

Veröffentlichung im Amtsblatt  Ja /  Nein

Aktenzeichen: T 927/90 - 3.4.2

Anmeldenummer: 85 104 119.4

Veröffentlichungs-Nr.: 0 163 846

Bezeichnung der Erfindung: Vorrichtung zur Messung der Masse eines strömenden  
Mediums

Klassifikation: G01F 1/68

E N T S C H E I D U N G

vom 4. Juni 1992

Patentinhaber: ROBERT BOSCH GMBH

Einsprechender: Siemens Aktiengesellschaft, Berlin und München

Stichwort:

EPÜ Artikel 56

Schlagwort: "Erfinderische Tätigkeit, nach Änderung (ja)"



**Aktenzeichen: T 927/90 - 3.4.2**

**E N T S C H E I D U N G**  
**der Technischen Beschwerdekammer 3.4.2**  
**vom 4. Juni 1992**

**Beschwerdeführer:** Siemens Aktiengesellschaft  
(Einsprechender) Berlin und München  
Postfach 22 16 34  
W - 8000 München 22 (DE)

**Vertreter:**

**Beschwerdegegner:** ROBERT BOSCH GMBH  
(Patentinhaber) Postfach 30 02 20  
W - 7000 Stuttgart 30 (DE)

**Vertreter:**

**Angefochtene Entscheidung:** Entscheidung der Einspruchsabteilung des Europäischen Patentamts vom 10. September 1990, abgesandt am 25. September 1990, mit der der Einspruch gegen das europäische Patent Nr. 0 163 846 aufgrund des Artikels 102 (2) EPÜ zurückgewiesen worden ist.

**Zusammensetzung der Kammer:**

**Vorsitzender:** E. Turrini  
**Mitglieder:** W.W.G. Hofmann  
M.V.E. Lewenton

## Sachverhalt und Anträge

I. Die Beschwerdegegnerin ist Inhaberin des europäischen Patents Nr. 0 163 846 (Anmeldenummer 85 104 119.4).

II. Die Beschwerdeführerin (Einsprechende) hat gegen das Patent wegen mangelnder erfinderischer Tätigkeit seines Gegenstandes im Hinblick auf folgende Druckschriften Einspruch erhoben:

DE-A-2 753 118 (D1),

Truckenbrodt: Strömungsmechanik, Grundlagen und technische Anwendungen, Springer-Verlag 1968, Seiten 447 und 448 (D2),

DE-A-2 900 220 (D3), und

US-A-4 357 830 (D4).

III. Der Einspruch wurde von der Einspruchsabteilung zurückgewiesen.

IV. Gegen diese Entscheidung hat die Beschwerdeführerin Beschwerde erhoben und noch die Veröffentlichung

W. Schäfer, Neuer thermischer Massendurchflußmesser für Gase, "Regelungstechnische Praxis" 25. Jahrgang (1983), Heft 11, zunächst in Form eines Vorabdrucks, dann auch in Form der Seiten 468 bis 471 dieser Zeitschrift, (D5),

genannt.

V. Es wurde mündlich verhandelt.

VI. Die Beschwerdeführerin beantragt die Aufhebung der angefochtenen Entscheidung und den Widerruf des europäischen Patents.

Die Beschwerdegegnerin beantragt, die Beschwerde zurückzuweisen und das Patent Nr. 0 163 846 auf der Grundlage der in der mündlichen Verhandlung überreichten Ansprüche, der geänderten Spalten 1 und 2 der Beschreibung, und im übrigen der Unterlagen in der erteilten Fassung aufrechtzuerhalten.

Der nunmehr geltende Anspruch 1 lautet wie folgt:

"1. Vorrichtung zur Messung des Durchflusses eines strömenden Mediums, insbesondere zur Messung des Ansaugluftflusses von Brennkraftmaschinen, mit einer in einem Strömungskanal (1) auf einem ersten Träger (3') etwa rechteckförmigen Querschnittes, vorzugsweise parallel zur Strömungsrichtung aufgebrachtene Meßwiderstandsschicht (3) und einer ebenfalls in dem Strömungskanal auf einem stromaufwärts und fluchtend zur Vermeidung von Ablagerungen an der der Mediumströmung entgegengerichteten Stirnfläche des ersten Trägers (3') angeordneten zweiten Träger (14') etwa rechteckförmigen Querschnittes vorzugsweise parallel zur Strömungsrichtung aufgebrachtene zweite Widerstandsschicht (14), wobei der Strömungskanal (1) einen parallelen Abschnitt (16) und einen sich in Strömungsrichtung anschließenden konvergierenden Abschnitt (17) hat und der zweite Träger (14') mit der als Kompensationswiderstand dienenden zweiten Widerstandsschicht (14) in dem parallelen Abschnitt (16) des Strömungskanales (1) angeordnet ist, während der erste Träger (3') mit der Meßwiderstandsschicht (3) in dem konvergierenden Abschnitt (17) des Strömungskanales (1) liegt und wobei der Querschnitt des zweiten Trägers (14') mit der Kompensationswiderstandsschicht (14) quer zur Strömungsrichtung (2) mindestens gleich dem Querschnitt des ersten Trägers (3') mit der Meßwiderstandsschicht (3) quer zur Strömungsrichtung (2) ist."

Anspruch 2 ist von Anspruch 1 abhängig.

VII. Zur Stützung ihrer Anträge trug die Beschwerdeführerin im wesentlichen folgende Argumente vor:

D3 offenbare bereits die wesentlichen Merkmale des Gegenstands des Anspruchs 1. Aus der Zusammenschau der Figuren 1 und 3 von D3 ergebe sich, daß die Meßwiderstandsschicht in dem konvergierenden Abschnitt des Strömungskanals liege, während der als Kompensationswiderstand dienende zweite Widerstand davor, d. h. also in dem parallelen Abschnitt des Strömungskanals angeordnet sei. In D3 sei als besonders vorteilhaft an der dort beschriebenen Vorrichtung angegeben, daß die temperaturabhängige Widerstandsschicht in einem Bereich stabilisierter Strömung, nämlich dem sich verengenden Abschnitt des Strömungskanals liegt, in dem ein ruhiges und genaues Meßsignal erhalten wird. Wieweit auch die übrigen Merkmale nach Anspruch 1 des Streitpatents aus D3 bekannt seien, könne dahingestellt bleiben, denn jedenfalls seien sie aus D5 auch explizit bekannt. Auch das in der Patentschrift als zu behebender Nachteil angeführte Problem der Ablagerungen von in der Strömung mitgeführten Teilchen auf der Oberfläche des Widerstandsfilms, wodurch die Meßgenauigkeit beeinträchtigt wird, werde in D5 hervorgehoben. Es habe nahegelegen, zur Stabilisierung des Meßsignals und zur Vermeidung der Störungen durch Ablagerungen die Merkmale nach diesen beiden Druckschriften zusammenzufassen.

Im übrigen werde durch den Gegenstand des Anspruchs 1 die zugrundeliegende Aufgabe nicht gelöst, da keine Relation zwischen Größe und Abstand der beiden Träger angegeben sei.

VIII. Die Beschwerdegegnerin trug im wesentlichen folgendes vor:

Aus der rein den schaltungsgemäßen Zusammenhang zeigenden Figur 1 von D3 könne nicht auf die Ausbildung und die räumliche Lage des Kompensationswiderstands gegenüber dem Meßwiderstand geschlossen werden. Es seien D3 auch keine Anregungen bezüglich der Vermeidung von Ablagerungen am Meßwiderstand und einer diesbezüglichen Ausgestaltung und Lage des Kompensationswiderstands entnehmbar. Gemäß D3 sollten lediglich Strömungsablösungen am Meßwiderstand selbst verhindert werden.

D5 sei nicht zu entnehmen, daß die beiden Widerstände fluchtend zueinander angeordnet seien. Gemäß D5 werde nicht versucht, Ablagerungen an der Stirnfläche des Meßwiderstands zu vermeiden, und entsprechend sei D5 erst recht kein Hinweis darauf entnehmbar, zur Vermeidung solcher Schmutzablagerungen am Meßwiderstand den Kompensationswiderstand zu benutzen. Insbesondere werde aber die zweite Teilaufgabe des Streitpatents, die Empfindlichkeit des Meßsignals der Meßwiderstandsschicht gegenüber geringen Lageänderungen des zweiten Widerstandsträgers zu vermindern, in keiner der Druckschriften angesprochen und sei deshalb neu und erfinderisch.

Die konvergierende Form des Strömungskanals wirke sich bei der Erfindung so aus, daß das Geschwindigkeitsprofil der Strömungsgeschwindigkeit über den Kanalquerschnitt, das hinter dem zweiten Träger naturgemäß ein starkes Minimum zeigt, abgeflacht werde, sodaß relative Lageänderungen der beiden Träger zueinander eine geringere Änderung der Strömungsgeschwindigkeit am Ort der Meßwiderstandsschicht hervorriefen.

## Entscheidungsgründe

1. Die Beschwerde ist zulässig.
2. Der geltende Anspruch 1 wurde gegenüber dem erteilten im wesentlichen dadurch verändert, daß die Merkmale des erteilten (= ursprünglichen) Anspruchs 2 in ihn aufgenommen wurden, und daß entsprechend dem Text Seite 5, Zeilen 6 bis 12 der ursprünglichen Beschreibung in Form einer Zweckbestimmung die Vermeidung von Ablagerungen an der Stirnfläche des ersten Trägers festgelegt wurde. Diese Änderungen bedeuten eine Einschränkung des Schutzbereichs gegenüber der erteilten Fassung.

Die vorgenommenen Änderungen sind also im Hinblick auf Artikel 123 (2) und (3) EPÜ nicht zu beanstanden.

3. Die Beschwerdeführerin hat bemängelt, daß Anspruch 1 nicht klar sei (Artikel 84 EPÜ), da die Relation zwischen Größe und Abstand der beiden Träger nicht angegeben sei, und deshalb z. B. bei zu großem Abstand die Lösung der Aufgabe (insbesondere die Vermeidung von Ablagerungen) nicht gewährleistet sei.

Die Kammer ist jedoch hierzu der Auffassung, daß die Angabe, der Querschnitt des zweiten Trägers quer zur Strömungsrichtung müsse mindestens gleich dem Querschnitt des ersten Trägers quer zur Strömungsrichtung sein, und durch die Anordnung der beiden Träger sollten Ablagerungen an der Stirnfläche des ersten Trägers vermieden werden, dem Fachmann genug Information an die Hand gibt, um ohne Schwierigkeit den Abstand zwischen den beiden Trägern so einzustellen, daß keine Ablagerungen auftreten. Bei Wahl eines solchen Abstands bewirken dann die übrigen Merkmale des Anspruchs 1 auch eine Reduzierung der Empfindlichkeit

des Meßsignals gegen geringe Lageänderungen des zweiten Trägers (zweite Teilaufgabe).

#### 4. Neuheit

- 4.1 D3 (siehe insbesondere Ansprüche 1 bis 4, Seite 5, Zeilen 10 bis 13, Seite 8, Zeile 1 bis Seite 9, Zeile 2, Figuren 1 und 3) beschreibt eine Vorrichtung zur Messung des Durchflusses eines strömenden Mediums, mit einer in einem Strömungskanal auf einem ersten Träger aufgebrachtene Meßwiderstandsschicht und einem ebenfalls im Strömungskanal angeordneten zweiten Widerstand als Kompensationswiderstand, wobei der Strömungskanal einen parallelen Abschnitt und einen sich in Strömungsrichtung anschließenden konvergierenden Abschnitt hat und der erste Träger mit der Meßwiderstandsschicht in dem konvergierenden Abschnitt des Strömungskanales liegt.

Von dieser bekannten Vorrichtung unterscheidet sich die Vorrichtung nach Anspruch 1 dadurch, daß der erste Träger etwa rechteckförmigen Querschnitt (quer zur Strömungsrichtung, vgl. letztes Merkmal des Anspruchs 1) hat (in D3 fehlt hierzu eine Angabe), daß der zweite Widerstand eine auf einem Träger aufgebrachte Schicht ist, daß dieser zweite Träger etwa rechteckförmigen Querschnitt hat und stromaufwärts und fluchtend zur Vermeidung von Ablagerungen an der der Mediumströmung entgegengerichteten Stirnfläche des ersten Trägers angeordnet ist, und daß der Querschnitt des zweiten Widerstands quer zur Strömungsrichtung mindestens gleich dem entsprechenden Querschnitt des ersten Trägers mit der Meßwiderstandsschicht ist.

Ferner ist die Kammer im Gegensatz zur Meinung der Beschwerdeführerin, aber in Übereinstimmung mit den Ausführungen der Einspruchsabteilung und der Beschwerdegegnerin, der Auffassung, daß aus der schematischen

Darstellung des elektrischen Schaltungsprinzips in Figur 1 von D3 nicht auf die geometrische Anordnung der dargestellten Teile im Strömungskanal geschlossen werden kann. Eine Übertragung irgendwelcher geometrischer Relationen von Figur 1 auf die Anordnung nach Figur 3 kommt somit bei der Interpretation dieses Standes der Technik nicht in Frage, umso mehr als dann auch die durchgängig parallele Form des in Figur 1 gezeichneten Strömungskanals im Widerspruch zu Figur 3 stehen würde.

- 4.2 D5 (siehe insbesondere Kapitel 2., Absatz 1; Kapitel 3., Absätze 1 und 6; und Bilder 1 und 2) betrifft eine Vorrichtung zur Messung des Durchflusses eines strömenden Mediums mit einem Meßwiderstand und einem Kompensationswiderstand, die beide als Schichten auf jeweils einem Träger aufgebracht sind. Da es sich um ebene Substrate handelt (Kapitel 3., Absatz 1 und 6), haben sie etwa rechteckförmigen Querschnitt. Der zweite Träger ist stromaufwärts bezüglich des ersten Trägers und beide Träger sind in der Mitte des Strömungskanals angeordnet. Diese Angaben zusammen mit Bild 2 (in dem nach Auffassung der Kammer - im Gegensatz zur Auffassung der Beschwerdeführerin - auszuschließen ist, daß die beiden Träger wesentlich gegeneinander verdreht sind) bedeuten, daß die Anordnung des zweiten Trägers fluchtend zum ersten Träger ist. Der Strömungskanal, in dem sich die Träger befinden, ist parallel. Die Querschnitte der beiden Träger quer zur Strömungsrichtung sind gleich.

Der Gegenstand des Anspruchs 1 unterscheidet sich von der Vorrichtung nach D5 dadurch, daß die Anordnung der beiden Träger so gewählt ist, daß Ablagerungen an der der Mediumströmung entgegengerichteten Stirnfläche des ersten Trägers vermieden werden, daß der Strömungskanal einen konvergierenden Abschnitt hat, und der erste Träger in diesem Abschnitt liegt.

- 4.3 Gemäß D1 liegen (im Unterschied zu D5) Meß- und Kompensationswiderstand (die als Heißfilmwiderstände ausgebildet sein können) in parallelen Strömungskanalabschnitten mit unterschiedlichem Durchmesser. Von der relativen Größe der beiden Widerstände und ihrer Anordnung in Bezug auf die Vermeidung von Ablagerungen auf dem ersten Widerstand sowie von der Anordnung eines Widerstands in einem konvergierenden Abschnitt des Strömungskanals ist nicht die Rede. D1 kommt bezüglich keines der hier relevanten Merkmale dem Gegenstand des Anspruchs 1 näher als D5.
- 4.4 Ähnliches wie für D1 gilt auch für D4, wobei dort der Strömungskanal durchgehend als parallel dargestellt ist und die Widerstände nicht Schichten, sondern Drähte sind.
- 4.5 D2 ist eine Darstellung von Grundlagen der Strömungslehre ohne Bezug auf eine bestimmte Vorrichtung.
- 4.6 Die Vorrichtung nach Anspruch 1 ist somit neu im Sinne von Artikel 54 EPÜ.

## 5. Erfinderische Tätigkeit

- 5.1 Der dem Patentgegenstand nächstkommende Stand der Technik ist in D5 zu sehen, da dort die den Ausgangspunkt für die Erfindung bildende Konstruktion der Durchflußmeßvorrichtung mit zwei fluchtend hintereinander angeordneten, temperaturabhängige Widerstandsschichten tragenden Trägern beschrieben ist.

Hiervon ausgehend liegt dem Gegenstand des Anspruchs 1 die technische Aufgabe zugrunde, Schmutzablagerungen auf der stromaufwärts gerichteten Stirnfläche des ersten Trägers zu vermeiden und gleichzeitig zu erreichen, daß geringe

Lageänderungen des zweiten Trägers höchstens zu vernachlässigbar geringer Beeinflussung des Meßsignals der Meßwiderstandsschicht führen (vgl. Spalte 1, Zeilen 11 bis 24 und 27 bis 34 der Patentschrift).

Diese beiden Teilaufgaben sind voneinander abhängig, denn erst durch die Maßnahmen zur Vermeidung der Ablagerungen (entsprechende fluchtende Anordnung der beiden Träger) ergibt sich die Beeinflussung der Strömungsverhältnisse am ersten Träger durch den zweiten Träger.

- 5.2 Es ist glaubhaft, daß die gestellte Aufgabe durch die Merkmale nach Anspruch 1 gelöst wird, ohne daß sich, wie die Beschwerdeführerin meint, die Merkmale des Anspruchs in einer reinen Wiederholung der Aufgabenstellung erschöpfen. Zur Vermeidung der Ablagerungen enthält Anspruch 1 die Angaben, daß der Querschnitt des zweiten Trägers quer zur Strömungsrichtung mindestens gleich demjenigen des ersten Trägers sein soll, und daß der zweite Träger stromaufwärts und fluchtend angeordnet ist. Es ist damit lediglich noch der gegenseitige Abstand der beiden Träger offen, wobei es nach Auffassung der Kammer ausreichend ist, diesen Parameter durch die Wirkungsangabe "zur Vermeidung von Ablagerungen ... " festzulegen (vgl. oben Punkt 3.).

Zur Reduzierung der Beeinflussung des Meßsignals durch Lageänderungen des zweiten Trägers hat die Beschwerdeführerin glaubhaft und von der Beschwerdeführerin unwidersprochen ausgeführt, daß das hinter dem zweiten Träger ein starkes Minimum zeigende Geschwindigkeitsprofil der Strömung durch die Konvergenz des Strömungskanals abgeflacht wird, woraus dann am Ort des ersten Trägers die größere Unempfindlichkeit gegen Lageänderungen des zweiten Trägers resultiert.

- 5.3 In D5 (siehe Kapitel 3., Absatz 6) ist zwar von Schmutzablagerungen auf der Stirnfläche des ersten Trägers die Rede, nicht aber von der Möglichkeit, sie zu vermeiden, sondern nur von der Reduzierung der durch sie hervorgerufenen Wirkung auf das Meßsignal mittels einer wärmeisolierenden Schutzschicht auf der angeströmten Stirnseite.

Weder in D5 noch in einer der anderen Druckschriften ist die Vermeidung von Schmutzablagerungen auf dem Meßwiderstand angesprochen (es ist zu akzeptieren, wenn die Beschwerdegegnerin erklärt, daß die in Spalte 1, Zeilen 11 bis 24 der Patentbeschreibung gegebene Interpretation der Druckschrift D1 nicht allein auf der Lektüre von D1 selbst beruht, sondern auf zusätzliche, nicht öffentliche Kenntnisse der Beschwerdegegnerin zurückgeht). Es fehlen im Stand der Technik also bereits die Grundvoraussetzungen dafür, den Kompensationswiderstand so anzuordnen, daß sich die zweite Teilaufgabe stellen kann. Entsprechend wird auch in keiner der Druckschriften die Abhängigkeit des Meßsignals des Meßwiderstands von Lageänderungen des vorgelagerten Kompensationswiderstands erwähnt.

Unter diesen Umständen hatte der Fachmann ausgehend von D5 schon gar keine Anregung dazu, den Abstand der beiden Träger so zu wählen, daß der zweite Träger die Schmutzablagerungen auf der Stirnfläche des ersten Trägers verhindert.

- 5.4 Darüber hinaus zeigt zwar D3 eine Meßwiderstandsschicht, die mit ihrem Träger in einem konvergierenden Abschnitt des Strömungskanals liegt; es bestand für den Fachmann aber keinerlei Veranlassung, diese spezielle Kanalform am Ort des Meßwiderstands für die Anordnung nach D5 zu übernehmen, da gemäß D3 die konvergierende Kanalform nicht wie im vorliegenden Fall der Vermeidung von Einflüssen der

Lageänderung des zweiten Trägers, sondern - wie die Beschwerdegegnerin zutreffend ausführt - der Vermeidung von durch den ersten Träger selbst verursachten laminaren Strömungsablösungen dient. Daß sich durch diese Kanalform der Einfluß von Lageänderungen des zweiten Trägers vermindern läßt, war für den Fachmann nicht vorherzusehen.

- 5.5 Die übrigen im Verfahren befindlichen Druckschriften erwähnen ohnehin keine Anordnung eines temperaturabhängigen Widerstands in einem konvergierenden Abschnitt des Strömungskanals und können eine solche Anordnung somit auch nicht nahelegen.
- 5.6 Es ergibt sich also, daß der Gegenstand des vorliegenden Anspruchs 1 des Streitpatents auf einer erfinderischen Tätigkeit im Sinne von Artikel 56 EPÜ beruht.
6. Anspruch 1 ist somit gemäß Artikel 52 (1) EPÜ gewährbar. Das Gleiche gilt, aufgrund seiner Rückbeziehung auf Anspruch 1, für den abhängigen Anspruch 2.

Da unter Berücksichtigung der vorgenommenen Änderungen das europäische Patent und die Erfindung, die es zum Gegenstand hat, den Erfordernissen des Übereinkommens genügen, kann das Patent in geändertem Umfang aufrechterhalten werden (Artikel 102 (3) EPÜ).

## Entscheidungsformel

Aus diesen Gründen wird entschieden:

1. Die angegriffene Entscheidung wird aufgehoben.
2. Die Sache wird an die 1. Instanz zurückverwiesen mit der Auflage, das Patent Nr. 0 163 846 mit den folgenden Unterlagen aufrechtzuerhalten:

Ansprüche 1 und 2, sowie Beschreibung Spalten 1 und 2, überreicht in der mündlichen Verhandlung;

Beschreibung Spalte 3 sowie Zeichnung in der erteilten Fassung.

Der Geschäftsstellenbeamte:

Der Vorsitzende:

P. Martorana

E. Turrini