



# BUNDESPATENTGERICHT

23 W (pat) 47/06

---

(Aktenzeichen)

Verkündet am  
3. April 2012

...

## BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

...

### **betreffend die Patentanmeldung 100 64 859.2-52**

hat der 23. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 3. April 2012 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dr. Strößner und der Richter Brandt, Metternich und Dr. Zebisch

beschlossen:

Die Beschwerde der Anmelderin wird zurückgewiesen.

## **Gründe**

### **I.**

Die Anmeldung 100 64 859.2-52 wurde am 23. Dezember 2000 mit der Bezeichnung „Sensor mit Hilfssensor zur Selbstkalibrierung“ beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Im Prüfungsverfahren hat die Prüfungsstelle für Klasse G 01 D auf den Stand der Technik gemäß den Druckschriften

- D1 DE 195 47 281 A1
- D2 DE 34 46 248 A1
- D3 DE 31 28 095 A1
- D4 DE 196 12 660 A1
- D5 DE 44 18 059 A1
- D6 DE 44 10 705 A1
- D7 DE 39 17 979 C2
- D8 DE 299 03 260 U1
- D9 WO 94/12 940 A1
- D10 US 5 361 218 A
- D11 DE 31 42 468 A1
- D12 DE 43 11 614 A1
- D13 US 5 365 768 A
- D14 DE 197 22 744 A1
- D15 GB 2 183 342 A

- D16 DE 298 00 404 U1
- D17 DE 33 09 802 A1
- D18 DE 34 27 743 A1
- D19 DE 36 34 854 A1
- D20 GB-Z: BRIGNELL, J.E., DOREY, A.P.: . Sensors for micro-processor-based applications. In: J. Phys.E: Sci. Instrum., 1983, Vol. 16, S. 952 - 958
- D21 DE-Z: MARX, W.R.: Einsatz von Mikroprozessoren in Gasanalysegeräten. In: messen prüfen automatisieren, 1988, Heft 5, S. 250 - 257
- D22 DE 39 43 386 A1
- D23 DE 43 10 384 A1
- D24 DE 197 07 263 A1
- D25 DE 44 01 525 A1
- D26 DE 34 29 854 A1 und
- D27 DE 197 54 616 A1

hingewiesen und mangelnde Patentfähigkeit des Gegenstand des Anspruchs 1 geltend gemacht. Mit dieser Begründung hat die Prüfungsstelle die Anmeldung mit Beschluss vom 30. März 2006 zurückgewiesen.

Gegen den am 2. Mai 2006 zugestellten Beschluss hat die Anmelderin mit Schriftsatz vom 30. Mai 2006, eingegangen per Telefax am selben Tag, fristgerecht Beschwerde eingelegt und diese mit Schriftsatz vom 10. Januar 2011 begründet.

In einem Zwischenbescheid hat der Senat zur Vorbereitung der mündlichen Verhandlung u. a. darauf hingewiesen, dass von diesen Druckschriften im Hinblick auf die Patentfähigkeit des beanspruchten Meßsystems insbesondere die Druckschrift D10 sowie ergänzend die Druckschriften D18 und D20 zu diskutieren sein könnten.

In der mündlichen Verhandlung stellte die Anmelderin den Antrag,

1. den Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse G 01 D des Deutschen Patent- und Markenamts vom 30. März 2006 aufzuheben;
2. ein Patent mit der Bezeichnung „Sensor mit Hilfssensor zur Selbstkalibrierung“ und dem Anmeldetag 23. Dezember 2000 auf der Grundlage folgender Unterlagen zu erteilen:

Patentansprüche 1 bis 2, eingegangen am 28. Juni 2003, Patentansprüche 3 bis 8, eingegangen am 17. Januar 2001, sowie Beschreibungsseiten 6a bis 6d, eingegangen am 3. April 2012, und Beschreibungsseiten 1 bis 6, 7 bis 33 und 4 Blatt Zeichnungen mit Figuren 1 bis 4, jeweils eingegangen am 17. Januar 2001;

3. hilfsweise, ein Patent mit der vorgenannten Bezeichnung und dem vorgenannten Anmeldetag auf der Grundlage folgender Unterlagen zu erteilen:

Patentansprüche 1 und 6, 9 und 10, eingegangen am 3. April 2012, Patentanspruch 2, eingegangen am 28. Juni 2003, und Patentansprüche 3 bis 5, 7 und 8, eingegangen am 17. Januar 2001, sowie Beschreibungsseiten und Zeichnungen, wie im Hauptantrag genannt.

In ihrem Beschwerdeschriftsatz vom 30. Mai 2006 hat die Anmelderin zudem beantragt,

die Beschwerdegebühr zurückzuzahlen.

Der geltende Anspruch 1 nach Hauptantrag lautet:

- „1. Selbstkalibrierendes Meßsystem mit
- einem Sensor (S),
  - einem Hilfssensor (HS) als Kalibrierungsschaltung mit Eingangs- und Ausgangsstufen (E, A), mit einem Rechenwerk (R) und einem mit diesem verbundenen Parameterspeicher (SP) und
  - einem einzigen Chip (CH), auf dessen Keramik der Sensor (S) und der Hilfssensor (HS) montiert sind, wobei die Kalibrierung des Systems nach abgeschlossener Montage und Häusung von Sensor (S) und Hilfssensor (HS) derart erfolgt,
  - dass bei der Erst-Inbetriebnahme des Meßsystems mittels Rechenwerk (R) und Zentralrechner, welcher über mindestens eine Busleitung mit dem Rechenwerk (R) in Verbindung steht, während eines Kalibriervorgangs Kalibrierungspunkte des temperaturabhängigen Kennlinienfelds aufgenommen und nur einige kennliniencharakteristische Kalibrierungspunkte in dem Parameterspeicher (SP) des Hilfssensors (HS) abgespeichert werden und
  - dass beim erneuten Anlegen der Versorgungsspannung an den Chip (CH) die Kalibrierung des Meßsystems durch Benutzung der Steuer- und Messfunktionen des Hilfssensors (HS) erfolgt, indem der Parameterspeicher (SP) ausgelesen und Offset, Nichtlinearitäten und Temperaturgang des Sen-

sors (S) sowie Nichtlinearitäten der Eingangs- und Ausgangsstufen (E, A) kompensiert werden, wobei das Rechenwerk (R) durch Interpolation die Anzahl der Kalibrierungspunkte im Kennlinienfeld vergrößert, die Koeffizienten zur Polynomberechnung ermittelt, die ermittelten Koeffizienten durch Stichprobenmessung überprüft und eine Skalierung der analogen Ausgangswerte durchführt.“

Der in der mündlichen Verhandlung vom 3. April 2012 eingereichte Anspruch 1 nach Hilfsantrag unterscheidet sich vom Anspruch 1 nach Hauptantrag durch zusätzliche Angaben über die Bestandteile des Hilfssensors, über die Steuerung des Hilfssensors als Slave während der Kalibrierung und sowie durch eine Aufzählung der einzelnen Kalibrierungsschritte, die - wie die Anmelderin in der mündlichen Verhandlung auf entsprechende Nachfrage des Senats nach Vorlage des Anspruchs bestätigt hat - bei der Kalibrierung des Meßsystems beim erneuten Anlegen der Versorgungsspannung durchgeführt werden. Der Anspruch 1 nach Hilfsantrag lautet (die gegenüber dem Anspruch 1 nach Hauptantrag neu aufgenommenen Merkmale sind kursiv hervorgehoben):

„1. Selbstkalibrierendes Meßsystem mit

- einem Sensor (S),
- einem Hilfssensor (HS) *aus einem Temperatursensor oder einer Sensorbrücke, programmierbaren oder steuerbaren Stromquellen zur Versorgung und/oder Kalibrierung des Temperatursensors und der Sensorbrücke und einer gemeinsamen Kalibrierungsschaltung mit einem gemeinsamen Analog-Digital-Wandler ADC mit Eingangs- und Ausgangsstufen (E, A), mit einem Rechenwerk (R), einem mit diesem verbundenen Parameterspeicher (SP) und einem mit dem Rechenwerk (R) verbundenen Modul (MAIN\_CTRL) zur Initiali-*

*sierung, Befehlsdecodierung und Steuerung des Meßsystems und*

- einem einzigen Chip (CH), auf dessen Keramik der Sensor (S) und der Hilfssensor (HS) montiert sind, wobei die Kalibrierung des Systems nach abgeschlossener Montage und Häusung von Sensor (S) und Hilfssensor (HS) derart erfolgt,
- dass bei der Erst-Inbetriebnahme des Meßsystems mittels Rechenwerk (R) und Zentralrechner, welcher über mindestens eine Busleitung mit dem Rechenwerk (R) in Verbindung steht, während eines Kalibriervorgangs Kalibrierungspunkte des temperaturabhängigen Kennlinienfelds aufgenommen und nur einige kennliniencharakteristische Kalibrierungspunkte in dem Parameterspeicher (SP) des Hilfssensors (HS) abgespeichert werden,
- dass beim erneuten Anlegen der Versorgungsspannung an den Chip (CH) die Kalibrierung des Meßsystems durch Benutzung der Steuer- und Messfunktionen des Hilfssensors (HS) erfolgt, indem der Parameterspeicher (SP) ausgelesen und Offset, Nichtlinearitäten und Temperaturgang des Sensors (S) sowie Nichtlinearitäten der Eingangs- und Ausgangsstufen (E, A) kompensiert werden, *wobei folgende Kalibrierungsschritte durchgeführt werden*
  - a) *Spannungsreferenz Bandgab justieren,*
  - b) *für die Einstellung des Brückenstromes zur Justage der Brückenspannung oder der Spannung über den Temperatursensor bei Bezugstemperatur ein Temperaturkanal T-Kanal die Funktion ei-*

- nes Spannungsmessers übernimmt und zwei verschiedene Ströme am Brückensensor einstellt,*
- c) im P-Kanal, welcher zur Aufbereitung der Messgröße für die Digitalisierung dient, eine Kalibrierung durch Wahl des Brückenstromes, Verschiebung des Nullpunkts des Differenzeingangskanals in die Mitte des Eingangsbereichs des AD-Umsetzers ADC und Wahl einer an den Sensor angepassten Verstärkung erfolgt,*
  - d) zur Kalibrierung der Ausgangsstufen Offset und Skalierungsfaktoren anhand aus dem Parameterspeicher (SP) ausgegebenen Referenzwerten bestimmt werden,*
  - e) eine Aufnahme des Kennfeldes durch Einstellung ausgewähltem Drücken und Temperaturen und Speicherung der Messwerte erfolgt,*
  - f) die Berechnung der Koeffizienten mittels Rechenwerk (R) erfolgt,*
  - g) vor Programmierung von Offset und Verstärkung eine Kontrollmessung erfolgt und*  
wobei das Rechenwerk (R) durch Interpolation die Anzahl der Kalibrierungspunkte im Kennlinienfeld vergrößert, die Koeffizienten zur Polynomrechnung ermittelt, die ermittelten Koeffizienten durch Stichprobenmessung überprüft und eine Skalierung der analogen Ausgangswerte durchführt und
- dass während der Kalibrierung die Steuerung des Meßsystems über eine serielle Schnittstelle mit IIC-Protokoll (IIC) erfolgt, wobei der Hilfssensor (HS) als Slave arbeitet.“*



## II.

Die Beschwerde der Anmelderin ist zwar frist- und formgerecht erhoben und damit zulässig. In der Sache hat sie jedoch keinen Erfolg, denn das Messsystem nach dem geltenden Anspruch 1 nach Hauptantrag ist nicht patentfähig, denn es beruht nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit des Fachmanns (§ 4 PatG), und der Anspruch 1 nach Hilfsantrag ist unzulässig (§ 38 Satz 1 PatG).

Als Fachmann ist vorliegend ein berufserfahrener, mit der Weiterentwicklung von in Halbleitertechnik integrierten Messsystemen betrauter Diplom-Ingenieur der Elektrotechnik mit Fachhochschul- oder Hochschulabschluss zu definieren.

1. Die Anmeldung betrifft ein selbstkalibrierendes Messsystem mit einem Sensor und einer im Ausgangskreis des Sensors liegenden Kalibrierschaltung, vgl. in den geltenden Beschreibungsunterlagen S. 1, 1. Abs.

Sensoren zur Erfassung physikalischer Messgrößen wie bspw. Druck, Temperatur, Geschwindigkeit, Wegstrecke usw. detektieren mit Hilfe eines Messfühlers die jeweilige Meßgröße und geben ein der Messgröße entsprechendes elektrisches Signal ab. Um dabei eine zuverlässige und genaue Erfassung der Messgröße zu gewährleisten, müssen die Sensoren sowohl unmittelbar nach ihrer Herstellung als auch regelmäßig während des Messbetriebs kalibriert werden. Hierzu wird ihre Übertragungskurve (der Zusammenhang zwischen der Messgröße als Eingangssignal und dem elektrischen (Ausgangs-)Signal) ermittelt, indem der Sensor mit Referenzwerten der Messgröße beaufschlagt wird und die zugehörigen Ausgangssignale ermittelt werden, so dass die späteren Messwerte entsprechend dem Übertragungsverhalten des Sensors korrigiert werden können. Hierzu sind selbstkalibrierende Meßsysteme entwickelt worden, die sowohl Nullpunktabweichungen als auch Abweichungen des Übertragungsfaktors des Sensors ermitteln, d. h. sowohl Offsetabweichungen als auch Nichtlinearitäten im Übertragungsverhalten erfassen.

In der Regel muss hierzu zwischen Kalibrier- und Messbetrieb umgeschaltet werden, da Offsetabweichungen nur durch vollständiges Abschalten des Messsignals ermittelt werden können. Zwar sind auch Systeme bekannt, bei denen auf ein Abschalten des Messsignals verzichtet werden kann, da hier das Testsignal zum Kalibrieren dem Messsignal überlagert wird; diese Systeme erlauben allerdings keine Offset-, d. h. Nullpunkt-Korrektur, denn hierfür ist ein Abschalten des Messsignals unbedingt nötig.

Eine mit geringem Aufwand verbundene und dennoch genaue Bestimmung der jeweiligen Messgrößen ist mit den aus dem Stand der Technik bekannten Messsystemen ohne ständige Kontrolle der Kalibrierung nur sehr eingeschränkt möglich. Hinzukommt, dass Sensoren bedingt durch Fertigungstoleranzen stark streuen und die Ausbeute bei der Chipherstellung nur knappe 90 % beträgt, so dass die Sensoren nach der Fertigung aufwändigen Tests unterzogen werden müssen, was mit hohen Kosten verbunden ist.

Dementsprechend liegt der Anmeldung als technisches Problem die Aufgabe zugrunde, ein selbstkalibrierendes Messsystem derart auszubilden, dass einerseits die Herstellkosten, insbesondere die Testkosten, reduziert werden können, andererseits bei gleichbleibender Messgenauigkeit die Ausbeute erhöht werden kann, vgl. insoweit die geltenden Beschreibungsunterlagen, S. 1, 1. Abs. bis S. 6, 3. Abs.

Diese Aufgabe wird gemäß dem geltenden Anspruch 1 gelöst durch ein selbstkalibrierendes Messsystem mit einem Sensor und einem Hilfssensor als Kalibrierungsschaltung mit Eingangs- und Ausgangsstufen, mit einem Rechenwerk und einem mit diesem verbundenen Parameterspeicher, sowie mit einem einzigen Chip, auf dessen Keramik der Sensor und der Hilfssensor montiert sind, bei dem die Kalibrierung des Systems nach abgeschlossener Montage und Häusung von Sensor und Hilfssensor derart erfolgt, dass bei der Erst-Inbetriebnahme des Messsystems mittels Rechenwerk und Zentralrechner, welcher über mindestens

eine Busleitung mit dem Rechenwerk in Verbindung steht, während eines Kalibriervorgangs Kalibrierungspunkte des temperaturabhängigen Kennlinienfelds aufgenommen und nur einige kennliniencharakteristische Kalibrierungspunkte in dem Parameterspeicher des Hilfssensors abgespeichert werden und dass beim erneuten Anlegen der Versorgungsspannung an den Chip die Kalibrierung des Messsystems durch Benutzung der Steuer- und Messfunktionen des Hilfssensors erfolgt, indem der Parameterspeicher ausgelesen und Offset, Nichtlinearitäten und Temperaturgang des Sensors sowie Nichtlinearitäten der Eingangs- und Ausgangsstufen kompensiert werden, wobei das Rechenwerk durch Interpolation die Anzahl der Kalibrierungspunkte im Kennlinienfeld vergrößert, die Koeffizienten zur Polynomberechnung ermittelt, die ermittelten Koeffizienten durch Stichprobenmessung überprüft und eine Skalierung der analogen Ausgangswerte durchführt.

Der geltende Anspruch 1 nach Hilfsantrag gibt zusätzlich an, dass der Hilfssensor aus einem Temperatursensor oder einer Sensorbrücke, programmierbaren oder steuerbaren Stromquellen zur Versorgung und/oder Kalibrierung des Temperatursensors und der Sensorbrücke und einer gemeinsamen Kalibrierungsschaltung mit Eingangs- und Ausgangsstufen besteht, dass zur Kalibrierung des Meßsystems nach Anlegen der Versorgungsspannung die in den mit a) bis g) bezeichneten Teilmerkmalen dieses Anspruchs aufgezählten Kalibrierungsschritte durchgeführt werden und dass während der Kalibrierung die Steuerung des Messsystems über eine serielle Schnittstelle mit IIC-Protokoll erfolgt, wobei der Hilfssensor als Slave arbeitet.

2. Das Meßsystem nach dem geltenden Anspruch 1 nach Hauptantrag ist nicht patentfähig, denn es beruht nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit des Fachmanns.

Die Druckschrift D10 offenbart in Übereinstimmung mit der Lehre des Anspruchs 1 nach Hauptantrag ein selbstkalibrierendes Messsystem (*self-calibrating sensor*) mit einem Sensor (*pressure sensor 10, temperature sensor 12*), einem Hilfssensor

(*microprocessor 18*) als Kalibrierungsschaltung mit Eingangs- und Ausgangsstufen (*analog to digital converter 16, digital to analog converter 28* sowie *entsprechende Ein- und Ausgangsstufen vor und nach dem sowie im Mikroprozessor*), einem Rechenwerk (*CPU, wie sie jeder Mikroprozessor aufweist*) und einem mit diesem verbundenen Parameterspeicher (*non-volatile memory 20*), vgl. die Fig. 1 und den zugehörigen Text. Denn bei dem „Hilfssensor“ nach Anspruch 1 handelt es sich - im Gegensatz zur Auffassung der Anmelderin - um nichts anderes als um eine programmierbare Steuereinrichtung mit einem Steuer- und einem Rechenwerk, einem Taktgenerator und einem Speicher, vgl. in den ursprünglichen Unterlagen der Anmeldung S. 15, 1. Abs. bis S. 18, 2. Abs., wie sie der in der Druckschrift D10 offenbarte Mikroprozessor „18“ mit seiner Peripherie darstellt.

Die Kalibrierung des Systems erfolgt - ebenfalls in Übereinstimmung mit der anspruchsgemäßen Lehre - derart, dass während dessen Herstellung bei einer Erstinbetriebnahme des Messsystems mittels des Rechenwerks und eines Zentralrechners während eines Kalibriervorgangs Kalibrierungspunkte des temperaturabhängigen Kennlinienfeldes aufgenommen und nur einige kennliniencharakteristische Kalibrierungspunkte in den Parameterspeicher des Hilfssensors abgespeichert werden, wozu das Rechenwerk und der Zentralrechner zwangsläufig über eine Busleitung miteinander in Verbindung stehen müssen (*Processor 18 follows a program or procedure, as described with respect to Figs. 2 and 3, that uses the temperature information from sensor 12 to calculate a series of four sensor behavior correction coefficients. The four sensor behavior coefficients are substituted into the third order sensor behavior characterizing equation that yields the true pressure from the sensor indicated pressure. Calculation of the four sensor behavior coefficients requires, in turn, twelve temperature effect coefficients stored in a nonvolatile memory 20. These twelve temperature effect coefficients are placed in memory during the manufacturing process by an automated, computer run process, wherein the sensor and its associated electronics are measured and characterized as a set. The sensor is subjected to a variety of pressures at a variety of temperatures while monitoring the analog voltage output of the sensor*

*/ Sp. 4, Zeilen 10 bis 27; Only 72 bytes of memory are required to store the twelve coefficients. [...] The present invention, however, stores an equivalent amount of information with just 12 coefficients in 72 bytes of memory. So field calibration becomes practical, and expense is dramatically reduced / Sp. 4, Zeile 67 bis Sp. 5, Zeile 11).*

In weiterer Übereinstimmung mit der Lehre des Anspruchs 1 erfolgt beim erneuten Anlegen der Versorgungsspannung an das Messsystem - nämlich jedes Mal im Messbetrieb - die Kalibrierung (*field calibration*) des Meßsystems durch Benutzung der Steuer- und Messfunktionen des Hilfssensors (*microprocessor 18*), indem der Parameterspeicher ausgelesen und Offset, Nichtlinearitäten und Temperaturgang des Sensors kompensiert werden, wobei das Rechenwerk durch Interpolation, nämlich Berechnung einer Gleichung für die Sensorfunktion (*the sensor behavior characterizing equation is now evaluated*) die Anzahl der Kalibrierungspunkte im Kennlinienfeld vergrößert und die Koeffizienten zur Polynomberechnung (*calculations of the first, second, and third order term coefficients of the sensor behavior characterizing equation*) ermittelt und durch Multiplikation mit einem vorgegebenen Faktor (*the SCP is multiplied by the voltage to pressure ratio VPR*) eine Skalierung der analogen Ausgangswerte durchführt (*This invention relates to sensors for pressure, temperature, and the like that have their output electronically corrected to compensate for inherent non-linearity, end point, temperature dependent, and other errors, particularly sensors using digital processor controlled correction circuits / Sp. 1, Zeilen 8 bis 13 // Sensor 10 is corrected for output errors arising from inherent non-linearity, temperature, age, electronic component drift, and all other output changing extraneous factors / Sp. 3, Zeilen 60 bis 63 // Fig. 3 shows the method and procedure followed by processor 18 after boot up, on a repetitive basis, to produce a corrected and updated output about every ten milliseconds in the preferred embodiment. First, as shown in box 40, the output voltage from sensor 10 is sampled ten times and the results are averaged to eliminate the effect of any noise. This value is stored as the uncorrected pressure P. The temperature is scanned three times, averaged, and stored as T. In box 44, the zero order term*

coefficient  $A_0$  for the sensor behavior characterizing equation is calculated from the temperature  $T$  and the three stored temperature effect coefficients  $B_0$ ,  $B_1$  and  $B_2$ . The next three steps, shown in boxes 46, 48 and 50, are similiar calculations of the first, second, and third order term coefficients of the sensor behavior characterizing equation. [...] As shown in box 52, the sensor behavior characterizing equation is now evaluated using the sensor output voltage  $P$  and the four sensor behavior coefficients derived above so as to yield the sensor corrected pressure (SCP) / Sp. 5, Zeile 58 bis Sp. 6, Zeile 14 // A number of additional functions are performed but not included in the flow charts to maintain clarity in the drawings. [...] Also, the TP signal is sent to converter 28 to produce a 4-20 milliamp process output which is fed back to the processor 18 through multiplexer 14 to detect any errors in the analog current output 26 / Sp. 6, Zeilen 21 bis 29 // Finally, to take into account any changes inserted by a field calibration procedure, the SCP is multiplied by the voltage to pressure ratio VPR, derived in Fig. 2, and summed with the zero pressure voltage correction ZPVC to produce the true pressure TP as shown in box 54 / Sp. 6, Zeilen 14 bis 19).

Die im Anspruch 1 nach Hauptantrag über diesen Offenbarungsgehalt der Druckschrift D10 hinausgehend gegebene Lehre, dass

- das Meßsystem einen einzigen Chip aufweist, auf dessen Keramik der Sensor und der Hilfssensor montiert sind,
- die Kalibrierung nach Häusung und Montage erfolgt,
- bei der Kalibrierung auch die Einflüsse von Ein- und Ausgangsstufen kompensiert werden,

entnimmt der Fachmann der Druckschrift D10 bei fachmännischer Lektüre:

Wie die Druckschrift D10 angibt, wird bei Messsystemen üblicherweise der Sensor und der Hilfssensor mit der Kalibrierschaltung gemeinsam auf einem einzigen Chip integriert (*It is known in the art to use **built in** electronic correction circuits*

*with sensors that measure pressure, temperature [...] so as to make the sensor output more linear and proportional to the measured quantity / Sp. 1, Zeilen 16 bis 20).* Dementsprechend werden Sensor und zugehörige Kalibrierschaltung in der Druckschrift D10 stets als „Set“ bezeichnet, was der Fachmann ebenfalls im Sinn einer gemeinsamen Integration beider auf einem Chip versteht (*Fig. 1 is a schematic block diagram of the self correcting circuits associated with the sensor of the present invention / Sp. 3, Zeilen 40 bis 42 // the sensor and its associated electronics are measured and characterized as a set / Sp. 4, Zeilen 23 und 24 // Another major advantage of the reduced memory requirements is that internal memory, on board the processor 18 itself, may be used. This memory is small and expensive, but very fast compared to having separate memory chips accessed through special memory controllers / Sp. 5, Zeilen 12 bis 17).* Dass dieser Chip auf einer Keramik montiert ist, ist für den Fachmann selbstverständlich, denn die Montage eines Chips auf einer Keramik ist bei elektronischen Bauteilen üblich.

Die Druckschrift D10 macht zwar keine direkte Angabe darüber, dass die Kalibrierung des Messsystems nach abgeschlossener Montage und Häusung erfolgt. Wie oben schon dargelegt, gibt sie jedoch an, dass die Aufnahme der Kalibrierungspunkte bei der Erst-Inbetriebnahme des Messsystems während des Herstellungsprozesses und damit beim Hersteller erfolgt und dass dabei der Sensor und die zugehörige Elektronik mit Hilfe eines externen Computers als „Set“ vermessen und charakterisiert werden (*These twelve temperature effect coefficients are placed in memory during the manufacturing process by an automated, computer run process, wherein the sensor and its associated electronics are measured and characterized as a set / Sp. 4, Zeilen 20 bis 24).* Für den Fachmann ist dabei selbstverständlich, dass das Meßsystem mit Sensor und Hilfssensor bei diesem Vorgang bereits montiert und gehäust ist, denn nur dann bildet das System ein „Set“ und kann ohne die Gefahr einer Beschädigung des Chips und seiner Anschlüsse mit den üblichen Mitteln elektrisch mit dem Zentralrechner verbunden werden.

Schließlich ergibt sich aus der Angabe, dass der Sensor und die zugehörige Elektronik als Set kalibriert werden (*the sensor and its associated electronics are measured and characterized as a set. [...] Each sensor and electronics set will respond differently / Sp. 4, Zeilen 23 bis 28*), für den Fachmann auch, dass mit dem Kalibrieren auch Nichtlinearitäten der Ein- und Ausgangsstufen des Messsystems kompensiert werden, denn nur bei einer diese Größen einschließenden Kompensation gewährleistet eine Kalibrierung auch tatsächlich die erwünschten fehlerfreien Messwerte als Ausgabewerte.

Damit verbleibt beim geltenden Anspruch 1 lediglich die Angabe, dass das Messsystem die ermittelten Koeffizienten durch Stichprobenmessungen überprüft. Diese Maßnahme beruht jedoch nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit des Fachmanns:

Denn die Druckschrift D10 gibt bereits die Lehre, dass das Messsystem die ermittelten Koeffizienten nach dem erneuten Anlegen der Versorgungsspannung im Rahmen einer Rekalibrierung ggfs. neu bestimmt, um Änderungen der Sensor-kennlinie zu erfassen und durch korrigierte Koeffizienten zu berücksichtigen (*In Fig. 2, a flow chart shows the method and procedure followed by processor 18 at boot up time to determine any new values that may have been stored in memory 20, during a field calibration, for the zero pressure output voltage and for the first order ratio of voltage change with pressure. It is not really necessary to recalibrate the sensor with respect to the output voltage change due to the pressure squared and pressure cubed terms although this could be done if desired / Sp. 5, Zeilen 20 bis 28*). Angesichts dieser Lehre ist es für den Fachmann naheliegend, in dem Kalibrierungsprogramm auch einen Selbsttest zur Überprüfung der Koeffizienten durch Stichprobenmessungen vorzusehen, um die Gültigkeit der aktuell berechneten Koeffizienten zu gewährleisten. In diesem Zusammenhang wird beispielhaft auf die weitere Druckschrift D20 verwiesen, die ein Messsystem offenbart, dessen Steuerprogramm eine Selbsttest-Funktion enthält, mit der die ord-



nungsgemäße Funktion überprüft wird (*Often some elements of self-testing can be incorporated in the program / S. 954, re. Sp., le. Abs. bis S. 955, li. Sp. 1. Abs.*).

Damit beruht das Meßsystem nach Anspruch 1 nach Hauptantrag nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit des Fachmanns.

3. Der Anspruch 1 nach Hilfsantrag ist unzulässig.

a) Maßgebend ist insoweit allein die in der mündlichen Verhandlung vom 3. April 2012 von der Anmelderin eingereichte Fassung. Die von der Anmelderin mit Schriftsatz vom 4. April 2012 übermittelte, geänderte Fassung, die sie nach eigenem Vorbringen wegen eines ihr bei der Abfassung des Hilfsantrags unterlaufenen Übertragungsfehlers nachgereicht hat, ist nicht zu berücksichtigen. Die Sachentscheidung, die der Senat auf der Grundlage der von der Anmelderin in der mündlichen Verhandlung gestellten Anträge getroffen hat, ist nach Schluss dieser mündlichen Verhandlung gemäß § 94 Abs. 1 Satz 1 PatG verkündet worden. Damit ist diese Entscheidung wirksam geworden, so dass der Senat an diese Entscheidung gebunden ist und sie nicht mehr abändern kann (vgl. insoweit Schulte, PatG, 8. Aufl., § 94, Rdn. 15). Damit scheiden zudem sowohl eine Anfechtung eines in der mündlichen Verhandlung gestellten Sachantrags (vgl. insoweit: Schulte, PatG, 8. Aufl., Einleitung, Rdn. 85 und BGH BlfPMZ 1977, 305, 307 - Metalloxyd) als auch ein Widerruf eines solchen Antrags - verbunden mit der Einreichung eines neuen, geänderten Sachantrags - aus (vgl. insoweit: Zöller, ZPO, Vor § 128, Rdn. 18).

b) In den ursprünglichen Unterlagen ist nicht offenbart, dass die in diesem Anspruch mit den Buchstaben a) bis g) bezeichneten Kalibrierungsschritte beim erneuten Anlegen der Versorgungsspannung an den Chip bei der Kalibrierung des Messsystems durch Benutzung der Steuer- und Messfunktionen des Hilfssensors ausgeführt werden, wie es dieser Anspruch durch die Einfügung in das die Ka-

librierung beim erneuten Anlegen der Versorgungsspannung an den Chip betreffende Merkmal lehrt.

Die ursprünglichen Unterlagen geben nämlich an, dass die Kalibrierungsschritte während des bei der Erstinbetriebnahme des Meßsystems durchgeführten Kalibriervorgangs ausgeführt werden (*Diese Aufgabe wird, ausgehend von einem selbstkalibrierenden Meßsystem, erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Kalibrierungsschaltung als Hilfssensor mit Eingangs- und Ausgangsstufen, mit einem Rechenwerk und einem mit diesem verbundenen Parameterspeicher ausgestaltet und zusammen mit dem Sensor in einem Chip integriert ist, dass bei der Erst-Inbetriebnahme des Meßsystems mittels Rechenwerk und Zentralrechner, welcher über mindestens eine Busleitung mit dem Rechenwerk in Verbindung steht, während eines Kalibriervorgangs Kalibrierungspunkte des temperaturabhängigen Kennlinienfelds aufgenommen und nur einige kennliniencharakteristische Kalibrierungspunkte in dem Parameterspeicher des Hilfssensors abgespeichert werden und dass beim erneuten Anlegen der Versorgungsspannung an den Chip, der Parameterspeicher ausgelesen und Offset, Nichtlinearitäten und Temperaturgang des Sensors sowie Nichtlinearitäten der Eingangs- und Ausgangsstufen kompensiert werden, wodurch die Kalibrierung des Meßsystems durch Benutzung der Steuer- und Meßfunktionen des Hilfssensors erfolgt / S. 6, 4. Abs.*).

Der Kalibriervorgang wird dabei auf S. 24, Zeile 12 bis S. 30, Zeile 13 der ursprünglich eingereichten Beschreibung, anhand der einzelnen Kalibrierschritte beschrieben (*Nachfolgend wird der Kalibriervorgang anhand der einzelnen Kalibrierschritte beschrieben, wobei mit Sensor das System aus Drucksensor S und Hilfssensor HS bezeichnet wird / S. 24, Zeilen 12 bis 14*), wobei gemäß den Kapitelüberschriften in diesem Text die im Anspruch 1 mit den Buchstaben a) bis g) bezeichneten folgenden Kalibrierungsschritte durchgeführt werden:

- Bandgap justieren (*Durch den IIC-Befehl CODE (W2,1) SET\_REFOUT wird die Spannung V125 auf den analogen Ausgang geschaltet. Die Spannung ist zu*

- bestimmen und über den Parameter BGADJ\_F auf 1,264 V einzustellen / S. 24, 1e. Abs.),*
- *T-Kanal (Für die Einstellung des Brückenstromes zur Justage der Brückenspannung oder der Spannung über dem Temperatursensor bei Bezugstemperatur reicht die Kenntnis der Spannungsstufung, die aus Sensorstromquantisierung und Sensorwiderstand resultiert, aus. Da der Temperaturkanal als Spannungsmesser verwendet werden kann, muss man lediglich mit zwei verschiedenen Strömen die Spannung messen / S. 25, 3. Abs.),*
  - *P-Kanal (Der P-Kanal dient der Aufbereitung der Meßgröße für die Digitalisierung [...] Der Brückenstrom wird so gewählt, dass bei Bezugstemperatur eine Spannung von ca. 2,4 V über der Sensorbrücke anliegt. [...] Um positive und negative Offsets gleichzeitig erfassen zu können, verschiebt man den Nullpunkt des Differenzeingangskanals um 50 % in die Mitte des Eingangsbereichs des AD-Umsetzers [...] Die Verstärkung wird zunächst aufgrund der zu erwartenden Empfindlichkeit des Sensors gewählt / S. 28, 2. Abs. bis S. 29, 1. Abs.),*
  - *analoge Ausgänge (Um den konstanten Offset, Koeffizienten E0 und F0, zu bestimmen, muss ein Referenzwert ausgegeben werden, der vermessen wird. Dazu setzt man die Parameter E1 und F1 auf null und E0 und F0 auf einen Wert. Durch einen Fusedump werden die Parameter übertragen. Wird der Berechnungszyklus aktiviert, werden die Werte von E0 und F0 an die DACs gegeben und sind dann an den analogen Ausgängen zu messen. Um die Verstärkungsfaktoren, Koeffizienten E1 und F1 zu bestimmen, wird ein zweiter Wert über E0 und F0 ausgegeben. Aus den beiden ermittelten Werten und dem gewünschten Zielbereich kann man den Skalierungsfaktor E1 bzw. F1 bestimmen / S. 29, 2. Abs.),*
  - *Aufnahme des Kennfeldes (Für die analogen Eingangskanäle sind alle Parameter eingestellt. Somit kann mit der Aufnahme des Kennfeldes begonnen werden. Es werden ausgewählte Druck- und Temperaturpunkte angefahren und die Messwerte T\_DIG und P\_DIG aufgenommen. Will man die Ausgangsstufe vollständig Temperaturkompensieren, so muss bei jeder Temperaturstufe der analoge Ausgang einmal vermessen werden / S. 29, 1e. Abs.),*

- Berechnung der Koeffizienten (*Es erfolgt die Definition der Zielfunktionen für T- und P-Werte. Soll der Temperaturgang der Ausgangsstufe berücksichtigt werden, muss dies bei der Definition der Zielfunktion beachtet werden. Die aufgenommenen Kennwerte werden durch ein geeignetes Verfahren expandiert. Jetzt erfolgt die Berechnung der Koeffizienten / S. 30, 1. Abs.)*) und
- Kontrollmessung und Programmierung (*Die berechneten Koeffizienten werden an den jeweiligen Sensor übertragen. Durch das Anfahren einiger ausgewählter Punkte kann die korrekte Funktion getestet werden. Abschließend werden die Parameter programmiert und nach einem Neustart des Sensors zur Kontrolle noch einmal ausgelesen. Damit ist die Kalibrierung abgeschlossen / S. 30, 2. Abs.)*).

Wie sich aus diesen Textpassagen ergibt, werden bei der Kalibrierung bei der Erst-Inbetriebnahme des Meßsystems somit zunächst die elektrischen Parameter der Schaltung (Bandgap, T- und P-Kanal, analoge Ausgänge) auf ihre Arbeitspunkt-Werte eingestellt (im Anspruch 1 nach Hilfsantrag sind dies die Kalibrierungsschritte a) bis f)), bevor dann mit dieser Einstellung durch Messung einzelner Druck- und Temperaturpunkte die Kennlinienfelder ermittelt, daraus die Koeffizienten ermittelt und vor der endgültigen Programmierung von Offset und Verstärkung eine Kontrollmessung durchgeführt wird (im Anspruch 1 sind dies die Kalibrierungsschritte e) bis g)). Bei der endgültigen Programmierung werden die entsprechenden Werte in den als Zener-PROM ausgebildeten Parameterspeicher (*Selbstkalibrierendes Meßsystem nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass als Parameterspeicher (SP) ein Zener-PROM benutzt wird / ursprünglicher Unteranspruch 3)*) eingeschrieben.

Diese bei der Erstinbetriebnahme ermittelten und in den Parameterspeicher einprogrammierten Werte werden dann beim erneuten Anlegen der Versorgungsspannung an den Chip „durch Benutzung der Steuer- und Meßfunktionen des Hilfssensors“ zur Kalibrierung herangezogen, indem die zuvor eingeschriebenen Werte aus dem Parameterspeicher ausgelesen und Offset, Nichtlinearitäten und

Temperaturgang des Sensors sowie Nichtlinearitäten der Eingangs- und Ausgangsstufen auf der Basis dieser ausgelesenen Werte kompensiert werden (*Das Kennlinienfeld des Sensor-Hilfssensor-Systems wird während des Kalibriervorganges aufgenommen. Durch Interpolation wird die Anzahl der Stützstellen vergrößert und es werden die Koeffizienten für den im Hilfssensor HS implementierten Algorithmus zur Polynomberechnung ermittelt. Die Koeffizienten werden an den Hilfssensor HS übertragen, durch Stichprobenmessung überprüft und in einem nichtflüchtigen Parameterspeicher SP fest programmiert (siehe FIG. 2 VPROG). Nach dem Anlegen der Versorgungsspannung wird der Parameterspeicher SP ausgelesen, und sofern das System programmiert ist, wird mit den Messungen begonnen. Zur Ausgabe der kompensierten Werte stehen neben der seriellen Schnittstelle (siehe FIG. 2 SDA, SCL) auch zwei analoge Spannungsausgänge zur Verfügung, die auch deaktiviert werden können (siehe FTG. 2 TANAOUT, CDAT, PANAOUT, CDAP) / S. 14, Zeilen 1 bis 12).*

Damit werden beim erneuten Anlegen der Versorgungsspannung nur die bereits zuvor bei der Erst-Inbetriebnahme durch die Kalibrierungsschritte ermittelten und im Parameterspeicher eingeschriebenen Werte ausgelesen und bei der Kompensation von Offset, Nichtlinearitäten und Temperaturgang des Sensors herangezogen, bei diesem Schritt jedoch keine Kalibrierung gemäß den Schritten a) bis g) des geltenden Anspruchs 1 nach Hilfsantrag durchgeführt. Die entsprechende Lehre des Anspruchs 1 nach Hilfsantrag ist somit ursprünglich nicht offenbart, womit dieser nicht zulässig ist.

4. Mit den Ansprüchen 1 nach Haupt- und Hilfsantrag fallen wegen der Antragsbindung auch die jeweiligen Unteransprüche, vgl. BGH GRUR 2007, 862 - „Informationsübermittlungsverfahren II“.

5. Bei dieser Sachlage war die Beschwerde zurückzuweisen.

**III.**

Dem Antrag auf Rückzahlung der Beschwerdegebühr ist nicht zu entsprechen.

Die Rückzahlung der Beschwerdegebühr aus Billigkeitsgründen kommt in Betracht, wenn bei ordnungsgemäßer und sachgerechter Behandlung der Erlass eines Zurückweisungsbeschlusses nicht in Betracht gekommen wäre und damit die Erhebung einer Beschwerde sowie die Einzahlung der Beschwerdegebühr hätten vermieden werden können, vgl. Schulte, PatG, 8. Auflage, § 73 Rdn. 125.

Dies ist jedoch vorliegend nicht der Fall. Die Prüfungsstelle hat das Verfahren sachgerecht und ordnungsgemäß durchgeführt, wie die beiden Prüfungsbescheide ohne weiteres erkennen lassen. Die Anmelderin hat den von ihr zunächst gestellten Antrag auf Durchführung einer Anhörung mit ihrem Schriftsatz vom 27. Januar 2006 zurückgezogen, so dass die Prüfungsstelle die Anmeldung wie geschehen mit den in den Vorbescheiden dargelegten Gründen zurückweisen konnte, ohne hierdurch einen Verfahrensfehler zu begehen. Auch beruht die Beurteilung der Patentfähigkeit nicht auf einer sachlichen Fehlbeurteilung, so dass kein Grund für eine Rückzahlung vorliegt, vgl. Schulte, PatG, 8. Auflage, § 73, Rdn. 128 bis 148.

Dr. Strößner

Brandt

Metternich

Dr. Zebisch

CI