



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 836 208 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
15.04.1998 Patentblatt 1998/16

(51) Int. Cl.⁶: **H01H 11/00, H01H 9/04**

(21) Anmeldenummer: **97115957.9**

(22) Anmeldetag: **12.09.1997**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**

(30) Priorität: **14.10.1996 DE 19642403**

(71) Anmelder:
**Cherry Mikroschalter GmbH
D-91275 Auerbach/Opf. (DE)**

(72) Erfinder:
• **Aldehardt, Siegbert
91278 Pottenstein (DE)**

• **Gebhardt, Stefan
92729 Weiherhammer (DE)**
• **Brunnhuber, Helmut
91275 Auerbach (DE)**
• **Pöhner, Wilfried
91247 Vorra (DE)**

(74) Vertreter:
**Fleuchaus, Leo, Dipl.-Ing. et al
Melchiorstrasse 42
81479 München (DE)**

(54) **In eine Vergussmasse eingebettetes Schaltelement und Verfahren zu seiner Herstellung**

(57) Ein Schaltelement zur wasserdichten Abdichtung wird in einer Vergußwanne (11) mit einer Vergußmasse entweder vollständig oder teilweise vergossen, indem durch eine am tiefsten Punkt liegende Füllöffnung (28) die Vergußmasse (37) unter Druck eingeführt wird und innerhalb des Elementes hochsteigt, wobei die Luft durch eine Meßöffnung (29) austritt, durch welche mit Hilfe eines Laserstrahles (31) der Oberflächenspiegel der Vergußmasse ausgemessen und das Einfüllen der Vergußmasse gesteuert wird. Die Vergußöffnung ist mit einer durch den Druck der eingefüllten Vergußmasse aufreißbaren Bbdenhaut verschlossen, welche sich während des Einfüllens öffnet und am Ende des Füllvorganges selbsttätig verschließt.

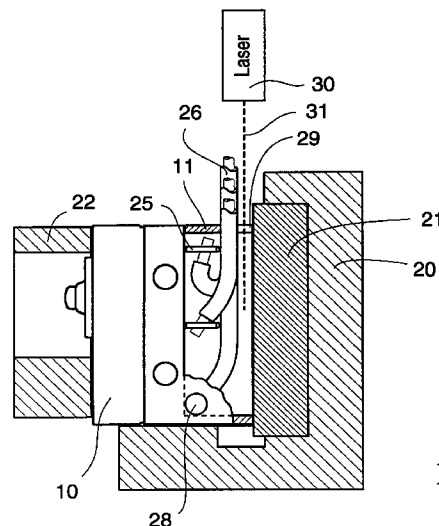


Fig. 2

EP 0 836 208 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein in eine Vergußmasse zumindest teilweise eingebettetes Schaltelement mit einer Vergußwanne sowie ein Verfahren zur wasserdichten Abdichtung des Schaltelementes, vorzugsweise des Anschlußbereichs von elektrischen Anschlußleitungen.

Das Abdichten von elektrischen Schaltelementen durch Vergießen mit wasserdichten Vergußmassen ist allgemein bekannt und findet vielseitig Verwendung. Dabei werden nicht nur die gesamten Schaltkomponenten in einem Gehäuse vergossen, sondern auch sehr häufig nur die elektrischen Anschlußleitungen im Bereich der Anschlußstifte. Zu diesem Zweck ist im Bereich der Anschlußstifte eine Vergußwanne vorgesehen, die entweder einstückig oder aufsetzbar ist und in herkömmlicher Weise von oben mit der Vergußmasse gefüllt wird, indem eine Dosiereinheit diese einfüllt. Während des Füllvorgangs wird die Dosiernadel derart geführt, daß der Füllvorgang vom Wannenboden aus möglichst gleichmäßig in Richtung Wannenrand erfolgt. Dazu werden sowohl Einkomponenten- als auch Zweikomponentenmaterialien, vorzugsweise in Form von dünnflüssigen Kunstharzen, verwendet, die nach dem Einfüllen aushärten bzw. unter Wärmeeinfluß ausgehärtet werden.

Dieses bekannte Vergießen mit nach oben offener oder teilweise offener Wanne ist mit wesentlichen Nachteilen verbunden. Beim Handbetrieb ist das Arbeitsergebnis stark von dem Geschick der Person abhängig, die die Dosiernadel führt. Jedoch treten die Nachteile nicht nur bei dem Handbetrieb, sondern auch bei mechanische geführten Dosiereinheiten auf, da zum Beispiel ein gleichmäßiges Verfüllen von unten nach oben von Leitungsanschlüssen oder Leitungen behindert wird. Durch das Füllen der nach oben offenen Vergußwanne ergeben sich selbst bei einem sorgfältig ausgeführten Füllvorgang Verwirbelungen, die zu Hohlräumen führen können und ferner entstehen Luftblasen, so daß in der ausgehärteten Vergußmasse Lunker und Blasen zu Undichtigkeiten führen können. Auch ergeben sich immer wieder Schwierigkeiten bei der genauen Dosierung der Füllmenge, so daß durch das ungleichmäßige Einfüllen Überstände sowohl an der Wanne als auch an Anschlußleitungen entstehen können, die eine teure Nacharbeit auslösen, da diese Überstände entfernt bzw. abgeschabt werden müssen. Das hat zur Folge, daß der optische Eindruck des vergossenen Elementes nicht optimal ist und andererseits erhebliche Zusatzkosten entstehen können. Ein weiterer Nachteil besteht auch darin, daß sich die Taktzeit für das Vergießen nicht optimal einstellen läßt.

Für das Vergießen von Mikroschaltern ist die in Fig. 1 dargestellte einfache Vorrichtung üblich, in der mehrere Schalter 10 mit aufgesetzter oder angeformter Vergußwanne 11 in einer Halterung 12 nebeneinander angeordnet werden. Dabei ist ein Kabelbaum 15 bereits

an Anschlußstiften 16 angelötet, so daß mit einer Dosiereinheit 17 die Dosiernadel 18 von Vergußwanne zu Vergußwanne geführt wird, um die Wannen von unten nach oben mit der Vergußmasse aufzufüllen.

Bei den herkömmlichen Methoden des Vergießens ist wegen der vorstehend aufgeführten Nachteile ein Teilautomatisierung oder Vollautomatisierung nicht möglich.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, Maßnahmen zu schaffen, mit denen Schaltelemente entweder teilweise oder ganz in einem Gehäuse bzw. einer Vergußwanne vergossen werden können, wobei die Gehäuseteile derart gestaltet werden sollen, daß ein vollautomatisiertes Vergießen möglich ist und Lufteinschlüsse bzw. Luftblasen weitgehend vermieden werden.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß bei einem in einer Vergußmasse zumindest teilweise eingebetteten Schaltelement die Vergußwanne mit einer Füllbohrung versehen ist, welche im tiefsten Punkt der Vergußwanne angebracht ist, daß die Füllbohrung mit einer durch die einzudosierende Vergußmasse aufsprengbaren Bodenhaut versehen ist, und daß die Vergußwanne an einer der Füllbohrung abgewandten Seite eine Meßöffnung hat.

Dabei kann die Vergußwanne das Schaltelement einstückig umgeben oder auf das Schaltelement in Form einer Kappe aufsetzbar sein, an welcher die Füllbohrung und die dieser gegenüberliegenden Meßöffnung sowie Kabelbaumöffnung angebracht sind.

Das Schaltelement besteht vorzugsweise aus einem Schalter, bei dem Anschlußstifte in die Vergußwanne ragen und bei dem auch die Anschlußstifte aufnehmenden Bohrungen ebenfalls mit bei der Stiftmontage sprengbaren Bodenhäuten versehen sind.

Die Füllbohrung wird in vorteilhafter Weise mit einem kegelförmig zur Bodenmitte verlaufenden Sackloch ausgeführt, wobei die Bodenmitte als dünnwandige Bodenhaut ausgebildet ist.

Bei einer derartigen Ausgestaltung der Vergußwanne bzw. der Vergußkappe ergibt sich der Vorteil, daß die an die Füllbohrung dicht abschließend ange setzte Dosiernadel das Volumen der Vergußwanne bzw. Vergußkappe vom tiefsten Punkt aus auffüllt und von unten her bis zur Meßöffnung gleichförmig verfüllt. Vorzugsweise wird dabei dafür Sorge getragen, daß der Kabelbaum bzw. die Anschlußdrähte innerhalb des zu vergießenden Hohlraumes möglichst vertikal verlaufen, so daß sich die Vergußmasse beim Aufsteigen gleichmäßig verteilt und auch dadurch einer Blasenbildung entgegengewirkt wird.

Damit die Dosiernadel an die Füllbohrung dichtschlie ßend angesetzt werden kann, ist der Durchmesser der Füllbohrung kleiner als der Außendurchmesser der Dosiernadel, welche vorzugsweise mit einer Kegelfläche in die Füllbohrung eingreift.

Das erfindungsgemäße Verfahren zur wasserdichten Abdichtung von Schaltelementen bzw. zur Abdich-

tung des Anschlußbereichs von elektrischen Schaltelementen, insbesondere von Mikroschaltern, durch Vergießen einer am Sockelbereich vorgesehenen, die Anschlüsse umgebenden Vergußwanne, bei welchem die Vergußmasse, vorzugsweise ein Ein- oder Zweikomponentenkunstharz, mit einer Dosiernadel in die Vergußwanne gefüllt wird, sieht vor, daß das Schaltelement in eine Halterung derart eingesetzt wird, daß eine an der Wandung der Vergußwanne angebrachte und mit einer Bodenhaut verschlossene Füllbohrung am tiefsten Bereich des Vergußvolumens angeordnet ist und daß die Dosiernadel an die Füllbohrung angesetzt und die Vergußmasse unter Druck in die Vergußwanne gepreßt wird, wobei die Bodenhaut gesprengt wird.

Eine weitere Ausgestaltung des Verfahrens sieht vor, daß die Vergußwanne bis auf eine Meßöffnung von Teilen der Halterung bzw. durch eine kappenartige Ausbildung verschlossen wird.

Ferner ist vorgesehen, daß die Höhe des Spiegels der in der Vergußwanne aufsteigenden Vergußmasse mit einem Laserstrahl durch die Meßöffnung abgetastet und damit der Füllstand kontrolliert und der Füllvorgang gesteuert wird.

Die Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich auch aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels in Verbindung mit den Ansprüchen und der Zeichnung. Es zeigen

- Fig. 1 eine Füllvorrichtung nach dem Stand der Technik;
 Fig. 2 eine Füllvorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens bei der Anwendung für einen Mikroschalter;
 Fig. 3, 3 und 5 schematische Darstellungen drei aufeinanderfolgender Phasen des Füllvorganges.

In Fig. 2 ist in schematischer Darstellung ein Teil einer Vorrichtung zum automatischen Vergießen des Anschlußbereichs eines Mikroschalters dargestellt. Diese Vorrichtung umfaßt eine Halterung 20 von vorzugsweise L-förmiger Form, welche an der senkrechten Wandung eine Dichtplatte 21 trägt, gegen welche die offene Seite der Vergußwanne 11 eines Mikroschalters 10 mit Hilfe eines Anpreßstempels 22 gedrückt wird. Bei der dargestellten Ausführungsform ist die Vergußwanne 11 einstückig mit dem Bodenteil des Schaltergehäuses ausgeführt. In die Vergußwanne ragen Anschlußstifte 25, an welche ein Kabelbaum 26 angelötet ist. Dabei wird der Kabelbaum vorzugsweise derart geführt, daß er innerhalb der in der Halterung 20 fixierten Vergußwanne 11 vertikal verläuft und am oberen Ende aus der Gußwanne herausragt.

Die Vergußwanne hat in der Wandung am unteren Ende eine Füllbohrung 28, die etwa an der tiefsten Stelle des Vergußvolumens angebracht ist und ist in der

oben liegenden Wandung mit einer Meßöffnung 29 versehen, auf welche ein in der Vorrichtung vorgesehener Laser 30 derart ausgerichtet ist, daß sein Laserstrahl 31 durch die Meßöffnung 29 in das Innere der Vergußwanne eindringen kann. Die Ausrichtung des Laserstrahls ist derart, daß er etwa senkrecht zum aufsteigenden Niveau der Vergußmasse wie nachfolgend erläutert verläuft.

Die Vorrichtung ist ferner mit einer Dosiereinheit versehen, die nicht dargestellt ist und deren Dosiernadel auf die Füllbohrung 28 aufgesetzt werden kann.

Aus Fig. 3 geht eine Ansicht auf die offene Seite der Vergußwanne im Teilschnitt durch die Füllbohrung 28 hervor. Diese Füllbohrung ist als Sackloch ausgeführt mit einem kegelförmig verlaufenden Bohrungsgrund, wobei dieser Bohrungsgrund im Bereich des Zentrums sehr dünn ist und eine Bodenhaut 27 bildet, die die Füllbohrung 28 verschlossen hält. Ferner ist aus der Darstellung entnehmbar, daß die mit den Anschlußstiften 25 verlöteten Litzen des Kabelbaumes 26 nach oben auf der Vergußwanne 11 herausragen. Die Meßöffnung, welche aus der Darstellung nicht hervorgeht, befindet sich vor dem Kabelbaum 26.

Zum Vergießen wird die Dosiernadel 35 mit einer kegelig verlaufenden Spitze gegen eine Abdichtkante 36 der Füllbohrung 28 gepreßt und, wie aus Fig. 4 hervorgeht, die Vergußmasse 37 in die Vergußwanne 11 gedrückt. Dabei zerreißt die Bodenhaut 27, so daß die Vergußmasse von unten in den Hohlraum der Vergußwanne 11 langsam gepreßt werden kann und unter Verdrängung der Luft durch die nicht dargestellte Meßöffnung von unten her an dem Kabelbaum nach oben aufsteigt, wodurch die verdrängte Luft nach oben leicht entweichen kann und die Vergußwanne 11 ohne Luftpneinschlüsse oder Luftblasen innerhalb der Vergußmasse verfüllt werden kann. Die luftpneinschlußfreie Verfüllung ist aufgrund der Tatsache gewährleistet, daß eine dünnflüssige Vergußmasse über die Dosiernadel zugeführt wird.

Der durch die Meßöffnung 29 gemäß Fig. 2 in die Vergußwanne eindringende Laserstrahl 31 tastet während des Vergießens kontinuierlich den Flüssigkeitsstand ab, indem der Abstand zur Oberfläche der Vergußmasse kontinuierlich ausgemessen wird. Mit Hilfe dieser Meßergebnisse wird der Füllvorgang gesteuert und abgebrochen, sobald das flüssigkeitsniveau die am höchsten Punkt liegende Meßöffnung erreicht bzw. ausfüllt. Dieses Niveau liegt in der Regel im Bereich der Höhe des Austritts des Kabelbaumes 26 aus der Vergußwanne 11.

Nach dem Erreichen des vorgegebenen Pegels in Höhe des Kabelbaumaustritts schaltet die Dosiereinheit die Förderung der flüssigen Vergußmasse 37 ab, so daß sich aufgrund der Druckentlastung und des statischen Drucks der noch flüssigen Vergußmasse in der Vergußwanne die Bodenhaut schließt, so daß aus der Füllbohrung 28 keine Vergußmasse austreten kann. Dieses Schließen der Füllbohrung wird durch die kegel-

förmige Ausbildung des Bohrgrundes begünstigt, da sich beim Einpressen der Vergußmasse in der aufgesprengten Bodenhaut durch die Materialelastizität eine Rückstellkraft ergibt.

Durch die Maßnahmen der Erfindung kann eine teilautomatische oder vollautomatische Verfüllung von Schaltelementen bzw. von Bereichen derartiger Schaltelemente erfolgen, wobei die Verfüllung aufgrund der Abtastung des Flüssigkeitsspiegels mit Hilfe des Laserstrahls sehr exakt und genau gesteuert werden kann. Dadurch lassen sich kürzere Taktzeiten einstellen und eine gleichmäßige Einbringung der Vergußmasse in die Vergußwanne sicherstellen, ohne daß Überstände entstehen, die durch teure Nacharbeit abgeschabt bzw. entfernt werden müssen. Außerdem ist eine Verfüllung ohne durch Verwirbelungen entstehende Blasenbildung bzw. durch entstehende Lunker gewährleistet.

Patentansprüche

1. In eine Vergußmasse zumindest teilweise eingebettetes Schaltelement in einer Vergußwanne, **dadurch gekennzeichnet,**

daß die Vergußwanne (11) mit einer Füllbohrung (28) versehen ist, daß die Füllbohrung (28) mit einer durch eine einzudosierende Vergußmasse (37) aufsprengbaren Bodenhaut (27) versehen ist und daß die Vergußwanne (11) an einer der Füllbohrung (28) abgewandten Seite eine Meßöffnung (29) hat.

2. Schaltelemente nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**

daß die Vergußwanne (11) mit dem Schaltelement (10) einstückig ausgebildet ist.

3. Schaltelement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**

daß die Vergußwanne (11) eine auf das Schaltelement (10) aufsetzbare Kappe hat, an welcher die Füllbohrung (28) und die dieser gegenüberliegenden Meßöffnung (27) sowie Kabelbaumöffnung angebracht sind.

4. Schaltelement nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet,**

daß das Schaltelement (10) ein Schalter ist, bei dem Anschlußstifte (16) in die Vergußwanne (11) ragen, und daß die Anschlußstifte aufnehmenden Bohrungen im Gehäuse ebenfalls mit bei der Stiftmontage aufsprengbaren Bodenhäuten versehen sind.

5. Schaltelemente nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet,**

daß die Füllbohrung (28) als Sackbohrung kegelförmig zur Bodenmitte verläuft, welche die Bodenhaut (27) bildet.

6. Schaltelemente nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet,**

daß der Durchmesser der Füllbohrung (28) kleiner als der Außendurchmesser der Dosiernadel (35) ist.

7. Schaltelement nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet,**

daß die Dosiernadel (35) mit einer Kegelspitze in die Füllbohrung (28) abdichtend eingreift.

8. Verfahren zur wasserdichten Aodichtung von Schaltelementen bzw. des Anschlußbereiches von elektrischen Schaltelementen, insbesondere von Mikroschaltern, durch Vergießen einer am Sockelbereich vorgesehenen, die Anschlüsse aufnehmenden Vergußwanne, bei welchem die Vergußmasse (vorzugsweise ein Ein- oder Zweikomponentenkunstharz) mit einer Dosiernadel in die Vergußwanne gefüllt wird, **dadurch gekennzeichnet,**

daß das Schaltelement in eine Halterung (20) derart eingesetzt wird, daß eine an der Wandung der Vergußmasse (11) angebrachte und mit einer Bodenhaut (27) versehene Füllbohrung (28) am tiefsten Bereich des Vergußvolumens angeordnet ist und daß die Dosiernadel (35) an die Füllbohrung (28) angesetzt und die Vergußmasse (37) durch Druck in die Vergußwanne (11) gepreßt wird, wobei die Bodenhaut (27) gesprengt wird.

9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet,**

daß die Vergußwanne (11) bis auf eine Meßöffnung (29) von Teilen der Halterung bzw. durch eine kappenartige Ausbildung der Vergußwanne verschlossen wird.

10. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet,**

daß die Höhe des Spiegels der in der Vergußwanne aufsteigenden Vergußmasse (37) mit einem Laserstrahl (31) durch die Meßöffnung (29) abgetastet und der Füllstand kontrolliert

sowie der Füllvorgang gesteuert wird.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

5

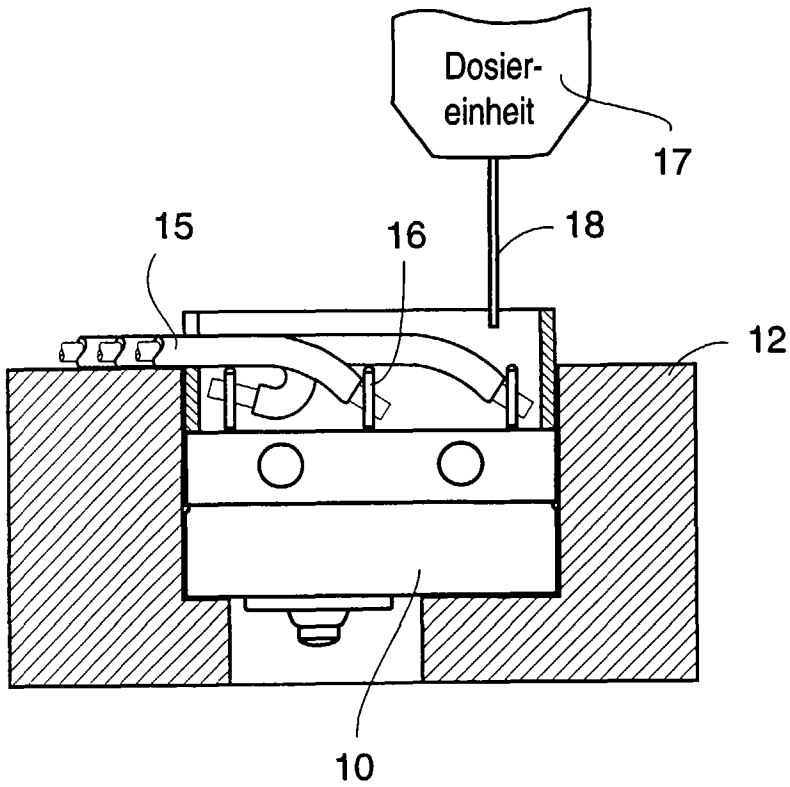


Fig. 1
Stand der Technik

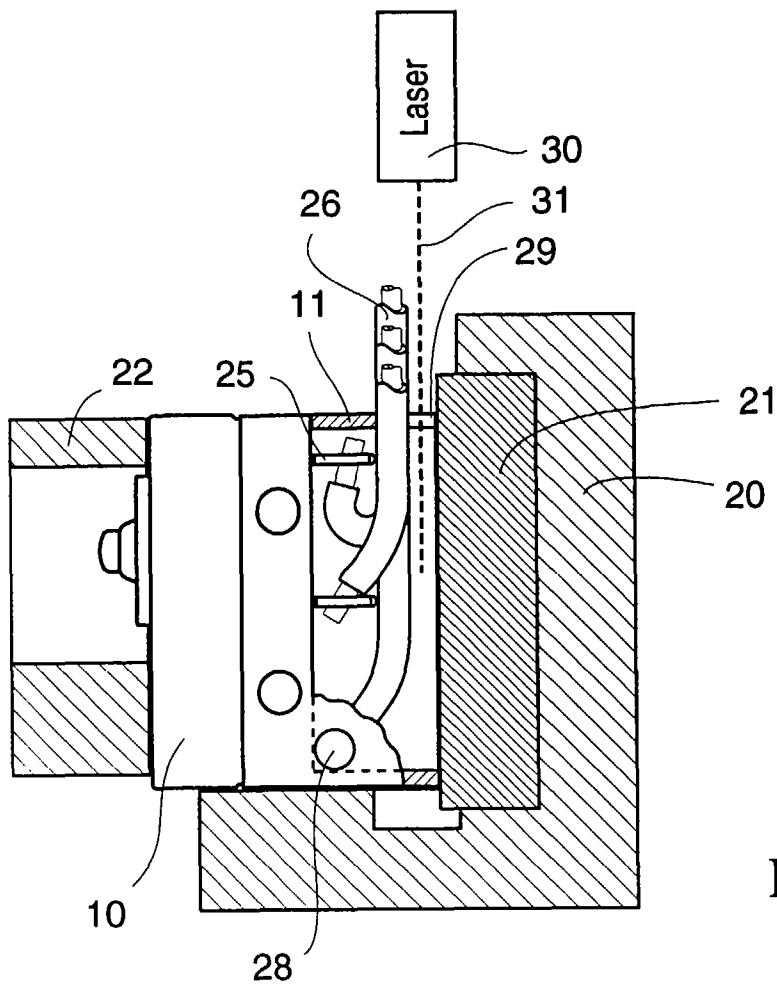


Fig. 2

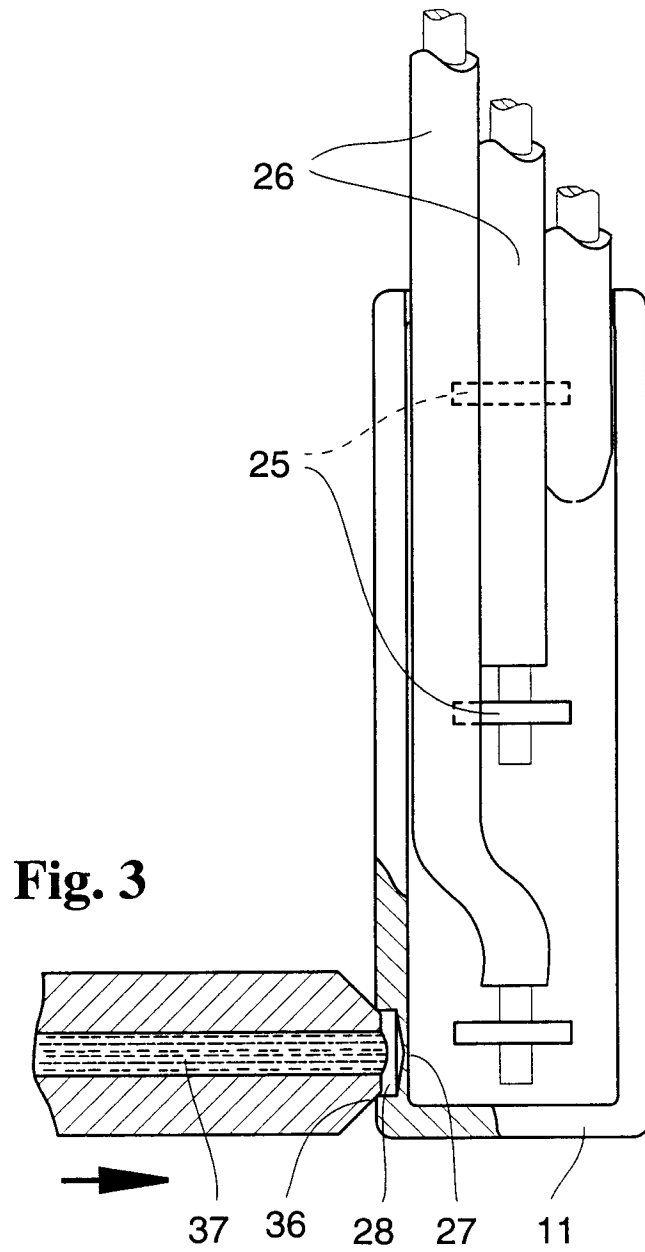


Fig. 4

