

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **82102798.4**

51 Int. Cl.³: **A 63 F 9/08**

22 Anmeldetag: **02.04.82**

30 Priorität: **25.06.81 DE 3124894**
18.07.81 DE 3128514

71 Anmelder: **Meffert Novelties, trading as Pricewell (Far East) Ltd. Excellente Commercial House (15th floor) 456 Jaffe Road, Hong Kong (HK)**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: **05.01.83**
Patentblatt 83/1

72 Erfinder: **Küppers, Wolfgang, Dr., Sternstrasse 40, D-4600 Dortmund (DE)**

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

74 Vertreter: **Schubert, Siegm, Dipl.-Ing. et al, Patentanwälte Dr. V. Schmied-Kowarzlk Dr. P. Weinhold Dr.-Ing. G. Dannenberg Dr. D. Gudcl Dipl.-Ing. S. Schubert Dr. P. Barz Grosse Eschenheimer Strasse 39, D-6000 Frankfurt am Main 1 (DE)**

54 **Vorrichtung zum Sammeln und/oder Speichern und/oder zur Weitergabe von Informationen bzw. Impulsen.**

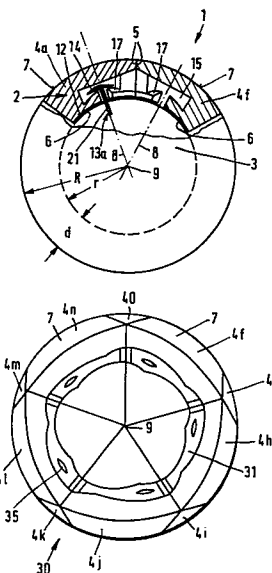
57 Vorrichtung zum Sammeln und/oder Speichern und/oder zur Weitergabe von Informationen bzw. Impulsen.

Bei einer bekannten Vorrichtung sind 27 Würfelemente aus drei unterschiedlich geformten Kategorien um einen Zentrumskörper verlagbar, der sechs Bolzen besitzt, welche jeweils paarweise in den drei Raumachsen ausgerichtet sind. Drehungen sind nur um die drei Raumachsen um 90, 180, 270 und 360° möglich. Ein Austausch der Würfelemente kann nur innerhalb der einzelnen Kategorien erfolgen. Dadurch verminderte Variationsmöglichkeiten.

Gemäß einer ersten Lösung der Erfindung besteht eine Registrierkugel 1 aus zwanzig zu einer Schale zusammengefügt pyramidenstumpfförmigen Dreieckselementen 4a-4t, die auf Zwangsführungsbahnen auf einem kugelförmigen Zentrumskörper 3 verlagbar sind. Die Aufteilung der Schale in zwanzig gleichseitige sphärische Dreiecke 4a-4t ergibt sechs Drehachsen 10a-10f mit zwölf Drehpunkten 11a-11l. Dadurch können an jedem Drehpunkt 11a-11l jeweils fünf Schalenelemente, z.B. 4a-4e um 72, 144, 216, 288 oder 360° gedreht werden.

Eine zweite Lösung sieht raumkonform ausgebildete pyramiden- oder pyramidenstumpfförmige Dreieckselemente 4a-4t vor, deren Mittelsenkrechten 8 in einem gemeinsamen Schnittpunkt 9 zusammentreffen. Die Zwangsführungsbahnen werden in den plan aneinanderliegenden

Seitenflächen 5 der Dreieckselemente 4a-4t vorgesehenen Führungsnuten 31 und in die Führungsnuten 31 eingreifenden Führungskörpern, z.B. 35, gebildet.



5

- 1 -

10

Vorrichtung zum Sammeln und/oder Speichern und/oder zur
Weitergabe von Informationen bzw. Impulsen

15

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Sammeln und/oder Speichern und/oder zur Weitergabe von Informationen bzw. Impulsen gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

20

25

30

35

Eine derartige Vorrichtung zählt durch die HU-PS 1 70 062 zum Stand der Technik. Sie setzt sich aus insgesamt 28 Einzelelementen zusammen. Von denen haben 27 einen würfelförmigen Aufbau. Diese sind gegenüber einem Zentrums-
element verlagerbar, welches sechs Lagerbolzen umfasst, die sich jeweils paarweise in Längsrichtung der drei Raumachsen erstrecken. Die 27 Würfelemente unterscheiden sich in sechs Zentrums-
elemente, acht ECKelemente und zwölf Mittelelemente, die aber untereinander jeweils gleichartig ausgebildet sind. Im zusammengesetzten Zustand bilden sämtliche Würfelemente wiederum einen würfelförmigen, umfangsseitig gegebenenfalls auch eine andere geometrische Kontur aufweisenden Körper. Alle Würfelemente sind schichtweise um eine der drei Raumachsen um 90° , 180° , 270° oder 360° verstellbar. Jede einzelne Schicht setzt sich dabei aus einem Zentrums-
element, vier ECKelementen und vier Mittelelementen zusammen.

Die bekannte Vorrichtung kann als Trainingsgerät zum Verständnis und zur Beherrschung logischer Bewegungsabläufe bei räumlichen Relativkoordinierungen genutzt werden.

5 Hierzu werden z.B. die nach aussen gerichteten Oberflä-
chen der Würfelemente farblich angelegt. Durch Ver-
drehen der verschiedenen Schichten um die drei Raum-
achsen können nunmehr die Farben in eine regelmässige
10 oder in eine bestimmte unregelmässige Übereinstimmung
gebracht werden. Die Vorrichtung kann aber auch in Form
einer zentralen Schalt-, Steuer- oder Regelstation als
gewissermassen kupplungsartiger Baustein in ein Infor-
mations- und Übermittlungssystem integriert werden, ohne
15 dass eine aufwendige Verkabelung erforderlich wäre. So
können z.B. den Flächen oder Teilen der Flächen der Wür-
felemente Sammel-, Speicher- oder Weitergabefunktionen
überantwortet werden. Eine aus einer bestimmten Richtung
einlaufende Information oder ein ankommender Impuls wird
dann einer Fläche zugeleitet, hier gesammelt bzw. gespei-
20 chert und anschliessend durch Relativdrehungen der Wür-
felemente um die drei Raumachsen an eine andere Stelle
gebracht, wo die Information bzw. der Impuls weiter- bzw.
abgegeben wird. Funktionsabläufe können somit auf ver-
gleichsweise einfache Weise geregelt bzw. gesteuert werden.

25 Die Zuordnungsmöglichkeiten der Würfelemente relativ
zueinander sind im bekannten Fall aber dadurch einge-
schränkt, dass stets nur die Eckelemente, die Zentrums-
elemente und die Mittelelemente jeweils für sich den Platz
30 untereinander tauschen können. Niemals kann jedoch ein
Eckelement einen Platz einnehmen, an dem vorher ein Zent-
rumselement oder ein Mittelelement war. Ebensowenig kann
ein Zentrumselement den Platz von einem Mittelelement
oder einem Eckelement einnehmen. Dasselbe trifft natür-
35 lich auch für ein Mittelelement zu. Ursache dieser be-
schränkten Zuordnungsmöglichkeit ist die Tatsache, dass
die Vorrichtung aus insgesamt vier verschiedenen Teilen
besteht. Diese sind in einer genau festgelegten Relativ-

folge zueinander angeordnet und können ausserdem nur
5 um die drei Raumachsen verschwenkt werden. Der technische
Einsatz der bekannten Vorrichtung stösst folglich dort
an eine Grenze, wo z.B. die Weiterleitung einer Informa-
tion oder eines Impulses aus dem Bereich eines ECKele-
ments an ein beliebiges Zentrumselement bzw. Mittelele-
10 ment wünschenswert wäre.

Der Erfindung liegt demgemäss die Aufgabe zugrunde, die
Vorrichtung der eingangs beschriebenen Bauart so zu ver-
bessern, dass ein gegenseitiger Austausch aller Ein-
15 zelemente möglich ist und auf diese Weise die Varia-
tionsbreite bei der Übermittlung von Informationen er-
heblich gesteigert werden kann.

Die Lösung dieser Aufgabe besteht nach der Erfindung in
20 den in den kennzeichnenden Teilen der nebeneinander ge-
stellten Ansprüche 1 und 9 aufgeführten Merkmalen.

Solche Vorrichtungen besitzen die grundlegende Eigen-
schaft, dass jedes Einzelement an den Platz eines ande-
25 ren Einzelements verlagert werden kann. Dieser Aus-
tausch wird ermöglicht durch die Aufteilung eines kugel-
förmigen Basiskörpers in zwanzig raumkonforme Dreiecks-
elemente, welche um jeweils sechs durch den Mittelpunkt
des Basiskörpers verlaufende Drehachsen mit dadurch ins-
30 gesamt zwölf Drehpunkten verlagerbar sind. An jedem der
zwölf Drehpunkte können nunmehr die fünf diesem Dreh-
punkt umfangsseitig benachbarten Dreieckselemente um 72° ,
 144° , 216° , 288° oder 360° gedreht werden. Hierdurch
besteht die Möglichkeit, aus zwanzig verschiedenen Rich-
35 tungen Informationen an die Dreieckselemente heranzu-
bringen und diese Informationen nach entsprechender Re-
lativdrehung der Dreieckselemente in eine beliebige
Richtung wieder abgeben zu können. Dabei ergibt sich der

5 besondere Vorteil, dass nicht nur die Ober- und Seiten-
flächen der Dreieckselemente zur Codierung genutzt, son-
dern dass auch entlang der Kanten zwischen den verschie-
denen Flächen linien- oder punktförmige Kontaktstellen
vorgesehen werden können. Auch diese treffen nämlich mit
10 den Kanten aller anderen Dreieckselemente und den dort
angeordneten Gegenkontakten zusammen. Auf diese Weise
können dann in einer ausserordentlich hohen Vielfalt In-
formationen bzw. Impulse gesammelt, gespeichert, übertra-
gen und ausgetauscht werden, ohne dass aufwendige Verka-
belungen erforderlich sind.

15 Die Vorrichtungen nach der Erfindung können jeweils als
zentraler Bauteil in ein Informationsübermittlungs- bzw.
Steuerungssystem integriert und gegebenenfalls vollauto-
matisch betrieben werden. Andererseits können die Vor-
20 richtungen manuell als Registrierkugeln benutzt werden.
So ist es denkbar, dass die fünf jeweils um einen Dreh-
punkt verschwenkbaren Dreieckselemente bezüglich dieses
Drehpunkts identische Codierungen besitzen, welche dann
durch Verlagerung der Dreieckselemente um die sechs Dreh-
25 achsen und die zwölf Drehpunkte in eine systemgerechte
Übereinstimmung gebracht werden können.

Nach der Lösung gemäss dem Anspruch 1 sind die Dreiecks-
elemente pyramidenstumpfförmig ausgebildet und schalen-
30 artig um einen kugelförmigen Zentrumskörper angeordnet.
Die Zwangsführungselemente sind dabei einerseits dem
Zentrumskörper und andererseits den Dreiecks- bzw. Schalen-
elementen zugeordnet. In diesem Zusammenhang besteht eine
bevorzugte Ausführungsform der Erfindung darin, dass die
35 Zwangsführungen für die Schalenelemente durch zwanzig
von der Oberfläche des Zentrumskörpers radial abstehende
Bolzen mit pilzförmigen Köpfen und in den Schalenelemen-
ten ausgeformte, an die Bolzenköpfe angepasste T-förmige

5 Nuten gebildet sind, welche rechtwinklig zu der jeweiligen Mittelsenkrechten verlaufen und sich von jeder Seitenfläche aus über etwa $2/3$ des Querschnitts der Schalenelemente erstrecken, wobei die Längsachsen der Bolzen mit den Mittelsenkrechten zusammenfallen.

10 Bei einer solchen Ausführungsform besteht die gesamte Vorrichtung lediglich aus einem einteiligen Zentrumskörper, aus zwanzig untereinander raumkonformen und dadurch jederzeit gegenseitig austauschbaren Schalenelementen sowie den Führungsbolzen. Die Vorrichtung ist
15 dadurch vergleichsweise einfach ausgebildet und insofern auch leicht herstellbar. Sie ist geradezu für die Massenfertigung prädestiniert.

20 Wenn im Vorstehenden davon die Rede ist, dass die Bolzen von der Oberfläche des Zentrumskörpers radial abstehen und die T-Nuten in den Schalenelementen ausgeformt sind, so liegt es selbstverständlich im Rahmen der Erfindung, dass im Bedarfsfall die T-Nuten im Zentrumskörper und die Bolzen in den Schalenelementen angeordnet sind. Die
25 Funktion der Vorrichtung wird hierdurch weder geändert noch beeinträchtigt.

Die Schalenelemente gehen aus vom Prinzip einer Dreieckspyramide. Zur Erzeugung eines Schalenelements wird
30 die Spitze der Pyramide entfernt und mit einer konkaven Rundung versehen. Die somit gebildete Basisfläche ist dann an die Kontur des kugelförmigen Zentrumskörpers angepasst und kann auf diesem gleiten. Die äussere Oberfläche des Schalenelements kann in geeignetem radialen
35 Abstand von der Oberfläche des Zentrumskörpers gerundet werden, so dass die gesamte Vorrichtung die Kontur einer Kugel erhält. Es steht dem Erfindungsgedanken aber nicht

entgegen, die radial gerichteten Umfangsflächen gegebenenfalls eben zu gestalten. Die T-förmigen Nuten können z.B. von den Seitenflächen aus eingefräst und die Führungsbolzen in den Zentrumskörper eingeschraubt werden. Zur leichteren Montage der Vorrichtung kann mindestens ein Schalenelement mit einer Durchgangsbohrung im Verlauf der Mittelsenkrechten versehen sein, durch welche ein Führungsbolzen montierbar ist. Die Bohrung wird hernach verschlossen.

Im Ruhezustand der Vorrichtung liegen die Seitenflächen benachbarter Schalenelemente plan aneinander. Beim Drehen von fünf Schalenelementen um einen Drehpunkt gleiten dann die Seitenkanten der fünf Schalenelemente auf den ihnen gegenüberliegenden Seitenflächen der örtlich stehenden Schalenelemente. Hierdurch heben sich die fünf an der Drehung beteiligten Schalenelemente in Richtung ihrer gemeinsamen Drehachse radial vom Zentrumskörper ab. Um den dann entstehenden Spalt so gering wie möglich zu halten und dennoch eine gesicherte Führung der Schalenelemente am Zentrumskörper zu gewährleisten, sieht die Erfindung vor, dass die jeweils zwei einander benachbarte Seitenflächen eines Schalenelements begrenzenden Kanten abgeflacht und die den Unterseiten der Bolzenköpfe zugewendeten Flächen der T-Nuten zu deren Mündungen in den Seitenflächen hin geneigt ausgebildet sind. Auf diese Weise wird die bei einer Drehung entstehende relativ geringe Steigungsdifferenz einmal auf die Kanten der Schalenelemente und zum anderen auf die abgeschrägten Führungsbahnen für die Bolzenköpfe verteilt. Das leichte Drehen der Schalenelemente ist hierdurch sichergestellt.

Eine vorteilhafte Grössenordnung der Schalenelemente, der Bolzen und des Zentrumskörpers ergibt sich erfindungsgemäss dann, wenn das Verhältnis des Bolzenschaftdurch-

messers zum Bolzenkopfdurchmesser mindestens 1:2 beträgt.

5 Die Bolzen haben hierbei eine einwandfreie Führung in den T-Nuten, ohne dass diese übermässig gross gestaltet werden müssten und folglich auch die Dicke der Schalenelemente anwachsen würde.

10 Die Bolzenköpfe gleiten dann einwandfrei in den T-Nuten, wenn deren Schlitzbreite im Mündungsbereich in den Seitenflächen etwa dem doppelten Durchmesser der Bolzenschäfte entspricht und sich in Richtung auf die Mittelsenkrechten zu auf annähernd den Bolzenschaftdurchmesser verringert.

15 Das einwandfreie Gleiten der Schalenelemente an den jeweils stehenbleibenden Schalenelementen entlang wird im Rahmen einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung dadurch noch verbessert, dass der Abstand der Bolzenkopfunterseiten zur Oberfläche des Zentrumskörpers veränderbar ist. Dies kann praktisch in der Form verwirklicht werden, dass unterhalb der Bolzenköpfe federbelastete Ausgleichsscheiben angeordnet sind. Die Ausgleichsscheiben sind an den Bolzenschäften zwangsgeführt. Schraubendruckfedern belasten sie in Richtung des Zentrumskörpers.
20 Folglich können sich die Ausgleichsscheiben stets an die Gegenflächen der T-Nuten anlegen und den Schalenelementen eine zwängungsfreie Relativbewegung zum Zentrumskörper und zu den Führungsbolzen ermöglichen.

30 Die mechanische Zwangsführung der Schalenelemente am Zentrumskörper mittels Bolzen und T-förmiger Nuten ist in der Regel dann vorteilhaft, wenn die Vorrichtung manuell, beispielsweise in Form einer Geschicklichkeitsschulung oder eines Gedächtnistrainings gehandhabt werden soll.
35 Wird die Vorrichtung jedoch als zentrales Kupplungs- bzw. Steuerglied in einem insbesondere elektronischen Informationsübertragungssystem verwendet, so kennzeichnet sich

eine bevorzugte Ausführungsform dadurch, dass die Zwangsführungsbahnen aus zwölf gleichmässig über die Oberfläche des Zentrumskörpers verteilten, kreisförmigen, elektromagnetischen Leitlinien und den Schalenelementen zugeordneten Gegenkontakten bestehen, wobei jede Leitlinie umfangsseitig von fünf anderen, um 72° zueinander versetzten Leitlinien derart geschnitten wird, dass jeweils zwei umfangsseitig einander benachbarte Leitlinien die jeweilige Basisleitlinie in einem gemeinsamen Punkt schneiden.

Auch in diesem Fall ist es wie bei der manuellen Ausgestaltung selbstverständlich denkbar, dass die Leitlinien an den Schalenelementen und die Gegenkontakte am Zentrumskörper ausgebildet sind. Grundsätzlich besteht jedoch auch bei dieser Ausführungsform der Aufbau aus zwanzig pyramidenstumpfförmigen Dreieckselementen raumkonformer Gestaltung, welche mit ihren Seitenflächen plan aneinanderliegen und der Kontur des Zentrumskörpers angepasste konkave Basisflächen sowie ebene oder kugelabschnittsförmige Umfangsflächen als Informationsträger aufweisen.

Nach der Lösung des Anspruchs 9 können die Dreieckselemente pyramiden- oder pyramidenstumpfförmig ausgebildet sein. Der Zentrumskörper entfällt. Die Zwangsführungsbahnen sind in die plan aneinanderliegenden Seitenflächen integriert. Dadurch verringert sich die Anzahl der Einzelemente noch mehr. Ein weiterer Vorteil dieser Lösung ist der, dass weder die Zapfen noch die Nuten hinterschnitten zu werden brauchen. Die Herstellung vereinfacht sich hierdurch. Das einwandfreie Gleiten der Zapfen in den Nuten wird dadurch sichergestellt, dass die Breite der Nuten unter Berücksichtigung der Relativstellungen der Zapfen zu den Nuten an die Kontur der Zapfen angepasst ist.

In diesem Zusammenhang kennzeichnet sich dann eine vorteilhafte Ausführungsform dadurch, dass die Lage jedes Führungszapfens durch den Schnittpunkt des den Verlauf der Führungsnuten bestimmenden ideellen Kreisbogens mit einer in der Ebene einer Seitenfläche unter einem Winkel von 16° zu einer Seitenkante verlaufenden Linie bestimmt ist. Diese Lage ergibt sich aus dem Sachverhalt, dass bei einer Relativverdrehung von fünf Dreieckselementen deren Kanten sich nach einer Drehung von 36° in der Mitte der Seitenflächen der stehendenbleibenden Dreieckselemente befinden und in dieser Situation die jeweils einander gegenüberliegenden Zapfen radial übereinanderliegen müssen.

Die Führungszapfen können einen runden Querschnitt aufweisen. Vorteilhafter ist es jedoch, wenn sie im Querschnitt oval gestaltet sind. Das Gleitverhalten wird dadurch verbessert. Gegebenenfalls sind die Führungszapfen am freien Ende verdickt ausgebildet oder auch abgewinkelt.

Entsprechend der vorerwähnten Lösung sind die Führungszapfen als Einzelkörper direkt jedem Dreieckselement zugeordnet. Eine demgegenüber bevorzugte Ausführungsform kennzeichnet sich dadurch, dass die Führungszapfen Bestandteil von zwölf voneinander unabhängigen Führungskörpern bilden, die jeweils gleichzeitig in die Führungsnuten von fünf zu einem verdrehbaren Schalensegment zusammenfassbaren Dreieckselementen eingreifen.

Die Führungskörper liegen in den sechs Drehachsen der jeweils in einem Schalensegment zusammengefassten Dreieckselemente. Fünf der Führungskörper bilden folglich immer eine Zwangsführung für ein Schalensegment. Durch ihre Schrägstellung zur jeweiligen Drehachse sind die Dreieckselemente einwandfrei gehalten und zentriert. Die Führungskörper sind daher nicht speziell einem Dreieckselement zu-

geordnet. Besondere Haltemittel und Montageelemente ent-
5 fallen.

Nach der Erfindung können die Führungskörper als Scheiben,
Kugeln, Linsen oder Schalen gesteltet sein.

10 Die Erfindung ist nachfolgend anhand von in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert.
Es zeigen:

Fig. 1 eine kugelförmige Registriervorrichtung mit einem
15 schalenartigen Informationsträger aus zueinander relativverlagerbaren Dreieckselementen in der Draufsicht;

Fig. 2 die Registrierkugel der Fig. 1 mit teilweise
20 verlagerten Dreieckselementen;

Fig. 3 einen Teilschnitt durch die Fig. 1 gemäss der Linie III-III;

25 Fig. 4 eine Draufsicht auf den aus der Fig. 3 erkennbaren Zentrumskörper der Registrierkugel;

Fig. 5 eine Draufsicht auf die Registrierkugel der Fig. 1 bei fünf entfernten Dreieckselementen;
30

Fig. 6 die bei der Darstellung der Fig. 5 entfernten Dreieckselemente in perspektivischer Darstellung;

Fig. 7
35 bis 12 die Entwicklung eines Dreieckselements aus einer Dreieckspyramide, teilweise in der Perspektive, teilweise in der Ansicht und teilweise in der Unteransicht;

- 5 Fig. 13 in vergrösserter Darstellung eine weitere Ausführungsform eines Führungsbolzens;
- Fig. 14 in der Perspektive ein Schalenelement gemäss einer weiteren Ausführungsform;
- 10 Fig. 15 eine Draufsicht auf den Zentrumskörper einer Vorrichtung zum Sammeln und/oder Speichern und/oder Übermittlung von Informationen bzw. Impulsen gemäss einer weiteren Ausführungsform;
- 15 Fig. 16 eine Abwicklung der auf dem Zentrumskörper der Fig. 13 angeordneten elektromagnetischen Leitlinien;
- 20 Fig. 17 eine Draufsicht auf eine Registrierkugel gemäss einer weiteren Ausführungsform bei fünf entfernten Dreieckselementen;
- Fig. 18 die gemäss der Darstellung der Fig. 17 abgenommenen fünf Dreieckselemente in der Perspektive;
- 25 Fig. 19 eine Draufsicht auf ein Dreieckselement der Registrierkugel der Fig. 17 von der Pyramidenspitze aus gesehen;
- 30 Fig. 20 eine Frontalansicht auf eine Seitenfläche des Dreieckselements der Fig. 19;
- Fig. 21 eine Draufsicht auf eine Registrierkugel gemäss einer weiteren Ausführungsform bei fünf entfernten Dreieckselementen;
- 35 Fig. 22 ein Dreieckselement der Ausführungsform der Fig. 21 in der Seitenansicht und

Fig. 23

5 bis 26 in der Seitenansicht verschiedene Ausführungs-
formen von Führungskörpern.

In den Fig. 1 bis 3 ist mit 1 eine kugelförmige Registrier-
vorrichtung bezeichnet, die einen schalenartigen Informa-
10 tionsträger 2 (s. Fig. 3) aus mehreren nebeneinanderlie-
genden und auf Zwangsführungsbahnen um einen aus der Fig. 4
näher erkennbaren Zentrumskörper 3 relativ zueinander ver-
lagerbaren Einzelementen 4a, 4b, 4t aufweist,
welche auf mindestens einem Teil ihrer Oberflächen mit
15 Codierungen a-f versehen sind (Fig. 1 und 2).

Die Einzelemente sind aus zwanzig pyramidenstumpfförmig-
en Dreieckselementen 4a - 4t raumkonformer Gestaltung
gebildet (s. auch Fig. 5, 6, 11 und 12). Die Dreiecksele-
20 mente 4a - 4t liegen mit ihren Seitenflächen 5 plan an-
einander. Sie besitzen an die Kontur des Zentrumskörpers
3 angepasste konkave Basisflächen 6 sowie kugelabschnitts-
förmige Umfangsflächen 7 als Informationsträger (s. ins-
besondere Fig. 3).

25 Die Mittelsenkrechten 8 der pyramidenstumpfförmigen Scha-
lenelemente 4a - 4t schneiden den Mittelpunkt 9 des Zen-
trumskörpers 3, wobei die Kanten 16 jedes Schalenelements
4a - 4t mit der zugehörigen Mittelsenkrechten 8 einen
30 Winkel von 37° einschliessen (s. Fig. 3 und 11).

Durch die Aufteilung der Schale 2 in zwanzig pyramiden-
stumpfförmige Dreieckselemente 4a - 4t ergeben sich
sechs Drehachsen 10a - 10f, mit insgesamt zwölf Dreh-
35 punkten 11a - 11l. Folglich können an jedem Drehpunkt
11a - 11l um die durch den jeweiligen Drehpunkt 11a - 11l
verlaufende Drehachse 10a- 10f jeweils fünf um den Dreh-
punkt 11a - 11l umfangsseitig einander benachbarte

5 Schalenelemente 4a - 4t gleichzeitig um 72° , 144° , 216° , 288° oder 360° beliebig gedreht werden. (Im Falle der Darstellung der Fig. 1 und 2 sind dies beispielsweise die Schalenelemente 4a - 4e um den Drehpunkt 11f).

10 Bei der Ausführungsform der Fig. 1 bis 12 besteht die Zwangsführung der Schalenelemente 4a - 4t am kugelförmigen Zentrumskörper 3 aus zwanzig von dessen Oberfläche 12 radial abstehende Bolzen 13a - 13t mit pilzförmigen Köpfen 14 und in den Schalenelementen 4a - 4t ausgeformten, an die Bolzenköpfe 14 angepassten T-förmigen Nuten 15
15 (s. Fig. 3 bis 5 sowie 11 und 12). Die T-förmigen Nuten 15 verlaufen rechtwinklig zu der jeweiligen Mittelsenkrechten und erstrecken sich von jeder Seitenfläche 5 aus über etwa $2/3$ des Querschnitts der Schalenelemente 4a - 4t. Die Längsachsen der Bolzen 13a - 13t fallen mit den Mittelsenkrechten 8 zusammen. Die Führungsbolzen 13a - 13t sind
20 beispielsweise durch Schrauben gebildet, welche in den Zentrumskörper 3 eingedreht sind.

Anhand der Fig. 2 ist erkennbar, dass z.B. bei einer
25 Verdrehung der Schalenelemente 4a - 4e um den Drehpunkt 11f die jeweils zwei einander benachbarte Seitenflächen 5 eines Schalenelements 4a - 4t begrenzenden Kanten 16 auf den Gegenflächen 5 gleiten und dadurch das fünfschalige Segment 4a - 4e (wie es auch aus der Fig. 6 erkennbar ist)
30 in Längsrichtung seiner Drehachse 10f geringfügig um den Betrag X anheben (Fig. 2). Um diesen Steigungsbetrag X auszugleichen, sind die Kanten 16 zwischen zwei einander benachbarten Seitenflächen 5 abgeflacht, und ferner sind die den Unterseiten der Bolzenköpfe 14 zugewendeten Flächen 17 der T-Nuten 15 zu deren Mündungen in den Seitenflächen 5 hin geneigt ausgebildet (s. Fig. 3, 5 und 11).
35

Ausserdem können zum Ausgleich der Steigungsdifferenz X (s. Fig. 13) auf den Bolzenschaften 21 Ausgleichsscheiben

25 zwangsgeführt sein. Die Ausgleichsscheiben 25 werden
5 durch Schraubendruckfedern 26 in Richtung auf den Zentrums-
körper 3 beaufschlagt, welche sich an den Bolzenköpfen 14
abstützen.

Die Fig. 7 bis 12 lassen das Entstehen eines Schalenele-
10 ments, z.B. 4a, erkennen. Ausgangspunkt des Schalenele-
ments 4a bildet gemäss Fig. 7 eine Dreieckspyramide 18
mit der Spitze 19, den Seitenflächen 5 und der ebenen
Oberfläche 7. Die Oberfläche 7 der Dreieckspyramide 18
15 wird nun gemäss Fig. 8 derart kugelabschnittsförmig ge-
rundet, dass die durch die Spitze 19 verlaufende Mittel-
senkrechte 8 auch durch den Mittelpunkt 9 des Zentrums-
körpers 3 verläuft, wobei die Krümmung der Oberfläche 7
des späteren Schalenelements 4a vom Radius R bis zum
20 Mittelpunkt 9 des Zentrumskörpers 3 bestimmt wird (s. auch
Fig. 3).

Im Anschluss daran wird gemäss den Fig. 9 und 10 die
Spitze 19 der Dreieckspyramide 18 entfernt und eine Basis-
25 fläche 6 mit einer konkaven Rundung geschaffen, deren
Krümmung an die Krümmung des Zentrumskörpers 3 angepasst
ist. Der Radius R der gekrümmten Oberfläche 7 des Schalen-
elements 4a entspricht dann dem Radius r der gekrümmten
Basisfläche 6 zuzüglich der Dicke d des Schalenelements 4a.

30 In diese abgestumpfte Dreieckspyramide 20 werden nun ent-
sprechend den Fig. 11 und 12 von den Seitenflächen 5 aus
die T-förmigen Nuten 15 eingebracht, wobei die Schlitz-
breite sb der T-Nuten 15 im Mündungsbereich in den Seiten-
flächen 5 etwa dem doppelten Durchmesser der aus den
35 Fig. 3 bis 5 erkennbaren Bolzenschäfte 21 entspricht und
sich in Richtung auf die Mittelsenkrechten 8 auf annä-
hernd den Bolzenschaftdurchmesser verringert. Das Verhält-
nis der Bolzenschaftdurchmesser zu den Bolzenkopfdurch-
messern beträgt mindestens etwa 1:2, während der Bolzen-

5 kopfdurchmesser etwa $\frac{2}{3}$ der Breite der T-Nuten 15 entspricht.

Die Fig. 14 lässt erkennen, dass nicht nur die Umfangsflächen 7 der Schalenelemente 4a - 4t mit Codierungen versehen werden können. Auch die Seitenflächen 5 können
10 mit punktförmigen Kontaktstellen 27 oder mit linienförmigen Kontaktbereichen 28 versehen sein. Diese Kontaktbereiche können dann mit IC-Elementen oder mit Relais ausgestattet werden.

15 Während die Zwangsführungen der Schalenelemente 4a- 4t gemäss der Ausführungsform der Fig. 1 bis 12 aus T-förmigen Nuten 15 und in diese eingreifende Bolzen 13a - 13t gebildet werden, veranschaulichen die Fig. 15 und 16 eine Vorrichtung 24, bei welcher elektromagnetische Leitlinien
20 I-XII auf dem Zentrumskörper 22 und aus der Fig. 12 erkennbare Gegenkontakte 29 an den Schalenelementen 4a - 4t die Zwangsführungsbahnen bilden. Die Fig. 13 und 14 lassen erkennen, dass diese Zwangsführungsbahnen aus zwölf gleichmässig über die Oberfläche 23 des Zentrumskörpers
25 22 verteilten, kreisförmigen Leitlinien I-XII bestehen, wobei jede Leitlinien, z. B. I, umfangsseitig von fünf anderen, um 72° zueinander versetzten Leitlinien II-VI derart geschnitten wird, dass jeweils zwei umfangsseitig einander benachbarte Leitlinien, z.B. II und III, die jeweilige Basisleitlinie I in einem gemeinsamen Punkt schneiden.
30

Die Registrierkugel 30 gemäss der Ausführungsform der Fig. 17 bis 20 besteht ebenfalls aus zwanzig raumkonformen
35 Dreieckselementen 4a - 4t. Diese sind pyramidenförmig gestaltet und mit kugelabschnittsförmigen Oberflächen 7 versehen. Ihre Mittelsenkrechten 8 treffen sich in einem gemeinsamen Schnittpunkt 9.

Wie dabei die Fig. 19 und 20 näher zu erkennen geben, sind
5 in den Seitenflächen 5 Führungsnuten 31 ausgebildet, die
sich entlang einer Kreisbogenlinie 32 erstrecken, deren
Mittelpunkt jeweils von der Drehachse 10a - 10f eines aus
fünf Schalenelementen, z.B. 4a - 4e, bestehenden Schalen-
segments 33 (Fig. 18) gebildet wird. Die Breite der Füh-
10 rungsnuten 31 ist über ihren Verlauf unterschiedlich ge-
staltet und von der jeweiligen Relativstellung zwei sich
zueinander bewegendere Dreieckselemente 4a - 4t abhängig.

Im Schnittpunkt der Kreisbogenlinie 32 mit einer Linie 34,
15 die sich unter einem Winkel von 16° zur Seitenkante 16 in
der Ebene einer Seitenfläche 5 erstreckt und durch die
Spitze 19 der Dreieckselemente 4a - 4t verläuft (Fig. 20)
ist ein senkrecht abstehender Führungszapfen 35 ovalen
Querschnitts vorgesehen. Führungszapfen 35 und Führungs-
20 nuten 31 gewährleisten, dass jeweils fünf Dreiecksele-
mente, z.B. 4a - 4e, um eine Drehachse, z.B. 10f, relativ
zu den anderen Dreieckselementen um 72° , 144° , 216° , 288°
oder 360° verschwenkt werden können. Ein Zentrumskörper 3,
wie er bei den Ausführungsformen der Fig. 1 bis 16 ver-
25 wendet wird, kann bei dieser Bauart entfallen.

Bei der Ausführungsform der Fig. 21 bis 23 sind die Drei-
eckselemente 4a - 4t schalenförmig ausgebildet. In die
Seitenflächen 5 der Dreieckselemente 4a - 4t sind kreis-
30 bogenförmige Führungsnuten 36 gleichbleibender Breite
eingearbeitet. Jeweils in den Drehachsen 10a - 10f von
fünf zu einem Schalensegment 33 (Fig. 18) zusammengefassten
Dreieckselementen 4a - 4t sind scheibenförmige Führungs-
körper 37 vorgesehen, die auf diese Weise in die Führungs-
35 nuten 36 dieser Dreieckselemente 4a - 4t formschlüssig
bzw. gleitschlüssig eingreifen. Für jedes Schalensegment
33 bilden also jeweils fünf Führungskörper 37 eine Zwangs-
führung.

Statt in Form von Scheiben 37 können gemäss Fig. 24 die
5 Führungskörper 38 auch kugelförmig gestaltet sein.

In Fig. 25 ist ein linsenförmiger Führungskörper 39
veranschaulicht.

10 Die Fig. 26 zeigt schliesslich einen schalenförmigen
Führungskörper 40, dessen Krümmung an die Krümmung der
Führungsnuten angepasst ist.

15

20

25

30

35

Patentansprüche

5

1. Vorrichtung zum Sammeln und/oder Speichern und/oder zur Weitergabe von Informationen bzw. Impulsen, welche aus mehreren nebeneinanderliegenden und auf Zwangsführungsbahnen relativ zueinander verlagerbaren Einzel-

10 elementen besteht, die auf mindestens einem Teil ihrer Oberflächen mit Codierungen versehbar sind,

g e k e n n z e i c h n e t d u r c h

einen kugelförmigen Zentrumskörper (3, 23) als gemeinsame Zwangsführungsbasis für eine Schale (2) aus

15 zwanzig pyramidenstumpfförmigen Dreieckselementen (4a - 4t) raumkonformer Gestaltung, welche mit ihren Seitenflächen (5) plan aneinanderliegen und an die Kontur des Zentrumskörpers (3, 23) angepasste konkave Basisflächen (6) aufweisen, wobei die Mittelsenkrechten (8) der pyramidenstumpfförmigen Schalenelemente (4a - 4t) den Mittelpunkt (9) des Zentrumskörpers (3, 23) schneiden und die Kanten (16) jedes Schalenelements (4a - 4t) mit der zugehörigen Mittelsenkrechten (8) einen Winkel von 37° einschliessen.

25

2. Vorrichtung nach Anspruch 1,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

dass die Zwangsführungen für die Schalenelemente (4a - 4t) durch zwanzig von der Oberfläche (12) des

30 Zentrumskörpers (3) radial abstehende Bolzen (13a - 13t) mit pilzförmigen Köpfen (14) und in den Schalenelementen (4a - 4t) ausgeformte, an die Bolzenköpfe (14) angepasste T-förmige Nuten (15) gebildet sind, welche rechtwinklig zu der jeweiligen Mittelsenkrechten (8) verlaufen und sich von jeder Seitenfläche (5) aus über etwa $2/3$ des Querschnitts der Schalenelemente (4a - 4t) erstrecken, wobei die Längsachsen der Bolzen (13a - 13t) mit den Mittelsenkrechten (8) zusammenfallen.

35

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
5 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
 dass die jeweils zwei einander benachbarte Seiten-
 flächen (5) eines Schalenelements (4a - 4t) begrenzenden
 Kanten (16) abgeflacht und die den Unterseiten der
 Bolzenköpfe (14) zugewendeten Flächen (17) der T-Nuten
10 (15) zu deren Mündungen in den Seitenflächen (5) hin-
 geneigt ausgebildet sind.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder einem der folgenden
 Ansprüche,
15 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
 dass das Verhältnis des Bolzenschaftdurchmessers zum
 Bolzenkopfdurchmesser mindestens etwa $1/2$ beträgt.
5. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder einem der folgenden
20 Ansprüche,
 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
 dass die Schlitzbreite (Sb) der T-Nuten (15) im Mündungs-
 bereich in den Seitenflächen (5) etwa dem doppel-
 ten Durchmesser der Bolzenschäfte (21) entspricht und
25 sich in Richtung auf die Mittelsenkrechten (8) zu auf-
 annähernd den Bolzenschaftdurchmesser verringert.
6. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder einem der folgenden
 Ansprüche,
30 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
 dass der Abstand der Bolzenkopfunterseiten zur Ober-
 fläche (12) des Zentrumskörpers (3) veränderbar ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6,
35 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
 dass unterhalb der Bolzenköpfe (14) federbelastete Aus-
 gleichsscheiben (25) angeordnet sind.

8. Vorrichtung nach Anspruch 1,
5 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
 dass die Zwangsführungsbahnen aus zwölf gleichmässig
 über die Oberfläche (23) des Zentrumskörpers (22) ver-
 teilten, kreisförmigen, elektromagnetischen Leitlinien
 (I-XII) und den Schalenelementen (4a - 4t) zugeord-
10 neten Gegenkontakten bestehen, wobei jede Leitlinie
 (z.B. I) umfangsseitig von fünf anderen, um 72° zuein-
 ander versetzten Leitlinien (z.B. II-VI) derart ge-
 schnitten wird, dass jeweils zwei umfangsseitig einan-
 der benachbarte Leitlinien (z.B. II und III) die je-
15 weilige Basisleitlinie (I) in einem gemeinsamen Punkt
 schneiden.
9. Vorrichtung zum Sammeln und/oder Speichern und/oder
 zur Weitergabe von Informationen bzw. Impulsen, welche
20 aus mehreren nebeneinanderliegenden und auf Zwangs-
 führungsbahnen relativ zueinander verlagerbaren Einzel-
 elementen besteht, die auf mindestens einem Teil ihrer
 Oberflächen mit Codierungen versehen sind,
 g e k e n n z e i c h n e t d u r c h
25 zwanzig raumkonforme Dreieckselemente (4a - 4t) in
 Pyramiden- oder Pyramidenstumpfform, deren Mittelsenk-
 rechten (8) einen gemeinsamen Schnittpunkt (9) auf-
 weisen und welche im Bereich ihrer plan aneinanderlie-
 genden Seitenflächen (5) mit formschlüssig ineinander-
30 greifenden Führungszapfen (35; 37 - 40) und kreisab-
 schnittsförmigen Führungsnuten (31; 36) versehen sind.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9
 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
35 dass die Lage jedes Führungszapfens (35) durch den
 Schnittpunkt des den Verlauf der Führungsnuten (31)
 bestimmenden ideellen Kreisbogens (32) mit einer in
 der Ebene einer Seitenfläche (5) unter einem Winkel

5 von 16° zu einer Seitenkante (16) verlaufenden
Linie (34) bestimmt ist.

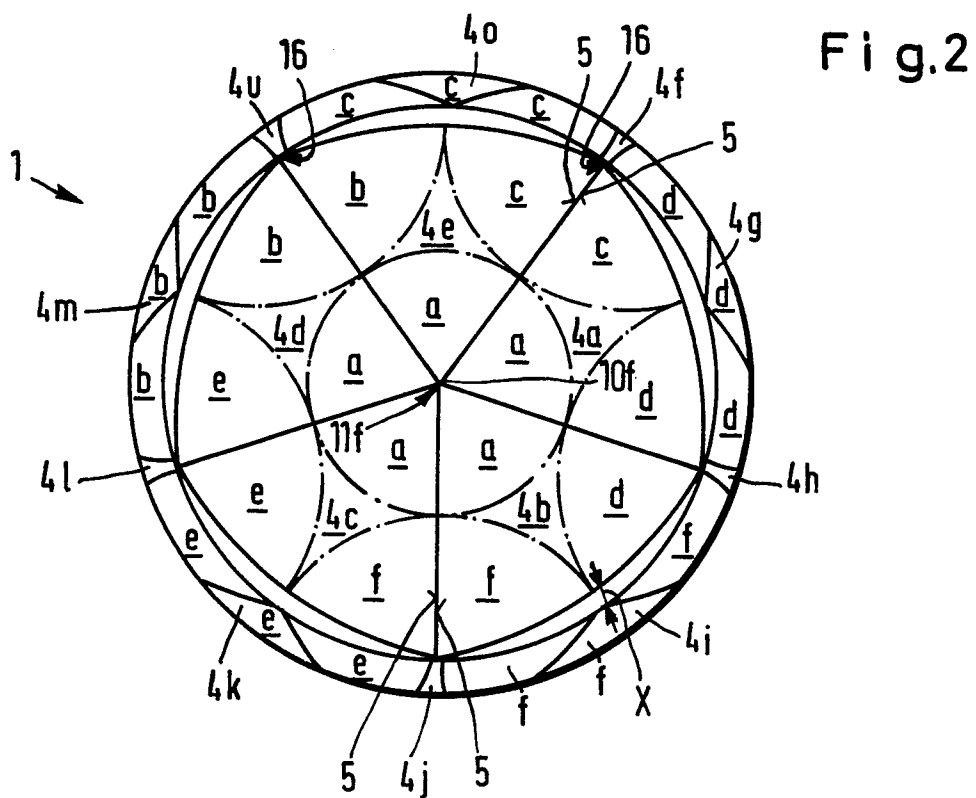
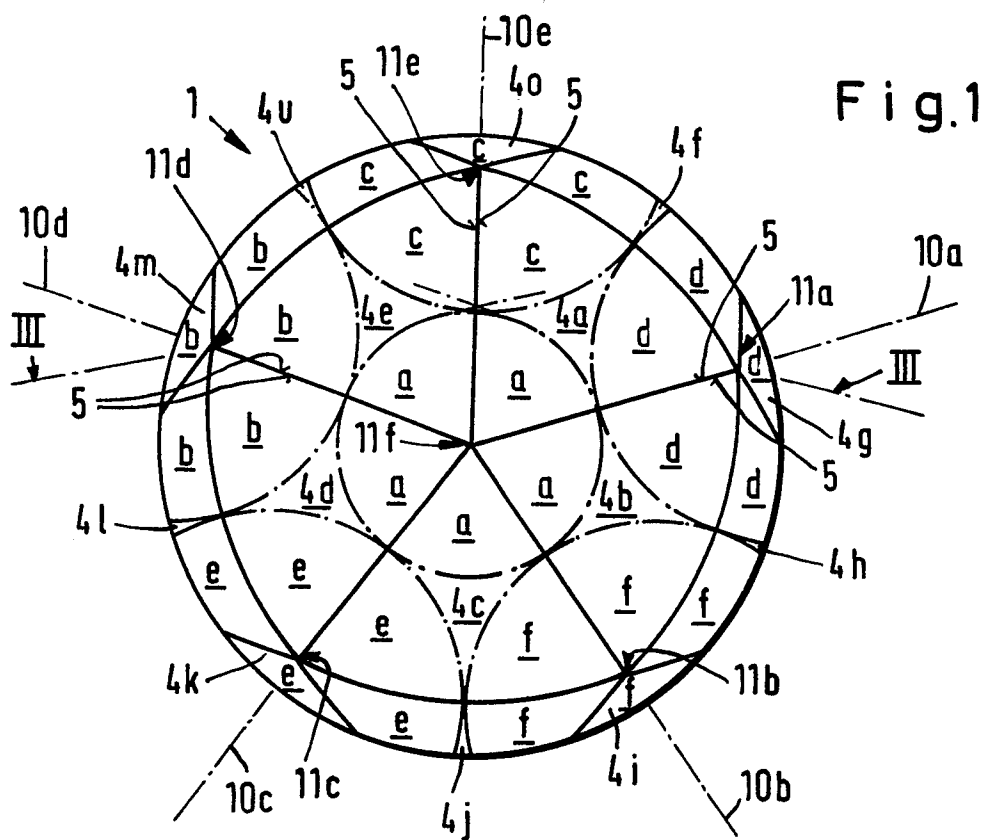
10 11. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die rechtwinklig vom Nutengrund abstehenden
Führungszapfen (35) einen runden oder ovalen Quer-
schnitt aufweisen.

15 12. Vorrichtung nach Anspruch 9,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die Führungszapfen Bestandteil von zwölf von-
einander unabhängigen Führungskörpern (37 - 40)
bilden, die jeweils gleichzeitig in die Führungsnuten
(36) von fünf zu einem verdrehbaren Schalensegment
(33) zusammenfassbaren Dreieckselementen (4a - 4t)
20 eingreifen.

25 13. Vorrichtung nach Anspruch 12,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die Führungskörper als Scheiben (37), Kugeln
(38), Linsen (39) oder Schalen (40) gestaltet sind.

30

35



2/8

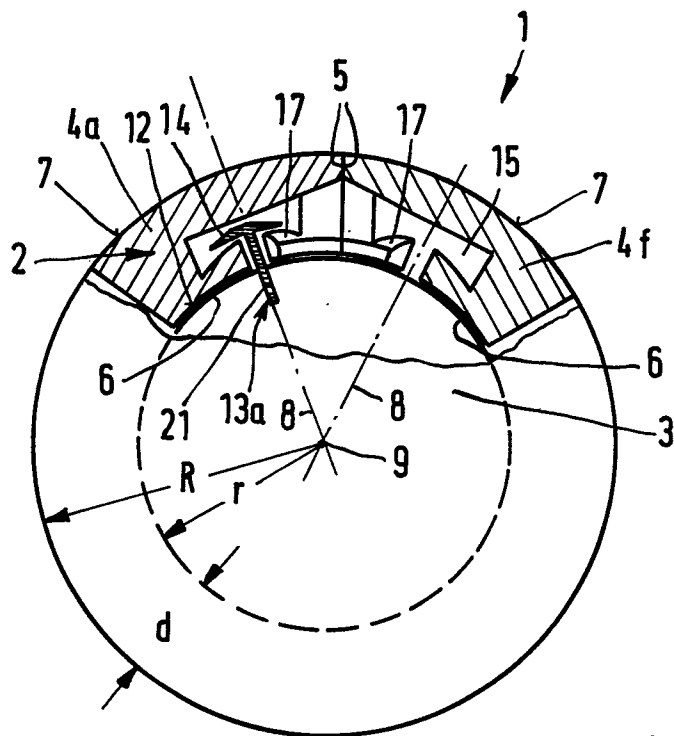


Fig. 3

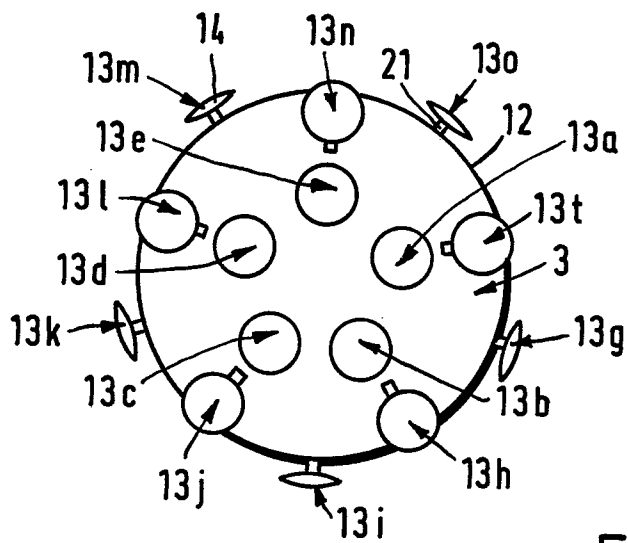
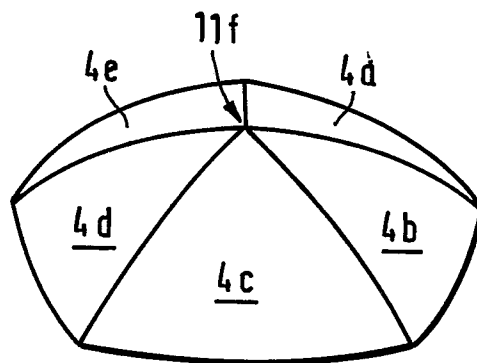


Fig. 4

FIG. 1 is a schematic diagram of a circular device, possibly a turbine or a pump, viewed from above. The device consists of a central hub (9) with four spokes (13f) extending to the outer rim. The outer rim is divided into eight segments (4a, 4b, 4c, 4d, 4e, 4f, 4g, 4h). Each segment contains a curved blade (15) and a smaller curved blade (17). The segments are labeled with letters: 4a, 4b, 4c, 4d, 4e, 4f, 4g, 4h. The central hub is labeled 9. The spokes are labeled 13f. The blades are labeled 15 and 17. The outer rim is labeled 21. The segments are also labeled with letters: 4a, 4b, 4c, 4d, 4e, 4f, 4g, 4h. The central hub is labeled 9. The spokes are labeled 13f. The blades are labeled 15 and 17. The outer rim is labeled 21.



F i g.6

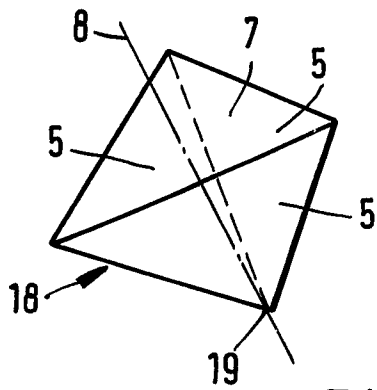


Fig. 7

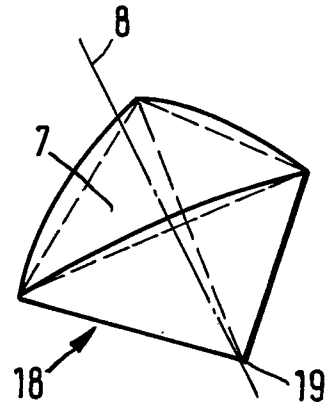


Fig. 8

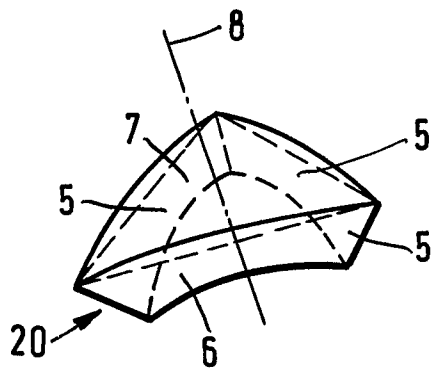


Fig. 9

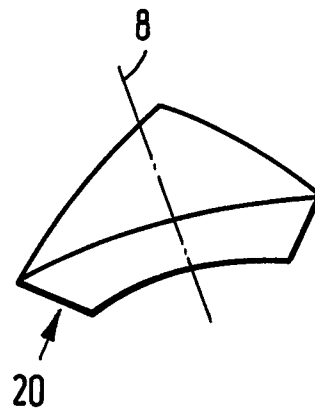


Fig. 10

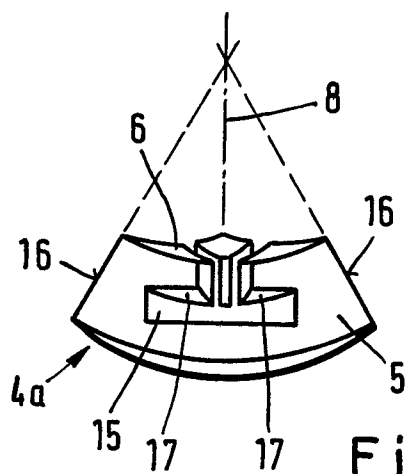


Fig. 11

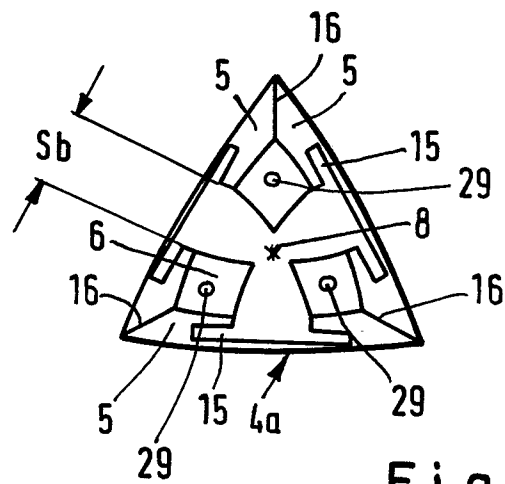


Fig. 12

5/8

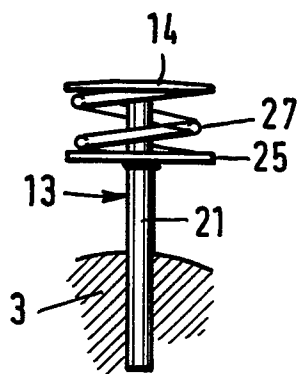


Fig.13

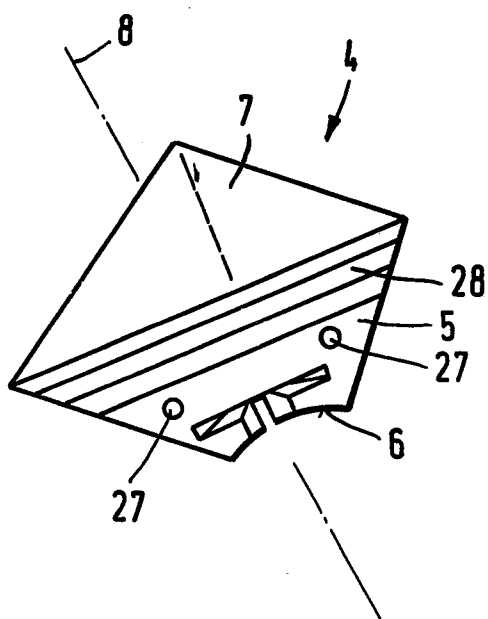


Fig.14

6/8

Fig.15

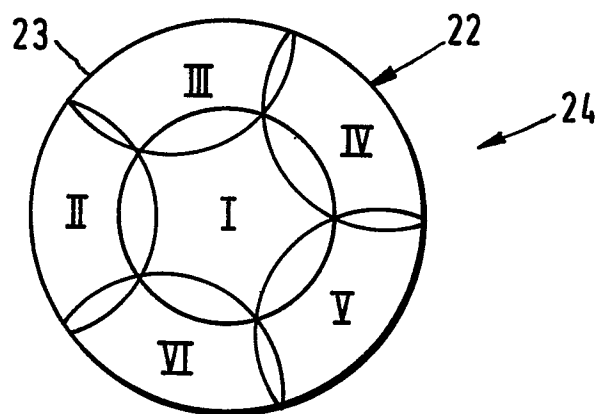
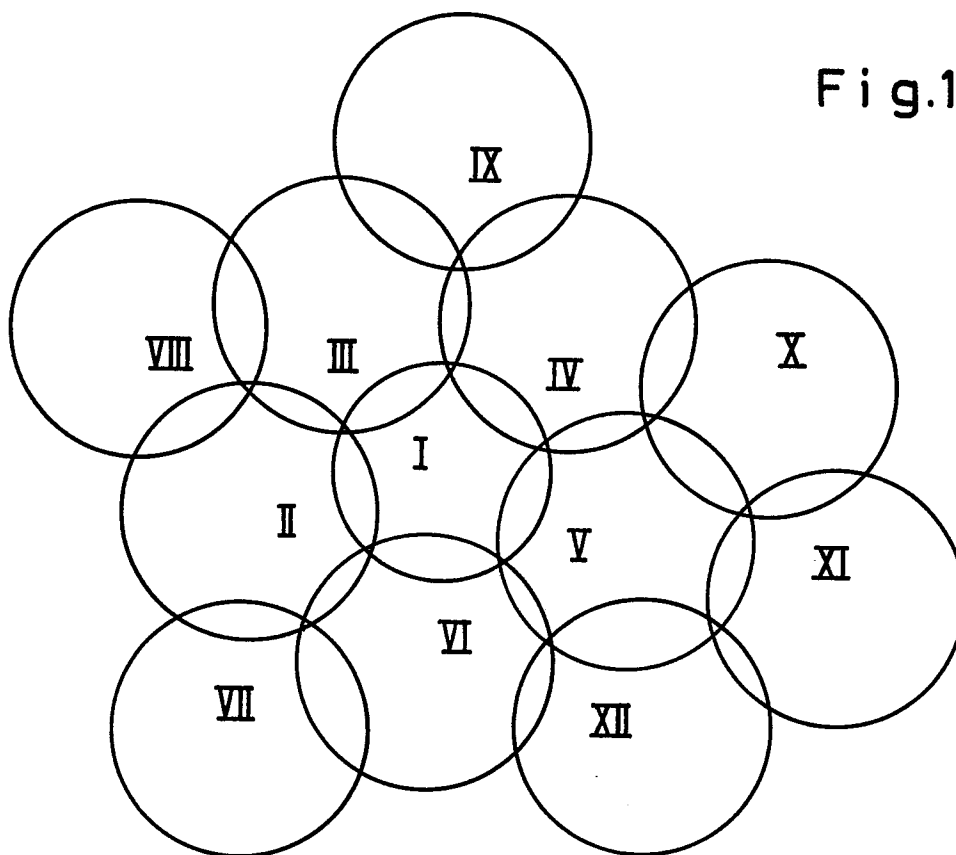


Fig.16



7/8

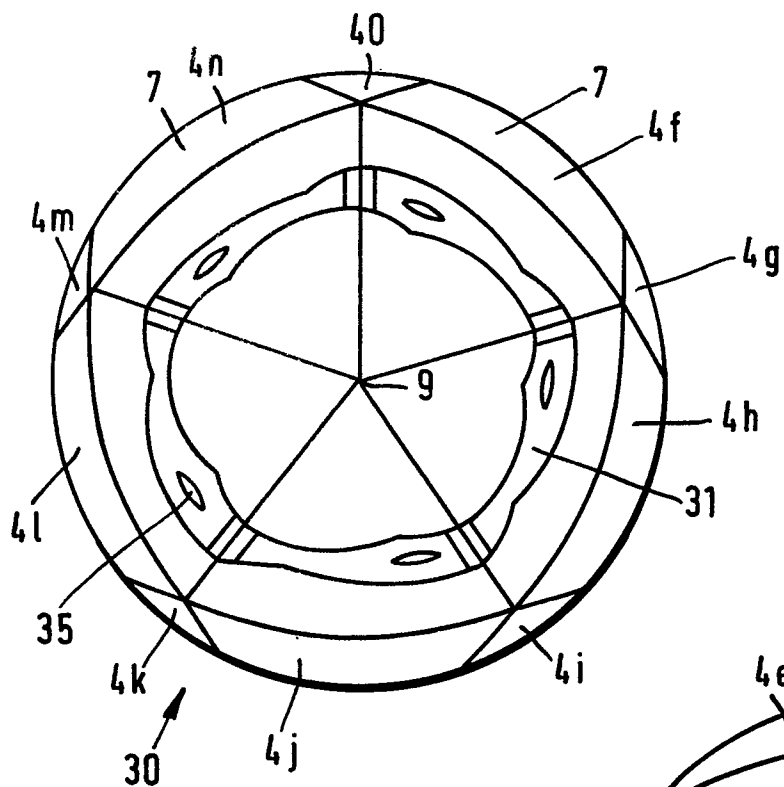


Fig. 17

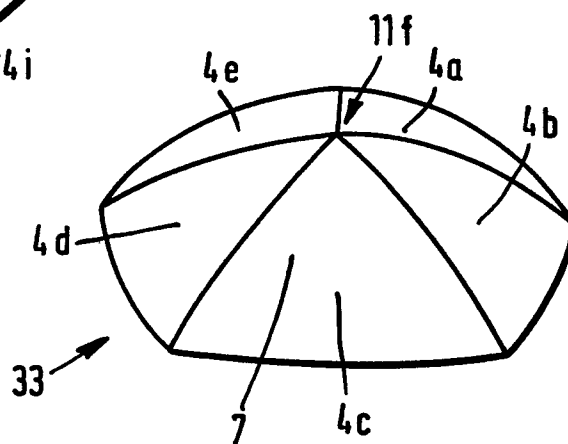


Fig. 18

Fig. 19

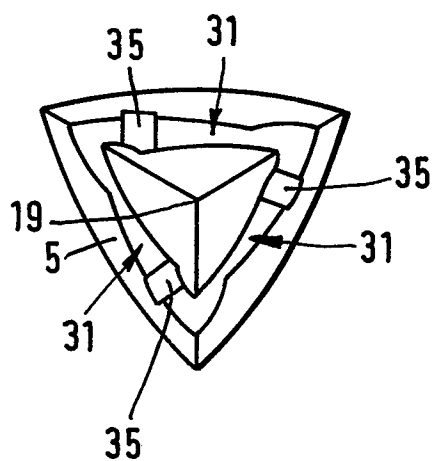


Fig. 20

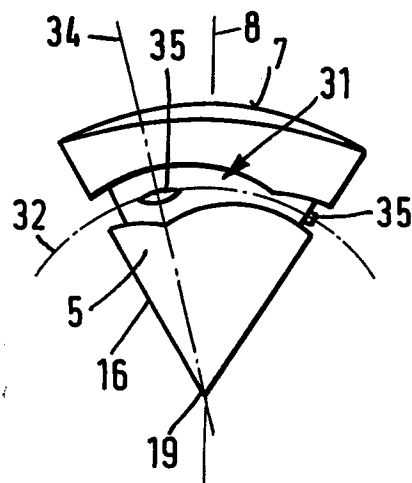


Fig.21

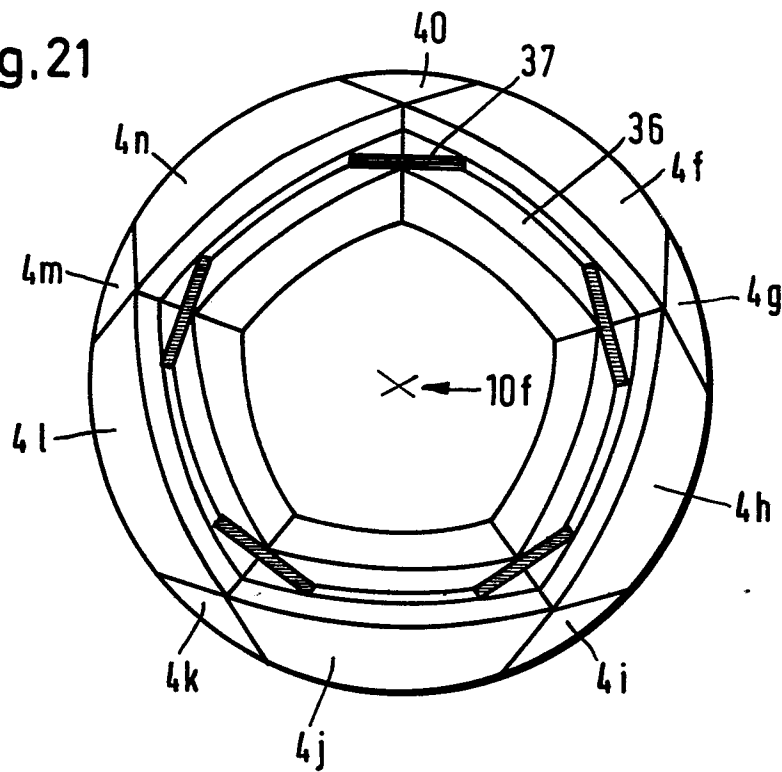


Fig.22

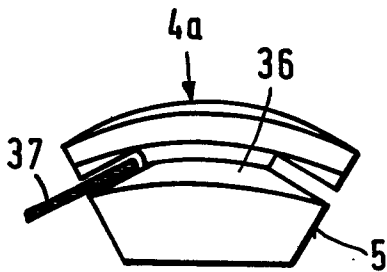


Fig.23

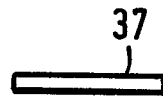


Fig.25



Fig.24

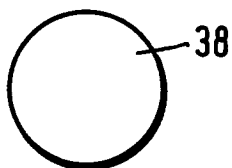


Fig.26