



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑤① Int. Cl.³: A 01 K 1/03
B 01 L 1/00

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978



⑫ PATENTSCHRIFT A5

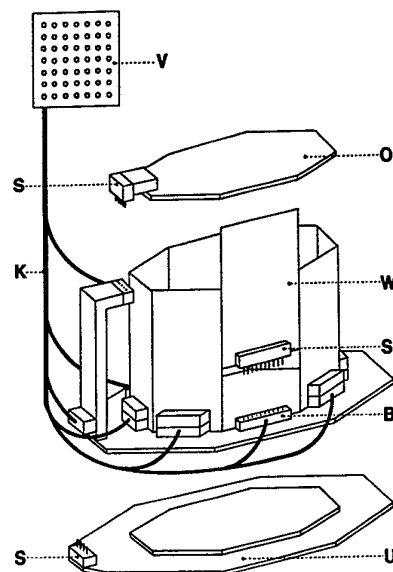
⑪

625 392

②① Gesuchsnummer:	11801/77	⑦③ Inhaber:	C.H. Boehringer Sohn, Ingelheim a.Rh. (DE)
②② Anmeldungsdatum:	27.09.1977		
③① Priorität(en):	30.09.1976 DE 2644063	⑦② Erfinder:	Dr. Erich Lehr, Waldalgesheim (DE)
②④ Patent erteilt:	30.09.1981		
④⑤ Patentschrift veröffentlicht:	30.09.1981	⑦④ Vertreter:	Brühwiler & Co., Zürich

⑤④ Variable Versuchskammer.

⑤⑦ Zur Beeinflussung und Registrierung physiologischer Prozesse bei Lebewesen besteht die Funktionskammer aus einem polygonalen Rahmensystem mit mechanischer Führung für die Boden-, Wand- und Deckenelemente und auswechselbaren, als Funktionsbausteine gestalteten Seitenwänden (W), einem Deckel (O) und einem Boden (U). Vorzugsweise enthalten die Funktionsbausteine elektrische oder mechanische Mess-, Regel- und Steuereinrichtungen und sind mit dem Rahmensystem elektrisch oder mechanisch durch lösbare Kontakte verbunden.



PATENTANSPRÜCHE

1. Durch mechanisch-elektronische Funktionsbausteine variable Versuchskammer zur Beeinflussung und Registrierung physiologischer Prozesse bei Lebewesen, bestehend aus einem polygonalen Rahmensystem mit mechanischer Führung für die Boden-, Wand- und Deckenelemente und auswechselbaren, als Funktionsbausteine gestalteten Seitenwänden (W), Deckel (O) und Boden (U).

2. Versuchskammer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Funktionsbausteine elektrische oder mechanische Mess-, Regel- und Steuereinrichtungen enthalten.

3. Versuchskammer nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Funktionsbausteine mit dem Rahmensystem elektrisch oder mechanisch durch lösbare Kontakte verbunden werden können.

4. Versuchskammer nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Rahmensystem die diskreten elektrischen Funktionen der Bausteine über elektrische oder mechanische Verbindungen an ein zentrales Anschlussfeld führt.

5. Versuchskammer nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die als Bausteine ausgebildeten Funktionseinheiten der Seiten-, Boden- und Deckelteile verschiedenartige Signalgeber wie z.B. Lampen, Lautsprecher, Wärmequellen, Schockgeber sowie Registriersensoren wie z.B. Tasten, Mikrofone, Lichtschranken, Dehnungsmessstreifen tragen.

6. Versuchskammer nach den Ansprüchen 1 bis 5 für Untersuchungen an Wassertieren, gekennzeichnet durch eine wasserdichte mechanische Verbindung der Einzelteile.

7. Versuchskammer nach den Ansprüchen 1 bis 5 zur Ermöglichung spezieller Stoffwechselanalysen, gekennzeichnet durch gasdichte mechanische Verbindung der Einzelteile.

Der langwierige Bau für spezielle Zwecke geeigneter mechanischer Versuchskammern verzögert und verhindert oftmals geplante Versuche, insbesondere an Tieren. Solche Versuchskammern sind zudem lediglich für jeweils eine spezielle Untersuchung geeignet (z.B. Dressurkäfige, Stoffwechselkäfige, Verhaltenskäfige), so dass das Tier für jede Untersuchung in einen anderen Käfig verbracht werden muss.

So sind z.B. die käuflichen Dressurkammern («Skinner-Boxes») seit Jahrzehnten nahezu unverändert geblieben, obwohl sich inzwischen gezeigt hat, dass ihre Konstruktion nicht mehr den Erfahrungen moderner Verhaltensforschung entspricht.

Zweckmässig erschien daher ein mechanisches System, das sich aus wenigen Grundbausteinen vielseitig und schnell variieren und den jeweiligen speziellen Versuchserfordernissen optimal anpassen lässt.

Die Erfindung betrifft daher eine durch mechanisch-elektronische Funktionsbausteine variable Versuchskammer zur Beeinflussung und Registrierung physiologischer Prozesse bei Lebewesen, bestehend aus einem polygonalen Rahmensystem mit mechanischer Führung für die Boden-, Wand- und Deckenelemente und auswechselbaren, als Funktionsbausteine gestalteten Seitenwänden W, Deckel O und Boden U.

Eine solche Versuchskammer kann für praktisch jede Art von Lebewesen verwendet werden; bevorzugt wird sie für Tierversuche eingesetzt, jedoch lässt sie sich auch für psychologische und physiologische Untersuchungen am Menschen sowie für physiologische Messungen bei Pflanzen und Mikroorganismen verwenden.

Der Aufbau dieses Systems erfolgte nach folgendem Prinzip (vgl. beigefügte Schemazeichnung = Fig. 1):

Die Versuchskammer besitzt einen polygonalen Grundriss mit parallel gegenüberliegenden Wänden. Bei Verhaltensexperimenten hat sich die Konstruktion einer Kammer mit einer grösseren Anzahl von Seitenwänden bewährt, da stumpfere Ecken das Verhalten weniger beeinflussen.

Die einzelnen Funktionsbausteine können mit elektrischen und/oder mechanischen Mess-, Regel- und/oder Steuereinrichtungen bestückt sein. Fig. 1 zeigt schematisch ein Beispiel mit elektrischen Funktionen:

Verschiedene Seitenwände W, das Oberteil O und das Unterteil U erhalten über Vielfachstecker S und -buchsen B eine Kabelverbindung K zu einer Verteilerplatte V Kontakt. Diese Verteilerplatte V, über die vorhandene elektrische Steuer- und Netzgeräte angeschlossen werden können, lässt sich leicht als Programm-Steckfeld ausführen. Nach einem Auswechseln von Kammerkomponenten kann dann durch blossen Austausch der fest verdrahteten Programmplatten auch die neue elektrische Kontrolle komplett angepasst werden.

Die Grösse der Versuchskammern ist in weiten Grenzen variabel und richtet sich nach der Grösse der Versuchsobjekte.

Das Material, aus dem die Versuchskammern gefertigt werden, richtet sich nach den Versuchsobjekten. Für Landtiere kommen bevorzugt Aluminium oder, z.B. bei aggressiven Tieren und dort, wo es auf besondere Festigkeit ankommt, V2A-Stahl in Frage; für Wasserbewohner eignet sich insbesondere ein physiologisch inerte Kunststoff.

Die erfindungsgemässe Versuchskammer bietet zahlreiche Variationsmöglichkeiten; als Kippboden-Aktometer benötigen Seitenwände W und Oberteil O höchstens Lichtquellen als elektrische Einrichtungen. Das Unterteil U trägt einen auf einer zentralen Spitze gelagerten Teller, der abhängig von den Bewegungen der darauf gesetzten Versuchstiere seine Randauflagestelle verändert. Diese Randberührungsveränderungen des Tellers werden in elektrische Impulse gewandelt und als Mass der Bewegungshäufigkeit registriert. Höhenverstellung der zentralen Lagerspitze gestattet eine Variation der Empfindlichkeit.

Beim Zitterkäfig-Aktometer sind Seitenwände W und Oberteil O wie bei Kippboden-Aktometer ausgebildet. Es wird ein Unterteil U angesetzt, welches einen federnd gelagerten Boden besitzt. Durch Bewegungen von Versuchstieren wird dieser Boden in Schwingung versetzt, die, mechanisch registriert oder in elektrische Signale gewandelt, Auskunft über Häufigkeit und Intensität von Bewegungen geben.

Beim Lichtschranken-Aktometer bewirken Bewegungen der Versuchstiere durch Unterbrechung von Lichtschranken elektrische Impulse, die ein Aktivitätsmass darstellen. Für senkrecht verlaufende Lichtschranken wird ein Käfigoberteil O mit Beleuchtungseinrichtung und ein Bodenteil U mit Empfangsstellen (z.B. Fotowiderständen) eingesetzt. Seitenteile W benötigen hierbei keine elektrischen Einrichtungen.

Für horizontal verlaufende Lichtschranken werden immer je ein Seitenteil W mit Leucht- und eines mit Empfangseinrichtung gegenüberliegend eingesetzt. Hierbei benötigen Ober- und Unterteil (O und U) keine elektrischen Einrichtungen.

Für bestimmte Messungen mit Lichtschrankenkäfigen ist es zweckmässig, die Summe aller Unterbrechungen aller Schranken zu registrieren. Bei anderen Fragestellungen benötigt man die Information für jede Lichtschranke einzeln (Möglichkeit einer Lokalisation und Richtungsbestimmung von Bewegungen). Ausserdem sind von Versuch zu Versuch die Registrierintervalle unterschiedlich.

Diese verschiedenen Anforderungen werden dadurch verwirklicht, dass die einzelnen Lichtschranken auf unterschiedliche Weise elektrisch miteinander und mit anderen, peripheren Einheiten (Uhren, Relais, Zählern) verbunden werden. Diese elektrischen Verbindungen können vorbereitet auf Steckplat-

ten festgelegt werden, die, in die Kontakte der Verteilerplatte V eingesetzt, die jeweilige Versuchsaufgabe mit wenigen Handgriffen realisieren.

Andersartige Kombination vorhandener Grundelemente gestattet neue Anwendungsbereiche. So lässt sich z. B. in den Käfig mit horizontalen Lichtschranken zusätzlich das Zitterboden-Unterteil einfügen. Dadurch ist es möglich, sowohl zurückgelegte Wegstrecken (über die Lichtschranken) und die Heftigkeit von Bewegungen (über den Zitterboden) simultan zu erfassen.

Leuchteinrichtungen in Ober- und Seitenteil (O und S) können auch bei ganz anderen Aufgaben als bei Lichtschranken dienlich sein. Sie können z. B. als optische Reizquellen für Orientierungs- und Dressuraufgaben eingesetzt werden. Wie hell ein Lichtsignal leuchtet und nach welchem Zeitmuster (z. B. als Flimmerlicht) es eingeschaltet wird, kann durch periphere Widerstände und Zeitschalter über die Verteilerplatte V festgelegt werden.

Nicht für alle Anwendungen sind elektrische Einrichtungen der Funktionsbausteine notwendig. Bestimmte Aufgaben lassen sich allein durch mechanische Einrichtungen lösen. So vermag der Einsatz verschiedener Wand-, Boden- und Dekkelbausteine mit Sitz- und Manipulationseinrichtungen wie Kletterstangen, Laufrädern, Schaukeln usw. die Reizvielfalt der Kammer in weitem Mass zu variieren. In Sonderfällen lassen sich mit entsprechenden Funktionseinheiten Äusserungen der Tiere mechanisch registrieren. Und auch eine Belohnung, z. B. mit Futterpillen, oder eine Bestrafung, z. B. durch Anblasen

mit Luft, kann für Dressurzwecke mechanisch abhängig gemacht werden von bestimmten Handlungen der Versuchstiere, z. B. vom Betätigen eines Hebels oder dem Aufsuchen eines bestimmten Ortes.

5 Im folgenden werden verschiedene Möglichkeiten des Aufbaus einzelner Funktionsbausteine anhand der Zeichnungen Fig. 2 bis 7 aufgezeigt.

In Fig. 2 ist ein Oberteil-Baustein ohne Funktionseinheiten dargestellt.

10 Fig. 3 zeigt einen Oberteil-Baustein mit Innenabtrennung und Infrarot-Sender 1 für Lichtschranken.

Die inneren Abtrennwände 2 bündeln mit ihren Linsen 3 das Licht so, dass es auf die Fotosensoren entsprechender Seitenwände (Fig. 5) gerichtet wird.

15 Fig. 4 stellt ein Seitenteil ohne Funktionseinheiten mit Luftlöchern 4 dar.

Fig. 5 zeigt ein Seitenteil mit mehreren Funktionseinheiten:

20 Akustischer Signalgeber 5, optischer Signalgeber 6, Reaktionstaste 7, in die von einem Futterspender 9 Belohnungspillen durch den Futterkanal 10 gegeben werden können, Fotosensoren 8 (als Lichtschrankenempfänger).

Fig. 6 Bodenteil ohne Funktionseinheiten.

25 Fig. 7 stellt ein Bodenteil mit einem Rost aus elektrisch isolierten Gitterstäben 11 dar, mit deren Hilfe elektrische Schocks erteilt werden können, welches auf Induktivwandlern 12 ruht, die Aktivitätssignale liefern.

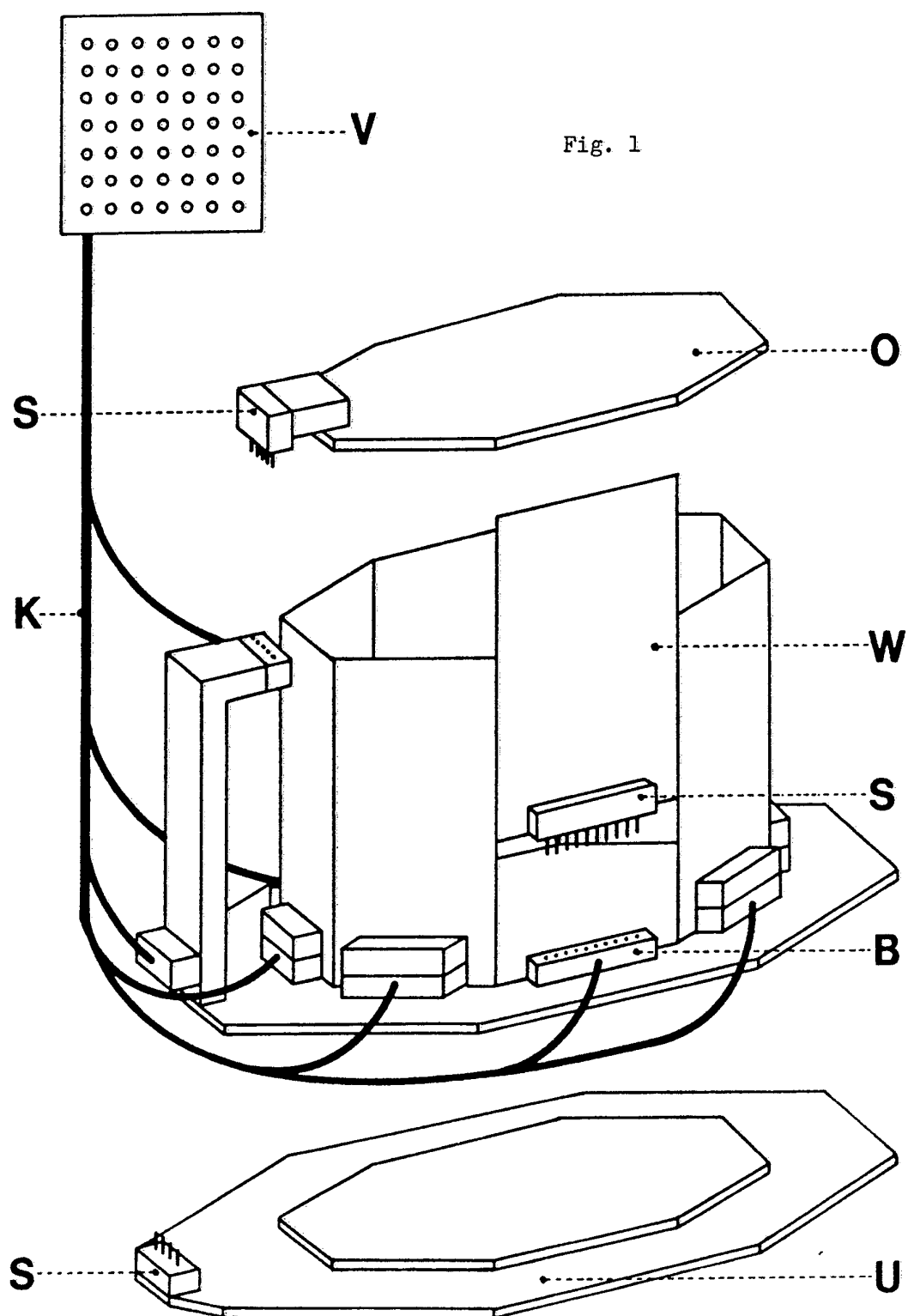


Fig. 2

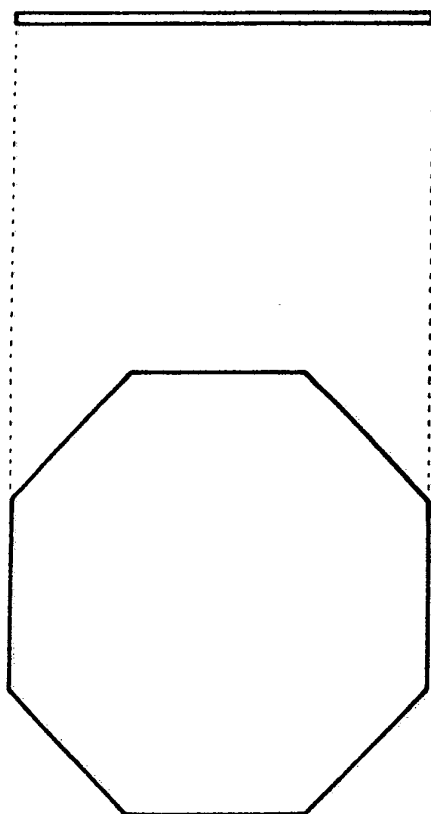


Fig. 3

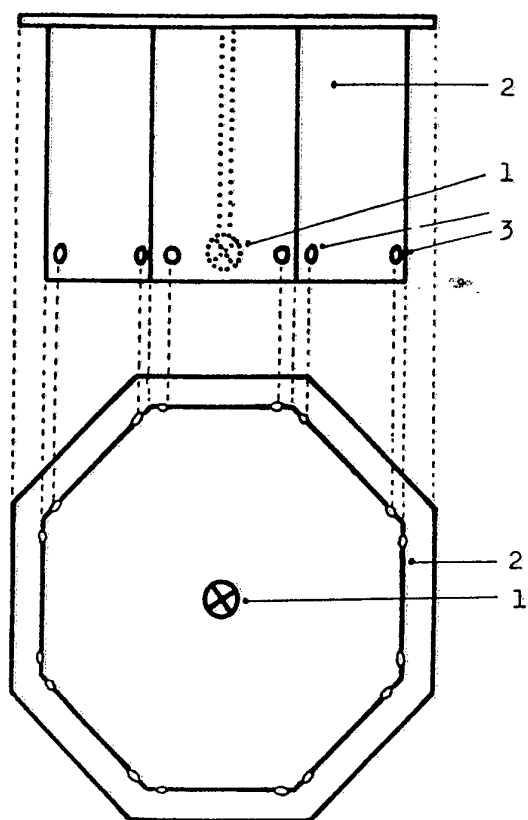


Fig. 4

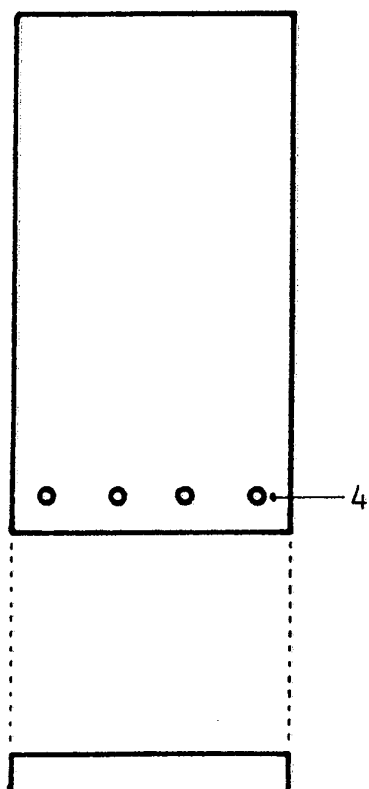


Fig. 5

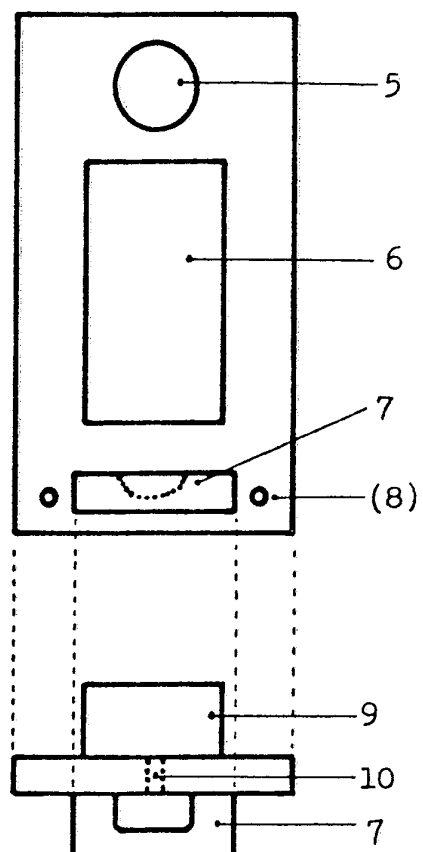


Fig. 6

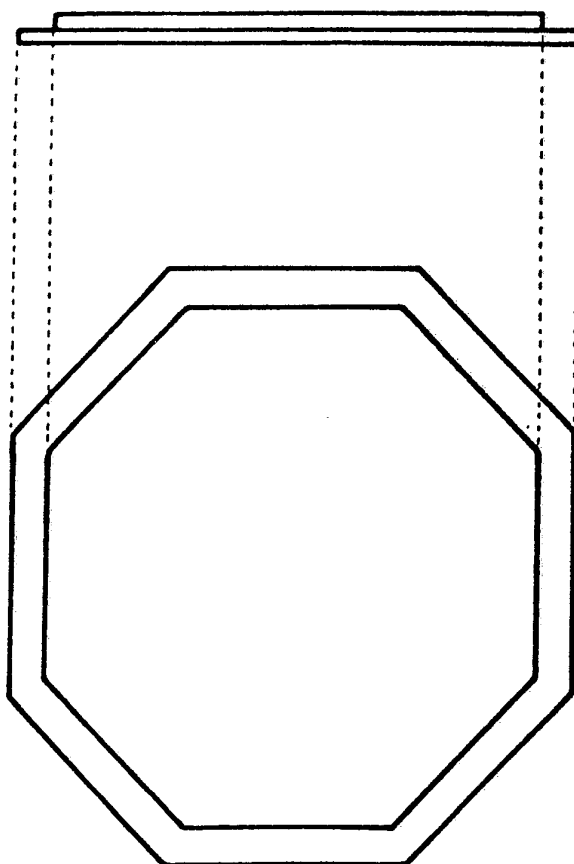


Fig. 7

