



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 098 180 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
09.05.2001 Patentblatt 2001/19

(51) Int Cl.7: **G01L 9/00**

(21) Anmeldenummer: **00121126.7**

(22) Anmeldetag: **28.09.2000**

(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

(72) Erfinder:
• **Plener, Helmut**
81249 München (DE)
• **Eisermann, Günter**
85757 Karlsfeld (DE)

(30) Priorität: **08.11.1999 DE 19953617**

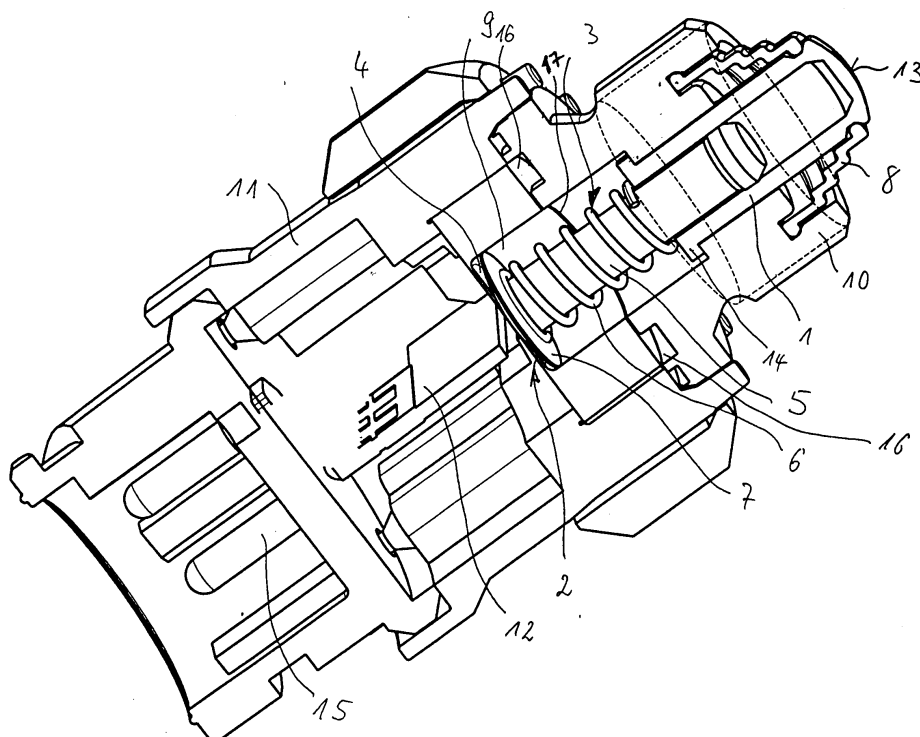
(74) Vertreter: **Nöth, Heinz, Dipl.-Phys.**
Patentanwalt,
Arnulfstrasse 25
80335 München (DE)

(71) Anmelder:
• **MAN Nutzfahrzeuge Aktiengesellschaft**
80995 München (DE)
• **Robert Seuffer GmbH & Co.**
75365 Calw-Hirsau (DE)

(54) **Vorrichtung zur Wegmessung**

(57) Eine Vorrichtung zur Wegmessung mit einer mechanischen Tasteinrichtung 1, einem Meßgeber 2 und einer Übertragungseinrichtung 3, welche eine lineare Verschiebung der Tasteinrichtung 1 auf den Meßge-

ber 2 überträgt, wobei der Meßgeber 2 ein durch die Übertragungseinrichtung 3 verformbares Teil 4 mit einem Sensor aufweist. In bevorzugter Weise wird die Vorrichtung als Getriebeschalter verwendet.



EP 1 098 180 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Wegmessung nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

[Stand der Technik]

[0002] Eine derartige Vorrichtung besitzt eine mechanische Tasteinrichtung, einen Meßgeber und eine Übertragungseinrichtung, welche eine lineare Verschiebung der Tasteinrichtung auf den Meßgeber überträgt.

[Aufgabe der Erfindung]

[0003] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung dieser Art zu schaffen, welche einen einfachen und störunanfälligen Aufbau aufweist.

[0004] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Meßgeber ein durch die Übertragungseinrichtung verformbares Teil mit einem Sensor aufweist, der ein der Verformung proportionales elektrisches Signal liefert.

[0005] In bevorzugter Weise wird die Tasteinrichtung, welche die lineare Verschiebung berührend erfaßt, durch die Übertragungseinrichtung mit einer der zu messenden Verschiebung entgegengesetzten mechanischen Vorspannung beaufschlagt. Die Übertragungseinrichtung kann von einem kompressiblen Medium, beispielsweise einer Feder, oder einem inkompressiblen Medium, beispielsweise einer Hydraulikflüssigkeit, gebildet werden.

[0006] Die insbesondere als Schraubenfeder ausgebildete Übertragungseinrichtung und die Tasteinrichtung können eine gemeinsame lineare bzw. axiale Führung aufweisen, wobei diese Führung stabförmig ausgebildet sein kann und sich im Innern der Schraubenfeder und eines hülsenförmigen Teils der Tasteinrichtung erstreckt. Das verformbare Teil kann eine mit dem Sensor zusammenwirkende verformbare Fläche besitzen, die sich quer zur Richtung der von der Übertragungseinrichtung zu übertragenden Verschiebung ausdehnt. Das verformbare Teil kann dabei den Boden einer Meßzelle bilden, in die die Übertragungseinrichtung eingesetzt ist. Die Übertragungseinrichtung kann hierzu einen Übertragungsfuß aufweisen, welcher im wesentlichen den gesamten Boden der becherförmigen Meßzelle bedeckt und an seiner dem verformbaren Teil zugewandten Fläche konvex gekrümmt ist. Die Abtasteinrichtung ist in bevorzugter Weise in einem Adapter verschiebbar geführt. Der Adapter kann durch eine Steck- oder Schraubverbindung oder andere geeignete Verbindung mit einem Bauteil verbunden werden, gegenüber welchem eine Verschiebbewegung eines anderen Bauteils zu messen ist. Dabei kommt die Tasteinrichtung mit dem Bauteil in Berührung, dessen Verschiebung erfaßt bzw. gemessen werden soll. Es kann sich hierbei beispielsweise um ein Getriebeteil eines Kraft-

fahrzeugs handeln. Aus der linearen bzw. axialen Führung der Tasteinrichtung resultierende Reibungskräfte wirken sich nicht auf die Meßgröße aus. Beispielsweise durch Selbstkalibrierung können die Reibungskräfte kompensiert werden.

[0007] Der Adapter ist in geeigneter Weise mit einem Gehäuse verbunden, in welchem die elektronische Auswerteeinrichtung angeordnet ist, die zur Auswertung der Sensorsignale dient. Dieses Gehäuse bildet gleichzeitig einen Schutz gegen hochfrequente Störungen und ist in bevorzugter Weise so ausgebildet, wie es in der DE 198 12 296 A1 beschrieben ist. Hierdurch kann beim Einsatz in ein Getriebe ein Getriebeschalter gebildet werden.

[Beispiele]

[0008] Anhand der Figur wird an einem Ausführungsbeispiel die Erfindung noch näher erläutert.

[0009] Die Vorrichtung besitzt eine Tasteinrichtung 1, welche in einem Adapter 10 in axialer Richtung verschiebbar geführt ist. Die Tasteinrichtung 1 besitzt ein hülsenförmiges bzw. zylindrisches Teil, welches sich in axialer Richtung im Adapter 10 erstreckt und ferner einen Tastkopf mit einer Tastfläche 13, die an ein zu überwachendes Bauteil zur abtastenden Anlage gebracht wird. Die Mantelfläche des zylindrischen Teils der Tasteinrichtung 1 kann hierzu an einer entsprechenden Führungsfläche des Adapters 10 anliegen, wie es aus der Figur erkennbar ist. Zum Schutz gegen Verschmutzung kann eine Manschette 8 vorgesehen sein, welche zwischen dem Tastkopf und dem Adapter 10 vorgesehen ist.

[0010] Ferner erstreckt sich im Innern der Tasteinrichtung 1 eine stabförmige Führung 5. Um diese stabförmige Führung 5 ist eine Schraubendruckfeder 6 gewickelt. Die Schraubendruckfeder 6 stützt sich an ihrem einen Ende an einem Bund 14 der Tasteinrichtung 1 ab. An ihrem anderen Ende stützt sich die Schraubendruckfeder 6 an einem Übertragungsfuß 7 ab. Der Übertragungsfuß 7 und die stabförmige Führung 5 sind fest oder mit Formschluß miteinander verbunden. Durch die Feder wird eine Vorspannung erzeugt, mit welcher die Tasteinrichtung in axialer Richtung vorgespannt wird. Für den Bund 14 kann beispielsweise ein Anschlag 17 an der Innenwand der Meßzelle 9 vorgesehen sein. Hierdurch wird eine Axialverschiebung bis auf Blockstellung der Schraubendruckfeder 6 und damit eine mögliche Zerstörung oder überproportionale Verformung eines noch zu erläuternden verformbaren Teils 4 verhindert.

[0011] Die Schraubendruckfeder 6 und der Übertragungsfuß 7 bilden eine Übertragungseinrichtung 3, mit welcher die axiale Verschiebung der Tasteinrichtung 1 auf einen Meßgeber 2 übertragen wird. Der Meßgeber 2 besitzt das verformbare Teil 4, beispielsweise in Form einer Scheibe oder Membran. Auf der vom Stützfuß 7 abgekehrten Fläche des verformbaren Teils 4 befindet

sich ein Sensor, z.B. in Form von einem oder mehreren Widerstandselementen aus Halbleitermaterial, beispielsweise Dehnungsmeßstreifen, die zu einer Meßbrücke verschaltet sein können. Der Sensor kann auch kapazitiv mit dem verformbaren Teil 4 zusammenwirken. Bei einer axialen Verschiebung der Tasteinrichtung 1 wird diese über die Druckfeder 6 und den Übertragungsfuß 7 auf das verformbare Teil 4 übertragen. Die Verformung wird vom Sensor des Meßgebers 2 erfaßt und ein der Verformung proportionales Signal geliefert. Die Verformung entspricht der axialen Verschiebung der Tasteinrichtung 1. Für die Übertragungseinrichtung 3 kann auch ein nicht-kompressibles Medium, beispielsweise eine Hydraulikflüssigkeit verwendet werden, welche die Axialverschiebung der Tasteinrichtung 1 weiterleitet und dabei das verformbare Teil 4 verformt. Bei der axialen Verschiebung sich ergebende Reibungskräfte können z. B. durch Selbstkalibrierung mit Hilfe einer Auswerteelektronik 12 kompensiert werden. Die Reibungskräfte haben dann keinen Einfluß auf das Meßsignal.

[0012] Das verformbare Teil 4 kann die Bodenfläche einer becherförmigen Meßzelle 9 bilden. Die Meßzelle 9 besitzt eine kreiszylindrische Ausnehmung, in welche der Übertragungsfuß 7 eingesetzt ist. Der Außendurchmesser des Übertragungsfußes 7 kann dabei etwa dem Innendurchmesser der Ausnehmung in der Meßzelle 9 entsprechen. Das verformbare Teil 4 und die Seitenwandung der Meßzelle 9 können aus einem Stück hergestellt sein. In bevorzugter Weise besteht das verformbare Teil 4 und die Meßzelle 9 aus einem Keramikmaterial.

[0013] Die vom Meßgeber 2 abgegebenen Sensorsignale werden von der Auswerteelektronik 12 ausgewertet und können über eine elektrische Steckverbindung 15 weitergeleitet werden. Die Auswerteelektronik und auch die Meßzelle 9 mit dem Meßgeber 2 befinden sich in einem Gehäuse 11, welches in der Weise ausgebildet sein kann, wie es in der DE 198 12 296 A1 beschrieben ist. Durch dieses Gehäuse wird eine einwandfreie Ableitung hochfrequenter Störungen ohne Beeinträchtigung der Dichtwirkung von Dichtungen 16, welche zur Abdichtung des Gehäuses dienen, erreicht.

[0014] An dem der elektrischen Steckverbindung 15 entgegengesetzten Ende des Gehäuses 11 befindet sich der Adapter 10. Der Adapter 10 ist, wie in der DE 198 12 296 A1 beschrieben, dicht in das Gehäuse eingesetzt. Durch Steck- oder Schraubverbindung kann der Adapter 10 fest mit einem Bauteil verbunden werden, gegenüber welchem die Verschiebung eines anderen Bauteils mittels der Tasteinrichtung 1 erfaßt werden soll. Hierbei können gleichmäßig auf einem Umfang verteilte Verbindungsmittel, welche eine Ableitung hochfrequenter elektrischer Ströme vom Gehäuse 11 zum Adapter 10 gewährleisten, vorgesehen sein, wie es in der DE 198 12 296 A1 beschrieben ist. In Abhängigkeit von der Verschiebung der Tasteinrichtung 1 können durch die dabei erzeugten Sensorsignale nach deren Auswer-

tungen verschiedene Funktionen, z.B. Schaltfunktionen, bewirkt werden.

[Bezugszeichenliste]

[0015]

- | | |
|----|-----------------------------|
| 1 | Tasteinrichtung |
| 2 | Meßgeber |
| 3 | Übertragungseinrichtung |
| 4 | verformbares Teil |
| 5 | Führung |
| 6 | Druckfeder |
| 7 | Übertragungsfuß |
| 8 | Manschette |
| 9 | Meßzelle |
| 10 | Adapter |
| 11 | Gehäuse |
| 12 | Auswerteelektronik |
| 13 | Tastfläche |
| 14 | Bund |
| 15 | elektrische Steckverbindung |
| 16 | Dichtung |
| 17 | Anschlag |

Patentansprüche

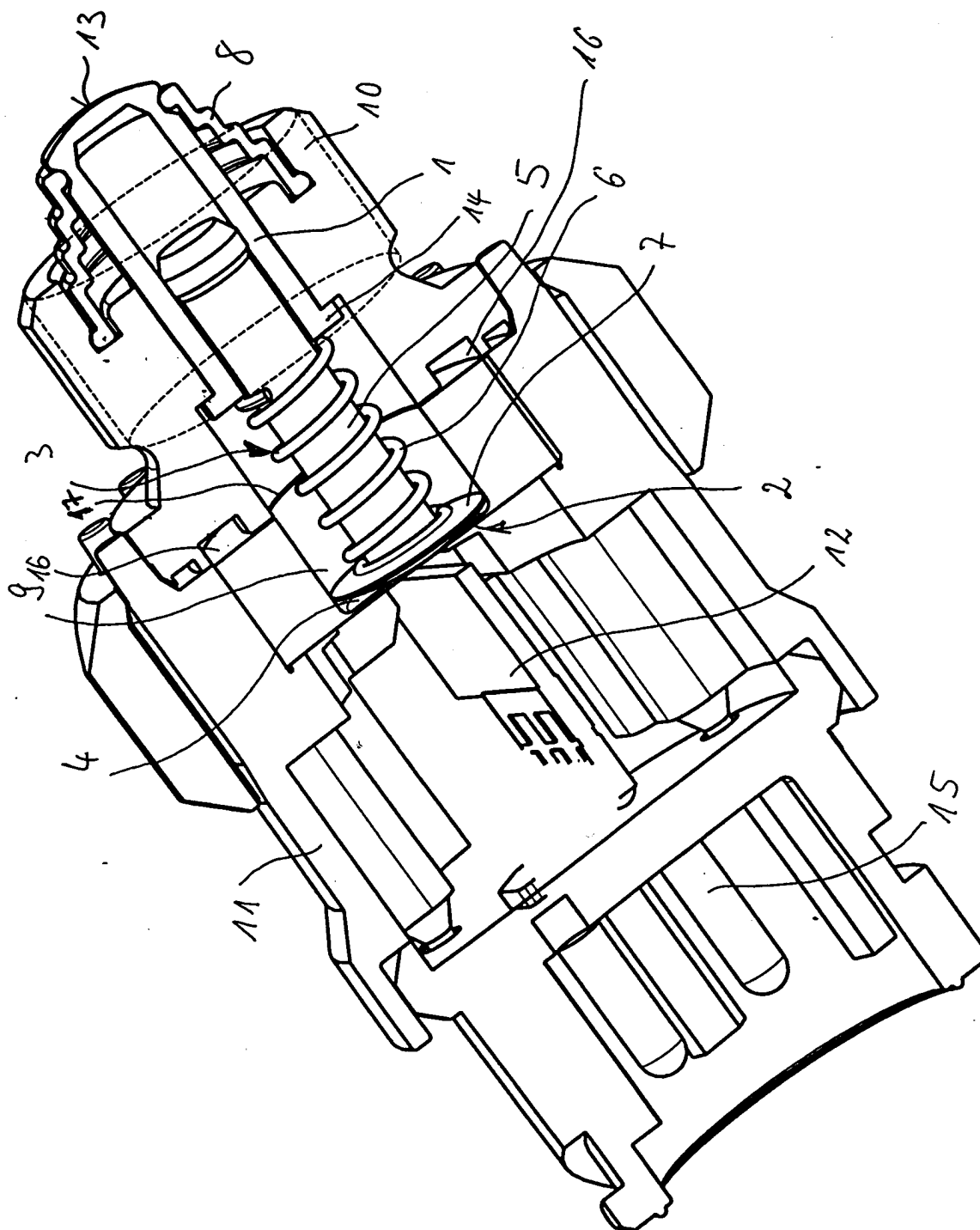
1. Vorrichtung zur Wegmessung mit einer mechanischen Tasteinrichtung, einem Meßgeber und einer Übertragungseinrichtung, welche eine lineare Verschiebung der Tasteinrichtung auf den Meßgeber überträgt, dadurch gekennzeichnet, daß der Meßgeber (2) ein durch die Übertragungseinrichtung (3) verformbares Teil (4) mit einem Sensor aufweist, der ein der Verformung proportionales elektrisches Signal liefert.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Tasteinrichtung (1) durch die Übertragungseinrichtung (3) mit einer zur zu messenden Verschiebung entgegengesetzten mechanischen Vorspannung beaufschlagt ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Übertragungseinrichtung (3) und die Tasteinrichtung (1) eine gemeinsame lineare Führung (5) aufweisen.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das verformbare Teil (4) eine mit dem Sensor zusammenwirkende Fläche aufweist, die quer zur Richtung der von der Übertragungseinrichtung (3) übertragenen Verschiebung sich erstreckt.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das verformbare Teil (4)

als dünne Scheibe oder Membran ausgebildet ist.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Übertragungseinrichtung (3) einen am verformbaren Teil (4) anliegenden Übertragungsfuß (7) aufweist, der an der dem verformbaren Teil (4) zugewandten Seite eine konvex gekrümmte Fläche besitzt. 5
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Übertragungseinrichtung (3) ein die Verschiebung der Tasteinrichtung (1) auf den Übertragungsfuß (7) übertragendes kompressibles oder inkompressibles Medium aufweist. 10
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das inkompressible Medium eine Hydraulikflüssigkeit ist. 15
9. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das kompressible Medium eine Druckfeder (6) ist. 20
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Führung (5) stabförmig ausgebildet ist und im Innern der als Schraubenfeder ausgebildeten Druckfeder (6) und einem hülsenförmigen Teil der Tasteinrichtung (1) liegt. 25
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckfeder (6) zwischen den Übertragungsfuß (7) und die Tasteinrichtung (1) gespannt ist. 30
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß das verformbare Teil (4) den Boden einer Meßzelle (9) bildet, in die der Übertragungsfuß (7) und die Übertragungseinrichtung (3) eingesetzt sind. 35
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Wand der Meßzelle (9) und das verformbare Teil (4) aus einem Formstück gebildet sind. 40
14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Formstück der Meßzelle (9) aus einem Keramikmaterial gebildet ist. 45
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die lineare Verschiebung der Tasteinrichtung (1) vor einer Blockstellung der Druckfeder (6) angehalten ist. 50
16. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die lineare Verschiebung der Tasteinrichtung (1) durch einen Anschlag (17) angehalten 55

ist.

17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor von einem oder mehreren Dehnungsmeßstreifen gebildet ist.
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Tasteinrichtung (1) in einem Adapter (10) verschiebbar geführt ist.
19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß durch Kalibrierung aus der Linearverschiebung der Tasteinrichtung (1) resultierende Reibungskräfte kompensierbar sind.
20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß sie als Getriebeschalter ausgebildet ist.





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 00 12 1126

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	EP 0 440 011 A (PFISTER MESSTECHNIK) 7. August 1991 (1991-08-07) * Spalte 4, Zeile 6 - Zeile 45; Abbildung 1 *	1,4,5,17	G01L9/00
Y	---	2,18	
Y	FR 2 558 256 A (BRACHET PIERRE) 19. Juli 1985 (1985-07-19) * Seite 4, Zeile 29 - Zeile 30; Abbildung 3 *	2	
D,Y	DE 198 12 296 C (SEUFFER ROBERT GMBH & CO) 4. November 1999 (1999-11-04) * Spalte 2, Zeile 40 *	18	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			G01L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 21. Februar 2001	Prüfer Lut, K
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03/82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 00 12 1126

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

21-02-2001

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0440011 A	07-08-1991	DE 4003048 A	08-08-1991
		DE 4023747 A	30-01-1992
		CA 2035133 A	03-08-1991
		JP 5099769 A	23-04-1993
FR 2558256 A	19-07-1985	KEINE	
DE 19812296 C	04-11-1999	SE 9900966 A	21-09-1999

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82