(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
22. August 2013 (22.08.2013)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2013/120672 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B61F 3/16 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/051194

(22) Internationales Anmeldedatum:
23. Januar 2013 (23.01.2013)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2012 002 716.8
14. Februar 2012 (14.02.2012) DE

(71) Anmelder: **VOITH PATENT GMBH** [DE/DE]; St. Pöltener Str. 43, 89522 Heidenheim (DE).

(72) Erfinder: **HÖGER, Bernhard**; Schülestraße 61, 89522 Heidenheim (DE). **LUQUE ALEMAN, Enrique**; Bemmelberger Gasse, 89601 Schelklingen (DE).

(74) Anwalt: **DR. WEITZEL & PARTNER**; Friedenstraße 10, 89522 Heidenheim (DE).

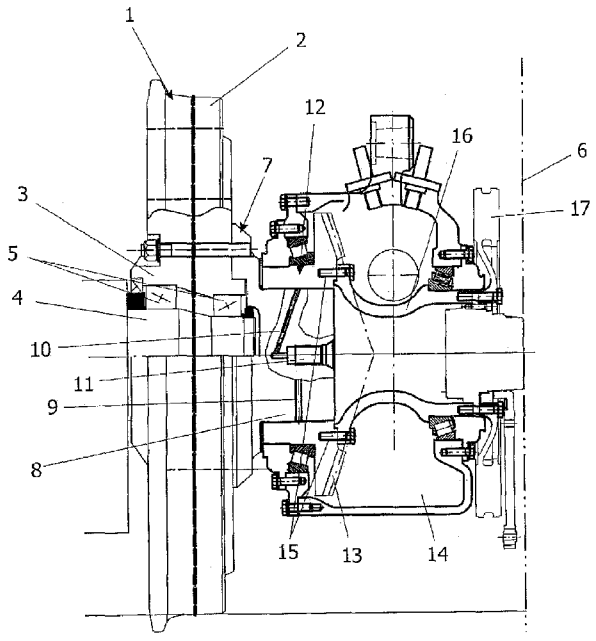
(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title**: RAIL WHEEL

(54) **Bezeichnung** : SCHIENENRAD



Figur

(57) **Abstract**: The invention relates to a rail wheel (1) having a wheel hub (3) that revolves on a fixed shaft (4), and an intermediate element (7) detachably connected to the wheel hub for rotation therewith, wherein a hollow shaft (12) is pressed onto the intermediate element for rotation therewith, and wherein the hollow shaft pressed onto the intermediate element forms an oil press fit with the intermediate element, wherein the hollow shaft is connected to a transmission element (13) for rotation therewith in order to transmit a torque to the wheel hub, and the hollow shaft is at least indirectly connected to at least one further component (17) for rotation therewith in order to transmit a torque to the wheel hub.

(57) **Zusammenfassung**: Die Erfindung betrifft ein Schienenrad (1) mit einer auf einer feststehenden Welle (4) umlaufenden Radnabe (3) und einem lösbar mit der Radnabe drehfest verbundenen Zwischenelement (7), wobei auf das Zwischenelement eine Hohlwelle (12) drehfest aufgepresst ist, und wobei die auf das Zwischenelement aufgepresste Hohlwelle mit dem Zwischenelement einen Ölpressverband ausbildet, wobei die Hohlwelle drehfest mit einem Getriebeelement (13) zur Übertragung eines Drehmoments auf die Radnabe verbunden ist, und die Hohlwelle zumindest mittelbar drehfest mit wenigstens einem weiteren Bauteil (17) zur Übertragung eines Drehmoments auf die Radnabe verbunden ist.

WO 2013/120672 A1

LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

Schienenrad

Die Erfindung betrifft ein Schienenrad nach der im Oberbegriff von Anspruch 1 näher definierten Art.

Schienenräder sind aus dem allgemeinen Stand der Technik bekannt. Dabei wird im Allgemeinen zwischen angetriebenen Schienenrädern und nicht angetriebenen Schienenrädern unterschieden. Schienenräder, welche ohne Antrieb mitlaufen, werden häufig auch als Losräder bezeichnet. Insbesondere bei den angetriebenen Schienenrädern ist es nun so, dass das Schienenrad mit einer Getriebeeinheit und/oder einem motorischen Antrieb zur Drehmomentübertragung verbunden werden muss. Außerdem sollten weitere Bauteile zur Drehmomentübertragung wie beispielsweise Bremsscheiben mit dem Schienenrad verbindbar sein. Um all dies zu realisieren ist es im allgemeinen Stand der Technik häufig üblich, auf der einen Seite des Schienenrads beispielsweise die Bremsseite und auf der anderen Seite die Anbindung an das Getriebe zu realisieren. Dies ist im Falle einer notwendigen Demontage außerordentlich aufwändig und schwierig, insbesondere bei Schienenrädern für Niederflurfahrzeuge, bei welchen der Bauraum ohnehin begrenzt ist.

Schienenräder sind beispielsweise aus DE 37 36 445 A1 oder DE 84 08 914 U1 bekannt geworden.

Um dieser Problematik entgegenzuwirken, ist es aus der EP 0 943 519 B1 bekannt, ein Schienenrad so auszubilden, dass es im Bereich seiner Radnabe auf einer Seite des Schienenrads zwei örtlich voneinander getrennte parallele Anschlussstellen für drehmomentübertragende Bauteile aufweist. Damit wird es möglich, beispielsweise ein Antriebsgetriebe und eine Bremsscheibe auf einer Seite des Schienenrads zu montieren und zu demontieren. Der Aufwand hinsichtlich der Montage und Demontage wird dadurch deutlich reduziert.

In der Schrift ist es angegeben, dass durch die Verschraubung an zwei verschiedenen Stellen der Radnabe die Erfordernis einer Pressverbindung entfällt. Eine solche Pressverbindung ist nur bedingt lösbar und erreicht typischerweise nach dem Lösen und Wiedermontieren nicht mehr dieselbe Festigkeit wie zuvor, da die Oberflächen der aufeinandergepressten Flächen beim Aufpressen und wieder abziehen der über die Pressverbindung verbundenen Bauteile entsprechen geglättet werden und bei einem erneuten Aufpressen nicht mehr so gut haften wie zuvor. Andererseits bietet eine Pressverbindung beziehungsweise ein Pressverband eine sehr gute flächige Verbindung sowohl in axialer als auch in radialer Richtung, sodass die Verbindung mit hoher Festigkeit bei minimalem Aufwand hinsichtlich der Bauteile erreicht werden kann. Die Schraubverbindung benötigt dagegen sehr viel mehr Bauteile bei einer typischerweise deutlich kleineren resultierenden Anlagefläche.

Die Aufgabe der hier vorliegenden Erfindung besteht nun darin, ein Schienenrad anzugeben, welches eine gute Funktionalität gewährleistet und welches eine einfache und effiziente Möglichkeit zur Montage und Demontage bietet.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die Merkmale im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 gelöst. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Schienenrads sind in den hiervon abhängigen Unteransprüchen angegeben.

Bei dem erfindungsgemäßen Schienenrad ist es vorgesehen, dass ein Zwischenelement in der Art eines Adapters drehfest und lösbar mit einer Radnabe des Schienenrads verbunden ist. Diese lösbare Verbindung kann gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung insbesondere durch ein Verschrauben realisiert werden. Auf das Zwischenelement ist bei dem erfindungsgemäßen Schienenrad eine Hohlwelle drehfest aufgepresst, wobei die auf das Zwischenelement

aufgepresste Hohlwelle mit dem Zwischenelement einen Ölpressverband ausbildet. Die Hohlwelle ist wiederum drehfest mit einem Getriebeelement zur Übertragung eines Drehmoments auf die Radnabe verbunden, und die Hohlwelle ist zusätzlich zumindest mittelbar drehfest mit wenigstens einem weiteren Bauteil zur Drehmomentübertragung auf die Radnabe verbunden. Auf das Zwischenelement, welches insbesondere mit der Radnabe des Schienenrads verschraubt ist, beispielsweise ausgehend von der dem Zwischenelement abgewandten Seite der Radnabe oder auch eines mit der Radnabe verbundenen Stegs des Schienenrads. Auf der Seite des Schienenrads mit dem Zwischenelement, welche idealerweise die von seitlich des Schienenfahrzeugs her zugängliche Seite ist, kann dann die Hohlwelle auf das Zwischenelement aufgepresst werden. Hierfür wird ein sogenannter Ölpressverband genutzt, bei welchem eine Öffnung zur Ölzufuhr zwischen die zu pressenden Flächen im Bereich wenigstens eines der Bauteile vorgesehen ist. Durch das Einpressen von Öl kommt es dann einerseits zu einer Schmierung zwischen den beiden Bauteilen und andererseits zu einem geringfügigen Aufweiten der Hohlwelle, sodass diese auf das Zwischenelement aufgeschoben werden kann. Eine Demontage ist einfach und effizient möglich, da durch das erneute Anlegen von Öldruck wieder Öl zwischen die Bauteile gepresst wird, welches wiederum die Reibung verringert und die Hohlwelle geringfügig aufdehnt. Die Hohlwelle kann dann von dem Zwischenelement abgezogen werden, ohne dass die Oberflächenrauheit der beiden Bauteile nachhaltig beeinflusst wird. Eine erneute Montage kann dann wiederum genauso erfolgen.

Der Vorteil besteht darin, dass die Montage und Demontage von einer Seite her möglich ist. Anders als bei dem Aufbau gemäß dem Stand der Technik liegt dennoch ein Pressverband während des regulären Betriebs vor, welcher über eine große Fläche Kräfte und Drehmomente sehr gut übertragen kann und die Hohlwelle und die daran angebauten Bauteile neben der drehfesten Verbindung zur Übertragung von Drehmoment auch gegen ihre Gewichtskraft ideal abstützt.

Die Hohlwelle ist dann selbst wiederum mit einem Getriebeelement, beispielsweise einem Zahnrad oder dergleichen, insbesondere zur Übertragung von Antriebsleistung, versehen. Zusätzlich kann die Hohlwelle direkt oder über ein Zwischenelement mit einem weiteren Bauteil zur Drehmomentübertragung auf die Radnabe drehfest verbunden sein, beispielsweise mit einer Bremsscheibe. All diese Bauteile lassen sich, sofern notwendig, von der gut zugänglichen Seite des Schienenrads aus demontieren, da diese entweder direkt oder mittelbar mit der Hohlwelle verschraubt sind oder im Falle, dass diese einstückig mit der Hohlwelle ausgebildet sind, indem sie zusammen mit der Hohlwelle durch ein Lösen des Ölpressverbands gelöst und von dem Zwischenelement abgezogen werden. Zu Wartungszwecken, zum Austausch von Bauteilen oder dergleichen ist somit eine sehr einfache Demontage möglich, welche von einer Seite des Schienenrads aus erfolgen kann, sodass insbesondere ohne spezielle Baumaßnahmen, welche eine Zugänglichkeit des Schienenfahrzeugs von unten gewährleisten, eine Wartung, Demontage und Montage der Bauteile vorgenommen werden kann.

Durch den Einsatz des Zwischenelements lassen sich außerdem baugleiche Schienenräder einmal mit oder ohne das Zwischenelement beziehungsweise entsprechende Anbauteile daran als angetriebene Räder oder als Losräder einsetzen, sodass bei der Herstellung der Schienenräder durch die Verwendung von Gleichteilen ein Synergieeffekt erzielt werden kann.

In einer besonders günstigen Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Schienenrads kann es ferner vorgesehen sein, dass die Hohlwelle einstückig mit dem Getriebeelement ausgebildet ist. Eine solche einstückige Ausbildung der Hohlwelle mit dem Getriebeelement, beispielsweise wenn dieses als Zahnrad, als Kegelrad oder dergleichen ausgebildet ist, ist besonders einfach und effizient, da Hohlwelle und Getriebeelement dann in einem Schritt hergestellt werden können.

In einer vorteilhaften Weiterbildung des erfindungsgemäßen Schienenrads ist es vorgesehen, dass das Zwischenelement in dem Bereich, in dem die Hohlwelle auf das Zwischenelement aufgepresst ist, kegelig, mit einem sich auf die der Radnabe abgewandten Seite hin verjüngenden Kegel, ausgebildet ist. Ein solcher Kegel, welcher sich beispielsweise in einem Verhältnis von 1:30 bis 1:70, vorzugsweise 1:50, verjüngt, ist ideal geeignet, um ein sicheres und zuverlässiges Aufpressen der Hohlwelle auf das Zwischenelement beziehungsweise den Kegel des Zwischenelements als Ölpressverband zu gewährleisten.

In einer günstigen Weiterbildung hiervon ist es ferner vorgesehen, dass der Kegel axial zentral auf der der Radnabe abgewandte Seite eine Gewindebohrung zur Aufnahme einer Zug-/Druckspindel aufweist. Die zentrale Gewindebohrung kann so genutzt werden, um über eine Zug-/Druckspindel das Aufpressen beziehungsweise Abziehen der Hohlwelle zu erleichtern. In einer vorteilhaften Ausgestaltung hiervon ist es darüber hinaus vorgesehen, dass die zentrale Bohrung mit wenigstens einer um den Kegel verlaufenden Nut in Verbindung steht. Wird die Zug-/Druckspindel dann als Hohlspindel ausgebildet, so kann über das Innere dieser Zug-/Druckspindel nicht nur die Kraft zum Aufpressen beziehungsweise Abziehen der Hohlwelle aufgebracht werden, sondern gleichzeitig durch die Zug-/Druckspindel das Öl zugeführt werden, um die Flächen des Pressverbands einerseits zu schmieren und andererseits die Hohlwelle geringfügig aufzuweiten, um ein Aufpressen und ein Abziehen derselben auf dem Kegel einfach und effizient bewerkstelligen zu können.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Schienenrads ergeben sich aus den restlichen abhängigen Ansprüchen und werden anhand des Ausführungsbeispiels deutlich, welches nachfolgend unter Bezugnahme auf die Figur näher beschrieben ist.

In der einzigen beigefügten Figur ist eine beispielhafte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Schienenrads in einem teilweisen Querschnitt gezeigt.

In der Figur ist ein Schienenrad 1 zu erkennen. Dieses Schienenrad 1 weist einen Radkranz 2 und eine Radnabe 3 auf. Diese sind über einen Steg, welcher in der hier dargestellten Ansicht nicht explizit zu erkennen ist, miteinander verbunden. Das Schienenrad 1 kann dabei einstückig oder mehrteilig ausgebildet sein. Die Radnabe 3 des Schienenrads 1 läuft um eine feststehende Welle 4 um. Einzelne Lager 5 für die Radnabe 3 sind prinzipmäßig angedeutet. Das Schienenrad 1 wird von der in der Darstellung der Figur rechten Seite aus auf die Welle 4 montiert und soll von dieser rechten Seite aus auch für zukünftige Montage- und Wartungsarbeiten zugänglich bleiben. Die rechte Seite ist dabei die von seitlich des nicht dargestellten Schienenfahrzeugs aus zugängliche Seite. Die mit dem Bezugszeichen 6 versehene doppelstrichpunktierte Linie bezeichnet die seitliche Begrenzung des Schienenfahrzeugs.

Bei dem hier dargestellten Aufbau des Schienenrads 1 ist nun ein Zwischenelement 7 drehfest mit dem Schienenrad 1 verbunden. Es ist hierfür über Schrauben lösbar mit dem Schienenrad 1 beziehungsweise der Radnabe 3 des Schienenrads 1 verschraubt. Die Schrauben sind dabei so ausgebildet, dass sie bei der Vormontage des Schienenrads 1 vergleichsweise gut zugänglich sind und ein Anschrauben des Zwischenelements 7 an das Schienenrad 1 ermöglichen. Im späteren Betrieb, wenn das Schienenrad 1 auf der Welle 4 montiert ist, liegen die Schrauben beziehungsweise die Schraubenköpfe oder Schraubenmuttern der Schrauben innen, also von der seitlichen Begrenzung 6 des Schienenfahrzeugs aus gesehen hinter dem Schienenrad 1. Sie sind dann nur noch mit großem Aufwand zugänglich, sodass eine Demontage des Zwischenelements 7 nicht oder nur unter erschwerten Bedingungen möglich ist. Dies ist aufgrund des später noch näher beschriebenen Aufbaus aber auch nicht notwendig. Das Zwischenelement 7 weist nämlich auf seiner dem Schienenrad 1 abgewandten der seitlichen Begrenzung 6

des Schienenfahrzeugs zugewandten Seite einen Kegel 8 auf. Dieser verjüngt sich in idealer Weise mit einem Verhältnis von 1:50 in Richtung der seitlichen Begrenzung 6. Der Kegel 8 ist mit einer umlaufenden Nut 9 versehen. Diese steht über eine radiale Bohrung 10, welche hier in einem Teilschnitt des Kegels 8 zu erkennen ist, mit einer zentralen axialen Bohrung 11 in Verbindung. Diese Bohrung 11 ist zumindest teilweise als Gewindebohrung ausgeführt und dient in später noch näher beschriebener Art und Weise zur Aufnahme einer Zug-/Druckspindel, welche hier nicht dargestellt ist.

Auf den Kegel 8 ist eine Hohlwelle 12 aufgepresst. Diese weist an ihrem Innendurchmesser ebenfalls eine mit dem Kegel 8 korrespondierende keglige Form auf. Die Hohlwelle 12 wird mit dem Kegel 8 in der Art eines Ölpressverbands verpresst. Hierfür wird die bereits angesprochene Zug-/Druckspindel in die zentrale Gewindebohrung 11 eingeschraubt und stützt sich dann beispielsweise mit einer Druckscheibe auf der axialen äußeren in Richtung der Begrenzung 6 weisenden Fläche der Hohlwelle 12 ab. Die Zug-/Druckspindel ist dabei hohl ausgeführt, sodass durch ihr Inneres Öldruck in die zentrale Gewindebohrung 11 eingebracht werden kann. Dieser Öldruck pflanzt sich durch die radiale Bohrung 10 bis in die Nut 9 fort. Dadurch entsteht zwischen den Bauteilen 8, 12 ein Schmierfilm und die Hohlwelle 12 wird geringfügig aufgeweitet. Sie lässt sich dann durch die Zug-/Druckspindel und die angesprochene Druckplatte, welche hier beide nicht dargestellt sind, in die hier dargestellte Position auf den Kegel 8 aufpressen. Nachdem der Öldruck abgeschaltet wird, wird das Öl zwischen dem Kegel 8 und der Hohlwelle 12 herausgepresst und entsteht ein sicherer und zuverlässiger Pressverband. Eine eventuelle Demontage ist ebenfalls einfach möglich. Hierfür wird die hohle Zug-/Druckspindel wieder in die Gewindebohrung 11 eingeschraubt. Beim Anlegen eines Öldrucks wird die Hohlwelle 12 geringfügig aufgeweitet und es kommt zu einer Schmierung zwischen der Hohlwelle 12 und dem Kegel 8, sodass diese beispielsweise über eine mit der Zug-/Druckspindel verbundene Abziehkralle wieder von dem Zwischenelement 7 beziehungsweise

dem Kegel 8 desselben abgezogen werden kann. Eine Demontage ist so einfach und effizient möglich. Dennoch entsteht während des regulären Betriebs ein großflächiger Pressverband, welcher eine ideale Übertragung von Kräften und Drehmomenten in alle Richtungen ermöglicht.

Die Hohlwelle 12 ist in dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel einstückig mit einem Kegelrad 13 verbunden. Dieses Kegelrad 13 als Getriebeelement dient zur Einleitung von Drehmoment, beispielsweise eines seitlichen neben der axialen Richtung des Schienenrads 4 angebrachten Elektromotors oder dergleichen. Von dem hierfür erforderlichen Getriebe ist lediglich das Kegelrad 13 sowie ein mit 14 bezeichnetes Getriebegehäuse dargestellt. Dieses Getriebegehäuse 14 steht gegenüber der Hohlwelle 12 fest und ist über entsprechende Wälzlager gegenüber der Hohlwelle 12 gelagert, sodass diese sich in dem Getriebegehäuse drehen kann. Neben der einstückigen Ausbildung der Hohlwelle 12 mit dem Kegelrad 13 wären selbstverständlich auch andere Varianten mit einem angeschraubten Kegelrad oder einem anderen Getriebeelement denkbar. Zusätzlich zu dem Getriebeelement 13 weist die Hohlwelle 12 Aufnahmeelemente in Form von Gewindebohrungen 15 auf, in deren Bereich weitere drehmomentübertragende Bauteile befestigt werden können. In dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel erfolgt dies mittelbar, indem eine weitere Hohlwelle 16 mit den Gewindebohrungen 15 verschraubt ist. Diese weitere Hohlwelle 16 ist im Querschnitt konkav ausgebildet, um einen möglichst großen Raum für das Getriebe innerhalb des Getriebegehäuses 14 freizulassen. Das Getriebegehäuse 14 stützt sich dann nicht nur auf der Hohlwelle 12, sondern zusätzlich auf der weiteren Hohlwelle 16 über entsprechende Wälzlager ab. Drehfest mit der weiteren Hohlwelle 16, und damit auch drehfest mit der Hohlwelle 12, dem Zwischenelement 7 und damit letztlich auch mit der Radnabe 3 beziehungsweise dem Schienenrad 1 verbunden, ist auf der der Radnabe 3 abgewandten Seite der weiteren Hohlwelle 16 eine Bremsscheibe 17 mit der weiteren Hohlwelle 16 verschraubt. Über die Hohlwelle 12 wird also einerseits Drehmoment zum Antrieb

des Schienenrads 1 eingetragen und andererseits Bremsmoment über die Bremsscheibe 17, in dem dargestellten Ausführungsbeispiel mittelbar, über die weitere Hohlwelle 16. Von der Hohlwelle 12 wird dieses Drehmoment über den Pressverband mit dem Kegel 8 des Zwischenelements 7 und von dem Zwischenelement 7 auf das Schienenrad 1 übertragen.

Neben der sicheren und zuverlässigen Funktionalität beim Übertragen von Drehmomenten gewährleistet der hier beschriebene Aufbau des Schienenrads 1 außerdem eine einfache und sichere Montage und Demontage der Bremsscheibe 17 sowie aller mit der Hohlwelle 12 verbundenen Bauteile von der Seite der seitlichen Begrenzung 6 des Schienenfahrzeugs her. Nach der Demontage zumindest einiger der Bauteile ist dann die Gewindebohrung 11 für die Zug-/Druckspindel zugänglich und die Hohlwelle 12 kann mit den gegebenenfalls noch daran anmontierten Bauteilen einfach und effizient demontiert werden. Auch eine erneute Montage ist ohne eine Beeinträchtigung der Pressverbindung aufgrund des Einsatzes des Ölpressverbands problemlos möglich.

Patentansprüche

1. Schienenrad (1) mit

1.1 einer auf einer feststehenden Welle (4) umlaufenden Radnabe (3) und

1.2 einem lösbar mit der Radnabe (3) drehfest verbundenen Zwischenelement (7),

dadurch gekennzeichnet, dass

1.3 auf das Zwischenelement (7) eine Hohlwelle (12) drehfest aufgepresst ist,

1.4 die auf das Zwischenelement (7) aufgepresste Hohlwelle (12) mit dem Zwischenelement (7) einen Ölpressverband ausbildet,

1.5 die Hohlwelle (12) drehfest mit einem Getriebeelement (13) zur Übertragung eines Drehmoments auf die Radnabe (3) verbunden ist, und

1.6 die Hohlwelle (12) zumindest mittelbar drehfest mit wenigstens einem weiteren Bauteil (17) zur Übertragung eines Drehmoments auf die Radnabe (3) verbunden ist.

2. Schienenrad (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Hohlwelle (12) einstückig mit dem Getriebeelement (13) ausgebildet ist.

3. Schienenrad (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Getriebeelement als Kegelrad (13) ausgebildet ist.

4. Schienenrad (1) nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass das wenigstens eine weitere Bauteil zumindest eine Bremsscheibe (17) umfasst.

5. Schienenrad (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass, das wenigstens eine weitere Bauteil (17) direkt oder über eine weitere Hohlwelle (16) an der Hohlwelle (12) angeschraubt ist.

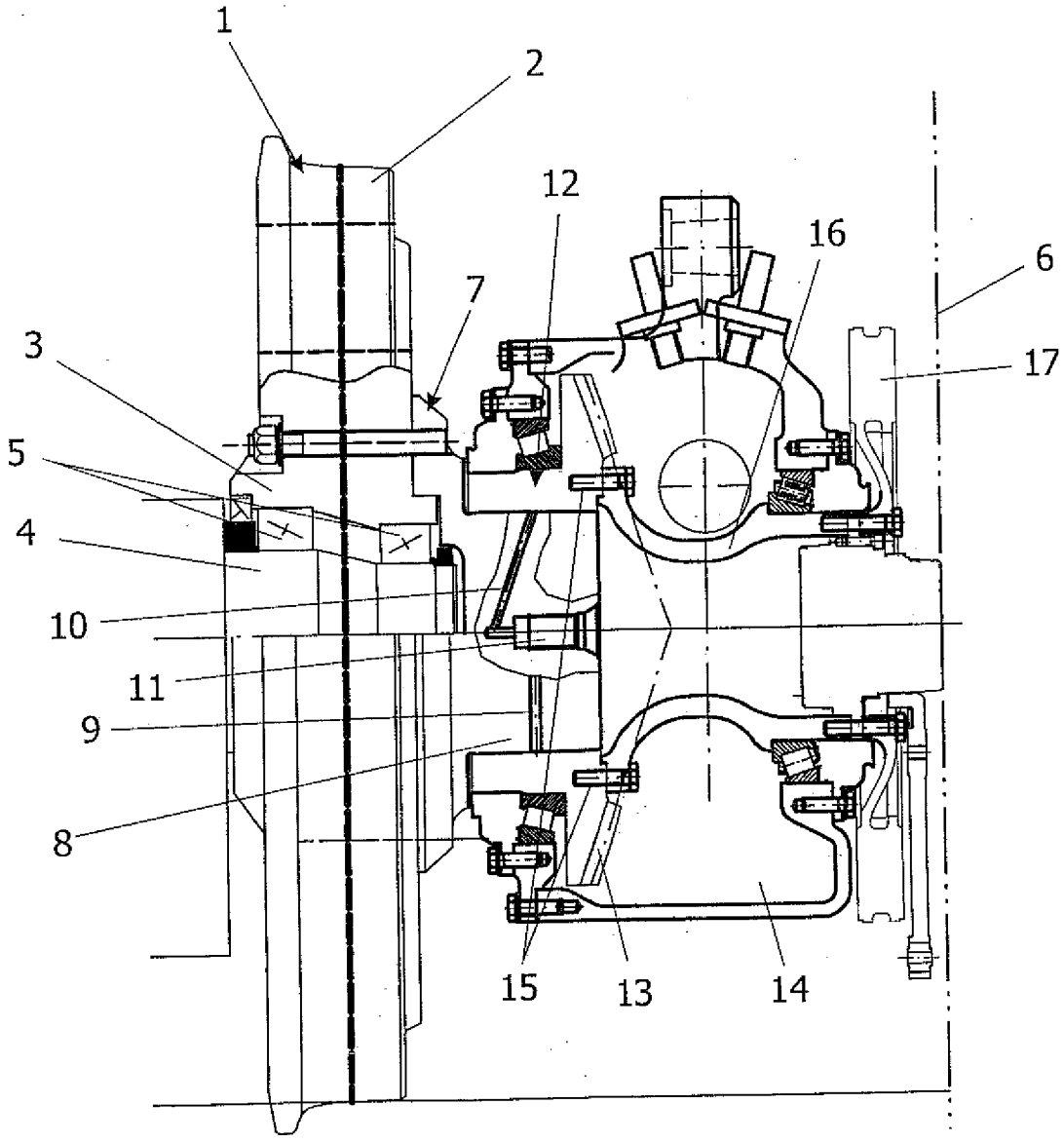
6. Schienenrad (1) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die weitere Hohlwelle (16) im Querschnitt konkav ausgebildet ist.

7. Schienenrad (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Zwischenelement (7) an der Radnabe (3) angeschraubt ist.

8. Schienenrad (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Zwischenelement (7) im Bereich, in dem die Hohlwelle (12) auf das Zwischenelement (7) aufgepresst ist, kegelig mit einem sich auf die der Radnabe (3) abgewandten Seite hin verjüngenden Kegel (8) ausgebildet ist.

9. Schienenrad (1) nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Kegel (8) axial zentral auf der der Radnabe (3) abgewandten Seite eine Gewindebohrung (11) zur Aufnahme einer Zug-/Druckspindel aufweist.

10. Schienenrad (1) nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die zentrale Gewindebohrung (11) mit wenigstens einer um den Kegel (8) umlaufenden Nut (9) in Strömungsverbindung steht.



Figur

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/051194

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B61F3/16 B61C9/52
ADD.

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)
B61F B61C

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 practicable, search terms used)
EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 0 567 445 A1 (SGP VERKEHRSTECHNIK [AT]) 27 October 1993 (1993-10-27) the whole document	1-5,7-10
Y	EP 0 943 519 B1 (ABB DAIMLER BENZ TRANSP [DE] DAIMLER CHRYSLER AG [DE] BOMBARDIER TRANS) 5 December 2001 (2001-12-05) cited in the application the whole document	1-5,7-10
A	EP 0 698 540 A1 (BERGISCHE STAHLINDUSTRIE [DE] SIEMENS DUEWAG GMBH [DE]) 28 February 1996 (1996-02-28) the whole document	1-10
A	DE 199 45 464 A1 (CKD DOPRAVNI SYSTEMY A S [CZ]) 20 April 2000 (2000-04-20) the whole document	1-10

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] See patent family 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 application or patent 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	Date of mailing of the international search report
8 May 2013	23/05/2013

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Awad, Philippe

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/051194

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2 222 603 A (BURROWS ROBERT J ET AL) 26 November 1940 (1940-11-26) the whole document	1-10
A	EP 0 911 239 A1 (GEC ALSTHOM TRANSPORT SA [FR]) 28 April 1999 (1999-04-28) abstract; figure 6	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2013/051194

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0567445 A1	27-10-1993	AT 132816 T	15-01-1996
		CZ 9300686 A3	17-11-1993
		DE 59301379 D1	22-02-1996
		DK 0567445 T3	20-05-1996
		EP 0567445 A1	27-10-1993
		ES 2083843 T3	16-04-1996
		GR 3018653 T3	30-04-1996
		HU 215718 B	01-02-1999
		SK 38593 A3	10-11-1993
EP 0943519 B1	05-12-2001	AT 210037 T	15-12-2001
		AT 408333 B	25-10-2001
		DE 59900482 D1	17-01-2002
		DK 943519 T3	02-04-2002
		EP 0943519 A2	22-09-1999
		ES 2169592 T3	01-07-2002
		HU 9900698 A1	29-11-1999
		PT 943519 E	31-05-2002
		US 6343554 B1	05-02-2002
EP 0698540 A1	28-02-1996	AT 192984 T	15-06-2000
		DE 4429889 A1	29-02-1996
		EP 0698540 A1	28-02-1996
DE 19945464 A1	20-04-2000	CZ 9803042 A3	17-05-2000
		DE 19945464 A1	20-04-2000
		HU 9903202 A2	28-08-2002
		PL 335531 A1	27-03-2000
US 2222603 A	26-11-1940	NONE	
EP 0911239 A1	28-04-1999	DE 69817494 D1	02-10-2003
		DE 69817494 T2	24-06-2004
		DK 911239 T3	22-12-2003
		EP 0911239 A1	28-04-1999
		ES 2206871 T3	16-05-2004
		FR 2770190 A1	30-04-1999
		PT 911239 E	30-01-2004

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2013/051194

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B61F3/16 B61C9/52
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B61F B61C

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

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP 0 567 445 A1 (SGP VERKEHRSTECHNIK [AT]) 27. Oktober 1993 (1993-10-27) das ganze Dokument	1-5,7-10
Y	EP 0 943 519 B1 (ABB DAIMLER BENZ TRANSP [DE] DAIMLER CHRYSLER AG [DE] BOMBARDIER TRANS) 5. Dezember 2001 (2001-12-05) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1-5,7-10
A	EP 0 698 540 A1 (BERGISCHE STAHLINDUSTRIE [DE] SIEMENS DUEWAG GMBH [DE]) 28. Februar 1996 (1996-02-28) das ganze Dokument	1-10
A	DE 199 45 464 A1 (CKD DOPRAVNI SYSTEMY A S [CZ]) 20. April 2000 (2000-04-20) das ganze Dokument	1-10

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] 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" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. 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 erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren 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	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
8. Mai 2013	23/05/2013

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Awad, Philippe

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2013/051194

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2 222 603 A (BURROWS ROBERT J ET AL) 26. November 1940 (1940-11-26) das ganze Dokument	1-10
A	EP 0 911 239 A1 (GEC ALSTHOM TRANSPORT SA [FR]) 28. April 1999 (1999-04-28) Zusammenfassung; Abbildung 6	1-10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2013/051194

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0567445 A1	27-10-1993	AT 132816 T	15-01-1996
		CZ 9300686 A3	17-11-1993
		DE 59301379 D1	22-02-1996
		DK 0567445 T3	20-05-1996
		EP 0567445 A1	27-10-1993
		ES 2083843 T3	16-04-1996
		GR 3018653 T3	30-04-1996
		HU 215718 B	01-02-1999
		SK 38593 A3	10-11-1993
EP 0943519 B1	05-12-2001	AT 210037 T	15-12-2001
		AT 408333 B	25-10-2001
		DE 59900482 D1	17-01-2002
		DK 943519 T3	02-04-2002
		EP 0943519 A2	22-09-1999
		ES 2169592 T3	01-07-2002
		HU 9900698 A1	29-11-1999
		PT 943519 E	31-05-2002
		US 6343554 B1	05-02-2002
EP 0698540 A1	28-02-1996	AT 192984 T	15-06-2000
		DE 4429889 A1	29-02-1996
		EP 0698540 A1	28-02-1996
DE 19945464 A1	20-04-2000	CZ 9803042 A3	17-05-2000
		DE 19945464 A1	20-04-2000
		HU 9903202 A2	28-08-2002
		PL 335531 A1	27-03-2000
US 2222603 A	26-11-1940	KEINE	
EP 0911239 A1	28-04-1999	DE 69817494 D1	02-10-2003
		DE 69817494 T2	24-06-2004
		DK 911239 T3	22-12-2003
		EP 0911239 A1	28-04-1999
		ES 2206871 T3	16-05-2004
		FR 2770190 A1	30-04-1999
		PT 911239 E	30-01-2004