



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑤① Int. Cl.³: G 01 L 5/00
B 61 K 9/08



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

⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑪

621 867

⑫① Gesuchsnummer: 12746/77

⑫② Anmeldungsdatum: 19.10.1977

⑫③ Priorität(en): 21.10.1976 DE 2647505
15.02.1977 DE 2706240

⑫④ Patent erteilt: 27.02.1981

⑫⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 27.02.1981

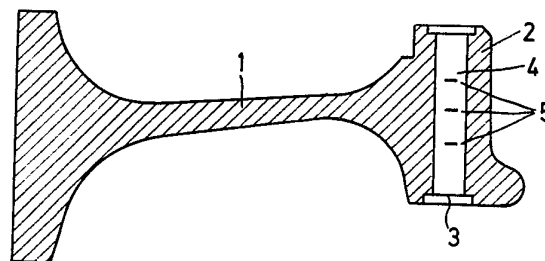
⑫⑥ Inhaber:
Krupp Stahl Aktiengesellschaft, Bochum 1 (DE)

⑫⑦ Erfinder:
Erwin Raquet, Witten (DE)

⑫⑧ Vertreter:
E. Blum & Co., Zürich

⑫⑨ Messrad für Schienenfahrzeuge.

⑫⑩ Um die zwischen Rad und Schiene auftretenden Kräfte unmittelbar nach ihrem Absolutwert und ihrer Lage im Radaufstandspunkt zu erfassen, sind im Radkranz (2) in Umfangsrichtung nebeneinander mehrere quer zur Radebene sich erstreckende Ausnehmungen (3) vorhanden. Letztere bilden zwischen sich Stege (4), an denen Fühler (5) über die Breite des Radkranzes (2) verteilt angeordnet sind. Vorteilhaft erstrecken sich die Ausnehmungen (3) über die gesamte Breite des Radkranzes (2) und bilden mehrere Gruppen, die über den Radumfang verteilt sind. Der Radkranz des Messrades kann aber auch zumindest an der Lauffläche Schienenprofil haben und auf einem weiteren, das Profil von Schienenrädern aufweisenden Rad abzurollen bestimmt sein, wobei die Ausnehmungen mit Fühlern im Schienenkopf des Messrades in unmittelbarer Nähe der Lauffläche angeordnet sind.



PATENTANSPRÜCHE

1. Messrad für Schienenfahrzeuge mit verteilt angeordneten Fühlern zur Erfassung der am Rad senkrecht zur Schiene im Fahrbetrieb auftretenden Kräfte, dadurch gekennzeichnet, dass im Radkranz (2,9) in Umfangsrichtung nebeneinander mehrere quer zur Radebene sich erstreckende Ausnehmungen (3,10) vorhanden sind, die zwischen sich Stege (4) bilden, an denen die Fühler (5,11) über die Breite des Radkranzes (2,9) verteilt angeordnet sind.

2. Messrad nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Fühler Dehnungsmessstreifen (5,11) sind.

3. Messrad nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausnehmungen (3,10) sich über die gesamte Breite des Radkranzes (2,9) erstrecken.

4. Messrad nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in jeder Ausnehmung (3,10) mehrere Fühler (5,11) vorhanden sind.

5. Messrad nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausnehmungen (3,10) mehrere Gruppen bilden, die über den Radumfang verteilt angeordnet sind.

6. Messrad nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Radkranz (9) des Messrades (6) zumindest an der Lauffläche (7) Schienenprofil hat, auf einem weiteren, das Profil von Schienenrädern aufweisenden Rad (8) abzurollen bestimmt ist und dass die Ausnehmungen (10) mit Fühlern (11) im Schienenkopf (9) des Messrades (6) in unmittelbarer Nähe der Lauffläche (7) angeordnet sind.

Die Erfindung betrifft ein Messrad gemäss Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Für die Untersuchung der zwischen Rad und Schiene auftretenden Kräfte hat man Messradsätze entwickelt, bei denen an der Radscheibe bzw. an den Radspeichen Dehnungsmessstreifen oder an der Achswelle Dehnungsmessstreifen angeordnet sind. Mit solchen Radsätzen werden die für die Entgleisungssicherheit massgebenden, langsam veränderlichen (0 bis ca. 20 Hz) Vertikal- und Horizontalkräfte im Radaufstandsbereich erfasst. Mit diesen Radsätzen ist es jedoch nicht möglich, schneller veränderliche (ca. 20 Hz bis 10 KHz) Kräfte im Radaufstand festzustellen. Bei diesen mittel- und hochfrequenten Kräften spielen insbesondere die vertikalen Kräfte eine grosse Rolle hinsichtlich der Beanspruchung des gesamten Oberbaus und des Radsatzes. Das gilt insbesondere für die Werkstoffbeanspruchung im Nahbereich des Radaufstandes und zwar in der Schienenlauffläche und der Radlauffläche. Diese Beanspruchungen können zu Ausbröckelungen in der Schienenlauffläche und in der Radlauffläche, Flachstellen in der Radlauffläche und zu Riffeln in der Schienenlauffläche führen.

Die bekannten Vorrichtungen zur Ermittlung der zwischen Rad und Schiene auftretenden Kräfte erlauben es nicht, den momentanen Aufstandspunkt der Schiene in der Radlauffläche genau zu lokalisieren. Der momentane Aufstandspunkt zwischen Rad und Schiene ändert sich im Fahrbetrieb jedoch laufend (Sinuslauf) infolge des Spurspiels, insbesondere in axialer Richtung.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Messrad der eingangs genannten Art zu schaffen, das die Nachteile bekannter Ausführungen vermeidet und das insbesondere die Ermittlung der vertikalen Kräfte zwischen Rad und Schiene im Radaufstand im Frequenzbereich von 0 bis ca. 10 KHz und die Bestimmung des Berührungspunktes zwischen Rad und Schiene auf der Lauffläche des Rades in axialer Richtung gestattet. Diese Aufgabe wird durch die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 definierten Massnahmen gelöst.

Mit einem solchen Messrad lassen sich sowohl die langsamen als auch die mittelschnellen und schnellen Kräfte zwischen

Rad und Schiene im Aufstandspunkt in vertikaler Richtung unmittelbar exakt erfassen. Dies ist dadurch möglich, dass jetzt die Fühler in unmittelbarer Nähe der Krafteinleitung am Rad sind und somit keine Elastizitäten zwischen Krafteinleitungspunkt und Fühler vorhanden sind, die das Messsignal des Fühlers, insbesondere bei mittleren und hohen Frequenzen verfälschen können. Gleichzeitig ist die genaue Lokalisierung des Berührungspunktes zwischen Rad und Schiene in axialer Richtung möglich, weil die Fühler über die Breite des Radkranzes verteilt angeordnet sind.

Besonders vorteilhafte Ausgestaltungen des Messrades sind in den Patentansprüchen 2 bis 6 umschrieben.

Es ist nicht erforderlich, dass über den gesamten Umfang Ausnehmungen mit Fühlern angeordnet sind. Vorzugsweise sind die Ausnehmungen in mehrere Gruppen aufgeteilt, die über den Radumfang verteilt angeordnet sind.

Das Messrad kann als Schienenrad z.B. mit Lauffläche und Spurkranz ausgebildet sein. Die übliche Verwendung eines solchen Messrades erfolgt auf einer im Gleis verlegten Schiene.

Hierbei werden die zwischen Rad und Schiene auftretenden Kräfte im Radaufstandsbereich unmittelbar nach ihrem Absolutwert und ihrer Lage im Radaufstandspunkt erfasst. Voraussetzung für die genaue Messung ist aber, dass das Messrad geeicht ist. Bei der Untersuchung mehrerer gleichartiger Schienenräder mit im Radkranz der Schienenräder angeordneten Fühlern ist es deshalb erforderlich, für jedes einzelne Rad eine Eichung durchzuführen.

Diese Schwierigkeiten kann man durch die Ausgestaltung nach Patentanspruch 6 umgehen.

Da die in dem zu untersuchenden Rad, in der Regel dem Schienenrad, auftretenden Kräfte auch in dem das Schienenprofil aufweisenden Rad auftreten, lassen sich mit dem derart ausgestalteten Messrad die vertikalen Kräfte im Radaufstandspunkt und die Lage des Berührungspunktes zwischen Rad und nachgebildeter Schiene trotz mittelbarer Messung genau feststellen. Da das Schienenprofil aufweisende Rad die Fühler trägt, können in dem Prüfstand verschiedene Schienenräder gemessen werden, ohne dass für jedes Rad eine Eichung erforderlich ist; das das Schienenprofil aufweisende Rad wird nur einmal geeicht. Um Nacheichungen weitgehend auszuschalten, kann als Material für das Schienenprofil ein Stahl mit hoher Verschleissfestigkeit verwendet werden.

Bevorzugte Ausführungsformen des Erfindungsgegenstandes sind nachfolgend anhand der Zeichnungen näher beschrieben, dabei zeigen schematisch und ausschnittsweise:

Fig. 1 ein Messrad mit Schienenradprofil im Axialschnitt; Fig. 2 eine Stirnansicht des Messrades der Fig. 1; und Fig. 3 ein zweites Messrad mit Schienenprofil und mit einem Schienenradprofil aufweisenden Schienenrad in ähnlicher Darstellung wie in Fig. 1.

Bei dem in den Fig. 1 und 2 dargestellten Schienenrad handelt es sich um ein Vollrad 1. Die Erfindung lässt sich aber auch bei anderen Schienenrädern verwirklichen, z.B. bei einem Rad mit aufgeschrumpften Radreifen oder bei einem Rad, bei dem der Radreifen über zwischengeschaltete Gummiklötze auf der Radfelge sitzt.

Quer durch den Radkranz 2 verlaufen mehrere, zu einer Gruppe zusammengefasste Bohrungen 3, die jeweils zwischen sich einen Steg 4 bilden. Auf beiden Seiten des Steges sind Dehnungsmessstreifen 5 mit radialer Messgitterrichtung angeordnet, so dass der Dehnungsmessstreifen 5 auf die vertikalen Kräfte im Aufstandspunkt anspricht. Die Dehnungsmessstreifen sind in drei axial zur Radachse versetzten Ebenen vorgesehen. Mehrere derartige Gruppen von Bohrungen können über den Radumfang verteilt vorgesehen sein.

Mit dem erfindungsgemässen Messrad ist es aufgrund der Gestaltung der Messorte und der Anordnung der Messorte und

der Fühler möglich, mit hoher Genauigkeit die vertikalen Kräfte im Radaufstandspunkt zu messen und auch die genaue Lage des Berührungspunktes zwischen Rad und Schiene auf der Lauffläche des Rades zu lokalisieren.

Durch die Anordnung der Dehnungsmessstreifen ist gewährleistet, dass die Höhe der Messsignale durch die am Rad angreifenden Horizontalkräfte vernachlässigbar klein ist gegenüber der Höhe der Messsignale durch die Vertikalkräfte.

Beim Ausführungsbeispiel der Fig. 3 weist das in einem nicht dargestellten Gestell drehbar gelagerte Messrad 6 an seiner Lauffläche 7 Schienenprofil auf. In dem nicht dargestellten Gestell ist ausserdem ein Schienenrad 8 drehbar gelagert,

das auf dem Scheitel des Messrades 6 abgestützt ist. Mindestens ein Rad, vorzugsweise das Messrad 6, wird angetrieben. In der Regel werden aber beide Räder 6, 8 mit gleicher Umfangsgeschwindigkeit angetrieben.

5 Im Kopf 9 des Schienenprofil aufweisenden Messrades 6 sind in Umfangsrichtung nebeneinander mehrere quer zur Radebene sich erstreckende Ausnehmungen 10 vorgesehen, die zwischen sich Stege bilden, an denen Fühler 11 in Form von Dehnungsmessstreifen angeordnet sind. In jeder Ausnehmung
10 sind drei derartige Fühler 11 vorgesehen. Der Aufbau, die Anordnung und die Verteilung der Fühler 11 stimmt mit derjenigen der Fig. 2 überein.

Fig.1

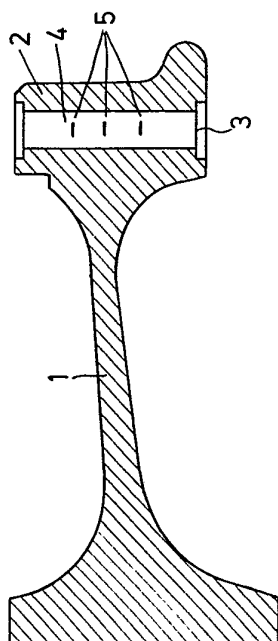


Fig.2

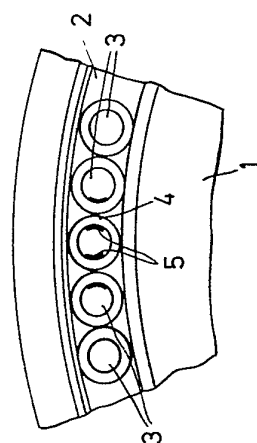


Fig.3

