

BUNDESPATENTGERICHT

8 W (pat) 69/99

(Aktenzeichen)

Verkündet am
3. April 2001

...

BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

betreffend die Patentanmeldung P 40 27 987.1-14

...

hat der 8. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 3. April 2001 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dipl.-Ing. Kowalski sowie der Richter Dr. C. Maier, Viereck und Dipl.-Ing. Gießen

beschlossen:

Die Beschwerde wird zurückgewiesen.

G r ü n d e

I

Die Patentanmeldung P 40 27 987.1-14 mit der Bezeichnung "Numerisch gesteuerte Werkzeugmaschine mit automatischer Werkzeugwechseleinrichtung und einer Indexvorrichtung" ist (unter Inanspruchnahme der Priorität zweier Voranmeldungen in Japan vom 4. September 1989) am 4. September 1990 beim Patentamt eingegangen und - nach Abtrennung eines Teils durch Erklärung vom 24. März 1993 - von dessen Prüfungsstelle für Klasse B 23 Q mit Beschluß vom 31. August 1999 zurückgewiesen worden, weil ihr Gegenstand angesichts des Standes der Technik nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit beruhe. Zum Stand der Technik waren u.a. die deutsche Offenlegungsschrift 37 35 384 und die US-Patentschrift 4 752 885 in Betracht gezogen worden.

Gegen den Zurückweisungsbeschluß hat die Anmelderin Beschwerde eingelegt.

Sie hat in der mündlichen Verhandlung neugefaßte Patentansprüche 1 bis 4 überreicht. Patentanspruch 1 lautet (mit der Korrektur eines Schreibfehlers in Merkmal a2.1) und ohne die Bezugszeichen):

"Vorrichtung zur Steuerung des Werkzeugwechsels an
einer numerisch gesteuerten Werkzeugmaschine

- a) wobei die Werkzeugmaschine aufweist:
 - a1) einen Spindelstock mit einer um eine erste Achse drehbaren Spindel zur Aufnahme eines Werkzeugs, der in Richtung der ersten Achse bewegbar ist,
 - a2) ein Maschinenbett mit einem Tisch für ein mit dem Werkzeug zu bearbeitendes Werkstück,
 - a2.1) wobei der Tisch eine Werkstückrundschaftvorrichtung zum Halten und Schwenken des Werkstückes um eine vierte Achse, die zu einer die erste Achse enthaltenden Ebene orthogonal ist, aufweist,
 - a3) ein Werkzeugmagazin zur Aufnahme einer Vielzahl von Werkzeugen, das um eine zweite Achse senkrecht zu der ersten Achse drehbar ist,
 - a4) eine Werkzeugwechsellvorrichtung, die um eine zu der ersten Achse parallele dritte Achse parallel drehbar und entlang der dritten Achse bewegbar ist;
- b) wobei die Vorrichtung zur Steuerung des Werkzeugwechsels aufweist:
 - b1) eine erste Einrichtung, die einen Werkzeugwechselabstand zwischen einem dem Tisch zugewandten Spindelende und dem Tisch als Summe aus der zuvor eingegebenen Höhe des Werkstücks und einer Bewegungsbahn einer sich während des Schwenkens nach oben bewegenden Ecke des Werkstückes, der größeren Länge des ein- und des auszuwechselnden Werkzeugs und einem Sicherheitsabstand bestimmt,

- b2) eine zweite Einrichtung, die
 - b2.1) den Spindelstock in eine dem berechneten Werkzeugwechselabstand entsprechenden Stellung bewegt,
 - b2.2) danach das Werkzeugmagazin in eine Stellung zum Einwechseln des nächsten Werkzeugs dreht,
 - b2.3) unabhängig davon die Spindel in ihre Werkzeugwechsel-Drehstellung ausrichtet,
 - b2.4) nach dem Werkzeugwechsel die Bearbeitung des Werkstücks fortsetzt,
- b3) eine dritte Einrichtung, die
 - b3.1) ein Schwenken des Werkstückes in eine nächste Bearbeitungsstellung beginnt, während der Schritt b2.2) begonnen wird, und
 - b3.2) ein Wechseln des Werkzeuges beginnt, während des Schrittes b3.1)."

Wegen des Wortlauts der Patentansprüche 2 bis 4 wird auf die Akten Bezug genommen.

Die Anmelderin vertritt die Auffassung, insbesondere aufgrund der die Werkstückschwenkung und die zeitliche Einordnung der Vorgänge beim Werkzeugwechsel betreffenden Merkmale sei die Vorrichtung nach dem Hauptanspruch gegenüber dem Stand der Technik patentfähig.

Sie beantragt,

den Beschluß der Prüfungsstelle für Klasse B 23 Q des Patentamts vom 31. August 1999 aufzuheben und das Patent mit folgenden Unterlagen zu erteilen:

Patentansprüche 1 bis 4, überreicht in der mündlichen Verhandlung, mit anzupassender Beschreibung und Figuren.

II

Die Beschwerde ist zulässig, jedoch nicht begründet.

1. Gegenstand des Patentanspruchs 1 ist eine Vorrichtung zur Steuerung des Werkzeugwechsels an einer numerisch gesteuerten Werkzeugmaschine. Die Maschine weist die unter a) aufgeführten Merkmale a1) bis a4) auf, die daran vorgesehene Steuerungsvorrichtung die unter b) aufgeführten Merkmale b1) bis b3.2). Unter "Bewegungsbahn einer ... Ecke des Werkstücks" im Merkmal b1) wird im Sinne von Fig. 8B der Abstand des Scheitels der Bewegungsbahn von der Berechnungsbasis als Längenmaß verstanden. Das Merkmal b3.1), wonach die Werkstückschwenkung "beginnt", während die Drehung des Werkzeugmagazins (b2.2)) "begonnen wird", wird so verstanden, daß die Werkstückschwenkung beginnen soll, während das Werkzeugmagazin seine Drehbewegung zur Werkzeugauswahl durchführt. Der bei der Bestimmung des Werkzeugwechselabstands nach Merkmal b1) mit zu berücksichtigende Ausziehweg des Werkzeugs aus der Spindel bzw. aus der ausgeklappten Werkzeugaufnahme im Magazin mag im "Sicherheitsabstand" mit enthalten sein.

Mit einer solchen Vorrichtung sollen ein Werkzeugwechsel möglichst schnell vorgenommen und verschiedene Werkstückflächen schnell nacheinander bearbeitet werden können (S. 4 der am 28. März 2000 eingegangenen Beschreibung, vorletzter Absatz).

Die Merkmale b2.1) bis b2.3) bedeuten, daß nach Abschluß der Bearbeitung mit dem in der Spindel befindlichen Werkzeug zunächst der Spindelstock in die Wechselstellung bewegt und anschließend das Werkzeugmagazin zur Bereitstel-

lung des nächsten Werkzeugs gedreht wird. Irgendwann während dieser beiden Tätigkeiten wird die Spindel in ihrer Werkzeugwechseldrehstellung festgesetzt (selbstverständlich kann der Werkzeugaustausch erst nach Abschluß dieser drei Vorgänge beginnen). Gemäß Merkmal b3.1) beginnt die Werkstückschwenkung während der Drehung des Werkzeugmagazins, d.h. noch vor dem Werkzeugaustausch, und kann sich gemäß b3.2) zeitlich in die Phase des Werkzeugaustauschs erstrecken.

2. Der Gegenstand des Patentanspruchs 1 beruht nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit.

Aus der deutschen Offenlegungsschrift 37 35 384 ist zunächst eine numerisch gesteuerte Werkzeugmaschine mit den Merkmalen a1), a2), a3) und a4) des Hauptanspruchs der Anmeldung bekannt; eine Werkstückrundschaftvorrichtung ist bei der bekannten Maschine nicht vorgesehen. Die bekannte Maschine weist ferner eine Vorrichtung zur Steuerung des Werkzeugwechsels auf, die u. a. umfaßt

- eine Einrichtung zum Bestimmen eines Werkzeugwechselabstands zwischen dem Tisch und dem dem Tisch zugewandten Spindelende, vgl. Sp. 16, Z. 24 bis 28. Dieser Abstand ist durch die obere Endposition des "Hauptspindelkopfs" (Spindelstock) bestimmt;

- eine Einrichtung zum Bewegen des Spindelstocks in die (hier fest vorgegebene) dem Werkzeugwechselabstand entsprechende Stellung (Sp. 16, Z. 24 bis 28);

- eine Einrichtung zum Drehen des Werkzeugmagazins in eine Stellung zum Einwechseln des nächsten Werkzeugs (Sp. 17, Z. 51 bis 54);

- eine Einrichtung, die unabhängig davon die Spindel in ihre Werkzeugwechsel-Drehstellung ausrichtet (Sp. 16, Z. 28 bis 30);

- eine Einrichtung, die nach dem Werkzeugwechsel die Bearbeitung des Werkstücks fortsetzt (Sp. 17, Z. 40 bis 47);

- eine Einrichtung, die ein Wechseln des Werkzeugs durchführt (Sp. 16, Z. 35 bis Sp. 17, Z. 44).

Damit unterscheidet sich die Vorrichtung nach Patentanspruch 1 von der bekannten Vorrichtung

- v) durch das Merkmal a2.1) (Werkstückrundschaftvorrichtung),
- ferner dadurch, daß
- w) der Werkzeugwechselabstand im Sinne des Merkmals b1) von Fall zu Fall berechnet (und dementsprechend der Spindelstock bewegt) wird,
 - x) das Werkzeugmagazin nach dem Bewegen des Spindelstocks in die Wechselstellung gedreht wird,
 - y) das Werkstück in eine nächste Bearbeitungsstellung geschwenkt wird, wobei dieses Schwenken während des Drehens des Werkzeugmagazins beginnt,
 - z) das Wechseln des Werkzeugs während der Werkstückschwenkung beginnt.

Beim zuständigen Fachmann, einem mit der Konstruktion von Werkzeugwechsellinrichtungen an spanenden Werkzeugmaschinen und der Auslegung der Bewegungsabläufe beim Werkzeugwechsel befaßten Ingenieur des Maschinenbaus, ist die Kenntnis der US-Patentschrift 4 752 885 vorauszusetzen, die eine Werkzeugwechsellinrichtung an einem Bearbeitungszentrum, d. h. einer numerisch gesteuerten Werkzeugmaschine, betrifft. Die dort dargestellte Werkzeugmaschine weist u.a. eine Werkstückrundschaftvorrichtung auf; vgl. die Fig. 1 und 2, Bezugszeichen 29 bis 31 sowie Sp. 5, Z. 6 bis 14. Von einer solchen Vorrichtung im Bedarfsfall, d.h. wenn zur Einsparung von Nebenzeiten bei der Bearbeitung mehrerer Seiten eines Werkstücks dessen Umspannen vermieden werden soll, nun auch an einer aus der deutschen Offenlegungsschrift 37 35 384 bekannten Werkzeugmaschine Gebrauch zu machen, liegt ohne weiteres im Griffbereich des Fachmanns und bedurfte keiner erfinderischen Tätigkeit. Damit vermag das Unterscheidungsmerkmal v) für sich die Patentfähigkeit des Anspruchsgegenstands nicht zu begründen.

Grundgedanke der in der genannten US-Patentschrift beschriebenen Erfindung ist gemäß Sp. 1, Z. 7 bis 9 und Sp. 3, Z. 29 bis 32, die Werkzeugwechselzeit zu verkürzen. Hierzu wird gemäß Sp. 3, Z. 33 bis 64 und Sp. 5, Z. 38 bis 51 vorgeschla-

gen, den Spindelstock nicht, wie bislang üblich (Sp. 3, Z. 16 bis 25) in eine durch den ungünstigsten Fall bestimmte, festgelegte Werkzeugwechselposition vom Werkstück wegzufahren, sondern den Werkzeugwechselabstand insbesondere nach Maßgabe der Längen des aus- und des einzuwechselnden Werkzeugs von Fall zu Fall zu berechnen. Da bei der in den Fig. 1 und 2 gezeigten Konfiguration der Werkzeugmaschinenaggregate beim Werkzeugwechsel auch eine Kollision der Werkzeuge mit der Werkstückrundschaftvorrichtung droht, ist eine Kollisionszone 33 festgelegt, innerhalb derer auch das Werkstück 28 liegt, dessen Abmessungen somit bei der Berechnung des Werkzeugwechselabstands keine Rolle spielen. Greift der Fachmann, der aufgabengemäß das Problem einer Verkürzung der Werkzeugwechselzeit zu lösen hat, naheliegenderweise die hierzu mit der US-Patentschrift gegebene Anregung für eine Maschine auf, die so konfiguriert ist, daß (vgl. Fig. 1 der Anmeldung) im Werkzeugwechselbereich nur die Kollision mit dem Werkstück droht, bedarf es der Festlegung einer die Werkstückrundschaftvorrichtung berücksichtigenden Kollisionszone nicht und es genügt die Berücksichtigung der Werkstückabmessungen (im dargestellten Fall einer Maschine mit Vertikalspindel also der jeweiligen Höhe des Werkstücks), ferner, wie vorgezeichnet, der größeren Länge eines der am Austausch beteiligten Werkzeuge und eines Sicherheitsabstands (vgl. "a" in Fig. 1 und 2 der Entgegenhaltung).

In dem Bestreben nach Verkürzung der durch den Werkzeugwechsel und die Werkstückschwenkung erzwungenen Pause zwischen zwei Bearbeitungsschritten ist es, wie der Fachmann ohne weiteres erkennt, sachdienlich, die Vorgänge, die während der Pause stattzufinden haben, nicht einfach aneinanderzureihen, sondern so weit als möglich zeitlich zu überlappen. Da bei der den Ausgangspunkt bildenden Maschine mit Vertikalspindel und am Spindelstock angeordnetem trommelförmigem Werkzeugmagazin zur Werkzeugbereitstellung außer der Wählbewegung (Magazindrehung) auch noch ein Ausklappen des Werkzeugs in die Vertikale gehört, bei dem Kollisionsgefahr besteht, kann die Magazindrehung erst erfolgen, nachdem der Spindelstock seine Werkzeugwechselstellung eingenommen hat. Das Unterschiedsmerkmal x) ergibt sich mithin zwangsläufig aufgrund der

Eigenschaften der vorausgesetzten Maschine. Hingegen wird der Fachmann das Schwenken des Werkstücks möglichst früh zu beginnen versuchen. Solange der Spindelstock seine Werkzeugwechselstellung noch nicht erreicht hat, besteht Kollisionsgefahr, weshalb die Werkstückschwenkung erst während der sich anschließenden Magazindrehung einsetzen kann. Damit ergibt sich auch das Unterscheidungsmerkmal y) aufgrund von vom Fachmann ohne weiteres zu überblickenden Gegebenheiten.

Ebenso einfach zu überblicken ist für den Fachmann, daß Pausenzeit eingespart werden kann, wenn mit dem Werkzeugaustausch nicht erst nach abgeschlossener Werkstückschwenkung, sondern noch während dieses Vorgangs begonnen wird. Dies setzt, wie einfache Überlegungen fachmännischer Art ergeben, voraus, daß zur Kollisionsvermeidung nicht die Höhe des ruhenden Werkstücks in die Berechnung des einzuhaltenden Werkzeugwechselabstands einbezogen wird, sondern eine Ersatzhöhe für das schwenkende Werkstück in Gestalt der Scheitelhöhe einer Eckenbewegungsbahn (im Anspruch 1 "Bewegungsbahn einer sich während des Schwenkens nach oben bewegenden Ecke des Werkstücks" genannt). Damit erweisen sich auch die Unterscheidungsmerkmale w) und z) als zweckmäßige Maßnahmen auf dem durch die US-Patentschrift 4 752 885 vorgezeichneten Weg der Verkürzung der Werkzeugwechselzeit.

Zwar mögen die Einzelmaßnahmen v) bis z) zur Erreichung dieses Ziels zusammenwirken, doch geht die Gesamtwirkung nicht über eine Zusammenfassung von Einzeleffekten hinaus, die vom Fachmann ohne weiteres zu überschauen war.

Nach alledem ist der Patentanspruch 1, weil sein Gegenstand sich für den Fachmann in naheliegender Weise aus dem Stand der Technik ergibt, nicht gewährbar. Damit sind auch die Unteransprüche 2 bis 4 nicht gewährbar.

Patentanspruch 2 betrifft eine gängige Maßnahme zur Lageregelung des Spindelstocks ("Vertikalposition der Spindel"). Anspruch 3 wiederholt den Inhalt der Merk-

male b2.2) und b2.3) nach dem Hauptanspruch. Der Vorgang des Werkzeugaustauschs gemäß Anspruch 4 entspricht dem Stand der Technik nach der deutschen Offenlegungsschrift 37 35 384. Eine weitere Beschränkung des Hauptanspruchsgegenstands durch Merkmale aus den Unteransprüchen hätte mithin nicht zu einem patentfähigen Gegenstand führen können und war daher nicht anzuregen.

Kowalski

Dr. C. Maier

Viereck

Gießen

Fa