



BUNDESPATENTGERICHT

20 W (pat) 57/08

(AktENZEICHEN)

BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

betreffend die Patentanmeldung 198 41 677.6-35

...

hat der 20. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts am 18. Dezember 2012 durch den Vorsitzenden Richter Dipl.-Phys. Dr. Mayer, die Richterin Kopacek sowie die Richter Dipl.-Ing. Gottstein und Dipl.-Ing. Kleinschmidt

beschlossen:

1. Der Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse H03H des Deutschen Patent- und Markenamts vom 17. Juni 2008 wird aufgehoben.

2. Das Patent wird mit folgenden Unterlagen erteilt:
 - **Bezeichnung:** Integrierte, aktive Integrator-Filterschaltung
 - **Anmeldetag:** 11. September 1998; die Priorität der Voranmeldung US 08/990,632 vom 15. Dezember 1997 wird beansprucht
 - **Patentansprüche:** Ansprüche 1 bis 8 gemäß Schriftsatz vom 16. Januar 2008, eingegangen im Deutschen Patent- und Markenamt am selben Tag
 - **Beschreibung:** Seiten 2 bis 5 gemäß Schriftsatz vom 14. Dezember 2012, eingegangen im Bundespatentgericht am selben Tag
 - **Zeichnungen:** Figuren 1 bis 6 gemäß Offenlegungsschrift DE 198 41 677 A1.

Gründe

I.

Mit ihrer Beschwerde wendet sich die Patentanmelderin gegen den Beschluss des Deutschen Patent- und Markenamts - Prüfungsstelle für Klasse H03H -, vom 17. Juni 2008 mit dem die Patentanmeldung 198 41 677.6 zurückgewiesen wurde.

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit des Anmeldungsgegenstands hatte die Prüfungsstelle im Rahmen des Prüfungsverfahrens die Druckschriften

- D1** DE 44 31 117 C2
- D2** DE 42 30 601 A1
- D3** Elektronik: Industrie-, Rundfunk- und Fernsehelektronik, 1. Teil: Grundlagen-Elektronik, 5. Auflage, Wuppertal: Verlag Europa-Lehrmittel Nourney, Vollmer & Co. oHG, (Europa-Fachbuchreihe für elektrotechnische Berufe), ISBN 3-8085-0030-1, Seite 289 (Kapitel „3.3. Herstellung integrierter Schaltkreise“) und Seiten 302 bis 303 (Kapitel „3.4.7. Aktive Filter mit Operationsverstärkern)
- D4** WO 98/31117 A2
- D5** MÄUSL, R.: Operationsverstärker: Schaltungstechnik und Anwendung. In: Neues von Rohde & Schwarz, Heft 57 (Okt./Nov. 1972), Seiten 30-33 (Teil I), Heft 58 (Dez./Jan. 1972/73), Seiten 23-25 (Teil II), Heft 59 (Feb./März 1973), Seiten 24-25 (Teil III), Heft 60 (April/Mai 1973), Seiten 33-35 (Teil IV)
- D6** TIETZE, Ulrich; SCHENK, Christoph: Halbleiter-Schaltungstechnik, 6. Auflage, Berlin [u. a.]: Springer-Verlag, 1983, ISBN 3-540-12488-8, Seiten 803-814, (Kapitel „26. Elektronische Regler“, insbesondere Kapitel „26.2.2 PI-Regler“ mit Abb. 26.3, 26.7, 26.8, 26.9, 26.13 und 26.14)
- D7** DE 38 53 739 T2
- D8** DE 38 32 267 C2
- D9** DE 197 13 055 A1
- D10** DE 37 50 203 T2
- D11** DE 32 13 513 C2
- D12** DE 42 12 546 C1
- D13** US 5,508,570

D14 US 5,148,119

D15 STEININGER, John. M.: Understanding Wide-band MOS Transistors. In: IEEE Circuit and Devices Magazine, Band 6, Heft 3, Mai 1990, Seiten 26-31

in Betracht gezogen. Die Prüfungsstelle hat die Anmeldung in der mündlichen Anhörung vom 17. Juni 2008 mit der Begründung zurückgewiesen, der Gegenstand des seinerzeit geltenden Anspruchs 1 sei dem Fachmann durch die Druckschrift US 5,508,570 (**D13**) in Verbindung mit dem von der Anmelderin schon in der ursprünglichen Anmeldung zitierten Artikel „Understanding Wide-band MOS Transistors“ (**D15**) nahegelegt.

Die Anmelderin hat ihre Anmeldung im Beschwerdeverfahren auf der Grundlage geänderter Unterlagen verteidigt und wie beschlossen beantragt (Hauptantrag). Hilfsweise hat sie die Erteilung mit Patentansprüchen gemäß den Hilfsanträgen I bis IV aus dem Schriftsatz vom 28. November 2008, eingegangen beim Bundespatentgericht am selben Tag, in Verbindung mit Beschreibung und Zeichnungen wie im Hauptantrag beantragt.

Danach lauten die Patentansprüche gemäß Hauptantrag:

- „1. Integrierte, aktive Integrator-Filterschaltung mit:
einem Operationsverstärker (420; 501), der einen Eingangsanschluß, einen Ausgangsanschluß und einen Vorspannungsanschluß aufweist;
einer Vorspannungsschaltung (410; 502) mit einem ersten Widerstand, der mit dem Vorspannungsanschluß des Operationsverstärkers gekoppelt ist und ein Vorspannungssignal vorsieht; und

einer Rückführschaltung, die einen zweiten Widerstand (R_2) und eine erste Kapazität (C_1) aufweist, die zwischen dem Eingangs- und dem Ausgangsanschluß in Reihe geschaltet sind; wobei ein Verhältnis des ersten und des zweiten Widerstandes auf einen festen Wert eingestellt ist, um einen nicht-dominanten Pol des Filters zu kompensieren.

2. Schaltung nach Anspruch 1, bei der die Vorspannungsschaltung (410; 502) mehrere Transistoren aufweist, wobei ein Übertragungsleitwert wenigstens eines der mehreren Transistoren reziprok proportional zu dem ersten Widerstand ist.
3. Schaltung nach Anspruch 1 oder 2, bei der der Eingangsanschluß einen invertierenden Eingangsanschluß umfaßt und der Operationsverstärker (420; 501) zusätzlich einen nicht invertierenden Eingangsanschluß aufweist und wobei der nicht invertierende Eingangsanschluß mit einem Bezugsanschluß gekoppelt ist.
4. Schaltung nach Anspruch 3, wobei der Bezugsanschluß Masse ist.
5. Schaltung nach einem der vorangehenden Ansprüche mit einer zweiten Kapazität (C_2) und einem dritten Widerstand (R_{in}), die parallel geschaltet und mit dem Eingangsanschluß verbunden sind.
6. Schaltung nach einem der vorangehenden Ansprüche mit einer dritten Kapazität (C_{in}), die zwischen dem Eingangsanschluß und einem Bezugsanschluß angeschlossen ist.
7. Schaltung nach Anspruch 6, wobei der Bezugsanschluß Masse ist.
8. Schaltung nach Anspruch 5 mit:
einem Filtereingangsanschluß (V_{in}),
einem Filterausgangsanschluß (V_{out}), der mit dem Ausgangsanschluß des Operationsverstärkers gekoppelt ist,

wobei die zweite Kapazität (C_2) und der dritte Widerstand (R_{in}) zwischen dem Filtereingangsanschluß und dem invertierenden Eingangsanschluß des Operationsverstärkers angeschlossen sind.“

Wegen des Wortlauts der Ansprüche gemäß den Hilfsanträgen I bis IV wird auf die Akte verwiesen.

II.

Die Beschwerde hat Erfolg und führt zur Erteilung eines Patents gemäß dem Hauptantrag.

Der zur Frage der Patentfähigkeit zu berücksichtigende Fachmann ist ein Diplomingenieur der Elektrotechnik mit mehrjähriger Erfahrung in der Entwicklung von integrierten, analogen Halbleiterschaltungen, insbesondere von elliptischen Filtern (Cauer-Filter).

1. Die geltend gemachten Patentansprüche gemäß Hauptantrag gehen in zulässiger Weise auf die Offenbarung in der ursprünglich beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereichten Erfindungsbeschreibung zurück.

Patentanspruch 1 findet seine Stütze im ursprünglichen Patentanspruch 1 sowie der ursprünglichen Beschreibung auf den Seiten 7 und 11. Das Merkmal des Patentanspruchs 2 ist durch die Gleichung 8 (Seite 9 der ursprünglichen Beschreibung) offenbart. Patentanspruch 3 stimmt merkmalsmäßig mit dem ursprünglichen Patentanspruch 3 überein. Das Merkmal des Patentanspruchs 4 kann der Fachmann der ursprünglichen Figur 6 entnehmen. Die Patentansprüche 5 und 6 stimmen merkmalsmäßig mit den ursprünglichen Patentansprüchen 4 und 5 überein. Die Merkmale der Patentansprüche 7 und 8 stützten sich in zulässiger Weise auf die Offenbarung in der Figur 5 sowie den zugehörigen Beschreibungsteilen.

2. Beansprucht wird gemäß Hauptantrag eine integrierte, aktive Integrator-Filter-schaltung, deren Merkmale wie folgt gegliedert werden können:

M0 Integrierte, aktive Integrator-Filterschaltung mit:

M1 einem Operationsverstärker (420; 501), der einen Eingangsanschluß, einen Ausgangsanschluß und einen Vorspannungsanschluß aufweist;

M2 einer Vorspannungsschaltung (410; 502) mit einem ersten Widerstand, der mit dem Vorspannungsanschluß des Operationsverstärkers gekoppelt ist und ein Vorspannungssignal vorsieht; und

M3 einer Rückführschaltung, die einen zweiten Widerstand (R_2) und eine erste Kapazität (C_1) aufweist, die zwischen dem Eingangs- und dem Ausgangsanschluß in Reihe geschaltet sind;

M4 wobei ein Verhältnis des ersten und des zweiten Widerstandes auf einen festen Wert eingestellt ist, um einen nicht-dominanten Pol des Filters zu kompensieren.

Die Merkmale **M0** bis **M3** gehen auf den ursprünglichen Patentanspruch 1 zurück und unterscheiden sich von diesem lediglich durch den Austausch der Begriffe „Eingangsknoten“, „Ausgangsknoten“ und „Vorspannungsknoten“ durch die Begriffe „Eingangsanschluß“, „Ausgangsanschluß“ und „Vorspannungsanschluß“. Die Änderungen stellen lediglich eine begriffliche Anpassung an gebräuchliche Fachtermini dar und verändern den Gegenstand inhaltlich nicht.

Merkmal **M4** ergibt sich aus den ursprünglichen Unterlagen, Seiten 7 und 11, wo offenbart ist, dass die Schaltung so ausgestaltet sei, „dass das Verhältnis des ersten und des zweiten Widerstandes bei Schwankungen der Betriebsbedingungen der Vorspannungsschaltung im Wesentlichen konstant bleibt“ (Seite 7, 3. Absatz) bzw. die Nullstelle den nicht-dominanten Pol kompensiere, „solange das Verhält-

nis zwischen dem Vorspannungswiderstand R_{BIAS} und dem Rückführwiderstand R_1 die Bedingung der Gleichung (13) erfüllt“ (Seite 11, vorletzter Absatz).

3 a) Die Neuheit des beanspruchten Verfahrens ist gegeben. Jedenfalls ist in keiner der zitierten Druckschriften ein Filter beschrieben, bei dem ein nicht-dominanter Pol des Filters dadurch kompensiert wird, dass ein Widerstandsverhältnis, gebildet aus einem ersten Widerstand, der mit dem Vorspannungsanschluß des Operationsverstärkers gekoppelt ist und einem zweiten Widerstand (R_z), der in einer Rückführschaltung lokalisiert ist, auf einen festen Wert eingestellt ist.

Aus der Druckschrift **D13** ist eine integrierte aktive Integrator-Filterschaltung bekannt (vgl. Abstract: „A fast parasitic insensitive continuous-time filter and equalizer integrated circuit uses an active integrator“; Merkmal **M0**). Die Filterschaltung umfasst einem Operationsverstärker (Figuren 5, 6, Spalte 5, Zeile 40: „transconductance amplifier Gm 16“), der einen Eingangsanschluss, einen Ausgangsanschluss und einen Vorspannungsanschluss aufweist (Merkmal **M1**). Die Schaltung umfasst weiter eine Vorspannungsschaltung, die ein Vorspannungssignal für den Operationsverstärker erzeugt (Figur 7, Spalte 7, Zeilen 35 bis 36: „circuit that is to generate the bias current of the amplifier“; Merkmal **M2 - teilweise**). Zwischen dem Eingangs- und dem Ausgangsanschluss des Verstärkers ist eine aus der Kapazität C14 und dem MOS-Transistor M24 in Reihenschaltung gebildete Rückführschaltung geschaltet (Figur 5, Spalte 5, Zeilen 60 bis 63; Merkmal **M3 - teilweise**).

Von diesem Stand der Technik unterscheidet sich der Anmeldungsgegenstand dadurch, dass die Vorspannungsschaltung einen ersten Widerstand (R_{BIAS}) aufweist, der mit dem Vorspannungsanschluss des Operationsverstärkers gekoppelt ist und das Vorspannungssignal vorsieht (Merkmal **M2_{Rest}**) und die erfindungsgemäße Rückführschaltung in der Reihenschaltung mit der ersten Kapazität (C_1) statt des MOS-Transistors einen zweiten Widerstand (R_z) aufweist (Merkmal **M3_{Rest}**). Zwar wirkt der MOS-Transistor M24 in der Schaltung gemäß der Druckschrift **D13** funktionell betrachtet als Widerstand, es handelt sich aber nicht um einen Widerstand

im Sinne des hier zu betrachtenden Anmeldungsgegenstandes. Die erfindungsgemäße Filterschaltung unterscheidet sich vom Gegenstand der Druckschrift **D13** weiter dadurch, dass die Polstellenkompensation durch das eingestellte Verhältnis zwischen dem erstem und dem zweitem Widerstand erreicht wird (Merkmal **M4**).

Wegen der vorhandenen Unterscheidungsmerkmale kann fehlende Neuheit des Gegenstandes des Patentanspruchs gegenüber dem Stand der Technik nicht festgestellt werden.

Die weiteren in Betracht gezogenen Druckschriften liegen vom Anmeldungsgegenstand weiter ab als die Druckschrift **D13** und stehen dem Anmeldungsgegenstand nicht neuheitsschädlich entgegen.

3. b) Die erfindungsgemäße Lehre beruht aber auch auf einer erfinderischen Tätigkeit, denn sie ergibt sich für den Fachmann nicht in naheliegender Weise aus dem zu berücksichtigenden Stand der Technik.

Ausgehend von dem Gegenstand der Druckschrift **D13**, den der Senat als die dem Anmeldungsgegenstand am nächsten kommende Lehre aus dem Stand der Technik ansieht, stellt sich dem Fachmann die Aufgabe, eine einfachere und robustere Polstellenkompensation für eine integrierte aktive Integrator-Filterschaltung anzugeben, in der Praxis von selbst. Denn der Fachmann wird auf dem Gebiet der drahtlosen Übertragungstechnik bemüht sein, Filter bereitzustellen, die über eine hohe Flankensteilheit an den Grenzen zwischen Durchlass- oder Sperrbereich verfügen, aber nur eine begrenzte Welligkeit aufweisen. Dazu ist eine Polstellenkompensation obligatorisch. Diese Polstellenkompensation möglichst einfach und zugleich robust auszugestalten, liegt angesichts der damit einhergehenden Vorteile im Rahmen dessen, was ein Fachmann stets in Betracht zieht.

Der Fachmann erhält jedoch aus seinem Fachwissen und aus dem Stand der Technik keine Hinweise bzw. Anregungen, für wesentliche, im Anspruch 1 ausgeführten Maßnahmen, nämlich,

- dass die Vorspannungsschaltung einen ersten Widerstand (R_{BIAS}) aufweist, der mit dem Vorspannungsanschluss des Operationsverstärkers gekoppelt ist und das Vorspannungssignal vorsieht (Merkmal **M2_{Rest}**)
- dass die erfindungsgemäßen Rückführschaltung in der Reihenschaltung mit der ersten Kapazität (C_1) einen zweiten Widerstand (R_z) aufweist (Merkmal **M3_{Rest}**) und
- dass ein Verhältnis des ersten und des zweiten Widerstandes auf einen festen Wert eingestellt ist, um einen nicht-dominanten Pol des Filters zu kompensieren (Merkmal **M4**).

Schon das Vorsehen der beiden Widerstände (R_{BIAS} , R_z) liegt für den Fachmann ausgehend von der Druckschrift **D13** nicht nahe. Insbesondere ist dem Fachmann eine Vorspannungsschaltung mit einem an den Vorspannungsanschluss des Operationsverstärkers gekoppelten Widerstand (R_{BIAS}) nicht vorgegeben. Durch eine solche Ersetzung würde zunächst nämlich die Möglichkeit abhanden kommen, den Übertragungsleitwert passend für eine Polstellenkompensation einzustellen, so dass nach der Ersetzung eine Polstellenkompensation, wie sie in der Druckschrift **D13** angestrebt wird, nicht mehr gewährleistet ist. Als zusätzliches Problem müsste der Fachmann in Kauf nehmen, dass ein in seinem Wert fest vorgegebener Ohmscher Widerstand R_z seinerseits prozess- und temperaturabhängigen Schwankungen unterworfen ist, was die Polstellenkompensation ebenfalls destabilisieren würde. In der Druckschrift **D13** wird hervorgehoben, dass die dort vorgeschlagene Polstellenkompensation dann stabil ist, wenn die Übertragungsleitwerte g_m der Transistoren Q24, Q28 der Eingangsstufe proportional zu $\mu_n \cdot C_{ox}$ der Rückkopplungstransistoren M24, M26 sind und das genannte Produkt $\mu_n \cdot C_{ox}$ proportional zum steuerbaren Übertragungsleitwert der Rückkopplungstransisto-

ren M24, M26 ist. Dann müsste bei einem in Betracht zu ziehenden Einsatz der beiden steuerbaren Widerstände dafür Sorge getragen werden, dass im Betrieb der Filterschaltung die Übertragungsleitwerte der Transistoren Q24, Q28 der Eingangsstufe des Operationsverstärkers Schwankungen unterworfen sein müssten, die stets umgekehrt proportional zu den Schwankungen von R_z sind. Wegen der Abhängigkeit der Schwankungen der Übertragungsleitwerte der Transistoren Q24, Q28 der Eingangsstufe von der verwendeten Vorspannungsschaltung erwies sich die in der Druckschrift **D13** vorgeschlagenen Vorspannungsschaltung dann jedoch als ungeeignet, so dass der Fachmann unter Abkehr von der Grundidee der in der Druckschrift **D13** offenbarten Filterschaltung eine geänderte Vorspannungsschaltung vorsehen müsste. Die damit verbundenen Schwierigkeiten halten den Fachmann im Ergebnis aber davon ab, das Konzept der Lehre der Druckschrift **D13** zu verlassen und die beiden Widerstände R_{BIAS} und R_z vorzusehen.

Zwar offenbart der Aufsatz von STEININGER (Druckschrift **D15**) eine passende Vorspannungsschaltung, diese aufzufinden und anzuwenden, ist für den Fachmann aber nicht veranlasst, da der Fachmann - wie die vorstehenden Erwägungen ergeben - eher an der Grundidee der Schaltung aus der Druckschrift **D13** festhält.

Weitergehende Anregungen aus dem Stand der Technik oder dem Fachwissen sind nicht ersichtlich. Insbesondere hat sich der Senat davon überzeugt, dass die sonst von der Prüfungsstelle betrachteten Druckschriften keine Anregung in Richtung auf den Anmeldungsgegenstand in Form des Patentanspruchs 1 liefern.

Ein Naheliegen der Lehre des Patentanspruchs 1 durch den Stand der Technik kann der Senat infolgedessen nicht feststellen.

3. c) Die beanspruchte Filterschaltung kann auch zweifelsfrei hergestellt und mit dem erfindungsgemäßen Erfolg eingesetzt werden, so dass sie als gewerblich anwendbar anzusehen ist.

4. Der Gegenstand des Patentanspruchs 1 gemäß Hauptantrag erfüllt sämtliche Patentierungsvoraussetzungen.

Die Unteransprüche gestalten diesen Gegenstand in vorteilhaften, nicht nur trivialen Weise weiter aus und sind deshalb mit dem Hauptanspruch patentierbar. Nachdem die Erfindungsbeschreibung an das geltende Anspruchsbegehren angepasst wurde, war wie beschlossen zu entscheiden.

5. Einer Entscheidung über die Hilfsanträge bedarf es unter diesen Umständen nicht.

Dr. Mayer

Kopacek

Gottstein

Kleinschmidt

Pü