



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
12.03.2014 Patentblatt 2014/11

(51) Int Cl.:
E21D 11/10^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13183513.4**

(22) Anmeldetag: **09.09.2013**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
 Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(72) Erfinder:
 • **Der Erfinder hat auf seine Nennung verzichtet.**

(74) Vertreter: **Ksoll, Peter et al**
Bockermann Ksoll
Griepenstroh Osterhoff
Patentanwälte
Bergstrasse 159
44791 Bochum (DE)

(30) Priorität: **11.09.2012 DE 102012108479**

(71) Anmelder: **Bochumer Eisenhütte Heintzmann GmbH&Co. Kg**
44787 Bochum (DE)

(54) **Gitterträger**

(57) Die Erfindung betrifft einen Gitterträger (1 c) für den Ausbau tunnelförmiger Bauwerke. Der Gitterträger (1 c) umfasst sich in seiner Längsrichtung erstreckende sowie in seinem Querschnitt die Eckpunkte eines Dreiecks zueinander bildende zwei Untergurte (2a, 2b) und einen Obergurt (3). Die zwei Untergurte (2a, 2b) sind durch wenigstens eine Fachwerkanordnung (4e, 4f) aus jeweils vier unterschiedlich zueinander geneigten Streben

(5a - 5d) mit dem Obergurt (3) verbunden. Erfindungsgemäß ist die jeweilige Fachwerkanordnung (4e, 4f) über maximal vier Schweißverbindungen mit dem Obergurt (3) und den Untergurten (2a, 2b) verbunden. Dies wird erreicht, indem jeweils zwei der vier Streben (5a - 5d) über eine einzelne Schweißverbindung gemeinsam an dem Obergurt (3) und einem der Untergurte (2a, 2b) festgelegt sind.

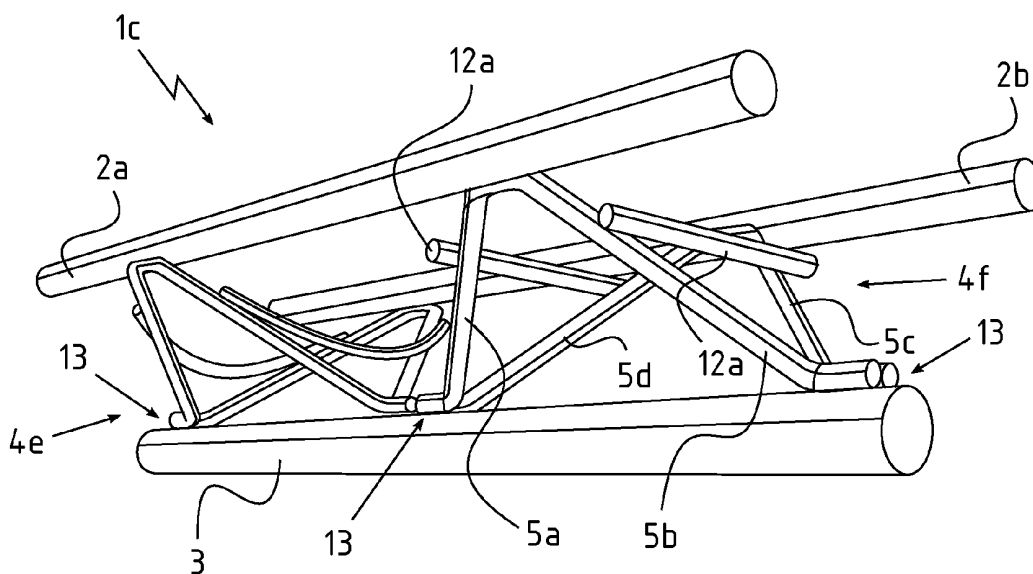


Fig. 4

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Gitterträger für den Ausbau tunnelförmiger Bauwerke gemäß den Merkmalen im Oberbegriff von Patentanspruch 1.

[0002] Das bei der Herstellung unterirdischer Bauwerke im Vortrieb gewonnene Gewölbe bedarf zu dessen Sicherung einer direkten Abstützung. Hierzu werden an die jeweilige Ausbruchgeometrie angepasste Trägerrahmen verwendet. Im Zuge des anschließenden Ausbaus mit einer Betonschale verbleiben die einzelnen Trägerrahmen innerhalb derselben, indem die Betonschale in Ortbetonweise mittels Spritzbeton erstellt wird.

[0003] Gegenüber der Verwendung vollwandiger Profile für die Trägerrahmen haben sich metallische Gitterträger in Form einer Fachwerkkonstruktion bewährt. Deren Vorteil liegt sowohl in der Material- und Gewichtersparnis als auch in der Vermeidung unerwünschter Hohlräume durch den bei Vollwandprofilen ansonsten auftretenden Spritzschatten. Die einzelnen Gitterträger werden erst vor Ort zu einem in Umfangsrichtung des Ausbaus aneinander gereihten Gitterbogen zusammengesetzt, welcher dank seiner offenen Struktur einen homogenen Aufbau der Betonschale ermöglicht. Dabei erreichen die einzelnen Gitterträger eine hohe Verbundqualität mit der Betonschale, worin sie neben dem Einsatz von Betonstahlmatten als zusätzliche Bewehrung dienen.

[0004] Die DE 197 11 627 A1 offenbart einen aus Gitterträgern zusammengesetzten Gitterträgerrahmen für den Ausbau eines Tunnels. Der einzelne Gitterträger weist je einen Obergurt und zwei Untergurte auf, welche sich gemeinsam in Längsrichtung des Gitterträgers erstrecken. Hierbei bilden sie im Querschnitt des Gitterträgers die Eckpunkte eines Dreiecks zueinander. Der Obergurt ist über ein Fachwerk aus einer Vielzahl von Streben mit den einzelnen Untergurten verbunden. Gegenüber der im Stand der Technik bekannten Bildung des Fachwerks aus einzelnen Streben oder aus einem durchgehenden mäanderförmig gebogenen Stab wird hier die Verwendung von mehreren Fachwerkanordnungen vorgeschlagen, welche sich aus jeweils vier unterschiedlich zueinander geneigten Streben zusammensetzen. Durch eine Aneinanderreihung mehrerer Fachwerkanordnungen in Längsrichtung des Gitterträgers erstreckt sich das so gebildete Fachwerk dann über die gesamte Länge des Gitterträgers.

[0005] Der grundsätzliche Aufbau der einzelnen Gitterträger aus zwei Untergurten sowie einem Obergurt und zwischen diesen hintereinander befindlichen Fachwerkanordnungen aus jeweils vier Streben hat sich in der Praxis bereits vielfach bewährt. Trotz des an sich geringen Materialeinsatzes stellt die Herstellung einen erhöhten Aufwand dar, da es sich bei den Gitterträgern um Schweißkonstruktionen handelt. Üblicher Weise werden die sich zwischen dem Obergurt zu den beiden Untergurten erstreckenden Streben über endseitige Schweißverbindungen mit diesen gefügt. Bei einer Fach-

werkanordnung aus vier einzelnen Streben sind somit insgesamt acht Schweißverbindungen notwendig. Durch die im Stand der Technik aufgezeigte Anordnung zweier jeweils V-förmig gebogener Stäbe für den Erhalt der notwendigen vier Streben wurde bereits eine Reduzierung der erforderlichen Schweißverbindungen auf insgesamt sechs erreicht.

[0006] Vor dem Hintergrund einer möglichst wirtschaftlichen Herstellung von Gitterträger lässt insbesondere die Anordnung der Streben innerhalb der einzelnen Fachwerkanordnungen sowie deren Festlegung an den Untergurten und dem Obergurt noch Raum für Verbesserungen.

[0007] Der Erfindung liegt dabei die Aufgabe zugrunde, einen Gitterträger für den Ausbau tunnelförmiger Bauwerke dahingehend zu verbessern, dass dieser mit einer geringstmöglichen Anzahl an notwendigen Schweißverbindungen wirtschaftlicher herstellbar ist.

[0008] Die Lösung dieser Aufgabe besteht nach der Erfindung in einem Gitterträger mit den Merkmalen von Patentanspruch 1.

[0009] Hiernach ist vorgesehen, dass die jeweils vier einzelne Streben aufweisende Fachwerkanordnung über maximal vier Schweißverbindungen mit dem Obergurt und den beiden Untergurten verbunden ist. Die erfindungsgemäße Reduzierung der notwendigen Schweißverbindungen auf insgesamt vier pro Fachwerkanordnung wird dadurch erreicht, dass jeweils zwei der vier Streben über eine einzelne Schweißverbindung gemeinsam an dem Obergurt und einem der Untergurte festgelegt sind.

[0010] Der Vorteil ist hierbei in der vereinfachten Fertigung zu sehen, welche auf einer Reduzierung der notwendigen Schweißverbindungen auf maximal vier pro Fachwerkanordnung resultiert.

[0011] Sofern die zwischen dem Obergurt und den Untergurten hintereinander gelegenen Fachwerkanordnungen eng aneinander gelegt werden, ist auch eine weitere Reduzierung der notwendigen Schweißverbindungen denkbar. So können die Endbereiche der Fachwerkanordnung, an denen jeweils zwei der insgesamt vier Streben aufeinander zu laufen, möglichst nah an den Endbereich einer unmittelbar benachbarten Fachwerkanordnung angelegt werden, so dass die jeweiligen Endbereiche der beiden Fachwerkanordnungen mit insgesamt vier Streben über eine einzelne Schweißverbindung festgelegt werden können. Bauartbedingt erfolgt diese Form der Festlegung hierbei an dem Obergurt des Gitterträgers.

[0012] Als in der Stahlbetonschale verbleibende Bewehrung sind die Gitterträger aus Metall gefertigt. Die Untergurte und der Obergurt sind mit den sie verbindenden Fachwerkanordnungen, näherhin mit den einzelnen Streben verschweißt. Die sich in Querrichtung des Gitterträgers gegenüberliegenden Streben sind ebenfalls mit den sie verbindenden Querstegen mittels Schweißen verbunden. In vorteilhafter Weise sind die einzelnen Verbindungen im wirtschaftlichen Punkt-Widerstands-

schweißen hergestellt.

[0013] Sowohl der Obergurt als auch die Untergurte können verschiedene Querschnittsformen wie beispielsweise quadratische, rechteckig sowie ovale oder Kombinationen aus den genannten aufweisen. In vorteilhafter Weise sind diese kreisrund, um eine einfache Fertigung zu ermöglichen. Grundsätzlich kann die Mantelfläche der einzelnen Gurte auch eine Struktur erhalten, wie sie beispielsweise gerippter oder profilierter Bewehrungsstahl aufweist. Hierdurch erhöht sich die Verbundwirkung des Gitterträgers mit dem ihn umgebenden Beton.

[0014] Vorteilhafte Weiterbildungen des Erfindungsgedankens sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche 2 bis 10.

[0015] Grundsätzlich können die einzelnen Fachwerkanordnungen vier Streben aufweisen, welche jeweils stumpf auf den Obergurt und die Untergurte treffen. Die Streben können sowohl geradlinig als auch gebogen verlaufen. Selbst Querschnittsprünge im Verlauf der einzelnen Streben sind denkbar, um etwaigen statischen Anforderungen zu genügen. Mit Blick auf eine möglichst einfache Handhabung der Fachwerkanordnung sind bevorzugt jeweils zwei der vier Streben der Fachwerkanordnung unter Ausbildung eines Einfachbügels einstückig miteinander verbunden. Hierbei werden je zwei einzelne Streben aus einem gemeinsamen Stab gebildet, welcher im Bereich seines Mittelabschnitts eine entsprechende Biegung aufweist. Über die Biegung erfolgt dann die Ausrichtung der sich so ergebenden Streben.

[0016] Je nach Ausgestaltung des Gitterträgers kann der so gebildete Einfachbügel der Fachwerkanordnung mit seinem die Biegung aufweisenden Mittelabschnitt mit dem Obergurt oder mit einem der Untergurte gefügt sein. In dieser Anordnung können die freien Enden der beiden Streben des Einfachbügels entweder gemeinsam an dem Obergurt, an einem der Untergurte oder mit jeweils einem ihrer freien Enden an einem der beiden Untergurte festgelegt sein. Die über die Biegung eingeleitete V-förmige Ausgestaltung des Einfachbügels lässt aufgrund der notwendigen Verbindung zu den drei Gurten entsprechende Ausrichtungen zu.

[0017] Grundsätzlich werden jeweils zwei freie Enden der vier Streben der Fachwerkanordnung über eine gemeinsame Schweißverbindung an dem Obergurt oder einem der Untergurte festgelegt.

[0018] In einer alternativen Ausgestaltung ist vorgesehen, dass jeder einzelne der Streben wenigstens eine endseitige Abwinklung aufweist. Bei der Abwinklung handelt es sich um eine Richtungsänderung der Stabachse der Strebe an deren freien Ende. Bevorzugt ist die Abwinklung so ausgebildet, dass die hierfür notwendige Biegung der Strebe im Bereich des Obergurts oder einer der Untergurte verläuft, so dass der verbleibende Endabschnitt der Abwinklung parallel zu der Längsrichtung eines Gurtes verläuft.

[0019] Der Vorteil der besagten Abwinklung ist darin zu sehen, dass deren paralleler Verlauf zu einem der Gurte eine Linienberührung mit diesem erzeugt, wobei

eine entsprechend lang ausgebildete Schweißverbindung angeordnet werden kann. Neben dem Durchmesser der Schweißverbindung ist insbesondere deren Länge maßgeblich für die zwischen Strebe und einem der Gurte zu übertragenden Kräfte. Neben Zug- und Druckkräften treten insbesondere an dieser Stelle auch Schubkräfte auf, welche über die sich entlang der Abwinklung erstreckende Schweißverbindung sicher in den jeweiligen Gurt übertragen werden können.

[0020] Die Abwinklung kann so endseitig der Strebe angeordnet sein, dass die Strebe mit ihrer Abwinklung auf einem der Gurte aufliegt oder diesen zumindest seitlich umfangsseitig berührt. Neben der so gezielt gesteuerten Einleitung etwaiger Kräfte aus der Strebe in einen der Gurte wird hierdurch auch die Öffnungsweite des Gitterträgers zwischen seinen Untergurten beeinflusst.

[0021] Die Öffnungsweite meint hierbei den jeweiligen Abstand zwischen zwei sich gegenüberliegenden Streben der Fachwerkanordnung, welche sich jeweils keilförmig von dem Obergurt zu den beiden Untergurten erstrecken. Bei einer Anordnung der Abwinklung an einer der voneinander abgewandten Außenseiten der Untergurte ergibt sich folglich die größtmögliche Öffnungsweite, wohingegen eine Anordnung an den sich unmittelbar gegenüberliegenden Innenseiten der Untergurte die kleinstmögliche Öffnungsweite bewirkt.

[0022] Grundsätzlich kann die Öffnungsweite auch durch eine Biegung oder Ausbauchung der Streben entsprechend vergrößert sein.

[0023] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung ist vorgesehen, dass die jeweils vier Streben einer einzelnen Fachwerkanordnung unter Ausbildung eines Doppelbügels einstückig miteinander verbunden sind. Mit anderen Worten sind hierbei die jeweils freien Enden der beiden Streben eines einfachen Bügels einstückig mit den Enden zweier weiterer Streben eines weiteren Einfachbügels verbunden. Ein solcher Doppelbügel wird demnach aus einem mehrfach gebogenen und in sich geschlossenen Einzelstab gebildet. Die freien Enden dieses mehrfach gebogenen Einzelstabs können dabei stumpf gestoßen sein, wobei der Doppelbügel auch nahtlose Übergänge aufweisen kann.

[0024] Der besondere Vorteil ist hierbei in einer möglichst einfachen Handhabung der einzelnen Fachwerkanordnung zu sehen, welche aufgrund der Ausbildung eines einzelnen Doppelbügels nur noch geringe oder sogar gar keine temporären Haltemaßnahmen während des notwendigen Fügeprozesses mit den Gurten erfordert.

[0025] Neben der Möglichkeit eines stumpfen Auftreffens der einzelnen Streben auf einen der Gurte können bevorzugt jeweils zwei der Streben über einen geraden Zwischenabschnitt einstückig miteinander verbunden sein. Hierbei liegen die so miteinander verbundenen Streben mit dem geraden Zwischenabschnitt auf einem der Gurte auf oder weisen einen umfangsseitigen Kontakt mit diesem auf.

[0026] Eine solche Ausgestaltung entspricht der Aus-

bildung eines einfachen Bügels, welcher neben einer einfachen Biegung im Bereich seines Mittelabschnitts eine zusätzlich Biegung aufweist. Besagte Biegungen sind derart voneinander beabstandet, dass die jeweilige Strebe von der einen Biegung zu der anderen Biegung einen geraden Zwischenabschnitt besitzt. Besonders bevorzugt ist der gerade Zwischenabschnitt dabei so ausgestaltet, dass dessen Orientierung sich an dem Verlauf des Gurtes orientiert, an welchem die beiden Streben des Einfachbügels festgelegt werden sollen. Für die sich daraus ergebenden Vorteile eines geraden Zwischenabschnitts gelten die bereits zuvor zur Abwinklung genannten Punkte, wobei der Vorteil insbesondere in einer ausreichenden Länge für die erforderliche Schweißverbindung zu sehen ist.

[0027] In einer alternativen Ausgestaltung können jeweils zwei der Streben über eine Schlaufe einstückig miteinander verbunden sein. Unter einer Schlaufe im Sinne der Erfindung ist eine Biegung zu verstehen, welche einen entsprechend großen Biegeradius aufweist. Insofern handelt es sich bei der Schlaufe nicht um eine bloße Abkantung, welche naturgemäß zwar auch einen Biegeradius mit sich bringt, sondern vielmehr um einen kurvigen Verlauf eines Abschnitts einer Strebe, welcher die geradlinigen Abschnitte der Strebe in Form eines Einfachbügels deutlicher voneinander beabstandet.

[0028] Dabei kann die Schlaufe einen einzelnen Biegeradius oder mehrere Biegradien zwischen den beiden Streben eines einfachen Bügels besitzen. Bei der Anordnung mehrerer Biegradien können diese auch zu einer räumlichen und somit mehrachsig orientierten Ausgestaltung der Schlaufe führen.

[0029] In vorteilhafter Weise kann die Schlaufe entweder den Obergurt oder einen der Untergurte zumindest bereichsweise umgreifen. Hierbei ist die Schlaufe an die äußere Kontur des jeweiligen Gurts angepasst. Der Vorteil ist in einer eindeutigen Positionierung der Fachwerkanordnung an dem jeweiligen Gurt zu sehen, da diese aufgrund der Schlaufe eine eindeutige Lage gegenüber dem Gurt einnimmt, welcher den jeweiligen Kontakt zu der Schlaufe aufweist. Hierdurch können die notwendigen temporären Haltemaßnahmen während der Herstellung eines Gitterträgers auf ein Minimum reduziert werden.

[0030] Die Erfindung sieht ferner vor, dass die vier Streben einer einzelnen Fachwerkanordnung auch windschief zueinander angeordnet sein können. Gegenüber einer achssymmetrischen Ausgestaltung der einzelnen Fachwerkanordnung, wobei die jeweilige Symmetrieachse im Querschnitt des Gitterträgers durch den Obergurt und zwischen den beiden Untergurten hindurch verläuft, erzeugt die windschiefe Ausgestaltung einen Versatz der sich gegenüberliegenden Streben. In einer Seitenansicht des Gitterträgers mit Blick auf dessen Untergurt und die sich dabei überlagernden Untergurte sind die sich von dem Obergurt zu den beiden Untergurten erstreckenden Streben daher nicht deckungsgleich, sondern schließen einen Winkel zwischen sich ein.

[0031] Eine windschiefe Ausgestaltung der einzelnen Fachwerkanordnung geht in vorteilhafter Weise mit der Ausbildung wenigstens einer Schlaufe zwischen zwei Streben hervor, welche hierdurch nicht senkrecht zu einem der Gurte, sondern schräg zu diesem verläuft. Hierdurch wird trotz einer möglichst kurzen Abwicklung eines so gebogenen Einzelstabs eine möglichst große Öffnung zwischen den einzelnen Gurten des Gitterträgers ermöglicht, wobei die so schräg angeordnete Schlaufe eine genügend lange Linienberührung mit einem der Gurte besitzt, um eine ausreichend lange Schweißverbindung herstellen zu können.

[0032] Es ist vorgesehen, dass zwischen zwei sich von dem Obergurt zu jeweils einem der Untergurte erstreckenden Streben der Fachwerkanordnung wenigstens ein Quersteg angeordnet sein kann. Der einzelne Quersteg erstreckt sich hierbei zwischen zwei Streben und ist in vorteilhafter Weise mit einem Abstand zum Obergurt und mit einem entsprechenden Abstand zu den Untergurten angeordnet.

[0033] Der besondere Vorteil liegt in der berührungslosen Beabstandung der Querstege von den einzelnen Gurten, wodurch die im Querschnitt des Gitterträgers gebildete Dreiecksform verkleinert wird. Dies wird erreicht, indem die einzelnen Querstege als Basis des Dreiecks von den Untergurten weg und somit zum Obergurt hin verlagert sind. Hierdurch ergibt sich ein Freiraum, welcher sich zwischen den Untergurten bis unter die Querstege erstreckt. Der durch die Fachwerkstreben und die Querstege gebildete Querschnitt des Gitterträgers gleicht somit im Wesentlichen einer A-Form. Bevorzugt weisen der Abstand zum Obergurt und der Abstand zu den Untergurten ein Verhältnis von 1 : 2 bis 1 : 6 zueinander auf. Bei einer Anordnung der Querstege innerhalb des aufgezeigten Bereichs ergibt sich ein wirtschaftliches Verhältnis der durch die Querstege erzielten Biegesteifigkeit der Fachwerkstreben zum gewonnenen Freiraum zwischen den Untergurten.

[0034] Bei dem für den Transport oder die Lagerung notwendigen Stapeln der Gitterträger tauchen diese jeweils mit ihrem Obergurt sowie einem Teilbereich der Streben der Fachwerkanordnungen in den gewonnenen Freiraum ein, wodurch sich die Stapelhöhe reduziert. Die aus den Streben gebildeten Schenkel des Gitterträgers sind weiterhin über die Querstege ausgesteift. Der verbleibende ungestützte Hebelarm der Streben ist dabei durch die Lage der Querstege zwischen dem Obergurt und den Untergurten festgelegt.

[0035] Bei der Anordnung mehrerer Querstege an dem Gitterträger können diese durchgehend identische oder voneinander unterschiedliche Ausbildungen aufweisen. Neben einem geraden Verlauf kann der einzelne Quersteg beispielsweise auch gebogen oder gekantet sein sowie einzelne Ausformungen oder Querschnittsprünge besitzen. Selbstverständlich ist auch eine Kombination aus dem Genannten denkbar. Bevorzugt weist der Quersteg einen gebogenen Verlauf auf. Besonders bevorzugt ist der gebogene Quersteg zu den Untergurten

hin geöffnet.

[0036] Der Vorteil besteht in den somit möglichst nah an den Untergurten gelegenen Fügstellen des Querstegs mit den Streben, wohingegen der mittlere Abschnitt des Querstegs möglichst weit zu dem Obergurt hin verschoben ist. Hierdurch wird trotz ausreichender Aussteifung der so miteinander verbundenen Streben ein ausreichend großer Freiraum zwischen den durch die Streben gebildeten Schenkeln des Gitterträgers geschaffen, um ein tiefes Eintauchen eines weiteren Gitterträgers zwischen diese zu erreichen. Auf diese Weise wird die Stapelbarkeit mehrerer Gitterträger verbessert, da bei gleichbleibender Höhe der so aufeinander gestapelten Gitterträger deren Anzahl erhöht ist. Dies führt zu einem kostengünstigeren Transport, da pro Fahrt deutlich mehr Gitterträger an ihren Bestimmungsort verbracht werden können.

[0037] Die Erfindung zeigt einen überaus wirtschaftlich herstellbaren Gitterträger auf, welcher in Bezug auf seine statischen Eigenschaften einen nur geringen Materialeinsatz erfordert und gleichzeitig mit einem Minimum an erforderlichen Schweißverbindungen auskommt. Durch die gezielte Anordnung der vier Streben innerhalb der einzelnen Fachwerkanordnungen ist es nun möglich, eine derart räumliche Struktur mit jeweils insgesamt vier einzelnen Schweißverbindungen an dem Obergurt und den Untergurten festzulegen.

[0038] Durch die Reduzierung der notwendigen Fügstellen wird insbesondere eine verkürzte Herstellungszeit pro Gitterträger erreicht, wodurch bei gleichem Aufwand die zu erreichende Stückzahl erhöht ist. Dies gilt auch für die notwendige Überprüfung der einzelnen Schweißverbindungen, die sich dank einer niedrigeren Anzahl der Fügstellen deutlich einfacher und somit wirtschaftlicher gestaltet.

[0039] Die Erfindung ist nachfolgend anhand einiger in den Zeichnungen schematischen dargestellter Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen:

- Figur 1 einen erfindungsgemäßen Gitterträger in perspektivischer Darstellungsweise;
- Figur 2 eine alternative Ausgestaltung des Gitterträgers aus Figur 1 in selber Darstellungsweise;
- Figur 3 eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Gitterträgers in ebenfalls perspektivischer Darstellungsweise;
- Figur 4 eine alternative Ausgestaltungsform des Gitterträgers aus Figur 3 in selber Darstellungsweise;
- Figur 5 eine weitere Ausgestaltungsmöglichkeit des erfindungsgemäßen Gitterträgers in perspektivischer Darstellungsweise;
- Figur 6 eine alternative Ausgestaltungsform des Git-

terträgers aus Figur 5 in selber Darstellungsweise;

- Figur 7 eine weitere vorteilhafte Ausgestaltungsform der Gitterträger aus den Figuren 5 und 6 in selber Darstellungsweise;
- Figur 8 den erfindungsgemäßen Gitterträger in einer weiterentwickelten Ausgestaltungsform zu den Gitterträgern aus den Figuren 5 bis 7 in selber Darstellungsweise;
- Figur 9 der Gitterträger aus Figur 8 in einer Untersicht sowie
- Figur 10 den Gitterträger aus den Figuren 8 und 9 mit Blick in dessen Längsrichtung.

[0040] Aus Figur 1 geht ein erfindungsgemäßer Gitterträger 1 hervor, wie er beispielsweise für den Ausbau tunnelförmiger Bauwerke Verwendung findet. Der Gitterträger 1 setzt sich primär aus drei in seiner Längsrichtung verlaufender Gurte in Form zweier Untergurte 2a, 2b und einem Obergurt 3 zusammen. Im Querschnitt des Gitterträgers 1 bilden die beiden Untergurte 2a, 2b und der Obergurt 3 die Eckpunkte eines Dreiecks zueinander.

[0041] Um die einzelnen Gurte 2a, 2b; 3 voneinander zu beabstanden und untereinander zu fixieren, sind die Untergurte 2a, 2b vorliegend über zwei Fachwerkanordnungen 4a, 4b mit dem Obergurt 3 verbunden. Die in Figur 1 rechts gelegene einzelnen Fachwerkanordnung 4a setzt sich wie die zu ihr benachbarte und in Figur 1 rechts gezeigte Fachwerkanordnung 4b aus jeweils vier unterschiedlich zueinander geneigten Streben 5a - 5d zusammen.

[0042] Üblicherweise werden derartige Gitterträger 1 mit den beiden Untergurten 2a, 2b zum hier nicht näher dargestellten Gebirgsmantel hin eingebaut. Um eine entsprechende Anpassung an die jeweilige Ausbruchgeometrie zu gewährleisten, können die Gitterträger 1 in hier nicht näher dargestellter Art und Weise bogenförmig gekrümmt sein. Erfindungsgemäß sind die hier gezeigten Fachwerkanordnungen 4a, 4b jeweils über maximal vier nicht näher dargestellte Schweißverbindungen 6a - 6d mit dem Obergurt 3 und den beiden Untergurten 2a, 2b verbunden. Eine derart reduzierte Anzahl an notwendigen Schweißverbindungen 6a - 6d wird dadurch erreicht, dass jeweils zwei der vier Streben 5a - 5d über eine einzelne Schweißverbindung 6a - 6d gemeinsam an dem Obergurt 3 und einem der Untergurte 2a, 2b festgelegt sind.

[0043] Mit Bezug auf die in Figur 1 rechts dargestellte Fachwerkanordnung 4a sind somit vorliegend die im Vordergrund liegenden und sich vom Obergurt 3 zu dem vorderen Untergurt 2a erstreckenden Streben 5a, 5b über die einzelne Schweißverbindung 6d an dem vorderen Untergurt 2a festgelegt. Demgegenüber sind besagte Streben 5a, 5b mit jeweils einer der in Figur 1 im Hin-

tergrund liegenden und sich von dem hinteren Untergurt 2b zu dem Obergurt 3 erstreckenden Streben 5c, 5d mit jeweils einer einzelnen Schweißverbindung 6a, 6b an dem Obergurt 3 festgelegt.

[0044] Aufgrund ihrer Ausgestaltung weisen die einzelnen Fachwerkanordnungen 4a, 4b in einer hier nicht näher dargestellten Aufsicht eine Rautenform auf. Die am weitesten voneinander entfernten Eckpunkte der Fachwerkanordnungen 4a, 4b laufen auf den Obergurt 3 auf und sind mit diesem über die einzelnen Schweißverbindungen 6a, 6b gefügt. Demgegenüber liegen die kürzer zueinander beabstandeten Eckpunkte der jeweiligen Fachwerkanordnung 4a, 4b jeweils an den Untergurten 2a, 2b an und sind über die verbleibenden einzelnen Schweißverbindungen 6c, 6d mit jeweils einem der Untergurte 2a, 2b gefügt.

[0045] Wie zu erkennen unterscheiden sich die beiden dargestellten Fachwerkanordnungen 4a, 4b zunächst dadurch, dass deren sich von dem Obergurt 3 jeweils weg erstreckenden Streben 5a - 5d entweder auf einer Innenseite 7 oder auf einer Außenseite 8 der beiden Untergurte 2a, 2b an diesen anliegen. Die Innenseite 7 der beiden Untergurte 2a, 2b definiert sich dadurch, dass diese sich unmittelbar gegenüberliegen. Im Gegensatz hierzu sind die beiden Außenseiten 8 der Untergurte 2a, 2b voneinander abgewandt.

[0046] Die unterschiedliche Anordnung der Streben 5a - 5d der beiden gezeigten Fachwerkanordnungen 4a, 4b ist vorliegend als alternative Ausgestaltung zu verstehen. Grundsätzlich kann der Gitterträger 1 nur eine der beiden gezeigten Varianten einer Fachwerkanordnung 4a, 4b aufweisen. Selbstverständlich ist auch eine Mischung beider Varianten der gezeigten Fachwerkanordnungen 4a, 4b innerhalb eines Gitterträgers 1 denkbar.

[0047] Weiterhin beinhalten beide gezeigten Fachwerkanordnungen 4a, 4b eine Ausgestaltung derart, dass jeweils zwei der vier Streben 5a - 5d der jeweiligen Fachwerkanordnung 4a, 4b unter Ausbildung eines Einfachbügels 9a, 9b einstückig miteinander verbunden sind. Hierfür sind die jeweiligen Einfachbügel 9a, 9b aus einem zusammenhängenden Stab gebildet, welcher in seinem Mittelabschnitt eine entsprechende Biegung 10 aufweist. Durch die Biegung 10 erfahren die sich an den Mittelabschnitt des Stabs anschließenden Abschnitte eine voneinander abweichende Orientierung, wodurch sich die jeweiligen Streben 5a, 5b; 5c, 5d ausbilden.

[0048] Vorliegend ist der jeweilige Einfachbügel 9a, 9b im Bereich seiner Biegung 10 über jeweils eine einzelne Schweißverbindung 6c, 6d an einem der Untergurte 2a, 2b festgelegt. Demgegenüber stoßen die freien Enden der Streben 5a - 5d stumpf auf den Obergurt 3 und sind über einzelne Schweißverbindungen 6a, 6b mit diesem gefügt.

[0049] Denkbar ist hierbei auch eine Orientierung des jeweiligen Einfachbügels 9a, 9b derart, dass dieser im Bereich seiner Biegung 10 über einen der einzelnen Schweißverbindungen 6a, 6b an dem Obergurt 3 festgelegt ist, während sich seine Streben 5a, 5d; 5b, 5c zu

jeweils einem der Untergurte 2a, 2b hin erstrecken.

[0050] Insbesondere der mit Blick auf die Darstellung der Figur 1 links dargestellten Fachwerkanordnung 4b ist ein gerader Zwischenabschnitt 11 im Bereich der Biegung 10 zu entnehmen. Ein solcher gerader Zwischenabschnitt 11 ist vorliegend auch in der benachbarten Fachwerkanordnung 4a vorhanden, wobei der gerade Zwischenabschnitt 11 hier nicht an der Außenseite 8, sondern an der Innenseite 7 der beiden Untergurte 2a, 2b anliegt. Auf diese Weise sind somit jeweils zwei der Streben 5a, 5b; 5c, 5d über den geraden Zwischenabschnitt 11 einstückig miteinander verbunden.

[0051] In Bezug auf die dargestellten Fachwerkanordnungen 4a, 4b wird deutlich, dass diese neben ihren Streben 5a - 5d zusätzlich einzelne Querstege 12a, 12b aufweisen. Die jeweiligen Querstege 12a, 12b sind dabei zwischen zwei der sich von dem Obergurt 3 zu jeweils einem der Untergurte 2a, 2b erstreckenden Streben 5a, 5b; 5c, 5d der jeweiligen Fachwerkanordnung 4a, 4b angeordnet.

[0052] Aus der in Figur 1 rechts dargestellten Fachwerkanordnung 4a ist ersichtlich, dass deren einzelner Quersteg 12a so weit zu den Untergurten 2a, 2b hin verschoben ist, dass dieser im Bereich der Biegungen 10 der beiden Einfachbügel 9a, 9b angeordnet ist. In vorteilhafter Weise erstreckt der Quersteg 12a sich dabei über die beiden Biegungen 10 hinaus, so dass die beiden Untergurte 2a, 2b einen umfangsseitigen Kontakt mit dem Quersteg 12a besitzen. Hieraus ergeben sich fertigungstechnische Vorteile, da die mit dem Quersteg 12a vorkonfektionierte Fachwerkanordnung 4a mit den überstehenden Endabschnitten des Querstegs 12a auf die beiden Untergurte 2a, 2b aufgelegt werden kann, woraufhin im anschließenden Fügeprozess die beiden einzelnen Schweißverbindungen 6c, 6d erstellt werden.

[0053] Demgegenüber kann der Quersteg 12a auch im losen Zustand gegenüber den beiden einfachen Bügeln 9a, 9b erst mit diesem zusammen über die beiden einzelnen Schweißverbindungen 6c, 6d an den beiden Untergurten 2a, 2b festgelegt werden.

[0054] Aus der in Figur 1 links dargestellten Fachwerkanordnung 4b ist ersichtlich, dass diese nicht nur einen, sondern zwei Querstege 12b beinhaltet. Die beiden Querstege 12b sind dabei sowohl zu den Untergurten 2a, 2b als auch zu dem Obergurt 3 hin beabstandet und weisen dabei einen gebogenen Verlauf auf. Der einzelne Quersteg 12d ist in Bezug auf seine Biegung dabei so ausgerichtet, dass dieser sich zu den Untergurten 2a, 2b hin öffnet.

[0055] Insbesondere die zu den Untergurten 2a, 2b hin beabstandete Lage in Kombination mit dem gebogenen Verlauf der Querstege 12b bietet einen Vorteil beim Stapeln mehrerer Gitterträger. Hierdurch kann der Obergurt 3 eines weiteren hier nicht näher dargestellten Gitterträgers 1 tiefer zwischen die beiden Untergurte 2a, 2b eintauchen, bevor dieser auf den gebogenen Querstege 12b zur Anlage kommt. Gegenüber der in Figur 1 rechts dargestellten Ausführungsform der Fachwerkanordnung

4a ergibt sich folglich eine bauartbedingt geringere Stapelhöhe.

[0056] Aus Figur 2 geht eine alternative Ausgestaltung eines erfindungsgemäßen Gitterträgers 1a hervor. Gegenüber dem Gitterträger 1 aus Figur 1 unterscheidet sich der vorliegende Gitterträger 1a dadurch, dass eine mit Bezug auf die Darstellung der Figur 2 rechts dargestellte Fachwerkanordnung 4c gegenüber der Fachwerkanordnung 4a aus Figur 1 insgesamt zwei gerade Querstege 12a beinhaltet. Analog der in Figur 2 links dargestellten und bereits aus Figur 1 bekannten Fachwerkanordnung 4b sind die geraden Querstege 12a der rechten Fachwerkanordnung 4c sowohl zu den Untergurten 2a, 2b als auch zu dem Obergurt 3 hin beabstandet. Hierdurch ergibt sich derselbe wie bereits in Bezug auf die links in den Figuren 1 und 2 dargestellte Fachwerkanordnung 4b ausgeführte positive Effekt in Bezug auf die Stapelbarkeit der Gitterträger 1, 1a.

[0057] Figur 3 zeigt eine weitere Ausgestaltungsform der Gitterträger 1, 1a aus den Figuren 1 und 2. In Form eines weiteren erfindungsgemäßen Gitterträgers 1b entsprechen dessen beiden alternativen Ausgestaltungsformen von Fachwerkanordnungen 4d, 4e weitestgehend den Fachwerkanordnungen 4a, 4b aus Figur 1. Als Unterschied gegenüber den Fachwerkanordnungen 4a, 4b aus Figur 1 sind vorliegend endseitige Abwinklungen 13 zu nennen, welche an den freien Enden der Streben 5a - 5d der beiden Einfachbügel 9a, 9b angeordnet sind.

[0058] Die endseitigen Abwinklungen 13 der Streben 5a - 5d sind dabei so ausgeführt, dass dessen Orientierung parallel zur Längsrichtung des Obergurts 3 verläuft. Weiterhin sind die beiden Einfachbügel 9a, 9b dicht mit ihren gleichgerichteten Abwinklungen 13 beieinander auf dem Obergurt angeordnet, so dass die jeweiligen Streben 5a, 5d; 5b, 5c über jeweils eine einzelne Schweißverbindung 6a, 6b auf dem Obergurt 3 festgelegt werden können.

[0059] Figur 4 zeigt eine weitere Ausgestaltungsform eines erfindungsgemäßen Gitterträgers 1c, welcher in Bezug auf die Anordnung von Abwinklungen 13 an den Streben 5a - 5d weitestgehend dem Gitterträger 1 b aus Figur 3 entspricht. Gegenüber dem Gitterträger 1 b aus Figur 3 unterscheidet sich der vorliegende Gitterträger 1 c dahingehend, dass dieser wiederum zwei geradlinig verlaufende Querstege 12a aufweist, welche sich zwischen den Streben 5a, 5d; 5b, 5c der sich gegenüberliegenden Einfachbügel 9a, 9b erstrecken. Besagte Querstege 12a sind dabei analog der Ausführung in Figur 2 an den Streben 5a - 5d angeordnet, wodurch sich eine weitere Variante einer erfindungsgemäßen Fachwerkanordnung 4f ergibt.

[0060] Wie bereits in Figur 2 verdeutlicht, sind auch vorliegend die Querstege 12a der in Figur 4 rechts dargestellten Fachwerkanordnung 4f sowohl zu den Untergurten 2a, 2b als auch zu dem Obergurt 3 hin beabstandet. Demgegenüber entspricht die in Figur 4 links dargestellte Fachwerkanordnung 4e der bereits bekannten Fachwerkanordnung aus Figur 3.

[0061] Figur 5 zeigt eine weitere alternative Ausgestaltungsform eines erfindungsgemäßen Gitterträgers 1d. Im Unterschied zu den vorherigen Gitterträgern 1, 1a - 1 c der Figuren 1 bis 4 sind jene, die Untergurte 2a, 2b mit dem Obergurt 3 verbindende Fachwerkanordnungen 4g, 4h anders ausgeführt. Mit Blick auf die in Figur 5 rechts dargestellte Fachwerkanordnung 4g entspricht deren Anordnung des Querstegs 12a in Bezug auf Anzahl und Lage der in den Figuren 1 und 3 dargestellten Gitterträger 1, 1 b. Selbiges gilt für die in Figur 5 links dargestellte Fachwerkanordnung 4h und deren Anordnung ihrer gebogenen Querstege 12b, welche in ihrer Beabstandung zu den beiden Untergurten 2a, 2b und dem Obergurt 3 den Ausführungen in den vorherigen Figuren 1 bis 4 entsprechen.

[0062] Im Gegensatz zu den vorherigen Fachwerkanordnungen 4a - 4e sind vorliegend deren jeweiligen vier Streben 5a - 5d jeweils unter Ausbildung eines Doppelbügels 14a, 14b einstückig miteinander verbunden. Hierdurch wird die jeweilige Fachwerkanordnung 4g, 4h aus jeweils einem, in sich geschlossenen und mehrfach gebogenen Stab gebildet.

[0063] Wie zu erkennen, sind jeweils zwei der vier Streben 5a, 5d; 5b, 5c der beiden alternativen Fachwerkanordnungen 4g, 4h über jeweils eine Schlaufe 15 einstückig miteinander verbunden. Hierbei liegt der jeweilige Doppelbügel 14a, 14b über seine Schlaufen 15 auf dem Obergurt 3 auf und ist mit diesem über die einzelnen Schweißverbindungen 6a, 6b gefügt.

[0064] Figur 6 zeigt eine Ausgestaltungsform eines erfindungsgemäßen Gitterträgers 1e, welche weitestgehend den Ausführungen des Gitterträgers 1d in Figur 5 entspricht. Im Unterschied zum Gitterträger 1d aus Figur 5 sind vorliegend jene den jeweiligen Doppelbügel 14a, 14b mit dem Obergurt 3 verbindenden Schlaufen 15 sichtlich stärker ausgeprägt. Hierdurch wird vorliegend der Obergurt 3 zumindest bereichsweise in seinem Umfang von den Schlaufen 15 umgriffen.

[0065] In einer alternativen, hier nicht näher dargestellten Ausführungsform könnten die Schlaufen auch im Bereich der Untergurte 2a, 2b angeordnet sein, wodurch diese ebenfalls zumindest bereichsweise umfangsseitig umgriffen wären.

[0066] Figur 7 zeigt die bereits aus Figur 6 bekannte Ausgestaltung der Fachwerkanordnungen 4g, 4h aus Figur 6, wobei sich die Anordnung des geraden Querstegs 12a an den Ausführungsformen der vorherigen Gitterträger 1a, 1 c aus den Figuren 2 und 4 orientiert. Hierdurch ist eine weitere alternative Ausgestaltung einer Fachwerkanordnung 4i aufgezeigt. Dabei ist der Quersteg 12a in bereits bekannter Form von den beiden Untergurten 2a, 2b und dem Obergurt 3 beabstandet.

[0067] Aus Figur 8 geht eine weitere alternative Ausgestaltungsform eines erfindungsgemäßen Gitterträgers 1g hervor. Im Gegensatz zu den vorherigen symmetrischen Ausgestaltungen der einzelnen Fachwerkanordnungen 4a - 4i wird vorliegend eine weitere Variante von Fachwerkanordnungen 4j, 4k gezeigt. Zunächst handelt

es sich bei den beiden Fachwerkanordnungen 4j, 4k um Doppelbügel 14a, 14b, wie bereits aus den Figuren 5 bis 7 bekannt. Im Gegensatz zu den vorherigen Fachwerkanordnungen 4a - 4i sind vorliegend die jeweils vier Streben der einzelnen Fachwerkanordnungen 4j, 4k jedoch windschief zueinander angeordnet.

[0068] Hierdurch bilden die Längsachsen der jeweils aufeinander zu laufenden Streben 5a, 5d; 5b, 5c gedanklich keinen gemeinsamen Schnittpunkt. Zudem ist jene, jeweils zwei der Streben 5a, 5d; 5b, 5c miteinander einstückig verbindende Schlaufe 15 geneigt, um die ansonsten aneinander vorbei laufenden Streben 5a, 5d; 5b, 5c miteinander zu verbinden.

[0069] Durch besagte windschiefe Ausgestaltung der jeweils vier Streben 5a - 5d der einzelnen Fachwerkanordnung 4j, 4k verlaufen diese in einer nicht näher dargestellten Seitenansicht des Gitterträgers 1g nicht deckungsgleich. Vielmehr schließen die sich von den Untergurten 2a, 2b zu dem Obergurt 3 hin erstreckenden Streben 5a, 5d; 5b, 5c jeweils einen Winkel zwischen sich ein. Sowohl die in Figur 8 rechts dargestellte Fachwerkanordnung 4j als auch die links dargestellte Fachwerkanordnung 4k weisen jeweils einen einzelnen geraden Quersteg 12a auf, welcher analog der Darstellungen der Fachwerkanordnungen 4a, 4d und 4g der Figuren 1, 3, 5 und 6 jeweils im Bereich der Biegungen 10 und damit im Bereich der Untergurte 2a, 2b angeordnet sind. Selbstverständlich können auch bei der hier vorliegenden windschiefen Ausgestaltung der Fachwerkanordnungen 4j, 4k die Querstege 12a in nicht näher dargestellter Weise sowohl zu den Untergurten 2a, 2b als auch zu den Obergurten 3 hin beabstandet sein oder gar einen gebogenen Verlauf aufweisen, wie mit dem Quersteg 12b der Fachwerkanordnungen 4b, 4e und 4h in den Figuren 1 bis 7 dargestellt.

[0070] Figur 9 verdeutlicht die Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Gitterträgers 1g aus Figur 8. Vorliegend ist eine Untersicht des Gitterträgers 1g dargestellt, bei der der Blick durch die beiden Untergurte 2a, 2b hindurch auf den Obergurt 3 fällt. In dieser Darstellung wird deutlich, dass die Ausgestaltung der Schlaufen 15 eine zusätzliche Biegung 16 verlangt, um die zueinander windschief verlaufenden Streben 5a - 5d der beiden Fachwerkanordnungen 4j, 4k einstückig miteinander zu verbinden.

[0071] Trotz der windschiefen Ausgestaltung der beiden Fachwerkanordnungen 4j, 4k ist ersichtlich, dass die beiden Querstege 12a rechtwinklig zu dem Obergurt 3 verlaufen. Sofern diese in nicht näher dargestellter Weise sowohl zu den Untergurten 2a, 2b als auch zu dem Obergurt 3 hin beabstandet sind, können diese aufgrund der windschiefen Ausrichtung der einzelnen Streben 5a - 5d zueinander eine entsprechende Neigung einnehmen.

[0072] Figur 10 zeigt nochmals den bereits aus den Figuren 8 und 9 bekannten Gitterträger 1g mit Blick in dessen Längsrichtung. Im Vordergrund ist die Fachwerkanordnung 4j dargestellt, welche mit ihren Streben 5a - 5d im Bereich der Biegungen 10 an den Innenseiten

7 der beiden Untergurte 2a, 2b angeordnet ist. Aufgrund der windschiefen Ausgestaltung der Fachwerkanordnung 4j ist die Schlaufe 15 auf dem Obergurt 3 seitlich versetzt, um die jeweiligen Streben 5a, 5d; 5b, 5c einstückig miteinander zu verbinden.

Bezugszeichen:

[0073]

1	-	Gitterträger
1a	-	Gitterträger
1b	-	Gitterträger
1c	-	Gitterträger
1d	-	Gitterträger
1e	-	Gitterträger
1f	-	Gitterträger
1g	-	Gitterträger
2a	-	Untergurt
2b	-	Untergurt
3	-	Obergurt
4a	-	Fachwerkanordnung
4b	-	Fachwerkanordnung
4c	-	Fachwerkanordnung
4d	-	Fachwerkanordnung
4e	-	Fachwerkanordnung
4f	-	Fachwerkanordnung
4g	-	Fachwerkanordnung
4h	-	Fachwerkanordnung
4i	-	Fachwerkanordnung
4j	-	Fachwerkanordnung
4k	-	Fachwerkanordnung
5a	-	Strebe
5b	-	Strebe
5c	-	Strebe
5d	-	Strebe
6a	-	Schweißverbindung
6b	-	Schweißverbindung
6c	-	Schweißverbindung
6d	-	Schweißverbindung
7	-	Innenseite von 2a, 2b
8	-	Außenseite von 2a, 2b
9a	-	Einfachbügel
9b	-	Einfachbügel
10	-	Biegung
11	-	gerader Zwischenabschnitt
12a	-	Quersteg
12b	-	Quersteg
13	-	Abwinklung
14a	-	Doppelbügel
14b	-	Doppelbügel
15	-	Schlaufe
16	-	Biegung

Patentansprüche

1. Gitterträger für den Ausbau tunnelförmiger Bauwer-

- ke, welcher sich in seiner Längsrichtung erstreckende sowie in seinem Querschnitt die Eckpunkte eines Dreiecks zueinander bildende zwei Untergurte (2a, 2b) und einen Obergurt (3) umfasst, wobei die zwei Untergurte (2a, 2b) durch wenigstens eine Fachwerkanordnung (4a - 4k) aus vier unterschiedlich zueinander geneigten Streben (5a - 5d) mit dem Obergurt (3) verbunden sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fachwerkanordnung (4a - 4k) über maximal vier Schweißverbindungen (6a - 6d) mit dem Obergurt (3) und den Untergurten (2a, 2b) verbunden ist, wobei jeweils zwei der vier Streben (5a - 5d) über eine einzelne Schweißverbindung (6a - 6d) gemeinsam an dem Obergurt (3) und einem der Untergurte (2a, 2b) festgelegt sind. 5 10 15
2. Gitterträger nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeweils zwei der vier Streben (5a - 5d) der Fachwerkanordnung (4a - 4k) unter Ausbildung eines Einfachbügels (9a, 9b) einstückig miteinander verbunden sind. 20
3. Gitterträger nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede der Streben (5a - 5d) wenigstens eine endseitige Abwinklung (13) aufweist. 25
4. Gitterträger nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die vier Streben (5a - 5d) der Fachwerkanordnung (4a - 4k) unter Ausbildung eines Doppelbügels (14a, 14b) einstückig miteinander verbunden sind. 30
5. Gitterträger nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Einfachbügel (9a, 9b) und/oder der Doppelbügel (14a, 14b) aus einem gebogenen Stab gebildet sind/ist. 35
6. Gitterträger nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeweils zwei der Streben (5a - 5d) über einen geraden Zwischenabschnitt (11) oder eine Schlaufe (15) einstückig miteinander verbunden sind. 40
7. Gitterträger nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schlaufe (15) entweder den Obergurt (3) oder einen der Untergurte (2a, 2b) zumindest bereichsweise umgreift. 45
8. Gitterträger nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die vier Streben (5a - 5d) der Fachwerkanordnung (4a - 4k) windschief zueinander angeordnet sind. 50
9. Gitterträger nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen zwei sich von dem Obergurt (3) zu jeweils einem der Untergurte (2a, 2b) erstreckenden Streben (5a - 5d) der Fachwerkanordnung (4a - 4k) ein Quersteg (12a, 12b) angeordnet ist. 55
10. Gitterträger nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Quersteg (12b) einen gebogenen Verlauf aufweist, wobei der Quersteg (12b) sich zu den Untergurten (2a, 2b) hin öffnet.

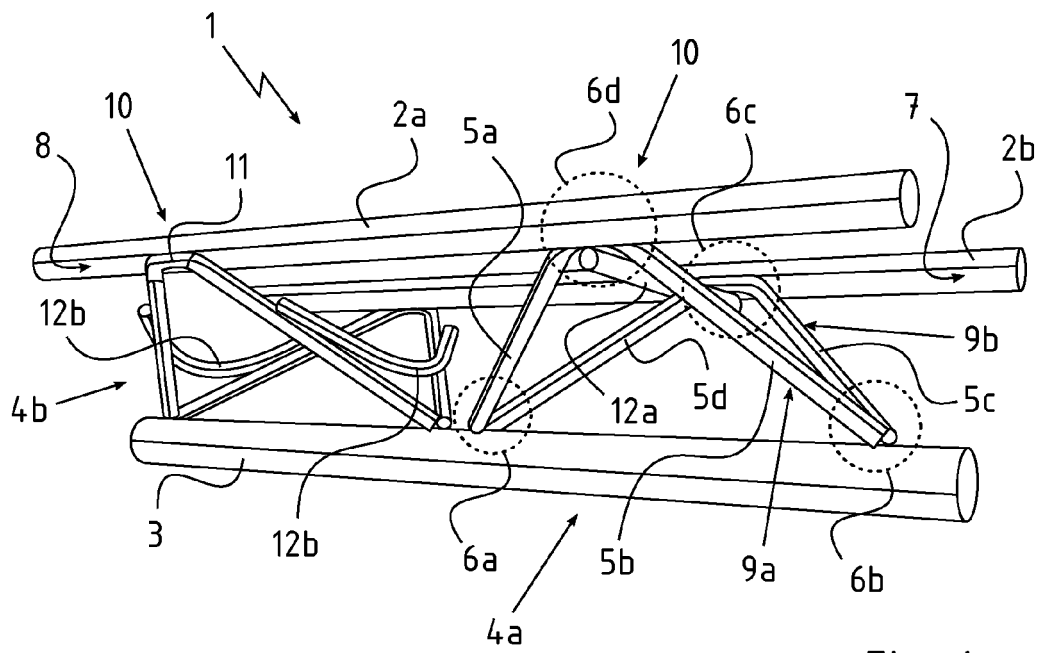


Fig. 1

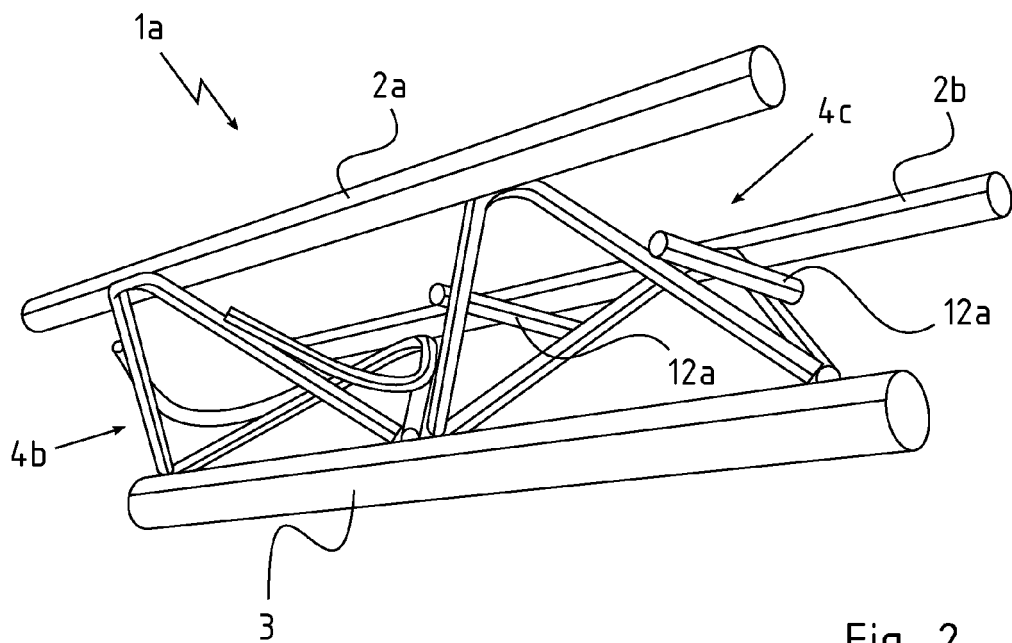


Fig. 2

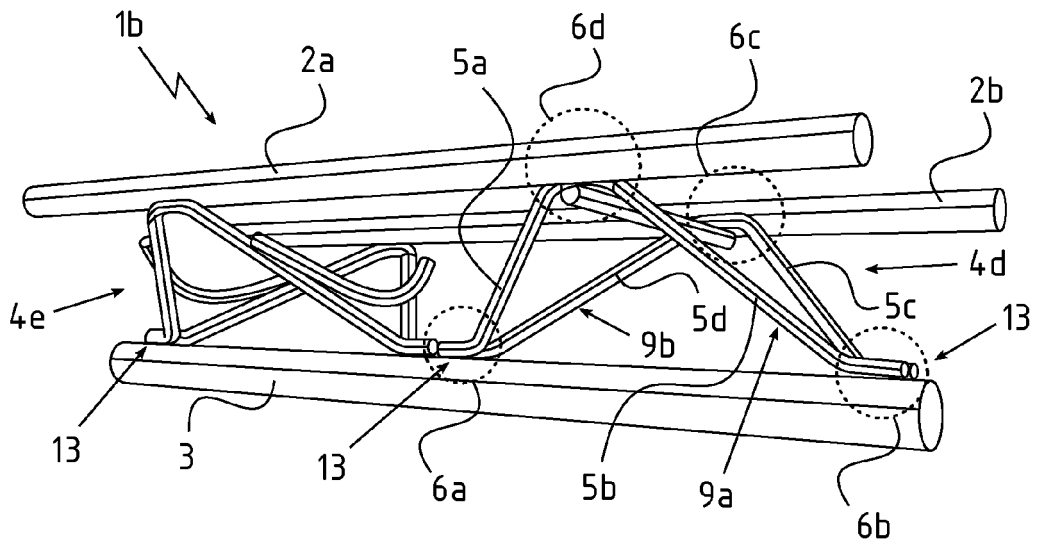


Fig. 3

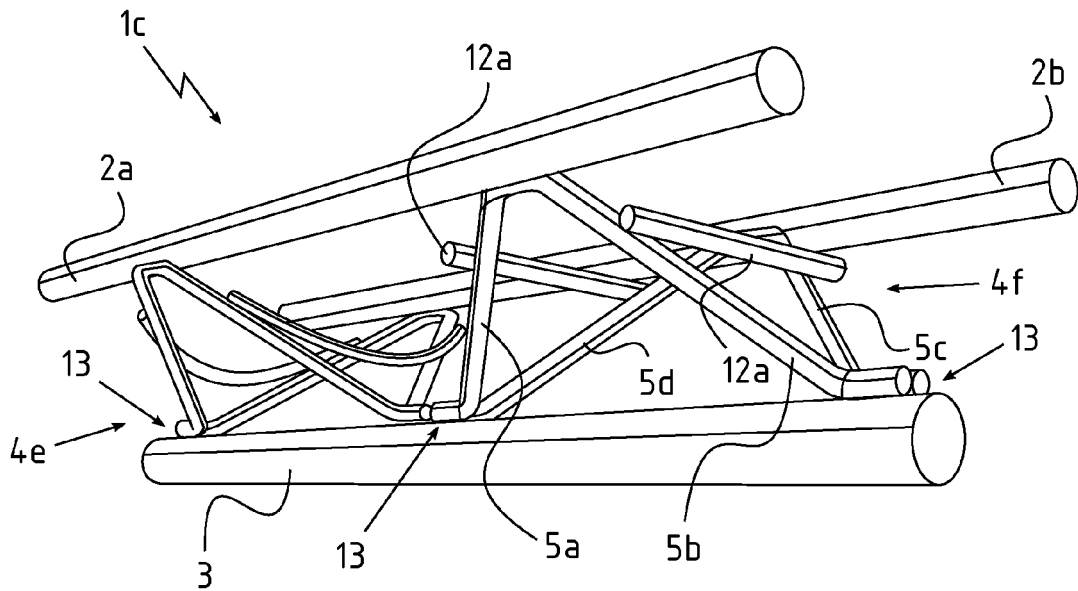


Fig. 4

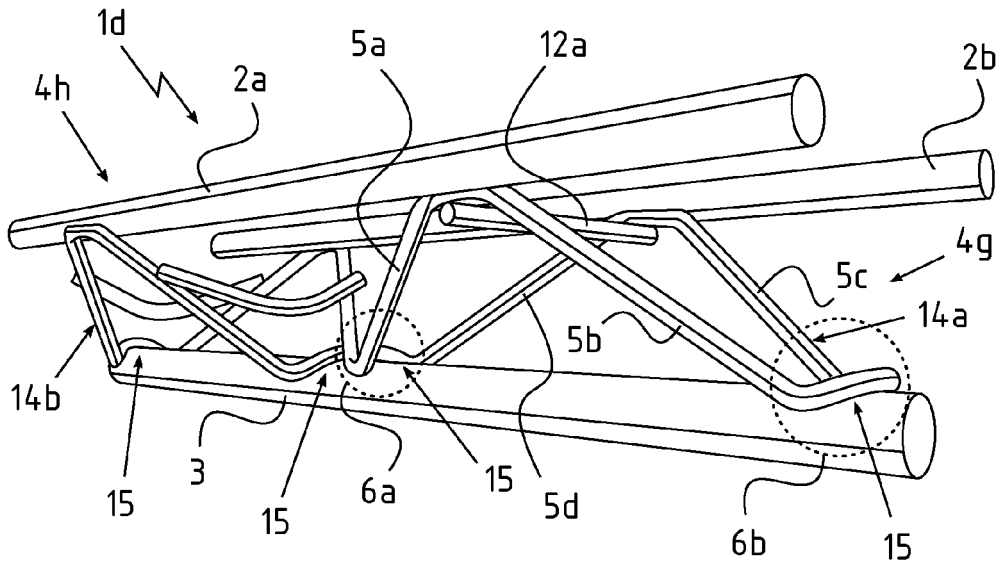


Fig. 5

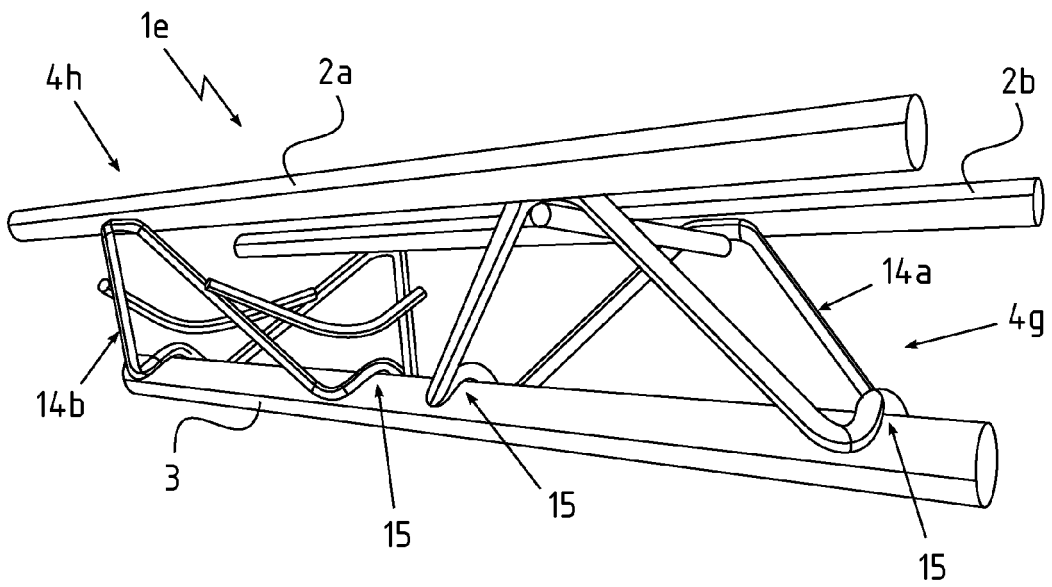


Fig. 6

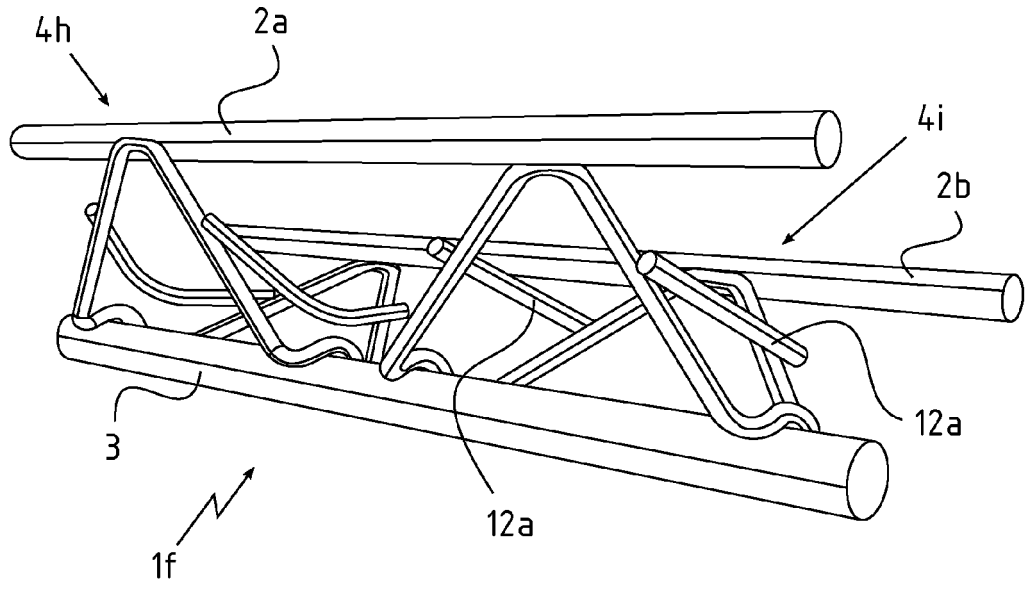


Fig. 7

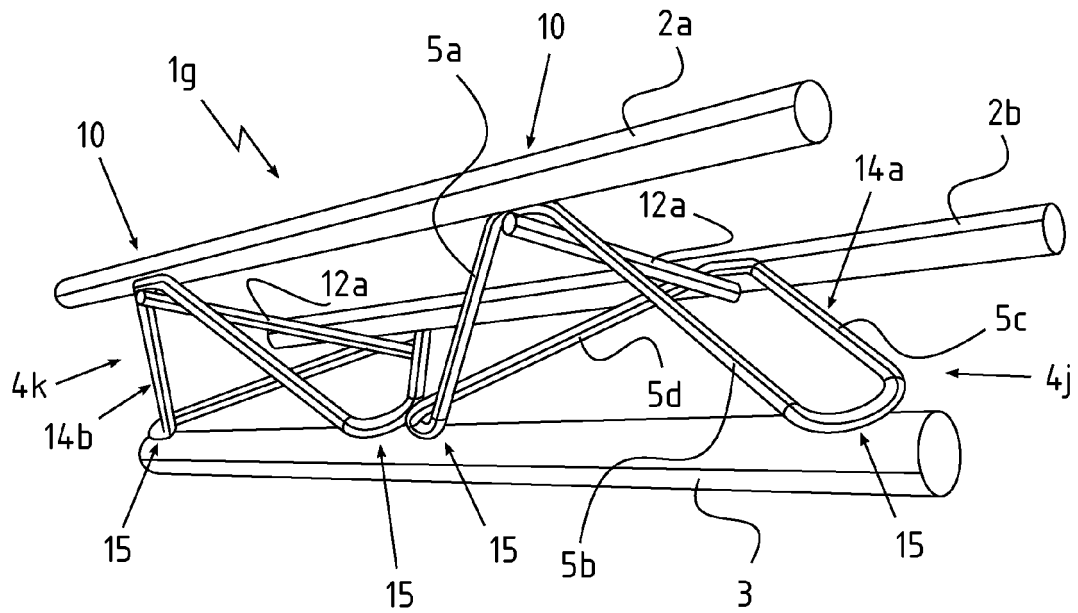


Fig. 8

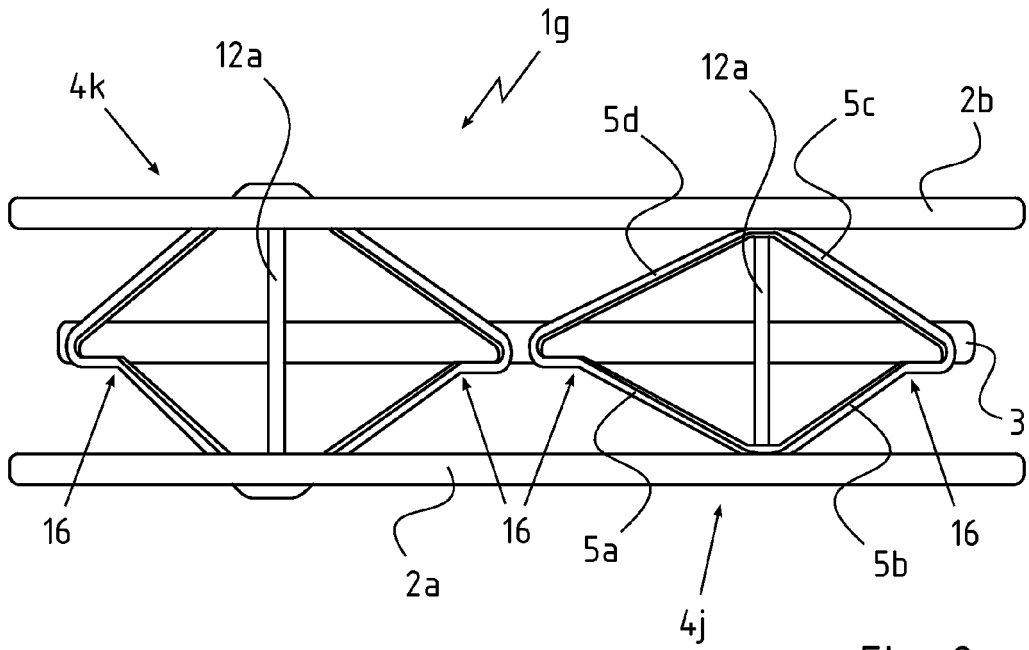


Fig. 9

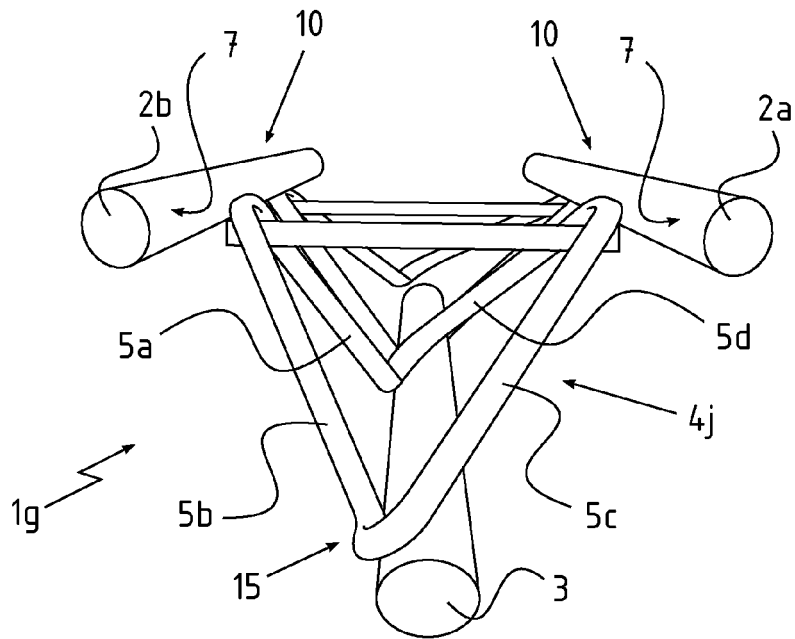


Fig. 10

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 19711627 A1 [0004]