

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: 88110677.7

Int. Cl.⁴: **E21D 11/18**

Anmeldetag: 05.07.88

Priorität: 09.07.87 DE 3722609

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.02.89 Patentblatt 89/06

Benannte Vertragsstaaten:
AT CH ES FR GB GR IT LI

Anmelder: **Tunnel Ausbau Technik GmbH**

D-5419 Kleinmaischeld/b. Koblenz(DE)

Anmelder: **Pantex-Stahl AG.**
Bahnhofstrasse
CH-6233 Büron/Luzern(CH)

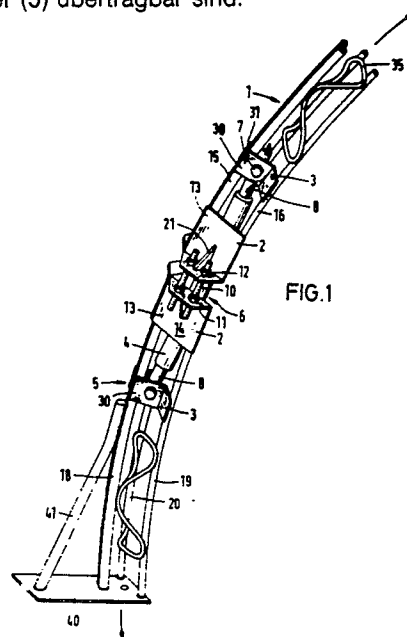
Erfinder: **Betzle, Michael, Dr.-Ing.**
Friedhofstrasse 24
D-5419 Kleinmaischeld/Koblenz(DE)

Vertreter: **Dallmeyer, Georg et al**
Patentanwälte Dipl.-Chem. Alek von Kreisler,
Dipl.-Ing. Selting, Dr. Werner, Dr.-Ing.
Schönwald, Dr. Fues, Dipl.-Ing. Dallmeyer
Deichmannhaus
D-5000 Köln 1(DE)

Ausbaubogen für den Tunnelbau.

Ein Ausbaubogen für den Tunnelbau besteht aus mehreren entsprechend einem Ausbruchbogen gebogenen Gitterträgern mit mindestens drei parallel zueinander verlaufenden Gurtstäben, die mit räumlichen Aussteifungselementen untereinander verbunden sind und an mindestens einem Ende mit flanschartigen Verbindungselementen zum Anschluß an angrenzende Gitterträger versehen sind. In mindestens zwei aneinander angrenzenden Gitterträgern (1,5) des Ausbaubogens ist im Abstand von den Verbindungselementen (2) jeweils eine Verankerungsvorrichtung (3) für eine zwischen den Gitterträgern (1,5) einzuspannende Presse (4) derart angeordnet, daß der Kraftangriffspunkt für die Presse (4) jeweils auf der Schwerachse (S) der Gitterträger (1,5) liegt. Die Verbindungselemente (2) der zwei aneinander angrenzenden Gitterträger (1,5) nehmen eine Spreizvorrichtung (6) auf, die nach dem Spannen der Gitterträger (1,5) durch die Presse (4) die in die Gitterträger (1,5) eingeleitete Vorspannung durch Verhindern einer Rückstellbewegung aufrechterhält, wobei die Normal- und Querkkräfte, sowie die Biege-

momente eines Gitterträgers (1) über die Spreizvorrichtung (6) vollständig auf den angrenzenden Gitterträger (5) übertragbar sind.



Ausbaubogen für den Tunnelbau

Die Erfindung betrifft einen Ausbaubogen für den Tunnelbau aus mehreren bogenförmigen Gitterträgern.

Derartige Ausbaubögen sind aus DE-OS 29 51 874 und DE Gbm 8125375.3 bekannt.

Stählerne Ausbaubögen aus Gitterträgern haben im Tunnelbau folgende Funktionen:

- Sofortsicherung im Ortsbrustbereich auf der Länge des vordersten Abschlages,
- Lehre beim Aufbringen des Spritzbetons und beim Ausbruch des nächsten Abschlages,
- Bestandteil der Bewehrung der Spritzbetonschale, und
- Auflager für Spieße oder Pfändbleche, welche vorseilend den nächsten Abschlag sichern sollen.

Bei nachbrüchigem Gebirge, bei nicht standfestem Lockergestein, bei Setzungen und bei Vereisungen des Gebirges ist es häufig notwendig, den Ausbaubogen im Einbauzustand vorzuspannen bzw. nachzuspannen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Ausbaubogen zu schaffen, bei dem eine gleichmäßige Vorspannung in die Gitterträger eingebracht werden kann.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist bei einem Ausbaubogen für den Tunnelbau aus mehreren bogenförmigen Gitterträgern mit mindestens drei parallel zueinander verlaufenden Gurtstäben, die mit räumlichen Aussteifungselementen untereinander verbunden sind und an mindestens einem Ende mit flanschartigen Verbindungselementen zum Anschluß an angrenzende Gitterträger versehen sind, erfindungsgemäß vorgesehen,

- daß in zwei aneinander angrenzenden Gitterträgern im Abstand von den Verbindungselementen jeweils eine Verankerungsvorrichtung für eine zwischen den Gitterträgern einzuspannende Presse derart angeordnet ist, daß der Kraftangriffspunkt für die Presse jeweils in dem von den Gurtstäben umschlossenen Raum liegt, und
- daß die Verbindungselemente der zwei aneinander angrenzenden Gitterträger eine Spreizvorrichtung aufnehmen, die nach dem Spannen der Gitterträger durch die Presse die in die Gitterträger eingeleitete Vorspannung durch Verhindern einer Rückstellbewegung aufrechterhält, wobei die Normal- und Querkkräfte, sowie die Biegemomente eines Gitterträgers über die Spreizvorrichtung vollständig auf den angrenzenden Gitterträger übertragbar sind.

Der erfindungsgemäße Ausbaubogen ermöglicht eine Vorspannung in Richtung der Bogenachse des Gitterträgers. Dadurch ist die Gefahr

einer zu hohen Momentenbelastung des Ausbaubogens zuverlässig vermieden. Die Verankerungsvorrichtung und die Spreizvorrichtung übertragen die Schnittkräfte zwischen zwei Gitterträgern, das sind die Normal- und Querkkräfte sowie die Biegemomente, voll in den angrenzenden Gitterträger. Beim Spannen erfolgt die Krafteinleitung in die beiden angrenzenden Gitterträger. Dadurch erhält der gesamte Ausbaubogen eine Vorspannung, die ihn gleichmäßig gegen die Wandungen des Ausbruchquerschnittes drückt. Bei nachträglich auftretenden Setzungen kann die Presse erneut zwischen zwei Gitterträgern eingesetzt werden, um den Ausbaubogen nachzuspannen. Die Spreizeinrichtung dient dazu, die mit Hilfe der Presse aufgebraachte Vorspannung auch dann aufrecht zu erhalten, wenn die Presse wieder ausgebaut wird. Die erfindungsgemäßen Ausbaubögen sind sowohl als Kalottenbögen als auch als Sohlbögen zu verwenden.

Vorzugsweise ist vorgesehen, daß der Kraftangriffspunkt der Presse jeweils in der Schwerachse der Gitterträger liegt. Dadurch erfolgt eine zentrische Vorspannung des Ausbaubogens exakt in der Schwerachse der Gitterträger. Die Presse weist entgegengesetzt ausgerichtete Stangen für die Kraftübertragung auf, die an ihren Enden mit den Verankerungsvorrichtungen demontierbare Gelenke bilden, deren Schwenkachsen die Schwerachse und die Krümmungsebene der Schwerachse unter einem rechten Winkel kreuzen.

Die Gelenke ermöglichen, daß der Ausbaubogen sich aufgrund der aufgebrauchten Spannung verlagern kann, ohne daß Biegemomente in die Gitterträger eingebracht werden.

Es ist vorzugsweise vorgesehen, daß das Gelenk aus einem an dem Ende der Stange befindlichen Auge und einem dem Auge angepaßten, in der Verankerungsvorrichtung gelagerten lösbaren Bolzen besteht.

Mit Hilfe des lösbaren Bolzens der Verankerungseinrichtung läßt sich die Presse mit ihren beiden Kraftübertragungsstangen ohne Justiarbeit zwischen zwei Gitterträgern stets so einsetzen, daß die Krafteinleitung über die Stangen in der Schwerachse der Gitterträger erfolgt. Auf diese Weise kann die Presse zum Spreizen der Ausbaubögen ohne großen Montageaufwand ein- und ausgebaut werden.

Eine Weiterbildung der Erfindung sieht vor, daß die Spreizeinrichtung mehrere parallel zur Schwerachse der Gitterträger verlaufende Gewindespindeln aufweist, die durch die Flanschteile der Verbindungselemente hindurchtreten und mit Kontermuttern gegen die Flanschteile fixierbar sind, wobei

die Schwerachse der Gewindespindelordnung mit der Schwerachse der Gitterträger an der Verbindungsstelle zusammenfällt. Mit Hilfe der Gewindespindeln in Verbindung mit den Kontermuttern wird der Abstand zwischen den Flanschteilen der jeweiligen Verbindungselemente abgesichert und fixiert. Danach kann die Presse entnommen werden, ohne daß die in dem Ausbaubogen eingeleitete Spannung abfällt.

Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung bestehen die Verbindungselemente aus Winkelblechen, die mit ihrem einen zur Schwerachse parallelen Schenkel an zwei jeweils benachbarten Gurtstäben befestigt sind und deren anderer Schenkel als Flanschteil unter einem rechten Winkel von dem Gitterträger absteht. Die in bezug auf die Schwerachse symmetrisch angeordneten Winkelbleche lassen sich leicht an die Gurtstäbe anschweißen und übertragen vollständig Quer- und Normalkräfte sowie Biegemomente.

Bei dem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist weiterhin vorgesehen, daß die Verbindungselemente derart an den Gurtstäben befestigt sind, daß der von den Gurtstäben umschlossene Raum zur bogeninneren Begrenzung des Ausbaubogens offen ist. Auf diese Weise ist es möglich, die Presse zum Spreizen der Gitterträger in den von den Gurtstäben umschlossenen Raum und damit in die Nähe der Schwerachse der Gitterträger einzufügen und mit den Verankerungsvorrichtungen zu verriegeln.

Die als Verbindungselemente dienenden Winkelbleche zur Versteifung des Winkels können ein senkrecht auf beiden Schenkel stehendes Aussteifungsblech aufweisen, das den rechten Winkel des Winkelblechs abstützt. Auf diese Weise werden die bei einer Vorspannung des Ausbaubogens auftretenden höheren Kräfte und Momente zuverlässiger von einem Gitterträger auf den nächsten übertragen.

Im folgenden wird unter Bezugnahme auf die Zeichnungen ein Ausführungsbeispiel der Erfindung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Abschnitt eines Ausbaubogens, bei dem am Fuß des Gitterträgers die Auflagerkräfte über eine angeschweißte Fußplatte in das Gebirge abgetragen werden,

Fig. 2 eine Seitenansicht einer Verbindungsstelle zwischen zwei Gitterträgern des Ausbaubogens,

Fig. 3 einen Schnitt entlang der Linie III-III in Fig. 2,

Fig. 4 einen Schnitt entlang der Linie IV-IV in Fig. 2 und

Fig. 5 einen Schnitt entlang der Linie V-V in Fig. 4.

Fig. 1 zeigt einen Abschnitt eines Ausbaubogens, wie er beispielsweise bei der österreichi-

schen Bauweise zur Sofortsicherung im Ortsbrustbereich auf der Länge des vordersten Abschlages und als Bestandteil der Bewehrung einer Spritzbetonschale verwendet wird. Der Ausbaubogen besteht im wesentlichen aus mehreren entsprechend einem Ausbruchbogen gebogenen Gitterträgern 1,5, die im Ortsbrustbereich zu einem der Ausbruchgeometrie angepaßten Bogen zusammengesetzt werden. Dabei weisen die Gitterträger 1,5 bereits eine Krümmung auf, die der Ausbruchgeometrie entspricht. Bei druckhaftem Gebirge kann der Ausbaubogen rundum geschlossen sein, d.h. an einen Kalottenbogen schließt sich ein Sohlbogen an, der den Ausbaubogen im Tunnelquerschnitt schließt.

In Fig. 1 ist ein Ausbaubogen in Form eines Kalottenbogens dargestellt, bei dem sich ein oder mehrere Gitterträger 1 im Fußbereich der Kalotte auf einen Gitterträger 5 abstützen, der einen ausgestellten Fuß mit Fußplatte 40 aufweist. Die Auflagerkräfte des Kalottenbogens werden am Fuß des Gitterträgers 5 über die angeschweißte Fußplatte 40 in das Gebirge abgetragen. Der mit der Fußplatte 40 verbundene Gitterträger 5 weist zusätzlich einen ins Gebirge ausgestellten Fuß 41 auf, der von dem äußeren Doppelgurt 18 absteht und mit dem bogenäußeren Ende der Fußplatte verbunden ist, um die auftretenden Auflagerkräfte auf einer größeren Fläche in das Gebirge abzutragen.

Jeder Gitterträger weist drei Gurtstäbe 15 bis 20, die im Querschnitt des Gitterträgers im wesentlichen dreieckförmig angeordnet sind und die über räumliche Aufsteifungselemente 35 untereinander verbunden sind. Die Gurtstäbe 15 bis 20 und die räumlichen Aufsteifungselemente 35 weisen eine sehr hohe Festigkeit und ein großes Formänderungsvermögen auf, wobei zusätzlich eine sehr gute Schweißbeignung gewährleistet sein muß. Die dreieckförmige Anordnung der Gurtstäbe ist derart, daß der die Spitze des Dreiecks bildende Gurtstab 15,18 der bogenäußere Gurtstab ist, während die beiden anderen Gurtstäbe 16,17;19,20 die bogeninnere Begrenzung eines Gitterträgers 1,5 bilden. Der äußere Gurtstab 15,18 ist dabei als Doppelgurtstab ausgebildet.

An den Stoßstellen zwischen zwei Gitterträgern 1,5 sind an deren Ende jeweils flanschartige an die Gurtstäbe angeschweißte Verbindungselemente 2 angeordnet, die aus Winkelblechen 13 bestehen, und die es ermöglichen, mehrere Gitterträger hintereinander über Verschraubungen zu einem Ausbaubogen zu verbinden. Die Stoßstellen der Gitterträger 1,5 sind so ausgebildet, daß die Übertragung der vollen Schnittkräfte (Biegemomente, Normalkraft und Querkraft) und eine leichte Montage vor Ort gewährleistet ist.

Im Abstand von den Verbindungselementen 2 sind in den Gitterträgern 1,5 Verankerungsvorrich-

tungen 3 angeordnet, mit denen zwischen zwei Gitterträgern 1,5 eine hydraulische Presse 4 befestigt werden kann. Der Abstand der Verankerungsvorrichtung 3 von dem Ende eines Gitterträgers bzw. der Abstand zwischen zwei Verankerungsvorrichtungen 3 an zwei angrenzenden Gitterträgern ist von den Dimensionen der hydraulischen Presse 4 abhängig, wobei der Abstand zwischen zwei Verankerungsvorrichtungen 3 möglichst gering gewählt werden sollte. Die Verankerungsvorrichtung 3 besteht aus zwei rechtwinkligen L-förmigen Winkelblechen 30,31, die derart mit den Gurtstäben 15 bis 20 verschweißt werden, daß jeweils zwei, zueinander mit Abstand parallele, längere Schenkel radial nach außen weisen und mit ihren radial äußeren Enden, wie aus Fig. 3 ersichtlich, seitlich an dem Doppelgurt 15,18 angeschweißt sind, während die von ihnen rechtwinklig abstehenden im wesentlichen zum Ausbruchbogen parallelen kürzeren Schenkel auf den bogeninneren Gurtstäben 16,17 bzw. 19,20 aufliegen und dort verschweißt sind. In den beiden mit Abstand parallel zueinander verlaufenden radial ausgerichteten Schenkeln 36 ist jeweils eine Bohrung für einen Bolzen 7 vorgesehen, dessen Mittelachse die Schwerachse S des Gitterträgers 1,5 rechtwinklig schneidet. Die Mittelachse steht darüberhinaus senkrecht auf dem Krümmungsradius des Ausbaubogens.

Die Presse 4 weist an ihren beiden Enden entgegengesetzt wirkende Kraftübertragungsstangen 8 auf, die jeweils in einem Auge 9 zur Aufnahme des Bolzens 7 enden. Die Mittelachse eines Auges 9 schneidet die Längsachse der Kraftübertragungsstange rechtwinklig. Das Auge 9 und der Bolzen 7 sind hinsichtlich der Querschnittsform einander angepaßt. Diese Längsachse stimmt mit der Richtung der Krafteinleitung durch die Presse 4 überein. Das Ende der Kraftübertragungsstange 8 mit dem Auge kann zwischen die beiden parallelen Schenkel der Winkelbleche 30,31 derart eingefügt werden, daß der Bolzen 7 durch die Schenkel und das Auge 9 tritt und dadurch die Presse 4 mit dem Gitterträger 1,5 fest verbindet. Der Abstand zwischen den beiden Winkelblechen 30,31 entspricht im wesentlichen der Breite des Doppelgurtes 15,18.

Wenn die Presse jeweils mit Hilfe der in den Verankerungsvorrichtungen 6 gelagerten Bolzen 7 mit den Gitterträgern 1,5 verriegelt ist, kann die Presse betätigt werden, um in den Ausbaubogen eine Vorspannung einzubringen, indem die Gitterträger auseinandergedrückt werden. Dabei befindet sich der Kraftangriffspunkt der Presse 4 genau auf der Schwerachse S der Gitterträger, wodurch eine Krafteinleitung in Richtung der Schwerachse S erfolgt.

Nachdem der Ausbaubogen ausreichend vor-

gespannt ist, wird mit Hilfe einer Spreizvorrichtung 6 der Abstand zwischen den Gitterträgern 1,5 mit Hilfe von insgesamt 4 Gewindespindeln 10 in Verbindung mit Kontermuttern 12 an den Flanschteilen 11 der Verbindungselemente 2 gesichert, damit die Vorspannung auch nach dem Entfernen der Presse 4 aufrechterhalten bleibt. Hierbei kommt es auch darauf an, daß die Spreizvorrichtung ebenfalls die Normal- und Querkkräfte sowie die Biegemomente unverfälscht auf die Gitterträger überträgt. Hierzu ist vorgesehen, daß die Gewindespindeln 10 derart symmetrisch zu der Schwerachse S angeordnet sind, daß deren Schwerachse im wesentlichen mit der Schwerachse S zusammenfällt.

Die Spreizvorrichtung 6 besteht aus zwei symmetrisch zur Schwerachse S angeordneten Winkelblechen 13 der beiden Verbindungselemente 2, die jeweils mit einem Schenkel 14, wie aus Fig. 4 ersichtlich, im Querschnitt einen Schenkel eines gleichschenkligen Dreiecks bildend den bogenäußeren Doppelgurt 15 bzw. 18 mit einem der beiden bogeninneren Gurtstäbe 16,17 bzw. 19,20 verbinden. Von dem Schenkel 14 steht jeweils rechtwinklig der flanschartige Schenkel 11 ab, der mit einem rechtwinklig zu beiden Schenkeln 11,14 verlaufenden Aussteifungsblech 21 gegen den Schenkel 14 abgestützt ist. Die Spreizvorrichtung 6 ist in ihrer Gesamtheit zu einer durch die Schwerachse S in Radialrichtung durch die Mitte des Doppelgurtstabquerschnittes verlaufende Achse spiegelsymmetrisch. Der als Flanschteil dienende Schenkel 11 ist dabei derart zugeschnitten, daß er weder über den bogenäußeren Doppelgurtstab 15 bzw. 18 noch über die bogeninneren Gurtstäbe 16,17 bzw. 19,20 übersteht.

Die Gewindespindeln 10 sind an einem der flanschartigen Schenkel 11 der sich gegenüberstehenden Schenkel 11 der aneinander angrenzenden Gitterträger 1,5 mit zwei Kontermuttern 12 fixiert, während an dem anderen Schenkel eine Mutter 12 ausreicht, um zwischen den Schenkeln 11 den Abstand zwischen den Gitterträgern 1,5 zu fixieren.

45 Ansprüche

1. Ausbaubogen für den Tunnelbau aus mehreren bogenförmigen Gitterträgern mit mindestens drei parallel zueinander verlaufenden Gurtstäben, die mit räumlichen Aussteifungselementen untereinander verbunden sind und an mindestens einem Ende mit flanschartigen Verbindungselementen zum Anschluß an angrenzende Gitterträger versehen sind,

55 **dadurch gekennzeichnet,**

- daß in zwei aneinander angrenzenden Gitterträgern (1,5) im Abstand von den Verbindungselementen (2) jeweils eine Verankerungsvorrichtung (3)

für eine zwischen den Gitterträgern (1,5) einzu-
spannende Presse (4) derart angeordnet ist, daß
der Kraftangriffspunkt für die Presse (4) jeweils in
dem von den Gurtstäben (15 bis 20) um-
schlossenen Raum liegt, und

- daß die Verbindungselemente (2) der zwei anei-
nander angrenzenden Gitterträger (1,5) eine
Spreizvorrichtung (6) aufnehmen, die nach dem
Spannen der Gitterträger (1,5) durch die Presse (4)
die in die Gitterträger (1,5) eingeleitete Vorspan-
nung durch Verhindern einer Rückstellbewegung
aufrechterhält, wobei die Normal- und Querkraft-
e, sowie die Biegemomente eines Gitterträgers (1)
über die Spreizvorrichtung (6) vollständig auf den
angrenzenden Gitterträger (5) übertragbar sind.

2. Ausbaubogen nach Anspruch 1, dadurch ge-
kennzeichnet, daß der Kraftangriffspunkt für die
Presse (4) jeweils in der Schwerachse (S) der
Gitterträger (1,5) liegt.

3. Ausbaubogen nach Anspruch 2, dadurch ge-
kennzeichnet, daß die Presse (4) entgegengesetzt
ausgerichtete Stangen (8) für die Kraftübertragung
aufweist, die an ihren Enden mit den Veranke-
rungsvorrichtungen (3) demontierbare Gelenke (9,7)
bilden, deren Schwenkachsen die Schwerachse (S)
und die Krümmungsebene der Schwerachse (S)
unter einem rechten Winkel kreuzen.

4. Ausbaubogen nach Anspruch 3, dadurch ge-
kennzeichnet, daß das Gelenk (9,7) aus einem an
dem Ende der Stange (8) befindlichen Auge (9)
und einem dem Auge (9) angepaßten, in der Veran-
kerungsvorrichtung (3) gelagerten lösbaren Bolzen
(7) besteht.

5. Ausbaubogen nach einem der Ansprüche 1
bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Spreizein-
richtung (6) mehrere parallel zur Schwerachse (S)
der Gitterträger (1,5) verlaufende Gewindespindeln
(10) aufweist, die durch die Flanschteile (11) der
Verbindungselemente (2) hindurchtreten und mit
Kontermuttern (12) gegen die Flanschteile fixierbar
sind, wobei die Schwerachse der Gewindespindela-
nordnung mit der Schwerachse (S) der Gitterträger
(1,5) an der Verbindungsstelle zusammenfällt.

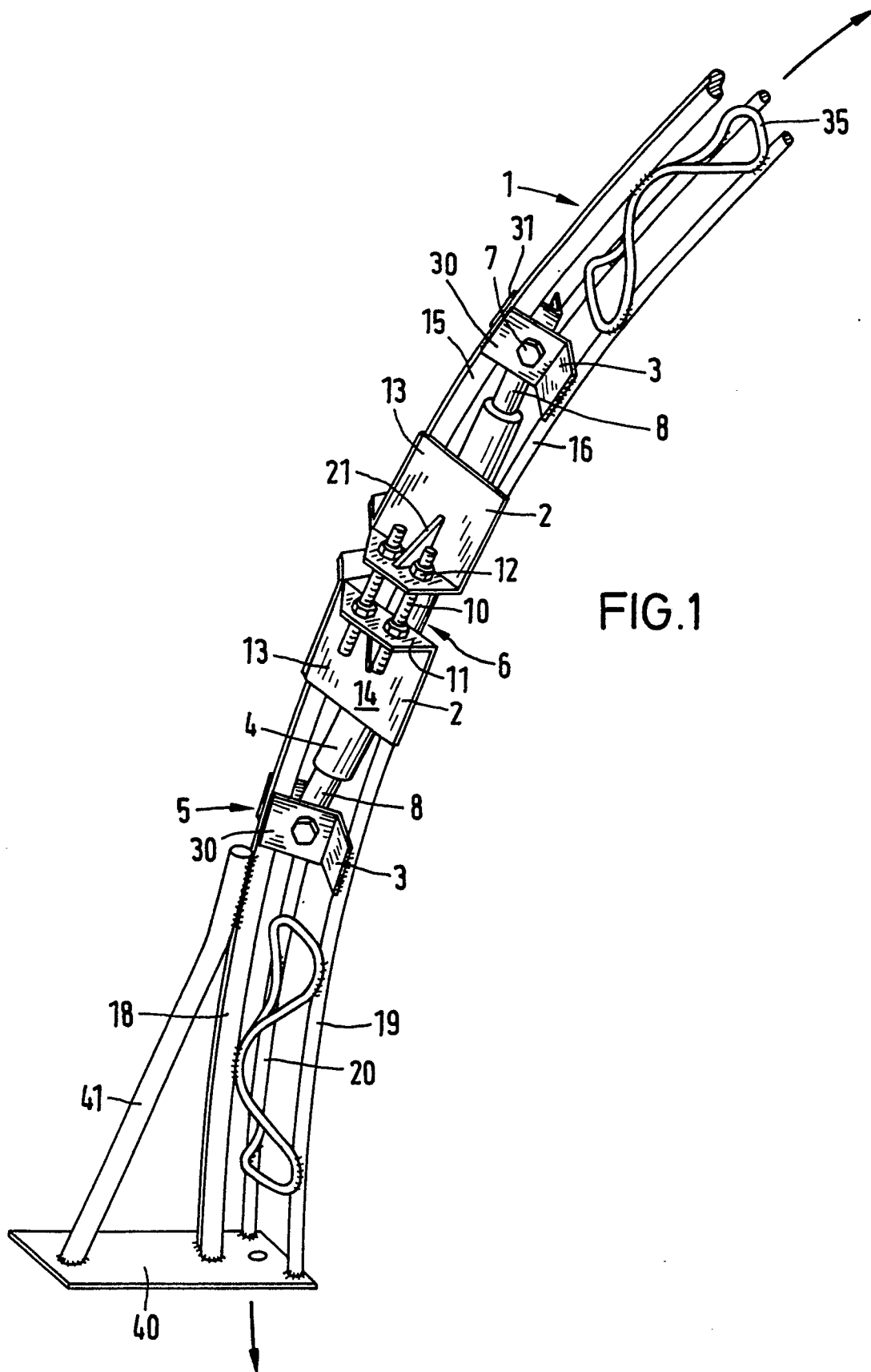
6. Ausbaubogen nach einem der Ansprüche 1
bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindun-
gselemente (2) aus Winkelblechen (13) bestehen,
die mit ihrem einen zur Schwerachse (S) parallelen
Schenkel (14) an zwei benachbarten Gurtstäben
(15,16;15,17;18,19; 18,20) befestigt sind und deren
anderer Schenkel als Flanschteil (11) unter einem
rechten Winkel zur Schwerachse (S) von den Git-
terträgern (1,5) absteht.

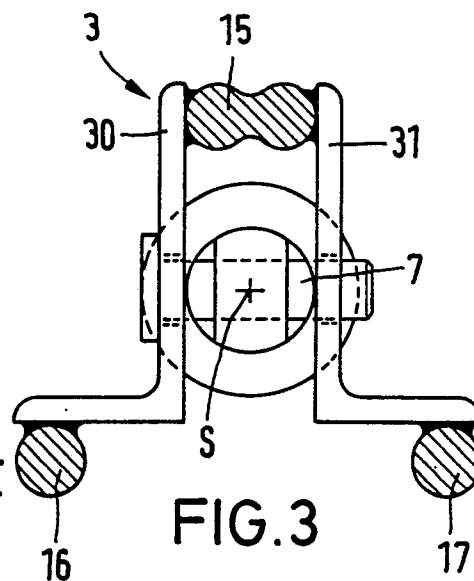
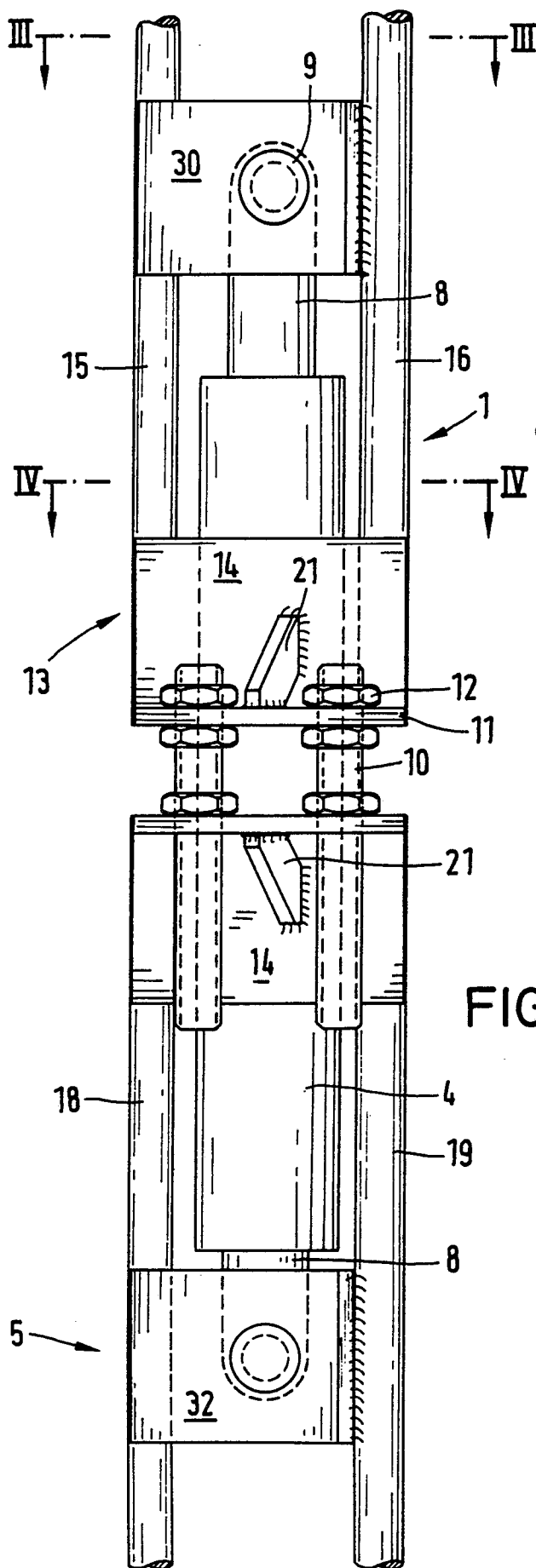
7. Ausbaubogen nach einem der Ansprüche 1
bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens
zwei Gurtstäbe (16,17,19,20) die bogeninnere Be-
grenzung des Gitterträgers (1,5) bilden und minde-
stens ein Gurtstab (15,18) die bogenäußere Be-
grenzung bildet.

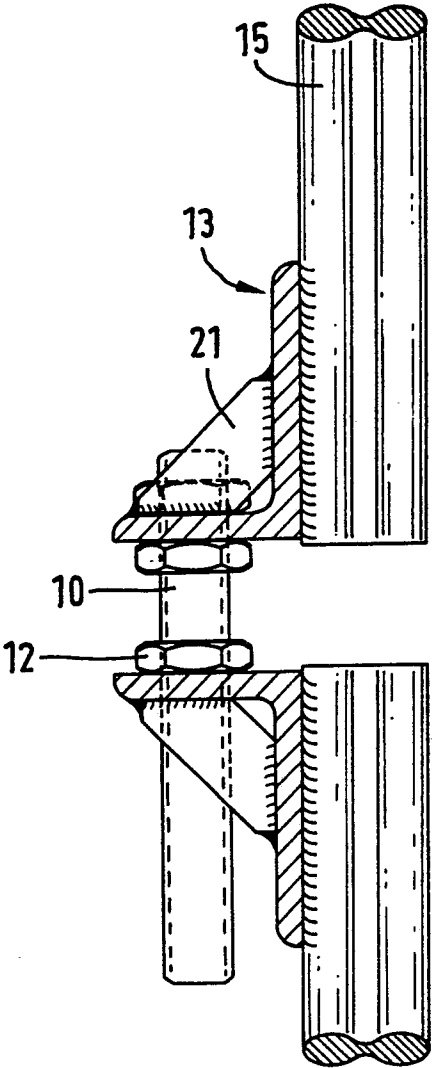
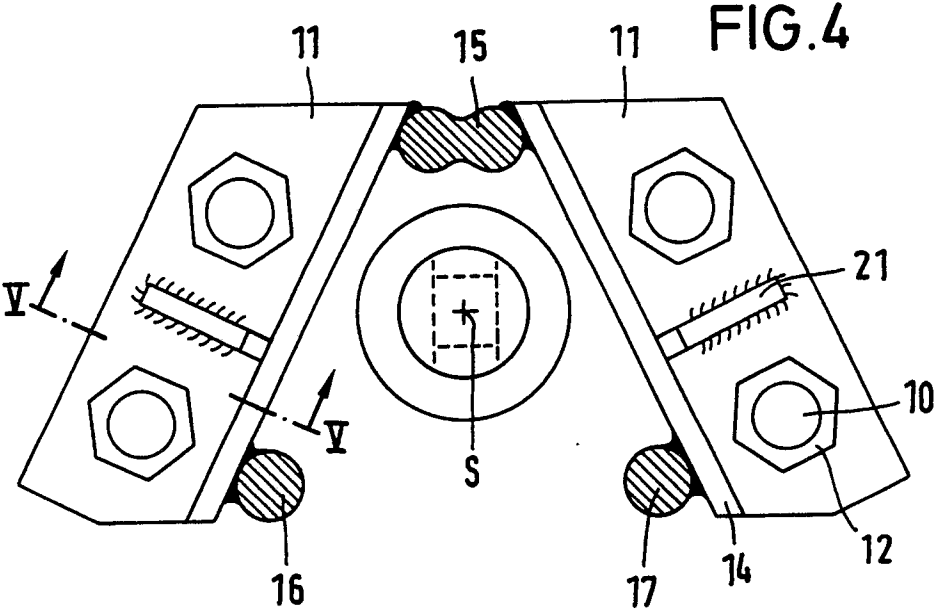
8. Ausbaubogen nach Anspruch 7, dadurch ge-
kennzeichnet, daß die Verbindungselemente (2)
derart an den Gurtstäben (15 bis 20) befestigt sind,
daß der von den Gurtstäben (15 bis 20) um-
schlossene Raum zur bogeninneren Begrenzung
offen ist.

9. Ausbaubogen nach einem der Ansprüche 1
bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der die boge-
näußere Begrenzung bildende Gurtstab (15,18) ein
Doppelgurtstab ist.

10. Ausbaubogen nach einem der Ansprüche 5
bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Winkel-
bleche (13) ein Aussteifungsblech (21) zur Abstüt-
zung des rechten Winkels aufweisen, das sen-
krecht zu beiden Schenkeln (11,14) befestigt ist.









Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 88 11 0677

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
A	DE-A-2 708 719 (HEINTZMANN) * Figur * ---	1	E 21 D 11/18
A	EP-A-0 073 733 (PANTEX-STAHLE) * Figuren 1-5 * ---	1,6,7	
A	DE-B-1 608 527 (KLÖNNE) * Spalte 6, Zeilen 30-38; Figur 10 * ---	5	
A	DE-A-2 556 087 (KELLER) * Figur 1 * ---	8	
A	GB-A- 946 460 (C.T. MULVANEY) * Figur 2 * -----	9	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
			E 21 D E 04 C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchemort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 30-10-1988	Prüfer RAMELMANN J.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			