



BUNDESPATENTGERICHT

8 W (pat) 321/05

(Aktenzeichen)

Verkündet am
11. September 2008

...

BESCHLUSS

In der Einspruchssache

betreffend das Patent 100 42 610

...

...

hat der 8. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 11. September 2008 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dipl.-Ing. Dehne sowie der Richter Dipl.-Ing. agr. Dr. Huber, Dipl.-Ing. Rippel und der Richterin Kopacek

beschlossen:

Das Patent Nr. 100 42 610 wird widerrufen.

Gründe

I.

Die Patentinhaberin hat das Patent 100 42 610, welches die japanischen Priorität 11-250299 vom 3. September 1999 in Anspruch nimmt, am 30. August 2000 beim Patentamt angemeldet. Mit Antrag vom 29. Juni 2006 hat die Patentinhaberin das Patent geteilt.

Die Erteilung des Patents mit der Bezeichnung

"Kugelumlaufspindelvorrichtung"

wurde am 13. Januar 2005 veröffentlicht.

Dagegen hat am 11. April 2005 die Firma

B... GmbH in
E...-Straße in
S...

Einspruch erhoben, weil der Gegenstand des Patents nicht patentfähig sei.

Sie stützt ihren Einspruch unter anderem auf die DE 21 66 275 C3 (D1), die SU 411 251 (D4), für die sie eine deutsche Übersetzung eingereicht hat, sowie auf das Fachbuch von Paul Eschmann: "Die Wälzlagerpraxis: Handbuch für die Gestaltung von Lagerungen" Oldenbourg Verlag GmbH, München 1978 (D21).

In der mündlichen Verhandlung hat die Einsprechende vorgetragen, dass der neu eingereichte Patentanspruch 1, eingegangen am 22. Dezember 2006, unzulässig sei, da er nicht nachprüfbar Verfahrensmerekmale enthalte und weiterhin völlig unklar sei, was mit der "Tiefe des bearbeiteten Abschnitts" gemeint sei. Zudem sei der Streitpatentgegenstand nach Patentanspruch 1 gemäß Hauptantrag durch den Stand der Technik neuheitsschädlich vorweggenommen, wie er durch die DE 21 66 275 C3 (D1) oder die D4 der Öffentlichkeit bekannt gewesen sei. Der Patentanspruch 1 gemäß Hilfsantrag beruhe nicht auf erfinderischer Tätigkeit, da die Bemessungsregeln für die Tiefe (H) des bearbeiteten Abschnitts in radialer Richtung der Mutter (2) bereits aus der D21 bekannt seien.

Die Einsprechende beantragt den vollständigen Widerruf des Patents.

Die Patentinhaberin beantragt das Patent beschränkt aufrecht zu erhalten nach Hauptantrag, aufgrund der am 22. Dezember 2006 überreichten Anspruchsfassung und nach Hilfsantrag aufgrund der ebenfalls am 22. Dezember 2006 mit Hilfsantrag überschriebenen Anspruchsfassung unter Streichung des Anspruchs 3.

Die Patentinhaberin tritt dem Vorbringen des Einsprechenden in allen Punkten entgegen und macht geltend, dass der wesentliche Unterschied zum Stand der Technik sei, dass die Kugelumlaufspindelvorrichtung des Streitpatentgegenstandes im Gegensatz zu den bekannten Kugelumlaufspindelvorrichtungen bewusst keine tangential einmündende Kugelrückführungsbahn aufweise. Dies sei vorteilhaft, weil für eine tangentiale Einmündung der Kugelrückführungsbahn große Bohrungen in der Mutter erforderlich wären, wodurch die Festigkeit der Mutter herabgesetzt werde. Auch werde durch das Entfernen eines gewinkelten Abschnitts, wie er sich aus Figur 7 der Streitpatentschrift ergebe, eine Kante des Winkelabschnitts entfernt, so dass der bearbeitete Abschnitt eine glatte und kantenfreie Form erhalte. Dies sei aus dem Stand der Technik schon deshalb weder bekannt noch nahegelegt, da bei tangentialer Einmündung der Kugelrückführungsbahn keine Kanten vorhanden seien, die entfernt werden könnten.

Der Patentanspruch 1 gemäß Hauptantrag lautet:

"Kugelumlaufspindelvorrichtung,

enthaltend eine Gewindespindel (1), die eine erste schraubenlinienförmige Nut (1a) auf ihrer äußeren Umfangsoberfläche hat;

eine Mutter (2), die auf dem äußeren Umfang der Gewindespindel (1) aufgesetzt ist, wobei die Mutter an ihrer inneren Umfangsoberfläche eine zweite schraubenlinienförmige Nut (2a) hat, die der ersten schraubenlinienförmigen Nut (1a) zugehörig ist;

eine Rollkontaktbahn (3), die durch die aufeinander zuweisende erste und die zweite schraubenlinienförmige Nut (1a, 2a) gebildet ist;

eine Verbindungsbahn (6), die an der Mutter (2) vorgesehen ist, wobei die Verbindungsbahn (6) einen ersten Teil und einen anderen zweiten Teil der Rollkontaktbahn (3) miteinander verbindet;

einen Kugelkreislauf (7), der durch die Verbindungsbahn (6) und die Rollkontaktbahn (3) in endlos kommunizierender Weise gebildet ist; und

eine Vielzahl von Kugeln (8), die in dem Kugelkreislauf (7) so enthalten sind, dass die Kugeln endlos angeordnet sind,

wobei die Kugelumlaufspindelvorrichtung ferner einen bearbeiteten Abschnitt (12) aufweist, der sich von einem Ende (C) der Verbindungsbahn (6) in Umfangsrichtung der Mutter (2) erstreckt,

dadurch gekennzeichnet, dass

der bearbeitete Abschnitt (12) durch Entfernen eines sich von dem Ende (C) der Verbindungsbahn (6) in Umfangsrichtung der Mutter (2) zwischen der Rollkontaktbahn (3) und der Verbindungsbahn (6) erstreckenden Winkelabschnitts (10) gebildet ist und eine glatte kantenfreie Form aufweist, bei welcher die Distanz zwischen der ersten schraubenlinienförmigen Nut (1a) und der zweiten schraubenlinienförmigen Nut (2a) allmählich in der Richtung abnimmt, in welcher die Kugeln (8) von der Verbindungsbahn (6) zwischen die erste und zweite schraubenlinienförmige Nut (1a, 2a) eintreten, so dass die Kugeln (8) beim Eintritt aus der Verbindungsbahn (6) in die Rollkontaktbahn (3) allmählich zusammengedrückt werden, wobei die Tiefe (H) des bearbeiteten Abschnitts (12) in radialer Richtung der Mutter (2) größer als das Ausmaß einer elastischen Verengung ist, wobei die elastische

Verengung einen Zustand beschreibt, bei dem der Abstand zwischen der ersten und der zweiten Nut (1a, 2a) infolge einer auf die Kugelumlaufspindelvorrichtung angreifenden externen Kraft verengt wird“.

Der Patentanspruch 1 gemäß Hilfsantrag 1 lautet:

Kugelumlaufspindelvorrichtung,

enthaltend eine Gewindespindel (1), die eine erste schraubenlinienförmige Nut (1a) auf ihrer äußeren Umfangsoberfläche hat;

eine Mutter (2), die auf dem äußeren Umfang der Gewindespindel (1) aufgesetzt ist, wobei die Mutter an ihrer inneren Umfangsoberfläche eine zweite schraubenlinienförmige Nut (2a) hat, die der ersten schraubenlinienförmigen Nut (1a) zugehörig ist;

eine Rollkontaktbahn (3), die durch erste und die zweite schraubenlinienförmige Nut (1a, 2a), die aufeinander zu weisen, gebildet ist;

eine Verbindungsbahn (6), die an der Mutter (2) vorgesehen ist, wobei die Verbindungsbahn (6) einen ersten Teil und einen anderen zweiten Teil der Rollkontaktbahn (3) miteinander verbindet;

einen Kugelkreislauf (7), der durch die Verbindungsbahn (6) und die Rollkontaktbahn (3) in endlos kommunizierender Weise gebildet ist; und

eine Vielzahl von Kugeln (8), die in dem Kugelkreislauf(7) so enthalten sind, dass die Kugeln endlos angeordnet sind,

wobei die Kugelumlaufspindelvorrichtung ferner einen bearbeiteten Abschnitt (12) aufweist, der sich von einem Ende (C) der Verbindungsbahn (6) in Umfangsrichtung der Mutter (2) erstreckt,

dadurch gekennzeichnet, dass

der bearbeitete Abschnitt (12) durch Entfernen eines sich von dem Ende (C) der Verbindungsbahn (6) in Umfangsrichtung der Mutter (2) zwischen der Rollkontaktbahn (3) und der Verbindungsbahn (6) erstreckenden Winkelabschnitts (10) gebildet ist und eine glatte kantenfreie Form aufweist, bei welcher die Distanz zwischen der ersten schraubenlinienförmigen Nut (1a) und der zweiten schraubenlinienförmigen Nut (2a) allmählich in der Richtung abnimmt, in welcher die Kugeln (8) von der Verbindungsbahn (6) zwischen die erste und zweite schraubenlinienförmige Nut (1a, 2a) eintreten, so dass beim Eintritt einer Kugel (8) aus der Verbindungsbahn (6) in die Rollkontaktbahn (3) die Kugel (8) allmählich zusammengedrückt wird, wobei die Tiefe (H) des bearbeiteten Abschnitts (12) in radialer Richtung der Mutter (2) größer als das Ausmaß einer elastischen Verengung ist, wobei die elastische Verengung einen Zustand beschreibt, bei dem der Abstand zwischen der ersten und der zweiten Nut (1a, 2a) infolge einer auf die Kugelumlaufspindelvorrichtung angreifenden externen Kraft verengt wird, und wobei die Tiefe (H) des bearbeiteten Abschnitts (12) in radialer Richtung der Mutter (2) im Bereich von $1/400$ bis $1/10$ eines Durchmessers der Kugel (8) liegt.

Hinsichtlich der jeweiligen Unteransprüche gemäß Haupt- bzw. Hilfsantrag sowie weiterer Einzelheiten wird auf den Inhalt der Akten verwiesen.

II.

1. Über den Einspruch, der nach dem 1. Januar 2002 und vor dem 1. Juli 2006 eingelegt worden ist, hat der zuständige Technische Beschwerdesenat gemäß § 147 Abs. 3 PatG zu entscheiden, da die mit der Einlegung des Einspruchs begründete Entscheidungsbefugnis durch die spätere Aufhebung der Vorschrift nicht entfallen ist (vgl. auch BGH GRUR 2007, 859, 861 und 862 ff. - Informationsübermittlungsverfahren I und II; BPatG GRUR 2007, 449 f. - Rundsteckverbinder).
2. Der frist- und formgerecht erhobene und auch im Übrigen zulässige Einspruch ist begründet, denn er führt zum Widerruf des angegriffenen Patents.
3. Der Patentgegenstand betrifft nach Absatz [0001] der Streitpatentschrift eine Kugelumlaufspindelvorrichtung, die als Vorschubmechanismus oder dergleichen in verschiedenen Vorrichtungen verwendet wird. Derartige Kugelumlaufspindelvorrichtungen umfassen üblicherweise eine Gewindespindel, auf deren äußerer Umfangsoberfläche eine erste schraubenlinienförmige Nut für Wälzkugeln gebildet ist und eine Mutter, die auf den Umfang der Gewindespindel aufgesetzt ist und die eine zweite schraubenlinienförmige Nut aufweist, die der ersten schraubenlinienförmigen Nut zugeordnet ist. Die beiden schraubenlinienförmigen Nuten bilden hierbei eine Rollkontaktbahn für Kugeln, die in dem Kugelkreislauf endlos angeordnet sind. In der Mutter ist eine Verbindungsbahn vorgesehen, welche die zwei voneinander getrennten Teile der Rollkontaktbahn miteinander verbindet. Insbesondere bei Kugelumlaufspindelvorrichtungen, bei denen die Verbindungsbahn in einer herkömmlicher Weise in die Rollkontaktbahn der Mutter einmündet, kann es nach den Ausführungen in Absatz [0013] der Streitpatentschrift vorkommen, dass der Lauf der Kugeln in der Nähe des Winkelabschnitts stockt, wodurch der Verschleiß erhöht und die Lebensdauer vermindert wird.

Daher besteht gemäß der Eingabe vom 22. Dezember 2006, Seite 8 nunmehr die Aufgabe der Erfindung darin, eine Kugelumlaufspindelvorrichtung, bei welcher die Verbindungsbahn in einer nicht tangentialen Weise in die Rollkontaktbahn der Mutter mündet, dahingehend weiterzuentwickeln, dass beim Zirkulieren der Kugeln in der Kugelumlaufspindelvorrichtung der Lauf der Kugeln nicht mehr in der Nähe des Winkelabschnitts stockt, weil eine Aufkonzentration der Belastung auf den Winkelabschnitt zwischen der Rollkontaktbahn und der Verbindungsbahn auftritt. Dadurch können die Kugeln in der Kugelumlaufspindelvorrichtung gleichmäßiger zirkulieren, wodurch eine bessere Betriebsfähigkeit und Lebensdauer der Vorrichtung erreicht wird.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt durch eine Kugelumlaufspindelvorrichtung, die entsprechend dem Patentanspruch 1 (Hauptantrag) folgende Merkmale enthalten soll:

1. eine Gewindespindel (1), die eine erste schraubenlinienförmige Nut (1a) auf ihrer äußeren Umfangsoberfläche hat;
2. eine Mutter (2), die auf dem äußeren Umfang der Gewindespindel (1) aufgesetzt ist, wobei die Mutter an ihrer inneren Umfangsoberfläche eine zweite schraubenlinienförmige Nut (2a) hat, die der ersten schraubenlinienförmigen Nut (1a) zugehörig ist;
3. eine Rollkontaktbahn (3), die durch die aufeinander zuweisende erste und die zweite schraubenlinienförmige Nut (1a, 2a) gebildet ist;
4. eine Verbindungsbahn (6), die an der Mutter (2) vorgesehen ist, wobei die Verbindungsbahn (6) einen ersten Teil und einen anderen zweiten Teil der Rollkontaktbahn (3) miteinander verbindet;

5. einen Kugelkreislauf (7), der durch die Verbindungsbahn (6) und die Rollkontaktbahn (3) in endlos kommunizierender Weise gebildet ist; und
6. eine Vielzahl von Kugeln (8), die in dem Kugelkreislauf (7) so enthalten sind, dass die Kugeln endlos angeordnet sind,
7. wobei die Kugelumlaufspindelvorrichtung ferner einen bearbeiteten Abschnitt (12) aufweist, der sich von einem Ende (C) der Verbindungsbahn (6) in Umfangsrichtung der Mutter (2) erstreckt,

dadurch gekennzeichnet, dass

8. der bearbeitete Abschnitt (12) durch Entfernen eines sich von dem Ende (C) der Verbindungsbahn (6) in Umfangsrichtung der Mutter (2) zwischen der Rollkontaktbahn (3) und der Verbindungsbahn (6) erstreckenden Winkelabschnitts (10) gebildet ist und
9. eine glatte kantenfreie Form aufweist, bei welcher die Distanz zwischen der ersten schraubenlinienförmigen Nut (1a) und der zweiten schraubenlinienförmigen Nut (2a) allmählich in der Richtung abnimmt, in welcher die Kugeln (8) von der Verbindungsbahn (6) zwischen die erste und zweite schraubenlinienförmige Nut (1a, 2a) eintreten, so dass die Kugeln (8) beim Eintritt aus der Verbindungsbahn (6) in die Rollkontaktbahn (3) allmählich zusammengedrückt werden,
10. wobei die Tiefe (H) des bearbeiteten Abschnitts (12) in radialer Richtung der Mutter (2) größer als das Ausmaß einer elastischen Verengung ist, wobei die elastische Verengung einen Zustand beschreibt, bei dem der Abstand zwischen der ersten und der zweiten Nut (1a, 2a) infolge einer auf die Kugelumlaufspindelvorrichtung angreifenden externen Kraft verengt wird.

Der Patentanspruch 1 gemäß Hilfsantrag 1 enthält zusätzlich zu den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gemäß Hauptantrag noch folgendes Merkmal:

11. die Tiefe (H) des bearbeiteten Abschnitts (12) liegt in radialer Richtung der Mutter (2) im Bereich von $1/400$ bis $1/10$ eines Durchmessers der Kugel (8).

Während die Merkmale 1 bis 6 bei nahezu allen Kugelumlaufspindelvorrichtungen üblich sind, legt das Merkmal 7 fest, dass ein bearbeiteter Abschnitt vorgesehen sein soll, der sich von einem Ende der Verbindungsbahn in Umfangsrichtung der Mutter und somit entlang der schraubenförmigen Nut erstreckt.

Die Merkmale 8 bis 11 beschreiben den bearbeiteten Abschnitt näher. Insbesondere soll gemäß Merkmal 8 der bearbeitete Abschnitt durch Entfernen eines Winkelabschnitts entstehen und nach der Bearbeitung eine glatte kantenfreie Form aufweisen (Teilmerkmal 9). Unter einem Winkelabschnitt ist unter Auslegung der in der Beschreibung der Patentschrift diesbezüglichen Textstellen, ein gewinkelter Abschnitt bzw. eine Kante zu verstehen, wie er sich aus Figur 7 der Streitpatentschrift ergibt. Die Tiefe des bearbeiteten Abschnitts soll gemäß Merkmal 10 des Patentanspruchs 1 in radialer Richtung der Mutter größer sein als das Ausmaß einer elastischen Verengung. Hierbei soll die elastische Verengung einen Zustand beschreiben, bei dem der Abstand zwischen der ersten und der zweiten Nut infolge einer auf die Kugelumlaufspindelvorrichtung angreifenden externen Kraft verengt wird, wodurch sich dem Fachmann, einem Diplom-Ingenieur (FH) der Fachrichtung Maschinenbau mit vertieften Kenntnissen in der Konstruktion von Kugelumlaufspindeleinrichtungen, zwangsläufig erschließt, dass diese Verengung durch elastische Verformungen an der Kugel sowie an der Kugelrollbahn erfolgen soll. Insgesamt soll nach Merkmal 9 die Distanz zwischen der ersten schraubenlinienförmigen Nut und der zweiten schraubenlinienförmigen Nut allmählich in

der Richtung abnehmen, in welcher die Kugeln von der Verbindungsbahn zwischen die erste und zweite schraubenlinienförmige Nut eintreten, so dass die Kugeln beim Eintritt aus der Verbindungsbahn in die Rollkontaktbahn allmählich zusammengedrückt werden und somit ein Stocken der Kugeln wirksam vermieden wird.

4. Es kann dahingestellt bleiben, ob die Anspruchsfassung nach Patentanspruch 1 gemäß Hauptantrag zulässig und gegenüber dem Stand der Technik neu ist. Denn sein Gegenstand beruht nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit.

Bereits aus der Druckschrift DE 21 66 275 C3 (D1) ist eine Kugelumlaufspindel einrichtung mit einer Gewindespindel (Kugelspindel) bekannt geworden, welche eine erste schraubenlinienförmige Nut auf ihrer äußeren Umfangsoberfläche aufweist. Auf dem äußeren Umfang der Gewindespindel ist eine Mutter (1) aufgesetzt, wobei die Mutter (1) an ihrer inneren Umfangsoberfläche eine zweite schraubenlinienförmige Nut hat, die der ersten schraubenlinienförmigen Nut zugehörig ist. Durch die erste und zweite schraubenlinienförmige Nut wird eine Rollkontaktbahn (Kugelbahn; schraubenlinienförmig verlaufender Abschnitt) gebildet, wobei an der Nut zum Ausbilden eines endlos kommunizierenden Kugelkreislaufes ferner eine Verbindungsbahn (Kugelrückführungsabschnitt) vorgesehen ist, welche einen ersten Teil und einen zweiten Teil der Rollkontaktbahn miteinander verbindet (Sp. 1, Z. 30 - 36). Die jeweiligen Übergänge von der Verbindungsbahn in die Rollkontaktbahn (Übergangsabschnitt) werden bei der aus der Druckschrift DE 21 66 275 C3 (D1) bekannten Vorrichtung gemäß Spalte 3, Zeilen 7 - 13 durch ein Zurückschleifen der Laufbahn der Mutter mittels einer Gewindeschleifmaschine auf den Radius r_1 hergestellt.

Somit sind - soweit unstrittig – alle Merkmale 1 bis 7 des Oberbegriffs des Patentanspruchs 1 (Hauptantrag) aus der DE 21 66 275 C3 (D1) bekannt.

Doch auch die kennzeichnenden Merkmale sind weitgehend aus der DE 21 66 275 C3 (D1) bekannt. Denn bei der DE 21 66 275 C3 (D1), wird genauso wie beim Streitpatentgegenstand nach Merkmal 8 der bearbeitete Abschnitt (zurückgeschliffener Abschnitt) durch Entfernen (nämlich Zurückschleifen) eines sich zwischen der Rollkontaktbahn (mit Radius r_0) und der Verbindungsbahn erstreckenden Abschnitts gebildet (siehe Spalte 2, Zeilen 1 - 13).

Nach Patentanspruch 1 der DE 21 66 275 C3 (D1) sind die Übergangabschnitte zwischen den beiden Einmündungen des Kugelrückführungsabschnittes und dem Last tragenden Abschnitt in einer stetig schraubenförmig konisch erweiternden Weise zurückgeschliffen, damit die Kugeln in diesem Bereich unbelastet laufen, wodurch sich gemäß Spalte 2, Zeilen 14 bis 32 insgesamt ein stoß- und störungsfreier Lauf des Kugelspindelmechanismus ergibt. Somit weist bei der DE 21 66 275 C3 (D1), entsprechend dem Wortlaut des Patentanspruchs 1 des Streitpatents, auch der bearbeitete Abschnitt (zurückgeschliffener Abschnitt) eine glatte kantenfreie Form auf, bei welcher die Distanz zwischen der ersten schraubenlinienförmigen Nut (an der Spindel) und der zweiten schraubenlinienförmigen Nut der Mutter allmählich in der Richtung abnimmt, in welcher die Kugeln von der Verbindungsbahn zwischen die erste und zweite schraubenlinienförmige Nut eintreten, so dass die Kugeln beim Eintritt aus der Verbindungsbahn in die Rollkontaktbahn allmählich zusammengedrückt werden (Merkmal 9).

Nachdem die Kugeln bei der DE 21 66 275 C3 (D1) in dem Teil des Übergangsbereichs, der in unmittelbarer Nachbarschaft zur Einmündung des Kugelrückführungsabschnittes angrenzt, unbelastet laufen sollen (Spalte 2, Zeilen 1 bis 13), erschließt sich dem Fachmann, dass folglich auch bei der D1

die Tiefe des bearbeiteten Abschnitts in radialer Richtung der Mutter größer sein muss als das Ausmaß einer zwangsläufig bei Belastung auftretenden elastischen Verengung. Dies soll entsprechend den Ausführungen in Spalte 3, letzte Zeile der DE 21 66 275 C3 (D1) selbst dann der Fall sein, wenn der Kugelspindelmechanismus höchstvorspannt und höchstbelastet ist. Somit beschreibt auch bei der D1 die elastische Verengung einen Zustand, bei dem der Abstand zwischen der ersten und der zweiten Nut infolge einer auf die Kugelumlaufspindelvorrichtung angreifenden externen Kraft verengt wird (Merkmal 10). Somit unterscheidet sich der Streitpatentgegenstand vom Stand der Technik nach der D1 allenfalls noch dadurch, dass gemäß Merkmal 8 der entfernte Abschnitt ein Winkelabschnitt, also ein abgewinkelter Abschnitt war.

Der Einwand der Patentinhaberin hinsichtlich des Unterscheidungsmerkmals einer nicht tangential einmündenden Kugelrückführungsbahn kann schon deshalb nicht überzeugen, da ein derartiges Merkmal nicht Bestandteil des Patentanspruchs 1 ist. Zudem ist auch bei der DE 21 66 275 C3 (D1) die tangential einmündende Kugelrückführungsbahn nur in dem fertig bearbeiteten Zustand vorhanden. Denn bei der DE 21 66 275 C3 (D1) wird, genauso wie es beim Streitpatentgegenstand der Fall ist, ein Abschnitt zwischen der Rollkontaktbahn und der Verbindungsbahn durch Bearbeiten entfernt, nämlich durch Zurückschleifen von dem ursprünglichen Radius r_0 auf den größeren Radius r_1 . Deshalb ergibt sich zwingend, dass auch beim Stand der Technik nach der DE 21 66 275 C3 (D1) zunächst im unbearbeiteten Zustand eine nicht tangential einmündende Kugelrückführungsbahn sowie ein möglicherweise winkliger Abschnitt vorhanden waren.

Doch auch das allenfalls verbleibende Merkmal, wonach der Streitpatentgegenstand im Gegensatz zu den bekannten Kugelumlaufspindelvorrichtungen einen Winkelabschnitt, also einen gewinkelten Abschnitt und somit eine Kante aufweist, kann eine Patentfähigkeit nicht begründen. Denn beim Streitpa-

tentgegenstand wird dieser Winkelabschnitt durch die Bearbeitung entfernt, um so eine glatte und kantenfreie Form des Übergangsabschnittes zu erreichen. Damit weist die streitpatentgemäße Kugelumlaufspindelvorrichtung im fertigen Zustand diesen Winkelabschnitt gerade nicht mehr auf. Vielmehr erschließt sich dem Fachmann, dass auch bei der streitpatentgemäßen Kugelumlaufspindelvorrichtung eine zumindest annähernd tangentielle Einmündung angestrebt wird.

Aus diesem Grund ist es nach Überzeugung des Senats für die Ausgestaltung und Funktion der Kugelumlaufspindelvorrichtung völlig unerheblich, ob der zu entfernende Übergangsabschnitt im Ausgangszustand winklig oder möglicherweise gerade ausgeführt war, wodurch dem Fachmann beide Ausführungsmöglichkeiten gleichwertig zur Wahl stehen.

Somit ergeben sich alle Merkmale des Patentanspruchs 1 gemäß Hauptantrag direkt oder in nahe liegender Weise aus der DE 21 66 275 C3 (D1).

Der Gegenstand des Patentanspruchs 1 gemäß Hauptantrag beruht daher nicht auf erfinderischer Tätigkeit.

5. Es kann dahingestellt bleiben, ob die Anspruchsfassung nach Patentanspruch 1 gemäß Hilfsantrag zulässig ist, da der Gegenstand dieses Anspruchs gegenüber dem Stand der Technik nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit beruht.

Der Patentanspruch 1 gemäß Hilfsantrag unterscheidet sich vom Patentanspruch 1 gemäß Hauptantrag nur durch das zusätzliche Merkmal 11. Daher ist das mangelnde Vorliegen der Patentfähigkeit hinsichtlich der Merkmale 1 bis 10 übereinstimmend zu beurteilen. Auf die entsprechenden Ausführungen zum Hauptantrag wird verwiesen.

Das Merkmal 11 ist wörtlich in der DE 21 66 275 C3 (D1) nicht enthalten. Jedoch liegt eine derartige Bemessung einer Kugelumlaufspindeleinrichtung im Griffbereich des Fachmanns.

Denn bereits aus den Spalten 3 und 4 der DE 21 66 275 C3 (D1) erhält der Fachmann den entscheidenden Hinweis für die Bemessung der Kugelumlaufspindeleinrichtungen. Demnach soll das Ausmaß e des Rückwärtsschliffes derart bestimmt werden, dass sogar im Falle eines höchstvorgespannten und höchstbelasteten Kugelspindelmechanismus die in dem mit dem Rückführungsabschnitt benachbarten Teil des Übergangsabschnittes befindlichen Last tragenden Kugeln unbelastet sind. Aufgrund seines Fachwissens bzw. aus üblichen Fachbüchern, beispielsweise aus der Seite 108, im Bild 157 der D21 weiß der Fachmann, dass insbesondere die Kugeln bei Belastung verformt werden, wobei die (zulässige) Gesamtverformung der Kugeln unter Berücksichtigung verschiedener Faktoren (z. B. Kugeldurchmesser) einen bestimmten Wert nicht überschreiten soll. Im Bild 157 ist anhand eines Beispiels bei einem Wälzlager mit einem Kugeldurchmesser von 10 mm der Zusammenhang zwischen Belastung und Gesamtverformung einer Kugel dargestellt. Je nach Belastung ergeben sich ohne weiteres diejenigen Werte, wie sie im Patentanspruch 1 (gemäß Hilfsanspruch) festgelegt sind, zumal der nach dessen Merkmal 11 beanspruchte Bereich von $1/400$ bis $1/10$ eines Durchmessers der Kugel sehr groß ist (Faktor 40).

Nach alledem bedurfte es für den einschlägigen Fachmann keiner erfinderischen Tätigkeit, um ausgehend von der DE 21 66 275 C3 (D1) aufgrund seines Fachwissens zu dem im Patentanspruch 1 gemäß Hilfsantrag angegebenen Gegenstand zu gelangen.

Der Gegenstand des Patentanspruchs 1 gemäß Hilfsantrag beruht daher nicht auf erfinderischer Tätigkeit.

6. Gemeinsam mit dem Patentanspruch 1 gemäß Haupt- oder Hilfsantrag haben auch die auf diese rückbezogenen Ansprüche keinen Bestand (vgl. BGH GRUR 1997, 120 – elektrisches Speicherheizgerät).

Das Patent hat somit insgesamt keinen Bestand.

Dehne

Dr. Huber

Kopacek

Rippel

CI