(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 1 363 268 A2

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
19.11.2003 Patentblatt 2003/47

(51) Int Cl.[7]: **G10K 11/00**, G10K 9/22

(21) Anmeldenummer: **03006213.7**

(22) Anmeldetag: **20.03.2003**

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

(30) Priorität: **14.05.2002 DE 10221303**

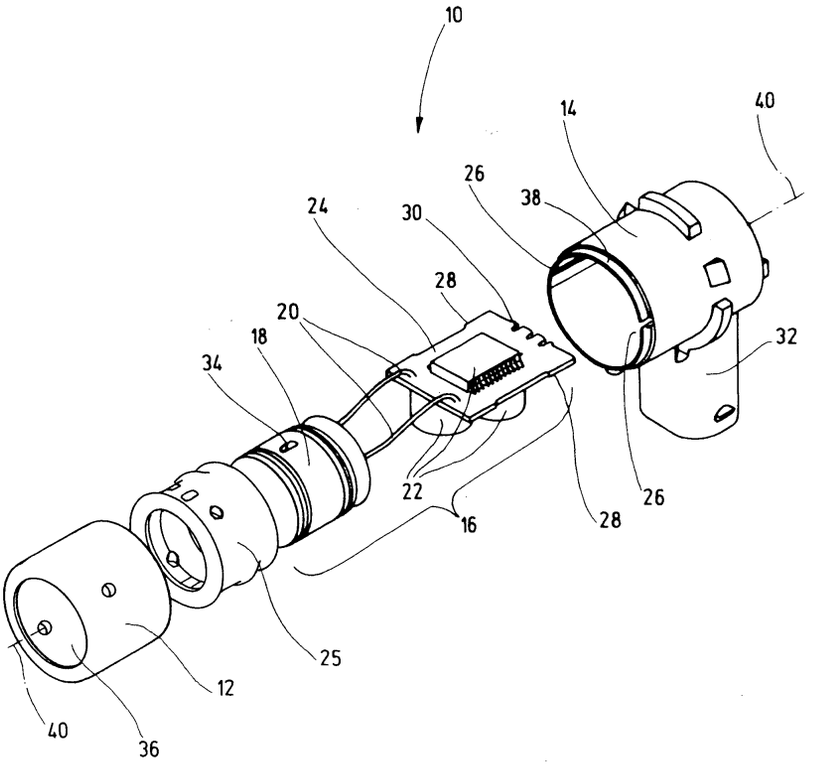
(71) Anmelder: **Valeo Schalter und Sensoren GmbH**
74321 Bietigheim-Bissingen (DE)

(72) Erfinder:
- **Güllich, Armin**
  71522 Backnang (DE)
- **Themel, Ingrid**
  74321 Bietigheim-Bissingen (DE)
- **Wehling, Hans-Wilhelm**
  74074 Heilbronn (DE)

(74) Vertreter: **Bulling, Alexander, Dr.**
Dreiss, Fuhlendorf, Steimle & Becker, Patentanwälte
Postfach 10 37 62
70032 Stuttgart (DE)

(54) Sensor, insbesondere Ultraschallsensor, und Verfahren zur Herstellung

(57) Die Erfindung betrifft einen Sensor, insbesondere Ultraschallsensor eines Fahrzeugumfelderfassungssystems, mit einem aus mehreren Gehäuseteilen zusammengesetzten Gehäuse und mit innerhalb des Gehäuses untergebrachten Sensorbauteilen. Die Erfindung kennzeichnet sich dadurch, dass die Gehäuseteile feuchtigkeitsdicht miteinander gefügt sind.



EP 1 363 268 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Sensor, insbesondere einen Ultraschallsensor eines Kraftfahrzeugumfelderfassungssystems, mit einem aus mehreren Gehäuseteilen zusammengesetzten Gehäuse und mit innerhalb des Gehäuses untergebrachten Sensorbauteilen.

[0002] Bei derartigen Sensoren ist bekannt, dass die einzelnen Gehäuseteile durch Ineinanderstecken und Verrasten miteinander gefügt werden. Um eine gute Dichtheit des Sensors zu gewährleisten, müssen die Verbindungsstellen der einzelnen Gehäuseteile sehr genau aufeinander abgestimmt sein, was zu hohen Fertigungskosten führt. Die Nichteinhaltung von hochgenauen Toleranzen, lange Führungswege und kritisch enge Platzverhältnisse der Sensorbauteile führen immer wieder zu einer mangelhaften Montage der Sensoren. Die Sensoren sind deshalb sehr störungsanfällig und weisen eine kurze Lebensdauer auf.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Sensoren bereitzustellen, die eine hohe Funktionssicherheit, eine hohe die Lebensdauer und geringe Herstellkosten aufweisen. Die Sensoren sollen außerdem Robust gegen Umwelteinflüsse sein.

[0004] Diese Aufgabe wird durch einen Sensor der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Gehäuseteile feuchtigkeitsdicht miteinander gefügt sind. Durch eingehende Untersuchung der Sensoren gemäß dem bekannten Stand der Technik hat sich nämlich gezeigt, dass es zu einem Feuchtigkeitseintritt in die Sensoren kommen kann. Schon eine sehr geringe Mengen von Feuchtigkeit kann genügen, um die Funktionsweise der Sensoren negativ zu beeinträchtigern. Die Erfindung hat den Vorteil, dass keine Feuchtigkeit in den Sensor eindringen und die Funktionsweise des Sensors negativ beeinflussen kann. Die Funktionssicherheit des Sensor wird durch die Erfindung erhöht.

[0005] Eine besonders bevorzugte Ausführungsform der Erfindung hat den Vorteil, dass der von den Gehäuseteilen umschlossene Sensorinnenraum wenigstens weitgehend mit einer Füll- bzw. Vergussmasse ausgefüllt ist. Vorzugsweise ist der Sensor vollständig mit Füll- bzw. Vergussmasse ausgefüllt. Durch die Füll- bzw. Vergussmasse wird eine zusätzliche Dichtwirkung erzeugt, die die Sensorbauteile zusätzlich vor eindringender Feuchtigkeit schützt.

[0006] Das Vorsehen einer Füll- bzw. Vergussmasse hat außerdem den Vorteil, dass die Sensorbauteile in ihrer Position fest fixiert und dauerhaft konserviert werden. Hierdurch wird der zusätzliche Effekt erzielt, dass sich das Gehäuse wie ein einstückiger Schwingkörper verhält. Eine Relativbewegung der einzelnen Bauteile des Sensors zueinander wird aufgrund deren festen Verankerung in der Füll- bzw. Vergussmasse ausgeschlossen. Eine derart erzielbare Schwingfähigkeit trägt zu einer gleichmäßigeren Abstrahlcharakteristik des Sensor bei. Die Schwingfähigkeit hängt in erster Linie von den Geometrien der Gehäuseteile und der Sensorbauteile, den verwendeten Werkstoffen und der Füll- bzw. Vergussmasse ab.

[0007] Ein besonders vorteilhafter, einfach zu montierender, feuchtigkeitsdichter und dauerhaft funktionsfähiger Sensor ergibt sich dann, wenn die Gehäuseteile im gefügten Zustand miteinander verschweißt, insbesondere lasergeschweißt, ultraschallgeschweißt, reibgeschweißt, heißluftgeschweißt oder dergl. sind. Die einzelnen Gehäuseteile sind vorzugsweise aus Kunststoff und werden durch das Schweißen feuchtigkeitsdicht miteinander gefügt.

[0008] Erfindungsgemäß ist ebenfalls denkbar, dass die Gehäuseteile miteinander stoffschlüssig und ggf. auch formschlüssig verbunden sind. Durch stoffschlüssiges Verbinden, beispielsweise durch Kleben, können die Gehäuseteile feuchtigkeitsdicht miteinander verbunden werden. Zur Entlastung der Klebestellen kann es vorteilhaft sein, die Gehäuseteile zusätzlich formschlüssig zu fügen. Vorteilhafterweise werden auftretende mechanische Belastungen durch den Formschluss der Gehäuseteile abgefangen und die Klebestellen werden entlastet.

[0009] Ein besonders vorteilhafter Sensor ergibt sich dann, wenn lediglich zwei miteinander zu fügende Gehäuseteile vorhanden sind. Eine derartige Bauteilreduzierung weist lediglich einen zwischen den beiden Gehäuseteilen liegenden Fügeabschnitt auf, der feuchtigkeitsdicht zu realisieren ist. Feuchtigkeit an anderen Stellen kann folglich nicht in den Sensor eindringen. Das Vorsehen von lediglich zwei Gehäuseteilen führt außerdem zu einem gleichmäßigeren und damit besseren Schwingverhaltern des Sensors.

[0010] Eine vorteilhafte Ausführung der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass wenigstens zwei Gehäuseteile in dem Bereich, in dem sie miteinander gefügt sind, einen wenigstens weitgehend kreisrunden oder zylindrischen Querschnitt aufweisen. Derartige kreisrunde und/oder zylindrische Querschnitte eignen sich besonders gut, feuchtigkeitsdicht miteinander gefügt zu werden. Insbesondere ein Verschweißen oder Verkleben ist an derartigen Querschnitten vorteilhaft möglich.

[0011] Um eine ausreichende Dichtheit zwischen den Gehäuseteilen zu erreichen, sind die Bereiche, in denen die Gehäuseteile miteinander gefügt sind, flächig aneinander stoßend und/oder flächig ineinander greifend ausgebildet. Dabei ist möglich, vor dem feuchtigkeitsdichten Fügen die beiden Gehäuseteile in einem ersten Schritt flächig aneinander stoßend und/oder flächig ineinander greifend zu fügen. In einem nächsten Schritt werden dann die Gehäuseteile miteinander verschweißt oder verklebt.

[0012] Um die Montage des Sensors zu vereinfachen und ein funktionssicheres Arbeiten des Sensors zu gewährleisten, kann erfindungsgemäß vorgesehen sein, dass an der Innenseite der Gehäuseteile Führungs- und/oder Halteabschnitte für die Sensorbauteile vorge-

sehen sind. Führungs- und/oder Halteabschnitte sind vorteilhafterweise so angeordnet, dass die Sensorbauteile axial in die Gehäuseteile einführbar bzw. einschiebbar sind.

[0013] Die Sensorbauteile können hierbei insbesondere eine topfförmige Membrane und mit der Membrane verbundene elektronische Bauteile, die vorzugsweise auf einer Leiterplatine angeordnet sind, umfassen. Die Membrane und die elektronischen Bauteile können als solche als separat handhabbare Baugruppen vormontiert werden und bei der Montage des Sensors in diesen eingeführt werden.

[0014] Ferner ist vorteilhaft, wenn ein Gehäuseteil das Gehäuseteil dicht durchgreifende Steckerlitzen aufweist, die mit den elektronischen Bauteilen verbunden sind. Über derartige Steckerlitzen ist eine Kontaktierung des Sensors mit beispielsweise einem Steuergerät oder einer Auswerteeinheit möglich, ohne dass Feuchtigkeit in den Sensor eindringen kann.

[0015] Die eingangs genannte Aufgabe wird außerdem durch ein Verfahren zur Herstellung eines erfindungsgemäßen Sensors gelöst, wobei die Gehäuseteile durch Schweißen, insbesondere durch Laserschweißen, Ultraschallschweißen, Reibschweißen, Heißluftschweißen oder dergl. miteinander gefügt werden.

[0016] Ein vorteilhaftes Verfahren zur Herstellung eines erfindungsgemäßen Sensors ergibt sich auch dann, wenn die Gehäuseteile miteinander stoffschlüssig und ggf. auch formschlüssig miteinander verbunden werden.

[0017] Um ein kostengünstiges, automatisiertes Herstellungsverfahren zu ermöglichen, sind die Sensorbauteile und die Gehäuseteile gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung entlang einer Linie bzw. von einer Richtung her miteinander montierbar bzw. fügbar.

[0018] Erfindungsgemäß wird nach dem Fügen der Gehäuseteile Vergussmasse bzw. Füllmasse in den Sensor eingespritzt. Die Masse ist vorteilhafterweise heiß und weist eine geringe Viskosität auf. Mit Abkühlen der Masse nimmt die Viskosität der Masse zu. Bei der Verguss- bzw. Füllmasse kann es sich erfindungsgemäß auch um einen Schaum, insbesondere einen geschlossenporigen Schaum, handeln. Die Schwingfähigkeit des Sensors hängt hierbei auch entscheidend von Materialeigenschaften der jeweils verwendeten Verguss- bzw. Füllmasse ab.

[0019] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Einzelheiten der Erfindung sind der folgenden Beschreibung zu entnehmen, in der die Erfindung anhand des in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher beschrieben und erläutert ist.

[0020] In der Figur ist ein erfindungsgemäßer Sensor 10 in Explosionsdarstellung gezeigt. Der Sensor 10 ist ein Ultraschallsensor für ein Fahrzeugumfelderfassungssystem und wird beispielsweise in den Stoßfängern eines Fahrzeugs montiert. Der Sensor 10 umfasst zwei Gehäuseteile 12 und 14 aus Kunststoff und im Innern des Sensors 10 angeordnete Sensorbauteile 16. Die Sensorbauteile 16 umfassen eine topfförmige Ultraschallmembrane 18, die über Leitungen 20 mit einer elektronische Bauteile 22 tragenden Leiterplatine 24 verbunden ist. Ferner ist im montierten Zustand ein hülsenartiges Dicht- bzw. Dämpfelement 25 zwischen der Membrane 18 und dem Gehäuseteil 12 vorgesehen.

[0021] Zur Montage des Sensors 10 werden entlang einer Linie 40 die Sensorbauteile 16 und das Dichtelement 25 in die Gehäuseteile 12, 14 eingeschoben. Zur positionsgenauen Lagerung der Leiterplatine 24 in dem Gehäuseteil 14 sind an der Innenseite des Gehäuseteils 14 nutenartige Führungsund Halteabschnitte 26 vorgesehen. Die Längsseiten 28 der Leiterplatine 24 sind in diese Führungs- und Halteabschnitte 26 axial einschiebbar. An der dem Gehäuseteil 14 zugewandten Stirnseite sieht die Leiterplatine 24 Kontaktierungsabschnitte 30 vor, die mit in das Gehäuseteil 14 eingespritzten, nicht zu sehenden, das Gehäuseteil 14 dicht durchgreifenden Steckerlitzen zusammenwirken. Die das Gehäuseteil 14 durchgreifenden Steckerlitzen 14 enden in einem Steckerabschnitt 32.

[0022] Zur positionsgenauen Montage der Membrane 18 sieht die Membrane an ihrer Mantelfläche Führungsnasen 34 vor. Die Führungsnasen 34 greifen in nicht zu sehende Führungs- und Halteabschnitte ein, die an der Innenseite des Dichtelements 25 bzw. des Gehäuseteils 12 vorgesehen sind. Das Gehäuseteil 12 ist an seiner Vorderseite 36 dicht verschlossen.

[0023] In einem ersten Montageschritt, in dem die einzelnen Teile des Sensors 10 in axialer Richtung ineinander geschoben werden, stoßen die einander zugewandten Stirnseiten der Gehäuseteile 12 und 14 flächig aneinander. Das Gehäuseteil 14 sieht einen Ringabschnitt 38 vor, der im montierten Zustand an der Innenseite des Gehäuseteils 12 weitgehend flächig und formschlüssig anliegt. Hierdurch werden radial wirkende Kräfte abgefangen.

[0024] In einem zweiten Montageschritt werden die flächig aneinander stoßenden bzw. ineinander greifenden Abschnitte der Gehäuseteile 12 und 14 feuchtigkeitsdicht miteinander verbunden. Dies kann insbesondere durch Verschweißen, beispielsweise Laserschweißen, Ultraschallschweißen, Reibschweißen, Heißluftschweißen oder dergl. und/oder durch stoffschlüssiges Fügen, wie beispielsweise Kleben, erfolgen. Aufgrund einer derartig feuchtigkeitsdichten Verbindung der beiden Gehäuseteile kann keine Feuchtigkeit von außen in den Sensor 10 eindringen.

[0025] In einem nächsten Montageschritt wird der von den Gehäuseteilen 12, 14 umschlossene Sensorinnenraum vollständig mit einer Füll- bzw. Vergussmasse ausgefüllt. Hierzu ist denkbar, dass eine Sonde durch eines der Gehäuseteile 12 oder 14 in den Sensor 10 eindringt und die entsprechende Masse in den Sensor 10 einspritzt. Die Füll- bzw. Vergussmasse weist hierbei eine relativ hohe Temperatur und eine hohe Viskosität auf. Hierdurch wird gewährleistet, dass der Sensor 10 bzw. die innerhalb der Gehäuseteile 12 und 14 vorge-

sehenen Sensorbauteile 16 vollständig von der Füll- bzw. Vergussmasse eingebettet werden. Es wird erreicht, dass die Sensorbauteile 16 dauerhaft positionssicher fixiert und vor Umwelteinflüssen geschützt werden. Die Bauteile 16 werden auch konserviert.

[0026] Ein weiterer, besonderer Vorteil des Vorsehens der Fülloder Vergussmasse ist, dass der Sensor 10 ein gleichmäßiges Schwingverhalten wie ein einstükkiger, einheitlicher Schwingkörper aufweist. Dies wirkt sich positiv auf das Abstrahlverhalten des Sensors 10 aus. Je nach verwendeten Werkstoffen und vorgesehenen Geometrien kann die Schwingfähigkeit des Sensors 10 beeinflusst werden. Dadurch, dass die beiden Gehäuseteile 12 und 14 durch das Fügen dicht und fest miteinander verbunden werden, weisen auch sie ein einheitliches Schwingverhalten auf. Relativbewegungen zwischen den beiden Gehäuseteilen 12 und 14 können nicht auftreten.

[0027] Der Sensor 10 hat folglich den Vorteil, dass er zum einen feuchtigkeitsdicht ausgebildet ist. Zum anderen weist er ein einheitliches, sich auf das Abstrahlerhalten des Sensors positiv auswirkendes, Schwingungsverhalten auf.

[0028] Sämtliche in der Beschreibung, den nachfolgenden Ansprüchen und der Zeichnung dargestellten Merkmale können sowohl einzeln, als auch in beliebiger Kombination miteinander erfindungswesentlich sein.

Patentansprüche

1. Sensor (10), insbesondere Ultraschallsensor eines Fahrzeugumfelderfassungssystems, mit einem aus mehreren Gehäuseteilen (12, 14) zusammengesetzten Gehäuse und mit innerhalb des Gehäuses untergebrachten Sensorbauteilen (16), **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gehäuseteile (12, 14) feuchtigkeitsdicht miteinander gefügt sind.

2. Sensor (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der von den Gehäuseteilen (12, 14) umschlossene Sensorinnenraum wenigstens weitgehend mit einer Füll- bzw. Vergussmasse ausgefüllt ist.

3. Sensor (10) nach Anspruch 1 oder 2,**dadurch gekennzeichnet, dass** die Gehäuseteile (12, 14) im gefügten Zustand miteinander verschweißt sind, insbesondere lasergeschweißt, ultraschallgeschweißt, reibgeschweißt, heißluftgeschweißt, odgl. sind.

4. Sensor (10) nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gehäuseteile (12, 14) miteinander stoffschlüssig und ggf. auch formschlüssig verbunden sind.

5. Sensor (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** lediglich zwei miteinander zu fügende Gehäuseteile (12, 14) vorhanden sind.

6. Sensor (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens zwei Gehäuseteile (12, 14) in dem Bereich, in dem sie miteinander gefügt sind, einen wenigstens weitgehend kreisrunden und/oder zylindrischen Querschnitt aufweisen.

7. Sensor (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gehäuseteile (12, 14) in dem Bereich, in dem sie miteinander gefügt sind, flächig aneinander stoßen und/oder flächig ineinander greifen.

8. Sensor (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Innenseite der Gehäuseteile (12, 14) Führungs- und/oder Halteabschnitte (26) für die Sensorbauteile (18, 24) vorgesehen sind.

9. Sensor (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensorbauteile (16) umfassen eine topfförmige Membrane (18) und mit der Membrane (18) verbundene elektronische Bauteile (22), die vorzugsweise auf einer Leiterplatine (24) angeordnet sind.

10. Sensor (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Gehäuseteil (14) das Gehäuseteil (14) dicht durchgreifende Steckerlitzen aufweist, die mit den elektronischen Bauteilen (22, 24) verbunden sind.

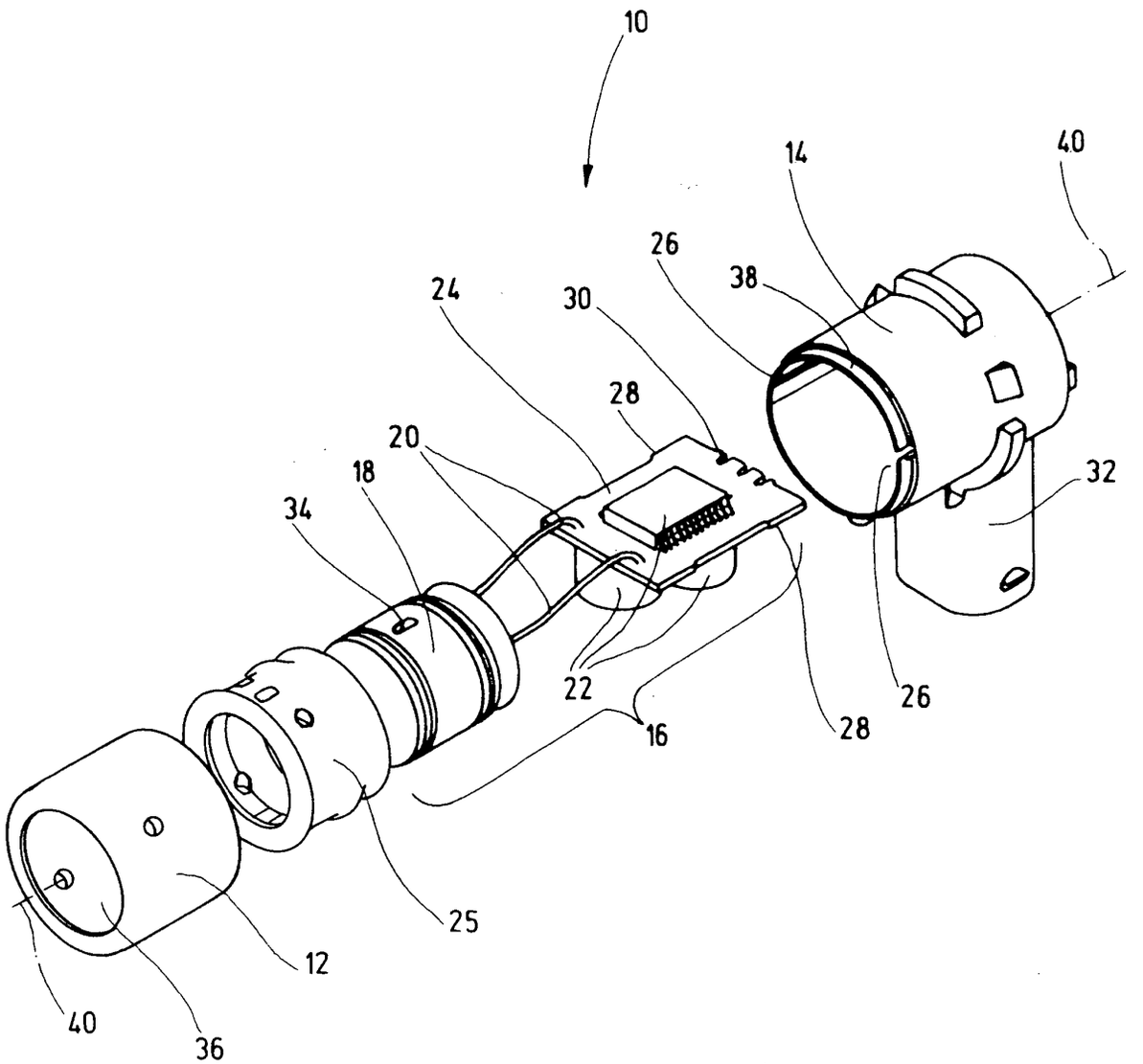
11. Verfahren zur Herstellung eines Sensors (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gehäuseteile (12, 14) durch Schweißen, insbesondere durch Laserschweißen, Ultraschallschweißen, Reibschweißen, Heißluftschweißen, odgl. miteinander gefügt werden.

12. Verfahren zur Herstellung eines Sensors (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gehäuseteile (12, 14) miteinander stoffschlüssig und ggf. auch formschlüssig verbunden werden.

13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensorbauteile (16) und die Gehäuseteile (12, 14) entlang einer Linie (40) bzw. von einer Richtung her miteinander montierbar bzw. fügbar sind.

14. Verfahren nach Anspruch 11, 12, oder 13, **dadurch**

gekennzeichnet, dass nach dem Fügen der Gehäuseteile (12, 14) Vergussmasse bzw. Füllmasse in den Sensor (10) eingespritzt wird.


10
14
40
26
38
24
30
28
20
18
34
32
22
26
16
28
25
12
40
36