



Veröffentlichungsnummer: **0 581 054 A1**

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: **93110675.1**

Int. Cl.⁵: **E04B 1/19, E04B 1/32**

Anmeldetag: **05.07.93**

Priorität: **25.07.92 DE 4224663**

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.02.94 Patentblatt 94/05

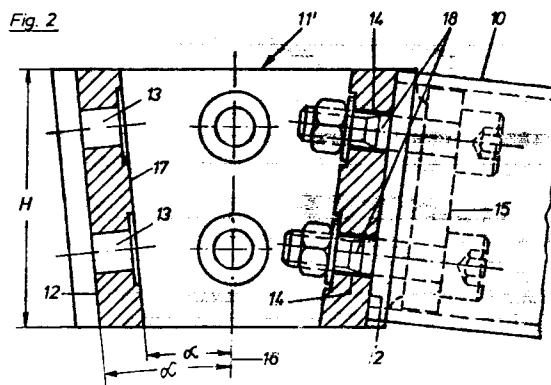
Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT PT

Anmelder: **MERO-Raumstruktur GmbH & Co.**
Steinachstrasse 5
D-97082 Würzburg(DE)

Erfinder: **Kraus, Paul**
Holzweg 10
D-8702 Altertheim, Oberaltertheim(DE)

Knotenstück für Zweifach gekrümmte Gittertragkonstruktionen, insbesondere in einlagiger Ausführung.

Um Knotenstücke für zweifach gekrümmte Gittertragkonstruktionen, in vorzugsweise einlagiger Ausführung hinsichtlich ihrer Festigkeitseigenschaften zu verbessern, mit geringerem Gewicht herzustellen und gleichwohl auch relativ starke Krümmungen der Gittertragkonstruktionen zu ermöglichen, wird vorgeschlagen, daß die Knotenstücke (11) wenigstens zum größten Teil kegelstumpfförmig ausgebildet sind. Ihre planen Anlageflächen (12) für die Stirnenden der Stäbe (10) der Gittertragkonstruktion schließen den gleichen oder im wesentlichen den gleichen Neigungswinkel (α) mit der verlängerten Knotenhauptachse (16) ein wie der restliche Teil der Knotenwand. Der Neigungswinkel (α) der Anlageflächen (12) zur verlängerten Knotenhauptachse (16) ist maßgebend für die Krümmung der Gittertragkonstruktion. Bei der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die Wanddicke des kegelstumpfförmigen Knotenstücks (11) an ihren schwächsten Stellen im Bereich der Anlageflächen (12) über die gesamte Bauhöhe H gleich.



Die Erfindung bezieht sich auf ein Knotenstück für zweifach gekrümmte Gittertragkonstruktionen, insbesondere in einlagiger Ausführung, bestehend aus einem Hohlkörper mit Durchtrittsbohrungen für Befestigungsschrauben zum Anschluß der Stäbe der Gittertragkonstruktion an das Knotenstück, welches mit planen Anlageflächen für die Stirnenden der Stäbe versehen ist.

Bekannte derartige Knotenstücke (vgl. MERO-Prospekt D-852/1.89) bestehen aus Hohlzylinder bzw. Rohrstücken, an welchen die Anlageflächen für die Stirnenden der Stäbe, je nach Krümmung der Gittertragkonstruktion, entsprechend schiefwinkelig zur verlängerten Hauptachsen des Hohlzylinders ausgearbeitet (ausgefräst) sind. Diese Methode führt dazu, daß im Bereich dieser Anlageflächen die Wanddicke des Hohlzylinders, von oben nach unten, je nach Krümmung der Tragkonstruktion, u.U. beträchtlich abnimmt, was für die Festigkeit dieser Knotenstücke ungünstig ist. Für relativ stark gekrümmte Gittertragkonstruktionen sind deshalb auch hohlzylindrische Knotenstücke mit großen Wanddicken erforderlich, was aber unwirtschaftlich ist. Schließlich weisen diese Knotenstücke ein entsprechend hohes Gewicht auf und erschweren die Montage. Die oben erläuterten Nachteile gelten in gleicher Weise auch für sogenannte Napfknoten und Tellerknoten. Denn auch bei diesen Knotenvarianten besteht der die Anlageflächen für die Stirnenden der Stäbe aufweisende Knotenabschnitt aus einem Hohlzylinder. Die Hohlzylinderknoten und Tellerknoten finden bekanntlich Anwendung bei einlagigen Gittertragkonstruktionen, während die sogenannten Napfknoten für zweilagige Gittertragkonstruktionen konzipiert sind.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Mängel der oben erläuterten Knotenstücke zu vermeiden und für zweifach gekrümmte Gittertragkonstruktionen eine wirtschaftlichere Lösung vorzuschlagen, die speziell auch für relativ stark gekrümmte Tragkonstruktionen geeignet ist.

Gemäß der Erfindung wird obige Aufgabe dadurch gelöst, daß

- a) das Knotenstück wenigstens zum größten Teil kegelstumpfförmig ausgebildet ist und
- b) die Anlageflächen für die Stirnenden der Stäbe den gleichen oder im wesentlichen den gleichen Neigungswinkel mit der verlängerten Knotenhauptachse einschließen wie der restliche Teil der Knotenwand, wobei der Neigungswinkel der Anlageflächen zur verlängerten Knotenhauptachse die Krümmung der Gittertragkonstruktion bestimmt.

Mit derartigen Knotenstücken können auf wirtschaftliche Weise zweifach gekrümmte Gittertragkonstruktionen auch mit relativ starker Krümmung hergestellt werden, wobei zugleich eine Verbesserung der Festigkeit der Knotenstücke erzielt wird.

Denn die geringste Wanddicke der kegelstumpfförmigen Knotenstücke im Bereich der Anlageflächen ist über deren Höhe gleich oder mindestens im wesentlichen gleich.

Ausgestaltungen der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen hervor. So kann das kegelstumpfförmige Knotenstück mit einem Boden versehen sein. Dadurch wird die Festigkeit des Knotenstücks weiter verbessert.

Nach weiteren Ausgestaltungen der Erfindung kann das kegelstumpfförmige Knotenstück auch als Napfknoten oder als Tellerknoten ausgebildet sein.

Die erfindungsgemäßen Knotenstücke können aus Metall (vorzugsweise als Schmiedeteil aus Stahl) oder bei geringeren Anforderungen an die Festigkeit der Gittertragkonstruktion auch aus Kunststoff bestehen (z.B. für Trag-Konstruktionen im Ausstellungsbereich).

Die Erfindung wird anschließend anhand der Zeichnungen von Ausführungsbeispielen erläutert. Es zeigen :

Fig. 1 einen Ausschnitt aus einer einlagigen, zweifach gekrümmten Gittertragkonstruktion mit kegelstumpfförmigen Knotenstücken gemäß der Erfindung im Schnitt;

Fig. 2 ein den Knotenstücken der Fig. 1 ähnliches Knotenstück im Schnitt sowie im vergrößerten Maßstab, an dem beispielsweise ein Stab einer Gittertragkonstruktion ähnlich Fig. 1 angeschlossen ist;

Fig. 3 eine Draufsicht auf das Knotenstück der Fig. 2 mit beispielsweise zwei angeschlossenen Stäben;

Fig. 4 eine weitere Schnittansicht des kegelstumpfförmigen Knotenstücks der Fig. 2 und 3;

Fig. 5 eine Schnittansicht einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Knotenstücks in Form eines Napfknotens und

Fig. 6 eine Schnittansicht noch einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Knotenstücks als Tellerknoten.

Die anhand eines Ausschnitts in Fig. 1 gezeigte Gittertragkonstruktion für nicht gezeigte Eindeckungselemente ist beispielsweise für eine Gebäudedekuppel konzipiert und weist kegelstumpfförmige Knotenstücke 11 auf, an welche beispielsweise jeweils vier Stäbe 10 angeschlossen sind, welche aus Vierkantrohre bestehen. Die Knotenstücke 11 weisen zu diesem Zweck an ihrem Außenumfang ausgearbeitete plane Anlageflächen 12 für die Stirnenden der Stäbe 10 auf. Die Stirnenden der Stäbe 10 sind rechteckig zu den Stabachsen zugeschnitten.

Im Bereich jeder Anlagefläche 12 enthalten die Knotenstücke 11 beispielsweise zwei symmetrisch angeordnete Durchtrittsbohrungen 13 für in Fig. 1 nicht gezeigte Befestigungsschrauben, welche sich durch Bohrungen 14 in Lagerplatten 15 erstrecken, die in die Enden der Stäbe 10 eingeschweißt sind.

Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 ist die Anordnung so getroffen, daß die Anlageflächen 12 für die Stirnenden der Stäbe 10 einen Neigungswinkel α mit der verlängerten Knotenhauptachse 16 einschließen, der nur geringfügig vom entsprechenden Neigungswinkel β zum Beispiel der Knoteninnenwand abweicht. Im übrigen ist die Wanddicke D des kegelstumpfförmigen Knotenstücks 11 (Fig. 4) über dessen Bauhöhe H gleich. Wie Fig. 2 zeigt, sind vorzugsweise die Neigungswinkel α der Anlageflächen 12 zur verlängerten Knotenhauptachse 16 gleich dem Neigungswinkel α von beispielsweise der Knoten-Innenwand 17 des Knotenstücks 11'. Im übrigen sind in den Fig. 2 und 3 gleiche Teile mit den selben Bezugszahlen wie in Fig. 1 gekennzeichnet. Mit den Bezugszahlen 18 sind die Befestigungsschrauben für den Anschluß der Stäbe 10 an das Knotenstück 11' bezeichnet. Aus Fig. 1 und 2 geht auch hervor, daß der Neigungswinkel α der Anlageflächen 12 zur verlängerten Knotenhauptachse 16 die Krümmung der Gittertragkonstruktion bestimmt. Beim Knotenstück 11' ist die Wanddicke an ihren schwächsten Stellen im Bereich der Anlageflächen 12 über die gesamte Bauhöhe H gleich.

Die in Fig. 5 gezeigte Ausführungsform eines Knotenstücks 11A weist einen kegelstumpfförmigen Abschnitt mit der Höhe H entsprechend dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 4 auf, an dem, wie vorstehend beschrieben, Stäbe 10 (in Fig. 5 durch stichpunktartige Linien angedeutet) an Anlageflächen 12 angeschlossen werden können. Zusätzlich ist dieses Knotenstück 11A mit einem nach außen gewölbten Boden 19 versehen und es wird deshalb auch als Napfknoten bezeichnet. An dem Boden 19 können in gestrichelte Linien teilweise angedeutete Stäbe 20 eines Untergurts angeschlossen werden, und zwar zum Beispiel über eine Schraubverbindung, deren Gewindebolzen in entsprechende Gewindebohrungen im Boden 19 eingedreht werden. Dieses Knotenstück 11A ist daher für zweilagige Gittertragkonstruktionen geeignet. Nicht gezeigte Eindeckungselemente können direkt auf die Stäbe 10 aufgelagert werden, welche den Obergurt bilden.

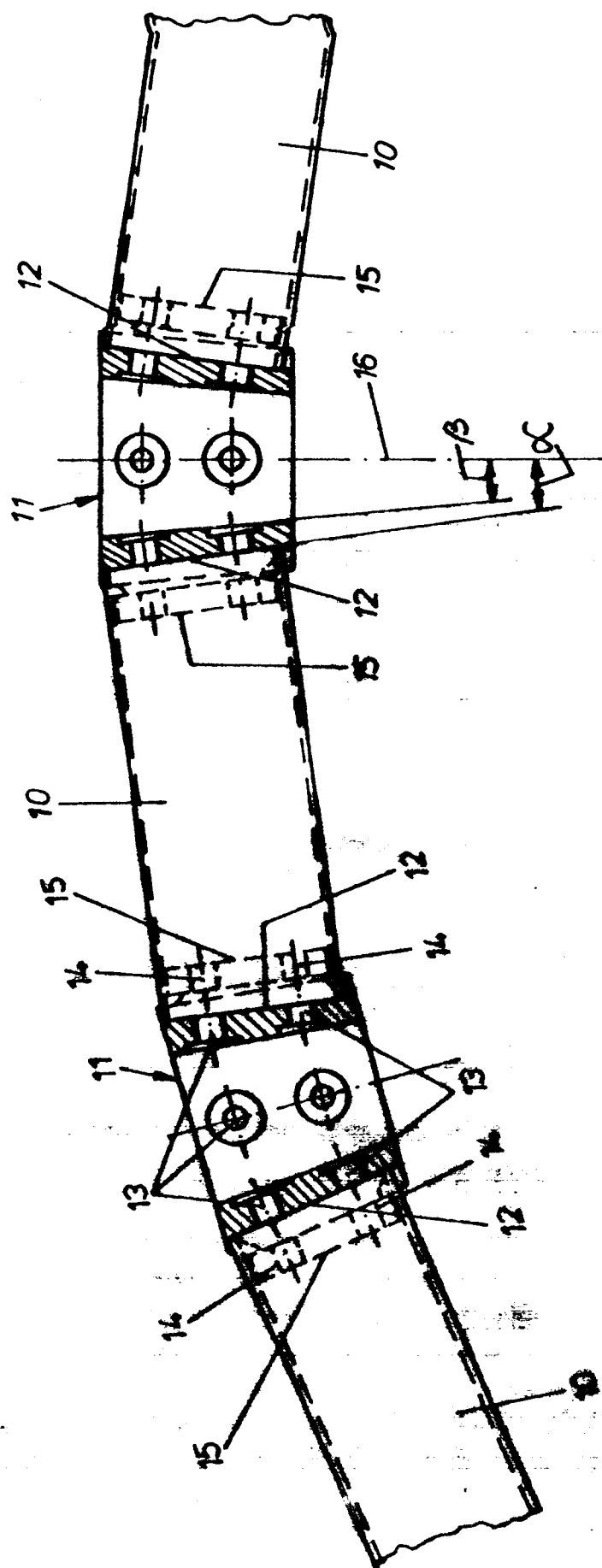
Das in Fig. 6 als weiteres Ausführungsbeispiel gezeigte Knotenstück 11B umfaßt auch einen kegelstumpfförmigen Abschnitt mit der Bauhöhe H, entsprechend den Ausführungsbeispielen nach Fig. 4 und 5 sowie zusätzlich einen flachen Boden 21, an dem zentral ein nach oben ragender Vorsprung 22 angeformt ist. Dieses auch als Tellerknoten bezeichnete Knotenstück 11B ist für einlagige zwei-

fach gekrümmte Gittertragkonstruktionen konzipiert und ermöglicht gleichfalls eine Direktauflage der Eindeckungselemente auf den Stäben 10. An diesem Knotenstück 11B können mehr Stäbe 10 als bei den Ausführungsbeispielen nach Fig. 4 und 5 angeschlossen werden (beispielsweise 5 bis 10 Stäbe), was von der jeweiligen Struktur der Gittertragkonstruktion abhängig ist.

Patentansprüche

1. Knotenstück für zweifach gekrümmte Gittertragkonstruktionen, insbesondere in einlagiger Ausführung, bestehend aus einem Hohlkörper mit Durchtrittsbohrungen für Befestigungsschrauben zum Anschluß der Stäbe der Gittertragkonstruktion an das Knotenstück, welches mit planen Anlageflächen für die Stirnenden der Stäbe versehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß
 - a) das Knotenstück (11) wenigstens zum größten Teil kegelstumpfförmig ausgebildet ist und
 - b) die Anlageflächen (12) für die Stirnenden der Stäbe (10) den gleichen oder im wesentlichen den gleichen Neigungswinkel mit der verlängerten Knotenhauptachse (16) einschließen wie der restliche Teil der Knotenwand, wobei der Neigungswinkel der Anlageflächen (12) zur verlängerten Knotenhauptachse (16) die Krümmung der Gittertragkonstruktion bestimmt.
2. Knotenstück nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das kegelstumpfförmige Knotenstück (11A, 11B) mit einem Boden (19, 21) versehen ist.
3. Knotenstück nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das kegelstumpfförmige Knotenstück (11A) als Napfknoten ausgebildet ist.
4. Knotenstück nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das kegelstumpfförmige Knotenstück (11B) als Tellerknoten ausgebildet ist.

Fig. 1



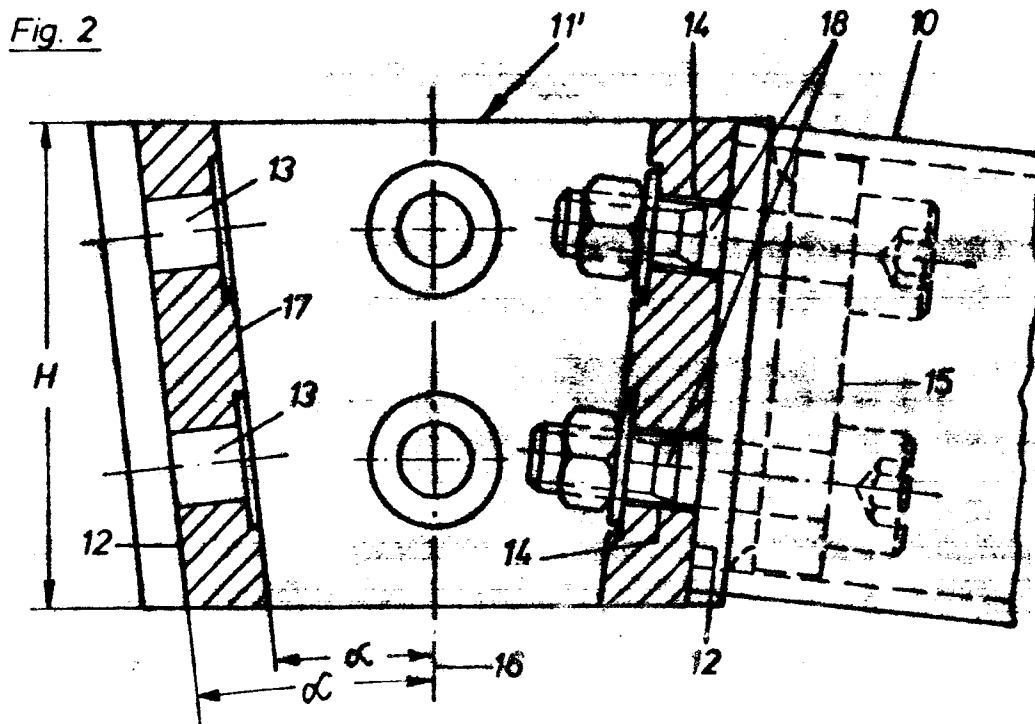
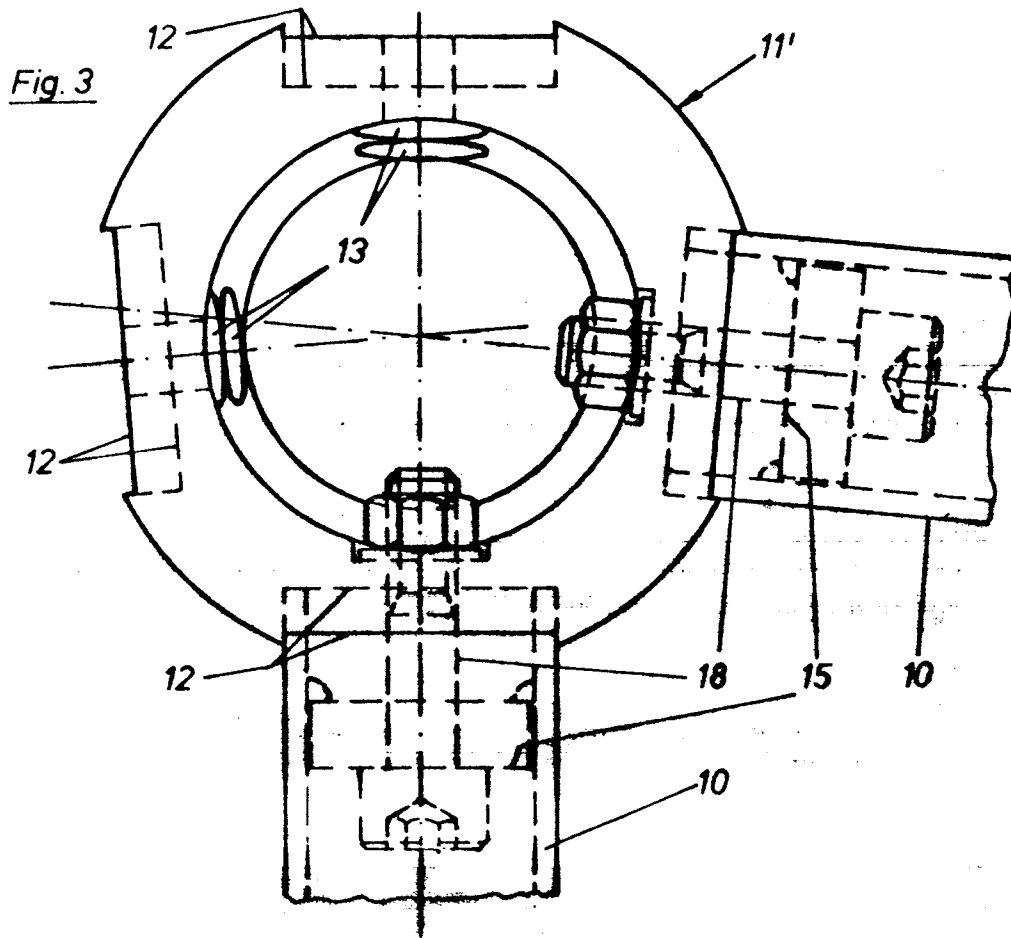


Fig. 4

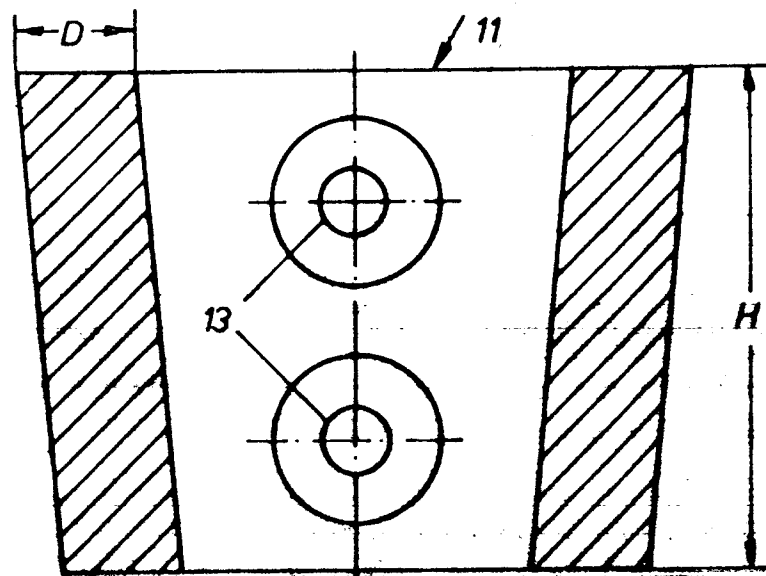


Fig. 5

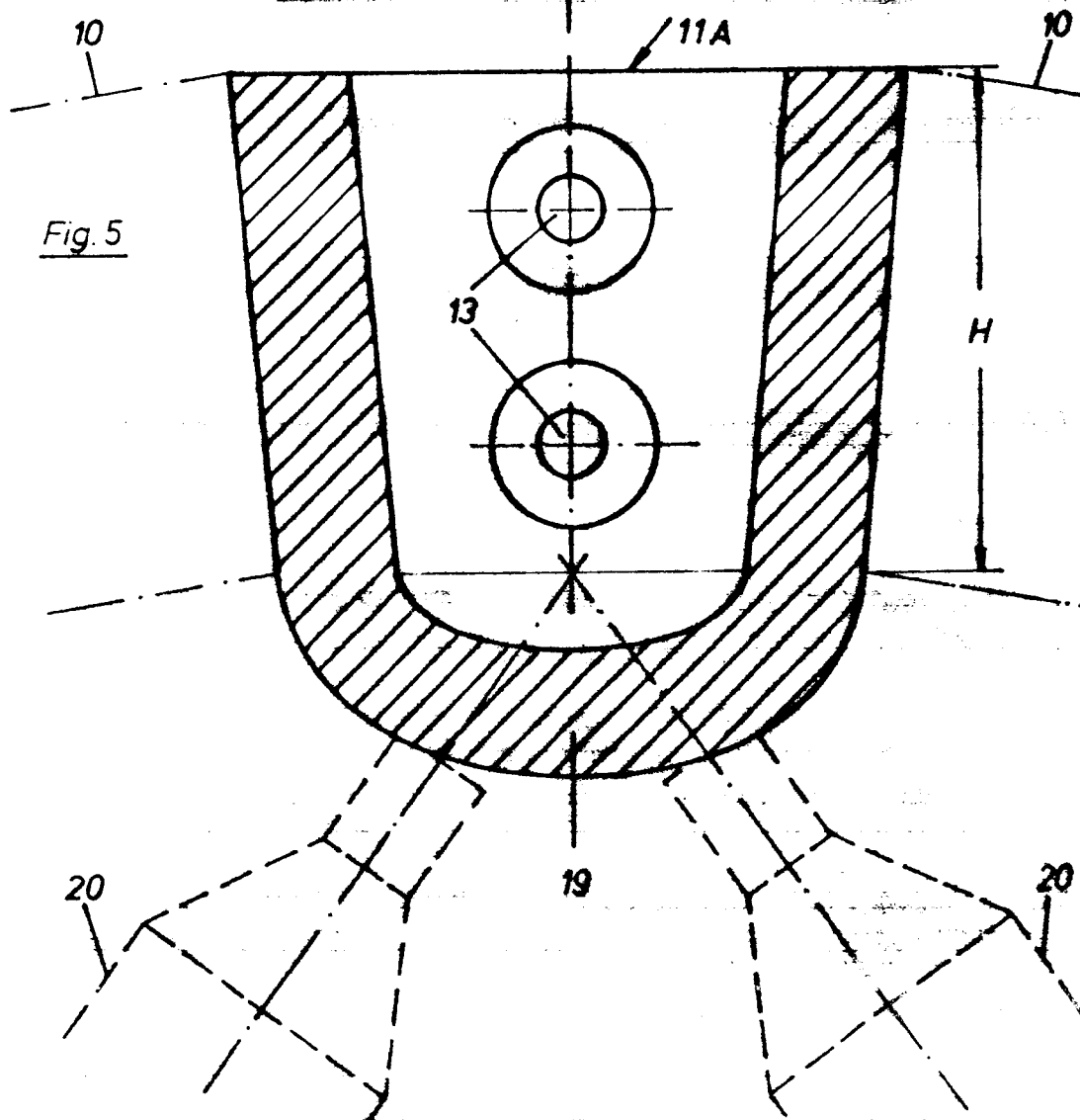
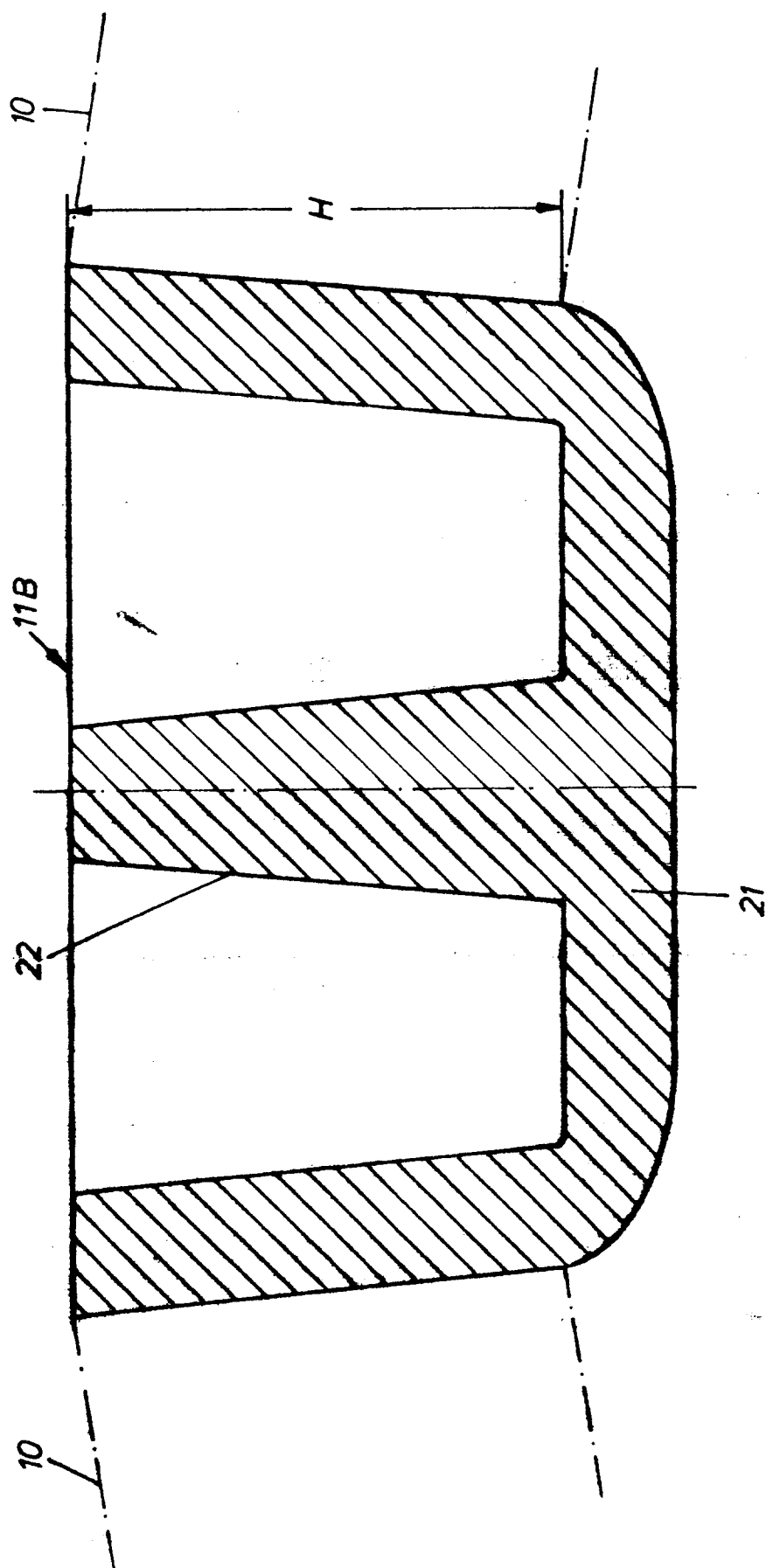


Fig. 6





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 93 11 0675

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.5)
Y	EP-A-0 154 060 (HERR) * Seite 9, Zeile 1 - Zeile 5 * * Seite 10, Zeile 16 - Zeile 24; Abbildungen 1,2 * ---	1-3	E04B1/19 E04B1/32
Y	US-A-4 370 073 (OHME) * das ganze Dokument * ---	1-3	
A	ARCHITECTUUR/BOUWEN Bd. 1, Nr. 2 , 1. Februar 1985 , RIJSWIJK, NEDERLAND Seiten 18 - 24 'En overzicht van ruimtevakwerken' *Seite 18, Absatz "Mero", Abbildungen * ---	1-4	
A	DE-A-29 17 422 (ROPER CORP.) -----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.5)
			E04B F16B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 28. Oktober 1993	Prüfer PORWOLL, H
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 : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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	