



(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

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
DE, GB

(73) Patentinhaber:  
Industrial and Automotive Fasteners, L.L.C., Road  
Oak, Mich., US

(72) Erfinder:  
Wilson, Larry J., Commerce Township, Michigan  
48382, US

(74) Vertreter:  
HOEGER, STELLRECHT & PARTNER  
Patentanwälte, 70182 Stuttgart

(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 eingelebt, 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 Radmuttern 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 Radmuttern 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 Radmuttern ist die konische Fläche. Dies ist die Fläche, durch welche Spannkräfte 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 Ingenieurwissen 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 Spannkräfte 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 Radmuttersitzfläche **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** hervorzurufen. 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 Spannkräfte 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 Spannkräfte 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 Spannkräfte 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 Bezeichnungen 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 Spannkräfte zu übertragen.

**[0025]** Es ist von der obigen Offenbarung offensichtlich, daß die Erfindung Radmuttern **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 Radmutterstiftes 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 1, 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

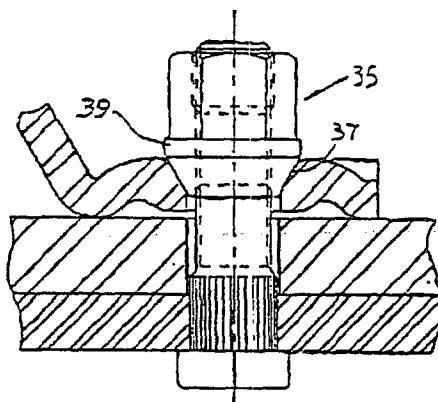


Fig-1  
PRIOR ART

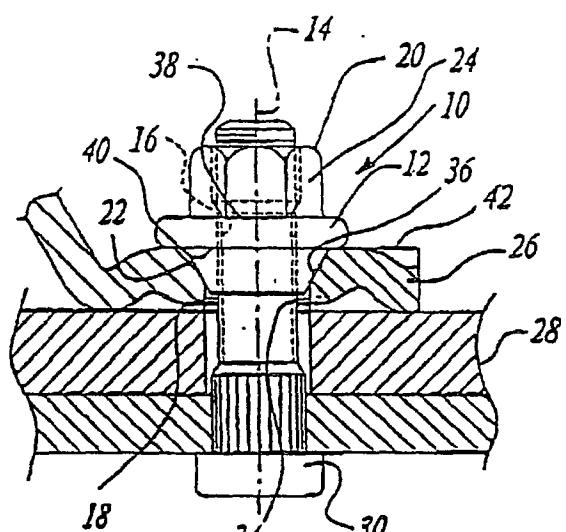


Fig-2

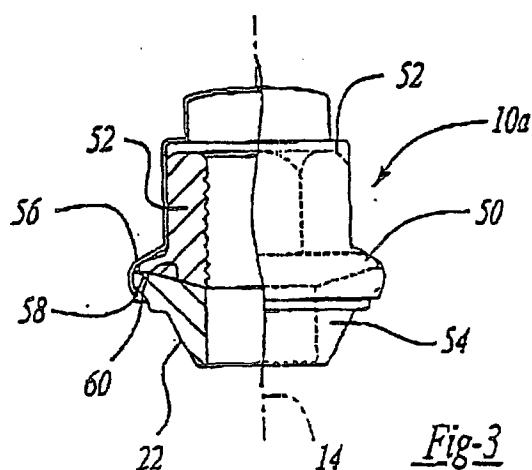


Fig-3

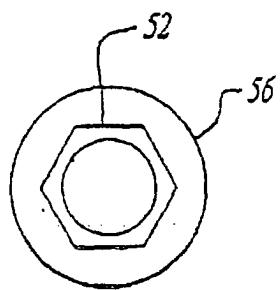


Fig-4

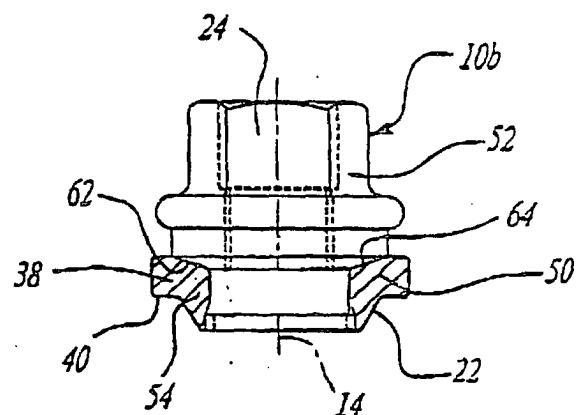


Fig-5

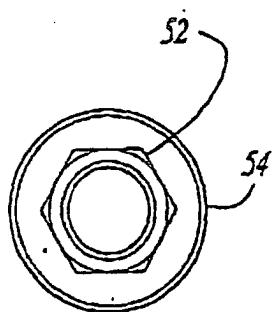


Fig-6

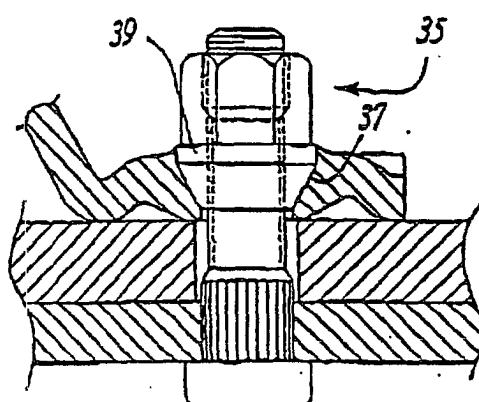


Fig-7  
PRIORART