

BUNDESPATENTGERICHT

7 W (pat) 302/02

(AktENZEICHEN)

Verkündet am
5. Februar 2003

...

BESCHLUSS

In der Einspruchssache

betreffend das Patent 100 31 652

...

hat der 7. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 5. Februar 2003 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dr.-Ing. Schnegg sowie der Richter Eberhard, Dipl.-Ing. Frühauf und Dipl.-Ing. Köhn

beschlossen:

Das Patent wird beschränkt aufrechterhalten mit den Patentansprüchen 1 bis 26 gemäß Hilfsantrag 2 vom 3. Februar 2003, Beschreibung vom 8.1.2003 gemäß Hilfsantrag 3 und Zeichnungen gemäß Patentschrift. Der weitergehende Einspruch wird zurückgewiesen.

G r ü n d e

Gegen das Patent 100 31 652 mit der Bezeichnung

Werkzeug und Verfahren zum Querwalzen von Verzahnungen
sowie Verfahren zur Auslegung eines solchen Werkzeuges,

dessen Erteilung am 3. Januar 2002 veröffentlicht worden ist, hat die

W... GmbH in S...

Einspruch erhoben.

Die Patentinhaberin erklärt die Teilung des Patents und beantragt,

den Einspruch zurückzuweisen und das Patent in der erteilten Fassung aufrechtzuerhalten (= Hauptantrag), hilfsweise jeweils

gemäß Hilfsanträgen 1 bis 3 vom 3. Februar 2003, wobei jeweils der vorletzte Patentanspruch ersetzt wird durch den am 5. Februar 2003 überreichten korrigierten Patentanspruch 27.

Die Einsprechende beantragt,

das Patent zu widerrufen.

Sie macht geltend, dass die Gegenstände der als selbständige Patentansprüche formulierten Patentansprüche 1, 14 und 24 nach Hauptantrag bzw. die entsprechenden Patentansprüche nach den Hilfsanträgen 1 bis 3 durch den Stand der Technik bzw durch die von ihr geltend gemachten Vorbenutzungen vorweggenommen bzw. nahegelegt seien.

In der mündlichen Verhandlung ist neben den von der Einsprechenden geltend gemachten offenkundigen Vorbenutzungen die deutsche Offenlegungsschrift 43 06 742 abgehandelt worden.

Der Patentanspruch 1 nach Hauptantrag hat folgende Fassung:

Werkzeug zum Querwalzen von Verzahnungen mit einer Anwalzzone, die eine Anzahl von Anwalzzähnen umfasst, und einer daran angrenzenden Kalibrierzone, die eine Anzahl von Kalibrierzähnen umfasst, und einer Auslaufzone zur Entspannung der verfahrensspezifischen Umformkräfte,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Zahnteilung zwischen einzelnen Zähnen zumindest im Bereich der Anwalzzone verschieden ist.

Der als selbständiger Patentanspruch formulierte Patentanspruch 14 nach Hauptantrag hat folgende Fassung:

Verfahren zum Querwalzen von Verzahnungen mit folgenden Schritten:

- a) Anfertigen eines rotationssymmetrischen Werkstückes
- b) Vorwalzen von Zähnen in den Werkstückmantel, und
- c) Kalibrieren der vorgewalzten Zähne,

dadurch gekennzeichnet, dass

das Vorwalzen mittels zumindest eines mit Walzzähnen versehenen Werkzeuges erfolgt, das in zumindest einem Bereich eine verschiedene Zahnteilung zwischen einzelnen Walzzähnen aufweist.

Der als selbständiger Patentanspruch formulierte Patentanspruch 24 nach Hauptantrag hat folgende Fassung:

Verfahren zur Auslegung eines Werkzeuges zum Querwalzen von Verzahnungen, das einen Anwalzbereich und einen Kalibrierbereich aufweist mit folgenden Schritten:

- a) Bestimmen des Außendurchmessers d_v des zu walzenden Werkstückes,
- b) Festlegen der Anzahl z der Zähne im Anwalzbereich,
- c) Berechnen der jeweiligen Zahnteilung p_u im Anwalzbereich als Funktion des Wälzkreisdurchmessers d_o , des Außendurchmessers d_v und der Anzahl z der Anwalzzähne, wobei die Berechnung der jeweiligen Zahnteilung im Anwalzbereich nach folgender Formel erfolgt:

$$p_u = \frac{\pi}{z} \cdot \left[\delta_v - \frac{u}{s} \cdot (d_v - \delta_o) \right]$$

wobei

π Kreiszahl,

p_u Zahnteilung zwischen zwei Anwalzzähnen,
 d_v Vordrehdurchmesser des Werkstückrohlings,
 d_o Teilkreisdurchmesser des fertig ausgebildeten Walzteiles,
 s Anzahl der Umformschritte,
 z Zähnezahl des Walzwerkzeuges in der Anwalzzone, und
 u Nummer des jeweiligen Umformschrittes

bedeutet.

Der Patentanspruch 1 nach Hilfsantrag 1 hat folgende Fassung:

Werkzeug zum Querwalzen von Verzahnungen mit

- einer Anwalzzone, die eine Anzahl von Anwalzzähnen umfasst, und
- einer daran angrenzenden Kalibrierzone, die eine Anzahl von Kalibrierzähnen umfasst, und
- einer Auslaufzone zur Entspannung der verfahrensspezifischen Umformkräfte,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Zahnteilung zwischen einzelnen Zähnen im Bereich der Anwalzzone ausgehend von einer Anwalzteilung p_A am Beginn der Anwalzzone mit

$$p_A = \frac{\delta_v \cdot \pi}{Z}$$

zu einer Kalibrierteilung am Beginn der Kalibrierzone mit

$$p_E = \frac{\delta_o \cdot \pi}{Z}$$

verschieden ist,

wobei

d_v	Vordrehdurchmesser des Werkstückrohlings
d_o	Teilkreisdurchmesser des fertig ausgebildeten Walzteiles
π	Kreiszahl
Z	Zähnezahl des Walzteiles

bedeutet.

Der als selbständiger Patentanspruch formulierte Patentanspruch 14 nach Hilfsantrag 1 hat folgende Fassung:

Verfahren zum Querwalzen von Verzahnungen mit folgenden Schritten:

- a) Anfertigen eines rotationssymmetrischen Werkstückes
- b) Vorwalzen von Zähnen in den Werkstückmantel, und
- c) Kalibrieren der vorgewalzten Zähne,

dadurch gekennzeichnet, dass

das Vorwalzen mittels zumindest eines, mit Walzzähnen versehenen Werkzeuges erfolgt, das in der Anwalzzone eine verschiedene Zahnteilung zwischen einzelnen Walzzähnen aufweist, wobei eine Zahnteilungsdifferenz Δp zwischen der Zahnteilung (p_A) am Beginn der Anwalzzone und der Zahnteilung (p_E) am Beginn der Kalibrierzone mit

$$p_A = \frac{\delta_v \cdot \pi}{Z}$$

und

$$p_E = \frac{\delta_o \cdot \pi}{Z}$$

mit $\Delta p = p_A - p_E$ berechnet wird und sich im Mittel zu $\Delta p/Z$ ergibt, wobei

d_v Vordrehdurchmesser des Werkstückrohlings

- d_o Teilkreisdurchmesser des fertig ausgebildeten Walzteiles
 π Kreiszahl
 Z Zähnezahl des Walzteiles
bedeutet.

Der als selbständiger Patentanspruch formulierte Patentanspruch 24 nach Hilfsantrag 1 hat folgende Fassung:

Verfahren zur Auslegung eines Werkzeuges zum Querwalzen von Verzahnungen, das einen Anwalzbereich und einen Kalibrierbereich aufweist mit folgenden Schritten:

- a) Bestimmen des Außendurchmessers d_v des zu walzenden Werkstückes,
- b) Festlegen der Anzahl z der Zähne im Anwalzbereich,
- c) Berechnen der jeweiligen Zahnteilung p_u im Anwalzbereich als Funktion des Wälzkreisdurchmessers d_o' des Außendurchmessers d_v und der Anzahl z der Anwalzzähne, wobei die Berechnung der jeweiligen Zahnteilung im Anwalzbereich nach folgender Formel erfolgt:

$$p_u = \frac{\pi}{z} \cdot \left[\delta_v - \frac{u}{s} \cdot (d_v - \delta_o) \right]$$

wobei

- π Kreiszahl,
 p_u Zahnteilung zwischen zwei Anwalzzähnen,
 d_v Vordrehdurchmesser des Werkstückrohlings,
 d_o Teilkreisdurchmesser des fertig ausgebildeten Walzteiles,
 s Anzahl der Umformschritte,
 z Zähnezahl des Walzwerkzeuges in der Anwalzzone,
und

u Nummer des jeweiligen Umformschrittes bedeutet.

Der Patentanspruch 1 nach Hilfsantrag 2 hat folgende Fassung:

Werkzeug zum Querwalzen von Verzahnungen mit

- einer Anwalzzone, die eine Anzahl von Anwalzzähnen umfasst, und
- einer daran angrenzenden Kalibrierzone, die eine Anzahl von Kalibrierzähnen umfasst, und
- einer Auslaufzone zur Entspannung der verfahrensspezifischen Umformkräfte,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Zahnteilung zwischen einzelnen Zähnen im Bereich der Anwalzzone verschieden ist,

die Zahnteilung p_u zwischen zwei Anwalzzähnen nach folgender Gleichung bestimmbar ist:

$$p_u = \frac{\pi}{z} \cdot \left[\delta_v - \frac{u}{s} \cdot (d_v - \delta_o) \right]$$

wobei

p_u Zahnteilung zwischen zwei Anwalzzähnen,

d_v Vordrehdurchmesser des Werkstücks,

π Kreiszahl,

d_o Teilkreisdurchmesser des fertig ausgebildeten Walzteilens,

s Anzahl der Umformschritte,

z Zähnezahl des Walzwerkzeuges in der Anwalzzone, und

u Nummer des jeweiligen Umformschrittes bedeutet.

Der als selbständiger Patentanspruch formulierte Patentanspruch 13 nach Hilfsantrag 2 hat folgende Fassung:

Verfahren zum Querwalzen von Verzahnungen mit folgenden Schritten:

- a) Anfertigen eines rotationssymmetrischen Werkstückes
- b) Vorwalzen von Zähnen in den Werkstückmantel, und
- c) Kalibrieren der vorgewalzten Zähne,

dadurch gekennzeichnet, dass

das Vorwalzen mittels zumindest eines, mit Wälzzähnen versehenen Werkzeuges erfolgt, das in der Anwalzzone eine verschiedene Zahnteilung zwischen einzelnen Anwalzzähnen aufweist, und eine Zahnteilung (p_u) zwischen zwei Anwalzzähnen nach folgender Gleichung bestimmbar ist:

$$p_u = \frac{\pi}{z} \cdot \left[\delta_v - \frac{u}{s} \cdot (d_v - \delta_o) \right]$$

wobei

p_u Zahnteilung zwischen zwei Anwalzzähnen,

d_v Vordrehdurchmesser des Werkstücks,

π Kreiszahl,

d_o Teilkreisdurchmesser des fertig ausgebildeten Walzteiles,

s Anzahl der Umformschritte,

z Zähnezahl des Walzwerkzeuges in der Anwalzzone, und

u Nummer des jeweiligen Umformschrittes

bedeutet.

Der als selbständiger Patentanspruch formulierte Patentanspruch 22 nach Hilfsantrag 2 hat folgende Fassung:

Verfahren zur Auslegung eines Werkzeuges zum Querwalzen von Verzahnungen, das einen Anwalzbereich und einen Kalibrierbereich aufweist mit folgenden Schritten:

- a) Bestimmen des Außendurchmessers d_v des zu walzenden Werkstückes,
- b) Festlegen der Anzahl der Zähne im Anwalzbereich,
- c) Berechnen der jeweiligen Zahnteilung p_u im Anwalzbereich als Funktion des Wälzkreisdurchmessers d_o , des Außendurchmessers d_v und der Anzahl z der Anwalzzähne, wobei die Berechnung der jeweiligen Zahnteilung im Anwalzbereich nach folgender Formel erfolgt:

$$p_u = \frac{\pi}{z} \cdot \left[\delta_v - \frac{u}{s} \cdot (d_v - \delta_o) \right]$$

wobei

- π Kreiszahl,
- p_u Zahnteilung zwischen zwei Anwalzzähnen,
- d_v Vordrehdurchmesser des Werkstückrohlings,
- d_o Teilkreisdurchmesser des fertig ausgebildeten Walzteiles,
- s Anzahl der Umformschritte,
- z Zähnezahl des Walzwerkzeuges in der Anwalzzone,
und
- u Nummer des jeweiligen Umformschrittes
bedeutet.

Für Haupt- und Hilfsanträge liegt gemäß Seite 3, Zeilen 18 bis 20 der Patentschrift 100 31 652 die Aufgabe vor, ein Verfahren und ein Werkzeug zum Querwalzen von Verzahnungen sowie ein Verfahren zur Auslegung eines solchen Werkzeuges zu schaffen, durch das Werkstücke mit gleichmäßigen und qualitativ hochwertigen Verzahnungen versehen werden können.

Die Patentansprüche 2 bis 13, 15 bis 23 und 25 bis 28 nach Hauptantrag, die Patentansprüche 1 bis 13, 15 bis 23 und 25 bis 27 nach Hilfsantrag 1 sowie die Pa-

tentansprüche 1 bis 12, 14 bis 21 und 23 bis 26 nach Hilfsantrag 2 sind auf Merkmale gerichtet, die die Gegenstände bzw. Verfahren der selbständigen Patentansprüche, auf die sie sich beziehen, weiter ausgestalten sollen.

Der frist- und formgerecht erhobene Einspruch hat zu einer beschränkten Aufrechterhaltung des Patents geführt.

Das Werkzeug zum Querwalzen von Verzahnungen nach Patentanspruch 1 gemäß Hauptantrag ist gegenüber dem Stand der Technik neu und gewerblich anwendbar. Es ist jedoch nicht das Ergebnis einer erfinderischen Tätigkeit.

Die deutsche Offenlegungsschrift 43 06 742 beschreibt ein Werkzeug zur spanlosen Herstellung der Außenverzahnung von Getrieberädern, die zwei Bereiche aufweist, nämlich einen Anwalzbereich, in dem eine Vorprofilierung des Zahnprofils stattfindet, und einen zweiten Bereich für die Kalibrierung der Verzahnung (vgl. Patentanspruch 2). Somit sind aus dieser Druckschrift die Merkmale des Oberbegriffs des Patentanspruchs 1 mit Ausnahme der Auslaufzone entnehmbar. Das Vorsehen einer Auslaufzone, sollte diese erforderlich sein, ist jedoch eine übliche Maßnahme, wie die Patentinhaberin bei der Würdigung des Standes der Technik in der Patentschrift 100 31 652 auf Seite 1, Zeilen 47 bis 57 ausführt. Das kennzeichnende Merkmal des Patentanspruchs 1 nach Hauptantrag wird ebenfalls durch den Gegenstand der deutschen Offenlegungsschrift 43 06 742 nahegelegt. Dort ist aus dem in Figur 6 dargestellten Ausführungsbeispiel entnehmbar, dass zur Vermeidung von Stößen die Zahnteilung in einem zwischen dem Anwalzbereich und dem Kalibrierbereich angeordneten Bereich zwischen den einzelnen Zähnen verschieden ist (s. Fig 6 iVm mit Sp 3 Z 63 bis Sp 4 Z 2).

Der Patentanspruch 1 nach Hauptantrag ist daher nicht rechtsbeständig, da der Fachmann, hier ein Entwicklungsingenieur auf dem Gebiet der Zahnradherstellung, insbes. durch spanlose Herstellung, ausgehend von einem Werkzeug zur spanlosen Herstellung von Außenverzahnungen nach der deutschen Offenlegungsschrift 43 06 742 ohne erfinderische Tätigkeit zum Gegenstand des Patent-

anspruchs 1 nach Hauptantrag gelangen konnte. Mit dem Patentanspruch 1 fallen auch die übrigen Patentansprüche nach Hauptantrag, auch wenn sie als selbständige Patentansprüche formuliert sind, da die Entscheidung nur einheitlich erfolgen kann.

Der Patentanspruch 1 nach Hilfsantrag 1 unterscheidet sich vom Patentanspruch 1 nach Hauptantrag dadurch, dass die Zahnteilung am Beginn der Anwalzzone und am Beginn der Kalibrierzone formelmäßig angegeben ist.

Auch diese Merkmale werden durch den Gegenstand der deutschen Offenlegungsschrift 43 06 742 nahegelegt, da dort angegeben ist, dass die Zahnteilung in der Anwalzzone abhängig vom Vorbearbeitungsdurchmesser (Sp 3, Z 4 bis Z 12) in der Streitpatentschrift 100 31 652 mit d_v bezeichnet, in der Kalibrierzone jedoch unabhängig von dem Vorbearbeitungsdurchmesser und damit gegenüber der Zahnteilung in der Anwalzzone verändert gewählt werden kann (Sp 2, Z 2 bis 6).

Aufgrund seines Fachwissens wird der Fachmann im Kalibrierbereich einem für die Zahnradherstellung spezifischen Durchmesser, hier den Teilkreisdurchmesser, als Bezugsgröße für die Festlegung der Zahnteilung heranziehen.

Der Patentanspruch 1 nach Hilfsantrag 1 ist damit nicht gewährbar und mit ihm aus den vorstehend angegebenen Gründen auch die übrigen Patentansprüche 2 bis 27.

Im Patentanspruch 1 nach Hilfsantrag 2 ist durch eine Formel angegeben, wie die Änderung der Zahnteilung zwischen zwei Anwalzzähnen bestimmbar ist. Ein derartiges Merkmal ist weder durch den Gegenstand der deutschen Offenlegungsschrift 43 06 742 noch durch die Gegenstände der geltend gemachten Vorbenutzungen vorweggenommen. Da aus dem bei den bekannten Werkzeugen zur Zahnradherstellung nur allgemein hervorgeht, die Zahnteilung von Zahn zu Zahn zu ändern, wird die formelgemäße Änderung der Zahnteilung dem Fachmann auch nicht nahegelegt.

Der Patentanspruch 1 nach Hilfsantrag 2 ist daher gewährbar.

Der als selbständiger Patentanspruch formulierte Patentanspruch 13 nach Hilfsantrag 2, der sich auf ein Verfahren zum Querwalzen von Verzahnungen bezieht und in dem ebenfalls die Änderung der Zahnteilung zwischen zwei Zähnen durch die im Anspruch 1 angegebene Formel präzisiert ist, ist ebenfalls gewährbar. Entsprechendes gilt für den als selbständigen Patentanspruch formulierten Patentanspruch 22 nach Hilfsantrag 2.

Diesen Patentansprüchen können sich die Patentansprüche 2 bis 12, 14 bis 21 und 23 bis 26 als Unteransprüche anschließen, deren Patentfähigkeit von der der selbständigen Bezugsansprüche getragen wird.

Dr. Schnegg

Eberhard

Köhn

Frühauf

Hu