

Interner Verteilerschlüssel:

- (A) [] Veröffentlichung im ABl.
(B) [] An Vorsitzende und Mitglieder
(C) [X] An Vorsitzende
(D) [] Keine Verteilung

E N T S C H E I D U N G
vom 23. Juli 2002

Beschwerde-Aktenzeichen: T 0440/99 - 3.4.2

Anmeldenummer: 93119050.8

Veröffentlichungsnummer: 0655615

IPC: G01L 7/08

Verfahrenssprache: DE

Bezeichnung der Erfindung:

Verfahren zur Herstellung einer Baueinheit eines Membran-
Druckmittlers

Patentinhaber:

WIKA ALEXANDER WIEGAND GmbH & Co.

Einsprechender:

ROSEMOUNT INC.

Stichwort:

-

Relevante Rechtsnormen:

EPÜ Art. 56, 114(2)

Schlagwort:

"Erfinderische Tätigkeit (bestätigt)"

Zitierte Entscheidungen:

-

Orientierungssatz:

-



Aktenzeichen: T 0440/99 - 3.4.2

E N T S C H E I D U N G
der Technischen Beschwerdekammer 3.4.2
vom 23. Juli 2002

Beschwerdeführer: ROSEMOUNT INC.
(Einsprechender) 12001 Technology Drive
Eden Prairie, MN 55344 (US)

Vertreter: Hermann, Gerhard, Dr.
Vossius & Partner
Postfach 86 07 67
D-81634 München (DE)

Beschwerdegegner: WIKA ALEXANDER WIEGAND GmbH & Co.
(Patentinhaber) Alexander-Wiegand-Straße
D-63911 Klingenberg (DE)

Vertreter: Tiedtke, Harro, Dipl.-Ing.
Patentanwaltsbüro
Tiedtke, Bühling, Kinne & Partner
Bavariaring 4
D-80336 München (DE)

Angefochtene Entscheidung: Entscheidung der Einspruchsabteilung des
Europäischen Patentamts, die am
11. Februar 1999 zur Post gegeben wurde und
mit der der Einspruch gegen das europäische
Patent Nr. 0 655 615 aufgrund des
Artikels 102 (2) EPÜ zurückgewiesen worden
ist.

Zusammensetzung der Kammer:

Vorsitzender: A. G. Klein
Mitglieder: M. A. Rayner
V. Di Cerbo

Sachverhalt und Anträge

I. Die Beschwerdeführerin (Einsprechende) richtet ihre Beschwerde gegen die Entscheidung der Einspruchsabteilung, den Einspruch gegen das europäische Patent Nr. 0 655 615 (Anmeldenummer 93 119 050.8) zurückzuweisen.

Mit dem Einspruch war das gesamte Patent im Hinblick auf Artikel 100 a) EPÜ mit der Begründung angegriffen worden, daß sein Gegenstand durch den nachgewiesenen Stand der Technik vorweggenommen bzw. nahegelegt sei.

Die Einspruchsabteilung war der Auffassung, daß die geltend gemachten Einspruchsgründe der Aufrechterhaltung des Patents in unveränderter Form nicht entgegenstünden.

In der Entscheidung wurden folgende Entgegenhaltungen behandelt:

D1: JP-A-58 060232 und Patent Abstracts of Japan Vol. 7, No. 150 (P-207) (1295), 30.06.1983;

D2: US-A-5 184 514;

D3: JP-A-60 082827 und englischsprachige Übersetzung, und Patent Abstracts of Japan Vol. 9, No. 224 (P-387) (1947), 10.09.1985;

D4: "Dubbel Taschenbuch für den Maschinenbau", Hrsg. W. Beitz *et al.*, 15. Auflage, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, Deutschland, 1983, Seiten 1041 bis 1045.

Im Beschwerdeverfahren wurde von der Beschwerdeführerin

noch auf die folgenden weiteren Entgegenhaltungen hingewiesen:

- D5: "Einführung in die Fertigungstechnik",
Hrsg. F. Blume, 2. Auflage, VEB Verlag Technik
Berlin, Berlin, Deutschland, 1975; Seite 143;
- D6: "Fachenglisch für Technik und Industrie",
H. G. Freeman, 2. Auflage, Carl Heymanns Verlag
KG, Köln, Deutschland; Seiten 152 bis 159;
- D7: "Dictionary of technical concepts as defined in
DIN Standards", H. G. Freeman, DIN Deutsches
Institut für Normierung e.V., Beuth Verlag GmbH,
Berlin, Deutschland, 1993; Seiten 490 bis 491;
- D8: US-A-4 379 961;
- D10: DE-C-593 744 und
- D11: DE-C-741 261.

Die Beschwerdegegnerin (Patentinhaberin) zog ihrerseits im Beschwerdeverfahren zusätzlich noch die Entgegenhaltung

- D9: "WIKA - Handbuch der Druckmeßtechnik mit
federelastischen Meßgliedern", H. Julien,
Hrsg. Alexander Wiegand GmbH & Co, Bonitas-Bauer,
Würzburg, Deutschland, Seiten 40 bis 45

heran.

II. Im Bescheid vom 8. März 2002 gemäß Artikel 11 (2) der Verfahrensordnung der Beschwerdekammern vertrat die

Kammer die vorläufige Meinung, daß die Druckschrift D3 keine Angaben zur Beschaffenheit der Materialien bzw. zu den Ausdehnungs-Temperaturkoeffizienten von Membran und Grundkörper zu enthalten und auch keinen Membran-Druckmittler, sondern ein Mikromanometer zu betreffen schien. Daher schien die Lehre der Druckschrift D1 als nächstkommender Stand der Technik geeigneter zu sein als diejenige der Druckschrift D3.

Eine Kopie einer durch die Kammer von Amts wegen angefertigten englischen Übersetzung der Druckschrift D1 wurde diesem Bescheid beigelegt.

Am 23. Juli 2002 wurde gemäß den entsprechenden Anträgen der Parteien mündlich verhandelt. Am Ende der mündlichen Verhandlung wurde die Entscheidung der Kammer verkündet.

- III. Die Beschwerdeführerin beantragte, die angefochtene Entscheidung aufzuheben und das Patent zu widerrufen.
- IV. Die Beschwerdegegnerin beantragte, die Beschwerde zurückzuweisen.
- V. Der Patentanspruch 1 in der erteilten Fassung hat folgenden Wortlaut:

"1. Verfahren zur Herstellung einer Baueinheit eines Membran-Druckmittlers, die eine flache, konzentrisch gewellte Membran (6) sowie einen Grundkörper (4) mit einer Fügefläche (12) aufweist, mit der die Membran (6) entlang ihres Randbereichs (14) verbunden ist, wobei der Grundkörper (4) auf seiner der Membran (6) zugewandten Seite eine flache Ausnehmung mit einem Boden aufweist, der eine komplementär zur Wellung der Membran gewellte Oberfläche hat und ein Membranbett (30) für die Membran

(6) bildet, wobei der metallische Grundkörper (4) einen höheren Ausdehnungs-Temperaturkoeffizienten als die metallische Membran (6) hat und wobei das Verfahren die Schritte umfaßt, daß am Grundkörper (4) das gewellte Membranbett (30) angeformt wird, daß an einem zunächst ebenen Membran-Rohling (40) die Wellung angeformt wird und daß die Verbindung zwischen der Fügefläche (12) des Grundkörpers (4) und dem Randbereich (14) der Membran (6) durch Löten mittels eines Lotes hergestellt wird, wobei während des Lötens der Grundkörper (4) und das Lot (42) auf eine Temperatur oberhalb des Lotschmelzpunktes erwärmt werden und nach der Erstarrung des Lotes dieses die Fügefläche (12) und den Randbereich (14) fest miteinander verbindet,

gekennzeichnet durch die Schritte

a) daß der ebene Membran-Rohling (40) unter Zwischenfügen des Lotes (42) an die Fügefläche (12) angelegt wird,

b) daß während der nachfolgenden Erwärmung zum Zweck des Lötens der Randbereich (14) in Richtung zur Fügefläche (12) gedrückt wird,

c) daß danach der Grundkörper (4), das Lot (42) und der Membran-Rohling (40) auf eine Temperatur unterhalb des Lotschmelzpunktes abgekühlt werden, und

d) daß danach der an die Ausnehmung des Grundkörpers (4) angrenzende Mittelbereich (46) des Membran-Rohlings (40) in die Ausnehmung hinein bis zur Anlage an den Wellentälern (34) des Membranbetts (30) geprägt wird."

Die erteilten Ansprüche 2 bis 12 sind als abhängige Ansprüche auf den Anspruch 1 zurückbezogen.

VI. Die Beschwerdeführerin hat zur Patentfähigkeit des Gegenstandes des Anspruchs 1 folgendes vorgetragen:

Aus der Entgegenhaltung D1 ist ein Verfahren zur Herstellung einer Baueinheit eines Membran-Druckmittlers bekannt, das alle Merkmale des Oberbegriffs des Patentanspruchs 1 des Streitpatents aufweist. Die Merkmale a), b) und c) des kennzeichnenden Teils des Anspruchs beziehen sich auf für einen Lötvorgang übliche Verfahrensschritte und sind auch im Beispiel 1 von D1 entweder explizit oder implizit offenbart. In D1 wurde aber offen gelassen, ob der Membran-Rohling vor oder nach der Befestigung der Membran am Grundkörper geprägt wird. Daher unterscheidet sich das angegriffene Verfahren gegenüber D1 lediglich dadurch, daß der zunächst ebene Membran-Rohling nach der Befestigung am Grundkörper in das Membranbett geprägt wird.

Folglich stimmt die ausgehend von D1 als nächstkommender Stand der Technik objektiv definierte Aufgabe mit der in der Patentschrift selbst angegebenen überein, nämlich eine korrekte und genaue Übereinstimmung der Wellungen von Membran und Membranbett zu erzielen. Diese Aufgabe stellt sich dem Fachmann von selbst. Aus den Dokumenten D2, D3, D8 und D10 ist jedoch bekannt, daß diese Aufgabe dadurch zu lösen ist, daß die Membran erst nach ihrer Befestigung geprägt wird.

Dokument D3 offenbart ein Verfahren zur Herstellung einer Baueinheit eines Mikromanometers, die auch eine Membran und einen Grundkörper mit einem konzentrisch gewellten Membranbett aufweist. Ein Membran-Rohling wird zuerst am Grundkörper befestigt und dann durch hydraulischen Druck in die Wellung des Membranbetts hineingedrückt, so daß die Membran mit einer mit der Wellung des Membranbetts geometrisch kongruenten Wellung geprägt wird (vgl. Seite 2 der Übersetzung, Zeilen 6 bis 8 und 27 bis 29 und Seite 3, Zeilen 1 und 11 bis 13).

Daraus ist die Lehre unmittelbar zu entnehmen, daß eine genauere geometrische Kongruenz zwischen der Wellung der Membran und derjenigen des Membranbetts durch die nachträgliche Prägung des Membran-Rohlings in das als Prägeform ausgenutzte Membranbett zu erzielen ist. Obwohl sich D3 auf ein Mikromanometer bezieht, hat die Membran dort dieselbe Funktion wie die Membran eines Membran-Druckmittlers; sie bewegt sich nämlich auch aufgrund von Druckdifferenzen und liegt bei Unterdruck am Boden des Membranbetts an. Daher bildet die Baueinheit nach D3 eine Baueinheit eines Membran-Druckmittlers im Sinne des Patentsanspruchs. Auch wenn in D3 die Membran am Grundkörper angeschweißt statt angelötet wird, sind Löten und Schweißen, wie in den Dokumenten D4 bis D7 dokumentiert, nicht als Gegensätze, sondern als Alternativen anzusehen. Die Äquivalenz beider Befestigungsverfahren wird auch von weiteren Fundstellen belegt; siehe dazu D2, Spalte 1, Zeilen 29 bis 39 und 47 bis 50, D1, Seite 2 der Übersetzung, Zeilen 12 bis 27 und D8, letzte Zeile der Zusammenfassung. Daher wird der Fachmann nicht alle Merkmale des Verfahrens nach D3 in das Verfahren nach D1 übertragen, wie insbesondere das Schweißen, sondern nur die Merkmale, die eine höhere Kongruenz der Wellungen ermöglichen, d. h. die nachträgliche Prägung des Membran-Rohlings.

In Dokument D2 wird ebenfalls ein Verfahren zur Herstellung einer Baueinheit eines Membran-Druckmittlers offenbart. Die Baueinheit umfaßt einen Grundkörper, beispielweise aus rostfreiem Stahl, und eine konzentrisch gewellte Membran, beispielweise aus Tantal. Die Membran ist entlang ihres Randbereichs mit der Fügefläche des Grundkörpers verbunden, und der Grundkörper ist mit einer Ausnehmung versehen, die einen

komplementär zur Wellung der Membran gewellten Boden aufweist, wobei der Boden ein Membranbett für die Membran bildet. Die Membran wird vor oder alternativ nach dem Einbau der Baueinheit in den Druckmittler durch hydraulischen Druck mit einer Wellung geprägt, wobei als Prägefläche das Membranbett verwendet werden kann (vgl. Spalte 2, Zeilen 29 bis 32 und Ansprüche 5 bis 7).

Dokument D8 offenbart ein Verfahren zur Herstellung einer Baueinheit eines Drucksensors bzw. eines Thermostats, die eine an einem Ring angelötete zylindrische Balgmembran aufweist. Statt eine vorgefertigte Balgmembran mit dem Ring zu verbinden, kann auch zunächst ein glatter Membranrohling an den Ring angelötet und erst danach am Membranrohling die Wellung ausgebildet werden (vgl. Seite 2, Zeilen 37 bis 46).

Dokument D10 bezieht sich auf die Herstellung einer gewellten Meßmembran für Druckmessungen. Nach einem herkömmlichen Herstellungsverfahren (vgl. Seite 1, Zeilen 28 bis 42) wird ein ebener Membran-Rohling aus Blech zunächst auf eine Platte, die mit einer kugelhappenförmigen Vertiefung versehen ist, aufgelötet und dann in eine Rille, die sich am Rand der Vertiefung befindet, hineingepreßt, sodaß die Platte ein Membranbett bildet und die Membran mit einer konzentrischen, mit der Rille geometrisch kongruenten Wellung geprägt wird. Um den Hub der Membran zu erhöhen (vgl. Seite 1, Zeilen 47 bis 55), wird in D10 vorgeschlagen, einen ebenen Membran-Rohling auf einen Verstärkungsring aufzuziehen und festzulöten, und erst danach Spannungsrillen in den Membran-Rohling einzupressen (vgl. Seite 1, Zeile 63 bis Seite 2, Zeile 4, Seite 2, Zeilen 45 bis 53 und 68 bis 72 und

Anspruch 1). Außerdem wird die Membran in beiden Verfahren durch das Einpressen von Rillen angespannt, d. h. ein aufgrund des Lötvorgangs entstehender Material-Überschuß wird vorteilhaft ausgenutzt um die Wellung auszubilden (vgl. Seite 1, Zeilen 47 bis 55). Das im Patent als wesentlich beschriebene Ausnutzen der Ausbeulung des Membran-Rohlings ist somit aus Dokument D10 bereits bekannt.

Daher würde der Fachmann Dokument D1 in Kombination mit einem der Dokumente D2, D3, D8 oder D10 betrachten und in naheliegender Weise zum Gegenstand des Anspruchs 1 gelangen.

Das Dokument D3 kann auch als nächstliegender Stand der Technik betrachtet werden. Das beanspruchte Verfahren unterscheidet sich von D3 im wesentlichen dadurch, daß die Membran am Grundkörper angelötet statt angeschweißt wird. Löten und Schweißen sind, wie oben ausgeführt, äquivalente und austauschbare Verfahren zur Herstellung stoffschlüssiger Verbindungen. Daher kann der Fachmann nach Belieben auswählen, welche dieser Techniken zu verwenden ist, so daß sich das Verfahren des Anspruchs 1 in naheliegender Weise aus einer Kombination von Dokument D3 mit der Lehre eines der Dokumente D1, D2, D8 oder D10 ergibt.

VII. Die Beschwerdegegnerin stützte ihren Antrag auf folgende Argumente:

Anspruch 1 betrifft das Herstellungsverfahren einer Baueinheit, die als Bestandteil eines Membran-Druckmittlers benutzt wird. Die Hauptfunktion der Membran ist, die Meßeinrichtung von chemisch aggressiven Meßstoffen zu trennen, wobei es unerlässlich ist, daß die

Membran aus einem korrosionsbeständigen Material besteht. Um eine bessere Linearität der Auslenkung der Membran und damit eine höhere Genauigkeit des Druckmeßgerätes durch die Verwendung einer möglichst geringen Menge von Füllflüssigkeit zu erzielen, wird von der Baueinheit gefordert, daß das Membranbett und die Membran höchstmöglichst komplementär zueinander gewellt sind. Die Verbindung zwischen Membran und Grundkörper mittels Löten bietet Vorteile im Hinblick auf die Fluiddichtheit und die Vermeidung von Gefügestörungen in der Membran. Beim Löten einer bereits im voraus gewellten Membran tritt aber insofern eine erhebliche Schwierigkeit auf, als der Grundkörper, der einen höheren Ausdehnungs-Temperaturkoeffizienten als die korrosionsbeständige Membran aufweist, sich während der Erwärmung zum Zweck des Lötens zunächst stärker als die Membran ausdehnt und beim nachfolgenden Abkühlen stärker als die Membran schrumpft, so daß die Membran in Radialrichtung verformt wird und dadurch die Kongruenz zwischen den Wellungen der Membran und denjenigen des Membranbetts nicht erhalten bleibt. Mit dem im Anspruch 1 definierten Verfahren wird eine Baueinheit unter Beibehaltung der mit dem Löten verbundenen Vorteile hergestellt, bei der die Wellungen von Membran und Membranbett mit höherer Genauigkeit einander korrekt zugeordnet sind. Bei dem patentgemäßen Verfahren wird die thermische Ausdehnung des Grundkörpers während des Lötens nicht nur zugelassen, sondern vorteilhaft ausgenutzt, um den beim Erkalten entstehenden Material-Überschuß der Membran zur nachfolgenden Prägung der Wellung auszunutzen.

In Dokument D1, das als nächstliegender Stand der Technik anzusehen ist, wird die Erwärmung des Grundkörpers und dessen thermische Ausdehnung durch die

Verwendung eines niedrigschmelzenden Lots gering gehalten. Das der Erfindung zugrundeliegende Problem der unterschiedlichen Schrumpfung von Membran und Grundkörper nach dem Lötvorgang wird dadurch nur teilweise gelöst. Das nachträgliche Prägen der Membran wird in D1 weder offenbart noch nahegelegt.

Dokument D3 betrifft keinen Membran-Druckmittler im Sinne des Patents, sondern ein Plattenfeder-Druckmeßgerät, in dem die Membran-Plattenfeder bei einer Druckdifferenz ausgelenkt wird und die Auslenkung durch einen Stift zur Meßeinrichtung übertragen wird (vgl. D9, Seite 41, rechte Spalte und Seite 42, linke Spalte). Außerdem wird in D3 die Verbindung zwischen Membran und Grundkörper nicht durch Löten, sondern durch Strahlschweißen hergestellt. Darüber hinaus sind in D3 diejenige Merkmale, die sich auf die Ausdehnungs-Temperaturkoeffizienten von Membran und Grundkörper beziehen, nicht offenbart. Die in D3 vorgesehenen Maßnahmen, nämlich das Einspannen der Randbereiche des Plattenfederrohrlings zwischen dem Grundkörper und einem Ring und das Prägen des Plattenfederrohrlings durch hydraulischen Druck erst im Anschluß an das Anschweißen, dienen dem Zweck, die im Bereich der Schweißnaht auftretende örtliche Deformation der Plattenfeder und die dadurch induzierten Schweißspannungen abzubauen (vgl. Seite 2 der Übersetzung, Zeilen 4 bis 8 und Seite 3, Zeilen 5 bis 7). In D1 wird jedoch nicht angeschweißt, sondern gelötet, so daß dort keine Schweißspannungen eintreten und die Lehren aus D3 und D1 miteinander nicht vereinbar sind. Außerdem wird das der Erfindung zugrunde liegende Problem in D3 nicht angesprochen. Daß das nachträgliche Prägen der Wellung der Plattenfeder in D3 dem Zweck dient, die Wellungen von Plattenfeder und Ausnehmungsboden komplementär zu

formen, findet keine Stütze in D3. Im übrigen kommt es bei einem Plattenfeder-Druckmeßgerät auch gar nicht auf eine genaue Übereinstimmung der Wellungen von Plattenfeder und Ausnehmungsboden an. Daher liefert D3 keine Veranlassung, lediglich das nachträgliche Prägen auf das Verfahren gemäß D1 zu übertragen. Außerdem führt die geringfügige Wärmeeinbringung in den Grundkörper im Bereich der Schweißnähte in D3 zwar zu Wärmespannungen, nicht jedoch zu einer Ausdehnung des gesamten Grundkörpers in Radialrichtung und einer Schrumpfung des Grundkörpers während der Abkühlung. Daher ergibt sich in keiner Weise aus der Druckschrift D3 der für die Erfindung wesentliche und notwendige Zusammenhang zwischen dem Erwärmen des gesamten Grundkörpers und dem nachträglichen Prägen der Membran.

Die Druckschriften D2, D3, D8 und D10 offenbaren auch keine Lehre, die dem Fachmann einen Anlaß gegeben hätte, das aus D1 bekannte Verfahren zum Verfahren gemäß Anspruch 1 des Patentes weiterzubilden.

Entscheidungsgründe

1. Die Beschwerde ist zulässig.
2. *Verspätetes Vorbringen der Dokumente D5 bis D11*

Die Kammer sieht im Rahmen des Beschwerdeverfahrens und in Ausübung ihres Ermessens nach Artikel 114 (2) EPÜ keinen Grund, die von beiden Parteien im Beschwerdeverfahren nachträglich eingereichten Dokumente D5 bis D11 als verspätetes Vorbringen nicht zu berücksichtigen. Das Einführen dieser Dokumente kann nämlich als Antwort auf die Entscheidungsgründe der Einspruchsabteilung bzw.

als Beleg für technisches Hintergrundwissen angesehen werden. Ihre Berücksichtigung bereitete den Parteien und der Kammer auch keine Schwierigkeiten.

3. *Neuheit*

Der Gegenstand des Anspruchs 1 ist als neu anzusehen (Artikel 52 (1) und 54 EPÜ), wie sich auch aus der nachfolgenden Beurteilung zur erfinderischen Tätigkeit ergibt. Die Beschwerdeführerin hat diesbezügliche Einwände im Beschwerdeverfahren nicht aufrechterhalten.

4. *Nächstliegender Stand der Technik*

- 4.1 Die Druckschrift D1 offenbart ein Verfahren zur Herstellung einer Baueinheit eines Membran-Druckmittlers, die einen Grundkörper 1 mit einer Fügefläche und eine flache, konzentrisch gewellte Membran 2 aus korrosionsfestem Tantal aufweist, wobei der Grundkörper auf seiner der Membran zugewandten Seite eine flache Ausnehmung mit einem komplementär zur Wellung der Membran gewellten Oberfläche aufweist und ein Membranbett für die Membran bildet (vgl. Figur 4 und Beispiel 1 der Übersetzung). Der Grundkörper besteht aus rostfreiem Stahl, also einem Werkstoff mit einem höheren Ausdehnungs-Temperaturkoeffizienten als derjenige der Membran. Im Zuge der Herstellung wird der Randbereich der Membran mit der Fügefläche des Grundkörpers mittels einer Lötfolie aus einer Au-Ge-Legierung hartverlötet, wobei der Grundkörper und das Lot auf eine Temperatur oberhalb des Lotschmelzpunktes erwärmt werden. Aufgrund einer spezifisch gewählten Lotlegierung ist die Löttemperatur nur halb so hoch wie bei herkömmlichen Lötverfahren, so daß die Membran durch den während der Abkühlung schrumpfenden Grundkörper weniger deformiert

wird (vgl. Seite 4 der Übersetzung, Zeilen 5 bis 17).

Da der Lötvorgang in Beispiel 1 von D1 offensichtlich auf übliche Weise durchzuführen ist, sind die im Anspruch 1 aufgeführten, trivialen Verfahrensschritte a), b) und c), wie von der Beschwerdeführerin im Beschwerdeverfahren unbestritten vorgetragen, dem Beispiel 1 von D1 unmittelbar bzw. implizit zu entnehmen.

Ein Hinweis auf das beanspruchte Prägen des zunächst ebenen Membran-Rohlings in das Membranbett nach dem Festlöten des Membran-Rohlings am Grundkörper ist der Entgegenhaltung D1 jedoch nicht zu entnehmen.

- 4.2 Die Druckschrift D3 offenbart ein Verfahren zur Herstellung einer Baueinheit eines Mikromanometers. Die Baueinheit umfaßt einen Grundkörper mit einer Fügefläche und eine flache, konzentrisch gewellte Membran 1, wobei der Grundkörper auf seiner der Membran zugewandten Seite eine flache Ausnehmung mit einer komplementär zur Wellung der Membran gewellten Oberfläche aufweist und ein Membranbett für die Membran bildet. Der Randbereich des zunächst ebenen Membran-Rohlings wird an der Fügefläche des Grundkörpers durch Strahlschweißen verschweißt. Anschließend wird der Mittelbereich der Membran durch hydraulischen Druck gegen die gewellte Ausnehmung gedrückt, um den Membran-Rohling mit einer entsprechenden Wellung zu versehen (vgl. D3, Figuren 1 bis 3 und Seite 2, Zeile 2 bis Seite 3, Zeile 1 der Übersetzung). Zur Beschaffenheit der Membran bzw. des Grundkörpers ist in D3 keine Angabe zu finden.
- 4.3 Die weiteren im Verfahren befindlichen Druckschriften kommen dem beanspruchten Gegenstand nicht näher.

4.4 Die Entgegenhaltung D1 bezieht sich auf ein Verfahren zur Herstellung einer Baueinheit eines Membran-Druckmittlers, das alle Merkmale des Patentanspruchs 1 des Streitpatents - mit Ausnahme der nachträglichen Prägung des Membran-Rohlings - aufweist und sie betrifft damit auch die in der Patentschrift angegebene Aufgabe der Erfindung bezüglich der Verbindung von Membran und Grundkörper durch Löten bei unterschiedlicher Ausdehnung bzw. Schrumpfung der Membran und des Grundkörpers während des Lötvorgangs (vgl. Spalte 2, Zeilen 22 bis 44).

Dagegen unterscheidet sich das Verfahren gemäß D3 von dem beanspruchten Verfahren nicht nur dadurch, daß die Membran an den Grundkörper angeschweißt statt angelötet wird, sondern auch grundlegend dadurch, daß bei der Herstellung von Mikromanometern die Schwierigkeit der Verwendung von Materialien mit unterschiedlichen Ausdehnungs-Temperaturkoeffizienten, die sich aus der Notwendigkeit der Korrosionsfestigkeit ergibt, in der Regel nicht auftritt und in D3 auch nicht erwähnt wird.

Daher betrachtet die Kammer im vorliegenden Fall das bereits im Streitpatent erwähnte Verfahren gemäß der Entgegenhaltung D1 als nächstkommenden Stand der Technik. Entgegen den Ausführungen der Beschwerdeführerin kann das Verfahren nach der Entgegenhaltung D3 daher nicht als alternativer nächstliegender Stand der Technik angesehen werden.

5. *Aufgabe und Lösung*

Wie in Punkt 4.1 oben ausgeführt, unterscheidet sich das beanspruchte Verfahren von dem aus Dokument D1 bekannten Verfahren dadurch, daß nach dem Lötvorgang der an die

Ausnehmung des Grundkörpers angrenzende Mittelbereich des zunächst ebenen Membran-Rohlings in die Ausnehmung hinein bis zur Anlage an den Wellentälern des Membranbetts geprägt wird.

Die Beschwerdeführerin hat insbesondere als technische Wirkung des beanspruchten Verfahrens geltend gemacht, daß die Wellung der Membran genau formgleich und konzentrisch relativ zur Wellung des als Prägungsform verwendeten Membranbetts geformt wird, wobei die aufgrund der unterschiedlichen Ausdehnungs-Temperaturkoeffizienten von Membran und Grundkörper verursachte Ausbeulung des am Grundkörper angelöteten Membran-Rohlings einen Material-Überschuß bereitstellt, der zum Ausformen der Wellung der Membran vorteilhaft ausgenutzt wird. Diese technische Wirkung ermöglicht eine optimale primäre geometrische Kongruenz bzw. Übereinstimmung zwischen der Wellung der Membran und der Wellung des Membranbetts.

Folglich kann ausgehend von D1 die technische Aufgabe darin gesehen werden, eine höchstmögliche geometrische Kongruenz bzw. paßgenaue Übereinstimmung der Wellungen von Membran und Membranbett zu erzielen.

Zwischen den Parteien bestand darüber Einvernehmen, daß die Formulierung dieser technischen Aufgabe an sich keinen Beitrag zur erfinderischen Tätigkeit liefern kann.

6. *Erfinderische Tätigkeit*

6.1 Die Verformung einer Membran erst nach ihrer Befestigung an einem Grundkörper und zwar durch Prägen gegen das Membranbett selbst ist lediglich in der Druckschrift D3 offenbart.

6.2 Wie bereits in Punkt 4.2 oben ausgeführt, wird bei dem Verfahren nach D3 der ebene Membran-Rohling am Grundkörper strahlgeschweißt und anschließend in den gewellten Boden des Membranbetts hineingedrückt, so daß der Membran-Rohling mit einer entsprechenden Wellung verformt wird. Wenn auch bei diesem Verfahren eine geometrische Kongruenz zwischen den Wellungen von Membran und Membranbett durch die nachträgliche Prägung der Membran gegen das Membranbett tatsächlich erreicht werden mag, wird gemäß der Druckschrift D3 das Hineindrücken der Membran in die Wellung des Membranbetts unmittelbar nach dem Schweißvorgang ausdrücklich dazu durchgeführt, die Abkühlwirkung des Membranbetts auf den am Membranbett angelegten Membran-Rohling zwecks des Abbaus von Schweißspannungen bzw. der Verminderung der Alterungseffekte auszunutzen (vgl. D3, Seite 2 der Übersetzung, Zeilen 6 bis 8 und Seite 3, Zeilen 4 bis 13).

Somit bezieht sich das in der Druckschrift D3 offenbarte nachträgliche Prägen der Membran spezifisch auf das Verbinden von Membran und Grundkörper durch Schweißen und auf das Überwinden der damit verbundenen Nachteile. Daher hätte der Fachmann ohne Vorkenntnis der Erfindung keinen naheliegenden Grund dafür gehabt, das in der Druckschrift D3 offenbarte nachträgliche Prägen der Membran aus dem dort beschriebenen Zusammenhang - insbesondere in Verbindung mit dem Schweißverfahren -

herauszulösen, um es in Verbindung mit dem Lötverfahren der Druckschrift D1 zu verwenden und so zu dem Verfahren nach Anspruch 1 zu gelangen.

Dabei ist insbesondere auch noch zu berücksichtigen, daß beim ebenso in Anspruch 1 definierten als auch aus D1 bekannten Lötverfahren die gesamte aus Membran und Grundkörper bestehende Einheit auf die Löttemperatur erwärmt wird, so daß die in der Druckschrift D3 hervorgehobene Abkühlung der Membran durch das Membranbett dort gar nicht stattfinden könnte.

- 6.3 Die weiteren im Verfahren befindlichen Entgegenhaltungen sind für die Beurteilung der Patentfähigkeit des beanspruchten Gegenstandes weniger relevant.

Insbesondere bezieht sich Dokument D2 auf einen Membran-Druckmittler, der eine gewellte Membran 14 aus korrosionsfestem Tantal und einen mit einem gewellten Membranbett versehenen Grundkörper 12 aus rostfreiem Stahl aufweist (vgl. Figur 1). Da die Materialien sich aufgrund ihrer unterschiedlichen Schmelzpunkte für eine unmittelbare Schweißung nicht eignen (vgl. Spalte 1, Zeilen 8 bis 13), wird in D2 ein Stützring 24 aus Tantal in eine Ringnut des Grundkörpers eingegossen oder mit dem Grundkörper hartgelötet und die Membran wird anschließend auf den Stützring aufgelegt und entlang ihres Randbereichs mit dem Stützring verschweißt (vgl. Spalte 3, Zeilen 10 bis 44).

Nachdem lediglich der Stützring auf den Grundkörper aufgelötet wird, finden weder eine Erwärmung der Membran auf die Löttemperatur noch eine darauffolgende Abkühlung statt, so daß sich die der Erfindung zugrunde liegende Schwierigkeit der Verformung der befestigten Membran

wegen der unterschiedlichen Ausdehnungs-Temperaturkoeffizienten nicht stellt. Darüber hinaus wird in einem einzigen Satz der Druckschrift die Möglichkeit erwähnt, die Membran entweder vor oder nach ihrem Einbau in den Druckmittler durch hydraulisches Anpressen mittels einer nicht weiter definierten gewellten Gegenfläche zu verformen (vgl. Spalte 2, Zeilen 29 bis 32). Somit läßt sich aus dieser Entgegenhaltung die Verwendbarkeit des Membranbetts selbst als gewellte Gegenfläche bzw. als Prägeform auch nicht eindeutig entnehmen.

In dem Verfahren zur Herstellung einer Balgmembran für Drucksensoren und Thermostate gemäß Dokument D8 wird ein rohrförmiger Membran-Rohling 5 mit einem Ring 9 durch eine Art Widerstandspreßschweißung verbunden (vgl. Anspruch 1 und Spalte 1, Zeilen 9 bis 20 und Zeilen 62 bis 67). Auch wenn aus D8 entnehmbar ist, daß die Wellung der Balgmembran am Membran-Rohling erst nach der Befestigung der Membran auf den Ring angebracht werden kann (vgl. Spalte 2, Zeilen 37 bis 46), wird dort keine Prägeform dafür offenbart. Jedenfalls ist bei Drucksensoren oder Thermostaten kein komplementär zur Membran gewelltes Membranbett vorhanden.

In Dokument D10 wird zunächst ein Verfahren zur Erhöhung der Radialspannung einer Membran beschrieben, nach dem eine Membran auf eine Platte, die mit einer Vertiefung versehen ist, angelötet wird und danach die Membran in eine am Rand der Vertiefung eingedrehte Rille hineingepreßt wird, so daß die Membran mit einer Spannungsrille versehen wird (vgl. Seite 1, Zeilen 28 bis 42). Ferner wird in D10 vorgeschlagen, einen zunächst ebenen Membran-Rohling 1 aus Blech auf einen Ring 2 aufzuziehen und festzulöten und dann mehrere Spannungsrillen oder Wellen 4 mit Hilfe nicht weiter

beschriebener Vorrichtungen bzw. einer Preßform in das Blech einzupressen, um den Hub bzw. die Radialspannung der Membran mittels der eingepreßten Spannungsrillen zu erhöhen (vgl. Seite 1, Zeile 56 bis Seite 2, Zeile 21). Erst dann wird die Membran auf eine Membrankammer aufgelötet oder an dem Lötrand mit einer zweiten gleichen Membran zu einer Doppelmembrandose zusammengelötet (vgl. Seite 2, Zeilen 32 bis 37). Diese aus dem Jahr 1934 stammende Entgegenhaltung betrifft somit keinen Druckmittler. Sein Gegenstand besteht auch nicht aus Membran und Grundkörper mit unterschiedlichen Ausdehnungs-Temperaturkoeffizienten noch weist er ein der Wellung der Membran entsprechendes Membranbett auf.

- 6.4 Die verbleibenden Dokumente D4 bis D7, D9 und D11 wurden lediglich im Hinblick auf den technologischen Hintergrund der Erfindung bzw. in Bezug auf Terminologiefragen zitiert.
- 6.5 Die in den Dokumenten D2 bis D10 vermittelte Lehre hätte somit den von dem Verfahren gemäß der Druckschrift D1 ausgehenden Fachmann nicht in naheliegender Weise dazu veranlaßt, eine nachträgliche Prägung des Membran-Rohlings in das gewellte Membranbett gemäß dem Verfahren des angefochtenen Anspruchs 1 vorzusehen. Die Kammer kommt daher zu dem Ergebnis, daß der Gegenstand des erteilten Anspruchs 1 auf einer erfinderischen Tätigkeit beruht (Artikel 52 (1) und 56 EPÜ).
- 6.6 Das gleiche gilt für den Gegenstand der abhängigen Ansprüche 2 bis 12, die vorteilhafte Ausführungsformen des Verfahrens nach Anspruch 1 zum Inhalt haben.

Entscheidungsformel

Aus diesen Gründen wird entschieden:

Die Beschwerde wird zurückgewiesen.

Der Geschäftsstellenbeamte:

Der Vorsitzende:

P. Martorana

A. G. Klein