

19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift
11 DE 32 04 033 A 1

51 Int. Cl. 3:
A63 F 9/06

21 Aktenzeichen: P 32 04 033.4
22 Anmeldetag: 5. 2. 82
43 Offenlegungstag: 25. 8. 83

DE 3204033 A 1

71 Anmelder:
Obermair, Gilbert, Dr., 4650 Lambach, AT

74 Vertreter:
Riederer Frhr. von Paar zu Schönau, A., Dipl.-Ing.,
Pat.-Anw., 8300 Landshut

72 Erfinder:
gleich Patentinhaber

Büro
Behördeneigentum

54 Räumliches Schiebespielzeug

Eine Kugel­fläche weist Unterteilungen entsprechend den Projektionen der Kanten und Ecken eines zur Kugel konzentrischen Ikosaeders auf. Bei der Projektion eines Ikosaeders ergeben sich zwischen den Unterteilungen Kugelschalendreiecke, von denen jeweils fünf benachbarte um ihre gemeinsame Ecke als Kranz verdrehbar sind und jedes Kugelschalendreieck drei Kränzen angehört, so daß es durch aufeinanderfolgende Verdrehung der Kränze von Kranz zu Kranz weitergegeben werden kann. Es lassen sich Regeln für bestimmte Ordnungen aufstellen, in die die Schiebeelemente zu bringen sind. Zur Führung der Kugelschalendreiecke liegt jeweils zwischen zweien von ihnen entlang den Unterteilungen eine Führungsschiene, die die Ränder der Kugelschalendreiecke unter gegenseitiger Verschiebbarkeit führt und selbst in der Ruhestellung zwischen zwei stationären Führungskörpern, in der Verdrehstellung zwischen einem Führungskörper und einer der anderen Führungsschienen gehalten ist.

(32 04 033)

DE 3204033 A 1

05.02.60

3204033

*Patentanwalt**Dipl.-Ing. Anton Freiherr Riederer von Paar*Müllerstraße 31
D-8000 München 5

☎ München (089) 26 60 60

Telex 523 903 claim d

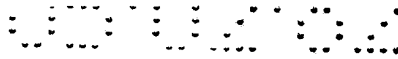
† claims München

Frhr. Riederer v. Paar, Müllerstr. 31, D-8000 München 5Dr. Gilbert Obermair
Leitenstr. 19
A-4650 Lambach, ÖsterreichKonten:
Bayerische Vereinsbank München 563 390 (BLZ 700 2)
Gemeindeparkasse Gauting 624 072 (BLZ 700 5)
Postcheckkonto München 1921 39-809 (BLZ 700 1)

Ihre Ref:

Your Ref:
Meine Ref:
My Ref:Patentansprüche

1. Räumliches Schiebespielzeug mit der Grundstruktur einer Kugel, an der durch aufeinanderfolgendes Verschieben von Markierungen (21) tragenden Schiebelelementen in Form von Kugelschalendreiecken (7), die auf der Kugelfläche beweglich geführt sind, eine Ordnung der Markierungen anstrebbbar ist, wobei die Kugelschalendreiecke in ihrer Ruhestellung durch in regelmäßigem Netz über die Kugelfläche verteilte Unterteilungen voneinander getrennt sind, die den vom Kugelmittelpunkt ausgehenden Projektionen der Kanten eines gedachten zur Kugel konzentrischen regelmäßigen Ikosaeders entsprechen, durch Führungskörper (3), die an den Projektionen (9) der Ikosaederecken sitzen, gehalten werden und auf sphärischen Dreiecken aufbauen, deren Kanten die Form eines Kreisbogens um die jeweils gegenüberliegende projizierte Ikosaederecke haben, nach Patent ... (Patentanmeldung P 31 29 117.1-15), dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Kugelschalendreiecken (7) entlang den Unterteilungen sphärisch gekrümmte Führungsschienen (8) liegen, deren Länge den Abstand zwischen zwei benachbarten Führungskörpern (3) nicht überschreitet, die von den Führungskörpern auf der Kugelfläche beweglich geführt sind und die ihrerseits die Kugelschalendreiecke entlang der Kugelfläche bewegbar halten und führen.

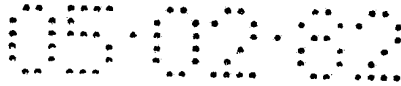


2. Schiebespielzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungsschienen (8) oder auch nur deren in Tangentialrichtung führenden Teile (10') in jeweiliger Draufsicht einen konkaven Umriß haben, indem sie beiderseits den anliegenden kreisbogenförmigen Kugelschalendreiecksanten folgen.
3. Schiebespielzeug nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß jeder einzelne der an den Projektionen (9) der Ikosaeder-ecken sitzenden Führungskörper (3) gemeinsam mit den ihn umgebenden Kugelschalendreiecken (7) und Führungsschienen (8) um den ihn schneidenden Kugeldurchmesser verdrehbar ist (Fig. 6 - 11).
4. Schiebespielzeug nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungskörper (3) die Grundform konkaver Fünfecke (5') mit bogenförmigen Kanten, deren Krümmungsmittelpunkt in der Ruhestellung auf der Drehachse des jeweils benachbarten Führungskörpers (3) liegt, haben und daß an den bogenförmigen Kanten komplementär bogenförmige Stirnseiten der angrenzenden Führungsschienen (8) anliegen.
5. Schiebespielzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungskörper (3) pilzförmig sind und Kappen aufweisen, die die Ecken der in ihrer Ruhestellung fünf angrenzenden Kugelschalendreiecke (7) und/oder die Stirnseiten der in ihrer Ruhestellung fünf angrenzenden Führungsschienen (8) übergreifen (Fig. 9).
6. Schiebespielzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungskörper (3) eine umlaufende, eine Kreisbahn beschreibende Nut (16) oder Feder aufweisen und daß in die Nut die Ecken der in ihrer Ruhestellung fünf angrenzenden Kugelschalendreiecke (7) und/oder die Stirnseiten (17) der in ihrer Ruhestellung fünf angrenzenden Führungsschienen (8) eingreifen bzw. die Feder in eine umlaufende Nut (18) in der Seitenfläche der Kugelschalendreiecke und/oder in der Stirnfläche der Führungsschienen eingreift (Fig. 10, 11, 14).

7. Schiebespielzeug nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Kugelschalendreiecksränder und/oder die Führungsschienenränder unter den Kappen hindurchgleitende bzw. in die Nut eingreifende Randstreifen (10", 11) verminderter Dicke aufweisen.
8. Schiebespielzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß an einer Kernkugel (1) einerseits und an den Kugelschalendreiecken (7) andererseits zusätzlich ineinandergreifende Führungsmittel (13, 15) angeordnet sind, die eine Verdrehbewegung der Kugelschalendreiecke um jede der projizierten Ikosaederecken (9) führen.
9. Schiebespielzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß einerseits in einer Kernkugel (1) und andererseits in den Kugelschalendreiecken (7) oder in den Führungsschienen (8) Rastelemente (19, 20, 20') angeordnet sind, deren gegenseitige Einraststellung in einer Stellung der Kugelschalendreiecke, in der jede Dreiecksecke sich an einer der Projektionen (9) der Ikosaederecken befindet, gegeben ist.
10. Schiebespielzeug nach Anspruch 6 oder den auf Anspruch 6 rückbezogenen Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Nuten (16, 18) und Federn (10", 17) selbst als hohle Kernkugel dienen und nur die Achsen der Führungskörper (3) miteinander starr verbunden sind (über 22).
11. Schiebespielzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Kugelschalendreiecke (7), die Führungsschienen (8) und/oder die Führungskörper (3) jeweils eine ungleichförmige Dicke aufweisen und außen durch ebene Flächen begrenzt sind, die dem gesamten Schiebespielzeug die Außenform eines Polyeders geben (Fig. 16 - 18).
12. Schiebespielzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Kugelschalendreiecke (7) ecken- oder kantenbezogene Markierungen (21) und gegebenenfalls die an den

Projektionen (9) der Ikosaederecken befindlichen kugelfesten Bauteile individualisierende Markierungen tragen.

13. Schiebespielzeug nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß auch die Führungsschienen (8) Markierungen tragen.
14. Schiebespielzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß sich in der Kernkugel (1) ein elektronischer Mikroprozessor befindet, daß sich im Bewegungsbereich der Kugelschalendreiecke (7) Sensoren befinden, die mit den Nachrichteneingängen des Mikroprozessors verbunden sind, daß die Kugelschalendreiecke spezifische oder gruppenspezifische von den Sensoren erfaßbare Merkmale aufweisen und daß der Mikroprozessor ausgangsseitig mit einer optischen und/oder akustischen Anzeigevorrichtung verbunden ist.
15. Schiebespielzeug nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß vier Sensoren, die die Ecken (47) eines regelmäßigen Tetraeders bilden, an der Oberfläche der Kernkugel (1) dort angeordnet sind, wo sich der Mittelpunkt der entsprechenden vier projizierten Ikosaederflächen befindet.
16. Schiebespielzeug nach einem der auf Anspruch 3 rückbezogenen Ansprüche 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, daß die verdrehbaren Führungskörper (3) mit als die Sensoren dienenden Winkelsignalgebern verbunden sind, an deren Ausgang ein dem Verdrehwinkel des jeweiligen Führungskörpers entsprechendes Signal auftritt und an den Mikroprozessor geliefert wird.



Dr. Gilbert Obermair
Leitenstr. 19

A- 4650 Lambach, Österreich

Räumliches Schiebespielzeug

Die Erfindung bezieht sich auf ein räumliches Schiebespielzeug nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Schiebespielzeuge mit einer Vielzahl von Schiebeelementen, die in zahlreichen Kombinationsmöglichkeiten angeordnet sein können und zu einer gegebenen Ordnung gebracht werden sollen, sind seit langem bekannt. Als Beispiel sei Sam Loyds 1870 herausgekommenes "Fünftehnerspiel" genannt, bei dem zahlentragende Spielsteine in einer Ebene verschoben werden. Das baldige Erreichen der Lösung stellt bei diesem Spiel noch keine hohen Ansprüche an die systematische Vorgehensweise des Spielers.

Ein weiteres ebenes Spiel (DE-OS 23 38 117) stellt eine ebene Nachbildung der klassischen "Türme von Hanoi" dar, wobei zum regelgemäßen Umschichten der Spielsteine je nach deren Zahl eine gegebene, im Fall mehrerer Spielsteine sehr hohe Zahl von Verschiebungen stattfinden muß, so daß auch bei gekanntester Durchführung die Lösung nur äußerst langwierig erreicht werden kann.

Es ist auch ein Puzzlespiel bekannt (DE-OS 25 27 740), das wahlweise auf einem räumlichen regelmäßigen Polyeder oder auf einem dessen Einzelflächen abbildenden ebenen Spielbrett gelegt werden kann, wobei für jede Polyederfläche ein gleichgeformtes Auflageelement vorhanden ist, das nach Ordnungsgesichtspunkten in Bezug zu den Auflageelementen der benachbarten Flächen aufzulegen ist. Hierbei ergeben sich zwar zahlreiche Kombinationsmöglichkeiten und eine schwierige Lösung, jedoch sind die lose aufzulegenden Spielsteine,

die im Fall eines räumlichen Polyeders beispielsweise magnetisch gehalten werden müssen, insofern nachteilig, als die Gefahr des Verlusts besteht und das Puzzlespiel eher ein Tischspiel ist, jedoch nicht so leicht zum Zeitvertreib unterwegs mitgenommen werden kann.

Aus dem letzteren Gesichtspunkt günstiger ist der als "Rubik's Cube" bekannte Würfel (Endl: "Rubik's Rätsel des Jahrhunderts", Würfel-Verlag GmbH Giessen 1981), bei dem man durch Verdrehen jeweils unterschiedlich aus Würfelementen zusammengesetzter Würfelscheiben eine große Zahl von Kombinationen einstellen kann und dann die Grundstellung zurückfinden muß. Die Zahl der Kombinationen der Würfelementenkonstellationen ist hierbei durch die relativ niedrige Zahl der verstellbaren Komponenten begrenzt. Die Lösung ist mittlerweile auch vollkommen erforscht und bei Kenntnis des richtigen Lösungswegs bedarf es nur weniger Minuten, um von jedem beliebigen Verdrehungszustand zum geordneten Zustand zu kommen.

Dem Hauptpatent liegt die Aufgabe zugrunde, ein neues räumliches, auch unterwegs spielgeeignetes Schiebespielzeug zu schaffen, das eine noch unbekannt Lösungssystematik und eine erhöhte Zahl von Konstellationskombinationen besitzt. Dies wird gemäß einer Ausführungsform durch die im Oberbegriff des Anspruchs 1 erreichte Merkmalskombination erreicht. Bei einem solchen kugelförmigen Schiebespielzeug, bei dem allerdings die Schiebeelemente auch von der Kugelform abweichende Außenflächen, z.B. mit Erhöhungen oder Vertiefungen oder ebene oder prismatische Flächen aufweisen können, gibt es aufgrund des zur Wahl der Unterteilungen herangezogenen Polyeders, nämlich des Ikosaeders, eine ausreichende Vielfalt und Kompliziertheit, wobei die Flächen in Form von Kugelschalendreiecken um Eckpunkte zu verdrehen sind. Das Spielzeug stellt dabei einen integralen, also taschengeeigneten Gegenstand dar.

Insbesondere bei Verwendung von Herstellungsmaterialien, die zu großen Herstellungstoleranzen führen, kann sich die Führung der Kugelschalendreiecke nur mit Hilfe pilzförmiger Führungskörper, die die Drehpole darstellen, als problematisch erweisen. Während ein zu



3204033

- 7 -

strammer Sitz unter den Kappen der pilzförmigen Führungskörper zu einer relativ hohen Reibung auf der Grundkugel führt und damit die Verschieblichkeit beeinträchtigt, führt ein zu lockerer Sitz unter den Kappen zu einem Klappern der gesamten Kugelschale, mit der Folge ungenauer Markierungsübereinstimmung und Kontaktgabe und leichter Zerstörbarkeit.

Demgegenüber liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, das angestrebte Schiebespielzeug so zu schaffen, daß weder eine hohe Reibung noch ein zu lockerer Aufbau den Spielzweck beeinträchtigen können. Diese Aufgabe wird durch die im Anspruch 1 gekennzeichnete Erfindung gelöst, die den Bau des Spielzeugs mit einem festen Halt der aus den Führungskörpern, den Kugelschalendreiecken und den Führungsschienen zusammengesetzten Kugelschale ermöglicht, indem die Kugelschalendreiecke entlang ihren drei Kanten oder zumindest entlang Teilen ihrer drei Kanten durch die Führungsschienen auf die Kernkugel niedergehalten werden und diese Führungsschienen selbst in der Ruhestellung von Führungskörper zu Führungskörper und in der Verdrehungsstellung von einem der Führungskörper zu einer anderen Führungsschiene erstreckt sind und hierbei an beiden Enden sicher festgehalten werden. Durch die Verwendung der dreißig zusätzlichen Führungsschienen, die einfache Preßteile sein können, werden also die Integrität des Spielzeugs, die Rastmöglichkeiten in der Ruhestellung und die Kontaktmöglichkeiten bei elektronischer Auswertung sowie die Vermeidung von Schiebehemmungen und Beschädigungsfahr erheblich verbessert und somit der Spielwert stark erhöht.

Die "Kugel" kann hierbei auch eine unterbrochene Kugel sein, wesentlich ist nur, daß die auf die Kugel projizierten Kantenlinien bzw. die hiervon gegebenenfalls geringfügig abweichenden Begrenzungslinien der Kugelschalen auf der Kugeloberfläche vorhanden sind, die im übrigen durchlöchert und im Inneren hohl sein kann oder auch durch eine kugelförmige Nut-Feder-Struktur unter den Kugelschalenelementen nachgebildet sein kann.

Zum Festhalten der Kugelschalendreiecke und der Führungsschienen an der Kernkugel können analog zu im Hauptpatent angegebenen Möglichkeiten gemäß den Ansprüchen 5 bis 7 diese Teile an den Projektionen der Ecken durch Führungskörper niedergehalten sein, an deren Hals sie beim Verdrehen entlanggleiten und deren Kappe ein Abheben verhindert, und/oder es können in der Kernkugel und in den Kugelschalendreiecken und den Führungsschienen ineinandergreifende Führungsmittel nach Art von Nut und Feder vorhanden sein, die eine ziemlich genaue Führung der möglichen Verdrehungsbahnen der Kugelschalendreiecke ergeben und das Entstehen einer "Klapperkonstruktion" weitgehend verhindern. Weitere Führungsmittel können nach Anspruch 8 ergänzend vorhanden sein.

Es ist zwar ein aus Kugelschalenteilen zusammengesetztes, insgesamt kugelförmiges Spielzeug bekannt (GB-PS 1 344 259), dessen Kugelschalenteile ebenfalls gegeneinander verschiebbar sind und mit Nut und Feder zusammengehalten sind. Unter den Kugelschalenteilen befinden sich auch Kugelschalendreiecke. Der gegenseitig verschiebbliche Eingriff solcher Kugelschalenteile mit Hilfe von Nut und Feder ist also an sich, nämlich für den Fall einer relativ einfachen Unterteilung der Kugeloberfläche und niedrigere Kombinierbarkeit, bekannt.

Die einzelnen, jeweils die Projektion eines der Eckpunkte des Ikosaeders kranzförmig umgebenden Kugelschalendreiecke mit ihren Führungsschienen können im Verlauf ihrer Umdrehung ihre Ruhestellung, in der die anderen Dreiecksecken ebenfalls auf Projektionen von Ikosaederecken gerichtet sind, und dazwischenliegende Verdrehstellungen einnehmen. Da die Ruhestellung die Voraussetzung dafür ist, daß benachbarte Kränze verdreht werden können, sind vorzugsweise gemäß Anspruch 9 die Ruhestellungen durch eine Raststellung festgelegt, wofür bekannte elastische Konstruktionen dienen können.

Zum Zweck der Erstellung von Spielregeln sind vorzugsweise gemäß Anspruch 12 an den Kugelschalendreiecken eckenbezogene Markierungen vorhanden und sind, sofern Teile der Kernkugel wie beispielsweise die Führungskörper an den Projektionen der Ikosaederecken sicht-



bar sind, diese Stellen mit individualisierenden Markierungen versehen, wobei die Markierungen beispielsweise Farben, Zahlensymbole oder begriffliche Symbole sein können. Die Spielregel kann beispielsweise darin bestehen, zusammengehörende eckenbezogene Markierungen zusammenzubringen oder gegebenenfalls an einer entsprechenden kugelfesten Markierung zu versammeln. Auch für rand- oder flächenbezogene Markierungen, die auch die Führungsschienen noch in Anspruch nehmen können, lassen sich Spielregeln aufstellen.

Bei der Projektion eines Ikosaeders auf die Kugelfläche entstehen also 20 Kugelschalendreiecke. Jeweils fünf um einen Drehpunkt angeordnete lassen sich kranzweise um 72° , 144° , 216° oder 288° drehen, wodurch sie wieder in eine Grundstellung geraten. Dies führt zur Möglichkeit der Einstellung von theoretisch mehr als 8,4 Quadrillarden Konstellationen, wenn die Führungsschienen unmarkiert bleiben. Eine Markierung auch der Führungsschienen, wie in Anspruch 13 angegeben, führt zu einer nochmal bedeutend erhöhten Zahl möglicher Konstellationen.

Es ist ebenso wie gemäß dem Hauptpatent möglich, das erfindungsgemäße Schiebenspielzeug zu elektronisieren und so in es eine automatische Vorgangsspeicherung und/oder Auswertung einzubeziehen, wodurch die Zahl der wählbaren Spielregeln noch weiter erhöht wird. Hierzu werden vorzugsweise nach Anspruch 14 im Bewegungsbereich der verdrehbaren Teile einerseits und an den verdrehbaren Teilen selbst andererseits Markierungs-Sensor-Zuordnungen geschaffen, aufgrund derer ein interner Mikroprozessor die Konstellationsanalyse und Auswertung vornimmt. Als Anzeigevorrichtung können beispielsweise eine oder mehrere Siebensegmentanzeigen dienen, die Zahlen oder Buchstaben vorweisen, und/oder können akustische Signalgeber mit unterschiedlichen Kenntönen dienen. Die Anordnung dieser Elemente ebenso wie das Anbringen einer Öffnung für einen Batteriewechsel können im Bereich eines pilzförmigen Führungskörpers und/oder, bei Vorhandensein eines abnehmbaren, beispielsweise abschraubbaren Führungskörpers, unter herausnehmbaren Kugelschalendreiecken vorgesehen sein.

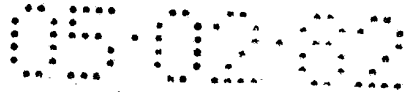
Beim Ikosaeder gibt es vier Tetraederecken entsprechende Punkte auf der Oberfläche der Kugel bzw. Kernkugel, über die sämtliche Kugel-

schalendreiecke und Führungsschienen bei Umdrehung jedes Dreieckskranzes hinwegwandern müssen. Sofern jedes Kugelschalendreieck durch die Sensoren feststellbare individuelle Merkmale wie beispielsweise maschinell lesbare Ziffernfolgen aufweist, läßt sich so gemäß Anspruch 15 durch eine Umdrehung von vier bestimmten Drehkränzen die augenblickliche Konstellation des Schiebespielzeugs vollständig erfassen und einspeichern. Sind die Führungskörper mit den Drehkränzen mitdrehend, so kann die Ausführung nach Anspruch 16 baulich einfacher sein, bei der sämtliche Drehwinkel erfaßt und verarbeitet werden.

Beim erfindungsgemäßen Schiebespiel sind u.a. folgende Solospiele denkbar:

- Statische Analyse der Konstellation.
- Zählung der Drehschritte, die ein Spieler durchführt.
- Messung der Zeit, die ein Spieler braucht.
- Dynamische Analyse der durchgeführten Drehschritte.
- Speicherung von Drehschritten, um sie dann rückläufig (retrograd) vorzugeben, damit die Anfangskonstellation wieder erreichbar ist.
- Vorgabe von Drehschritten unterschiedlicher Strategien, die zu einer Lösung führen.
- Vorgabe von Drehschritten, die zu bestimmten Mustern führen.
- Vorgabe von Drehschrittfolgen, die dann aus dem Gedächtnis vom Spieler zu wiederholen sind, mit Erfolgskontrolle, Fehlerhinweisen und rückläufiger Vorgabe.

Zwei oder mehrere Personen können auch im Wettstreit gegeneinander spielen und dann z.B. die Aufgabe haben, bestimmte Markierungen von bestimmten Startpositionen zu bestimmten Zielpositionen zu schieben oder zu drehen, bestimmte Markierungen zu bestimmten Mustern anzuordnen oder mit bestimmten Markierungen andere Markierungen einzukreisen oder zu sperren. Bei diesen Regeln kann die Elektronik einerseits Dienstleistungsfunktionen übernehmen wie z.B. das Vergeben oder Berechnen bestimmter logischer, geometrischer oder arithmetischer Gegebenheiten. Die Elektronik kann aber auch andererseits die Funktionen eines gleichwertigen Spielpartners übernehmen und dann



auf der Grundlage der Spiel- und Entscheidungstheorie die entsprechenden taktischen und strategischen Berechnungen durchführen, etwa wie ein Schachcomputer.

Die erfindungsgemäßen Schiebespielzeuge sind also Lehr-, Lern- und Spielmittel, mit denen man räumliches Vorstellungs- und Erinnerungsvermögen, logisches oder strategisches Denken, manuelle Geschicklichkeit sowie Spielfreude lehren, lernen, entwickeln und fördern kann.

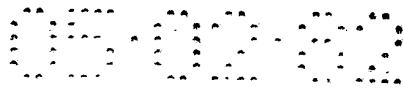
Weitere Einzelheiten, Vorteile und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die Zeichnung. Es zeigen in wechselnden Maßstäben:

- Fig. 1 die Grundstruktur eines durch Projektion eines Ikosaeders gebildeten Schiebespielzeugs in perspektivischer Darstellung mit teilweise weggelassenen Einzelheiten;
- Fig. 2 einen Schnitt in einer Ebene 2-2 in Fig. 1;
- Fig. 3 Unteransichten zweier alternativ gestalteter Führungsschienen zur Verwendung beim Schiebespielzeug nach Fig. 1;
- Fig. 4 eine perspektivische Teilansicht, teilweise auseinandergezogen, einer aus Kugelschalendreiecken und Führungsschienen zusammengesetzten Kugelschale;
- Fig. 5 eine Draufsicht auf den Bereich einer mit einem runden Führungskörper bestückten Ikosaederecken-Projektion;
- Fig. 6 einen Führungskörper, ein Kugelschalendreieck und eine Führungsschiene einer leicht abgewandelten Ausführungsform;
- Fig. 7 eine Draufsicht entsprechend Fig. 5 bei Verwendung der Elemente nach Fig. 6 und mit einem ein Stück weit verdrehten Drehkranz;
- Fig. 8 eine Draufsicht auf ein von drei Führungskörpern gemäß Fig. 7 gehaltenes Kugelschalendreieck;
- Fig. 9 einen Schnitt in einer Ebene 9-9 in Fig. 7;

- Fig. 10 und 11 perspektivische Darstellungen von jeweils einem Führungskörper, einem Kugelschalendreieck und einer Führungsschiene, die unterschiedliche Führungsmittel anwenden;
- Fig. 12a und b Radialschnittabschnitte durch Führungsnut- und -federanordnungen zur Führung der Kugelschalendreiecke;
- Fig. 13 einen Schnitt in der abgewickelten Oberfläche einer Kernkugel mit Blick auf die Unterseite eines Kugelschalendreiecks bei einer Führung nach Fig. 12a;
- Fig. 14 einen Teilschnitt durch das Schiebespielzeug mit durch an den Projektionen der Ikosaederecken sitzende Führungskörper geführten Führungsschienen, die in der Ruhestellung federnd einrasten;
- Fig. 15 eine perspektivische Darstellung des Schiebespielzeugs unter Verwendung der in Fig. 6 dargestellten Elemente mit auch äußerlich kugelförmiger Gestalt;
- Fig. 16 eine perspektivische Darstellung des Schiebespielzeugs, dem im Vergleich zu Fig. 15 durch Abschneiden von Kugelkalotten die Außenform eines Dodekaeders gegeben ist;
- Fig. 17 einen mittigen Querschnitt durch das Schiebespielzeug nach Fig. 16;
- Fig. 18 eine perspektivische Darstellung entsprechend Fig. 16 mit der Außenform eines Ikosaeders.

Von den fünf "platonischen Körpern" stellt das regelmäßige Ikosaeder (Zwanzigflächner) nach Fig. 2 den kompliziertesten, weil flächenreichsten dar. Seine Projektion auf eine zu ihm konzentrische Kugeloberfläche ergibt ein Unterteilungsgitter mit zwanzig sphärischen Dreiecken, mit dreißig die Dreieckseiten von je zweien dieser Dreiecke darstellenden sphärischen Strecken und mit zwölf Punkten, an denen jeweils fünf dieser Dreiecke aneinanderstoßen.

Das erfindungsgemäße Schiebespielzeug ist entsprechend der Projektion eines derartigen regelmäßigen Ikosaeders aufgebaut. Es besteht gemäß den Fig. 1 bis 5 aus einer Kernkugel 1, an der zwölf



3204033

- 13 -

pilzförmige Führungskörper 3 mit Halsen 4 und Kappen 5 befestigt sind. Entlang der Oberfläche der Kernkugel 1, jeweils zwischen den den Ikosaederkanten entsprechenden sphärischen Linien, liegen Kugelschalendreiecke 7, deren Unterfläche der Oberfläche der Kernkugel 1 entspricht, auf der sie gleitend ruhen, und Führungsschienen 8, die durch die Kappen 5 der pilzförmigen Führungskörper 3 auf die Oberfläche der Kernkugel 1 niedergehalten werden. Die auswärtsgerichteten oberen Flächen der Kappen 5, der Kugelschalendreiecke 7 und der Führungsschienen 8 können beliebig, also z.B. kugelig gekrümmt, aber auch eben oder mit einem Profil gestaltet sein. Die Führungskörper 3 sitzen an Punkten 9 der Projektionen der Ikosaederecken.

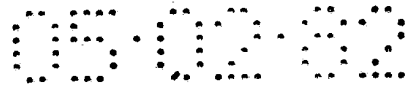
Jede der Führungsschienen 8 trennt zwei benachbarte Kugelschalendreiecke 7. Die Führungsschienen 8 bestehen, wie aus den Fig. 2 und 3 ersichtlich ist, aus einem radial führenden Niederhalter 10 größerer Breite und einer integral an dessen Unterseite hängenden, tangential führenden Gleitschiene 10', die in Zungen 10'' ausläuft, die in Längsrichtung über den Niederhalter 10 vorstehen. Bei der Ausführungsform nach Fig. 1 liegen die Niederhalter 10 über den Randstreifen der Kugelschalendreiecke 7 und stehen ebenso wie die Kappen 5 der Führungskörper 3 über die Außenfläche der Kugelschalendreiecke 7 vor. Sofern eine möglichst gleichmäßige Kugeloberfläche angestrebt wird, können die Randbereiche der Kugelschalendreiecke 7 auch entsprechend abgestuft sein, so daß die Niederhalter 10 und die Kappen 5 nur in die Stufe dieser Randbereiche eingreifen. Die Führungsschienen 8 selbst greifen mit ihren Zungen 10'' unter die Kappen 5 der Führungskörper 3 und liegen gleitfähig mit ihren Stirnseiten am jeweiligen Hals 4 des Führungskörpers an. Von den in Fig. 3 dargestellten Führungsschienen 8 weist eine eine zweigeteilte Gleitschiene 10' auf, wobei dann die Kugelschalendreiecke größer sein können und mit ihren Rändern nahe aneinanderliegen. Die Stirnseiten des Niederhalters 10 und der Zungen 10'' sind konvex so abgerundet, wie es dem Drehradius beim Verdrehen um den abgelegenen Punkt 9 entspricht, während der Niederhalter 10 entlang seinen Seiten bogenförmig taillierte Längskanten mit gleichem Radius hat und auch die Gleitschiene entsprechend konkav ist. Beim Verdrehen

gleiten dann die entsprechenden konvexen an den konkaven Kurvaturen entlang.

Die Befestigung der Führungskörper 3 an der Kernkugel 1 hängt vom Herstellungsgang des Schiebespielzeugs ab. Beispielsweise können sämtliche Führungskörper 3 angeschraubt sein, es können jedoch auch elf von ihnen integral mit der Kernkugel 1 ausgeformt sein, während nur der zwölfte Führungskörper 3, von dessen Position aus die zwanzig Kugelschalendreiecke 7 und die zwanzig Führungsschienen 8 entlang der Oberfläche eingeschichtet werden, einschraubbar ist und nach erfolgtem Einschichten der Teile 7 und 8 eingeschraubt wird. Wird eine eventuelle spätere Abnahme und Neu-Einschichtung der Teile 7 und 8 nicht für erforderlich gehalten, so kann auch die Kugel mit den Stümpfen der Führungskörper 3 integral ausgeformt sein, deren Kappen 5 dann im Fertigungsgang, nachdem die Kugelschalendreiecke aufgelegt sind, auf die Stümpfe aufgeklebt oder aufgeschweißt werden.

Die Kanten der Kugelschalendreiecke 7 sind in doppeltem Sinne bogenförmig, nämlich zunächst entsprechend dem Radius der Kugeloberfläche, jedoch außerdem auch noch innerhalb der Kugeloberfläche von einem Großkreis abweichend insofern, als die Dreieckseiten bogenförmig um den gegenüberliegenden Punkt 9 der Projektion der Ikosaederecke gestaltet ist, so daß ein Verschwenken des Kugelschalendreiecks 7 um diesen knapp vor der Dreieckspitze liegenden Punkt 9 leicht möglich ist, ohne daß sich die Radialerstreckung um diesen Punkt 9 bei der Dreieckverschwenkung ändert. Auch die Führungsschienen 8 sind der Kugeloberfläche angepaßt bogenförmig und die Seitenränder ihrer Gleitschienen 10' sind, wie erwähnt, konkav so ausgebildet, daß die beiderseitigen Bögen den konvex abgerundeten Dreieckseiten der Kugelschalendreiecke entsprechen, die an diesen Gleitschienen 10' entlang verschoben werden können.

Gemäß Fig. 1 bilden Kugelschalendreiecke 7a, 7b, 7c, 7d und 7e einen Kranz von Kugelschalendreiecken 7, der als Ganzes einschließlich der dazwischenliegenden Führungsschienen 8 um den Hals eines



3204033

- 15 -

der an den Punkten 9 sitzenden pilzförmigen Führungskörper 3, nämlich um den mit abgeschnittener Kappe dargestellten Führungskörper 3a, verdrehbar ist. Bei der Verdrehung gleiten die dem Führungskörper 3a gegenüberliegenden Dreieckseiten entlang den Seitenlinien der gegenüberliegend daran anschließenden Führungsschienen 8 und entlang den Hälsen 4 der an den benachbarten Punkten 9 sitzenden Führungskörper 3, bis beispielsweise um eine Teilung (72°) weitergedreht ist, also das Kugelschalendreieck 7a am früheren Ort des Kugelschalendreiecks 7b das Dreieck 7b am früheren Ort des Dreiecks 7c usw. liegt und sich die Kugelschalendreiecke jeweils auch noch um sich selbst gedreht haben.

Bei einer anschließenden Verdrehung um eine anderen Punkt 9 der Projektion der Ikosaederecken können beispielsweise zwei der zum vorherigen Kranz 7a, 7b, 7c, 7d, 7e gehörenden Kugelschalendreiecken und die dazwischenliegende Führungsschiene 8 auch zu diesem neuen Kranz gehören und aus dem Bereich des alten Kranzes um den Führungskörper 3a rausgedreht werden, wofür andere Kugelschalendreiecke in diesen zuerst beschriebenen Kranz hineingedreht werden. Durch entsprechend häufiges Verdrehen kann jedes der zwanzig Kugelschalendreiecke 7 auf jeden beliebigen der zwischen jeweils drei Führungskörpern 3 bzw. Punkten 9 liegenden Platz der sphärischen Dreiecke hingedreht werden. Außerdem kann durch entsprechend häufiges Verdrehen jede der dreißig Führungsschienen 8 auf jeden beliebigen Platz zwischen zwei Kugelschalendreiecken 7 hingedreht werden.

Fig. 6 zeigt die Elemente der Kugelschale, nämlich Führungskörper, Kugelschalendreieck und Führungsschiene, einer abgewandelten Ausführungsform, die sich insbesondere dadurch auszeichnet, daß der Führungskörper einen fünfeckigen und relativ zur Kugel, im vorliegenden Fall zu seiner Befestigung, um seine Längsachse, die die Drehachse des umgebenden Drehkranzes ist, verdrehbaren Führungskopf 5' aufweist. Die Stirnseiten der Niederhalter 10 der Führungsschienen 8 liegen an den Seitenflächen des Führungskopfs 5' an, der wiederum die Zungen 10'' überdeckt. Die in den Fig. 7 bis 9 in Einzelheiten dargestellten Schiebespielzeuge verwenden die Elemente nach Fig. 6.

In Fig. 7 sind im linken oberen Bildteil die Kugelschalendreiecke 7a, 7b in teilweise verdrehter Stellung, also während des Verdrehungsvorgangs, dargestellt. Dieser dargestellte Zwischenzustand ist als Verweilzustand ungeeignet, er stellt nur einen Übergangszustand dar. Die Ruhelagen aller Kugelschalendreiecke 7 bzw. aller Kränze von Kugelschalendreiecken sind die in Fig. 1 dargestellten Lagen. In diesen Ruhelagen rasten in Fig. 14 dargestellte Rastkörper zwischen der Kernkugel 1 und den Führungsschienen 8 ein, so daß das Anhalten der Verdrehung in einer der Ruhelagen keine Schwierigkeiten bereitet.

Bei den Ausführungsformen nach den Fig. 6 bis 9 weisen die Kugelschalendreiecke 7 in der Dicke von oben her reduzierte Randstreifen 11 und die Führungskörper 8 in der Dicke von unten her reduzierte Randstreifen 12 auf, die sich gegenseitig überdecken. Die Randstreifen 11 können sich auch noch unter die Führungsköpfe 5' der Führungskörper 3 erstrecken, wobei bei Abstimmung der gegenseitigen Dicken eine Außenkugelfläche ohne vorspringende Teile entsteht.

Die Fig. 10, 11 und 14 zeigen abgewandelte Arten der Führung der Kugelschalendreiecke 7 und der Führungsschienen 8. Hierbei sind Nut- und Feder-Führungen vorhanden, die in verschiedenen Kombinationen möglich sind. Beispielsweise können die Führungskörper Nuten haben, die Führungsschienen an den Schmalseiten Federn und an den Längsseiten Nuten haben und die Kugelschalendreiecke an allen Seiten Federn haben; oder es können die Führungskörper Federn haben, die Führungsschienen an den Schmalseiten Nuten und an den Längsseiten Federn haben und die Kugelschalendreiecke an allen Seiten Nuten haben. Die Unterseite der Nuten kann auch einerseits durch die Kernkugel gebildet sein, andererseits können die Nuten und Federn, wenn sie kräftig genug sind, selbst die Kugel ersetzen, da sie in der Kugelfläche liegen. Die Führungskörper müßten in diesem Fall durch besondere Verbindungsglieder starr miteinander verbunden sein.

Weiterhin bleibt unbenommen, für die Kugelschalendreiecke noch weitere Führungen zu schaffen, die ein noch stetigeres Gleiten erlauben

und wiederkehrende Ruhestellungen, Kontaktstellungen, usw. noch sicherer ergeben. Gemäß Fig. 12a weist die Kernkugel 1, gemäß Fig. 12b als alternative Ausführung das einzelne Kugelschalendreieck 7 eine Anzahl von Führungszapfen 13 auf, die jeweils in eine von entsprechend den Verdrehungsbahnen verteilten Führungsnuten 15 eingesteckt sind. Zum Zwecke der Montage sind die nach Fig. 12a insgesamt konisch erweiterten Führungszapfen 13 elastisch zusammendrückbar, so daß sie in die Führungsnuten 15 hineingedrückt werden können. Gemäß Fig. 12b sind die Zapfen und Nuten nicht schwalbenschwanzförmig, die Führung wirkt also nur in Tangentialrichtung und nicht in Radialrichtung. Fig. 13 zeigt für eine Ausführungsform gemäß der Fig. 12a an der Unterseite der einzelnen Kugelschalendreiecke 7 das Netz der Führungsnuten 15, die für jeden Führungszapfen 13 den drei möglichen Verdrehungsbahnen des Kugelschalendreiecks 7, nämlich um die jeweils anliegenden Punkte 9 der Projektion der Ikosaederecken, entsprechen.

Fig. 14 zeigt in einem Radialschnitt in einer gemeinsamen Darstellung die Führungen nach den Fig. 10 und 11, wobei die an den Projektionspunkten 9 sitzenden Führungskörper entsprechend abgewandelt sind, und zwar sind zur jeweiligen Veranschaulichung rechts und links unterschiedliche Führungsmittel dargestellt. Der rechte Führungskörper 3 weist die kreisringförmig um seinen Umfang umlaufende Nut 16 auf, in die die umlaufend von der die Dicke überbrückenden Umfangs-Stirnfläche der Führungsschiene 8 vorstehende Rippe 17 eintaucht, die die Funktion der Zungen 10" nach Fig. 3 erfüllt. Links ist - wie in Fig. 9 - ein pilzförmiger Führungskörper dargestellt, dessen Kappe 5 in eine umlaufende Randnut 18 der Stirnfläche der Führungsschiene eingreift. Weiterhin greifen federnd auswärtsstrebene Rastbolzen 19, die in Taschen 20 in der Kernkugel 1 versenkt sind, in Rastausnehmungen 20' in den Führungsschienen 8 ein. Die Rastausnehmungen 20' weisen eine solche Tiefe auf, daß die Rastbolzen 19 an diesen Stellen einrasten. Diese Einraststellung entspricht der Ruhestellung der Kugelschalendreiecke 3, in der also jeweils eine ihrer Dreiecksspitzen auf einen der Punkte 9 der Projektion der Ikosaederecken gerichtet ist.

Die Kugelschalendreiecke 7 und die Kappen 5 der Führungskörper 3, gegebenenfalls auch die Führungsschienen 8, weisen eckenbezogene Markierungen 21 oder kantenbezogene Markierungen 22 auf, die gemäß der Zeichnung aus Buchstaben bestehen. Die Wahl der Markierungen ist beliebig, es kann sich im einfachen Fall um Farben und im schwierigen Fall um begriffliche Symbole oder Angaben handeln, die nach Gruppenzugehörigkeit geordnet werden können, beispielsweise Namen von Baumeistern und Bauwerken, die auch bildlich dargestellt sein können, von Feldherren und Schlachten, von Tierfamilien und Tiergattungen, von fünf bzw. sechs unterschiedlichen Darstellungen gleicher Gegebenheiten wie Zahlen in verschiedenen Basissystemen usw., schließlich auch zusammenzukombinierende Werbeslogans.

Die Fig. 15 bis 18 veranschaulichen verschiedene wählbare Außenkonfigurationen. Diese können dadurch variieren, daß verhältnismäßig dicke Kugelschalenelemente verwendet werden, die dann in der Ruhestellung an die Kugel durchschneidenden Schnittebenen durchgeschnitten werden.

Fig. 15 zeigt hierfür zunächst wieder die kugelförmige Ausführung, und zwar bei Draufsicht auf einen der in diesem Fall fünfeckigen Führungsköpfe 5' mit dem ihn umgebenden Drehkranz. Fig. 16 zeigt die gleiche Grundkonstellation, wobei die Kugel jedoch von zwölf Richtungen her unter Bildung eines Dodekaeders abgeflacht ist. Hierbei sind die einfach ausgezogenen Linien die Dodekaederkanten, während die Doppellinien die Trennflächen darstellen, die eine gegenseitige Verdrehung der auf den beiden Seiten der Trennfläche liegenden Körperteile ermöglichen.

Fig. 17 zeigt einen Schnitt durch die Dodekaederausführung nach Fig. 16, wobei eine Linie a die Fünfeckkante und eine Linie b die Fünfeckhöhe darstellt. Die unterschiedlichen Maße der Führungsschiene an den verschiedenen Stellen der Darstellung ergeben sich daraus, daß diese einmal im Längsschnitt und einmal im Querschnitt erscheint.

Bei der Ausführung nach Fig. 17 sind nur die Führungskörper 3, die die drehbaren Führungsköpfe 5' tragen, mit der Kernkugel starr verbunden. Die Kernkugel kann deshalb durch ein entsprechendes Gerüst 22 ersetzt sein, das diese starre Verbindung der Führungskörper 3 übernimmt. Die Führungsaufgabe der Kernkugel hinsichtlich der Kugelschalendreiecke und der Führungsschienen übernehmen die Nuten und Federn, deren radial innere Abstützflächen auf einer die massive Kugel ersetzenden Kugelfläche liegen.

Nach Fig. 18 ist die Fläche der Kugel von Fig. 15 so zurückgeschnitten, daß ein Ikosaeder entsteht. Wiederum wird die Kugelstruktur durch die Kernkugel oder durch die Nuten und Federn in Verbindung mit einem inneren Gerüst übernommen.

Das Schiebespiel eignet sich zur elektronischen Auswertung, wobei insbesondere eine akustische Signalgabe in Frage kommt und der Batteriewechsel entweder an der Stelle der Führungskörper 3 oder unter einem abzumontierenden Kugelschalendreieck 7 möglich ist. Die entsprechenden äußeren Merkmale einer derartigen inneren elektronischen Schaltung sind in der Zeichnung nicht dargestellt.

Eine elektronische Auswerteschaltung im Inneren der Kugel setzt voraus, daß an ausgewählten Stellen der Kernkugel 1 einige Sensoren angeordnet sind, die beispielsweise aus einem Elektrodenpaar bestehen, an dem durch das Vorbeigleiten leitender Teile der Schiebeelemente eine vorübergehende elektrische Verbindung hergestellt wird. Gemäß bekannten Techniken können auch magnetische, optische, kapazitive oder mechanische Abtastorgane vorhanden sein.

Die elektronische Schaltung kann Lösungshinweise geben, als Schiebepzähler oder Zeitmesser arbeiten, die Schiebeschritte abspeichern, eine Speichervorgabe bereithalten und viele andere Spielprogramme verwirklichen.

Beim Schiebespielzeug nach Fig. 1 können an der Oberfläche der Kernkugel 1 vier Stellen bestimmt werden, deren Verbindung ein

Tetraeder ergeben würde und die jeden möglichen Drehkranz der Kugelschalendreiecke erfassen. Jede beliebige Verdrehung der Kugelschalendreieckskränze mit den Führungsschienen bewirkt also an einer dieser Stellen ein Überschreiben durch die Kugelschalendreiecke, so daß bei einer Anordnung der Sensoren an diesen Stellen und einer individuellen Kodierung der unterseitigen Markierungen der Kugelschalendreiecke die interne Elektronik den Verdrehungsverlauf erfassen und speichern kann. Diese vier Stellen liegen im Bereich von Mittelpunkten von sphärischen Dreiecken, die zwischen sich wiederum zwei sphärische Dreiecke haben, welche durch die Verbindungslinie dieser Stellen quer durchgeschnitten werden. In Fig. 1 sind zwei derartiger Sensorstellen 47 eingezeichnet, die beiden anderen befinden sich mit zu den sichtbaren Stellen 47 senkrecht kreuzender Verbindungslinie auf der (gemäß der Zeichnung) Rückseite der Kugel.

21.
Leerseite

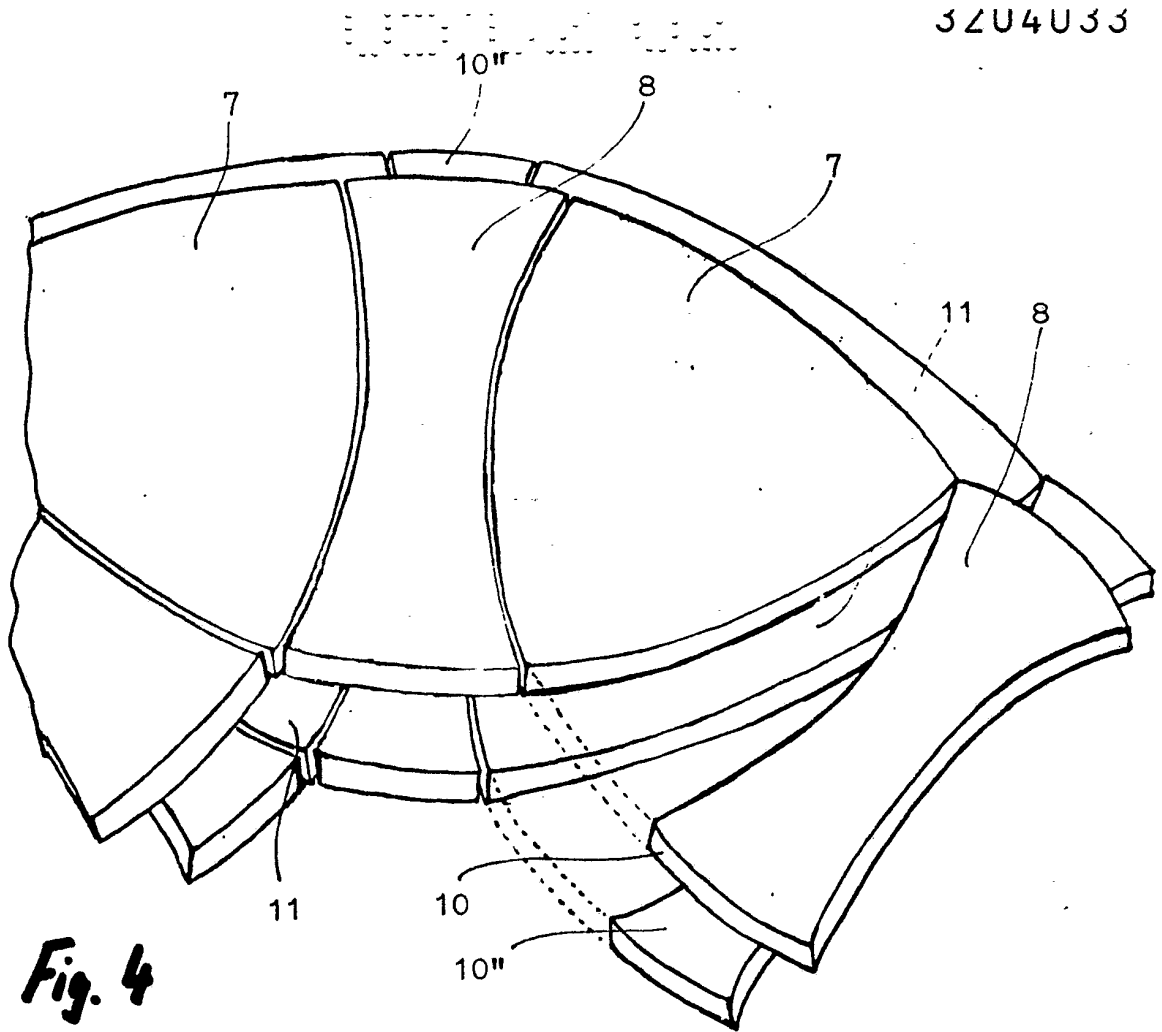


Fig. 4

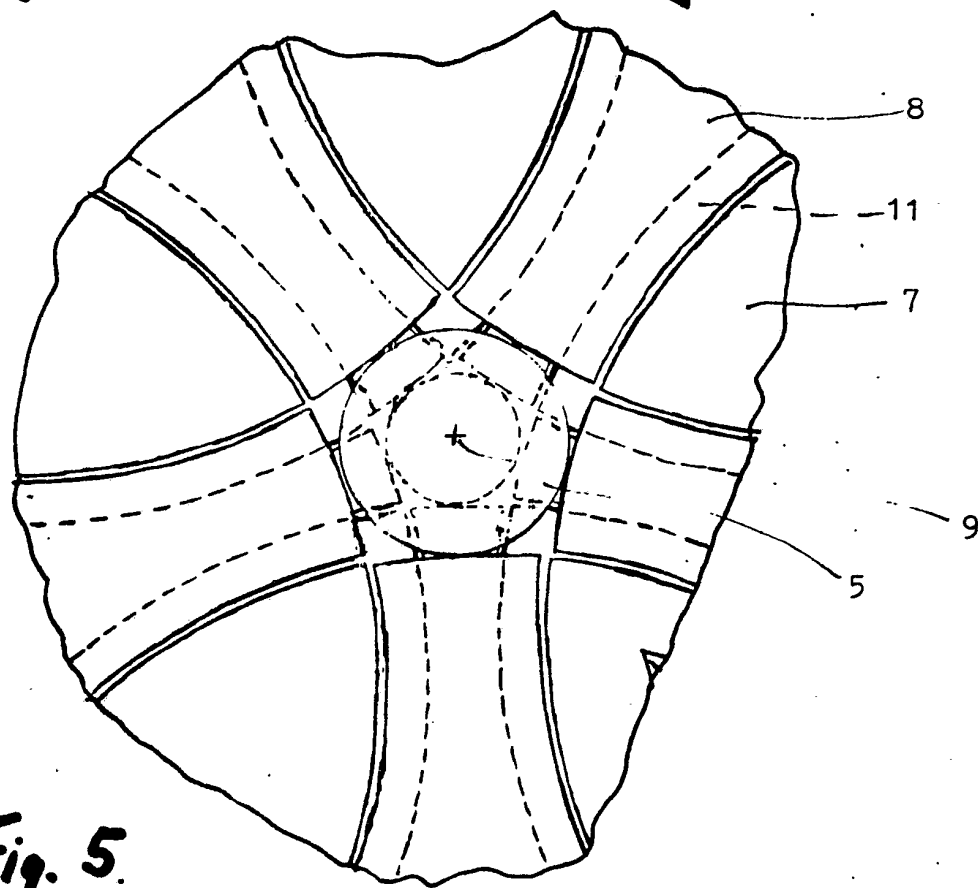
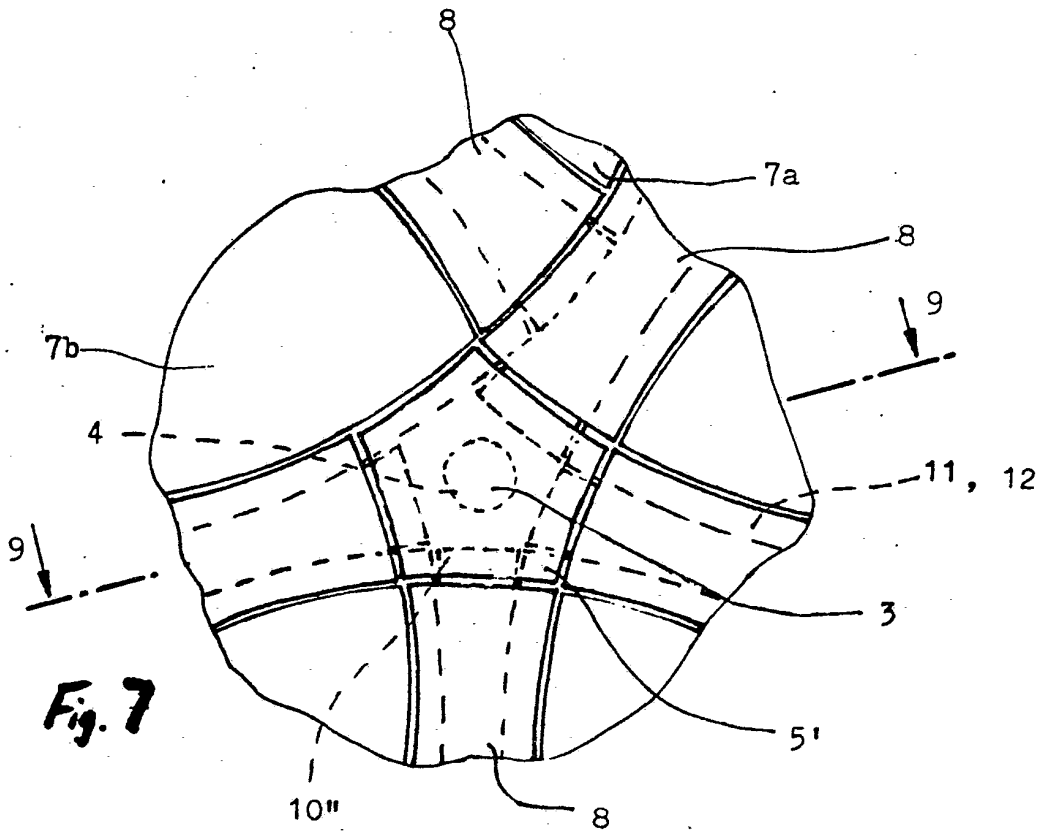
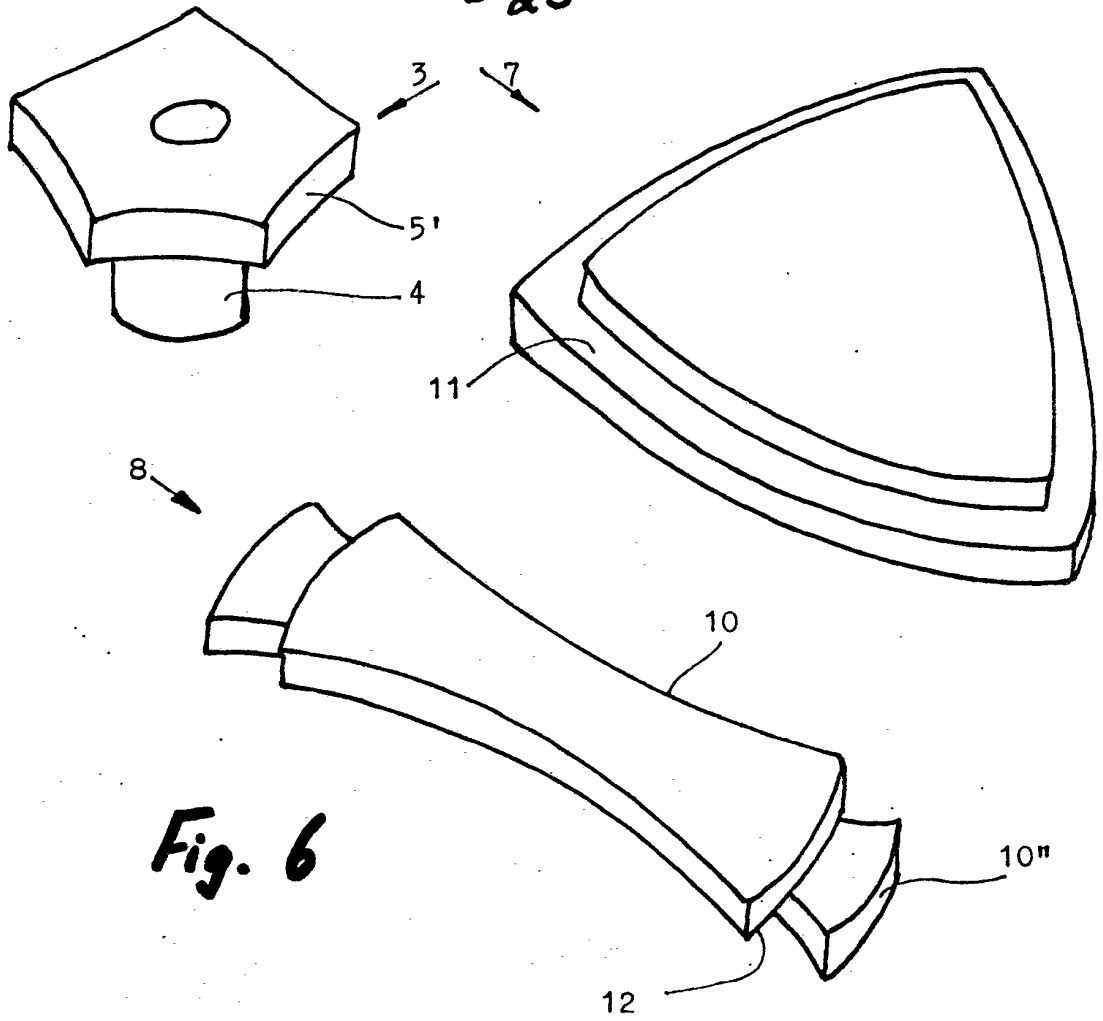


Fig. 5.



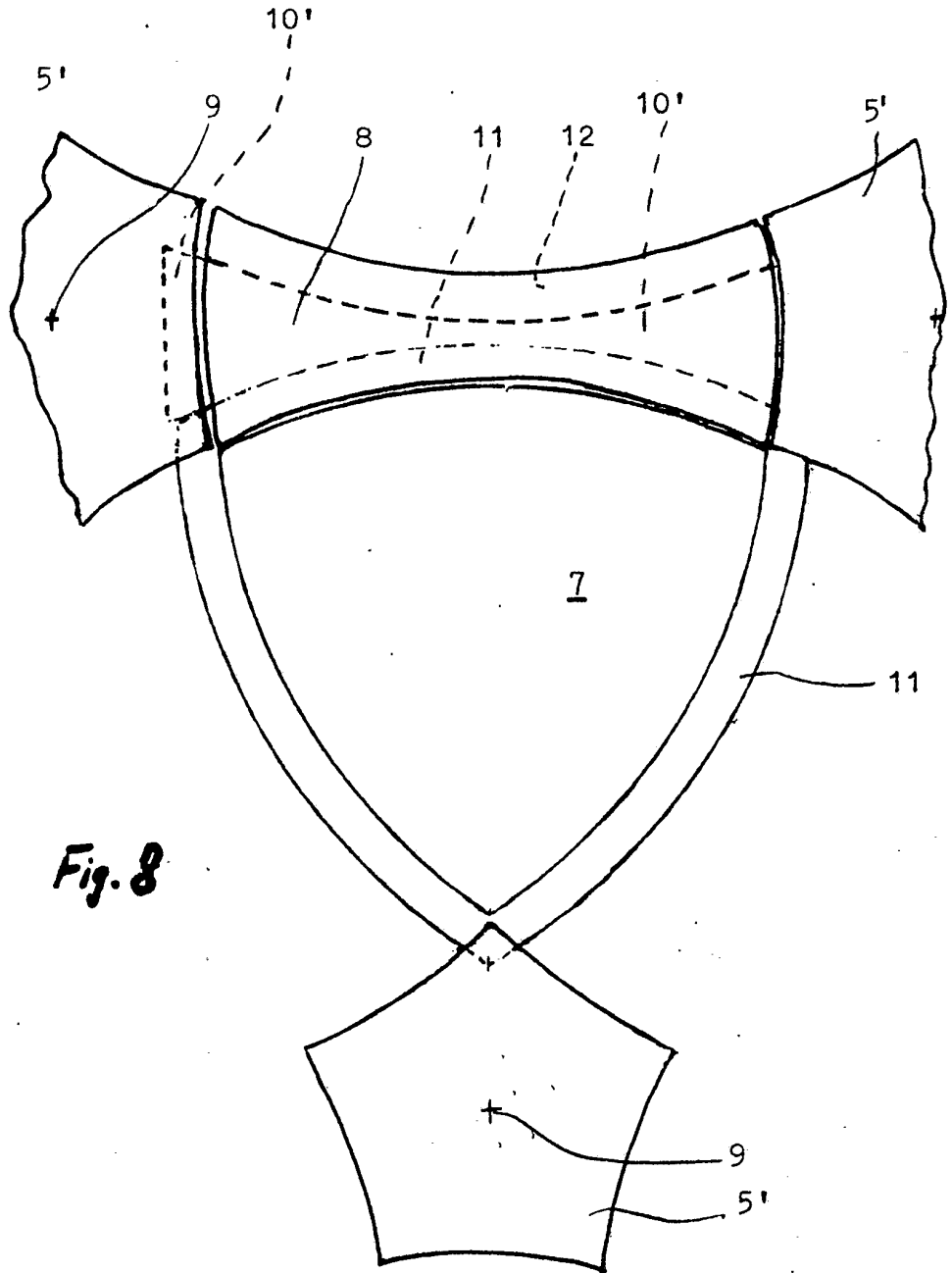


Fig. 8

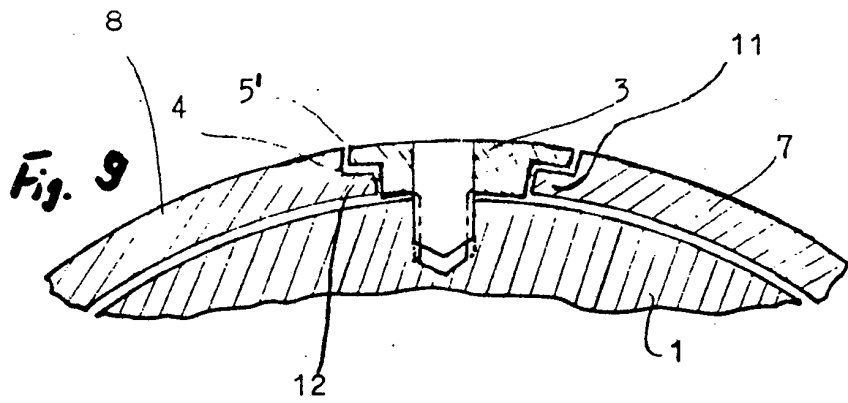


Fig. 9

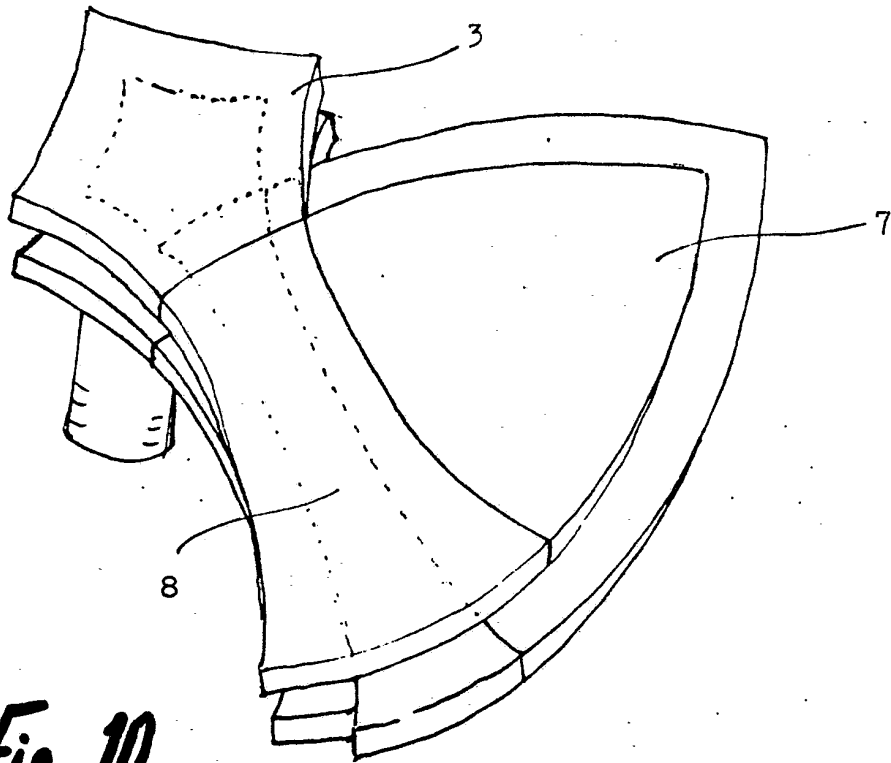


Fig. 10

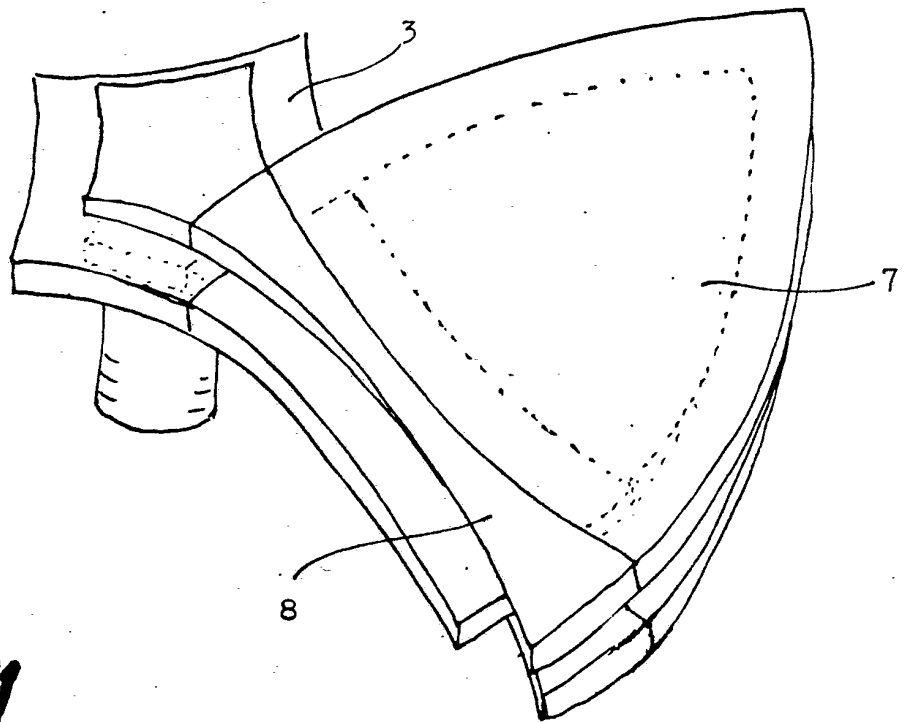


Fig. 11

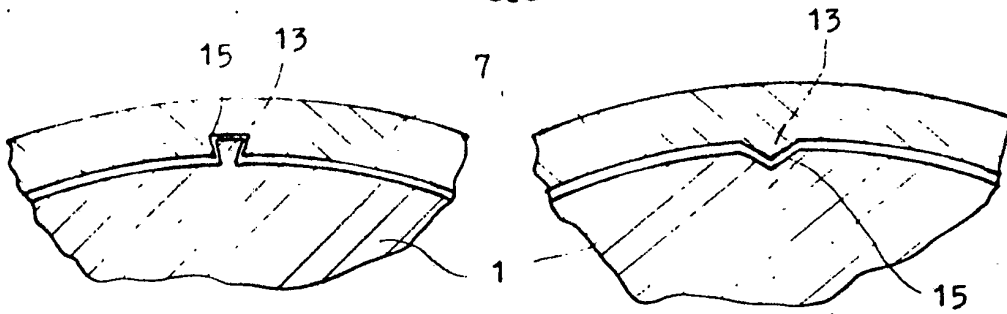


Fig. 12a

Fig. 12b

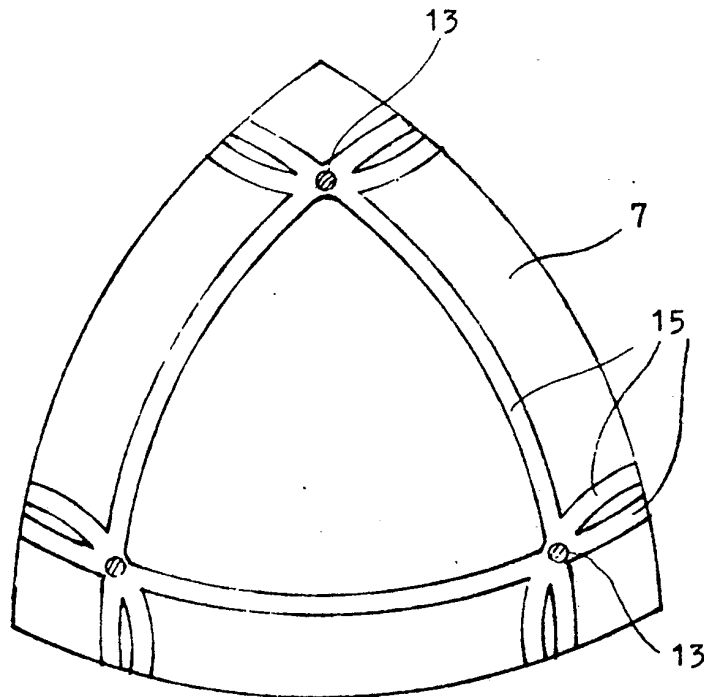


Fig. 13

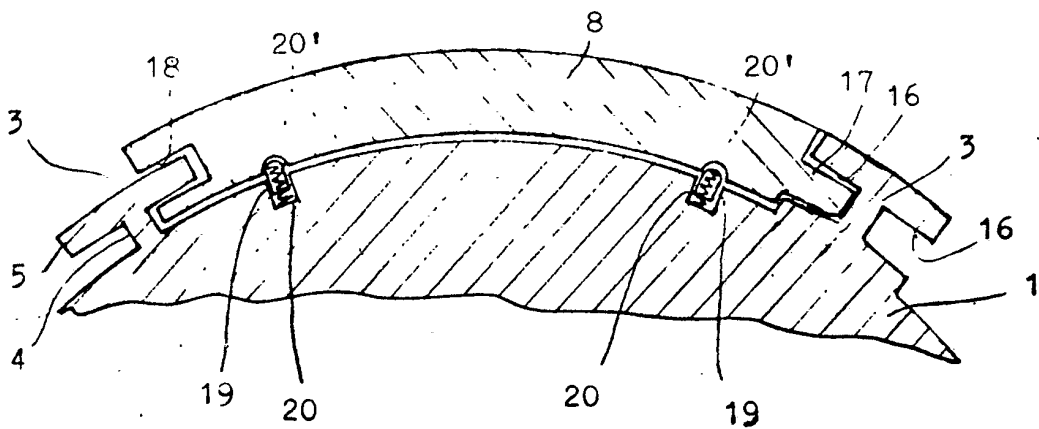


Fig. 14

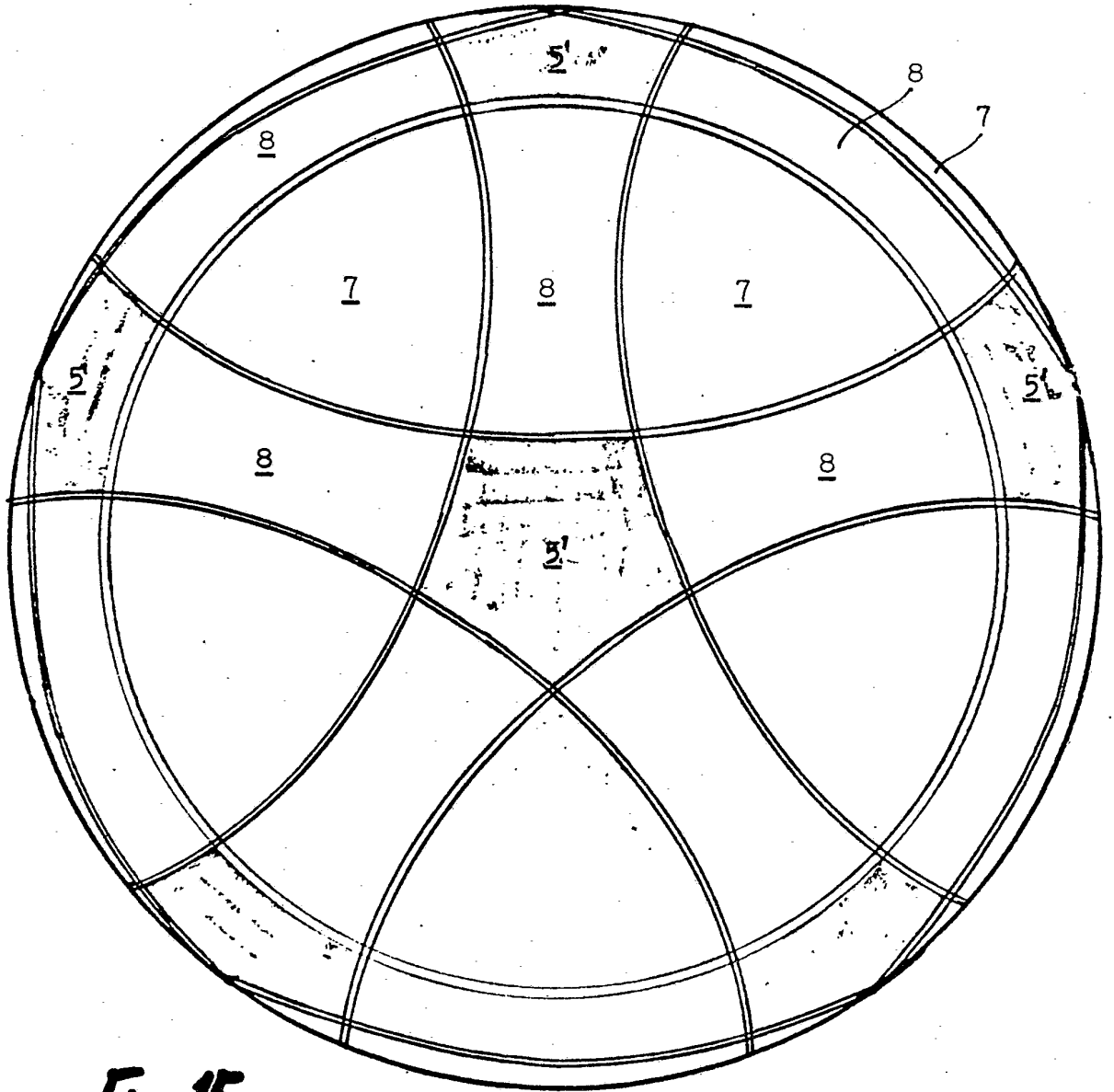


Fig. 15

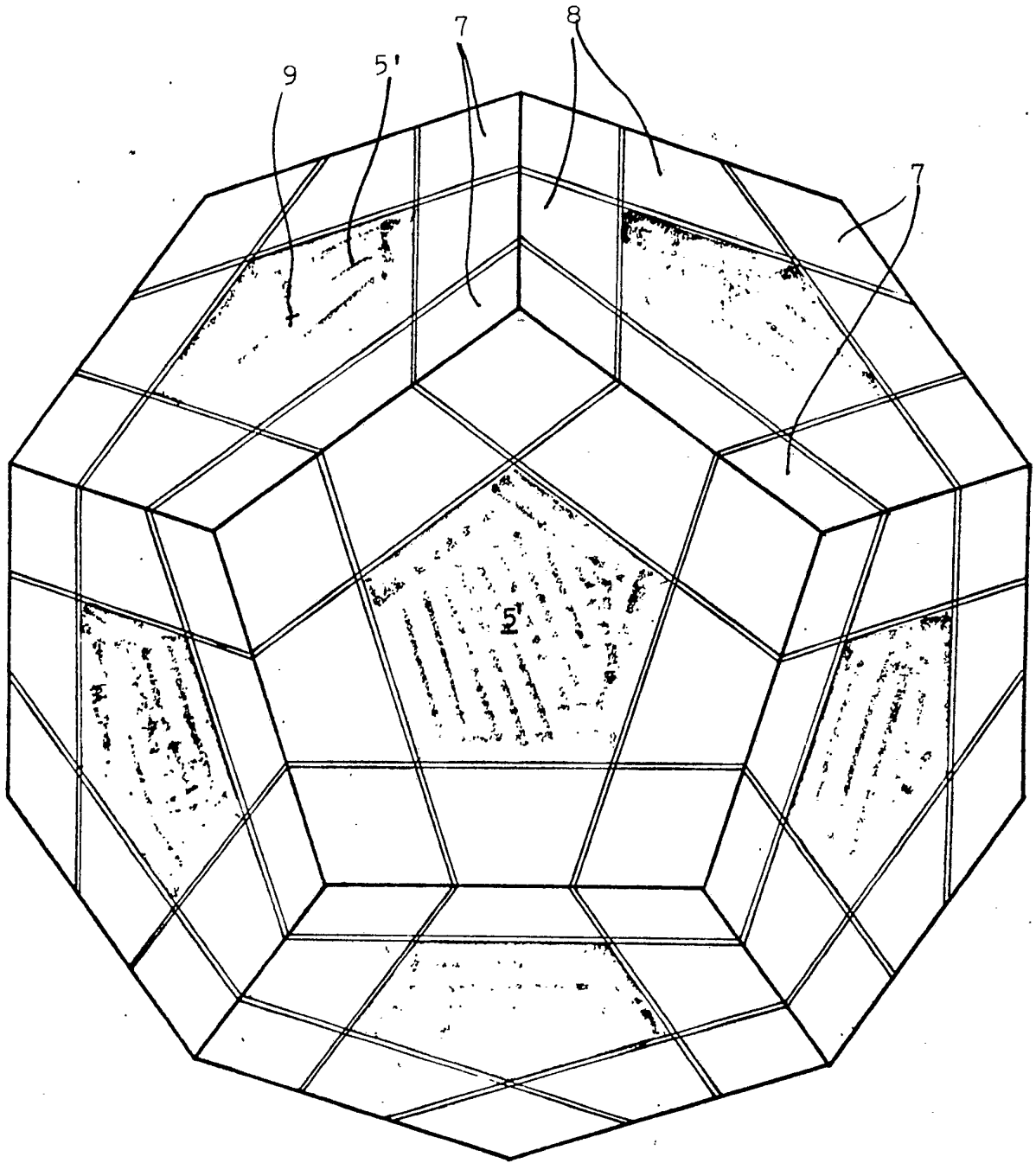


Fig. 16

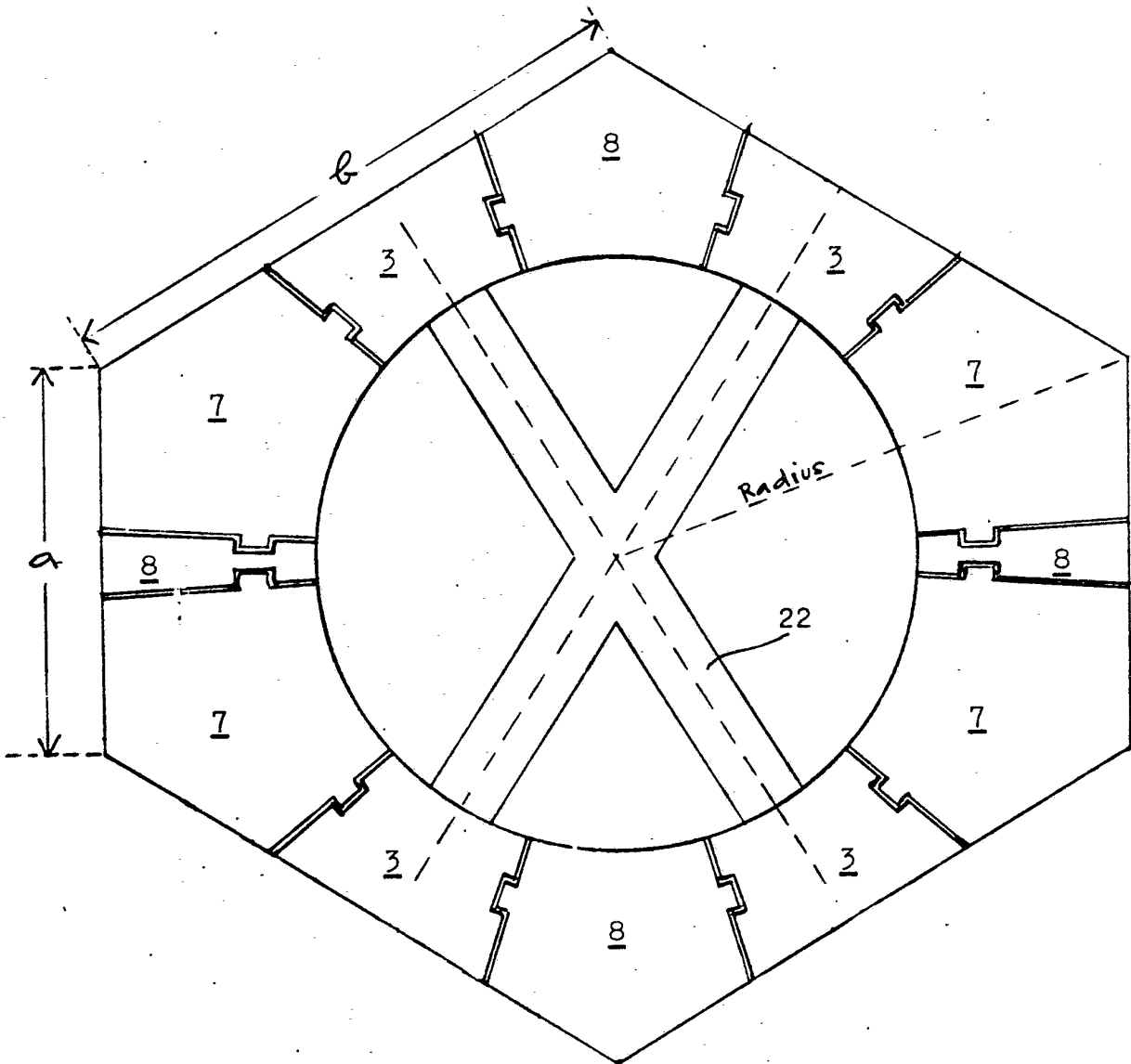


Fig. 17

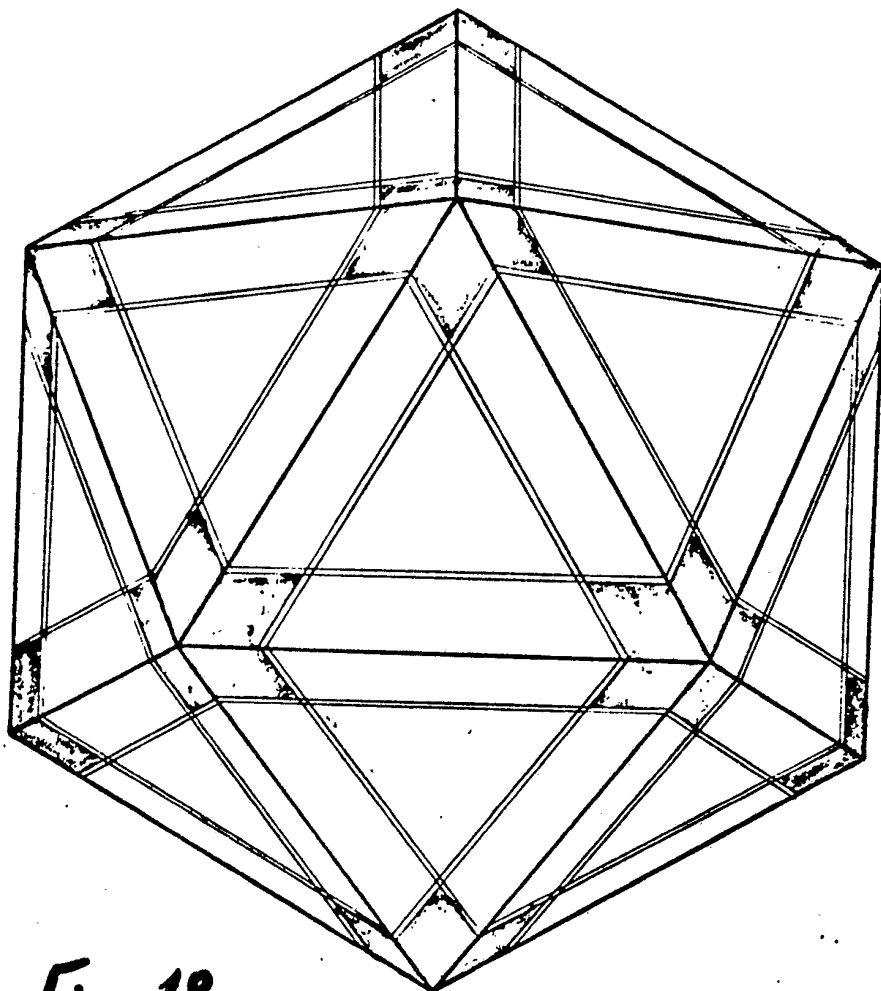


Fig. 18