



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 103 47 366 B3** 2005.06.16

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **103 47 366.1**

(22) Anmeldetag: **11.10.2003**

(43) Offenlegungstag: –

(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **16.06.2005**

(51) Int Cl.⁷: **B62D 21/14**
B62D 37/00, F16F 15/03

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden.

(71) Patentinhaber:

Wilhelm Karmann GmbH, 49084 Osnabrück, DE

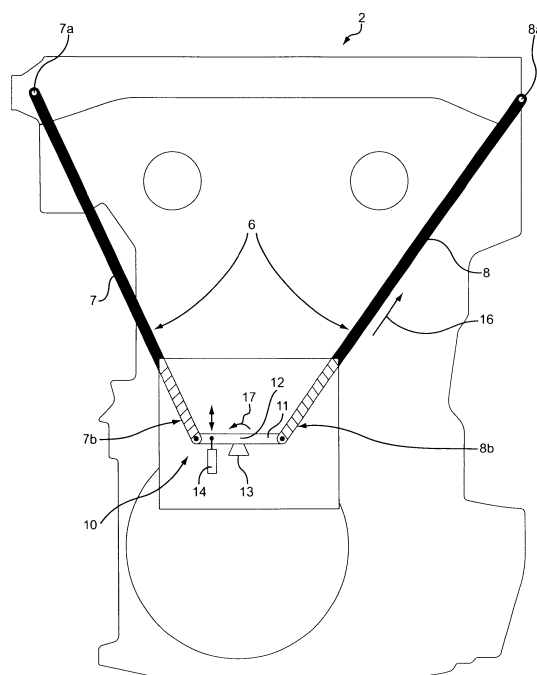
(72) Erfinder:

Bunsmann, Winfried, 49143 Bissendorf, DE;
Kalinke, Peter, 49076 Osnabrück, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:
DE 198 20 617 C2

(54) Bezeichnung: **Kraftfahrzeug**

(57) Zusammenfassung: Ein Kraftfahrzeug (1), insbesondere Cabriolet-Fahrzeug, mit einer Fahrzeugkarosserie, der zumindest ein Paar (3; 6) von Streben (4, 5; 7, 8) und zumindest eine schwingungsselektive Aufnahmeeinheit zur Erfassung von im Fahrbetrieb auftretenden Längsbeanspruchungen der Streben (4, 5; 7, 8) und zumindest ein Stellglied (14) zum Bewirken einer einer Längsbeanspruchung entgegenwirkenden Kraft zugeordnet ist, wird so ausgebildet, daß zumindest zwei Streben (4, 5 bzw. 7, 8) über eine gegenüber der Karosserie beweglich gehaltene Halteeinrichtung (10) verbunden sind, der ein gemeinsames Stellglied (14) zur gleichzeitigen Beeinflussung von symmetrisch liegenden Streben (4, 5 bzw. 7, 8) zugeordnet ist.



Beschreibung**Aufgabenstellung**

[0001] Die Erfindung betrifft ein Kraftfahrzeug, insbesondere ein Cabriolet-Fahrzeug, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie ein Kraftfahrzeug mit einem Rahmen nach dem Oberbegriff des Anspruchs 6.

[0002] Bei Kraftfahrzeugen stellt sich allgemein das Problem, daß im Fahrbetrieb auftretende äußere Anregungen von Schwingungen, etwa beim Überfahren von Fahrbahnnunebenheiten, zum Beispiel Schlaglöchern oder aufwärts ragenden Schwellen, unerwünschte Schwingungen der Karosserie auslösen können. Solche Schwingungen in der Karosserie mindern Fahrsicherheit und -komfort. Dieses Problem tritt in besonderem Maß bei Cabriolet-Fahrzeugen mit einer selbsttragenden Karosserie auf, die aufgrund des nicht starren Daches, das vor allem im geöffneten Zustand die Karosserie nicht aussteifen kann, einen Stabilitätsnachteil gegenüber geschlossenen Fahrzeugaufbauten aufweisen. Grundsätzlich stellt es sich jedoch bei allen Fahrzeugen, auch bei solchen, die keine selbsttragende Karosserie haben, etwa auch bei Rahmenfahrzeugen, zum Beispiel Motorrädern oder Fahrzeugen mit Aluminiumkarosserien, die ganz oder teilweise von einem Profilrahmen unterstützt sind.

[0003] Es ist bekannt, gegen den Aufbau von Schwingungen sog. Schwingungstilger vorzusehen, d.h.

[0004] Dämpfungsmassen, die jeweils geeignet sind, Schwingungen bestimmter Frequenzen, auf die die Tilger abgestimmt sind, zu dämpfen. Die Abstimmung ist jeweils nur auf eine bestimmte einzelne Frequenz möglich; zudem ist eine Anpassung an den jeweiligen Fahrzeugtyp erforderlich, wobei die Anordnung der Tilger in Karosseriehohlräumen konstruktiv schwierig ist. Die Tilger selbst müssen eine große Masse haben, was einem gewünschten geringen Fahrzeuggewicht und einem sparsamen Betrieb entgegenwirkt.

Stand der Technik

[0005] Die DE 198 20 617 C2 zeigt die Möglichkeit, einzelne, in sich längenvariable Streben einer selbsttragenden Karosserie oder eines Fahrzeugrahmens mit einer Aufnahmeeinheit für eine äußere Längsbeanspruchung der jeweiligen Strebe, einem Stellglied zum Bewirken einer aktiven Gegenkraft und einer Steuereinheit für das Stellglied auszurüsten. Dadurch kann selektiv der äußeren Schwingungsanregung mit kurzen Ansprechzeiten entgegengewirkt werden. Allerdings erfordert dieses einen hohen konstruktiven Aufwand, da die Streben jeweils längenvariabel sein und mit den genannten Funktionseinheiten ausgerüstet werden müssen.

[0006] Der Erfindung liegt das Problem zugrunde, bei einem Kraftfahrzeug der genannten Art das Entgegenwirken gegen äußere Schwingungsanregungen konstruktiv zu vereinfachen.

[0007] Die Erfindung löst dieses Problem durch ein Kraftfahrzeug mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und durch ein Kraftfahrzeug mit den Merkmalen des Anspruchs 6, die einzeln oder in Kombination miteinander verwirklicht sein können. Vorteilhafte Ausgestaltungen des Gegenstandes der Erfindung ergeben sich aus den weiteren Ansprüchen 2 bis 5 und 7 bis 10.

[0008] Durch die erfindungsgemäße Ausbildung kann für eine Fahrzeugkarosserie und/oder einen Tragrahmen eine Schwingungsverminderung durch gleichzeitige Einwirkung auf mehrere Streben, also langerstreckte Strukturen der Karosserie oder des Rahmens, erreicht werden, wobei wegen der gemeinsamen Halteeinrichtung nicht auf jede Strebe einzeln eingewirkt werden muß. Der konstruktive Aufwand ist dadurch minimiert.

[0009] Wenn die Halteeinrichtung an der Karosserie schwenkbar gehalten ist und zumindest einen Lenker umfaßt, der in seinem mittleren Bereich um eine Achse schwenkbar und an seinen Endbereichen mit symmetrisch liegenden Streben verbunden ist, können durch eine Schwenkbewegung der Halteeinrichtung exakt gegenphasige Kräfte in die Streben eingeleitet werden, wodurch etwa eine der Streben gestaucht und die andere gestreckt werden kann. Diejenige Strebe, die durch äußere Kraft, etwa bei einseitigem Überfahren eines Schlaglochs, gestaucht wird, erfährt dabei die streckende und somit der äußeren Anregung entgegenwirkende Kraft.

[0010] Sofern die Streben als von der Karosserie gesonderte Aussteifungsbauteile ausgebildet sind, kann eine Montage sowohl der Streben mit der gemeinsamen Halteeinrichtung einfach nach Art eines vorgefertigten Moduls unter dem Fahrzeugboden erfolgen. Zudem kann die Strebe damit auch außerhalb der jeweiligen aktiven Schwingungstilgung die Funktion eines aussteifenden Bauteils bei einem Fahrzeug mit zum Beispiel selbsttragender Karosserie erfüllen.

[0011] Die Streben können auch Bestandteil eines tragenden Rahmens sein. In jedem Fall ist der Zusatzaufwand für die Umrüstung ohnehin erforderlicher Streben für deren erfindungsgemäße Umrüstung minimiert.

[0012] Als Steuereinheit für das oder die Stellglieder) kann ein Rechner Verwendung finden, der mittels eines Lernprogramms eine möglichst optimale

Reaktion auf die zwischen den Haltepunkten der Strebe festgestellte Beanspruchung liefern kann.

[0013] Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus einem in der Zeichnung dargestellten und nachfolgend beschriebenen Ausführungsbeispiel des Gegenstandes der Erfindung.

Ausführungsbeispiel

[0014] In der Zeichnung zeigt:

[0015] [Fig. 1](#) eine schematische Ansicht eines Unterbodens eines Kraftfahrzeugs von unten mit im wesentlichen diagonal erstreckten Aussteifungsstreben,

[0016] [Fig. 2](#) eine Detailansicht eines Heckbereichs einer Bodengruppe mit erfindungsgemäßer Strebenausbildung,

[0017] [Fig. 3](#) eine Detailansicht eines Stellglieds zur Schwenkbeeinflussung der Halteeinrichtung.

[0018] Gemäß dem gezeichneten Ausführungsbeispiel nach [Fig. 1](#) ist der Bodengruppe **2** eines Fahrzeugs **1** ein vorderes Paar **3** von Aussteifungsstreben **4, 5** und ein hinteres Paar **6** von Aussteifungsstreben **7, 8** zugeordnet. Diese Anzahl und Anordnung von Streben ist nicht zwingend und nur beispielhaft.

[0019] Die Paare **3, 6** sind hier ungefähr jeweils symmetrisch bezüglich einer vertikalen Längsmittlebene **9**. Ihre Streben **4, 5** bzw. **7, 8** erstrecken sich von äußeren Randbereichen des Bodens **2** in bis nahe an die vertikale Längsmittlebene **9**. Sie sind hier jeweils als von dem Boden **2** gesonderte Profile, etwa Rohr- oder Kastenprofile, aus Metall oder etwa auch einem faserverstärkten Kunststoff ausgebildet. Die Form der Streben **4, 5, 7, 8** kann von der hier gezeigten Geradlinigkeit erheblich abweichen. Auch etwa abgewinkelte und/oder bereichsweise flächige Bauteile kommen in Betracht.

[0020] Bei ohnehin vorhandenen Aussteifungsstreben der Karosserie erfüllen diese bei erfindungsgemäßer Ausbildung eine Doppelfunktion: Sie dienen einerseits als herkömmliche Aussteifungsbauteile, andererseits bewirken sie eine adaptive Schwingungsdämpfung, sind also neben den passiven Aussteifungsbauteilen auch aktive Beeinflussungsglieder des Schwingungsverhaltens der Karosserie.

[0021] Die Streben **4, 5, 7, 8** sind an ihren in Querrichtung auswärts weisenden Enden **4a, 5a, 7a, 8a** mit dem Boden **2** oder Teilen des Fahrwerks verbunden. Hierfür können die Enden als abgeflachte Flanschbereiche ausgebildet sein, die jeweils eine Bohrung zum Durchgriff eines Befestigungsmittels aufweisen. Auch ein Verschweißen oder andersartiges Festlegen der Streben **4, 5, 7, 8** an Karosserie

oder Fahrwerk ist möglich.

[0022] Mit ihren der Karosserieanbindung gegenüber gelegenen Endbereichen **4b, 5b, 7b, 8b** sind die Streben **4, 5** des Paares **3** bzw. **7, 8** des Paares **6** jeweils an einer Halteeinrichtung **10** gehalten. Diese ist ihrerseits an der Karosserie oder dem Fahrwerk beweglich gehalten und umfaßt hier einen als Waagebalken ausgebildeten Querlenker **11**, der um eine zumindest nahezu vertikale Achse **12** schwenkbar ist. Die Achse **12** ist dabei Bestandteil eines karosseriefesten und am Fahrzeugboden **2** oder einem Querträger des Fahrwerks angeordneten Lagers **13** ([Fig. 2](#)). Die Halteeinrichtung **10** kann auch mit beispielsweise vier oder mehr Streben, von denen beispielsweise jeweils zwei zu einer Fahrzeugseite führen, verbunden sein.

[0023] Die Halteeinrichtung **10** ist in ihrer Schwenkbewegung um die Achse **12** von einem Stellglied **14**, häufig auch als Aktuator bezeichnet, beeinflussbar, das hier einenends mit dem Fahrzeugboden **2** und anderenends mit dem Waagebalken **11** exzentrisch und mit einem Abstand zu dessen Achse **12** verbunden sein kann. Die Strebenenden **4b, 5b, 7b, 8b** sind an den äußeren Enden des Waagebalkens **11** angelenkt. Alternativ wäre auch möglich, den Aktuator **14** jeweils genau einer der Streben **4, 5** bzw. **7, 8** zuzuordnen und damit beide Streben **4, 5** bzw. **7, 8** des Paares **3** bzw. **6** zu bewegen.

[0024] Der Halteeinrichtung **10** ist weiterhin eine Aufnahmeeinheit (nicht gezeichnet) zugeordnet, mit der eine Auslenkung des Waagebalkens **11** aus seiner hier quer zur Fahrtrichtung **F** liegenden Normalposition detektierbar ist. Damit ist die Aufnahmeeinheit schwingungsselektiv, da bei einer Anregung einer äußeren Schwingung, etwa durch Überfahren eines Schlaglochs oder einer Schwelle, eine Verwindung in der Karosserie auftritt und zumindest in eine der Streben **4, 5** bzw. **7, 8** eines Paares **3, 6** gegenüber der jeweils anderen eine Zug- oder Druckkraft über ihr karosserieseitig festgelegtes Ende **4a, 5a, 7a, 8a** eingeleitet wird. Das jeweils gegenüberliegende Ende **4b, 5b, 7b, 8b** ist dadurch bestrebt, den Waagebalken **11** entsprechend mitzunehmen und um seine Achse **12** auszulenken.

[0025] Diese Auslenkneigung wird von der zumindest einen Aufnahmeeinheit, die beispielsweise Druck-Spannungs-Wandler enthält, erfaßt und in ein elektrisches Signal für das Stellglied **14** umgesetzt. Dieses umfaßt zwei gegeneinander bewegliche Teile **14a, 14b** ([Fig. 3](#)), wobei der Teil **14b** hier mit der Karosserie **2** und der Teil **14a** mit dem Waagebalken **11** verbunden ist. Bei einer Anordnung des Stellglieds **14** in einer der Streben **4, 5** bzw. **7, 8** des jeweiligen Paares **3** bzw. **6** wären beide Teile **14a, 14b** Bestandteil dieser jeweiligen Strebe. Um die Relativbewegung der Teile **14a, 14b** zu ermöglichen, können

Spannungs-Druck-Wandler **15** vorgesehen sein, die bei entsprechender Spannungsansteuerung durch die Aufnahmeeinheit das Stellglied **14** verlängern oder verkürzen und damit eine Schwenkbewegung der Halteeinrichtung **10** um die Achse **12** bewirken.

[0026] Wenn etwa durch einseitiges Überfahren einer Unebenheit auf die Strebe **8** eine Zugkraft in Richtung des Pfeils **16** einwirkt, übt sie ein Drehmoment auf den Waagebalken **11** um die Achse **12** in Richtung des Pfeils **17** aus. Dieses wird in der Aufnahmeeinheit, die insbesondere dem Waagebalken **11**, aber auch den jeweiligen Streben zugeordnet sein kann, erfaßt, woraufhin das Stellglied **14** ein Steuersignal erhält, das dessen Ausschub und Verlängerung bewirkt, so daß es ein entgegen dem Pfeil **17** wirkendes Drehmoment auf den Waagebalken **11** ausübt. Dessen Auslenkung durch die äußere Anregung wird somit entgegengewirkt, und die beiden Streben **7, 8** des Paares **6** werden gegenphasig zueinander mit Druck und Zug beaufschlagt. Beide Streben **7, 8** steifen dadurch gleichzeitig die Karosserie aus und bewirken eine aktive Dämpfung. Damit wird die Wirkung der äußeren Anregung nahezu ausgelöscht. Stellglied **14** und Aufnahmeeinheit haben sehr kurze Ansprechzeiten, so daß Anregungsfrequenzen von einigen Hz bis zu einigen 10 Hz effektiv entgegengewirkt werden kann. Die Streben **4, 5, 7, 8** müssen dabei außerhalb materialimmanenter Flexibilität selbst nicht längenveränderbar sein. Dies ist jedoch zusätzlich möglich.

[0027] In jedem Fall ist nur ein Stellglied **14** zur Kraftbeaufschlagung beider Streben **4, 5** bzw. **7, 8** eines Paares **3** oder **6** erforderlich, was Konstruktionsaufwand und Fahrzeugmasse niedrig hält. Idealerweise ist auch nur eine Aufnahmeeinheit vorzusehen. Der Waagebalken **11** muß ebenfalls nur an einer Stelle **13** an der Karosserie gehalten sein und kann mit den Streben **4, 5**, bzw. **7, 8** vorkonfektioniert sein, was die Montage weiter vereinfacht.

[0028] In einem weiteren Ausführungsbeispiel (nicht gezeichnet) bildet das erfindungsgemäße Fahrzeug einen Gitterrohrrahmen aus, der als Tragwerk für die Karosserie dient, die dann nicht selbsttragend sein muß. Strebenpaare dieses Rahmens können hierbei ebenfalls erfindungsgemäß ausgebildet sein, so daß dann der Rahmen nicht starr ist, sondern, wie unten erläutert, auf äußere Schwingungsanregung aktiv reagieren kann. Ebenso kann die Erfindung auch auf einen Tragrahmen etwa eines Motorrads angewandt werden.

Patentansprüche

1. Kraftfahrzeug (1), insbesondere Cabriolet-Fahrzeug, mit einer Fahrzeugkarosserie, der zumindest ein Paar (3;6) von Streben (4,5;7;8) und zumindest eine schwingungsselektive Aufnahmeeinheit

zur Erfassung von im Fahrbetrieb auftretenden Längsbeanspruchungen der Streben (4,5;7,8) und zumindest ein Stellglied (14) zum Bewirken einer einer Längsbeanspruchung entgegenwirkenden Kraft zugeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß zumindest zwei Streben (4,5 bzw. 7, 8) über eine gegenüber der Karosserie beweglich gehaltene Halteeinrichtung (10) verbunden sind, der ein gemeinsames Stellglied (14) zur gleichzeitigen Beeinflussung von damit verbundenen Streben (4,5 bzw. 7, 8) zugeordnet ist.

2. Kraftfahrzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Halteeinrichtung (10) an der Karosserie schwenkbar (12) gehalten ist.

3. Kraftfahrzeug nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Halteeinrichtung (10) zumindest einen Lenker (11) umfaßt, der in seinem mittleren Bereich um eine zumindest nahezu vertikale Achse (12) schwenkbar ist und der an seinen Endbereichen mit Streben (4,5;7,8) verbunden ist.

4. Kraftfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß Streben (4,5;7,8) von der Karosserie gesonderte, diese aussteifende Bauteile bilden.

5. Kraftfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß Streben (4,5;7,8) sich von äußeren Randbereichen der Karosserie bis in einen mittleren Bereich des Fahrzeugbodens (2) erstrecken.

6. Kraftfahrzeug, insbesondere Cabriolet-Fahrzeug, mit einem Tragrahmen, der zumindest ein Paar (3;6) von Streben (4,5;7,8) umfaßt, dem zumindest eine schwingungsselektive Aufnahmeeinheit zur Erfassung von im Fahrbetrieb auftretenden Längsbeanspruchungen der Streben (4,5;7,8) und zumindest ein Stellglied (14) zum Bewirken einer einer Längsbeanspruchung entgegenwirkenden Kraft zugeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest zwei Streben (4,5;7,8) über eine gegenüber dem Tragrahmen beweglich gehaltene Halteeinrichtung (10) verbunden sind, der ein gemeinsames Stellglied (14) zur gleichzeitigen Beeinflussung von damit verbundenen Streben (4,5;7,8) zugeordnet ist.

7. Kraftfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Halteeinrichtung (10) eine für jeweils ein Paar (3; 6) von Streben (4, 5; 7, 8) gemeinsame schwingungsselektive Aufnahmeeinheit zugeordnet ist.

8. Kraftfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das gemeinsame Stellglied (14) mehrteilig ausgebildet ist und gegeneinander relativbewegliche Teilabschnitte (14a;14b) umfaßt.

9. Kraftfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahmeeinheit einen Druck-Spannungs-Wandler umfaßt.

10. Kraftfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Stellglied **(14)** einen Spannungs-Druck-Wandler **(15)** umfaßt.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

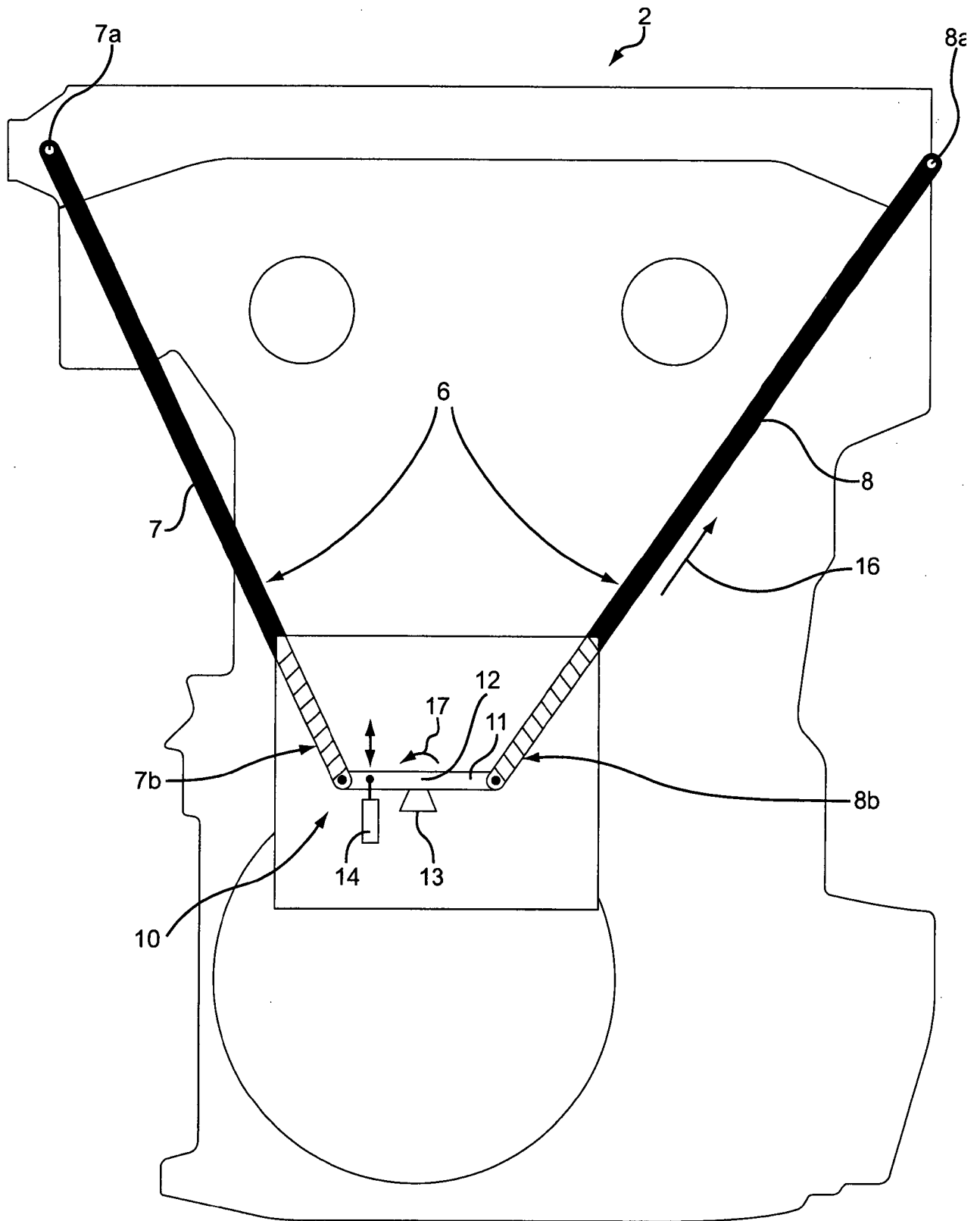


Fig. 2

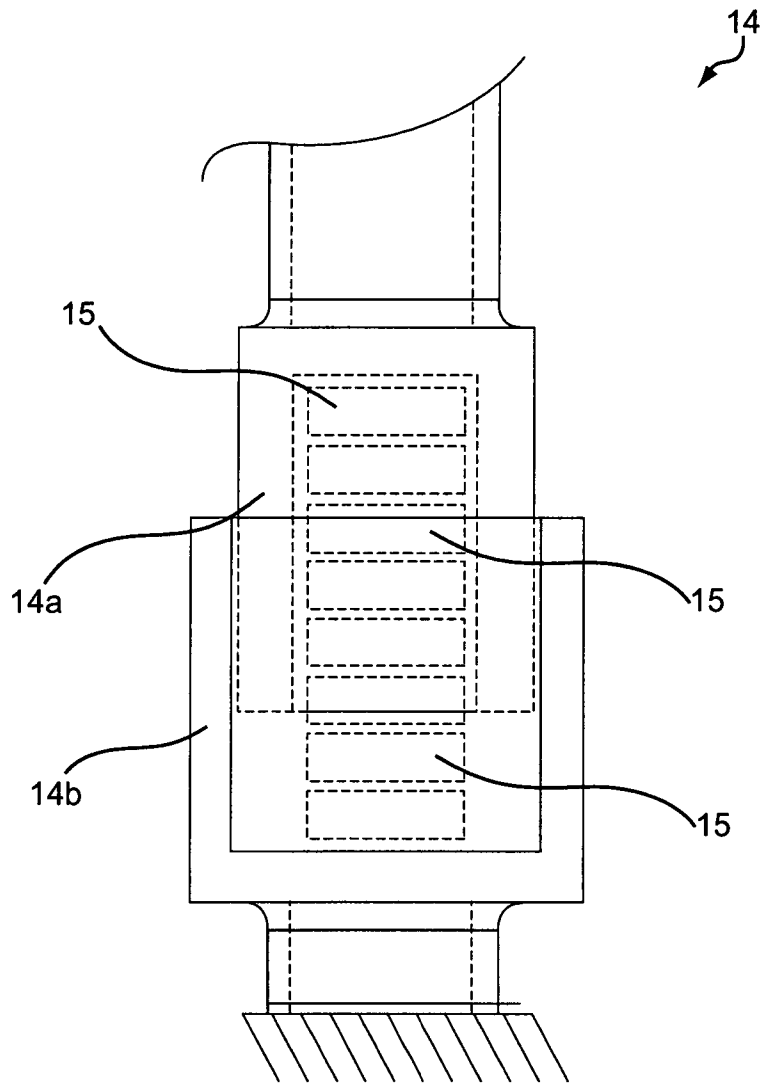


Fig. 3