



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 603 11 732 T2** 2007.10.25

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 422 427 B1**

(51) Int Cl.⁸: **F16B 37/14** (2006.01)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **603 11 732.5**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **03 256 263.9**

(96) Europäischer Anmeldetag: **03.10.2003**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **26.05.2004**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **14.02.2007**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **25.10.2007**

(30) Unionspriorität:
303564 25.11.2002 US

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, FR, GB, IT, SE

(73) Patentinhaber:
MVS Royal Oak, L.L.C., Royal Oak, Mich., US

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

(74) Vertreter:
**Grünecker, Kinkeldey, Stockmair &
Schwanhäusser, 80538 München**

(54) Bezeichnung: **Mit einer Zierkappe versehene Radmutter oder -bolzen**

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

GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Diese Erfindung bezieht sich im allgemeinen auf Radmutter oder -schrauben zum Befestigen eines Fahrzeugrades, d.h. eines Reifens und einer Felge, an einem Motorfahrzeug. Sie bezieht sich im Speziellen auf eine Anordnung einer mit einer Dekorkappe versehenen Radmutter oder Radschraube.

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

[0002] Radmutter und Rad schrauben, die mit einer Dekorkappe versehen sind, sind im Stand der Technik des Automobilbaus wohl bekannt. Eine Anordnung einer mit einer Dekorkappe versehenen Radmutter umfasst in herkömmlicher Weise zum Beispiel einen Muttereinsatz und eine Dekorkappe, welche durch Schweißen, Crimpen oder mit Klebstoff an dem Einsatz befestigt ist. Beispiele dieser Konstruktionen sind in verschiedenen Patenten des Standes der Technik dargestellt, einschließlich des US-Patents Nr. 4,955,773 von Toth, des US-Patents Nr. 5,772,377 von Bydalek, der US-Patente Nr. 4,018,133 und Nr. 4,456,862 von Chaivre, des US-Patents Nr. 4,764,070 von Baltzell und des US-Patents Nr. 6,036,420 von Somers u.a., um Beispiele zu nennen. Es ist ebenso bekannt, Gewinde in einer Kappe und einer Ansatzmutter auszubilden und die Kappe auf die Nut aufzuschrauben. In dieser Hinsicht wird auf das US-Patent Nr. 5,180,266 von Nolan u.a. verwiesen.

[0003] Alle Muttern oder Schrauben und Kappenanordnungen, die im Stand der Technik beschrieben sind, erfordern relativ komplexe Befestigungsstrukturen, Montagevorgänge und/oder zusätzliche Komponenten. Anordnungen, die durch Schweißen hergestellt werden, erfordern teure und technisch anspruchsvolle Ausrüstung für die Durchführung der Herstellung. Praktische Optionen zum Beschichten der Einsätze sind eingeschränkt, wo das Verschweißen eingesetzt wird, was den verschweißten Ausführungen einen Nachteil beim Erreichen einer hohen Korrosionsbeständigkeit verleiht. Gecrimpte Befestigungsausführungen erfordern die Hinzugabe von Komponenten, d.h. eine Dichtung oder einen O-Ring, welches die automatisierte Montage verkompliziert. Die Verwendung von Klebstoffen für die Befestigung verursacht ähnliche Probleme. Auf Grund der Eigenschaft des Schweißens oder wegen der Verwendung von zusätzlichen Komponenten sind die Produktionsraten für diese Montagevorgänge gering.

[0004] EP-A-1,248,004 offenbart eine Dekorkappe und eine Radmutter oder einen Schraubeneinsatz, der beschichtet sein kann. Die Kappe umfasst ein Segment mit einem hexagonalen Querschnitt und einem kreisförmigen, zylindrischen Querschnitt, wobei

der Einsatz entsprechend geformte Abschnitte aufweist. Der hexagonale Querschnitt der Kappe rutscht in einfacher Weise über den des Einsatzes, wobei die kreisförmigen zylindrischen Querschnitte untereinander eine Presspassung ausbilden.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0005] Ein Ziel der Erfindung ist es, eine verbesserte Anordnung einer mit einer Dekorkappe versehenen Radmutter oder Radschraube bereitzustellen.

[0006] Ein anderes Ziel ist es, eine Anordnung einer mit einer Dekorkappe versehenen Radmutter oder Radschraube bereitzustellen, wobei die Dekorkappe an dem Mutter- oder Schraubeneinsatz befestigt ist, ohne Schweißen, Auftragen eines Klebstoffs, oder der Verwendung einer Dichtung oder eines O-Rings.

[0007] Noch ein weiteres Ziel ist es, eine Anordnung einer Dekorkappe und eines Einsatzes bereitzustellen, die einfacher aufgebaut und weniger teuer ist, aber genauso zuverlässig ist wie die Anordnungen nach dem Stand der Technik.

[0008] Gemäß der vorliegenden Erfindung wird eine Anordnung einer Dekorkappe und einer Radbefestigung bereitgestellt, wie in den angehängten Ansprüchen beansprucht wird.

[0009] Die Komponenten werden durch Erzeugen einer Presspassung zwischen der Kappe und dem Einsatz sicher aneinander befestigt. Im Speziellen umfasst der Einsatz zumindest einen Abschnitt mit einer galvanisierten, beschichteten oder galvanisiert und beschichteten, kreisförmig zylindrischen Außenfläche. Die Kappe umfasst ein entsprechendes Segment mit einer kreisförmig zylindrischen Innenfläche, welche einen Innendurchmesser aufweist, der um 0,254 bis 0,762 mm (0,010 bis 0,030 Inch) kleiner ist als der Außendurchmesser der beschichteten, kreisförmig zylindrischen Außenfläche. Die Kappe ist aus einem Material hergestellt, welches diese in radialer Richtung sowohl plastisch als auch elastisch verformbar macht. Der Einsatz ist in die Kappe eingepresst, wobei die zylindrische Innenfläche der Kappe über die beschichtete, kreisförmig zylindrische Außenfläche des Einsatzes getrieben wird. Dabei kommt es zu einer plastischen und elastischen Verformung der Kappe in radialer Richtung. Durch die elastische Verformung der Kappe wird eine Presspassung mit 0,0508 bis 0,1524 mm (0,002 bis 0,006 Inch) um die zusammengedrückten, kreisförmig zylindrischen Flächen ausgebildet.

[0010] In den meisten Anwendungen der Erfindung ist die geradlinige, zylindrische Presspassung ausreichend, um die Kappe dauerhaft an dem Muttereinsatz zu halten.

[0011] Jedoch ist der Kappenrand verdickt und schnappt. hinter einer Schulter am Einsatz ein.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0012] Die Erfindung, einschließlich ihrer Konstruktion und einer Betätigungsweise, ist mehr oder weniger diagrammartig in den Zeichnungen dargestellt, in welchen:

[0013] [Fig. 1](#) eine nach oben gerichtete Seitenansicht einer Anordnung einer mit Dekorkappe versehenen Radmutter ist;

[0014] [Fig. 2](#) eine Grundansicht von oben der in [Fig. 1](#) zu sehenden Radmutteranordnung ist;

[0015] [Fig. 3](#) eine nach oben gerichtete Seitenansicht des Muttereinsatzes für die in [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) zu sehende, mit der Dekorkappe versehene Radmutteranordnung ist;

[0016] [Fig. 4](#) eine obere Grundansicht des in [Fig. 3](#) zu sehenden Muttereinsatzes ist;

[0017] [Fig. 5](#) eine untere Grundansicht der Kappe für die in [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) zu sehende, mit einer Dekorkappe versehene Radmutteranordnung ist;

[0018] [Fig. 6](#) eine Schnittansicht entlang der Linie 6-6 aus [Fig. 2](#) ist;

[0019] [Fig. 7](#) eine diagrammartige Darstellung eines Einsatzes ist, der in einer mechanischen Presse in eine Kappe eingepresst wird;

[0020] [Fig. 8](#) eine teilweise nach oben gerichtete und teilweise im Schnitt dargestellte Seitenansicht einer alternativen, mit Kappe versehenen Radmutteranordnung ist;

[0021] [Fig. 9](#) eine obere Grundansicht der in [Fig. 8](#) zu sehenden, mit einer Kappe versehenen Radmutteranordnung ist;

[0022] [Fig. 10](#) ähnlich zu [Fig. 8](#) eine geteilte, nach oben gerichtete- bzw. im Schnitt dargestellte Ansicht einer dritten Ausführung einer mit Kappe versehenen Radmutteranordnung ist;

[0023] [Fig. 11](#) eine obere Grundansicht der in [Fig. 10](#) zu sehenden, mit einer Kappe versehenen Radmutteranordnung ist;

[0024] [Fig. 12](#) ähnlich zu [Fig. 8](#) eine geteilte, nach oben gerichtete bzw. im Schnitt dargestellte Ansicht eines vierten Ausführungsbeispiels einer mit einer Dekorkappe versehenen Anordnung einer Radschraube ist;

[0025] [Fig. 13](#) eine obere Grundansicht der in [Fig. 12](#) zu sehenden, mit einer Kappe versehenen Anordnung einer Radschraube ist;

[0026] [Fig. 14](#) ähnlich zu [Fig. 8](#) eine geteilte, nach oben gerichtete bzw. im Schnitt dargestellte Ansicht eines fünften Ausführungsbeispiels einer mit einer Dekorkappe versehenen Anordnung einer Radschraube ist;

[0027] [Fig. 15](#) eine obere Grundansicht der in [Fig. 14](#) zu sehenden, mit einer Kappe versehenen Anordnung einer Radschraube ist;

[0028] [Fig. 16](#) eine geteilte, nach oben gerichtete bzw. im Schnitt dargestellte Ansicht einer sechsten Ausführung einer mit einer Kappe versehenen Anordnung einer Radmutter ist;

[0029] [Fig. 17](#) eine obere Grundansicht der in [Fig. 16](#) zu sehenden, mit einer Kappe versehenen Anordnung einer Radmutter ist;

[0030] [Fig. 18](#) ähnlich zu [Fig. 8](#) eine geteilte, nach oben gerichtete bzw. im Schnitt dargestellte Ansicht einer mit einer Kappe versehenen Anordnung einer Radmutter gemäß der vorliegenden Erfindung ist;

[0031] [Fig. 19](#) eine obere Grundansicht der in [Fig. 18](#) zu sehenden, mit einer Kappe versehenen Anordnung einer Radmutter ist;

[0032] [Fig. 20](#) einen vergrößerten Abschnitt der in [Fig. 18](#) zu sehenden Anordnung darstellt; und

[0033] [Fig. 21](#) einen vergrößerten Abschnitt einer Anordnung darstellt, ähnlich zu derjenigen aus [Fig. 20](#), zur Darstellung einer Variante der Anordnung gemäß der vorliegenden Erfindung.

BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSBEISPIELE

[0034] Mit Bezug auf die Zeichnungen, und im Speziellen auf die [Fig. 1](#) bis [Fig. 6](#), ist eine Anordnung einer mit einer Dekorkappe versehenen Radmutter im allgemeinen bei Bezugszeichen **10** zu sehen. Die Radmutteranordnung **10** umfasst einen Muttereinsatz **12** und eine Dekorkappe **14**, die sicher aneinander befestigt sind.

[0035] Die [Fig. 1](#), [Fig. 2](#) und [Fig. 6](#) veranschaulichen die Anordnung der Radmutter **10**, d.h. einen zusammengebauten Muttereinsatz **12** und eine Kappe **14**. Die [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) veranschaulichen gesondert einen Muttereinsatz **12**. [Fig. 5](#) veranschaulicht gesondert eine Kappe **14** (Endansicht).

[0036] Wie in den [Fig. 3](#), [Fig. 4](#) und [Fig. 6](#) zu sehen ist, umfasst der Muttereinsatz **12** einen Körper **21** mit

einer zylindrischen Bohrung **23**, die sich ausgehend von einem hexagonal geformten Abschnitt **24** an einem Ende bis zu einem kegelstumpfförmigen Fuß **25** am anderen Ende in axialer Richtung hindurch erstreckt. Der Muttereinsatz **12** wird gewöhnlich als ein hexagonaler Muttereinsatz bezeichnet und wird in einer herkömmlichen Weise aus Kohlenstoffstahl hergestellt. Der kegelstumpfförmige Fuß **25** ist ausgebildet, um in einer herkömmlichen Weise in einer Felgenöffnung (nicht gezeigt) zu sitzen, um die Felge an einem Bolzen des Fahrzeugrades (nicht gezeigt) zu befestigen. Die Bohrung **23** ist an ihrem inneren Ende **27** im Inneren mit einem Gewinde versehen, um den Schraubenbolzen aufzunehmen.

[0037] Der Muttereinsatz **12** ist in einer herkömmlichen Weise beschichtet, um die Oxidation von freiliegenden Flächen zu verhindern. In der veranschaulichten Ausführung wird eine Beschichtung eines GEOMET™ Marken-Beschichtungsmaterials, erhältlich von Metal Coatings International, Inc. aus Chardon, Ohio, aufgetragen. GEOMET™ ist eine Beschichtung, die hauptsächlich aus sich überlappenden Zink- und Aluminiumflocken in einem anorganischen Bindemittel zusammengesetzt ist, und frei ist von Chrom. Es wird über den gesamten Einsatz **12** bis mit einer Dicke von 0,0254 mm (0,001 inch) aufgetragen.

[0038] Zwischen dem hexagonalförmig ausgebildeten Abschnitt **24** und dem kegelstumpfförmigen Fuß **25** umfasst der Einsatzkörper **21** zwei zylindrische Körperabschnitte **31** und **33**. Der Abschnitt **31** des veranschaulichten Einsatzkörpers **21** umfasst eine zylindrische (beschichtete) Außenfläche **35** mit einem Außendurchmesser (OD) von 23,622 mm (0,930 Inch). Die Fläche **35** weist eine axiale Länge von 3,302 mm (0,130 inch) auf. Der Abschnitt **33** umfasst eine zylindrische (beschichtete) Außenfläche **33** mit einem OD von 24,257 mm (0,955 Inch). Die Fläche **33** weist eine axiale Länge von 1,5875 mm (0,0625 Inch) auf. Eine sich radial erstreckende Schulter **41** ist zwischen den zwei zylindrischen Flächen **31** und **33** ausgebildet.

[0039] Wie in den [Fig. 2](#), [Fig. 5](#) und [Fig. 6](#) zu sehen ist, umfasst die Kappe **14** drei in axialer Richtung ausgerichtete Wandsegmente, ein kuppelförmiges Endwandsegment **51**, ein Seitenwandsegment **53** mit einem hexagonalen Querschnitt und ein kreisförmig zylindrisches Seitenwandsegment **55**. Der Aufbau und die inneren Querschnittsabmessungen des hexagonalförmig ausgebildeten Seitenwandsegmentes **53** sind so, dass es einfach über den beschichteten, hexagonalförmig ausgebildeten Abschnitt **24** des Einsatzkörpers rutscht. Die innere Querschnittsabmessung des kreisförmig zylindrischen Seitenwandsegmentes **55** ist derart, dass eine vorbestimmte elastische Presspassung zwischen der inneren Fläche **57** des Wandsegments **55** und der beschichteten zylindrischen Außenfläche **35** des Einsatzkörpers **21** aus-

gebildet wird, wenn die Kappe **14** auf den Einsatz **12** aufgepresst wird.

[0040] Die Kappe **14** ist aus Edelstahlblech mit einer nominalen Dicke von 0,4572 bis 0,5080 mm (0,018 bis 0,020 Inch) hergestellt. Der Innendurchmesser (ID) des zylindrischen Wandsegments **55** beträgt vorzugsweise 23,114 mm (0,910 Inch). Wenn die Kappe **14** auf den Einsatz **12** aufgepresst wird, erfährt das zylindrische Wandsegment **55** sowohl eine plastische als auch eine elastische Verformung. Der Anteil der Verformung, der plastisch ist, dient dazu, eine verhältnismäßige Herstellungstoleranz für beide Komponenten zu ermöglichen. Die elastische Verformung führt zu Ringzubelastungen in der Kappe **14** und begründet den Mechanismus, durch welchen die Kappe **14** auf dem Einsatz **12** festgehalten wird. Die sich ergebende Presspassung als Ergebnis der elastischen Verformung beträgt ungefähr 0,0635 mm (0,0025 Inch) um die zusammengepressten, kreisförmig zylindrischen Flächen, kann sich aber mit Veränderungen der Wanddicke der Kappe oder der mechanischen Eigenschaften des Kappenmaterials verändern.

[0041] [Fig. 7](#) veranschaulicht die Montage eines Muttereinsatzes **12** in eine Kappe **14** in einer einfachen mechanischen Presse P. Die Presse P umfasst eine feste Form D1, in welcher die Kappe **14** abgesetzt wird. Eine bewegbare Form D2 nimmt den Einsatz **12** auf und fährt ihn unter dem Einfluss des Drucks, der in einer herkömmlichen Weise durch die mechanische Presse P ausgeübt wird, nach unten auf die Kappe **14**. Die feste Form D1 nimmt die Kappe **14** in einer Bohrung W auf. Die Bohrung W ist bemessen, um die radiale Ausdehnung des zylindrischen Seitenwandsegments **55** zu gestatten, welche in der Kappe **14** stattfindet, wenn der Einsatz **12** in die Kappe **14** eingepresst wird.

[0042] Bezug nehmend auf die [Fig. 8](#) und [Fig. 9](#) ist bei Bezugszeichen **110** im allgemeinen eine alternative Anordnung einer mit einer Dekorkappe versehenen Radmutter zu sehen.

[0043] Die Anordnung **110** umfasst einen Muttereinsatz **112** und eine Dekorkappe **114**, die aneinander befestigt sind.

[0044] Der Muttereinsatz **112** umfasst einen Körper **121** mit einer zylindrischen Bohrung **123**, die sich von einem zylindrischen Abschnitt **131** an dem einen Ende bis zu einem kegelstumpfförmigen Fuß **125** am anderen Ende in axialer Richtung hindurch erstreckt. Der Fuß **125** ist eingerichtet, um in einer Felgenöffnung (nicht gezeigt) abgesetzt zu werden.

[0045] Die Bohrung **123** ist im Inneren bei Bezugszeichen **127** mit einem Gewinde versehen. Der Einsatz **112** ist in einer zuvor erläuterten Weise be-

schichtet.

[0046] Zwischen dem konischen Fuß **125** und dem zylindrischen Abschnitt **131** gibt es einen hexagonalförmig ausgebildeten Abschnitt **124**. Der hexagonalförmig ausgebildete Abschnitt **124** entspricht dem hexagonalen Abschnitt **24** in dem Einsatzkörper **21** der Anordnung **10**.

[0047] Der in axialer Richtung äußere bzw. der zylindrische Endabschnitt **131** umfasst eine beschichtete, zylindrische Außenfläche **135** mit einem OD von 16,764 mm (0,660 Inch). Die Fläche **135** weist eine axiale Länge von 4,826 mm (0,190 Inch) auf.

[0048] Wie in [Fig. 8](#) zu sehen ist, umfasst die Kappe **114**, die wiederum aus einem Edelstahlblech hergestellt ist, vier in axialer Richtung ausgerichtete Segmente; ein kuppelförmig ausgebildetes Endwandsegment **151**, ein zylindrisches Seitenwandsegment **155**, ein hexagonalförmig ausgebildetes Seitenwandsegment **153** und eine kegelstumpfförmige Lippe **152**. Der Aufbau und die inneren Querschnittsabmessungen des hexagonalförmig ausgebildeten Seitenwandsegments **153** sind derart, dass es einfach über den beschichteten, hexagonalförmig ausgebildeten Abschnitt **124** in dem Einsatzkörper **121** rutscht.

[0049] Der ID des zylindrischen Wandsegments **155** beträgt 16,256 mm (0,640 Inch). Wenn die Kappe **114** auf den Einsatz **112** aufgepresst wird, erfährt das zylindrische Wandsegment **155** sowohl eine plastische als auch eine elastische Verformung in der zuvor mit Bezug auf die Kappe **14** erörterten Weise. Die elastische Verformung begründet den Mechanismus, durch welchen die Kappe **114** auf dem Einsatz **112** festgehalten wird. Die resultierende Presspassung beträgt ungefähr 0,0635 mm (0,0025 Inch), die sich wiederum mit Veränderungen der Wandstärke der Kappe oder den mechanischen Eigenschaften des Kappenmaterials verändert.

[0050] Bezug nehmend auf die [Fig. 10](#) und [Fig. 11](#) ist im allgemeinen bei Bezugszeichen **210** noch eine andere Anordnung einer mit einer Dekorkappe versehenen Radmutter zu sehen. Die Anordnung **210** umfasst einen Muttereinsatz **212** und eine Dekorkappe **214**, die aneinander befestigt sind.

[0051] Der Muttereinsatz **212** umfasst einen Körper **221** mit einer zylindrischen Bohrung **223**, die sich von einem zylindrischen Abschnitt **231** an dem einen Ende bis zu einem kegelstumpfförmigen Fuß **225** an dem anderen Ende in axialer Richtung hindurch erstreckt. Der Fuß **225** ist ausgebildet, um in einer Felgenöffnung (nicht gezeigt) abgesetzt zu werden. Die Bohrung **223** ist im Inneren bei Bezugszeichen **227** mit einem Gewinde versehen. Wie die Einsätze **12** und **112** ist der Einsatz **212** beschichtet.

[0052] Zwischen dem konischen Fuß **225** und dem zylindrischen Endabschnitt **231** gibt es einen hexagonalförmig ausgebildeten Abschnitt **224**. Der hexagonalförmig ausgebildete Abschnitt **224** entspricht dem Abschnitt **24** in dem Einsatzkörper **21** des Einsatzes **24**.

[0053] Zwischen dem hexagonalförmig ausgebildeten Abschnitt **224** und dem kegelstumpfförmigen Fuß **225** weist der Einsatzkörper **221** zwei zylindrische Körperabschnitte **233** und **234** auf. Der in axialer Richtung äußere zylindrische Abschnitt **233** der beiden umfasst eine beschichtete, zylindrische Außenfläche **235** mit einem Außendurchmesser (OD) von 23,622 mm (0,930 Inch). Die Fläche **235** weist eine axiale Länge von 3,302 mm (0,130 Inch) auf. Eine sich in radialer Richtung erstreckende Schulter **241** ist zwischen den zwei zylindrischen Flächen **233** und **234** ausgebildet.

[0054] Der zylindrische Endabschnitt **231** umfasst eine beschichtete zylindrische Außenfläche **235** mit einem OD von 16,764 mm (0,660 Inch). Die Fläche **235** weist eine axiale Länge von 4,826 mm (0,190 Inch) auf.

[0055] Wie in [Fig. 11](#) zu sehen ist, umfasst die Kappe **214**, die wiederum aus einem Edelstahlblech hergestellt ist, vier in axialer Richtung ausgerichtete Segmente; ein kuppelförmig ausgebildetes Endwandsegment **251**, ein endseitiges, kreisförmig zylindrisches Seitenwandsegment **255**, ein hexagonalförmig ausgebildetes Seitenwandsegment **253** und ein kreisförmig zylindrisches Seitenwandsegment **252**. Der Aufbau und die inneren Querschnittsabmessungen des hexagonalförmig ausgebildeten Seitenwandsegments **253** sind derart, dass es frei über den beschichteten, hexagonalförmig ausgebildeten Abschnitt **224** in dem Einsatzkörper **221** rutscht.

[0056] Der ID des zylindrischen Wandsegments **255** beträgt 16,256 mm (0,640 Inch). Wenn die Kappe **214** auf den Einsatz **212** aufgepresst wird, erfährt das zylindrische Wandsegment **255** die zuvor beschriebene plastische und elastische Verformung, wenn es über die beschichtete, zylindrische Fläche **236** gezwungen wird. Die sich ergebende Presspassung beträgt wiederum näherungsweise 0,0635 mm (0,0025 Inch).

[0057] Der ID des zylindrischen Seitenwandsegments **252** beträgt 23,114 mm (0,910 Inch). In dieser Weise wird zwischen dem Seitenwandsegment **252** und der beschichteten Außenfläche **235** des zylindrischen Endabschnitts **231** zur gleichen Zeit eine Presspassung von 0,0635 mm (0,0025 Inch) bewerkstelligt.

[0058] In den [Fig. 12](#) bis [Fig. 15](#) ist eine Radschraube anstelle einer Radmutter dargestellt. Mit speziell-

lem Bezug auf die [Fig. 12](#) und [Fig. 13](#) ist im allgemeinen bei Bezugszeichen **310** eine Anordnung einer mit einer Dekorkappe versehenen Radschraube zu sehen. Die Anordnung **310** umfasst einen Schraubeneinsatz **312** und eine Dekorkappe **314**.

[0059] Der Schraubeneinsatz **312** umfasst einen Schraubenkörper **321**, der in herkömmlicher Weise aus Kohlenstoffstahl hergestellt ist. Der Körper **321** umfasst einen hexagonalförmig ausgebildeten Abschnitt **324** an einem Ende, und einen an der Außenseite mit einem Gewinde versehenen Fuß **327** an dem entgegengesetzten Ende. Der Einsatz **312** ist in einer Art und Weise, die zuvor erörtert wurde, beschichtet.

[0060] Zwischen dem hexagonalen Abschnitt **324** und dem mit einem Gewinde versehenen Fuß **327** sind ein kreisförmig zylindrischer Abschnitt **331** und ein kegelstumpfförmiger Abschnitt **333** ausgebildet. Der kreisförmig zylindrische Abschnitt **331** weist eine beschichtete, zylindrische Außenfläche **335** auf. Der Außendurchmesser der Fläche **335** beträgt 22,733 mm (0,895 Inch). Die Fläche **335** weist eine axiale Länge von 4,191 mm (0,165 Inch) auf.

[0061] Der kegelstumpfförmige Abschnitt **333** ist ausgebildet, um in einer Felgenöffnung (nicht gezeigt) abgesetzt zu werden, um die Felge an einem Fahrzeugrad zu befestigen. Der mit einem Gewinde versehene Fuß **327** des Einsatzes **312** schraubt sich in einer bekannten Art und Weise in die Radnabe.

[0062] Die Kappe **314**, die wiederum aus einem Edelstahlblech hergestellt ist, umfasst drei in axialer Richtung ausgerichtete Segmente, ein kuppelförmig ausgebildetes Endwandsegment **351**, ein hexagonalförmig ausgebildetes Seitenwandsegment **353** und ein zylindrisches Seitenwandsegment **355**. Der Aufbau und die inneren Querschnittsabmessungen des hexagonalförmig ausgebildeten Seitenwandsegments **353** sind derart, dass es einfach über den beschichteten, hexagonalförmig ausgebildeten Abschnitt **324** in dem Einsatzkörper **321** rutscht.

[0063] Der ID des zylindrischen Wandsegments **355** beträgt 22,225 mm (0,875 Inch). Wenn die Kappe **314** auf den Einsatz **312** aufgepresst wird, erfährt das zylindrische Wandsegment **355** die zuvor beschriebene plastische und elastische Verformung, wenn es über die beschichtete Fläche **335** an dem Schraubenkörper **321** gezwängt wird. Die sich ergebende Presspassung beträgt wiederum näherungsweise 0,0635 mm (0,0025 Inch).

[0064] Bezug nehmend auf die [Fig. 1–Fig. 4](#) und [Fig. 15](#) ist im allgemeinen bei Bezugszeichen **410** eine weitere alternative Anordnung einer mit einer Dekorkappe versehenen Radschraube zu sehen. Die Anordnung **410** umfasst ebenso einen Schraubeneinsatz **412** und eine Dekorkappe **414**.

einsatz **412** und eine Dekorkappe **414**.

[0065] Der Schraubeneinsatz **412** umfasst einen Bolzenkörper **421**, der in einer herkömmlichen Weise aus einem Kohlenstoffstahl hergestellt ist. Der Körper **421** umfasst einen hexagonalförmig ausgebildeten Abschnitt **424** nahe des einen Endes und einen an der Außenseite mit einem Gewinde versehenen Fuß **427** an dem gegenüber liegenden Ende. Der Einsatz **412** ist in einer Weise beschichtet, die zuvor erörtert wurde.

[0066] In axialer Richtung außerhalb des hexagonalen Abschnitts **424** umfasst der Einsatz **412** einen kreisförmig zylindrischen Abschnitt **431**. Der kreisförmig zylindrische Abschnitt **431** umfasst eine beschichtete, zylindrische Außenfläche **435**. Der OD der Fläche **435** beträgt 15,621 mm (0,615 Inch). Die Fläche **435** weist eine axiale Länge von 3,81 mm (0,150 Inch) auf.

[0067] Der Einsatz **412** weist ebenso einen kugelförmigen Abschnitt **433** auf, der derart ausgebildet ist, um in einer herkömmlichen Weise in einer Felgenöffnung (nicht gezeigt) abgesetzt zu werden, um die Felge an einem Fahrzeugrad zu befestigen. Der mit einem Gewinde versehene Fuß **427** des Einsatzes **412** schraubt sich in einer bekannten Art und Weise in das Rad.

[0068] Die Kappe **414**, die wiederum aus einem Edelstahlblech hergestellt ist, umfasst drei in axialer Richtung ausgerichtete Segmente; ein kuppelförmig ausgebildetes Endwandsegment **451**, ein zylindrisches Seitenwandsegment **455**, ein hexagonalförmig ausgebildetes Seitenwandsegment **453** und eine herausstehende Lippe **456**. Der Aufbau und die inneren Querschnittsabmessungen des hexagonalförmig ausgebildeten Seitenwandsegments **453** sind derart, dass es einfach über den beschichteten, hexagonalförmig ausgebildeten Abschnitt **424** in dem Einsatzkörper **421** rutscht.

[0069] Der ID des zylindrischen Wandsegments **455** beträgt 15,113 mm (0,595 Inch). Wenn der Einsatz **412** in die Kappe **414** eingepresst wird, erfährt das zylindrische Wandsegment **455** die zuvor beschriebene plastische und elastische Verformung. Wenn es über die beschichtete zylindrische Fläche **435** am Bolzenkörper **421** gezwängt wird, wird eine Presspassung von näherungsweise 0,0635 mm (0,0025 Inch) um die beschichtete Fläche **435** bewerkstelligt.

[0070] [Fig. 16](#) und [Fig. 17](#) veranschaulichen noch eine weitere alternative Anordnung einer mit einer Kappe versehenen Radmutter bei Bezugszeichen **510**. Die Anordnung **510** umfasst einen Muttereinsatz **512** und eine Dekorkappe **514**. Der Muttereinsatz **512** umfasst einen Körper **521** mit einer zylindrischen Bohrung **523**, die sich ausgehend von einem hexago-

nalförmig ausgebildeten Abschnitt **524** an dem einen Ende bis zu einem kegelstumpfförmigen Fuß **525** am anderen Ende in axialer Richtung hindurch erstreckt. Der Fuß **525** ist derart ausgebildet, um in einer Felgenöffnung (nicht gezeigt) abgesetzt zu werden. Die Bohrung **523** ist im Inneren bei Bezugszeichen **527** mit einem Gewinde versehen. Wie die Einsätze **12** und **112** ist der Einsatz **512** beschichtet.

[0071] Zwischen dem hexagonalförmig ausgebildeten Kopf **524** und dem kegelstumpfförmigen Fuß **525** weist der Einsatzkörper **521** einen Körperabschnitt **533** auf. Der Körperabschnitt **533** des veranschaulichten Einsatzkörpers **521** weist eine beschichtete, zylindrische Außenfläche **535** mit einem OD von 29,464 mm (1,160 Inch) und einer axialen Länge von 3,302 mm (0,130 Inch) auf. Unterhalb der zylindrischen Fläche **535** des Körperabschnitts und oberhalb des kegelstumpfförmigen Fußes **525** gibt es eine Hinterschneidung **534**.

[0072] Die Kappe **514** umfasst drei in axialer Richtung ausgerichtete Wandsegmente; ein kuppelförmig ausgebildetes Endwandsegment **551**, ein Seitenwandsegment mit einem hexagonalen Querschnitt **553**, ein kreisförmig zylindrisches Seitenwandsegment **555** und einen Crimpabschnitt **556**. Der Aufbau und die inneren Querschnittsabmessungen des hexagonalförmig ausgebildeten Seitenwandsegments **553** sind derart, dass es einfach über den beschichteten, hexagonalförmig ausgebildeten Abschnitt **524** des Einsatzkörpers rutscht (bevor der nach innen gerichtete Crimpabschnitt **556** ausgebildet wird). Die innere Querschnittsabmessung des kreisförmig zylindrischen Seitenwandsegments **555** ist derart, dass zwischen der Innenfläche **557** des Wandsegments **555** und der beschichteten, zylindrischen Außenfläche **535** des Einsatzkörpers **521** eine vorbestimmte Presspassung ausgebildet wird, wenn die Kappe **514** auf den Einsatz **512** aufgepresst wurde.

[0073] Die Kappe **514** ist mit einer nominalen Dicke von 0,4572 bis 0,5080 mm (0,018 bis 0,020 Inch) aus Edelstahlblech hergestellt. Der innere Durchmesser (ID) des zylindrischen Wandsegments **555** beträgt vorzugsweise 28,956 mm (1,140 Inch). Die Kappe **514** wird auf den Einsatz **512** aufgepresst und das zylindrische Wandsegment **555** unterliegt einer plastischen und elastischen Verformung. Die sich ergebende Presspassung beträgt näherungsweise 0,0635 mm (0,0025 Inch).

[0074] Der Crimpabschnitt **556** wird nach innen gerichtet ausgebildet, nachdem der Einsatz **512** in der zuvor beschriebenen Art und Weise in die Kappe **514** eingepresst wird. Das Crimpen kann als eine Fortsetzung des Einpressvorgangs bewerkstelligt werden. Der Crimpabschnitt **556** wird in einen Eingriff mit der Hinterschneidung **534** am Einsatzkörper **521** gecrimpt. Das Merkmal des Crimpens wird als Option

angeboten, wenn die Anordnung **510** einer extremen Abnutzung durch Handhabung mit einem Schraubenschlüssel unterliegt und stellt sicher, dass sie unter solchen Umständen intakt bleibt. Es verleiht der Anordnung ebenso ein wohlgefälliges, dekoratives Erscheinungsbild. Die Presspassung und das Crimpen dienen beide dazu, die Kappe **514** sicher an dem Einsatz **512** zu halten, wobei die Presspassung der weiteren Funktion dient, das Eindringen von Feuchtigkeit an der Verbindungsstelle der Flächen **535** und **557** zu blockieren.

[0075] Die [Fig. 18](#) bis [Fig. 20](#) veranschaulichen ein Ausführungsbeispiel einer Anordnung einer mit einer Kappe versehenen Radmutter, welche bestimmte Merkmale der Erfindung ausführt, bei Bezugszeichen **610**. Die Anordnung **610** umfasst einen Muttereinsatz **612** und eine Dekorkappe **614**.

[0076] Der Muttereinsatz **612** umfasst einen Körper **621** mit einer zylindrischen Bohrung **623**, die sich von einem hexagonalförmig ausgebildeten Abschnitt **624** an einem Ende bis zu einem kegelstumpfförmigen Fuß **625** an dem anderen Ende in axialer Richtung hindurch erstreckt. Der Fuß **625** ist dazu ausgebildet, um in einer Felgenöffnung (nicht gezeigt) abgesetzt zu werden. Die Bohrung **623** ist auf der Innenseite bei Bezugszeichen **627** mit einem Gewinde versehen. Wie die Einsätze **12** und **112** ist der Einsatz **612** beschichtet.

[0077] Zwischen dem hexagonalförmig ausgebildeten Kopf **624** und dem kegelstumpfförmigen Fuß **625** weist der Einsatzkörper **621** einen Körperabschnitt **633** auf. Wie am besten in [Fig. 20](#) zu sehen ist, weist der Körperabschnitt **633** des veranschaulichten Einsatzkörpers **621** angrenzend an einen Fuß **625** eine beschichtete, zylindrische Fläche **635** auf, welche eine axiale Länge von 4,572 mm (0,180 Inch) aufweist. Die beschichtete, zylindrische Fläche **635** umfasst eine erste zylindrische Fläche **641** mit einem OD von 23,114 mm (0,910 inch) und einer axialen Länge von 1,778 mm (0,070 Inch), und eine zweite zylindrische Fläche **642** mit einem OD von 22,606 mm (0,890 Inch) und einer axialen Länge von 2,794 mm (0,110 Inch). Eine ringförmige Schulter **643** mit einer Breite von 0,254 mm (0,010 inch) ist daher zwischen den ersten und zweiten Flächen **641** und **642** ausgebildet.

[0078] Die Kappe **614** umfasst drei in axialer Richtung ausgerichtete Wandsegmente; ein kuppelförmig ausgebildetes Endwandsegment **651**, ein Seitenwandsegment mit hexagonalem Querschnitt **653** und ein im allgemeinen kreisförmig zylindrisches Seitenwandsegment **655**. Der Aufbau und die inneren Querschnittsabmessungen des hexagonalförmig ausgebildeten Seitenwandsegments **653** sind derart, dass es einfach über den beschichteten, hexagonalförmig ausgebildeten Abschnitt **624** des Einsatzkör-

pers rutscht.

[0079] Das kreisförmig zylindrische Seitenwandsegment **655** umfasst eine Lippe **656**, die im Inneren des Wandsegments nach hinten gefaltet ist. Wie in [Fig. 20](#) zu sehen ist, verdoppelt die Lippe **656** die Dicke des Wandsegments **655** am äußeren Ende davon, wie bei Bezugszeichen **657** zu sehen ist. Das sich gemeinsam mit der Lippe **656** erstreckende Wandsegment **655** ist ebenso geringfügig nach außen gerichtet ausgebildet, so dass der Abschnitt mit doppelter Dicke **657** davon effektiv unter dem Segment **655** zentriert wird.

[0080] Die Kappe **614** ist mit einer nominalen Dicke von 0,4572 bis 0,5080 mm (0,018 bis 0,020 Inch) aus einem Edelstahlblech hergestellt. Der Innendurchmesser (ID) des zylindrischen Wandsegments **655**, der nicht durch die Lippe **656** bedeckt wird, beträgt vorzugsweise 22,606 mm (0,890 Inch). Die Kappe **614** wird auf den Einsatz **612** aufgedrückt und das zylindrische Wandsegment unterliegt einer plastischen und elastischen Verformung. Die sich ergebende Presspassung zwischen der ersten zylindrischen Fläche **641** und dem Wandsegment **655** beträgt näherungsweise 0,0635 mm (0,0025 Inch).

[0081] Im Ergebnis strecken sich sowohl das Wandsegment **655**, das nicht von der Lippe **656** bedeckt wird, und der Abschnitt mit doppelter Dicke **657** des Wandsegments **655**, **656** einschließlich der Lippe, in einer radialen Richtung nach außen, wenn die Kappe **614** auf den Einsatz **612** aufgedrückt wird. Wenn die Lippe **656** die Schulter **643** passiert, schnappt sie aufgrund der elastischen Komponente der Verformung in einer radialen Richtung nach innen, um die Kappe effektiv an dem Muttereinsatz zu verriegeln.

[0082] Bezug nehmend auf [Fig. 21](#) ist eine Abwandlung des Ausführungsbeispiels der Anordnung einer mit einer Kappe versehenen Radmutter **610** bei Bezugszeichen **710** zu sehen. Die Anordnung **710** ist im Aufbau und der Bedienung sehr ähnlich zu der Anordnung **610**, so dass nur die Unterschiede beschrieben werden. Bezugszeichen, die denjenigen der zuvor genannten Anordnung entsprechen, werden nach Addition der Zahl **100** verwendet.

[0083] In der Anordnung **710** weist das kreisförmig zylindrische Wandsegment **755** der Kappe **714** eine in axialer Richtung längere zylindrische Lippe **756** auf, und die Schulter **743** ist dementsprechend angeordnet. In dem Wandsegment **755** wird kein Versatz ausgebildet, so dass der Abschnitt mit doppelter Dicke **757** nicht unter dem Rest des Wandsegments **755** zentriert wird.

[0084] Die zylindrische Fläche **742**, die an die Schulter **743** angrenzt, weist einen Außendurchmesser von 22,606 mm (0,890 Inch) auf. Der Innendurch-

messer der zylindrischen Lippe **756** beträgt 22,098 mm (0,870 Inch). Wenn die Kappe **7** auf den Einsatz **714** aufgedrückt wird, unterliegen das Wandsegment **755** und die Lippe **756** einer plastischen und elastischen Verformung. Eine Presspassung zwischen der Lippe **756** und der Fläche **742** beträgt näherungsweise 0,0635 mm (0,0025 inch).

[0085] Es sollte an dieser Stelle herausgestellt werden, dass die beschriebenen, verschiedenartigen Einsätze zuerst galvanisiert und dann beschichtet sein können. Sie können ebenso in einer herkömmlichen Weise galvanisiert und nicht beschichtet werden. Die Erfindung berücksichtigt die Verwendung von jedem dieser Ansätze, um einen Kohlenstoffstahleinsatz vor den Einflüssen der Elemente zu beschützen. Es sollte berücksichtigt werden, dass, obwohl nur die dritte Ausführung **210** ([Fig. 10](#) und [Fig. 11](#)) die Anwendung gesonderter Presspassungen an zwei in axialer Richtung beabstandeten, zu verbindenden zylindrischen Flächen darstellt, die Erfindung ebenso die Verwendung von entweder einem oder zwei Sätzen von zu verbindenden zylindrischen Flächen in einem Ausführungsbeispiel als Wahlmöglichkeit berücksichtigt.

Patentansprüche

1. Eine Anordnung einer Dekorkappe und eines Radbefestigungsmittels für ein Fahrzeugrad, umfassend:
 - a) einen Befestigungseinsatz (**612**, **712**) mit einem Körper (**621**), mit darin ausgebildeten Gewinden, die eine Längsachse des besagten Körpers umgeben;
 - b) wobei der besagte Körper (**621**) einen ersten Abschnitt aufweist mit einer Außenfläche (**624**) mit einem polygonalen Querschnitt, welcher die besagte Achse umgibt;
 - c) wobei der besagte Körper (**621**) einen zweiten Abschnitt aufweist mit einer Außenfläche (**633**) mit einem kreisförmigen, zylindrischen Querschnitt, welcher die besagte Achse umgibt; und
 - d) eine Kappe (**614**), umfassend ein erstes Wandsegment mit einer Innenfläche (**653**) mit einem polygonalen Querschnitt;
 - e) wobei die besagte Kappe (**614**) ein zweites Wandsegment aufweist mit einer Innenfläche (**655**) mit einem kreisförmigen, zylindrischen Querschnitt;
 - f) wobei die besagte Kappe (**614**) aus einem flachen Material hergestellt ist, welches in einer radialen Richtung sowohl plastisch als auch elastisch verformbar ist;
 - g) wobei die besagte Innenfläche (**655**) mit kreisförmigem, zylindrischen Querschnitt der besagten Kappe (**614**) einen vorbestimmten Innendurchmesser aufweist;
 - h) wobei die besagte Außenfläche (**633**) mit kreisförmigem, zylindrischen Querschnitt des besagten Einsatzkörpers (**621**) einen vorbestimmten Außendurchmesser aufweist;

i) wobei der besagte vorbestimmte Innendurchmesser ausreichend kleiner ist als der besagte vorbestimmte Außendurchmesser, wobei, wenn die besagte Kappe auf dem besagten Einsatz (**612**, **712**) montiert wird, die besagte Kappe plastisch und elastisch verformt wird, wobei die besagte elastische Verformung eine Presspassung mit zumindest 0,0635 mm (0,002 inch) um die zusammengepressten zylindrischen Flächen erzeugt, um eine Ringzugspannung auszubilden, die ausreichend ist, um die Kappe unter normalen Umständen an dem Körper zu halten;

j) wobei die besagte Kappe (**614**) ebenso eine freie Kante (**656**) an dem besagten zweiten Wandsegment (**655**) aufweist;

k) wobei der besagte Einsatz (**612**, **712**) eine Schulter (**643**) aufweist, unter welcher die besagte freie Kante (**656**) in einem Verriegelungsverhältnis abgesetzt wird, wenn die besagte Kappe (**614**) auf dem besagten Einsatz (**612**, **712**) montiert wird;

l) wobei die besagte freie Kante (**656**) rückwärts gefaltet ist gegenüber dem besagten einen Wandsegment.

2. Die Anordnung der Kappe und des Befestigungsmittels nach Anspruch 1, ferner dadurch gekennzeichnet, dass

a) die besagten Außenflächen des besagten Einsatzkörpers (**612**, **712**) beschichtet sind;

b) die besagte Beschichtung näherungsweise 0,0254 mm (0,001 inch) dick ist.

3. Die Anordnung der Kappe und des Befestigungsmittels nach Anspruch 1, ferner dadurch gekennzeichnet, dass

a) der Durchmesser der besagten inneren zylindrischen Fläche (**655**) in der besagten Kappe **0,254** bis 0,762 mm (0,010 bis 0,030 inch) kleiner ist als der Durchmesser der besagten äußeren zylindrischen Fläche (**633**) an dem besagten Einsatz (**612**, **712**) vor der Montage der besagten Kappe und des Radbefestigungsmittels, wobei die besagte Kappe (**614**) plastisch und elastisch verformt wird, in einer radialen Richtung, um zumindest 0,0635 mm (0,0025 inch).

4. Die Anordnung der Kappe und des Befestigungsmittels nach Anspruch 2, ferner dadurch gekennzeichnet, dass

a) die besagte Beschichtung frei von Chrom ist.

5. Die Anordnung der Kappe und des Befestigungsmittels nach Anspruch 1, ferner dadurch gekennzeichnet, dass

a) die besagte elastische Verformung zwischen 0,0508 und 0,1524 mm (0,002 und 0,006 inch) um die besagten äußeren (**633**) und inneren (**655**) kreisförmigen, zylindrischen Flächen beträgt.

6. Die Anordnung der Kappe und des Befestigungsmittels nach Anspruch 1, ferner dadurch gekennzeichnet, dass

a) die besagte innere polygonale Fläche (**653**) abgesetzt wird über der besagten äußeren polygonalen Fläche (**624**) auf dem besagten Einsatz in einem Nicht-Presspassungsverhältnis.

7. Die Anordnung der Kappe und des Befestigungsmittels nach Anspruch 1, ferner dadurch gekennzeichnet, dass

a) der besagte Einsatzkörper (**621**) einen anderen Abschnitt aufweist mit einer Außenfläche mit einem kreisförmigen, zylindrischen Querschnitt, wobei der besagte andere Körperabschnitt gesondert von dem besagten einen Körperabschnitt ausgebildet ist; und

b) die besagte Kappe (**614**) ein anderes Wandsegment aufweist mit einer Innenfläche mit einem kreisförmigen, zylindrischen Querschnitt;

c) wobei eine Presspassung ebenso ausgebildet wird zwischen den besagten anderen äußeren und inneren kreisförmigen, zylindrischen Flächen.

8. Die Anordnung der Kappe und des Befestigungsmittels nach Anspruch 1, ferner dadurch gekennzeichnet, dass

a) die besagte zweite kreisförmige zylindrische Fläche (**633**) an dem besagten Einsatzkörper (**621**) einen Außendurchmesser von ungefähr 23,622 mm (0,930 inch) aufweist,

9. Die Anordnung der Kappe und des Befestigungsmittels nach Anspruch 1, ferner dadurch gekennzeichnet, dass

a) die besagten äußeren (**633**) und inneren (**655**) Flächen mit kreisförmigem, zylindrischem Querschnitt frei von einem Klebstoffmaterial sind.

10. Die Anordnung der Dekorkappe und des Radbefestigungsmittels nach einem der vorangegangenen Ansprüche, ferner dadurch gekennzeichnet, dass

a) die besagte Kappe aus einem Edelstahlblech hergestellt ist.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

FIG.1

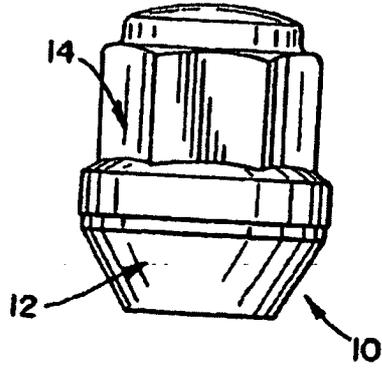


FIG.2

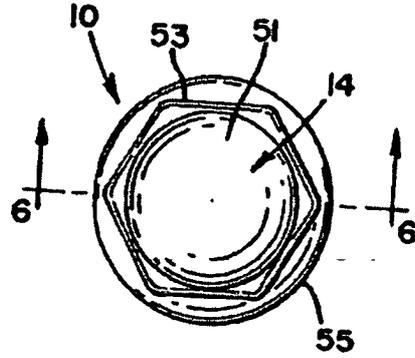


FIG.3

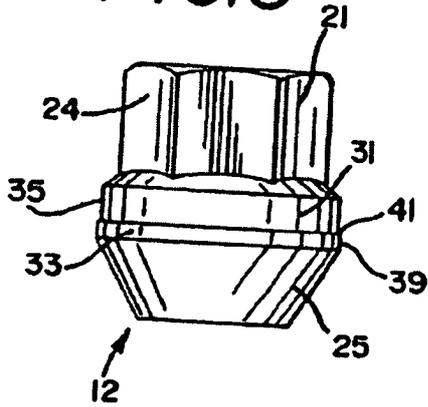


FIG.4

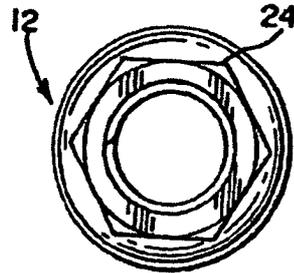


FIG.5

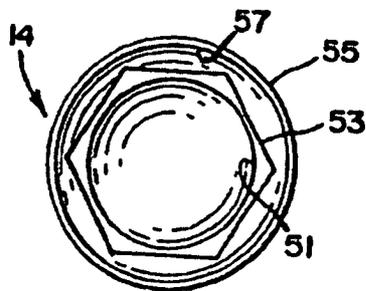


FIG.6

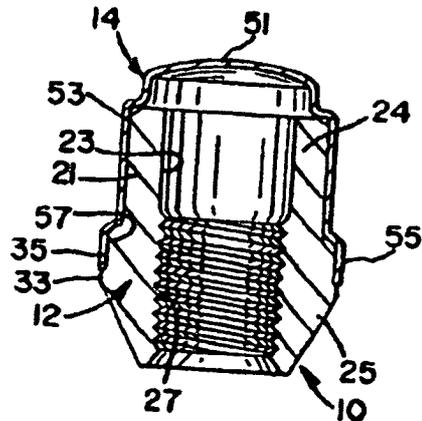


FIG.7

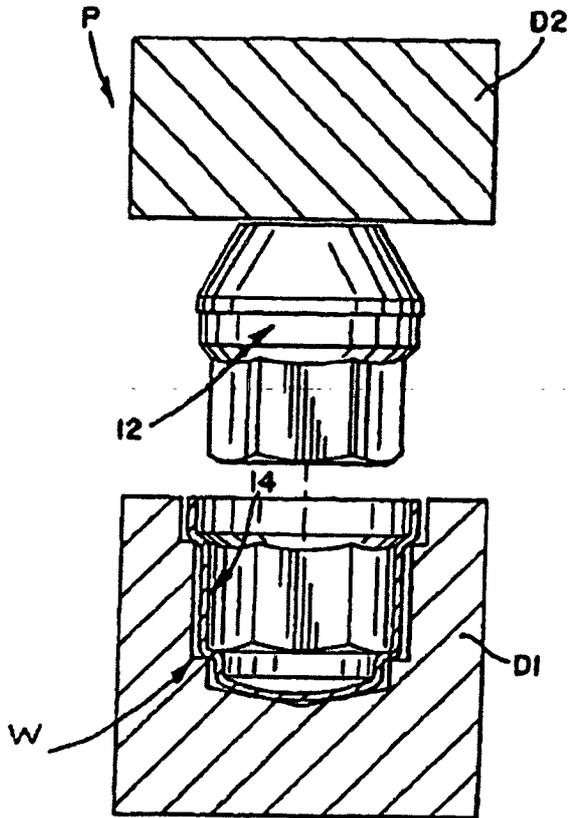


FIG.8

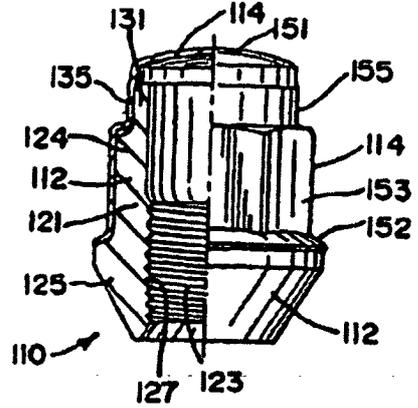


FIG.9

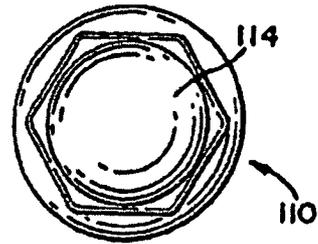


FIG.10

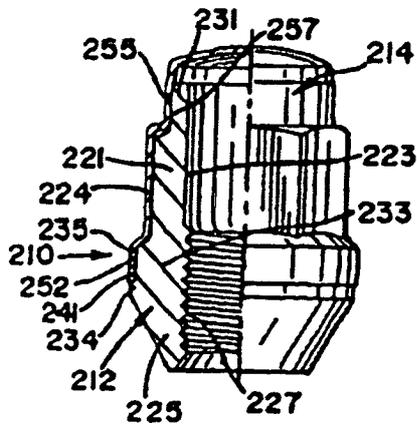


FIG.11

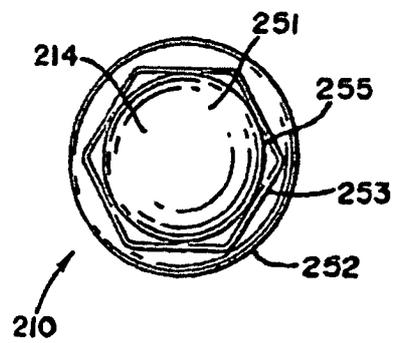


FIG. 12

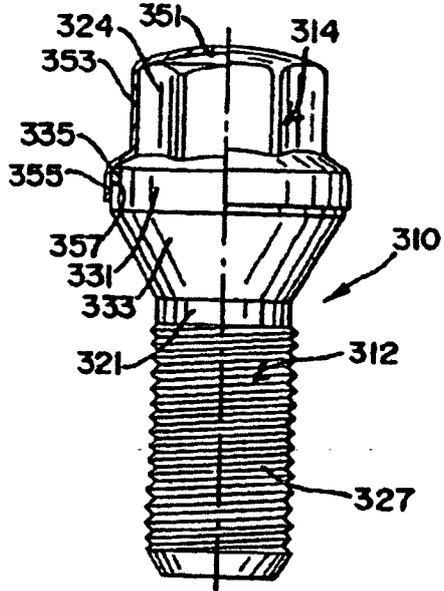


FIG. 14

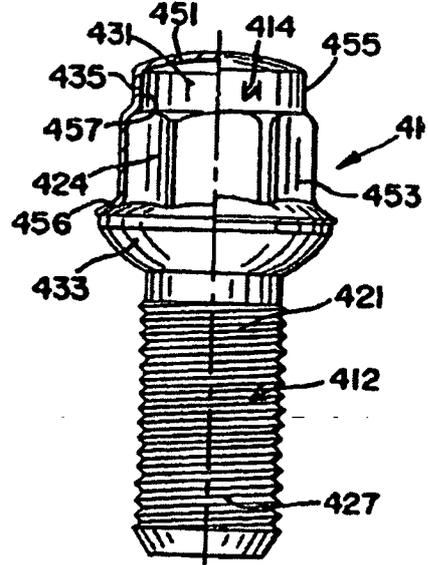


FIG. 13

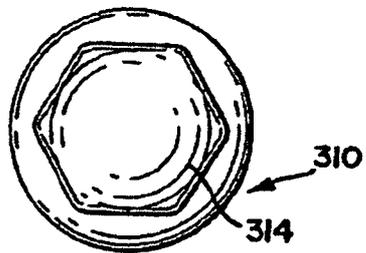


FIG. 15

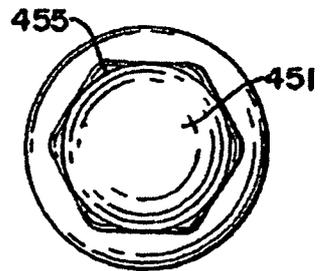


FIG. 16

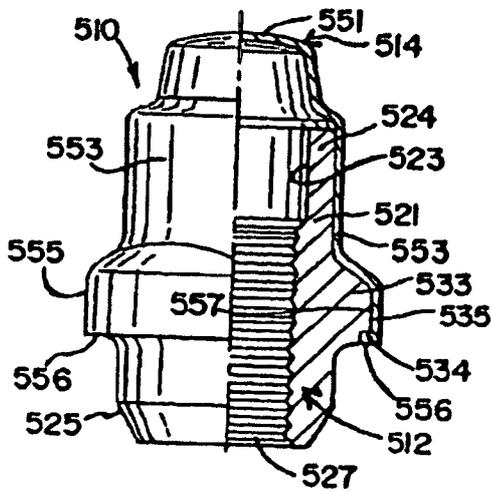


FIG. 17

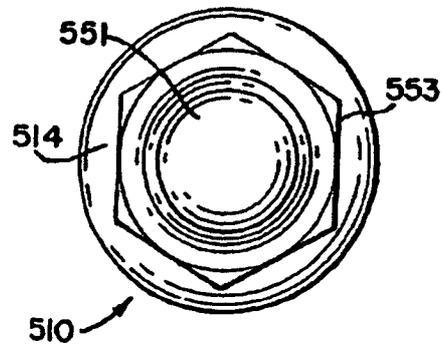


FIG.18

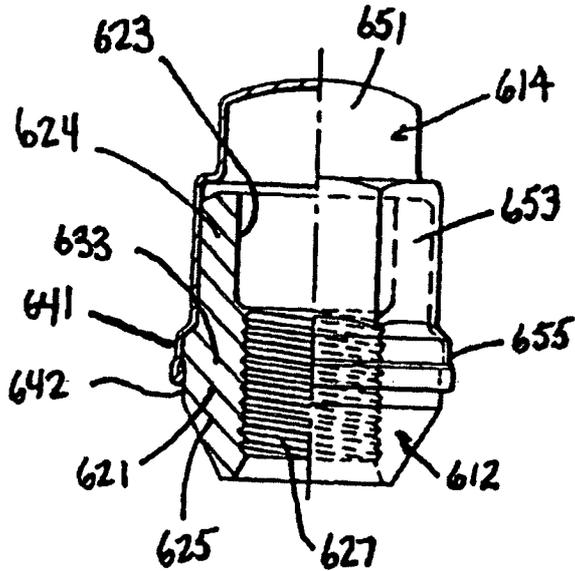


FIG.19

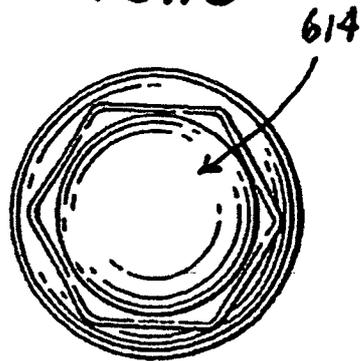


FIG.20

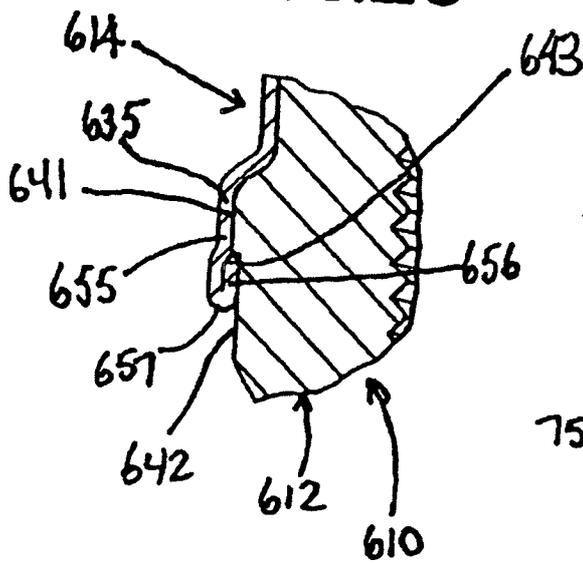


FIG.21

