



BUNDESPATENTGERICHT

21 W (pat) 10/11

(Aktenzeichen)

Verkündet am
16. April 2013

...

BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

betreffend die Patentanmeldung 101 49 292.8-54

...

hat der 21. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts aufgrund der mündlichen Verhandlung vom 16. April 2013 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dipl.-Phys. Dr. Häußler sowie der Richterin Hartlieb, des Richters Dipl.-Ing. Schmidt-Bilkenroth und der Richterin Dipl.-Phys. Zimmerer

beschlossen:

Auf die Beschwerde der Anmelderin wird der Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse G 01 F des Deutschen Patent- und Markenamts vom 11. November 2010 aufgehoben und das Patent 101 49 292 erteilt.

Bezeichnung: "Verfahren zum Kalibrieren eines Massenstromsensors"

Anmeldetag: 5. Oktober 2001.

Der Erteilung liegen folgende Unterlagen zugrunde:

- Patentanspruch 1, überreicht in der mündlichen Verhandlung vom 16. April 2013
- Beschreibung, Seiten 1 bis 8, überreicht in der mündlichen Verhandlung vom 16. April 2013
- 1 Blatt Zeichnungen, Figuren 1 und 2, eingereicht mit Schriftsatz vom 12. November 2001.

Gründe

I

Die Patentanmeldung mit dem Aktenzeichen 101 49 292 wurde am 5. Oktober 2001 unter der Bezeichnung „Verfahren und Vorrichtung zum Kalibrieren eines Massenstromsensors“ beim Deutschen Patent- und Markenamt von der S... AG in M... angemeldet. Die Veröffentlichung der Patentanmeldung erfolgte am 8. Mai 2003.

Im Prüfungsverfahren sind folgende Druckschriften genannt:

- D1** DE 196 15 857 C1
- D2** DE 199 50 146 A1
- D3** DE 198 60 764 A1
- D4** DE 198 57 329 A1.

Die Prüfungsstelle für Klasse G 01 F hat die Anmeldung in der Anhörung am 11. November 2010 zurückgewiesen, da das Verfahren nach dem geltenden Anspruch 1 nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit beruhe, und die Vorrichtung nach dem geltenden Anspruch 6 nicht neu sei.

Dagegen richtet sich die Beschwerde der Anmelderin vom 17. Februar 2011, die ihr Patentbegehren auf der Grundlage des in der mündlichen Verhandlung am 16. April 2013 eingereichten Patentanspruchs 1 weiterverfolgt.

Die Anmelderin beantragt,

den angegriffenen Beschluss vom 11. November 2010 aufzuheben und das Patent zu erteilen auf der Grundlage folgender Unterlagen:

- Patentanspruch 1, überreicht in der mündlichen Verhandlung vom 16. April 2013
- Beschreibung, S. 1 bis 8, überreicht in der mündlichen Verhandlung vom 16. April 2013
- 1 Blatt Zeichnungen, Fig. 1 und 2, eingereicht mit Schriftsatz vom 12. November 2001.

Der geltende, mit Gliederungspunkten versehene Patentanspruch 1 lautet:

- M1** Verfahren zum Kalibrieren eines Massenstromsensors für einen Gasstrom mit folgenden Schritten:
- M2** - ein zu kalibrierender Massenstromsensor wird in einem Strömungskanal angeordnet,
- M3** - in dem Strömungskanal wird ein Massenstrom erzeugt, dessen Werte mit der Zeit einer vorbestimmten Referenzkennlinie folgen,
- M3a** • wobei die Referenzkennlinie angibt, zu welchem Zeitpunkt welcher Massenstrom in dem Strömungskanal vorliegt,
- M3b** • wobei eine Einstelleinrichtung verwendet wird, die den Wert des Massenstromes steuert,
- M3c** • wobei der Massenstrom in dem Strömungskanal derart gesteuert wird, dass zu jedem Zeitpunkt ein durch die Referenzkennlinie vorbestimmter Wert für den Massenstrom vorliegt,

- M4** - Erfassen eines oder mehrerer Meßsignale des Massenstromsensors mit ihren jeweiligen Meßzeitpunkten, während die Massenstromwerte in dem Strömungskanal der vorbestimmten Referenzkennlinie folgen, wobei kein Referenz-Massenstromsensor im Strömungskanal angeordnet ist und
- M5** - Kalibrieren des Massenstromsensors anhand der erfassten Meßsignale und den aus der Referenzkennlinie bekannten Werten des Massenstromes.

Wegen der weiteren Einzelheiten wird auf den Akteninhalt Bezug genommen.

II

Die Beschwerde ist zulässig, insbesondere ist sie statthaft sowie form- und fristgerecht eingelegt (§ 73 Abs. 1, Abs. 2 PatG).

Die Beschwerde ist auch begründet, denn das Verfahren nach dem geltenden Anspruch 1 ist neu und beruht auf einer erfinderischen Tätigkeit; die übrigen Unterlagen erfüllen insgesamt die an sie zu stellenden Anforderungen.

1.

Der Patentanspruch 1 ist zulässig, da dessen Merkmale in den ursprünglichen Anmeldeunterlagen jeweils als zur Erfindung gehörend offenbart sind.

Der Patentanspruch 1 stützt sich auf den ursprünglichen Patentanspruch 1 und wurde mittels der Beschreibung (insb. der Verfahrensschritte gemäß der ursprünglichen Beschreibung S. 2 Z. 15 und S. 2 Z. 24 bis S. 3 Z. 9) präzisiert.

2.

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Kalibrieren eines Massenstromsensors für einen Gasstrom (siehe Offenlegungsschrift Abs. [0001]).

Massenstromsensoren bestimmen die Masse eines strömenden Gases, insbesondere von Luft. Einem gefühlten Messsignal, beispielsweise einem Stromwert oder einem Spannungswert, ordnet der Massenstromsensor einen Wert für den Massenstrom zu (siehe Offenlegungsschrift Abs. [0001]).

Aus der DE 198 57 329 A1 ist eine Vorrichtung zum Kalibrieren des Massenstromsensors (Fließband) und ein Verfahren zum Prüfen und Kalibrieren eines Massenstromsensors bekannt, bei der ein Prüfling und ein Referenz-Massenstromsensor hintereinander in einem Strömungskanal angeordnet sind. Nach den Ausführungen in der Beschreibungseinleitung ist dieser Aufbau der Fließbank mit zwei Luftmassensensoren jedoch aufwendig. Ferner hätte sich herausgestellt, dass der als Master eingesetzte Referenz-Massenstromsensor mit der Zeit verschmutzt sowie aufgrund von Alterungserscheinungen nicht beliebig lange eingesetzt werden kann. Weiter müsse bei der bekannten Kalibrierung berücksichtigt werden, dass zwei Luftmassensensoren hintereinander in dem Massenstrom positioniert sind, so dass Druckverluste in dem Strömungskanal auftreten, die eine schnelle Kalibrierung aufgrund von Verzögerungen der Luft verhindern (siehe Offenlegungsschrift Abs. [0002]).

Vor diesem Hintergrund liegt der Erfindung die in der Patentanmeldung angegebene Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Kalibrierung eines Massenstromsensors bereitzustellen, das die oben genannten Nachteile vermeidet und besonders einfach und zuverlässig eine Kalibrierung eines Massenstromsensors gestattet (siehe Offenlegungsschrift Abs. [0003]).

Die Lösung der Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, dass anders als bei bekannten Verfahren nicht durch die Stellung einer Drosselklappe ein bestimmter Wertebereich von Strommassenwerten durchfahren, sondern der Massenstrom in dem Strömungskanal derart gesteuert wird, dass zu jedem Zeitpunkt ein durch die Referenzkennlinie vorbestimmter Wert für den Massenstrom vorliegt (vgl. Offenlegungsschrift Abs. [0005]).

3.

Das Verfahren nach Patentanspruch 1 ist gegenüber dem im Verfahren befindlichen Stand der Technik neu und beruht auch auf einer erfinderischen Tätigkeit des Fachmanns, eines berufserfahrenen Diplom-Ingenieurs oder Diplom-Physikers mit mehrjähriger Erfahrung auf dem Gebiet der Kalibrierung von Massensstromsensoren.

3.1

Das Verfahren nach Patentanspruch 1 ist neu.

Aus der Druckschrift **D1** ist eine Vorrichtung und ein Verfahren (Arbeitsweise) zum Kalibrieren eines Massensstromsensors für einen Gasstrom bekannt (vgl. **D1** Abstract, Sp. 5 Z. 34 ff.) [= Merkmal **M1**].

Dabei wird ein zu kalibrierender Massensstromsensor (Prüfling 27) in einem Strömungskanal (26) angeordnet (vgl. **D1** Sp. 5 Z. 24-30: „Der Prüfling 27 ist beispielsweise ein Luftmassenmeßsystem, ...“.) [= Merkmal **M2**].

In dem Strömungskanal wird ein Massenstrom erzeugt (vgl. **D1** Sp. 5 Z. 36-38: „Wenn die Wandlerkennlinie des Prüflings 27 aufgenommen werden soll, werden mit Hilfe der Vorrichtung 1 exakt definierte Luftmengenströme erzeugt.“.) [= erster Teil des Merkmals **M3**]. Die Werte des Massenstroms sind vorbestimmt (vgl. **D1** Sp. 5 Z. 36-38) und werden durch eine Einstelleinrichtung (11a ...11d) gesteuert (vgl. **D1** Sp. 5 Z. 39-44: „Zum Erzeugen dieser Luftmengenströme werden je nach Größe des Mengenstroms mehr oder weniger viele der Rohrleitungen 4a ... 4d ge-

öffnet oder geschlossen, indem über den zugehörigen Stellantrieb die betreffende Drosselklappe 11a ...11d in die vollständig geöffnete oder in die geschlossene Stellung gebracht wird.“) [= Merkmal **M3b**]. Eine vorbestimmte Referenzkennlinie, die angibt, zu welchem *Zeitpunkt* welcher Massenstrom in dem Strömungskanal vorliegt [zweiter Teil des Merkmals **M3**, Merkmale **M3a**, **M3c**] ist in der Druckschrift **D1** jedoch nicht offenbart.

Ferner mögen in der Druckschrift **D1** zwar ein oder mehrere Meßsignale des Massenstromsensors (Wandlerkennlinie) erfasst werden (vgl. **D1** Sp. 7 Z. 14-17: „Eine Vorrichtung dient dazu, einen genau dosierten Luftmengenstrom zu erzeugen, um beispielsweise die Wandlerkennlinie von Luftmassenmessern aufzunehmen.“), jedoch ist nicht erwähnt, dass auch die jeweiligen Meßzeitpunkte aufgenommen werden [Merkmal **M4**].

Schließlich wird in der Druckschrift **D1** der Massenstromsensor (Prüfling 27) nicht anhand von, aus einer Referenzkennlinie bekannten Werten des Massenstroms [= Merkmal **M5**] kalibriert, sondern es wird mit Hilfe der Drosselklappen 11a, ..., 11d in Verbindung mit den Laval-Düsen 5a, ..., 5d und mit Hilfe des Ventils 21 in Verbindung mit dem Laminar-Flow-Element 17 und seinen zugehörigen Drucksensoren 18, 19 ein exakt definierter Luftmengenstrom erzeugt, auf den dann das Ausgangssignal des Prüflings 27 kalibriert wird (vgl. Spalte 5 Zeile 36 bis Spalte 6 Zeile 13).

Damit unterscheidet sich das Verfahren nach Patentanspruch 1 von dem aus der Druckschrift **D1** in den Merkmalen **M3**, **M3a**, **M3c**, **M4** und **M5**.

Die übrigen Druckschriften liegen weiter ab.

Die Druckschrift **D2** beschreibt eine On-Line-Selbstkalibrierung von Luftmassensensoren in Verbrennungsmotoren, jedoch zeigt sie keinen definierten Massenstrom, sondern der Massenstromsensor wird anhand von Kalibrierwerten im Betrieb rekaliert (vgl. **D2** S. 1 Z. 45-52). Die Rekalibrierung erfolgt rein elektronisch bzw. softwaretechnisch, eine physikalische Messung wird nicht vorgenommen (vgl. **D2** S. 1 Z. 50-52, S. 2 Z. 37-38).

Dabei gibt der Sensor eine elektrische Ausgangsspannung an ein Steuergerät ab. Ferner ist in dem Sensor eine Ist-Kennlinien-Information abgelegt, die ebenfalls an das Steuergerät übertragen wird. Das Steuergerät steuert nun eine nachfolgende Aktorik in Abhängigkeit von der Ausgangsspannung des Sensors und der Ist-Kennlinien-Information so an, dass die Ansteuerung entsprechend einer Soll-Kennlinie erfolgt (vgl. Patentanspruch 1, Spalte 3, Zeile 19 bis Spalte 4, Zeile 20).

Eine Kalibrierung ist damit in der Druckschrift **D3** überhaupt nicht angesprochen.

Die Druckschrift **D4** wurde bereits in der Patentanmeldung zitiert und zeigt eine Fließbank und Verfahren zum Prüfen und Kalibrieren eines Massenstrommessers (vgl. **D3** Titel), bei der im Strömungskanal gleichzeitig sowohl Referenz-Massenstrommesser (5) als auch Prüfling (3) eingesetzt werden (vgl. **D4** Zusammenfassung, Fig. 2). Eine Referenzkennlinie ist bei diesem Verfahren nicht offenbart und auch nicht notwendig.

Somit zeigt keine der Druckschriften **D1** bis **D4** ein Verfahren mit allen Merkmalen des Anspruchs 1.

3.2

Das Verfahren nach Patentanspruch 1 beruht auch auf einer erfinderischen Tätigkeit.

Den Ausgangspunkt des Standes der Technik, den der Fachmann bei seinem Bemühen um eine Problemlösung heranzog, bildet nach Überzeugung des Senats die Druckschrift **D1**, da im dort dargestellten Verfahren ein genau dosierter Luftmengenstrom (Gasstrom) erzeugt wird, um die Wandlerkennlinien von Luftmassenmessern (Massenstromsensoren) aufzunehmen (vgl. **D1**, Spalte 7, Zeilen 14 bis 17, und Spalte 5, Zeilen 36-38). Diese Wandlerkennlinien dienen zum Kalibrieren der Luftmassensensoren (vgl. **D1**, Spalte 1, Zeilen 16 bis 31).

Wie vorstehend zur Beurteilung der Neuheit im Einzelnen begründet, weist das Kalibrierverfahren nach dieser Druckschrift zumindest nicht die Merkmale **M3**, **M3a**, **M3c**, **M4** und **M5** auf, die die Referenzkennlinie beinhalten. Der Offenbarungsgehalt der **D1** kann deshalb dem Fachmann auch keinerlei Anregung zur Schaffung des Verfahrens gemäß Patentanspruch 1 als Problemlösung geben.

Der Fachmann hatte auch aufgrund seines Fachkönnens und Fachwissens keine Anregung, eine derartige Referenzkennlinie vorzubestimmen und patentgemäß zu verwenden.

Zwar wird der Fachmann im Rahmen fachmännischen Handelns beim Verfahren der Druckschrift **D1** eine Automatisierung für das Aufnehmen der Wandlerkennlinie und damit der Kalibrierung des zu kalibrierenden Sensors vornehmen. Hierzu wird er eine Programmabfolge vorsehen, die sequentiell sowohl die Drosselklappen 11a bis 11d unter Berücksichtigung der Drucksensoren als auch das Ventil 21 in Abhängigkeit der Drucksensoren 18, 19 ansteuert, so dass jeweils exakt definierte Luftmengenströme eingestellt werden, auf die dann jeweils das Ausgangssignal des zu prüfenden Sensors kalibriert wird. Dass dabei die Erzeugung der exakten Luftmengenströme einer vorgegebenen Referenzkennlinie im Sinne des Patentanspruchs 1, also einer vorgegebenen Referenz-Zeitfunktion gehorchen soll, ist weder in der Druckschrift **D1** angegeben, noch lässt sich darauf ein Hinweis finden.

Vielmehr führt die Druckschrift **D1** den Fachmann hiervon sogar weg, da sie es als unerlässlich ansieht, dass beim Erzeugen eines exakt definierten Luftmengenstroms gewisse Randbedingungen eingehalten werden müssen. So muss zum Einen ein Gebläse so weit hochgefahren werden, dass der Luftstrom an allen aktiven Laval-Düsen eine Überschallströmung hervorruft (vgl. Spalte 5 Zeile 66 bis Spalte 6 Zeile 4). Zum Anderen muss das Ventil 21 so angesteuert werden, dass sich am Laminarflow-Element 17 eine mit Hilfe der Drucksensoren 18, 19 gemessene Druckdifferenz einstellt, die dann dem durchfließenden Mengenstrom strikt proportional ist (vgl. Spalte 4 Zeilen 36 bis 64, Spalte 5 Zeilen 59 bis 65). Damit erkennt der Fachmann, dass bei einer sequentiellen Abfolge von Betriebspunkten für den eingestellten Luftmengenstrom jeweils Einschwingzeiten einzuhalten sind, während derer eine Kalibrierung ausgesetzt werden muss, da der Luftmengenstrom nicht stationär bzw. nicht reproduzierbar ist. Damit wird der Fachmann aber davon abgehalten, einen Massenstrom zu erzeugen, dessen Werte mit der Zeit einer vorbestimmten Referenzkennlinie folgen, so dass ihm letztlich auch eine Kalibrierung anhand einer solchen Referenzkennlinie nicht nahegelegen hat.

Die übrigen im Zuge des Verfahrens in Betracht gezogenen Druckschriften zeigen ebenfalls keine zeitliche Abhängigkeit und führen damit auch in Kombination nicht zur beanspruchten Lehre.

Damit ergibt sich das Verfahren nach Patentanspruch 1 nicht in nahe liegender Weise aus dem im Verfahren befindlichen Stand der Technik. Der Gegenstand des Patentanspruchs 1 ist patentfähig.

3.3

Die übrigen Unterlagen erfüllen insgesamt die an sie zu stellenden Anforderungen.

Dr. Häußler

Hartlieb

Schmidt-Bilkenroth

Zimmerer

Pü