



(10) **DE 10 2015 210 474 A1** 2016.12.15

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2015 210 474.5**

(22) Anmeldetag: **09.06.2015**

(43) Offenlegungstag: **15.12.2016**

(51) Int Cl.: **E04H 12/10** (2006.01)

(71) Anmelder:

RWE Innogy GmbH, 45127 Essen, DE

(74) Vertreter:

**Kierdorf Ritschel Richly Patentanwälte PartG
mbB, 51429 Bergisch Gladbach, DE**

(72) Erfinder:

Bartminn, Daniel, 25335 Elmshorn, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	818 108	B
GB	550 718	A
GB	675 859	A
US	2009 / 0 300 996	A1
JP	2001- 003 600	A
JP	2005- 248 487	A

**JP 2001- 003 600 A – Maschinenübersetzung,
AIPN [online] JPO [abgerufen am 08.04.2016]**

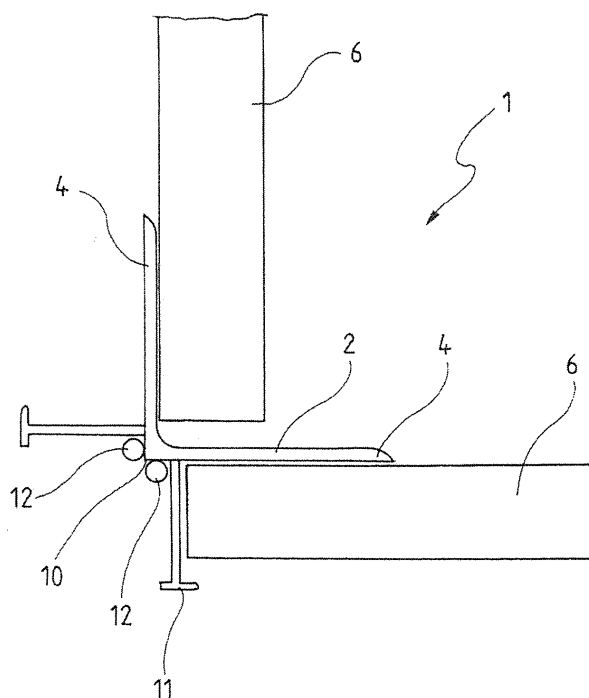
**JP 2001- 248 487 A – Maschinenübersetzung,
AIPN [online] JPO [abgerufen am 08.04.2016]**

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Gittermaststruktur sowie Verfahren zur Standfestigkeitserhöhung an eine Gittermaststruktur**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Gittermaststruktur, die mehrere als Stahlprofile ausgebildete Stützen (2) umfasst, zwischen denen sich Quer- und/oder Diagonalstreben erstrecken, wobei die Gittermaststruktur wenigstens einen Verstärkungsstab (12) umfasst, wobei der Verstärkungsstab sich in Längsrichtung einer Stütze (2) erstreckt, der Verstärkungsstab (12) den Verlauf der Stütze (2) folgt, der Verstärkungsstab (12) an wenigstens zwei voneinander abliegenden Stellen mit der Stütze (2) verbunden ist, so dass der Verstärkungsstab (12) hinsichtlich des Kraftflusses (2) mit dieser einen Strukturverbund bildet und der Verstärkungsstab (12) als wenigstens zweiteiliges Verbundbauteil ausgebildet ist, dass ein Strukturverbund aus einem überwiegend Zugkräfte übertragenden Element und einem überwiegend Druckkräfte übertragenden Element ausgebildet ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Gittermaststruktur umfassend als Stahlprofile ausgebildete Stützen und sich zwischen den Stützen erstreckenden Diagonalstreben oder Querstreben oder Diagonalstreben und Querstreben.

[0002] Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zur Standfestigkeitserhöhung an eine solche Gittermaststruktur als nachträgliche Ertüchtigung.

[0003] Gittermaststrukturen der vorbezeichneten Art sind offene Stahlfachwerkbauwerke mit Winkelprofilen oder Rundprofilen an Brücken, in Form von Pylonen oder Stromleitungsmasten. Derartige Gittermaststrukturen besitzen den Vorzug, dass sie besonders leichtgewichtig und leicht aufzubauen sind. Insbesondere wenn die Gittermaststruktur aus Winkelprofilen besteht, sind die einzelnen Profilstreben verhältnismäßig leicht aneinander anschließbar, beispielsweise durch Nieten, Schweißen oder Verschrauben.

[0004] Gittermaststrukturen finden überwiegend als Gittermasten zur Aufnahme elektrischer Überlandleitungen Anwendung. Gittermasten sind üblicherweise aus einer Reihe von übereinander angeordneten Strukturelementen aufgebaut, wobei jede Stufe eine Fachwerkstruktur bildet, die drei oder mehr trapezförmige Fachwerkfelder aufweist, die jeweils aus miteinander verstrebt Stützen bestehen. Die Stützen sind als Winkelprofile ausgebildet, die diese verbindenden Streben in Form von Querstreben oder Diagonalstreben können ebenfalls teilweise als Winkelprofile, teilweise auch als Laschenprofile ausgebildet sein.

[0005] Die Gestaltung solcher Fachwerkstrukturen ordnet sich in der Regel den Anforderungen an die Traglast und an die auf das Bauwerk einwirkende Windlast unter. Weiterhin sind für die Auslegung die Kräfte aus Eigengewicht, Abspannung, Eis und Temperatur zu berücksichtigen.

[0006] Die Dimensionierung der die Fachwerkstruktur bildenden Bauelemente ist einerseits von der freien Knicklänge der einzelnen Elemente, der in diesen herrschenden Zugspannung oder Druckspannung und andererseits von dem Zusammenwirken von Längs Kräften und seitigen Kräften abhängig, die beispielsweise durch Windlasten in das Bauwerk eingetragen werden.

[0007] Zur Stabilisierung von Gitterbauwerken oder Fachwerkstrukturen der zuvor beschriebenen Art sind zahlreiche Verstrebungssysteme bekannt, die hinsichtlich der Anordnung der Fachwerkstreben und im Hinblick auf das Gesamtgewicht der Gitterstruktur optimiert sind. Ein solches System ist beispielsweise in der GB 675,859 A beschrieben.

[0008] Bei der Erstellung von neuen Gittermasten beziehungsweise Gittermaststrukturen ist in der Regel die optimale Auslegung der Struktur für eine zu erwartende Windlast und Traglast in Bezug auf eine Gewichtsoptimierung verhältnismäßig unproblematisch.

[0009] Beispielsweise bei bestehenden Gittermasten für elektrische Überlandleitungen ist es von Zeit zu Zeit gegebenenfalls erforderlich, Teile der Konstruktion auszubessern und/oder zu erneuern. Dies erfordert unter Umständen neue Standfestigkeitsnachweise. Bestehende Anlagen erfüllen erhöhte Standfestigkeitsanforderungen unter Umständen nicht, insbesondere auch wegen erhöhter Lastanforderungen oder wegen einer über eine längere Standzeit zu erwartende Strukturschwächung.

[0010] Manchmal müssen Gittermasten an ihren Mastauslegern zusätzliche Leitungen aufnehmen, weil beispielsweise in einem elektrischen Stromnetz eine größere elektrische Leistung bereitgestellt werden muss.

[0011] In solchen Fällen ist eine Ertüchtigung der bestehenden Gittermasten erforderlich, insbesondere, wenn die freie Knicklänge der Stahlprofile nicht für eine erhöhte Traglast ausgelegt ist oder der Querschnitt als solcher nicht genügend Tragfähigkeit aufweist.

[0012] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine ertüchtigte Gittermaststruktur sowie ein Verfahren zur Ertüchtigung herkömmlicher Gittermaststrukturen bereitzustellen.

[0013] Die Aufgabe wird gelöst mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie mit den Merkmalen des nebengeordneten Anspruchs 8. Bevorzugte Varianten der Erfindung ergeben sich jeweils aus den Unteransprüchen.

[0014] Unter einer Gittermaststruktur im Sinne der vorliegenden Erfindung ist eine offene Fachwerkstruktur zu verstehen, deren Streben nicht mit Ausfachungen versehen sind.

[0015] Als Gittermaststruktur kommen beispielsweise Gittermasten zur Aufnahme elektrischer Überlandleitungen, Pylone, Brückenpfeiler oder dergleichen in Betracht, die in Erstreckungsrichtung von als Stützen ausgebildeten Stahlprofilen hinsichtlich der gewünschten Knickstabilität zu ertüchtigen sind.

[0016] Nach einem Gesichtspunkt der Erfindung ist eine Gittermaststruktur umfassend Stützen, die als Stahlprofile ausgebildet sind und sich zwischen den Stützen erstreckende Diagonalstreben oder Querstreben oder Diagonalstreben und Querstreben vorgesehen, wobei die Gittermaststruktur wenigstens

einen Verstärkungsstab umfasst, wobei der Verstärkungsstab sich in Längsrichtung in einer Stütze oder einer Querstrebe oder einer Diagonalstrebe erstreckt, der Verstärkungsstab im Verlauf der Stütze oder der Querstrebe (6) oder der Diagonalstrebe folgt, der Verstärkungsstab an wenigstens zwei voneinander abliegenden Stellen mit der Stütze oder der Querstrebe (6) oder der Diagonalstrebe verbunden ist, so dass der Verstärkungsstab hinsichtlich des Kraftflusses durch die Stütze oder die Querstrebe oder die Diagonalstrebe mit dieser einen Strukturverbund bildet und der Verstärkungsstab als wenigstens zweiteiliges Bauteil ausgebildet ist, dass als vorzugsweise zweiteiliger Strukturverbund aus einem überwiegend Zugkräfte übertragenden Element und einem überwiegend Druckkräfte übertragenden Element ausgebildet ist.

[0017] Unter einem Stahlprofil im Sinne der vorliegenden Erfindung kann ein Rundprofil oder auch ein Winkelprofil zu verstehen sein.

[0018] Unter einem Winkelprofil im Sinne der vorliegenden Erfindung ist beispielsweise ein T-Profil, L-Profil, I-Profil, Z-Profil, U-Profil, C-Profil oder dergleichen zu verstehen.

[0019] Die Gittermaststruktur im Sinne der vorliegenden Erfindung kann beispielsweise als Stahlfachwerkstruktur mit drei oder vier Stützen insbesondere Stützen, ausgebildet sein, die in Richtung einer Mastspitze konvergieren können. Dabei können jeweils zwei Stützen zusammen mit Querstreben trapezförmige Felder einer Maststufe bilden. Mehrere Maststufen können sich der Höhe nach von einer Basis des Gittermastes zu dessen Mastspitze erstrecken. Der Gittermast kann beispielsweise symmetrisch zu den Stützen angeordnete Mastausleger aufweisen, die ihrerseits eine entsprechende Fachwerkstruktur aufweisen und sich von einer Basis zu ihren abliegenden Ende verjüngen.

[0020] Unter einem überwiegend Zugkräfte übertragenden Element im Sinne der vorliegenden Erfindung ist ein Element zu verstehen, dass größere Zugkräfte als Druckkräfte übertragen kann. Vorzugsweise ist darunter ein Element zu verstehen, dass mehr als doppelt so hohe Zugkräfte als Druckkräfte übertragen kann.

[0021] Unter einem Druckkräfte übertragenden Element im Sinne der vorliegenden Erfindung ist ein Element zu verstehen, dass mehr Druckkräfte als Zugkräfte übertragen kann, vorzugsweise mehr als doppelt so hohe Druckkräfte als Zugkräfte.

[0022] Das Zugkräfte übertragende Element ist vorzugsweise ausgewählt aus einer Gruppe umfassend Seile, Fasern, Gelege, Gewebe oder Geflechte aus Stahl, Glasfasern oder Kohlefasern. Das Druckkräf-

te übertragende Element ist vorzugsweise ausgewählt aus einer Gruppe umfassend Beton, Polymerbeton, mineralische Vergussmassen sowie thermoplastische nicht geschäumte und thermoplastische und geschäumte Vergussmassen.

[0023] Das Zugkräfte übertragende Element kann beispielsweise in Form eines oder mehrerer Seile oder in Form eines Schlauches ausgebildet sein.

[0024] Der Grundgedanke der Erfindung ist darin zu sehen, dass mittels eines oder mehrerer Verstärkungsstäben an wenigstens einer, bevorzugt an mehreren Stützen durch einen Strukturverbund des Verstärkungsstabs mit der Stütze die freie Knicklänge der betreffenden Stütze und damit auch deren Traglast in Längsrichtung erhöht wird.

[0025] Je Stütze kann beispielsweise ein sich jeweils über die volle Länge der Stütze erstreckender Verstärkungsstab vorgesehen sein, der an mehreren Stellen mit Abstand zueinander mit der Stütze fest verbunden ist. Alternativ können über die Länge einer Stütze abschnittsweise mehrere Verstärkungsstäbe mit dieser befestigt sein.

[0026] Die Ausbildung des Verstärkungsstabs als wenigstens zweiteiliges Verbundbauteil hat den Vorzug, dass hierdurch die Montage stark vereinfacht wird. Das Zugkräfte übertragende Element kann als biegbares Element ausgebildet sein, welches einfach verlegbar ist. Das Druckkräfte übertragende Element kann beispielsweise aus einer ausgehärteten Vergussmasse bestehen, wodurch ebenfalls die Handhabbarkeit des Verstärkungsstabs zwecks Montage stark vereinfacht wird. Bei einer vorzugsweisen Ausgestaltung der zuvor beschriebenen Gittermaststruktur ist vorgesehen, dass der Verstärkungsstab ein Zuelement aus Stahl und einen Stahlkörper aus einer ausgehärteten Vergussmasse umfasst.

[0027] Beispielsweise kann der Verstärkungsstab eines oder mehrere Stahlseile umfassen, die in einen Mantel aus einer ausgehärteten Vergussmasse eingebettet sind. Alternativ ist auch eine parallele Anordnung eines oder mehrerer Stahlseile und eines Körpers aus einer ausgehärteten Vergussmasse möglich. Diese können abschnittsweise miteinander verbunden sein. Die aushärtbare Vergussmasse kann in diesem Falle beispielsweise in einem flexiblen Textilschlauch als Verlegehilfe und verlorene Schalung für die Vergussmasse eingeschlossen sein.

[0028] Bei einer alternativen Variante der Gittermaststruktur kann vorgesehen sein, dass der Verstärkungsstab einen Mantel aus einem zugfesten Stahlgewebe oder einem stahlarmierten Textilgewebe oder einem Stahlgeflecht und eine Seele aus einer ausgehärteten Vergussmasse aufweist.

[0029] Bevorzugt ist der Verstärkungsstab jeweils im Bereich von Knotenpunkten der Gittermaststruktur mit der Eckstütze verbunden.

[0030] Bei einer besonders vorteilhaften Variante der Gittermaststruktur gemäß der Erfindung kann vorgesehen sein, dass das Zugkräfte übertragende Element vorgespannt ist. Dieses kann beispielsweise von einer Mastspitze der Gittermaststruktur zu einem Mastfuß oder zu einem Mastfundament oder einem Mastsockel verlegt sein und zwischen den Befestigungspunkten vorgespannt sein. Durch anschließendes Vergießen oder Verpressen des Zugkräfte übertragenden Elements mit der aushärtbaren Vergussmasse kann die Zugspannung eingefroren worden sein.

[0031] Beispielsweise kann vorgesehen sein, dass der Verstärkungsstab mit einem Fundament des Gittermastes verbunden ist.

[0032] Ein weiterer Gesichtspunkt der Erfindung betrifft ein Verfahren zur Standfestigkeitserhöhung an Gittermaststrukturen als nachträgliche Ertüchtigung solcher Gittermaststrukturen, wobei die Gittermaststruktur Stützen sowie sich zwischen den Stützen erstreckende Querstreben oder sich zwischen den Stützen erstreckende Diagonalstreben oder sich zwischen den Stützen erstreckenden Diagonalstreben und Querstreben aufweist, wobei das Verfahren folgende Verfahrensschritte umfasst:

- Verlegen wenigstens eines Schlauchs entlang wenigstens einer Stütze oder einer Querstrebe oder einer Diagonalstrebe über wenigstens einer Teillänge der Stütze oder der Querstrebe oder der Diagonalstrebe, wobei der Schlauch aus einem zugfesten Material besteht oder eine zugfeste Armierung aufweist oder ein zugfestes Element umschließt oder an ein zugfestes Element angeschlossen ist,
- Befestigen des Schlauchs und/oder des zugfesten Elements an mehreren mit Abstand zueinander angeordneten Befestigungspunkten der Stütze oder der Querstrebe oder der Diagonalstrebe und
- Verpressen einer aushärtbaren Vergussmasse in den Schlauch.

[0033] Als zugfestes Element ist ein überwiegend Zugkräfte übertragendes Element in der vorstehend beschriebenen Art und Weise vorgesehen.

[0034] Als Schlauch kann beispielsweise ein Stahlgewebe oder Stahlgeflechtschlauch Anwendung finden, dessen Mantelfläche nicht vollständig geschlossen sein muss, so dass eine teilweise Durchdringung der Vergussmasse durch die Mantelfläche des Schlauchs möglich ist.

[0035] Bei einer Variante des Verfahrens gemäß der Erfindung ist vorgesehen, dass als Schlauch ein Textilschlauch mit einer Stahlarmierung verwendet wird, wobei die Stahlarmierung des Textilschlauchs das die Zugkräfte übertragende Element beziehungsweise das zugfeste Element bildet. Die Armierung kann wahlweise auch aus Kohlefasern, Textilfasern, Glasfasern oder ähnlichen Materialien ausgebildet sein.

[0036] Alternativ kann vorgesehen sein, dass der Schlauch wenigstens ein Stahlseil umschließt, wobei das Stahlseil wenigstens an seinen zwei Enden an der Stütze oder der Querstrebe oder der Diagonalstrebe befestigt wird.

[0037] Bei einer weiteren alternativen Ausgestaltung des Verfahrens kann vorgesehen sein, das Stahlseil und den Schlauch nebeneinander zu verlegen und diese aneinander zu befestigen.

[0038] Bei einer zweckmäßigen Variante des Verfahrens ist vorgesehen, dass der Schlauch und/oder das zugfeste Element jeweils im Bereich von Knotenpunkten der Gitterstruktur mit den Stützen verbunden sind.

[0039] Die Erfindung wird nachstehend anhand eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels erläutert.

[0040] Es zeigen:

[0041] **Fig. 1:** eine schematische Darstellung eines Gittermastes als Überlandleitungsmast zur Aufnahme von elektrischen Überlandleitungen,

[0042] **Fig. 2:** einen Querschnitt durch eine Stütze des in **Fig. 1** dargestellten Gittermastes mit einem Verstärkungsstab gemäß der Erfindung.

[0043] Der Gittermast **1** als Gittermaststruktur im Sinne der vorliegenden Erfindung ist in **Fig. 1** als herkömmliche, offene Stahlfachwerkkonstruktion mit vier Stützen **2** ausgebildet, die im vorliegenden Fall als offene Winkelprofile **3** mit zwei gleichlangen Schenkeln **4** und einem Winkelscheitel **10** ausgebildet sind.

[0044] Der Gittermast **1** wird hier beispielsweise als eine Fachwerkstruktur mit Winkelprofilen, insbesondere als offenes Stahlfachwerkbauwerk beschrieben.

[0045] Wie eingangs bereits erwähnt wurde, ist die Erfindung so zu verstehen, dass als Fachwerkstruktur Gittermaststrukturen auch Brückstrukturen, Pyloone oder ähnliche Bauwerke vorgesehen sein können.

[0046] Wie der **Fig. 1** zu entnehmen ist, nimmt der Gittermast im Bereich seiner Aufstellung eine verhältnismäßig große Aufstellfläche in Anspruch, die vier Stützen **2** des Gittermastes **1** konvergieren in Rich-

tung auf eine Mastspitze **5**. Jeweils zwei Stützen **2** bilden zusammen mit Querstreben **6** trapezförmige Felder eine Maststufe. Jede Maststufe wird insgesamt durch vier trapezförmige Felder beschrieben, mehrere Maststufen erstrecken sich der Höhe nach von der Basis des Gittermastes **1** zu dessen Mastspitze **5**. Die einzelnen Felder der Stufen des Gittermastes sind als Fachwerkstrukturen mit Diagonalstreben **9** ausgebildet, die je nach Höhe der Querbelastung des Gittermastes als Druckstäbe oder Zugstäbe wirken.

[0047] Die sich in Richtung auf die Mastspitze **5** verschlankende Form des Gittermastes **1** ist der erwartenden Biegebeanspruchung des Gittermastes **1** aufgrund von Windlast und aufgrund von Leitungen **7** geschuldet. Die Leitungen **7** sind in bekannter Art und Weise an Mastauslegern **8** aufgehängt. Die Geometrie der Mastausleger ist dem erwartenden Biegemomentverlauf bedingt durch die Gewichtskraft der Leitungen **7** angepasst.

[0048] Es wird nun Bezug genommen auf **Fig. 2**, die eine Schnittansicht einer Stütze **2** des Gittermastes **1** als Winkelprofil **3** im Sinne der vorliegenden Anmeldung zeigt. Der Schnitt ist als Querschnitt auf Höhe eines Knotenpunktes der Fachwerkstruktur des Gittermastes **1** dargestellt. Im Bereich des Knotenpunktes sind zwei Querstreben **6** zu benachbarten Stützen **2** an den Schenkeln **4** des Winkelprofils **3** befestigt. Der Winkelscheitel **10** des Winkelprofils **3** der Stütze **2** zeigt auswärts des von den Stützen **2** eingeschlossenen Mastquerschnitts. Mit **11** sind Steigeisen an den Stützen **2** bezeichnet.

[0049] Wie dies aus der Schnittansicht erkennbar ist, sind auf den Schenkeln **4** des Winkelprofils **3** außen an den Winkelscheitel **10** angrenzend zwei Verstärkungsstäbe **12** befestigt, die erfindungsgemäß als zweiteiliges Verbundbauteil ausgebildet sind. Die Verstärkungsstäbe **12** umfassen einen Stahlgeflechtmantel, der als durchgehender Schlauch an der betreffenden Stütze **2** von dem nicht näher bezeichneten Fundament des Gittermastes **1** bis zur Mastspitze **5** verlegt ist, und der jeweils im Bereich der Knotenpunkte der Fachwerkstruktur, das heißt im Bereich der an die Stütze **2** angeschlossenen Querstreben **6** mit der Stütze **2** verbunden ist. Die Verbindung kann beispielsweise mittels nicht dargestellter Schellen vorgesehen sein, die mit den Stützen **2** beziehungsweise mit den Winkelprofilen **3** der Stützen **2** verschweißt sind.

[0050] Die Verstärkungsstäbe **12** umfassen weiterhin einen Kern beziehungsweise eine Seele aus einer ausgehärteten Vergussmasse, die von unten beginnend in den Stahlgewebeschlauch gepresst wurde. Die fertig gestellten und ausgehärteten Verstärkungsstäbe **12** bilden eine Strukturversteifung der Winkelprofile **3** und somit eine Erhöhung deren Traglast und deren freier Knicklänge.

Bezugszeichenliste

1	Gittermast
2	Stützen
3	Winkelprofile
4	Schenkel
5	Mastspitze
6	Querstreben
7	Leitungen
8	Mastausleger
9	Diagonalstreben
10	Winkelscheitel
11	Steigeisen
12	Verstärkungsstäbe

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- GB 675859 A [0007]

Patentansprüche

1. Gittermaststruktur umfassend Stützen (2), die als Stahlprofile ausgebildet sind und sich zwischen den Stützen (2) erstreckende Diagonalstreben (9) oder sich zwischen den Stützen (2) erstreckende Querstreben (6) oder sich zwischen den Stützen (3) erstreckende Diagonalstreben (9) und Querstreben (6) sowie umfassend wenigstens einen Verstärkungsstab (12), wobei der Verstärkungsstab (12) sich in Längsrichtung einer Stütze (2) erstreckt, der Verstärkungsstab (12) dem Verlauf der Stütze (2) oder einer Querstrebe (6) oder einer Diagonalstrebe folgt, der Verstärkungsstab (12) an wenigstens zwei voneinander abliegenden Stellen mit der Stütze (2) oder einer Querstrebe (6) oder einer Diagonalstrebe verbunden ist, so dass der Verstärkungsstab (12) hinsichtlich des Kraftflusses durch die Stütze (12) oder eine Querstrebe (6) oder eine Diagonalstrebe mit dieser einen Strukturverbund bildet und der Verstärkungsstab (12) als wenigstens zweiteiliges Verbundbauteil ausgebildet ist, das als Strukturverbund aus einem überwiegend Zugkräfte übertragenden Element und einem überwiegend Druckkräfte übertragenden Element ausgebildet ist.

2. Gittermaststruktur nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Verstärkungsstab (12) ein Zugelement aus Stahl oder Kohlefaser oder Glasfaser und ein Körper aus einer aushärtbaren Vergussmasse umfasst.

3. Gittermaststruktur nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Verstärkungsstab (12) eine Stahlseele umfasst, die in einen Mantel aus einer ausgehärteten Vergussmasse eingebettet ist.

4. Gittermaststruktur nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Verstärkungsstab (12) einen Mantel aus einem zugfesten Stahlgewebe oder aus einem stahllarmierten, kohlefaserarmierten oder glasfaserarmierten Textilgewebe oder aus einem Stahlgeflecht und einer Seele aus einer ausgehärteten Vergussmasse aufweist.

5. Gittermaststruktur nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Verstärkungsstab (12) jeweils im Bereich von Knotenpunkten der Gitterstruktur mit der Stütze (2) verbunden ist.

6. Gittermaststruktur nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Zugkräfte übertragende Element vorgespannt ist.

7. Gittermaststruktur nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Verstärkungsstab (12) mit einem Fundament des Gittermastes (1) verbunden ist.

8. Verfahren zur Standfestigkeitserhöhung an einer Gittermaststruktur, wobei die Gittermaststruktur Stützen (2) und Diagonalstreben (9) oder Querstreben (6) oder Diagonalstreben (9) und Querstreben (6) umfasst, wobei das Verfahren folgende Schritte umfasst:

- Verlegen wenigstens eines Schlauchs entlang wenigstens einer Stütze oder einer Querstrebe oder einer Diagonalstrebe über wenigstens eine Teillänge der Stütze oder einer Querstrebe oder einer Diagonalstrebe, wobei der Schlauch aus einem zugfesten Material besteht oder der Schlauch eine zugfeste Armierung aufweist oder der Schlauch ein zugfestes Element umschließt oder der Schlauch an einem zugfesten Element befestigt wird,
- Befestigen des Schlauchs und/oder des zugfesten Elements an mehreren mit Abstand zueinander angeordneten Befestigungspunkten an der Stütze (2) oder an der Querstrebe oder an der Diagonalstrebe und
- Verpressen einer aushärtbaren Vergussmasse in den Schlauch.

9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Schlauch ein Schlauch aus einem Stahlgewebe oder einem Stahlgeflecht verwendet wird.

10. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Schlauch ein Textilschlauch vorzugsweise mit einer Stahllarmierung, Kohlefaserarmierung oder Glasfaserarmierung oder Textilfaserarmierung verwendet wird.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schlauch wenigstens ein Stahlseil umschließt, wobei das Stahlseil wenigstens an seinen zwei Enden an der Stütze (2) oder einer Querstrebe (6) oder einer Diagonalstrebe befestigt wird.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schlauch und/oder das zugfeste Element jeweils im Bereich von Knotenpunkten der Gittermaststruktur mit der Stütze (2) oder einer Querstrebe (6) oder einer Diagonalstrebe verbunden wird.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

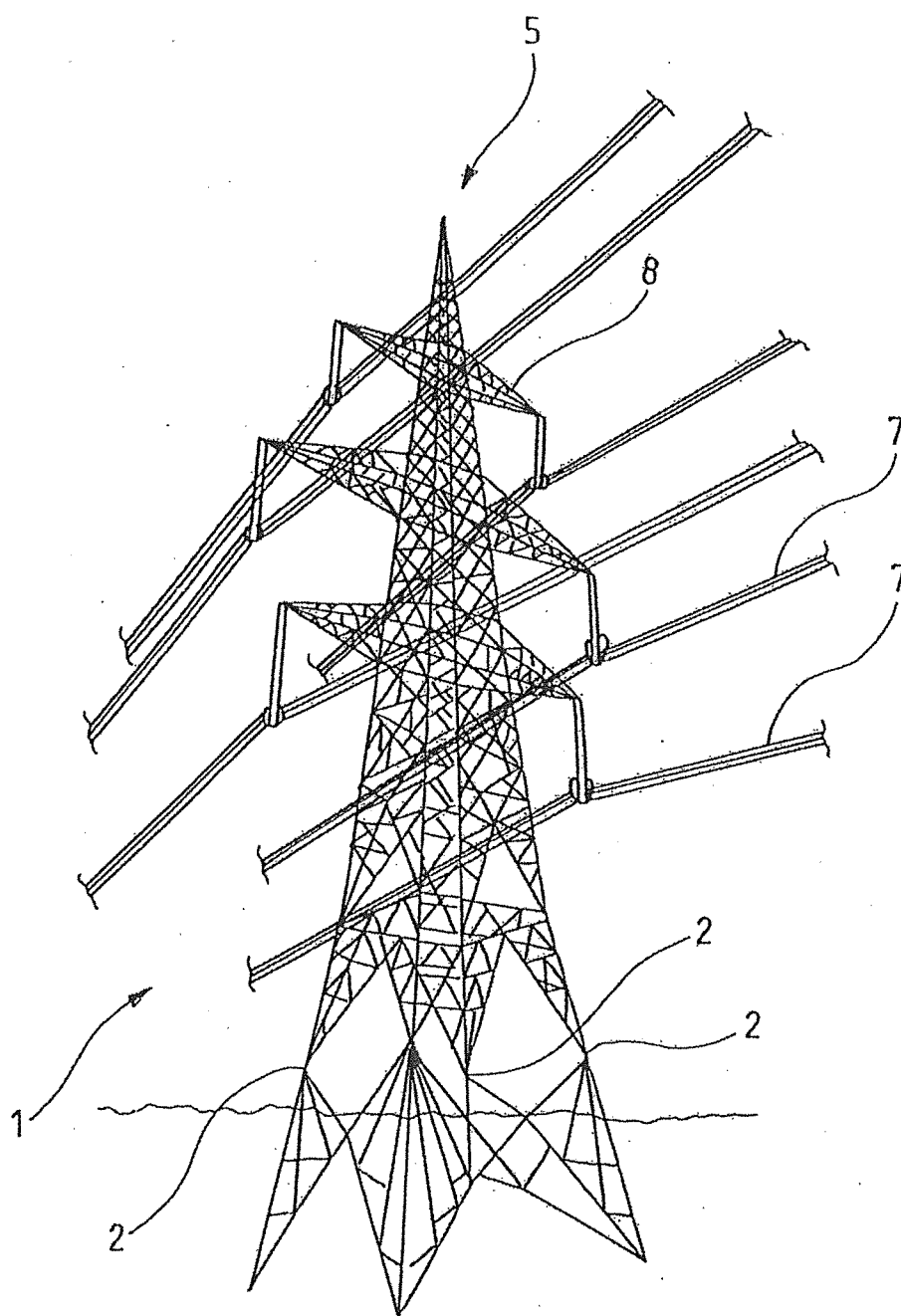


Fig. 1

