

19



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

11 Veröffentlichungsnummer:

**0 307 628**  
**A1**

12

### EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 88113196.5

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

22 Anmeldetag: 13.08.88

30 Priorität: 17.09.87 DE 3731184

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
22.03.89 Patentblatt 89/12

64 Benannte Vertragsstaaten:  
AT CH DE FR GB IT LI SE

71 Anmelder: **Wolf, Elmar**  
**Am Ziegelbaum 24**  
**D-8706 Höchberg(DE)**

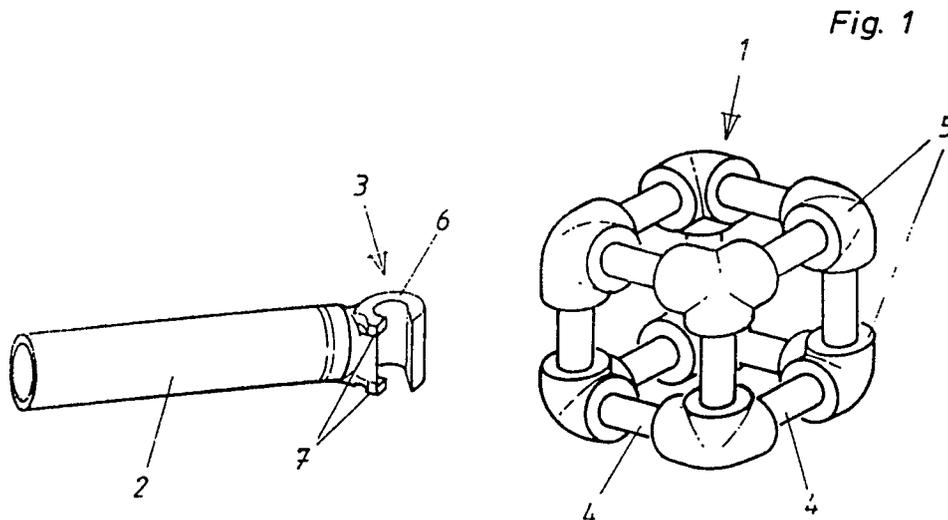
72 Erfinder: **Wolf, Elmar**  
**Am Ziegelbaum 24**  
**D-8706 Höchberg(DE)**

74 Vertreter: **Pöhner, Wilfried Anton, Dr.**  
**Kaiserstrasse 27 Postfach 63 23**  
**D-8700 Würzburg 1(DE)**

54 **Gitterwerk aus Stäben und Knoten sowie dessen Herstellung.**

57 Für ein Gitterwerk aus mehreren Stäben 2, die über Knoten 1 miteinander verbunden sind und jeder Stab 2 an seinem Ende ein dem Verbinden mit dem Knoten 1 dienendes Anschlußteil 3 aufweist, wird vorgeschlagen, das Anschlußteil 3 als Gabel 6 auszubilden, deren Achse senkrecht zu der des Stabes 2 verläuft und als Arretierung entweder auf deren stabseitigem Schenkel innenseitig ein Nocken 7 angebracht oder einseitig über eine Federklammer verschließbar ist und/oder den Knoten 1 als flächigen oder räumlichen Hohlkörper auszuformen, an dessen runden Kanten 4 das Anschlußteil 3 befestigbar ist.

EP 0 307 628 A1



## Gitterwerk aus Stäben und Knoten sowie dessen Herstellung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Gitterwerk aus Stäben, die über Knoten miteinander verbunden sind und jeder Stab an seinem Ende ein dem Verbinden mit dem Knoten dienendes Anschlußteil aufweist sowie ein Verfahren zur Herstellung des Knotens.

Derartige Gitterwerke sind im Stande der Technik insbesondere in Form dreidimensionaler Fachwerke allgemein geläufig. Sie sind aus Stäben aufgebaut, an deren Enden Anschlußteile zur Befestigung an Knoten angebracht sind. Die Knoten selbst sind entweder rund oder als Polygone ausgebildet, wobei die Befestigung an Teilflächen über Klemm-, Steck- oder Schraubverbindungen erfolgt. Auch ist bekannt, die Knoten als Würfel auszubilden, dessen Kanten der Aufnahme eines Klemmanschlusses dienen.

Den bekannten Gitterwerken ist sämtlich gemeinsam, daß der Anschluß stets starr ausgebildet ist, so daß der Anschlußwinkel zwischen Stab und Knoten einen vorgegebenen bestimmten Wert annimmt. Als nachteilig ist deshalb anzusehen, daß bei einer Änderung des Anschlußwinkels eine grundsätzlich neue Konstruktion insbesondere des Knotens erforderlich ist und bei demselben Gitterwerk eine Änderung des Anschlußwinkels nachträglich unmöglich ist. Für bestimmte Anwendungsbereiche derartiger Konstruktionen, wie z. B. dem Messebau, ist ein rasches Verbinden und Zerlegen dieser Gitterwerke erforderlich, was bei den bekannten Konstruktionen in nachteiliger Weise noch zu wünschen übrig läßt.

Hiervon ausgehend hat sich die Erfindung die Verbesserung derartiger Gitterwerke dahingehend zur Aufgabe gemacht, daß der Anschlußwinkel zwischen Stab und Knoten veränderbar ist sowie der Zusammenbau wesentlich rascher durchführbar wird.

Gelöst wird diese Aufgabe mit Hilfe zweier, durch die Erfindung unabhängig voneinander vorgeschlagener Maßnahmen, nämlich die Ausgestaltung des Anschlußteiles und unabhängig davon die des Knotens. Selbstverständlich ist denkbar und möglich und dadurch nicht ausgeschlossen, beide Vorschläge gleichzeitig und gemeinsam in ein und demselben Gitterwerk zu realisieren.

Im Hinblick auf das am Stab befestigte Anschlußteil wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß es als Gabel geformt und so befestigt ist, daß deren Achse senkrecht zum Stab verläuft, so daß die durch beide Schenkel der Gabel aufgespannte Ebene in der durch den Stab definierten Richtung zu liegen kommt. Das Aufbringen des Anschlußteiles auf den Knoten erfolgt über eine Bewegung des

Stabes in radiale Richtung, wobei ein entsprechender Rundbolzen, Stift oder dergleichen von beiden Schenkeln der Gabel ergriffen wird. Die Festlegung erfolgt über einen auf der Innenseite des dem Stab zugewandten Schenkels der Gabel federnd angebrachten Nocken. Während des Aufschiebens wird der Nocken beiseite gedrückt und kehrt mit Erreichen der Endposition wieder in seine ursprüngliche Lage zurück und bewirkt auf diese Weise die Arretierung des Anschlußteiles.

Die Anbringung auf dem dem Stab zugewandten Schenkel erlaubt Anschlußteil und Stab nach wie vor in gleichem Maße auf Zug und Druck zu belasten, da eine Reduzierung der maximal übertragbaren Kräfte durch den Nocken nicht stattfindet. Bei Zug wird der gegenüberliegende Schenkel der Gabel belastet und die Druckbeanspruchung wird über Anschlußteil und Nocken sowie Stange problemlos übertragen. Die Zug- und Druckbelastung des Stabes bleibt bei der in der vorgeschlagenen Weise erfolgten Anordnung des Nockens voll erhalten. Form und Querschnitt des Stabes sind hierbei grundsätzlich unerheblich jedoch ist eine großflächige Anlage d.h. kreisförmige Berandung am günstigsten, ebenso wie die Ausbildung des Nockens. Lediglich für Bolzen oder Stift gilt, daß dessen Außendurchmesser zum Zwecke des Aufschiebens gleich oder geringer als die lichte Weite der Gabel gewählt werden muß. Insbesondere ist die Verwendung des erfindungsgemäß vorgeschlagenen Knotens hierfür nicht zwingend erforderlich.

In einer alternativen Art der Befestigung des Anschlußteiles wird zur Arretierung an Stelle der Nocken eine Federklammer vorgeschlagen, die von außen der zwischen die beiden Schenkel der Gabel eingeschoben und dort festgelegt werden kann. Hierzu ist die Gabel innenseitig komplementär zur Federklammer geformt. Nach dem Einsetzen bewirkt die Federklammer eine Arretierung der von der Gabel aufzunehmenden stabförmigen Kante. Zur Montage wird die Gabel als erstes aufgesetzt und anschließend die Federklammer zwischen die Schenkel bis zur Anschlagsposition eingeschoben und dort festgelegt. Zum Lösen der Verbindung wird in umgekehrter Reihenfolge die Federklammer entfernt und die Gabel abgezogen. Auch hier ist als Vorteil anzusehen, daß die Zug- und Druckbelastungen des Stabes vollständig über die Gabel übertragen werden und nicht durch die Federklammer selbst bestimmt und begrenzt werden. Die Belastbarkeit des Stabes bleibt voll erhalten.

Der Vorteil durch Verwendung des erfindungsgemäßen Anschlußteiles besteht einmal darin, daß der Winkel zwischen Stab und Knoten grundsätz-

lich beliebig gewählt werden kann, so daß sich Gitterwerke mit unterschiedlichen und/oder veränderbaren Bauhöhen durch ein und denselben Knoten lediglich durch Veränderung des Anschlußwinkels realisieren lassen. Darüberhinaus lassen sich gekrümmte Konstruktionen, mit allerdings unterschiedlich langen Stäben als Diagonalen aufbauen. Zusätzlich ist der Montageaufwand sehr gering, da kein Verschrauben oder langwieriges Festlegen am Knoten vorzunehmen ist. Die Befestigung erfolgt durch Aufpressen des Anschlußteiles bzw. des Stabes in radialer Richtung und das Lösen der Verbindung durch Aufbringen einer entsprechenden Kraft in entgegengesetzter Richtung. Evtl. muß noch die Gabel über die Federklammer geöffnet oder geschlossen werden.

In einer Weiterbildung ist vorgesehen, das Anschlußteil auf den Stab endseitig aufzusetzen und hierdurch zu befestigen.

Schließlich ist bevorzugt, Nocken und Gabel einstückig, d.h. aus einem einzigen Teil herzustellen.

Eine andere, von der bisher beschriebenen völlig unabhängige Lösung besteht darin, den Knoten als flächigen oder räumlichen Hohlkörper auszuformen, an dessen runden Kanten das Anschlußteil befestigbar ist. Dem gemäß wird der Knoten aus Stäben mit rundem Querschnitt gebildet, welche die Seitenkanten des flächigen oder räumlichen Gebildes darstellen und über Ecken miteinander in Verbindung stehen. Durch die Forderung des runden Querschnittes der Kanten ist jeder denkbare Anschlußwinkel verwirklicht. Die Form des den Knoten bildenden Hohlkörpers ist grundsätzlich beliebig, insbesondere kann es sich um einen Würfel, einen Quader, ein Tetraeder oder ein Flächengebild handeln.

Neben den oben beschriebenen Anschlußteilen sind Stäbe einsetzbar, die greif- oder scherenartig die Kanten umfassen, ergreifen und dort fixieren. Der entscheidende Vorteil einer derartigen Konstruktion besteht darin, daß der Anschlußwinkel bei ein und demselben Knoten unterschiedlich und letztlich beliebig gewählt werden kann. Durch Veränderung des Winkels läßt sich nachträglich die Bauhöhe von Gitterwerken ohne weiteres verändern. Im Gegensatz zu vielen anderen Verbindungsarten, als Beispiele seien nur die Schraub- und Klemmverbindungen genannt, ist der Montageaufwand vergleichsweise gering.

In einer zweckmäßigen Ausgestaltung wird vorgeschlagen, daß die die Kanten verbindenden Ecken in ihrem Außendurchmesser gleich dem des Anschlußteiles sind. Im eingesetzten Zustand ergeben sich aus Ecken und Anschlußteilen gebildete stufen lose Übergänge. Ein weiterer Vorzug ist, daß im eingebauten Zustand das Anschlußstück durch die Ecken seitlich flankiert und hierdurch eine zu-

sätzliche Stabilität und seitliche Abstützung gegen Verschieben in Kantenrichtung erzeugt.

Aus prinzipiellen Erwägungen sind die bisher beschriebenen Knoten und Anschlußteile unabhängig voneinander einsetz- und verwendbar. Ausdrücklich ist darauf hinzuweisen, daß selbstverständlich eine gemeinsame und gleichzeitige Benutzung der erfindungsgemäßen Knoten und Anschlußteile denkbar, möglich und insbesondere auch empfehlenswert ist. Die gleichzeitige Nutzung der beiden unabhängig voneinander einsetzbaren Teile stellt einen Kern vorliegender Erfindung dar.

Der Anwendungsbereich des vorgeschlagenen Gitterwerks ist universell und umfaßt neben Fachwerken auch Gelenkstäbe, Stützen, einlagige Strukturen und grundsätzlich alle Bauelemente zur Herstellung von Gitterstrukturen aus Stäben und Knoten.

Im Hinblick auf den Knoten wird durch die Erfindung ein besonders vorteilhaftes Herstellungsverfahren vorgeschlagen, das dadurch gekennzeichnet ist, daß der Knoten aus zwei identischen Hälften aufgebaut ist, die alternierend zusammengefügt werden. Bei räumlichen Knoten gilt, daß der Knoten nicht in seiner endgültigen Form hergestellt werden kann, das in einem solchen Fall eine Entformung aus dem Werkzeug nicht möglich wäre. Der Vorschlag der Herstellung zweier identischer Teile erlaubt einerseits die Entformung und andererseits die Notwendigkeit der Herstellung nur eines einzigen Werkzeugs. Allerdings ist mit Hilfe eines zusätzlichen Arbeitsschrittes die Verbindung der beiden Hälften miteinander erforderlich. Dies kann über Kalt- oder Ultraschallverschweißen vorgenommen werden.

Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung lassen sich dem nachfolgendem Beschreibungsteil entnehmen, indem anhand der Zeichnung Ausführungsbeispiele der Erfindung näher erläutert werden.

Es zeigen:

Figur 1 einen Knoten mit einem über Nocken festlegbaren Stab,

Figur 2 einen Stab mit Federklammer.

In Figur 1 sind ein Knoten 1 sowie ein Stab 2 mit daran befestigtem, ebenfalls gemäß der Erfindung geformtem Anschlußteil 3 in perspektivischer Darstellung wiedergegeben und zwar in für den gegenseitigen Eingriff geeigneter Position.

Zunächst zum Knoten 1. Er ist von der Form eines Würfels und weist damit zwölf Kanten 4 mit rundem Querschnitt auf, die über im vorliegenden Fall nach außen zu gerundeten Ecken 5 miteinander verbunden sind.

Der darauf zu befestigende Stab 2 weist einen Anschlußteil 3 auf, welches nach Art einer Gabel 6 gebildet ist, dessen Achse senkrecht zu der des

Stabes 2 verläuft. Zur Arretierung sind auf der dem Stab zugewandten Seite des Schenkels der Gabel 6 zwei Nocken 7 federnd angebracht, die nach dem Aufschieben und Umgreifen der Kante 4 für das Festlegen und Arretieren sorgen. Durch reines Aufpressen läßt sich die Montage dann durchführen.

Um ein Aufbringen des Anschlußteiles 3 auf Kante 4 zu ermöglichen, muß einmal die lichte Weite der Gabel 6 gleich oder (etwas) größer als der Außendurchmesser der Kante 4 gewählt werden und die senkrecht zur Achse des Stabs gemessene Länge des Anschlußteiles 3 gleich oder geringer als der Abstand benachbarter Ecken 5. Das Anschlußteil 3 ist auf der Stirnseite des Stabes 2 und in diesem teilweise eingreifend festgelegt.

In der Zeichnung ist lediglich ein einziger Stab 2 mit Anschlußteil 3 relativ zum Knoten 1 wiedergegeben. Doch stellt es den Regelfall dar, daß mehrere bis zu maximal zwölf Anschlußteile 3 und demzufolge auch die daran befestigten Stäbe 2 an ein und dem selben Knoten 1 befestigbar sind.

Figur 2 stimmt mit dem in Figur 1 gezeigten Stab 2 im Hinblick auf Anschluß 3 bzw. Gabel 6 weitgehend überein, mit dem entscheidenden Unterschied jedoch, daß an Stelle der Nocken eine Federklammer 8 eingezeichnet ist, die nach dem Aufsetzen der Gabel 6 auf die stabförmige Kante 4, also dem in der Zeichnung wiedergegebenen Zustand aufgeschoben wird, sich hierbei an die Kante 4 anlegt und in die beiden Schenkeln der Gabel 6 zur Arretierung eingreift. Die Funktion des Arretierens erfolgt in der gezeigten Ausführungsform nicht über Nocken sondern über die Federklammer 8.

Im Ergebnis erhält man durch Verwendung der Stäbe 2 mit den erfindungsgemäßen Anschlußteilen 3 und/oder dem vorgeschlagenen Knoten 1 Gitterwerke von flächigen oder räumlichen Strukturen, die aufgrund des beliebig einstellbaren Anschlußwinkels zwischen Knoten 1 und Stab 2 beliebige Bauhöhen mit ein und demselben Knoten herstellen und realisieren lassen, wobei insbesondere im Falle der Verwendung der erfindungsgemäßen Anschlußteile 3 die Verbindung zwischen Stab 2 und Knoten 1 einfach herstellbar ist.

### Ansprüche

1. Gitterstäbe, die über Knoten miteinander verbunden sind und jeder Stab an seinem Ende ein dem Verbinden mit dem Knoten dienendes Anschlußteil aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Anschlußteil 3 eine Gabel 6 ist, deren Achse senkrecht zum Stab 2 verläuft und als Arretierung entweder auf deren stabseitigem Schenkel innen-

seitig einen federnden Nocken 7 aufweist oder endseitig über eine Federklammer 8 verschließbar ist.

2. Gitterstäbe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Anschlußteil 3 auf den Stab 2 gesetzt ist.

3. Gitterstäbe nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß Nocken 7 und Gabel 6 einstückig sind.

4. Gitterwerk aus mehreren Stäben, die über Knoten miteinander verbunden sind und jeder Stab an seinem Ende ein dem Verbinden mit dem Knoten dienendes Anschlußteil aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Knoten 1 ein flächiger oder räumlicher Hohlkörper ist, an dessen runden Kanten 4 das Anschlußteil 3 befestigbar ist.

5. Gitterwerk nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Außendurchmesser der die Kanten 4 verbindenden Ecken 5 gleich dem des Anschlußteiles 3 ist.

6. Herstellung des Knotens nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwei identische Hälften hergestellt und zusammengefügt werden.

Fig. 1

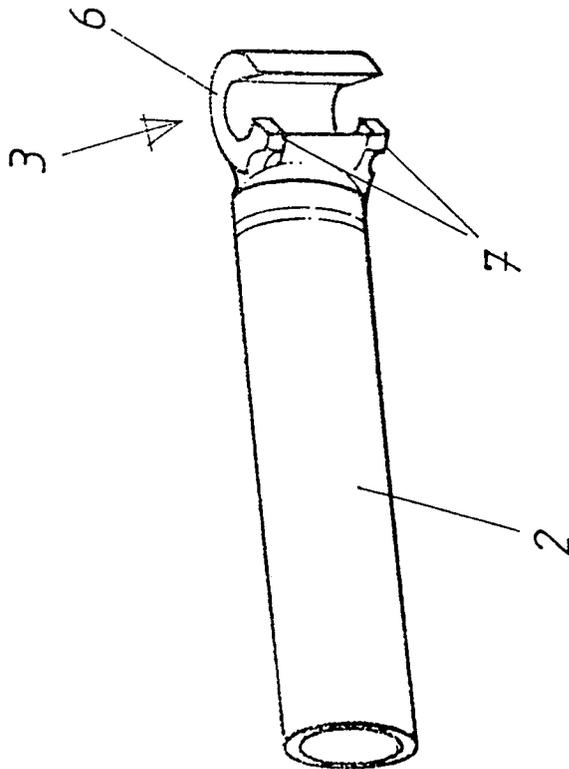
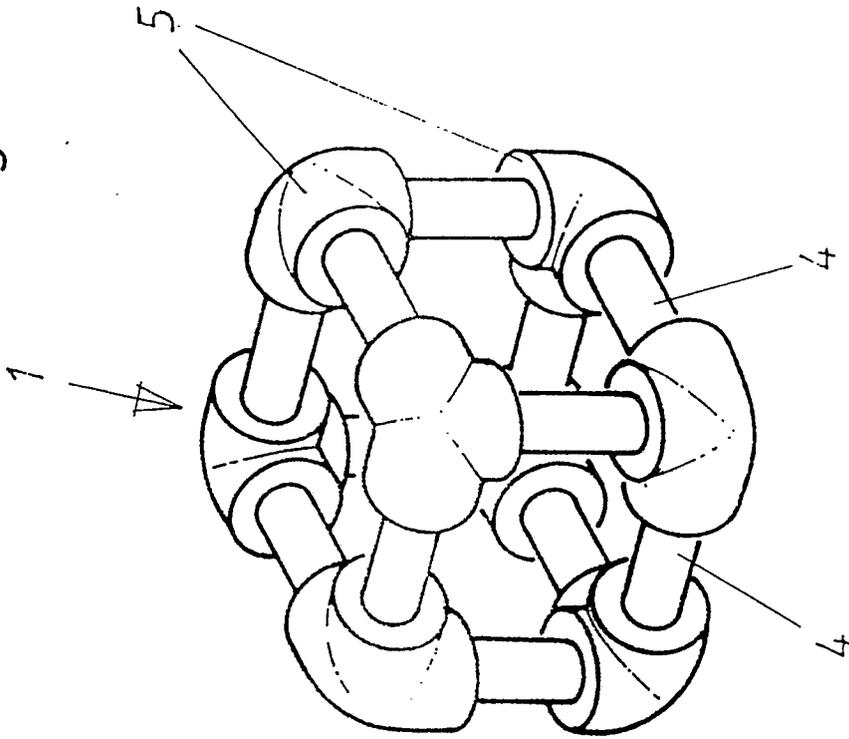
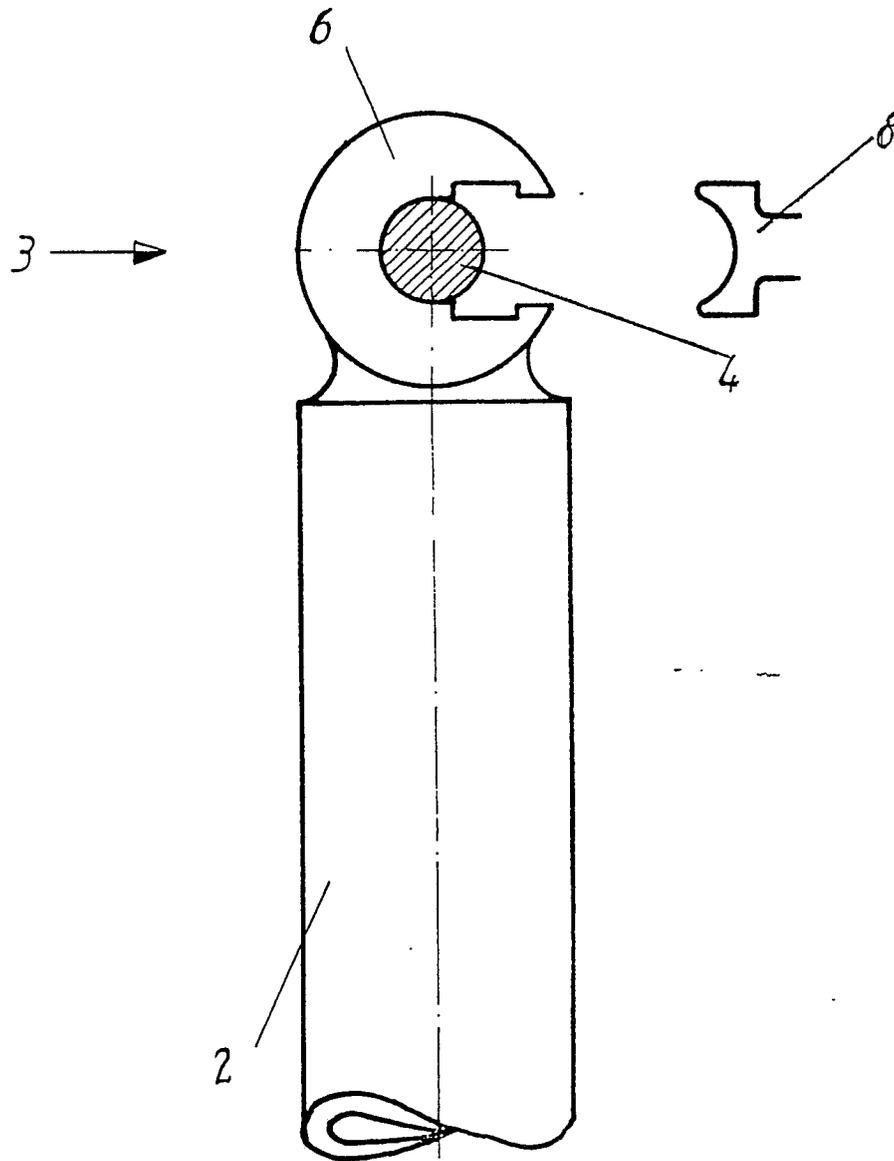


Fig. 2





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
Y	FR-A-2 331 745 (VUARNESSEON) * Seite 1, Zeilen 10-29; Figur 2 * ---	1,2,4	E 04 B 1/19
Y	FR-A-1 268 388 (MARTIN THOMAS LTD & NICHOLLS) * Seite 2, Spalte 1, Zeile 37 - Seite 2, Spalte 2, Zeile 2; Figuren 6,7 * ---	1,2,4	
A	FR-A-2 171 620 (CHAMAYOU) * Seite 6, Zeilen 10-18; Figuren 6,7 * ---	1,2,4	
A	DE-A-3 301 917 (KUNZ) * Seite 4, Zeile 105 - Seite 5, Zeile 116; Figur 3 * ---	1,2,4	
A	DE-A-2 720 641 (REOBYN B.V.) * Seite 7, Zeilen 16-22; Figuren 1,9 * -----	3	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
			E 04 B E 04 G E 04 H A 63 H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 05-12-1988	Prüfer PORWOLL H. P.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE 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 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	