

BUNDESPATENTGERICHT

19 W (pat) 29/98

(Aktenzeichen)

Verkündet am
9. Februar 2000

...

BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

...

betreffend das Patent 39 01 621

hat der 19. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 9. Februar 2000 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dipl.-Phys. Dr. Kellerer und der Richter Schmöger, Dipl.-Ing. Schmidt und Dipl.-Phys. Dr. Mayer

beschlossen:

Die Beschwerde der Patentinhaberin wird zurückgewiesen.

Gründe

I

Das Deutsche Patentamt - Patentabteilung 32 - hat das mit der am 20. Januar 1989 eingegangenen Anmeldung beantragte und mit der Bezeichnung "Bearbeitungsvorrichtung" erteilte Patent 39 01 621, für das die Unionspriorität der Anmeldung in Japan vom 20. Januar 1988 (Aktenzeichen JP 10092/88) in Anspruch genommen ist, im Einspruchsverfahren durch Beschluß vom 14. April 1998 mit der Begründung widerrufen, daß der Gegenstand von Patentanspruch 1 gegenüber dem Stand der Technik nach der DE 37 00 442 A 1 nicht neu sei.

Gegen diesen Beschluß richtet sich die Beschwerde der Patentinhaberin.

Der geltende Patentanspruch 1 gemäß Erteilungsbeschluß vom 2. Dezember 1993 lautet:

"Bearbeitungsvorrichtung zur Herstellung von Schneckenteilen,

a) wobei die Bearbeitungsvorrichtung umfaßt:

- eine Spindelstockanordnung einschließlich einer Spindel zum Halten und zur Drehung eines Werkstücks,
- eine Werkzeughaltevorrichtung zum Halten eines Bearbeitungswerkzeuges,
- eine Schlittenanordnung, auf der die Werkzeughaltevorrichtung in einer Richtung (X-Achse) senkrecht zur Spindel bewegbar ist und
- eine Steuervorrichtung zur Steuerung der Bewegung der Schlittenanordnung und der Drehung der Spindel und

b) wobei die Schneckenteile durch eine lineare Bewegung des Bearbeitungswerkzeuges in der Richtung senkrecht zur Spindel und durch eine auf diese lineare Bewegung des Bearbeitungswerkzeuges abgestimmte Drehung (Drehbewegung) der Spindel erzeugt werden und dazu die Steuervorrichtung

- einen Abstand zwischen dem Mittelpunkt des Bearbeitungswerkzeuges und der Spindelachse mittels einer ersten Gleichung ermittelt und
- einen Drehwinkel für die Drehung der Spindel, abhängig von dem berechneten Abstand, mittels einer zweiten Gleichung berechnet,

dadurch gekennzeichnet, daß

- die bearbeiteten Schneckenteile eine Evolventenform (Evolventenkurve) aufweisen,
- die erste Gleichung, mit welcher der Abstand (x) berechnet wird, lautet:

$$\chi = \sqrt{a^2 + [a(\Theta + \Psi) + D/2]^2} \quad \dots \text{(I)}$$

- die zweite Gleichung, mit welcher der Drehwinkel (C) berechnet wird, lautet:

$$C = \Theta - \tan^{-1} \left[\frac{a(\Theta + \psi) + D/2}{a} \right] \quad \dots \text{(II)},$$

wobei a den Radius eines Grundkreises, der die Evolventenkurve erzeugt, θ den Evolventenwinkel, ψ den Winkel, der zwischen der X-Achse und dem Ausgangspunkt der Evolventenkurve gemessen wird, und D den Durchmesser des Bearbeitungswerkzeuges (24) darstellt, und

- die Steuervorrichtung (10) eine Verarbeitungsaufteilungseinheit (11B) umfaßt, welche die für die jeweiligen berechneten Abstände (x) des Bearbeitungswerkzeuges (24) zugehörigen berechneten Drehwinkel (C) aufteilt, um damit eine Interpolation zur Optimierung der Evolventenkurve zu erzielen."

Die Patentinhaberin führt aus, in der deutschen Offenlegungsschrift 33 21 072 werde eine Drehmaschine mit einer Steuervorrichtung beschrieben, die der Bear-

beitungsvorrichtung zur Herstellung von Schneckenteilen des Patentanspruchs 1 entspreche. Bei dieser bekannten Drehmaschine würden die bearbeiteten Teile jedoch keine Evolventenform aufweisen. Es seien somit auch die beiden anspruchsgemäßen Gleichungen zur Berechnung des Abstandes x und des Drehwinkels C in Polarkoordinaten nicht angegeben. Ferner umfasse die bekannte Steuervorrichtung keine Verarbeitungsaufteilungseinheit, welche die für die jeweiligen berechneten Abstände x des Bearbeitungswerkzeuges zugehörigen berechneten Drehwinkel aufteile, um damit eine Interpolation zur Optimierung der Evolventenkurve zu erzielen. In der deutschen Offenlegungsschrift 33 21 072 werde sogar davon abgeraten, die Interpolation in Polarkoordinaten durchzuführen. Schneckenteile in Evolventenform herzustellen, sei dem Fachmann zwar aus dem Fachbuch "Werkzeugmaschinen", Band 3: "Automatisierung und Steuerungstechnik", von M. Weck, 2. Auflage, VDI-Verlag GmbH, Düsseldorf 1982, Seiten 128 bis 131, 150, 151, 156, 157, 162, 163, 176, 177, 180 bis 187, 190 bis 195, 208 bis 211, 308 bis 311, bekannt, er könne aber hieraus nicht entnehmen, die Interpolation in Polarkoordinaten durchzuführen. Der Gegenstand des Patentanspruchs 1 sei daher neu und beruhe auch auf einer erfinderischen Tätigkeit.

Die Patentinhaberin beantragt,

den angefochtenen Beschluß aufzuheben und das Patent mit folgenden Unterlagen aufrechtzuerhalten:

Patentansprüche gemäß Erteilungsbeschluß, Beschreibung und Zeichnungen, Figuren 1 bis 4 und 6 bis 9 wie Patentschrift, sowie Figur 5, eingereicht am 12. Mai 1995.

Die Einsprechende beantragt,

die Beschwerde zurückzuweisen.

Die Einsprechende ist der Meinung, ausgehend von der aus der deutschen Offenlegungsschrift 33 21 072 bekannten numerischen Steuerung für eine Drehmaschine beruhe der Gegenstand des Patentanspruchs 1 für den Fachmann auf keiner erfinderischen Tätigkeit. Denn dort werde er darauf hingewiesen, daß bei der Bearbeitung von beliebigen Bahnkurven eine Umrechnung der einzelnen Bahnpunkte von kartesischen Koordinaten in Polarkoordinaten erfolgen müsse. Es sei dann für den Fachmann naheliegend, die Interpolation zwischen den einzelnen Bahnpunkten ebenfalls in Polarkoordinaten durchzuführen. Die Verwendung der Gleichungen für eine Evolvente als Schneckenteil und deren Umrechnung in Polarkoordinaten sei dem Fachmann insbesondere aus dem Fachbuch "Werkzeugmaschinen" aaO in Verbindung mit seinem Fachwissen geläufig.

Wegen weiterer Einzelheiten wird auf den Akteninhalt verwiesen.

II

Die zulässige Beschwerde konnte keinen Erfolg haben, weil der Gegenstand des Patentanspruchs 1 nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit beruht.

Aus der deutschen Offenlegungsschrift 33 21 072 ist als Bearbeitungsvorrichtung eine numerische Steuerung für eine Drehmaschine bekannt, mit der beliebige Bahnkurven bearbeitet und somit auch Schneckenteile hergestellt werden können (handschriftliche Seitenzählung S 3 Z 7 bis 11 und S 7 Z 7-11). Die bekannte Bearbeitungsvorrichtung 2 umfaßt eine Spindelstockanordnung mit einer Spindel 21 zum Halten und zur Drehung eines Werkstücks 22 und einen Revolverkopf 23 als Werkzeughaltevorrückung zum Halten eines Drehwerkzeugs 25 oder eines Fräswerkzeugs 24 als Bearbeitungswerkzeug (Fig 1 iVm S 6 Z 19 bis 32). Die Werkzeughaltevorrückung 23 ist in Querrichtung relativ zum Werkstück 22 durch die Vorschubmotoren 26 und 27 verschiebbar, dh die bekannte Bearbeitungsvorrichtung umfaßt auch eine Schlittenanordnung, auf der die Werkzeughaltevorrückung

in einer Richtung senkrecht zur Spindel bewegbar ist (Fig 1 iVm S 6 Z 26 bis 28). Als Steuervorrichtung zur Steuerung der Bewegung der Schlittenanordnung und der Drehung der Spindel dient bei der bekannten Bearbeitungsvorrichtung eine numerische Steuerung 1 mit einem Rechner Teil 3, einem Anpaßteil 4 und einer Bedientafel 5 (Fig 1 iVm S 5 Z 18 bis 21). Das Werkstück 22 wird durch eine lineare Bewegung des Bearbeitungswerkzeuges 24, 25 in der Richtung senkrecht zur Spindel 21 und durch eine auf diese lineare Bewegung des Bearbeitungswerkzeuges 24, 25 abgestimmte Drehung (Drehbewegung) der Spindel 21 erzeugt (Fig 2 iVm S 6 Z 26 bis S 7 Z 11). Dazu ermittelt die bekannte Steuervorrichtung 1 einen Abstand R zwischen dem Bearbeitungspunkt, an dem das Bearbeitungswerkzeug 24, 25 am Werkstück 22 angreift, und der Spindelachse mittels einer ersten Gleichung (die offensichtlich $R^2 = x_n^2 + y_n^2$ lauten muß) und einen Drehwinkel C für die Drehung der Spindel, abhängig von dem berechneten Abstand, mittels einer zweiten Gleichung (Fig 2, 3 iVm S 7 Z 25 bis 33).

Somit sind bis auf die Verwendung der Bearbeitungsvorrichtung zur Herstellung von Schneckenteilen und die Berücksichtigung des Mittelpunktes des Bearbeitungswerkzeuges bei der Berechnung von R alle Merkmale im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 aus der deutschen Offenlegungsschrift 33 21 072 bekannt.

Weiterhin entnimmt der Fachmann, ein Diplomingenieur auf dem Gebiet des Maschinenbaus mit Erfahrung in der Programmierung von numerisch gesteuerten Werkzeugmaschinen, dieser Druckschrift, daß die bearbeiteten Werkstückteile beliebige Form aufweisen können (S 7 Z 7 bis 11), und daß die bekannte Steuervorrichtung 1 im Rechner Teil 3 auch eine Verarbeitungsaufteilungseinheit umfaßt, welche die vorgegebenen Wegbefehle für die erforderlichen Vorschübe des Bearbeitungswerkzeuges aufteilt, um damit eine Interpolation zur Optimierung der Bearbeitungskurve zu erzielen (S 5 Z 30 bis 35).

Mithin unterscheidet sich die anspruchsgemäße von dieser bekannten Bearbeitungsvorrichtung dadurch, daß mit ihr Schneckenteile hergestellt werden sollen,

die eine Evolventenform aufweisen, wodurch die erste und zweite Gleichung die speziellen anspruchsgemäßen Formeln I und II annehmen, und daß die Verarbeitungsaufteilungseinheit die für die jeweiligen berechneten Abstände x des Bearbeitungswerkzeuges zugehörigen berechneten Drehwinkel C aufteilt, um damit eine Interpolation zur Optimierung der Evolventenkurve zu erzielen.

Diese Unterschiede können jedoch nicht patentbegründend sein, da diese Maßnahmen bei der Verwendung einer Evolventenkurve für Schneckenteile im Rahmen des üblichen Könnens des Fachmanns liegen.

Ausgehend von der Bearbeitungsvorrichtung, wie sie aus der deutschen Offenlegungsschrift 33 21 072 bekannt ist, wird der Fachmann vor die Aufgabe gestellt, eine Bearbeitungsvorrichtung für Verdrängerschneckenpumpen, deren Schneckenwand durch eine Evolventenkurve dargestellt wird, so weiterzuentwickeln, daß sie eine einfache und schnelle Datenverarbeitung und eine höchst genaue Bearbeitung mit hoher Geschwindigkeit ermöglicht (Patentschrift Sp 1 Z 42 bis 45, Sp 2 Z 30 bis 34), ohne erfinderische Überlegungen daran denken, die mathematischen Gleichungen, die die angestrebte oder gewünschte Evolventenkurve in einem kartesischen Koordinatensystem beschreiben, entsprechend den Angaben in der deutschen Offenlegungsschrift 33 21 072 Seite 7, Zeilen 25 bis 33 unter Berücksichtigung des Mittelpunktes des Bearbeitungswerkzeuges statt des Bearbeitungspunktes auf der Werkstückoberfläche in ein Polarkoordinatensystem mit den Achsen x als Abstand zwischen dem Mittelpunkt des Bearbeitungswerkzeuges und der Spindelachse und C als Drehwinkel umzurechnen. Denn die mathematischen Gleichungen für eine Evolventenkurve sind dem Fachmann zB aus dem Fachbuch "Werkzeugmaschinen" aaO, Seite 177, Bild 8-12 bekannt. Die Durchführung derartiger Umrechnungen von kartesischen in polare Koordinaten, um zu den Formeln I und II des Patentanspruchs 1 zu gelangen, gehört zu den üblichen Grundkenntnissen des Fachmanns. Da die einzelnen Bearbeitungspunkte für die evolventenförmige Werkstückkontur in x - und C -Koordinaten, also in einem Polarkoordinatensystem, vorgegeben sind, ergibt es sich für den Fachmann

von selbst, zur Interpolation zwischen diesen Bearbeitungspunkten eine der speziellen Kurvenform der Evolvente angepaßte Interpolationsmethode zu wählen, indem er die für die jeweiligen berechneten Abstände x des Bearbeitungswerkzeugs zugehörigen berechneten Drehwinkel C aufteilt, um damit eine Interpolation zur Optimierung der Evolventenkurve zu erzielen. Denn im Fachbuch "Werkzeugmaschinen" aaO, Seite 162, Abschnitt 8.1. "Interpolation" wird daraufhingewiesen, daß die vom Interpolator erzeugten Formelemente die gewünschte Werkstückkontur möglichst gut annähern sollen und daß für kreisförmige Konturelemente eine Kreisinterpolation vorzusehen ist. Im übrigen wäre es umständlich, die Bearbeitungspunkte, die in Polarkoordinaten vorliegen, zunächst in kartesische Koordinaten umzuwandeln, die Interpolation durchzuführen und anschließend die so errechneten weiteren Bearbeitungspunkte wieder in Polarkoordinaten umzurechnen.

Da die Bearbeitungsvorrichtung des Patentanspruchs 1 nicht patentfähig und der Patentanspruch 1 damit nicht gewährbar ist, teilen nach dessen Fortfall die rückbezogenen Patentansprüche 2 bis 4 dessen Schicksal.

Dr. Kellerer

Schmöger

Schmidt

Dr. Mayer

Hu