



BUNDESPATENTGERICHT

19 W (pat) 48/18

(Aktenzeichen)

Verkündet am
4. September 2019

...

BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

betreffend die Patentanmeldung 100 38 570.2

...

hat der 19. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 4. September 2019 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dipl.-Ing. Kleinschmidt, des Richters Dipl.-Ing. J. Müller, der Richterin Werner sowie des Richters Dipl.-Phys. Dr. Haupt

beschlossen:

Auf die Beschwerde der Anmelderin wird der Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse H 02 P des Deutschen Patent- und Markenamts vom 11. September 2018 aufgehoben und die Sache an das Deutsche Patent- und Markenamt zurückverwiesen.

Gründe

I.

Die Patentanmeldung 100 38 570.2 mit der Bezeichnung „Stromregelung im Stator einer elektrischen Maschine“ ist am 3. August 2000 beim Deutschen Patent- und Markenamt unter Inanspruchnahme der Priorität der früheren deutschen Anmeldung 100 26 775.0 vom 31. Mai 2000 eingereicht worden.

Das Deutsche Patent- und Markenamt – Prüfungsstelle für Klasse H 02 P – hat die Anmeldung mit Beschluss vom 11. September 2018 zurückgewiesen, mit der Begründung, der Gegenstand des Patentanspruchs 1 beruhe nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit.

Gegen diesen Beschluss richtet sich die Beschwerde der Anmelderin vom 11. Oktober 2018. Sie beantragt,

den Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse H 02 P des Deutschen Patent- und Markenamts vom 11. September 2018 aufzuheben und das nachgesuchte Patent aufgrund folgender Unterlagen zu erteilen:

Patentanspruch 1, überreicht in der mündlichen Verhandlung
am 4. September 2019,
Patentansprüche 2 bis 10, eingereicht mit Schriftsatz vom
17. Juni 2014,
noch anzupassende Beschreibung und Zeichnungen.

Der geltende Patentanspruch 1 lautet:

Stromregelkreis der Statorwicklung einer elektrischen Maschine, mit einem mit Stromsoll- und Stromistwerten (isq_ref , isq) gespeisten Soll-/Istwert-Vergleichsglied (5) und einem diesem nachgeschalteten PI-Regler (6), wobei der Stromregelkreis auf der Basis eines Abtastglieds (4) für den Stator-Istwert (isq) zeitdiskret arbeitet, und ferner mit einer Einrichtung (23) zur Stromprädiktion mit wenigstens Reglerausgangswerten (usq_ref) und Stromistwerten (isq,isd) als Eingangsgrößen und einer Stromistwertänderung ($\Delta pred_isq$) als resultierende Ausgangsgröße, wobei die Prädiktionseinrichtung (23) intern ein oder mehrere Rechenglieder (26, 27) aufweist, die Prädiktionseinrichtung (23) ein einseitiges Summierglied (24) aufweist, dem am ersten Eingang der Reglerausgangswert (usq_ref) zugeführt wird, und am zweiten Eingang ein Vorsteuer-Ausgangswert (USQ_EMK) zur Verfügung gestellt wird, wobei dem eingangsseitigen Summierglied (24) der Stromprädiktionseinrichtung (23) ein Totzeitglied (25) unmittelbar nachgeschaltet ist, dessen Zeitkonstante mit dem Abtastzeitintervall (T_{ab}) des Abtastglieds (4) übereinstimmt, wobei das Ergebnis einer im Summierglied stattfindenden Subtraktion des Vorsteuer-Ausgangswerts (USQ_EMK) vom Regler-Ausgangswert (usq_ref) um ein Abtastzeitintervall (T_{ab}) verzögert einem weiteren, unmittelbar am Ausgang des Totzeitglieds (25) mit seinem ersten Eingang anliegenden Summierglied (26) zugeführt und am zweiten

Eingang des weiteren Summierglieds (26) das Ergebnis mathematischer Beziehung über Ständer-Parameter und -Ströme gemäß den Gleichungen

$$usq = r_s isq + l_s \frac{disq}{dt} + usq_{emk} - l_s \omega isd$$

und

$$\begin{aligned} pred_isq(k+1) &= \{usq_ref(k) \\ &- [r_s isq(k+1) + usq_emk(k+1) \\ &- l_s \omega isd(k+1)]\} \frac{T_{ab}}{l_s} + isq(k+1) \end{aligned}$$

zugeleitet wird, wobei der Ausgang des weiteren Summierglieds (26) einem Proportionalglied (27) zugeführt wird, welches eine Verknüpfung mit dem Abtastintervall (T_{ab}) und einer Statorinduktivität bewirkt, wobei dann am Ausgang der Stromprädiktionseinrichtung (23) die prädiktive Stromwertänderung ($\Delta pred_isq$) als Ausgangsgröße resultiert, wobei die resultierende Ausgangsgröße über ein am Ausgang der Prädiktionseinrichtung (23) liegendes Summierglied (28) mit dem Stromwert (isq) summiert dem Vergleichsglied (5) als prädiktiver Stromwert ($pred_isq$) zugeführt ist.

Zum Wortlaut der auf den Patentanspruch 1 rückbezogenen Patentansprüche sowie zu weiteren Einzelheiten wird auf den Akteninhalt verwiesen.

II.

1. Die Beschwerde der Anmelderin ist statthaft und auch im Übrigen zulässig (§ 73 Abs. 1 und Abs. 2 Satz 1 PatG, § 6 Abs. 1 Satz 1 PatKostG). Sie hat insoweit Erfolg, als sie zur Aufhebung des angefochtenen Beschlusses und zur

Zurückverweisung zur weiteren Behandlung – auf der Grundlage des in der mündlichen Verhandlung am 4. September 2019 überreichten Patentanspruchs 1 – an das Deutsche Patent- und Markenamt gemäß § 79 Abs. 3 Satz 1 Nummer 1 und 2 PatG führt.

2. Die Anmeldung betrifft die Regelung des Statorstromes einer elektrischen Maschine. Da bei diesen Maschinen das Drehmoment unmittelbar von den jeweiligen Statorströmen abhängt, zielt die Anmeldung letztlich auf die Regelung des Drehmoments und damit indirekt auch auf die Regelung der Drehzahl.

Für viele Anwendungen ist von wesentlicher Bedeutung, dass ein vorgebbares Drehmoment und/oder die Drehzahl zum einen innerhalb möglichst kurzer Zeit erreicht wird und zum anderen dann möglichst stabil bleibt.

Als Aufgabe ist angegeben, vor allem im Bereich der Servoantriebe sollen schnelle bzw. hochdynamische und gleichzeitig stabile sowie präzise arbeitende Regelkreise geschaffen werden, bei denen der Anstieg des Statorstromes maximal sein kann. Gegebenenfalls solle auch ein Überschwingen eingedämmt oder vermieden sein (Seite 3, Zeilen 9 bis 13 der Beschreibung zum Hauptantrag vom 4. März 2016).

Diese Aufgabe werde durch einen Stromregelkreis mit den im geltenden Patentanspruch 1 genannten Merkmalen gelöst.

3. Der Patentanspruch 1 lautet unter Einfügung einer Gliederung:
- a Stromregelkreis der Statorwicklung einer elektrischen Maschine, mit
 - b einem mit Stromsoll- und Stromistwerten (isq_{ref} , isq) gespeisten Soll-/Istwert-Vergleichsglied (5) und
 - c einem diesem nachgeschalteten PI-Regler (6),

- d wobei der Stromregelkreis auf der Basis eines Abtastglieds (4) für den Stator-Istwert (i_{sq}) zeitdiskret arbeitet, und
- e₀ ferner mit einer Einrichtung (23) zur Stromprädiktion mit
- e₁ wenigstens Reglerausgangswerten (usq_ref) und
- e₂ Stromistwerten (i_{sq}, i_{sd})
- e₃ als Eingangsgrößen und
- e₄ einer Stromistwertänderung ($\Delta pred_isq$) als resultierende Ausgangsgröße,
- f wobei die Prädiktionseinrichtung (23) intern ein oder mehrere Rechenglieder (26, 27) aufweist,
- f₁ die Prädiktionseinrichtung (23) ein eingangseitiges Summierglied (24) aufweist,
- f₁₁ dem am ersten Eingang der Reglerausgangswert (usq_ref) zugeführt wird,
- f₁₂ und am zweiten Eingang ein Vorsteuer-Ausgangswert (USQ_EMK) zur Verfügung gestellt wird,
- f₂ wobei dem eingangseitigen Summierglied (24) der Stromprädiktionseinrichtung (23) ein Totzeitglied (25) unmittelbar nachgeschaltet ist,
- f₂₁ dessen Zeitkonstante mit dem Abtastzeitintervall (T_{ab}) des Abtastglieds (4) übereinstimmt,
- f₃ wobei das Ergebnis einer im Summierglied stattfindenden Subtraktion des Vorsteuer-Ausgangswerts (USQ_EMK) vom Regler-Ausgangswert (usq_ref)
- f₃₁ um ein Abtastzeitintervall (T_{ab}) verzögert
- f₃₂ einem weiteren, unmittelbar am Ausgang des Totzeitglieds (25) mit seinem ersten Eingang anliegenden Summierglied (26) zugeführt
- f₄ und am zweiten Eingang des weiteren Summierglieds (26) das Ergebnis mathematischer Beziehung über Ständer-Parameter und -Ströme zugeleitet wird, gemäß den Gleichungen

$$f_{41} \quad usq = r_s isq + l_s \frac{disq}{dt} + usq_{emk} - l_s \omega isd$$

und

$$f_{42} \quad pred_isq(k+1) = \{usq_{ref}(k) - [r_s isq(k+1) + usq_{emk}(k+1) - l_s \omega isd(k+1)]\} \frac{T_{ab}}{l_s} + isq(k+1)$$

zugeleitet wird,

f₅ wobei der Ausgang des weiteren Summierglieds (26) einem Proportionalglied (27) zugeführt wird,

f₅₁ welches eine Verknüpfung mit dem Abtastintervall (Tab) und einer Statorinduktivität bewirkt,

f₆ wobei dann am Ausgang der Stromprädiktionseinrichtung (23) die prädiktive Stromistwertänderung ($\Delta pred_isq$) als Ausgangsgröße resultiert,

g₁₁ wobei die resultierende Ausgangsgröße

g₂ über ein am Ausgang der Prädiktionseinrichtung (23) liegendes Summierglied (28) mit dem Strom-Istwert (isq) summiert

g₁₂ dem Vergleichsglied (5) als prädiktiver Strom-Istwert (pred_isq) zugeführt ist.

3. Als Fachmann geht der Senat von einem Diplom-Ingenieur bzw. Master der Fachrichtung Elektrotechnik aus, der theoretische Betrachtungen über die Regelung elektrischer Maschinen anstellt und dazu befähigt ist.

Dazu verfügt der Fachmann insbesondere über fundierte Kenntnisse sowohl über den Aufbau elektrischer Maschinen als auch über die Theorien der Regelungstechnik, wie die Raumzeigerdarstellung sowie deren Anwendung, insbesondere bei der zeitdiskreten Vektorregelung von Drehfeldmaschinen.

4.1 In der Regelungstechnik werden mathematische Modelle entwickelt, durch die sich Regelungsvorgänge möglichst wirklichkeitsgetreu beschreiben lassen. Sowohl das zu regelnde Gerät als auch die Regelvorrichtung werden dabei derart

auf ihr Verhalten reduziert, dass unabhängig davon, was geregelt wird, immer dieselben mathematischen Modelle zur Anwendung kommen können.

4.2 Im streitgegenständlichen Fall einer rotierenden elektrischen Maschine wird außerdem die Raumzeigertheorie zu Hilfe genommen, die ein mathematisches Hilfsmittel zur Beschreibung von drei-Größen-Systemen mit sinusförmiger Periodizität mittels Transformation auf zwei voneinander unabhängige Größen darstellt und sich daher unter bestimmten Voraussetzungen zur Modellierung und Regelung der dynamischen Vorgänge von Drehstromantrieben eignet.

4.3 Mittels einer Einrichtung zur Stromprädiktion soll es möglich sein, die Stromänderung im jeweils nächsten Regelungsintervall vorherzubestimmen (ursprüngliche Beschreibung, Seite 13, Zeilen 15 bis 21). Dazu weist die Prädiktions-einrichtung ein oder mehrere Rechenglieder auf. Da die Regelungstechnik ohnehin mit mathematischen Modellen arbeitet, die es ermöglichen, losgelöst von einer bestimmten Anwendung zu rechnen, vermutet der Fachmann hinter diesen Rechengliedern Programmblöcke, mittels denen geeignete Algorithmen abgearbeitet werden, wobei jedoch auch eine Realisierung mittels konkreter Schaltungen erfolgen kann.

5. Die Merkmale a bis f des geltenden Patentanspruchs 1 gehen auf die ursprünglichen Patentansprüche 15 sowie 16 zurück. Die Merkmale f_1 bis g_{12} finden ihre Stütze in der ursprünglichen Beschreibung in der Figurenbeschreibung zur Figur 7 auf Seite 14, Zeilen 8 bis 30 i. V. m. den Gleichungen (4) und (5) auf Seite 13, Zeilen 17 und 25.

Somit geht der geltende Patentanspruch 1 nicht über den Inhalt der Anmeldung hinaus, in der diese beim Deutschen Patent- und Markenamt ursprünglich eingereicht worden ist. Daher ist der Patentanspruch 1 zulässig.

6. Im bisherigen Verfahren vor dem Deutschen Patent- und Markenamt ist bislang auf folgende Druckschriften Bezug genommen worden:

- D1 BROSCH, Peter; FRIEDRICH, Hartmut; KIRSTE, Hans-H.; SCHRÖDER, Herbert: Strom und Spannung, wie gewünscht. In: elektronikpraxis, Nr. 5, Mai 1984, Seiten 150 bis 155
- D2 LUTZ, Holger; WENDT, Wolfgang: Taschenbuch der Regelungstechnik, 2. Auflage Verlag Harri Deutsch, Frankfurt am Main, 1998, Seiten 418 bis 426
- D3 DE 41 29 261 C1
- D4 DE 43 10 778 C2

Der in diesen Druckschriften wiedergegebene Stand der Technik steht der Gewährbarkeit des geltenden Patentanspruchs 1 nicht entgegen:

Wie schon von der Prüfungsstelle zutreffend ausgeführt, offenbart die Druckschrift DE 43 10 778 C2 (D4) hinsichtlich des Gegenstandes des Patentanspruchs 1 einen

- a Stromregelkreis der Statorwicklung einer elektrischen Maschine (Titel, Patentanspruch 1), mit
- b einem mit Strom-Soll- und Strom-Istwerten $i_w(k)$, $\hat{i}(k+1)$ gespeisten Soll-/Istwert-Vergleichsglied (Figur 1) und
- c einem diesem nachgeschalteten PI-Regler \tilde{K}_P , \tilde{K}_I (Seite 4, Zeile 54),
- d wobei der Stromregelkreis auf der Basis eines Abtastglieds für den Stator-Istwert $i(k)$ zeitdiskret arbeitet (Seite 2, Zeile 6), und
- e₀ ferner mit einer Einrichtung zur Stromprädiktion (Seite 5, Zeilen 4 bis 6) mit
- e₁ wenigstens Reglerausgangswerten $\tilde{u}(k)$, $\tilde{u}(k-1)$ und
- e₂ Strom-Istwerten $i(k)$

- e_3 als Eingangsgrößen und
- e_4 einer Strom-Istwertänderung $\hat{i}(k+1)$
als resultierende Ausgangsgröße,
- f wobei die Prädiktionseinrichtung ein oder mehrere Rechenglieder aufweist (Seite 15, Zeilen 37 bis 49),

Zu Einzelheiten der Prädiktionseinrichtung wird in der Druckschrift D4 auf die Druckschrift DE 41 29 261 C1 (D3) verwiesen (Seite 5, Zeilen 4 bis 6).

Gemäß Druckschrift D3 weist die Prädiktionseinrichtung ein Summierglied auf, dem

- f_{11} ein Reglerausgangswert $i_N(k)$ sowie
- f_{12} ein Vorsteuerungswert $\Delta U_{ST}(k)$ zur Verfügung gestellt wird
(Seite 4, Zeilen 20 bis 27 und Seite 4, Zeile 65 bis Seite 5, Zeile 3).

Jedoch sind weder der Druckschrift D3 noch der Druckschrift D4 weitere Einzelheiten zu entnehmen, wie die Eingangsgrößen der Prädiktionseinrichtung verarbeitet werden, so dass sich zumindest die Vorgehensweise entsprechend den Merkmalen f_2 bis f_6 nicht in naheliegender Weise aus der Zusammenschau dieser beiden Druckschriften ergibt.

Da die Möglichkeit einer Stromprädiktion in den Druckschriften D1 sowie D2 nicht thematisiert wird, konnte der Fachmann diesen ebenfalls keine Anregung entnehmen, die zum Gegenstand des geltenden Patentanspruchs 1 geführt hätten.

7. Das Verfahren ist jedoch noch nicht zur Entscheidung reif, die Anmeldung wird deshalb mit dem in der mündlichen Verhandlung übergebenen Patentanspruch 1 zur weiteren Prüfung an das Patentamt zurückverwiesen. § 79 Abs. 3 Satz 1 PatG bestimmt, dass das Patentgericht die angefochtene Entscheidung

aufheben kann, ohne in der Sache selbst abschließend zu entscheiden. Eine Zurückverweisung kommt insbesondere dann in Betracht, wenn die Gründe, die der angefochtenen Entscheidung zugrunde liegen, nicht mehr bestehen, aber eine neue Sachprüfung erforderlich ist, weil die Patentfähigkeit noch nicht oder nicht ausreichend Gegenstand der Prüfung war (§ 79 Abs. 3 Satz 1 Nr. 1 und 3 PatG, vgl. Busse PatG, 8. Aufl., § 79 Rdn. 89; Schulte PatG, 10. Auflage, § 79 Rdn. 26).

Dies ist vorliegend der Fall. Aus der Akte ist nämlich nicht ersichtlich, dass die Prüfungsstelle des Deutschen Patent- und Markenamtes sich inhaltlich mit dem lediglich im Ausführungsbeispiel gemäß Figur 7 gezeigten und in der zugehörigen Beschreibung erwähnten Aufbau und der Funktionsweise der Prädiktionseinrichtung auseinandergesetzt und dazu recherchiert hätte. Daher hat der Senat von einer abschließenden Entscheidung abgesehen, zumal nicht auszuschließen ist, dass sich bei einer ergänzenden Recherche herausstellt, dass es sich bei den zusätzlich in den Patentanspruch 1 aus der Beschreibung aufgenommenen Merkmalen um eine Vorgehensweise handelt, die dem Fachmann an sich vertraut ist.

Der Senat hat außerdem davon Abstand genommen, auf eine Überarbeitung und Vorlage der Beschreibung und der Zeichnungen hinzuwirken, da noch nicht abschließend über die Gewährbarkeit der Patentansprüche entschieden werden konnte. Es obliegt vielmehr der Prüfungsstelle, im Rahmen der weiteren Prüfung darauf zu achten, dass die Unterlagen im Falle der Patenterteilung alle Erfordernisse des Patentgesetzes und der Patentverordnung erfüllen; insoweit wird die Prüfungsstelle dann auf eine Überarbeitung der Beschreibung sowie der Zeichnungen hinzuwirken haben, falls sie eine Patenterteilung in Aussicht stellen kann. Dabei kann dann auch die Klarstellung bezüglich der mit der Figur 10 identischen Figur 11, deren Inhalt offensichtlich nicht mit der Beschreibung übereinstimmt, erfolgen.

Rechtsmittelbelehrung

Gegen diesen Beschluss steht den an dem Beschwerdeverfahren Beteiligten das Rechtsmittel der Rechtsbeschwerde zu (§ 99 Abs. 2, § 100 Abs. 1, § 101 Abs. 1 PatG).

Nachdem der Beschwerdesenat in dem Beschluss die Einlegung der Rechtsbeschwerde nicht zugelassen hat, ist die Rechtsbeschwerde nur statthaft, wenn einer der nachfolgenden Verfahrensmängel durch substantiierten Vortrag gerügt wird (§ 100 Abs. 3 PatG):

1. Das beschließende Gericht war nicht vorschriftsmäßig besetzt.
2. Bei dem Beschluss hat ein Richter mitgewirkt, der von der Ausübung des Richteramtes kraft Gesetzes ausgeschlossen oder wegen Besorgnis der Befangenheit mit Erfolg abgelehnt war.
3. Einem Beteiligten war das rechtliche Gehör versagt.
4. Ein Beteiligter war im Verfahren nicht nach Vorschrift des Gesetzes vertreten, sofern er nicht der Führung des Verfahrens ausdrücklich oder stillschweigend zugestimmt hat.
5. Der Beschluss ist aufgrund einer mündlichen Verhandlung ergangen, bei der die Vorschriften über die Öffentlichkeit des Verfahrens verletzt worden sind.
6. Der Beschluss ist nicht mit Gründen versehen.

Die Rechtsbeschwerde ist innerhalb eines Monats nach Zustellung des Beschlusses beim Bundesgerichtshof, Herrenstraße 45a, 76133 Karlsruhe, schriftlich einzulegen (§ 102 Abs. 1 PatG).

Die Rechtsbeschwerde kann auch als elektronisches Dokument, das mit einer qualifizierten oder fortgeschrittenen elektronischen Signatur zu versehen ist, durch Übertragung in die elektronische Poststelle des Bundesgerichtshofes eingelegt werden (§ 125a Abs. 3 Nr. 1 PatG i. V. m. § 1, § 2 Abs. 1 Satz 1, Abs. 2, Abs. 2a, Anlage (zu § 1) Nr. 6 der Verordnung über den elektronischen Rechtsverkehr beim Bundesgerichtshof und Bundespatentgericht (BGH/BPatGERVV)). Die elektronische Poststelle ist über die auf der Internetseite des Bundesgerichtshofes www.bundesgerichtshof.de/erv.html

bezeichneten Kommunikationswege erreichbar (§ 2 Abs. 1 Satz 2 Nr. 1 BGH/BPatGERVV). Dort sind auch die Einzelheiten zu den Betriebsvoraussetzungen bekanntgegeben (§ 3 BGH/BPatGERVV).

Die Rechtsbeschwerde muss durch einen beim Bundesgerichtshof zugelassenen Rechtsanwalt als Bevollmächtigten des Rechtsbeschwerdeführers eingelegt werden (§ 102 Abs. 5 Satz 1 PatG).

Kleinschmidt

J. Müller

Werner

Dr. Haupt

Pr