



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 237 130 A1

4(51) B 23 K 37/02

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

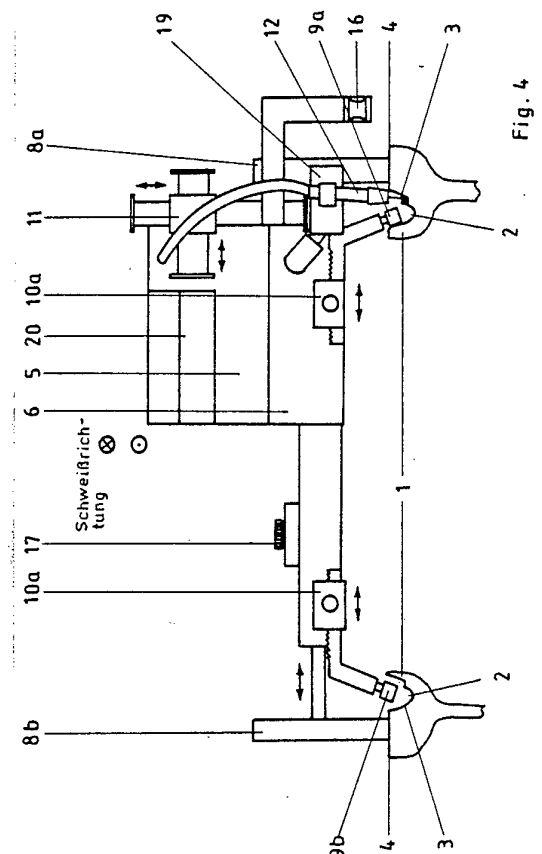
(21)	WP B 23 K / 276 173 0	(22)	10.05.85	(44)	02.07.86
------	-----------------------	------	----------	------	----------

(71) Leit-BfN „Schweißtechnik“, Zentralinstitut für Schweißtechnik der DDR, 4030 Halle (S.), Köthener Straße 33a, DD

(72) Herrmann, Jörg; Huhndorf, Peter, Dipl.-Ing.; Kroggel, Udo, Dipl.-Ing., DD

(54) Spurgeführtes Auftragsschweißgerät

(57) Die Erfindung bezieht sich auf ein Auftragsschweißgerät zur Regenerierung von Rillenschienen für Straßenbahnen. Ziel ist, die Effektivität derartiger Auftragsschweißungen zu erhöhen. Nach der Aufgabe ist ein solches Auftragsschweißgerät zu entwickeln, das massearm und selbsttätig auf den Rillenschienen führbar ist. Kennzeichnend ist ein spurgetriebenes Auftragsschweißgerät, bei dem ein in zwei Wagenteile gegliederter Fahrwagen angeordnet ist, der über ein Fahrwerk verfügt, welches auf der dem Aufschweißbereich zugeneigten Seite zwei versetzt ausgebildete, antreibbare spurkranzlose Laufrollen besitzt, denen gegenüberliegend zwei umgekehrt ausgebildete einstellbare Laufrollen zugeordnet sind, die mit einem Schienenkopf in Kontakt stehen, daß die beiden Fahrteile beidseitig mit Führungsrollen ausgestattet sind, die mit den Leitkanten der Rillenschienen sich im Eingriff befinden, und daß die Laufrollen und Führungsrollen miteinander im Vor- und Rücklauf des Fahrwagens in wechselseitiger Wirkverbindung stehen. Fig. 4



#### Erfindungsanspruch:

1. Spurgeführtes Auftragsschweißgerät zur Regenerierung von Rillenschienen, vorzugsweise für Straßenbahnen, insbesondere zum automatischen kaskadenförmigen Auftragsschweißen verschlissener im Kurvenbereich liegender Fahr- und/oder Leitkanten mittels der MAG- oder Pulverdrahtschweißung, unter Verwendung eines mit einem elektromotorisch betriebenen Fahrwerk ausgerüsteten Fahrwagens, **gekennzeichnet dadurch**, daß ein in zwei Wagenteile (5; 6) gegliederter Fahrwagen angeordnet ist, der über ein Fahrwerk verfügt, das auf der dem Aufschweißbereich zugeneigten Schienenseite zwei versetzt ausgebildete, antreibbare spurkranzlose Laufrollen (8 a) besitzt, denen gegenüberliegend zwei umgekehrt ausgebildete einstellbare Laufrollen (8 b) zugeordnet sind, die mit einem Schienenkopf (4) in Kontakt stehen, daß die Fahrteile (5; 6) beidseitig mit Führungsrollen (9 a; 9 b) ausgestattet sind, die mit der Leitkante (1) der Rillenschiene sich im Eingriff befinden, und daß die Laufrollen (8 a; 8 b) und die Führungsrollen (9 a; 9 b) miteinander im Vor- und Rücklauf des Fahrwagens in wechselseitiger Wirkverbindung stehen.
2. Fahrbares Auftragsschweißgerät zur Regenerierung von Rillenschienen nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß das Wagenteil (5) zur Aufnahme des gesamten Schweißzubehörs dient.
3. Fahrbares Auftragsschweißgerät zur Regenerierung von Rillenschienen nach Punkt 1 u. 2, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Wagenteile (5; 6) sich in Verbindung mit einem Drehpunkt (7) befinden.
4. Fahrbares Auftragsschweißgerät zur Regenerierung von Rillenschienen nach Punkt 1, 2 u. 3, **gekennzeichnet dadurch**, daß das Wagenteil (5) eine Brennerstelleinrichtung (11) aufnimmt, die mit dem Schweißbrenner (12) verbunden ist.
5. Fahrbares Auftragsschweißgerät zur Regenerierung von Rillenschienen nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Laufrollen (8 b) mit einer Spurweiteneinstellung (17) in Kopplung stehen.
6. Fahrbares Auftragsschweißgerät zur Regenerierung von Rillenschienen nach Punkt 2, **gekennzeichnet dadurch**, daß dem zum Schweißzubehör zugehörigen Schweißbrenner (12) eine Pendeleinrichtung (19) zugeordnet ist.
7. Fahrbares Auftragsschweißgerät zur Regenerierung von Rillenschienen nach Punkt 6, **gekennzeichnet dadurch**, daß der Schweißbrenner (12) mit einem in der z-Achse angeordneten Sensorsystem (16) in Wirkverbindung steht.

Hierzu 4 Seiten Zeichnungen

#### Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein spurgeführtes Auftragsschweißgerät zur Regenerierung von Rillenschienen, vorzugsweise für Straßenbahnen, insbesondere zum automatischen kaskadenförmigen Auftragsschweißen verschlissener, im Kurvenbereich liegender Fahr- und/oder Leitkanten mittels der MAG- oder Pulverdrahtschweißung unter Verwendung eines mit einem elektromotorisch betriebenen Fahrwerk ausgestatteten Fahrwagens.

#### Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Rillenschienen für Straßenbahnen unterliegen insbesondere im Kurven- bzw. Weichenbereich einem Verschleiß, der durch Auftragsschweißen egalisiert wird. Dabei findet häufiger das E-Hand-Auftragsschweißen Anwendung, während das MAG-Auftragsschweißen nur versuchsweise ausgeführt worden ist. Die Gründe dafür liegen in einer umfangreichen Gerätetechnik, die in keiner kompakten Form vorliegt und der Problematik des Gasschutzes beim Baustelleneinsatz.

Es sind Schweißvorrichtungen bekannt, die auf einer in die Spurrille der Rillenschiene eingesetzten Führungsleiste hin und her bewegt werden können. Gleichzeitig wird diese Leiste zur Führung des Schweißkopfes verwendet. Diese Vorrichtungen erfordern teure, gesonderte und in die Spurrille der Schiene passende Führungsleisten, die während des Ablaufs ständig neu verlegt werden müssen.

Nach der DE-OS 2063707 ist eine Vorrichtung bekannt, die mit vier spurkranzlos ausgebildeten Rädern versehen ist, wobei der Schweißautomat vom Fahrwerk getragen wird. Hierbei wird das Fahrwerk in der verschlissenen Schiene durch zwei schräg stehende Führungseinrichtungen mit Hilfe von je zwei Rollen geführt. Die Führungseinrichtung befindet sich an der dem Schweißkopf gegenüberliegenden Seite und sorgt nur für die Führung des Fahrwagens, ohne eine mit dem Verschleiß im Zusammenhang stehende Führung des Schweißkopfes vorzunehmen.

Weiterhin ist ein Schweißautomat zum Pulverauftragsschweißen bzw. zur Reparatur von Schienenoberflächenfehlern bekannt, mit dem Schienenköpfe aufgeschweißt werden.

Dabei wird der Abstand zwischen Schweißkopf und Schiene durch eine mechanische Abtastung des in der Höhe abgenutzten und ausgeschliffenen Profils konstant gehalten. Die Bewegung des Brenners parallel zur Schiene und am Ende der Raupe rechtwinklig eben zur Schiene, für den Rücklauf des Brenners zum Auftragen der nächsten Raupe, erfolgt automatisch. Dieses Gerät besitzt eine große Masse von 175 kg und ist nur zum Auftragsschweißen von Schienenköpfe geeignet. Der gemeinsame Nachteil der beschriebenen und weiterer bekannter Schweißvorrichtungen zum Auftragsschweißen verschlissener Rillenschienen oder zur Beseitigung von Schienenoberflächenfehlern liegt besonders in einer umfangreichen Gerätetechnik. Andere Vorrichtungen besitzen eine Führungseinrichtung, die nur die Führung des Fahrwagens übernimmt, also losgelöst ist von der Führung des Schweißkopfes. Ein weiterer Nachteil bekannter Auftragsschweißgeräte liegt in ihrem großem Gewicht und in ihrer Verwendung auf Baustellen.

#### Ziel der Erfindung

Durch die Erfindung ist ein Auftragsschweißgerät zu schaffen, mit welchem vorzugsweise Rillenschienen für Straßenbahnen regeneriert werden können unter Erzielung einer für den Schweißer befreiten körperlich schweren Arbeit.

## Das Wesen der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Auftragsschweißgerät zur Regenerierung von Rillenschienen zu entwickeln, das massearm und selbsttätig auf den Rillenschienen führbar ist und das Auftragen von Schichten auf Fehlstellen, die vorzugsweise im Kurvenbereich der Rillenschienen liegen, mit einer guten Qualität unter Zuhilfenahme einer vorzugsweisen Kaskadenschweißung gewährleistet.

Die Aufgabe der Erfindung wird durch ein Auftragsschweißgerät dadurch gelöst, daß erfindungsgemäß ein in zwei Wagenteile gegliederter Fahrwagen angeordnet ist, der über ein Fahrwerk verfügt, das auf der dem Aufschweißbereich zugewandten Schienenseite zwei versetzt ausgebildete, antreibbare spurkranzlose Laufrollen besitzt, denen gegenüberliegend zwei umgekehrt ausgebildete einstellbare Laufrollen zugeordnet sind, die mit einem Schienenkopf in Kontakt stehen, daß die Fahrteile beidseitig mit Führungsrollen ausgestattet sind, die mit einer Spurrille sich im Eingriff befinden, und daß die Laufrollen und die Führungsrollen miteinander im Vor- und Rücklauf des Fahrwagens in wechselseitiger Wirkverbindung stehen.

Das größere Wagenteil nimmt das gesamte Schweißzubehör wie Drahtvorschubgerät, Drahtrollenhalterung, den Schweißbrenner sowie die Steuerung auf.

Die beiden Wagenteile sind durch einen Drehpunkt miteinander verbunden, wobei das größere Wagenteil eine Brenneinstellung besitzt, die mit dem Schweißbrenner in Verbindung steht.

Zur Einstellung unterschiedlicher Spurweiten dient eine Spurweitereinstellung, mit welcher Achsen und Laufrollen axial verschoben werden können.

Zum Auftragen breiterer verschlissener Fahrkanten ist der Schweißbrenner mit einer Pendeleinrichtung verbunden. Zur Ausführung einer Kaskadenschweißung ist dem Schweißbrenner ein Kaskadensensor zugeordnet.

Gegenstand der Erfindung ist somit ein spurgetriebenes Auftragsschweißgerät zur Regenerierung von Rillenschienen für Straßenbahnen, bei dem ein elektromotorisch betriebenes Fahrwerk mit vier spurkranzlos ausgebildeten Laufrädern auf der aufzutragenden Schienenseite durch zwei versetzt angeordnete Führungsrollen zwangsgeführt wird. Da zwischen den Ausfahrungen an Fahr- und Leitkante einer Schiene ein Zusammenhang existiert, wird beim Bewegen der Einrichtung in Schweißrichtung diese Schienenseite zur Führung benutzt, während bei der Rückführung der Einrichtung zum Schweißbeginn zwei umgekehrt versetzt angeordnete Führungsrollen an der gegenüberliegenden Schienenseite führen. Der geteilte Führungswagen bewirkt, daß alle vier Räder eine sichere Auflage auf den Schienenköpfen haben und die Schweißaufbauten ermöglichen eine Verstellung des Schweißkopfes auch in y- und z-Richtung. Die auf der Schweißseite befindlichen Räder werden beide angetrieben. Bei größeren Ausfahrungen der Fahrkanten kann das Auftragsschweißen mit einem in Schweißrichtung pendelndem Schweißkopf erfolgen. Das Aufbringen mehrerer Schichten wird vorzugsweise mittels einer Kaskadenschweißung mit einer vorgegebenen Schweißfolge durchgeführt. Dabei ist es zweckmäßig, das Auftragsschweißen in eingeteilten Abschnitten von 3 bis 5 m vorzunehmen, wobei am Anfang und Ende des jeweiligen Streckenabschnittes eine Kaskadenschablone angeordnet wird. Ein mit der z-Achse verbundenes Sensorsystem erfaßt die lageabhängigen Umkehrpunkte des Fahrwagens.

## Ausführungsbeispiel

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

Fig. 1: Führung des Rillenschienenauftragsschweißgerätes

Fig. 2: Geräteaufbau und Darstellung der Schweißfolge

Fig. 3: Kaskadenschablonen

Fig. 4: Aufbau des Rillenschienenauftragsschweißgerätes

Die im Kurvenbereich einer Rillenschiene liegende verschlissene Fahrkante 3 wird durch eine Auftragsschweißung regeneriert. Das Auftragen der einzelnen Schichten erfolgt durch das MAG-Schweißen mit einem massiven Schweißdraht, Durchmesser 1,6mm. Zur Führung des Auftragsschweißgerätes dient die weniger verschlissene Leitkante 1 der gleichen Rillenschiene. Ist die Leitkante 1 aufzuschweißen, wird die Fahrkante 3 der gleichen Rillenschiene zur Führung, Fig. 1, 2 und 4 zeigen eine Darstellung der Führung des spurgetriebenen Auftragsschweißgerätes, woraus zu erkennen ist, daß die Antriebseinheit 13 gemäß Fig. 2 die Achsen der Laufrollen 8a nach Fig. 1 antreiben. Auf dieser Seite befindet sich auch der Schweißbrenner 12. Das Kuppeln der Achsen erfolgt über eine Elektromagnetlamellenkupplung. Auf der gegenüberliegenden Seite der angetriebenen Laufrollen 8a sind die ebenfalls spurkranzlos ausgebildeten Laufrollen 8b, die freidrehend auf dem Schienenkopf 4 laufen, damit bei kleinen Kurvenradien unterschiedliche Umlaufgeschwindigkeiten der äußeren angetriebenen Laufrollen 8a und der inneren freidrehenden Laufrollen 8b gewährleistet werden können. Um das Auftragsschweißgerät an unterschiedliche Spurweiten anpassen zu können, ist eine Spurweitereinstellung 17 vorgesehen, die eine axiale Verschiebung der Achsen und Laufrollen 8a; 8b gestattet. Durch die Gliederung des Fahrwagens in die Wagenteile 5; 6, die durch einen Drehpunkt 7 miteinander verbunden sind, wird auch bei einer uneben verlegten Schienenführung ein sicheres Aufliegen aller vier Laufrollen 8a; 8b und damit eine stabile Fahrwagenführung erreicht.

Eine Schrägstellung des Fahrwagens wird durch die Stelleinrichtung 10a; 10b erreicht. Dabei dient die Stelleinrichtung 10a der Grobausrichtung des Fahrwagens auf Gleismitte, während durch die Stelleinrichtung 10b die Anpassung an verschiedene Gleisradien, unabhängig von einer Kurvenführung nach rechts oder links, durch Verkleinerung oder Vergrößerung der Fahrwegenschrägstellung, die zwischen 3° und 8° aus der Gleisachse liegt, vorgenommen wird. Beim kleinsten Kurvenradius muß die größte Führungswagenschrägstellung eingestellt werden. Der Fahrtrichtung der Straßenbahn entspricht die Fahrtrichtung des Fahrwagens.

Die Funktionsweise des Auftragsschweißgerätes ist wie folgt:

In Ausgangsposition wird das Auftragsschweißgerät zunächst auf die Rillenschiene aufgesetzt und zwar so, daß sich die Schweißstelle hinter dem Fahrwagen befindet. Das Wagenteil 5 nimmt das Schweißzubehör wie Drahtvorschubgerät,

Drahtrollenhalterung u. a. sowie die Steuerung 20 auf. Bei Einleitung des Schweißprozesses setzt sich der Fahrwagen in Schweißrichtung in Bewegung, wobei die beiden angetriebenen Laufrollen 8 a auf dem Schienenkopf 4 abrollen und die Führungsrollen 9 a den Fahrwagen an der Fahrkante 3 entlangführen. Die auf der gegenüberliegenden Führungsrollen 9 b befinden sich zu diesem Zeitpunkt nicht im Eingriff mit der an dieser Schienenseite befindlichen Fahrkante 3. Nach Fertigstellen der ersten Auftragsschicht erfolgt das Zurückführen des Fahrwagens von Hand zum Schweißanfang zum Aufbringen der zweiten Schicht. Das Zurückführen kann auch im gekuppelten Zustand motorisch erfolgen. Bei dem Rücklauf führen die sich sonst in einem Abstand von 5–10 mm von der Leitkante 1 befindlichen Führungsrollen 9 b. In diesem Ausführungsbeispiel erfolgt das Aufbringen der weiteren Schichten mittels einer Kaskadenschweißung, wozu die gemäß Fig. 3 gezeigten Kaskadenschablonen 14; 15 jeweils am Schweißanfang und Schweißende angeordnet werden. Ein an der z-Achse angebauter Kaskadensensor 16, der induktiv arbeitet, erfaßt die lagenabhängigen Umkehrpunkte des Fahrwagens. Erreicht beim Schweißen in Fahrtrichtung der Kaskadensensor 16, der in dieser Stellung der Brennerhöhe beim Schweißen der dritten Lage entspricht, die Kaskadenschablone 15, dann erfolgt eine Umkehr der Drehrichtung der Antriebseinheit 13. Gleichzeitig mit der Drehrichtungsumkehr wird der Schweißprozeß abgeschaltet und manuell ein Anheben des Schweißbrenners 12 vorgenommen. Mit dieser Translationsbewegung in der z-Achse wird auch der Kaskadensensor 16 angehoben, so daß die Kaskade zum Schweißen der vierten Lage wirksam wird. Fig. 3 zeigt die drei erforderlichen Kaskadenschablonen 14; 15; 18. Dabei wird die Kaskadenschablone 18 zur Auftragsschweißung des Anfangs benötigt. Eine solche Ausführung des Lagenaufbaus des ersten Zyklusses kann auch von Hand erfolgen. Die beiden anderen Kaskadenschablonen 14, 15, die im Abstand — 3 m aufgestellt sind, dienen der Ausführung des 2...n Schweißzyklusses. Durch diese Ausführung der gestuften Auftragsschweißung wird am Schweißanfang ein „Hochlaufen“ der Spurkranzräder des Verschleißverursachers an der Fahrkante 3 vermieden, eine Wärmeanhäufung der Endkrater durch eine gleichmäßige Verteilung verhindert und ein scharfer Temperatursprung am Anfang und Ende eines Schweißzyklusses vermieden. Liegt eine breitere Ausföhrung an den Fahrkanten 3 vor, kann dem Auftragsschweißgerät in vorteilhafter Weise eine Pendeleinrichtung (19) zur Bewegung des Schweißbrenners 12 schräg zur Schweißrichtung zugeordnet werden.

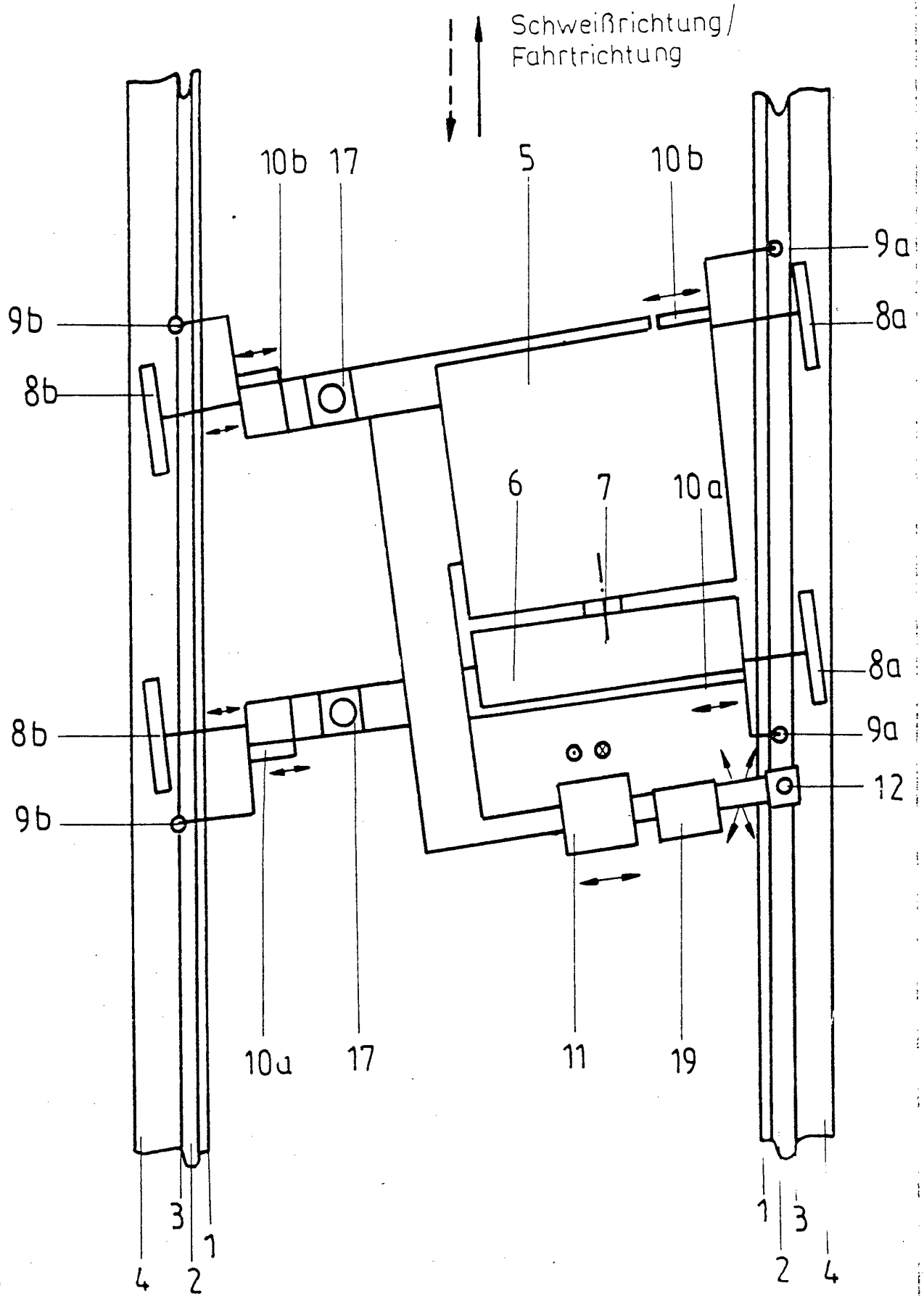


Fig. 1

237 130

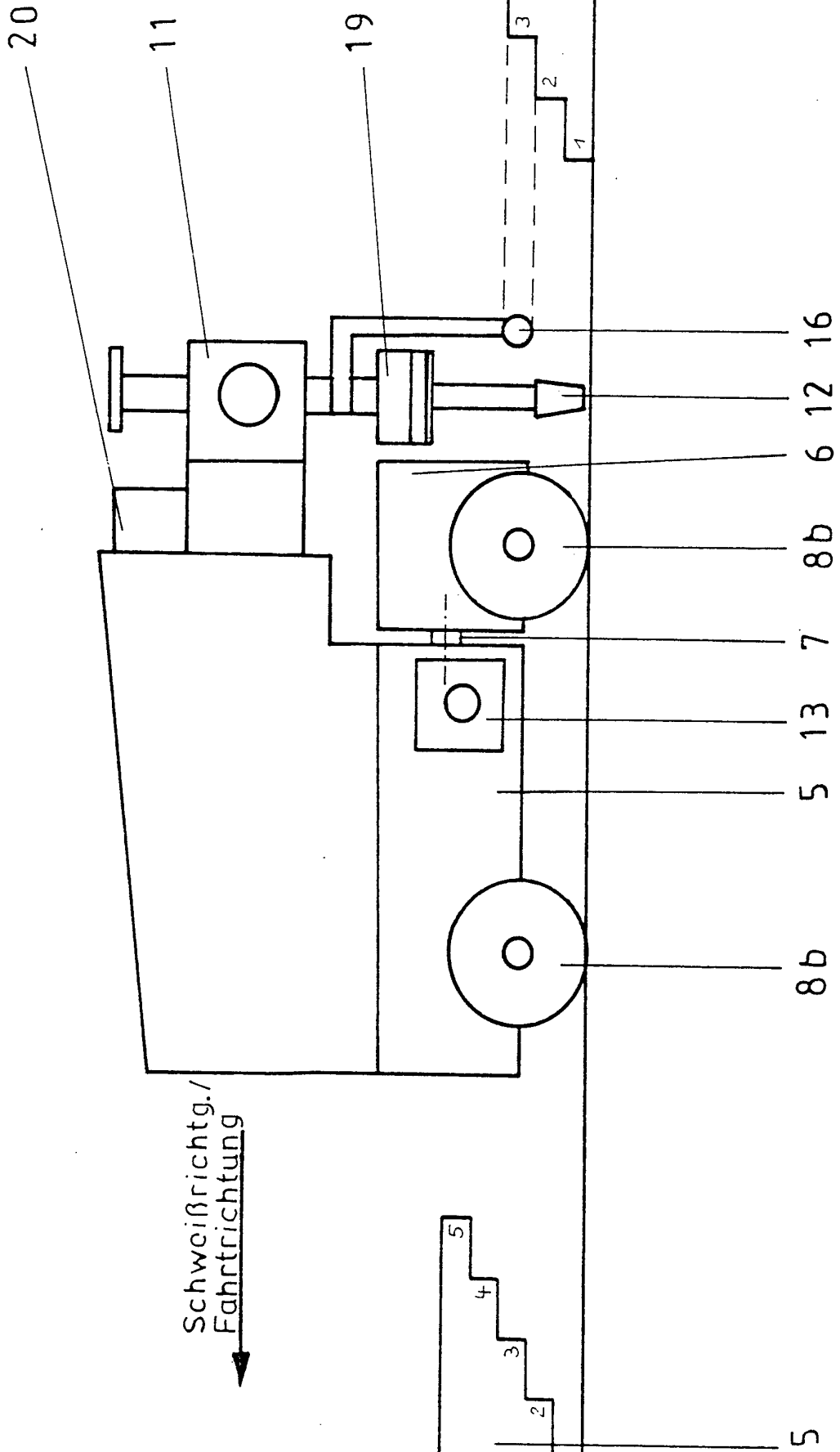


Fig. 2

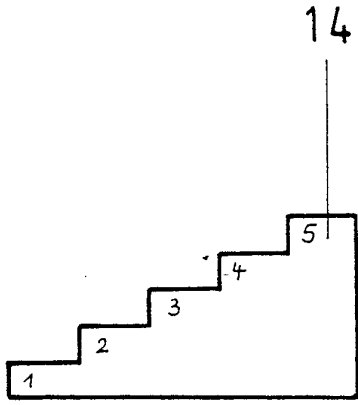
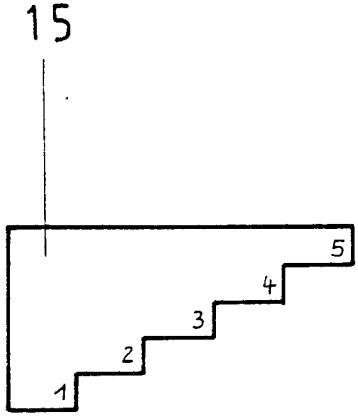
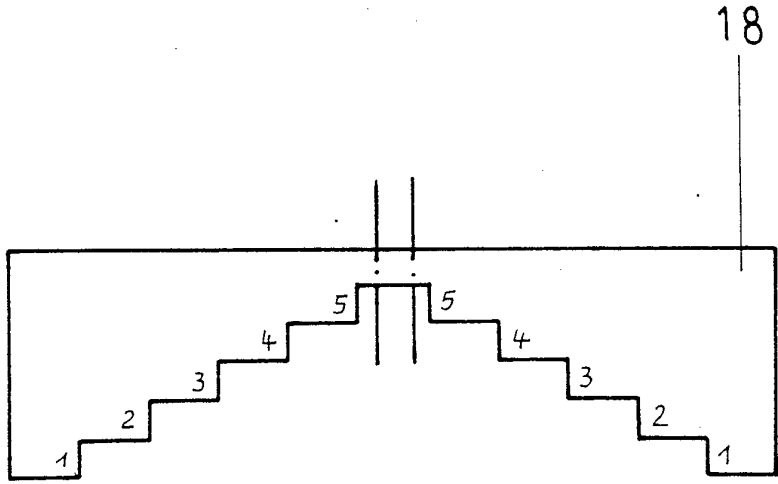


Fig. 3

237 130

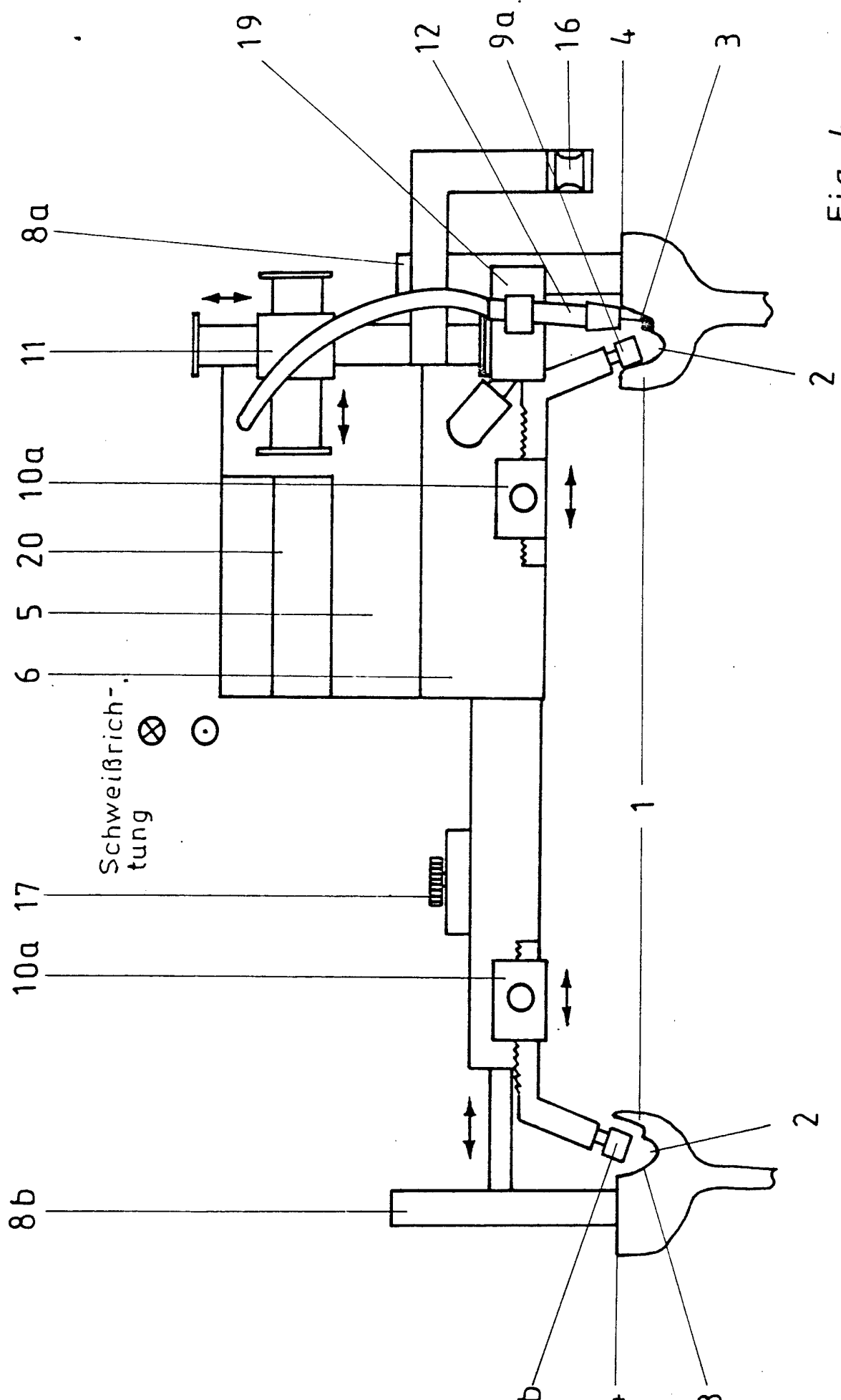


Fig. 4