



REPUBLIK  
ÖSTERREICH  
Patentamt

(10) Nummer: **AT 410 727 B**

(12)

## PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: A 420/2000  
(22) Anmeldetag: 14.03.2000  
(42) Beginn der Patentdauer: 15.11.2002  
(45) Ausgabetag: 25.07.2003

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>: **H01L 23/04**

(56) Entgegenhaltungen:  
US 5918112A DE 3727805A JP 08-088292A  
US 5644169A US 5808872A

(73) Patentinhaber:  
AUSTRIA MIKRO SYSTEME INTERNATIONAL  
AKTIENGESELLSCHAFT  
A-8141 UNTERPREMSTÄTTEN, STEIERMARK  
(AT).

(72) Erfinder:  
BRANDL MANFRED  
GRATWEIN, STEIERMARK (AT).

### (54) VERFAHREN ZUM UNTERBRINGEN VON SENSOREN IN EINEM GEHÄUSE

(57) Bei einem Verfahren zum Unterbringen von Sensoren in einem Gehäuse, insbesondere von chemischen, Durchfluß-, oder optischen Sensoren in einem Kunststoffgehäuse wird in einem ersten Verfahrensschritt die aktive Sensorfläche eines Halbleiter- bzw. IC-Sensors mit einer einen Hohlraum über der aktiven Sensorfläche ausbildenden Kappe versehen und der Sensor mit Kontakten bzw. Bonddrähten verbunden. Anschließend wird das Gehäuse durch Gießen, insbesondere Spritzgießen, angeformt und in einem dritten Verfahrensschritt oder gleichzeitig mit dem zweiten Verfahrensschritt der über der aktiven Sensorfläche ausgebildete Hohlraum geöffnet.

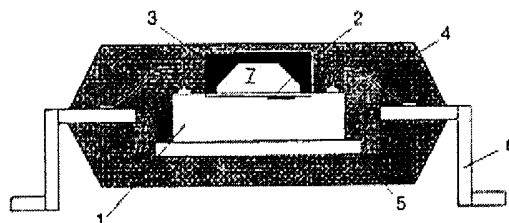


Fig. 2

AT 410 727 B

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Unterbringen von Sensoren in einem Gehäuse, insbesondere von chemischen, Durchfluß-, oder optischen Sensoren in einem Kunststoffgehäuse.

5 Chemische Sensoren, ebenso wie Durchfluß- oder optische Sensoren können bereits in integrierter Form mit üblichen Chipherstellungsverfahren kostengünstig und mit hoher Präzision hergestellt werden. Derartige IC-Sensoren bzw. Chipsensoren mußten aber in der Folge unter hohem Montageaufwand in einem Gehäuse eingebaut werden, wobei das Gehäuse in aller Regel entweder verschraubt oder verklebt wurde und die Anschlüsse an die Sensoren in entsprechender Weise aus dem Gehäuse herausgeführt werden mußten. Dies gilt nicht nur für die elektrischen Anschlüsse, sondern bei chemischen-, Durchflußrate- oder optischen Sensoren naturgemäß auch für Leitungsanschlüsse oder Lichtleiteranschlüsse, für die eine entsprechende zusätzliche Bearbeitung der Gehäuse erforderlich war. Für die Herstellung derartiger Sensoren war somit die Unterbringung in einem Gehäuse ein kostenbestimmender Faktor für die Massenproduktion.

10 Die Erfindung zielt nun darauf ab, ein Verfahren der eingangs genannten Art zu schaffen, bei welchem der Montageaufwand wesentlich verringert werden kann und gleichzeitig die erforderlichen Anschlüsse in kostengünstiger Weise mit wenigen Verfahrensschritten ausgebildet werden können. Zur Lösung dieser Aufgabe besteht das erfindungsgemäße Verfahren im wesentlichen darin, daß in einem ersten Verfahrensschritt die aktive Sensorfläche eines Halbleiter- bzw. IC-Sensors mit einer einen Hohlraum über der aktiven Sensorfläche ausbildenden Kappe versehen wird und der Sensor mit Kontakten bzw. Bonddrähten verbunden wird, daß anschließend das Gehäuse durch Gießen, insbesondere Spritzgießen, angeformt und daß in einem dritten Verfahrensschritt oder gleichzeitig mit dem zweiten Verfahrensschritt der über der aktiven Sensorfläche ausgebildete Hohlraum geöffnet wird. Prinzipiell ist das Vergießen von Chips mit einer geeigneten Vergußmasse für viele elektronische Bauteile bekannt. Die bekannten Verfahren eignen sich jedoch durchwegs nicht für Sensoren, welche in Kontakt mit der Außenwelt stehen müssen, da nach dem Vergießen der Sensor nicht mehr ohne aufwendige Nachbearbeitung zugänglich wird und im Falle einer nachträglichen Bearbeitung die Gefahr einer Beschädigung des Sensors nicht ausgeschlossen werden kann. Dadurch, daß nun erfindungsgemäß in einem ersten Verfahrensschritt die aktive Sensorfläche eines Halbleiter- bzw. IC-Sensors mit einer einen Hohlraum über der aktiven Sensorfläche ausbildenden Kappe versehen wird, wird die entsprechende aktive Sensorfläche von der nachher aufzubringenden Vergußmasse freigehalten. Die Anbringung von Bonddrähten, wie dies bei der Chipherstellung üblich ist, läßt sich mit konventionellen Einrichtungen in einfacher Weise bewerkstelligen, wobei bei einem nachfolgenden Gießvorgang, insbesondere einem Spritzgießvorgang, unmittelbar ein fertiger Bauteil geschaffen wird, welcher bereits alle elektrischen Kontakte aufweist. Es muß somit lediglich sichergestellt werden, daß die aktive Sensorfläche in geeigneter Weise wiederum mit der Umwelt in Kontakt gebracht werden kann, wofür entweder gleichzeitig mit dem zweiten Verfahrensschritt, mit welchem das Gehäuse angegossen bzw. angeformt wird, oder aber in Anschluß an diesen zweiten Verfahrensschritt der Hohlraum mechanisch geöffnet wird. Die Öffnung des Hohlraumes in einem dritten nachgeschalteten Verfahrensschritt ist hierbei gegenüber der gleichzeitigen Ausbildung der Öffnung nicht zuletzt deshalb bevorzugt weil eine gleichzeitige Öffnung des Hohlraumes erfordert, daß beim Schließen der Gußform bzw. der Spritzgußform unmittelbar die Wand der den Hohlraum ausbildenden Kappe durchstoßen wird. Da zu diesem Zeitpunkt die Spritzgußmasse in aller Regel nicht erhärtet ist, hätte dies zur Folge, daß der zuvor positionierte Sensor innerhalb der Gußmasse verschoben wird, wenn nicht ein entsprechendes Widerlager auf der Gegenseite vorgesehen ist. Wenn Spritzguß mit entsprechend höherem Druck vorgenommen wird, müßte in diesem Falle auch sichergestellt werden, daß die Gußform die Kappe dichtend durchtrennt, um zu verhindern, daß Gußmasse in den Hohlraum eingepreßt werden kann. Mit Vorteil wird daher im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens so vorgegangen, daß der Hohlraum nach dem zumindest teilweisen Erhärten der Vergußmasse durch Sägen und/oder Bohren geöffnet wird.

15 In besonders einfacher Weise kann das Gehäuse aus geeigneten Kunststoffen ausgebildet sein, wofür eine Reihe von Kunststoffen in der Halbleitertechnologie sich entsprechend bewährt hat.

20 Im Falle der Verwendung eines optischen Sensors kann mit Vorteil der Hohlraum durch Bohren geöffnet werden, worauf in den geöffneten Hohlraum ein Lichtleiter eingeführt wird.

Für eine gleichzeitige Ausbildung der elektrischen Kontakte für das Einsetzen eines derartigen mit einem Gehäuse versehenen Sensors in einen Sockel oder in eine entsprechend vorbereitete Leiterplatte kann mit Vorteil so vorgegangen werden, daß die Bonddrähte mit einem Rahmen mit Kontaktstiften verbunden sind und daß der Rahmen unter Freilassen der Kontaktstifte in die Ver-  
 5 gußmasse eingebettet wird.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der in der Zeichnung schematisch dargestellten einzelnen Verfahrensschritte näher erläutert. In dieser zeigen Fig. 1 einen Schnitt durch einen Sensor, Fig. 2 einen Schnitt durch den in ein Gehäuse eingebauten Sensor, Fig. 3 einen Schnitt entsprechend Fig. 2 mit einem schematisch dargestellten Bearbeitungswerkzeug zum Öffnen des Hohl-  
 10 raumes, Fig. 4 eine Ansicht des Sensors nach dem Öffnen des Hohlraumes und Fig. 5 einen alternativen Verfahrensschritt zur Ausbildung der Öffnung des Hohlraumes in einer Darstellung entsprechend der Fig. 2.

In Fig. 1 ist 1 ein Sensor- IC bezeichnet, dessen Sensorfläche 2 an der Außenseite des ICs angeordnet ist. Im ersten Verfahrensschritt wird nun eine einen Hohlraum über der aktiven Sensor-  
 15 fläche 2 ausbildende Kappe 3 aufgesetzt und die elektrische Kontaktierung über Bonddrähte 4 vorgenommen.

In Fig. 2 ist das Gehäuse nach dem Spritzvorgang ersichtlich und schematisch mit 5 bezeichnet. Ein Leadframe 6, welcher die entsprechenden Bonddrähte aufweist, ist bereits in das Gehäuse  
 5 integriert und es ist der verbleibende Hohlraum 7 oberhalb der aktiven Sensorfläche 2 ersichtlich.

Bei der Darstellung nach Fig. 3 ist nun eine Säge mit 8 angedeutet, welche die Außenwand  
 20 des Gehäuses 5 und die Abdeckkappe 3 entsprechend auftrennt, sodaß eine offene Verbindung zum Hohlraum 7 geschaffen wird, in welchem sich das aktive Sensorelement 2 befindet.

Fig. 4 zeigt den auf diese Weise hergestellten Sensor in einer Ansicht, dessen Öffnung 9 den  
 25 Zugang der Außenwelt zum aktiven Sensorelement 2 im Inneren des Gehäuses 5 ermöglicht.

In Fig. 5 wird nun der Verfahrensschritt zur Herstellung des Gehäuses unter gleichzeitiger Aus-  
 bildung einer Öffnung in einer Darstellung entsprechend der Fig. 2 nochmals verdeutlicht. Bei dieser Verfahrensweise kann auf den in Fig. 3 dargestellten Verfahrensschritt einer nachträglichen  
 30 Öffnung des Hohlraumes verzichtet werden. Bei dieser Ausbildung ist nun die den Hohlraum ausbildende Kappe 3 bereits mit einer Durchbrechung ausgestattet, wobei die Spritzgußform nunmehr entsprechende Modifikationen aufweisen muß. Die Form besteht hiebei aus einer ersten  
 Formhälfte 10 und einer zweiten Formhälfte 11, wobei die erste Formhälfte 10, welche der Kappe 3  
 benachbart ist, einwärts ragende Stege 12 aufweist, welche dichtend an die Kappe außerhalb der  
 bereits vorgesehenen Durchbrechung 13 der Kappe angepreßt werden. Zu diesem Zweck weist  
 35 die zweite Formhälfte 11 ein entsprechendes Druckstück 14 auf, womit die Stege 12 entsprechend  
 dicht an die Kappe 3 angepreßt werden können, sodaß nach dem Entformen unmittelbar ein offener  
 Zugang zum Hohlraum 7 ausgebildet wird.

Insgesamt lassen sich somit mit wenigen für die Serien- und Massenfertigung geeigneten Ver-  
 40 fahrensschritten verkapselte und entsprechend in einem Gehäuse eingebaute Sensoren in kosten-  
 günstiger Weise herstellen.

**PATENTANSPRÜCHE:**

1. Verfahren zum Unterbringen von Sensoren in einem Gehäuse, insbesondere von chemi-  
 45 schen, Durchfluß-, oder optischen Sensoren in einem Kunststoffgehäuse, dadurch gekennzeichnet, daß in einem ersten Verfahrensschritt die aktive Sensorfläche eines Halbleiter- bzw. IC-Sensors mit einer einen Hohlraum über der aktiven Sensorfläche ausbildenden Kappe versehen wird und der Sensor mit Kontakten bzw. Bonddrähten verbunden wird, daß anschließend das Gehäuse durch Gießen, insbesondere Spritzgießen, ange-  
 50 formt und daß in einem dritten Verfahrensschritt oder gleichzeitig mit dem zweiten Verfahrensschritt der über der aktiven Sensorfläche ausgebildete Hohlraum geöffnet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Hohlraum nach dem zumindest teilweisen Erhärten der Vergußmasse durch Sägen und/oder Bohren geöffnet wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse aus  
 55 Kunststoffen ausgebildet wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß in den geöffneten Hohlraum ein Lichtleiter eingeführt wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Bonddrähte mit einem Rahmen mit Kontaktstiften verbunden sind und daß der Rahmen unter Freilassen der Kontaktstifte in die Vergußmasse eingebettet wird.

5

**HIEZU 2 BLATT ZEICHNUNGEN**

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

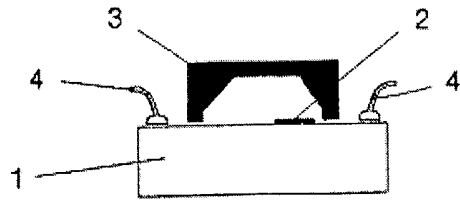


Fig. 1

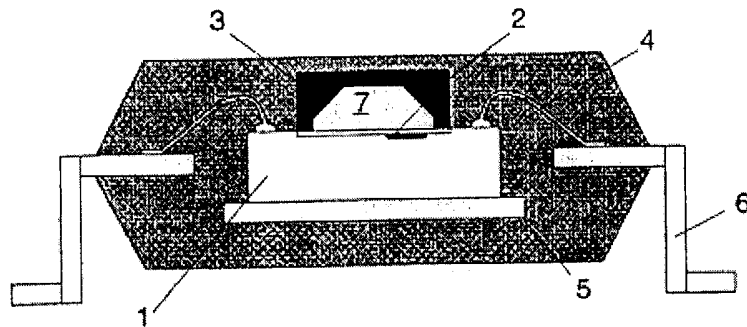


Fig. 2

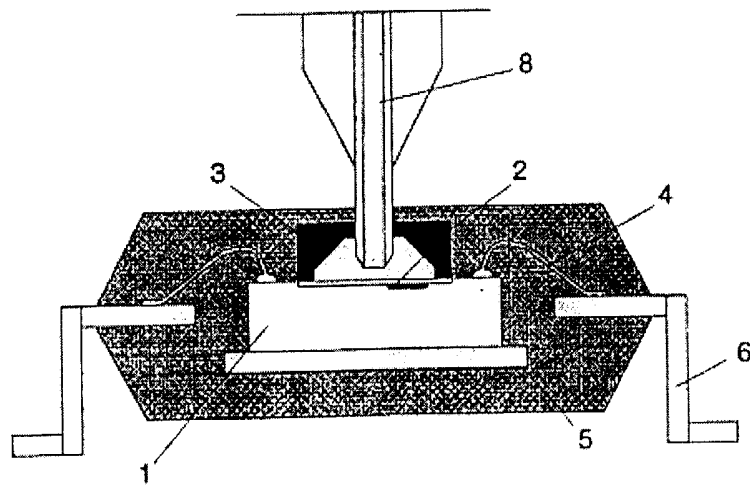


Fig. 3

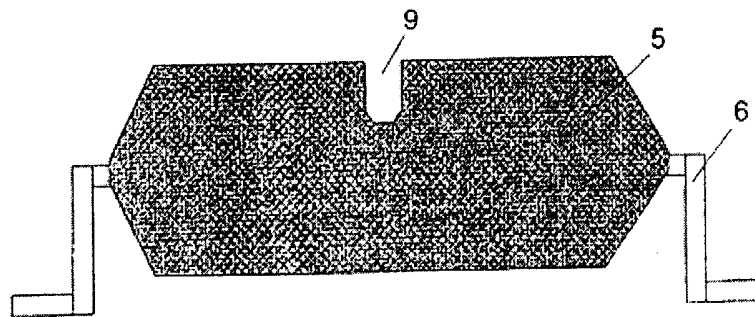


Fig. 4

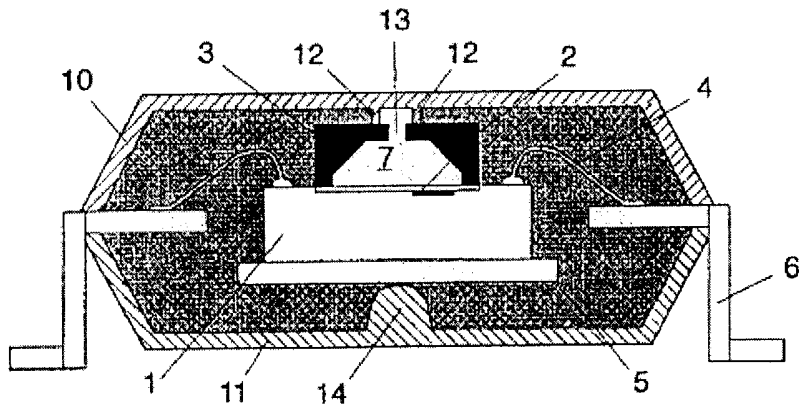


Fig. 5