

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: **88115871.1**

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

(22) Anmeldetag: **27.09.88**

(30) Priorität: **14.10.87 CH 4018/87**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.04.89 Patentblatt 89/16

(54) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

(71) Anmelder: **KANYA AG**
Rothaus
CH-8635 Dürnten(CH)

Anmelder: **LÜDEMANN & CO.**
Segeberger Chaussee 175
D-2000 Norderstedt(DE)

(72) Erfinder: **Bär, Walter**
Gartenstrasse 1
CH-8810 Horgen(CH)
Erfinder: **Der weitere Erfinder hat auf seine Nennung verzichtet**

(74) Vertreter: **Zeller, Joseph**
Flyguet
CH-8872 Weesen(CH)

(54) **Baukastensystem mit Knoten- und Stabelementen.**

(57) Bei einem Baukastensystem mit Knoten- (40) und Stabelementen (30) für Gitter- und Fachwerkstrukturen weisen die Knotenelemente (40) T-nutförmige Verankerungsöffnungen (1, 2) auf. Die Stabelemente (30) werden durch gewindelose Hammerbolzen (36, 37) mit dem Knotenelement festgeklammt. Um eine Vielzahl von strahlenförmig weglaufenden Stabelementen (30) mit einem Knoten zu verbinden und um dadurch Fachwerkbauten mit Kugel- und Bogenformen aufbauen zu können, wird ein im wesentlichen kugelförmiges Knotenelement (40) vorgeschlagen. Dieses Knotenelement (40) weist auf einer Mittelachse (3) diametral gegenüberliegende Verankerungsöffnungen (1, 2) auf. Entlang einer quer zu dieser Mittelachse (3) liegenden Ebene (8) ist im weiteren eine Umfangsnut (4, 5, 6) zur Aufnahme mehrerer Hammerbolzen (36, 37) von mehreren Stabelementen (30) vorgesehen.

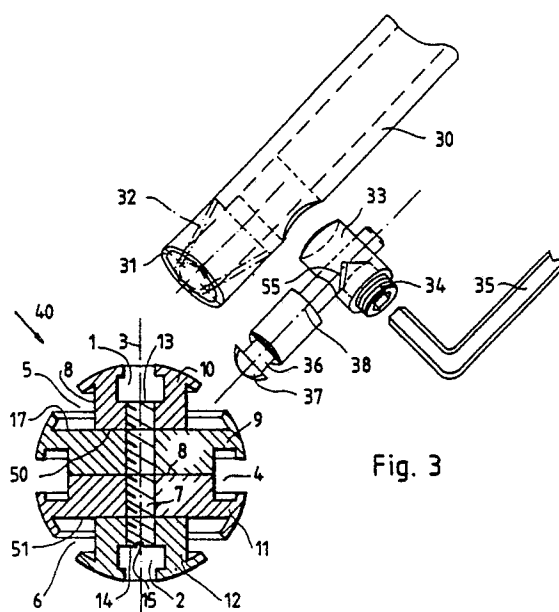


Fig. 3

EP 0 311 834 A1

Baukastensystem mit Knoten- und Stabelementen

Die Erfindung bezieht sich auf ein Baukastensystem mit den Merkmalen des Oberbegriffes von Anspruch 1.

Aus US-PS 3 982 841 ist ein Baukastensystem bekannt, welches ein Knotenelement in der Form einer Hohlkugel mit im wesentlichen rechteckigen Verankerungsöffnungen im Kugelmantel aufweist. In die Verankerungsöffnungen sind Hammerbolzen einsteckbar, die mittels einer Gewindespanneinrichtung Stabelemente befestigen können. Bei diesem Baukastensystem ergeben sich durch die begrenzte Zahl von Langlöchern an der Kugeloberfläche nur begrenzte Wegbaumöglichkeiten von Stabelementen. Im weiteren ist die Herstellung sowohl der Hohlkugel als auch der Hammerbolzen mit ihren Gewindespanneinrichtungen mit einer zugehörigen Mutter am Stabelement teuer.

Aus DE-OS 3 035 698 ist weiter ein Konstruktionssystem für mobile bzw. temporär einsetzbare Strukturen bekannt, das Knoten- und Stabelemente verwendet. Die Stabelemente weisen an ihren Enden abgeflachte Kugelgelenkköpfe auf, die in Lagerrillen von Lagerscheiben formschlüssig arretierbar sind. Mehrere Lagerscheiben werden durch Schlossschrauben miteinander verbunden. Auf der Kopfseite der Schlossschraube ist keine Kuppelungsmöglichkeit für Stäbe vorgesehen, und auf der Bolzenseite der Schlossschraube können keine Stabelemente mit Kugelgelenkköpfen verbunden werden. Neben der kostspieligen Herstellung der Kugelgelenkköpfe und ihren Festspanneinrichtungen sind bei Kraftübertragung zwischen Kugelgelenkkopf und Lagerrille ungünstige Flächenpressverhältnisse vorhanden. Das Verbindungssystem in der X-, Y-Achse und in der Z-Achse im karthesischen Koordinatensystem ist somit unterschiedlich. Die abgeflachten Gelenkköpfe erfordern im weiteren eine aufwendige Drehsicherung, damit sich Gelenkköpfe beim Spannen nicht verdrehen.

Aus CH-PS 645 957, die den Oberbegriff bildet, ist ein Baukastensystem mit Knoten- und Stabelementen für Gitter- und Fachwerkstrukturen bekannt. An den Knoten greifen gewindelose Hammerbolzen in T-nutenförmige Verankerungsöffnungen ein. Die Hammerbolzen weisen an ihrem Schaft eine quer zur Längsachse angebohrte kegelförmige Vertiefung auf, in welche eine quer zur Längsachse des Hammerbolzens bewegbare Kegelspitzschraube eingreift. Durch Drehen der Kegelspitzschraube wird der Hammerbolzen zusammen mit dem Stabelement am Knoten festgespannt bzw. gelöst. Dieses einfache und gegen Verdrehen des Hammerbolzens sichere Ankupplungs- oder Verbindungssystem ermöglicht Fachwerkbauten

mit Stäben in der X-, Y- und Z-Achse im karthesischen Koordinatensystem. Für Fachwerkbauten mit Kugel- oder Bogenformen kann dieses System bis heute nicht verwendet werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Knotenelement für ein bekanntes Baukastensystem zu schaffen, das sowohl in der X-, Y- und Z-Achse im karthesischen Koordinatensystem als auch entlang einer Winkelstrahlachse zwischen 0 und 80° im Polarkoordinatensystem Stabelemente mit einem einheitlichen Ankupplungssystem verbinden kann. Im weiteren soll es möglich sein, in einer aufgebauten Konstruktion mit wenig Aufwand nachträglich Stäbe ein- oder auszubauen. Das Knotenelement zusammen mit dem Verbindungssystem soll im weiteren einfach und billig herstellbar sein.

Gemäss der Erfindung wird diese Aufgabe durch die Summe der Merkmale von Anspruch 1 gelöst.

Mit dem erfindungsgemässen Baukastensystem ist es möglich, Fachwerkbauten mit Kugel- oder Bogenformen aufzubauen, wobei für alle Anschlussverbindungen, insbesondere an kugelförmigen Knotenelementen, einheitliche, gewindelose Hammerbolzen verwendbar sind. Es sind Anschlussmöglichkeiten für Stabelemente in der X-, Y- und Z-Achse im karthesischen Koordinatensystem sowie auch entlang von Winkelstrahlachsen zwischen 0 und 80° im Polarkoordinatensystem möglich. Das Knotenelement und das Verbindungssystem sind einfach und billig herstellbar.

Eine erste Umfangsnut wird, gemäss einem Ausführungsbeispiel, mit Vorteil in der Mitte zwischen den gegenüberliegenden Verankerungsöffnungen vorgesehen. Von dieser Umfangsnut können vom Mittelpunkt des Knotenelementes strahlenförmig in allen Richtungen Stabelement angebaut werden.

Gemäss einem weiteren Ausführungsbeispiel können zusätzliche Umfangsnuten parallel zur Umfangsnut in der Mittelebene angebracht werden. Diese zusätzlichen Umfangsnuten erlauben den Anbau von Hammerbolzen bzw. Stabelementen, deren Längsachsen einen Winkel zwischen 30 und 60°, vorzugsweise von 45° zur Mittelebene bilden. Durch jede zusätzliche Umfangsnut entstehen Anbaumöglichkeiten auf einer neuen Winkelstrahlachse im Polarkoordinatensystem. Bei einem entsprechend grossen Knotenelement können gleichzeitig Umfangsnuten für Winkelstrahlachsen von 0°, 30°, 45° und 60° vorgesehen werden.

Die Fertigung von solchen kugelförmigen Knotenelementen kann wesentlich vereinfacht und auf eine rationelle Herstellung auf Dreh- bzw. Spritzgussautomaten ausgerichtet werden, wenn minde-

stens eine im Bereich einer Umfangsnut quer zur Mittelachse liegende Teilungsebene und ein konzentrisch zur Mittelachse angeordneter Gewindebolzen vorgesehen sind.

Zwei oder mehr Knotenbauteile können wie Kontermuttern auf einen schraubenkopfflosen Gewindebolzen festgespannt werden, wobei die beiden Stirnseiten des Gewindebolzens gleichzeitig je eine Bodenfläche der beiden diametral gegenüberliegenden Verankerungsöffnungen bilden. Diese Konstruktion erlaubt bei zwei- oder mehrteiliger Ausführung einen raschen Zusammenbau. Die kopflose Gestaltung des Gewindebolzens erlaubt eine Verlängerung des Gewindes, wodurch Konstruktionen mit hohen Zugbelastungen ermöglicht werden.

Eine zusätzliche Vereinfachung bei der Herstellung der Knotenbauteile kann erreicht werden, wenn im Bereich der zusätzlichen Umfangsnuten die Teilungsebene selbst eine erste Nutengrundfläche bildet und eine zweite Nutengrundfläche im rechten Winkel zu ersten steht.

Eine freie Wahl der Durchmesser der Stabelemente kann erreicht werden, wenn zwischen Knoten- und Stabelementen Konusringe vorgesehen sind, die die Stabelemente zum Knotenelement hin verjüngen.

Die Erfindung wird im nachfolgenden anhand eines Ausführungsbeispiels weiter erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht auf ein Knotenelement,

Fig. 2 eine Draufsicht auf das Knotenelement gemäss Fig. 1 und

Fig. 3 das Knotenelement im Schnitt und ein Stabelement mit den Verbindungsteilen in Explosionsdarstellung.

Fig. 1 und 2 stellen ein Knotenelement 40 mit im wesentlichen kugelförmiger Oberfläche 41 dar. Das Knotenelement ist mit zwei diametral auf einer Mittelachse 3 angeordneten Verankerungsöffnungen 1, 2 versehen. Die Verankerungsöffnungen 1, 2 sind T-nutenförmig und für die Aufnahme von Hammerbolzen vorgesehen. Die T-Nut besteht im Öffnungsbereich aus einem Langloch und aus einer hinterstochenen Rundnut. Entlang einer quer zur Mittelachse 3 liegenden Mittelebene 8 verläuft eine Verankerungsöffnung in der Form einer kreisförmigen Umfangsnut 4 zur Aufnahme mehrerer Hammerbolzen von mehreren Stabelementen.

An dieses Knotenelement 40 können Stabelemente in der X-, Y- und Z-Achse mit den gleichen Verankerungseinrichtungen angebaut werden. Vom Mittelpunkt 45 können aber auch in der Umfangsnut 4 Stabelemente entlang von Mittelstrahlachsen 46, 47 mit einem Winkel von 0° im Polarkoordinatensystem angebaut werden. In ei-

ner Umfangsnut 5 oder 6 können Stabelemente entlang einer Mittelstrahlachse 48 mit einem Winkel Delta von 45° im Polarkoordinatensystem angebaut werden.

Die Umfangsnuten 5, 6 können je einzeln in einem halbkugelförmigen Knotenelement oder zusammen parallel zur Umfangsnut 4 in einem kugelförmigen Knotenelement 40 angebracht werden. Der im Beispiel gezeigte Winkel von 45° kann zwischen 1° und 89° , jedoch vorzugsweise 30° , 45° oder 60° zur Mittelebene 8 der Umfangsnut 4 betragen.

In Fig. 3 werden für gleiche Teile Bezugszeichen wie in Fig. 1 und 2 verwendet und nicht mehr zusätzlich erläutert.

Das Knotenelement ist in diesem Beispiel durch mindestens eine im Bereich der Umfangsnuten 4, 5, 6 vorgesehenen Ebene 8, 50, 51, die jeweils quer zur Mittelachse 3 liegen, in Knotenbauteile 9, 10, 11, 12 unterteilt. Die Knotenbauteile 9, 10, 11, 12 sind durch einen konzentrisch zur Mittelachse 3 angeordneten Gewindebolzen 7 zusammenspannbar. Der Gewindebolzen 7 ist ohne Schraubenkopf und beide Stirnseiten 13, 14 des Bolzens 7 bilden je eine Bodenfläche der beiden diametral gegenüberliegenden Verankerungsöffnungen 1, 2. Ein Schlitz 15 dient zum Halten der Schraube beim Festspannen.

Die Teilungsebenen 50, 51 im Bereich der Umfangsnuten 5, 6 bilden selbst je eine erste Nutengrundfläche 17 und eine zweite Nutengrundfläche 18, welche in einem rechten Winkel zueinander stehen.

Ein Stabelement 30 mit Verbindungsteilen ist in einer Explosionszeichnung zum Anbau an das Knotenelement 40 dargestellt. Ein gewindeloser Hammerbolzen 36, 37 ist so dimensioniert, dass er in jede der Umfangsnuten 4 - 6 hineingesteckt und 90° um seine Längsachse gedreht werden kann. Am Schaft des Hammerbolzens 36 ist quer zur Längsachse des Hammerbolzens 36 eine kegelförmige Vertiefung 55 angebracht. In diese kegelförmige Vertiefung 55 kann eine quer zur Längsachse des Hammerbolzens bewegbare Kegelspitzen-schraube 34 durch Drehbewegung, z.B. mit einem Imbusschlüssel 35, in Eingriff gebracht werden. Der Hammerbolzen 36 kann dadurch zusammen mit dem Stabelement 30 am Knotenelement 40 festgeklemmt bzw. gelöst werden. Das Muttergewinde für die Kegelspitzen-schraube 34 kann in einer in das Stabelement 30 einsteckbaren Hülse 33 (wie dargestellt) oder direkt in das Stabelement 30 geschnitten werden.

Die Stabelemente 30 können bis zur Endfläche 31 parallel sein. Die Endfläche 31 kann, wenn eine Vielzahl von Stabelementen mit dem Knotenelement verbunden werden muss, durch Konusringe 32, die die Stabelemente zum Knotenelement hin

verjüngen, wie strichpunktiert am Ende des Stabelementes 30 angedeutet, entsprechend verkleinert werden.

Anstelle des in Fig. 3 dargestellten Gewindebolzens 7 können auch andere bekannte Verbindungsmittel wie Niet-, Schweissverbindungen etc. angewendet werden.

Ansprüche

1. Baukastensystem mit Knoten- und Stabelementen für Gitter- oder Fachwerkstrukturen, wobei die Knotenelemente (40) T-nutförmige Verankerungsöffnungen (1, 2) aufweisen, in welche gewindelose Hammerbolzen (36, 37) einführbar sind, die am Schaft eine quer zu ihrer Längsachse (38) angebohrte, kegelförmige Vertiefung (55) aufweisen und in welche eine quer zur Längsachse (38) des Hammerbolzens (36, 37) bewegbare Kegelspitzschraube (34) eingreift sowie durch deren Drehbewegung der Hammerbolzen (36,37) zusammen mit dem Stabelement (30) am Knotenelement (40) festklemm- bzw. lösbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Knotenelement (40) eine im wesentlichen kugelförmige Oberfläche (41) mit zwei auf einer Mittelachse 3 diametral gegenüberliegenden Verankerungsöffnungen (1, 2) für die Aufnahme je eines Hammerbolzens (36, 37) und mindestens einer entlang einer quer zu dieser Mittelachse (3) liegenden Ebene (8) verlaufende Verankerungsöffnung in der Form einer Umfangsnut (4) zur Aufnahme mehrerer Hammerbolzen (36,37) vom mehreren Stabelementen (30) aufweist.

2. Baukastensystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Umfangsnut (4) in der Mitte zwischen den gegenüberliegenden Verankerungsöffnungen (1, 2) liegt.

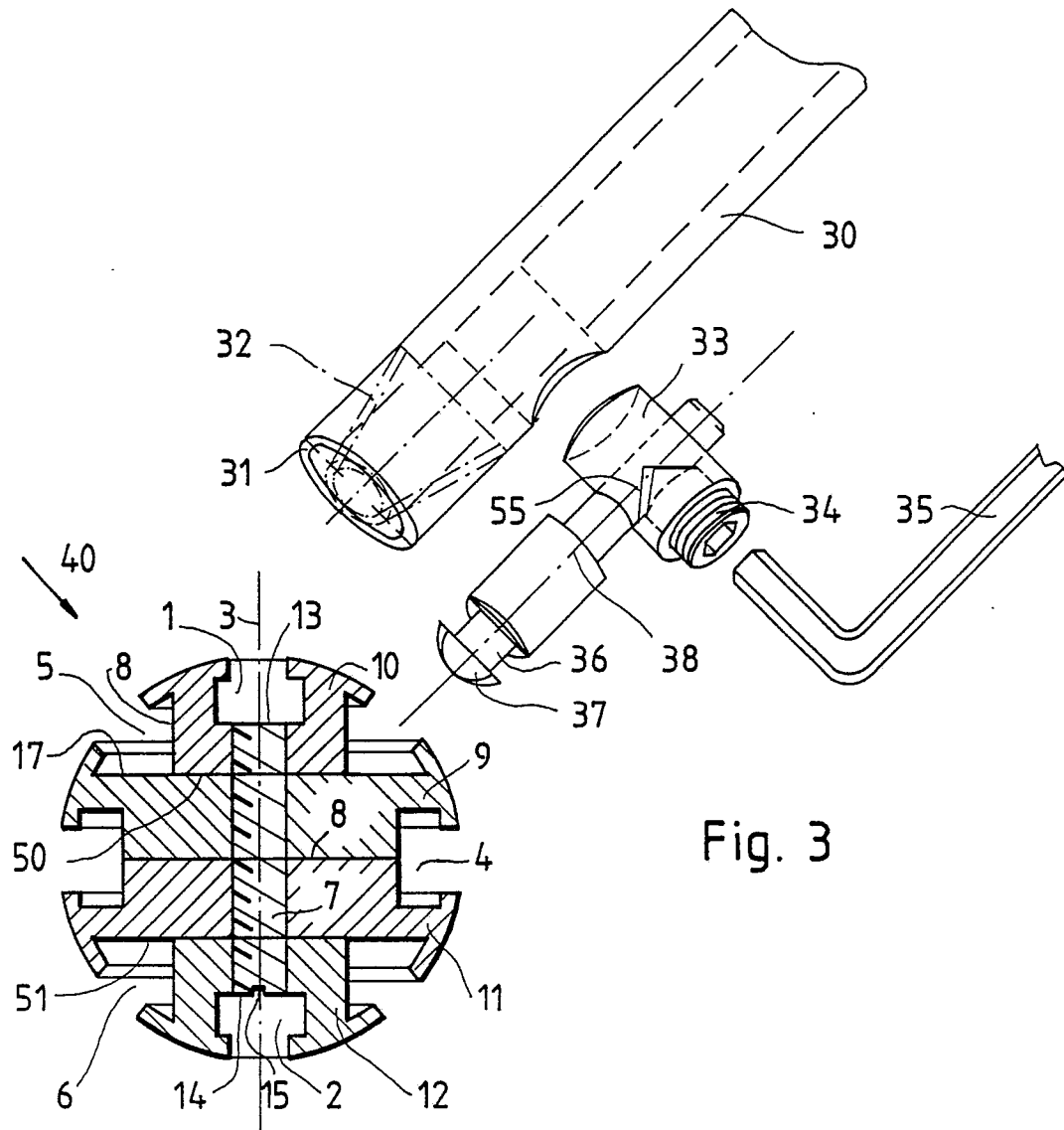
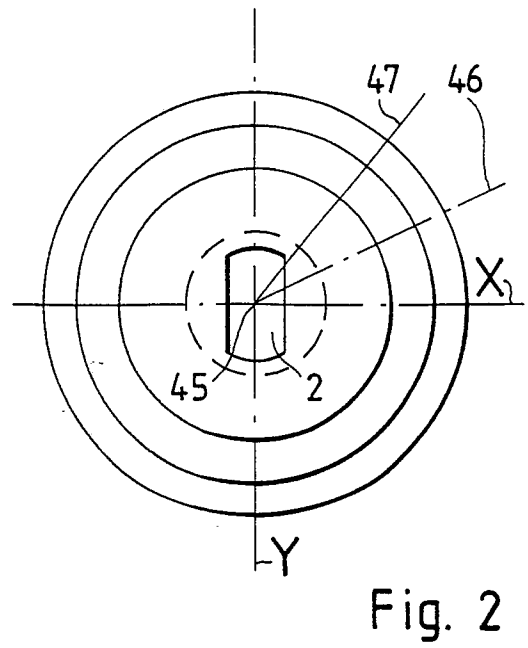
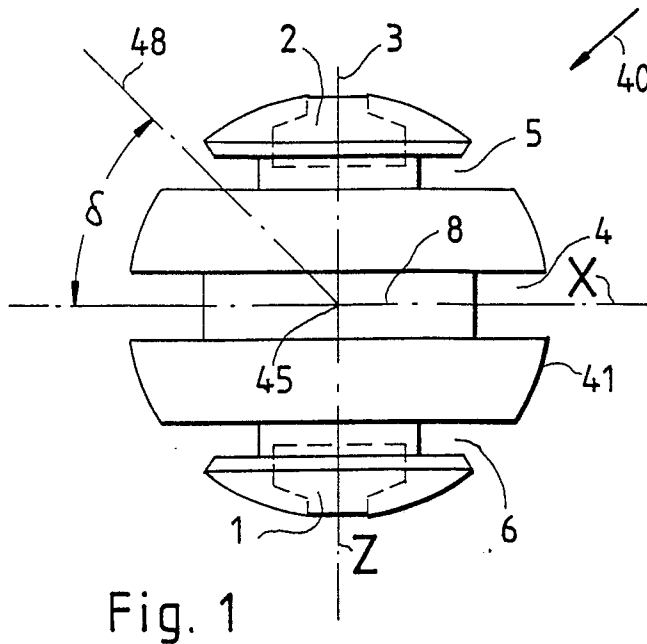
3. Baukastensystem nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch zusätzliche, parallel zur Umfangsnut (4) angeordnete Umfangsnuten (5, 6) zur Aufnahme von Hammerbolzen (36, 37), deren Längsachsen (38) in einem Winkel zwischen 30° und 60°, vorzugsweise von 45°, zur Mittelebene (8) der Umfangsnut (4) stehen.

4. Baukastensystem nach einem der Ansprüche 1 - 3, gekennzeichnet durch mindestens eine im Bereich einer Umfangsnut (4, 5, 6) quer zur Mittelachse (3) liegenden Teilungsebene (8, 50) und einem konzentrisch zur Mittelachse (3) angeordneten Gewindebolzen (7).

5. Baukastensystem nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Stirnseiten (13, 14) des Gewindebolzens (7) je eine Bodenfläche der beiden diametral gegenüberliegenden Verankerungsöffnungen (1, 2) bilden.

6. Baukastensystem nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass im Bereich der zusätzlichen Umfangsnuten (5, 6) die Teilungsebene (50) selbst eine erste Nutengrundfläche (17) bildet und eine zweite Nutengrundfläche (18) im rechten Winkel zur ersten steht.

7. Baukastensystem nach einem der Ansprüche 1 - 6, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen Knoten- (40) und Stabelementen (30) Konusringe (32) vorgesehen sind, die die Stabelemente (30) zum Knotenelement (40) hin verjüngen.





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 88 11 5871

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
E	EP-A-0 268 413 (RADCLYFFE) * Spalte 3, Zeile 14 - Spalte 4, Zeile 34; Figur 1 *	1-3,6	E 04 B 1/19
Y	DE-A-3 303 445 (BREITENBACH) * Insgesamt *	1-4	
Y,D	CH-A- 645 957 (KANYA AG) * Insgesamt *	1-3	
Y,D	DE-A-3 035 698 (SCHNELL) * Seite 10, zweiter Absatz; Figur 2 *	4	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
			E 04 B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 19-12-1988	Prüfer CLASING M.F.
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			