



BUNDESPATENTGERICHT

8 W (pat) 30/02

(Aktenzeichen)

Verkündet am
27. Januar 2005

...

BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

betreffend die Patentanmeldung 101 13 952.7-12

...

hat der 8. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 27. Januar 2005 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dipl.-Ing. Kowalski sowie der Richter Dr. Albrecht, Dr. Huber und Dipl.-Ing. Kuhn

beschlossen:

Auf die Beschwerde der Anmelderin wird der Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse F 16 H des Patentamts vom 19. April 2002 aufgehoben und das Patent erteilt.

Bezeichnung: Gebaute Nockenwelle und Verfahren zu ihrer Herstellung.

Anmeldetag: 22. März 2001

Patentansprüche 1 bis 6,
4 Seiten Beschreibung Spalten 1 bis 5,
jeweils überreicht in der mündlichen Verhandlung,
2 Blatt Zeichnungen, Figuren 1, 2a bis 2d, 3 und 4 vom 30. Mai 2001.

G r ü n d e

I.

Die Anmelderin hat am 22. März 2001 eine Erfindung mit der Bezeichnung „Gebaute Nockenwelle und Verfahren zu ihrer Herstellung“ beim Patentamt angemeldet. Nach einem negativ gehaltenen Erstbescheid vom 16. November 2001 hat die Prüfungsstelle für Klasse F 16 H die Anmeldung mit Beschluss vom 19. April 2002 zurückgewiesen, da der Gegenstand des Patentanspruchs 1 gegenüber dem Stand der Technik nach der

1. US 1 390 949,

2. Europa-Lehrmittel: Fachkunde Metall:
Pforzheim: 1985: S 87, 88, 138, 142, 279.
ISBN 3-8085-1027-7,
3. DE 198 34 133 C1,
4. DE 84 22 583 U1 und der
5. DE 34 33 595 A1 A1.

nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit beruhe.

Gegen den Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse F 16 H hat die Anmelderin am 08. Juni 2002 Beschwerde eingelegt.

Nach dem geltenden, in der mündlichen Verhandlung überreichten Patentanspruch 1 betrifft der Gegenstand des Patents eine gebaute Nockenwelle mit einem die Welle bildenden Tragrohr und mit mindestens einer mit dem Tragrohr durch ein Schweißverfahren verbundenen ringförmigen Nockenscheibe aus Stahl, dadurch gekennzeichnet, dass die Nockenscheibe (3)

- ein Rohrabschnitt (5) ist,
- der so geformt ist, dass seine Innenwandung (6) im Schweißbereich (7) flächig auf dem Tragrohr (2) aufliegt und im Bereich der Nockennase (8) einen Freiraum (9) gegenüber dem Tragrohr (2) bildet,
- wobei der Rohrabschnitt (5) aus einem Stahl mit einem maximalen Kohlenstoffgehalt von 0.35% besteht und im Bereich der Funktionsfläche (11) abschnittsweise eine Schicht (15) mit einem Kohlenstoffgehalt von > 0.4% aufweist.

Nach dem zum Patentanspruch 1 nebengeordneten Patentanspruch 2 (überreicht in der mündlichen Verhandlung) betrifft der Gegenstand des Patents ein Verfahren zur Herstellung einer gebauten Nockenwelle nach Anspruch 1 mit den folgenden Verfahrensschritten:

- ein Nockenscheiben-Rohling (13, 13") mit einem maximalen Kohlenstoffgehalt von 0.35%, wird in ausgewählten Bereichen seiner Mantelfläche (10', 10") auf einen Kohlenstoffgehalt von > 0.4% aufgekocht,
- ausgehend von der Prozesstemperatur des Aufkohlens erfolgt ein langsames Abkühlen des Nockenscheiben-Rohlings (13', 13") in der Art, dass das Ausgangsmaterial keine Steigerung seiner Härte erfährt,
- aus diesem Nockenscheiben-Rohling (13', 13") wird durch spanende und/oder spanlose Bearbeitung ein Rohrabschnitt (5) als Nockenscheibe (3') geformt,
- die Nockenscheibe (3') wird durch lokales Erwärmen und plötzliches Abschrecken lokal gehärtet,
- die Nockenscheibe (3) wird auf ein die Welle bildendes Tragrohr (2) aufgefädelt und mit diesem mit Hilfe eines Schweißverfahrens verbunden.

Der Gegenstand des weiteren, in der mündlichen Verhandlung überreichten, nebengeordneten Patentanspruchs 3 betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer gebauten Nockenwelle nach Anspruch 1 mit den folgenden Verfahrensschritten:

- ein Nockenscheiben-Rohling (13, 13") mit einem maximalen Kohlenstoffgehalt von 0.35%, wird in ausgewählten Bereichen seiner Mantelfläche (10', 10") auf einen Kohlenstoffgehalt von > 0.4% aufgekocht,
- ausgehend von der Prozesstemperatur des Aufkohlens erfolgt ein langsames Abkühlen des Nockenscheiben-Rohlings (13', 13") in der Art, dass das Ausgangsmaterial keine Steigerung seiner Härte erfährt,
- aus diesem Nockenscheiben-Rohling (13', 13") wird durch spanende und/oder spanlose Bearbeitung ein Rohrabschnitt (5) als Nockenscheibe (3') geformt,
- die Nockenscheibe (3') wird auf ein die Welle bildendes Tragrohr (2) aufgefädelt und mit diesem mit Hilfe eines Schweißverfahrens verbunden,

- die so gebildete Nockenwelle (1) wird im Bereich der Funktionsfläche (11) der Nockenscheibe (3) durch lokales Erwärmen und plötzliches Abschrecken lokal gehärtet.

Der Gegenstand des dritten zum Patentanspruch 1 nebengeordneten Patentanspruchs 5 (überreicht in der mündlichen Verhandlung) betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer gebauten Nockenwelle nach Anspruch 1 mit den folgenden Verfahrensschritten:

- ein Nockenscheiben-Rohling (13, 13") mit einem maximalen Kohlenstoffgehalt von 0.35%, wird in ausgewählten Bereichen seiner Mantelfläche (10', 10") auf einen Kohlenstoffgehalt von > 0.4% aufgekohlt und einsatzgehärtet,
- aus diesem Nockenscheiben-Rohling (13', 13") wird durch spanende Bearbeitung ein Rohrabschnitt (5) als Nockenscheibe (3') geformt,
- die Nockenscheibe (3') wird auf ein die Welle bildendes Tragrohr (2) aufgefädelt und mit diesem mit Hilfe eines Schweißverfahrens verbunden.

Wegen des Wortlauts der in der mündlichen Verhandlung überreichten Patentansprüche 4 und 6 wird auf die Akten Bezug genommen.

Dem Anmeldungsgegenstand liegt gemäß Spalte 1, Zeilen 37 ff der in der mündlichen Verhandlung überreichten Beschreibung die Aufgabe zugrunde, eine gewichtsreduzierte gebaute Nockenwelle mit Nockenscheiben aus Stahl bereitzustellen, die einerseits im Bereich der Funktionsflächen der Nockenscheiben eine ausreichende Härte aufweist und andererseits eine qualitativ hochwertige Schweißverbindung zwischen dem Tragrohr und der Nockenscheibe umfasst. Weiterhin liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein geeignetes Verfahren zur Herstellung einer solchen Nockenwelle vorzuschlagen.

Die Anmelderin trägt vor, dass beim Anmeldungsgegenstand eine hohe Betriebsfestigkeit und ein großer Verschleißwiderstand an den Nockenscheiben gefordert

seien. Auch wäre eine Minimierung der bei Nockenwellen vorhandenen exzentrischen Massen erforderlich. Zudem wären Nockenscheiben aus Rohrabschnitten preiswerter herzustellen.

Die Anmelderin vertritt die Ansicht, dass der Anmeldungsgegenstand gegenüber dem von der Prüfungsstelle genannten Stand der Technik neu und auch nicht durch ihn nahe gelegt sei.

Die Anmelderin stellt den Antrag,

den Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse F 16 H des Patentamts vom 19. April 2002 aufzuheben und das Patent mit folgenden Unterlagen zu erteilen:

Patentansprüche 1 bis 6, 4 Seiten Beschreibung Spalten 1 bis 5, jeweils überreicht in der mündlichen Verhandlung. 2 Blatt Zeichnungen, Figuren 1, 2a bis 2d, 3 und 4 vom 30. Mai 2001.

II.

1. Die in der mündlichen Verhandlung vom 27. Januar 2005 überreichten Patentansprüche sind zulässig. Der nunmehr geltende Patentanspruch 1 entspricht dem ursprünglichen Patentanspruch 1 unter Hinzunahme des Merkmals des Rohrabschnitts, des Freiraumes und des flächigen Anliegens. Diese Merkmale sind in Spalte 3, Zeilen 62 bis 66 der Offenlegungsschrift offenbart.

Die geltenden Patentansprüche 2, 3 und 5 entsprechen den ursprünglichen Patentansprüchen 5, 6 und 8, wobei der Begriff „Außenfläche“ durch „Mantelfläche“ ersetzt wurde. Diese Änderung ist zulässig, da zB aus den Zeichnungen hervorgeht, dass mit dem Begriff Außenfläche die Mantelfläche gemeint ist. Ferner wurde das Merkmal, dass der Nockenscheibenrohling durch einen Abschnitt eines

Stahlrohres gebildet ist, eingefügt. Dieses Merkmal ist in Spalte 4, Zeilen 17 ff und in Spalte 5, Zeilen 47 ff der Offenlegungsschrift offenbart.

Die geltenden Patentansprüche 4 und 6 entsprechen den ursprünglichen Patentansprüchen 7 und 9.

2. Der Gegenstand des Patentanspruchs 1, dessen gewerbliche Anwendbarkeit aufgrund seiner Zweckbestimmung unstrittig ist, hat gegenüber dem im Verfahren befindlichen druckschriftlichen Stand der Technik als neu zu gelten, denn keine der Druckschriften beschreibt dessen Merkmale in seiner Gesamtheit.

So ist aus keiner der Druckschriften eine Nockenscheibe bekannt, die so geformt ist, dass die Innenwandung im Schweißbereich flächig auf dem Tragrohr aufliegt und im Bereich der Nockennase einen Freiraum gegenüber dem Tragrohr bildet.

In der US 1 390 949 und der DE 34 33 595 A1 sind die Nocken vollflächig am Umfang mit dem Tragrohr verbunden. Die DE 84 22 583 U1 zeigt einzelne Nockenscheiben, die eine kreisrunde Öffnung für das Tragrohr aufweisen. Die DE 198 34 133 C1 zeigt eine Hohlwelle und keine Nockenwelle und in den vorliegenden Seiten des Lehrbuches "Europa-Lehrmittel: Fachkunde Metall" sind allgemeine Werkstoffdaten für Stähle aufgeführt.

3. Der Gegenstand des Patentanspruchs 1 beruht auch auf einer erfinderischen Tätigkeit.

Eine Nockenscheibe muss bei einer gebauten Nockenwelle bezüglich der Materialeigenschaften zwei schwer zu vereinbarenden Anforderungen genügen. Einerseits muss sie im Bereich der Funktionsfläche eine hohe Härte aufweisen, um den Verschleiß während des Betriebes der Nockenwelle zu minimieren; andererseits muss sie im Verbindungsbereich so gestaltet sein, dass ein großserienfähiges, prozesssicheres Verschweißen mit dem Tragrohr gewährleistet werden kann.

Gleichzeitig soll aber die Nockenwelle ein möglichst geringes Gewicht aufweisen, damit die exzentrischen Massen minimiert werden. Um dies zu erzielen, ist beim Anmeldungsgegenstand die Nockenscheibe ein Rohrabschnitt, der so geformt ist, dass seine Innenwandung im Schweißbereich flächig auf dem Tragrohr aufliegt und im Bereich der Nockennase einen Freiraum gegenüber dem Tragrohr bildet. Der Rohrabschnitt besteht dabei aus einem Stahl mit einem maximalen Kohlenstoffanteil von 0,35 % und weist im Bereich der Funktionsfläche abschnittsweise eine Schicht mit einem Kohlenstoffgehalt von > 0.4 % auf.

Für diese Maßnahmen vermittelt der aufgezeigte Stand der Technik dem Durchschnittsfachmann, einem Diplom-Ingenieur (FH) des allgemeinen Maschinenbaus mit Kenntnissen auf dem Gebiet der Werkstoffeigenschaften von Stählen, keine Anregungen.

In der US 1 390 949 ist eine Nockenwelle beschrieben, die aus einem die Nockenwelle bildenden Tragrohr aus nicht temperierbarem Stahl besteht und bei der mindestens eine ringförmige Nockenscheibe aus Stahl vorgesehen ist, wobei die Nockenscheibe(n) auf dem Tragrohr aufgeschweißt ist (sind). Die Nockenscheiben werden aufgekohlt und dann mit dem Tragrohr verbunden. Anschließend wird die zusammengebaute Nockenwelle erhitzt und abgeschreckt, wobei die aufgekohlte Schicht gehärtet wird (Zeilen 61 bis 66, Patentansprüche 1 bis 6). In der US 1 390 949 fehlen jedoch Angaben über den Kohlenstoffgehalt. Ferner wird die gesamte Nockenscheibe aufgekohlt und anschließend getempert. Der Fachmann kann dieser Druckschrift keinen Hinweis auf eine Aufteilung in aufgekohlte, gehärtete Bereiche und kohlenstoffarme und somit schweißbare Bereiche entnehmen. Auch sind die Nockenscheiben an ihrem gesamten inneren Umfang mit dem Tragrohr verschweißt, so dass der Fachmann auch keinen Hinweis auf einen Freiraum und die damit verbundene Gewichtsreduzierung entnehmen kann.

Auf Seite 88 der Veröffentlichung in "Europa-Lehrmittel: Fachkunde Metall", Pforzheim 1985, wird ausgeführt, dass aus Einsatzstählen Werkstücke gefertigt

werden, die eine harte und verschleißfeste Oberfläche aufweisen sollen, wobei der Kern zäh bleiben soll. Als Anwendungsfall werden an dieser Stelle Steuerkurven angeführt. Um das Ziel des zähen Kerns und der verschleißfesten Oberfläche zu erreichen ist dort angegeben, dass der mittlere Kohlenstoffgehalt im Kern kleiner als 0,2 % sein muss. Die Randzonen der einsatzgehärteten Werkstoffe haben jedoch einen C-Gehalt von 0,6 bis 0,9 % und damit einen C-Gehalt größer als 0,4 %, wie es auch beim Anmeldegegenstand gefordert wird. Auf Seite 138, letzte Zeile wird in dieser Druckschrift darauf verwiesen, dass nur Stahl mit mehr als 0,2 % Kohlenstoff härtbar ist und auf Seite 142, vorletzter Absatz, ist der Hinweis zu finden, dass auch nur Teilbereiche eines Werkstücks aufgekühlt werden können, wobei nach dem Aufkohlen und vor dem Härten die aufgekühlten Bereiche noch zB spanend bearbeitbar sind. Hinsichtlich des Schweißens von Stählen wird auf Seite 279, Kap. 3.10.4 darauf verwiesen, dass nur Stähle mit weniger als 0,2 % C schweißbar sind. Beim Anmeldegegenstand wird jedoch im schweißbaren Bereich auf einen Wert für den Kohlenstoffanteil gegangen, der bis zu 0,4 % betragen soll. Es wird also ein wesentlich höherer Kohlenstoffanteil zugelassen. Auch in dieser Druckschrift keine Hinweise auf das abschnittsweise Aufkohlen der Funktionsfläche zu entnehmen. Die gewünschte Reduzierung des Gewichts und dadurch Minimierung exzentrischer Massen, die durch das Ausbilden des Freiraumes erzielt werden, sind in dieser Druckschrift nicht angesprochen, so dass der Fachmann aus dieser Druckschrift wohl Hinweise auf fertigungstechnisch mögliche Kohlenstoffbereiche erhält, nicht jedoch auf das Minimieren der exzentrischen Massen.

Aus der DE 198 34 133 C1, die auf die Beschwerdeführerin zurückgeht, ist die Fertigung von Stahlrohren bekannt, die zur Herstellung von Nocken dienen (Sp 2, Z 66, Sp 4, Z 26). Als Ausgangsmaterial werden Stahlrohre verwendet, die einen Kohlenstoffgehalt $> 0,35\%$ aufweisen, da sonst eine anschließende Schweißung nicht bzw nur unter starker Qualitätseinbuße möglich ist (Sp 1, Z 36 ff). Damit die Flanken und damit lokale Bereiche der Nocken gehärtet werden können, werden die Rohre aufgekühlt und zwar auf einen Kohlenstoffgehalt von 0,5 bis 0,8 % und

anschließend in lokalen Bereichen (Flanken von Nocken) gehärtet (Induktionshärten (Sp 4, Z 24)). Hinweise auf den Einsatz dieses Rohres zur Herstellung von Nockenscheiben und das Ausbilden eines Freiraums zur Gewichtsreduzierung sind in dieser Druckschrift nicht enthalten.

Das Gebrauchsmuster DE 84 22 583 U1 beschreibt Nocken, die aus einem Hohlprofilstab gefertigt werden. Der Hohlprofilstab wird dabei durch Abstechen oä in einzelne Nocken aufgeteilt. Der Kanal des Hohlprofilstabes entspricht dem Querschnitt der Grundwelle der Nockenwelle. Angaben zum Kohlenstoffgehalt sowie auf einen Freiraum sind in dem Gebrauchsmuster nicht enthalten, so dass der Fachmann auch dieser Druckschrift kein Hinweis auf die anmeldungsgemäße Lehre entnehmen kann.

Der Stand der Technik nach der DE 34 33 595 A1 beschreibt ein Verfahren zur Herstellung einer Nockenwelle, bei dem die einzelnen Nocken auf ein Stahlrohr aufgeschoben und mit diesem verschweißt werden. Angaben über die Art des verwendeten Stahls und des Kohlenstoffgehalts sowie des Freiraumes fehlen. Somit geht diese Druckschrift nicht über den Inhalt der US 1 390 949 hinaus, so dass auch sie keinen entsprechenden Hinweis liefern konnte, um zur anmeldungsgemäßen Lehre zu gelangen.

Der Patentanspruch 1 ist daher gewährbar, da sein Gegenstand neu ist und auch auf einer erfinderischen Tätigkeit beruht.

4. Die Gegenstände der zum Patentanspruch 1 nebengeordneten, auf ein Verfahren zur Herstellung einer gebauten Nockenwelle nebengeordneten, gerichteten Patentansprüche 2, 3 und 5 sind neu. So ist in keiner der im Verfahren befindlichen Druckschriften ein Verfahren zur Herstellung einer gebauten Nockenwelle beschrieben, bei dem aus einem Nockenscheibenrohling ein Rohrabschnitt als Nockenscheibe, die mit einem Freiraum versehen ist, gefertigt wird.

5. Die Gegenstände der Patentansprüche 2, 3 und 5 beruhen auf einer erfinderischen Tätigkeit.

Wie bereits unter 4 ausgeführt, sind wohl einzelne Merkmale der Patentansprüche dem Stand der Technik zu entnehmen, jedoch kein Hinweis auf ein Verfahren zur Herstellung einer Nockenwelle, bei dem in ausgewählten Bereichen der Mantelfläche eine Aufkohlung durchgeführt wird, während im Schweißbereich, Nockenscheibe – Tragrohr, die Nockenscheibe einen geringeren Kohlenstoffgehalt aufweist. Ferner kann der Durchschnittsfachmann auch keinen Hinweis für die angestrebte Gewichtreduzierung im Stand der Technik finden.

Die Patentansprüche 2, 3 und 5 sind somit gewährbar.

Mit diesen zusammen sind auch die auf Patentanspruch 2, 3 und 5 rückbezogenen Unteransprüche 4 und 6 gewährbar, da sie auf Ausgestaltungen der Verfahren nach den Ansprüchen 2, 3 und 5 gerichtet sind.

Kowalski

Dr. Albrecht

Dr. Huber

Kuhn

Cl