



BUNDESPATENTGERICHT

17 W (pat) 151/05

(Aktenzeichen)

Verkündet am
3. März 2011

...

BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

betreffend die Patentanmeldung 10 2004 029 907.2-53

...

hat der 17. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 3. März 2011 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dipl.-Phys. Dr. Fritsch, des Richters Dipl.-Ing. Prasch, der Richterin Eder und des Richters Dipl.-Ing. Baumgardt beschlossen:

Die Beschwerde wird zurückgewiesen.

Gründe

I.

Die vorliegende Patentanmeldung wurde am 21. Juni 2004 beim Deutschen Patent- und Markenamt angemeldet unter der Bezeichnung:

"Verfahren und Datenverarbeitungsvorrichtung zum Simulieren eines Piezo-Aktuators und Computerprogramm".

Die Anmeldung wurde mit der Begründung zurückgewiesen, dass der Gegenstand des geltenden Patentanspruchs 1 keine Erfindung i. S. d. § 1 PatG darstelle, weil es ihm an einer technischen Lehre mangle.

Gegen diesen Beschluss hat die Anmelderin Beschwerde eingelegt.

Sie beantragt,

- den Beschluss über die Zurückweisung der Patentanmeldung aufzuheben und ein Patent zu erteilen,
- hilfsweise die Patentanmeldung zur weiteren Prüfung an das Deutsche Patent- und Markenamt zurückzuverweisen.

Der geltende Patentanspruch 1, mit einer Gliederung versehen, lautet:

"Verfahren zum Simulieren eines Piezo-Aktuators mit einem Stapel (34) Piezoelemente und einem Lagerelement, das an einem freien axialen Ende des Stapels (34) der Piezoelemente mit diesem mechanisch gekoppelt ist und das in einem Lager gelagert ist, wobei das andere freie Ende des Stapels (34) der Piezoelemente dazu vorgesehen ist, auf ein Stellglied einzuwirken,

- a)** bei dem eine Differentialgleichung (F26) für den zeitlichen Verlauf der axialen Länge (l) des Stapels (34) der Piezoelemente rechnergestützt mittels eines Differentialgleichungslösers gelöst wird für vorgegebene Randwerte (RW) und/oder Startwerte (SW) und/oder Endwerte (EW) und
- b)** die Differentialgleichung (F26) für den zeitlichen Verlauf der axialen Länge des Stapels der Piezoelemente abgeleitet ist von Euler-Lagrange-Gleichungen für die freien axialen Enden des Stapels (34) der Piezoelemente,
- c)** wobei eine erste Euler-Lagrange-Gleichung (F22) für das erste freie axiale Ende des Stapels (34) der Piezoelemente gleich einem negativen elektrischen Kraftäquivalent (F_{el}) gesetzt ist und
- d)** eine zweite Euler-Lagrange-Gleichung (F24) für das zweite freie axiale Ende des Stapels (34) der Piezoelemente gleich dem positiven elektrischen Kraftäquivalent (F_{el}) und der durch das Stellglied auf dem Stapel (34) der Piezoelemente ausgeübten Kraft gesetzt ist und
- e)** der Stapel (34) der Piezoelemente als Punktmasse (M'_p) an dem zweiten freien Ende des Stapels (34) der Piezoelemente berücksichtigt ist, die eine vorgegebene Massenverteilung repräsentiert und ein vorgegebenes Längungsverhalten aufweist, und
- f)** das Lagerelement als Punktmasse (M'_b) mit seiner dynamischen Masse an dem ersten freien axialen Ende des Stapels (34) der Piezoelemente mit einer vorgegebenen Federsteifigkeit (k_b) des Lagerelements berücksichtigt ist."

Der nebengeordnete Patentanspruch **8**, mit einer Gliederung versehen, lautet:

Datenverarbeitungsvorrichtung zum Simulieren eines Piezo-Aktuators mit einem Stapel (34) Piezoelemente und einem Lagerelement, das an einem freien axialen Ende des Stapels (34) der Piezoelemente mit diesen mechanisch gekoppelt ist und das in einem Lager gelagert ist, wobei das andere freie axiale Ende des Stapels (34) der Piezoelemente dazu vorgesehen ist, auf ein Stellglied einzuwirken,

wobei die Datenverarbeitungsvorrichtung aufweist

a) einen Differentialgleichungslöser, der ausgebildet ist zum Lösen einer Differentialgleichung für den zeitlichen Verlauf der axialen Länge (l) des Stapels (34) der Piezoelemente vorgegebene Randwerte (RW) und/oder Startwerte (SW) und/oder Endwerte (EW) und

b) die Differentialgleichung für den zeitlichen Verlauf der axialen Länge (l) des Stapels (34) der Piezoelemente abgeleitet ist von Euler-Lagrange-Gleichungen für die freien axialen Enden des Stapels (34) der Piezoelemente,

c) wobei eine erste Euler-Lagrange-Gleichung (F22) für das erste freie axiale Ende des Stapels (34) der Piezoelemente gleich einem negativen elektrischen Kraftäquivalent (F_{el}) gesetzt ist und

d) eine zweite Euler-Lagrange-Gleichung (F24) für das zweite freie axiale Ende des Stapels (34) der Piezoelemente gleich dem positiven elektrischen Kraftäquivalent (F_{el}) und der durch das Stellglied auf den Stapel (34) der Piezoelemente ausgeübten Kraft gesetzt ist und

e) der Stapel (34) der Piezoelemente als Punktmasse (M'_p) an dem zweiten freien Ende des Stapels (34) der Piezoelemente berücksichtigt ist, die eine vorgegebene Massenverteilung repräsentiert und ein vorgegebenes Längungsverhalten aufweist, und

- f) das Lagerelement als Punktmasse (M'_b) mit seiner dynamischen Masse an dem ersten freien axialen Ende des Stapels (34) der Piezoelemente mit einer vorgegebenen Federsteifigkeit (k_b) des Lagerelements berücksichtigt ist, und
- g) ferner Mittel aufweist zum Ansteuern eines Datensichtgeräts zum Darstellen eines zeitlichen Verlaufs der axialen Länge (l) des Stapels (34) der Piezoelemente.

Der weiter nebengeordnete Patentanspruch 9 lautet:

Computerprogramm, das Computerprogramm-Code-Mittel umfasst, die für die Ausführung der Schritte einer der Ansprüche 1 bis 7 geeignet sind, wenn das Programm auf einem Computer durchgeführt wird.

Eine schriftliche Begründung ihrer Beschwerde hat die Anmelderin nicht eingereicht.

II.

Die in rechter Frist und Form erhobene Beschwerde ist auch im Übrigen zulässig. Sie ist jedoch nicht begründet, da der Gegenstand des nachgesuchten Patents gemäß § 1 Abs. 3 und 4 PatG nicht als patentfähige Erfindung anzusehen ist.

1. In der Beschreibungseinleitung der Anmeldung wird erläutert, dass Piezo-Aktuatoren einen Stapel Piezoelemente umfassen, wobei der Stapel an einem axialen Ende mit einem Lagerelement mechanisch gekoppelt und in einem Lager gelagert ist. Das andere axiale Ende des Stapels sei dazu vorgesehen, auf ein Stellglied einzuwirken (vgl. hierzu auch Figur 2). Derartige Piezo-Aktuatoren hätten sehr kurze Ansprechzeiten auf elektrische Signale und würden als sehr schnell schaltende Hub-Aktuatoren eingesetzt. Zunehmend würden solche Piezo-Aktuato-

ren in Einspritzventilen für Kraftfahrzeuge verwendet. Das Ansprechverhalten des Piezo-Aktuators auf Stellsignale bestimme hierbei die Zumessung des Kraftstoffs. Aufgrund des begrenzten Raums in den Ventilen seien verschiedene Parameter der Piezo-Aktuatoren einer direkten Messung nicht zugänglich. Aus diesem Grund sei es notwendig, das Verhalten von Piezo-Aktuatoren zu simulieren. Deshalb solle mit der Anmeldung ein Verfahren, eine Datenverarbeitungsvorrichtung und ein Computerprogramm geschaffen werden, das bzw. die ein präzises Simulieren eines Piezo-Aktuators ermögliche (vgl. S. 2, Abs. 2 der Beschreibung).

2. Der Anspruch 1 schlägt ein bestimmtes mathematisches Modell vor, mit dem der zeitliche Verlauf der axialen Länge des Stapels der Piezoelemente unter Vorgabe von bestimmten Werten (angenähert) berechnet werden soll.

Wie in Figur 3 i. V. m. der Beschreibung gezeigt, wird die Masse des Stapels von Piezoelementen vereinfacht als eine an einem zweiten freien Ende des Stapels liegende Punktmasse M'_p angenommen, zu der ggf. die Masse M_{pn} eines Übertragers addiert werden kann; auf das erste freie Ende des Stapels soll das Lager-element als Punktmasse M'_b mit einer angenommenen Federsteifigkeit k_p und auf das zweite freie Ende das Stellglied mit einer externen Lastkraft F einwirken (vgl. Merkmale e) und f) des Anspruchs 1). Im Einzelnen sind die bei der Ableitung des mathematischen Modells vorgenommenen Vereinfachungen auf S. 13, Z. 16 - 36 der Beschreibung erläutert. Ausgehend von diesen Annahmen und unter Berücksichtigung der jeweils einwirkenden Kraftäquivalente werden entsprechend den Merkmalen c) und d) für die beiden Enden des Stapels der Piezoelemente zwei Euler-Lagrange-Gleichungen aufgestellt. Aus diesen beiden Euler-Lagrange-Gleichungen wird eine Differentialgleichung abgeleitet, die den zeitlichen Verlauf der axialen Länge des Stapels der Piezoelemente wiedergeben soll (Merkmal b). Entsprechend Merkmal a) kann durch das Lösen dieser Differentialgleichung unter Vorgabe bestimmter Rand-, Start- und/oder Endwerte der zeitliche (dynamische) Verlauf der axialen Länge berechnet werden.

Es erscheint nachvollziehbar, dass mit dem vorgeschlagenen mathematischen Modell das dynamische Verhalten eines Piezo-Aktuators jedenfalls angenähert berechnet bzw. simuliert werden kann.

3. Der Anspruch 1 betrifft eine mathematische Methode als solche und ist daher nach § 1 Abs. 3 Nr. 1 i. V. m. Abs. 4 PatG vom Patentschutz ausgeschlossen. Wie erläutert, betrifft das Verfahren nach Anspruch 1 die Herleitung einer Differentialgleichung aus zwei Euler-Lagrange-Gleichungen, mit deren Lösung sich der zeitliche Verlauf der axialen Länge eines Stapels von Piezoelementen unter Vorgabe von bestimmten Werten angenähert berechnen lässt. Dieses Verfahren stellt für sich eine mathematische Methode dar und ist "als solche" gemäß § 1 Abs. 3 Nr. 1 PatG nicht als Erfindung anzusehen.

Darüber hinaus ist Merkmal a) des Anspruchs 1 zu entnehmen, dass das Verfahren "rechnergestützt mittels eines Differentialgleichungslösers" gelöst, d. h. berechnet wird.

In Hinsicht auf die in § 1 Abs. 3 PatG aufgeführten Ausnahmetatbestände, die nicht als Erfindungen im Sinne des § 1 Abs. 1 PatG anzusehen sind, hat der Bundesgerichtshof zuletzt in der Entscheidung "Wiedergabe topografischer Informationen" ausgeführt, dass der Gegenstand eines Verfahrens, das mittels eines technischen Geräts ausgeführt wird, dann nicht vom Patentschutz ausgeschlossen ist, wenn zumindest ein Teilaspekt der im Patentanspruch unter Schutz gestellten Lehre ein technisches Problem bewältigt (vgl. Mitt. 2011, S. 61-66, Leitsatz a).

Ein solcher Teilaspekt kann im Verfahren nach Anspruch 1 nicht gesehen werden. Die Herleitung des mathematischen Modells in Form einer Differentialgleichung ist als Bewältigung eines mathematischen und nicht als eines technischen Problems zu werten. In dem in Merkmal a) darüber hinaus enthaltenen Vorschlag, die Berechnung der Differentialgleichung "rechnergestützt mittels eines Differentialgleichungslösers" auszuführen, kann zwar der generelle Hinweis erkannt werden, einen Rechner mit einem geeigneten Rechenprogramm für die Berechnungen ein-

zusetzen. Dieser Vorschlag ist für sich gesehen aber trivial und eröffnet noch keine konkrete technische Problemstellung. Andere Anweisungen, die der Lösung einer technischen Problemstellung dienen, können Anspruch 1 nicht entnommen werden.

Das Verfahren zum Simulieren eines Piezo-Aktuators nach Anspruch 1 ist daher als mathematische Methode als solche vom Patentschutz ausgeschlossen.

Dem Antrag der Anmelderin auf Erteilung eines Patents mit den geltenden Unterlagen konnte schon deshalb nicht gefolgt werden.

Im Übrigen wäre das Verfahren nach Anspruch 1 auch dann nicht als patentfähige Erfindung anzuerkennen, wenn dem Verfahren allein aufgrund des Umstands, dass es unter Verwendung eines Rechners ausgeführt wird, technischer Charakter zugewilligt würde. Denn die bloße Verwendung eines (üblichen) Rechners zur Berechnung von Differentialgleichungen, wie sie bspw. Gegenstand des nebengeordneten Anspruchs 8 ist, stellt sich für einen Datenverarbeitungsfachmann als Selbstverständlichkeit dar.

Der Anregung der Anmelderin, die Patentanmeldung zur weiteren Prüfung an das Deutsche Patent- und Markenamt zurückzuverweisen, war bei dieser Sachlage nicht zu folgen. Denn es liegt keiner der in § 79 Abs. 3 PatG genannten Gründe für eine Zurückverweisung vor. Auch die Anmelderin hat einen solchen Grund nicht geltend gemacht.

Die Beschwerde war daher zurückzuweisen.

Dr. Fritsch

Prasch

Eder

Baumgardt