

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 89112183.2

51 Int. Cl.4: **A63F 9/12**

22 Anmeldetag: 04.07.89

30 Priorität: 06.07.88 DE 8808661 U

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
10.01.90 Patentblatt 90/02

84 Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH DE FR IT LI LU NL

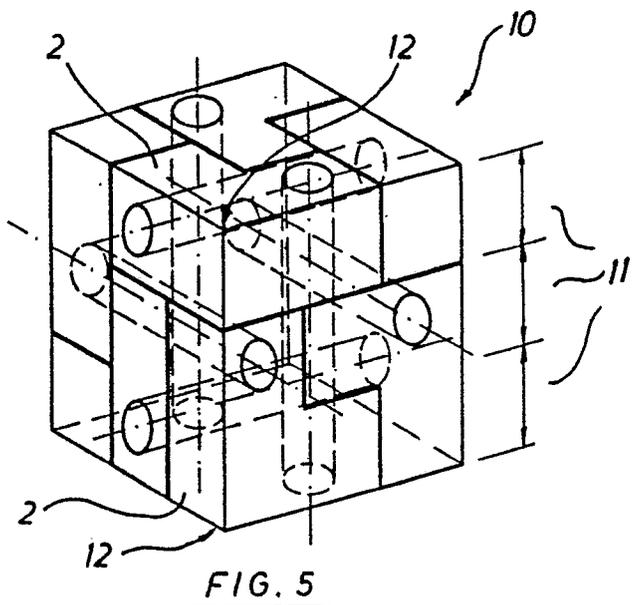
71 Anmelder: **Eles, Peter**  
**Freudenstädter Strasse 1**  
**D-7407 Rottenburg 2(DE)**

72 Erfinder: **Paril, Hugo**  
**Römerstrasse 37**  
**D-8000 München 40(DE)**

74 Vertreter: **Neubauer, Hans-Jürgen, Dipl.-Phys.**  
**Fauststrasse 30**  
**D-8070 Ingolstadt(DE)**

54 **Würfel.**

57 Die Erfindung betrifft einen Würfel bestehend aus Einzelteilen, deren Gesamtvolumen dem Würfelvolumen entspricht und die durch Steckverbindungen zusammengehalten sind. Erfindungsgemäß werden drei Arten von Einzelteilen verwendet, wobei die erste und zweite Einzelteilart erste und zweite, L-förmige Körper sind mit zwei gleich langen L-Schenkeln, die an ihrer äußeren, längsten Kante  $\frac{2}{3}$  der Länge einer Würfelkante entsprechen und die jeweils zwei gegeneinander versetzte Bohrungen aufweisen. Die dritte Einzelteilart besteht aus Steckstäben, die in ihrer Länge der Würfelkante entsprechen und die zur Bildung des Würfels in die Bohrungen der L-förmigen Körper eingebracht sind. Die Steckstäbe sind dabei im Würfel so angeordnet, daß jeweils zwei Steckstäbe in jeder der drei Raumrichtungen im Abstand von  $\frac{2}{3}$  der Kantenlänge des Würfels parallel verlaufen und um den Würfelmittelpunkt angeordnet sind.



**EP 0 349 973 A2**

## Würfel

Die Erfindung betrifft einen Würfel nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Es sind allgemein Würfelausführungen bekannt, wobei der Würfel in seinem ganzen Volumen aus Einzelteilen zusammengesetzt ist und diese Einzelteile durch Verbindungen, insbesondere Steck- oder Klipverbindungen, zusammengehalten sind.

Solche Würfelausführungen sind auf dem Markt in der Form von dreidimensionalen Puzzles, z.B. als Schlüsselanhänger, erhältlich. Dabei werden Würfeinzelteile ineinandergreifend zusammengesetzt und ein letztes Würfelteil, das den Zusammenhalt des Würfels bedingt, eingeklipst. Diese Klipverbindung kann, insbesondere bei einem Schlüsselanhänger, durch äußere Einwirkung leicht aufgehen, wodurch der gesamte Würfel in die Einzelteile auseinanderfällt.

Das Problem, einen in sich zusammenhaltenen Würfel aus Einzelteilen aufzubauen, tritt aber auch in der Stapel- und Beförderungstechnik auf. Hier ist es besonders wichtig, mit einfachen Mitteln volumenmäßig günstige, in sich zusammenhaltende, gut handhabbare und transportfähige Einheiten aus Einzelteilen zu schaffen, wobei als Transporteinheit der Würfel offensichtlich eine Vielzahl von Vorteilen bringt. Dazu ist es bekannt, beispielsweise aus Hohlblockbetonsteinen würfelförmige Einheiten auf Transportpaletten zu stapeln. Zur Sicherung gegen ein Auseinanderfallen der würfelförmigen Einheit beim Transport wird die Stapelheit mit umlaufenden Stahlbändern gesichert. Der Aufwand dazu ist relativ groß.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen gattungsgemäßen Würfel aus Einzelteilen zu schaffen, der einfach aufgebaute Einzelteile enthält und im zusammengesteckten Zustand gut zusammenhält.

Diese Aufgabe wird mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Gemäß Anspruch 1 werden drei Arten von Einzelteilen verwendet:

Die erste und zweite Einzelteilart ist in der Form weitgehend gleich und besteht aus ersten und zweiten L-förmigen Körpern mit zwei gleich langen L-Schenkeln. Die L-Schenkellänge entspricht an deren äußerer Kante  $\frac{2}{3}$  der Länge der Würfelkante. Die L-Schenkel sind im Querschnitt quadratisch mit einer Kantenlänge des Quadrats entsprechend  $\frac{1}{3}$  der Länge einer Würfelkante.

In den L-förmigen Körpern ist jeweils eine erste durchgehende Bohrung angebracht, die in der Mitte der nach außen liegenden Hälfte des ersten L-Schenkels liegt, wobei diese Bohrung parallel zum zweiten L-Schenkel verläuft.

Die erste und zweite Einzelteilart unterscheidet

sich nunmehr in der Lage einer zweiten Bohrung:

Die ersten L-förmigen Körper haben eine zweite Bohrung in der Mitte der äußeren Hälfte des zweiten L-Schenkels, wobei diese zweite Bohrung quer zu der durch die L-Schenkel gebildete Fläche verläuft.

Bei den zweiten L-förmigen Körpern verläuft diese zweite Bohrung in der gleichen Richtung, jedoch liegt sie im mittleren Bereich, wo die L-Schenkel zusammenstoßen.

Als dritte Einzelteilart werden Steckstäbe verwendet, die in ihrer Länge der Würfelkante und in ihrem Durchmesser dem Durchmesser der insgesamt gleichen Bohrungen entsprechen.

Zur Bildung eines Würfels werden je drei erste L-förmige Körper und sechs zweite L-förmige Körper sowie sechs Steckstäbe verwendet. Damit ist der Würfel bei entsprechendem Zusammenbau in seinem gesamten Volumen ausgefüllt. Dies ist ohne weiteres dadurch zu erkennen, daß ein L-förmiger Körper (gedanklich) aus drei winkelig zueinander angeordneten kleinen Würfeln zusammengesetzt ist, wobei ein solcher kleiner Würfel den  $\frac{27}{27}$  Teil des Volumens des zusammengesteckten großen Würfels einnimmt. Ein L-förmiger Körper nimmt somit den  $\frac{9}{27}$  Teil des Volumens des zusammengesteckten Würfels ein, so daß das Volumen der drei ersten L-förmigen Körper zusammen mit dem Volumen der sechs zweiten L-förmigen Körper das gesamte Würfelvolumen (ohne das Volumen der Bohrungen) ergibt.

Jeder der neun L-förmigen Körper hat zudem zwei Bohrungen, so daß volumenmäßig noch 18 Bohrungen auszufüllen sind. Die Bohrungen haben jeweils eine Länge von  $\frac{1}{3}$  der Würfelkante. Da die sechs Steckstäbe die Länge der gesamten Würfelkante aufweisen, füllen somit auch die sechs Steckstäbe die Bohrungen volumenmäßig aus. Die Volumina aller Einzelteile ergeben somit das Volumen des damit herstellbaren Würfels.

Der Würfel ist nunmehr so zusammengesteckt, daß jeweils zwei Steckstäbe in jeder der drei Raumrichtungen im Abstand von  $\frac{2}{3}$  der Kantenlänge des Würfels parallel verlaufen. Die L-förmigen Körper sind dabei so angeordnet, daß der Würfel aus drei Schichten mit einer Schichthöhe von  $\frac{1}{3}$  der Kantenlänge des Würfels bzw. der Höhe der gedanklichen kleinen Würfel aufgebaut ist. Die drei ersten L-förmigen Körper mit den in beiden Seitenbereichen der L-Schenkel liegenden Bohrungen bilden dabei jeweils äußere Ecken des Würfels. Die anderen L-förmigen Körper werden so zusammengestellt, daß die sechs Steckstäbe in der angegebenen Richtung die Bohrungen durchdringen und den Würfel insgesamt zusammenhalten.

Die Lage der Steckstäbe im Würfel ist in jedem Fall zwingend vorgegeben, während die in den L-förmigen Körpern enthaltene Symmetrie entsprechende symmetrische Umstellungen zuläßt.

Damit wird ein Würfel erreicht, dessen Einzelteile geometrisch einfach gestaltet und damit auch preisgünstig herstellbar sind. Zudem hält der Würfel durch die in den Raumrichtungen unterschiedlich verlaufenden Steckstäbe gut zusammen.

Ein solcher Würfel kann beispielsweise als Puzzle verwendet werden, da das Zusammensetzen des Würfels die ersten Male eine gewisse gedankliche Arbeit erfordert, insbesondere dann, wenn keine Anweisung erfolgt, wie die Steckstäbe in den Raumrichtungen liegen sollen.

Der erfindungsgemäße Würfel kann jedoch auch in der Stapeltechnik verwendet werden, wenn z.B. preßbare Güter in L-förmigen Körpern transportiert werden sollen. Die Steckstäbe, die den Zusammenhalt ergeben, könnten dann ebenso wie Transportpaletten, wieder an den Auslieferer zurückbefördert werden.

Nach Anspruch 2 werden die Bohrungen und entsprechend die Steckstäbe zylindrisch geformt, da diese Gestalt in der Regel am einfachsten herstellbar ist. Grundsätzlich können die Bohrungen und auch die Steckstäbe im Querschnitt quadratisch, sternförmig, etc. sein.

Bei der Verwendung des Würfels als Puzzle werden die Einzelteile gemäß Anspruch 3 vorteilhaft aus Kunststoffmaterial hergestellt.

Anhand einer Zeichnung wird ein erfindungsgemäßer Würfel mit weiteren Einzelheiten, Merkmalen und Vorteilen näher erläutert.

Es zeigen

Fig. 1 einen Steckstab,

Fig. 2 einen ersten L-förmigen Körper in einer Draufsicht und einer perspektivischen Darstellung,

Fig. 3 entsprechend einen zweiten L-förmigen Körper in einer Draufsicht und perspektivischen Darstellung,

Fig. 4 die räumliche Anordnung der sechs Steckstäbe im Würfel,

Fig. 5 einen kompletten, zusammengesteckten Würfel.

In Fig. 1 ist ein Steckstab 1 dargestellt, der in seiner Länge der Kantenlänge eines zusammengesetzten Würfels entspricht (sh. Fig. 5) und in seinem zylindrischen Durchmesser dem Bohrungsdurchmesser der Bohrungen in den L-förmigen Körpern entspricht (sh. Fig. 2 und 3).

In Fig. 2 ist die erste Art eines Einzelteils dargestellt, aus denen ein Würfel aufgebaut ist. Dieses Einzelteil besteht aus einem L-förmigen Körper 2 mit einem ersten L-Schenkel 3 und einem zweiten L-Schenkel 4. Die Länge eines solchen L-Schenkels beträgt  $2/3$  der Länge des zusammengesetz-

ten Würfels (sh. Fig. 5). Der Querschnitt der L-Schenkel ist quadratisch mit einer Kantenlänge 5, die  $1/3$  der Länge der Würfelkante des zusammengesetzten Würfels entspricht. In einer anderen Betrachtungsweise kann der L-förmige Körper zusammengesetzt aus drei kleinen Würfeln mit der Kantenlänge 5 angesehen werden, wobei ausgehend von einem Würfel, der den L-Scheitel bildet, weitere zwei Würfel an angrenzenden Seitenflächen anschließen. Eine erste durchgehende Bohrung 6 ist in der Mitte der nach außen hin gerichteten Hälfte des ersten L-Schenkels 3 enthalten, wobei diese Bohrung parallel zum zweiten L-Schenkel 4 verläuft. Eine zweite durchgehende Bohrung 7 ist im zweiten L-Schenkel 4 ebenfalls in der nach außen liegenden Hälfte enthalten. Diese Bohrung 7 liegt quer zur ersten Bohrung 6 und verläuft quer zu der durch die L-Schenkel 3, 4 gebildeten Fläche.

In Fig. 3 ist ein zweiter L-förmiger Körper 8 dargestellt, der dem ersten L-förmigen Körper 2 bis auf die Lage der Bohrung 7 in der Gestalt und den Abmessungen entspricht. Im L-förmigen Körper 8 liegt eine zweite Bohrung 9 im mittleren Bereich des L-Scheitels. Auch diese zweite Bohrung 9 verläuft ähnlich wie die Bohrung 7 quer zur ersten Bohrung 6 und quer zu der durch die L-Schenkel gebildeten Fläche. Alle Bohrungen 6, 7, 9 haben den gleichen Durchmesser.

Anhand der Fig. 4 und 5 ist zu ersehen, daß der zusammengesteckte Würfel 10 sechs Steckstäbe 1 enthält. In Fig. 4 ist wegen der besseren Deutlichkeit die Anordnung und räumliche Lage der Steckstäbe 1 im Würfel 10 herausgezeichnet. Es ist dabei zu erkennen, daß jeweils zwei Steckstäbe 1 in jeder der drei Raumrichtungen im Abstand von  $2/3$  der Kantenlänge des Würfels 10 parallel verlaufen und um den gemeinsamen Würfelmittelpunkt angeordnet sind. Die Lage der Steckstäbe 1 bedingt den grundsätzlichen Aufbau des Würfels 10 mit den L-förmigen Körpern 2 und 8.

Aus Fig. 5 ist zu ersehen, daß der Würfel 10 praktisch aus drei Schichten entsprechend der mit den Pfeilen 11 angedeuteten Höhe aufgebaut ist. Diese Schichthöhe entspricht der Breite eines L-förmigen Körpers 2, 8. Dabei liegen die ersten L-förmigen Körper 2 so im Würfel, daß sie Würfellecken 12 bilden. Die weiteren L-förmigen Körper werden ausgehend von dieser Konstellation und der in Fig. 4 gezeigten grundsätzlichen Anordnung der sechs Steckstäbe weiter zur Ergänzung der Würfelform so eingefügt, daß durch den gesamten Würfel durchgehende Bohrungen zum Einführen der Steckstäbe 1 erhalten werden. Der Aufbau des Würfels 10 ist dadurch im Rahmen der möglichen Symmetrie der L-förmigen Körper bestimmt und festgelegt.

Der zusammengebaute Würfel 10 ist durch die Stellung der Steckstäbe 1 in den drei Raumrichtun-

gen fest zusammengehalten und kann erst nach Lösen von wenigstens zwei Steckstäben teilweise in seine Einzelteile zerlegt werden.

Zusammenfassend wird festgestellt, daß mit der Erfindung ein Würfel geschaffen wurde, der aus einfach gestalteten und einfach herstellbaren Einzelteilen aufgebaut ist und der im zusammengebauten Zustand nur mit einfachen Steckverbindungen sicher und fest zusammenhält.

### Ansprüche

1. Würfel bestehend aus Einzelteilen, deren Gesamtvolumen dem Würfelvolumen entspricht und die durch Steckverbindungen zusammengehalten sind,

dadurch gekennzeichnet,

daß drei Arten von Einzelteilen verwendet sind, wobei

die erste und zweite Einzelteilart erste und zweite, L-förmige Körper (2, 8) sind, mit zwei gleichlangen L-Schenkeln (3, 4), die an ihrer äußeren, längsten Kante  $2/3$  der Länge einer Würfelkante entsprechen,

die L-Schenkel (3, 4) im Querschnitt quadratisch sind mit einer Kantenlänge (5) des Quadrats entsprechend  $1/3$  der Länge einer Würfelkante,

die L-förmigen Körper (2, 8) je eine erste durchgehende Bohrung (6) in der Mitte der äußeren Hälfte des ersten L-Schenkels (3) enthalten, wobei diese Bohrung (6) parallel zum zweiten L-Schenkel (4) verläuft,

die ersten L-förmigen Körper (2) zusätzlich zur ersten Bohrung (6) je eine zweite durchgehende Bohrung (7) in der Mitte der äußeren Hälfte des zweiten L-Schenkels (4) enthalten, wobei diese zweite Bohrung (7) quer zu der durch die L-Schenkel (3, 4) gebildeten Fläche verläuft,

die zweiten L-förmigen Körper (8) zusätzlich zur ersten Bohrung (6) je eine zweite durchgehende Bohrung (9) im mittleren Bereich, wo die L-Schenkel (3, 4) zusammenstoßen, enthalten, wobei diese zweite Bohrung (9) quer zu der durch die L-Schenkel (3, 4) gebildeten Fläche verläuft und

alle Bohrungen (6, 7, 9) einen gleichen Durchmesser aufweisen,

daß die dritte Einzelteilart Steckstäbe (1) sind, die in ihrer Länge der Würfelkante und in ihrem Durchmesser dem Durchmesser der Bohrungen (6, 7, 9) entsprechen,

daß ein Würfel (10) drei erste, L-förmige Körper (2), sechs zweite, L-förmige Körper (8) und sechs Steckstäbe (1) enthält, wobei die Steckstäbe (1) im Würfel (10) so angeordnet sind, daß jeweils zwei Steckstäbe (1) in jeder der drei Raumrichtungen im Abstand von  $2/3$  der Kantenlänge des Würfels (10) parallel verlaufen und um den Würfelmittelpunkt

angeordnet sind und

die L-förmigen Körper (2, 8) so angeordnet sind, daß der Würfel (10) aus drei Schichten (Pfeile 11) mit einer Höhe der Schichten von  $1/3$  der Kantenlänge des Würfels (10) aufgebaut ist, wobei die drei ersten L-förmigen Körper (2) mit den Scheiteln der L-Form äußere Ecken (12) des Würfels (10) bilden und die L-förmigen Körper (2, 8) durch die in die Bohrungen (6, 7, 9) eingesteckten Steckstäbe (1) zusammengehalten sind.

2. Würfel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Bohrungen (6, 7, 9) in den L-förmigen Körpern (2, 8) und entsprechend die Steckstäbe (1) zylindrisch sind.

3. Würfel nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die L-förmigen Körper (2, 8) und/oder die Steckstäbe (1) aus Kunststoffmaterial hergestellt sind.

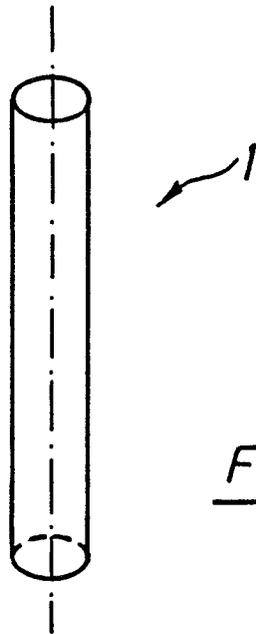


FIG. 1

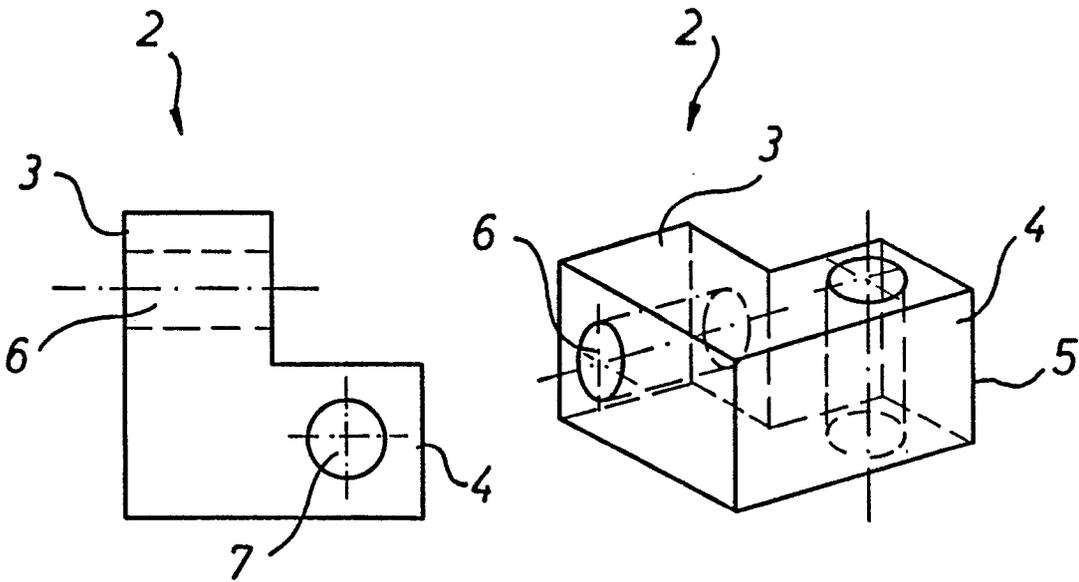


FIG. 2

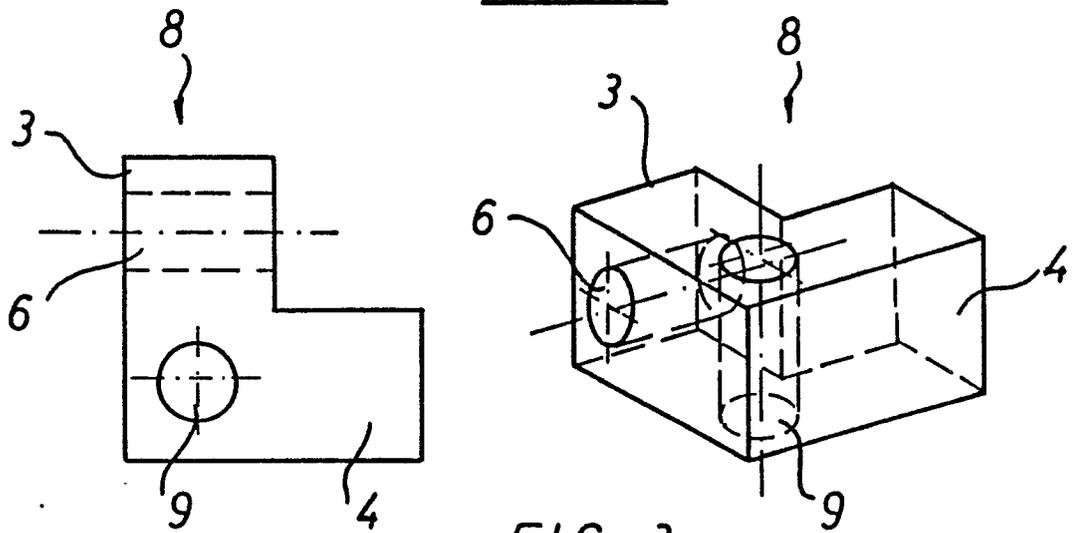


FIG. 3

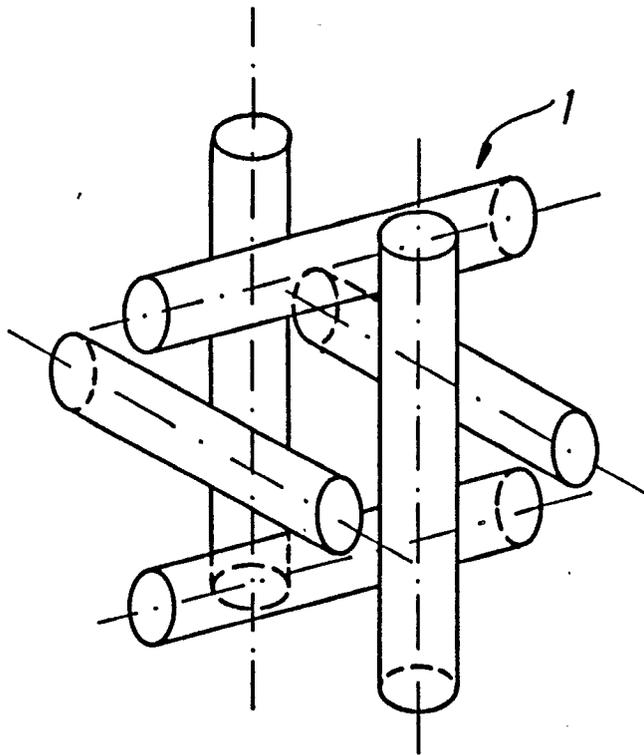


FIG. 4

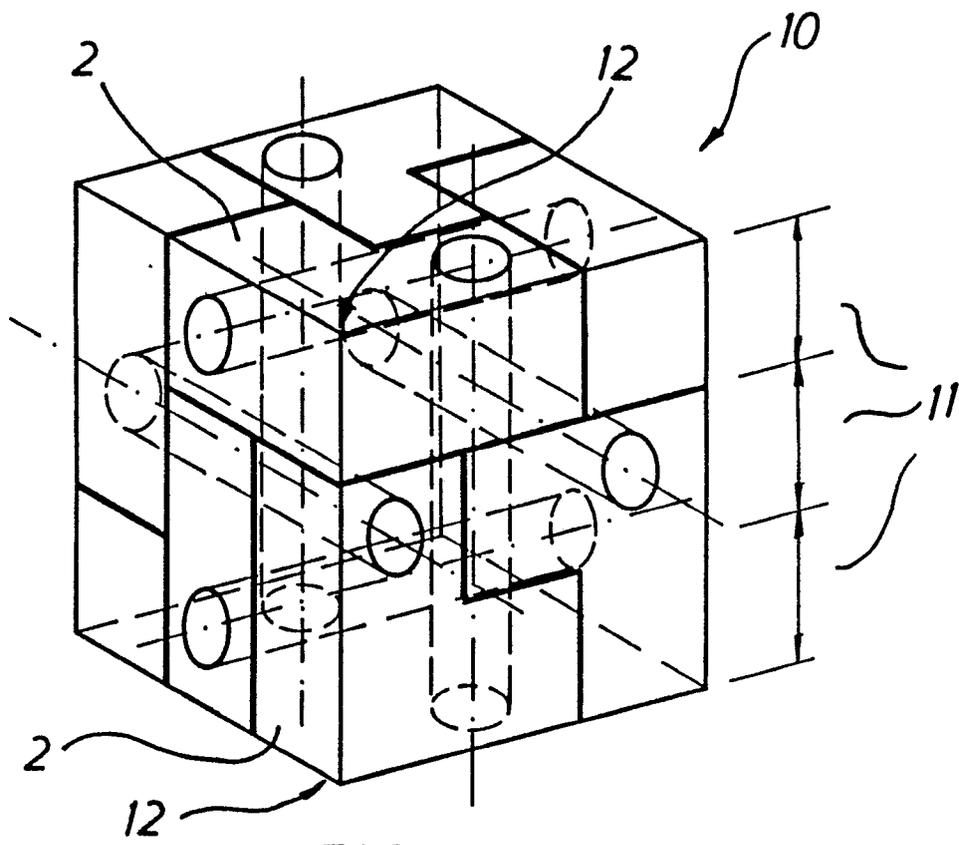


FIG. 5