



(19)

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 077 495 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
21.02.2001 Patentblatt 2001/08

(51) Int. Cl.⁷: **H01L 33/00**, H01R 13/66,
H01R 13/627

(21) Anmeldenummer: **00117637.9**

(22) Anmeldetag: **16.08.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **19.08.1999 DE 19939364**

(71) Anmelder:
**Tyco Electronics Logistics AG
9323 Steinach / SG (CH)**

(72) Erfinder: **Reifel, Dirk
76297 Stutensee (DE)**

(74) Vertreter: **Hirsch, Peter
Klunker Schmitt-Nilson Hirsch
Winzererstrasse 106
80797 München (DE)**

(54) Verfahren und Vorrichtung zum Herstellen eines elektrooptischen Bauteils

(57) Ein erfindungsgemäßes Verfahren zum Herstellen eines elektrooptischen Bauteils, welches einen Formkörper aus einem lichtdurchlässigen, formbaren Material aufweist, wobei dieser Formkörper in einer verlorenen Form durch Gießen ausgeformt wird, und wobei diese Gießform (1) eine Gießöffnung (2) zum Einführen eines Trägers eines elektrooptischen Wandlers aufweist, sowie die Form einen Ankopplungsbereich (3) für einen Kopplungspartner hat, weist die folgenden

Schritte auf: das Einführen des Trägers durch die Gießöffnung (2) in die Gießform (1); das Ausrichten des Trägers relativ zu der Gießform (2) mittels zumindest einer Positioniereinrichtung; das Einbringen einer lösbaren Verschlusseinrichtung (4) in den Ankopplungsbereich (3); das Einfüllen des formbaren Materials in die Gießform (2); das Aushärten des formbaren Materials; und das Entfernen der Verschlusseinrichtung (4).

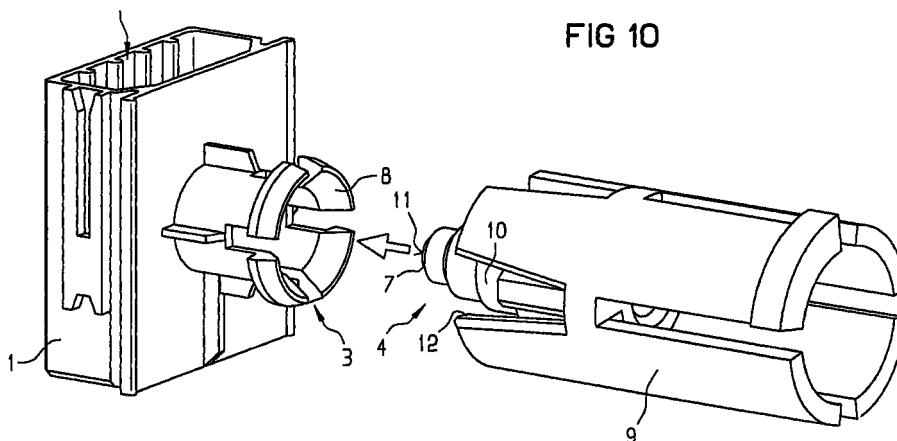


FIG 10

EP 1 077 495 A2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren gemäß Patentanspruch 1, sowie eine Vorrichtung gemäß Patentanspruch 5, wobei sowohl das Verfahren als auch die Vorrichtung zum Herstellen eines elektrooptischen Bauteils vorgesehen ist.

[0002] Bisher bekannte Verfahren zum Herstellen eines elektrooptischen Bauteils, insbesondere einer Diode, die zum Beispiel für einen optischen Steckverbinder benötigt wird, weisen die folgenden Schritte auf: Eingießen der Diode in einer verlorenen Form, wobei die verlorene Form das Gehäuse des elektrooptischen Bauteils bildet und das Gehäuse einen Ankopplungsbereich aufweist, um etwa einen Lichtwellenleiter anzuschließen. Das Eingießen erfolgt vorzugsweise mittels eines transparenten Harzes. Vor dem eigentlichen Gießen muß daher eine Öffnung, ein sogenanntes optisches Fenster in der verlorenen Form verschlossen werden. Das Verschließen erfolgt bei der bekannten Gießform durch einen angespritzten Verschlusstopfen, der über eine Sollbruchkante nach dem Gießverfahren abgebrochen wird.

[0003] Im Bereich des optischen Fensters ist jedoch eine hochgenaue Oberfläche des Harzes erforderlich. Das Licht, welches im späteren Betrieb von der Diode ausgesendet wird und in den Lichtwellenleiter eingekoppelt wird (oder umgekehrt), muß möglichst verlustfrei in den Lichtwellenleiter übertragen werden. Hierzu ist eine fehlerfreie, ebene Oberfläche des optischen Fensters notwendig.

[0004] Bei dem bekannten, angespritzten Verschlusstopfen liegt die Oberfläche, die dieses optische Fenster ausbildet, innerhalb der Gießform und ist daher nur äußerst schwierig herzustellen. Die Folge sind elektrooptische Bauteile, die infolge der schlechten Qualität des optischen Fensters, und insbesondere wegen der ungenauen Oberfläche des Gießharzes nicht brauchbar sind.

[0005] Demnach ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Herstellen eines elektrooptischen Bauteils zu schaffen, mit dem bzw. mit der die Herstellung praktisch ohne einen Ausschuß durchführbar ist, wobei die Oberfläche eines optischen Fensters an dem elektrooptischen Bauteil möglichst genau und fehlerfrei ausgebildet sein soll.

[0006] Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren gemäß dem Patentanspruch 1 bzw. durch eine Vorrichtung gemäß Patentanspruch 5 gelöst.

[0007] Demnach umfaßt das erfindungsgemäße Verfahren zum Herstellen eines elektrooptischen Bauteils, welches einen Formkörper aus einem lichtdurchlässigen, formbaren Material aufweist, wobei dieser Formkörper in einer verlorenen Form durch Gießen ausgeformt wird, und wobei diese Gießform eine Gießöffnung zum Einführen eines Trägers eines elektrooptischen Wandlers aufweist, sowie die Gießform einen Ankopplungsbereich für einen Kopplungspartner hat,

die folgenden Schritte:

- Einbringen einer Verschlusseinrichtung in den Ankopplungsbereich;
- Einfüllen des formbaren Materials in die Gießform;
- Einführen des Trägers durch die Gießöffnung in die Gießform und Ausrichten des Trägers relativ zu der Form mittels zumindest einer Positioniereinrichtung;
- Aushärten des formbaren Materials; und
- Entfernen der Verschlusseinrichtung.

[0008] Eine erfindungsgemäße Vorrichtung gemäß Patentanspruch 5 ist als Gießform zum Herstellen eines elektrooptischen Bauteils vorgesehen, welches einen Formkörper aus einem lichtdurchlässigen, formbaren Material aufweist, wobei dieser Formkörper in einer verlorenen Form durch Gießen ausgeformt wird, wobei die Form eine Gießöffnung zum Einführen eines Trägers eines elektrooptischen Wandlers aufweist, wobei die Form einen Ankopplungsbereich für einen Kopplungspartner hat, und wobei eine Verschlusseinrichtung eine Öffnung in dem Ankopplungsbereich der Form beim Gießen verschließt.

[0009] Vorteilhafte Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Vorrichtung und des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Herstellen eines elektrooptischen Bauteils sind der Gegenstand von Unteransprüchen.

[0010] Die vorliegende Vorrichtung und das vorliegende Verfahren werden im folgenden unter Bezugnahme auf die zugehörigen Zeichnungen näher erläutert.

[0011] In den Zeichnungen zeigt:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung gemäß einer ersten bevorzugten Ausführungsform nach der vorliegenden Erfindung;

Fig. 2 eine Seitenansicht der Vorrichtung nach der Figur 1;

Fig. 3 eine Querschnittsansicht der Vorrichtung nach den Figuren 1 und 2;

Fig. 4 eine Seitenansicht der Vorrichtung nach der Figur 2, wobei die Verschlusseinrichtung mit einer Gießform in Eingriff gebracht ist;

Fig. 5 eine Querschnittsansicht der Vorrichtung nach der Figur 4;

Fig. 6 eine perspektivische Ansicht der Vorrichtung nach den Figuren 4 und 5;

Fig. 7 eine perspektivische Ansicht einer zweiten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung nach der vorliegenden Erfindung;

Fig. 8 eine Seitenansicht der Vorrichtung nach der Figur 7;

Fig. 9 eine Querschnittsansicht der Vorrichtung nach den Figuren 7 und 8; und

Fig. 10 eine weitere perspektivische Ansicht der Vorrichtung nach den Figuren 7 bis 9, wobei die Verschlusseinrichtung von der Gießform gelöst ist.

[0012] In der Figur 1 ist eine Gießform 1 gemäß einer ersten Ausführungsform nach der vorliegenden Erfindung dargestellt, wobei diese Gießform 1 eine im wesentlichen quaderförmige Gestalt hat, an der Oberseite (in der Figur 1) eine Gießöffnung 2 aufweist und an einer Seitenfläche einen Ankopplungsbereich 3 hat.

[0013] Der Ankopplungsbereich 3 ist hohlzylindrisch ausgebildet und weist eine Öffnung 5 (siehe Figur 3) auf, die als ein optisches Fenster dient.

[0014] Im fertigen Zustand des elektrooptischen Bauteils wird im Ankopplungsbereich 3 vorzugsweise ein Lichtwellenleiter (nicht dargestellt) angeschlossen. Die Diode im Inneren des elektrooptischen Bauteils kann damit Licht aussenden und dieses Licht kann über das optische Fenster, d.h. die Öffnung 5 in den Lichtwellenleiter übertragen werden.

[0015] Der Lichtwellenleiter wird mittels eines Inserts bzw. mittels einer Ferrule im Ankopplungsbereich 3 mit dem elektrooptischen Bauteil mechanisch verbunden. Hierzu ist eine Rasteinrichtung 8 vorgesehen, die als Ringschnappverbindung ausgeführt ist.

[0016] Beim Verfahren zum Herstellen des elektrooptischen Bauteils wird nun zuerst die Gießform 1 durch eine Verschlusseinrichtung 4 verschlossen. Insbesondere wird die Öffnung 5, die später als optisches Fenster erforderlich ist, verschlossen. Nach dem Einsetzen eines Trägers eines elektrooptischen Wandlers (z.B. eine Diode) in die Gießform 1 wird dieser Träger innerhalb der Gießform 1 positioniert. Unter Zuhilfenahme einer Positioniereinrichtung (nicht gezeigt), die beispielsweise als komplementäre Anlageflächen ausgebildet sind, kann der Träger exakt in der Gießform ausgerichtet werden.

[0017] Anschließend wird ein flüssiges, transparentes Harz in die Gießform 1 durch die Gießöffnung 2 eingefüllt und vorzugsweise bei ca. 160° Celsius ausgehärtet.

[0018] Nach dem Entfernen der Verschlusseinrichtung 4 ist das elektrooptische Bauteil fertig.

[0019] Die Reihenfolge der oben angeführten Verfahrensschritte ist entweder in Übereinstimmung mit dem Anspruch 1 oder wie oben angegeben ausführbar. Nach Anspruch 1 wird zuerst das Harz eingefüllt und dann der Träger eingebracht und positioniert.

[0020] Wegen der erforderlichen sehr genauen und fehlerfreien (d.h. keine Kratzer, Riffen, etc.) Oberfläche des optischen Fensters aus dem Harz, wird die Verschlusseinrichtung 4 im Bereich der Dichtfläche 7 bzw.

der Fensterfläche 11, die später das optische Fenster bildet, poliert.

[0021] Da die Verschlusseinrichtung 4 ein Bestandteil der Gießform 1 wird, läßt sich die Verschlusseinrichtung 4 in diesem Bereich optimal bearbeiten und den Erfordernissen anpassen.

[0022] Die Verschlusseinrichtung 4 ist stempelförmig ausgebildet und wird über eine Zentriereinrichtung 10, die im vorliegenden Fall als zylindrische Mantelfläche ausgebildet ist, die mit dem Innenumfang der Rasteinrichtung 8 in Anlage gebracht wird, exakt positioniert. Hierbei ist eine Rasteinrichtung 8 von Vorteil, die mittels schräg verlaufender Anlageflächen einen gewissen Spielausgleich in axialer Richtung der Bauteile zuläßt.

[0023] Nach dem Aushärten des in die Gießform 1 eingefüllten Harzes wird die Verschlusseinrichtung 4 entfernt. Vorzugsweise ist hierbei eine Löseeinrichtung 9 vorgesehen, die nach dem Wäscheklammer-Prinzip die Rasteinrichtung 12 an der Verschlusseinrichtung 4 außer Eingriff mit der Rasteinrichtung 8 der Gießform 1 bringt.

[0024] Die für das Gießen erforderliche Dichtigkeit zwischen der Gießform 1 und der Verschlusseinrichtung 4 wird durch die umlaufende Kante 6 der Öffnung 5 erzielt, die sich in enger Anlage mit der Dichtfläche 7 befindet. Beide Abschnitte, d.h. die Kante 6 und die Dichtfläche 7, die als Fase ausgebildet ist, können durch Polieren ebenfalls sehr exakt bearbeitet werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines elektrooptischen Bauteils, welches einen Formkörper aus einem lichtdurchlässigen, formbaren Material aufweist, wobei dieser Formkörper in einer verlorenen Form (1) durch Gießen ausgeformt wird, und wobei die Gießform (1) eine Gießöffnung (2) zum Einführen eines Trägers eines elektrooptischen Wandlers aufweist, sowie die Gießform (1) einen Ankopplungsbereich (3) für einen Kopplungspartner hat, wobei das Verfahren die folgenden Schritte aufweist:

- Einbringen einer Verschlusseinrichtung (4) in den Ankopplungsbereich (3);
- Einfüllen des formbaren Materials in die Gießform (1);
- Einführen des Trägers durch die Gießöffnung (2) in die Gießform (1) und Ausrichten des Trägers relativ zu der Form (1) mittels zumindest einer Positioniereinrichtung;
- Aushärten des formbaren Materials; und
- Entfernen der Verschlusseinrichtung (4).

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Ankopplungsbereich (3) eine Öffnung (5) in der Gießform (1) aufweist, die eine umlaufende Kante (6) hat, an der

eine korrespondierende Dichtfläche (7) der Verschlußeinrichtung (4) in Anlage gebracht wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, daß das formbare Material ein Harz ist. 5

4. Verfahren nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, daß das Harz bei etwa 160° C aushärtet. 10

5. Gießform zum Herstellen eines elektrooptischen Bauteils, welches einen Formkörper aus einem lichtdurchlässigen, formbaren Material aufweist, wobei dieser Formkörper in einer verlorenen Form (1) durch Gießen ausgeformt wird, wobei die Form (1) eine Gießöffnung (2) zum Einführen eines Trägers eines elektrooptischen Wandlers aufweist, und wobei die Form (1) einen Ankopplungsbereich (3) für einen Kopplungspartner hat, dadurch gekennzeichnet, daß eine Verschlußeinrichtung (4) eine Öffnung (5) in dem Ankopplungsbereich (3) der Form (1) beim Gießen verschließt. 15 20

6. Gießform nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Öffnung (5) eine umlaufende Kante (6) hat, an der eine korrespondierende Dichtfläche (7) der Verschlußeinrichtung (4) beim Gießen anliegt. 25 30

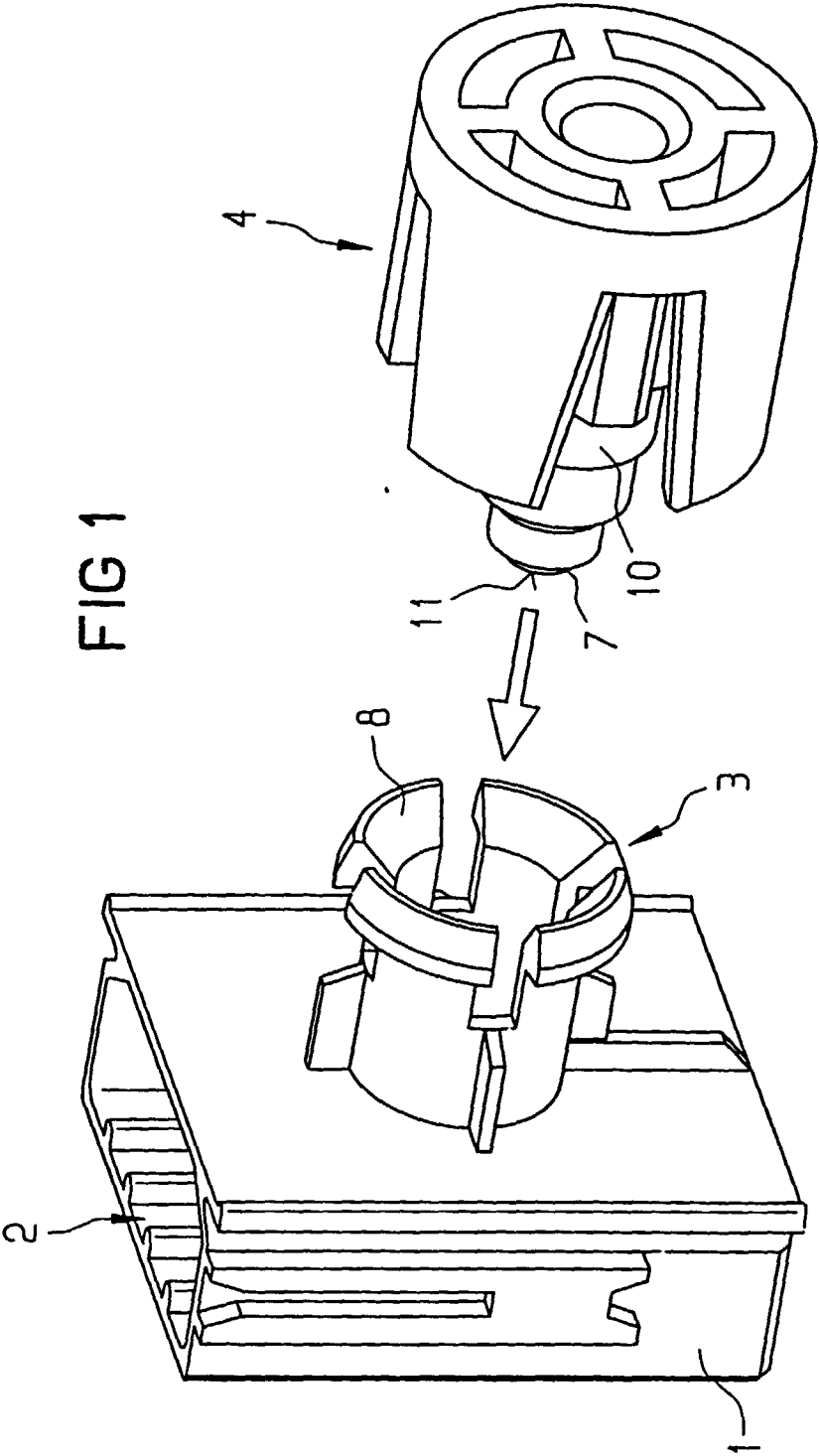
7. Gießform nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Verschlußeinrichtung (4) stempelförmig ausgebildet ist und im Bereich der Öffnung (5) eine polierte Fläche hat. 35

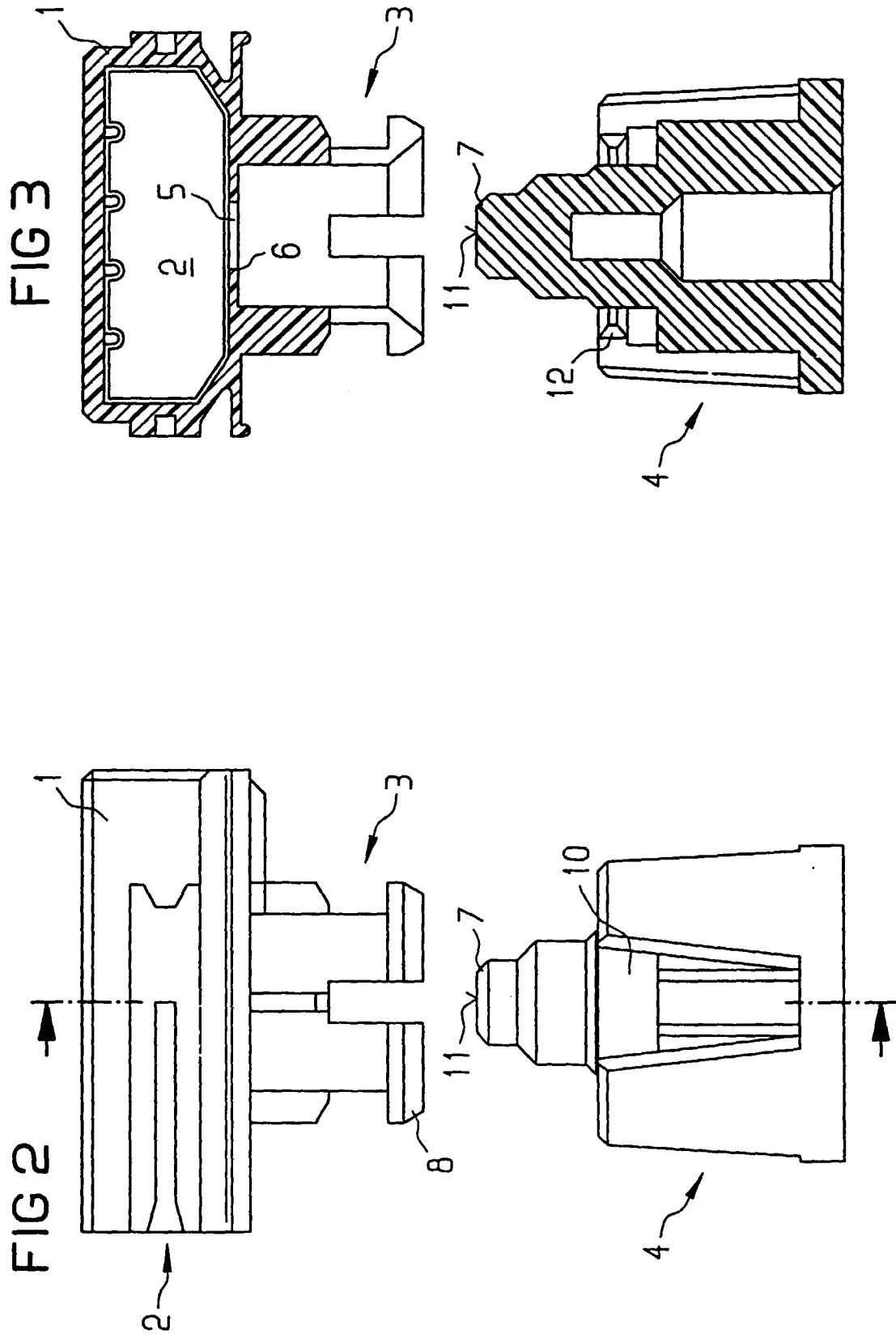
8. Gießform nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Verschlußeinrichtung (4) mit einer Rasteinrichtung (8) der Form (1) im Kopplungsbereich (3) lösbar in Eingriff bringbar ist. 40

9. Gießform nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß an der Verschlußeinrichtung (4) eine Löseeinrichtung (9) vorgesehen ist, um das Lösen von der Rasteinrichtung (8) auszuführen. 45

10. Gießform nach einem der Ansprüche 5 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Verschlußeinrichtung (4) eine Zentriereinrichtung (10) aufweist, die eine ausgerichtete, zentrierte Positionierung der Verschlußeinrichtung (4) relativ zu der Öffnung (5) des Ankopplungsbereichs (3) sicherstellt. 50

55





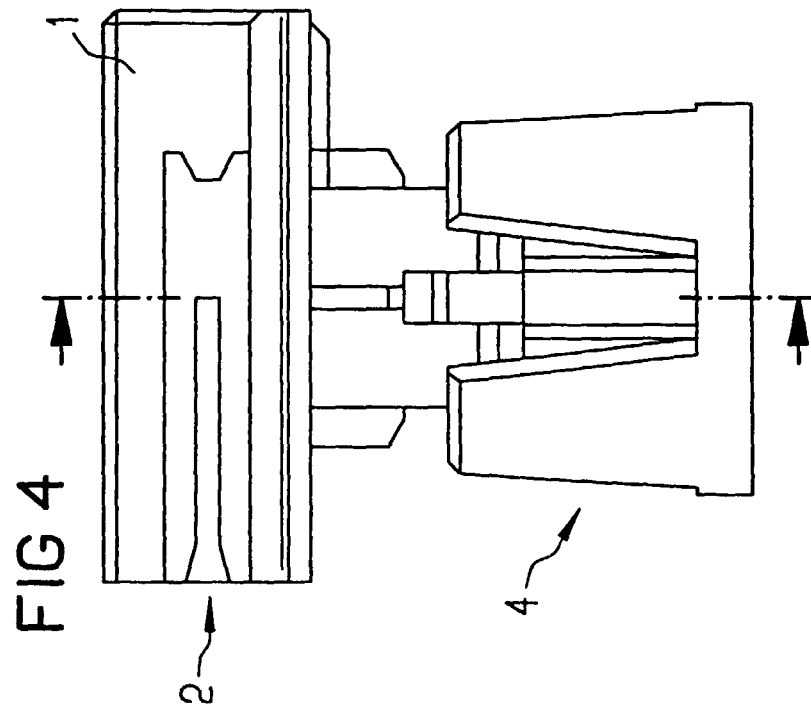
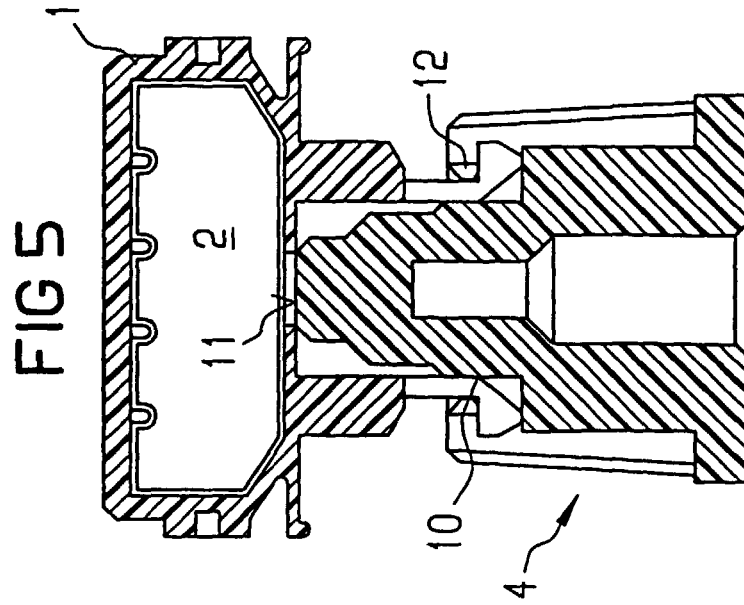
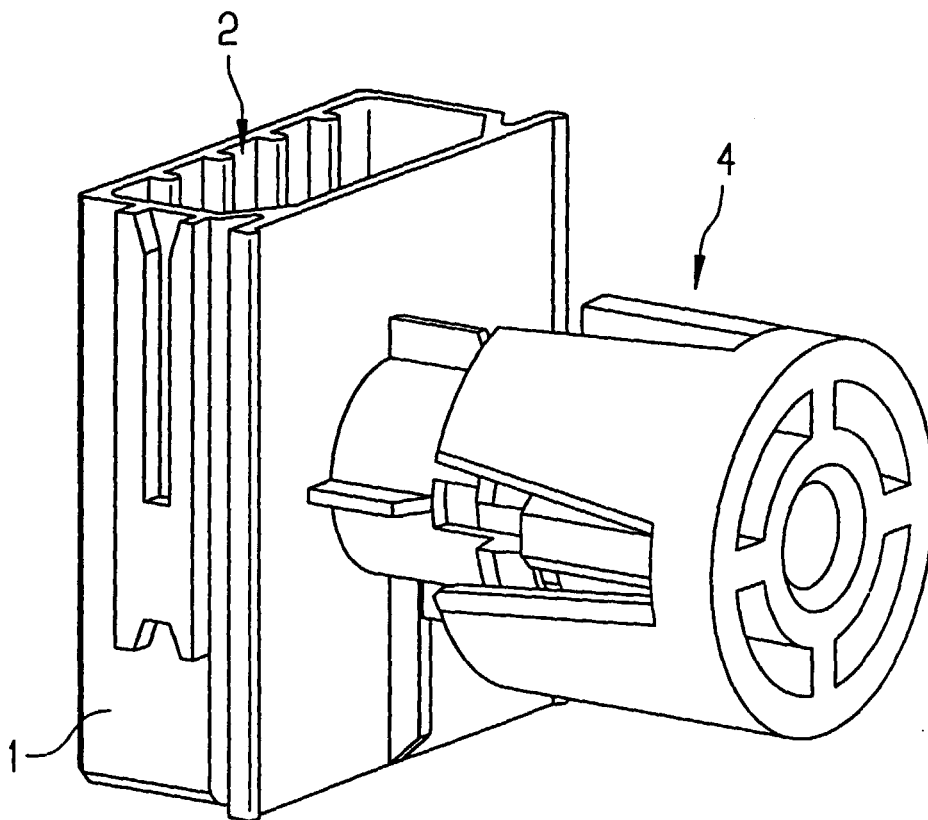
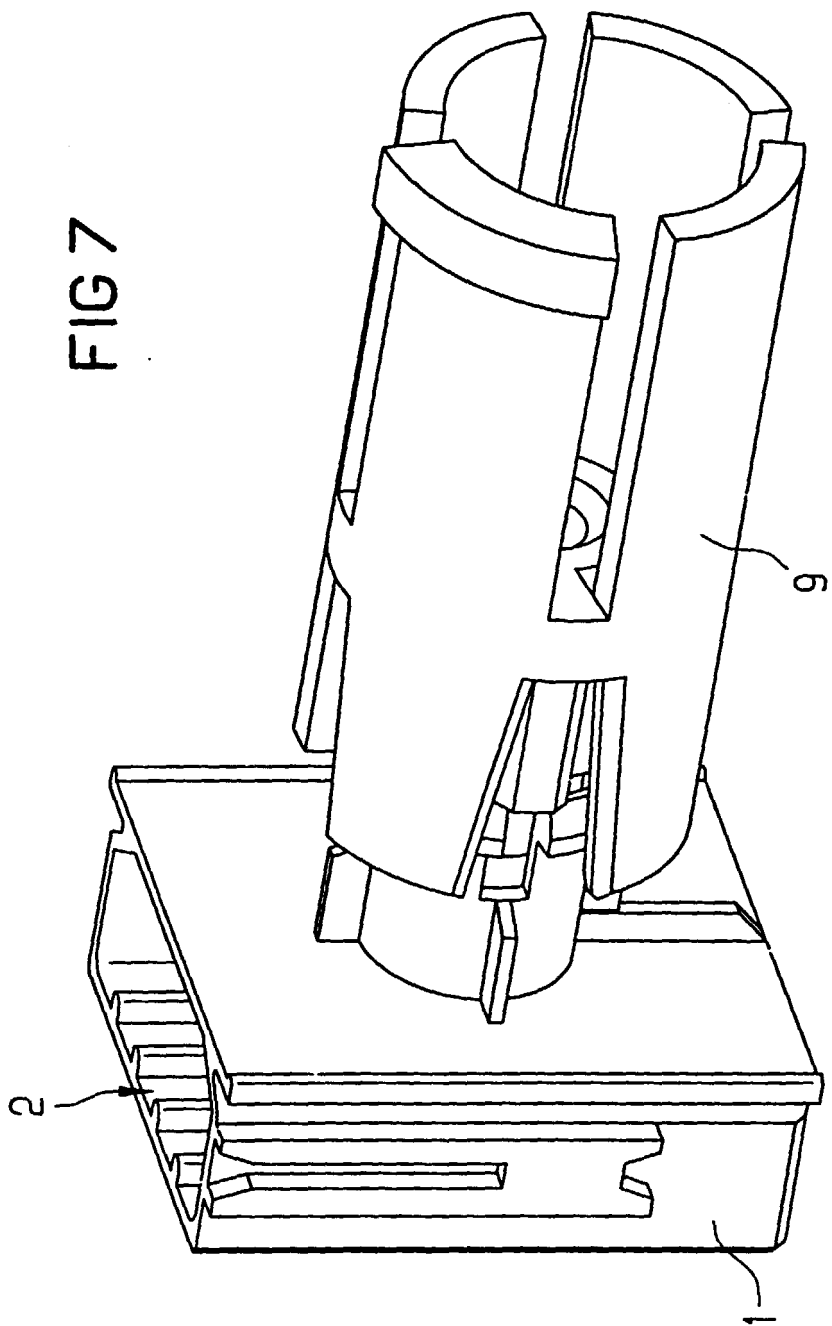


FIG 6





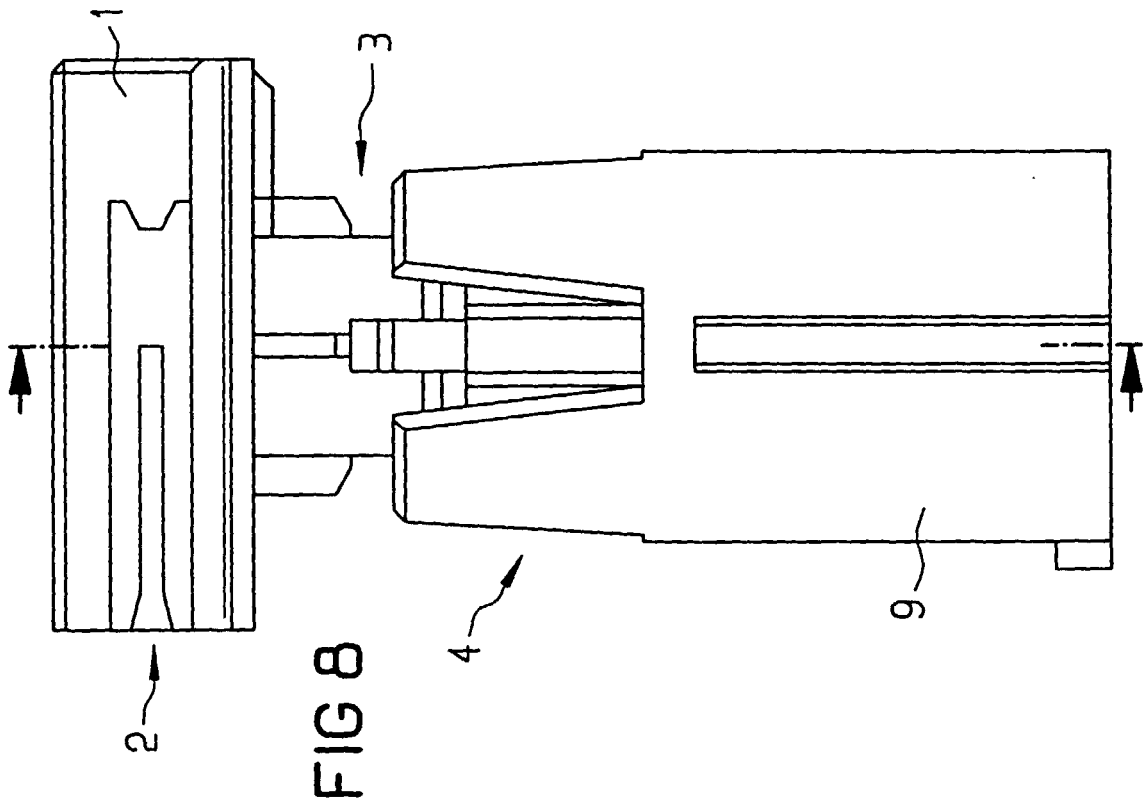
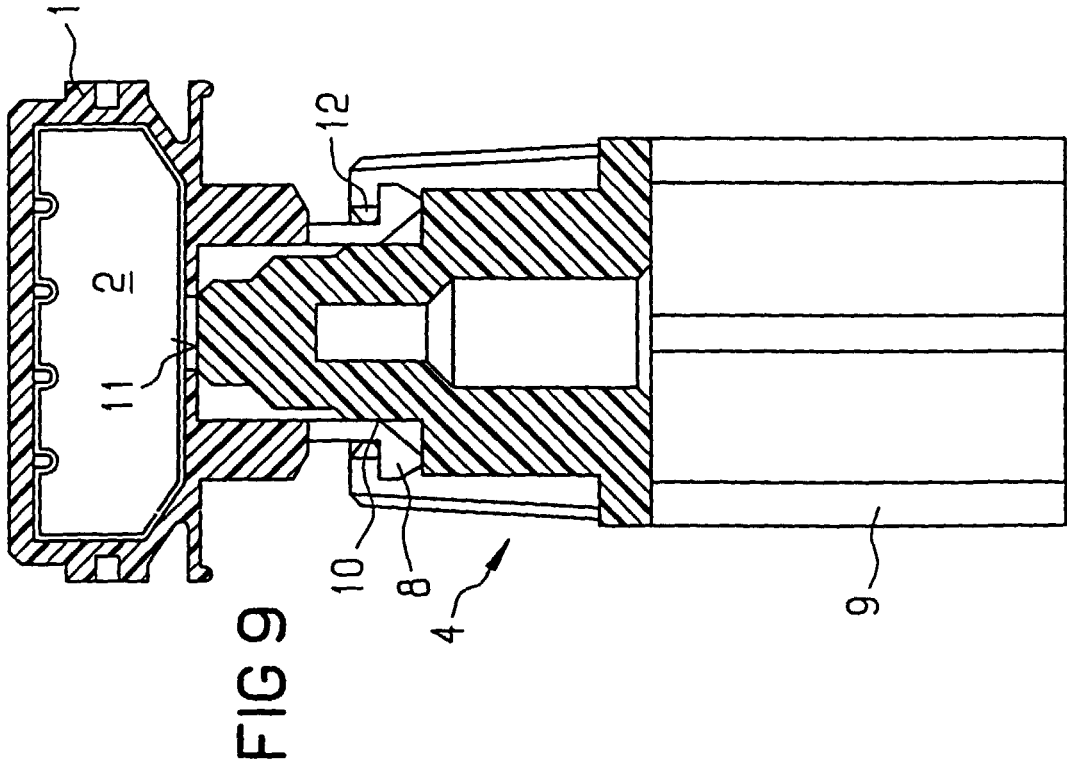


FIG 10

