

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 1963/2005

(22) Anmeldetag: 07.12.2005

(45) Veröffentlicht am: 15.01.2010

(51) Int. Cl.⁸: **F16F 15/32**

(2006.01)

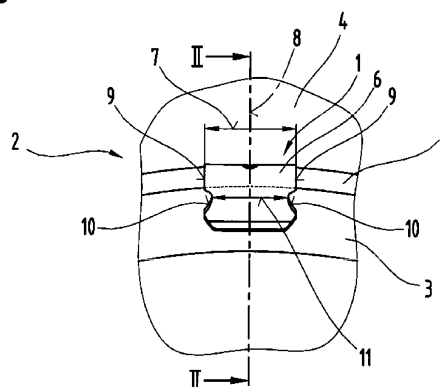
(56) Entgegenhaltungen:
DE 10102321A1 EP 1069340A1
EP 0994274A2 US 5564791A1

(73) Patentinhaber:
BANNER GMBH
A-4021 LINZ (AT)

(54) AUSWUCHTGEWICHT FÜR DREHENDE KÖRPER, INSBESONDERE FAHRZEUGRÄDER

(57) Die Erfindung beschreibt ein Auswuchtgewicht (1) zur Befestigung an einem Felgenhorn (5), aufweisend einen Grundkörper (6) mit einem Scheitelabschnitt (12), sowie je einen an den Scheitelabschnitt (12) anschließenden ersten und zweiten Schenkel, wobei der erste Schenkel (13) und der zweite Schenkel (14) jeweils einen an den Scheitelabschnitt (12) anschließenden Hauptabschnitt (15; 17) und einen daran anschließenden Endabschnitt (16; 18) aufweist. Dabei ist zumindest ein Schenkel mit einer Verjüngung (10) seiner Breite und/oder einem Durchbruch (24) ausgebildet und/oder der Hauptabschnitt (17) des zweiten Schenkels (14) weist einen Krümmungsradius auf, der größer oder gleich einem Krümmungsradius des Hauptabschnitts (15) des ersten Schenkels (13) ist, wobei sich die Krümmungsradien auf die einander zugewandten Oberflächen des Grundkörpers (6) beziehen.

Fig.1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Auswuchtgewicht zur Befestigung an einem Felgenhorn, wie im Oberbegriff des Anspruchs 1 beschrieben.

[0002] Zum Auswuchten von Rädern, insbesondere Rädern für Kraftfahrzeuge, ist es Stand der Technik, statische und dynamische Unwucht durch Anbringen von Massekörpern, sogenannten Auswuchtgewichten, am Rad auszugleichen. Die Befestigung dieser Auswuchtgewichte erfolgt in den meisten Fällen entweder durch Klebefestigung an der Felgeninnenseite oder durch formschlüssige Befestigung an den Felgenhörnern.

[0003] Bei den formschlüssig befestigten Auswuchtgewichten ist es Stand der Technik, einen Gewichtskörper mit einer Haltefeder bzw. Klammer, die das Felgenhorn teilweise umfasst, zu befestigen. Die Verbindung zwischen Gewichtskörper und Haltefeder kann dabei durch Formschluss oder Eingießen der Haltefeder in den Gewichtskörper hergestellt werden. Auswuchtgewichte zur Befestigung an PKW-Felgen haben meistens Massen beginnend mit 5 g, ansteigend in 5 g-Schritten, wobei die unterschiedlichen Massen der Auswuchtgewichte im allgemeinen durch Variation des Gewichtskörpers bei gleichbleibender Haltefeder erzielt werden.

[0004] Beispielsweise offenbart DE 101 02 321 A1 ein Auswuchtgewicht mit einem Mittel zur Festlegung an der Felge eines Rades, wobei das Auswuchtgewicht unter Verwendung von Zink in reiner Form oder als Hauptlegierungsbestandteil hergestellt ist. Das Auswuchtgewicht umfasst dabei einen massiven Gewichtskörper, sowie ein Mittel zur Festlegung an der Felge eines Rades. In einer Ausführungsform ist das Befestigungsmittel als Haltefeder, insbesondere aus Stahl, ausgebildet und dient dazu, das Auswuchtgewicht elastisch gegen den radial inneren Bereich der Felge zu pressen, wodurch der Gewichtskörper fest an der Felgeninnenseite anliegt. Das Auswuchtgewicht, also die Kombination aus Gewichtskörper und Haltefeder kann dabei so ausgebildet sein, dass es eine dem Rad, insbesondere dessen Felgeninnenseite oder Felgenhorn geometrisch angepasste Geometrie aufweist. Die Haltefeder kann weiters eine Ausnehmung zur Handhabung des Auswuchtgewichts und insbesondere zum Abziehen von einer Felge aufweisen.

[0005] Aus EP 1 069 340 A1 ist ein Auswuchtgewicht bekannt, das ebenfalls einen Gewichtskörper sowie eine Haltefeder zur Festlegung des Auswuchtgewichts an einem Fahrzeugrad umfasst. Die Haltefeder ist dabei in einer Nut oder Ausnehmung des Gewichtskörpers verstemmt.

[0006] EP 0 994 274 A2 zeigt ebenfalls ein Auswuchtgewicht, umfassend einen Gewichtskörper und eine mit diesem verbundene Haltefeder zur Festlegung des Gewichtskörpers an einem Fahrzeugrad. Die Haltefeder ist ähnlich wie in EP 1 069 340 A1 in einer Nut oder Ausnehmung des Gewichtskörpers verstemmt.

[0007] US 5,564,791 A1 offenbart ein Auswuchtgewicht, das aufgrund der durchgehenden Schraffur in den Figuren als einstückig erscheint, jedoch einen Gewichtskörperabschnitt mit großer Dicke und einen Halteklammerabschnitt mit kleiner Dicke umfasst. Der Aufbau und die Herstellung des Auswuchtgewichts, insbesondere des Halteklammerabschnitts werden in dieser Schrift nicht näher erläutert.

[0008] Insbesondere bei den kleinen Auswuchtgewichten mit 5 g Masse ist es verhältnismäßig aufwändig, das Auswuchtgewicht zweiteilig aus einer Haltefeder und einem Gewichtskörper auszubilden, weshalb in neuerer Zeit aus Wirtschaftlichkeitsgründen praktiziert wird, die erforderliche Masse des Auswuchtgewichts durch einen Grundkörper in Form einer vergrößerten Halteklammer und Verzicht auf einen eigenen Gewichtskörper zu erzielen. Obwohl die Felgenreisshersteller bei der Festlegung des Felgenreisquerchnittes an Normvorschriften gebunden sind und z.B. die Felgenreishornformen „B“ oder „J“ gewisse Funktionsmaße einhalten müssen, können die Felgenreishornquerchnitte innerhalb der vorgegebenen Grenzen von Hersteller zu Hersteller unterschiedlich sein. Ist dadurch schon bei der bisherigen Kombination aus kleiner Haltefeder und Gewichtskörper ein zuverlässiger Sitz des Auswuchtgewichts auf dem Felgenreishorn schwie-

rig zu gewährleisten, verstärkt sich dieses Problem zusätzlich, wenn das Auswuchtgewicht lediglich durch einen Grundkörper in Form einer vergrößerten Haltefeder gebildet wird. Die Vergrößerung der Haltefeder in Dicke und/oder Breite in Umfangsrichtung der Felge bewirkt eine höhere Biegesteifigkeit, die eine verringerte Anpassungsfähigkeit des Auswuchtgewichts an unterschiedliche Felgenhorngeometrien verursacht.

[0009] Aufgabe der Erfindung ist es nunmehr, ein Auswuchtgewicht mit einem Grundkörper in Form einer Klammer bereitzustellen, das auch bei unterschiedlichen Felgenhorngeometrien einen zuverlässigen Sitz gewährleistet.

[0010] Die Aufgabe der Erfindung wird durch die im Kennzeichenteil des Anspruchs 1 wiedergegebenen Merkmale erreicht. Der vorteilhafte Effekt der erfindungsgemäßen Ausführung des Auswuchtgewichts besteht darin, dass das Auswuchtgewicht im Bereich der seitlichen Verjüngung bzw. des Durchbruchs an einem Schenkel lokal eine verringerte Biegefestigkeit bzw. Torsionsfestigkeit aufweist.

[0011] Eine Massenzunahme des Grundkörpers durch Vergrößerung der Abmessungen gegenüber der Haltefeder kann erreicht werden durch Verlängerung der Schenkel, Vergrößerung der Breite in Umfangsrichtung oder Vergrößerung der Dicke bzw. Materialstärke des Auswuchtgewichts. Die Möglichkeit, die Länge der Schenkel zu vergrößern, ist dadurch begrenzt, dass der zum Reifen weisende erste Schenkel nicht in die Kontaktfläche zwischen Reifen und Felgenhorn ragen bzw. den Reifen beschädigen darf, während der zur Felgenmittellachse näher gelegene, zweite Schenkel bei Verlängerung in den vom Felgenhersteller frei gestaltbaren Felgenbereich ragt und somit ein sicherer Sitz des Auswuchtgewichts in Frage gestellt ist. Die verbleibende Vergrößerung der Dicke bzw. Breite in Umfangsrichtung der Felge erhöht jedenfalls das Widerstandsmoment des Querschnitts, wodurch das Auswuchtgewicht beim Aufweiten zum Aufbringen auf das Felgenhorn ein größeres Biegemoment und eine dementsprechend größere Montagekraft als die üblichen Haltefedern erfordert. Da die Masse des Ausgleichsgewichts gegenüber der zweiteiligen Ausführung unverändert ist, ist für einen sicheren Sitz des Auswuchtgewichts keine größere Klemmkraft als bisher erforderlich. Zusätzlich erhöht eine höhere Klemmkraft die Gefahr einer Beschädigung der Felgenoberfläche. Die Verjüngung an den Stirnkanten bzw. der Durchbruch bewirkt eine lokale Reduktion des Widerstandsmoments und somit durch die leichtere Verformbarkeit des Schenkels eine bessere Anpassungsfähigkeit des Auswuchtgewichts an unterschiedliche Felgenhorngeometrien, sowie geringeren Kraftaufwand zur Montage bzw. Demontage des Auswuchtgewichts gegenüber einer Ausführung ohne Verjüngung an den seitlichen Stirnkanten bzw. ohne Durchbruch.

[0012] Der Vorteil des Merkmals, dass der Hauptabschnitt des zweiten Schenkels einen Krümmungsradius aufweist, der größer oder gleich einem Krümmungsradius des Hauptabschnitts des ersten Schenkels ist, besteht darin, dass die Berührungspunkte zwischen dem zweiten Schenkel und der Felgenhornoberfläche näher am Endabschnitt des zweiten Schenkels zu liegen kommen und somit ein längerer Hebelarm zur erforderlichen Aufweitung des Auswuchtgewichts beim Anbringen am Felgenhorn zur Verfügung steht. Durch den größeren Abstand zwischen Berührungspunkt am zweiten Schenkel und dem Berührungspunkt am Scheitelabschnitt steigt auch die wirksame Biege- bzw. Verdrehlänge des zweiten Schenkels und sinkt die Biege- und Torsionssteifigkeit des zweiten Schenkels und des Auswuchtgewichts insgesamt, wodurch wiederum eine erhöhte Toleranz gegenüber Schwankungen der Felgenhorngeometrie erzielt wird und ein sicherer Sitz des Auswuchtgewichts am Felgenhorn gewährleistet ist.

[0013] Eine vorteilhafte Weiterbildung des erfindungsgemäßen Auswuchtgewichts besteht darin, die Verjüngung kreisbogenförmig in Form eines konkaven Einschnitts oder den Durchbruch im zweiten Schenkel kreisförmig auszubilden, da diese Kontur mittels gängiger Werkzeuge einfach herzustellen ist.

[0014] Weiters ist es von Vorteil, für die zumindest eine Verjüngung einen Krümmungsradius ausgewählt aus einem Bereich mit einer unteren Grenze von 2 mm, insbesondere 4 mm, vorzugsweise 6 mm und einer oberen Grenze von 10 mm, insbesondere 9 mm, vorzugsweise 8 mm, vorzusehen. Bei Auswuchtgewichten mit einer Masse von 5 g und einer dementspre-

chenden Größe, kann dadurch die Verjüngung weitgehend auf einen Schenkel beschränkt und der Scheitelabschnitt von der Verjüngung unbeeinflusst bleiben.

[0015] Zur Erzielung einer symmetrischen Verformung bei der Montage des Auswuchtgewichts und einer gleichmäßigen Verteilung der Klemmkraft auf die Kontaktpunkte zwischen Auswuchtgewicht und Felgenhorn, ist es weiters günstig, gemäß einem weiteren Anspruch, an einem Schenkel zwei bezüglich einer Mittelebene symmetrische Verjüngungen auszubilden. Sinngemäß ist für eine gleichmäßige Verformung des Auswuchtgewichts auch eine bezüglich der Mittelebene symmetrische Anordnung des bzw. der Durchbrüche von Vorteil.

[0016] Außerdem erzielt man ein ausgewogenes Verhältnis zwischen Klemmkraft des Auswuchtgewichts und Anpassungsfähigkeit an schwankende Felgenhorngeometrien, wenn eine minimale Breite des Schenkels im Bereich der Verjüngung einen Wert, ausgewählt aus einem Bereich mit einer oberen Grenze von 95 %, insbesondere 92 %, vorzugsweise 88 % und einer unteren Grenze von 50 %, insbesondere 65 %, vorzugsweise 75 % bezogen auf eine maximale Gesamtbreite des Schenkels außerhalb der Verjüngung aufweist.

[0017] Ein vergleichbares, vorteilhaftes Verhältnis zwischen Klemmkraft des Auswuchtgewichts und Anpassungsfähigkeit an schwankende Felgenhorngeometrien erzielt man, wenn ein an zumindest einem Schenkel vorhandener Durchbruch in Richtung der Breite eine Ausdehnung bezogen auf eine maximale Gesamtbreite des Schenkels, ausgewählt aus einem Bereich mit einer unteren Grenze von 5 %, insbesondere 8 %, vorzugsweise 12 % und einer oberen Grenze von 50 %, insbesondere 35 %, vorzugsweise 25 % aufweist.

[0018] Weitere vorteilhafte Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Auswuchtgewichts ergeben sich, wenn der Hauptabschnitt des zweiten Schenkels einen Krümmungsradius ausgewählt aus einem Bereich mit einer unteren Grenze von 9,5 mm und einer oberen Grenze von 14 mm aufweist, bzw. der Hauptabschnitt des ersten Schenkels einen Krümmungsradius ausgewählt aus einem Bereich mit einer unteren Grenze von 7 mm und einer oberen Grenze von 9,5 mm aufweist. Durch diese Wahl der Krümmungsradien ist eine gute Anpassung des Auswuchtgewichts an unterschiedliche Felgenhorngeometrien möglich, wobei die kleineren Krümmungsradien bevorzugt bei Felgenhörnern von Leichtmetallfelgen und die größeren Krümmungsradien bei Felgenhörnern von Stahlfelgen vorgesehen sind.

[0019] Die Ausbildung des Endabschnitts des zweiten Schenkels mit einem Krümmungsradius kleiner als 4 mm bewirkt, dass die Kante am Ende des zweiten Schenkels bei der Montage des Wuchtgewichts nicht mit der Oberfläche des Felgenhorns in Kontakt tritt und der zweite Schenkel durch diese zusätzliche Rundung ähnlich einer Schaufel eines Schis über die Felgenhornoberfläche gleitet.

[0020] Ähnlich vorteilhaft ist es, gemäß Anspruch 4, den Endabschnitt des ersten Schenkels mit einem Krümmungsradius der größer oder gleich ist wie der Krümmungsradius des Hauptabschnitts des ersten Schenkels oder gerade auszubilden. Dadurch kann bei der Montage auch der erste Schenkel des Auswuchtgewichts mit verringertem Widerstand über das Felgenhorn gleiten, als wenn der Krümmungsradius des Hauptabschnitts des ersten Schenkels bis zur Endkante beibehalten wird.

[0021] Die Ausbildung des Scheitelabschnitts mit einem Krümmungsradius im Anschlussbereich zum ersten Schenkel ausgewählt aus einem Bereich mit einer unteren Grenze von 2,0 mm und einer oberen Grenze von 3,5 mm bzw. mit einem Krümmungsradius im Anschlussbereich zum zweiten Schenkel ausgewählt aus einem Bereich mit einer unteren Grenze von 1,0 mm und einer oberen Grenze von 2,5 mm bewirkt exakt definierte Berührungspunkte zwischen dem Scheitelabschnitt des Grundkörpers und dem Felgenhorn, wobei aus den genannten Bereichen die kleineren Krümmungsradien, insbesondere für die Montage an Stahlfelgen geeignet sind, während die größeren Krümmungsradien des Scheitelabschnitts für die Montage an Leichtmetallfelgen zu bevorzugen sind.

[0022] Der Grundkörper wird gemäß einem weiteren Anspruch vorteilhaft aus einem härtbaren Metall oder einer härtbaren Legierung, insbesondere Eisen oder Stahl hergestellt. Da Aus-

wuchtgewichte in großer Anzahl benötigt werden ist es wirtschaftlich, für das Auswuchtgewicht als Hauptwerkstoff einen dieser Werkstoffe zu verwenden, die eine relativ hohe Dichte bei gleichzeitig hoher Festigkeit bzw. Härte aufweisen.

[0023] Ebenfalls aus wirtschaftlichen Gründen bietet es sich an, den Grundkörper nach einem weiteren Anspruch durch spanlose Umformung aus einem im Wesentlichen rechteckigen Stanzteil herzustellen. Obwohl der Grundkörper selbstverständlich auch durch Urformen, z.B. Gießen oder spanende Bearbeitung z.B. aus einem Halbzeug hergestellt sein kann, ist es bei großen Stückzahlen aufgrund der niedrigeren Herstellkosten sinnvoll eine Abwicklung des Auswuchtgewichts durch Stanzen aus einem Metallblech herzustellen und diese anschließend durch Umformen in die gewünschte Form zu bringen.

[0024] Darüber hinaus hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn der Stanzteil aus einem Stahl mit einem Kohlenstoffgehalt zwischen 0,65 Gew.-% und 0,8 Gew.-%, einem Siliziumgehalt zwischen 0,25 Gew.-% und 0,3 Gew.-%, einem Mangangehalt zwischen 0,5 Gew.-% und 0,7 Gew.-%, sowie einem Chromgehalt zwischen 0,25 Gew.-% und 0,35 Gew.-%, besteht. Ein Stahl dieser Spezifikation besitzt die für ein Auswuchtgewicht erforderliche Festigkeit und Zähigkeit.

[0025] Ebenfalls vorteilhafte mechanische Eigenschaften für Herstellung und Gebrauch des Auswuchtgewichts erzielt man, wenn der Stanzteil aus einem Stahl mit einer Streckgrenze zwischen 450 N/m² und 550 N/m² bzw. mit einer Bruchdehnung zwischen 15 % und 25 % besteht.

[0026] Bei hohen Anforderungen bezüglich Korrosionsfestigkeit ist es von Vorteil, den Grundkörper aus rostfreiem Stahl herzustellen. Dazu kann z.B. ein hochfester austenitischer Stahl oder ein nichtrostender Federstahl verwendet werden. Weiters kann ein rostfreier, martensitischer Stahl mit einem Kohlenstoffgehalt ausgewählt aus einem Bereich mit einer unteren Grenze von 0,1 % und einer oberen Grenze von 0,2 % und einem Chromgehalt ausgewählt aus einem Bereich mit einer unteren Grenze von 10 % und einer oberen Grenze von 16 % verwendet werden, aus dem der Grundkörper 6 hergestellt wird. Durch diese mechanische Spezifikation erträgt das Auswuchtgewicht die bei der Montage auftretende Aufweitung ohne Beschädigung und erzielt eine ausreichend hohe Klemmkraft und einen dementsprechend sicheren Sitz.

[0027] Für einen weitere vorteilhafte Beeinflussung von Festigkeit und Zähigkeit des Auswuchtgewichts ist in einer weiteren Ausführungsform vorgesehen, den Grundkörper einer Wärmebehandlung, insbesondere durch Härten oder Vergüten zu unterziehen.

[0028] Zur Erzielung einer optisch ansprechenden Oberfläche und zur Vermeidung von Oberflächenveränderungen des Auswuchtgewichts selbst bzw. der Kontaktstellen am Felgenhorn, ist es von Vorteil, wenn das Auswuchtgewicht zumindest bereichsweise eine Oberflächenbeschichtung, insbesondere aus Metall und/oder Kunststoff aufweist. Da nach einer Neubereifung einer Felge die Auswuchtgewichte im Allgemeinen neu positioniert werden müssen, ist es von Bedeutung, dass an den Berührungspunkten zwischen Auswuchtgewicht und Felgenhorn keine bleibenden Veränderungen an der Felgenoberfläche entstehen. Auch die Oberfläche des Auswuchtgewichts selbst soll auch nach mehrjähriger Einsatzdauer keine unansehnlichen Veränderungen, z.B. durch Korrosion, zeigen, was durch die genannte Oberflächenbeschichtung vermieden wird. Eine Oberflächenbeschichtung aus Kunststoff kann z.B. durch Tauchlackieren des Grundkörpers erfolgen.

[0029] Weiters ist es vorteilhaft, das Metall für eine Oberflächenbeschichtung aus einer Gruppe umfassend Zink, Chrom, Nickel, Kupfer, Zinn, Silber und Gold auszuwählen. Durch Verwendung dieser Metalle als Oberflächenbeschichtung kann der Grundkörper vor dem Einfluss von stark korrosiven Medien, wie z.B. Streusalz geschützt werden sowie seine optische Erscheinung während der gesamten Gebrauchsdauer erhalten werden. Weiters ist es dadurch möglich, die Oberfläche des Auswuchtgewichts optisch, insbesondere nach Farbe und Glanzgrad an die Oberfläche der Felge anzupassen, wodurch der visuelle Gesamteindruck eines Rades nicht durch das Auswuchtgewicht beeinträchtigt wird.

[0030] Die Aufbringung der metallischen Oberflächenbeschichtung auf das Auswuchtgewicht

kann z.B. durch Eintauchen des Auswuchtgewichts in flüssiges Beschichtungsmetall erfolgen, eine elektrochemische Aufbringung durch ein galvanisches Verfahren hat sich für die Gleichmäßigkeit der Oberflächengüte als auch wirtschaftlich vorteilhaft erwiesen, insbesondere, wenn eine große Anzahl von Auswuchtgewichten mit einem für Schüttgut geeigneten Verfahren z.B. Trommelgalvanisieren beschichtet wird.

[0031] Eine weitere günstige Ausführungsform des Auswuchtgewichtes besteht nach Anspruch 8 darin, wenn eine Dicke des Grundkörpers im Endabschnitt des ersten Schenkels durch zumindest eine Abschrägung geringer ist als im Hauptabschnitt des ersten Schenkels z.B. durch einen sich verjüngenden Querschnitt des Grundkörpers. Dadurch kann der erste Schenkel des Auswuchtgewichtes weiter in den Bereich zwischen Reifen und Felgenhorn vorragen und somit länger ausgeführt werden, ohne die Gefahr, dass die Reifenwand durch Eindringen des ersten Schenkels beschädigt wird. Falls die Verjüngung auch auf der dem Felgenhorn zugewandten Oberfläche des Schenkels ausgeführt ist, ist auch vermieden, dass die Kante am Ende des Schenkels bei der Montage die Oberfläche des Felgenhorns berührt und durch eine scharfe Kante beschädigt.

[0032] Die Erfindung wird im nachfolgenden anhand der in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert.

[0033] Es zeigen:

[0034] Fig. 1 eine Ansicht eines auf einem Rad montierten Auswuchtgewichtes;

[0035] Fig. 2 einen Schnitt durch ein Auswuchtgewicht entlang der Schnittlinie II-II in Fig. 1;

[0036] Fig. 3 eine Abwicklung eines erfindungsgemäßen Auswuchtgewichtes in Draufsicht;

[0037] Fig. 4 einen Schnitt durch eine weitere Ausführungsform des Auswuchtgewichtes entlang den Linien II-II in Fig. 1;

[0038] Fig. 5 eine Abwicklung der Ausführungsform des Auswuchtgewichtes gemäß Fig. 4 in Draufsicht;

[0039] Fig. 6 einen Schnitt durch ein erfindungsgemäßes Auswuchtgewicht im montierten Zustand.

[0040] Einführend sei festgehalten, dass in den unterschiedlich beschriebenen Ausführungsformen gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen versehen werden, wobei die in der gesamten Beschreibung enthaltenen Offenbarungen sinngemäß auf gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen übertragen werden können. Auch sind die in der Beschreibung gewählten Lageangaben, wie z.B. oben, unten, seitlich usw. auf die unmittelbar beschriebene sowie dargestellte Figur bezogen und sind bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen. Fig. 1 zeigt ein Auswuchtgewicht 1, das an einem Rad 2, umfassend eine Felge 3, mit einem darauf montierten Reifen 4 befestigt ist. Das Auswuchtgewicht 1 ist dazu in Form einer Klammer auf einem Felgenhorn 5 aufgesetzt, das eine seitliche Führung für den Reifen 4 in der Felge 3 bildet.

[0041] Das Auswuchtgewicht 1 umfasst einen Grundkörper 6 mit einer maximalen Gesamtbreite 7 in Umfangsrichtung des Rades, die durch zwei bezüglich der durch die nicht dargestellte Radachse verlaufende Mittelebene 8 symmetrische Stirnkanten 9 begrenzt ist.

[0042] Zur Verbesserung der Anpassungsfähigkeit des Auswuchtgewichtes 1 an das Felgenhorn 5 weist zumindest eine der beiden Stirnkanten 9 des Grundkörpers 6 eine Verjüngung 10 auf, durch die eine Breite 11 bewirkt wird, die geringer ist als die Gesamtbreite 7 des Grundkörpers 6 in Umfangsrichtung. Im dargestellten Ausführungsbeispiel sind an den beiden Stirnkanten 9 zwei Verjüngungen 10 in Form von Einschnitten ausgebildet, die bezüglich der Mittelebene 8 symmetrisch sind und eine kreisbogenförmige Kontur aufweisen. Abweichend von diesem Ausführungsbeispiel ist es jedoch auch möglich, dass die Verjüngungen 10 an den beiden Stirnkanten 9 nicht symmetrisch bezüglich der Mittelebene 8 angeordnet sind, z.B. indem nur an einer Stirnkante 9 eine Verjüngung 10 vorhanden ist. Weiters können an einer Stirnkante 9

auch zwei oder mehrere Verjüngungen 10 ausgebildet sein. Abweichend von dem dargestellten Ausführungsbeispiel kann die Kontur einer Verjüngung 10 alle möglichen Formen annehmen, beispielhaft seien hierzu ein Schlitz in Richtung der Gesamtbreite 7, eine V-förmige Ausklinkung oder ein rechteckiger Einschnitt genannt.

[0043] Die Schnittdarstellung des Auswuchtgewichts 1 bzw. des Grundkörpers 6 in Fig. 2 zeigt einen halbkreisähnlichen Scheitelabschnitt 12, an den tangential ein erster Schenkel 13 und ein zweiter Schenkel 14 anschließen. Der erste Schenkel 13 ist dabei gleichsinnig wie der Scheitelabschnitt 12 gekrümmt, während der zweite Schenkel 14 gegensinnig zum Scheitelabschnitt 12 gekrümmt ist. Dieser Querschnitt ähnelt dadurch der Form eines Fragezeichens und ist an die Form eines Felgenhorns 5 angepasst, wobei im montierten Zustand des Auswuchtgewichts 1 der erste Schenkel 13 näher zum Radaußenumfang liegt, als der zweite Schenkel 14. Der erste Schenkel 13 umfasst einen an den Scheitelabschnitt 12 anschließenden Hauptabschnitt 15, sowie einen daran anschließenden Endabschnitt 16. Der zweite Schenkel 14 umfasst einen an den Scheitelabschnitt 12 anschließenden Hauptabschnitt 17, sowie einen daran anschließenden Endabschnitt 18. Das Auswuchtgewicht 1 bzw. der Grundkörper 6 besitzt im Wesentlichen eine gleichbleibende Dicke 19 von 1 mm, die in Verbindung mit der Fläche der Abwicklung und dem verwendeten Material die Masse des Auswuchtgewichts 1 bestimmt.

[0044] Die im Folgenden angegebenen Krümmungsradien beziehen sich jeweils auf die der Oberfläche des Felgenhorns 5 zugewandte Innenfläche des Auswuchtgewichts 1. Bei diesem ersten Ausführungsbeispiel des Auswuchtgewichts 1, das für eine Montage auf einer Stahlfelge geeignet ist, besitzt der erste Schenkel 13 in seinem Hauptabschnitt 15 einen Krümmungsradius R_a von 9 mm, an den der Endabschnitt 16 mit einem Krümmungsradius R_b ebenfalls von 9 mm tangential anschließt. Der zweite Schenkel 14 besitzt in seinem Hauptabschnitt 17 einen Krümmungsradius R_c von 13 mm und in seinem Endabschnitt 18 einen Krümmungsradius R_d von 3 mm. Die stärkere Krümmung des zweiten Schenkels 14 im Endbereich 18 bewirkt, dass die Kante am Ende des Schenkels 14 bei der Montage des Auswuchtgewichts 1 nicht über die Oberfläche des Felgenhorns 5 kratzt. Nach der Entfernung des Auswuchtgewichts 1 sichtbare Riefen oder Kratzer in der Felgenoberfläche werden hierdurch weitgehend vermieden. Der Endabschnitt 16 des ersten Schenkels 13 weist eine Abschrägung 20 ähnlich einer Fase auf, bei der die Dicke 19 des Grundkörpers 6 im Endabschnitt 16 gegenüber dem Hauptabschnitt 15 verringert wird. Die Abschrägung 20 ist vorteilhaft sowohl an der dem Felgenhorn 5 zugewandten Innenseite des Endabschnitts 16, als auch auf der gegenüberliegenden Außenseite des Endabschnitts 16 ausgeführt, wodurch der erste Schenkel 13 bei der Montage ebenfalls leichter über die Oberfläche des Felgenhorns 5 gleitet.

[0045] Dadurch, dass der Krümmungsradius R_c des Hauptabschnitts 17 am zweiten Schenkel 14 größer ist, als der Krümmungsradius R_a des Hauptabschnitts 15 am ersten Schenkel 13, rückt der Berührungspunkt zwischen zweitem Schenkel 14 und der Oberfläche des Felgenhorns 5 weiter an den Endabschnitt 18 des zweiten Schenkels 14, wodurch sich ein längerer Hebelarm zur Aufweitung des Auswuchtgewichts 1 beim Montieren auf dem Felgenhorn 5 ergibt, und dadurch eine leichtere Montage sowie eine bessere Anpassung an die Felgenhorngeometrie möglich ist.

[0046] Wie aus Fig. 1 erkennbar, sind die Verjüngungen 10 im Bereich der Stirnkanten 9 im Hauptabschnitt 17 des zweiten Schenkels 14 angeordnet.

[0047] Hergestellt ist der Grundkörper 6 aus einer härtbaren Legierung, im gegenständlichen Ausführungsbeispiel aus Stahl mit einem Kohlenstoffgehalt von 0,72 %, einem Siliziumgehalt von 0,28 %, einem Mangangehalt von 0,62 %, einem Phosphorgehalt von 0,011 %, einem Chromgehalt von 0,311 % und einem Aluminiumgehalt von 0,006 %, wobei bei den einzelnen Bestandteilen, die bei der Stahlherstellung regelmäßig auftretenden Schwankungen vorhanden sein können. Die Streckgrenze dieses Materials liegt bei etwa 500 N/mm² und es besitzt eine Bruchdehnung von etwa 20 %. Die gekrümmte Form des Grundkörpers 6 wird durch Umformen aus einem ebenen Blechteil, insbesondere einem Stanzteil 21 hergestellt. Grundsätzlich kann der Grundkörper 6 jedoch auch durch einen Gießvorgang oder durch spannende Bearbeitung

aus einem Halbzeug oder sonstigen Verfahren hergestellt werden.

[0048] Um die optische Erscheinung der Oberfläche des Auswuchtgewichts 1 während der Gebrauchsdauer bestmöglich zu erhalten, ist der Grundkörper 6 mit einer nicht dargestellten Oberflächenbeschichtung ausgestattet. Diese umfasst eine galvanisch auf dem Grundkörper 6 abgeschiedene Zinkschicht, die zusätzlich mit einer Oberflächenschicht auf Kunststoffbasis in Form eines Lackes überzogen ist.

[0049] Fig. 3 zeigt eine Abwicklung einer möglichen Ausführungsform des Auswuchtgewichts 1, die gleichzeitig eine mögliche Kontur eines Stanzteils 21 vor der Umformung zum Grundkörper 6 bildet. Diese besitzt einen weitgehend rechteckigen Grundumriss mit einer aus Scheitelabschnitt 12, erstem Schenkel 13 und zweiten Schenkel 14 zusammengesetzten Länge, sowie einer durch die Stirnkanten 9 begrenzten Gesamtbreite 7.

[0050] Der Bereich des Stanzteils 21, der nach der Umformung den zweiten Schenkel 14 bildet, weist an den Stirnkanten 9 zwei bezüglich der Mittelebene 8 symmetrische Verjüngungen 10 auf. Diese besitzen im dargestellten Ausführungsbeispiel eine kreisbogenförmige Kontur mit einem Krümmungsradius R_g von 6 mm. Die verbleibende, minimale Breite 11 zwischen den Verjüngungen 10 beträgt etwa 87 % der Gesamtbreite 7, dementsprechend beträgt der minimale Restquerschnitt zwischen den Verjüngungen 10 etwa 87 % des Querschnitts außerhalb der Verjüngungen 10. Durch geänderte Lage und Größe der Verjüngungen 10 kann dieser Wert zur Einstellung der Steifigkeit des zweiten Schenkels 14 verändert werden, z.B. eine Reduktion der Steifigkeit durch Verschiebung der Verjüngungen 10 in Richtung des Scheitelabschnitts 12 oder eine Erhöhung der Steifigkeit durch weniger tiefe Verjüngungen 10 in Richtung der Mittelebene 8. Fig. 3 zeigt weiters eine Bohrung 22 im Bereich des Scheitelabschnitts 12, der die Möglichkeit zum Ansetzen eines Werkzeuges zur Demontage des Auswuchtgewichts 1 vom Felgenhorn bietet. Weiters können zur Verringerung der Gefahr von Oberflächenbeschädigungen bzw. zur Erleichterung der Montage und Demontage die Ecken des rechteckigen Grundumrisses durch Abschrägungen 23 entschärft werden.

[0051] Fig. 4 zeigt eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Auswuchtgewichts 1 mit einem ähnlichen Querschnitt des Grundkörpers 6 wie in Fig. 2, das jedoch zur Montage an einer Leichtmetallfelge vorgesehen ist. Dabei werden für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen bzw. Bauteilbezeichnungen wie in den vorangegangenen Fig. 1 bis 3 verwendet. Dieses Auswuchtgewicht 1 umfasst wiederum einen Grundkörper 6 mit einem im Schnitt halbkreisähnlichen Scheitelabschnitt 12, einem tangential daran anschließenden ersten Schenkel 13 und einem tangential daran anschließenden zweiten Schenkel 14. Ein an den Scheitelabschnitt 12 anschließender Hauptabschnitt 15 des ersten Schenkels 13 besitzt in diesem Ausführungsbeispiel einen Krümmungsradius R_a von 7 mm, ein an den Hauptabschnitt 15 anschließender Endabschnitt 16 besitzt einen Krümmungsradius R_b , der gegen unendlich geht, d.h. die das Felgenhorn 5 berührende Oberfläche des Endabschnitts 16 hat die Form einer ebenen Fläche.

[0052] Der an den Scheitelabschnitt 12 anschließende Hauptabschnitt 17 des zweiten Schenkels 14 hat einen Krümmungsradius R_c von 10 mm, der daran anschließende Endabschnitt 18 des zweiten Schenkels 14 einen Krümmungsradius R_d von 3 mm. Man erkennt das wie im ersten Ausführungsbeispiel der Krümmungsradius R_c des Hauptabschnitts 17 am zweiten Schenkel 14 gleich oder größer ist, als der Krümmungsradius R_a des Hauptabschnitts 15 am ersten Schenkel 13. Die Dicke 19 des Grundkörpers 6 beträgt auch in diesem Ausführungsbeispiel 1 mm, wobei angemerkt sei, dass auch davon abweichende Dicken möglich sind. Der Endabschnitt 16 des ersten Schenkels 13 weist an seiner vom Felgenhorn abgewandten Oberfläche eine Abschrägung 20 auf, die ein weiteres Hineinragen des ersten Schenkels 13 in den Bereich zwischen Reifen 4 und Felgenhorn 5 erlaubt. Weiters kann die Abschrägung in Form einer Fase wiederum auch auf der dem Felgenhorn 5 zugewandten Seite ausgeführt sein, um die Montage des Auswuchtgewichts zu erleichtern.

[0053] In diesem Ausführungsbeispiel ist anstatt von Verjüngungen 10 an den Stirnkanten 9 des Grundkörpers 6 ein Durchbruch 24 im Bereich des zweiten Schenkels 14 ausgebildet. Dieser bewirkt, ähnlich wie die Verjüngungen 10, im ersten Ausführungsbeispiel eine Reduktion

des Materialquerschnittes im zweiten Schenkel 14 und damit eine Reduktion der Steifigkeit des zweiten Schenkels 14.

[0054] Beim Scheitelabschnitt 12 weist der am ersten Schenkel 13 anschließende Abschnitt einen Krümmungsradius R_e von 3,3 mm und der an den Hauptabschnitt des zweiten Schenkels 14 anschließende Abschnitt einen Krümmungsradius R_f von 2 mm auf.

[0055] In Fig. 5 ist die Abwicklung eines in Fig. 4 dargestellten Auswuchtgewichts 1 dargestellt. Diese entspricht wieder einer möglichen Kontur eines Stanzteiles 21, der zu einem Grundkörper 6 des Auswuchtgewichts 1 umgeformt werden kann. Der Stanzteil 21 mit einem weitgehend rechteckigen Grundumriss besitzt eine Gesamtbreite 7 in Umfangsrichtung des Felgenhorns 5 und eine Länge, die sich aus der Abwicklung des Scheitelabschnitts 12 und der Schenkel 13, 14 zusammensetzt.

[0056] Im Bereich des zweiten Schenkels 14 weist der Grundkörper 6 einen Durchbruch 24 auf, der im Ausführungsbeispiel die Form eines Langlochs besitzt, das symmetrisch zur Mittelebene 8 angeordnet ist. Der minimale Restquerschnitt des zweiten Schenkels 14 ist in dieser Ausführung durch die zwischen dem Durchbruch 24 und den beiden Stirnkanten 9 verbleibenden Stege 25 bestimmt. Die Steifigkeit des zweiten Schenkels 14 kann wieder durch Veränderung des verbleibenden Restquerschnittes mittels Variation der Form und Größe des Durchbruchs 24 sowie durch die Position des minimalen Querschnitts bzw. der Stege 25 beeinflusst werden. Die Ecken des rechteckigen Grundumrisses des Stanzteils 21 sind durch Abschrägungen 23 entfernt.

[0057] Der Grundkörper 6 bzw. der Stanzteil 21 besteht in diesem Ausführungsbeispiel aus einem hochfesten, nicht rostenden Stahl, beispielsweise einem hochlegierten martensitischen Stahl, aus dem im weichgeglühten Zustand der Stanzteil hergestellt wird und nach Umformung zum Grundkörper 6 einer Vergütung zur Erhöhung der mechanischen Festigkeit und Zähigkeit unterzogen wird. Dazu kann z.B. ein Stahl mit einem Massenanteil an Kohlenstoff von etwa 0,12 % und einem Massenanteil an Chrom von 12 % gewählt werden. Durch die Wahl eines rostfreien Materials benötigt diese Ausführungsform des Auswuchtgewichts 1 keine gesonderte Oberflächenbeschichtung.

[0058] Fig. 6 zeigt einen Schnitt durch ein Felgenhorn 5 und ein darauf montiertes Auswuchtgewicht 1. Dieses ist dabei gegenüber dem unmontierten Zustand durch die Aufweitung elastisch verformt. Dabei treten an den Berührungspunkten 26, 27, 28 und 29 zwischen Auswuchtgewicht 1 und Felgenhorn 5 Kontaktkräfte bzw. Klemmkräfte auf, die das Auswuchtgewicht 1 in seiner Position auf dem Felgenhorn 5 fixieren. Im dargestellten Ausführungsbeispiel gibt es im Querschnitt vier Berührungspunkte, wobei jedoch insbesondere die Berührungspunkte 27 und 28 im Scheitelabschnitt 12 bei geänderter Felgenhorngeometrie in einem Punkt zusammenfallen können.

[0059] In Fig. 6 ist weiters in strichlierten Linien die Lage eines nicht erfindungsgemäß ausgeführten zweiten Schenkels 30 dargestellt, dessen Hauptabschnitt einen kleineren Krümmungsradius als der Hauptabschnitt des ersten Schenkels 13 aufweist. Der Abstand 31 zwischen dem Berührungspunkten 28 und 29 ist beim erfindungsgemäßen Auswuchtgewicht 1 größer als der entsprechende Abstand 32 beim strichliert dargestellten zweiten Schenkel 30, da der Krümmungsradius R_c des Hauptabschnitts 17 größer ist, als der Krümmungsradius R_a des Hauptabschnitts 15 des ersten Schenkels 13 und der Berührungspunkt 29 im Bereich des Endabschnittes 18 des zweiten Schenkels 14 liegt. Der zweite Schenkel 14 wirkt somit als längerer Hebel, um die beim Montieren des Auswuchtgewichts 1 erforderliche Aufweitung zu erzielen, dementsprechend geringer ist die dazu erforderliche Kraft.

[0060] Der Ordnung halber sei abschließend daraufhingewiesen, dass zum besseren Verständnis des Aufbaus des Auswuchtgewichts 1 dieses bzw. dessen Bestandteile teilweise unmaßstäblich und/oder vergrößert und/oder verkleinert dargestellt wurden.

[0061] Die den eigenständigen erfinderischen Lösungen zugrundeliegende Aufgabe kann der Beschreibung entnommen werden.

BEZUGSZEICHENAUFSTELLUNG

- 1 Auswuchtgewicht
- 2 Rad
- 3 Felge
- 4 Reifen
- 5 Felgenhorn
- 6 Grundkörper
- 7 Gesamtbreite
- 8 Mittelebene
- 9 Stirnkante
- 10 Verjüngung
- 11 Breite
- 12 Scheitelabschnitt
- 13 Schenkel
- 14 Schenkel
- 15 Hauptabschnitt
- 16 Endabschnitt
- 17 Hauptabschnitt
- 18 Endabschnitt
- 19 Dicke
- 20 Abschrägung
- 21 Stanzteil
- 22 Bohrung
- 23 Abschrägung
- 24 Durchbruch
- 25 Steg
- 26 Berührungspunkt
- 27 Berührungspunkt
- 28 Berührungspunkt
- 29 Berührungspunkt
- 30 Schenkel
- 31 Abstand
- 32 Abstand

Patentansprüche

1. Auswuchtgewicht (1) zur Befestigung an einem Felgenhorn (5), aufweisend einen Grundkörper (6) mit einem Scheitelabschnitt (12), sowie je einen an den Scheitelabschnitt (12) anschließenden ersten und zweiten Schenkel, wobei der erste Schenkel (13) und der zweite Schenkel (14) jeweils einen an den Scheitelabschnitt (12) anschließenden Hauptabschnitt (15; 17) und einen daran anschließenden Endabschnitt (16; 18) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest ein Schenkel mit einer Verjüngung (10) seiner Breite und/oder einem Durchbruch (24) ausgebildet ist und/oder dass der Hauptabschnitt (17) des zweiten Schenkels (14) einen Krümmungsradius aufweist, der größer oder gleich einem Krümmungsradius des Hauptabschnitts (15) des ersten Schenkels (13) ist, wobei sich die Krümmungsradien auf die einander zugewandten Oberflächen des Grundkörpers (6) beziehen, wobei jeweils der Grundkörper eine im wesentlichen gleichbleibende Dicke (19) besitzt.
2. Auswuchtgewicht nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verjüngung (10) des Schenkels kreisbogenförmig oder der Durchbruch (24) kreisförmig ausgebildet ist.

3. Auswuchtgewicht nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass in dem zumindest einen Schenkel zwei bezüglich einer Mittelebene (8) symmetrische Verjüngungen (10) angeordnet sind, oder dass der zumindest eine Durchbruch (24) bezüglich der Mittelebene (8) symmetrisch angeordnet ist.
4. Auswuchtgewicht nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Endabschnitt (16) des ersten Schenkels (13) einen Krümmungsradius größer oder gleich als der Krümmungsradius des Hauptabschnitts (15) des ersten Schenkels (13) aufweist oder gerade ausgebildet ist.
5. Auswuchtgewicht nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Grundkörper (6) aus einem härtbaren Metall oder einer härtbaren Legierung, insbesondere Eisen oder Stahl hergestellt ist.
6. Auswuchtgewicht nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Grundkörper (6) durch spanlose Umformung hergestellt ist, insbesondere aus einem im Wesentlichen rechteckigen Stanzteil (21).
7. Auswuchtgewicht nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Grundkörper (6) wärmebehandelt ist.
8. Auswuchtgewicht nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Dicke des Grundkörpers (6) im Endabschnitt (16) des ersten Schenkels (13) durch zumindest eine Abschrägung zumindest bereichsweise geringer ist als im Hauptabschnitt (15) des ersten Schenkels (13).

Hierzu 3 Blatt Zeichnungen

Fig.1

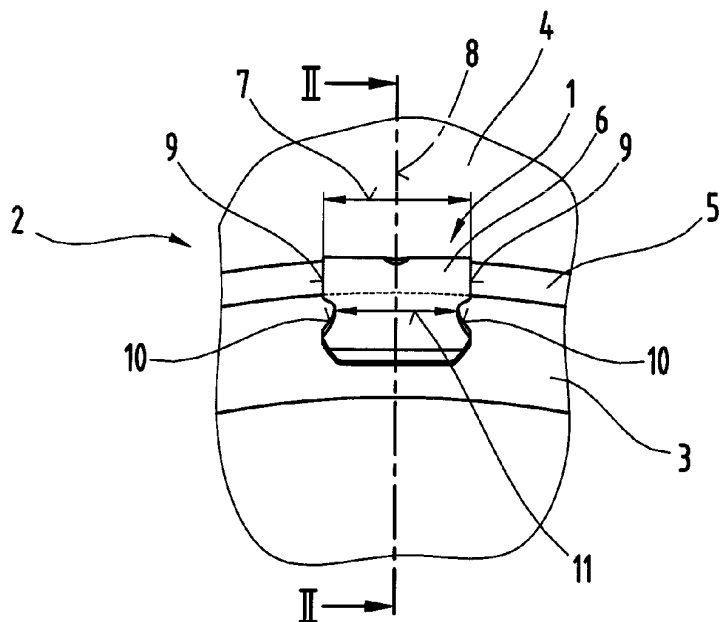


Fig.2

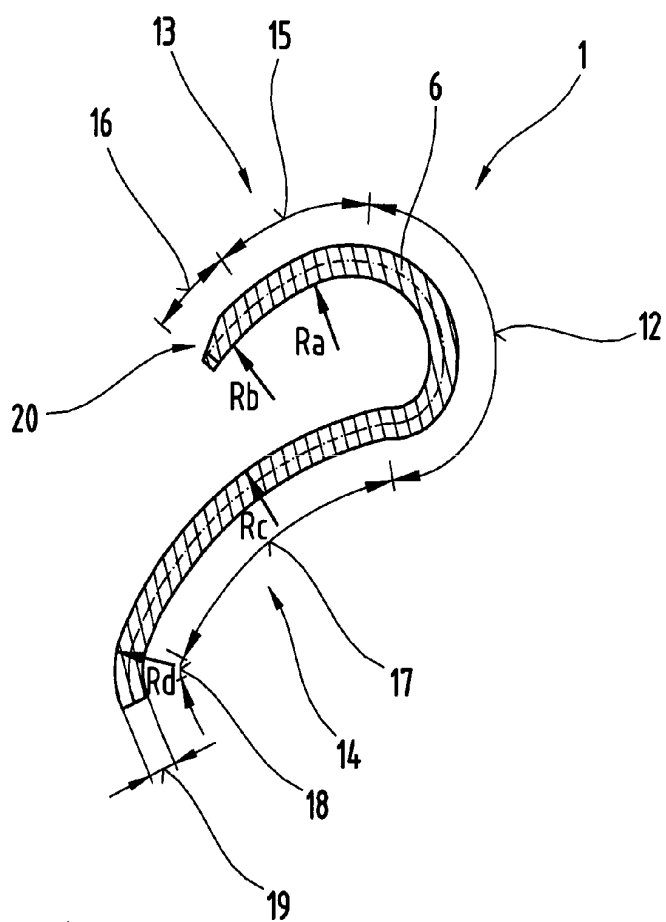


Fig.3

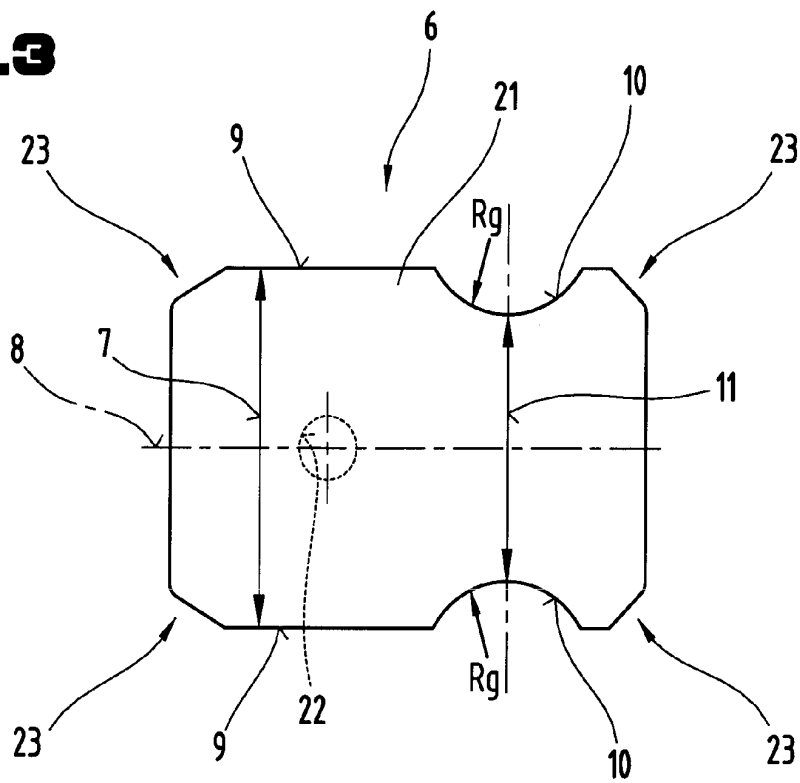


Fig.4

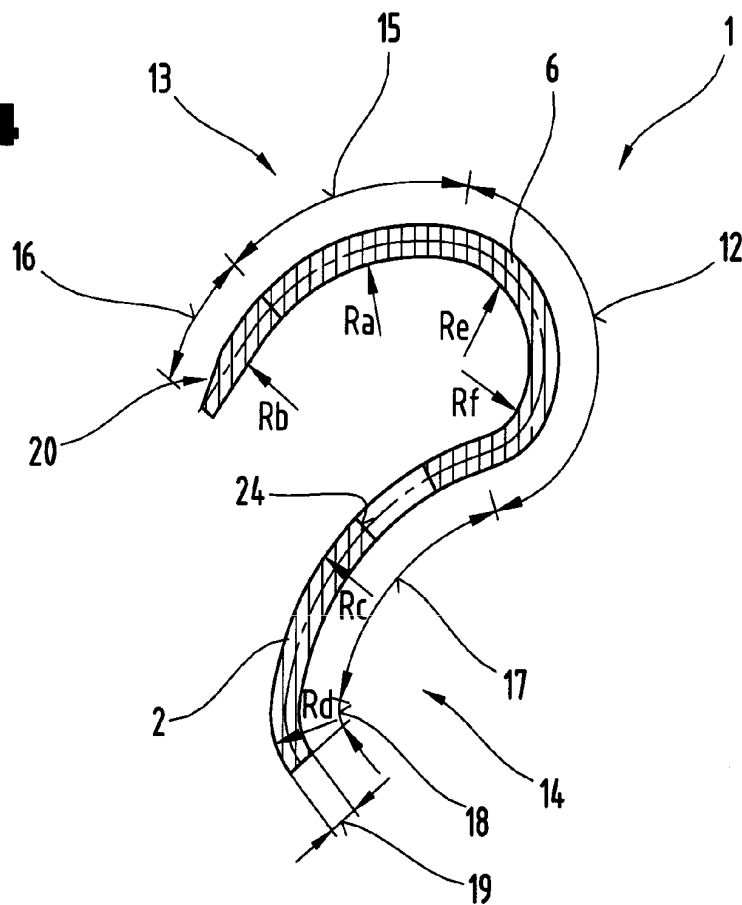


Fig.5

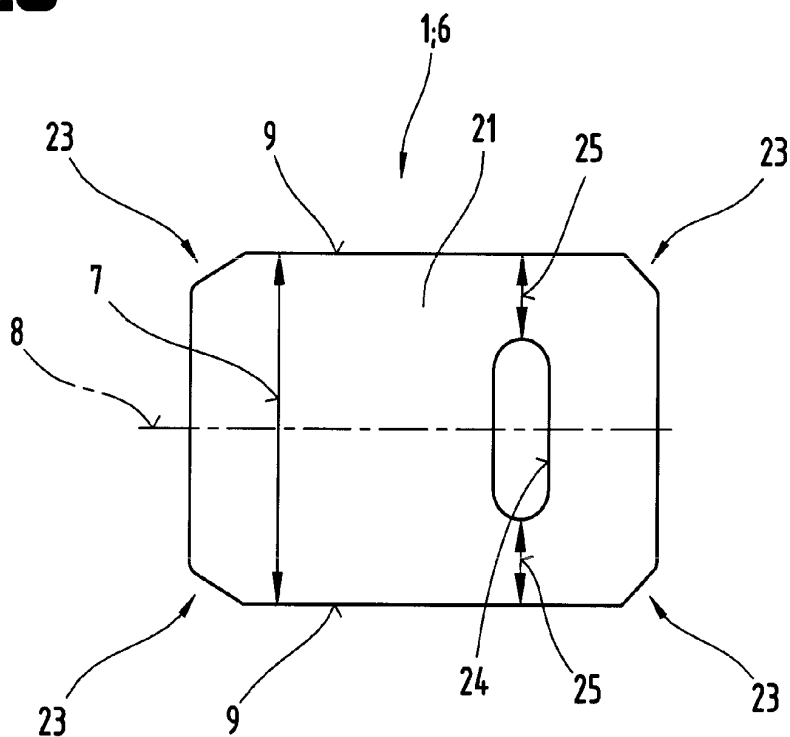


Fig.6

