



BUNDESPATENTGERICHT

19 W (pat) 23/03

Verkündet am

6. Juli 2005

...

(AktENZEICHEN)

BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

...

betreffend die Patentanmeldung 196 28 890.8-34

hat der 19. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 6. Juli 2005 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dipl.-Phys. Dr. Kellerer und der Richter Schmöger, Dipl.-Phys. Dr. Mayer Dr.-Ing. Kaminski beschlossen:

Auf die Beschwerde wird der Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse H 01 G des Deutschen Patent- und Markenamtes vom 29. August 2002 aufgehoben und das Patent erteilt.

Bezeichnung: LC-Filter
Anmeldetag: 17. Juli 1996
Priorität: Japan, 19. Juli 1995, JP 7-206482

Der Erteilung liegen folgende Unterlagen zugrunde:
Patentansprüche 1 und 2, sowie Beschreibung, sämtlich überreicht
in der mündlichen Verhandlung vom 6. Juli 2005, Zeichnungen ge-
mäß Offenlegungsschrift.

Gründe

I.

Das Deutsche Patent- und Markenamt – Prüfungsstelle für Klasse H 01 G – hat die am 17. Juli 1996 eingereichte Patentanmeldung, für welche die Priorität vom 19. Juli 1995 in Japan (Az: JP 7-206 482) in Anspruch genommen ist, durch Beschluss vom 29. August 2002 mit der Begründung zurückgewiesen, dass der Gegenstand des Patentanspruchs 1 gegenüber dem Stand der Technik nicht erfindetrisch sei.

Gegen diesen Beschluss richtet sich die Beschwerde der Anmelderin.

Sie hat in der mündlichen Verhandlung neue Unterlagen eingereicht und beantragt,

den angefochtenen Beschluss aufzuheben und das Patent mit folgenden Unterlagen zu erteilen:
Patentansprüche 1 und 2, sowie Beschreibung, sämtlich überreicht
in der mündlichen Verhandlung vom 6. Juli 2005, Zeichnungen gemäß Offenlegungsschrift.

Der geltende Patentanspruch 1 lautet mit einer eingefügten Merkmalsgliederung:

"LC-Filter, mit

- a) einem Mehrschichtsubstrat (12) aus laminierten dielektrischen Schichten (14a-14h);
- b) zumindest einer Masseelektrode (20a; 20b; 20c), die in dem Mehrschichtsubstrat (12) angeordnet ist;
- c) einer Mehrzahl von inneren Elektroden (16a, 16b, 18a1, 18a2, 18a3, 18b1, 18b2, 18b3), die in dem Mehrschichtsubstrat (12) angeordnet sind, um eine Mehrzahl von Kondensatoren (C1, C2, C3, C4) zu bilden;
- d1) einem ersten Durchgangsloch (22a; 22a1, 22a2) und einem zweiten Durchgangsloch (22b; 22b1, 22b2), die mit einem leitfähigen Material gefüllt sind und
- d2) sich durch eine Mehrzahl der laminierten dielektrischen Schichten (14a-14h) in deren Dickenrichtung erstrecken,
- d3) wobei das erste und das zweite Durchgangsloch (22a, 22b; 22a1, 22a2, 22b1, 22b2) elektromagnetisch gekoppelt sind
- d4) und einen ersten Induktor (L1) und einen zweiten Induktor (L2) bilden,

- d5) wobei das erste Durchgangsloch (22a; 22a1, 22a2), die Masseelektrode (20a; 20b; 20c) und eine der inneren Elektroden (18a2; 18a1) eines ersten Kondensators (C1) verbindet, und
- d6) wobei das zweite Durchgangsloch (22b; 22b1, 22b2) die Masseelektrode (20a; 20b; 20c) und eine weitere der inneren Elektroden (18b2; 18b1) eines zweiten Kondensators (C2) verbindet; und
- e) einer Mehrzahl von externen Elektroden, die auf den Seitenflächen des Mehrschichtsubstrats (12) angeordnet sind, wobei die Mehrzahl von externen Elektroden Eingangs/Ausgangsanschlüsse (T1, T2) und zumindest einen Masseanschluss (G) bilden"

Der Anmeldung liegt die Aufgabe zugrunde, kleine LC-Filter zu schaffen, deren Güte Q hoch ist (Sp 2 Z 55 bis 57 der geltenden Beschreibung).

Die Anmelderin vertritt die Auffassung, dass im Stand der Technik durchgehend der „klassische Ansatz“ vertreten sei, nach dem sowohl Kondensatoren als auch Induktivitäten in Mehrschichttechnik ausgeführt seien.

Zwar sei es aus der **EP 0 134 556 A1** bekannt, geeignet dimensionierte Durchkontaktierungen als Induktivität für Filter zu nutzen. Jedoch seien diese schon nicht als Mehrschichtsubstrat ausgebildet und im Übrigen seien die Durchkontaktierungen nicht in der im geltenden Anspruch 1 angegebenen Weise jeweils mit einem Ende direkt mit einer Masseelektrode und mit dem anderen Ende direkt mit den Elektroden eines von zwei Kondensatoren verbunden.

Der Anspruchsgegenstand sei deshalb durch den entgegengehaltenen Stand der Technik nicht nahegelegt.

Wegen weiterer Einzelheiten wird auf den Akteninhalt verwiesen.

II.

Die Beschwerde ist zulässig und hat mit dem geänderten Patentbegehren auch Erfolg. Denn der LC-Filter gemäß dem geltenden Anspruch 1 ist gegenüber dem Stand der Technik neu und beruht auch auf einer erfinderischen Tätigkeit des Fachmanns.

Als zuständiger Fachmann ist hier nach Auffassung des Senats ein Diplom-Ingenieur der Elektrotechnik oder ein Diplom-Physiker, jeweils mit Hochschulausbildung und mit Berufserfahrungen auf dem Gebiet der Entwicklung von keramischen elektrischen Mehrschicht-Bauelementen, anzusehen.

1. Zulässigkeit und Lehre der geltenden Patentansprüche

Alle drei Ausführungsbeispiele (Fig 1, 2 und 5) offenbaren LC-Filter mit Mehrschichtsubstraten gemäß Merkmal a) des Hauptanspruchs (vgl. auch S 7 Abs 1) ursprüngliche Unterlagen als besondere Ausführungsformen des ursprünglich beanspruchten „Elektronikbauteils“.

Diese weisen eine (Fig 2), zwei (Fig 1) oder drei (Fig 5) und damit „zumindest eine“ Masseelektrode gemäß Merkmal b) auf, die selbstverständlich auch mit einer externen Elektrode verbunden sind (Teilmerkmal e).

Innere Elektroden gemäß Merkmal c) zur Bildung von Kondensatoren sind gemäß dem ursprünglichen Anspruch 7 und ebenfalls bei allen drei Ausführungsbeispielen vorgesehen.

Dass zwei elektromagnetisch gekoppelte „Induktoren“ (unter denen der Fachmann im Hinblick auf die Beschreibung die „Induktivitäten“ des LC-Filters versteht) mittels jeweils eines Durchgangslochs gemäß den Merkmalen d1), d2) und d3) in den laminierten dielektrischen Schichten gebildet sind, entnimmt der Fachmann insbesondere dem ursprünglichen Anspruch 1 und Seite 8, Absatz 1 der Beschreibung.

Die Bildung eines ersten und zweiten Kondensators, deren Elektroden in der in den Merkmalen d4) und d5) im einzelnen angegebenen Weise über die Durchgangslöcher direkt mit der Masselektrode zu einem LC-Filter verbunden sind, entnimmt der Fachmann den Figuren 1 bzw. 5 in Verbindung mit der zugehörigen Beschreibung (insbes S 8 Abs 4 bis S 9 Abs 1 bzw. S 14 Abs 4 bis S 15 Abs 2 uU).

Externe Elektroden gemäß Merkmal e) sind insbesondere in den Figuren 1, 2 bzw. 5 mit zugehöriger Beschreibung (S 8 Abs 3, S 10 Abs 3 bzw. S 14 Abs 3 uU) als zur Erfindung gehörend offenbart.

Die im geltenden Anspruch 2 angegebene Bildung der beiden Induktoren des LC-Filters durch jeweils zwei Durchgangslöcher in Reihenschaltung über Verbindungselektroden ist mit dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 2 (iVm S 9 Abs 4 bis S 10 Abs 10 uU) erfindungswesentlich offenbart.

2. Neuheit

Der LC-Filter gemäß Patentanspruch 1 ist neu, da aus dem entgegengehaltenen Stand der Technik eine Anordnung mit allen Merkmalen dieses Anspruchs nicht bekannt ist.

Weder dem in **Patent Abstracts of Japan** erschienenen Abstract Nr. **07037758 A** vom 7. Februar 1995 noch der zugehörigen Patentoffenlegungsschrift **7-37758 A** – in Verbindung mit der vom japanischen Patentamt im Internet bereitgehaltenen Übersetzung ins Englische – entnimmt der Fachmann ein LC-Filter.

Darüberhinaus sind in dieser Entgegenhaltung auch nicht die Anspruchsmerkmale b), d4), d5) und d6) offenbart.

Zwar sind auch dort Paare von Durchgangslöchern 12c/unbeziffert bzw. 13g/13h (Fig 2) vorgesehen, die sich durch mehrere laminierte dielektrische Schichten erstrecken und jeweils mit der gleichen Elektrode verbunden sind.

Jedoch ist weder angegeben noch ersichtlich, dass die gemeinsame Elektrode auf Massepotential liegt und die anderen Enden jeweils mit der Elektrode eines von zwei Kondensatoren verbunden sind. Und wenn in der Übersetzung (Absatz [0041]) angegeben ist, dass das Vielschichtbauteil 11 ein „laminating ceramic inductor“ (abs [0041]) sein kann, so versteht der Fachmann hierunter eine Induktivität, deren Leiter sich parallel zu der Schichtebene erstrecken und nicht als Durchgangslöcher ausgebildet sind.

Die **US 5,404,118** zeigt LC-Filter (Titel, Abstract) mit

- a) einem Mehrschichtsubstrat aus laminierten dielektrischen Schichten 114, 120, 128, 134, 140, 146 (Fig 15 iVm Fig 10 und Sp 7 Z 7ff)
- b) zumindest einer Masseelektrode 116,142 (Fig 15 iVm Fig 7, Bezugsziffern 16, 40), die in dem Mehrschichtsubstrat angeordnet ist,
- c) einer Mehrzahl von inneren Elektroden 162a, 162b (Sp 10 Z 15 –19), die in dem Mehrschichtsubstrat angeordnet sind, um eine Mehrzahl von Kondensatoren zu bilden (vgl. Fig 6 iVm Sp 2 Z 40-59 und Sp 2 Z 41 bis 45),
- d1) einem ersten Durchgangsloch 164a und einem zweiten Durchgangsloch 164b, die mit einem leitfähigen Material gefüllt sind (Sp 10 Z 16-19),
- d2_{teilweise}) und sich durch laminierte dielektrische Schichten in deren Dickenrichtung erstrecken.

Da keine magnetische Abschirmung zwischen den Durchkontaktierungen im Mehrschichtsubstrat vorgesehen ist und das Mehrschichtsubstrat zahlreiche äußere Anschlüsse aufweist (Fig 15 iVm Fig 10m und Fig 9), sind dort weiterhin gemäß den Merkmalen

- d3) das erste und das zweite Durchgangsloch elektromagnetisch gekoppelt und
- e) eine Mehrzahl von externen Elektroden 148a-148j (Fig 9) vorgesehen, die auf den Seitenflächen des Mehrschichtsubstrats 112 angeordnet sind, wobei die Mehrzahl der externen Elektroden Eingangs/Ausgangsanschlüsse 126a, 126b und zumindest einen Masseanschluss 148a, 148b bilden (Fig 15 iVm Fig 10 und Fig 9 sowie Sp 8 Z 34-56).

Zwar weist jedes der Durchgangslöcher einen unvermeidlichen (frequenzabhängigen) Induktivitätswert auf; sie bilden aber nicht zwei Induktoren gemäß Anforderungsmerkmal d4), und sind auch nicht in der in Merkmal d5) und d6) angegebenen Weise mit zwei Kondensatorenelektroden unter Bildung des LC-Filters verbunden.

Denn dort sind als Induktoren flächige Spulenelektroden 122a, 122b, ..., (Fig 15 iVm Fig 10 und Sp 7 Z 18 bis Sp 8 Z 20) vorgesehen, die sich zwischen den dielektrischen Schichten erstrecken und magnetisch gekoppelt sind (Sp 8 Z 64-66). Dass die Durchgangslöcher zwischen zwei Spulenelektroden überhaupt einen induktivitätsbestimmenden Beitrag zur Gesamtinduktivität liefern, ist dort nicht angegeben und wird vom Fachmann angesichts der Größenverhältnisse zwischen Spulenelektrode und Durchkontaktierung aus physikalischen Gründen auch nicht erwartet.

Damit unterscheidet sich das LC-Filter gemäß dem geltenden Anspruch 1 vom bekannten dadurch, dass

d3_{teilweise}) die Durchgangslöcher sich durch eine Mehrzahl der laminierten Schichten erstrecken und

d4) einen ersten Induktor und einen zweiten Induktor bilden,

d5) wobei das erste Durchgangsloch die Masseelektrode und eine der inneren Elektroden eines ersten Kondensators verbindet und

d6) wobei das zweite Durchgangsloch die Masseelektrode und eine weitere der inneren Elektroden eines zweiten Kondensators verbindet.

Die **EP 0 134 556 A1** betrifft kein LC-Filter sondern Impedanzelemente (Titel), die als (Rausch-)Filter verwendbar sind (S 1 Z 17).

Das keramische Substrat ist massiv (S 7 Z 15-20) und ohne innere Elektroden ausgeführt, sodaß sich der Anspruchsgegenstand von dem bekannten Impedanzelement auch durch die Merkmale a), b) und c) unterscheidet.

Zwar weist die Ausführungsform nach Figur 5A und 6C jeweils ein erstes und ein zweites Durchgangsloch auf (Merkmal d1), die auch elektromagnetisch gekoppelt sind (vgl. Fig 2 / Merkmal d3), und auch eine Mehrzahl von externen Elektroden 8 (Fig 5A und 6C), die auf den Seitenflächen des Substrats 2 angeordnet sind und Eingangs/Ausgangsanschlüsse bilden (Teilmerkmal e)).

Entgegen Merkmal d2) sind diese Löcher aber nicht mit einem leitfähigen Material „gefüllt“, sondern nur wandseitig plattiert (S 3 Z 32 bis 33); sie bilden auch keinen ersten und zweiten Induktor gemäß den Anspruchsmerkmalen d4) bis d6)), denn alle Durchgangslöcher sind in Reihe geschaltet (S 2 Z 24 bis 27), um eine gewünschte Gesamtimpedanz zu bilden (S 4 Z 15 bis 28).

3. Erfindерische Tätigkeit

Der Gegenstand des geltenden Anspruchs 1 ergibt sich für den Fachmann auch nicht in naheliegender Weise aus dem Stand der Technik.

Ausgehend von dem in der **US 5,404,118** bekannten LC-Filter stellt sich dem Fachmann zwar die Aufgabe, kleine LC-Filter zu schaffen, deren Güte Q hoch ist, in der Praxis von selbst im Blick auf die regelmäßig zunehmenden Anforderungen hinsichtlich Geräteverkleinerung und auf meist zu vermeidende Verluste in einer Schaltung.

Jedoch gibt ihm der entgegengehaltene Stand der Technik weder einen Hinweis oder eine Anregung dahingehend, die mit den Elektroden der jeweiligen Kondensatoren zu verbindenden Induktoren in Gestalt von „Durchkontaktierungen“ innerhalb des Mehrschichtsubstrats zu verwirklichen, wie sie die Kombination der Merkmale d1) bis d6) des geltenden Hauptanspruchs lehrt.

Denn sowohl die japanische Patentveröffentlichung **07037758 A** als auch die **US 5 404,118** offenbaren jeweils flächige Induktorstrukturen, die sich parallel zu den Substratschichten zwischen diesen erstrecken, sodaß den mit leitfähigem

Material gefüllten Durchgangslöchern zur elektrischen Verbindung von Induktoren und Kondensatoren allenfalls ein parasitärer Induktivitätswert zukommt.

Zwar wird der Fachmann diesen aus seinem Fachwissen heraus bei der Dimensionierung des Induktors gegebenenfalls berücksichtigen, da es zu den Grundlagen der Elektrotechnik gehört, dass jeder Leiter auch einen Induktivitätswert besitzt. Es hätte aber am Prioritätstag nach Auffassung des Senats allen Auslegungsregeln widersprochen, die den Induktivitätswert bei den vorgenannten Entgehaltungen (vgl. Sp 2 Z 54 57 der **US 5,404,118**) maßgeblich bestimmenden flächigen Induktoren eines LC-Filters wegzulassen, und stattdessen eine lediglich parasitäre Induktivitätswerte aufweisende Leitungsverbindung auf die gewünschten Induktivitätswerte hin auszubilden.

Zwar offenbart die **EP 0134 556 A1** dem Fachmann die Eignung eines einzelnen Durchgangslochs als Induktor (Fig 6A und S 6 Z 20 – 23).

Jedoch ist dieses nicht zwischen inneren Elektroden eines Mehrschichtsubstrats angeordnet, sondern reicht durch den gesamten Keramikkörper hindurch zu externen Elektroden.

Auch zeigen die zahlreichen weiteren Ausführungsbeispiele sämtlich eine Reihenschaltung mehrerer Durchgangslöcher, um den gewünschten Induktivitätswert zu erreichen (S 4 Z 25 bis 28), und es wird eine die Induktivität erhöhende ferromagnetische Keramik verwendet (S 3 Z 28), sodaß der Fachmann auch im Blick auf diese Druckschrift nicht ohne weiteres daran denkt, ein sich in Dickenrichtung laminierter dielektrischer Schichten erstreckendes einzelnes Durchgangsloch als Induktor vorzusehen, wie der geltenden Anspruch 1 in der Kombination seiner Merkmale d1) bis d6) lehrt.

Deshalb bedurfte es einer grundlegenden Abkehr von den bisher bekanntgewordenen Gestaltungen eines LC-Filters, um die zur Verbindung mit den Kondensatorelektroden regelmäßig vorgesehenen „Durchkontaktierungen“ nun selbst als In-

duktoren auszubilden und innerhalb des Substrats direkt mit den zugehörigen Elektroden zu verbinden.

Hierzu bedurfte es einer über übliches fachmännisches Handeln hinausgehenden erfinderischen Tätigkeit des Fachmanns.

Mit dem geltenden Patentanspruch 1 ist auch der hierauf rückbezogene Patentanspruch 2 gewährbar.

Die Beschreibung genügt den an sie nach § 34 PatG zu stellenden Anforderungen.

Dr. Kellerer

Schmöger

Dr. Mayer

Dr. Kaminski

Pr