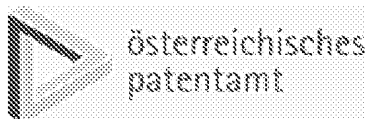


(19)



(10)

AT 516736 A4 2016-08-15

(12)

Österreichische Patentanmeldung

(21) Anmeldenummer: A 50121/2015
(22) Anmeldetag: 17.02.2015
(43) Veröffentlicht am: 15.08.2016

(51) Int. Cl.: **B60B 17/00** (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
US 2979 A
US 3037 A
US 509409 A
DE 1118472 B

(71) Patentanmelder:
SIEMENS AG ÖSTERREICH
1210 WIEN (AT)

(72) Erfinder:
Hirtenlechner Johannes
8020 Graz (AT)
Weber Franz-Josef
8054 Graz (AT)
De la Prida Caballero Ruben
8010 Graz (AT)

(74) Vertreter:
Peham Alois Dipl.Ing.
1210 Wien (AT)

(54) **Radreifen für ein Schienenrad**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Radreifens aus Metall für ein Schienenrad und ist dadurch gekennzeichnet, dass der Radreifen gegossen wird, was zu einer Reduzierung des Gewichts des Schienenrads führt.

AT 516736 A4 2016-08-15

Zusammenfassung

Radreifen für ein Schienenrad

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Radreifens aus Metall für ein Schienenrad und ist dadurch gekennzeichnet, dass der Radreifen gegossen wird, was zu einer Reduzierung des Gewichts des Schienenrads führt.

10

Beschreibung

Radreifen für ein Schienenrad

5

Technisches Gebiet

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Radreifens aus Metall für ein Schienenrad, also für ein Rad eines Schienenfahrzeugs, sowie einen Radreifen und ein Schienenrad. Das fertige Schienenrad besteht somit aus einem Radkörper und dem Radreifen, wobei beide Teile getrennt voneinander gefertigt und erst anschließend zum Schienenrad zusammengefügt werden.

15

Einschlägige Schienenräder zeichnen sich dadurch aus, dass der Radreifen einen Spurkranz aufweist.

20 Stand der Technik

Der Hersteller von Radsätzen für Schienenfahrzeuge ist bestrebt, dass die Radsätze möglichst wenig Gewicht haben, somit sollten auch die Räder und Radreifen möglichst leicht sein, aber dennoch die nötigen technischen Eigenschaften, wie

25 möglichst geringe Abnutzung und hohe Festigkeit, erfüllen. Gewicht kann durch Optimierung der Gestalt der Schienenräder reduziert werden und/oder durch den Einsatz leichterer Materialien.

30

Grundsätzlich ist es bekannt, etwa aus der DE 203 06 253 U1, ein Vollrad für Radsätze von Schienenfahrzeugen aus ausferritischem Gusseisen mit Kugelgraphit (Austempered Ductile Iron, ADI) herzustellen, das leichter ist als

35 Stahlguss- oder Stahlschmiedeteile. Stahl hat eine Dichte von 7850 kg/m^3 , während ausferritisches Gusseisen mit Kugelgraphit (ADI) oder Gusseisen mit Kugelgraphit (GJS) eine Dichte von nur 7100 kg/m^3 hat.

Leichtere Materialien, etwa der Verzicht auf gewalzten oder geschmiedeten Stahl, geht aber oft zu Lasten der gewünschten hohen Festigkeit des Schienenrades.

5

Aufgabe der Erfindung

Es ist daher eine Aufgabe der Erfindung die Nachteile des
10 Stands der Technik zu überwinden und einen Radreifen zur
Verfügung zu stellen, der im Hinblick auf die Festigkeit und
geringe Abnutzung des Schienenrades ausgelegt ist.

15 Darstellung der Erfindung

Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen des
Patentanspruchs 1 gelöst, wonach der Radreifen gegossen wird.

20 Gusswerkstoffe haben in der Regel den Vorteil, ein geringeres
spezifisches Gewicht zu haben als geschmiedete Werkstoffe.
Durch die Zusammensetzung der Legierungsbestandteile sowie
durch die Verfahrensführung, insbesondere Temperaturführung,
können dennoch günstige Eigenschaften des Radreifens im
25 Hinblick auf Festigkeit und geringe Abnutzung erzielt werden.

Darüber hinaus kann der zugehörige Radkörper wahlweise
ebenfalls aus einem Gusswerkstoff hergestellt sein oder
anders hergestellt werden, etwa konventionell geschmiedet
30 sein. Eine andere Herstellungsart des Radkörpers hat den
Vorteil, dass der Radkörper dann Eigenschaften aufweisen
kann, die der gegossene Radreifen nicht bieten kann, bzw.
können so etwaige Nachteile des gegossenen Radreifens
ausgeglichen werden.

35

Eine Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass der
Radreifen aus Gusseisen hergestellt wird. Gusseisen hat mit

etwa 7200 kg/m³ eine geringere Dichte als Stahl und bedingt daher jedenfalls eine Gewichtseinsparung.

5 Eine weitere Gewichtseinsparung kann erreicht werden, wenn der Radreifen aus Gusseisen mit Kugelgraphit hergestellt wird.

Der Radreifen wird nach dem Gießen vorzugsweise wärmebehandelt, um die gewünschten Eigenschaften zu erhalten.

10

Insbesondere kann der Radreifen aus ausferritischem Gusseisen mit Kugelgraphit (ADI) hergestellt werden,

15

Sogenanntes ausferritisches Gusseisen mit Kugelgraphit wird im Englischen als Austempered Ductile Iron (ADI) bezeichnet, wobei die Abkürzung ADI auch im Deutschen gebräuchlich ist. ADI ist ein austenitisch-ferritisches Gusseisen mit Kugelgraphit, die mechanischen Eigenschaften von ADI sind beispielsweise in der Europäischen Norm EN 1564 beschrieben. ADI ist ein verzugsarm isothermisch vergütetes Gusseisen mit Kugelgraphit. Es zeichnet sich aus durch eine sehr günstige Kombination von Festigkeit und Dehnung sowie hohe Wechselfestigkeit und günstiges Verschleißverhalten.

20

25

Als Basis für ADI dient Gusseisen mit Kugelgraphit. Um die isothermische Umwandlung ohne Perlitbildung oder Bainitbildung zu erreichen, werden die für ADI bestimmten Schmelzen in der Regel mit geringen Mengen von Kupfer, Molybdän, Mangan und Nickel legiert. Wegen der notwendigen Makro- und Mikrohomogenität werden hohe Qualitätsanforderungen an die ADI-Gussstücke gestellt.

30

35

Die in der Regel auf Maß bearbeiteten Werkstücke werden in einem Ofen unter Schutzatmosphäre auf die Austenitisierungstemperatur von 850-950 °C aufgeheizt. Die Haltezeit ist durch die Wandstärke und die chemische Zusammensetzung der Gussstücke bestimmt. Nach der vollständigen Austenitisierung wird das Gussstück sehr

schnell ins Abschreckbad umgehängt und auf die gewünschte Temperatur der isothermischen Transformation abgekühlt (abgeschreckt). Als Abschreckmedium wird sehr oft ein Salzbad verwendet. Die Umwandlungstemperatur liegt zwischen 220 und 450 °C. Die Umwandlungszeit beträgt mehrere Stunden. Zu geringes Halten führt zu metastabilem Restaustenit, zu langes Halten zur Umwandlung in (echten) Bainit (Ferrit mit integrierter Karbidausscheidung). Beides ist ungünstig für die typischen ADI-Eigenschaften.

Die Temperatur der isothermischen Umwandlung beeinflusst das entstehende Gefüge und dadurch die mechanischen Eigenschaften der Gussstücke. Je niedriger die Temperatur, desto höher ist die resultierende Härte und Festigkeit des Materials (bzw. desto geringer der Restaustenitanteil).

Der Radreifen kann aber auch aus weiteren Sorten von ferritischem oder perlitischem Gusseisen mit Kugelgraphit hergestellt werden, sowie aus Stahlguss, wobei man Legierungen auswählt, die eine besonders hohe Verschleißbeständigkeit aufweisen.

Das Gießen des Radreifens erlaubt eine Reduktion der Herstellungskosten, weil es weniger Energie als etwa das Schmieden benötigt. Bei entsprechender Auswahl des Gusswerkstoffes können sogar die Verschleiß Eigenschaften im Vergleich zu Schmiedestahl verbessert werden sowie die akustischen Eigenschaften des Radreifens durch verminderte Laufflächenrauheit und/oder durch die innere Dämpfung des Gusswerkstoffes verbessert werden, insbesondere bei Verwendung von ADI.

Zudem können durch das Gießen Reifenformen hergestellt werden, die bezüglich Festigkeit günstiger sind als geschmiedete Reifen.

Bei den ausgewählten Gusswerkstoffen ist darauf zu achten, dass die für Eisenbahnräder notwendigen

Werkstoffeigenschaften erfüllt sind. So sind in der Regel eine Härte von mindestens 270 HB, eine Zugfestigkeit von mindestens 800 MPa und eine Bruchdehnung von mindestens 10% erforderlich.

5

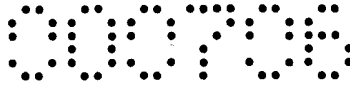
Wenn ein Radkörper mit einem erfindungsgemäßen Radreifen kombiniert wird, wären folgende Werkstoffe für den Radkörper günstig: Aluminiumguss, wegen des geringen Gewichts; Grauguss oder – besser – Sphäroguss (Gusseisen mit Kugelgraphit),
10 wegen der geringen Materialkosten, Sphäroguss auch wegen der guten inneren Dämpfung; Stahlguss, ADI.

Der erfindungsgemäße Radreifen ist besonders geeignet für sogenannte Light Rail Anwendungen, etwa für Fahrzeuge bis
15 max. 12,5 Tonnen, wegen der geringen Massen und Geschwindigkeiten. Bei Light Rail Anwendungen sind wegen der akustischen Eigenschaften mehrteilige Räder üblich.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Radreifens aus Metall für
5 ein Schienenrad, **dadurch gekennzeichnet**, dass der
Radreifen gegossen wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass
der Radreifen aus Gusseisen hergestellt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass
10 der Radreifen aus Gusseisen mit Kugelgraphit hergestellt
wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch
gekennzeichnet**, dass der Radreifen nach dem Gießen
wärmebehandelt wird.
- 15 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch
gekennzeichnet**, dass der Radreifen aus ausferritischem
Gusseisen mit Kugelgraphit hergestellt wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch
gekennzeichnet**, dass der Radreifen aus ferritischem oder
20 perlitischem Gusseisen mit Kugelgraphit hergestellt wird.
7. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass
der Radreifen aus Stahlguss hergestellt wird.

8. Radreifen aus Metall für ein Schienenrad, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Radreifen aus einem Gusswerkstoff besteht.
9. Radreifen nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass
5 der Radreifen aus Gusseisen besteht.
10. Radreifen nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Radreifen aus ausferritischem Gusseisen mit Kugelgraphit besteht.
11. Radreifen nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass
10 der Radreifen aus ferritischem oder perlitischem Gusseisen mit Kugelgraphit besteht.
12. Radreifen nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Radreifen aus Stahlguss besteht.
13. Schienenrad mit einem Radreifen nach einem der Ansprüche
15 8 bis 12 und mit einem Radkörper aus Aluminiumguss, Grauguss, Gusseisen mit Kugelgraphit, ADI oder Stahlguss.



Neue Patentansprüche

1. Radreifen aus Gusswerkstoff für ein Schienenrad, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Radreifen aus Gusseisen mit Kugelgraphit besteht.
2. Radreifen nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Radreifen aus ausferritischem Gusseisen mit Kugelgraphit besteht.
3. Radreifen nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Radreifen aus ferritischem oder perlitischem Gusseisen mit Kugelgraphit besteht.
4. Verfahren zur Herstellung eines Radreifens nach einem nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Radreifen nach dem Gießen wärmebehandelt wird.
5. Schienenrad mit einem Radreifen nach einem der Ansprüche 1 bis 3 **dadurch gekennzeichnet**, dass der Radkörper aus Aluminiumguss, Grauguss, Gusseisen mit Kugelgraphit, ADI oder Stahlguss besteht.