

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

11

Veröffentlichungsnummer: **0 279 896 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21

Anmeldenummer: 87112094.5

51

Int. Cl.⁴: **C21C 1/02**, B66B 15/02,
C21D 1/06

22

Anmeldetag: 20.08.87

30

Priorität: 23.02.87 HU 67887

43

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
31.08.88 Patentblatt 88/35

54

Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

71

Anmelder: Szolnoki Ingatlankezelő Vállalat
Május 1 ut 10
H-5001 Szolnok(HU)

72

Erfinder: Kakuk, Bela, Dipl.-Ing.
Gerle u. 1.
H-5001 Szolnok(HU)

74

Vertreter: Lemcke, Rupert, Dipl.-Ing. et al
Patentanwälte Dipl.-Ing. R. Lemcke Dr.-Ing.
H.J. Brommer Amalienstrasse 28 Postfach
4026
D-7500 Karlsruhe 1(DE)

54

Verfahren zum Herstellen der Treibscheiben von Aufzuganlagen aus Eisenguss.

57

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung der Aufzug-Treibscheibe aus Gußeisen, bei welchem - nach dem Abzapfen des gewählten Basisrohstoffes dieser in die Gußform gegossen, danach das Gußstück abgekühlt, dann gegebenenfalls normalisiert und schließlich das abgekühlte Gußstück durch Spanabhebearbeit fertig bearbeitet wird. Das Wesen der Erfindung besteht darin, daß man den Schwefelgehalt des Schmelzbadades noch vor dem Schmelzen - vorteilhaft durch Zugabe von Magnesium - auf einen Wert unter 0,01 % vermindert. Mit dieser Maßnahme erreicht man dann, daß die Treibscheibenrillen bis zu einem oberen Grenzwert von HB = 500 kp/mm² für jeden beliebigen Oberflächen-Härtewert eingestellt werden können.

EP 0 279 896 A1

Verfahren zum Herstellen der Treibscheiben von Aufzuganlagen aus Eisenguß

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Fertigen von Treibscheiben für Aufzuganlagen aus Eisenguß.

Wie bekannt, werden diese Treibscheiben gegenwärtig aus Blättergraphit enthaltenden Gußeisen (ÖV 200, bzw. ÖV 250) hergestellt. Als Fertigungsgrundstoff wird hierzu hämatitisches graues Rohgußeisen mit einem Zuschlag von Ferrosilizium benützt. Nach dem Abgießen, d. h. nach dem Abkühlen des Gußstückes folgt im allgemeinen eine entspannende Normalisierbehandlung. Danach wird die Treibscheibe aus dem Gußstück durch Entspannung fertig bearbeitet (Siehe z. B. das Buch von Dr. Verö und Dr. Káldor: "Metallurgie der Eisenlegierungen", Technischer Buchverlag, Budapest, 1966, Seite 282-299; oder das Lehrbuch von Dr. Gillemot: "Die Technologie der Konstruktions-Werkstoffe." Band I., Lehrbuch-Verlag, Budapest, 1954).

Gemäß den Betriebserfahrungen können die nach der obigen Technologie hergestellten Treibscheiben - selbst bei sehr sorgsamer Betriebsbedingung - eine akzeptable Lebensdauer nicht erreichen, da der allzuschnelle Verschleiß der gußeisernen Seilnuten durch das Stahlseil einen vorzeitigen Seilaustausch erforderlich macht. Dadurch aber wird der Kostenaufwand für Erhaltung der Anlage beträchtlich erhöht; ganz abgesehen von den zwangsläufig anfallenden Stillstandskosten der Aufzüge, die insbesondere bei vielstöckigen Wohngebäuden für die Bewohner geradezu unerträgliche Unbequemlichkeiten, Zeitverluste und Ärgernisse erbringen. Für die Betreiber solcher Anlagen wäre es akzeptabel, wenn die Lebensdauer der Kombination "Treibscheibe - Stahlseil" wenigstens einen Benützungszyklus von etwa 10 Jahren gestatten würde. Leider kann dieser wünschenswerte Kennwert heute, mit den Treibscheiben aus Blättergraphit-Gußeisen nicht einmal angenähert erzielt werden.

Mit der vorliegenden Erfindung verfolgten wir deshalb das Ziel, für dieses Problem eine solche Lösung zu schaffen, bei welcher die bisherigen Mängel vermieden, und ein solches Treibscheiben-Fertigungsverfahren geschaffen wird, mittels welchem für die Treibscheiben eine fast den Stahlseilen angenäherte Lebensdauer erzielt werden kann; ferner die Erhaltungskosten beträchtlich gesenkt, die zwangsläufigen Stillstandszeiten, und damit verbundenen Unbequemlichkeiten auf ein Mindestbetrug reduziert werden.

Bei der Erarbeitung der Erfindung gingen wir von der Erkenntnis aus, daß bei den Treibscheiben

der zuläßige maximale Rillendruck von der Härte des Nutenwerkstoffs abhängig ist. Eine Vergrößerung der herkömmlichen Werkstoffhärte der aus Blättergraphit als Gußeisenstück hergestellten Seilnut von HB - 180 kp/mm² wäre auch schon deshalb unumgänglich erforderlich, da nach den heute gültigen Grundprinzipien der Treibscheibenbemessung das Seil als kontinuierliche Fläche, der Rillendruck aber als gleichmäßig verteilte Last angenommen werden muß. Das aber entspricht nicht ganz der wirklichen Lage, da ja die Belastung des Stahlseils keineswegs "gleichmäßig verteilt" zu betrachten ist, sodaß in den Berührungspunkten (der Scheibennut - - Stahlseil) auch "Herz-ische Spannungen" auftreten.

Ferner ist der Verschleiß der Treibscheibenrille - bei ansonst richtiger Planung, Fertigung, Einbau und vorschriftmäßigem Betrieb - ausschlaggebend abhängig eine Folge des Seilgleitens bzw. des Seilschlüpfens. Die relative Geschwindigkeit des Gleitens bzw. Schlüpfens zwischen Nut und Seil könnte prinzipiell durch eine Erhöhung der Treibfähigkeit verhindert werden, diesem aber setzt maximal der zuläßige Rillendruckwert eine Grenze, der wiederum eine Funktion der Treibscheibenhärte ist.

Mit Inbetrachtung der obigen Gesichtspunkte ist die Grundlage der Erfindung jene Erkenntnis, daß die gestellte Aufgabe zu lösen ist, wenn das Treiben dem jeweiligen Bedarf entsprechend ist, d. h. wenn eine Treibscheibe gebaut und betrieben wird, deren Nut über eine Oberfläche von erhöhter Härte und Verschleißbeständigkeit besitzt, indem die Gewebestruktur des Gußeisens entsprechend umgestaltet wird.

Die gestellte Aufgabe wurde also durch eine solche Fortentwicklung des Fertigungsverfahrens für gußeiserne Treibscheiben gelöst, bei welchem nach der Abzapfung des geschmolzenen Basisroheisens die Gußform gegossen wird, dann das Gußstück abgekühlt, danach gegebenenfalls normalisiert, schließlich aber das abgekühlte und normalisierte Gußstück durch Zerspanung fertigbearbeitet wird. Dies wird erfindungsgemäß dadurch fortentwickelt, d. h. das Wesen der Erfindung darin besteht, daß vor der Gießprozedur der Schwefelgehalt des Schmelze-Bades - vorzugsweise durch Hinzugabe eines Magnesiumzuschlags - auf einen Wert unter 0,01 % gesenkt wird.

Durch die obige Maßnahme wird durch das Abbinden des Schwefels eine kugelgraphitische Gewebestruktur des Gußeisens zustande gebracht.

Ferner ist es zweckmäßig, wenn Magnesiumzuschlag in das Schmelzebad bei einer Temperatur von 1480 bis 1550 °C unter den Spiegel des

Schmelzbades - vorteilhaft in Form von Magnesiumkoks zugegeben wird. Damit lässt sich nämlich, der ansonst bei den plötzlichen Reaktionen des Magnesiums unweigerlich erfolgende "Spritz-Effekt" vermeiden.

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung ist es bei größeren Inanspruchnahmen von Vorteil, wenn nach der Fertigbearbeitung der seilaufnehmenden Nutenoberflächen, diese einem Härtingsverfahren, vorzugsweise einem Flammenverfahren unterzogen werden. Dieser Maßnahme ist es z. B. zu verdanken, daß bei Treibscheiben von gleichen Abmessungen und gleicher Gußtechnologie - der verschiedenen Belastung entsprechend - Seilrillen von verschiedener Oberflächenhärte ausgestaltet werden können, noch dazu mit einem relativ geringen Kostenaufwand.

Die Erfindung soll nun anhand der folgenden Beispiele eingehender erläutert werden. In diesen zwei Beispielen ist nämlich das Verfahren gemäß der Erfindung nach Art und Weise seiner Durchführung beschrieben.

Beispiel I.

Für normale Inanspruchnahme, d. h. als Aufzug für ein Wohngebäude mittlerer Bauhöhe wurde eine sechsrillige Treibscheibe von 638 mm Nenn-durchmesser fabriziert. Als Basiswerkstoff gingen wir in bekannter Weise vom hämatitischen Grundroheisen aus, das 4,3 - 4,6 % Kohle, 0,0015 - 0,05 % Mangan; 2,26 - 2,75 % Silizium und 0,035 - 0,11 % Phosphor enthielt.

Dem geschmolzenen Basisroheisen wurde im vorliegenden Falle Ferrosilizium als Legierungswerkstoff zugegeben, welcher 73 % Silizium, 0,7 % Mangan, 0,1 % Phosphor und 0,08 % Schwefel enthielt.

Als nächstfolgenden Schritt des Verfahrens wurde der Schwefelgehalt des Schmelzbades erfindungsgemäß unter 0,01 %, - im vorliegenden Falle auf 0,008 % - vermindert, bzw. eingestellt. Dazu wurde Magnesiumkoks benützt, den wir bei 1480 °C Temperatur in das Schmelzbad gelangen ließen. Die Einführung des Magnesiumkokes in das Schmelzbad erfolgte erfindungsgemäß in der Weise, daß dieser Zuschlag unter den Spiegel des Schmelzbades eingebracht wurde.

Unmittelbar vor dem Gießen führten wir die sekundäre Modifizierung mit Ferrosilizium durch, zur Verbesserung der Homogenität des Grundgewebes.

Hierauf folgte das Gießen in die Gußform bei 1320 °C Temperatur. Die vollständige Abkühlung erfolgte in der Sandform in ca. 9 Stunden.

Danach wurde das abgekühlte Gußstück

zwecks Entspannung normalisiert. Dabei wurde zunächst das Gußstück im Ofen in bekannter Weise auf 920 °C vorgewärmt, und - nach 4 Stunden Warmhalten bei dieser Temperatur im Ofen - auf 900 °C gekühlt. Danach wird das abgekühlte Gußstück in bekannter Weise auf die Nennbemessungen fertigbearbeitet.

Nach den Ergebnissen der mit den in obiger Weise befertigten Treibscheiben durchgeführten Prüfungen wurde am Seilführungsmantel Härtewerte: HB 210-260 kp/mm² gemessen, (mit einer Kugel von 10 mm Durchmesser, bei 30 kN Belastung). Die Materialprüfung wies nach, daß der Werkstoff des Gußstücks eine ferritische - perlitisches Basis hat (mit ca. 30 % Ferrit, Werkstoffgüte: F 30; die Feinheit des Perlits: Pf 1,4), somit ein Kugelgraphit-Gußeisen mit gleichbleibender Graphitform und Graphitverteilung ist (die Kennwerte für die Graphitform lauten: Ga 9-10; Graphitgröße: Gm 45; (dessen Festigkeitseigenschaften die auf GÖV 500 bezüglichen Standardvorschriften überschreiten, d. h. $R_{p0,2} = 406 - 459$ MPa; $R_m = 602 - 658$ MPa; $A_5 = 2,3 - 3,6$ %).

Das erfindungsgemäße Kugelgraphit-Eisen enthielt: 2,8 - 3,15 % Kohle; 2,8 - 3,1 Silizium; max. 0,3 % Mangan; max. 0,2 % Phosphat; sowie 0,008 % Schwefel.

Nach unseren Betriebsergebnissen haben die nach dem obigen Verfahren hergestellten Aufzugtreibscheiben bei Normalbeanspruchung, d. h. bei einem mittelhohen Wohngebäude (also die z. B. die in weitem umfangeingesetzten "SCHINDLER"schen Aufzüge) eine - im Vergleich zu den herkömmlichen Aufzugtreibscheiben - wesentlich erhöhte Verschleißfestigkeit und können demzufolge wesentlich länger betrieben werden. Demzufolge aber kann die Summe der Zwangstillstandszeiten wesentlich verkürzt werden.

Ein zusätzlicher Vorteil der Treibscheiben gemäß der Erfindung besteht noch darin, daß ein solches Gußstück leichter zerspannt werden kann, wie das herkömmliche Gußeisen aus Blättergraphit, was für die spanabhebenden Werkzeuge z. B. eine um 30 % längere Lebensdauer ergibt. Hierdurch aber wird der Kostenaufwand für eine längere Lebensdauer der Werkzeuge weiter vermindert.

Beispiel II

Auch zu Hochverkehrsliften z. B. für stark in Anspruch genommene Aufzüge in zehnstöckigen Bürogebäuden fabrizierten wir Treibscheiben. Hier wichen wir von dem Verfahren in Beispiel I darin ab, daß der Magnesiumkoks bei 1550 °C vor dem Abgießen der Schmelze unter den Schmelzspiegel zugegeben wurde. Ein weiterer Unterschied war, daß im vorliegenden Falle das Arbeitsstück nach

der Fertigbearbeitung einer nachträglichen Wärmebehandlung unterzogen wurde. Diese nachträgliche Wärmebehandlung hatte das Ziel, wegen der gesteigerten Beanspruchungen die Oberflächenhärte der Rillen noch weiter zu erhöhen.

Diese Wärmebehandlung der Rillenoberfläche wurde von uns durch Ätzung, d. h. in diesem Falle durch eine, bei 850 °C verrichteten Flammenätzung durchgeführt. Dabei wurde die mit regulierbarer Drehzahl rotierte Treibscheibe, bzw. deren Rillen mit einem speziellen Gasbrennerkopf auf einmal zugleich erhitzt. Der wärmebehandelte Rillenberg wurde danach sofort abgekühlt, durch Verdrehen der Treibscheibe. Durch die Rotationsgeschwindigkeit, d. h. durch die Drehzahl der Treibscheibe konnten wir die Schichtdicke der überätzten Rillenoberfläche regulieren, die wir bei unseren Versuchen mit 1 - 1,5 mm wählten. Der gewünschte Glühwärmegrad aber konnte von dem Ätzer auf Grund der Farbe (Sauerkirschenrot) in der Praxis festgestellt und identifiziert werden.

Wir betonen, daß auf diese nachträgliche Wärmebehandlung gleichfalls die mit dem erfindungsgemässen Verfahren ausgestalteten Kugelgraphit-Stoffstruktur die Möglichkeit gibt, da ja die Körnungvergrößerung und die Volumzunahme hier insgesamt nur 25 - 30 % des grauen blättergraphitischen Gußeisens beträgt.

Die gemessenen Rillenhärtewerte ergaben sich mit HB = 480-500 kp/mm². Solche Werte ergeben bei den in der Praxis vorkommenden Inanspruchnahmen für die Betreiber eine sie befriedigende, lange Lebensdauer, und die Sicherung eines wirtschaftlichen Betriebes.

Über ihre im obigen bereits erwähnten Vorteile hinausgehend ist noch ein wichtiger Vorteil dieser Erfindung, daß wir für die verschiedenen Belastungsverhältnisse mit der gleichen, universal anwendbaren Technologie Treibscheiben herstellen können, welche dann nötigenfalls nach der Fertigbearbeitung den oben beschriebenen Oberflächenätzverfahren unterzogen werden können. Damit aber kann die jeweilige optimale Oberflächenhärte und Verschleißbeständigkeit eingestellt werden, da ja die mit dem Verfahren gemäss der Erfindung zustandegebrachte Kugelgraphit-Stoffstruktur hierzu die Möglichkeit bietet. Ferner: Zufolge Einsatz einer Treibscheibe mit erfindungsgemäss längerer Lebensdauer und verbesserter Verschleißbeständigkeit kann auch eine Gewichtseinsparung erzielt werden.

Schliesslich sei noch erwähnt, daß der Schwefelgehalt des Schmelzbades vor dem Gießen - außer mit Magnesium - auch mit anderen Zuschlägen z. B. auch mit Cerium unter den vorge-

schriebenen Grenzwert vermindert werden kann. Es kann gegebenenfalls auch die Normalisierungsoperation nach erfolgten Gießen ganz weggelassen werden.

Ansprüche

1. Verfahren zum Herstellen von Aufzug-Treibscheiben aus Gußeisen, bei welchem das geschmolzene Basisroheisen nach dem Abzapfen in die Gißform gegossen wird, dann das Gußstück abgekühlt, danach aber gegebenenfalls normalisiert wird, schließlich das abgekühlte Gußstück fertigbearbeitet wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Schwefel-gehalt des Schmelzbades noch vor dem Gießen - vorzugsweise durch Zugabe von Magnesium - auf einen Wert unter 0,01 % vermindert wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Magnesium in das Schmelzbad bei 1480-1550 °C Temperatur, unter den Spiegel des Schmelzbades - vorzugsweise in der Form von Magnesiumkoks - zugegeben werden soll.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß nach der Fertigbearbeitung des Gußstückes wenigstens die seilführenden Rillenoberflächen einer Ätzung - vorzugsweise einer Flammenätzung - unterzogen werden.



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 87 11 2094

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Band 5, Nr. 144 (C-71)[816], 22. Juni 1981; & JP-A-56 75 522 (TOKYO SHIBAURA DENKI K.K.) 22-06-1981 * Insgesamt * ---	1-3	C 21 C 1/02 B 66 B 15/02 C 21 D 1/06
Y	GB-A-1 415 150 (MAGNESIUM ELEKTRON LTD) * Seite 2, Zeilen 116-126 * ---	1-3	
A	METALLURGIST, Band 23, Nr. 1/2, Januar/Februar 1979, Seiten 22-24, Plenum Publishing Corp.; V.I. MACHIKIN et al.: "Using the "magnesium-gas" method to obtain refined cast iron" * Seite 22, Zeilen 11-13,28-30; Seite 23, Zeilen 1,2 * ---	1	
A	STAHL UND EISEN, Band 94, Nr. 2, 17. Januar 1974, Seiten 66,67; P.A. FISHER: "Zur entschwefelung von Roheisen mit Magnesium" ---		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
A	TECHNISCHE RUNDschau, Band 71, Nr. 22, 29. Mai 1979; J. HEYDECKER: "Oberflächenhärten in der Praxis. Induktions- und Flammhärten sind wirtschaftliche und effektive Verfahren ohne Umweltprobleme" -----		B 66 B C 21 C C 21 D B 22 D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 20-05-1988	Prüfer WITTBLAD U.A.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03.82 (P0403)