



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 199 49 747 B4** 2005.09.29

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **199 49 747.8**  
(22) Anmeldetag: **15.10.1999**  
(43) Offenlegungstag: **31.05.2001**  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **29.09.2005**

(51) Int Cl.7: **G01L 1/26**  
**G01G 3/02**

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 2 Patentkostengesetz).

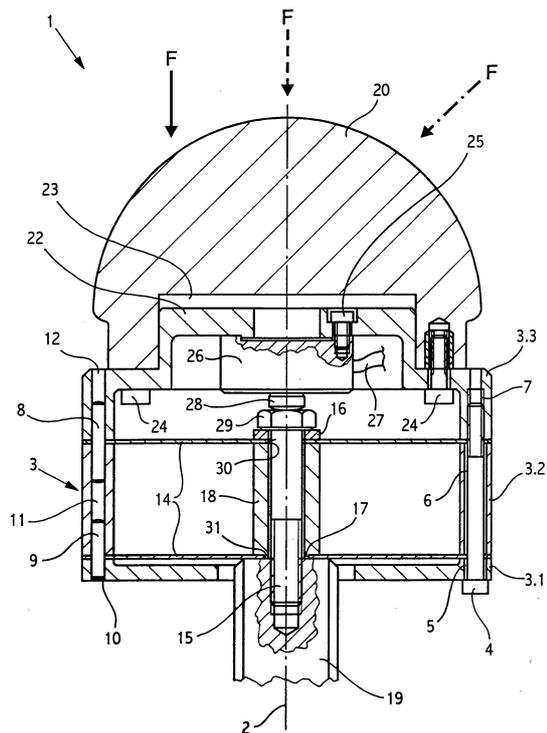
(73) Patentinhaber:  
**AUDI AG, 85057 Ingolstadt, DE**

(72) Erfinder:  
**Blödel, Wolfgang, 85134 Stammham, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:  
**DE 196 40 854 A1**  
**DE 36 27 127 A1**  
**DE 32 38 951 A1**

(54) Bezeichnung: **Kraftmesser**

(57) Hauptanspruch: Kraftmesser mit einem mittels mindestens zweier, im Abstand übereinander angeordneter Lenker parallel geführten Kraftaufnahmeelement (20) und mit einem Kraftübertragungselement (15), wobei die Lenker als Scheiben (14) ausgebildet und in der Wandung eines mit dem Kraftaufnahmeelement (20) verbundenen Gehäuses (3) eingespannt sind, während das Kraftübertragungselement (15) sich durch zentrische Scheibenöffnungen (30, 31) hindurch erstreckt, dadurch gekennzeichnet, dass das Kraftübertragungselement (15) mit seiner Stirnseite (29) eine innerhalb des Gehäuses (3) angebrachte Kraftmessdose (26) beaufschlagt.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung bezieht sich auf einen Kraftmesser gemäß Oberbegriff des Patentanspruches 1.

### Stand der Technik

**[0002]** Kraftmesser sind im Stand der Technik bekannt. Verwiesen werden kann in diesem Zusammenhang zunächst auf die DE 29 24 886 A1, die eine Vorrichtung zur Verhinderung der Überlastung einer Kraftmessdose beschreibt. Im einzelnen ist dabei eine Waage gezeigt, bestehend aus einem Gehäuse, einem Stützaufbau mit einer beweglichen Stütze, die mit dem Gehäuse unter Ausbildung eines Parallelogramms zur Ermöglichung praktisch geradliniger Bewegungen des Stützaufbaues durch eine obere und eine untere, räumlich getrennte Plattfeder verbunden ist. Des weiteren sind ein Wägeteller zur Aufnahme einer von dem Stützaufbau getragenen Last, ein von dem Gehäuse getragener und in das Parallelogramm aufgenommener Träger, eine daran befestigte Anordnung mit einer Kraftmessdose, ein erstes Kontaktmittel zur Ermöglichung einer Berührung zwischen dem Stützaufbau und der die Kraftmessdose beinhaltenen Anordnung und ein zweites Kontaktmittel zur Ermöglichung einer Berührung zwischen dem Träger und dem Stützaufbau vorgesehen.

**[0003]** Die DE 32 21 838 A1 beschreibt einen Kraftmesser mit einem mittels Lenkern parallel geführten Kraftaufnehmer sowie mit einem Dämpfer, wobei einer der die Parallelführung bildenden Lenker als Kolben des Dämpfers ausgebildet ist.

**[0004]** Die DE 37 41 392 C2 beschreibt ein Dynamometer mit einem eingespannten Kraftmessorgan und mit elastisch untersetzender Parallelführung, bei der ein Teil der zu messenden Kraft durch biegeelastische Elemente aufgenommen und direkt an die Tragstruktur des Dynamometers abgeleitet wird. Nur ein kleiner Teil der Kraft beaufschlagt das eigentliche Kraftmessorgan.

**[0005]** Aus der DE 36 27 127 A1 geht eine Kraftmesseinrichtung in der Form einer Kraftmessdose hervor, aufweisend mindestens eine Membran, die mit einem flächigen Gegenelement umfangsmässig verbunden ist, und mit mindestens einem Sensor, der abhängig von der Durchbiegung der Membran ein elektrisches Signal abgibt, wobei im Inneren der Kraftmessdose ein mit dem Kraffteinleitungspunkt der Membran in Verbindung stehendes erstes Sensorelement und ein an dem Gegenelement angebrachtes zweites Sensorelement in einer derartigen Lagebeziehung zueinander angeordnet sind, dass bei Kraffteinleitung eine Relativbewegung zwischen den beiden Sensorelementen ein entsprechendes Signal hervorruft.

**[0006]** Die DE 196 40 854 A1 beschreibt einen Kraftaufnehmer hoher Längssteifigkeit mit integriertem Kraft- Druck- Umformer, bei dem ein Kraftaufnahmeelement eine halbkugelförmige Gestaltung aufweist.

**[0007]** Die DE 32 38 951 A1 beschreibt schließlich einen Kraftaufnehmer bei dem mit zwei als Scheiben ausgebildeten Lenkern ein Kraftaufnahmeelement parallel geführt wird. Die Lenker sind in der Wandung eines mit dem Kraftaufnahmeelement verbundenen Gehäuses eingespannt. Durch zentrische Scheibenöffnungen in den Lenkern erstreckt sich ein Kraftübertragungselement. Vorhandene Dehnungsmessstreifen als Messmittel sind den darauf abgestimmten, mit einer Reihe von Durchbrüchen ausgestatteten speichenartigen Lenkern zugeordnet, so dass die Lenker von daher der Messwertermittlung dienen.

### Aufgabenstellung

**[0008]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine weitere konstruktive Variante für einen Kraftmesser zur Verfügung zu stellen, die sich durch eine besonders kompakte Bauweise, hohe Funktionalität und Messgenauigkeit auszeichnet.

**[0009]** Ausgehend von einem Kraftmesser mit den technischen Merkmalen nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 gelingt dies erfindungsgemäß durch dessen weitere Ausgestaltung gemäß den kennzeichnenden Merkmalen dieses Patentanspruches.

### Ausführungsbeispiel

**[0010]** Weitere Einzelheiten, Vorteile und Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels und der zugehörigen Zeichnung. Diese zeigt in einer Schnittdarstellung die wesensbestimmenden Elemente des erfindungsgemäßen Kraftmessers **1** als Teil einer für verschiedenerlei Zwecke einsetzbaren Prüfvorrichtung.

**[0011]** Der Kraftmesser **1** besteht aus einem zylindrischen (Achse **2**) Gehäuse **3**, welches durch ein Bodenteil **3.1**, ein Mittelteil **3.2** und ein Kopfteil **3.3** gebildet wird. Sämtliche Gehäuseteile sind durch eine Anzahl gleichmäßig über den Umfang verteilt angeordneter Schrauben **4** miteinander verbunden, die sich durch Bohrungen **5, 6** im Bodenteil **3.1** bzw. Mittelteil **3.2** erstrecken und jeweils in eine Gewindebohrung **7** im Kopfteil **3.3** eingeschraubt sind. Ebenfalls gleichmäßig über den Umfang verteilt sind Stifte **8, 9** in entsprechenden Gehäusebohrungen **10, 11, 12** aufgenommen, die für eine passgenaue Zuordnung von Bodenteil **3.1**, Mittelteil **3.2** und Kopfteil **3.3** sorgen.

**[0012]** Im Bereich der gegenseitigen Anlageflächen

der drei Gehäuseteile sind zwei dünne (z. B. 0,8 mm dick), membranartige und vorzugsweise aus Stahlblech bestehende Scheiben **14** eingelegt, wobei die Schrauben **4** bzw. die Stifte **8, 9** entsprechende Bohrungen der Scheiben **14** durchdringen und diese dadurch in ihrer Position halten.

**[0013]** Die Scheiben **14** dienen der Parallelführung des Gehäuses **3** gegenüber einer aus Spannschraube **15**, Hülse **16** und abgesetzter (Absatz **17**) Distanzhülse **18** bestehenden Einheit bei der Bewegung entlang der Gehäuseachse **2**. Über die als Kraftübertragungselement dienende Spannschraube **15**, die sich durch zentrische Öffnungen **30, 31** der Scheiben **14** hindurch erstreckt, ist die besagte Einheit mit einem Zapfen **19** der Prüfvorrichtung verbunden, wobei der Zapfen **19** letztlich dazu dient, über noch zu beschreibende Mittel, die auf ein vorzugsweise halbkugelförmig ausgeführtes Kraftaufnahmeelement **20** außermittig (Pfeil in Volllinie) oder mittig (Pfeil in gestrichelter Linie) oder schräg (Pfeil in strichpunktierter Linie) einwirkende Kraft  $F$  abzustützen. Je nach Verwendungszweck kann das Kraftaufnahmeelement **20** aus Metall, Holz, Kunststoff und dergleichen oder auch aus einem elastischen, nachgiebigen Material bestehen.

**[0014]** Eine konzentrische Erhöhung **22** des Gehäuse-Kopfteiles **3.3** ragt in eine entsprechend dimensionierte Ausnehmung **23** im Kraftaufnahmeelement **20** hinein, wobei beide Bauteile über über den Umfang verteilt angeordnete Schrauben **24** miteinander verbunden sind.

**[0015]** An die Unterseite der konzentrischen Erhöhung **22** ist mittels Verbindungsschrauben **25** eine Kraftmessdose **26** angeschlossen, deren Messwerte über Leitung **27** an entsprechende Geräte leitbar sind und die bodenseitig mit einem mittig angeordneten Bolzen **28** mit abgerundetem Kopf ausgestattet ist, welcher am Schraubenkopf **29** der Spannschraube **15** zur Anlage kommt. Da sich an dieser Stelle und auf diese Weise die Kraftmessdose **26** am stationären Zapfen **19** abstützt, ist so die Größe der einwirkenden Kraft  $F$  über die entsprechende Druckbelastung der Kraftmessdose **26** ermittelbar. Aufgrund der Parallelführung mittels der Scheiben **14** wird ausschließlich die parallel zur Achse **2** gerichtete Komponente der Kraft  $F$  ermittelt und gemessen. Ist die Kraft  $F$  schräg gerichtet oder wirkt sie außermittig, so dass weitere Kraftkomponenten bzw. Momente auf das Kraftaufnahmeelement **20** einwirken, so hat dies keinen Einfluss auf das Messergebnis.

**[0016]** Es versteht sich, dass im Rahmen der Erfindung liegende konstruktive Abwandlungen des Ausführungsbeispiels ohne weiteres denkbar sind. So können beispielsweise Gehäuse **3** und Kraftaufnahmeelement **20** auch anders geformt sein. Anstatt der Kraftmessdose **26** ist jedes andere geeignete

Kraft-Messmittel einsetzbar. Anstatt der membranartigen Scheiben **14** sind beispielsweise auch speichenähnliche Konfigurationen denkbar, über die eine geeignete Parallelführung zwischen Gehäuse **3** und der zentrischen Einheit (Spannschraube **15**, Hülse **16**, Distanzhülse **18**) gewährleistet werden kann. Auch die besagte mittige Einheit kann in ihrem konstruktiven Aufbau ohne weiteres eine gewisse Modifikation erfahren.

### Patentansprüche

1. Kraftmesser mit einem mittels mindestens zweier, im Abstand übereinander angeordneter Lenker parallel geführten Kraftaufnahmeelement (**20**) und mit einem Kraftübertragungselement (**15**), wobei die Lenker als Scheiben (**14**) ausgebildet und in der Wandung eines mit dem Kraftaufnahmeelement (**20**) verbundenen Gehäuses (**3**) eingespannt sind, während das Kraftübertragungselement (**15**) sich durch zentrische Scheibenöffnungen (**30, 31**) hindurch erstreckt, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Kraftübertragungselement (**15**) mit seiner Stirnseite (**29**) eine innerhalb des Gehäuses (**3**) angebrachte Kraftmessdose (**26**) beaufschlagt.

2. Kraftmesser nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine konzentrische Erhöhung (**22**) eines Gehäuse-Kopfteiles (**3.3**) in eine entsprechend dimensionierte Ausnehmung (**23**) im halbkugelförmig ausgebildeten Kraftaufnahmeelement (**20**) hineinragt und dass an der Unterseite der konzentrischen Erhöhung (**22**) die Kraftmessdose (**26**) angegeschlossen ist.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

