

(12)

# PATENTCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 213/97

(51) Int.Cl.<sup>6</sup> : **B61F 5/52**  
**B61F 3/02**

(22) Anmeldetag: 11. 2.1997

(42) Beginn der Patentdauer: 15.12.1998

(45) Ausgabetag: 26. 7.1999

(56) Entgegenhaltungen:

FR 2632918A1

(73) Patentinhaber:

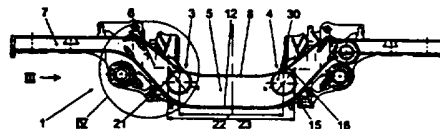
SIEMENS SGP VERKEHRSTECHNIK GMBH  
A-1110 WIEN (AT).

(72) Erfinder:

ERLEBACH FRIEDRICH ING.  
STEYR, OBERÖSTERREICH (AT).  
JEGEL FRANZ-PETER ING.  
STEYR, OBERÖSTERREICH (AT).

(54) **DREHGESTELL EINES SCHIENENFAHRZEUGES UND VERFAHREN ZU DESSEN HERSTELLUNG**

(57) Das Drehgestell eines Schienenfahrzeuges hat einen Rahmen, der aus zwei gekröpften Längsträgern (1,2) in Kastenbauweise und aus zwei rohrförmigen Querträgern (3,4) besteht. Um höchste Steifigkeit mit guter Schweißbarkeit zu vereinen, bilden zum Anschluß der Querträger (3,4) an die Längsträger (1,2) jeweils ein rohrförmiger Teil (20) des Querträgers (3,4.) mit beiden Stegblechen (10,11) und dem Obergurt (8,9) eine Verschneidung, wozu die Stegbleche (10,11) dem Aussendurchmesser des rohrförmigen Teiles (20) entsprechende von der Oberkante (31) ausgehende Ausschnitte (30) und der Obergurt (8,9) eine Unterbrechung aufweist.



AT 405 391 B

Die Erfindung handelt von einem Drehgestell eines Schienenfahrzeuges, dessen Rahmen aus zwei gekröpften Längsträgern in Kastenbauweise und aus zwei rohrförmigen Querträgern besteht, wobei die Längsträger jeweils aus Obergurt, Untergurt, innerem und äußerem Stegblech bestehen, die ihrerseits aus ebenen bzw. gebogenen Blechen gefertigt sind, und wobei die rohrförmigen Querträger das äußere und  
 5 innere Stegblech durchdringen.

Drehgestelle mit derartigen Rahmen finden sowohl bei Anhängern als auch bei Zugfahrzeugen - wobei sie einen Motor und ein meist achsreitendes Getriebe tragen - Verwendung. Sie sind auch für Drehgestelle mit Neigetechnik geeignet. Bei allen Anwendungen werden heute geringe Baumaße, geringes Gewicht und höchste Steifigkeit bei langer Lebensdauer gefordert.

Die geringen Baumaße werden nicht nur vom gesamten Drehgestell gefordert, sondern in noch viel höherem Maße von dessen Rahmen, da dieser viele Elemente aufnehmen muß: den Antrieb im Fall von Triebdrehgestellen, gegebenenfalls die zusätzlichen Baugruppen der Neigetechnik; weiters sind Federkissen, Stoßdämpfer, Wankstabilisatoren, Bremsen (oft auch Schienenbremsen) und deren Betätigungselemente unterzubringen.

Bei diesen Anforderungen ist die Verbindungzone von Längsträger und Querträger, die meist mit einer Kröpfung zusammenfällt, besonders anfällig. Dort treten im Längsträger Spannungsspitzen auf, verstärkt noch durch vom Querträger eingetragene Momente, von denen das innere Stegblech einen höheren Anteil aufnehmen muß als das äussere. Aber gerade in dieser Zone höchster Spannungen ist auch die Zugänglichkeit beim Schweißen und damit die Güte der schweißnahte kritisch.

Gattungsgemäße Drehgestelle sind in den EP 189 382 A2, EP 287 161 A1 und EP 387 744 A2 beschrieben. Alle diese Veröffentlichungen zeigen einen Rahmen entsprechend dem Oberbegriff, die erste ist für Neigetechnik bestimmt.

Es ist somit Ziel der Erfindung, den Rahmen eines Drehgestelles so zu verbessern, daß er allen diesen Anforderungen entspricht, mit möglichst geringen Herstellungskosten.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß zum Anschluß der Querträger an die Längsträger jeweils ein rohrförmiger Teil des Querträgers, insbesondere ein Rohrkopf mit beiden Stegblechen und dem Obergurt eine Verschneidung bildet, wozu die Stegbleche dem Aussendurchmesser des rohrförmigen Teiles entsprechende von der Oberkante ausgehende Ausschnitte und der Obergurt eine Unterbrechung aufweist. Es wird also nicht wie bisher der Querträger zwischen Ober- und Untergurt mit den Stegblechen  
 30 verschweißt, sondern auch mit dem Obergurt. Dadurch wird die Zugzone des Längsträgers nicht vom Querträger geschwächt und die Kräfteinleitung vom Querträger zum Längsträger erfolgt über eine viel längere Verschneidungslinie, die zudem noch dreidimensional verläuft. Die Verschneidungslinie ist Voraussetzung für eine Schweißnaht. Der Obergurt wird durch die Verbindung mit dem Querträger in der Druckzone sogar noch zusätzlich versteift, was dessen Beulfestigkeit erhöht. Zu alledem kommt die viel  
 35 bessere Zugänglichkeit und damit erreichbare höhere Güte der Schweißnähte.

In einer bevorzugten Ausführungsform besteht der rohrförmige Querträger aus zwei äußeren Rohrstücken und einem dazwischen angeordneten mittleren Rohrstück, wobei die beiden äußeren Rohrstücke jeweils mit dem achsversetzten mittleren Rohrstück entlang einer gemeinsamen Erzeugenden verbunden, insbesondere verschweißt sind. Durch die Versetzung, zusammen mit der besonderen Verbindung mit dem  
 40 Obergurt des Längsträgers kann der Querschnitt der den Querträger bildenden Rohre vergrößert und damit die Steifigkeit weiter erhöht werden, ohne Raum für die zusätzlichen Baugruppen zu verlieren. Mehr noch: deren Unterbringung wird durch den Versatz erleichtert. So kann eine Radscheibenbremse und gegebenenfalls der Antriebsmotor auf dem mittleren Rohrstück besser abgestützt werden. Durch die Verschneidung längs Erzeugenden ist auch die Kraft- und Momentenübertragung zwischen den versetzten Rohrstücken  
 45 gesichert.

Diese Vorteile werden noch vergrößert, wenn die mittleren Rohrstücke über den äußeren Rohrstücken liegen und der Abstand der mittleren Rohrstücke der in Fahrtrichtung hintereinander angeordneten rohrförmigen Querträger größer ist als der Abstand der äußeren Rohrstücke. Damit wird Raum für die Abstützung des Drehzapfens und/oder der Neigemechanik gewonnen.

Schließlich ist es vorteilhaft, wenn die Enden der äusseren Rohrstücke und des inneren Rohrstückes durch Deckelstücke verschlossen sind. Dadurch wird nicht nur die Festigkeit erhöht, sondern auch besser Korrosionsschutz und Reinigung möglich.

Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zum Verschweißen der rohrförmigen Querträger eines Drehgestelles mit dessen kastenförmigen Längsträgern, das aus den folgenden Arbeitsschritten besteht:

- a) Das innere Stegblech wird auf den Querträger, insbesondere einen Rohrkopf des äußeren Rohrstückes(15) aufgeschoben und innen und/oder außen mit diesem verschweißt.
- b) Das äußere Stegblech wird auf den Querträger, insbesondere den Rohrkopf des äußeren Rohrstückes (15), aufgeschoben und innen und außen mit diesem verschweißt.

c) Die beiden an den Querträger anschließenden Teile des Obergurtes werden angelegt und mit den Stegblechen und dem Querträger innen und/oder außen verschweißt.

d) Der Untergurt wird mit den Stegblechen verschweißt.

Dadurch, daß gemäß Schritt a) zuerst das innere Stegblech verschweißt wird, ist eine Gegenschweißung möglich. So ist auch der Tatsache Rechnung getragen, daß der Querträger in das innere Stegblech ein größeres Drehmoment einträgt, als in das äussere. Weil der Obergurt durch den Querträger unterbrochen ist und zuerst angeschweißt wird, ist die Schweißnaht auch von innen zugänglich. Dabei wird die Schweißverbindung von innerem Stegblech und Querträger und von Obergurt und Querträger von innen und außen vorgenommen. So können die Schweißnähte dort am stärksten ausgebildet werden, wo die Kräfte am größten sind.

Vorzugsweise wird das Verfahren so geführt, daß zuerst die Längsträger entsprechend den Arbeitsschritten a bis d gefertigt werden und danach die äußeren Rohrstücke mit den mittleren Rohrstücken verbunden werden.

Im folgenden wird die Erfindung anhand von Abbildungen beschrieben und erläutert. Es stellen dar:

- 15 Fig.1: Eine Draufsicht auf den Rahmen des erfindungsgemäßen Drehgestelles,
- Fig.2: Eine Seitenansicht desselben Rahmens,
- Fig.3: Eine Ansicht desselben Rahmens nach III in Fig.2, wobei die Längsträger weggelassen sind,
- Fig.4: Detail IV der Figur 2 im Mittenschnitt, vergrößert,
- Fig.5: Schnitt nach V-V in Fig.4, und
- 20 Fig.6: Schnitt nach VI-VI in Fig. 4.

In den Figuren 1 und 2 sind die beiden Längsträger summarisch mit 1 und 2 und die beiden Querträger mit 3 und 4 bezeichnet. Da beide im wesentlichen gleich sind, wird im folgenden nur mehr der Langsträger 1 und der Querträger 3 beschrieben. Der Längsträger 1 ist doppelt gekröpft, wobei an einen tiefliegenden Mittelteil 5 beiderseits aufsteigende Teile 6 und an diese wieder hochgelegene Endteile 7 anschließen. Diese Teile 5,6,7 gehen über Kröpfungen ineinander über.

Der Langsträger 1 besteht (Figur 6) aus mehreren, einen Kasten bildenden Blechen: einem Obergurt 8 im mittleren Teil 5 mit einer Fortsetzung 9 im aufsteigenden Teil 6, einem vertikalen inneren Stegblech 10, einem vertikalen äußeren Stegblech 11 und einem Untergurt 12. Im Bereich des Anschlusses des Querträgers 3 kann noch ein Verstärkungsblech 13 (Figur 4) vorgesehen sein.

Der Querträger 3 verbindet die beiden Längsträger 1,2. Er besteht aus einem mittleren Rohrstück 16 und beiderseits daran anschließenden äußerem Rohrstücken 15. Die Rohrstücke 15,16 sind gegeneinander versetzt und durchdringen einander längs Erzeugenden 17. Der horizontale und vertikale Achsversatz ist mit 21 bezeichnet und dergestalt, daß der Achsabstand 23 der mittleren Rohrstücke 16 der Querträger 3,4 größer ist als der Achsabstand 22 der äußeren Rohrstücke 15. Bei der Verschneidung der Rohrstücke 15,16 längs der Erzeugenden 17 ist das eine oder andere Rohrstück entlang der Erzeugenden ausgeschnitten und entlang der Erzeugenden 17 von außen und gegebenenfalls auch von innen mit dem anderen verschweißt. Dabei verbessern die abgeschrägten Enden des mittleren Rohrstückes 16 die Zugänglichkeit. Die Enden der Rohrstücke 15,16 im Bereich dieser Verbindung können mittels aufgeschweißter Deckelstücke 18,19 hermetisch verschlossen werden.

Das äußere Rohrstück 15 bildet an seinem äußeren Ende einen Rohrkopf 20, der mit dem Längsträger 1 verschweißt ist. Dazu durchdringt der Rohrkopf 20 beide Stegbleche 10,11 und den Obergurt 8,9, der an der Stelle der Durchdringung unterbrochen ist. Die Durchdringung ist somit in die Druckzone des als Biegeträger zu denkenden Längsträger verlagert. Sowohl an die Längsträger 1,2 als auch an die Querträger 3,4 sind eine Vielzahl von Ohren, Konsolen und anderen Anschlußteilen angeschweißt. Diese sind im einzelnen nicht bezeichnet.

Nun wird der Zusammenbau des Rahmens anhand der Figuren 4,5 und 6 beschrieben, wobei die Besonderheiten des erfindungsgemäßen Schweißverfahrens deutlich werden. Die Stegbleche 10,11 sind ebene, aber entsprechend der Seitenansicht (Figur 2) zugeschnittene Bleche mit kreisförmigen Ausschnitten 30, die an der Oberkante 31 der Stegbleche offen sind. In diese kreisförmigen Ausschnitte 30 passen die Rohrköpfe 20 der Querträger 3,4. Zuerst wird das innere Stegblech 10 über den Rohrkopf 20 geschoben und sodann rundum innen und außen verschweißt (Figur 5). So entstehen die innere 32 und die äußere 33 Schweißbraupe. Gegebenenfalls ist noch ein Verstärkungsblech 13 in die Schweißung einbezogen. Sodann wird das äußere Stegblech 11 auf den Rohrkopf 20 geschoben und ebenso verschweißt, die so entstehenden Schweißbraupen 34,35 sind in Figur 5 zu sehen.

Nun werden die Obergurtbleche 8,9 angeschweißt. Da der kreisförmige Ausschnitt 30 zur Oberkante 31 hin offen ist, wird der Obergurt vom Rohrkopf 20 geschnitten. An diese Verschneidung schließt einerseits der Obergurt 8 und andererseits die Fortsetzung des Obergurtes 9 an. Zur Verbindung mit den Stegblechen 10,11 werden die Schweißnähte 36,37 (Figur 6) gelegt. Sodann wird die Verbindung der Obergurtbleche 8,9

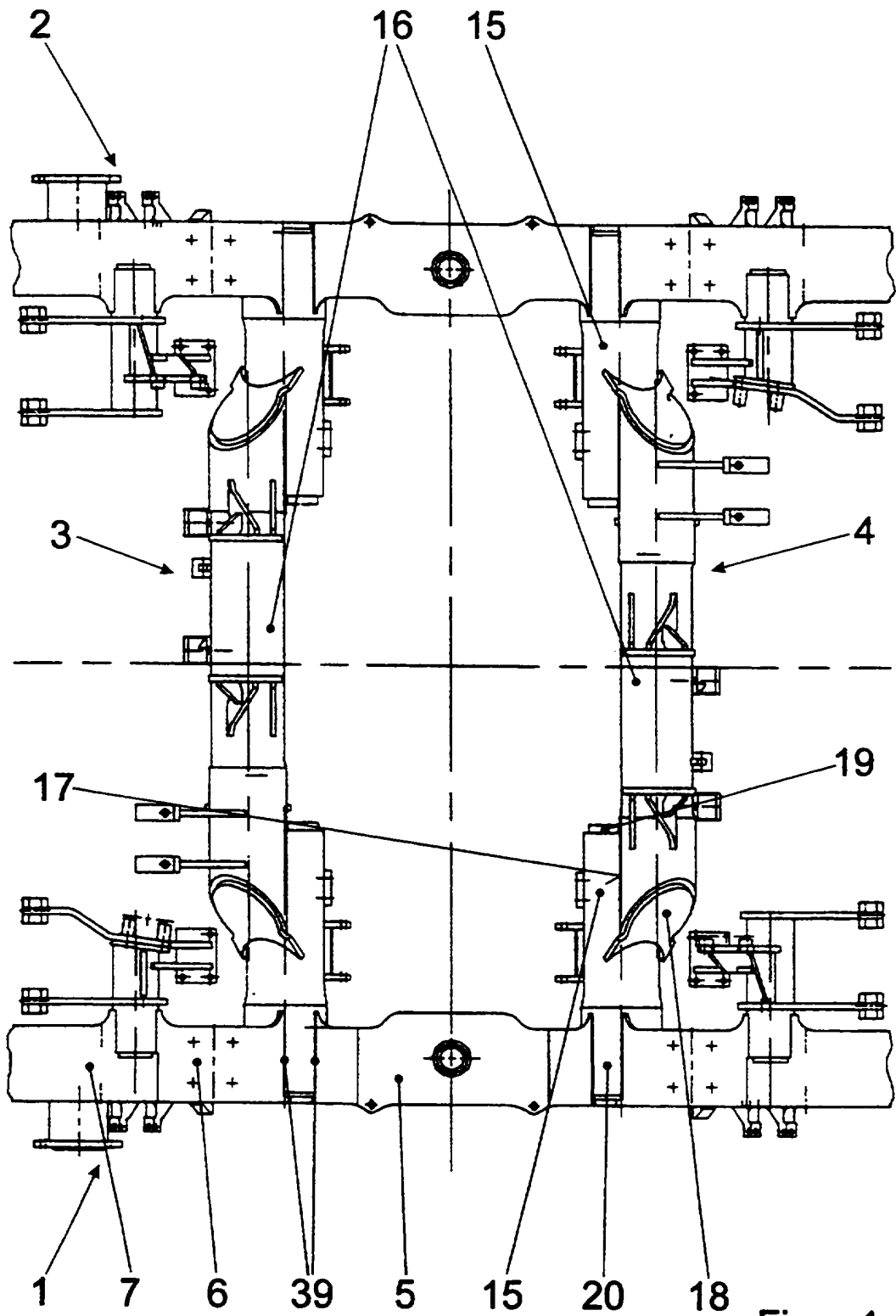
mit dem Rohrkopf 20 geschweißt, von innen und außen. Das ergibt die in Figur 4 sichtbaren Schweißnähte 38,39, die entlang Erzeugenden des Rohrkopfes 20 verlaufen. Da der Untergurt 12 noch nicht montiert ist, können auch die innenliegenden Schweißraupen 38 gelegt werden. So entsteht eine besonders steife dreidimensionale Verbindung zwischen Längsträger 1 und Querträger 3. Schließlich wird noch der Untergurt 12 aufgeschweißt. Da der Untergurt 12 die Stegbleche 10,11 seitlich überragt, sind die beiden Schweißnähte 41,42 problemlos von außen zu schweißen.

Auf diese Weise können die beiden Längsträger 1,2 unabhängig voneinander mit den äusseren Rohrstücken der Querträger 3 zusammengeschweißt werden, wobei die Manipulation relativ einfach ist. Erst dann werden die beiden Längsträger 1,2 miteinander verbunden, indem das mittlere Rohrstück 16 mit den beiden äußeren Rohrstücken 15, die bereits mit ihrem Längsträger 1,2 verschweißt sind, ihrerseits verschweißt werden. Das geschieht durch Verbindung entlang der Erzeugenden 17 und sodann durch Aufschweißen der Deckelstücke 18,19. Auf diese Weise wird insgesamt ein sehr steifer und leichter Rahmen hergestellt, der dann für Drehgestelle der verschiedensten Bauarten geeignet ist.

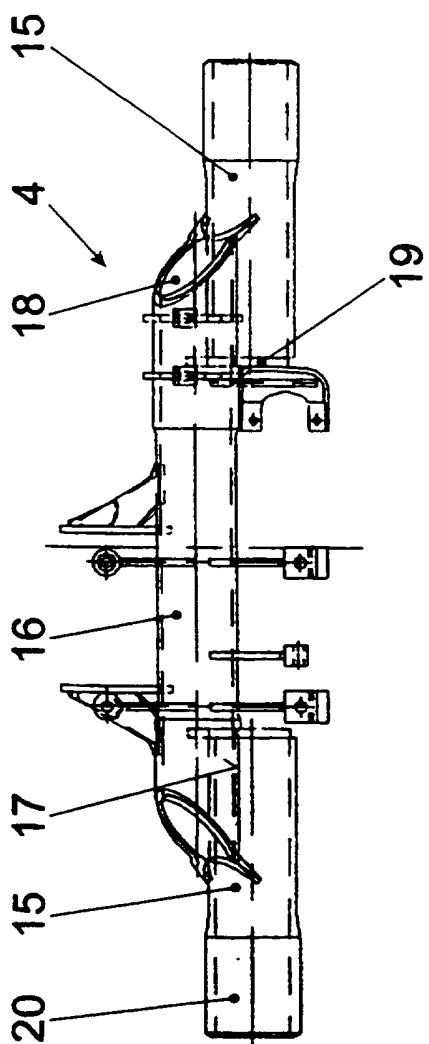
#### 15 Patentansprüche

1. Drehgestell eines Schienenfahrzeuges, dessen Rahmen aus zwei gekröpften Längsträgern in Kastenbauweise und aus zwei rohrförmigen Querträgern besteht, wobei die Längsträger jeweils aus Obergurt, Untergurt, innerem und äußerem Stegblech bestehen, die ihrerseits aus ebenen bzw. gebogenen Blechen gefertigt sind, und wobei die rohrförmigen Querträger das äußere und innere Stegblech durchdringen, **dadurch gekennzeichnet**, daß zum Anschluß der Querträger (3,4) an die Längsträger (1,2) jeweils ein rohrförmiger Teil (15) des Querträgers (3,4), insbesondere ein Rohrkopf (20) mit beiden Stegblechen (10,11) und dem Obergurt (8,9) eine Verschneidung bildet, wozu die Stegbleche (10,11) dem Aussendurchmesser des rohrförmigen Teiles (20) entsprechende von der Oberkante (31) ausgehende Ausschnitte (30) und der Obergurt (8,9) eine Unterbrechung aufweist.
2. Drehgestell nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der rohrförmige Querträger (3, 4) aus zwei äußeren Rohrstücken (15) und einem dazwischen angeordneten mittleren Rohrstück (16) besteht, wobei die beiden äußeren Rohrstücke (15) jeweils mit dem achsversetzten mittleren Rohrstück (16) entlang einer gemeinsamen Erzeugenden (17) verbunden, insbesondere verschweißt sind.
3. Drehgestell nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die mittleren Rohrstücke(16) über den äußeren Rohrstücken(15) liegen und der Abstand (23) der mittleren Rohrstücke(16) der in Fahrtrichtung hintereinander angeordneten rohrförmigen Querträger(3,4) größer ist als der Abstand (22) der äußeren Rohrstücke(15).
4. Drehgestell nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Enden des mittleren Rohrstückes(16) durch Deckelstücke (18) verschlossen sind.
5. Verfahren zum Verschweißen der rohrförmigen Querträger eines Drehgestelles mit den kastenförmigen Längsträgern nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **gekennzeichnet durch** die Reihenfolge folgender Arbeitsschritte:
  - a) Das innere Stegblech (10) wird auf den Querträger (3), insbesondere einen Rohrkopf (20) des äußeren Rohrstückes(15) aufgeschoben und innen und/oder außen mit diesem verschweißt (32,33).
  - b) Das äußere Stegblech (11) wird auf den Querträger (3), insbesondere den Rohrkopf(20) des äußeren Rohrstückes(15), aufgeschoben und innen und außen mit diesem verschweißt (34,35).
  - c) Die beiden an den Querträger (3) anschließenden Teile des Obergurtes (8,9) werden angelegt und mit den Stegblechen (10,11) und dem Querträger (3;20) innen und/oder außen verschweißt (38, 39).
  - d) Der Untergurt (12) wird mit den Stegblechen (10,11) verschweißt.
6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß zuerst die Längsträger(1,2) entsprechend den Arbeitsschritten a bis d gefertigt werden und danach die äußeren Rohrstücke(15) mit den mittleren Rohrstücken (16) verbunden werden.

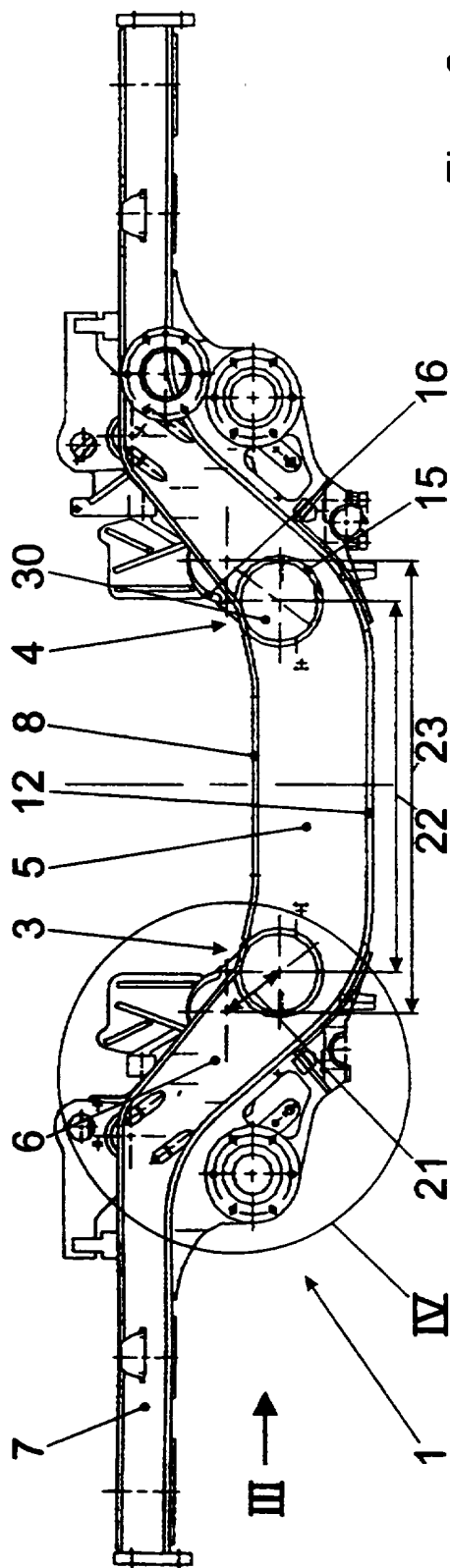
Hiezu 4 Blatt Zeichnungen



Figur 1

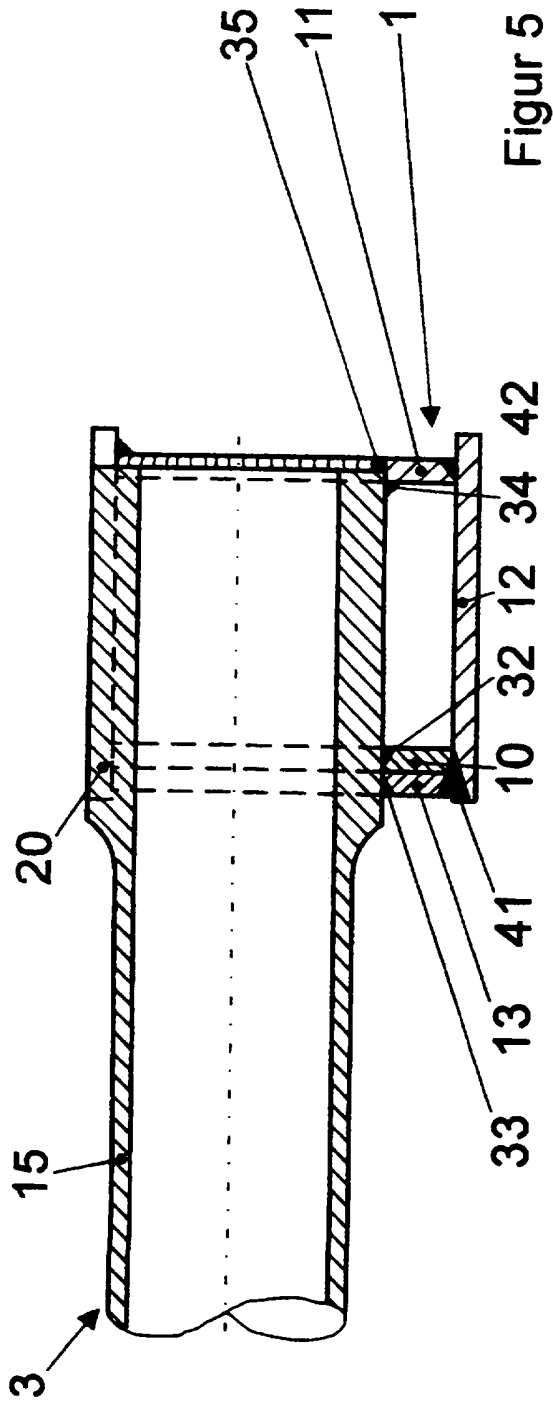


Figur 3

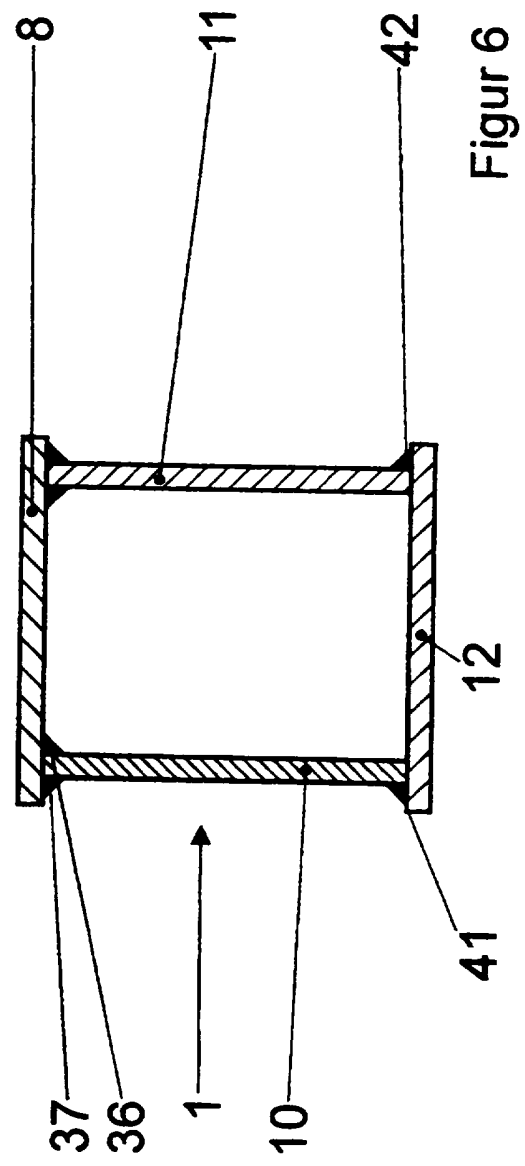


Figur 2





Figur 5



Figur 6