



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 699 14 236 T2** 2004.11.04

(12)

## Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 938 983 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 14 236.9**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 102 818.4**

(96) Europäischer Anmeldetag: **26.02.1999**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **01.09.1999**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **21.01.2004**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **04.11.2004**

(51) Int Cl.<sup>7</sup>: **B60B 3/16**  
**F16B 37/00**

(30) Unionspriorität:

**31396                      26.02.1998                      US**

(73) Patentinhaber:

**Industrial and Automotive Fasteners, L.L.C., Road  
Oak, Mich., US**

(74) Vertreter:

**HOEGER, STELLRECHT & PARTNER  
Patentanwälte, 70182 Stuttgart**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**DE, GB**

(72) Erfinder:

**Wilson, Larry J., Commerce Township, Michigan  
48382, US**

(54) Bezeichnung: **Drehmoment begrenzende Radmutter**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

## Beschreibung

### Hintergrund und Zusammenfassung der Erfindung

**[0001]** Die Erfindung betrifft generell Radmutter und das Montieren von Rädern für die Radachsen von Motorfahrzeugen. Insbesondere ist die Radmutter der Kombination gemäß der Erfindung strukturiert, um zu verhindern, daß die Mutter mit einer Überlast an dem Rad angreift, welche eine Verformung des Rades bewirken könnte, insbesondere in Fällen, in denen das Rad aus einem Metall hergestellt ist, welches weicher ist als Stahl, wie zum Beispiel Aluminium. Die Mehrzahl von Radmutter umfaßt eine konische Fläche, welche an dem Rad angreift und eine Spannkraft auf das Rad aufbringt, als Antwort auf ein Drehmoment.

**[0002]** Das bestimmende Merkmal der Mehrzahl von Radmutter ist die konische Fläche. Dies ist die Fläche, durch welche Spannkraften aufgebracht werden und auch das Mittel, durch welches das Rad in der endgültig zusammengesetzten Position zentriert wird. Jahrzehnte des Gebrauchs und der Erprobung haben eine Fülle an Ingenieurswissen über Radanordnungen hervorgebracht. Moderne Radmontageverfahren und -kontrollen sind als ein Ergebnis dieser empirischen Daten entwickelt worden.

**[0003]** US-A-4382635 offenbart eine Kombination gemäß dem Oberbegriff des Anspruch 1.

**[0004]** Eine gewisse minimale Spannkraft ist für eine Radanordnung vorgeschrieben und ein Verfahren zum Bestimmen, daß dieses Kriterium beim Zusammenbau eingehalten wird, ist notwendig. Im Labor wird dies mit einer speziellen Befestigung und einem Belastungssensor bewerkstelligt, welcher diese Kraft mißt. In der Montagefabrik gibt es kein praktisches Verfahren zum direkten Messen dieser Kraft, aber Drehmoment und Drehmomentwinkel können gemessen werden. Ein Verständnis der Beziehung zwischen Drehmoment und Spannkraft macht Drehmoment und Drehmomentwinkel zu einer geeigneten Kontrollgröße, um eine ordnungsgemäße Spannkraft sicherzustellen. Obere und untere Grenzen für ein aufgebrachtes Drehmoment beim Zusammenbau werden festgesetzt und ein Drehmomentwinkel wird überwacht, um eine Abweichung von der normalen Dauer des Drehmoments im Vergleich zu der Spannkraftkurve zu ermitteln. Extreme Abweichungen von der definierten Norm können auf ein Problem in der Anordnung hindeuten, welches die Festigkeit der Anordnung gefährden könnte.

**[0005]** Gelegentlich werden sehr hohe Spannkraften erzeugt (aufgrund irgendeiner von verschiedenen Größen), welche einen Verbindungsfehler an einem Aluminiumlegierungsrad bedeuten können und keine nachteilige Folge für ein Stahlrad bedeuten. Der Feh-

ler liegt in der Unfähigkeit des Muttersitzes in dem Rad, diese hohe Spannkraft abzufangen, welche eine Folge der geringeren Festigkeit von Aluminium ist. Wenn dies geschieht, durchtreibt die Mutter das Rad bis die Spannkraft erreicht ist. Das Ausmaß der Muttersitzverformung kann durch den Drehmomentwinkelwert beurteilt werden, wobei größere Drehmomentwinkel auf größere Muttersitzverformungen hindeuten. Übermäßige Verformung kommt in Betracht, zu einer fehlerhaften oder inakzeptablen Verbindung zu führen.

**[0006]** Die Erfindung sieht ein Merkmal an der Radmutter vor, welches die Größe der Verformung in dem Muttersitz begrenzt, desgleichen den Drehmomentwinkel beim Zusammenbau begrenzt.

**[0007]** Das begrenzende Merkmal in dieser Erfindung ist das Vorsehen einer Anschlagfläche an der Radmutter, welche im wesentlichen senkrecht zu der Achse der Mutter ist und die konische Fläche schneidet, um dabei das Aufbringen von Drehmomentkräften auf die Radmutter auszuschließen, welche das Rad überlasten und im Fall von Rädern verformen, welche aus weicheren Metallen hergestellt sind, wie zum Beispiel Aluminium. Verschiedene Ausführungsformen der Erfindung werden offenbart und alle umfassen diese begrenzende Anschlagfläche, welche die Spannkraft begrenzt, welche auf das Rad aufgebracht werden kann, wenn es an dem Motorfahrzeug montiert wird.

**[0008]** Weitere Eigenschaften, Vorteile und Neuerungen werden ersichtlich aus den nachfolgenden Zeichnungen, wenn diese in Verbindung mit der Beschreibung und den Ansprüchen genommen werden.

### Kurze Beschreibung der Zeichnungen

**[0009]** Fig. 1 stellt eine Radmutter dar, die im Stand der Technik in Montagebeziehung mit einem Rad und einer Radachsmontierstruktur relativ gebräuchlich ist, mit vielen der Elemente, welche zu Zwecken der Klarheit im Querschnitt gezeigt sind;

**[0010]** Fig. 2 ist eine Querschnittsansicht wie Fig. 1, welche eine Ausführungsform der verbesserten Radmutter dieser Erfindung zeigt;

**[0011]** Fig. 3 ist eine Schnittansicht, wie Fig. 2, einer Radmutter dieser Erfindung, welche in der Form einer mit einer dekorativen Kappe versehenen Radmutter gezeigt ist;

**[0012]** Fig. 4 ist eine Draufsicht auf die in Fig. 3 gezeigte Radmutter;

**[0013]** Fig. 5 ist eine vertikale Schnittansicht, welche noch eine weitere Ausführungsform dieser Erfindung zeigt;

**[0014]** Fig. 6 ist eine Draufsicht auf die in Fig. 5 gezeigte Radmutter; und

**[0015]** Fig. 7 ist eine Querschnittsansicht wie Fig. 1, welche die Radmutter aus dem Stand der Technik in einer Stellung großer Spannkraft zeigt, in welcher sie das Rad verformt.

**[0016]** Mit Bezug zu der Zeichnung umfaßt die Radmutter dieser Erfindung, welche in Fig. 2 insgesamt mit 10 bezeichnet ist, einen metallischen Körper 12, welcher einer Längsachse 14 und eine axiale Öffnung 16 aufweist. Der Körper 12 weist Enden 18 und 20 auf mit einer konischen Fläche 22 an dem inneren Ende 18 und Schraubenschlüsselabflachungen 24 an dem äußeren Ende 20.

**[0017]** Die Radmutter 10 ist in Fig. 2 in einer Stellung gezeigt, in welcher sie ein Motorfahrzeugrad 26, von welchem nur ein Teil dargestellt ist, gegen eine übliche Achsplatte 28 spannt, welche an der Achse in einem Motorfahrzeug (nicht dargestellt) gesichert ist. Das Rad 26 ist mit einer Radmutter Sitzfläche 36 versehen, welche von konischer, zu der Form der konischen Fläche 22 korrespondierenden Form ist.

**[0018]** Das Rad 26 ist gegen die Platte 28 durch eine Zahl von Radmuttern 10 auf Bolzen gespannt, welche durch die Achsplatte 28 getragen werden, von denen eine mit 30 bezeichnet in Fig. 2 gezeigt ist. Das Rad 26 weist eine Anzahl von Öffnungen 34 auf, von welchen nur eine in Fig. 2 gezeigt ist, welche über die Bolzen 30 geschoben sind. Jede Öffnung 34 weist einen konischen Muttersitz 36 auf, welcher in seiner Form der konischen Fläche 22 an der Radmutter 10 entspricht. Die Radmutter 10 ist auf den Bolzen 30 bis zu einer Position aufgeschraubt, in welcher die konische Fläche 22 auf dem Sitz 36 sitzt.

**[0019]** Eine Drehmomentkraft wird auf die Schraubenschlüsselabflachungen 24 aufgebracht, um so eine Spannkraft an dem Rad 26 an der Sitzfläche 36 und durch die konische Fläche 22 an der Radmutter 10 hervorgerufen. Unter der Annahme, daß das Rad 26 aus einem Metall konstruiert ist, welches weicher ist als Stahl, wie zum Beispiel Aluminium, ist es möglich, die Spannkraft auf das Rad mit einer herkömmlichen Mutter 35 überzubelasten, welche in Fig. 1 in einer normalen Radklemmstellung gezeigt ist.

**[0020]** Bei der Radmutter 10 dieser Erfindung ist der Körper 12 der Radmutter 10 mit einem Flansch 38 versehen, welcher eine Anschlagfläche 40 aufweist, welche im wesentlichen in einer Ebene 42 liegt, welche im wesentlichen senkrecht zur Achse 14 ist. Wenn die Fläche 40 an dem Rad 26 angreift, kann das auf die Schraubenschlüsselabflachungen 24 aufgebrachte Drehmoment die Radmutter nicht näher an den Bolzen 30 vorantreiben. So wird jede Möglichkeit einer gleichzeitig hohen Spannkraft, welche das

Rad 26 durch die Radmutter 10 übermäßig verformt, positiv ausgeschlossen.

**[0021]** Im Gegensatz dazu ist die aus dem Stand der Technik bekannte Mutter 35 in der Lage, das Rad 26 durch eine hohe Spannkraft, wie in Fig. 7 gezeigt, zu verformen. Die Mutter 35 weist eine konische Fläche 37 auf, aber keinen Flansch wie den Flansch 38. Der zylindrische Bereich 39 oberhalb der Fläche 37 kann die Mutter 35 nicht vom Fortschreiten in die Fläche 37 stoppen.

**[0022]** Die auf das Rad 26 durch die Radmutter 10 als Antwort auf eine Drehmomentkraft auf die Schraubenschlüsselabflachungen 24 aufgebrachten Spannkraft steht in Beziehung zu dem eingeschlossenen Winkel zwischen der Achse 14 und der konischen Fläche 22. Je kleiner dieser Winkel, um so größere Anteile der Drehmomentkräfte werden als Druckkräfte auf das Rad 26 parallel zur Achse 14 übertragen. So können, durch Vorsehen des gewünschten Winkels auf der konischen Fläche 22 und der Position des Flansches in der Richtung der Achse 14, die gewünschten Spannkraft sichergestellt werden, ohne Gefahr einer Verformung des Weichmetallrades 26 aus weichem Metall. Damit die Anschlagfläche 40 wirksam ist, muß sie die konische Fläche 22 unterbrechen. Wenn die Ebene 42 von der konischen Fläche beabstandet ist, könnte eine Verformung des Rades stattfinden, bevor die Anschlagfläche 40 am Rad 26 angreift.

**[0023]** Fig. 3 und 5 zeigen andere Ausführungsformen der Radmutter 10. Diese Ausführungsformen sind den in Fig. 2 gezeigten Ausführungsformen sehr ähnlich und aus diesen Gründen werden gleiche Bezugszeichen verwendet, um gleiche Teile der Radmuttern 10, 10a und 10b zu bezeichnen. Die Radmuttern 10a und 10b unterscheiden sich von der oben beschriebenen Radmutter dadurch, daß jede der Radmuttern 10a und 10b einen mehrteiligen Körper 50 nutzt, welcher aus einem im Inneren mit einem Gewinde versehenen Teil 52 besteht, welches auf den Bolzen 30 aufgeschraubt werden kann, und einer Unterlegscheibe oder "am Radsitz angreifenden" Element 54. Die Unterlegscheibe 54 rotiert frei um die Achse 14. Bei der Radmutter 10a hält eine äußere Kappe 56 das mit einem Gewinde versehene Element 52 und die Unterlegscheibe 54 zusammen.

**[0024]** Jede der Radmuttern 10a und 10b umfaßt die wesentlichen Komponenten der Radmutter 10. Zum Beispiel umfaßt jede die konische Fläche 22, den Flansch 38 und die Anschlagfläche 40, welche quer zu der Achse 14 ist und in einer Ebene ist, welche die konische Fläche 22 schneidet. Bei der Radmutter 10a weist das äußere Element 50 eine geneigte untere Fläche 58 auf, welche in einem Fläche-an-Fläche-Kontakt mit einer ähnlichen Fläche 60 an dem äußeren Ende der Unterlegscheibe 54 steht.

Eine ähnliche Anordnung ist an der Radmutter **10b** vorhanden, wo sich das Element und die Unterlegscheibe **54** frei relativ zueinander drehen. Die Endflächen **62** und **64** jeweils an den benachbarten Enden des mit einem Gewinde versehenen Elements **52** und der Unterlegscheibe **54** wirken zusammen, um die Drehmomentkräfte an dem Element **52** auf die konische Fläche **52** als Spannkkräfte zu übertragen.

**[0025]** Es ist von der obigen Offenbarung offensichtlich, daß die Erfindung Radmutter **10**, **10a** und **10b** bereitstellt, welche wirksam verwendet werden können, um Räder aus weichem Metall, wie zum Beispiel Aluminium, an Motorfahrzeugen ohne Verformung der Räder zu befestigen. Diese Weichmetallräder sind gegenwärtig in weitem Einsatz. Die Erfindung wird eine weitere Verwendung der Aluminiumräder gestatten.

### Patentansprüche

1. Kombination eines Rades für ein Motorfahrzeug und einer Radmutter des Typs, welcher das Sichern des Rades an einer Motorfahrzeugachse ermöglicht, wobei die Radmutter einen Körper umfaßt, welcher eine Längsachse aufweist, wobei der Mutterkörper auch eine axiale, mit einem Gewinde versehene Öffnung aufweist und ein Paar von Enden, eine konische äußere Oberfläche an einem der Enden und Schlüsselabflachungen an dem anderen der Enden, welche das Aufbringen von Drehmomentkräften mittels der Schlüsselabflachungen auf den Mutterkörper erleichtern, wobei das Rad eine zum Aufnehmen der konischen äußeren Oberfläche in Fläche-an-Fläche Eingriff konfigurierte Muttersitzfläche aufweist, so daß eine Klemmkraft zunehmender Größe auf das Rad an dem Sitz als Reaktion auf das Aufbringen von Drehmomentkräften auf die Radmutter ausgeübt wird, gekennzeichnet durch Mittel, welche eine Anschlagfläche an dem Mutterkörper bilden, welche sich radial nach außen hin von der konischen Oberfläche erstreckt, welche mit dem Rad in Eingriff bringbar ist in einer Stellung der konischen Oberfläche, welche auf der Sitzfläche sitzt mit hinreichender Kraft zum Klemmen des Rads vor einer Verformung des Radmutter Sitzes durch die Radmutter als Reaktion auf eine Vorwärtsbewegung der Radmutter gegen den Sitz.

2. Kombination nach Anspruch 1, wobei die Mittel, welche die Anschlagfläche bilden, ein Flansch an dem Körper sind, welcher im wesentlichen senkrecht zu der Achse ist.

3. Kombination nach Anspruch, wobei die Schlüsselabflachungen, die konische Oberfläche und der Flansch ein Ganzes bildende Teile der Radmutter sind.

4. Kombination nach Anspruch 1, wobei die Rad-

mutter mehrere Teile wie folgt umfaßt:

- a) ein inneres, mit einem Gewinde versehenes Teil; und
- b) eine Unterlegscheibe, welche mit dem mit einem Gewinde versehenen Teil fluchtend ist und in Ende-an-Ende Verbindung mit dem mit einem Gewinde versehenen Teil steht, wobei die konische Oberfläche an der Unterlegscheibe angeordnet ist.

5. Kombination nach Anspruch 4, ferner umfassend ein Kappenteil, welches an der Radmutter montiert ist, um das mit einem Gewinde versehene Teil und die Unterlegscheibe in der Ende-an-Ende Verbindung zu halten.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

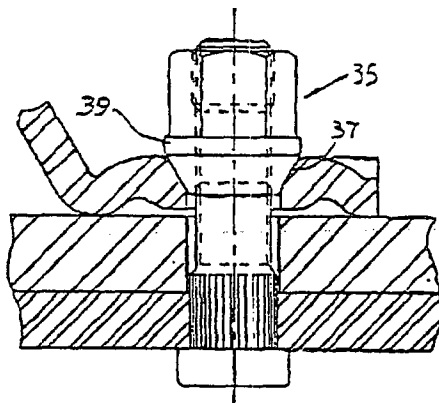


Fig-1  
PRIOR ART

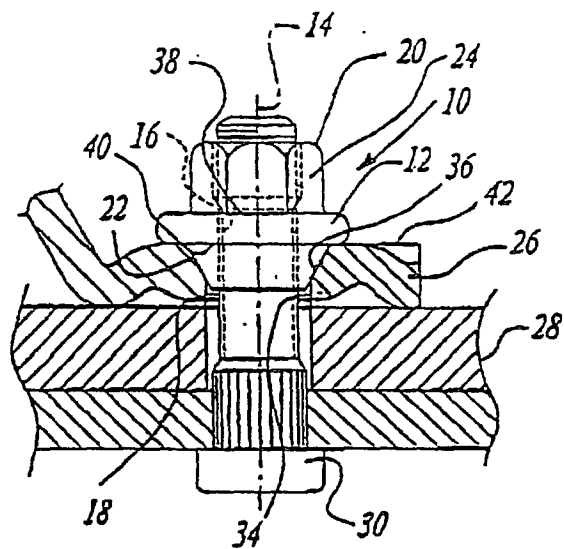


Fig-2

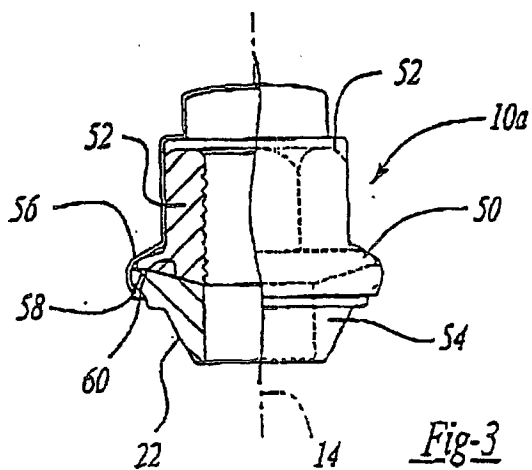


Fig-3

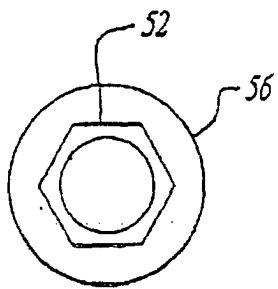


Fig-4

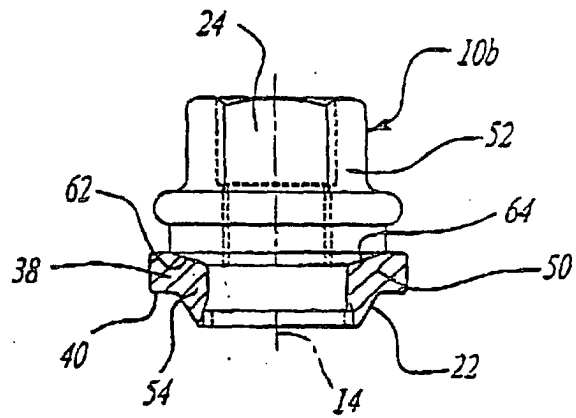


Fig-5

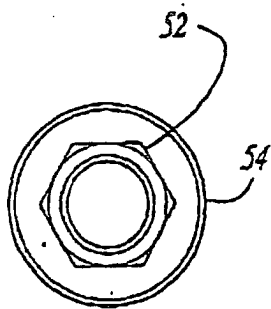


Fig-6

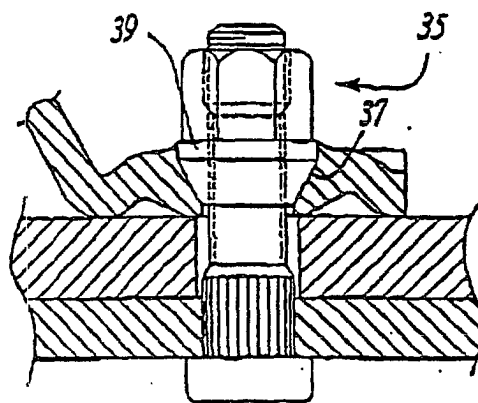


Fig-7

PRIOR ART