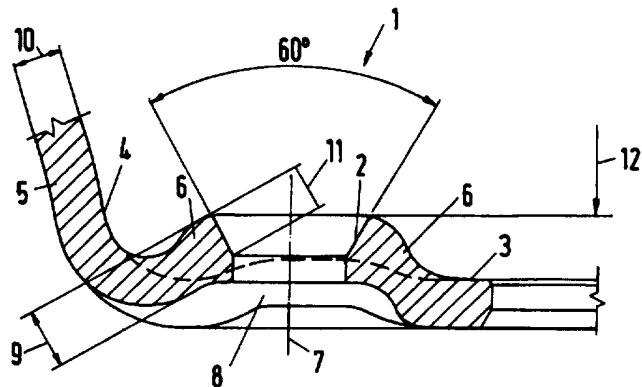


PCTWELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales BüroINTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : B60B 3/16, 3/02, 3/04	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 96/24497 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 15. August 1996 (15.08.96)
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE96/00260</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 6. Februar 1996 (06.02.96)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: 195 05 782.1 8. Februar 1995 (08.02.95) DE 196 03 968.1 26. Januar 1996 (26.01.96) DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): MAN- NESMANN AG [DE/DE]; Mannesmannufer 2, D-40213 Düsseldorf (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): DUNING, Ralf [DE/DE]; Bavertersstrasse 6, D-42719 Solingen (DE). GOHRBANDT, Uwe [DE/DE]; Röntgenstrasse 34, D-42781 Haan (DE). DÄFLER, Hans-Joachim [DE/DE]; Fliederweg 4, D-40699 Erkrath (DE).</p> <p>(74) Anwälte: MEISSNER, Peter, E. usw.; Hohenzollerndamm 89, D-14199 Berlin (DE).</p>	<p>(81) Bestimmungsstaaten: BR, CZ, HU, JP, KR, MX, PL, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i></p>	

(54) Title: VEHICLE WHEEL AND METHOD OF PRODUCING THE SAME**(54) Bezeichnung:** FAHRZEUGRAD UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG DESSELBEN**(57) Abstract**

The invention concerns a vehicle wheel comprising a rim and a wheel disc which is connected thereto and is secured to a hub or brake drum with a plurality of connecting bosses for the tyre bolt screw holes disposed over the periphery of the bolt-pitch circle. The connecting bosses have spherical or conical sunk holes, and the region surrounding the sunk holes is cambered outwards. The wheel disc comprises abutment surfaces for the hub or brake drum which are distributed over the periphery. According to the invention the region (6) of the connecting boss (1, 1', 1''), which region surrounds the sunk holes (2, 23), is significantly thicker in all the cross-sectional planes than the more remote region which forms the wheel disc (5), the region (6) surrounding the sunk holes (2, 23) forming an integral unit with the more remote region (5). The region directly adjacent the sunk holes (2, 23) has the greatest thickness (9) which continuously decreases radially outwards, viewed from the axis (7) of the sunk hole (2), and then merges in a rounded or tangential manner into the region which has an almost constant thickness (10) which corresponds substantially to the initial thickness of the circular blank on which the wheel disc (5) is integrally formed.



(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Fahrzeugrad bestehend aus einer Felge und einer damit verbundenen Radscheibe oder Radschüssel, die an einer Nabe oder Bremstrommel mit mehreren über dem Umfang des Schraubenlochkreises angeordneten Anschlußaugen für die Schraubenlöcher der Radschraube befestigt ist, wobei die Anschlußaugen ein kugelig oder kegelig ausgebildetes Versenk aufweisen, und der das Versenk umfassende Bereich nach außen gestülpt ist und die Radscheibe oder Radschüssel über den Umfang verteilt angeordnete Anlageflächen für die Nabe oder Bremstrommel aufweist. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, daß der das Versenk (2, 23) umfassende Bereich (6) des Anschlußauges (1, 1', 1'') in allen Querschnittsebenen eine signifikant größere Dicke aufweist als der weiter entfernt liegende die Radscheibe oder Radschüssel (5) bildende Bereich, wobei der das Versenk (2, 23) umfassende Bereich (6) mit dem weiter entfernt liegenden Bereich (5) eine integrale Einheit bildet und der unmittelbar an das Versenk (2, 23) angrenzende Bereich die größte Dicke (9) aufweist, die dann radial nach draußen von der Achse (7) des Versenkes (2) aus gesehen kontinuierlich abnimmt, um dann abgerundet ggf. tangential in den Bereich überzugehen, der eine nahezu gleich bleibende Dicke (10) aufweist, die im wesentlichen der Ausgangsdicke der Ronde zur Anformung der Radscheibe oder Radschüssel (5) entspricht.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AM	Armenien	GB	Vereinigtes Königreich	MX	Mexiko
AT	Österreich	GE	Georgien	NE	Niger
AU	Australien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BB	Barbados	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BE	Belgien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BF	Burkina Faso	IE	Irland	PL	Polen
BG	Bulgarien	IT	Italien	PT	Portugal
BJ	Benin	JP	Japan	RO	Rumänien
BR	Brasilien	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
BY	Belarus	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CA	Kanada	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SG	Singapur
CG	Kongo	KZ	Kasachstan	SI	Slowenien
CH	Schweiz	LI	Liechtenstein	SK	Slowakei
CI	Côte d'Ivoire	LK	Sri Lanka	SN	Senegal
CM	Kamerun	LR	Liberia	SZ	Swasiland
CN	China	LX	Litauen	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
EE	Estland	MG	Madagaskar	UG	Uganda
ES	Spanien	ML	Mali	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	MN	Mongolei	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MR	Mauretanien	VN	Vietnam
GA	Gabon	MW	Malawi		

5

Fahrzeugrad und Verfahren zur Herstellung desselben

10

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Fahrzeugrad gemäß dem Gattungsbegriff des Hauptanspruches.

15

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 Radschrauben kraftschlüssig mit der Nabe oder der Bremstrommel verbunden. 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 übertragende Antriebs- bzw. Bremsmomente bestimmt. Der erforderlichen Schraubenlängskraft wird ein Sicherheitszuschlag überlagert, der die beim Abrollen des Rades auf die Schraube einwirkenden Kräfte berücksichtigt.

20

25

30

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 würde.

35

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

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 kremenartig ausgebildete Buchse im Anschlußauge anzuordnen. Der kremenartig ausgebildete Bereich der Buchse liegt auf der 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 kremenartigen 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 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 Verwechslungen 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.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Fahrzeugrad bestehend aus einer Felge und einer
5 damit verbundenen Radscheibe oder Radschüssel vorzugsweise eine metallische insbesondere aus Leichtmetall gefertigte Radscheibe oder Radschüssel anzugeben, bei dem bei einfacher Montage sichergestellt ist, daß ein Lockern der Radschraube während des Fahrbetriebes vermieden wird. Darüber hinaus wird zur Verminderung der Flächenpressung an den Radschrauben eine große Kontaktfläche angestrebt.

10 Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen des kennzeichnenden Teiles des Anspruches 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sowie ein Verfahren zur Herstellung eines solchen Rades sind Bestandteil von Unteransprüchen.

15 Erfindungsgemäß weist der das Versenk umfassende Bereich gegenüber einer verfahrensbedingt üblichen Verjüngung eine signifikant größere Dicke auf. Der unmittelbar an das Versenk anschließende Bereich weist die größte Dicke auf, die dann radial nach außen hin kontinuierlich abnimmt, um dann abgerundet bzw. tangential in den angrenzenden Bereich überzugehen. Der letztgenannte Bereich ist
20 dadurch charakterisiert, daß er eine nahezu gleichbleibende Dicke aufweist, die im wesentlichen der Ausgangsdicke der Ronde zur Herstellung der Radscheibe oder Radschüssel entspricht. Durch die gezielte Anstauchung im Versenkbereich wird die Steifigkeit des als Biegefeder wirkenden Anschlußauges erhöht. Außerdem wird der Widerstand gegen ein Aufspreizen des Versenkes beim Anziehen der Radschraube
25 vergrößert. Dadurch kann die übrige Blechdicke auf ein Minimum abgesenkt werden, da die Schwachstelle - Anschlußauge - entsprechend diesem Vorschlag über eine ausreichende Steifigkeit auch unter Berücksichtigung der mißbräuchlichen Anwendung der Radschrauben verfügt. Zur Bildung einer möglichst großen Kontaktfläche zwischen der Radschraube und dem Versenk erfolgt vorzugsweise die Dickenzunahme axial
30 nach außen. Dabei ist aber die Begrenzung durch die vorgeschriebenen Anschlußmaße zu berücksichtigen. In jedem Falle wird durch die Vergrößerung der Kontaktfläche die Flächenpressung zwischen Radschraube und Versenk vermindert. Die vorgeschlagene Ausbildung des Anschlußauges ist anwendbar für alle Räder aus Metall, insbesondere aber für solche aus Leichtmetall, da dieser Werkstoff von Hause
35 aus eine niedrigere Festigkeit mitbringt. Um für Räder aus Leichtmetall die

Schwachstelle - Anschlußauge - sicherer zu machen, wird weiterbildend vorgeschlagen, zusätzlich Material axial nach innen zu drücken unter Bildung eines torusförmigen Ringes. Dadurch wird die Federsteifigkeit des Anschlußauges wesentlich erhöht, da neben dem Biegeanteil des umgebenden Bereiches die

5 Steifigkeit des als Druckfeder wirkenden torusförmigen Ringes hinzukommt. Dabei stützt sich beim Anziehen der Radscheibe der Ring auf der Nabe oder Bremstrommel ab. Im nicht verschraubten Zustand weist die Stirnfläche des torusförmigen Ringes gegenüber der Anlagefläche auf der Nabe oder Bremstrommel eine definierte Spalthöhe auf. Dieser Abstand wird zur Abstimmung des Zusammenspiels zwischen

10 Biege- und Druckfeder und damit zur Beeinflussung der Schraubenlängskraft des Anzugsdrehmomentes verwendet.

Dieser torusförmige Ring hat den Vorteil, daß eine plastische Verformung des auf Biegung beanspruchten Bereiches vermieden wird und über die geometrische

15 Ausbildung des Ringes eine Federsteifigkeit weitgehend unabhängig vom eingesetzten Material hinsichtlich seiner Festigkeit und Dicke eingestellt werden kann. Dabei hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn der torusförmige Ring von einer ringförmigen Nut oder einer abgerundeten Ausnehmung umgeben ist. Die letztgenannte Variante bietet sich insbesondere bei Stahlrädern an, da dadurch die Anrißgefahr im

20 Übergangsbereich Nut-Ring vermindert wird.

Die vorgeschlagene Konstruktion ist besonders vorteilhaft für ein aus Blech gefertigtes Leichtmetallrad, ist aber ebenso geeignet für ein Stahlrad oder ein gegossenes Leichtmetallrad. Die erfindungsgemäße Versenkaustrführung hat den wesentlichen

25 Vorteil, den Wünschen der Automobilindustrie nach möglichst einheitlichen Radschrauben entgegenzukommen, da die Versenksteifigkeit in weiten Bereichen unabhängig von der Höhe des Versenkes und der Ausgangsdicke des Vormaterials abgestimmt werden kann.

Bei der Herstellung des erfindungsgemäßen Fahrzeugrades wird im Unterschied zum

30 bekannten Stand der Technik bei der Bildung des Anschlußauges das auszustanzende Materialvolumen verringert und das auf diese Weise eingesparte Material durch ein optimiertes Drücken und Stülpen bei gleichzeitigem variablen Entgegenhalten aus dem späteren Versenk in den angrenzenden Bereich anstauchend verdrängt. Bei der

35 Bildung des torusförmigen Ringes insbesondere bei der Herstellung von

- 5 -

Leichtmetallrädern wird zusätzlich durch ein axiales Pressen Material axial nach innen gedrückt.

5 In der Zeichnung wird anhand einiger Ausführungsbeispiele das erfindungsgemäße Fahrzeugrad näher erläutert.

Es zeigen:

- Figur 1 im Querschnitt einen Teilausschnitt einer ersten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Fahrzeugrades im Bereich des Anschlußauges
- Figur 2 im gleichen Querschnitt wie Fig. 1 eine zweite Ausführungsform
- 5 Figur 3 im gleichen Querschnitt wie Fig. 2 eine dritte Ausführungsform
- Figur 4 wie Fig. 2 in Kombination mit einer Radschraube und der Nabe oder Bremstrommel
- Figur 5a eine Draufsicht der Außenseite der Radschüssel
- Figur 5b einen Schnitt A-A in Fig. 5a
- 10 Figur 5c einen Schnitt B-B in Fig. 5b

Figur 1 zeigt im Querschnitt einen Teilausschnitt einer ersten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Fahrzeugrades im Bereich des Anschlußauges 1. Das Anschlußauge 1 weist ein kegelig ausgebildetes Versenk 2 mit einem Öffnungswinkel des Kegels von beispielsweise 60° auf. Das Anschlußauge 1 ist in bekannter Weise über den angrenzenden Bereich 3,4 hinaus nach außen gestülpt. Ein Teil des sich anschließenden Teiles der Radschüssel 5 ist hier angedeutet. Erfindungsgemäß weist der das Versenk umfassende Bereich 6 eine signifikant größere Dicke auf als der die Radschüssel 5 bildende Bereich. Dabei weist der unmittelbar an das Versenk 2 anschließende Bereich die größte Dicke auf, die dann radial nach außen von der Achse 7 des Versenkes 2 aus gesehen kontinuierlich abnimmt, um dann abgerundet ggf. tangential in den angrenzenden Bereich 3,4 überzugehen.

Die etwas unterhalb des Anschlußauges 1 gestrichelten bzw. durchgezogenen Linien zeigen beispielhaft den Bereich der Radscheibe bzw. Radschüssel 8, der in Umfangsrichtung gesehen zwischen zwei Anschlußaugen 1 liegt. Die Dicke 9 im unmittelbaren Bereich des Versenkes 2 liegt mindestens um 15 vorzugsweise um mehr als 25% höher im Vergleich zu der Dicke 10 des Bereiches, der die Radschüssel 5 bildet. Neben der Erhöhung der Steifigkeit des Anschlußauges 1 bewirkt die erfindungsgemäße Materialanstauchung im Versenkbereich eine Vergrößerung der Kontaktfläche 11 mit der Radschraube (siehe auch hierzu Fig. 4). Aus diesem Grunde ist die Dickenzunahme vorzugsweise axial nach außen gerichtet, wobei aber die vorgeschriebenen Anschlußmaße, hier angedeutet durch den Pfeil 12, zu beachten sind.

Figur 2 zeigt im gleichen Querschnitt wie Fig. 1 eine zweite Ausführungsform, wobei für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen gewählt worden sind. Im Unterschied zu Fig. 1 weist das Anschlußauge 1' zusätzlich einen nach innen gerichteten torusförmigen Ring 13 auf, der radial einwärts durch den zylindrischen Teil 14 des Schraubenloches 15 begrenzt wird, dessen Erstreckung erfindungsgemäß größer sein kann, als die in axialer Richtung liegende Materialdicke 16,17 der angrenzenden Bereiche 3,4. Die Stirnfläche 18 des torusförmigen Ringes 13 weist gegenüber der radial auswärts liegenden Anlagefläche 19 im nicht verschraubten Zustand eine definierte Spalthöhe 20 auf, mit der der Einsatzpunkt des als Druckfeder wirkenden Ringes 13 gegenüber dem als Biegefeder wirkenden umgebenden Bereich 3,4 abgestimmt werden kann. Die Federsteifigkeit des torusförmigen Ringes 13 wird im wesentlichen durch das als Feder herangezogene Materialvolumen bestimmt, das beispielhaft durch Breite und Tiefe der Ringnut 21 festgelegt werden kann. Bei der Montage und dem anschließenden Anziehen der Radschraube 24 (siehe Figur 4) liegt zuerst die radial auswärts angeordnete Anlagefläche 19 an der Kontaktfläche 26 der Nabe 25 an. Bei Erhöhung des Anzugsdrehmomentes der Radschraube 24 bis auf den üblicherweise vom Fahrzeughersteller festgelegten Wert, legt sich dann im weiteren die radial innenliegende Anlagefläche 22 an die Kontaktfläche 26 der Nabe 25 (siehe Figur 4) an. Ab diesem Zeitpunkt wirkt der umgebende Bereich 3,4 des Anschlußauges 1' als Biegefeder, bis die Stirnfläche 18 mit der Kontaktfläche der Nabe 25 in Kontakt kommt und der torusförmige Ring 13 zusätzlich als Druckfeder wirkt. Die in dieser Figur 2 dargestellte Ausführungsform wird vorzugsweise für Leichtmetallräder angewandt, um an der Schwachstelle Anschlußauge 1' die vom Werkstoff her geringere Festigkeit zu kompensieren.

Figur 3 zeigt im gleichen Querschnitt wie in Figur 2 eine dritte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Bereiches. Dabei sind ebenfalls für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen verwendet worden. Im Unterschied zu Figur 2 ist das Versenk 23 kugelig ausgebildet. Die grundlegende Anordnung und die Wirkungsweise der erfindungsgemäßen Ausführung des Anschlußauges 1' sind die gleichen wie zuvor beschrieben. Etwas anders gestaltet ist aber der Übergang vom torusförmigen Ring 13 zu den benachbarten Bereichen 3,4. Statt einer ausgeprägten Ringnut 21 (Fig. 2) ist bei dieser Ausführungsform eine mehr oder weniger abgerundete Ausnehmung 27 vorgesehen. Vorzugsweise findet diese Ausführungsform Anwendung bei Stahlrädern.

Figur 4 ist von der Ausführungsform her identisch mit Figur 2, zeigt aber das Zusammenwirken des erfindungsgemäßen Anschlußauges der Radscheibe oder Radschüssel 5 mit einer Radschraube 24 und einem Teil der Nabe bzw. Bremstrommel 25. Der dargestellte Zustand zeigt den Moment, in dem die radial auswärts liegende Anlagefläche 19 in Kontakt mit der Kontaktfläche 26 der Nabe 25 ist, aber noch keine Schraubenlängskraft wirkt. Erst durch das eigentliche Festziehen der Radschraube 24 mit einem Schrauber oder Drehmomentenschlüssel kommt es zu dem abgestuften Kontakt der einzelnen Flächenbereiche mit der Kontaktfläche 26 der Nabe 25.

In den Figuren 5a - 5c sind eine Draufsicht sowie zwei Schnitte des erfindungsgemäßen Fahrzeugrades dargestellt. Dabei zeigt das Teilbild 5a die Außenseite der Radschüssel 5. Die Ausführungsform der Anschlußaugen 1' entspricht dabei im wesentlichen der Darstellung in Figur 3. Deutlich zu erkennen in der Darstellung des Teilbildes 5a sind die ausgeprägten Anlageflächen 30,31. Erfindungsgemäß sind die radial außen liegenden Anlageflächen 31 so nahe wie möglich an das jeweilige Anschlußauge 1' herangezogen. Durch diese Ausprägung wird die Radschraube 24 entlastet. Da der Abstand zwischen Radschraube 24 und wirksamer Anlagefläche 31 gering ist und dadurch der Biegehebelarm verkürzt wird, ergibt sich die gewünschte Entlastung der Radschraube 24.

Patentansprüche:

- 5 1. Fahrzeugrad bestehend aus einer Felge und einer damit verbundenen Radscheibe oder Radschüssel, die an einer Nabe oder Bremstrommel mit mehreren über dem Umfang des Schraubenlochkreises angeordneten Anschlußaugen für die Schraubenlöcher der Radschraube befestigt ist, wobei die Anschlußaugen ein kugelig oder kegelig ausgebildetes Versenk aufweisen, und der das Versenk umfassende Bereich nach außen gestülpt ist und die
- 10 Radscheibe oder Radschüssel über den Umfang verteilt angeordnete Anlageflächen für die Nabe oder Bremstrommel aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß der das Versenk (2,23) umfassende Bereich des (6) Anschlußauges (1,1',1'') in allen Querschnittsebenen eine signifikant größere Dicke aufweist als
- 15 der weiter entfernt liegende die Radscheibe oder Radschüssel (5) bildende Bereich, wobei der das Versenk (2,23) umfassende Bereich (6) mit dem weiter entfernt liegenden Bereich (5) eine integrale Einheit bildet und der unmittelbar an das Versenk (2,23) angrenzende Bereich die größte Dicke (9) aufweist, die dann radial nach draußen von der Achse (7) des Versenk (2) aus gesehen
- 20 kontinuierlich abnimmt, um dann abgerundet ggf. tangential in den Bereich überzugehen, der eine nahezu gleich bleibende Dicke (10) aufweist, die im wesentlichen der Ausgangsdicke der Ronde zur Anformung der Radscheibe oder Radschüssel (5) entspricht.
- 25 2. Fahrzeugrad nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der unmittelbar an das Versenk (2,23) angrenzende Bereich eine um mindestens 15 % größere Dicke (9) aufweist.
- 30 3. Fahrzeugrad nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Dicke (9) gleich größer 25 % ist.

4. Fahrzeugrad nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Dickenzunahme im Versenkbereich unter Beachtung der
vorgeschriebenen Anschlußmaße (12) vorzugsweise axial nach außen gerichtet
5 ist.
5. Fahrzeugrad nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß zusätzlich eine nach innen gerichtete Dickenzunahme vorgesehen ist, die
10 unter Bildung eines in Richtung Nabe oder Bremstrommel (25) sich
erstreckenden torusförmigen Ringes (13) charakterisiert ist, der im Kontakt mit
der Kontaktfläche (26) der Nabe bzw. Bremstrommel (25) eine Druckfeder mit
abstimmbarer Federsteifigkeit bildet, die zusätzlich zu der bekannten
15 Federsteifigkeit aus der Biegung des umgebenden Bereiches (3,4) wirksam
wird, wobei der torusförmige Ring (13) im nicht verschraubten Zustand einen
definierten Spalt (20) zur Nabe bzw. Bremstrommel (25) aufweist mit dessen
Größe der Einsatzpunkt der Druckfeder zur Biegefeder bestimmt werden kann.
6. Fahrzeugrad nach Anspruch 5,
20 dadurch gekennzeichnet,
daß die Federsteifigkeit des als Druckfeder wirkenden torusförmigen Ringes
(13) durch die Menge und Ausbildung des zur Federung herangezogenen
Materialvolumens weitgehend unabhängig von der Dicke und Festigkeit des
Materials abgestimmt werden kann.
- 25 7. Fahrzeugrad nach den Ansprüchen 5 und 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß um den torusförmigen Ring (13) eine ringförmige Nut (21) angeordnet ist.
- 30 8. Fahrzeugrad nach den Ansprüchen 5 und 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß um den torusförmigen Ring (13) eine abgerundete nach außen hin flach
verlaufende Ausnehmung (27) angeordnet ist.

9. Fahrzeugrad nach den Ansprüchen 5 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Erstreckung des zylindrischen Abschnittes (14) des Schraubenloches
(15) größer ist, als die in axialer Richtung liegende Materialdicke (16,17) der
5 angrenzenden Bereiche (3,4).
10. Fahrzeugrad nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Radscheibe oder Radschüssel sowohl auf der radial außen als auch auf
10 der radial innen liegenden Seite über den Umfang verteilt angeordnete
Anlageflächen (30,31) aufweist, wobei insbesondere die radial außen liegenden
Anlageflächen (31) so nahe wie möglich an das Anschlußauge (1')
herangezogen sind.
- 15 11. Verfahren zur Herstellung eines Fahrzeugrades nach Anspruch 1,
bei dem ausgehend von einer Blechrunde spanlos durch mehrere
Preßvorgänge die Radscheibe oder Radschüssel angeformt wird und das
Anschlußauge durch Kombination von spanlosem Drücken und/oder Stülpen
sowie spanndem Ausstanzen hergestellt wird und abschließend die in einem
20 separaten Fertigungsverfahren hergestellte Felge mit der Schüssel verbunden
wird,
dadurch gekennzeichnet,
daß zur Bildung des Anschlußauges unter Verringerung des auszustanzenden
Materialvolumens für das Versenk durch ein optimiertes Drücken und Stülpen
25 bei gleichzeitigem variablen Entgegenhalten Material aus dem späteren
Versenk in den angrenzenden Bereich anstauchend verdrängt wird.
12. Verfahren nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
30 daß durch zusätzliches axiales Pressen Material auch axial nach innen gedrückt
wird.

Fig. 1

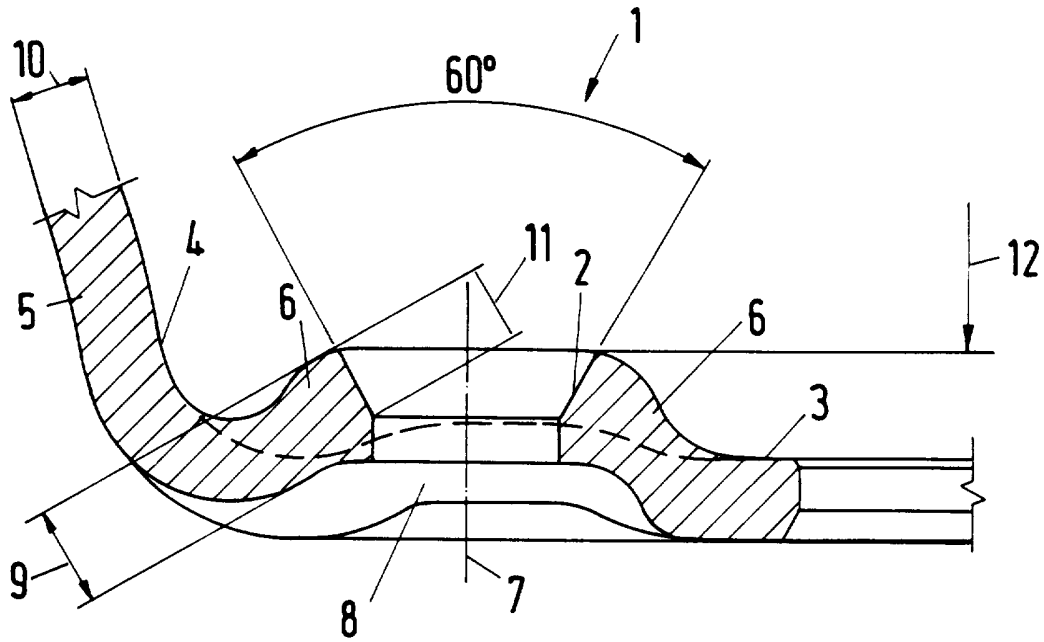


Fig. 2

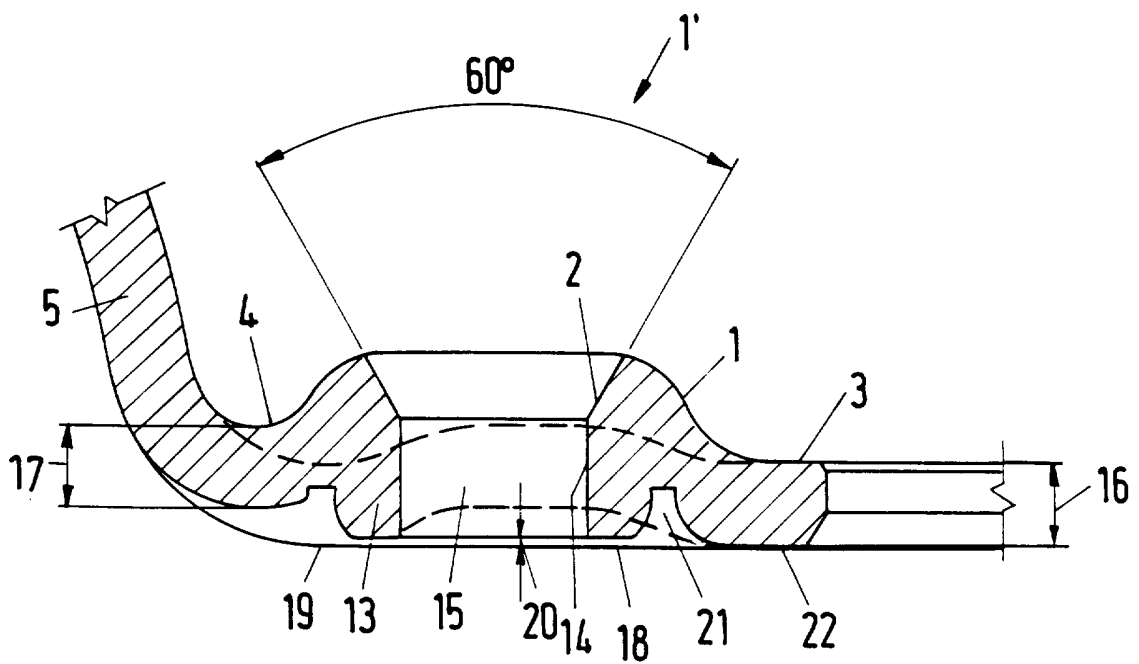


Fig.3

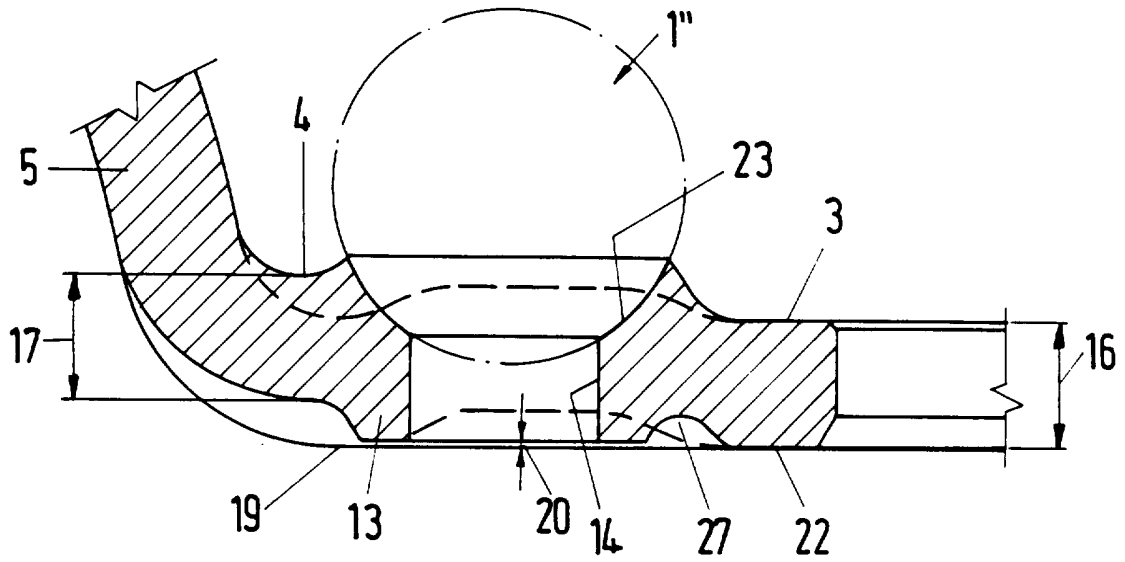
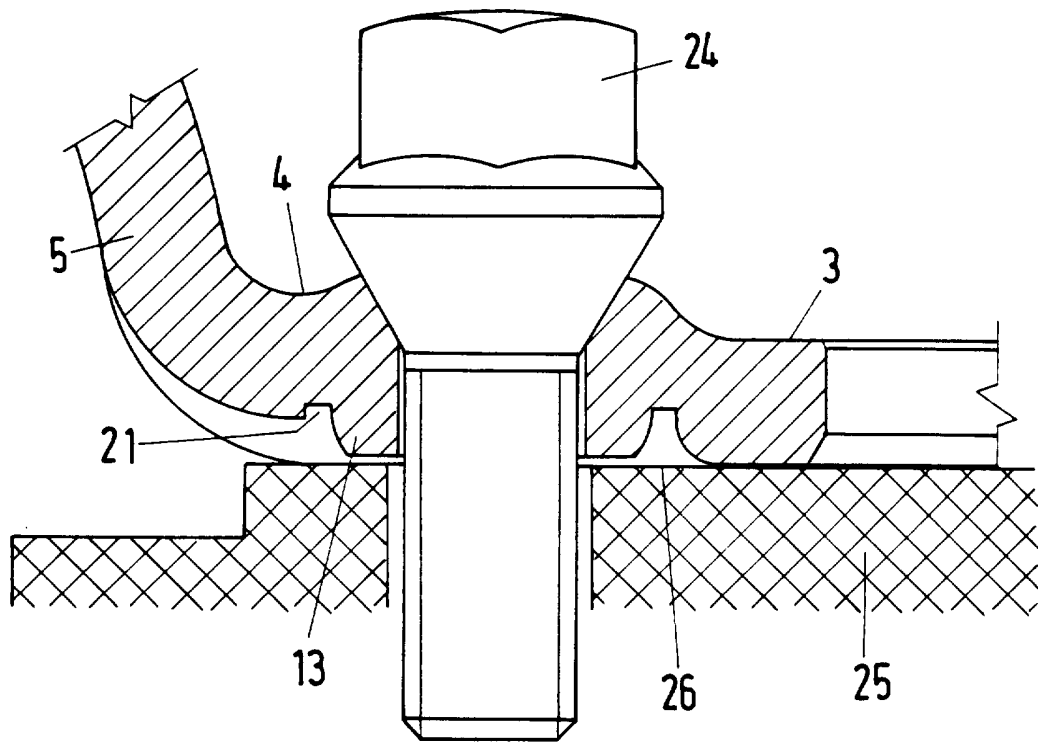


Fig.4



ERSATZBLATT

Fig. 5b
(A-A)

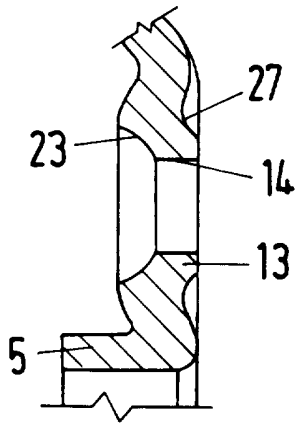
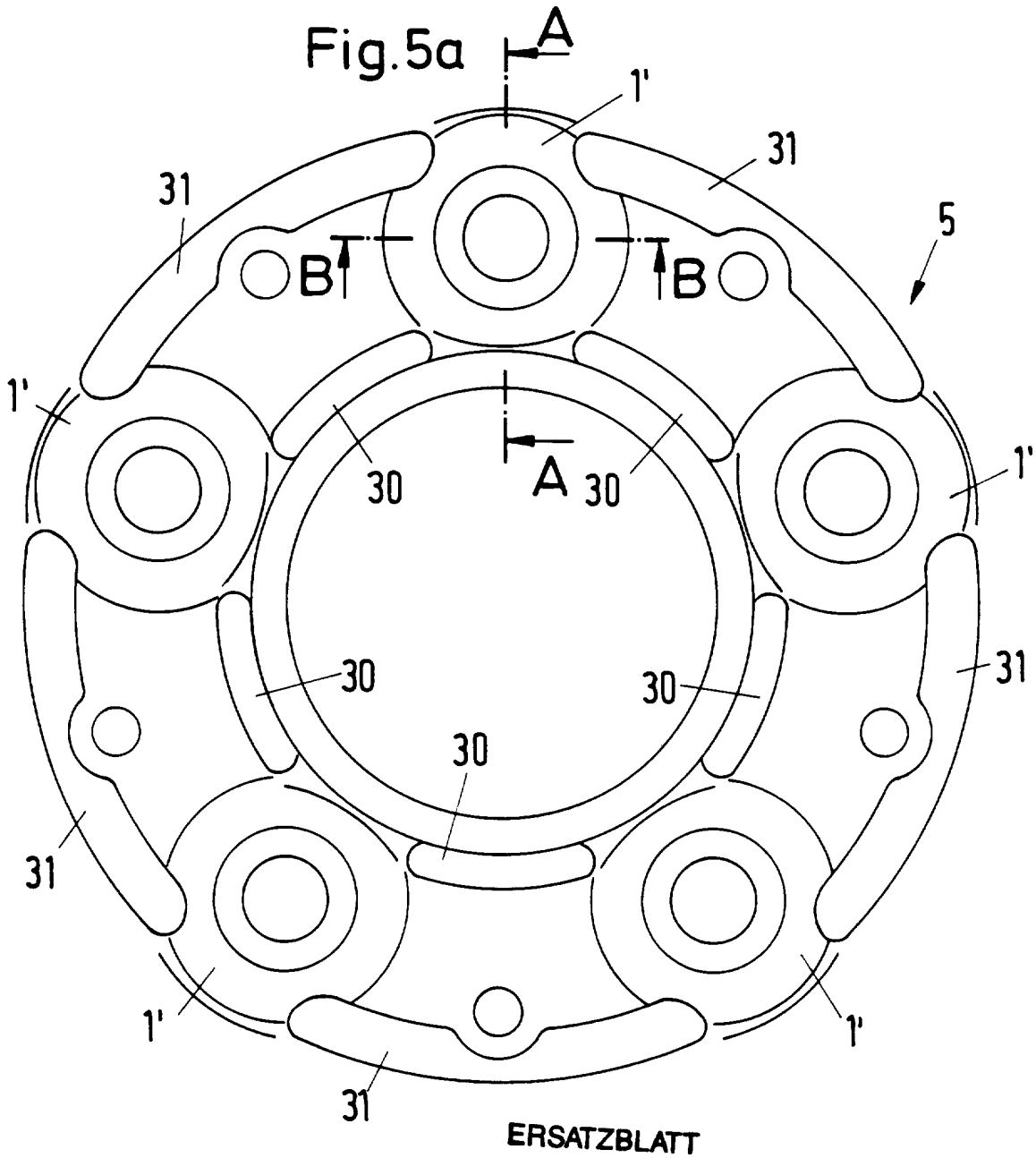
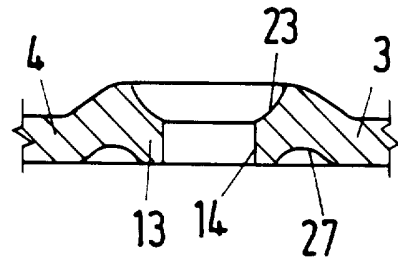


Fig. 5c
(B-B)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 Int. Application No
 PCT/DE 96/00260

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 B60B3/16 B60B3/02 B60B3/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

 Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 IPC 6 B60B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR,A,2 539 079 (FIAT AUTO) 13 July 1984 see page 2, line 13 - page 4, line 6; figure	1
A	--- EP,A,0 054 931 (VEREINIGTE METALLWERKE RANSHOFEN-BERNDORF) 30 June 1982 see abstract; figures	1
A	--- US,A,3 664 708 (VERDIER) 23 May 1972 cited in the application see column 2, line 44 - column 3, line 20; figures -----	1

 Further documents are listed in the continuation of box C.

 Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

31 May 1996

Date of mailing of the international search report

12.06.96

Name and mailing address of the ISA

 European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax (+ 31-70) 340-3016

Authorized officer

Vanneste, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Int. Patent Application No PCT/DE 96/00260
--

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR-A-2539079	13-07-84	NONE	
EP-A-54931	30-06-82	AT-A- 376152	25-10-84
		AU-B- 7880981	01-07-82
		JP-C- 1691817	27-08-92
		JP-B- 3055321	23-08-91
		JP-A- 57172801	23-10-82
US-A-3664708	23-05-72	FR-A- 2049364	26-03-71
		BE-A- 751138	30-11-70
		DE-A- 2026332	17-12-70
		GB-A- 1281967	19-07-72
		LU-A- 61059	02-07-71
		NL-A- 7006921	08-12-70

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE 96/00260

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 B60B3/16 B60B3/02 B60B3/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 B60B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehorende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	FR,A,2 539 079 (FIAT AUTO) 13.Juli 1984 siehe Seite 2, Zeile 13 - Seite 4, Zeile 6; Abbildung	1
A	EP,A,0 054 931 (VEREINIGTE METALLWERKE RANSHOFEN-BERNDORF) 30.Juni 1982 siehe Zusammenfassung; Abbildungen	1
A	US,A,3 664 708 (VERDIER) 23.Mai 1972 in der Anmeldung erwähnt siehe Spalte 2, Zeile 44 - Spalte 3, Zeile 20; Abbildungen	1

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

& Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

31.Mai 1996

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

12.06.1996

Name und Postanschrift der internationale Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+ 31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Vanneste, M

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 96/00260

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR-A-2539079	13-07-84	KEINE	

EP-A-54931	30-06-82	AT-A- 376152	25-10-84
		AU-B- 7880981	01-07-82
		JP-C- 1691817	27-08-92
		JP-B- 3055321	23-08-91
		JP-A- 57172801	23-10-82

US-A-3664708	23-05-72	FR-A- 2049364	26-03-71
		BE-A- 751138	30-11-70
		DE-A- 2026332	17-12-70
		GB-A- 1281967	19-07-72
		LU-A- 61059	02-07-71
		NL-A- 7006921	08-12-70
