

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **86890347.7**

51 Int. Cl.4: **E04B 1/19**

22 Anmeldetag: **18.12.86**

30 Priorität: **14.01.86 AT 69/86**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.07.87 Patentblatt 87/30

64 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

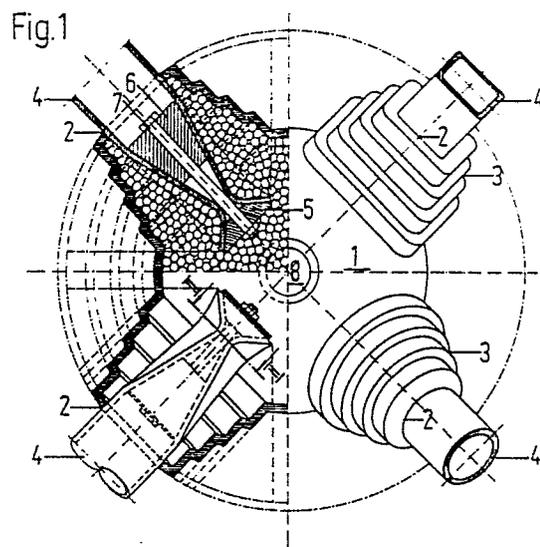
71 Anmelder: **"Conproject" Handelsvertretung
und techn. Büro für Maschinenbau Franti &
Co. OHG.**
**Laudongasse 33 Stiege 6
A-1080 Wien(AT)**

72 Erfinder: **Franti, Erich, Ing.**
**Laudongasse 33/76
A-1080 Wien(AT)**
Erfinder: **Hofstätter, Peter**
**Taubergasse 5-7/1/7
A-1170 Wien(AT)**

74 Vertreter: **Beer, Manfred, Dipl.-Ing. et al**
Patentanwälte Dipl.-Ing. Otto Beer, Dipl.-Ing.
**Manfred Beer Lindengasse 8, Postfach 462
A-1071 Wien(AT)**

54 **Knotenverbindung für Stabwerke.**

57 Zum Herstellen einer Knotenverbindung mit mehreren über einen Metallkasten (1) zu einem Knoten verbundenen Stäben (4) wird in den Metallkasten (1) ein Feststoff-Granulat eingefüllt und durch Eintreiben eines durch die Einfüllöffnung (8) eingetriebenen Dornes vorgespannt. Dann wird in den Metallkasten (1) ein schwundfrei oder schwundarm erhärtendes Fluid eingebracht und erhärten gelassen.



EP 0 229 607 A1

Knotenverbindung für Stabwerke

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen einer Knotenverbindung für Stabwerke mit mehr als zwei in einem Knoten verbundenen Stäben, wobei ein Metallkasten, durch dessen Öffnungen die Stäbe ragen und in diesem mit einem formschlußbildenden, z.B. verformten oder eingeschnürten Endabschnitt enden, mit einer erhärtenden Vergußmasse gefüllt wird.

Es sind Knotenverbindungen für Stabwerke mit mehr als zwei in einem Knoten verbundenen Stäben bekannt, wobei die Stäbe durch Öffnungen eines Metallkastens ragen und in diesem mit einem formschlußbildenden, z.B. verformten oder eingeschnürten Endabschnitt enden, wobei der Metallkasten mit einer erhärtenden Vergußmasse gefüllt ist.

Bei den bekannten Knotenverbindungen besteht die Vergußmasse entweder aus zementgebundenem Betonmörtel oder aus Kunststoffen, als welche entweder Thermoplaste oder Duroplaste Verwendung finden. Zementgebundener Betonmörtel härtet zu langsam aus, die in Frage kommenden Kunststoffe haben den Nachteil eines relativ hohen Preises und eine geringe Temperaturbeständigkeit. Außerdem ist für eine ausreichende Festigkeit der Knotenverbindungen eine vollständige Füllung des Metallkastens erforderlich und es ist schwierig, eine Füllung ohne Hohlräume zu erreichen.

Zum Herstellen von Knotenverbindungen der beschriebenen Art sind verschiedene Verfahren bekannt.

Bei der aus der GB-A-1 496 797 bekannten Knotenverbindung wird gegebenenfalls unter Druck als erhärtende Vergußmasse ein Zementmörtel aus Sand und Zement, oder ein Gemisch aus einem härtbaren Kunststoff mit Sand in den Metallkasten eingedrückt.

Bei der Herstellung der aus der DE-A-22 II 180 bekannten Knotenverbindung werden die Stäbe in den Metallkasten eingeschoben und dann der verbleibende Raum im Metallkasten mit einem Vergußmaterial ausgefüllt. Als Vergußmasse sind Spezialbeton-Kunststoffe, Mehrkomponentenkleber u.dgl. erwähnt.

Bei der Knotenverbindung, wie sie aus der SU-A-947 331 bekannt ist, wird die erhärtende Masse drucklos in den Hohlraum des Metallkastens eingebracht. Auch ist der SU-A-947 331 kein Hinweis darauf zu entnehmen, daß in den Metallkasten vorher ein Feststoff-Granulat eingebracht und dieses gegebenenfalls verdichtet bzw. vorgespannt worden ist. Vielmehr geht die SU-A-947 331 einen anderen Weg, indem sie eine expandierende Kunststoffmasse zum Ausfüllen des Metallkastens vorschlägt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde ein Verfahren anzugeben, mit dem eine Knotenverbindung für Stabwerke, insbesondere von Stahlbaukonstruktionen, mit geringem Materialaufwand sowie einfach, sicher und schnell herstellbar ist.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß in den Metallkasten zunächst ein druckfestes Feststoff-Granulat mit einer Korngröße zwischen 5 und 100 mm eingefüllt wird, daß das Feststoff-Granulat vorgespannt wird und daß in den Metallkasten schließlich ein schwindfrei erhärtendes Fluid, z.B. ein schwindfrei und schnell härtender Auspreßmörtel auf Zementbasis oder ein schwindarm erhärtender Thermoplast oder Duroplast eingebracht wird. Dadurch, daß das Feststoff-Granulat vorgespannt wird, ergibt sich beim erfindungsgemäßen Verfahren eine sehr stabile Knotenverbindung. Das Feststoff-Granulat ermöglicht eine raschere Erhärtung des Fluids und trägt dazu bei, daß Hohlräume im Metallkasten vermieden werden. Es entsteht schon im Montagezustand vor dem Einbringen des Fluids in den Metallkasten allein durch das Granulat ein Formschluß zwischen den Endabschnitten der Stäbe, wodurch die Montage erleichtert wird. Nach dem Einbringen und Erhärten des Fluids im Metallkasten überträgt das Fluid einen Teil der dort auftretenden Kräfte und vermindert die Flächenpressung zwischen den Körnern des Granulates.

Als Feststoff-Granulat kommen druckfeste und temperaturbeständige Materialien in Frage, z.B. Glas-oder Metallkugeln, Steine, Schlackengranulat, wobei auch eine etwa kugelige Form und eine etwa einheitliche Korngröße vorteilhaft ist.

Im Rahmen der Erfindung bewährt es sich, wenn das eingefüllte Feststoff-Granulat durch Vibrieren verdichtet wird.

Bei der Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird vorteilhaft in den Metallkasten ein Feststoff-Granulat mit im wesentlichen einheitlicher Korngröße, die mit der Größe des Metallkastens ansteigend im Bereich zwischen 5 und 100 mm, vorzugsweise zwischen 10 und 50 mm, gewählt ist, eingefüllt. So wird eine dichte und hohlraumfreie Füllung des Metallkastens erreicht.

Bei einer Knotenverbindung mit einer an der Oberseite des Metallkastens angeordneten Füllöffnung, die mit einem Dorn verschließbar ist, kann man im Rahmen der Erfindung so vorgehen, daß das in dem Metallkasten eingefüllte und gegebenenfalls verdichtete Feststoff-Granulat durch Eintreiben eines an seinem vorderen Ende vorzugsweise zugespitzten Dornes durch eine im Metallkasten vorgesehene Einfüllöffnung zusammengepreßt wird, bevor das erhärtende Fluid eingebracht wird.

Der Dorn dient dabei einerseits dem Verschluß des Metallkastens nach dem Einfüllen des Feststoff-Granulats und andererseits zur Verdichtung desselben. Der Dorn kann noch eine Öffnung aufweisen, durch die dann später das Fluid eingefüllt werden kann. Das Eintreiben des Dornes erfolgt im Rahmen der Erfindung bevorzugt durch Einschrauben.

Die Erfindung wird an Hand der in der Zeichnung beispielsweise dargestellten Knotenverbindung näher erläutert. Es zeigt:

Figur 1 die Knotenverbindung in Ansicht und teilweise im Schnitt entlang der Achse eines der zu einem Knoten verbundenen Stäbe und die

Figuren 2 bis 4 Querschnitte durch verschiedene Ausführungsformen eines Details der Knotenverbindung entlang der Linie II-II der Figur 1.

Eine Knotenverbindung umfaßt einen Metallkasten I mit konvexem Mittelteil etwa in Form einer abgeflachten Kugel. Vom Mittelteil gehen sternförmig sich zu Öffnungen 2 des Metallkastens I treppenförmig verjüngende Vorsprünge 3 aus.

In der rechten -ungeschnittenen -Hälfte der Figur 1 ist eine Öffnung 2 für einen Stab 4 in Form eines Vierkantrohres sowie eine weitere Öffnung 2 für einen Stab 4 in Form eines Rundrohres dargestellt. Ein Vorteil der erfindungsgemäßen Knotenverbindung besteht darin, daß die Stäbe 4 nicht denselben Querschnitt zu haben brauchen. Diagonalstäbe können z.B. schwächer als Gurtstäbe ausgebildet werden.

In der linken Hälfte der Fig. 1 sind zwei zu dem Knoten verbundene Stäbe 4 eingezeichnet, deren Achse in der Zeichnungsebene liegt. Dabei ist im oberen Teil der linken Hälfte der Figur 1 auch die Füllung des Metallkastens I eingezeichnet. Im unteren Teil der linken Hälfte der Figur 1 ist diese Füllung nicht dargestellt und der Endabschnitt des dort angeordneten Stabes 4 ist nicht geschnitten dargestellt.

Man sieht, daß die Stäbe 4 im Metallkasten I mit einem formschlußbildenden Endabschnitt enden, der eingeschnürt ist. Aus den Schnittdarstellungen eingeschnürter Endabschnitte von Stäben 4 in den Figuren 2 bis 4 ist ersichtlich, daß die Einschnürung mit einer Faltung der Rohrwand ohne Schwächung oder Veränderung ihrer Querschnittsfläche ausgebildet ist.

In jedem eingeschnürten Endabschnitt der Stäbe 4 sind zwei entgegengesetzt konische Einschubteile 5, 6 an gegenüberliegenden Seiten der Einschnürung angeordnet. Die Einschnürung ist der Form der Einschubteile 5, 6 angepaßt. Die beiden Einschubteile 5, 6 sind durch ein in der Rohrachse befindliches Zugglied 7 in Form einer hochfesten Schraube oder mehrerer solcher Schrauben (Figur

4) innerhalb des Endabschnittes des Stabes 4 längsverschiebbar zusammengespannt, so daß sie an der Rohrwand an gegenüberliegenden Seiten der Einschnürung satt anliegen.

5 An der Oberseite des Metallkastens I ist eine Einfüllöffnung 8 vorgesehen.

10 Die Füllung des Metallkastens I besteht aus einem druckfesten Feststoff-Granulat und einem erhärteten Fluid, das die Hohlräume zwischen den Körnern des Granulates ausfüllt. Das Feststoff-Granulat ist vorteilhaft ein Einkorn-Material, das im Bereich zwischen 6 und 100 mm, vorzugsweise zwischen 10 und 50 mm, mit derjenigen Korngröße ausgewählt ist, die gemeinsam mit dem Fluid eine
15 homogene Füllung des Metallkastens I gewährleistet.

20 Die an der Oberseite des Metallkastens I vorgesehene Einfüllöffnung 8 ist mehrfach größer als die Korngröße des Feststoff-Granulats. Sie ist mit einem -in der Zeichnung nicht dargestellten -zugespitzten Dorn verschließbar, der in den Metallkasten I ragt. Der Dorn kann z.B. mit einem Außengewinde versehen sein, das in ein entsprechendes Innengewinde der Füllöffnung 8 einschraubbar ist.

25 Die Knotenverbindung wird erfindungsgemäß wie folgt hergestellt:

30 Zuerst wird in den Metallkasten I, in den Endabschnitte der Stäbe 4 hineinragen, das druckfeste Feststoff-Granulat eingefüllt. Dieses Feststoff-Granulat wird dann durch Anlegen eines Vibrators an den Metallkasten I verdichtet und darauf der mit seinem zugespitzten Ende in den Metallkasten I ragende Dorn in die Einfüllöffnung 8 eingeschraubt, so daß das Feststoff-Granulat vorgespannt wird.
35 Durch eine kleine Öffnung im Dorn wird schließlich das schwundfrei oder schwundarm erhärtende Fluid in den Metallkasten I eingefüllt. An der höchsten Stelle des Metallkastens I ist eine - in der Zeichnung nicht dargestellte -Entlüftungs- und Füllkontroll-Bohrung vorgesehen.

45 Ansprüche

1. Verfahren zum Herstellen einer Knotenverbindung für Stabwerke mit mehr als zwei in einem Knoten verbundenen Stäben, wobei ein Metallkasten, durch dessen Öffnungen die Stäbe ragen und in diesem mit einem formschlußbildenden, z.B. verformten oder eingeschnürten Endabschnitt enden, mit einer erhärtenden Vergußmasse gefüllt wird, dadurch gekennzeichnet, daß in den Metallkasten zunächst ein druckfestes Feststoff-Granulat mit einer Korngröße zwischen 5 und 100 mm eingefüllt wird, daß das Feststoff-Granulat vorgespannt wird und daß in den Metallkasten schließlich ein - schwundfrei erhärtendes Fluid, z.B. ein schwundfrei

und schnell härtender Auspreßmörtel auf Zementbasis oder ein schwundarm erhärtender Thermoplast oder Duroplast eingebracht wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das eingefüllte Feststoff-Granulat durch Vibrieren verdichtet wird. 5

3. Verfahren nach den Ansprüchen 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß in den Metallkasten ein Feststoff-Granulat mit im wesentlichen einheitlicher Korngröße, die mit der Größe des Metallkastens ansteigend im Bereich zwischen 5 und 100 mm, vorzugsweise zwischen 10 und 50 mm, gewählt ist, eingefüllt wird. 10

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das in dem Metallkasten eingefüllte und gegebenenfalls verdichtete Feststoff-Granulat durch Eintreiben eines an seinem vorderen Ende vorzugsweise zugespitzten Dornes durch eine im Metallkasten vorgesehene Einfüllöffnung zusammengepreßt wird, bevor das erhärtende Fluid eingebracht wird. 15 20

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Dorn durch Einschrauben in den Metallkasten eingetrieben wird.

6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß das erhärtende Fluid durch eine im Dorn vorgesehene Öffnung in den Metallkasten eingebracht wird. 25

30

35

40

45

50

55

4

Fig.1

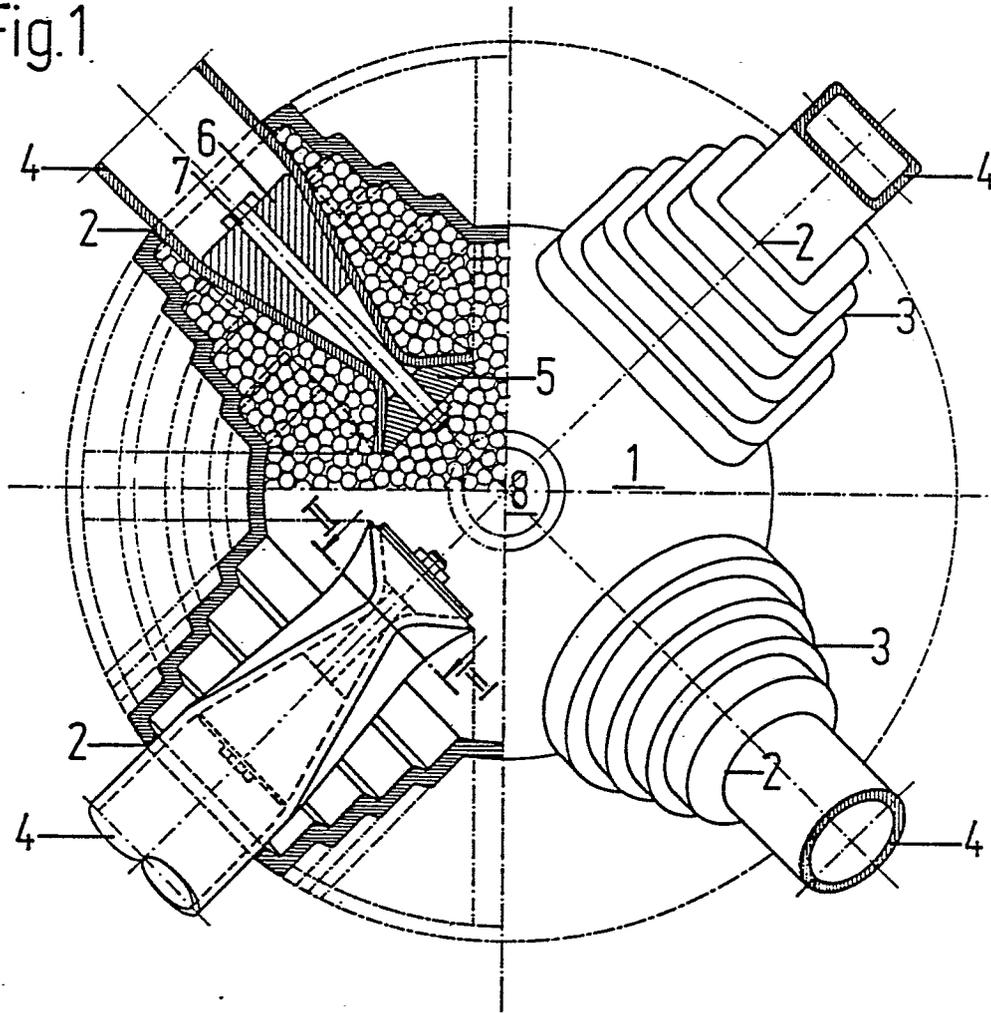


Fig.2

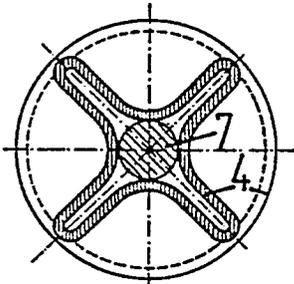


Fig.3

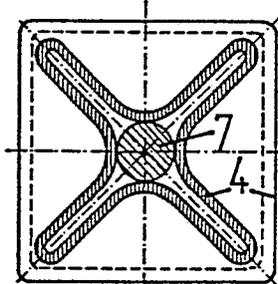
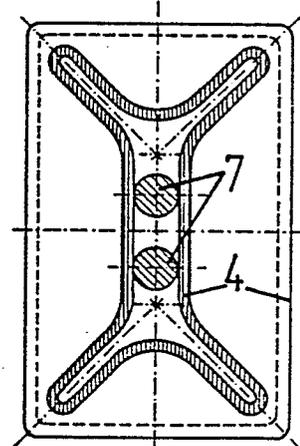


Fig.4





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
A	CH-A- 255 891 (ROTEN) * Seite 1, Zeile 47 - Seite 2, Zeile 79; Figuren 1-11 * -----	1	E 04 B 1/19
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
			E 04 B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 30-03-1987	Prüfer CLASING M. F.
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</p> <p>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			