



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 659 217 A5

⑤① Int. Cl. 4: B 60 B 17/02

**Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein**

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

⑫① Gesuchsnummer: 4437/82

⑫② Anmeldungsdatum: 21.07.1982

⑫③ Priorität(en): 12.09.1981 DE 3136275

⑫④ Patent erteilt: 15.01.1987

⑫⑤ Patentschrift  
veröffentlicht: 15.01.1987

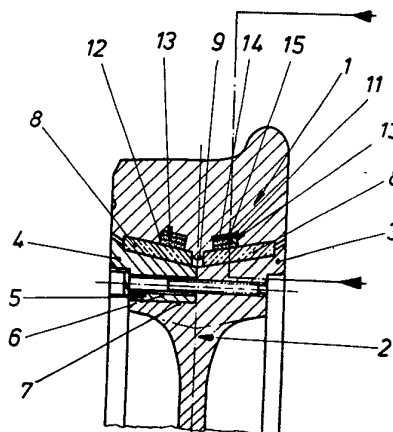
⑫⑦ Inhaber:  
Schmiedewerke Krupp-Klöckner GmbH,  
Bochum (DE)

⑫⑦② Erfinder:  
Weber, Kurt-Horst, Osnabrück (DE)  
Rittinghaus, Rolf, Hasbergen (DE)

⑫⑦④ Vertreter:  
Georg D. Maas Ing.nat.phys.ETH, Rüschlikon

⑫⑤④ **Gummigefedertes Schienenrad.**

⑫⑤⑦ Gummigefederte Schienenränder zeigen gegenüber Vollrädern bereits eine Schalldämpfung infolge der Gummikörper. Zusätzliche Schallabsorber dämpfen die Geräusche in schmalen Frequenzbereichen. Zur Erzielung einer breitbandigen Dämpfung werden nach dem Sandwichprinzip aus Metall und Kunststoff bestehende Schallabsorber (13) von den Gummikörpern (8) in Nuten (11, 12) des Reifens (1) unter Vorspannung gehalten, wodurch sich eine breitbandige Schalldämpfung ergibt.



## PATENTANSPRÜCHE

1. Gummigefedertes Schienenrad, das zwischen dem Radreifen und der Radscheibe zu mindestens einem Ring angeordnete Gummikörper und mindestens einen Schallabsorber aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass der Radreifen (1) und/oder die Radscheibe (2) eine von den Gummikörpern (8) übergriffene, umlaufende Nut (11, 12) aufweisen bzw. aufweist und dass in der umlaufenden Nut der Schallabsorber (13) angeordnet und durch die Gummikörper vorgespannt ist.

2. Gummigefedertes Schienenrad, das zwischen dem Radreifen und der Radscheibe zu mindestens einem Ring angeordnete Gummikörper und mindestens einen Schallabsorber aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass der Radreifen (1) und/oder die Radscheibe (2) von den Gummikörpern (8) übergriffene Ausnehmungen (18) aufweisen bzw. aufweist und dass in den Ausnehmungen die Schallabsorber angeordnet und durch die Gummikörper vorgespannt sind.

3. Gummigefedertes Schienenrad nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Schallabsorber in radialer Richtung aufeinanderfolgende Elemente (14, 15; 16, 17) aufweisen, die abwechselnd aus Metall oder Kunststoffmaterial bestehen, und dass die radial gerichtete Vorspannung vom Azimutwinkel abhängige, vorgegebene Werte hat.

4. Gummigefedertes Schienenrad nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen den Schallabsorbern (13) und den Gummikörpern (8) ein Metallring (20) angeordnet ist, der die Nut (11, 12) bzw. die Ausnehmungen (18) übergreift.

Die Erfindung betrifft ein gummigefedertes Schienenrad, das zwischen dem Radreifen und der Radscheibe zu mindestens einem Ring angeordnete Gummikörper und mindestens einen Schallabsorber aufweist.

Gummigefederte Schienenräder sind an sich bereits seit langem bekannt (DE-PS 845 961, DE-PS 668 127, DE-PS 1 206 006, GB-PS 7 07 176, US-PS 3 127 211, FR-PS 750 892, FR-PS 736 170, Bericht über den XXV. Internationalen Kongress des Internationalen Vereins der Strassenbahnen, Kleinbahnen und der öffentlichen Kraftfahrunternehmen, Wien vom 27.6.1937 bis zum 3.7.1937, Seite 21).

Derartige gummigefederte Schienenräder sind gegenüber den üblichen Vollrädern geräuscharm. In engen Kurven und unter extremen Wetterbedingungen sind jedoch die Schienenkreischgeräusche nicht zu vermeiden.

Bei gummigefederten Schienenrädern der eingangs erwähnten Art ist es bereits bekannt (DE-PS 2 708 411), als Abhilfe den Schallabsorber als mindestens die eine Seite der Radscheibe abdeckende Schicht auszubilden, die aus schwingungsdämpfendem Werkstoff besteht und deren Schichtdicke in Umfangsrichtung sich wellenförmig ändert.

Es sind geräuschedämpfte, nicht gummigefederte Schienenräder bekannt (DE-PS 833 362), mit mindestens einem, am Schienenrad (Vollrad) befestigten ringförmigen Schallabsorber aus axial zueinander angeordneten Elementen, die abwechselnd aus Metall und Dämpfungsmaterial bestehen. Die Elemente sind als Ringscheiben ausgebildet, die zusätzlich noch in Umfangsrichtung unterteilt sein können. Ihre Anordnung ist so getroffen, dass sie einerseits unter dem Einfluss der Radschwingungen Relativbewegungen gegenüber dem Rad ausführen können und dass andererseits noch eine zusätzliche Flächenreibung der einzelnen Elemente möglich ist. Zusätzlich können die Anlageflächen der einzelnen Ringscheiben mit einem Film aus einem schmiermittel-

artigen Werkstoff hoher Zähigkeit überzogen sein, so dass noch zusätzliche dämpfende Zwischenschichten gebildet sind.

Es ist weiterhin bekannt (DE-PS 2 605 812), derartige ringförmige Schallabsorber als mindestens auf der einen Seite einer Radscheibe eines Vollrades angeordnete Kunststoffschicht auszubilden, die eine Metallscheibe als Abdeckplatte aufweist. Die Kunststoffschicht besteht aus einem Zweikomponentenmaterial auf der Basis eines gefüllten Kunstharzes, das einerseits eine hohe Steifigkeit aufweist und zum anderen unter dem Einfluss von Schwingungen keine merklichen Formänderungen durchführt. Derartige Dämpfungsglieder vermindern in einem Frequenzbereich von 250 Hz bis 1120 Hz die Abklingzeiten der Schallschwingungen um 75 bis 76%.

Es sind weiterhin ringförmige Dämpfungsglieder für Schienenräder (Vollräder) bekannt (Seminar Umwelt, Spurföhrter Fernverkehr, Rad/Schiene-Technik Berichte, Kassel Oktober 1979), die aus in axialer Richtung miteinander angeordneten Metallringen und Ringen aus Kunststoffmaterial bestehen. Die Anordnung ist so getroffen, dass die Metallringe ohne gegenseitige Berührung zwischen den Ringen aus Kunststoffmaterial angeordnet sind.

Es sind auch Schienenräder bekannt (Technische Mitteilungen Krupp, Werksberichte Band 37 (1979), Heft 3, Seite 101 ff), deren Schallabsorber aus kammartig ausgebildeten Elementen aus Metall bestehen, wobei in die Zwischerräume Kunststoffmaterial eingebracht ist. Derartige Schallabsorber werden am Radreifen von Vollrädern befestigt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, gummigefederte Schienenräder der eingangs erwähnten Art derart auszubilden, dass eine möglichst breitbandige Geräuschedämpfung im Frequenzbereich des Geräuschespektrums eintritt.

Diese Aufgabe wird gemäss einem ersten Lösungsprinzip dadurch gelöst, dass der Radreifen und/oder die Radscheibe eine von den Gummikörpern übergriffene umlaufende Nut aufweisen bzw. aufweist und dass in der umlaufenden Nut der Schallabsorber angeordnet und durch die Gummikörper vorgespannt ist.

Gemäss einem zweiten Lösungsprinzip weisen bzw. weist der Radreifen und/oder die Radscheibe von den Gummikörpern übergriffene Ausnehmungen auf, wobei in den Ausnehmungen die Schallabsorber angeordnet und durch die Gummikörper vorgespannt sind.

Bei beiden Lösungsprinzipien tritt überraschenderweise eine breitbandige Geräuschedämpfung ein, so dass völlig unerwartet für die einzelnen Frequenzbereiche keine unterschiedlichen Massnahmen zu treffen sind. Es werden in beiden Fällen die üblichen, bei gummigefederten Schienenrädern auftretenden Geräusche noch weiter gedämpft und gleichzeitig die Schienenkreischgeräusche unterbunden. Ein derartiger Effekt ist völlig überraschend, insbesondere ergibt sich bei einer Geräuschedämpfung nach dem zweiten Lösungsprinzip eine extrem starke Dämpfung der Schienenkreischgeräusche.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung bestehen die Schallabsorber zur Erzielung einer besonders guten breitbandigen Dämpfung aus in radialer Richtung aufeinander folgenden Elementen, die abwechselnd aus Metall oder Kunststoffmaterial bestehen, wobei die radial gerichtete Vorspannung vom Azimutwinkel abhängig ist.

Die Erfindung wird anhand in der Zeichnung dargestellter Ausführungsbeispiele erläutert:

Es zeigen

Fig. 1 einen axialen Schnitt durch ein erstes Ausführungsbeispiel,

Fig. 2 einen Teilschnitt in Richtung des Pfeiles von Fig. 1 eines gegenüber Fig. 1 abgewandelten Ausführungsbeispiels, Fig. 3 einen Teilschnitt eines weiteren Ausführungsbeispiels entsprechend der Darstellung in Fig. 2,

Fig. 4 zeigt das Ausführungsbeispiel von Fig. 2 in der Darstellung der Fig. 1.

In Fig. 1 ist mit 1 der Radreifen und mit 2 die Radscheibe bezeichnet, die in den Schenkel 3 der Radfelge ausläuft. Der andere Schenkel der Radfelge wird von dem Schenkel 4 des Felgenreifings 5 gebildet, der mit seiner umlaufenden Schulter 6 auf dem konischen Ansatz 7 der Radscheibe 2 aufliegt. Die Gummikörper 8 sind in zwei Ringen zwischen der Randscheibe und dem Radreifen angeordnet. Zu diesem Zwecke weist der Radreifen eine umlaufende Ausnehmung auf, die nach Art eines Doppelkonus in Richtung zu den Stirnflächen abfällt, wobei beide Kegelflächen durch den umlaufenden Vorsprung 9 voneinander getrennt sind. Durch den konischen Vorsprung 9 stehen die beiden Ringkörper zueinander auf Lücke. Weiterhin sind die Gummikörper 8 eines jeden Ringes auf Lücke zueinander angeordnet (nicht dargestellt), so dass das Gummimaterial sich bei Belastungen in diese Zwischenräume hinein verformen kann.

Der Radreifen 1 weist zwei von den Gummikörpern 8 übergriffene Nuten 11 und 12 auf, in denen die Schallabsorber 13 angeordnet sind. Die Absorberelemente in Fig. 1 bestehen aus konzentrisch zueinander angeordneten, zu Ringen gebogenen Materialstreifen 14 bzw. 15 aus Metall bzw. Kunststoff, wobei die Metallelemente 14 eine geringere Breite als die Kunststoffelemente aufweisen und von ihnen übergriffen werden, so dass ein akkustischer Kurzschluss zwischen diesen Metallelementen und dem Radreifen vermieden ist.

Fig. 2 zeigt eine Ansicht gemäss dem Schnitt in Fig. 1. Aus ihr ist ersichtlich, dass die Absorberelemente aus konzentrisch zueinander angeordneten Ringen bestehen, die in die umlaufenden Nuten 11 und 12 eingelegt sind und durch die kranzartig angeordneten Gummikörper 8 der einzelnen Ringe in die Nuten 11, 12 gepresst werden und somit unter einer Vorspannung stehen. Es zeigte sich überraschenderweise, dass durch die unterschiedlichen Vorspannungen in den einzelnen Bereichen der Schallabsorber eine erhebliche Verbesserung des erfindungsgemässen Dämpfungseffektes erzielt wird. Dadurch, dass die Gummikörper 8 eines jeden Ringes auf Lücke angeordnet, das heisst kranzartig in Umfangsrichtung angeordnet sind, wird auf die Absorberelemente in Umfangsrichtung gesehen im Bereich der Gummikörper auf die Absorberelemente eine Vorspannung ausgeübt, während in den Bereichen zwischen den Gummikörpern eine solche Vorspannung im wesentlichen unterbleibt. Hierdurch ist der Radreifen in einzelne akkustisch gekoppelte Bereiche unterteilt, in denen die Dämpfungsglieder

unter hoher Vorspannung bzw. unter geringer Vorspannung stehen, so dass in erster Näherung ein einheitliches Schwingungsverhalten des Radreifens vermieden ist. In Abwandlung von Fig. 1 verfügt das Rad von Fig. 2 zusätzlich noch über einen Ring 20 gemäss Fig. 4.

Fig. 3 zeigt das zweite Prinzip in einer der Fig. 2 entsprechenden Ansicht. Die Schallabsorber bestehen in diesem Fall aus kreissegmentartigen Abschnitten 16 bzw. 17 aus Metall bzw. Kunststoffmaterial, die entsprechend wie in Fig. 1 im Querschnitt in radialer Richtung abwechselnd angeordnet sind, wobei die Metallelemente eine geringere Breite haben als die Kunststoffelemente, so dass ein akkustischer Kurzschluss zwischen diesen Metallelementen und dem Hartreifen vermieden ist.

Die in Figur 3 dargestellten Elemente können beispielsweise in die umlaufenden Nuten 11 und 12 des Radreifens 1 nach Fig. 1 eingesetzt werden, es kann auch der Radreifen anstelle der umlaufenden Nuten Ausnehmungen 18 wie in Fig. 3 aufweisen, die in Umfangsrichtung entsprechend dem Verlauf der umlaufenden Nuten angeordnet sind und in die die Schallabsorber eingesetzt sind.

Die Metall- bzw. Kunststoffelemente 16, 17 können hierbei bereichsweise eine grössere Dicke aufweisen, so dass durch die gegen die Absorberelemente anstehenden Gummikörper 8 in diesen Bereichen ein maximaler Druck ausgeübt wird. Es zeigte sich, dass hierdurch ebenfalls ein besonders gutes Dämpfungsverhalten des gesamten Schienenrades erzielt wird. Durch diese Massnahmen wird akkustisch gesehen, der Radreifen in einzelne miteinander gekoppelte Bereiche mit unterschiedlicher Dämpfung unterteilt, so dass hierdurch ein einheitliches Schwingungsverhalten des Radreifens vermieden ist.

In Fig. 1 sind die beiden umlaufenden Ausnehmungen, in die die Schallabsorber eingesetzt sind, im Radreifen angeordnet. Stattdessen können die umlaufenden Nuten bzw. auf die Ausnehmungen in der Radscheibe angeordnet sein. Dies ist insbesondere dann möglich, wenn die Radscheibe abweichend von Fig. 1 einteilig ausgebildet ist, was insbesondere dann möglich ist, wenn sowohl Radreifen als auch Radscheibe eine umlaufende Ausnehmung mit seitlichen Schultern aufweisen und in die zueinander zugekehrten Ausnehmungen die Gummikörper angeordnet sind und von den Schultern des Radreifens und der Radscheibe seitlich übergriffen sind. Anstelle der in Fig. 2 dargestellten Schallabsorber können in der gleichen Weise die in Fig. 3 dargestellten Absorberelemente in der Radscheibe angeordnet sein.

Fig. 4 zeigt eine Abwandlung der in den Fig. 1 und 3 dargestellten Ausführungsbeispiele. Zwischen den Gummikörpern und den Schallabsorbern ist ein Metallring 20 eingesetzt, der jeweils die Nut 11, 12 bzw. die Ausnehmungen 18 in der Breite der Gummikörper übergreift.

A cross-sectional diagram of a composite material structure. The diagram shows a curved, bowl-like shape. The top layer is labeled 1. Below it is a layer with a wavy, textured pattern labeled 14. Underneath that is a layer with a diagonal hatched pattern labeled 15. The bottom-most layer is labeled 20. A label 2 points to the interior of the bowl. A label 1 points to the top surface of the bowl.

Fig.3

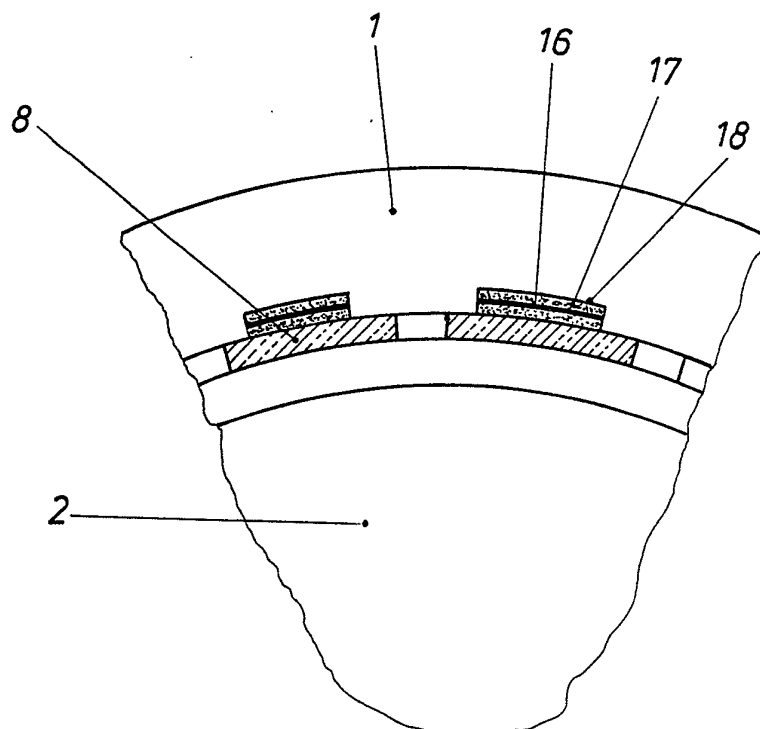


Fig.4

