

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) **CH 711 251 B1**

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(51) Int. Cl.: **E01F 7/04** (2006.01)
E02D 17/20 (2006.01)
B21F 27/02 (2006.01)
E04C 5/04 (2006.01)

(12) **PATENTSCHRIFT**

(21) Anmeldenummer: 00920/15

(22) Anmeldedatum: 19.06.2015

(43) Anmeldung veröffentlicht: 30.12.2016

(24) Patent erteilt: 15.02.2019

(45) Patentschrift veröffentlicht: 15.02.2019

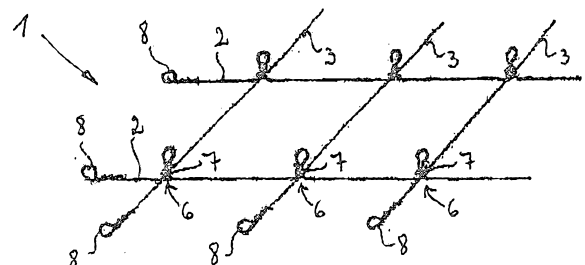
(73) Inhaber:
GEOBRUGG AG, Aachstrasse 11
8590 Romanshorn (CH)

(72) Erfinder:
Hans Peter von Allmen, 1712 Tafers (CH)

(74) Vertreter:
Patentanwaltskanzlei Daub, Postfach
8058 Zürich-Flughafen (CH)

(54) **Gitterstruktur.**

(57) Die Erfindung betrifft eine Gitterstruktur, bestehend aus sich kreuzenden Längs- und Querelementen (2 bzw. 3), die an zumindest einer Mehrzahl an Kreuzungsstellen (6) schubfest miteinander verbunden sind. Letztere werden erfindungsgemäss ohne fremde Verbindungsmittel hergestellt, indem die Längs- und Querelemente (2 bzw. 3) an den Kreuzungsstellen der Mehrzahl an Kreuzungsstellen (6) durch Verdrillen, Ineinanderführen und/oder Verknoten miteinander schubfest verbunden sind.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Gitterstruktur, bestehend aus sich kreuzenden Längs- und Querelementen, insbesondere Drähte, Litzen, Seile, Stäbe oder Profilelemente, die an den Kreuzungsstellen schubfest verbunden sind.

[0002] Gitterstrukturen dieser Art werden als Bauelemente in Gestalt von flachen oder gewellten Trag- oder Schutzgittern eingesetzt, wobei die Schubfestigkeit der Knotenpunkte sicherstellt, dass die Gitterstruktur auch bei hohen Belastungen nur geringe Verformungen erfährt. Zum Verbinden der Drähte in den Knotenpunkten werden bisher Schweissverbindungen, Klemmen oder zusätzliches Drahtmaterial oder Ähnliches verwendet.

[0003] Eine Gitterstruktur dieser Art ist in der AT-PS 409 506 B geoffenbart. Sie besteht aus stabförmigen Über- und Untergurten, zwischen denen Verbindungsstäbe eingeschweisst sind. Diese die Knotenpunkte bildenden Schweissstellen bringen einerseits Gefügeänderungen mit sich und verursachen andererseits einen hohen Fertigungsaufwand beim Zusammenschweissen der Gurtstäbe. Letzteres trifft auch bei Verwendung von mechanisch verarbeiteten Verbindungselementen zu, die ebenfalls einen hohen Arbeits- und Kostenaufwand zur Folge haben.

[0004] Der Erfindung liegt demgegenüber die Aufgabe zugrunde, diese Nachteile zu vermeiden und eine Gitterstruktur der eingangs genannten Gattung zu schaffen, deren Knotenpunkte keine Schweissstellen oder zusätzliche Materialien aufweisen und sie dabei aber effizient und wirtschaftlich herstellbar ist.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss nach den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0006] Damit entsteht zwischen den Längs- und Querelementen eine unverschiebbare Verbindung, die ohne fremde Verbindungsmittel und mit verhältnismässig geringem Aufwand herstellbar ist. Zusätzlich ergibt sich eine höhere Lebensdauer der Gitterstruktur, da keine schwächenden Schweissstellen oder Ähnliches bei den Knotenpunkten vorhanden sind.

[0007] Die erfindungsgemässe Gitterstruktur lässt sich in verschiedenen Ausführungsformen realisieren. In einer ersten Ausführungsform sieht die Erfindung vor, dass die Längs- und Querelemente der Gitterstruktur mit entlang der Elemente vorzugsweise senkrecht zur Gitterebene offenen oder geschlossenen, unverdrillten oder teilweise vorverdrillten Schlaufen versehen sind, die an den Kreuzungsstellen der Elemente miteinander verdreht sind und so Knotenpunkte bilden. Um dieses Verbinden zu erleichtern, sind die Schlaufen der Längsdrähte in Längsrichtung der Längsdrähte angeordnet, während die Schlaufen der Querelemente quer zur Längsrichtung der Querdrahte ausgerichtet sind. Es ist aber auch ohne Weiteres möglich, umgekehrt die Längsdrähte mit quer zur Längsrichtung der Längsdrähte angeordneten Schlaufen zu versehen, indes die Querelemente mit in Längsrichtung der Querdrahte angeordneten Schlaufen versehen sind.

[0008] In einer zweiten Ausführungsform sieht die Erfindung vor, dass sich die Gitterstruktur aus zumindest doppelt geführten und an den Kreuzungsstellen der Drähte ineinanderdurchgeführten und mit sich selbst verdrehten Längs- und Querelementen zusammensetzt.

[0009] Hierbei ist es zweckmässig, vorzugsweise die Längsdrähte, Litzen, Seile, Stäbe oder Profilelemente mit entlang derselben verteilten Durchgängen zur Aufnahme der durch sie hindurch- oder vorbeigeführten Querelemente zu versehen. Es ist aber auch hier möglich, umgekehrt die Durchgänge in den Querelementen vorzusehen und die Längsdrähte durch die Querelemente hindurchzuführen.

[0010] Bei einer Variante dieser Ausführungsform ist es als weiterer Vorteil vorgesehen, dass die doppelt geführten Längs- und Querelemente nur im Bereich der Kreuzungsstellen verdreht sind.

[0011] Im Hinblick auf die Stabilität der Gitterstruktur im Belastungszustand ist es vorteilhaft, wenn die Längs- und Querelemente in einer Ebene liegend rechtwinklig zueinander ausgerichtet sind. Die erfindungsgemässe Bildung der Knotenpunkte ist aber auch ohne Weiteres bei Gitterstrukturen mit anderen Kreuzungswinkeln anwendbar.

[0012] Es ist ebenfalls fertigungstechnisch vorteilhaft, wenn die Abstände zwischen den Knotenpunkten der Gitterstruktur in Längs- bzw. Querrichtung gleichmässig sind.

[0013] Vorteilhaft sind die Längs- und/oder Querelemente zumindest teilweise aus hochfestem Stahl, vorzugsweise mit einer Festigkeit von 700 N/mm² bis 2800 N/mm² hergestellt.

[0014] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1: eine perspektivische schematische Darstellung einer erfindungsgemässen Gitterstruktur;

Fig. 2a, 2b: die Längs- und Querelemente der Gitterstruktur nach Fig. 1 vor dem Verdrehen der Drahtschlaufen, in der Seitenansicht bzw. perspektivisch dargestellt;

Fig. 3a, 3b: zwei schematisch gezeigte Phasen des Herstellungsvorgangs der Gitterstruktur nach Fig. 1 bzw. Fig. 2;

Fig. 4: eine zweite Ausführungsform der erfindungsgemässen Gitterstruktur perspektivisch dargestellt;

Fig. 5a, 5b: eine Seitenansicht eines jeweiligen Längs- bzw. Querdrahtes der Gitterstruktur nach Fig. 4,

Fig. 6a, 6b: einen Knotenpunkt einer Gitterstruktur nach Fig. 4, in zwei Phasen des Herstellungsprozesses dargestellt; und

Fig. 7: eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemässen Gitterstruktur ebenfalls perspektivisch gezeigt.

[0015] Die Gitterstruktur 1 nach Fig. 1 bis Fig. 3, bestehend aus Längselementen 2 und Querelementen 3, vorzugsweise aus Stahl, die in regelmässigen Abständen mit senkrecht stehenden Schlaufen 4 bzw. 5 versehen sind. Bei diesen Längs- und Querelementen handelt es sich insbesondere um Drähte, Litzen, Seile, Stäbe oder Profilelemente. Es können aber auch Kombinationsprodukte mit Stahl und Kunststoff und/oder Kunststoffprodukte sowie Sandwichelemente davon sein.

[0016] Eine solche Gitterstruktur 1 eignet sich für verschiedene Anwendungen. So kann sie beispielsweise für Armierungen in Beton, Asphalt, als Bewehrung im Bergbau oder Ähnlichem eingelegt bzw. verwendbar sein.

[0017] Sie kann aber auch für andere Zwecke wie Böschungssicherungen auf Erdoberflächen jeglicher Art oder auch bei Schutzverbauungen gegen Lawinen, Steinschläge oder gegen andere Naturgefahren eingesetzt werden.

[0018] Darüber hinaus können solche Gitterstrukturen für Innen- und Aussenanwendungen bei Bauten angewendet werden, so beispielsweise als permanentes oder mobiles Trennelement, welches in hochfester Ausführung u.a. die Vandalensicherheit erhöht.

[0019] Diese Gitterstrukturen sind endlos herstellbar und je nach Ausführung rollbar, was die Anwendungsmöglichkeiten erweitert und insbesondere Vereinfachungen bei Transport und Montage ermöglicht.

[0020] Diese Gitterstruktur 1 ist an den Kreuzungsstellen 6 der Drähte miteinander fest verdreht und bildet damit Knotenpunkte 7, die auch unter Belastung schubfest sind und bei Verformungen der Gitterstruktur standhalten.

[0021] Bei dieser Gitterstruktur 1 sind die Längs- und Querelemente 2 bzw. 3 senkrecht zueinander in einer Ebene liegend angeordnet, wobei die Knotenpunkte 7 sowohl in Längsrichtung als auch in Querrichtung mit gleichen Abständen voneinander entfernt sind.

[0022] Es ist aber auch selbstverständlich möglich, für beide Richtungen unterschiedliche Abstände vorzusehen. In beiden Fällen ist die Geometrie der Gitterstruktur beispielsweise mit der von Betonstahlmatten vergleichbar.

[0023] Als weitere Variante könnten die Knotenpunkte 7 nicht annähernd rechteckig, sondern zickzackförmig ausgebildet sein. In der Praxis ist aber die rechteckige Anordnung sowohl herstellungstechnisch als auch im Hinblick auf ihre mechanischen Eigenschaften als vorteilhaft anzusehen.

[0024] Zum Befestigen der Gitterstruktur 1, zum Beispiel an einem sie umfassenden Rahmen, sind geschlossene Verankerungsschlaufen 8 an den Enden der Längs- und Querelemente 2 bzw. 3 vorgesehen, die ohne zusätzliche Mittel eine rund um die Gitterstruktur gleichmässige Befestigung ermöglichen.

[0025] Fig. 2a und 2b zeigen einen mit Schlaufen 4 bzw. 5 vorbereiteten Längsdraht 2 bzw. Querdraht 3 und zum Zusammenbau ihrerseits einen ebenfalls zum Zusammenbau mit um 90° quergestellten Schlaufen 5 vorbereiteten Querdraht.

[0026] Fig. 3a verdeutlicht eine zum Verdrehen der Schlaufen 4 und 5 vorbereitete Kreuzungsstelle 6, wobei die Drähte 2 und 3 im Rahmen der Erfindung in definiert beabstandeten Rillen 9' einer Montageplatte 9 oder dergleichen eingelegt sind, um ein Positionieren und Festhalten für das Verdrehen derselben zu ermöglichen. Die Rillen 9' sind dabei mit solchen Abständen zueinander in der Montageplatte 9 angeordnet, dass sie den Maschengrössen der Gitterstruktur 1 entsprechen.

[0027] Fig. 3b zeigt die Stelle mit miteinander verdrehten Schlaufen 4 und 5. Sie bilden an dieser Stelle einen unverschieblichen schubfesten Knotenpunkt 7.

[0028] Die Gitterstruktur 10 nach Fig. 4 und Fig. 5a und 5b unterscheidet sich von der Gitterstruktur nach Fig. 1 hauptsächlich dadurch, dass bei ihr die Längs- und Querelemente 2' bzw. 3' doppelt geführt und jeweils mit sich selbst verdreht sind, wobei die Längsdrähte 2' in Längsrichtung verteilt angeordnete Durchgänge 11 aufweisen, durch welche die Querelemente 3' geführt sind.

[0029] Fig. 5a zeigt einen zum Zusammenbau vorbereiteten Längsdraht 2 mit gleichmässig verteilten Durchgängen 11 zur Aufnahme der Querelemente.

[0030] Fig. 5b veranschaulicht einen ebenfalls zum Zusammenbau vorbereiteten Querdraht 3', der zunächst nur bis zur ersten Kreuzungsstelle 6 der Gitterstruktur 10 verdreht ist.

[0031] Wie aus Fig. 6a und 6b ersichtlich ist, wird der Querdraht 3' beim Zusammenbau der Gitterstruktur 10 durch den ersten Durchgang 11 des Längsdrahts 2' hindurchgesteckt und anschliessend bis zum nächsten Durchgang weiter verdreht, wobei er im Bereich der Kreuzungsstelle 6 auch mit dem Längsdraht 2' fest verdreht wird. Dieser Vorgang wird wiederholt, bis der Querdraht 3' vollständig durch sämtliche Durchgänge 11 der Längsdrähte 2' geführt ist. Wenn die Durchgänge 11 entsprechend gross dimensioniert sind, ergibt sich eine in einem bestimmten Winkel verschränkbare und dadurch auch rollbare Struktur.

[0032] Die Gitterstruktur nach Fig. 7 unterscheidet sich von derjenigen nach Fig. 4 lediglich dadurch, dass die Längs- und Querelemente 2'' bzw. 3'' nur im Bereich der Kreuzungsstellen 6, in denen sie die Knotenpunkte 7 bilden, verdreht sind.

Ausserhalb dieser Stellen bleiben sie unverdrillt als Doppel- oder Mehrfachdrähte, die an den Enden auch mit geschlossenen Verankerungsschlaufen 8 zum Befestigen der Gitterstruktur an einem sie umfassenden Rahmen versehen sein können.

[0033] Die Ausführungsbeispiele nach Fig. 1, Fig. 4 und Fig. 7 können selbstverständlich auch in Umkehrung der beschriebenen Anordnung ausgeführt sein. Bei der Ausführung nach Fig. 1 weisen dann die Längsdrähte 2 quer zur Längsrichtung angeordnete Schlaufen auf, während die Querelemente 3 mit in Längsrichtung angeordneten Schlaufen versehen sind.

[0034] Bei den Ausführungsbeispielen nach Fig. 4 und Fig. 7 sind die Durchgänge 11 in den Querelementen 3' bzw. 3'' angeordnet, und die Längsdrähte 2' bzw. 2'' werden durch die Querelemente 3' bzw. 3'' hindurchgeführt.

[0035] Die Längs- und/oder Querelemente sind vorteilhaft aus hochfestem Stahl, vorzugsweise mit einer Festigkeit von 700 N/mm² bis 2800 N/mm², hergestellt. Damit sind diese Knotenpunkte nach dem Verdrillen noch mit einer höheren Steifigkeit zusammengehalten. Es können auch die Längs- oder Querelemente mit einer geringeren Festigkeit vorgesehen sein.

[0036] Mit dieser erfindungsgemässen Gitterstruktur lassen sich beliebige Maschenformen bzw. -grossen erzeugen. Im Prinzip könnten diese Längs- und Querelemente auch nicht wie dargestellt rechtwinklig zueinander angeordnet sein, sondern ähnlich wie beispielsweise bei Drahtgeflechten, bei denen rhomboidförmige Maschen gebildet sind.

[0037] Die Längs- und/oder Querelemente könnten auch mit um annähernd 360° gebogenen Schlaufen versehen sein, durch welche die Quer- oder Längselemente mit oder ohne Verdrillung geführt sind, wie dies aus den übrigen Figuren ersichtlich ist. Die Knoten bestehen vorteilhaft aus mindestens einer Windung kreisförmiger 360°-Schlaufen, die an den vorgesehenen Kreuzungsstellen vorgeformt sind und an den Querdrähten beim Zusammenbau durch Hindurchstecken, Zurückführen und erneut Hindurchstecken durch die Schlaufen der Längsdrähte gebildet werden. Dabei werden die Schlaufen so eingefädelt, dass sie bezüglich der Gitterebene spiegelbildlich zu den Schlaufen der Längsdrähte positioniert sind.

[0038] Es ist ebenfalls möglich, dass nicht sämtliche Kreuzungsstellen mit einer Verbindung resp. Verdrillung ausgebildet sind. Es können beispielsweise auch nur jede zweite bzw. nach einer Anzahl von Elementen Kreuzungsstelle/n mit Verbindungen vorgesehen sein, währenddem die übrigen aneinanderliegend angeordnet sind.

Patentansprüche

1. Gitterstruktur, bestehend aus sich kreuzenden Längs- und Querelementen (2, 2', 2'' bzw. 3, 3', 3''), insbesondere Drähte, Litzen, Seile, Stäbe oder Profilelemente, die an zumindest einer Mehrzahl an Kreuzungsstellen (6) schubfest verbunden sind, dadurch gekennzeichnet, dass die ein- und/oder mehrfach geführten Längs- und Querelemente (2, 2', 2'' bzw. 3, 3', 3'') an den Kreuzungsstellen der Mehrzahl an Kreuzungsstellen (6) durch Verdrillen, Ineinanderführen und/oder Verknoten miteinander schubfest verbunden sind.
2. Gitterstruktur nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Längs- und Querelemente (2, 3) mit entlang der Längs- und Querelemente vorzugsweise senkrecht zur Gitterebene stehenden offenen oder geschlossenen Schlaufen (4, 5) versehen sind, die an den Kreuzungsstellen (6) der Längs- und Querelemente miteinander verdrillt sind.
3. Gitterstruktur nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Schlaufen (4) der Längselemente (2) in Längsrichtung der Längselemente angeordnet sind, während die Schlaufen (5) der Querelemente (3) quer zur Längsrichtung der Querelemente ausgerichtet sind.
4. Gitterstruktur nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine Zusammensetzung aus zumindest doppelt geführten und mit sich selbst zumindest an den Kreuzungsstellen (6) verdrillten Längs- und Querelementen (2', 2'' bzw. 3', 3'').
5. Gitterstruktur nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die zumindest doppelt geführten Längselemente (2') mit verteilt angeordneten Durchgängen (11) zur Aufnahme von hindurchgeführten Querelementen (3') versehen sind.
6. Gitterstruktur nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Längs- und Querelemente (2'' bzw. 3'') nur im Bereich der Kreuzungsstellen (6) mit sich selbst verdrillt sind.
7. Gitterstruktur nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Längs- und Querelemente (2, 2', 2'' bzw. 3, 3', 3'') in einer Gitterebene liegend rechtwinklig zueinander ausgerichtet sind.
8. Gitterstruktur nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Abstände zwischen den Knotenpunkten (7) der Gitterstruktur in Längs- und Querrichtung gleichmässig sind.
9. Gitterstruktur nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Längs- und Querelemente (2, 2', 2'' bzw. 3, 3', 3'') an den Enden mit geschlossenen Verankerungsschlaufen (8) versehen sind.
10. Gitterstruktur nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Längs- und/oder Querelemente (2, 2', 2'' bzw. 3, 3', 3'') zumindest teilweise aus hochfestem Stahl, vorzugsweise mit einer Festigkeit von 700 N/mm² bis 2800 N/mm², hergestellt sind.
11. Gitterstruktur nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Längs- oder Querelemente (2, 3) mit um annähernd 360° gebogenen Schlaufen versehen sind, durch welche die Quer- respektive Längselemente mit oder ohne Verdrillung oder mit oder ohne Verknotung geführt verbunden sind.

12. Vorrichtung zum Herstellen einer Gitterstruktur, bestehend aus sich kreuzenden Längs- und Querelementen (2, 2', 2'' bzw. 3, 3', 3''), insbesondere Drähte, Litzen, Seile, Stäbe oder Profilelemente, nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass eine Montageplatte (9) mit vordefiniert beabstandeten Rillen (9') vorgesehen ist, in welche die Längs- und Querelemente (2, 2', 2'' bzw. 3, 3', 3'') einlegbar sind zwecks Positionieren und Festhalten für das Verdrillen derselben.

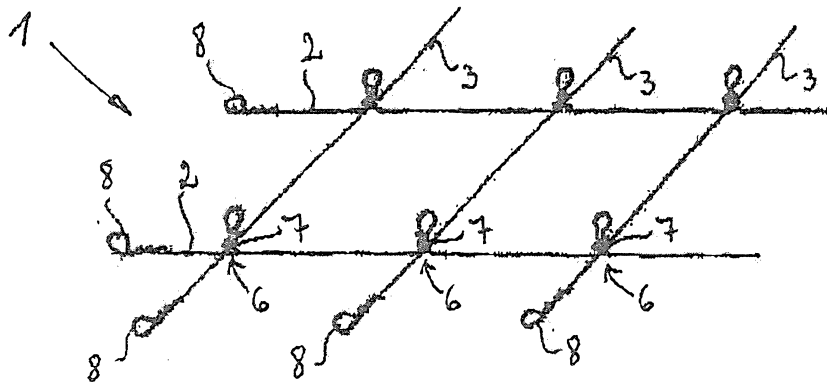


Fig. 1

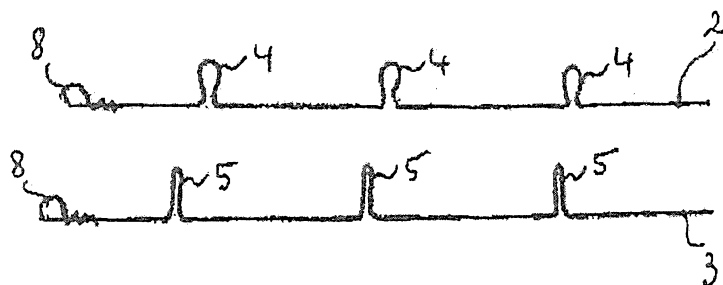


Fig. 2

a)

b)

Fig. 3

