

Veröffentlichung im Amtsblatt Ja / Nein

Aktenzeichen: T 836/90 - 3.4.2
Anmeldenummer: 84 108 614.3
Veröffentlichungs-Nr.: EP-B-0 136 437
Bezeichnung der Erfindung: Mehrkomponentenkraft- und -momentenmesskörper mit
Dehnungsmessstreifen
Klassifikation: G01L 5/16, G01L 5/22

E N T S C H E I D U N G
vom 28. Juni 1991

Patentinhaber: Siemens Aktiengesellschaft Berlin und München
Einsprechender: Deutsche Forschungsanstalt für Luft- und Raumfahrt e. V.

Stichwort:

EPÜ 56 und 52 (1) EPÜ

Schlagwort: "Erfinderische Tätigkeit (ja)"

Leitsatz



Aktenzeichen: T 836/90 - 3.4.2

E N T S C H E I D U N G
der Technischen Beschwerdekammer 3.4.2
vom 28. Juni 1991

Beschwerdeführer:
(Einsprechender)

Deutsche Forschungsanstalt für Luft- und
Raumfahrt e. V.
Linder Höhe
D-5000 Köln 90
BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

Vertreter:

von Kirschbaum, Albrecht, Dipl.-Ing.
Hermann-Ehlers-Straße 21a
D-8034 Germering
BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

Beschwerdegegner:
(Patentinhaber)

Siemens Aktiengesellschaft Berlin und München
Wittelsbacherplatz 2
D-8000 München 2
BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

Vertreter:

Herr Pirrung - Zentralabteilung Forschung und
Entwicklung
Siemens Aktiengesellschaft
Postfach 22 16 34
D-8000 München 22
BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

Angefochtene Entscheidung:

Entscheidung der Einspruchsabteilung des
Europäischen Patentamts vom 27. August 1990, mit
der der Einspruch gegen das europäische Patent
Nr. 0 136 437 aufgrund des Artikels 102 (2) EPÜ
zurückgewiesen worden ist.

Zusammensetzung der Kammer:

Vorsitzender: E. Turrini
Mitglieder: M. Chomentowski
M. Lewenton

Sachverhalt und Anträge

- I. Die Beschwerdegegnerin ist Inhaberin des europäischen Patents Nr. 0 136 437 (Anmeldungs- Nr. 84 108 614.3).
- II. Die Beschwerdeführerin hat Einspruch gegen die Patenterteilung wegen mangelnder Neuheit, bzw. mangelnder erfinderischer Tätigkeit des Gegenstands des Patentanspruchs 1, im Hinblick u. a. auf DE-B2-2 727 704 und DE-B-2 1229 24, erhoben.
- III. Der Einspruch wurde zurückgewiesen.
- IV. Die Zurückweisung wurde damit begründet, daß dem Gegenstand des geltenden Patentanspruchs 1 im Hinblick auf den vorliegenden Stand der Technik die gemäß Artikel 52 (1) und 54 EPÜ erforderliche Neuheit und auch die gemäß Artikel 52 (1) und 56 EPÜ verlangte erfinderische Tätigkeit zuzuerkennen sei.
- V. Gegen diese Entscheidung hat die Beschwerdeführerin (Einsprechende) Beschwerde eingelegt. Sie beantragt, die angefochtene Entscheidung aufzuheben und das angefochtene Patent zu widerrufen.
- VI. Patentanspruch 1, vorgeschlagen in der Mitteilung der Prüfungsabteilung gemäß Regel 51 (4) EPÜ und von der Anmelderin zugestimmt, hat folgenden Wortlaut:

"1. Mehrkomponentenkraft- und -momentenmeßkörper mit Dehnungsmeßstreifen auf einem Meßkörper (Z), bei dem für die Erfassung der Längs- (P_1) und Querkräfte (P_2, P_3) und Momente (M_1, M_2, M_3) Dehnungsmeßstreifen (1 ... 8) so angeordnet sind, daß sich den Kräften ($P_1 \dots P_3$) und Momenten ($M_1 \dots M_3$) zuordbare (*zuordenbare) Meßwerte von aus den Dehnungsmeßstreifen (1 ... 8) paarweise zusammenschaltbaren Halbbrücken ergeben, wobei für einen einheit-

lichen Meßkörper (Z) mit definierter Krafteinleitung eine solche Anzahl von in vorgegebener Ausrichtung zur Beanspruchungsrichtung des Meßkörpers (Z) angeordneten Dehnungsmeßstreifen (1 ... 8) vorgesehen ist, daß zu den Kräften ($P_1 \dots P_3$) und Momenten ($M_1 \dots M_3$) eindeutig zuorderbare (*zuordenbare) Empfindlichkeiten entstehen und daß mit den an den Halbbrücken abgreifbaren Spannungen genügend viele Gleichungen zur Ermittlung der Kräfte ($P_1 \dots P_3$) und Momente ($M_1 \dots M_3$) aufstellbar sind und wobei die Dehnungsmeßstreifen (1 ... 8) an einem ihrer Enden untereinander parallelgeschaltet und die anderen Enden voneinander getrennt zugänglich sind und jeweils zur Auswertung der jeweiligen Brückenmeßspannung herausgeführt sind."

Patentansprüche 2 bis 8 sind abhängige Patentansprüche.

- VII. Zur Begründung ihres Antrags stützt die Beschwerdeführerin ihr Vorbringen auf folgende Argumente. Dem Gegenstand des angefochtenen Patentanspruchs 1 sei zwar die Neuheit, nicht aber die erfinderische Tätigkeit zuzuerkennen. Aus DE-B-2 122 924, und insbesondere aus Fig. 2 bis 3 und dem entsprechenden Text, ist das Merkmal bekannt, bei einem "Verfahren zur getrennten Erfassung der Komponenten beliebig gerichteter Kräfte und/oder beliebig gerichteter Momente" Meßwerte mit Hilfe von Halbbrücken zu bilden. Durch entsprechend geschaltete Dehnungsmeßstreifen dann solche Halbbrücken zu bilden, daß an deren freien Enden Spannungen anliegen, die in Frage kommenden Meßwerten entsprechen, dürfte für einen gerade auf diesem Gebiet seit längerem tätigen und damit versierten Fachmann in keiner Weise irgendwelche Schwierigkeiten darstellen. Sicherlich bringe der Fachmann die Dehnungsmeßstreifen mit dem Ziel an, sie geeignet zusammenzufassen. Zwar enthalte DE-B-2 122 924 keinen Hinweis, gegebenenfalls andere Brückenkombinationen vorsehen zu können; auch bestehe für den Fachmann keine deutliche Veranlassung, von dieser

speziellen Schaltungsanordnung bei dem gegebenen Meßkörper abzuweichen. Zwar bestehe zusätzlich mit dem herangezogenen Stand der Technik für den Fachmann kein deutlicher Hinweis, die gemäß der im angefochtenen Patentanspruch 1 vorgegebene Verschaltung zu wählen. Jedoch hätte dieser Schritt gerade im Hinblick auf die in DE-B-2 122 924 angeführte Aufgabe nahegelegen.

- VIII. Die Beschwerdegegnerin beantragt, die Beschwerde zurückzuweisen. Zur Begründung ihres Antrags verweist sie auf die Gründe für die Entscheidung und auf ihre Stellungnahme im Einspruchsverfahren; die Verschaltung des angefochtenen Patentanspruchs 1 unterscheidet sich von den aus dem Stand der Technik, insbesondere den aus DE-B-2 122 924 bekannten Halbbrückenschaltungen; die beanspruchte Verschaltungsmöglichkeiten erlaube durch beliebige Kombinationen zweier Dehnungsmeßstreifen die Aufstellung einer Gesamtmatrix der Kräfte und Momente unter Beteiligung aller Dehnungsmeßstreifen auf dem Meßkörper; außerdem würden die meßtechnischen Vorteile der Halbbrückenschaltungen hinsichtlich Fehlern durch Alterung und Temperaturabhängigkeit der Bauelemente in der Brücke benützt.

Entscheidungsgründe

1. Die Beschwerde ist zulässig.
2. **Neuheit**
 - 2.1 Aus DE-B2-2 727 704 (siehe Spalte 2, Zeile 42 bis Spalte 3, Zeile 20; Spalte 3, Zeile 60 bis Spalte 4, Zeile 13; Spalte 6, Zeilen 37 bis 54; Patentanspruch 3; Fig.4 bis 5) ist eine Mehrkomponentenkraft- und -momentenmeßvorrichtung bekannt; die Meßvorrichtung enthält Dehnungsmeßstreifen (6, 7) auf einem Meßkörper (Platten (1, 2), Zwischenstück (3), Stützen (5) und Speichen (4)), der durch Fräsen oder Drehen aus einem einzigen Stück

hergestellt werden kann und daher ein einheitlicher Meßkörper sein kann; der Meßkörper ist mit Mitteln (der Lastaufnehmer Platte (2)) für eine definierte Krafteinleitung versehen; die Vorrichtung enthält Dehnungsmeßstreifen (6, 7) in vorgegebener Ausrichtung zu der aus Längs- und Querkräften und Momenten bestehenden Beanspruchungsrichtung des Meßkörpers; diese Dehnungsmeßstreifen (6, 7) sind zusammenschaltbar und sind in einer solchen Anzahl in der Weise angeordnet, daß zu den Kräften und Momenten eindeutig zuordenbare Empfindlichkeiten entstehen und mit den an den Schaltungen abgreifbaren Spannungen genügend viele Gleichungen zur Ermittlung der Kräfte und Momente aufstellbar sind.

2.1.1 Jedoch sind DE-B2-2 727 704 keine Angaben über die Verschaltung der Dehnungsmeßstreifen, und insbesondere über Halbbrückenschaltungen, zu entnehmen.

2.2 Aus DE-B-2 122 924 (siehe Spalte 1, Zeilen 33 bis 46; Spalte 2, Zeile 8 bis Spalte 6, Zeile 6; Fig.1 bis 3) ist ein Mehrkomponentenkraftmeßkörper mit Dehnungsmeßstreifen auf einem massiven und starren Meßkörper (8) mit definierter Krafteinleitung (6, 7) bekannt, bei dem für die Erfassung der Längs- und Querkräfte Dehnungsmeßstreifen (1 bis 5) angeordnet sind; die Dehnungsmeßstreifen (1 bis 5) sind paarweise (1 und 5 bis 4 und 5, in Fig. 2; 1 und 3, 1 und 5 und 4 und 2 in Fig. 3) in Halbbrücken zusammenschaltbar; von diesen Halbbrücken ergeben sich aus den Kräften zuordenbare Meßwerte; die Dehnungsmeßstreifen sind in einer solchen Anzahl und in einer solchen vorgegebenen Ausrichtung zur Beanspruchungsrichtung des Meßkörpers (8) angeordnet, daß zu den Kräften eindeutig zuordenbare Empfindlichkeiten entstehen und mit den an den Halbbrücken abgreifbaren Spannungen genügend viele Gleichungen zur Ermittlung der Kräfte aufstellbar sind; die Dehnungsmeßstreifen (1 bis 5) können an einem ihrer Enden untereinander parallelgeschaltet sein, wobei

für einzelne Dehnungsmeßstreifen ((1 bis 4) auf Fig. 2, zum Beispiel) die anderen Enden voneinander getrennt zugänglich und jeweils zur Auswertung der jeweiligen Brückenmeßspannung herausgeführt sind; außerdem ist auch ein Mehrkomponentenkraft- und -momentenmeßkörper mit Dehnungsmeßstreifen auf einem Meßkörper vorgesehen, bei dem für die Erfassung der Längs- und Querkräfte und Momente mehr Dehnungsmeßstreifen (z. B. sechs) angeordnet sind.

2.2.1 Jedoch sind DE-B-2 122 924 keine Angaben über einen einheitlichen Meßkörper und eine Halbbrückeverschaltung zu entnehmen, bei der die Dehnungsmeßstreifen, d. h. alle Dehnungsmeßstreifen, die an einem ihrer Enden untereinander parallelgeschaltet sind, an dem anderen Ende voneinander getrennt zugänglich sind, so daß die elektrischen Signale jeweils zur Auswertung der jeweiligen Brückenmeßspannung herausgeführt sind.

2.3 Die weiteren Entgegenhaltungen des Stands der Technik wurden von der Beschwerdeführerin in ihrer schriftlichen Begründung nicht mehr erwähnt und sind nach Auffassung der Kammer weniger relevant.

2.4 Daher ist der Gegenstand des angefochtenen Patentanspruchs 1 neu im Sinne von Artikel 54 EPÜ.

3. Erfinderische Tätigkeit

3.1 DE-B2-2 727 704 gehört zum technischen Gebiet der Mehrkomponentenkraft- und -momentenmeßkörper mit Dehnungsmeßstreifen auf einem Meßkörper. Der auf diesem Gebiet kompetente Fachmann ist auch über die dem Meßkörper anzupassenden elektronischen Schaltungen informiert.

3.2 Nach Auffassung der Kammer besteht die Aufgabe der angefochtenen Erfindung darin, eine Verschaltung für den

aus DE-B2-2 727 704 bekannten Meßkörper zu schaffen, die die Aufstellung einer Gesamtmatrix der Kräfte und Momente unter Beteiligung aller Dehnungsmeßstreifen auf dem Meßkörper erlaubt; außerdem sollen die allgemein bekannten meßtechnischen Vorteile der Halbbrückenschaltungen hinsichtlich Fehlern durch insbesondere Temperaturabhängigkeit der Bauelemente benützt werden.

- 3.3 Die Aufgabe zur Aufstellung einer Gesamtmatrix der Kräfte und Momente unter Beteiligung aller Dehnungsmeßstreifen auf dem Meßkörper ist DE-B2-2 727 704 nicht zu entnehmen. DE-B2-2 727 704 (siehe Spalte 3, Zeilen 31 bis 37) betrifft nämlich die Vermeidung der Nachteile und Schwierigkeiten, die sich aus dem Auftreten von verfälschenden Komponenten bei Biegunsmessungen ergeben, und schlägt zu diesem Zweck eine besondere strukturelle Gestaltung des Meßkörpers vor.
- 3.4 DE-B-2 122 924 gehört zum gleichen technischen Gebiet. DE-B-2 122 924 (siehe Patentanspruch 1; Spalte 1, Zeilen 33 bis 46; Spalte 2, Zeilen 8 bis 15; Spalte 3, Zeilen 37 bis 53) sind Halbbrückenschaltungen für die Aufstellung von Eichmatrixen bei einem Verfahren zur getrennten Erfassung der Komponenten beliebig gerichteter Kräfte und/oder beliebig gerichteter Momente zu entnehmen. Dadurch kann auch die oben erwähnte Aufgabe erfüllt werden, und die Komponenten einer beliebig zu messenden Kraft können getrennt angezeigt werden; außerdem sind die meßtechnischen Vorteile der Halbbrücke im Hinblick auf Temperaturkompensation erwähnt. In diesem Zusammenhang ist auch erwähnt (siehe Spalte 4, Zeile 44), daß der Dehnungsmeßstreifen (5) in Fig. 2 als Kompensationsstreifen dient, wobei solche Streifen auch aktiv benützt werden können (siehe Spalte 3, Zeilen 39 bis 53).

- 3.5 Eine allgemeine Lehre im Hinblick auf die genaue Schaltungsgestaltung der Halbbrücke ist DE-B-2 122 924, und insbesondere dem einzigen Patentanspruch, nicht zu entnehmen. Nur Beispiele der vorgeschlagenen Halbbrücke sind in DE-B-2 122 924 aufgeführt. Die besondere Schaltungsgestaltung der Halbbrücke gemäß dem angefochtenen Patentanspruch 1 ist DE-B-2 122 924 nicht zu entnehmen.
- 3.6 Die weiteren Entgegenhaltungen des vorliegenden Stands der Technik enthalten keinen Hinweis auf die beanspruchte Verschaltung.
- 3.7 Die Beschwerdeführerin hat das Argument vorgebracht, daß aus DE-B-2 122 924, und insbesondere aus Fig. 2 bis 3, das Merkmal bekannt sei, bei einem "Verfahren zur getrennten Erfassung der Komponenten beliebig gerichteter Kräfte und/oder beliebig gerichteter Momente" Meßwerte mit Hilfe von Halbbrücken zu bilden. Durch entsprechend geschaltete Dehnungsmeßstreifen dann solche Halbbrücken zu bilden, daß an deren freien Enden Spannungen anliegen die in Frage kommenden Meßwerten entsprechen, dürfte gerade im Hinblick auf die in DE-B-2 122 924 angeführte Aufgabe für einen auf diesem Gebiet versierten Fachmann in keiner Weise irgendwelche Schwierigkeiten darstellen.
- 3.7.1 Die Frage, ob die beanspruchte Verschaltung der Dehnungsmeßstreifen (DMS) sogar ohne direkten Hinweis aus DE-B-2 122 924 im Hinblick auf die Aufgabe nahegelegen hätte, trifft nach Auffassung der Kammer aus folgenden Gründen nicht zu.
- 3.7.2 DE-B-2 122 924 (Spalte 3, Zeilen 37 bis 51) ist zu entnehmen, daß die Temperaturkompensation bei Anordnung von Halbbrücken ebenfalls durch das dargestellte Meßverfahren begünstigt wird. Können für eine bestimmte Art

der Beanspruchung, wie z. B. für Vertikalkraft im gezeichneten Ausführungsbeispiel, die beiden DMS einer Halbbrücke nicht so angeordnet werden, daß sie gegensinnig arbeiten, so braucht der als Temperatur- Kompensations- Streifen im benachbarten Ast der Halbbrücke arbeitende DMS gegenüber rein elastischen Beanspruchungen nicht unempfindlich, d. h. nicht "inaktiv" zu sein, sondern muß nur so ausgerichtet werden, daß die Differenz zwischen seiner Widerstandsänderung und der des "aktiven" Streichens, d. h. die Anzeige der Halbbrücke, ausreichend groß bleibt; so kann dieser Kompensationsstreifen unmittelbar im Bereich der aktiven Streifen senkrecht zu deren Richtung angebracht werden. Außerdem betont DE-B-2 122 924 (siehe Spalte 4, Zeilen 1 bis 3 und 16) weiter, daß ein durch das beschriebene Verfahren erzielter Vorteil gegenüber den herkömmlichen die sehr gute Temperaturkompensation ist.

- 3.7.3 Nach Auffassung der Kammer ist also die Temperaturkompensation eine Teilaufgabe der in DE-B-2 122 924 beschriebenen Erfindung. Im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 2 von DE-B-2 122 924 (siehe Spalte 4, Zeilen 44 bis 62) dient DMS 5 als Kompensationsstreifen, wobei im zweiten Zweig der Halbbrücke nacheinander die vier DMS 1 bis 4 eingeschaltet werden können; eine weitere Verschaltung zwischen den Dehnungsmeßstreifen ist nicht zu entnehmen. Im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 3 von DE-B-2 122 924 (siehe Spalte 4, Zeile 63 bis Spalte 6, Zeile 6) werden folgende DMS zu Halbbrücken kombiniert: 1 mit 3, 2 mit 4 und 1 mit 5; die beiden erstgenannten Halbbrücken bestehen aus gegensinnig arbeitenden DMS, im Hinblick auf horizontale Komponenten; zur Vertikalkomponentenermittlung liefert die Halbbrücke DMS 1 und DMS 5 den ausschlaggebenden Anteil; diesem zweiten Ausführungsbeispiel ist wieder zu entnehmen, daß die Temperaturkompensation eine wichtige Aufgabe ist; eine weitere Verschaltung zwischen den Dehnungsmeßstreifen ist auch nicht zu entnehmen.

- 3.7.4 Zwar hätte eine Änderung der in DE-B-2 122 924 beschriebenen Verschaltungen, bei der die Dehnungsmeßstreifen an einem ihrer Enden untereinander parallelgeschaltet und die anderen Enden voneinander getrennt zugänglich sind und jeweils zur Auswertung der jeweiligen Brückenmeßspannung herausgeführt sind, eine allgemeinere Halbbrückeverschaltung mit erweiterten Verschaltungsmöglichkeiten erlaubt. Jedoch hätte eine solche Änderung, für die dem Stand der Technik kein Hinweis zu entnehmen ist, zu Halbbrücken geführt, die nicht alle die in DE-B-2 122 924 gewünschte Temperaturkompensationsmöglichkeit besitzen. Daher hätte eine solche Änderung, die teilweise gegen die oben erwähnte Teilaufgabe von der gleichen DE-B-2 122 924 stößt, nach Auffassung der Kammer nicht nahegelegen.
- 3.8 Aus diesen Gründen beruht der Gegenstand des angefochtenen Patentanspruchs 1 auf einer erfinderischen Tätigkeit im Sinne von Artikel 56 EPÜ und ist im Sinne von Artikel 52 (1) EPÜ patentfähig. Aufgrund ihrer Rückbeziehung auf Patentanspruch 1 definieren die übrigen Patentansprüche 2 bis 8 ebenso eine patentfähige Erfindung (Art. 52 (1) EPÜ). Somit genügen das Europäische Patent und die Erfindung, die es zum Gegenstand hat, den Erfordernissen des Übereinkommens (Art. 102 (2) EPÜ), so daß die Beschwerde zurückzuweisen ist.

Entscheidungsformel

Aus diesen Gründen wird entschieden:

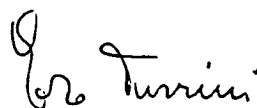
1. Die Beschwerde wird zurückgewiesen.

Der Geschäftsstellenbeamte:

Der Vorsitzende:

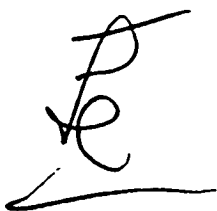


P. Martorana



E. Turrini

MCh



02726