

⑫ **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift:
21.03.90

⑤① Int. Cl. ⁵: **E 04 B 1/19, E 04 B 1/94**

②① Anmeldenummer: **84111614.8**

②② Anmeldetag: **28.09.84**

⑤④ **Knotenverbindung für Stabwerke und Stabwerk mit solchen Knotenverbindungen.**

③⑩ Priorität: **10.10.83 AT 3605/83**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.04.85 Patentblatt 85/16

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
21.03.90 Patentblatt 90/12

⑧④ Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

⑤⑥ Entgegenhaltungen:
DE-C-850 946
FR-A-1 009 812
FR-A-2 274 744
FR-A-2 317 717
GB-A-395 931
US-A-2 578 364

⑦③ Patentinhaber: **Beer, Manfred, Dipl.-Ing.**
Boznergasse 10
A-2340 Mödling (N.Ö.) (AT)

⑦② Erfinder: **Frantl, Erich**
Laudongasse 33
A-1080 Wien (AT)
Erfinder: **Hofstätter, Peter**
Lorenz-Bayer-Platz 7-8
A-1170 Wien (AT)

⑦④ Vertreter: **Beer, Otto, Dipl.-Ing.**
Lindengasse 8
A-1071 Wien (AT)

EP 0 137 429 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Knotenverbindung für Stabwerke nach den einleitenden Teilen der unabhängigen Ansprüche 1 und 8. Die Erfindung betrifft auch ein Stabwerk, das mit dem Knotenverbindungen hergestellt ist.

Bekannte derartige Knotenverbindungen haben den Vorteil, daß die Stäbe die Zug- und Druckkräfte ausschließlich mathematisch genau in die Mitte der Knotenstücke einleiten. Hierbei enden die als Stäbe dienenden Rundrohre an aufgeschweißten Kegelstümpfen mit einer axialen Bohrung. Durch die Bohrung ragt ein Schraubenbolzen nach außen, der sich mit seinem Kopf im Rohrinernen am Kegelstumpf abstützt und mit seinem am vorderen Ende angeordneten Gewinde in eine Bohrung eines aus Vollmaterial bestehenden Knotenstückes eingeschraubt werden kann. Zwischen dem Kegelstumpf und dem Knotenstück ist ein Rohr- bzw. Muffenteil angeordnet, durch den der Schraubenbolzen mit seinem Schaft hindurchgeht. Der Muffenteil ist mit dem Schaft des Bolzens derart verbunden, daß der Schaft im Muffenteil gleiten, sich jedoch gegenüber diesem nicht verdrehen kann.

Durch Verdrehen des Muffenteiles kann der Schraubenbolzen gedreht und somit die Schraubenverbindung zwischen dem Rundrohr und dem Knotenstück hergestellt bzw. gelöst werden.

Die beschriebene Knotenverbindung hat aber viele Nachteile. Sie ist wegen der großen Zahl der zu bearbeitenden Metallteile aufwendig. Die Schweißverbindung zwischen Rundrohr und Kegelstumpf ist eine Schwachstelle und die Festigkeit der Rundrohre kann daher nicht ausgenützt werden. Die hochfesten Schraubenbolzen selbst unterliegen Kerbspannungen und stellen keine starre, sondern gewissermaßen eine gelenkige Verbindung zwischen den Stäben und den Knotenteilen her, da ihre Kernquerschnitte bei Stabknickung als Fließgelenke wirken. Bei der Bemessung der Stäbe muß die volle, bis zum Gewinde am vorderen Ende der Schraubenbolzen reichende Knicklänge in Rechnung gestellt werden. Die Eigensteifigkeit des Stabwerkes ist gering. Zum Einführen der Schraubenbolzen sind in den Rohren Montagelöcher notwendig, die wiederum gegenüberliegende Entwässerungslöcher notwendig machen und somit den Rohrquerschnitt örtlich schwächen. Die Rohrwandungen sind unkontrollierbar korrosionsgefährdet und ein Schutz der Rohre vor Hitzeeinwirkung im Brandfall ist kaum möglich. Der Feuerwiderstand ist daher insbesondere für den Bau von Hallen, in denen sich Menschen aufhalten oder Flugzeuge abgestellt werden, nicht ausreichend.

Aus der FR-A-2 317 711 ist eine Knotenverbindung der im einleitenden Teil der Ansprüche 1 und 8 genannten Art bekannt. Die an den Enden der Rundrohre vorgesehenen Außengewinde haben einen Kerndurchmesser, der kleiner ist als der Außendurchmesser der Rundrohre. Dadurch ist die Querschnittsfläche und die Biegesteifigkeit im kritischen Anschlußbereich verringert.

Die GB-A-395 931 zeigt ein Konstruktionselement, bei dem die Enden von mit einem Knotenstück verbundenen Stäben miteinander durch stabförmige Spannelemente verbunden sind. Die Spannelemente werden durch Muttern gespannt, die in Kugeln aufgenommen sind und die auf Außengewinde an verdickten Endabschnitten der Spannelemente geschraubt sind.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine biegesteife Knotenverbindung ohne Schwächung der mehr als zwei in einem Knoten verbundenen Stäbe und ohne die erwähnten Nachteile und mit einem geringeren Aufwand der Herstellung bereitzustellen.

Die Erfindung besteht bei einer Knotenverbindung der eingangs genannten Art darin, daß der Kerndurchmesser der an den Enden der Rundrohre vorgesehenen Außengewinde wenigstens gleich groß ist wie der Außendurchmesser der Rundrohre, daß die Querschnittsfläche und die Biegesteifigkeit der Rundrohre im Bereich der Außengewinde derselben wenigstens gleich groß ist wie im übrigen Teil der Rundrohre, daß die lichte Weite der Überwurfmutter wenigstens gleich groß ist wie der Außendurchmesser der Rundrohre, so daß diese über das Rundrohr schiebbar bzw. drehbar sind, und daß die Länge des Gewindes der Überwurfmutter im wesentlichen gleich der Summe der Längen der Außengewinde an den Ansätzen und an den Enden der Rundrohre ist. Es entsteht so ein biegesteifer Anschluß der Rundrohre an den Knotenstücken. Im Übrigen ist eine Füllung der über die Knotenstücke kommunizierend verbundenen Hohlräume der Rundrohre mit Flüssigkeit, z. B. Wasser unter Beimengung von Korrosionsschutz und gegebenenfalls Frostschutzmittel und der Einsatz der Flüssigkeit zum Beheizen, Kühlen und/oder Löschen im Brandfall, Speichern von Solarwärme od. dgl. möglich.

Das Anschließen der Rundrohre an das Knotenstück ist einfach, da die auf die Enden der Rundrohre zu schraubenden Überwurfmutter auf den gewindelosen Teil der Rundrohre geschoben werden können und so das Ausrichten der Rundrohre gegenüber den Ansätzen der Knotenstücke nicht behindern.

In einer vorteilhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Knotenverbindung ist vorgesehen, daß das Knotenstück hohl ausgebildet ist und daß die Ansätze des Knotenstückes eine durchgehende Öffnung aufweisen. So wird die Verbindung zwischen dem Rundrohr und dem Knotenstück nach außen abgedichtet und die Durchströmung des durch die Rundrohre gebildeten Rohrsystems kann beeinflußt werden.

Wenn die Knotenverbindung für flüssigkeitsgefüllte Stabwerke verwendet wird, kann vorgesehen sein, daß zwischen dem das Außengewinde aufweisenden Ende des Rundrohres und dem Ende des das Außengewinde aufweisenden Ansatzes des Knotenstückes ein gegebenenfalls als querschnittsverengende Drossel (Blende) wirkender Dichtungsring angeordnet ist. Die Öffnungen in den Ansätzen der Knotenstücke haben mit

Vorteil einen Durchmesser, der mindestens gleich groß ist wie der Innendurchmesser der Rundrohre.

Die Außengewinde an den Enden der Rundrohre können durch plastische Verformung, z. B. Pressen, Stauchen und/oder Rollen, angeformt sein.

Das Außengewinde kann aber auch in die durch Aufstauchen verdickten Enden der Rundrohre eingeschnitten sein.

Es ist auch möglich, das Außengewinde an den Enden der Rundrohre durch Schweißen, z. B. Auftragschweißen oder Widerstandspreßschweißen eines schraubenförmigen Profildrahtstückes zu befestigen.

Bei einer anderen, sehr vorteilhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Knotenverbindung ist vorgesehen, daß der Kerndurchmesser der an den Enden der Rundrohre vorgesehenen Außengewinde wenigstens gleich groß ist wie der Außendurchmesser der Rundrohre, daß die Querschnittsfläche und die Biegesteifigkeit der Rundrohre im Bereich der Außengewinde derselben wenigstens gleich groß ist wie im übrigen Teil der Rundrohre, daß die Überwurfmuttern mit an ihnen vorgesehenen Außengewinden in das Innengewinde des Ansatzes des Knotenstückes eingeschraubt und die Rundrohre in Innengewinde, die in den Überwurfmuttern vorgesehen sind, geschraubt sind, und daß das Innengewinde und das Außengewinde der Mutter die gleiche Steigung aufweisen und zueinander konzentrisch angeordnet sind und daß die Außengewinde an den Enden der Rundrohre, die Gewinde der Überwurfmuttern und die Gewinde in den Ansätzen im wesentlichen gleich lang sind. Diese Ausführungsform wird zusammengebaut, indem die Enden der Rundrohre, auf deren gewindelosen Abschnitt die Überwurfmuttern angeordnet sind, nacheinander in die entsprechenden Ansätze von zwei durch das Rundrohr zu verbindenden Knotenstücke eingeführt werden. Dann werden die Überwurfmuttern auf das Außengewinde der Rundrohre und in die Innengewinde der Ansätze geschraubt.

In einer anderen Ausführungsform ist vorgesehen, daß das Innengewinde und das Außengewinde der Überwurfmuttern im selben Längsabschnitt derselben angeordnet sind und daß die Rundrohre bis in das Knotenstück hineinreichen.

Bewährt hat sich eine Ausführung der Überwurfmuttern, die dadurch gekennzeichnet ist, daß die Überwurfmuttern als Hülsen mit schraubenförmig verlaufendem, wellenförmigem Querschnitt ausgebildet sind.

In einer Ausführungsform ist vorgesehen, daß die als Hülsen ausgebildeten Überwurfmuttern an einem Ende einen nach außen vorstehenden Ring aufweisen, der über einen äußeren Dichtring gegen die Endfläche des Ansatzes des Knotenstücks anliegt, und daß zwischen dem Innengewinde der Überwurfmuttern und den Rundrohren ein innerer Dichtring angeordnet ist. Auf diese Weise wird im Fall der Verwendung der Knotenverbindung für ein flüssigkeitsgefülltes Stabwerk

eine dichte Verbindung zwischen dem Ansatz des Knotenstückes und dem Rundrohr erreicht.

In einer anderen Ausführungsform ist vorgesehen, daß die Überwurfmuttern als Schraubenwendel ausgebildet sind, wobei der Zwischenraum zwischen den Schraubenwindungen in dem Bereich, in dem das Rundrohr in das Knotenstück reicht, durch eine Dichtungsmasse gefüllt ist. Auch hier wird eine abgedichtete Verbindung zwischen dem Knotenstück und dem Rundrohr erzielt.

Die Überwurfmuttern können auch als Hülsen mit in diese eingelassener, z. B. eingegossener Schraubenwendel ausgebildet sein. Dabei kann die Schraubenwendel im Querschnitt auch aus zwei verschiedenen profilierten Drahthälften zusammengesetzt sein.

Ein Stabwerk mit erfindungsgemäßen Knotenverbindungen nach den Ansprüchen 1 bis 7 oder 8 bis 13 ist vorteilhaft über die Knotenstücke kommunizierend mit einer Flüssigkeit, z. B. Wasser, gefüllt und an einen Flüssigkeitskreislauf angeschlossen.

Die Knotenstücke und/oder die Rundrohre können dabei mit einem Ventil ausgerüstet sein, welches durch Überdruck und/oder Übertemperatur öffnet. So kann im Brandfall ähnlich wie bei einem Sprinklersystem der Brandherd und das Stabwerk mit Wasser besprüht werden. Weiters wird durch die dabei entstehende Strömung im Rohr die Rohrwand gekühlt.

Die Erfindung wird an Hand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen erfindungsgemäßer Knotenverbindungen bzw. eines damit hergestellten Stabwerkes näher erläutert.

Es zeigt Fig. 1 ein Stabwerk in Schrägansicht von oben, Fig. 2 ein Knotenstück in vereinfachter Darstellung, Fig. 3 bis 6 verschiedene Ausführungsformen von an das Knotenstück nach Fig. 2 anschließenden Enden von Rundrohren, Fig. 7 eine Knotenverbindung im Querschnitt, Fig. 8 eine andere Ausführungsform einer Knotenverbindung im Querschnitt und Fig. 9 eine Ausführungsform einer Überwurfmutter für die Knotenverbindung nach Fig. 8.

In Fig. 1 ist ein Stabwerk in Form eines typischen zweilagigen Raumbachwerkes, das aus Knotenstücken 1 und aus von Rundrohren 2 gebildeten Stäben besteht, vereinfacht dargestellt. Die Knotenstücke 1 und die Rundrohre 2 bilden mit ihren Hohlräumen ein kommunizierendes Flüssigkeitssystem. Das Flüssigkeitssystem ist über an den Ecken des Raumbachwerkes angeordnete Vorlaufleitungen 3 und in der Mitte des Raumbachwerkes befindliche Rücklaufleitungen 4 an einen Flüssigkeitskreislauf angeschlossen, in dem ein Flüssigkeitsbehälter 5, ein Zweigventil 6 und eine Pumpe 7 liegen. Über eine vom Zweigventil 6 zur Pumpe 7 führende Bypassleitung kann ein zur Heizung, Kühlung oder Solarenergiegewinnung dienender Wärmetauscher 8 beaufschlagt werden. Die Pumpe 7 kann im Fall der Beheizung über eine Heizungssteuerung und im Brandfall über eine Brandmeldeanlage oder durch einen Schwimmerschalter bei Wasserver-

5

lust durch Öffnen eines der temperatur- und druckabhängigen Ventile im Netz in Betrieb gesetzt werden. Verluste im Flüssigkeitssystem können aus dem Wasserleitungs-Ortsnetz über ein automatisches, vom Niveau des Flüssigkeitsbehälters 5 gesteuertes Ventil 9 ergänzt werden. Als Flüssigkeit kann Wasser, dem ein Korrosionsschutz- und ein Frostschutzmittel zugesetzt ist, verwendet werden.

Fig. 2 zeigt eines der in Fig. 1 mit 1 bezeichneten Knotenstücke.

Die Fig. 3 bis 6 zeigen die mit dem Knotenstück 1 verbundenen Enden von Rundrohren 2, die ein Außengewinde 10 aufweisen. Das Außengewinde 10 der Fig. 3 ist durch Pressen, das Außengewinde 10 der Fig. 4 durch Stauchen und Rollen oder durch Einschneiden in das vorher aufgestauchte Rohrende angeformt. Das in Fig. 5 gezeigte Außengewinde 10 ist durch Auftragschweißen auf dem Ende des Rundrohres 2 hergestellt. Gemäß Fig. 6 ist das Außengewinde 10 auf das Ende des Rundrohres 2 in form einer Schraubenwendel als Profildraht aufgeschweißt, z. B. durch Widerstandspreßschweißen. In allen Fällen ist der Kerndurchmesser d_1 des Außengewindes 10 mindestens gleich groß wie der Außendurchmesser D des Rundrohres 2 und der Rohrquerschnitt somit nicht geschwächt.

In Fig. 7 ist in größerem Maßstab eine Knotenverbindung im Querschnitt gezeigt. Aus Fig. 7 ist ersichtlich, wie das mit einem Außengewinde 10 versehene Ende eines Rundrohres 2 am Knotenstück 1 befestigt ist. Auf das Außengewinde 10 ist eine, über das Rundrohr 2 schiebbare (schraubbare) Überwurfmutter 11 mit einem Innengewinde 12 geschraubt. Dabei ist die Überwurfmutter 11 mit dem vorderen Abschnitt ihres Innengewindes 12 gleichzeitig auf einen ein entsprechendes Außengewinde 13 aufweisenden Ansatz des Knotenstückes 1 geschraubt. Im Spalt zwischen den Enden des Rundrohres 2 und dem das Außengewinde 13 aufweisenden Ansatz des Knotenstückes 1 ist ein Dichtungsring 14 angeordnet. Einer der in Fig. 7 gezeigten Dichtungsringe 14 ist als querschnittsverengende Drossel zur Beeinflussung der Systemdurchströmung ausgebildet. An das Knotenstück 1 ist ein Ventil 15 angeschlossen. Das Ventil 15 dient der Entlüftung oder ist als in Fig. 8 genauer dargestelltes Überdruck- bzw. Übertemperaturventil ausgebildet.

Fig. 8 zeigt eine andere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Knotenverbindung, wobei zweierlei Überwurfmutter 16 bzw. 17 Anwendung finden. In beiden Fällen ist die Überwurfmutter 16 bzw. 17 mit einem an ihr vorgesehenen Außengewinde 18 bzw. 19 in den ein entsprechendes Innengewinde 20 bzw. 21 aufweisenden Ansatz des Knotenstückes 1 geschraubt. Das Innengewinde 22 bzw. 23 und das Außengewinde 18 bzw. 19 der Überwurfmutter 16 bzw. 17 sind mit gleicher Steigung sowie konzentrisch und entlang deren selben Längsabschnittes der Überwurfmutter 16 bzw. 17 angeordnet. Eine besonders feste Verbindung ergibt sich dadurch, daß

6

die zu einem Knoten verbundenen Rundrohre 2 bis in das Knotenstück 1 hineinreichen.

Die in Fig. 8 gezeigte Überwurfmutter 16 ist als Hülse mit schraubenförmig verlaufendem, wellenförmigem Querschnitt ausgebildet. Sie weist an ihrem hinteren Ende einen radial nach außen vorstehenden Ring 24 auf. Der Ring 24 drückt über einen äußeren Dichtring 25 gegen das Ende des mit dem Innengewinde 20 ausgebildeten Ansatzes des Knotenstückes 1. Außerdem dichtet ein innerer Dichtring 26 zwischen dem Innengewinde 22 der Überwurfmutter 16 und dem Rundrohr 2 ab.

Die in Fig. 8 oben gezeigte Überwurfmutter 17 ist als Schraubenwendel ausgebildet. Nach dem Einschrauben der als Schraubenwendel ausgebildeten Überwurfmutter 17 in den Zwischenraum zwischen dem Innengewinde 21 im Ansatz des Knotenstückes 1 und dem Außengewinde 10 des Rundrohres 2 wird der Zwischenraum zwischen den Windungen der Überwurfmutter 17 durch Einspritzen einer Dichtungsmasse 26 gefüllt.

Fig. 9 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Überwurfmutter 27, wobei diese als Hülse mit einer in dieser eingegossenen Schraubenwendel 28 ausgebildet ist. Dabei kann die Schraubenwendel 28 im Querschnitt auch aus zwei verschieden profilierten Drahthälften zusammengesetzt sein.

Bei den Knotenverbindungen der Fig. 7 und 8 sind die Knotenstücke 1 hohl und mit in Richtung der Achsen der an sie anschließenden Rundrohre 2 durchgehenden Öffnungen 30 ausgebildet. Die Öffnungen 30 haben einen Durchmesser, der mindestens gleich dem Innendurchmesser d der Rundrohre 2 ist.

In Fig. 8 ist das an ein Rundrohr 2 angeschlossene Ventil 15 näher dargestellt. In das Rundrohr 2 ist ein Ventilrohr 31 eingeschraubt, in dem sich ein durch eine Druckfeder 32 belasteter Ventilkörper 33 befindet. Die Druckfeder 32 drückt am anderen Ende auf ein Schmelzlotplättchen 34, das bei einer entsprechend hohen Temperatur den Weg für die Druckfeder 32 und den Ventilkörper 33 freigibt, so daß Wasser durch das Ventilrohr 31 ausströmen kann. Das Ventilrohr 31 hat außerdem seitliche Öffnungen 35, durch die das Wasser nicht nur im Fall des Schmelzens des Plättchens 34, sondern auch dann austreten kann, wenn der Druck im Flüssigkeitssystem einen so hohen Wert annimmt, daß der Ventilkörper 33 gegen die Kraft der Druckfeder 32 bis zu den Öffnungen 35 gedrückt wird. Eine in das Rundrohr 2 eingesetzte, querschnittsverengende Drossel 36 (Blende) ersetzt bei dieser Ausführungsform den als Drossel wirkenden Dichtungsring 14 der Fig. 7.

Die erfindungsgemäße Knotenverbindung ist für Stabwerke aller Art, insbesondere für räumliche Stabwerke, mehrgurtige Fachwerksträger, Fachwerksscheiben, -tonnen und -faltwerke, ein- und mehrlagige Fachwerkskuppeln, Stabwerkskuppeln, Stabrost- und Flächentragwerke einsetzbar.

Patentansprüche

1. Knotenverbindung für Stabwerke, insbesondere von Stahlbaukonstruktionen, mit mehr als zwei Stäben, die als Rundrohre (2) ausgebildet und miteinander in einem Knoten mittels in der Rohrachse angeordneter Schraubverbindungen verbunden sind, wobei die Enden der zu einem Knoten zusammenlaufenden Rundrohre (2) ein Außengewinde (10) aufweisen und an einem Knotenstück (1) mittels Überwurfmutter (11) an Außengewinde (13) aufweisenden Ansätzen des Knotenstückes (1) befestigt sind, dadurch gekennzeichnet, daß der Kerndurchmesser (d_1) der an den Enden der Rundrohre (2) vorgesehenen Außengewinde (10) wenigstens gleich groß ist wie der Außendurchmesser (D) der Rundrohre (2), daß die Querschnittsfläche und die Biegesteifigkeit der Rundrohre (2) im Bereich der Außengewinde (10) derselben wenigstens gleich groß ist wie im übrigen Teil der Rundrohre (2), daß die lichte Weite der Überwurfmutter (11) wenigstens gleich groß ist wie der Außendurchmesser (D) der Rundrohre (2), so daß diese über das Rundrohr (2) schiebbar bzw. drehbar sind, und daß die Länge des Gewindes (12) der Überwurfmutter (11) im wesentlichen gleich der Summe der Längen der Außengewinde (13; 10) an den Ansätzen und an den Enden der Rundrohre (2) ist.

2. Knotenverbindung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Knotenstück (1) hohl ausgebildet ist und daß die Ansätze des Knotenstückes (1) eine durchgehende Öffnung (30) aufweisen.

3. Knotenverbindung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem das Außengewinde (10) aufweisenden Ende des Rundrohres (2) und dem Ende des das Außengewinde (13) aufweisenden Ansatzes des Knotenstückes (1) ein gegebenenfalls als querschnittsverengende Drossel (Blende) wirkender Dichtungsring (14) angeordnet ist.

4. Knotenverbindung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Öffnungen (30) in den Ansätzen des Knotenstückes (1) einen Durchmesser haben, der mindestens gleich groß ist wie der Innendurchmesser (d) der Rundrohre (2).

5. Knotenverbindung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Außengewinde (10) an den Enden der Rundrohre (2) durch plastische Verformung, z. B. Pressen, Stauchen und/oder Rollen, angeformt sind.

6. Knotenverbindung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Außengewinde (10) in die durch Aufstauchen verdickten Enden der Rundrohre (2) eingeschnitten sind.

7. Knotenverbindung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Außengewinde (10) an den Enden der Rundrohre (2) durch Schweißen, z. B. Auftragschweißen oder Widerstandspreßschweißen eines schraubenförmigen Profildraht-Stückes befestigt sind.

8. Knotenverbindung für Stabwerke, insbesondere von Stahlbaukonstruktionen, mit mehr als zwei Stäben, die als Rundrohre (2) ausgebildet und miteinander in einem Knoten mittels in der Rohrachse angeordneter Schraubverbindungen verbunden sind, wobei die Enden der zu einem Knoten zusammenlaufenden Rundrohre (2) ein Außengewinde (10) aufweisen und an einem Knotenstück (1) mittels Überwurfmutter (16, 17, 27) an ein Gewinde (20, 21) aufweisenden Ansätzen des Knotenstückes (1) befestigt sind, dadurch gekennzeichnet, daß der Kerndurchmesser (d_1) der an den Enden der Rundrohre (2) vorgesehenen Außengewinde (10) wenigstens gleich groß ist wie der Außendurchmesser (D) der Rundrohre (2), daß die Querschnittsfläche und die Biegesteifigkeit der Rundrohre (2) im Bereich der Außengewinde (10) derselben wenigstens gleich groß ist wie im übrigen Teil der Rundrohre (2), daß die Überwurfmutter (16, 17, 27) mit an ihnen vorgesehenen Außengewinden (18, 19) in das Innengewinde (20, 21) des Ansatzes des Knotenstückes (1) eingeschraubt und die Rundrohre (2) in Innengewinde (22, 23), die in den Überwurfmutter (16, 17, 27) vorgesehen sind, geschraubt sind, daß das Innengewinde (22, 23) und das Außengewinde (18, 19) der Mutter (16, 17, 27) die gleiche Steigung aufweisen und zueinander konzentrisch angeordnet sind und daß die Außengewinde (10) an den Enden der Rundrohre (2), die Gewinde (22, 23, 18, 19) der Überwurfmutter (16, 17, 27) und die Gewinde (20, 21) in den Ansätzen im wesentlichen gleich lang sind.

9. Knotenverbindung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Innengewinde (22, 23) und das Außengewinde (18, 19) der Überwurfmutter (16, 17, 27) im selben Längsabschnitt derselben angeordnet sind und daß die Rundrohre (2) bis in das Knotenstück (1) hineinreichen.

10. Knotenverbindung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Überwurfmutter (16) als Hülsen mit schraubenförmig verlaufendem, wellenförmigem Querschnitt ausgebildet sind.

11. Knotenverbindung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die als Hülsen ausgebildeten Überwurfmutter (16) an einem Ende einen nach außen vorstehenden Ring (24) aufweisen, der über einen äußeren Dichtring (25) gegen die Endfläche des Ansatzes des Knotenstückes (1) anliegt, und daß zwischen dem Innengewinde (22) der Überwurfmutter (16) und den Rundrohren (2) ein innerer Dichtring (26) angeordnet ist.

12. Knotenverbindung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Überwurfmutter (17) als Schraubenwendel ausgebildet sind, wobei der Zwischenraum zwischen den Schraubenwindungen in dem Bereich, in dem das Rundrohr (2) in das Knotenstück (1) reicht, durch eine Dichtungsmasse (26) gefüllt ist.

13. Knotenverbindung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Überwurfmutter (27) als Hülse mit in diese eingelassener, z. B. eingegossener Schraubenwendel ausgebildet sind.

14. Stabwerk mit Knotenverbindungen nach einem der Ansprüche 1 bis 7 oder einem der Ansprüche 8 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß es über die Knotenstücke (1) kommunizierend mit einer Flüssigkeit, z. B. Wasser, gefüllt und an einen Flüssigkeitskreislauf angeschlossen ist.

15. Stabwerk nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Knotenstücke (1) und/oder die Rundrohre (2) mit einem Ventil (15) ausgerüstet sind, das bei Überdruck und/oder Übertemperatur öffnet.

Revendications

1. Assemblage aux noeuds pour structures à barres, en particulier de constructions en acier, comportant plus de deux barres qui sont réalisées sous la forme de tubes ronds (2) et assemblées les unes aux autres en un noeud grâce à des raccords à vis disposés dans l'axe des tubes, les extrémités des tubes ronds (2) convergeant vers un noeud présentant un filetage extérieur (10) et étant fixées sur un élément nodal (1) grâce à des écrous-raccords (11) placés sur des appendices de l'élément nodal (1) munis de filetages extérieurs (13), caractérisé par le fait que le diamètre du noyau (d_1) des filetages extérieurs (10) prévus aux extrémités des tubes ronds (2) est au moins égal au diamètre extérieur (D) des tubes ronds (2), par le fait que l'aire de la section et la résistance à la flexion des tubes ronds (2) dans la zone des filetages extérieurs (10) desdits tubes sont au moins égales à celles de la partie restante des tubes ronds (2), par le fait que l'ouverture des écrous-raccords (11) est au moins égale au diamètre extérieur (D) des tubes ronds (2), de telle sorte que lesdits écrous puissent glisser et tourner sur le tube rond (2), et par le fait que la longueur du filetage (12) des écrous-raccords (11) est sensiblement égale à la somme des longueurs des filetages extérieurs (13; 10) pratiqués sur les appendices et sur les extrémités des tubes ronds (2).

2. Assemblage aux noeuds selon la revendication 1, caractérisé par le fait que l'élément nodal (1) est creux et que les appendices de l'élément nodal (1) présentent une ouverture continue (30).

3. Assemblage aux noeuds selon la revendication 2, caractérisé par le fait qu'entre l'extrémité du tube rond (2) présentant le filetage extérieur (10) et l'extrémité de l'appendice de l'élément nodal (1) présentant le filetage extérieur (13) est disposée une bague d'étanchéité (14) agissant éventuellement comme étranglement (diaphragme) rétrécissant la section.

4. Assemblage aux noeuds selon la revendication 2 ou 3, caractérisé par le fait que les ouvertures (30) pratiquées dans les appendices de l'élément nodal (1) ont un diamètre au moins égal au diamètre intérieur (d) des tubes ronds (2).

5. Assemblage aux noeuds selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé par le fait que les filetages extérieurs (10) pratiqués sur les extrémités des tubes ronds (2) sont réalisés par déformation plastique, par exemple par pressage, par refoulement et/ou par roulage.

6. Assemblage aux noeuds selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé par le fait que les filetages extérieurs (10) sont taillés dans les extrémités épaissies par refoulement des tubes ronds (2).

7. Assemblage aux noeuds selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé par le fait que les filetages extérieurs (10) sont fixés sur les extrémités des tubes ronds (2) par soudage, par exemple par soudage à superposition ou par soudage à résistance par pression, d'un morceau de fil profilé de forme hélicoïdale.

8. Assemblage aux noeuds pour structures à barres, en particulier de constructions en acier, comportant plus de deux barres qui sont réalisées sous la forme de tubes ronds (2) et assemblées les unes aux autres en un noeud grâce à des raccords à vis disposés dans l'axe des tubes, les extrémités des tubes ronds (2) convergeant vers un noeud présentant un filetage extérieur (10) et étant fixées sur un élément nodal (1) grâce à des écrous-raccords (16, 17, 27) placés sur des appendices de l'élément nodal (1) munis d'un filetage (20, 21), caractérisé par le fait que le diamètre du noyau (d_1) des filetages extérieurs (10) prévus sur les extrémités des tubes ronds (2) est au moins égal au diamètre extérieur (D) des tubes ronds (2), par le fait que l'aire de la section et la résistance à la flexion des tubes ronds (2) dans la zone des filetages extérieurs (10) desdits tubes sont au moins égales à celles de la partie restante des tubes ronds (2), par le fait que les écrous-raccords (16, 17, 27) sont vissés dans le filetage intérieur (20, 21) de l'appendice de l'élément nodal (1) grâce à des filetages extérieurs (18, 19) prévus sur lesdits écrous, et que les tubes ronds (2) sont vissés dans des filetages intérieurs (22, 23) prévus dans les écrous-raccords (16, 17, 27), que le filetage intérieur (22, 23) et le filetage extérieur (18, 19) de l'écrou (16, 17, 27) présente un pas identique et sont disposés concentriquement

l'un par rapport à l'autre et par le fait que les filetages extérieurs (10) sur les extrémités des tubes ronds (2), les filetages (22, 23, 18, 19) des écrous-raccords (16, 17, 27) et les filetages (20, 21) pratiqués dans les appendices ont une longueur sensiblement identique.

9. Assemblage aux noeuds selon la revendication 8, caractérisé par le fait que le filetage intérieur (22, 23) et le filetage extérieur (18, 19) des écrous-raccords (16, 17, 27) sont disposés dans le même tronçon longitudinal desdits écrous et que les tubes ronds (2) arrivent jusqu'à l'intérieur de l'élément nodal (1).

10. Assemblage aux noeuds selon la revendication 8 ou 9, caractérisé par le fait que les écrous-raccords (16) sont réalisés sous la forme de douilles ayant une coupe transversale ondulée se développant en hélice.

11. Assemblage aux noeuds selon la revendication 10, caractérisé par le fait que les écrous-raccords (16) en forme de douilles présentent sur une extrémité une bague (24) faisant saillie vers l'extérieur, bague qui s'applique par l'intermédiaire d'une rondelle d'étanchéité (25) extérieure sur la surface d'extrémité de l'appendice de l'élément nodal (1) et par le fait qu'entre le filetage -raccords intérieur (22) des écrous/(16) et les tubes ronds (2) est disposée une rondelle d'étanchéité intérieure (26).

12. Assemblage aux noeuds selon la revendication 8 ou 9, caractérisé par le fait que les écrous-raccords (17) sont réalisés sous forme de spirales hélicoïdales, l'espace intermédiaire entre les spires, dans la zone où le tube rond (2) pénètre dans l'élément nodal (1), étant rempli par un matériau (26) d'étanchéité.

13. Assemblage aux noeuds selon la revendication 8 ou 9, caractérisé par le fait que les écrous-raccords (27) sont réalisés en forme de douilles comportant une spirale hélicoïdale enchâssée, par exemple scellée dans celles-ci.

14. Structure à barres à assemblages aux noeuds selon l'une des revendications 1 à 7 ou l'une des revendications 8 à 13, caractérisée par le fait que ladite structure est remplie d'un liquide, par exemple de l'eau, communiquant par les éléments nodaux (1) et qu'elle est raccordée à un circuit de circulation de ce liquide.

15. Structure à barres selon la revendication 14, caractérisée par le fait que les éléments nodaux (1) et/ou les tubes ronds (2) sont équipés d'une soupape (15) qui s'ouvre en cas de pression excessive et/ou de température excessive.

Claims

1. Joint connection for frameworks, especially of steel constructions with more than two rods, which are formed as round tubes (2) and are connected together in a joint by means of screw connections arranged on the tube axes, wherein the ends of the round tubes (2) converging to a joint have an external thread (10) and are fixed to a joint piece (1) by means of sleeve nuts (11) on projections of the joint piece (1) with external threads (13), characterized in that the root diameter (d_1) of the external threads (10) provided at the ends of the round tubes (2) is at least as large as the outer diameter (D) of the round tubes (2), in that the cross-sectional surface and the bending stiffness of the round tubes (2) in the region of the external threads (10) of the same is at least as large as in the remaining part of the round tubes (2), in that the clear width of the sleeve nuts (11) is at least as large as the outer diameter (D) of the round tubes (2), so that they are slidable over or rotatable on the round tube (2), and in that the length of the thread (12) of the sleeve nut (11) is substantially equal to the sum of the lengths of the external threads (13; 10) on the projections and on the ends of the round tubes (2).

2. Joint connection according to claim 1, characterized in that the joint piece (1) is formed hollow and in that the projections of the joint piece (1) have a through opening (30).

3. Joint connection according to claim 2, characterized in that a sealing ring (14), if desired acting as a cross-section reducing throttle (stop), is arranged between the end of the round tube (2) with the external thread (10) and the end of the projection of the joint piece (1) with the external thread (13).

4. Joint connection according to claim 2 or 3, characterized in that the openings (30) in the projections of the joint piece (1) have a diameter which is at least as large as the inner diameter (d) of the round tubes (2).

5. Joint connection according to one of claims 1 to 4, characterized in that the external threads (10) on the ends of the round tubes (2) is formed by plastic deformation, e.g. pressing, upsetting and/or rolling.

6. Joint connection according to one of claims 1 to 4, characterized in that the external threads (10) are cut in the ends of the round tubes (2) thickened by upsetting.

7. Joint connection according to one of claims 1 to 4, characterized in that the external threads (10) on the ends of the round tubes (2) are fixed on by welding, e.g. build-up welding or resistance welding of a helical profiled wire piece.

8. Joint connection for frameworks, especially of steel constructions, with more than two rods, which are formed as round tubes (2) and are connected together in a joint by means of screw connections arranged on the tube axes, wherein the ends of the round tubes (2) converging to a joint have an external thread (10) and are fixed to a joint piece (1) by means of sleeve nuts (16, 17, 27) on a projection of the joint piece (1) with threads (20, 21), characterized in that the root diameter (d_1) of the external threads (10) is at least as large as the outer diameter (D) of the round tubes (2), in that the cross-sectional surface and the bending stiffness of the round tubes (2) in the region of the external threads (10) of the same is at least as large as in the remaining part of the round tubes (2), in that the sleeve nuts (16, 17, 27) are screwed into the internal thread (20, 21) of the projection of the joint piece (1) through external threads (18, 19) provided thereon and the round tubes (2) are screwed into internal threads (22, 23) which are provided in the sleeve nuts (16, 17, 27), in that internal threads (22, 23) and the external threads (18, 19) of the nuts (16, 17, 27) have the same pitch and are arranged concentric with one another and in that the external threads (10) on the ends of the round tubes (2), the threads (22, 23, 18, 19) of the sleeve nuts (16, 17, 27) and the threads (20, 21) in the projections are substantially the same length.

9. Joint connection according to claim 8, characterized in that the internal thread (22, 23) and the external thread (18, 19) of the sleeve nuts (16, 17, 27) are arranged in the same longitudinal section of the same and in that the round tubes (2) extend into the joint piece (1).

10. Joint connection according to claim 8 or 9, characterized in that the sleeve nuts (16) are formed as a sleeves with a waveformed cross-section running in screw form.

11. Joint connection according to claim 10, characterized in that the sleeve nuts (16) formed as a sleeves has an outwardly projecting ring (24) at one end, which bears through an outer sealing ring (25) against the end surface of the projection of the joint piece (1), and in that an inner sealing ring (26) is arranged between the internal thread (22) of the sleeve nuts (16) and the round tubes (2).

12. Joint connection according to claim 8 or 9, characterized in that the sleeve (17) are formed as a screw coil, wherein the space between the screw turns is filled with a sealing mass (26) in the region in which the round tube (2) extends into the joint piece (1).

13. Joint connection according to claim 8 or 9, characterized in that the sleeve nuts (27) are formed as a sleeve with a screw coil incorporated therein, e. g. cast in.

14. Framework with joint connections according to one of claims 1 to 7 or one of claims 8 to 13, characterized in that it is filled with a fluid, e. g. water, communicating via the joint piece (1) and is connected to a fluid circuit.

15. Framework according to claim 14, characterized in that the joint pieces (1) and/or the round tubes (2) are equipped with a valve (15), which opens under excess pressure and/or excess temperature.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

FIG. 1

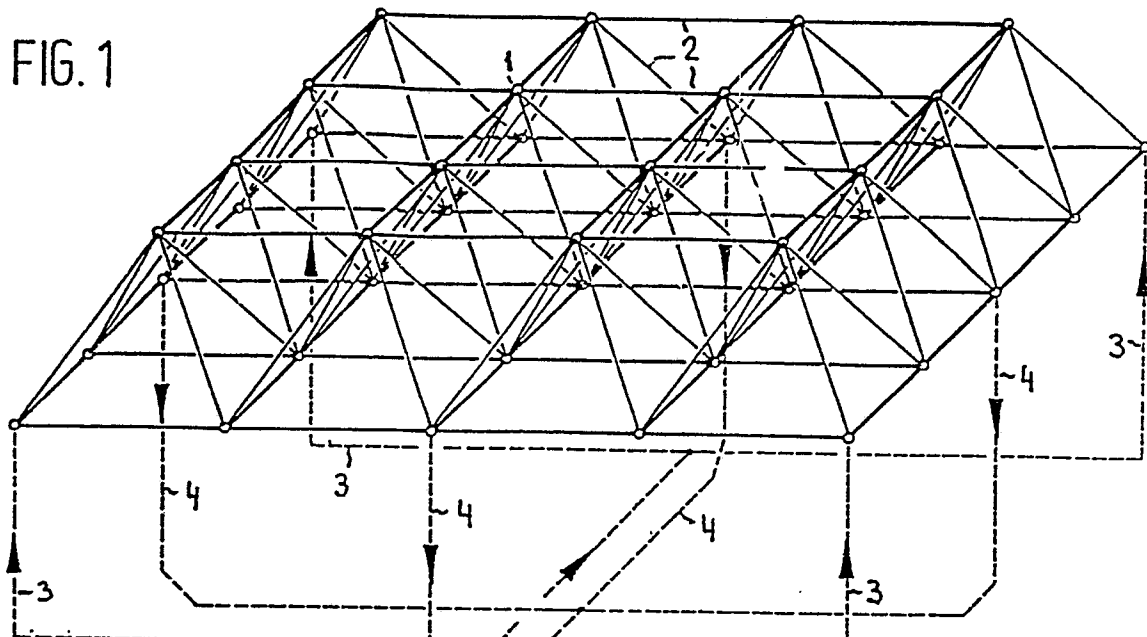


FIG. 2

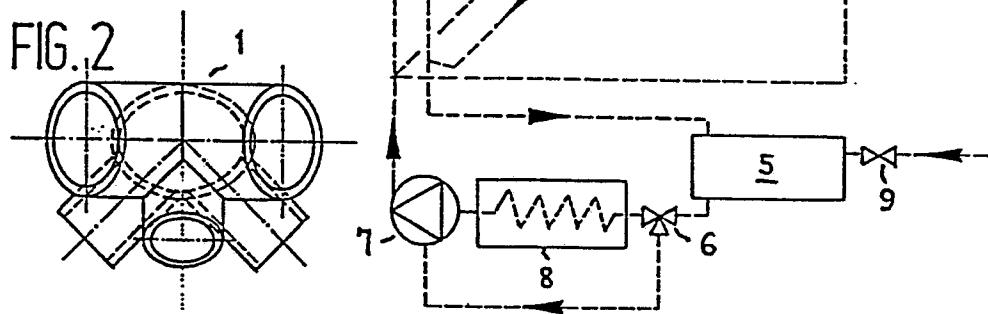


FIG. 3

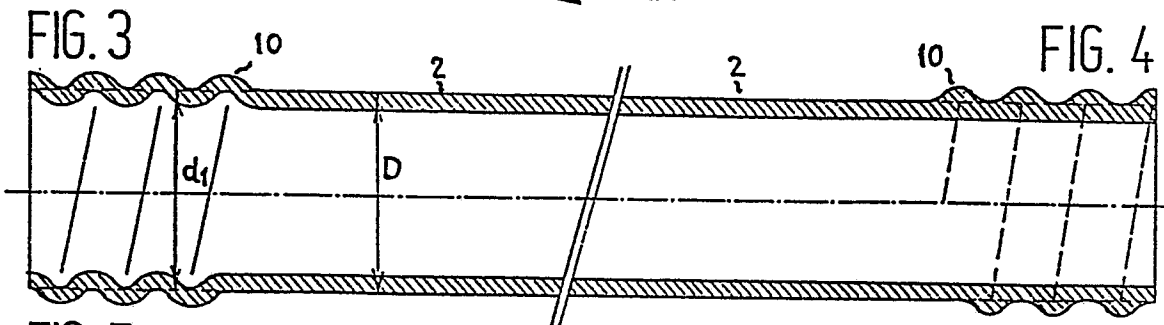


FIG. 4

FIG. 5

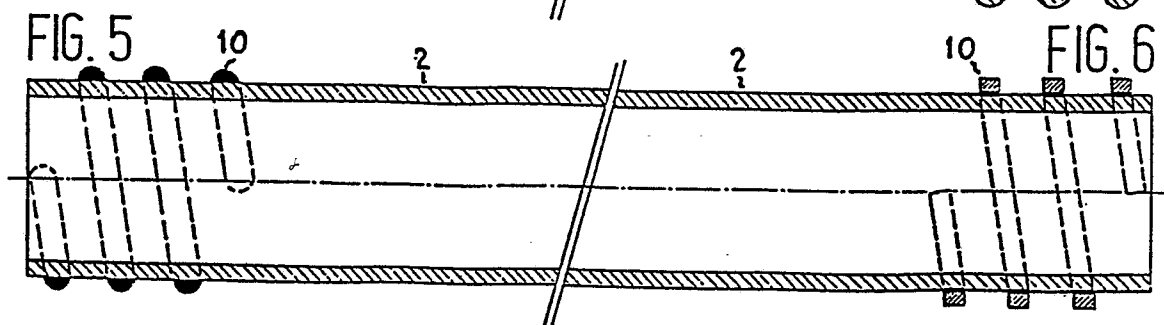


FIG. 6

