



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 298 25 055 U1** 2004.09.16

(12)

Gebrauchsmusterschrift

(22) Anmeldetag: **05.08.1998**
(67) aus Patentanmeldung: **P 198 36 239.0**
(47) Eintragungstag: **12.08.2004**
(43) Bekanntmachung im Patentblatt: **16.09.2004**

(51) Int Cl.7: **B60B 3/14**
B60B 9/00

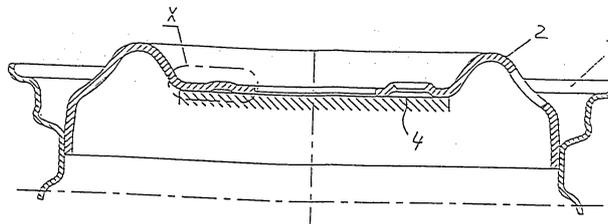
(71) Name und Wohnsitz des Inhabers:
Bauer, Adolf, Dr.-Ing., 71397 Leutenbach, DE;
Duning, Ralf, Dipl.-Ing., 42719 Solingen, DE

(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:
Bonnekamp & Sparing, 40211 Düsseldorf

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Fahrzeugrad**

(57) Hauptanspruch: Fahrzeugrad bestehend aus einer Felge (1) und einer damit verbundenen Radscheibe oder Radschüssel (2), die an einer Nabe, Bremstrommel oder -scheibe (4) mit mehreren über dem Umfang des Schraubenlochkreises angeordneten Anschlußaugen (5) für die Schraubenlöcher der Radschrauben befestigbar ist, wobei die Anschlußaugen ein Versenk aufweisen, und der das Versenk umfassende Bereich nach außen gestülpt ist und die Radscheibe oder Radschüssel über den Umfang verteilt angeordnete, nach innen weisende Anlageflächen für die Nabe, Bremstrommel oder -scheibe aufweist, die ringförmig das Mittenloch (3) umgeben und unter Ausnutzung der Elastizität des Materials der Radscheibe oder Radschüssel beim Anziehen der Radschrauben an die Nabe, Bremstrommel oder -scheibe anlegbar sind, wobei eine innere ringförmige Anlagefläche (6'), deren radialer Abstand zum Mittenloch kleiner ist als der radiale Abstand der Anschlußaugen vom Mittenloch und eine äußere Anlagefläche (7') gebildet ist, deren radialer Abstand zum Mittenloch größer ist als der radiale Abstand der Anschlußaugen vom Mittenloch, so...



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Fahrzeugrad bestehend aus einer Felge und einer damit verbundenen Radscheibe oder Radschüssel, die an einer Nabe, Bremstrommel oder -scheibe mit mehreren über dem Umfang des Schraubenlochkreises angeordneten Anschlußaugen für die Schraubenlöcher der Radschrauben befestigbar ist, wobei die Anschlußaugen ein Versenk aufweisen, und der das Versenk umfassende Bereich nach außen gestülpt ist und die Radscheibe oder Radschüssel über den Umfang verteilt angeordnete, nach innen weisende Anlageflächen für die Nabe, Bremstrommel oder -scheibe aufweist, die ringförmig das Mittenloch umgeben und unter Ausnutzung der Elastizität des Materials der Radscheibe oder Radschüssel beim Anziehen der Radschrauben an die Nabe, Bremstrommel oder -scheibe anlegbar sind, wobei eine innere ringförmige Anlagefläche, deren radialer Abstand zum Mittenloch kleiner ist als der radiale Abstand der Anschlußaugen vom Mittenloch und eine äußere Anlagefläche gebildet ist, deren radialer Abstand zum Mittenloch größer ist als der radiale Abstand der Anschlußaugen vom Mittenloch, so daß der Lochkreis der Schraubenlöcher zwischen den beiden ringförmigen Anlageflächen liegt und wobei zwischen den beiden ringförmigen Anlageflächen eine wulstartige, sich nach außen erstreckende Erhöhung vorgesehen ist.

[0002] Ein derartiges Fahrzeugrad ist aus der DE 196 03 968 A1 bekannt.

[0003] Bei der Montage eines Fahrzeugrades bestehend aus einer Felge und einer damit verbundenen Radscheibe oder Radschüssel an das Fahrzeug wird die Radscheibe bzw. die Radschüssel mittels der Radschrauben kraftschlüssig mit der Nabe, Bremstrommel oder der Bremsscheibe verbunden.

[0004] Die Radschrauben werden mittels Drehmomentenschlüssel angezogen, um eine definierte, ausreichend große Schraubenlängskraft zu erzeugen. Die Größe der erforderlichen Schraubenlängskraft wird u. a. durch die Anzahl der Schrauben, den Reibdurchmesser der Anlagenflächen, die Reibwerte zwischen den Verbindungselementen und die zu übertragenden Antriebs- bzw. Bremsmomente bestimmt.

[0005] Der erforderlichen Schraubenlängskraft wird ein Sicherheitszuschlag überlagert, der die beim Abrollen des Rades auf die Schraube einwirkenden Kräfte berücksichtigt.

[0006] Über die Schraubenlängskraft wird das Anschlußauge bzw. Versenk des Rades mit der Nabe oder der Bremstrommel verspannt. Das Versenk hat dabei die Aufgabe, der Schraubenlängskraft bis hin zu erhöhten Werten, wie sie durch Mißbrauch, wie z. B. geölte Schrauben oder zu hohe Anzugsdrehmomente entstehen, einen elastischen Widerstand entgegenzusetzen, da ein plastisches Fließen zu einem Abfall der Schraubenlängskraft und damit letztendlich zu einem Lockern der Radschrauben führen wür-

de.

[0007] Bekannte Ausführungen von Anschlußaugen beziehen ihre Federsteifigkeit in Richtung der Schraubenlängsachse aus einer Biegung des ringförmig um das Versenk angeordneten Materials. Zur Erhöhung der Federsteifigkeit gegenüber der aus der normalen Blechdicke sind konstruktive Versteifungen bekannt. Eine der Möglichkeiten besteht darin, den axial einwärts liegenden Bereich des Anschlußauges nach innen zu stülpen. Diese Form hat außerdem den Vorteil, die Kontaktfläche zum Radbolzen gegenüber einfachen Ausstülpungen nach außen zu vergrößern. Beispielhaft wird hierzu auf den Räderkatalog Ausgabe 1990/1991 der Mannesmann Kronprinz AG, Seite 28 untere Hälfte verwiesen.

[0008] Nachteil der bisherigen Ausführungen des Anschlußauges ist eine deutliche Abhängigkeit der Steifigkeit des Anschlußauges von der Blechdicke und der Materialfestigkeit des Ausgangsmaterials.

[0009] Aus der US-A-3,664,708 ist ein Rad bekannt, welches aus einer profilierten Felge und einer damit im Tiefbettbereich über Schweißen verbundenen Radschüssel besteht. Zur Vermeidung eines Anrisses des Anschlußauges bei zu starkem Anziehen der Radschrauben, wird vorgeschlagen, eine krepfenartig ausgebildete Buchse im Anschlußauge anzuordnen. Der krepfenartig ausgebildete Bereich der Buchse liegt auf der Nabe bzw. Bremstrommel zugewandten Seite und muß vor der Montage des Rades durch das Anschlußauge gesteckt werden. Nach dem Aufstecken des Rades wird durch das Anziehen der Radmutter ein Kegel des vorderen Bereiches der Buchse angeformt. Dieser Kegel kommt am Randbereich des Anschlußauges zur Anlage, aber erst dann, wenn die Stirnseite des krepfenartigen Bereiches der Buchse auf der Nabe bzw. Bremstrommel aufliegt. Nachteilig bei dieser Konstruktion ist, daß gesondert Buchsen hergestellt werden müssen, die bei der Montage des Rades leicht aus dem Anschlußauge herausfallen können, solange der die Buchse fixierende Kegel nicht gebildet ist. Weiterhin ist diese Anordnung nur für Räder mit an der Nabe bzw. Bremstrommel oder Bremsscheibe angeordneten Stehbolzen geeignet, da bei der ansonsten üblichen Radschraubenbefestigung die Buchsen bei der Montage leicht herunterfallen können. Von weiterem Nachteil ist, daß die Buchse immer nur für einen Radtyp passend ist, so daß bei hundert verschiedenen Radtypen hundert verschiedene Buchsen hergestellt und lagermäßig vorgehalten werden müssen. Außerdem kann es zu Vennrechlungen kommen, so daß die falsche Buchse eingesetzt wird. Von weiterem Nachteil ist, daß durch die zweiteilige Anordnung mindestens zwei Setzspalte erhalten bleiben. Dies ist sehr ungünstig für die Stabilität der Schraubenlängskraft. Darüber hinaus wird bei der Montage die Biegefeder schon stark belastet, da mittels der Radmutter der Kegel der Buchse angeformt wird.

[0010] Bei Rädern, die den modernen Leichtbauanforderungen genügen, ist der Radspiegel erheblich

stärker beansprucht, was in Verbindung mit hohen Motormomenten und hohen Radlasten zu größeren elastischen Verformungen und dadurch zu Problemen im Anschraubbereich der Radschüssel führen kann.

[0011] Durch Versenke mit zu geringer Federsteifigkeit kann es zu Plastifizierungen des Materials und damit zu einem Abfall der Schraubenvorspannung kommen.

[0012] In der Praxis durchgesetzt haben sich Anlagebedingungen, die zwei schmale, ringförmige Bereiche als Anlageflächen aufweisen, die beidseitig des Lochkreises vorgesehen sind und auf einer gemeinsamen Konusfläche liegen, die sich vom radial äußersten Anlagekreis axial nach außen zum Mittenloch hin erstreckt, wodurch sich die erforderliche Federwirkung des Radspiegels ergibt.

[0013] Durch eine zu schmale Ausführung dieser Kontaktflächen (Anlageflächen) zwischen Radschüssel und Nabe bzw. Bremsstrommel oder Brems Scheibe kann es aufgrund zu hoher Flächenpressung zu Einarbeitungen und damit ebenfalls zu einem Abfall der Schraubenvorspannung kommen, was zu einem vorzeitigen Versagen des Bauteils durch Anrisse im Anlagebereich führen kann.

[0014] Die optimale Gestaltung solcher Räder muß daher neben einer ausgeglichenen Gesamtformsteifigkeit auch die Anlagebedingungen und die Form der Befestigungsversenke einschließen.

[0015] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Anlageflächen im Hinblick auf große Federsteifigkeit und geringste Einarbeitungen zu optimieren.

[0016] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den im Kennzeichen des Schutzanspruchs 1 angegebenen Merkmalen gelöst.

[0017] Die weitere Ausbildung des Erfindungsgegenstandes geht aus den Merkmalen der Unteransprüche hervor.

[0018] Die erfindungsgemäße Ausgestaltung der Anlageflächen führt dazu, daß die Momentenabstützung wesentlich gegenüber der beim Stand der Technik abweicht. Während – wie oben dargelegt – es bisher zu einer Plastifizierung des Materials kommen konnte, also der Anteil der plastischen Verformung mit zunehmender Schraubenlängskraft stieg und der elastische Anteil abnahm, bleibt bei der erfindungsgemäßen Optimierung der Anlageflächen der Anteil der plastischen Verformung sehr gering und auch bei steigender Schraubenlängskraft nahezu unverändert.

[0019] Da aber die plastische Verformung nahezu keinen Anteil an der Gesamtverformung hat, bleibt die Schraubenvorspannung aufgrund der bleibenden Elastizität des Materials erhalten und dies führt zu einer völlig signifikanten Lebensdauersteigerung eines auf diese Weise konstruierten Fahrzeugrades.

[0020] Es hat sich gezeigt, daß diese Steigerung der Lebensdauer im Bereich des 10-fachen liegen kann.

[0021] Die Erfindung wird nachstehend an einem in

der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiel im Vergleich mit einem herkömmlichen Fahrzeugrad erläutert.

[0022] Es zeigen

[0023] **Fig. 1** eine mehr schematische Teilansicht eines erfindungsgemäßen, an einer Nabe, Bremsstrommel oder -scheibe anliegenden, kraftschlüssig befestigten Fahrzeugrades im Schnitt (Radschrauben nicht dargestellt),

[0024] **Fig. 2** eine Teilansicht auf die Innenseite des Fahrzeugrades gemäß **Fig. 1** mit markierten Anlageflächen,

[0025] **Fig. 3** eine vergrößerte Darstellung des Bereiches „X“ in **Fig. 1**, jedoch im Zustand vor der kraftschlüssigen Befestigung und

[0026] **Fig. 4–6** den **Fig. 1–3** entsprechenden Darstellungen eines herkömmlichen Fahrzeugrades

[0027] In den Figuren ist die Felge mit **1**, die Radschüssel mit **2**, das Mittenloch mit **3** bezeichnet. Auf einem Schraubenlochkreis befinden sich die Anschlußaugen **5**. Angedeutet ist in den Figuren die Nabe Bremsstrommel oder -scheibe **4**.

[0028] Wie sich aus den **Fig. 2** und **5** ergibt, ist der Schraubenlochkreis zwischen ringförmigen Anlageflächen **6'** und **7'** bzw. **6** und **7** angeordnet. Mit diesen Anlageflächen liegt die Radschüssel **2** – nach dem Anziehen der Schrauben – an der Nabe oder Brems Scheibe an.

[0029] Die Vergrößerung des Ausschnittes der Radschüssel **2** in **Fig. 6** zeigt, daß die äußere Anlagefläche **7** des herkömmlichen Fahrzeugrades auf einer Konusfläche liegt und sich vom radial äußersten Anlagekreis **7a** axial nach außen zum Mittenloch **3** hin erstreckt. Die gedachte Verlängerung der konischen Anlagefläche **7** läuft an **A** aus, wobei **A** an der Nabe, Bremsstrommel oder -scheibe **4** benachbarten Mittenlochkant **3'** gelegen ist.

[0030] Die innere Anlagefläche **6** liegt auf einer Zylinderfläche. Von der Anlagefläche der Nabe, Bremsstrommel oder -scheibe **4** aus gesehen, hat diese innere Anlagefläche **6** den üblichen, zur Erzeugung der Fedennwirkung des Radspiegels erforderlichen Abstand. Dieser Abstand beträgt zwischen 0.1 und 0,5 mm.

[0031] Wie sich aus der **Fig. 5** ergibt, ist die übliche radiale Breite der äußeren Anlagefläche **7** gleich oder kleiner als die der inneren Anlagefläche **6**.

[0032] Das erfindungsgemäße Rad hat eine äußere Anlagefläche **7'** auf einer Konusfläche mit einem größeren Winkel als die des herkömmlichen Fahrzeugrades. Die gedachte Verlängerung der konischen Anlagefläche **7'** läuft an **B** aus. Der Abstand zwischen **A** und **B** ist höher als 2 mm und vorzugsweise zwischen 2 und 3 mm. Die erfindungsgemäße innere Anlagefläche **6'** ist unmittelbar am Mittenloch **3** gebildet.

[0033] Sie hat eine radiale Breite zwischen 1 und 5 mm und vorzugsweise zwischen 2 und 3 mm. Diese innere Anlagefläche ist im Bereich der Anschlußaugen nicht unterbrochen.

[0034] Eine ebenso große Stützweite zwischen der

äußeren und der inneren Anlagefläche ist erreichbar, wenn die innere ringförmige Anlagefläche **6'** als ein unmittelbar an das Mittenloch **3** angrenzende Vorsprung ausgebildet ist, der einen halbkreisförmigen oder rechteckigen Querschnitt hat (nicht dargestellt). [0035] Die Verbindung **9** zwischen der inneren Anlagefläche **6'** und der wulstartigen Erhöhung **8** ist auf einer konischen Fläche gebildet. Die Schräge der äußeren ringförmigen Anlagefläche **7''** weist einen spitzeren Winkel als die Schräge der konischen Fläche der Verbindung **9** zwischen der inneren Anlagefläche **6'** und der wulstartigen Erhöhung **8** auf, jeweils bezogen auf die Anlagefläche der Nabe, Bremstrommel oder -scheibe.

[0036] Wie sich aus den **Fig. 2** und **5** ergibt, hat das erfindungsgemäße Rad eine größere äußere Anlagefläche und eine kleinere innere Anlagefläche als die des herkömmlichen Fahrzeugrades.

[0037] In den **Fig. 3** und **6** sind unterhalb der jeweiligen Anlageflächen der Radschüssel **2** die jeweiligen Anpreßkräfte qualitativ in einfachen Diagrammen gezeigt (d.h. P über F). Das erfindungsgemäße Rad weist maximale Anpreßkräfte auf, die kleiner als die des herkömmlichen Fahrzeugrades sind. Das erfindungsgemäße Rad hat den Vorteil, daß die Anpreßkräfte besser zwischen äußeren und inneren Anlageflächen aufgeteilt sind mit einer gleich großen oder größeren Stützweite.

Schutzansprüche

1. Fahrzeugrad bestehend aus einer Felge (**1**) und einer damit verbundenen Radscheibe oder Radschüssel (**2**), die an einer Nabe, Bremstrommel oder -scheibe (**4**) mit mehreren über dem Umfang des Schraubenlochkreises angeordneten Anschlußaugen (**5**) für die Schraubenlöcher der Radschrauben befestigbar ist, wobei die Anschlußaugen ein Versenk aufweisen, und der das Versenk umfassende Bereich nach außen gestülpt ist und die Radscheibe oder Radschüssel über den Umfang verteilt angeordnete, nach innen weisende Anlageflächen für die Nabe, Bremstrommel oder -scheibe aufweist, die ringförmig das Mittenloch (**3**) umgeben und unter Ausnutzung der Elastizität des Materials der Radscheibe oder Radschüssel beim Anziehen der Radschrauben an die Nabe, Bremstrommel oder -scheibe anlegbar sind, wobei eine innere ringförmige Anlagefläche (**6'**), deren radialer Abstand zum Mittenloch kleiner ist als der radiale Abstand der Anschlußaugen vom Mittenloch und eine äußere Anlagefläche (**7'**) gebildet ist, deren radialer Abstand zum Mittenloch größer ist als der radiale Abstand der Anschlußaugen vom Mittenloch, so daß der Lochkreis der Schraubenlöcher zwischen den beiden ringförmigen Anlageflächen (**6', 7'**) liegt und wobei zwischen den beiden ringförmigen Anlageflächen eine wulstartige, sich nach außen erstreckende Erhöhung vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die äußere Anlagefläche (**7'**) auf einer Konusfläche liegt und sich vom radial äußers-

ten Anlagekreis (**7''**) axial nach außen zum Mittenloch (**3**) hin erstreckt und die innere Anlagefläche (**6'**) unmittelbar am Mittenloch (**3**) gebildet ist, wobei, von der Anlagefläche der Nabe, Bremstrommel oder -scheibe (**4**) aus gesehen, die Mittenlochkante (**3'**) den üblichen, zur Erzeugung der Fedennrirkung des Radspiegels erforderlichen Abstand hat und wobei die gedachte Verlängerung der konischen äußeren Anlagefläche (**7'**) axial außerhalb der Nabe, Bremstrommel oder -scheibe (**4**) benachbarten Mittenlochanten (**3'**) ausläuft.

2. Fahrzeugrad nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand zwischen B und der Nabe, Bremstrommel oder -scheibe (**4**) benachbarten Mittenlochanten (**3'**) höher als 2 mm ist.

3. Fahrzeugrad nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand zwischen B und der Nabe, Bremstrommel oder -scheibe (**4**) benachbarten Mittenlochante (**3'**) zwischen 2 und 3 mm ist.

4. Fahrzeugrad nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die radiale Breite der inneren Anlagefläche (**6'**) zwischen 1 und 5 mm ist.

5. Fahrzeugrad nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die radiale Breite der inneren Anlagefläche (**6'**) zwischen 2 und 3 mm ist.

6. Fahrzeugrad nach den Ansprüchen 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindung (**9**) zwischen der inneren Anlagefläche (**6'**) und der wulstartigen Erhöhung (**8**) auf einer konischen Fläche gebildet ist.

7. Fahrzeugrad nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Schräge der äußeren ringförmigen Anlagefläche (**7''**) einen spitzeren Winkel als die Schräge der konischen Fläche der Verbindung (**9**) zwischen der inneren Anlagefläche (**6'**) und der wulstartigen Erhöhung (**8**) aufweist, jeweils bezogen auf die Anlagefläche der Nabe, Bremstrommel oder -scheibe (**4**).

8. Fahrzeugrad nach den Ansprüchen 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die innere ringförmige Anlagefläche (**6'**) nur durch einen unmittelbar an das Mittenloch (**3**) angrenzenden axialen Vorsprung gebildet ist, der einen halbkreisförmigen oder rechteckigen Querschnitt aufweist.

9. Fahrzeugrad nach den Ansprüchen 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die innere ringförmige Anlagefläche (**6'**) im Bereich der Anschlußaugen nicht unterbrochen ist.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Fig. 1

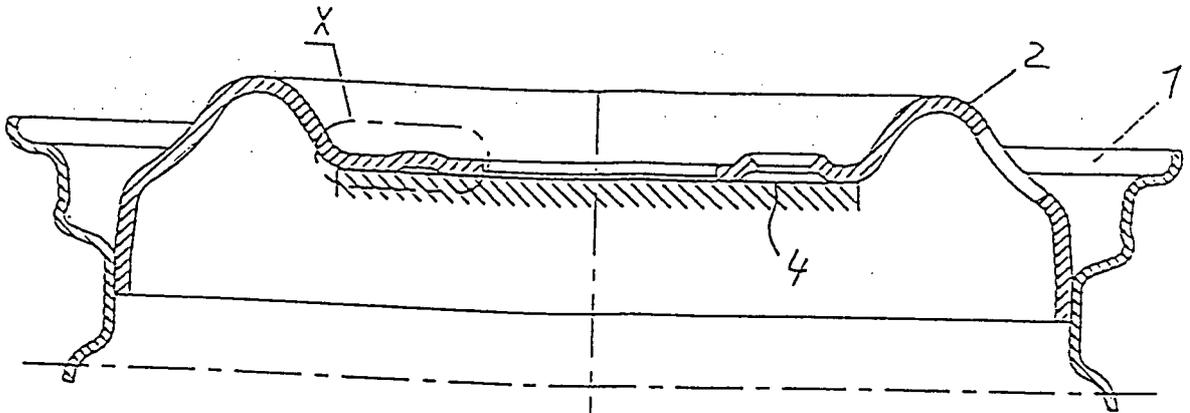


Fig. 2

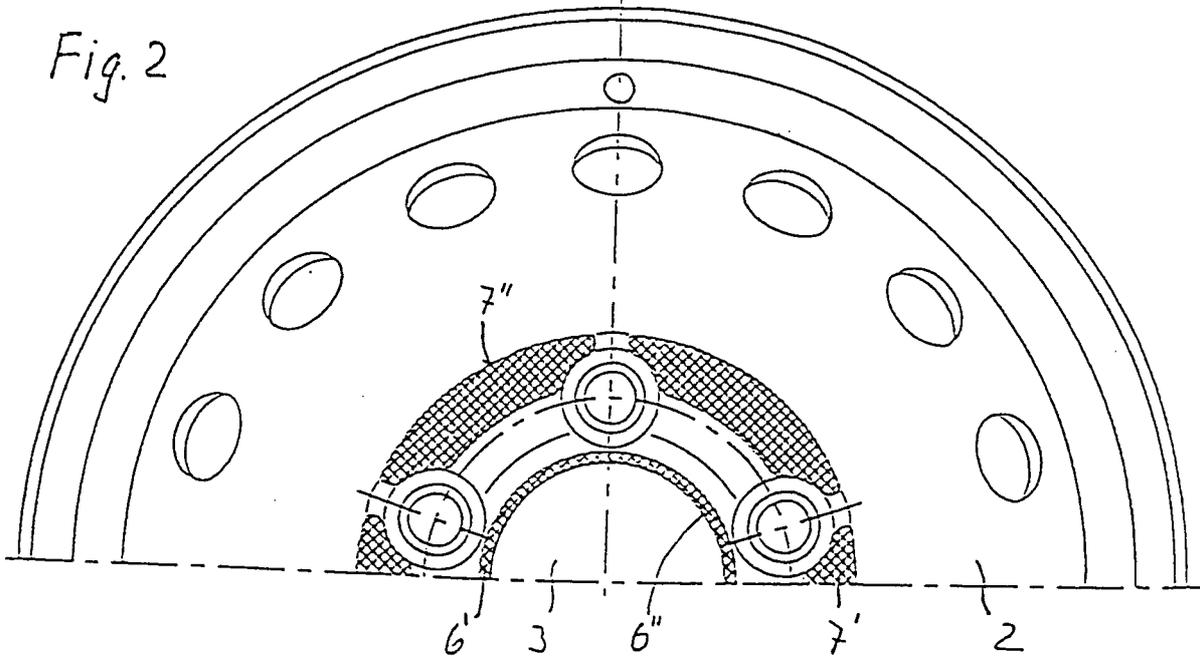


Fig. 3

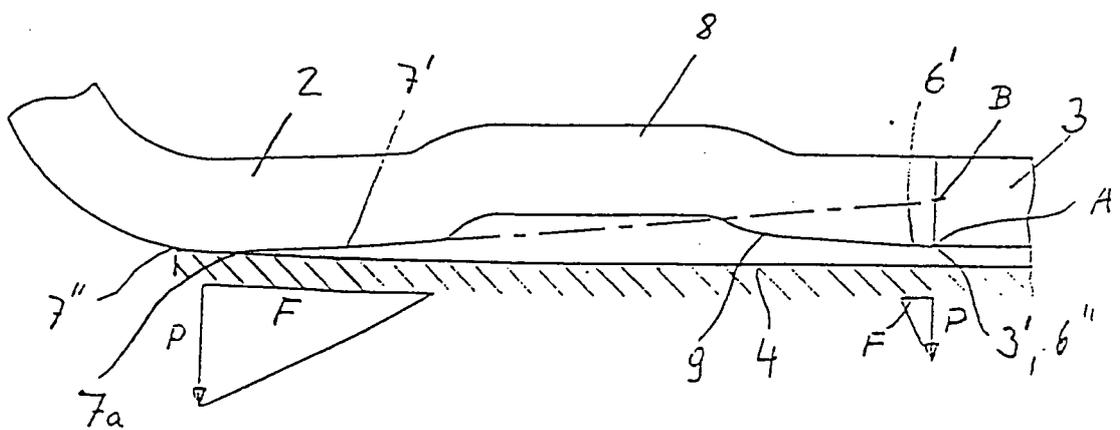


Fig. 4

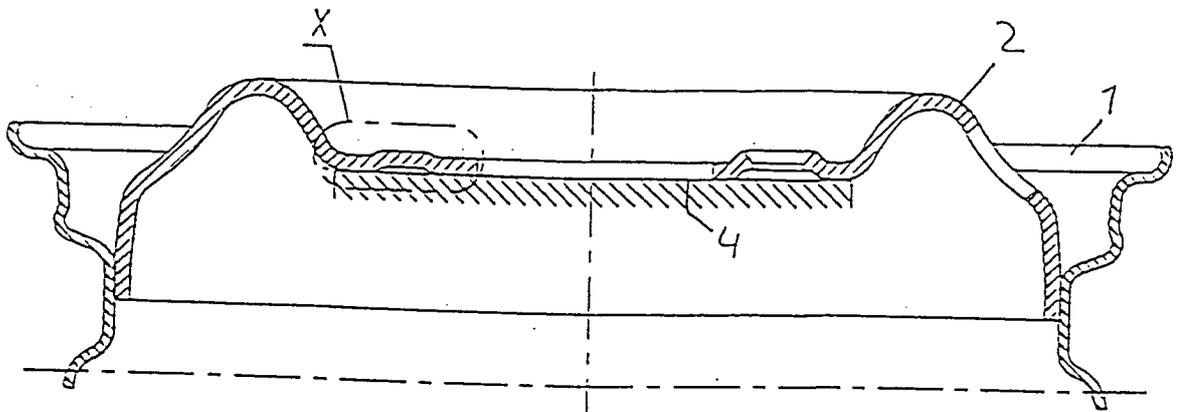


Fig. 5

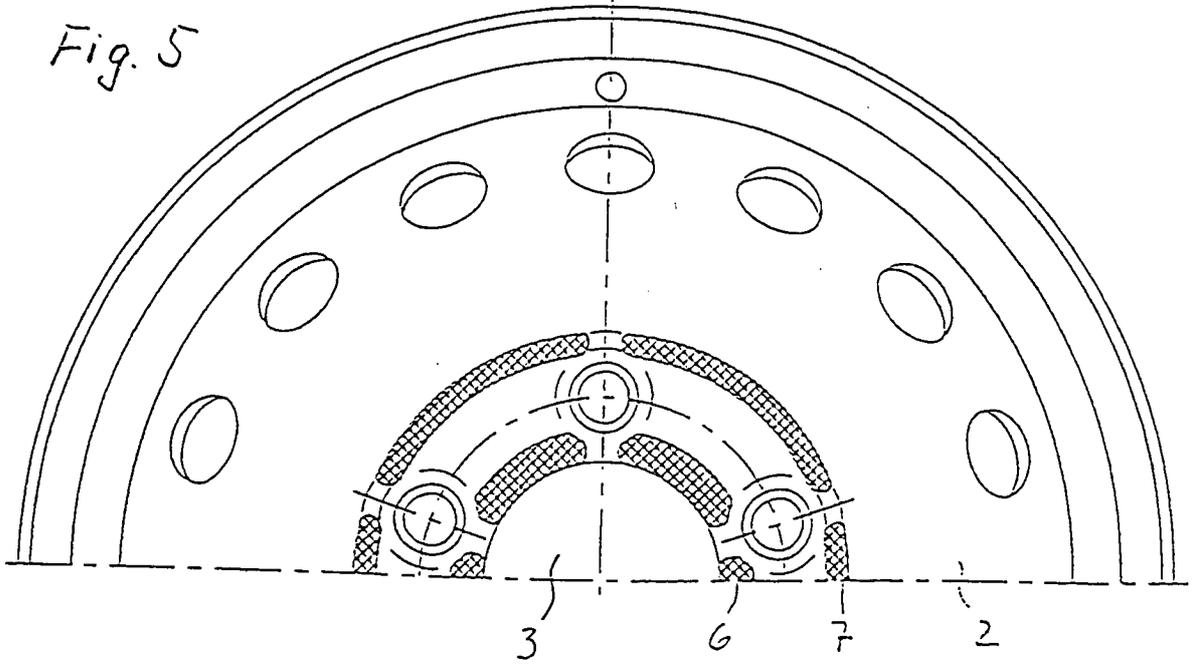


Fig. 6

