

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) **CH 698 429 B1**

(51) Int. Cl.: **F21S 8/00** (2006.01)
E01F 9/04 (2006.01)
F21Y 101/02 (2006.01)

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTSCHRIFT**

(21) Anmeldenummer: 01321/05

(22) Anmeldedatum: 11.08.2005

(24) Patent erteilt: 14.08.2009

(45) Patentschrift veröffentlicht: 14.08.2009

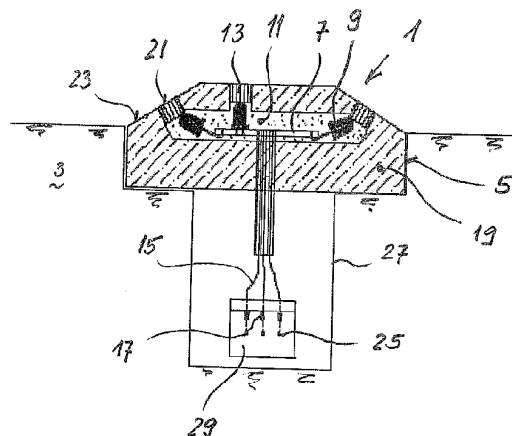
(73) Inhaber:
Emotec AG Elektrotechnische Anlagen, Gwattstrasse 66 a
3645 Gwatt (Thun) (CH)

(72) Erfinder:
Urs Schweizer, 3604 Thun (CH)
Manuel Moser, 3604 Thun (CH)

(74) Vertreter:
Hans Rudolf Gachnang Patentanwalt, Badstrasse 5
Postfach
8500 Frauenfeld (CH)

(54) **Leuchtkörper und Verbindungsmittel.**

(57) Der Leuchtkörper (1) für die Markierung von Fahr- und Gehwegen usw. umfasst Leuchtmittel (LEDs 9), welche einerseits in einer Vergussmasse (11) eingeschlossen sind und andererseits die Vergussmasse (11) zusätzlich von einer Matrix (19) aus Beton umgeben ist. Der Leuchtkörper (1) ist dadurch druck-, temperatur- und in eingebautem Zustand schubunempfindlich.



Beschreibung

[0001] Gegenstand der Erfindung ist ein Leuchtkörper gemäss Oberbegriff des Patentanspruchs 1. Gegenstand der Erfindung ist weiter ein Verbindungsmittel gemäss Oberbegriff des Patentanspruchs 6.

[0002] Leuchtkörper der genannten Gattung finden Verwendung als Markierungen auf Fahrbahnen und Gehwegen, Fluchtwegen, Pisten sowie an Wänden, insbesondere in Tunnels und Gebäuden.

[0003] Bei Störfällen, z.B. Rauch, Ausfall der Beleuchtung in Tunnels oder Gebäuden ist das Auffinden des Ausgangs oder Tunnelendes bzw. von Fluchtöffnungen ohne beleuchtete Markierungen äusserst schwierig. An den Wänden angebrachte, durch eine autonome Stromversorgung gespeiste Hinweisschilder können bei einem Brandfall nur kurze Zeit der Hitze widerstehen und sind folglich nicht mehr nutzbar.

[0004] Entlang von Fahrbahnen angebrachte Markierleuchten sind zudem hohen mechanischen und chemischen Beanspruchungen ausgesetzt. Sie müssen im Störfall durch Personen- und Lastwagen mit entsprechend hohen Drücken überfahren werden und diesen widerstehen können. In der kalten Jahreszeit können die Schubkräfte, hervorgerufen durch Schneepflüge, hinzukommen. Abgase und Streusalze beanspruchen zudem die Oberflächen solcher Markierleuchten sehr stark.

[0005] Aus der AT 6872 U1 ist eine Markierungsleuchte für Fahrbahnen bekannt. Diese umfasst ein Unterteil in Gestalt einer oben offenen Dose, welche bündig in die Fahrbahn eingesetzt wird, und ein Oberteil, welches Leuchtmittel enthält und auf den oberen Rand des Unterteils aufgesetzt und mit diesem verschraubt wird. Das Oberteil umfasst einen kegelförmigen Körper, in welchen ein Print mit Leuchtdioden eingesetzt ist und dessen Hohlräume mit einer Vergussmasse ausgefüllt werden können, um die Leuchtdioden und die elektronischen Anschlusselemente vor Umwelteinflüssen zu schützen. Zwischen dem Oberteil mit den Leuchtdioden und dem dosenförmigen Unterteil müssen Dichtungsringe eingelegt werden, um das Eindringen von Wasser und Schmutz von der Fahrbahn in das dosenförmige Unterteil zu verhindern. Diese bekannte Markierungsleuchte hat einen sehr aufwändigen und folglich kostspieligen Aufbau. Die Montage, d.h. das Versetzen in einer Fahrbahn, ist ebenfalls aufwändig, weil zuerst das Unterteil in der Fahrbahn versetzt und die Energieleitungen eingeführt werden müssen, bevor das Oberteil mit den Energieleitungen verbunden und auf dem Unterteil verschraubt werden kann. Im Weiteren ist die Lebensdauer einer solchen Markierungsleuchte bzw. des sie tragenden Unterteils durch die Wechselbelastungen beim Überfahren mit Fahrzeugen (Reifendruck und Schub) sowie durch Schubbelastungen von Schneepflügen und Strassenkehrmaschinen beschränkt. Eine dauernde Wartung und/oder Austausch des Oberteils mit den Leuchtmitteln sowie des dosenförmigen Tragteils ist unumgänglich.

[0006] Aus der WO 2004/102 064 A1 ist weiter eine Lichtquelle bekannt, welche eine Mehrzahl von lichterzeugenden Elementen und einen die lichterzeugenden Elemente tragenden Träger sowie ein druckfestes, eine Oberfläche definierendes Basiselement besitzt, das in tragenden Zonen so mit dem Träger mechanisch verbunden ist, dass der Druck auf die Oberfläche vom Basiselement auf dem Träger abgeleitet wird. Bei diesem bekannten Stand der Technik sind eine Mehrzahl von LED-Elementen auf einem Träger befestigt, welcher aus mehreren Lagen besteht, beispielsweise aus einer Kupferlegierung, einer Isolationsschicht und einer die beiden Lagen miteinander verbindenden Schicht. Über dem Träger kommt ein Basiselement zu liegen, in welchem Löcher angebracht, z.B. ausgestanzt, sind, welche über den LEDs liegen. Die Löcher werden nach der Verbindung zwischen dem Basiselement und dem Träger mit einem transparenten Material aufgefüllt. Diese bekannte Lichtquelle ist belastbar, d.h. sie kann befahren werden. Allerdings lastet dabei stets die gesamte Last, z.B. eines Fahrzeugs, auf dem Träger, welches die elektrischen bzw. die elektronischen Elemente enthält. Zudem ist die Herstellung einer solchen druckfesten Lichtquelle äusserst kompliziert und kostspielig und sie ist dennoch nur bedingt gegen Feuchtigkeit und chemikalische Einflüsse geschützt. Ein Einsatz in einem Tunnel oder auf Strassen ist folglich nur bedingt möglich.

[0007] Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, einen Leuchtkörper für die Markierung von Fahr- und Gehwegen im Aussenbereich sowie in Tunnels und Gebäuden zu schaffen, der einerseits kostengünstig herstellbar ist und andererseits den widerlichsten Bedingungen in Bezug auf physikalische, chemische und klimatische Verhältnisse standhält. Eine weitere Aufgabe der Erfindung besteht darin, elektrische Verbindungsmittel zu schaffen, welche das Verbinden der Leuchtkörper mit der Stromquelle auch für Nicht-Elektriker, d.h. Strassenunterhaltspersonal, gefahrlos und sicher ermöglicht.

[0008] Gelöst wird die erste Aufgabe durch einen Leuchtkörper gemäss den Merkmalen des Patentanspruchs 1.

[0009] Die zweite Aufgabe wird gelöst durch ein Verbindungsmittel für Leuchtkörper gemäss den Merkmalen des Patentanspruchs 6.

[0010] Es gelingt durch die vollständige Einbettung der LEDs und der die elektronischen Teile tragenden Platine sowie der optischen Linsen, die mit der Platine verbunden sind, in eine druckfeste Matrix, z.B. eine Matrix aus armiertem Beton, einen gebrauchsfertigen gegen mechanische und chemische sowie gegen hohe Temperaturen einwandfrei resistenten Leuchtkörper herzustellen. Der erfindungsgemässe Leuchtkörper benötigt für dessen Einbau in eine Fahrbahn keine Aufnahmedose oder dgl. Er lässt sich direkt in eine geeignet ausgebildete, z.B. in die Fahrbahn eingefräste oder bei deren Herstellung durch einen Formkörper gebildete Ausnehmung einlegen und darin mit einer Dicht-/Klebmasse sicher verankern. Durch den Verzicht auf eine Aufnahmedose oder andere zusätzliche Befestigungsmittel werden Druckkräfte durch die Reifen von Fahrzeugen oder Schubkräfte durch Schneeräumungsgeräte und Reinigungsmaschinen direkt in den Fahr-

bahn-Körper übergeleitet. Die Stromversorgung erfolgt in einfacher Weise durch ein kräftig und wasserdicht ausgebildetes Verbindungsmittel an einem Strompfad, welcher in der Fahrbahn eingelegt ist. Der erfindungsgemässe Leuchtkörper ist nicht nur gegen die mechanischen Beanspruchungen sowie die chemischen durch Streusalz, Säuren, Abgase und Bergwasser, sondern insbesondere auch gegen hohe Temperaturen resistent. Die Matrix besteht aus Beton oder allenfalls einem Beton-Kunststoff-Gemisch oder einem noch zu entwickelnden Kunststoff, welcher unbrennbar ist und bei höchsten Temperaturen keine giftigen Gase entwickelt. Die Verwendung von Linsen aus Glas verhindert die Bildung von Gasen. Der Leuchtkörper bleibt auch unter widrigsten Umständen in Betrieb, d.h. in Tunnels und Gebäuden sind auch im Brandfall die Lichtquellen (LEDs) sichtbar. Eine Kondenswasserbildung im Bereich der elektronischen und elektrischen Teile wird vollständig ausgeschlossen trotz hoher Feuchtigkeit in der Umgebung und raschen Temperaturwechseln. In spitzem Winkel zur Fahrbahnoberfläche liegende Linsen sind für den Automobilisten von weitem sichtbar; in einer horizontalen Fläche angebrachte, senkrecht nach oben gerichtete zusätzliche Linsen dienen als gut sichtbare Fluchtweg-Hinweise, die im Schadenfall auch separat eingeschaltet werden können.

[0011] Die Montage der erfindungsgemässen Leuchtkörper kann auch auf bestehenden Strassen bzw. in Tunnels oder Gebäuden erfolgen, indem mit geringem Aufwand eine entsprechende Ausnehmung von beispielsweise 10–20 mm Tiefe in die Fahrbahn bzw. den Boden gefräst wird, in welche der Leuchtkörper direkt eingelegt und allseitig abgestützt wird. Die Energiezufuhr kann durch Kabel oder Einzellitzen, welche in die Ausnehmungen verbindende Schlitze in der Fahrbahn eingelegt sind, mit geringem Aufwand erfolgen.

[0012] Das erfindungsgemässe Verbindungsmittel umfasst eine Steckverbindung, welche in eine elastische Kunststoffmasse eingegossen ist und bei dem die Bohrungsquerschnitte zum Einschieben der Stecker nur einen Bruchteil des Durchmessers der Stecker umfassen, so dass stets eine hundertprozentige Abdichtung gewährleistet ist.

[0013] Anhand eines illustrierten Ausführungsbeispiels wird die Erfindung näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 eine perspektivische Aufsicht auf den Leuchtkörper,

Fig. 2 einen Vertikalschnitt durch den Leuchtkörper längs Linie II–II in Fig. 1,

Fig. 3 eine perspektivische Aufsicht auf die Platine mit daran angeschlossenen LEDs, eingegossen in eine Matrix und mit aufgesetzten Linsen,

Fig. 4a eine perspektivische Aufsicht auf ein Verbindungsmittel und

Fig. 4b einen Vertikalschnitt durch das Verbindungsmittel längs Linie IV–IV.

[0014] Der in Fig. 1 in perspektivischer Ansicht dargestellte Leuchtkörper 1 weist in der dargestellten Ausführungsform einen kreisrunden Querschnitt auf. Alternativ könnte der Leuchtkörper 1 auch eine andere Grundrissform, z.B. eine rechteckige, dreieckige oder ovale Form, aufweisen. Die bevorzugte kreisförmige Grundrissform hat den Vorteil, dass für den Einbau des Leuchtkörpers 1 in einen Strassenkörper 3 eine kreisförmige Ausnehmung 5 mit einem entsprechenden Fräskopf auf einfache Weise herstellbar ist. Der Leuchtkörper 1 umfasst im Innern eine Platine 7, auf welcher mindestens eine Leuchtdiode 9 befestigt ist. In Fig. 3 ist eine Platine 7 mit zehn Leuchtdioden 9 ersichtlich. Die Platine 7 und die LEDs 9 sind vollständig von einer elektrisch nicht leitenden Vergussmasse 11 umschlossen. Mit der Vergussmasse 11 werden im Abstrahlbereich der LEDs optische Linsen 13 gehalten. Im dargestellten Beispiel weisen die optischen Linsen 13 die Gestalt von Zylindern auf. Die Linsen 13 sind vorzugsweise aus Glas hergestellt, dessen Oberfläche zusätzlich mit einer Nano-Beschichtung versehen sein kann. Die vergossene Einheit aus Platine 7, LEDs 9 und optischen Linsen 13 sowie die mindestens zwei, vorzugsweise drei Energiekabel 15, welche die Platine 7 an der Unterseite verlassen und mit Steckern 17 versehen sind, ist von einer Matrix 19 vollständig umschlossen. Einzig die Stirnflächen 21 der optischen Linsen 13 liegen bündig zur Oberfläche 23 des von der Matrix 19 gebildeten Formkörpers des Leuchtkörpers 1.

[0015] Die bereits durch die Vergussmasse 11 vollständig gegen Feuchtigkeit und Schmutz geschützten elektronischen und elektrischen Elemente sind folglich zusätzlich gegen Verschmutzung, Feuchtigkeit, Druck- und Schubbelastungen sowie gegen hohe Temperaturen durch die Matrix 19 geschützt. Vorzugsweise besteht die Matrix 19 aus einem anorganischen Material, wie Beton, der zusätzlich durch eine hohe Festigkeit aufweisende Fasern, wie Aramid, Glas oder andere, verstärkt sein kann. Durch die Verwendung von Beton als Matrix 19 kann nicht nur eine optimale Druck- und Schubfestigkeit des Formkörpers erreicht werden, sondern dieser ist insbesondere gegen chemische Einflüsse, wie sie auf Strassen durch die Abgase entstehen und in hohem Masse vorkommen, resistent, sondern diese Matrix 19 widersteht auch höchsten Temperaturen, die bei Fahrzeugbränden in Tunnels entstehen, über lange Zeit. Die mit der Oberfläche bündig liegenden Enden der optischen Linsen 13 widerstehen ebenfalls diesen Umwelteinflüssen, da sie aus Glas hergestellt sind und dadurch eine geringe Leitfähigkeit für hohe Temperaturen aufweisen, welche im Brandfall zu einer Beschädigung der elektronischen Elemente führen könnte.

[0016] Die bereits mit der Platine 7 unlösbar verbundenen optischen Linsen 13 ermöglichen eine einfache und äusserst kostengünstige Herstellung des Leuchtkörpers 1. Die in die Vergussmasse 11 eingebetteten elektronischen Elemente können für die Herstellung als Ganzes in eine Giessform eingelegt und mit der Betonmasse (Matrix 19) vergossen werden.

Dabei kommen die Oberflächen 21 der optischen Linsen 13 automatisch in die Oberfläche 23 des Form- und Leuchtkörpers 1 zu liegen. Es ist folglich keinerlei Nachbearbeitung, wie Einsetzen der Linsen 13 oder Bohren der Ausnehmungen, für die Linsen notwendig. Auch die elektrischen Energieleitungen 15, die bereits durch die Vergussmasse 11 abgedichtet sind, kommen in die Matrix 19 zu liegen und nur deren Enden mit den Steckern 17 ragen unten über den Leuchtkörper 1 hinaus.

[0017] Die Verbindung jedes einzelnen Leuchtkörpers 1 mit einem Strompfad 25 ist in Fig. 2 dargestellt. Der Strompfad 25 mit zwei oder drei Adern liegt in einem Schlitz 27 im Strassenkörper 3. Unterhalb der Leuchtkörper 1 ist ein Verbindungsmittel 29 angeordnet, in welches die Stecker 17 des Leuchtkörpers 1 und des Strompfades 25 werkzeugfrei leicht von oben bzw. von der Seite einführbar sind. Die Verbindungsmittel 29 umfassen vorzugsweise eine herkömmlich aufgebaute Steckverbindung 31 (vgl. Fig. 4b), welche in eine elastische Kunststoffmasse 33 eingebettet sind. Die Kunststoffmasse 33 überdeckt die Steckverbindung 31 auf allen Seiten mit einer Schichtstärke s von mehreren Millimetern. Die Bohrungsdurchmesser d der Bohrungen 36 in der elastischen Kunststoffmasse 33 über den Buchsen 35 mit einem Durchmesser D in der Steckverbindung 31 sind wesentlich kleiner. Beim Einführen der Stecker 17 müssen daher die Bohrungen 36 in der elastischen Kunststoffmasse 33 sehr stark ausgeweitet werden, bevor der Kontakt der Stecker 17 mit der Steckverbindung 31 erfolgt. Durch diese elastische Dehnung der Kunststoffmasse 33 liegt die elastische Kunststoffmasse 33 satt und damit vollständig dichtend an den Steckern 17 an. Ein Zutritt von Feuchtigkeit ist dadurch vollständig ausgeschlossen. Die Steckverbindung 31 kann alternativ statt einen T-förmigen Querschnitt auch eine Reckteckform aufweisen.

[0018] Wenn der Leuchtkörper 1 als Randmarkierung in einem Tunnel oder sonst an einer Strasse dient, sind mindestens auf einer der beiden Schrägflächen 37 eine Mehrzahl, z.B. fünf, leuchtende Punkte (Stirnflächen 21 der optischen Linsen 13) sichtbar. Zusätzlich können an der zum Strassenkörper 3 parallel liegenden Fläche 39 weitere Leuchtpunkte 41 vorgesehen sein. Die Leuchtpunkte können beispielsweise in Gestalt eines Pfeiles angeordnet werden, um die Fluchtrichtung zu markieren (Fig. 1).

Patentansprüche

1. Leuchtkörper (1) für die Markierung von Fahrbahnen, Fluchtwegen, Pisten und Gehwegen, umfassend mindestens eine Lichtquelle (9) und eine die Lichtquelle (9) tragende Platine (7), dadurch gekennzeichnet, dass die Platine (7), welche die mindestens eine Lichtquelle (9) trägt und die Lichtquelle (9) mit einer externen Stromversorgung verbindenden Elemente (15) in eine elektrisch isolierende und wasserfeste Vergussmasse (11) aus Kunststoff eingebettet sind und dass die eingegossenen Elemente (15) mit Ausnahme der Stirnflächen (21) von über den Lichtquellen (9) liegenden optischen Linsen (13) von einer Matrix (19) umschlossen sind, wobei die Matrix (19) einen den Drücken von Personen- und Lastwagen standhaltenden Körper bilden.
2. Leuchtkörper nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Platine (7) in die Vergussmasse (11) eingebettet ist.
3. Leuchtkörper nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Matrix (19) aus einem unbrennbaren anorganischen Material besteht.
4. Leuchtkörper nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Matrix (19) aus Beton oder einem Beton-Kunststoff-Gemisch mit oder ohne Armierung besteht.
5. Verbindungsmittel (29) mit einem Stecker (17) zum Verbinden von elektrischen Kabeln und Einzellitzen (15) von Leuchtkörpern (1) gemäss Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Stecker (17) vollständig von einer dehnbaren Kunststoffmasse (33) umschlossen ist und der Durchmesser (d) von Bohrungen (35) in der Kunststoffmasse (33) kleiner ist als der Durchmesser (D) der hinter den Bohrungen (35) liegenden Buchsen (36) im Stecker (17).

FIG 1

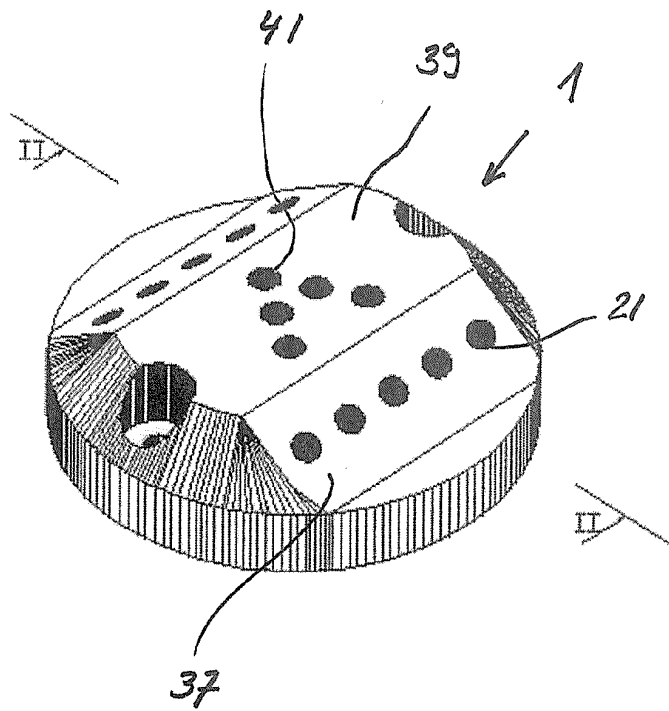


FIG 2

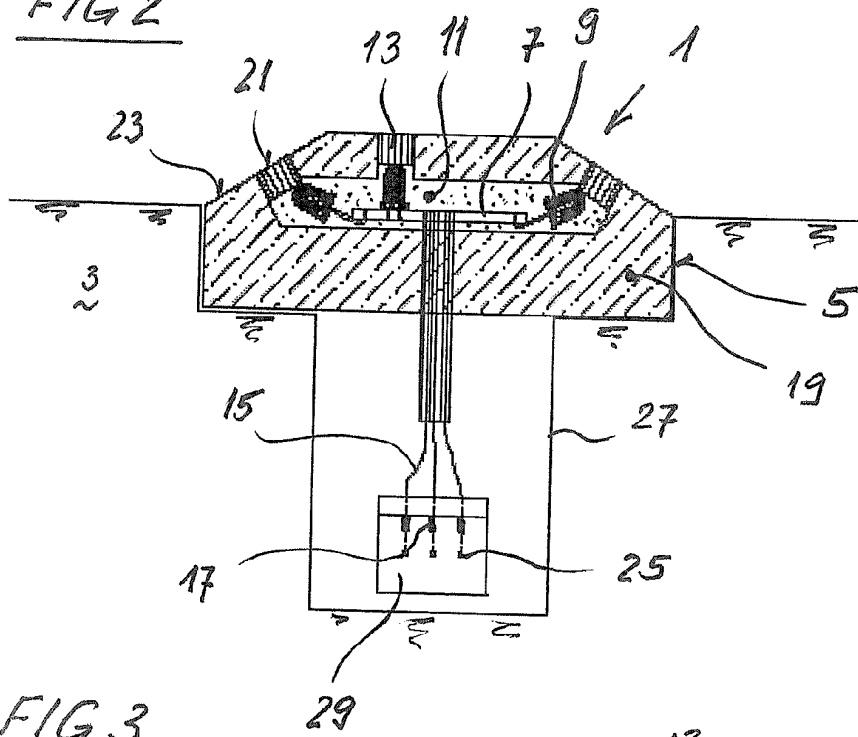


FIG 3

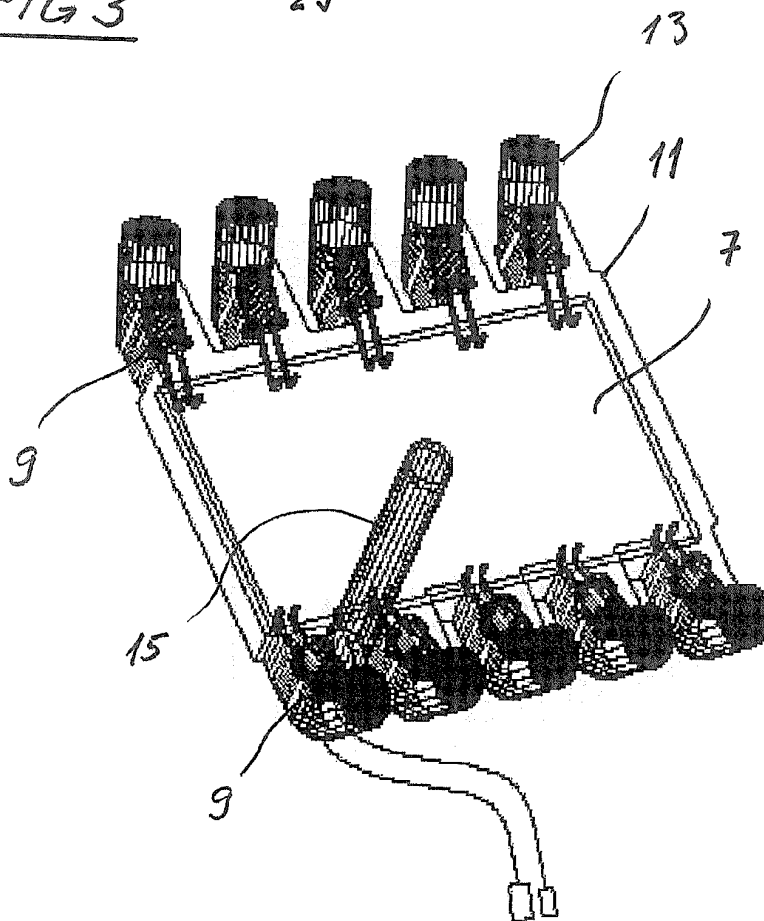


FIG 4a

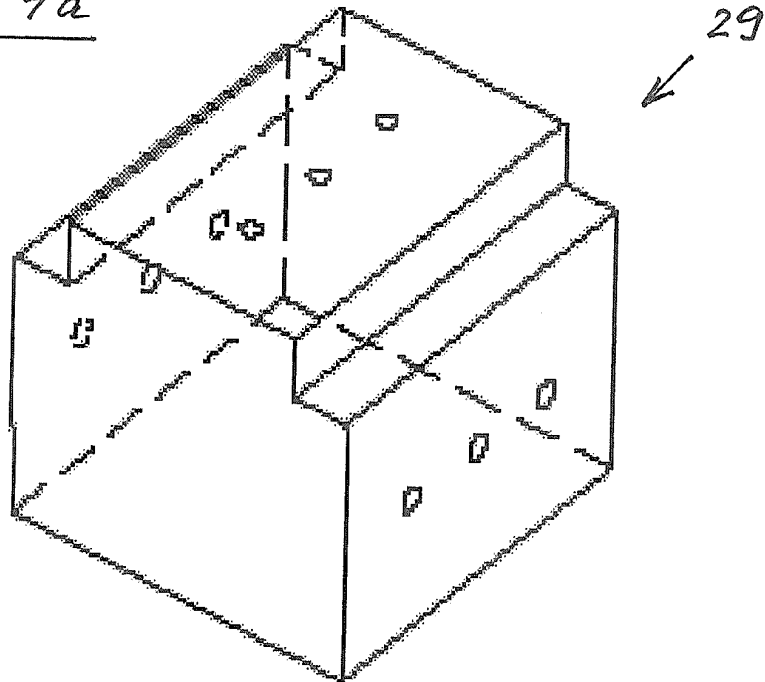


FIG 4b

