

BUNDESPATENTGERICHT

19 W (pat) 1/02

(Aktenzeichen)

Verkündet am
15. Januar 2003

...

BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

...

betreffend das Patent 44 43 618

hat der 19. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 15. Januar 2003 unter Mitwirkung des Richters Dipl.-Phys. Dr. Mayer als Vorsitzender, und der Richter Schmöger, Dr.-Ing. Kaminski und Dr.-Ing. Scholz

beschlossen:

Auf die Beschwerde der Patentinhaberin wird der Beschluss der Patentabteilung 32 des Deutschen Patent- und Markenamtes vom 24. August 2001 aufgehoben.

Das Patent wird mit folgenden Unterlagen aufrechterhalten:

Patentanspruch 1 nach Hauptantrag mit Patentansprüchen 2 und 3, mit Beschreibung, sämtlich überreicht in der mündlichen Verhandlung vom 15. Januar 2003 sowie Zeichnungen gemäß Patentschrift.

Gründe

I.

Das Deutsche Patent- und Markenamt – Patentabteilung 32 - hat das auf die am 7. Dezember 1994 eingegangene Anmeldung erteilte Patent mit der Bezeichnung "Winkelstellantrieb", für welche die Priorität aus der europäischen Patentanmeldung vom 17. Dezember 1993 (Az: EP 93 12 0428.3) in Anspruch genommen ist, im Einspruchsverfahren durch Beschluss vom 24. August 2001 mit der Begründung widerrufen, dass der Gegenstand des Patentanspruchs 1 gegenüber dem Stand der Technik nicht neu sei.

Gegen diesen Beschluss richtet sich die Beschwerde der Patentinhaberin.

Sie hat in der mündlichen Verhandlung einen neuen Patentanspruch 1 nach Hauptantrag und Hilfsantrag mit jeweils zugehörigen Unteransprüchen 2 und 3 eingereicht.

Der erteilte Patentanspruch 1 nach Hauptantrag hat folgende Fassung:

"Winkelstellantrieb mit zwischen zumindest zwei Endstellungen relativ zu einem Stator (1-2) um einen Verstellwinkel (γ) drehbarem Rotor (4) mit folgenden Merkmalen:

- a) Der Rotor (4) ist zumindest zweipolig (N; S) dauermagnetisch erregt;
- b) der Stator (1-3) ist durch Anschluß einer Erreger-Wirkung (2) an eine Gleichspannungsquelle (P; N) elektromagnetisch erregbar;
- c) eine erste Endstellung ist durch die wirksame Achse (I) des maximalen magnetischen Fluss des dauermagnetischen Rotors (4) bei nicht an die Gleichspannungsquelle (P; N) angeschlossener Erregerwicklung (2) bestimmt;
- d) eine weitere Endstellung ist durch die wirksame magnetische Achse (II) des Stators bei Anschluß der Erregerwicklung (2) an die Gleichspannungsquelle (P; N) bestimmt;
- e) die wirksame Achse (1) des maximalen magnetischen Leitwertes für den magnetischen Fluss des dauermagnetischen Rotors (4) ist durch Luftspaltverengungen (5.1; 5.2) des wirksamen Luftspaltes zwischen dem Stator (1-3) und dem Rotor (4) festlegbar;
- f) der über den Bohrungsumfang geschlossene Stator (1-3) weist im Bereich der polhornseitigen Polenden allein aufgrund des magnetischen Flusses des dauermagnetischen Rotor (4) unsättigbare, jedoch durch die zusätzliche elektromagnetische Erregung der Erregerwicklung (2) in Sättigung bringbare Rückschluß-Engstellen (1.3; 1.4) auf;
- j) der dauermagnetisch erregte Rotor (4) ist exzentrisch aus der Bohrungsmittle verlagert und innerhalb der Statorbohrung des elektrisch erregbare Statorkerns (1) angeordnet."

Der Patentanspruch 1 nach Hilfsantrag 1 unterscheidet sich vom Patentanspruch 1 nach Hauptantrag dadurch, dass im Merkmal j) zwischen den Worten „innerhalb der“ und „Statorbohrung“ das Wort „kreisförmigen“ eingefügt wird.

Mit den beanspruchten Vorrichtungen soll jeweils die Aufgabe gelöst werden, einen konstruktiv und fertigungstechnisch aufwandsarmen und trotzdem betriebssicheren Winkelstellantrieb anzugeben, der auf einfache Weise auch eine Anpassung seiner Drehmoment - Verstellwinkel -Kennlinie an verschiedene Antriebsbedingungen ermöglicht (Sp 2 Z 5 bis 10 der Patentschrift).

Die Patentinhaberin ist der Ansicht, dass die DE 42 26 548 A1 zwar in Figur 2 einen Winkelstellantrieb mit einer den Merkmalen a bis f entsprechenden Ausbildung zeige, der dann - trotz widersprüchlicher Funktionsbeschreibung - wohl auch in gleicher Weise funktioniere. Die exzentrische Lagerung des Rotors nach Merkmal j sei aber keiner der im Verfahren befindlichen Schriften zu entnehmen. Die DE 25 09 883 A1 und die DE 38 30 114 A1 zeigten zwar unsymmetrisch über den Umfang verlaufende Luftspalte. Die Form der Statorbohrung sei aber stets gut erkennbar überwiegend (auf mehr als der Hälfte des Umfangs) kreisförmig und der Rotor jeweils im Kreiszentrum angeordnet. Auch bei der von der Beschwerdegegnerin in der Verhandlung vorgelegten DE 39 08 545 A1 sei eine exzentrische Lagerung nicht gegeben, wie aus Spalte 3, Zeilen 26, 27 hervorgehe.

Die anspruchsgemäße exzentrische Rotoranordnung ermögliche eine besonders einfache Realisierung der Luftspaltverengung ohne gesonderte Vorsprünge in der Statorbohrung.

Die Patentinhaberin stellt den Antrag,

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

Patentanspruch 1 nach Hauptantrag, hilfsweise Patentanspruch 1 nach Hilfsantrag,
jeweils mit Patentansprüchen 2 und 3, jeweils mit Beschreibung, sämtlich überreicht in der mündlichen Verhandlung vom 15. Januar 2003 sowie Zeichnungen gemäß Patentschrift.

Die Einsprechende beantragt,

die Beschwerde zurückzuweisen.

Sie hat in der Verhandlung die DE 39 08 545 A1 als weiteren Stand der Technik vorgelegt.

Die Einsprechende ist der Meinung, dass aufgrund der Fertigungstoleranzen grundsätzlich jede reale Anordnung eines Rotors exzentrisch sei. Darüber hinaus seien auch in der DE 25 09 883 A1, insbesondere Fig 8(o), sowie in der DE 38 30 114 A1 und in der DE 39 08 545 A1 exzentrische Rotoranordnungen gezeigt. Die Begrenzung der Statorbohrung werde bei der DE 25 09 883 A1, zB. Figur 8(o) und der DE 39 08 545 A1 durch zwei Kreisbögen mit unterschiedlichen Mittelpunkten gebildet, so dass der Rotor auf jeden Fall außerhalb von mindestens einem der Mittelpunkte, und damit exzentrisch angeordnet sein müsse.

Wegen weiterer Einzelheiten wird auf den Akteninhalt verwiesen.

II.

Die Beschwerde ist zulässig und hat mit dem geänderten Patentbegehren Erfolg, weil der Gegenstand des Patentanspruchs 1 gemäß Hauptantrag patentfähig ist.

1. Offenbarung und Zulässigkeit der geltenden Patentansprüche

Der Patentanspruch 1 gemäß Hauptantrag besteht aus den Merkmalen der erteilten Ansprüche 1 und 5 bzw der ursprünglichen Ansprüche 1 bis 3 und 7, ergänzt um Einfügungen in Merkmal d) und j), die auf Seite 4 Zeilen 32 bis 36 bzw Seite 7, Zeilen 28 bis 33 der ursprünglichen Beschreibung und Spalte 3, Zeilen 15 bis 20 bzw Spalte 4, Zeilen 50 bis 53 der Patentschrift offenbart sind.

Bedenken dahingehend, dass bei nicht definierter Form der Statoröffnung der Begriff „exzentrisch“ im Merkmal j) keine definierte Bedeutung hat, sieht der Senat durch die Ergänzung „aus der Bohrungsmitte verlagert“ ausgeräumt; „Bohrungsmitte“ definiert eine Statoröffnung mit einem „kreisförmigen Grundcharakter“ (Statorbohrung); die "Bohrungsmitte" bildet das Zentrum, womit auch der Begriff „exzentrisch“ definiert ist. Dass die Begriffe „zentrisch“ und „exzentrisch“ jeweils innerhalb der üblichen Fertigungstoleranzen zu verstehen sind, ist selbstverständlich.

Der Patentanspruch 1 ist somit zulässig, ebenso die Patentansprüche 2 und 3, die den erteilten Unteransprüchen 6 und 8 entsprechen.

2. Neuheit

Der Gegenstand des Patentanspruchs 1 gemäß Hauptantrag ist neu, da aus keiner der entgegengehaltenen Druckschriften eine Anordnung mit allen im Patentanspruch 1 angegebenen Merkmalen bekannt ist.

Als zuständiger Fachmann ist ein Fachhochschulingenieur der elektrischen Energietechnik anzusehen, der Berufserfahrungen auf dem Gebiet der Entwicklung von elektromagnetischen Maschinen besitzt.

2.1. Die DE 42 26 548 A1 zeigt einen Winkelstellantrieb für eine Drosselklappe, der beim Anlegen einer Spannung an die Wicklung den Rotor 14 relativ zu einem Stator 3 verdreht (Sp 3, Z 52 bis 56). Anfangs- und Endpunkt dieser Drehbewegung um einen Verstellwinkel markieren zwei Endstellungen.

In weiterer Übereinstimmung mit dem Merkmal a) und b) des Patentanspruchs 1 ist der Rotor zweipolig dauermagnetisch erregt („diametral magnetisiert“ Sp 2, Z 11 bis 13) und der Stator durch Anschluss einer Erregerwicklung 5 an eine Spannungsquelle elektromagnetisch erregbar (Sp 3, Z 52 bis 56). Dem Fachmann ist dabei klar, dass bei einem Winkelstellantrieb dafür nur eine Gleichspannungsquelle in Frage kommen kann.

In Übereinstimmung mit den Merkmalen c) und e) bestimmen bei dem bekannten Stelltrieb die in Fig 2 gezeigten Luftspaltverengungen, nämlich die als "Pole" bezeichneten Bereiche 33 und 34 die - dort senkrecht verlaufende - wirksame Achse I des maximalen magnetischen Leitwerts für den magnetischen Fluss des dauermagnetischen Rotors bei nicht an die Spannungsquelle angeschlossener Erregerwicklung, und damit auch die erste Endstellung.

In Übereinstimmung mit dem Anspruchsmerkmal d) ist die weitere Endstellung des Rotors als Endpunkt der beschriebenen Drehbewegung (Sp 3 Z 52 bis 60) bestimmt durch die wirksame magnetische Achse des Stators bei Anschluß der Erregerwicklung an eine Gleichspannungsquelle; denn der Erregerflusses wird - im wesentlichen in waagrechter Richtung - von den Schenkeln 38, 39 über die „Pole“ 33 und 34 geführt und durch die Rückschluss-Engstellen („Schwachstellen“) 40 über den Luftspalt auf die Permanentmagneten des Rotors abgedrängt („verstärkte Wirkung des Magnetfelds über den Luftspalt“, Sp 3, Z 54 bis 63).

Der Erregerfluss kann nur dann über den Luftspalt auf den Rotor abgedrängt werden, wenn die Rückschluss-Engstellen 40 - gemäß Anspruchsmerkmal f) – durch die zusätzliche elektromagnetische Erregung der Erregerwicklung in Sättigung ge-

hen und als Trennstellen wirken. Sie trennen dann magnetisch den mechanisch über den Bohrungsumfang geschlossenen Stator in zwei Erregerpole auf: den linken, zu dem Schenkel 39 gehörigen Erregerpolschuh und den rechten, zu dem Schenkel 38 gehörigen Polschuh. Zu den Polschuhen gehören jeweils die linken beziehungsweise rechten, durch die Rückschluss-Engstellen 40 getrennten Hälften der „Pole“ 33, 34 als Polhörner. Die Rückschluss-Engstellen 40 sind damit auch jeweils im Bereich der polhornseitigen Polenden angeordnet. Sie befinden sich auf der wirksamen Achse des maximalen magnetischen Leitwerts für den Rotorfluss. Sie werden deshalb bei nicht erregtem Stator aus Symmetriegründen nicht vom Rotorfluss durchflutet und nicht gesättigt.

Aus der DE 42 26 548 A1 sind somit die Merkmale a) bis f) des Patentanspruchs 1 bekannt.

Im Unterschied zum Patentanspruch 1 - Merkmal j - ist dort der Rotor zentrisch in der Bohrungsmittle angeordnet.

2.2. Die DE 25 09 883 A1 zeigt einen elektrischen Schrittmotor, bei dem in Übereinstimmung mit dem Anspruchsmerkmal a) der Rotor zweipolig dauermagnetisch erregt („magnetischer Rotor“ 15, S 3 Z 14,15, Fig 4 bis 6) und in teilweiser Übereinstimmung mit dem Merkmal b) der Stator durch Anschluss einer Erregerwicklung (Spule 10) an eine Spannungsquelle elektromagnetisch erregbar ist (S 3, ab Z 29)

In teilweiser Übereinstimmung mit den Merkmalen c) und e) ist eine erste Stellung bei nicht angeschlossener Erregerwicklung („stationäre Lage“) durch die - über Luftspaltverengungen (Abschnitt 14a, b) festlegbare - wirksame Achse des maximalen magnetischen Leitwerts bestimmt (S 3, letzter Abs).

Aus dieser ersten Stellung heraus wird der Rotor - in teilweiser Übereinstimmung mit dem Merkmal d) - bei Anschluss der Erregerwicklung in eine zweite Stellung

gedreht die durch die wirksame Achse des Stator(-flusse)s bei Anschluss der Erregerwicklung bestimmt ist („Richtung..., die durch den von der Spule erzeugten Fluss bestimmt wird“, S 4, letzter Absatz).

In weiterer Übereinstimmung mit dem Merkmal f weist der über den Bohrungsumfang geschlossene Stator Rückschluss-Engstellen („Einbuchtungen“) 12a, b auf die zunächst - also bei unerregtem Stator - ungesättigt und mit fortschreitendem Stromaufbau in der Spule gesättigt werden (S 3, letzter Abs bis S 4 Abs 3). Im gesättigten Zustand trennen die Engstellen den Stator in zwei Pole, und liegen damit im Bereich der polhornseitigen Polenden.

Die Figur 8 zeigt verschiedene Ausführungsformen der Statoröffnung, wobei teilweise die beschriebenen Engstellen nur einseitig vorgesehen sind. Auch bei diesen Formen ist aber ersichtlich, dass sie von einer kreisförmigen Grundformcharakter haben, und auf dem überwiegenden Teil des Umfangs mit diesem Grundcharakter übereinstimmen. Der Rotor ist in Figur 8 nicht dargestellt. Figuren 9 und 10 zeigen Rotoren in solchen einseitigen Statoröffnungen, die zentrisch im Mittelpunkt der kreisförmigen Grundform in der Bohrungsmitte angeordnet sind. Insgesamt zeigen also alle Figuren mit dargestelltem Rotor - abweichend vom Anspruchsmerkmal j) - eine zentrische Anordnung.

Weiterhin abweichend vom Gegenstand des Patentanspruchs 1 ist der Schrittmotor kein Winkelstellantrieb, und die erste und zweite Stellung demgemäss auch keine Endstellung: der Schrittmotor einer Uhr (S 1 Abs 1) läuft ständig weiter. Die Spannungsquelle eines Schrittmotors ist auch keine Gleichspannungsquelle (Merkmal b, d).

2.3. Die DE 38 30 114 A1 zeigt einen Winkelstellantrieb („Drehsteller“) mit zwischen zwei Endstellungen relativ zu einem Stator 11 um einen Verdrehwinkel drehbarem Rotor 12 (Figur iVm Sp 2 Z 17 bis 21, Sp 3 Z 1 bis 15). In Übereinstimmung mit dem Merkmal a) und b) ist der Rotor zweipolig dauermagnetisch er-

regt (Sp 2, Z 37 bis 40) und der Stator 11 durch Anschluss einer Erregerwicklung 19 an eine Gleichspannungsquelle+/- elektromagnetisch erregbar (Sp 2 Z 29 bis 33).

In Übereinstimmung mit den Merkmalen c) und e) im Patentanspruch 1 ist die erste Endstellung bei nicht angeschlossener Erregerwicklung („Ausgangslage“) durch die - über Luftspaltverengungen (Luftspalt minimaler Luftspaltbreite 251, 252) festlegbare - wirksame Achse des maximalen magnetischen Leitwerts für den magnetischen Fluss des dauermagnetischen Rotors 11 bestimmt (Sp 2, Z 54 bis 60, Sp 3 Z 1 bis 8).

Aus dieser ersten Endstellung heraus wird der Rotor - in Übereinstimmung mit dem Merkmal d) - bei Anschluss der Erregerwicklung in eine weitere Endstellung gedreht, die durch die wirksame magnetische Achse des Stator(-flusse)s bei Anschluss der Erregerwicklung an die Gleichspannungsquelle bestimmt ist (Sp 3 Z 8 bis 12).

Im Unterschied zum Patentanspruch 1, Merkmal f) ist der bekannte Stator nicht über den Bohrungsumfang geschlossen und weist auch keine sättigbaren Rückschluss-Engstellen auf. Abweichend vom Merkmal j) ist der Rotor zentrisch im Mittelpunkt des den "kreisförmigen Grundcharakter" Statoröffnung über 260° bestimmenden Kreises (Sp 3 Z 18 bis 25: 230° + 130° - 100°) angeordnet.

2.4. Die DE 39 08 545 A1 zeigt in der von der Einsprechenden herangezogenen Figur einen der DE 38 30 114 A1 ähnlichen Stellantrieb mit zwei durch magnetische Achsen bestimmten Endstellungen für angeschlossene und nicht angeschlossene Erregerwicklung mit Luftspaltverengungen (Sp 1 Z 58 bis 60, Sp 2 Z 3 bis 25) gemäß Merkmal a) bis e).

Im Unterschied zu Merkmal f) ist der Stator 2 nicht über den Bohrungsumfang geschlossen und weist auch keine sättigbaren Rückschluss-Engstellen auf.

Im Unterschied zum Merkmal j) ist der Rotor auch zentrisch angeordnet. Bei Figur 4 ist eine kreisförmige Grundform der Gesamtanordnung entsprechend einer Bohrung zwar nicht gegeben, so dass eine Bohrungsmitte auch nicht direkt bestimmt werden kann. In Spalte 3, Zeile 22 bis 27 ist jedoch ausgeführt, dass die Luftspaltbreite an diametralen Punkten jeweils gleich ist, was der Fachmann als zentrische Anordnung des Rotors ansieht.

2.5. Die übrigen noch im Verfahren befindlichen, in der mündlichen Verhandlung weder von den Beteiligten und vom Senat aufgegriffenen Druckschriften gehen über den vorstehend behandelten Stand der Technik nicht hinaus und bringen auch keine neuen Gesichtspunkte, so dass auf sie nicht eingegangen zu werden braucht.

3. Erfinderische Tätigkeit

Der Gegenstand des Patentanspruchs 1 gemäß Hauptantrag beruht auch auf erfinderischer Tätigkeit des Fachmanns.

Ausgehend von dem Winkelstellantrieb nach der DE 42 26 548 A1 mag sich die Aufgabe, einen konstruktiv und fertigungstechnisch einfacheren Winkelstellantrieb anzugeben, im Zuge der allgemeinen Bemühungen des Fachmanns um Vereinfachung von selbst stellen. Er erhält jedoch aus dem vorliegenden Stand der Technik keine Anregung für eine innerhalb der Statorbohrung des elektrisch erregbaren Statorkerns exzentrisch aus der Bohrungsmitte verlagerte Anordnung des dauermagnetisch erregten Rotors, wie es im Einzelnen im Patentanspruch 1 angegeben ist. Der Stand der Technik weist vielmehr in eine andere Richtung; denn alle diesbezüglich relevanten Entgegenhaltungen realisieren die Luftspaltverengungen durch eine besondere und entsprechend aufwändigere Gestaltung des Stators bei zentrisch angeordnetem Rotor.

Auch aus der Figur 4 der DE 39 08 545 A1 kann der Fachmann keine Anregung in dieser Richtung entnehmen. Dort ergibt sich eine Ähnlichkeit der Lösungsprinzipien nur bei – unzulässiger - isolierter Betrachtung eines Pols. Denn der eigentliche Zweck der Maßnahme beim Streitpatent, nämlich eine einfache geschlossene Innenkontur des Stators zu erhalten, wird dort nicht erfüllt, da die Polschuhe gegeneinander versetzt und nicht verbunden sind. Im zugehörigen Text wird auch nicht von einer kreisförmigen Polinnenkontur oder einer exzentrischen Anordnung gesprochen; es wird im Gegenteil auf die zentrische Rotorlage in der gesamten Anordnung hingewiesen. Die Ähnlichkeiten zum Gegenstand des Patentanspruchs 1 erschließen sich somit nur bei rückschauender Betrachtung. Um zum Gegenstand des Patentanspruchs 1 zu kommen bedurfte es somit erfinderischer Überlegungen.

4. Übrige Unterlagen

Die Merkmale der Unteransprüche 2 und 3 betreffen vorteilhafte und nicht selbstverständliche Weiterbildungen der Vorrichtung gemäß Patentanspruch 1. Sie sind damit zulässig und mit dem Hauptanspruch gewährbar.

Die Beschreibungsänderungen dienen der Anpassung an die geänderten Ansprüche.

5. Bei dieser Sachlage kam der Hilfsantrag nicht mehr zum Tragen.

Dr. Mayer

Schmöger

Dr. Kaminski

Dr. Scholz

Pr