



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

① CH 669 018 A5

⑤ Int. Cl.4: F 16 C 27/06

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑳ Gesuchsnummer: 1188/86

㉑ Anmeldungsdatum: 25.03.1986

㉔ Patent erteilt: 15.02.1989

④⑤ Patentschrift veröffentlicht: 15.02.1989

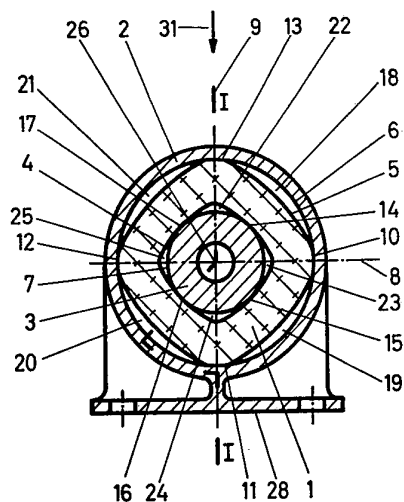
⑦③ Inhaber:
Huber & Suhner AG Kabel-, Kautschuk-,
Kunststoffwerke, Pfäffikon ZH

⑦② Erfinder:
Bachmann, Emil, Pfäffikon ZH

⑦④ Vertreter:
Werner Bruderer, Pfäffikon ZH

⑤④ **Elastisches Lagerelement.**

⑤⑦ Eine Lagerhülse (2) umschliesst einen Elastomerkörper (1), in dessen Zentrum ein Innenteil (3) angeordnet ist. Der Innenteil (3) dient der Befestigung, Lagerung oder Abstützung von Einrichtungen, welche Körperschall oder Schwingungen erzeugen. Der Elastomerkörper (1) liegt an äusseren Kontaktstellen (10, 11, 12, 13) an der Lagerhülse (2) auf. Zwischen den Kontaktstellen befinden sich freie äussere Zwischenräume (18, 19, 20, 21). Am Innenteil (3) liegt der Elastomerkörper (1) an den inneren Kontaktstellen (14, 15, 16, 17) auf, wobei diese Kontaktstellen mit freien inneren Zwischenräumen (22, 23, 24, 25) abwechseln. Die äusseren Kontaktstellen (10, 11, 12, 13) liegen auf den Belastungsachsen (8, 9) und die inneren Kontaktstellen (14, 15, 16, 17) auf den Winkelhalbierenden zwischen den Achsen (8, 9). Die wechselweise Anordnung der Kontaktstellen (10 bis 17), der Zwischenräume (18 bis 25) und die Form des Elastomerkörpers (1) bewirken eine konstante Eigenfrequenz des Lagerelementes über einen grossen Lastbereich.



PATENTANSPRÜCHE

1. Elastisches Lagerelement mit einem in einer Lagerhülse angeordneten Elastomerkörper und einem vom Elastomerkörper umschlossenen Innenteil, dadurch gekennzeichnet, dass Teilbereiche der inneren und äusseren Mantelflächen (4, 5) des Elastomerkörpers (1) an den Auflageflächen (6, 7) des Innenteiles (3) und der Lagerhülse (2) anliegend und eine gleiche Anzahl von inneren sowie äusseren Kontaktstellen (14, 15, 16, 17, bzw. 10, 11, 12, 13) bilden, die inneren und äusseren Mantelflächen (4, 5) des Elastomerkörpers (1) zwischen je zwei Kontaktstellen einen freien Abstand zu den Auflageflächen des Innenteiles, sowie der Lagerhülse aufweisen und innere sowie äussere Zwischenräume (22, 23, 24, 25, bzw. 18, 19, 20, 21) bilden, entlang des Umfangs des Elastomerkörpers (1) sowohl an der Innenmantelfläche (4) und an der Aussenmantelfläche (5) abwechselnd eine Kontaktstelle (14, 15, 16, 17, bzw. 10, 11, 12, 13) und ein freier Zwischenraum (22, 23, 24, 25, bzw. 18, 19, 20, 21) ausgebildet ist, und die Kontaktstellen (10, 11, 12, 13) zwischen der äusseren Mantelfläche (5) des Elastomerkörpers (1) und der Auflagefläche (6) der Lagerhülse (2) jeweils auf einer Linie (8, 9) liegen, welche durch die Zentralachse (26) verläuft und die Winkelhalbierende zwischen jeweils zwei benachbarten Kontaktstellen (14/15, 15/16, 16/17, 17/14) an der inneren Mantelfläche (4) des Elastomerkörpers (1) bildet.

2. Elastisches Lagerelement nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die inneren und äusseren Zwischenräume (18 bis 25) in der Mitte zwischen zwei Kontaktstellen (14, 15, 16, 17, bzw. 10, 11, 12, 13) am weitesten sind und gegen die Kontaktstellen gleichmässig enger werden.

3. Elastisches Lagerelement nach Patentanspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Elastomerkörper (1) quer zur Zentralachse (26) des Elementes einen etwa quadratischen Querschnitt mit einem ebenfalls etwa quadratischen Innenhohlraum aufweist und die Auflageflächen (6, 7) der Lagerhülse (2) und des Innenteiles (3) Mantelflächen eines Kreiszyinders sind.

4. Elastisches Lagerelement nach Patentanspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Belastungsachsen (8, 9) durch die Ecken des Querschnittes des Elastomerkörpers (1) verlaufen.

5. Elastisches Lagerelement nach einem der Patentansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Lagerhülse (2) mit mindestens einem Befestigungselement (28) versehen ist.

BESCHREIBUNG

Die Erfindung betrifft ein elastisches Lagerelement mit einem in einer Lagerhülse angeordneten Elastomerkörper und einem vom Elastomerkörper umschlossenen Innenteil.

Elastische Lagerelemente dieser Art finden bei der Lagerung von Motoren, Kompressoren und anderen Einrichtungen, welche Körperschall und Schwingungen erzeugen Verwendung. Dabei ist der Elastomerkörper zumeist zwischen zwei Metallteilen angeordnet und fest mit diesen verbunden. Eines der Metallteile dient zur Lagerung der schwingenden Einrichtung und der andere Metallkörper zur Befestigung, bzw. Lagerung an Auflageflächen. Derartige Lagerelemente sind in der amerikanischen Patentschrift Nr. 3 955 808 beschrieben. Im Zentrum des Lagerelementes befindet sich dabei ein Innenteil aus Metall, an welchem mittels Schraubverbindungen zum Beispiel der Motorblock eines Kraftfahrzeuges befestigt wird. Das Innenteil weist vier äussere Mantelflächen auf, an welchen Elastomerelemente angeordnet sind. Innenteil und Elastomerelemente sind von einem

Lagergehäuse umgeben, welches seinerseits Befestigungseinrichtungen zur Verbindung des Lagerelementes mit der Fahrzeugkarosserie aufweist. Die Elastomerkörper sind durch Vulkanisieren fest mit der Mantelfläche des Innenteiles sowie mit Auflageplatten am Lagergehäuse verbunden. Bei symmetrischer Ausgestaltung kann dieses Element in verschiedenen Montagepositionen eingebaut werden. Normalerweise sind solche Elemente jedoch für eine bestimmte Angriffsrichtung der Last berechnet und dimensioniert und müssen immer in der richtigen Position eingesetzt werden, damit die gewünschte Lagerungs- und Dämmwirkung erreicht wird. Derartige Lagerelemente weisen je nach Belastungsrichtung stark unterschiedliche Federcharakteristiken auf, wobei sich zusätzlich mit zunehmender Last die Eigenfrequenz in einem grossen Bereich verändert. Dies hat zur Folge, dass diese Lagerelemente je nach Richtung und Grösse der Last stark unterschiedliche Dämmungseigenschaften aufweisen. Auch bei ähnlichen Anwendungsfällen muss das Lagerelement, und insbesondere der Elastomerkörper, speziell für jeden einzelnen Lastfall berechnet und dimensioniert werden. Dies ist sehr aufwendig und erfordert bei der Lagerung von gleichartigen Objekten, jedoch mit unterschiedlichen Gewichten, die Bereitstellung einer grossen Anzahl unterschiedlicher Lagerelemente. Bei der Lagerung von Fahrzeugmotoren oder ähnlichen Objekten treten Veränderungen der Arbeitslast auf, wobei die fest mit den Metallteilen verbundenen Elastomerkörper sowohl Druck- wie Zugbelastungen ausgesetzt werden. Das Auftreten von Zugkräften in den Elastomerkörpern ist besonders unerwünscht, da dies zur Zerstörung der Elastomerkörper und zu einer erheblichen Reduktion der Lebensdauer führen kann. Um diese unerwünschten Belastungen unter Kontrolle zu halten müssen derartige Lagerelemente für einen sehr engen Lastbereich dimensioniert werden, was wiederum zu einer grossen notwendigen Zahl von unterschiedlichen Lagerelementen für verschiedene Lastfälle führt. Der Lastbereich zwischen kleinster und grösster Last für ein bestimmtes Element ist in der Praxis in vielen Fällen zu klein, wodurch auch die Lagerungs- und Dämmungseigenschaften solcher Elemente ungenügend sind.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein elastisches Lagerelement zu schaffen, welches in mindestens zwei Belastungsachsen die gleiche Federcharakteristik aufweist und zu diesen Belastungsachsen axial-symmetrisch ist. Im weiteren soll ein Element mit bestimmten Abmessungen einen grossen Lastbereich abdecken, wobei bei zunehmender Last die Eigenfrequenz konstant bleiben soll. Das Elastomerelement soll im weiteren keine feste Verbindung mit den umschliessenden oder umschlossenen anderen Teilen des Lagerelementes aufweisen.

Diese Aufgabe wird durch die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruches 1 definierten Merkmale gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich nach den Merkmalen der abhängigen Patentansprüche.

Ein Vorteil des erfindungsgemässen elastischen Lagerelementes besteht darin, dass der Elastomerkörper nur in den Zwischenraum zwischen Lagerhülse und Innenteil eingeschoben ist und keine feste Verbindung mit diesen beiden Teilen aufweist. Dadurch kann das aufwendige Verkleben oder Vulkanisieren des Elastomerkörpers mit tragenden Teilen des Lagerelementes, wie zum Beispiel mit der Lagerhülse oder dem Innenteil, eingespart werden. Bei viereckiger Ausgestaltung des Elastomerelementes kann dieses aus Abschnitten eines Gummirohres mit quadratischem Querschnitt bestehen. Es lässt sich somit sehr einfach herstellen. Es ist aber auch der Einsatz von Querschnitten mit drei oder mehr als vier Ecken möglich. Die Befestigungselemente welche zur Verbindung der Lagerhülse mit den Auflagen

dienen sind so angeordnet, dass die Belastungsachsen jeweils durch die Ecken des Querschnittes des Elastomerkörpers verlaufen. Bei dieser Anordnung ergibt sich der weitere Vorteil, dass das Element für kleine Lasten genügend weich ist. Bei grösserer Last legt sich das Lagerelement mit zunehmender Belastung allmählich an die Auflagefläche der Lagerhülse an, und die Federkurve wird zunehmend progressiv. Die Abmessungen des Elastomerkörpers sowie der Lagerhülse und des Innenteils sind so gewählt, dass die Federkurve angenähert einer e-Funktion folgt. Dadurch kann das gleiche Lagerelement auch grosse Lasten aufnehmen, wobei die Eigenfrequenz ab einem vorbestimmbaren Punkt praktisch konstant ist und in bekannter Weise berechnet wird. Durch Änderung der Abmessung des Elastomerkörpers, bzw. des Gummirohres sowie durch Aufbringen einer Einbauvorspannung ist die Federkurve dieses elastischen Lagerelementes in einem sehr grossen Bereiche beeinflussbar. Auch bei einem Lagerelement mit vorgegebener Lagerhülse und vorgegebenem Innenteil ist die Federkurve in einfacher Weise beeinflussbar, indem das Elastomerelement austauschbar ist. Durch Einsatz eines Elementes mit einer anderen Härte oder mit anders geformten Seitenflächen sind Anpassungen in einfachster Weise möglich. Die erfindungsgemässen Lagerelemente können in den verschiedenen Achsen, welche durch die Ecken des Elastomerkörpers verlaufen belastet werden, wobei sie immer die gleiche Feder- und Dämmungscharakteristik haben. Infolge des grossen Lastbereiches eines bestimmten Lagerelementes ist eine geringe Anzahl von verschiedenen Elementen notwendig, wodurch die Lagerhaltung und der Einsatz an den Montagestellen vereinfacht wird.

Im folgenden wird die Erfindung anhand der ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch die Mitte eines erfindungsgemässen Elementes und

Fig. 2 einen Querschnitt durch ein erfindungsgemässes Lagerelement entlang der Linie I-I in Figur 1.

Das elastische Lagerelement gemäss Figur 1 und 2 besteht aus einer Lagerhülse 2, einem Innenteil 3 und einem zwischen Lagerhülse 2 und Innenteil 3 angeordneten Elastomerkörper 1. Das Innenteil 3 hat die Form eines Hohlzylinders mit der Zentralachse 26 und weist eine Lagerbohrung 27 auf. Diese Lagerbohrung 27 dient der Aufnahme eines Lagerzapfens oder einer Befestigungsschraube zur Verbindung des Innenteiles 3 mit dem Gehäuse eines Ventilators. An beiden Enden des Innenteiles 3 sind ringförmige Kragen 29, 30 angeordnet. An der Fläche 7 zwischen den beiden Kragen 29, 30 liegt mindestens teilweise die innere Mantelfläche 4 des Elastomerkörpers 1 an.

Der Elastomerkörper 1 besteht im gezeigten Beispiel aus Abschnitten eines quadratischen Gummirohres mit ebenfalls quadratischem Innenhohlraum. Im dargestellten Beispiel ist der Durchmesser des Innenteiles 3 etwas grösser als die lichte Weite des quadratischen Hohlraumes im Elastomerkörper 1 in unbelastetem Zustande. Die Kragen 29, 30 am Innenteil 3 sind so bemessen, dass der Elastomerkörper 1 über diese geschoben werden kann, und dann das Innenteil 3 durch diese Kragen 29, 30 in seiner Position gehalten wird. Der auf das Innenteil 3 geschobene Elastomerkörper 1 liegt mit Teilbereichen der inneren Mantelfläche 4 an der Auflagefläche 7 des Innenteiles 3 auf. Bei der gewählten Form des Elastomerkörpers 1 entstehen vier innere Kontaktstellen 14, 15, 16 und 17. Zwischen der Auflagefläche 7 am Innenteil 3 und der inneren Mantelfläche 4 des Elastomerkörpers 1 werden innere Zwischenräume 22, 23, 24 und 25 gebildet, welche

beidseits je durch eine der inneren Kontaktstellen 14, 15, 16 und 17 begrenzt werden. Entlang des Umfanges des Innenteiles 3 bzw. der inneren Mantelfläche 4 des Elastomerkörpers 1 wechseln sich Zwischenräume und Kontaktstellen in gleichmässiger Weise ab.

Die äussere Mantelfläche 5 des Elastomerkörpers 1 steht mindestens teilweise mit der Auflagefläche 6 der Lagerhülse 2 in Kontakt. Zwischen Auflagefläche 6 und äusserer Mantelfläche 5 werden bei der gewählten Ausführungsform des Elastomerkörpers 1 vier äussere Kontaktstellen 10, 11, 12 und 13 gebildet. Auch hier sind zwischen der äusseren Mantelfläche 5 des Elastomerkörpers 1 und der Auflagefläche 6 der Lagerhülse 2 äussere Zwischenräume 18, 19, 20 und 21 ausgebildet, welche durch die äusseren Kontaktstellen 10, 11, 12 und 13 begrenzt werden. Im unbelasteten Zustand des Lagerelementes liegt den äusseren Kontaktstellen 10, 11, 12 oder 13 an der äusseren Mantelfläche 5 des Elastomerkörpers 1 jeweils an der inneren Mantelfläche des Elastomerkörpers 1 ein innerer Zwischenraum 22, 23, 24 oder 25 gegenüber. Umgekehrt ist gegenüber den inneren Kontaktstellen 14, 15, 16 oder 17 an der inneren Mantelfläche 4 des Elastomerkörpers 1 an der äusseren Mantelfläche 5 des Elastomerkörpers 1 ein äusserer Zwischenraum 18, 19, 20 oder 21 angeordnet. Die Achsen 8 und 9, welche die Zentralachse 26 schneiden und durch die äusseren Kontaktstellen 10, 12, bzw. 11, 13 verlaufen, bilden gleichzeitig je eine Winkelhalbierende zwischen zwei benachbarten inneren Kontaktstellen 14, 15 oder 15, 16 oder 16, 17 oder 17, 14.

Die inneren Zwischenräume 22, 23, 24 und 25 sowie die äusseren Zwischenräume 18, 19, 20 und 21 sind in der Mitte zwischen zwei Kontaktstellen am weitesten. Bei Belastung des Lagerelementes in Richtung einer der Achsen 8 oder 9 ergibt sich in vier Richtungen die gleiche Lagercharakteristik. Erfolgt die Belastung des Lagers zum Beispiel in Richtung des Pfeiles 31 indem durch einen Lagerzapfen eine Last auf das Innenteil 3 aufgebracht wird, verteilt sich diese gleichmässig auf die beiden inneren Kontaktstellen 15 und 16. Dadurch werden vorerst die Wandungen des Elastomerkörpers 1 nach aussen gebogen, und der innere Zwischenraum 24 sowie die beiden äusseren Zwischenräume 19 und 20 werden bei zunehmender Last allmählich ausgefüllt. Wirkt in der Anfangsphase der Elastomerkörper 1 vorwiegend als Biegeträger, so wird er mit zunehmender Last zu einem Druckkörper, welcher die zunehmende Last durch Deformation aufnimmt. Durch die kreisförmige Ausgestaltung der Auflagefläche 6 an der Lagerhülse 2 sowie der Auflagefläche 7 an dem Innenteil 3 und durch den quadratischen Querschnitt des Elastomerelementes 1, weist das dargestellte Lagerelement eine über einen weiten Lastbereich konstante Eigenfrequenz auf. Dabei ist es gleichgültig, ob die Last in Richtung des Pfeiles 31 umgekehrt zu dieser Richtung oder in einer der beiden möglichen Richtungen auf der Achse 8 aufgebracht wird. Voraussetzung bei dieser Anordnung ist nur, dass die Belastungsachsen 8 und 9 durch die Eckbereiche des Querschnittes des Elastomerelementes 1 verlaufen.

Beim Beispiel gemäss den Figuren 1 und 2 kann der Elastomerkörper 1 die Aussenmasse von 52 und 52 mm aufweisen. Die lichte Weite des Hohlraumes im Elastomerkörper 1 beträgt dann 27 mm. Wird als Material Gummi mit einer Härte von ca. 45 Shore gewählt, so bleibt die Eigenfrequenz des Lagerelementes im Lastbereich von ca. 200 N bis ca. 700 N konstant, und zwar beträgt sie etwa 11 Hz.

Die Lagerhülse 2 ist mit einem Befestigungselement 28 versehen, mittels welchem das ganze Lagerelement an einem nicht dargestellten Träger oder an einem Fundament befestigt werden kann. Werden für die Befestigung eines Ventilators vier solche Lagerelemente eingesetzt, so führen Abweichungen in der Belastung der einzelnen Elemente nicht zu

einem unterschiedlichen Lagerverhalten. Die bei unterschiedlichen Lasten konstante Eigenfrequenz gewährleistet ein gleichartiges Verhalten aller vier Lagerelemente. Der Elastomerkörper 1 und die Lagerhülse 2 sind im Bereiche der

äusseren Kontaktstellen 10, 11, 12 und/oder 13 mit nicht dargestellten Vertiefungen, bzw. Noppen ausgestattet, welche das richtige Positionieren des Elastomerkörpers 1 in der Lagerhülse 2 gewährleisten.

Fig. 1

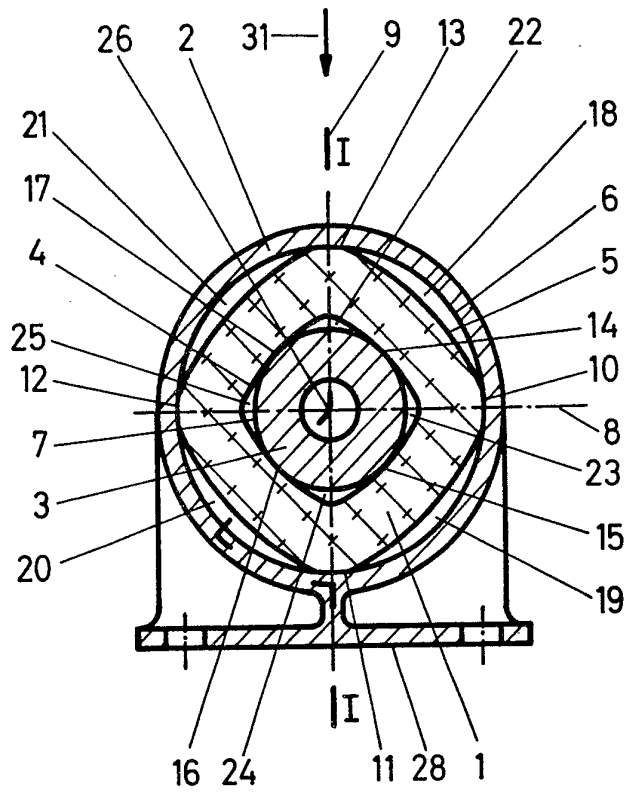


Fig. 2

