

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 85101343.3

51 Int. Cl.⁴: **E 04 B 1/58**
E 04 B 1/19

22 Anmeldetag: 08.02.85

30 Priorität: 15.02.84 DE 3405275

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
 04.09.85 Patentblatt 85/36

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

71 Anmelder: **LEITNER GmbH**
 Ruhrstrasse 4
 D-7050 Waiblingen(DE)

72 Erfinder: **Leitner, Burkhardt**
 Danneckerstrasse 21
 D-7000 Stuttgart 1(DE)

74 Vertreter: **Raible, Hans, Dipl.-Ing.**
 Lenbachstrasse 32
 D-7000 Stuttgart 1(DE)

54 Knotenpunktteil zur Verbindung einander benachbarter Bauteile.

57 Ein Knotenpunktteil (1) besteht aus zwei gleichartigen, senkrecht zueinander und ineinander gesteckten Baukörpern (3, 4), in denen sich eine Vielzahl von Bohrungen oder Kanälen (6) zur Aufnahme einer Vielzahl von Stäben (2) befindet. Diese Baukörper (3, 4) sind ihrerseits zusammengesetzt aus jeweils zwei im wesentlichen identischen Baukörperhälften (13, 14), die mit ihren beiden Innenseiten (15, 16) eng aneinanderliegen und miteinander verbunden sind. Ein solches Knotenpunktteil (1) eignet sich besonders für den Modellbau.

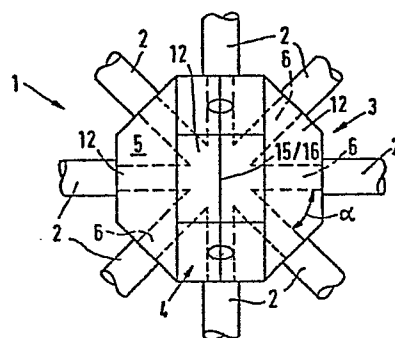


FIG. 1

1

L417EU/m
6.2.1985

Knotenpunktteil zur Verbindung einander
benachbarter Bauteile

5

Die Erfindung betrifft ein Knotenpunktteil zur Verbindung einander benachbarter Bauteile, vorzugsweise für den Modellbau, welches mit Ausnehmungen zur Befestigung von Elementen eines Flächen- oder Raumgitterwerkes versehen ist. Derartige Knotenpunktteile können z.B. im Gerüst- oder Modellbau Verwendung finden und haben im allgemeinen etwa die Form einer Kugel, in die radiale Ausnehmungen zum Einschrauben oder sonstigen Befestigen von Gerüststangen oder von an beliebigen Bauteilen angeordneten Gewindezapfen oder dergleichen eingearbeitet sind. Solche Knotenpunktteile zeigt z.B. die DE - C 876 977, die DE - C 901 955, oder die DE - A 2 905 638.

Davon abgesehen, daß solche kugelförmigen Knotenpunktteile gewöhnlich massiv und damit sehr schwer sind, besteht vor allem auch noch die weitere Schwierigkeit, daß derartige Knotenpunktteile im allgemeinen einer mechanischen Bearbeitung bedürfen, wodurch sich ihre Herstellungskosten und damit der Preis erhöhen bzw. erhöht.

25

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es deshalb, ein Knotenpunktteil zu schaffen, das einerseits nur ein geringes Gewicht aufweist, andererseits aber aus einem ausreichenden Festigkeit und Steifigkeit aufweisenden Material, z.B. Aluminium oder Kunststoff, preiswert hergestellt werden kann.

30

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß bei einem eingangs genannten Knotenpunktteil gelöst durch zwei gleichartige, zylindrische oder prismatische Baukörper, die als Ausnehmungen zur Befestigung jeweils eine Vielzahl im wesent-

35

1 lichen radial gerichteter Bohrungen oder Kanäle sowie eine
sich von der Mittelachse des jeweiligen Baukörpers bis
zum Rand desselben erstreckende Aussparung aufweisen, deren
Breite derart gleich der Baukörperhöhe ist, daß diese
5 beiden Baukörper kreuzweise ineinandergesteckt zusammen
ein Knotenpunktteil mit vier um je 90° zueinander ver-
setzten, radial nach außen vorstehenden Rippen bilden.
- Da diese beiden Baukörper nicht nur im wesentlichen ro-
tationssymmetrisch, sondern darüber hinaus auch völlig
10 gleichartig ausgebildet sein können, kann man sie leicht
aus Aluminium durch Druckguß oder aber aus Kunststoff
durch Spritzguß herstellen. Wichtig hierbei ist lediglich,
daß diese beiden, zusammen das Knotenpunktteil bildenden
Baukörper eine ausreichende Steifigkeit und Festigkeit
15 haben, um den auftretenden mechanischen Beanspruchungen
standhalten zu können.

Bei einer besonders zu bevorzugenden Ausführungsform
gemäß Anspruch 3 weisen diese Baukörper einen sechs- oder
20 auch achteckigen Querschnitt auf, wobei die einander be-
nachbarten Bohrungen oder Kanäle dann jeweils einen Winkel
von 60° bzw. von 45° einschließen.

Wird das erfindungsgemäße Knotenpunktteil für den Modell-
25 bau oder aber auch für Spielzeugkästen oder dergleichen
verwendet, so sind die hierbei auftretenden Belastungen
nur relativ klein, wodurch es möglich ist, die erfindungs-
gemäßen Baukörper jeweils aus einem elastischen Werkstoff,
insbesondere aus Kunststoff, zu fertigen.

30 Die Verwendung dieses elastischen Materials ermöglicht es
ferner, daß in einem Abstand von der jeweiligen Außenseite
des betreffenden Knotenpunktteils in den radial gerichteten
Bohrungen jeweils eine, eine Hinterschneidung bildende
35 Ringnut eingearbeitet ist, deren Boden zweckmäßig derart
kugelförmig gestaltet ist, daß die Ringnut einen die Form

1 eines Kugelabschnitts aufweisenden Hohlraum bildet.

Eine weitere Vereinfachung bei der Fertigung eines solchen
Baukörpers läßt sich in bevorzugter Weiterbildung der Er-
5 findung dadurch erreichen, daß jeder der beiden Baukörper
aus zwei gleichartigen Baukörperhälften zusammengesetzt
ist, die in der durch die Längsachsen der radialen Boh-
rungen oder Kanäle bestimmten Mittelebene satt aneinander
liegen und miteinander verklebt, verschweißt oder sonstwie
10 verbunden sind, wobei die in einem Baukörper befindlichen
radialen Bohrungen oder Kanäle jeweils durch einander gegen-
überstehende, in den gegenüberliegenden Seiten der beiden
Baukörperhälften befindliche, im Querschnitt vorzugsweise
halbkreisförmige Längsnuten gebildet sind. Diese Auf-
15 teilung eines Baukörpers in zwei Baukörperhälften bringt
den besonderen Vorteil mit sich, daß nunmehr das zum
Spritzgießen dieser Baukörperhälften erforderliche Werk-
zeug wesentlich einfacher zu gestalten ist, insbesondere,
wenn die in dem betreffenden Baukörper befindlichen radia-
20 len Bohrungen oder Kanäle beider Baukörperhälften die Ge-
stalt offener Rinnen aufweisen, die nach dem Zusammenfügen
der beiden Baukörperhälften die radial gerichteten Boh-
rungen oder Kanäle bilden.

25 Um diese beiden Baukörperhälften sicher relativ zueinander
zu zentrieren und darüber hinaus auch gegen eine Verdrehung
relativ zueinander zu sichern, sind in weiterer Ausge-
staltung der Erfindung in den aneinander anliegenden Seiten
der beiden Baukörperhälften zylindrische Ausnehmungen einge-
30 formt, deren Längsachsen relativ zu den Längsachsen der
radialen Bohrungen oder Kanäle senkrecht gerichtet sind
und in die jeweils an der gegenüberliegenden Seite der an-
deren Baukörperhälfte angeformte Zapfen oder dergleichen
satt eingreifen.

35

Sollen diese beiden aus Kunststoff gefertigten Baukörper-
hälften beispielsweise durch Ultraschallschweißung mitein-

1 ander verbunden werden, so ist es zweckmäßig, wenn an
mindestens einer der beiden einander gegenüberstehenden
Seiten der beiden Baukörperhälften vorstehende Rippen,
Füße, Zapfen oder dergleichen angeformt sind, wodurch der
5 Berührungsquerschnitt zwischen den beiden Baukörperhälften
erheblich reduziert und damit die Wirkung des Ultra-
schalls erheblich erhöht wird.

Mittels eines solchen aus Kunststoff bestehenden Knoten-
10 punktteils können völlig beliebig gestaltete Bauteile so-
wie auch Stäbe miteinander verbunden werden. Diese Bauteile
und Stäbe weisen dabei jeweils einen satt in eine in dem be-
treffenden Knotenpunktteil befindliche Radialbohrung ein-
greifenden Zapfen auf, wobei dann mindestens dieser Zapfen
15 ebenfalls aus einem elastischen Werkstoff, z.B. aus Kunst-
stoff, besteht. Ferner ist am Außenumfang eines solchen
Zapfens zweckmäßig eine in radialer Richtung überstehende,
in eine in der Radialbohrung befindliche Ringnut eingrei-
fende Verstärkung angebracht. Diese Verstärkung ist dabei
20 vorteilhaft am Zapfenende angeformt und kugelig ausgebil-
det.

Weitere Einzelheiten und vorteilhafte Weiterbildungen der
Erfindung ergeben sich aus dem im folgenden beschriebenen
25 und in der Zeichnung dargestellten, in keiner Weise als Ein-
schränkung der Erfindung zu verstehenden Ausführungsbei-
spiel, sowie aus den Unteransprüchen. Es zeigt:

30 Fig. 1 eine Seitenansicht eines Knotenpunktteils nach
 einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfin-
dung, mit daran befestigten Stäben,

Fig. 2 und 3 jeweils eines der beiden gleichartigen, das
Knotenpunktteil bildenden Bauteile, die zueinander
35 um 90° versetzt sind, vor dem Zusammenbau,

1 Fig. 4 einen Schnitt durch das in Fig. 2 gezeigte Bauteil längs der Linie 4-4 der Fig. 2, in vergrößertem Maßstab,

5 Fig. 5 eine teilweise geschnittene Draufsicht von oben auf den in Fig. 2 dargestellten Baukörper, ebenfalls in vergrößertem Maßstab, und

10 Fig. 6 eine Draufsicht auf die Innenseite einer Baukörperhälfte des in Fig. 5 dargestellten Baukörpers, gesehen in Richtung des Pfeiles A der Fig. 5.

Fig. 1 zeigt ein mit 1 bezeichnetes Knotenpunktteil, das der Verbindung von mit 2 bezeichneten Elementen, hier in Form von Stäben, dient. Das Knotenpunktteil 1 ist aus den 15 beiden in Fig. 2 und 3 dargestellten Baukörpern 3 und 4 zusammengesetzt, welche jeweils die Form eines achteckigen Prismas aufweisen. In jeden Baukörper 3, 4 sind vier jeweils einen Winkel von $\alpha = 45^\circ$ einschließende, zu den 20 äußeren Seitenflächen 5, also den Stirnflächen der Prismen, dieser Baukörper parallel verlaufende, durchgehende Bohrungen oder Kanäle 6 eingearbeitet. Außerdem hat jeder Baukörper 3, 4 eine mit 7 bezeichnete, rechteckförmige Aussparung, die sich von seinem Außenrand 9 bis zu seiner Mittelachse 8 erstreckt. Die Breite b dieser Aussparung 7 ist 25 dabei gleich der Höhe h jedes der beiden Baukörper 3 und 4. Hierdurch ist es möglich, die beiden Baukörper 3 und 4 in Richtung der beiden Pfeile 10 und 11 so ineinander zu stecken, daß das in Fig. 1 dargestellte Knotenpunktteil 30 1 mit seinen vier jeweils um 90° zueinander versetzten, radial nach außen stehenden Rippen 12 entsteht, das als Knotenpunktteil für ein Raumgitter geeignet ist.

Wie sich ferner aus den Fig. 1 und 3, insbesondere aber aus 35 Fig. 4 und 5 ergibt, besteht jeder der beiden Baukörper 3, 4 wieder jeweils aus zwei mit 13 und 14 bezeichneten Baukörperhälften, die mit ihren einander gegenüberliegenden Innen-

1 seiten 15 und 16 gegeneinander anliegen und miteinander
verklebt oder verschweißt sind, z.B. durch Ultraschall-
schweißen.

5 Fig. 6 zeigt eine Ansicht der einen Baukörperhälfte 13,
gesehen in Richtung des Pfeiles A der Fig. 5. Hierbei sind
in der Innenseite 15 dieser Baukörperhälfte 13 sieben mit
17 bezeichnete Rinnen eingeformt, die jeweils um den Winkel
10 $\alpha = 45^\circ$ zueinander versetzt sind. Damit diese Rinnen
17 mit den in der gegenüberliegenden Innenseite 16 der an-
deren Baukörperhälfte 14 befindlichen Gegenrinnen 18 je-
weils einen der Bohrung bzw. dem Kanal 6 ähnlichen Kanal
bilden, ist der Querschnitt dieser Rinnen 17, 18 jeweils
halbkreisförmig. Diese Rinnen 17, 18 treffen sich dabei
15 in der Mittelachse 8 und laufen jeweils in eine mit 19
bezeichnete Öffnung aus, die sich kegelartig nach außen er-
weitert. In einem mit a (Fig. 6) bezeichneten Abstand von
dem Rand 9 dieser Baukörperhälften 13 und 14 ist in jeder
der Rinnen 17 und 18 eine mit 20 bezeichnete Ringnut einge-
20 formt, die zusammen mit der Rinne 17 bzw. 18 wie dargestellt
einen halbkugelförmigen Hohlraum 21 bildet.

Wie Fig. 5 zeigt, sind zwischen diesen Rinnen 17 und 18 in
der Innenseite 15 der Baukörperhälfte 13 jeweils zylindrische
25 Aussparungen 22 eingearbeitet, in die an der gegenüberliegen-
den Innenseite 16 der anderen Baukörperhälfte 14 angeformte,
die gleichen Abmessungen aufweisende Zapfen 23 hineinragen.
Desgleichen sind auch in der Innenseite 16 der anderen Bau-
körperhälfte 14 zylindrische Aussparungen 24 eingearbeitet
30 und diesen an der Innenseite 15 der Baukörperhälfte 13 an-
geformte Zapfen 25 zugeordnet. Diese Zapfen 23, 25 dienen
zur Verbindung und zur richtigen Positionierung der beiden
Baukörperhälften 13, 14.

35 Um diese beiden aus Kunststoff gefertigten Baukörperhälften
13, 14 gegebenenfalls mittels Ultraschall miteinander zu

1 verschweißen, sind, wie das Fig. 6 zeigt, an den Innenseiten
15 bzw. 16 dieser Baukörperhälften 13, 14 jeweils nur ge-
strichelt dargestellte Füße 26 angeformt, die gegen die
Innenseite 16 bzw. 15 der anderen Baukörperhälfte 14 bzw.
5 13 vorstehen und beim Verbinden dieser beiden Baukörper-
hälften 13 und 14 an der jeweils gegenüberstehenden Innen-
seite anliegen. Diese Füße 26 bewirken dabei die für eine
Ultraschallverbindung erforderliche Reduzierung des Anlage-
querschnitts, wodurch eine sichere Verbindung zwischen den
10 beiden Baukörperhälften 13 und 14 gewährleistet wird.

Bei der Montage des in Fig. 1 dargestellten Knotenpunkt-
teils 1 werden die aus Kunststoff bestehenden Baukörper-
hälften 13 und 14 jeweils mit ihren Innenseiten 15 und 16
15 aneinandergelegt, wobei die zylindrischen Zapfen 23 und
25 in die ihnen gegenüberliegenden zylindrischen Ausspa-
rungen 22 bzw. 24 eingreifen und so die beiden Baukörper-
hälften 13 und 14 gegen Verdrehung sichern. Danach werden
die beiden Baukörperhälften 13, 14 intensiv miteinander
20 verklebt, verschweißt oder sonstwie verbunden, wodurch die
in den Fig. 2 und 3 dargestellten Baukörper 3, 4 ent-
stehen. Diese beiden Baukörper 3 und 4 werden alsdann in
der schon oben erwähnten Weise in Richtung der Pfeile 10
und 11 ineinandergesteckt und ggf. verklebt oder sonstwie
25 verbunden, wodurch das Knotenpunktteil 1 gebildet wird.

Dieses Knotenpunktteil 1 dient der Verbindung der mit 2 be-
zeichneten Stäbe, deren Stabenden 27 jeweils in ihrer axialen
Verlängerung einen Zapfen 28 aufweisen, der in axialer
30 Richtung in eine der in dem Knotenpunktteil 1 befindlichen
Bohrungen 6 einzuführen ist. Wie insbesondere die Fig. 4
und 6 zeigen, laufen die Zapfen 28 jeweils in kugelförmige
Enden 29 aus, deren Durchmesser D (Fig. 6) größer ist als
der Durchmesser d der Bohrungen oder Kanäle 6. Beim Hinein-
35 stecken dieser Zapfenenden 29 in die ihnen zugeordneten
Bohrungen 6 muß somit jeweils das elastische Kunststoff-
material des ringförmigen Mündungsbereichs 30 ausweichen,

- 1 um den Durchtritt des kugelförmigen Zapfenendes 29 zu ermöglichen. Ist dieses Zapfenende 29 in den kugelförmigen Hohlraum 21 der betreffenden Bohrung 6 eingetreten, so nimmt der ringförmige Bereich 30 wieder seine ursprüngliche
5 Gestalt an und umschließt derart den mit 31 bezeichneten Hals dieses Zapfens 28, daß sich das kugelige Zapfenende 29 nicht mehr aus der Bohrung 6 zu lösen vermag. Damit ist aber ein sicherer Sitz des Zapfenendes 29, des Stabendes 27 und damit auch des gesamten Stabes 2 gewährleistet.
- 10 Soll der Stab 2 wieder vom Knotenpunktteil 1 gelöst werden, so ist auf ihn ein entsprechender Zug auszuüben, so daß nunmehr das kugelige Zapfenende 29 wieder aus der Bohrung 6 herausrutscht, wobei der ringförmige Bereich 30 wiederum
15 eine elastische Verformung erfährt und ein Passieren des kugeligen Zapfenendes 29 ermöglicht.

Ist das zuvor ausführlich beschriebene Knotenpunktteil 1 aus Kunststoff gefertigt, so ist es sehr leicht und elastisch, was die besondere Möglichkeit eröffnet, es sowohl
20 im Modellbau als auch bei Spielzeugen mannigfacher Art, insbesondere aber in Spielzeugbaukästen, zu verwenden.

25

30

35

1

Patentansprüche

- 5 1. Knotenpunktteil zur Verbindung einander benachbarter Bauteile, vorzugsweise für den Modellbau, welches mit Ausnehmungen zur Befestigung von Elementen eines Flächen- oder Raumgitterwerks versehen ist, gekennzeichnet durch zwei gleichartige, zylindrische
10 oder prismatische Baukörper (3, 4), die als Ausnehmungen zur Befestigung jeweils eine Vielzahl im wesentlichen radial gerichteter Bohrungen oder Kanäle (6) sowie eine sich von der Mittelachse (8) des jeweiligen Baukörpers (3, 4) bis zum Rand (9) desselben erstreckende Aussparung (7) aufweisen, deren Breite (b)
15 derart gleich der Baukörperhöhe (h) ist, daß diese beiden Baukörper (3, 4) kreuzweise ineinandergesteckt zusammen ein Knotenpunktteil (1) mit vier um je 90° zueinander versetzten, radial nach außen vorstehenden Rippen (12) bilden.
- 20 2. Knotenpunktteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Bohrungen oder Kanäle (6) der einzelnen Baukörper (3, 4) durchgehend ausgebildet sind.
- 25 3. Knotenpunktteil nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Baukörper (3, 4) einen sechs- oder auch achteckigen Querschnitt aufweist, und daß die einander benachbarten Bohrungen oder Kanäle (6) jeweils einen
30 Winkel (α) von 60° bzw. 45° einschließen.
- 35 4. Knotenpunktteil nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Baukörper (3, 4) jeweils aus einem elastischen Material, insbesondere aus einem Kunststoff oder dergleichen, bestehen.

- 1 5. Knotenpunktteil nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet,
daß in den radial gerichteten Bohrungen oder Kanälen
(6) jeweils in einem Abstand (a) von der zugeordneten
Außenseite (9) des Baukörpers (3, 4) eine eine Hinter-
5 schneidung bildende Ringnut (20) eingearbeitet ist, wel-
che einen vorzugsweise die Form eines Kugelabschnitts
aufweisenden Hohlraum (21) bildet.
- 10 6. Knotenpunktteil nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekenn-
zeichnet, daß jeder der beiden Baukörper (3, 4) aus
zwei gleichartigen Baukörperhälften (13, 14) zusamme-
gesetzt ist, die in der durch die Längsachsen der radialen
Bohrungen oder Kanäle (6) bestimmten Mittelebene (15,
16) satt aneinander anliegen und miteinander verklebt,
15 verschweißt oder sonstwie verbunden sind,
wobei die in einem Baukörper (3, 4) befindlichen radialen
Bohrungen oder Kanäle (6) jeweils durch einander gegen-
überstehende, in den gegenüberliegenden Seiten (15, 16)
der beiden Baukörperhälften (13, 14) befindliche, im
20 Querschnitt vorzugsweise halbkreisförmige Längsnuten
(17, 18) gebildet sind.
- 25 7. Knotenpunktteil nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet,
daß in den aneinanderliegenden Seiten (15, 16) der bei-
den Baukörperhälften (13, 14) zylindrische Ausnehmungen
(22, 24) eingeformt sind, deren Längsachsen relativ zu
den Längsachsen der radialen Bohrungen (6) senkrecht ge-
richtet sind und in die jeweils an der gegenüberstehen-
den Seite (16, 15) der anderen Baukörperhälfte (14, 13)
30 angeformte Zapfen (23, 25) oder dergleichen satt ein-
greifen.
- 35 8. Knotenpunktteil nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekenn-
zeichnet, daß an mindestens einer der beiden einander
gegenüberstehenden Seiten (15, 16) der Baukörperhälften

- 1 (13, 14) vorstehende Rippen, Füße (26), Zapfen oder dergleichen angeformt sind.
9. Bauteil für ein Knotenpunktteil nach mindestens einem
5 der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Bauteil (2) einen satt in eine in dem Knotenpunktteil (1) befindliche Radialbohrung (6) eingreifenden Zapfen (28) aufweist.
1010. Bauteil nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß
mindestens der Zapfen (28) aus einem elastischen Werkstoff, insbesondere einem elastischen Kunststoff oder dergleichen, besteht und an seinem Außenumfang eine in radialer
Richtung überstehende, in eine in der Radialbohrung (6)
15 befindliche Ringnut (20) eingreifende Verstärkung (29) aufweist, welche letztere vorzugsweise am Zapfenende (27) angeformt und kugelig ausgebildet ist.

20

25

30

35

