



BUNDESPATENTGERICHT

19 W (pat) 54/04

(Aktenzeichen)

Verkündet am
24. Oktober 2007

...

BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

...

betreffend das Patent 43 01 130

hat der 19. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 24. Oktober 2007 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dipl.- Ing. Bertl und der Richter Dr.-Ing. Kaminski, Dipl.-Ing. Groß und Zimmerer

beschlossen:

Der Beschluss der Patenabteilung 1.51 des Deutschen Patent- und Markenamtes vom 22. Juni 2004 wird aufgehoben. Das Patent wird widerrufen.

Gründe

I.

Das Deutsche Patent- und Markenamt - Patentabteilung 1.51 - hat das auf die am 18. Januar 1993 eingegangene Anmeldung erteilte Patent mit der Bezeichnung „Verfahren und Vorrichtung zum Regeln eines Objektes unter Verwendung einer Lernfunktion“, für welches die Priorität einer Anmeldung in Japan vom 20. Januar 1992 (Aktenzeichen JP 4-007630) in Anspruch genommen ist, im Einspruchsverfahren durch Beschluss vom 22. Juni 2004 im Umfang der Patentansprüche 1 bis 17 vom 2. Februar 2000 beschränkt aufrechterhalten mit der Begründung, dass das Patent die Erfindung nicht nur so deutlich und vollständig offenbare, dass ein Fachmann sie ausführen könne, sondern sein Gegenstand im antragsgemäß beschränkten Umfang durch den bekanntgewordenen Stand der Technik auch weder bekannt noch nahegelegt sei.

Gegen diesen Beschluss richtet sich die Beschwerde der Einsprechenden.

Die Einsprechende stellt den Antrag,

den Beschluss der Patentabteilung 1.51 des Deutschen Patent- und Markenamtes vom 22. Juli 2004 aufzuheben und das Patent zu widerrufen.

Die Pateninhaberin stellt den Antrag,

die Beschwerde zurückzuweisen,
hilfsweise,
das Patent mit folgenden Unterlagen beschränkt aufrecht zu erhalten: Patentansprüche 1 bis 6 nach Hilfsantrag, überreicht in der mündlichen Verhandlung vom 24. Oktober 2007, anzupassende Beschreibung, Zeichnungen gemäß Patentschrift.

Der Patentanspruch 1 vom 2. Februar 2000 lautet (mit einer eingefügten Merkmalsgliederung):

- „a) Regelverfahren für ein Objekt (1) mittels einer Regelungseinrichtung (2) zur Entgegennahme von Regelgrößen des Objekts und von Führungsgrößen zur Ausgabe einer Stellgröße an ein Stellglied (213,214) des Objekts und mittels eines Modells (5), das den funktionalen Zusammenhang zwischen Stell- und Regelgrößen des Objekts (1) in Abhängigkeit von Parametern beschreibt,
- b) wobei vorab in einem Lernvorgang eine Zuordnung zwischen Werten der Parameter des Modells und Stellgrößen und Regelgrößen des Objekts in einer Speichereinrichtung (20) abgespeichert wird, und

- c) wobei in einem Regelvorgang folgende Schritte durchgeführt werden, um das Objekt in einem Zielzustand zu halten:
- d) Ermitteln aktueller Werte der Parameter des Modells (5) aufgrund erfasster aktueller Stell- und Regelgrößen des Objekts unter Bezugnahme auf die in der Speichereinrichtung (20) gespeicherte Zuordnung,
- e) Aktualisieren des Modells mit den ermittelten aktuellen Werten der Parameter,
- f) Festlegen von Führungsgrößen für die Regelungseinrichtung (2) auf Werte, die dem aktualisierten Modell entnommen sind und in diesem dem Zielzustand des Objekts entsprechen, und
- g) Regeln des Objekts mittels der Regelungseinrichtung (1) unter Verwendung der festgelegten Führungsgrößen.“

Der nebengeordnete Patentanspruch 10 vom 2. Februar 2000 lautet unter Korrektur des Wortes „zum“ in „zur“ im zweiten Merkmal:

„Regelungsvorrichtung für ein Objekt (1) mittels eines Modells (5), das den funktionalen Zusammenhang zwischen Stell- und Regelgrößen des Objekts (1) in Abhängigkeit von Parametern beschreibt, aufweisend:

eine Regelungseinrichtung (2) zur Entgegennahme von Regelgrößen des Objekts und von Führungsgrößen und zur Ausgabe einer Stellgröße an ein Stellglied (213,214) des Objekts, um das Objekt in einem Zielzustand zu halten,

eine mit einer Speichereinrichtung (20) versehene Lerneinheit (6), um in einem Lernvorgang vorab eine Zuordnung zwischen Werten der Parameter des Modells und Stellgrößen und Regelgrößen des Objekts abzuspeichern und in einem Regelvorgang aufgrund erfasster aktueller Stell- und Regelgrößen des Objekts (1)

unter Bezugnahme auf die gespeicherte Zuordnung aktuelle Werte der Parameter des Modells zu ermitteln und dieses mit den ermittelten aktuellen Werten der Parameter zu aktualisieren, und

eine Einrichtung zum Festlegen von Führungsgrößen für die Regelungseinrichtung (2) auf Werte, die dem aktualisierten Modell entnommen sind und in diesem dem Zielzustand des Objekts entsprechen,

wobei die Regelungseinrichtung ein Regeln des Objekts (1) unter Verwendung der festgelegten Führungsgrößen durchführt.“

Der Patentanspruch 1 gemäß Hilfsantrag vom 24. Oktober 2007 lautet:

„Regelverfahren für eine Walzstraße (1) mittels einer Regelungseinrichtung (2) zur Entgegennahme von Regelgrößen des Objekts und von Führungsgrößen zur Ausgabe einer Stellgröße an ein Stellglied (213,214) des Objekts und mittels eines Modells (5), das den funktionalen Zusammenhang zwischen Stell- und Regelgrößen der Walzstraße (1) in Abhängigkeit von Parametern beschreibt,

wobei vorab in einem Lernvorgang eine Zuordnung zwischen Werten der Parameter des Modells und Stellgrößen und Regelgrößen der Walzstraße in einer Speichereinrichtung (20) abgespeichert wird, und

wobei in einem Regelvorgang die folgenden Schritte durchgeführt werden, um die Dicke einer gewalzten Platte auf einem gewünschten Wert zu halten:

Ermitteln aktueller Werte der Parameter des Modells (5) aufgrund erfasster aktueller Stell- und Regelgrößen des Objekts unter Bezugnahme auf die in der Speichereinrichtung (20) gespeicherte Zuordnung,

Aktualisieren des Modells mit den ermittelten aktuellen Werten der Parameter,

Festlegen von Führungsgrößen des Walzendrucks und des Walzenabstands für die Regelungseinrichtung (2) auf Werte, die dem aktualisierten Modell entnommen sind und in diesem dem gewünschten Wert der Dicke der gewalzten Platte entsprechen, und

Regeln des Objekts (1) mittels der Regelungseinrichtung unter Verwendung der festgelegten Führungsgrößen, wobei eine Stellgröße an eine Zusammenpresseinheit der Walzen, so dass der gemessene Druck keine Regelabweichung gegenüber der Führungsgröße des Walzendrucks aufweist, gegeben wird.“

Dem Streitpatent liegt die Aufgabe zugrunde, ein Regelverfahren - und gemäß Hauptantrag auch eine Regelvorrichtung - anzugeben, die eine zufriedenstellende Sollwerteinstellung für ein zu regelndes Objekt - das gemäß Hilfsantrag eine Walzstraße ist - mit starker Nichtlinearität liefern (S. 2 Z. 38 und 39 der PS).

Die Einsprechende hält das beanspruchte Verfahren auch nach dem Vortrag der Patentinhaberin in der mündlichen Verhandlung nicht für ausführbar offenbart.

Die in den Ansprüchen 1 bzw. 10 nach Hauptantrag enthaltenen Änderungen gegenüber den jeweiligen erteilten Ansprüchen hält sie nicht für Beschränkungen, und sieht diese Ansprüche - ausgehend von der **DE 31 41 560 A1** und unter Berücksichtigung zweier weiterer Druckschriften - für einen Fachmann als nahegelegt an, dem hier eine sehr hohe Qualifikation zugestanden werden müsse.

Dies belege schon der große Erörterungsbedarf in der mündlichen Verhandlung zur Frage der Ausführbarkeit.

Die Patentinhaberin vertritt die Ansicht, dass das beanspruchte Verfahren in der Patentschrift so deutlich und vollständig offenbart sei, dass der Fachmann es ausführen könne, da diese Forderung mit einem nur ein oder zwei Regelgrößen umfassenden einfachen Objekt bereits erfüllbar sei; ein solches sei aber im Zusammenhang mit den Figuren 4 bis 10 der Patentschrift beschrieben.

Im Übrigen zeige keine der Entgegenhaltungen ein Regelmodell, aus dem - nach dessen Aktualisierung - Werte für die anspruchsgemäßen Führungsgrößen entnommen würden.

Keinerlei Anregung habe der Fachmann für das Walzstraßen-Regelverfahren gemäß Anspruch 1 nach Hilfsantrag.

Wegen weiterer Einzelheiten wird auf den Akteninhalt verwiesen.

II.

Die zulässige Beschwerde hat Erfolg.

Als Fachmann ist hier ein Diplom-Ingenieur (Univ.) der Regelungstechnik mit Erfahrungen im Entwurf und Betrieb von Regelungsverfahren für insbesondere stark nichtlineare Systeme wie Walzprozesse anzusehen.

Zu dessen grundlegenden Kenntnissen gehören auch komplizierte mathematische Methoden, um Mess- und Regelgrößen mit mathematischen Funktionen zu beschreiben und im Regelungssystem abzubilden, sowie ein gehobener Kenntnisstand in Bezug auf neuronale Netze und deren Verwendungsmöglichkeiten in Regelungssystemen, für deren jeweilige Programmierung er bedarfsweise einen Mathematiker oder Informatiker (Univ.) heranzieht.

Die Summe des Fachwissens beider Fachleute stellt dann das Wissen und Können des Durchschnittsfachmanns dar (vgl. BGH - GRUR 86, 798 - Abfördereinrichtung für Schüttgut).

Zwar hat der Senat nach dem umfangreichen Vortrag der Patentinhaberin in der mündlichen Verhandlung keinen Zweifel, dass das Verfahren gemäß dem Patentanspruch 1 nach Hauptantrag im Patent für den Fachmann ausführbar offenbart ist.

Denn das neuronale Netz wirkt patentgemäß im Wesentlichen lediglich dazu mit, dass Änderungen von Eingangs- und Ausgangszuständen am Regelungsmodell sowie dessen Parameter in sinnvollen Grenzen mit einer Simulation variiert und die Zuordnung für diese Variationen abrufbar abgespeichert werden, so dass das Regelverfahren zumindest hinsichtlich der im Zusammenhang mit Figuren 4 bis 10 beschriebenen Verhältnisse bei einem üblichen Walzprozess nacharbeitbar offenbart ist, wenn im Wesentlichen nur die Regelgrößen Walzspalt und Walzkraft zu beachten sind.

Jedoch ergibt sich sowohl das Verfahren gemäß dem Patentanspruch 1 nach Hauptantrag als auch das Verfahren gemäß Patentanspruch 1 nach Hilfsantrag für den Fachmann in naheliegender Weise aus dem Stand der Technik.

1. Hauptantrag

1.1 Patentanspruch 1

Aus der **DE 31 41 560 A1** ist in Übereinstimmung mit dem Patentanspruch 1 ein Regelverfahren für ein Objekt bekannt (Titel) mittels einer Regelungseinrichtung 12 (Fig. 1) zur Entgegennahme von Regelgrößen 20 des Objekts 14 (S. 11 Abs. 2 Z. 1 bis 5) und von Führungsgrößen 85 zur Ausgabe einer Stellgröße an ein Stellglied (mitzulesen) des Objekts und mittels eines Modells 16, das den funktionalen Zusammenhang zwischen Stell- und Regelgrößen des Objekts in Abhängigkeit von Parametern beschreibt (Merkmal a)).

In Übereinstimmung mit Merkmal b) wird auch dort bereits vorab in einem Lernvorgang eine Zuordnung zwischen Werten der Parameter des Modells und Stellgrößen und Regelgrößen des Objekts in einer Speichereinrichtung (mitzulesen im Modell 16, weil dieses seinen eigenen Zustand jeweils bewahren muss, wenn keine Signale anstehen) abgespeichert.

Dieser Vorgang ist dort als Identifizierung und Bestimmung von Parametern des Prozessmodells bezeichnet (S. 9 le. Abs. bis S. 11 Abs. 3).

Zwar wird der Zuordner (S. 8 Abs. 2 und Fig. 3 i. V. m. S. 11 Abs. 4) nach dem Lernvorgang stillgelegt, wenn die Veränderungen bei den Reglerparametern innerhalb eines akzeptablen Wertes liegen (S. 15 Abs. 2), d. h. weitere Zykusse keine entscheidenden Verbesserungen der Reglergenauigkeit bewirken, im Hinblick auf Objekte, die sich während des Betriebs verändern, so dass die beim Lernvorgang festgelegte Parametereinstellung nicht mehr brauchbar wäre, versteht der Fachmann die angesprochene Stilllegung nach dem Lernvorgang jedoch nicht als einen endgültigen Vorgang an, sondern als einen vorläufigen, solange die am Summationspunkt 26 auftretenden Fehlersignale einen sinnvoll vorgegebenen Wert nicht überschreiten.

Im Hinblick auf Objekte mit sich während des Betriebs ändernden Prozessgrößen entnimmt der Fachmann deshalb der **DE 31 41 560 A1** nicht nur den anspruchsgemäßen Lernvorgang, sondern in Übereinstimmung mit den weiteren Merkmalen d), e) und g), dass bei einem (sich anschließenden) Regelvorgang bereits dort folgende Schritte durchgeführt werden, um das Objekt in einem Zielzustand zu halten:

- d) Ermitteln aktueller Werte der Parameter des Modells 16 aufgrund erfasster aktueller Stell- und Regelgrößen des Objekts unter Bezugnahme auf die in der Speichereinrichtung gespeicherte Zuordnung,
- e) Aktualisieren des Modells mit den ermittelten aktuellen Werten der Parameter (nämlich durch erneutes Aktivieren des Zuordners (Fig. 3)), und danach
- g) Regeln des Objekts mittels der Regelungseinrichtung 2 unter Verwendung der festgelegten Führungsgrößen (grundlegende Eigenschaft einer Regelungseinrichtung).

Das Verfahren gemäß Patentanspruch 1 nach Hauptantrag unterscheidet sich demnach von dem bekannten lediglich durch das Merkmal

f) Festlegen von Führungsgrößen 52 (Fig. 1 und 2 i. V. m. S. 9 Abs. 4 und S. 12 Abs. 2) für die Regelungseinrichtung 2 auf Werte, die dem aktualisierten Modell entnommen sind und in diesem dem Zielzustand des Objekts entsprechen.

Dieser Unterschied ist aber aus Sicht des Senats nicht patentbegründend.

In dem bekannten Prozessmodell sind alle wesentlichen Ein- und Ausgangsgrößen des geregelten Prozesses aktuell vorhanden und jederzeit miteinander verknüpft oder verknüpfbar, zu denen insbesondere die Istwerte der Regelgrößen gehören.

Die Gewinnung des Zusammenhangs zwischen dem Istwert einer Regelgröße und dem jeweiligen zugehörigen Sollwert - der anspruchsgemäßen Führungsgröße - ist deshalb mit den Eigenschaften des hier vorauszusetzenden Modells und den bei dessen Betrieb angewendeten mathematischen Methoden dem Fachmann ohne weiteres möglich.

Es bietet sich ihm auch schon deshalb an, bei dem aus der **DE 31 41 560 A1** bekannten Regelungsverfahren die erforderlichen Führungsgrößen aus dem bereits vorgesehenen Modell zu entnehmen, weil damit weitere - in dieser Druckschrift nicht gezeigte - Einrichtungen zur Erzeugung der Führungsgrößen entbehrlich sind.

Anderweitiger Überlegungen bedurfte es auch deshalb nicht, weil das Modell - wie vorangehend dargelegt - aufgrund der bedarfsweisen Aktualisierung den Prozess immer mit einer hohen Genauigkeit wiedergibt.

Im Hinblick auf das hier erforderliche qualifizierte Fachwissen über die Eigenschaften und Möglichkeiten von Regelungen mit Modellen brauchte der Fachmann hierfür auch kein Vorbild im Stand der Technik.

1.2 Patentanspruch 10

Auf den nebengeordneten Patentanspruch 10 muss nicht näher eingegangen werden, da das Patent im Umfang des Hauptantrags schon aus den zum Patentanspruch 1 genannten Gründen zu widerrufen war und sich weder aus der Fassung dieses Antrags noch aus dem Vortrag der patentanwaltlich vertretenen Patentinhaberin Gesichtspunkte ergeben haben, nach denen hilfsweise eine Aufrechterhaltung des Streitpatents allein mit den eine Vorrichtung betreffenden Ansprüchen 10 bis 17 gemäß Hauptantrag gewollt war (vgl. BGH GRUR 2007, 862 - „Informationsübermittlungsverfahren II“).

2. Hilfsantrag

Wie die Einsprechende zur Überzeugung des Senats zutreffend ausgeführt hat, sind dem Fachmann Walzwerke als äußerst nichtlineare und mit vielen Regelgrößen zu regelnde Systeme bekannt, wobei die nun beanspruchten Regelgrößen Walzspalt, Walzkraft und Walzgutdicke typisch und grundlegend sind.

Dass sich für diese Anwendung Regelungsverfahren mit neuronalen Netzen als besonders geeignet anbieten, liegt an deren Fähigkeit, komplexe nichtlineare Systeme mit zahlreichen Parametern im Modell auf einfache und schnelle Weise anzulernen und mit diesem die Regelung dann durchzuführen.

Die Anfügung am Ende des Patentanspruchs 1 nach Hauptantrag, nach der die Regelung derart erfolgt, dass eine Stellgröße an eine Zusammenpresseinheit der Walzen gegeben wird, so dass der gemessene Druck keine Regelabweichung gegenüber der Führungsgröße des Walzendrucks aufweist, betrifft das selbstverständliche Ziel jeder Regelung, eine vorhandene Regelabweichung zu beseitigen, damit der Istwert dem vorgeschriebenen Sollwert entspricht.

Dass im Patentanspruch 1 nach Hilfsantrag die gemessene Regelgröße Druck und die eingestellte Regelgröße Walzspalt kombiniert werden, kann eine Patentfähigkeit schon deshalb nicht begründen, weil bei Verwendung eines Modells bedarfsweise auf alle Größen zugegriffen werden kann.

Bertl

Dr. Kaminski

Groß

Zimmerer

Be