den Endbereichen od. dgl. angreifen, von der Fläche der Bleche (4) mechanisch bewegbar und/oder demontierbar sind.
16. Vorrichtung zum elektromagnetischen Aufspannen und zum Verbinden nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Spannleisten (17, 18) mit dem Träger (1) mechanisch lösbar verbunden sind.
17. Vorrichtung zum elektromagnetischen Aufspannen und zum Verbinden nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Spannleisten (17, 18) mit einem Hilfsträger, insbesondere dem Hohlprofil (11) verbunden sind, welcher mit dem Träger (1) mechanisch lösbar verbunden ist.
18. Vorrichtung zum elektromagnetischen Aufspannen und zum Verbinden nach einem der Ansprüche 1 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, daß zumindest ein Anker (7) aus ferromagnetischem Material, z. B. Weicheisen, mit dem Träger (1) über dia- oder paramagnetisches Material verbunden ist.
19. Vorrichtung zum elektromagnetischen Aufspannen und zum Verbinden nach einem der Ansprüche 1 bis 18, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Auflager (3) für die Endbereiche (4a) od. dgl. der Bleche (4) des Trägers (1) und eine Wirkfläche zumindest eines Ankers (7) in einer Ebene liegen.
20. Vorrichtung zum elektromagnetischen Aufspannen und zum Verbinden nach einem der Ansprüche 1 bis 19, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen den Auflagern (3) des Trägers (1), welcher der vorzusehenden Verbindung (33) benachbart sind, eine Nut (5) im Träger (1) vorgesehen ist, die einen Einsatz (6) aus Kupfer oder anderen mit Eisenlegierungen nicht verschweißbarem Material aufweist.
21. Vorrichtung zum elektromagnetischen Aufspannen und zum Verbinden nach einem der Ansprüche 1 bis 20, **dadurch gekennzeichnet**, daß die, insbesondere als WIG-Schweißanlage ausgebildete, Einrichtung (26) zum Verbinden an zumindest einer Schiene (27) entlang der vorzusehenden Verbindung (33) bewegbar ist.
22. Vorrichtung zum elektromagnetischen Aufspannen und zum Verbinden nach einem der Ansprüche 1 bis 21, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Einrichtung (26) zum Verbinden mit dem Träger (1) mechanisch lösbar verbunden ist.

23. Vorrichtung zum elektromagnetischen Aufspannen und zum Verbinden nach Anspruch 21 oder 22, **dadurch gekennzeichnet**, daß die zumindest eine Schiene (27) mit einem Schienenteilstück (32) verbindbar ist, und die Einrichtung (26) zum Verbinden gemeinsam mit diesem Schienenteilstück (32) von der Schiene (27) abnehmbar ist.

5

24. Vorrichtung zum elektromagnetischen Aufspannen und zum Verbinden nach einem der Ansprüche 21, 22 oder 23, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schiene mit einer Spannleiste, insbesondere über das Hohlprofil (11) verbunden ist.

10

25. Vorrichtung zum elektromagnetischen Aufspannen und zum Verbinden nach einem der Ansprüche 1 bis 24, **dadurch gekennzeichnet**, daß jedes einzelne elektromagnetische Spannelement (10) einen Signalgeber, z. B. Glühlampe (14) für den Durchfluß von Strom, aufweist.

Hiezu 2 Blatt Zeichnungen

15

20

25

30

35

40

45

50

55

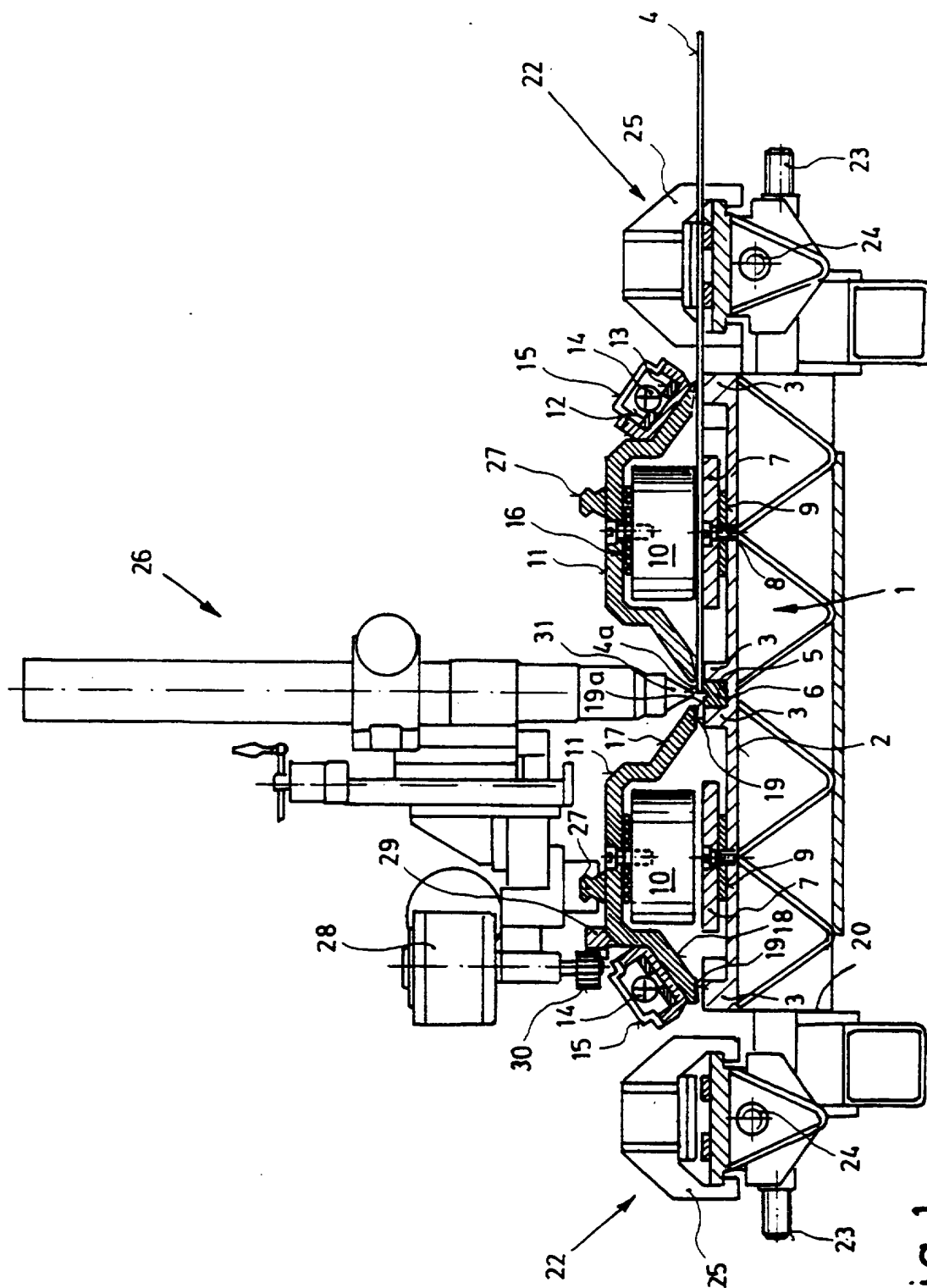


Fig.1

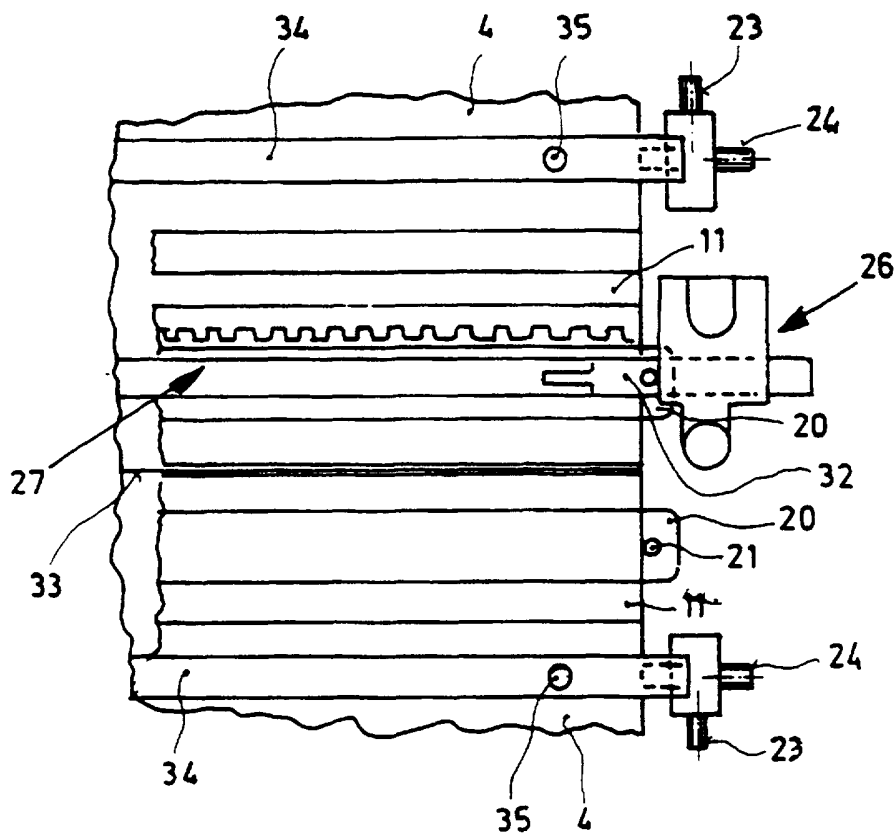


Fig. 2

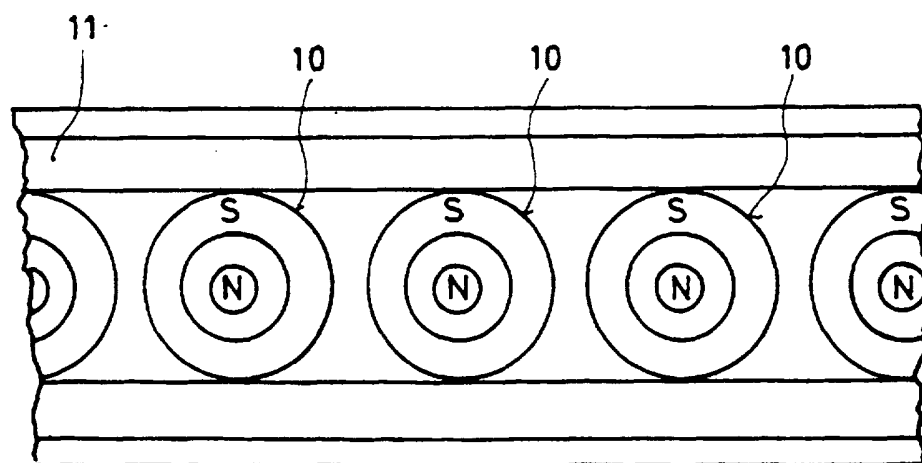


Fig. 3