



Republik
Österreich
Patentamt

(11) Nummer: **AT 002 171 U1**

(12) **GEBRAUCHSMUSTERSCHRIFT**

(21) Anmeldenummer: 146/97

(51) Int.Cl.⁶ : **G01L 9/00**

(22) Anmeldetag: 7. 3.1997

(42) Beginn der Schutzdauer: 15. 4.1998

(45) Ausgabetag: 25. 5.1998

(73) Gebrauchsmusterinhaber:

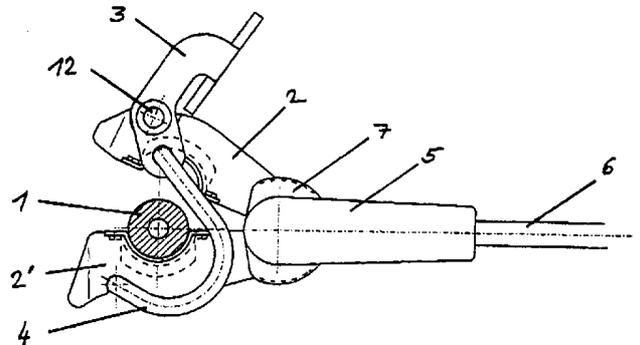
AVL LIST GMBH
A-8020 GRAZ, STEIERMARK (AT).

(72) Erfinder:

GLASER JOSEF DR.
GRAZ, STEIERMARK (AT).
HARMS KLAUS-CHRISTOPH DR.
GRAZ, STEIERMARK (AT).
KIRSCHBAUM PAUL
SEIERSBERG, STEIERMARK (AT).

(54) SENSOR ZUR MESSUNG MECHANISCHER GRÖSSEN AN ROHREN

(57) Ein insbesondere zur Messung des Innendruckes von Einspritzleitungen von Dieselmotoren verwendeter Sensor weist zwei Gehäuseteile (2, 2') auf, die über ein Gelenk verbunden und mit einer Spannvorrichtung (3, 4) auf die Leitung (1) aufklemmbar sind. Die Spannvorrichtung (3, 4) befindet sich zur leichten und insbesondere auch einhändigen Anbringung des Sensors in jedem Zustand des Öffnens und Schließens im gleichen dem Gelenk zugewandten Sektor auf einer Seite des Rohraußenbereiches. Der Anschlußstecker (5) für die Ableitung der Meßsignale ist bevorzugt in das entsprechend ausgebildete Gelenk einsteckbar und dort verriegelbar.



AT 002 171 U1

Die Erfindung betrifft einen Sensor zur Messung mechanischer Größen an Rohren, insbesondere des Innendruckes von Einspritzleitungen von Dieselmotoren, durch Erfassen von Rohrdeformationen, mit zwei Gehäuseteilen, welche durch ein Gelenk gelenkig verbunden und mit einer Spannvorrichtung nach Art eines Schnappverschlusses auf das Rohr aufklemmbar sind und zumindest je ein flexibles Meßelement für die Oberflächendehnung enthalten.

Verwendet werden diese Sensoren vor allem zur Prüfung und Diagnose von Dieselmotoren mit konventionellem Einspritzsystem. Diese Brennkraftmaschinen besitzen häufig keine elektrischen Einrichtungen, mit denen eine einfache und rasche Bestimmung z.B. der Drehzahl, des Förderbeginns und des für die Erkennung von Fehlern im Einspritzsystem, die häufig unzulässig schlechte Abgaswerte zur Folge haben, wichtigen Einspritzdruckverlaufes möglich wäre. Daher besteht ein Bedarf an preiswerten, robusten und ausreichend genauen Sensoren, die einfach und rasch am Motor angebracht werden können und solche Messungen erlauben.

Für diese Aufgabe prinzipiell geeignete Sensoren mit unterschiedlichen Merkmalen sind beispielsweise aus den folgenden Patentschriften bekannt geworden: AT-PS 375.466, AT-PS 353.507, AT-PS 373.393, AT-PS 373.394, AT-PS 374.007, AT-PS 374.280. Weiters ist beispielsweise die DE 40 02 790 C2 ^{Coll} bekanntgeworden, die auch Bezug auf einige der oben genannten Schriften nimmt.

Allen diesen bekannten Sensoren ist gemeinsam, daß sie aufgrund ihres Aufbaus und der verwendeten Teile relativ teuer sind. Weiters ist die für die reibschlüssige Verbindung zwischen Rohr und Meßelement eingesetzte dünne metallische Schutzfolie äußerst verletzlich, sodaß eine Einspritzleitung im Allgemeinen vor dem Aufkleben des Sensors abgeschmirgelt werden muß: Einerseits sind Grate und Schmutz zu entfernen, und andererseits muß auch eine eventuell vorhandene Schutz- oder Lackschicht entfernt werden, da diese nicht nur eine für die Anwendung der bekannten Sensoren unzulässige Vergrößerung

des Leitungsdurchmessers bewirkt, sondern auch den bisher erforderlichen elektrischen Kontakt des Sensors zur Motormasse verhindert. Vor allem aber auch ist die Applikation dieser Sensoren mit Schwierigkeiten verbunden, da die Platzverhältnisse zum Anbringen des Sensors an der Einspritzleitung äußerst knapp sind und die bekannte Spannvorrichtung relativ groß ist und häufig zwei Hände zur Bedienung benötigt werden.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, diese Nachteile zu vermeiden und einen Sensor der eingangs genannten Art anzugeben, der einfach und mit einer Hand bedient werden kann, robust ist, auch an lackierten Leitungen verwendet werden kann, und der vor allem auch bauartbedingt trotz beibehaltener guter Meßeigenschaften äußerst preiswert ist.

Diese Aufgabe wird gemäß der vorliegenden Erfindung durch eine Reihe von Maßnahmen gelöst, von denen jede für sich einen Beitrag zum gesteckten Ziel liefert. Insbesondere ist vorgesehen, daß die Spannvorrichtung sich in jedem Zustand des Öffnens und Schließens in einem dem Gelenk zugewandten Sektor des Rohraußenbereiches befindet. Dadurch wird erreicht, daß der mauartig geöffnete Sensor einfach über das Rohr geschoben werden kann und nicht wie bisher eine Umschlingung des Rohres durch die Spannvorrichtung erforderlich ist, sondern nur ein einfaches Zudrücken der beiden Sensorhälften und der Spannvorrichtung mit zwei Fingern genügt.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß die Spannvorrichtung die zwei Gehäuseteile auch im geöffneten Zustand verbindet. Es entfällt daher beim Aufklemmen das Einrasten einer gelösten Verbindung der Spannvorrichtung mit dem Gehäuse. Alle Verbindungen des Sensors bleiben auch im geöffneten Zustand gefügt, was die Bedienung wesentlich erleichtert.

Nach einer bevorzugten Ausführung der Erfindung, wobei die Spannvorrichtung einen Spannhebel und eine Spannfeder aufweist, ist vorgesehen, daß der Spannhebel an der dem Gelenk gegenüberliegende Seite des einen Gehäuseteiles, die Spannfeder an der dem Gelenk gegenüberliegenden Seite des anderen Ge-

häuseteiles und die Spannfeder am Spannhebel gelenkig gelagert sind. Dadurch ergibt sich eine einfache aus wenigen Teilen und dauernd gefügte, klein bauende Spannvorrichtung, die mit einer Hand zu bedienen ist.

Nach einer insbesondere die Fertigungskosten senkenden Ausführung der Erfindung ist vorgesehen, daß die gelenkige Lagerung des Spannhebels im einen Gehäuseteil und der Spannfeder im anderen Gehäuseteil durch in dafür vorgesehene Vertiefungen in den Gehäuseteilen eingeklipste, als Achsen fungierende Teile der Spannvorrichtung erfolgt. Dadurch entfallen etwa für die Lagerung in Bohrungen benötigte Teile und Fertigungsschritte und der Zusammenbau kann rasch und kostengünstig durchgeführt werden.

Weiters kann erfindungsgemäß vorgesehen sein, daß der Spannhebel beim Schließen in Richtung der Schließbewegung und beim Öffnen in Richtung der Öffnungsbewegung der beiden sich mauartig öffnenden, bzw. schließenden Gehäuseteile bewegt wird. Durch diese Maßnahme ergibt sich eine dem menschlichen Denken und Handeln logisch erscheinende Bedienung, die außerdem vermeidet, daß für den Sensor ungünstige Verdrehkräfte bei der Bedienung auf den Sensor ausgeübt werden.

Erfindungsgemäß kann bei einem Sensor, mit einer zweipoligen Ableitung der Meßsignale das Gelenk zwei Teilgelenke aufweisen, deren jedes einer der beiden elektrischen Signableitungen aus beiden Sensorhälften zugeordnet ist und die durch einen eine gute elektrische Isolation bewirkendem Luftspalt voneinander getrennt sind. Es ist bei den gegenständlichen Sensoren bekannt, Metallteile zur Ladungsableitung in die Gehäuseteile zu integrieren. Vorzugsweise geschieht das, indem diese beispielsweise in eine Spritzgußform eingelegt und mit Kunststoff umspritzt werden. Es ist beispielsweise weiters bekannt, im Gelenk die elektrische Verbindung zwischen den beiden Sensorhälften herzustellen. Wesentlich ist aber, daß bei der gegenständlichen zweipoligen Ausführung nicht nur eine, sondern zwei elektrische Verbindungen herzustellen sind und diese voneinander sehr gut elektrisch isoliert sein

müssen. Insbesondere bei den bevorzugten Ausführungen mit piezoelektrischen Meßelementen muß auf eine hohe Isolation zwischen den beiden Polen geachtet werden. Das kann erfindungsgemäß erreicht werden, indem das Gelenk in zwei voneinander distanzierte Teilgelenke (für je einen Pol) unterteilt wird. Die Luft und der relativ große Oberflächenweg sichert die Isolation. Und falls beispielsweise einmal Kondenswassertröpfchen im Bereich des Gelenks auftreten, dann können diese an der Luft abtrocknen und gefährden nicht mehr die Isolation.

In einer weiteren Ausführung, mit einer zweipoligen Steckverbindung zum Anschluß eines Kabels, kann erfindungsgemäß vorgesehen sein, daß die beiden Teilgelenke als Buchsen für einen elektrischen Steckkontakt ausgeführt sind und daß ein mit dem Sensorkabel verbundener und nach Art eines Klinkensteckers ausgeführter zweipoliger Stecker einerseits die elektrische Verbindung der beiden Sensorhälften miteinander und mit dem Kabel herstellt und andererseits als Steckachse im Gelenk die im aufgeklemmten Zustand auftretende mechanischen Kräfte aufnimmt. Als Steckachsen ausgeführte elektrische Verbindungen der Sensorhälften miteinander und mit dem Kabel sind zwar an sich bekannt, aber die spezielle Ausführung als nicht fest im Sensor angeordnete Steckachse, sondern als einsteckbarer und wieder ausziehbarer Klinkenstecker, dessen Kontaktflächen die elektrische Verbindung zu den in den Teilgelenken angeordneten Kontaktflächen der beiden Sensorhälften herstellen, ist neu und besonders vorteilhaft. Von Vorteil ist auch die relativ große Distanz zwischen den Teilgelenken, die auch eine breite Isolationszone zwischen den beiden Kontaktflächen des Klinkensteckers zuläßt und so die benötigte gute Isolation gewährleistet.

Nach einer anderen Ausführung der Erfindung ist vorgesehen, daß der Stecker eine vorstehende Arretierung nach Art eines Schnappriegels aufweist, die in den zwischen den beiden Teilgelenken befindlichen Spalt einrastet. Daraus ergeben sich die zwei wichtigen Vorteile, daß der Stecker im mecha-

nisch unbelasteten Zustand, also wenn der Sensor nicht auf die Leitung geklemmt ist, weiterhin arretiert ist und sich nicht einfach vom Sensor lösen kann, und daß eine sektorielle Begrenzung der möglichen Verdrehung von Stecker und Kabel gegeben ist, die ein Durchrotieren und damit unzulässige Verschlingungen und Berührungen des Kabels verhindert.

Als weitere Maßnahme zur Arretierung des Steckers kann erfindungsgemäß vorgesehen sein, daß der Stecker eine an seinem Kabelanschlußteil befindliche und senkrecht zur Steckachse angeordnete plattenartige und weitgehend kreisförmige Verbreiterung aufweist, für die die Spannfeder der Spannvorrichtung im geöffneten Zustand eine Verriegelung gegen das Abziehen des Steckers darstellt. Diese Maßnahme hat sich sehr bewährt, da ein ungewolltes Lösen des Sensors vom Kabel dadurch praktisch ausgeschlossen ist. Im aufgeklemmten Zustand verhindern die Klemmkräfte auch bei den zum Teil sehr heftigen Vibrationen der Einspritzleitung, daß sich der Stecker vom Sensor lösen kann. Im geöffneten Zustand bewirkt die Spannfeder eine Verriegelung des Steckers. Und falls der Stecker gewollt abgezogen werden soll, kann der Sensor ohne Rohr und daher ohne wesentliche Klemmkräfte geschlossen werden, sodaß die Spannfeder den Stecker freigibt und dieser abgezogen werden kann.

Darüber hinaus kann in weiterer Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen sein, daß der Stecker ein Winkelstecker ist und daß die plattenartige Verbreiterung des Steckers vorzugsweise in Richtung der fortgesetzten Kabelachse eine Aussparung aufweist, sodaß in der entsprechenden Drehposition des Steckers relativ zum Sensor keine Verriegelung durch die Spannfeder erfolgt. Das ist vorteilhaft, da einerseits beim Winkelstecker die achsialen Zugkräfte vom Kabel kein Abziehen des Steckers bewirken können. Andererseits ist durch die Aussparung sichergestellt, daß auch im Fall von kritischen Toleranzen zwischen Steckerplatte und Spannfeder wie sie bei der Fertigung oder bei einer eventuell verbogenen Feder auftreten können, ein Abziehen des Steckers möglich ist. Dabei ist es vorteilhaft, daß die zum Abziehen des Steckers

vorgesehene Drehposition des Steckers relativ zum Sensor bei der praktischen Anwendung sich vergleichsweise selten ergibt. Meistens steht die Kabelachse gewinkelt zur Sensorachse und die Spannfeder kann im geöffneten Zustand des Sensors ein ungewolltes Abziehen verhindern.

In einer besonders bevorzugten Ausführung der Erfindung ist vorgesehen, daß am Gelenk Führungselemente in Form von zueinander passenden und im wesentlichen nur die Gelenkbewegung zulassenden Vorsprüngen und Vertiefungen vorgesehen sind, die eine radiale und eine nach beiden Seiten wirksame achsiale Positionierung der beiden Gehäuseteile aufrecht halten, auch wenn der Stecker abgezogen ist. Dieses Hilfsgelenk ist von großem Vorteil, da es verhindert, daß die beiden Sensorhälften beim Gelenk auseinander fallen, wenn der Stecker abgezogen ist. Es darf ein relativ großes radiales Spiel aufweisen, da es im aufgeklemmten Zustand des Sensors praktisch keine mechanische Last zu tragen hat. Damit ergeben sich vorteilhaft eine wenig heikle und daher kostengünstige Fertigung und die Vermeidung von Schwierigkeiten mit der durch die beiden Teilgelenke gemeinsam mit dem Hilfsgelenk resultierenden Doppelpassungen. Die das Hilfsgelenk bildenden Führungselemente sind einstückig mit den Gehäuseteilen verbunden und im wesentlichen durch die Innen- und Außenflächen sowie Stirnflächen von zylindrischen Vorsprüngen und Vertiefungen nach Art von Zapfen und Bohrungen charakterisiert. Wesentlich ist auch, daß der Isolations-Luftspalt zwischen den Teilgelenken durch die Ausbildung des Hilfsgelenks nicht beeinträchtigt ist.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß die das Hilfsgelenk darstellenden Führungselemente ausgesparte Bereiche aufweisen, die ein Fügen oder Trennen der beiden Gehäuseteile im vollständig aufgeklappten Zustand ermöglichen. Das Hilfsgelenk könnte zwar auch so gestaltet sein, daß ein Fügen beim Zusammenbau des Sensors durch Einklipsen erfolgen kann. Aber als besonders vorteilhaft hat sich herausgestellt, daß die Führungselemente des Hilfsgelenks kräftiger als bei einer Klipsverbindung

gestaltet sind und zum Fügen beim Zusammenbau des Sensors Aussparungen aufweisen, die das Zusammenstecken der beiden Gehäuseteile im vollständig aufgeklappten Zustand erlauben. Bei der folgenden Verdrehung der beiden Gehäuseteile um die Gelenksachse, also beim Zusammenklappen des Sensors, rasten die nicht ausgesparten Teil der Führungselemente ein und das Hilfs-gelenk ist gefügt. Natürlich muß beachtet werden, daß die Spannvorrichtung im Normalfall das vollständige Aufklappen der Sensorhälften verhindert. Aber beim Sensor-Zusammenbau kann die Montage der Spannvorrichtung nach dem Fügen des Hilfs-gelenks erfolgen, und im Reparaturfall muß eben die Spannvorrichtung an mindestens einer Stelle gelöst werden um die Sensorhälften vollständig aufklappen und das Hilfs-gelenk lösen zu können. Selbstverständlich muß der Stecker dabei immer abgezogen sein.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung, wobei das Meßelement mit einem elastischen Stützelement und einer Schutzfolie versehen ist, sieht vor, daß die beiden, vorzugsweise aus elektrisch isolierendem Kunststoff im Spritzguß hergestellten, Gehäuseteile auf der dem Rohr und dem Gelenk zugewandten Seite symmetrisch zueinander ausgeführt sind und Ausnehmungen mit Nuten und Zentrierleisten zur formschlüssigen Aufnahme des Stützelements, des Meßelements und der Schutzfolie aufweisen. Dadurch ergeben sich Einsparungen bei den Spritzgußwerkzeugen und vor allem eine meßtechnische günstige, auf der weitgehend radialsymmetrisch erfolgenden Meßsignalerfassung beruhenden Störsignalunterdrückung. Außerdem wird dadurch der Zusammenbau wesentlich erleichtert, daß die Teile nicht mühsam positioniert werden müssen, sondern von den dafür vorgesehenen Elementen der Gehäuseteile geführt, auf einfache Art in die richtige Lage gebracht und dort gehalten werden können.

Durch die weitere erfindungsgemäße Ausgestaltung, daß nämlich Stützelement und Meßelement in dem Gehäuseteil nur eingelegt und geklemmt, nicht aber geklebt oder verschweißt sind, ergeben sich weitere Vorteile bei den Fertigungskosten.

Besonders hervorzuheben ist eine weitere mögliche erfindungsgemäße Maßnahme, gemäß welcher die Schutzfolie jedes Meßelements aus Kunststoff besteht, mit dem Gehäuse dicht verbunden ist und so mit dem Gehäuse eine dichte Kapsel für das Meßelement bildet. Die Meßqualität und die Robustheit des Sensors hängt u.U. ganz wesentlich von der Schutzfolie ab. Diese Schutzfolie muß einerseits durch Reibschluß die Verbindung vom Rohr zum Meßelement herstellen, sodaß die Rohrdeformation vom Meßelement erfaßt werden kann, und andererseits muß die Schutzfolie das Meßelement vor Verletzungen, wie sie etwa durch Grate des Stahlrohres oder durch Schmutz und Partikel auf der Rohroberfläche entstehen können, schützen. Bei den bekannten Sensoren werden dafür sehr dünne metallische Folien eingesetzt, die bei den üblichen einpoligen Ausführungen auch den elektrischen Kontakt zum Massepotential beispielsweise des Motors herstellen. Man ging dabei davon aus, daß diese, eine relativ harte Oberfläche aufweisenden Folien mit einem E-Modul von z.B. 135.000 N/mm² einen guten Kompromiß zwischen Härte und Reibschluß einerseits und Dicke andererseits darstellen, und nahm in Kauf, daß diese Schutzfolien nicht selten von scharfen Fremdkörpern durchstoßen wurden, die so den Sensor zerstörten. Erstaunlicherweise hat sich aber gezeigt, daß Schutzfolien aus prinzipiell deutlich verletzlicherem Kunststoff, die aber des geringeren E-Moduls von z.B. 4.000 N/mm² wegen z.B. 20-fach so dick sein können, einen viel besseren Schutz bei gleichbleibend guter Meßqualität bieten können.

Besonders vorteilhaft ist nun, daß diese Kunststoffschutzfolien mit dem Gehäuse dicht verbunden eine Kapsel für das Meßelement bilden, das damit nicht mehr den Einflüssen gefährlicher Gase und Flüssigkeiten ausgesetzt ist, die eine zerstörerische Wirkung auf die sensitiven Zonen, die Ladungsableitung und insbesondere auch die elektrische Isolation haben können.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß die Schutzfolie mit dem Gehäuse durch eine forschlüssige Nut-Feder-Verbindung verbunden ist. Dadurch wird ein einfaches Einlegen und Einpressen ermöglicht, das auch

ohne weitergehende Verbindungstechnik eine relativ hohe Dichtheit und Festigkeit gewährleisten kann.

Eine erfindungsgemäße Verbesserung stellt die Verklebung der Schutzfolie mit dem Gehäuseteil dar, wobei zu beachten ist, daß nicht alle Materialkombinationen gleich gut klebbar sind. Bei den bekannten Sensoren mußte die metallische Schutzfolie mit dem Stützelement aus Gummi und dieses mit dem Kunststoffteil verklebt werden. Daß solche aufwendigen und heiklen Klebeverbindungen im vorliegenden Fall beispielsweise durch eine Klebung von Kunststoff mit Kunststoff ersetzt werden können, stellt eine deutliche Verbesserung und Verbilligung dar.

In bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung weist die Schutzfolie eine Dicke von bis zu 10 % des Rohrdurchmessers auf. Dieser erstaunlich hohe Wert bietet einen soliden Schutz vor Verletzung des Meßelements und eine noch gute Meßqualität.

Eine bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung soll nun anhand der Figuren beschrieben werden.

Fig. 1 zeigt eine Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Sensors mit Stecker und Kabelanschluß in geöffneter Stellung (a) und in geschlossener Stellung (b).

Fig. 2 zeigt verschiedene Ansichten (a bis e) der Steckverbindung und des Gelenks eines Sensors gemäß Fig. 1.

Fig. 3 zeigt verschiedene Ansichten (a bis c) des inneren Aufbaus eines Gehäuseteils eines Sensors gemäß Fig. 2.

Fig. 1 zeigt deutlich die Einspritzleitung 1, den am Gehäuseteil 2 gelenkig angebrachten Spannhebel 3 und die am zweiten Gehäuseteil 2' gelenkig angebrachte Spannfeder 4, wobei die Spannvorrichtung 3, 4 in beiden gezeigten Stellungen (Fig. 1 a und b) sich im wesentlichen auf der selben Seite des Rohres 1, befindet und die beiden Gehäuseteile 2, 2' gelenkig verbindet. Der als Winkelstecker ausgeführte Stecker mit dem Kabelanschluß 5 für das Kabel 6

und mit der Arretierplatte 7 ist in das als Buchse fungierende Gelenk eingesteckt.

Man kann sich vorstellen, daß in der offenen Stellung (Fig. 1a) der Stecker mit der Arretierplatte 7 durch die Spannfeder 4 verriegelt wäre, wenn der Stecker in die in Fig. 1b gezeigten Position gedreht wäre. In der geschlossenen Stellung (Fig. 1b) hält der Stecker vor allem durch die auf ihn ausgeübten Klemmkräfte. Man erkennt auch den gleichsinnigen Drehsinn für den Gehäuseteil 2 und den Spannhebel 3 beim Öffnen und Schließen.

Fig. 2a zeigt den Stecker mit der im Luftspalt 10 einrastenden Schnapparretierung 8 und den als Steckachse für die beiden im Gelenk gefügten Gehäuseteile 2, 2' dienenden Klinkensteckerstift mit den beiden voneinander isolierten Kontaktzonen 9 und 9'. Man sieht weiters die beiden durch den Luftspalt 10 voneinander getrennten Teilgelenke. Die in den beiden Teilgelenken gezeigten zylindrischen Vorsprünge und Vertiefungen bilden das Hilfsgelenk und die in der Mitte des Luftspalts 10 erkennbare Führungskante an den beiden Gehäuseteilen 2, 2' dient der achsialen Positionierung, bzw. zum Aufrechterhalten des Luftspalts 10. Weiters ist gut sichtbar eine Nut 11 im Gehäuseteil 2, in die die Gelenksachse 12 des Spannhebels 3 eingeklipst wird. Entsprechend befindet sich eine Nut 11' im Gehäuseteil 2', in die der als Gelenksachse 12' dienende Teil der Spannfeder 4 eingeklipst wird, wie aber hier nicht gezeigt ist. Ebenfalls hier nicht gezeigt sind die im Gelenk enthaltenen metallischen Kontaktflächen, die als Buchse für den Klinkenstecker dienen.

In Fig. 3 sind jedoch diese in die Gehäuseteile 2, 2' integrierten Metallteile 13 und 14 deutlich erkennbar. Geschützt durch die Schutzfolie 15 befindet sich das Meßelement 16 in Kontakt mit dem elastischen Stützelement 17. Ein elektrisch leitfähiges Elastomer 18 sowie eine dünne Metallfolie 19 leiten das elektrische Signal vom Meßelement zu den Kontaktzonen der beiden Metallteile 13 und 14, die das Signal polrichtig zu den in den Teilgelenken

enthaltenen Kontaktflächen der Buchse für den Klinkenstecker leiten.

A n s p r ü c h e :

1. Sensor zur Messung mechanischer Größen an Rohren, insbesondere des Innendruckes von Einspritzleitungen (1) von Dieselmotoren, durch Erfassen von Rohrdeformationen, mit zwei Gehäuseteilen (2, 2'), welche durch ein Gelenk gelenkig verbunden und mit einer Spannvorrichtung (3, 4) auf das Rohr aufklemmbar sind und zumindest je ein flexibles Meßelement für die Oberflächendehnung enthalten, und wobei das Meßelement (16) mit einem elastischen Stützelement (17) und einer Schutzfolie (15) versehen ist, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die beiden Gehäuseteile (2, 2') bezüglich des Meßelementes zueinander symmetrisch ausgeführt sind und Ausnehmungen mit Nuten und Zentrierleisten zur formschlüssigen Aufnahme des Stützelements (17), des Meßelements (16) und der Schutzfolie (15) aufweisen.
2. Sensor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Gehäuseteile (2, 2') aus elektrisch isolierendem Kunststoff im Spritzguß hergestellt sind.
3. Sensor nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß Stützelement (17) und Meßelement (16) in den Gehäuseteil (2, 2') nur eingelegt und geklemmt, nicht aber geklebt oder verschweißt sind.
4. Sensor nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Schutzfolie (15) jedes Meßelements aus Kunststoff besteht, mit dem Gehäuse (2, 2') dicht verbunden ist und so mit dem Gehäuse (2, 2') eine dichte Kapsel für das Meßelement bildet.
5. Sensor nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Schutzfolie (15) mit dem Gehäuse durch eine formschlüssige Nut-Feder-Verbindung verbunden ist.
6. Sensor nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Schutzfolie (15) mit dem Gehäuse (2, 2') verklebt ist.

7. Sensor nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Schutzfolie (15) mit dem Gehäuse (2, 2') durch Ultraschallschweißen verbunden ist.
8. Sensor nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Schutzfolie (15) eine Dicke von bis zu 10 % des Rohrdurchmessers aufweist.

Fig. 1a

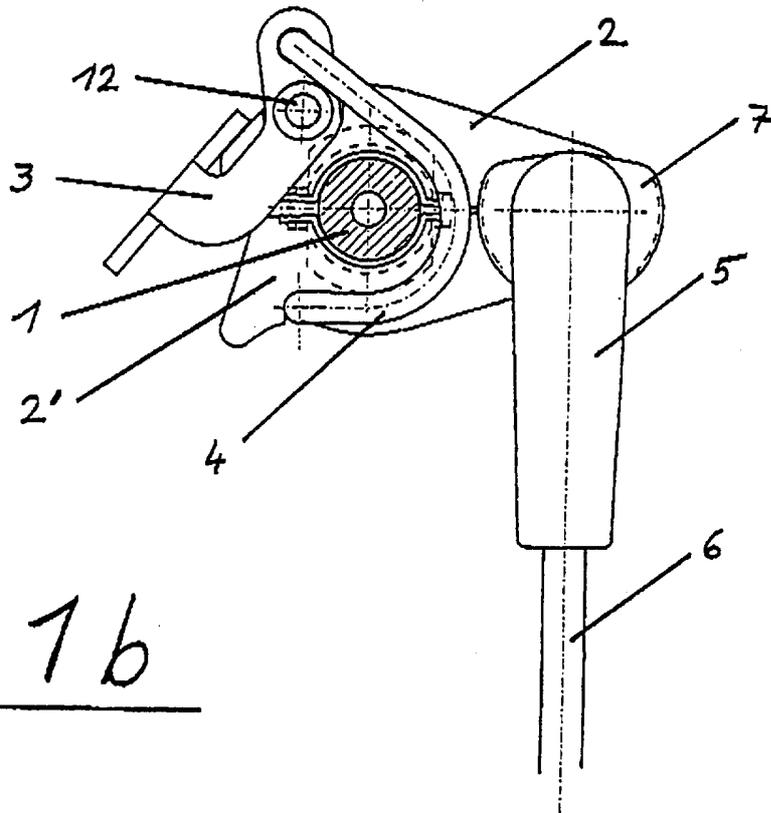
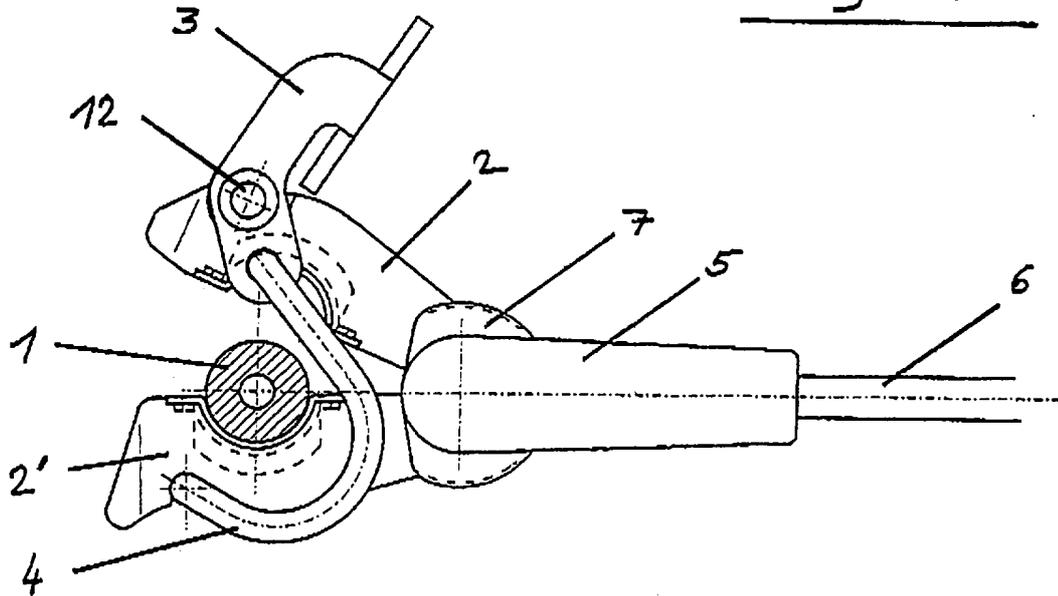


Fig. 1b

Fig. 2

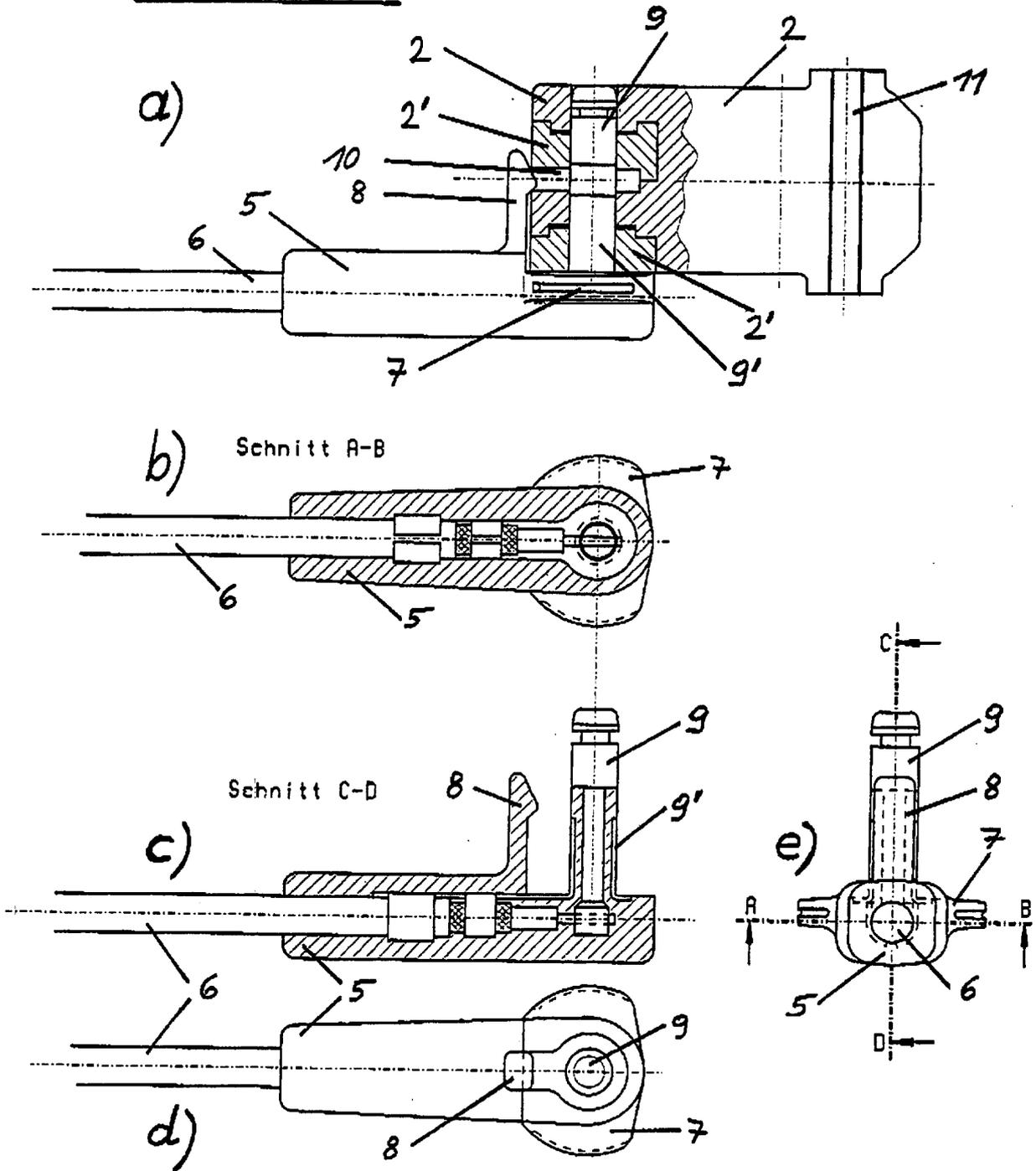
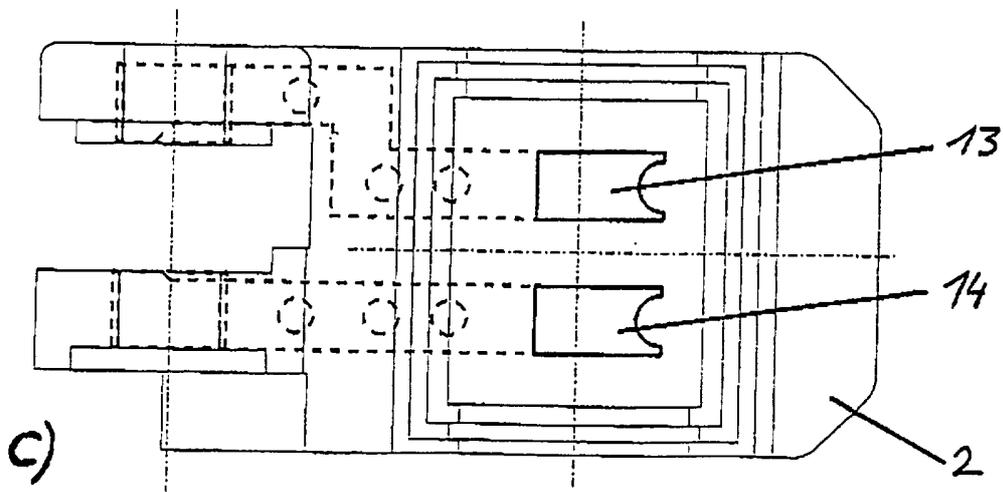
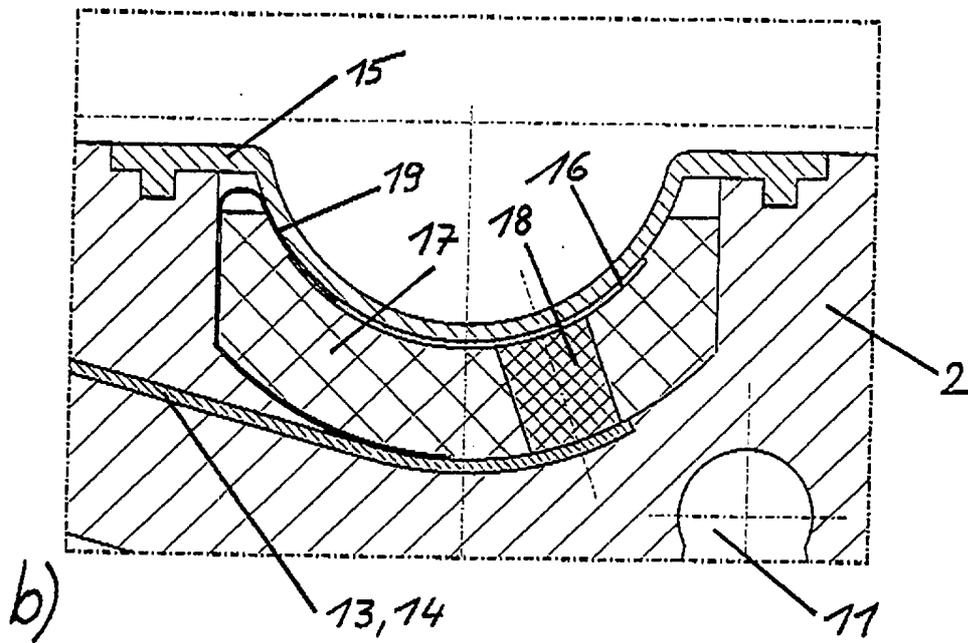
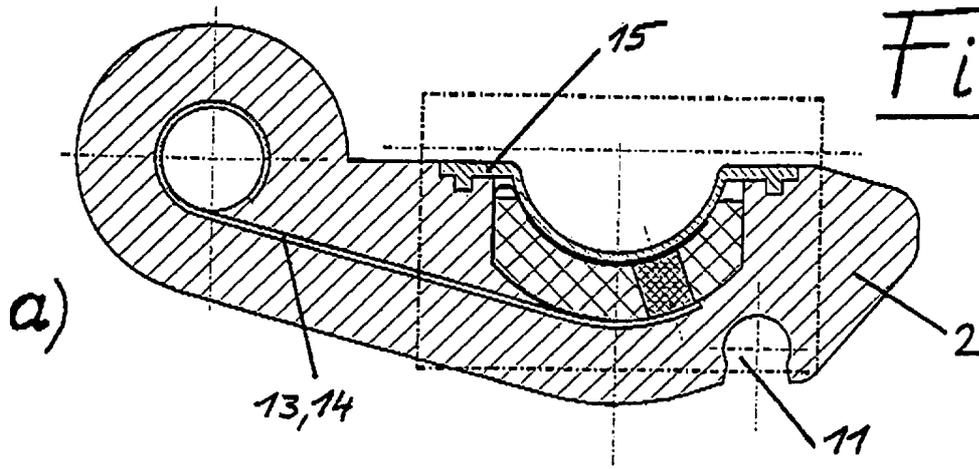


Fig. 3





ÖSTERREICHISCHES PATENTAMT

A-1014 Wien, Kohlmarkt 8-10, Postfach 95

TEL. 0222/53424; FAX 0222/53424-535; TELEX 136847 OEPA A

Postscheckkonto Nr. 5.160.000; DVR: 0078018

Beilage zu 7 GM 146/97-2,

Ihr Zeichen: AV-1621

Klassifikation des Antragsgegenstandes gemäß IPC⁶ : G 01 L 9/00

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): G 01 L 9/00

Konsultierte Online-Datenbank: EPODOC

Die nachstehend genannten Druckschriften können in der Bibliothek des Österreichischen Patentamtes während der Öffnungszeiten (Montag bis Freitag von 8 - 14 Uhr) unentgeltlich eingesehen werden. Bei der von der Hochschülerschaft TU Wien Wirtschaftsbetriebe GmbH im Patentamt betriebenen Kopierstelle können schriftlich (auch per Fax, Nr. 0222 / 533 05 54) oder telefonisch (Tel. Nr. 0222 / 534 24 - 153) Kopien der ermittelten Veröffentlichungen bestellt werden.

Auf Anfrage gibt das Patentamt Teilrechtsfähigkeit (TRF) gegen Entgelt zu den im Recherchenbericht genannten Patentdokumenten allfällige veröffentlichte „Patentfamilien“ (denselben Gegenstand betreffende Patentveröffentlichungen in anderen Ländern, die über eine gemeinsame Prioritätsanmeldung zusammenhängen) bekannt. Diesbezügliche Auskünfte erhalten Sie unter der Telefonnummer 0222 / 534 24 - 132.

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung (Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur (soweit erforderlich))	Betreffend Anspruch
X	AT E 24 968 B (MARELLI AUTRONICA) 11. Mai 1987 (11.05.87) Figuren; Seiten 3-5	1,3
Y		2
Y	AT 374 280 B (LIST) 10. April 1984 (10.04.84), Seite 3, Zeilen 39-41, Fig.7	2
A		4
A	AT 374 007 B (LIST) 12. März 1984 (12.03.84), Fig.1,3	1,2,4
<input type="checkbox"/> Fortsetzung siehe Folgeblatt		
<p>Kategorien der angeführten Dokumente (dient in Anlehnung an die Kategorien bei EP- bzw. PCT-Recherchenberichten nur zur raschen Einordnung des ermittelten Stands der Technik, stellt keine Beurteilung der Erfindungseigenschaft dar):</p> <p>„A“ Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert.</p> <p>„Y“ Veröffentlichung von Bedeutung; die Erfindung kann nicht als neu (bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend) betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für den Fachmann naheliegend ist.</p> <p>„X“ Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die Erfindung kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu (bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend) angesehen werden.</p> <p>„P“ zwischenveröffentlichtes Dokument von besonderer Bedeutung (älteres Recht)</p> <p>„&“ Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist.</p>		
<p>Ländercodes: AT = Österreich; AU = Australien; CA = Kanada; CH = Schweiz; DD = ehem. DDR; DE = Deutschland; EP = Europäisches Patentamt; FR = Frankreich; GB = Vereinigtes Königreich (UK); JP = Japan; RU = Russische Föderation; SU = ehem. Sowjetunion; US = Vereinigte Staaten von Amerika (USA); WO = Veröffentlichung gem. PCT (WIPO/OMPI); weitere siehe WIPO-Appl. Codes</p>		

Datum der Beendigung der Recherche: 4.12.1997

Bearbeiter: Dr. Burghardt

Vordruck RE 31a - Recherchenbericht - 1000 - ZI.2258/Präs.9