

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

11

Veröffentlichungsnummer:

0 381 615
A2

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21

Anmeldenummer: **90810043.1**

51

Int. Cl.⁵: **E21D 11/18**

22

Anmeldetag: **19.01.90**

30

Priorität: **01.02.89 CH 342/89**

43

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.08.90 Patentblatt 90/32

64

Benannte Vertragsstaaten:
AT BE DE ES FR GB GR IT

71

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

72

Erfinder: **Salzmann, Peter**
Rütihofstrasse
CH-6234 Triengen(CH)
Erfinder: **Hügi, Hans**
Neubühl
CH-6247 Schötz(CH)

74

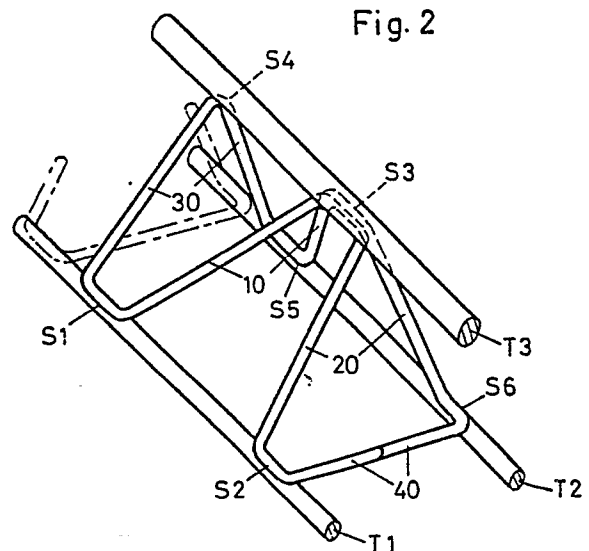
Vertreter: **White, William et al**
Isler AG Patentanwalts-Bureau
Walchestrass 23
CH-8006 Zürich(CH)

54

Aussteifungselement an einem Gitterträger.

57

Für die Festigkeit von Dreigurträgern im Untertagbau werden zwischen die drei Gurten (T1, T2, T3) Aussteifungselemente eingeschweisst. Ein solches Aussteifungselement besteht aus drei einstückig miteinander verbundenen dreieckigen Drahtpolygonen (10, 20, 30), von denen zwei sich gemeinsam am Scheiteltgurt (T3) treffen und so eine Drahtpyramide bilden. Das dritte Drahtpolygon (30) steht senkrecht auf der durch die Achsen der Basisgurte (T1, T2) bestimmten Ebene. Da weder dieses Drahtpolygon (30) noch das daran anschliessende Drahtpolygon (10) der einen Seite der Drahtpyramide eine Querstrebe zwischen den Basisgurten (T1, T2) braucht, wird eine erhebliche Materialeinsparung verbunden mit einer höheren Biegefestigkeit erhalten.



EP 0 381 615 A2

Aussteifungselement an einem Gitterträger

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Aussteifungselement gemäss dem Oberbegriff des unabhängigen Patentanspruchs 1.

Bei Untertagbauten werden zur Stützung des Gewölbes nach dem Vortrieb Gewölbstützen eingebaut, mit denen der freie Durchgang gewährleistet ist und die im Nachhinein einbetoniert werden. Durch die Verwendung von Spritzbeton werden immer mehr Gitterträger verwendet, weil diese im Gegensatz zu I- oder U-Trägern keinen Spritzschatten haben und daher ein gleichmässiger Betonbelag ermöglicht wird. Solche Gitterträger sind beispielsweise in der EP-B-73733 beschrieben.

Beim statischen Nachweis eines derartigen Gitterträgers ergeben sich, von den globalen Schnittgrössen am Gesamtsystem ausgehend, die lokalen Schnittgrössen der einzelnen Stäbe des Trägers. Dabei spielt der Abstand der Aussteifungselemente zueinander eine massgebende Rolle.

Je grösser dieser Abstand gewählt wird, desto ungünstiger wirken sich dabei die örtlichen Beanspruchungen am Träger aus, d.h. je ungünstiger werden die Querkräfte und die Biegemomente in den Gurtstäben sowie die Druck- und Zugkräfte in den Diagonalen, was erhöhte Materialspannungen erzeugt und letztendlich grössere Profilabmessungen notwendig machen kann, was wiederum unwirtschaftlich wäre.

Noch massgebender dabei ist jedoch die Tatsache, dass, je grösser der Abstand zwischen den Knotenpunkten am Einzelgurtstab des Gitterträgers ist, desto ungünstiger sich dieser auf das lokale Knickverhalten dieses Stabs auswirkt.

Um das Trag- und Stabilitätsverhalten eines Gitterträgers massgebend zu verbessern, sollten daher idealerweise einerseits die Aussteifungselemente relativ nahe beieinander liegen und andererseits sinnvollerweise der Einzelgurtstab des Gitterträgers mittig zwischen den Knotenpunkten gestützt werden, so dass sich dessen Knicklänge halbiert.

Eine Verbesserung wurde in einem Ausführungsbeispiel gemäss der GB-A-2 195 677 erzielt. Es wurde vorgeschlagen, das Verbindungselement als vierseitige Pyramide auszubilden, deren Spitze am Scheitelgurtträger befestigt ist und deren Basen quer zu den Basisgurtträgern durch Querstreben verbunden sind. Bei einem derartigen Verbindungselement wurde zur Verbesserung der Knickfestigkeit vorgeschlagen, ein separates dreieckig geformtes Zwischenelement senkrecht zu den Gurtträgern anzuordnen. Durch ein derartiges, zusätzliches, dreieckig ausgebildetes, vertikal zwischen den Aussteifungselementen angeordnetes und mit den Gurtstäben verschweisstes Stützel-

element entsteht jedoch eine Anhäufung von Schweissstellen in unmittelbarer Nachbarschaft (Fig. 1).

Dies ist nun andererseits aber keinesfalls wünschenswert, da diese eng beieinander liegenden Schweissungen einen Einfluss auf die Gefügestruktur des Stahls haben können (im ungünstigsten Falle sogar eine gefährliche Martensitbildung fördert), was Sprödstellen in den Gurten verursachen kann und somit die Tragfähigkeit des Gitterträgers in Frage stellt. Unter starker Belastung können im Extremfalle die Schweissnähte brechen, was zu einem Ausscheren der Aussteifungselemente führt.

Es ist deshalb eine Aufgabe der Erfindung, ein einfaches, billig zu konstruierendes Aussteifungselement zu schaffen, das eine Reduzierung des Knotenabstands des Gitterträger-Einzelgurtstabes auf die Hälfte ermöglicht. Gleichzeitig soll durch die bewährte Pyramidenform des Aussteifungselements eine hohe Formsteifigkeit bzw. Querschnitts stabilität sowohl gegen Biegebeanspruchungen als auch gegenüber Beanspruchungen auf Knicken und Torsion erzielt werden.

Das Aussteifungselement kann einstückig ausgebildet sein, so dass dessen Verbindung mit den Gurtstäben an relativ wenigen Schweissstellen erfolgen kann, was eine entsprechend geringere Versprödung des Materials durch das Schweiessen bewirkt.

Erfindungsgemäss wird dies durch ein Aussteifungselement gemäss den Merkmalen im unabhängigen Patentanspruch 1 erreicht.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein Verbindungselement entsprechend Fig. 3 der GB-A-2 195 677 als Stand der Technik, und

Fig. 2 eine perspektivische Ansicht des Elementes gemäss vorliegender Erfindung.

Das Verbindungselement nach Fig. 1 besteht aus zwei als im wesentlichen dreieckigen Drahtpolygonen erkennbaren Partien 1 und 2, die an den drei Gurten, dem Scheitelgurt T3 und den beiden Basisgurten T1 und T2 an je drei Schweissstellen S3, S5, S8 bzw. S5, S6, S7 an den Gurten T1, T2 und T3 angeschweisst sind. Die Schweissstelle S5 am Scheitelgurt T3 ist als einzige Schweissstelle angegeben, obwohl dieselbe bei grösserem Abstand der beiden Drahtpolygone 1, 2 leicht als zwei Schweissstellen angesprochen werden könnte. Mit A sind zwei durch eine strichliert gezeichnete Linie umfasste Gebiete herausgestellt. In diesen Gebieten A sind zusätzlich zu den Drahtpolygonen 1, 2 noch ein Drahtdreieck 3 angeschweisst,

um die Festigkeit des Gurtragers zu erhöhen. Es fallen somit immer wieder drei Schweissstellen S1, S2, S3 oder S6, S10, S11 usw. praktisch zusammen, so dass die unerwünschte Bildung von Martensit gefördert wird, die weiter vorn schon angesprochen wurde.

Gemäss der Erfindung sind nach Fig. 2 ebenfalls wieder zwei dem vorbeschriebenen Beispiel ähnliche dreieckige Drahtpolygone 10, 20 erkennbar, die an einer gemeinsamen Schweissstelle S3 am Scheitelgurt T3 angeschweisst sind. Während aber das Drahtpolygon 20 mit einer die beiden Basisgurte T1, T2 verbindenden Strebe 40 versehen ist, schliesst sich an das andere Drahtpolygon 10 ein weiteres dreieckiges Drahtpolygon 30, aber ohne eine die beiden Basisgurte T1, T2 verbindende Strebe, an. Die notwendige Strebe zwischen den Basisgurten T1, T2 wird wie mit strichlierter Linie angegeben durch das nachfolgende Drahtpolygon gebildet.

Bei der Herstellung der Gurtentrager mit derartigen Versteifungselementen gemäss Fig. 2 sticht als wesentlicher Vorteil ins Auge, dass ein solches Versteifungselement mit einer Schweissstelle 41 einstückig hergestellt werden kann, so dass gegenüber dem beschriebenen älteren Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 nicht drei verschiedene Elemente vorrätig sein müssen.

Belastungsversuche an Versuchsträgern gemäss der bekannten und der neuen Bauart haben ergeben, dass bei Unterstützung in 1,5 m Abstand und Pressung zwischen den Verbindungselementen nach Fig. 1 für eine Verformung von 80 mm eine Kraft von 44,4 kN aufzubringen war. Bei den neu vorgeschlagenen Versteifungselementen musste für eine Verformung von 82 mm eine Kraft von 51,5 kN aufgebracht werden.

Aehnliche Verhältnisse ergaben gleiche Messungen aber mit der Kraft über der Schweissstelle an der Scheitelgurte, nämlich 50,6 kN für eine Verformung von 80 mm bei der bekannten Anordnung und 54,2 kN für eine Verformung von 81 mm bei dem neu vorgeschlagenen Versteifungselement.

Das heisst, dass für gleiche örtliche Beanspruchungen anstelle eines Scheitelgurttes von 30 mm für gleiche Biegekräfte nur ein Scheitelgurt von 26 oder 28 mm verwendet werden muss. Zu dieser Materialeinsparung kommt auch noch die Materialeinsparung am Aussteifungselement selbst, weil immerhin zwei Verbindungstreben zwischen den Basisgurten entfallen, nämlich die eine Strebe am Drahtpolygon 1 und die parallel dazu liegende Strebe des Polygons 3. Diese Materialeinsparung bei 10 bis 15 % höherer Festigkeit kann beim Untertagbau eine wesentliche Rolle spielen.

Ansprüche

1. Aussteifungselement für Dreigurttrager für den Untertag-Strecken- oder Schachtausbau, welcher Dreigurttrager zwei Basisgurte (T1, T2) und einen Scheitelgurt (T3) aufweist, die je eine Kante eines dreiseitigen Prismas darstellen, dadurch gekennzeichnet, dass es aus drei je ein dreieckiges Drahtpolygon bildenden Einheiten (10, 20, 30) zusammengesetzt ist, die einstückig untereinander verbunden sind, von denen zwei Drahtpolygone (10, 20) die Seitenkanten einer vierseitigen Drahtpyramide bilden, deren Spitze am Scheitelgurt (T3) angeschweisst ist und deren Basispunkte an den beiden Basisgurten (T1, T2) angeschweisst sind, dass die durch das dritte gerade Drahtpolygon (30) bestimmte Ebene senkrecht auf den drei Gurten (T1, T2, T3) steht, und dass nur das Drahtpolygon (20), das vom geraden Polygon (10) am weitesten entfernt ist, eine die beiden Basisgurte (10, 20) verbindende Strebe (40) hat.

2. Element nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die drei Drahtpolygone (10, 20, 30) als eine einstückige Drahtschleufe geformt sind.

Fig. 1

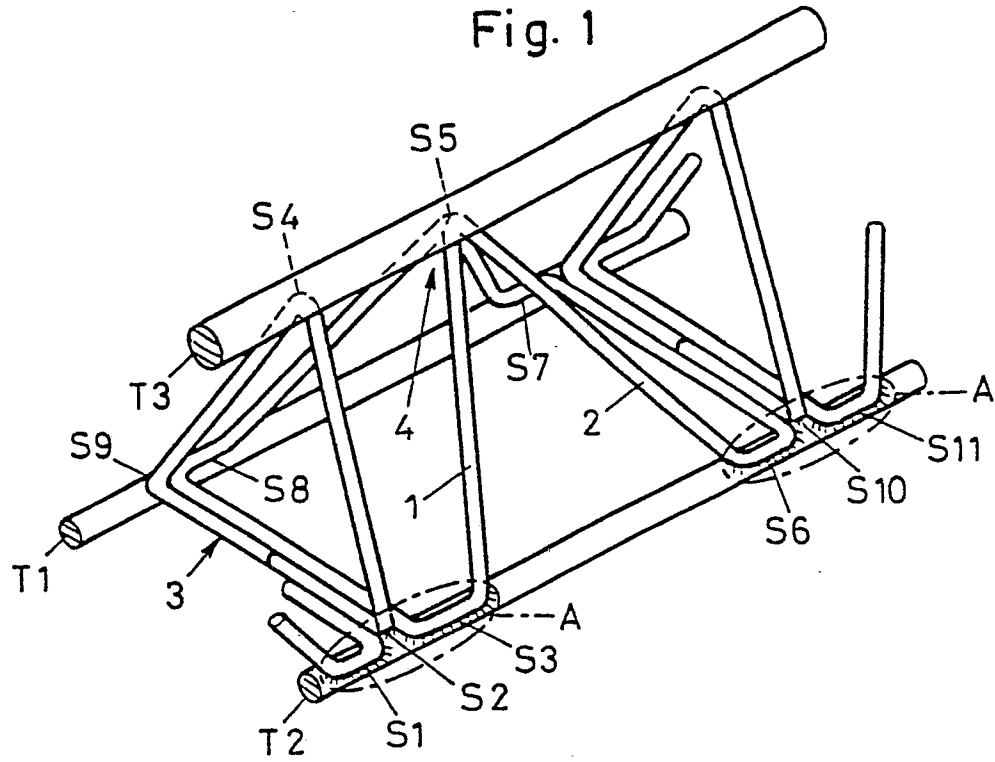


Fig. 2

