(19) BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

PATENTSCHRIFT

(12) Ausschließungspatent

(11) DD 283 776 A5

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz der DDR vom 27.10.1983 in Übereinstimmung mit den entsprechenden Festlegungen im Einigungsvertrag

5(51) A 63 F 9/12
A 63 H 33/04

DEUTSCHES PATENTAMT

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	DD A 63 F / 327 463 6	(22)	10.04.89	(44)	24.10.90
(31)	8801104	(32)	11.04.88	(33)	ES
	8803680		12.12.88		
	8803681		12.12.88		

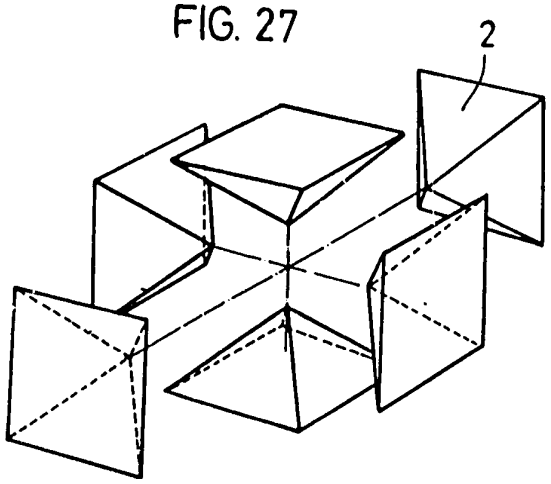
(71) siehe (73)
(72) Schaefer, Rolf, ES
(73) Mr. Rolf Schaefer, 08870 Sitges (Spain), ES
(74) Internationales Patentbüro Berlin, Wallstraße 23/24, Berlin, 1020, DD

(54) Spiel zum Legen von Bildern, Formen und Mustern

(55) Spielzeug; Legespiel; Teile, räumlich; Pyramidenform; Tetraeder; Verbindungselement; Vorsprung, Aussparung; Magnetelement

(57) Die Erfindung betrifft ein Spiel zum Legen von Bildern, Formen oder Mustern, bestehend aus mehreren Teilen, die auf verschiedene Art zusammengesetzt werden können, so daß unterschiedliche Formen und Muster entstehen. Das Spiel soll zur Entwicklung von Raumvorstellungen und des konstruktiven Denkens beitragen. Erfindungsgemäß sind dazu mehrere Teile unterschiedlicher Form, die als gemeinsame Elemente Flächen einer entsprechenden Form und Abmessung aufweisen, zusammenfügbar, durch Aneinanderlagerung der Flächen miteinander verbindbar und es entstehen dabei Strukturen unterschiedlicher Konfiguration, wobei Teile aus Elementen in Pyramiden- und Oktaederform, zwei an ihren Grundflächen miteinander verbundenen Pyramiden oder aus Segmenten dieser Formen bestehen. Fig. 27

FIG. 27



ISSN 0433-6461

33 Seiten

283776

Patentansprüche

1. Spiel zum Legen von Bildern, Formen oder Mustern, bestehend aus mehreren Teilen, die auf verschiedene Art zusammengesetzt werden können, so daß unterschiedliche Formen und Muster entstehen, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Teile (1 bis 8) unterschiedlicher Form, die als gemeinsame Elemente Flächen einer entsprechenden Form und Abmessung aufweisen, zusammenfügbar sind, durch Aneinanderlagerung der Flächen miteinander verbindbar sind und dabei Strukturen unterschiedlicher Konfiguration entstehen, wobei die Teile (1 bis 8) aus Elementen in Pyramiden- oder Oktaederform, zwei an ihren Grundflächen miteinander verbundenen Pyramiden oder aus Segmenten dieser Formen bestehen.

2. Spiel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die pyramidenförmigen Teile (2) eine quadratische Grundfläche und eine Höhe aufweisen, die der Hälfte der Seite der Grundfläche entspricht.

3. Spiel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die doppelpyramidenförmigen Teile (1) eine quadratische Grundfläche aufweisen, wobei die Länge der kleinen Achse einer Seite der quadratischen Grundfläche entspricht.

4. Spiel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß es Teile (3) in Form einer geraden Pyramide mit einer rhombischen Grundfläche aufweist, wobei die Winkel der Grundfläche 70° 31' 44" und 109° 28' 16" zur Grundflächenseite ($\sqrt{3}/2$) und die Höhe $\sqrt{2}/2$ betragen.

5. Spiel nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, daß es Teile (4) in Form einer geraden Pyramide aufweist, deren Grundfläche ein rechtwinkliges gleichschenkliges Dreieck (1, 1, $\sqrt{2}$) aufweist und deren Seitenflächen durch zwei Dreiecke (1, $\sqrt{3/2}$, $\sqrt{3/2}$) und ein Dreieck ($\sqrt{2}$, $\sqrt{3/2}$, $\sqrt{3/2}$) gebildet sind.

6. Spiel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß es Teile (5) in Form eines Tetraeders aufweist, das durch vier identische dreieckige Flächen (1, $\sqrt{3/2}$, $\sqrt{3/2}$) gebildet ist.

7. Spiel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß es Teile (6) in Form eines rechtwinkligen Tetraeders aufweist, das durch drei Flächen in Form eines rechtwinkligen Dreiecks mit den Abmessungen (1, $\sqrt{2/2}$, $\sqrt{2/2}$), ($\sqrt{2/2}$, $\sqrt{3/2}$, 1/2) und ($\sqrt{2/2}$, $\sqrt{3/2}$, 1/2) und einem gleichschenkligen Dreieck (1, $\sqrt{3/2}$, $\sqrt{3/2}$) gebildet ist.

8. Spiel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß es zwei Teile (7; 8) aufweist, die spiegelbildliche Abbildungen voneinander und symmetrisch ungleich sind, erzielt durch Teilung eines Teiles (6) durch eine Ebene, die sich über die Hälfte eines gleichschenkligen Dreiecks (1, $\sqrt{3/2}$, $\sqrt{3/2}$) und die gegenüberliegende Seite eines rechteckigen Tetraeders mit den Abmessungen (1, $\sqrt{2/2}$, $\sqrt{2/2}$); ($\sqrt{2/2}$, $\sqrt{3/2}$, 1/1); ($\sqrt{2/2}$, $\sqrt{3/2}$, 1/2) erstreckt.

9. Spiel nach Anspruch 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Flächen der zum Spiel gehörenden Teile derart mit Einrichtungen für eine permanente Verbindung versehen sind, daß durch Aneinanderordnen der jeweiligen identischen Flächen von zwei oder mehreren Teilen Formen entstehen und ein gegenseitiges Aneinanderhaften der Teile erreichbar ist.

10. Spiel nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungselemente Dauermagnete mit unterschiedlicher Polarität sind.

11. Spiel nach Anspruch 9 und 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Magnete in der Oberfläche der einzelnen Teile angeordnet sind.

12. Spiel nach Anspruch 9 und 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Magnetelemente (N bzw. S) einer Polarität in den regelmäßig geformten Vorsprung einiger Teile des Spiels einsetzbar sind, während die Magnetelemente (S bzw. N) der anderen Polarität auf dem Boden einer Aussparung mit gleicher Form in den Paßflächen anderer Teile angeordnet sind.

13. Spiel nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungselemente der Teile regelmäßig ausgebildete Vorsprünge (T; V) und Aussparungen (U; X) einer entsprechenden Form in den Paßflächen anderer Teile aufweisen.

14. Spiel nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungselemente der Teile aus Aussparungen (X) in den Flächen der Teile gebildet sind, in denen sich zusätzliche Hilfselemente (Z) befinden, deren Form der Form der Aussparungen (X) angepaßt ist und deren Höhe das Zweifache der Tiefe einer jeden Aussparung (X) beträgt, wobei weitere zusätzliche Hilfselemente (Y) vorgesehen sind, deren Höhe die Hälfte der Hilfselemente (Z) beträgt und die zum Abdecken der Aussparungen (X) in den freiliegenden Flächen der Teile vorgesehen sind.

Hierzu 14 Seiten Zeichnungen

Spiel zum Legen von Bildern, Formen oder Mustern

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Spiel zum Legen von Bildern, Formen oder Mustern, bestehend aus mehreren Teilen, die auf verschiedene Art zusammengesetzt werden können, so daß unterschiedliche Formen, Bilder und Muster entstehen, die real existierenden Gegenständen oder Dingen entsprechen oder auch nicht.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Es sind bereits räumliche Legespiele bekannt, die aus einer bestimmten Anzahl von Teilen bestehen, die aufgrund einer festgelegten Anordnung der Teile zueinander nach dem Zusammensetzen eine festgelegte Körperform ergeben. Diese Spiele haben jedoch den Nachteil, daß nach der einmal gefundenen Lösung das Zusammensetzen formal bzw. algorithmisch erfolgt.

Es sind weiterhin räumliche Legespiele aus einer bestimmten Anzahl von Teilen bekannt, die unterschiedliche Lösungen zulassen, die jedoch im allgemeinen sehr anspruchsvoll sind, wenn man die Zielstellung, alle möglichen Lösungen zu finden, erreichen will.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, die schöpferischen Fertigkeiten von Kindern und Jugendlichen beim Legen von Bildern, Formen und Mustern zu stimulieren.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Spiel aus mehreren zusammensetzbaren Teilen zum Legen von Bildern, Formen und Mustern zu schaffen, das zur Entwicklung von Raumverstellungen und des konstruktiven Denkens beiträgt und ein Mittel zur Entwicklung von Strategien, mit deren Hilfe sowohl quantitative als auch qualitative geometrische Beziehungen zwischen den räumlichen Strukturen erkannt werden können und die eine Vorstellung dieser Beziehungen erleichtern, darstellt.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß mehrere Teile unterschiedlicher Form, die als gemeinsame Elemente Flächen einer entsprechenden Form und Abmessung aufweisen, zusammenfügbar sind, durch Aneinanderlagerung der Flächen miteinander verbindbar sind und dabei Strukturen unterschiedlicher Konfiguration entstehen, wobei die Teile aus Elementen in Pyramiden- oder Oktaederform, zwei an ihren Grundflächen miteinander verbundenen Pyramiden oder aus Segmenten dieser Formen bestehen.

Die pyramidenförmigen Teile weisen eine quadratische Grundfläche und eine Höhe auf, die der Hälfte der Seite der Grundflächen entspricht, was geometrisch der Projektion einer Würfelseite von dessen geometrischer Mitte aus entspricht.

Die doppelpyramidenförmigen Teile weisen eine quadratische Grundfläche auf, wobei die Länge der kleinen Achse einer Seite der quadratischen Grundfläche entspricht.

Das Spiel weist Teile in Form einer geraden Pyramide mit einer rhombischen Grundfläche auf, wobei die Winkel der Grundfläche

70° 31' 44" und 109° 28' 16" zur Grundflächenseite $\sqrt{3}/2$ und die Höhe $\sqrt{2}/2$ betragen, was einem Schnitt durch ein doppelpyramidenförmiges Teil durch eine Ebene mit einer quaternären Symmetrieachse entspricht.

Das Spiel weist weiterhin Teile in Form einer geraden Pyramide auf, deren Grundfläche ein rechtwinkliges gleichschenkliges Dreieck $1,1\sqrt{2}$ aufweist und deren Seitenflächen durch zwei Dreiecke $1, \sqrt{3}/2, \sqrt{3}/2$ und ein Dreieck $\sqrt{2}, \sqrt{3}/2, \sqrt{3}/2$ gebildet sind, was einer Halbierung eines pyramidenförmigen Teiles durch eine diagonale Flächenebene mit dem oberen Scheitelpunkt entspricht.

Das Spiel weist Teile in Form eines Tetraeders auf, das durch vier identische dreieckige Flächen $1, \sqrt{3}/2, \sqrt{3}/2$ gebildet ist, was einer Halbierung eines doppelpyramidenförmigen Teiles durch eine Ebene entspricht, die durch einen seitlichen Scheitelpunkt und das Innensegment der quaternären Achse gebildet wird.

Das Spiel weist in weiterer Ausbildung Teile in Form eines rechtwinkligen Tetraeders auf, das durch drei Flächen in Form eines rechtwinkligen Dreiecks mit den Abmessungen $1, \sqrt{2}/2, \sqrt{2}/2$; $\sqrt{2}/2, \sqrt{3}/2, 1/2$ und $\sqrt{2}/2, \sqrt{3}/2, 1/2$ und einem gleichschenkligen Dreieck $1, \sqrt{3}/2, \sqrt{3}/2$ gebildet ist, festgelegt durch den seitlichen Scheitelpunkt einer geraden Pyramide und das Innensegment der quaternären Achse.

Das Spiel weist zwei Teile auf, die spiegelbildliche Abbildungen voneinander und symmetrisch ungleich sind, erzielt durch Teilung eines Teiles durch eine Ebene, die sich über die Hälfte eines gleichschenkligen Dreiecks $1, \sqrt{3}/2, \sqrt{3}/2$ und die gegenüberliegende

Seite eines rechteckigen Tetraeders mit den Abmessungen 1, $\sqrt{2}/2$, $\sqrt{2}/2$; $\sqrt{2}/2$, $\sqrt{3}/2$, 1/1 und $\sqrt{2}/2$, $\sqrt{3}/2$, 1/2 erstreckt.

Die Flächen der zum Spiel gehörenden Teile sind derart mit Einrichtungen für eine permanente Verbindung versehen, daß durch Aneinanderordnen der jeweiligen identischen Flächen von zwei oder mehreren Teilen Formen entstehen und ein gegenseitiges Aneinanderhaften der Teile erreicht wird.

Die Verbindungselemente sind Dauermagnete mit unterschiedlicher Polarität, wobei durch Aneinanderordnen der jeweiligen identischen Flächen von zwei oder mehreren Teilen Formen entstehen und das gegenseitige Aneinanderhaften der Teile durch die magnetische Anziehung der Magnete unterschiedlicher Polarität gewährleistet ist. Die Magnete sind in der Oberfläche der einzelnen Teile angeordnet.

Die Magnetelemente einer Polarität sind in den regelmäßig geformten Vorsprung einiger Teile des Spieles einsetzbar, während die Magnetelemente der anderen Polarität auf dem Boden einer Aussparung mit gleicher Form in den Paßflächen anderer Teile angeordnet sind.

Die Verbindungselemente der Teile weisen regelmäßig ausgebildete Vorsprünge und Aussparungen einer entsprechenden Form in den Paßflächen anderer Teile auf.

Die Verbindungselemente der Teile sind aus Aussparungen in den Flächen der Teile gebildet, in denen sich zusätzliche Hilfsele-

mente befinden, deren Form der Form der Aussparungen angepaßt ist und deren Höhe das Zweifache der Tiefe einer jeden Aussparung beträgt, wobei weitere zusätzliche Hilfselemente vorgesehen sind, deren Höhe die Hälfte der Hilfselemente beträgt und die zum Abdecken der Aussparungen in den freiliegenden Flächen der Teile vorgesehen sind.

Die das neue Spiel bildenden Teile bestehen aus Polyedern in Pyramiden- oder Oktaederform oder aus Segmenten dieser Formen. Durch unterschiedliche Anordnung dieser Teile entstehen die gewünschten Gegenstände, Dinge oder Formen. Die wiederholte Zusammenordnung eines der Teile läßt zum Beispiel ein Pyramidenkreuz entstehen, und eine andere Anordnung von Formen führt zu einem Würfel, eine Form, die nicht zu den Grundbestandteilen des Spiels etc. gehört.

Die genannten Teile können unter Verwendung eines Klebemittels, zum Beispiel Leim oder Klebstoff, miteinander verbunden werden. Sie können aber auch mit Hilfe von Verbindungselementen miteinander verbunden werden, die die Bildung von stabilen Formen unterstützen, so daß im gewissen Maße Kräfte aufgenommen werden können und Veränderungen der Position im Raum entgegengewirkt werden kann. Dadurch entsteht ein System für die Aufrechterhaltung einer Anordnung, die durch das Zusammenspiel der Bestandteile entsteht. All diese Faktoren ermöglichen das Entstehen der jeweiligen Formen.

Das den Gegenstand der Erfindung darstellende Spiel ist eine Lernhilfe bei der Entwicklung von Raumvorstellungen und bei der Geometrielehre, die zweifelsohne eine große Unterstützung bei der Erziehung und Ausbildung von Kindern und Jugendlichen darstellt.

Die den Erfindungsgegenstand darstellende kohäsive Struktur des Spiels und besonders seine Moduleigenschaften lassen es für die Entwicklung von Raumvorstellungen als sehr geeignet erscheinen. In diesem Sinne ermöglicht das Spiel die Beschreibung einer Vielzahl von Lehrsätzen für die Entwicklung einer räumlichen Vorstellung in der Schule. Neben dieser bildungsmäßigen Aufgabe ist die Bedeutung des Spiels auch als Baukasten zu sehen, der die schöpferischen Fertigkeiten der Kinder auch stimulieren kann.

Aus rein geometrischer Sicht ist das Spiel ein Hilfsmittel bei der Entwicklung von Strategien, mit deren Hilfe sowohl quantitative als auch qualitative geometrische Beziehungen zwischen den räumlichen Strukturen erkannt werden können und die eine Vorstellung dieser Beziehungen erleichtern. Der bildungsmäßige Wert des Spiels ist somit erwiesen, es läßt sich anwenden bei: Baukästen, gemeinsamen Beschäftigungen zur Bildung dreidimensionaler Bilder, Vermittlung und Entwicklung der Formentheorie, der Farben-, Harmonie- und Transformationstheorie, visuellen Gedächtnisübungen, Entwicklung von Strategien in bezug auf die räumliche Zusammensetzung und Ordnung, Entwicklung von räumlichen Abbildungen und von fest begrenzten Abbildungen, Entwicklung der dreidimensionalen Theorie, des dreidimensionalen Vorstellungsvermögens und dreidimensionaler Strategien, Untersuchung der räumlichen Symmetrie und Experimentierung mit dieser, besonders in bezug auf die binären, ternären und quaternären Glieder der Würfelschar, Winkelmessungen, Behandlung der Äquivalenz eines leeren Raums/vollen Raums.

Die zum Spiel gehörenden Teile können aus verschiedenen geeigneten Werkstoffen bestehen, z. B. Holz, Plaste etc., und zum leich-

teren Erkennen können die Teile einer geometrischen Form die gleiche Farbe aufweisen.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. In der zugehörigen Zeichnung zeigen:

Fig. 1 und 2: perspektivische Ansichten der das Spiel bildenden Teile;

Fig. 3 und 4: Flächendarstellungen der Teile, die die Abmessungen zueinander deutlich machen;

Fig. 5 und 6: zwei weitere zum Spiel gehörende Teile;

Fig. 7 und 8: Flächendarstellungen der weiteren Teile, die die Abmessungen zueinander deutlich machen;

Fig. 9 und 10: zwei weitere zum Spiel gehörende Teile;

Fig. 11 und 12: Flächendarstellungen der Teile aus Fig. 9 und 10, die die Abmessungen zueinander deutlich machen;

Fig. 13 bis 16: drei Flächendarstellungen und eine perspektivische Ansicht eines Teils mit vier Dreiecksflächen;

Fig. 17 bis 20: ein dem in Fig. 13 bis 16 dargestellten Teil ähnliches Teil, das ein Spiegelbild dieses Teils darstellt;

Fig. 21 bis 23: die Verbindung der vorhergehend dargestellten Teile, wodurch sich ein neues Element mit vier Dreiecksflächen ergibt;

Fig. 24, 25 und 26: Flächendarstellungen eines Bildes, das sich durch wiederholte Zusammenstellung der Teile gemäß Fig. 2 ergibt und im Grundriß ein lateinisches Kreuz darstellt;

Fig. 27: die Zusammenstellung von sechs Teilen, die dem in Fig. 2 dargestellten Teil entsprechen;

Fig. 28: einen durch Aneinanderlegungen der in Fig. 27 dargestellten Teile entstandenen Würfel;

Fig. 29: eine neue praktische Ausführungsform des Spiels in einem Kasten, in dem die Teile so angeordnet sind, daß der Platzbedarf auf ein Minimum beschränkt ist;

Fig. 30: ein zusätzliches Teil;

Fig. 31: ein Spielbrett, auf das die Teile gelegt werden können, wobei alle Teile im Kasten, der die Einzelteile umfaßt und schützt, untergebracht werden können;

Fig. 32 und 33: die Verbindung von zwei Teilen des Spiels, die dadurch erreicht wird, daß in die entsprechenden Flächen der beiden Teile Magnetelemente eingesetzt werden;

Fig. 34 und 35: entsprechende Darstellungen für Magnetelemente

von Teilen, wobei sich eines der Magnetelemente auf dem Vorsprung eines Teils befindet, während das andere Magnetelement in der Aussparung des jeweils anderen Teils angeordnet ist;

Fig. 36 und 37: die Verbindung zwischen zwei Teilen, wobei ein Teil mit einer Aussparung und das andere mit einem Vorsprung versehen ist und Vorsprung und Aussparung von gleicher Form und Größe sind;

Fig. 38 und 39: Darstellungen eines der Teile des Spiels mit einer regelmäßig geformten Aussparung, in die wahlweise ein passender Vorsprung gleicher Form und Größe eingesetzt werden kann;

Fig. 40 und 41: zwei Phasen bei der Verbindung von zwei zueinander passenden Teilen, wobei jedes dieser Teile eine Aussparung einer genauen Form aufweist, in die jeweils die Hälfte eines Verbindungselements eingeführt wird, das nach erfolgter Verbindung in den beiden miteinander in Kontakt befindlichen Teilen verbleibt.

Das in Fig. 1 dargestellte Teil 1 hat die Form eines Oktaeders oder einer geraden Doppelpyramide mit einem quadratischen Querschnitt, wobei die Länge der kleineren Achse einer Seite des quadratischen Hauptquerschnitts entspricht, die Doppelpyramide zwei Pyramiden mit quadratischer Grundfläche darstellt, die an ihren Grundflächen miteinander verbunden sind, und wobei die Seite des Querschnitts der Höhe oder dem Abstand zwischen den Scheitelpunkten entspricht, die die vertikale Symmetrieachse bilden.

Das in Fig. 2 dargestellte Teil 2 stellt eine gerade Pyramide mit einer quadratischen Grundfläche dar, wobei die Höhe der Pyramide der Hälfte einer Grundflächenseite entspricht. Teil 2 entspricht der Hälfte des Teiles 1, wenn gemäß Fig. 3 ein Schnitt durch eine Ebene vorgenommen wird, die der maximalen Grundrißfläche entspricht. Dabei entspricht Fig. 1 zwei in Fig. 2 dargestellten Teilen 2, die an ihren viereckigen Grundflächen miteinander verbunden sind.

Das in Fig. 5 dargestellte Teil 3 entspricht praktisch der Hälfte des in Fig. 1 dargestellten Teils 1, wobei von einem Schnitt entlang einer vertikalen Ebene durch die Symmetrieachse und durch zwei gegenüber der rechteckigen Grundfläche gelegene Scheitelpunkte ausgegangen wird. In Wirklichkeit entspricht es einer geraden Pyramide mit einer rhombischen Grundfläche und Winkeln von 70° 31' 44" und 109° 28' 16" entlang der Seite der Grundflächeneinheiten $\sqrt{3/2}$ und mit einer Höhe von $\sqrt{2/2}$.

Das in Fig. 6 dargestellte Teil 4 entspricht einer Hälfte des in Fig. 2 dargestellten Teils 2 bei einem Schnitt durch die vertikale Ebene mit der Symmetrieachse und zwei dem Grundflächenquadrat gegenüberliegenden Scheitelpunkten. Dadurch ergibt sich eine gerade Pyramide mit einem gleichschenkligen Dreieck als Grundfläche $(1, 1, \sqrt{2})$ und Seitenflächen, die von zwei Dreiecken von $(1, \sqrt{3/2}, \sqrt{3/2})$ und einem Dreieck von $(\sqrt{2}, \sqrt{3/2}, \sqrt{3/2})$ gebildet werden.

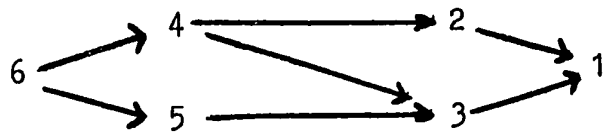
Das in Fig. 9 und 11 dargestellte Teil 5 entspricht einer Hälfte des in Fig. 5 und 7 dargestellten Teils 3 bei einem Schnitt durch eine Ebene mit der vertikalen Symmetrieachse und einem der Schei-

telpunkte der horizontalen quadratischen Grundfläche. Im Wirklichkeit entspricht das Teil 5 einem Tetraeder, das von zwei identischen dreieckigen Flächen der Abmessungen (1, $\sqrt{3}/2$ und $\sqrt{3}/2$) gebildet wird.

Das in Fig. 10 und 12 dargestellte Teil 6 entspricht einer Hälfte des Teils 5 bei einem Schnitt durch die horizontale Ebene mit zwei Scheitelpunkten der horizontalen Grundfläche des Teils 6 und senkrecht zur vertikalen Achse. Es entspricht einem rechteckigen Tetraeder, das von drei Flächen in der Form rechtwinkliger Dreiecke mit den Abmessungen (1, $\sqrt{2}/2$, $\sqrt{2}/2$); ($\sqrt{2}/2$, $\sqrt{3}/2$, 1/1) und ($\sqrt{2}/2$, $\sqrt{3}/2$, 1/2) und einem gleichschenkligen Dreieck (1, $\sqrt{3}/2$, $\sqrt{3}/2$) gebildet wird.

Die in Fig. 13 bis 16 und 17 bis 20 dargestellten Teile 7 bzw. 8 entsprechen einem Schnitt des Teils 6 durch eine Ebene, die sich über die Hälfte der dreieckigen Fläche (1, $\sqrt{3}/2$, $\sqrt{3}/2$) und über die gegenüberliegende Seite erstreckt. Die Teile 7 bzw. 8 entsprechen Körpern mit vier dreieckigen Flächen, von denen jede einen rechten Winkel bildet. Die Abbildungen der Teile 7; 8 sind spiegelbildliche Darstellungen voneinander, und in bezug auf die ideale Schnittebene sind sie symmetrisch zueinander.

Ausgehend vom Teil 1 und einer sukzessiven Zerlegung in symmetrische modulare Teile ergibt sich das folgende Beziehungsdiagramm:



1/24 1/12 1/6 1/3

(⟶) stellt eine symmetrische Verdoppelung dar.

Form und Größe der Flächen sind in der folgenden Tabelle aufgeführt:

Form und Größe der Flächen		Anzahl der Flächen bei jedem Polyeder					
Abmessungen	Fläche	6	5	4	3	2	1
(s. Original S. 6)	$\sqrt{2}/8$	2	0	0	0	0	0
	$\sqrt{1}/4$	1	0	0	0	0	0
	$\sqrt{2}/4$	0	0	1	0	0	0
	$\sqrt{2}/2$	0	0	0	1	0	0
	1	0	0	0	0	1	0
	1/2	0	0	1	0	0	0
	$\sqrt{2}/4$	1	4	2	4	4	0
Gesamtflächenzahl		4	4	4	5	5	8

Ein gewisses elementäres Verständnis der darstellenden Geometrie und ein Vorstellungsvermögen zum Zusammenspiel ermöglichen das Entstehen von sehr unterschiedlichen Mustern und Formen durch den wiederholten oder wechselnden Einsatz der zum Spiel gehörenden Teile, und die in Fig. 24 bis 28 dargestellten Anordnungen geben einen Eindruck von den Möglichkeiten der Zuordnung.

Wenn die Teile mit Hilfe von Dauermagneten miteinander verbunden werden, können diese, wie in Fig. 32 und 33 dargestellt, in die Oberfläche der Teile eingesetzt werden, oder sie können sich, wie in Fig. 34 und 35 dargestellt, auf Vorsprüngen T und in Aussparungen U befinden.

Wenn die Verbindungen ohne Magnete hergestellt werden, dann passen, wie in Fig. 36 und 37 dargestellt, die Vorsprünge V in die Aussparungen X.

Bei einer weiteren Ausführungsform der Erfindung erfolgt die Verbindung der Teile durch das Einbringen von Aussparungen in die Flächen aller Teile, wobei die einzelnen Teile entweder direkt oder über Hilfselemente Z miteinander verbunden werden, die in ihrer Form an die Aussparungen X angepaßt sind und eine Höhe aufweisen, die dem Doppelten der Aussparungstiefe entspricht. Die Höhe der Hilfselemente Y beträgt die Hälfte der Höhe der Hilfselemente Z, und somit werden die Aussparungen X in den freiliegenden Flächen der Teile abgedeckt. All das ist in Fig. 38 und 41 dargestellt.

In Fig. 32 und 33 werden die Teile des neuen Spiels durch die Aneinanderlagerung von Flächen gleicher Form und Größe mittels Magnetelementen N; S miteinander verbunden. Dabei werden die Teile mit einer bestimmten Kennzeichnung, von den mit Magneten versehenen Teilen angezogen, die die entgegengesetzte Kennzeichnung aufweisen. Dadurch entstehen stabile Verbindungen, die bei Bedarf gelöst werden können. Dabei können die entstandenen Formen so bewegt werden, als wenn die Körper aus einem Teil bestünden, und solange die Position eines Teils zu den anderen nicht verändert wird, können die entstandenen Körper auch ohne Veränderung der

geometrischen Form transportiert werden. In diesem Fall verbleiben die Magnetelemente N; S im eingebauten Zustand in ihren jeweiligen Flächen. In Fig. 34 und 35 befindet sich eines der Magnetelemente N an der Stirnseite des Vorsprungs T, der sich wiederum in der Aussparung U gleicher Form und Größe befindet, die in der Paßfläche des jeweils anderen Teils vorgesehen ist.

In Fig. 36 und 37 wird eine Verbindung zwischen den Flächen einfach durch Einführung der Vorsprünge V an den Teilen in die jeweiligen, am anderen Teil vorgesehenen Aussparungen X erreicht. Fig. 38 und 39 zeigen die Verwendung eines Hilfselementes Y, das mit seiner Zylinder- oder Prismaform der Form der Aussparung X entspricht. Fig. 40 und 41 zeigen den Einsatz des Hilfselementes Z, dessen Höhe der doppelten Tiefe der Aussparungen X in den zu verbindenden Teilen entspricht, wobei das Hilfselement Z als Verbindungselement zwischen den nebeneinander befindlichen Flächen dient.

Zur Unterbringung der zum neuen Spiel gehörenden Teile wird zweckmäßigerweise ein Kasten 9 verwendet, der so dimensioniert ist, daß er die einzelnen Teile aufnehmen kann. Um Platz zu sparen, werden diese im Kasten 9 auf die bestmögliche Art und Weise zueinander angeordnet, das heißt, unter Ausnutzung ihrer Form werden sie so zusammengefügt, daß nur ein minimaler Platzbedarf gegeben ist. Der Kasten 9 wird durch einen Deckel 10 ergänzt, und außerdem umfaßt er ein Brett oder eine Platte 11, das oder die aufgrund der Gestaltungsform als Unterlage für das Legen von Mustern oder Formen dienen kann. Die Arbeitsfläche der Platte 11 kann mit einer temporären Haftschicht versehen sein, die die Kohäsion der durch Zusammenfügen von Teilen entstandenen Formen gewährleistet.

Im Kasten 9 werden sich außerdem ein oder mehrere Blätter 12 mit Zeichnungen befinden, die zeigen, wie unter Verwendung der zum Spiel gehörenden Teile verschiedene Formen entstehen können. Das ist als Anleitung für die Nutzer des Spiels gedacht und soll sie gleichzeitig anregen, selbständig neue Formen zu entwickeln.

FIG.1

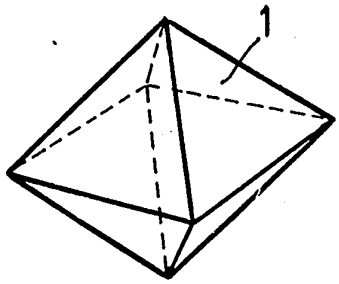


FIG.2

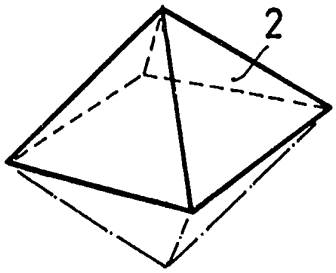


FIG.3

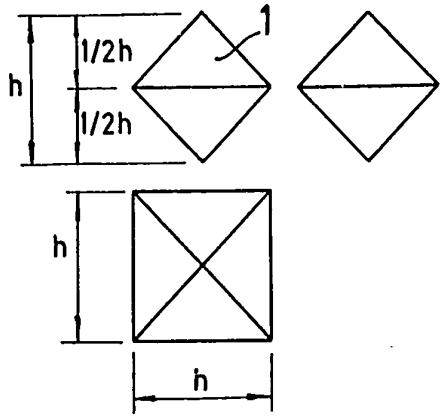


FIG.4

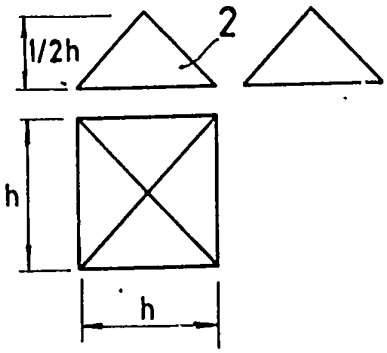


FIG.5

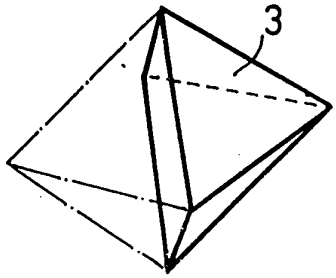


FIG.6

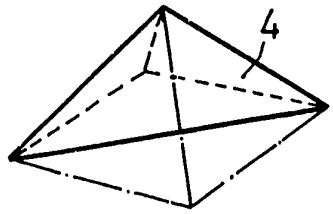


FIG.7

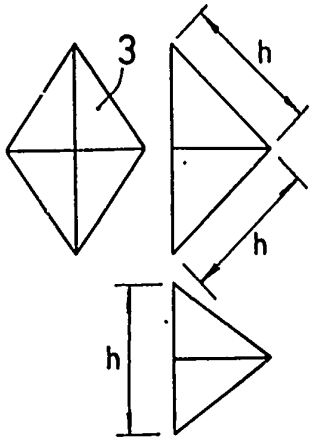
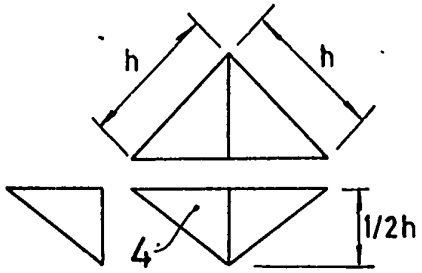


FIG. 8



10 APR 1989 * 5684 88

FIG.9

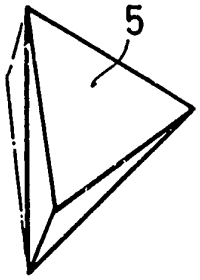


FIG.10

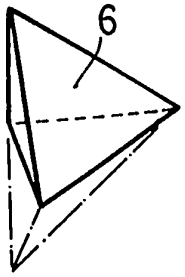


FIG. 11

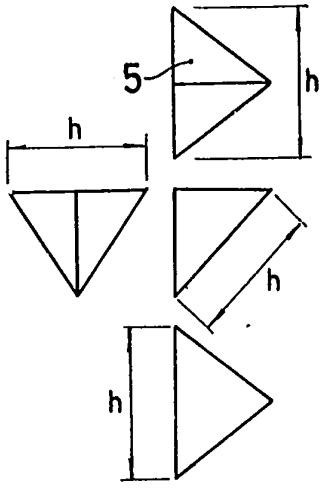


FIG. 12

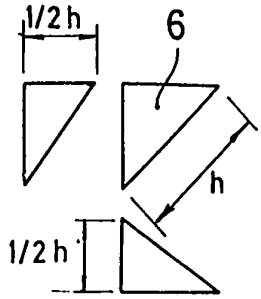


FIG. 13

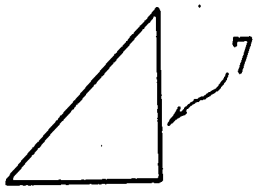


FIG. 14

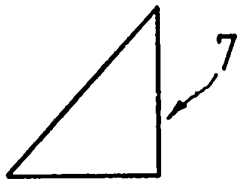


FIG. 15

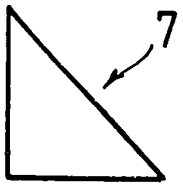
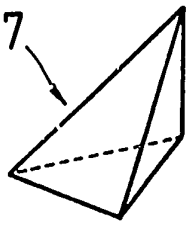


FIG. 16



10 APR 1999

FIG. 17

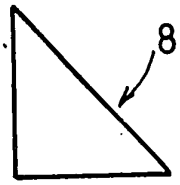


FIG. 18

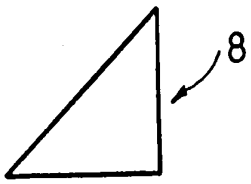


FIG. 19

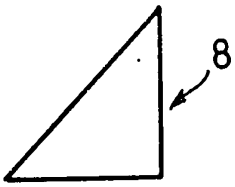


FIG. 20

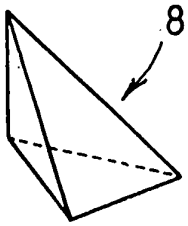


FIG. 21



FIG. 22

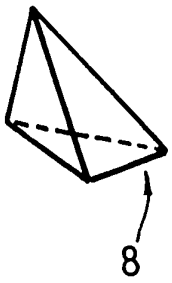


FIG. 23

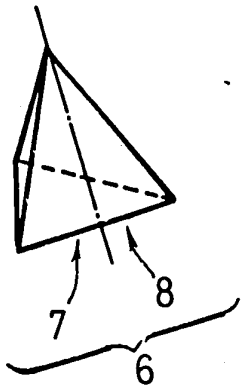


FIG. 24

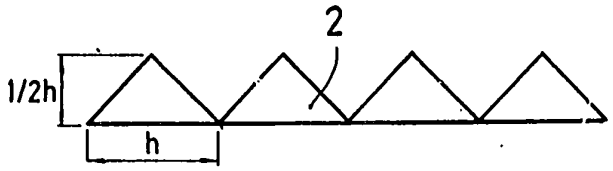


FIG. 25

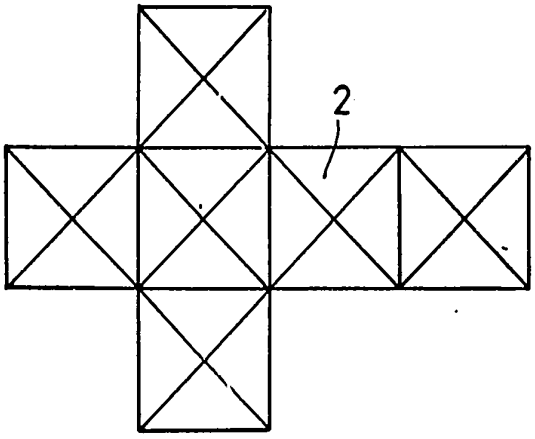


FIG. 26

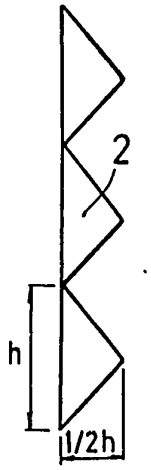


FIG. 27

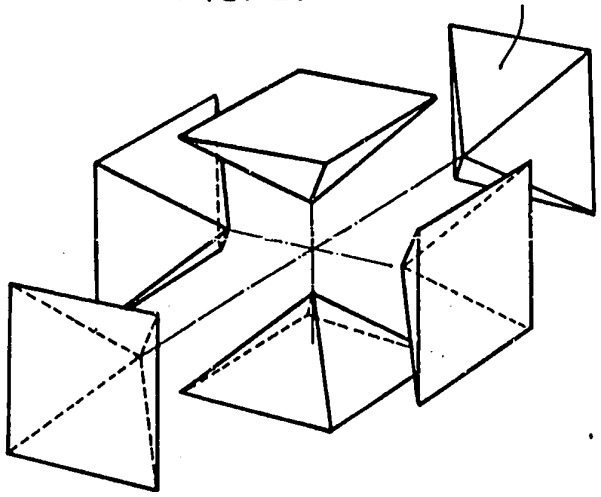


FIG. 28

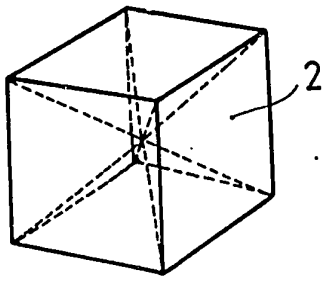


FIG. 29

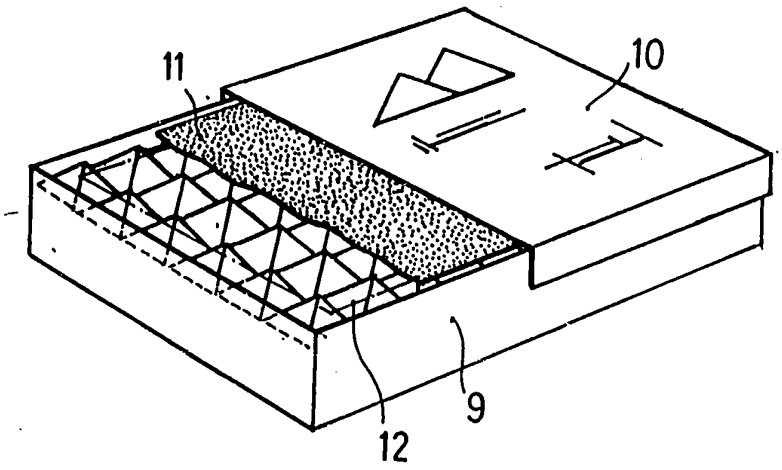


FIG. 30

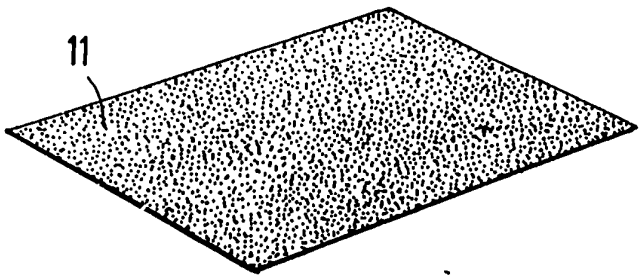


FIG. 31

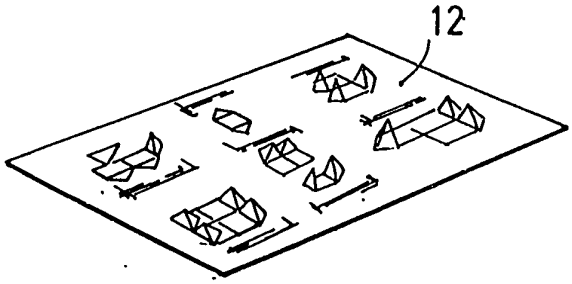


FIG. 32

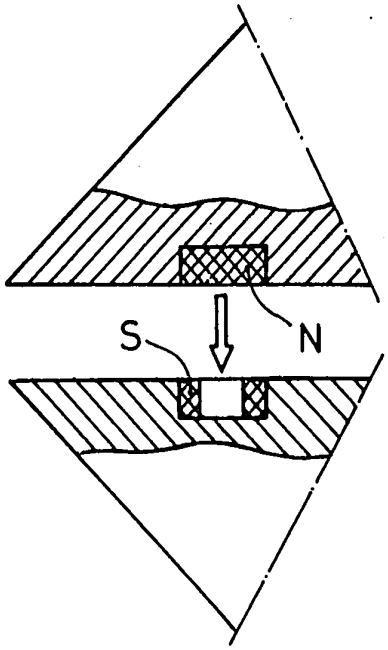


FIG. 33

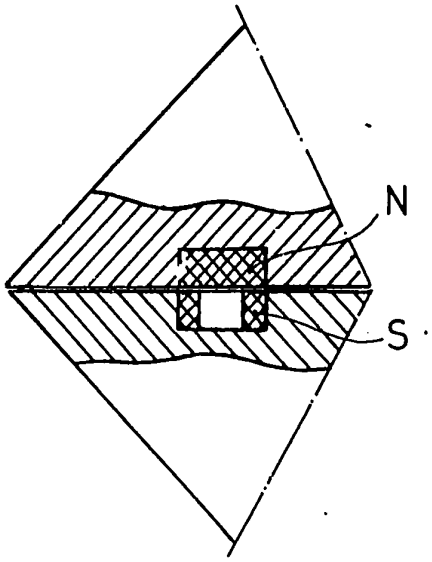


FIG. 34

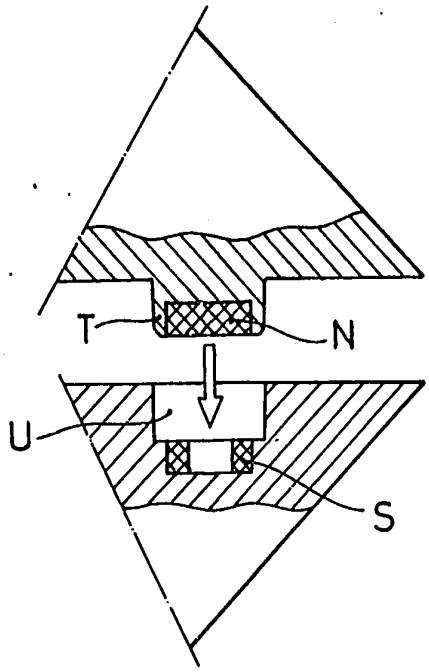


FIG. 35

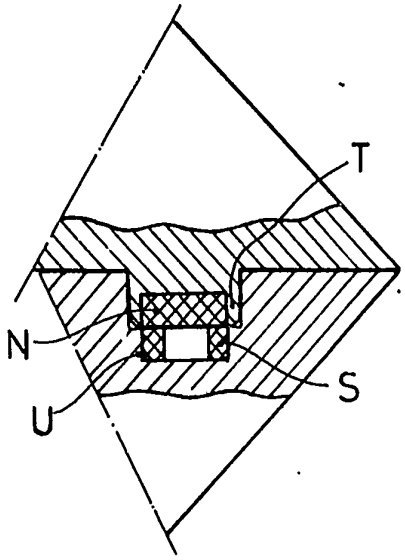


FIG. 36

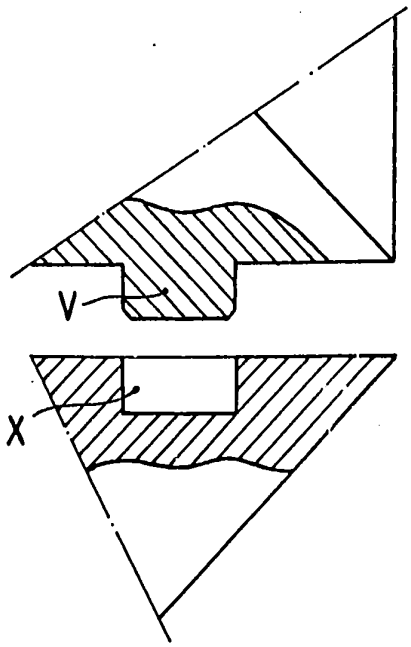
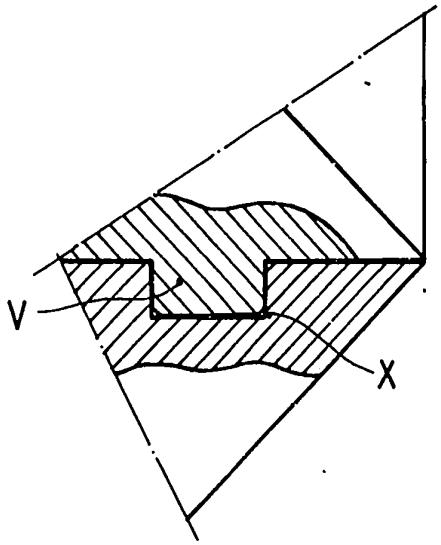


FIG. 37



10 APR 1989 * 588 135

FIG. 38

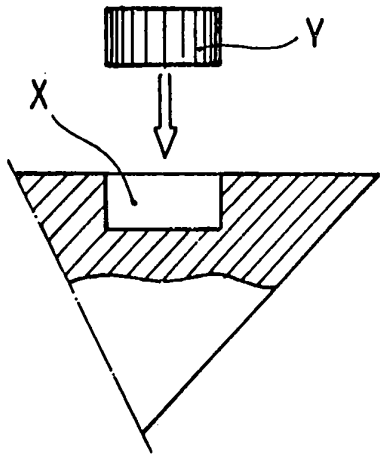


FIG. 39

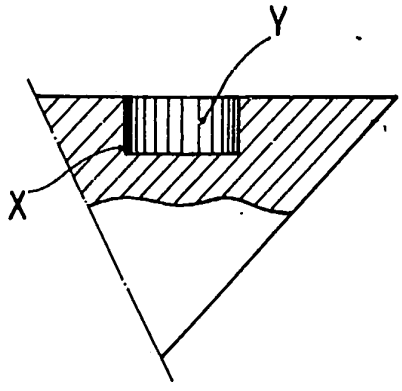


FIG. 40

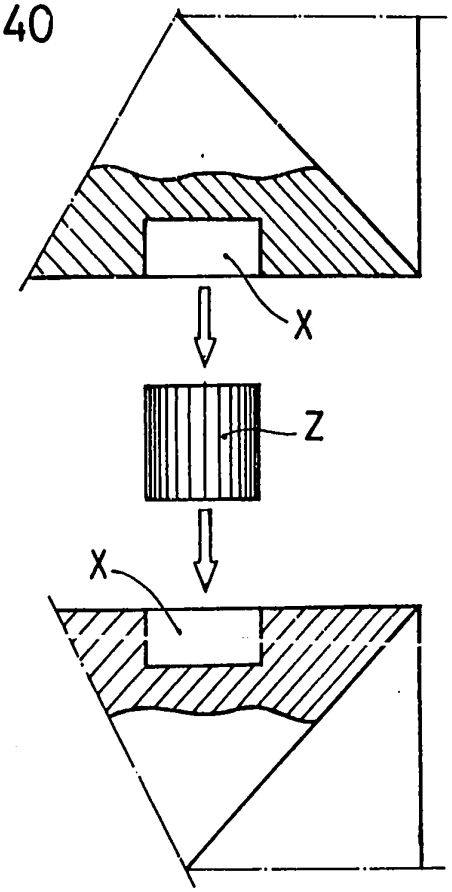
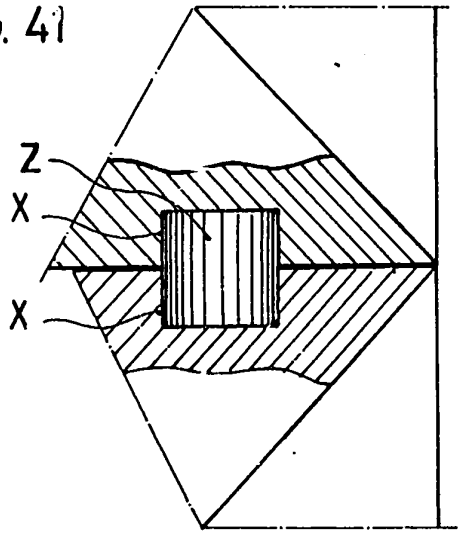


FIG. 41



10 APR 1989 + 588488