

BUNDESPATENTGERICHT

23 W (pat) 41/99

(Aktenzeichen)

Verkündet am
28. März 2000

...

BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

betreffend das Patent 195 05 269

...

hat der 23. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 28. März 2000 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dr. Beyer, des Richters Dr. Meinel, der Richterin Tronser sowie des Richters Dipl.-Phys. Lokys

beschlossen:

Die Beschwerde der Einsprechenden gegen den Beschluß des Deutschen Patent- und Markenamts - Patentabteilung 33 - vom 7. Mai 1999 wird zurückgewiesen.

Gründe

I

Auf die am 16. Februar 1995 eingegangene Patentanmeldung hat die Prüfungsstelle für Klasse H 01 L des Deutschen Patentamts das nachgesuchte Patent 195 05 269 mit der Bezeichnung "Integrierbare Schaltungsanordnung zur Arbeitsstromstabilisierung eines Transistors durch Gegenkopplung, insbesondere geeignet für batteriebetriebene Geräte" (Streitpatent) erteilt. Die am 23. Mai 1996 veröffentlichte Patentschrift enthält 5 Ansprüche. In der Beschreibung sind in der Zeichnung, Figuren 1 bis 4, dargestellte erfindungsgemäße Schaltungsanordnungen samt Regelverhalten geschildert, anhand deren die Erfindung näher erläutert wird.

Nach Prüfung eines für zulässig erklärten Einspruchs hat die zuständige Patentabteilung 33 des Deutschen Patent- und Markenamts das Streitpatent mit Beschluß vom 7. Mai 1999 in vollem Umfang aufrechterhalten.

In den Beschlußgründen ist ausgeführt, daß der unbestritten neue Gegenstand des erteilten Patentanspruchs 1 gegenüber dem Stand der Technik nach den von der Einsprechenden entgegengehaltenen Druckschriften

D1) H.-E. Kröbel: "Grundsaltungen der analogen integrierten Technik" in "radio fernsehen elektronik" Bd 27,

1978, H 10, S 621 - 625 (Teil 1) und H 11, S 687 - 691 (Teil 2),

D2) U. Tietze, Ch. Schenk: "Halbleiter-Schaltungstechnik", 4. Auflage, Springer-Verlag Berlin, 1978, S 56 - 59, und

D3) J. Goerth: "Elektrische Eigenschaften linearer integrierter Schaltungen" in "Valvo Bauelemente für die gesamte Elektronik", 1977, S 36 bis 55,

auch auf einer erfinderischen Tätigkeit beruhe.

Gegen diesen Beschluß hat die Einsprechende Beschwerde eingelegt.

In der mündlichen Verhandlung hat die Einsprechende - wie schon in ihrer Beschwerdebegründung vom 15. Februar 2000 - geltend gemacht, daß der Gegenstand nach dem erteilten Anspruch 1 gegenüber dem Stand der Technik nach den beiden oben genannten Druckschriften D1 und D2 nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit beruhe. Auch der Gegenstand des von der Patentinhaberin in der mündlichen Verhandlung vorgelegten Patentanspruchs 1 gemäß Hilfsantrag sei gegenüber diesem Stand der Technik iVm der seitens des Senats noch genannten deutschen Patentschrift 11 97 549 nicht erfinderisch.

Die Einsprechende stellt den Antrag,

den Beschluß des Deutschen Patent- und Markenamts - Patentabteilung 33 - vom 7. Mai 1999 aufzuheben und das Patent 195 05 269 zu widerrufen.

Die Patentinhaberin beantragt,

die Beschwerde zurückzuweisen, hilfsweise die Beschwerde zurückzuweisen, soweit sie sich richtet gegen das Patent 195 05 269 mit folgenden Unterlagen:

Patentansprüche 1 und 2 in der in der mündlichen Verhandlung überreichten Fassung, Beschreibung und Zeichnung in der erteilten Fassung.

Sie hält den Gegenstand des Streitpatents nach Haupt- und Hilfsantrag für patentfähig und tritt den Ausführungen der Einsprechenden in allen Punkten entgegen.

Der erteilte Patentanspruch 1 (Hauptantrag) hat folgenden Wortlaut:

"Integrierbare Schaltungsanordnung zur Arbeitspunktstabilisierung eines ersten Transistors (T1) durch Gegenkopplung, **gekennzeichnet durch** die Merkmale:

- a) die Schaltungsanordnung weist einen zweiten Transistor (T2), einen ersten Widerstand (R1), eine Reihenschaltung aus mindestens einer ersten Diode (D1) und einer zweiten Diode (D2) und einen zweiten Widerstand (R2) auf,
- b) die Reihenschaltung aus Dioden ist zwischen einem ersten Anschluß (1) und der Basis (B2) des zweiten Transistors (T2) angeschlossen,
- c) der Emitter (E2) des zweiten Transistors (T2) ist mit einem zweiten Anschluß (2) verbunden,
- d) der Kollektor (C2) des zweiten Transistors (T2) ist mit einem dritten Anschluß (3) verbunden,

- e) der erste Widerstand (R1) ist zwischen dem ersten Anschluß (1) und dem zweiten Anschluß (2) angeschlossen,
- f) der zweite Widerstand (R2) ist zwischen der Basis (B2) des zweiten Transistors (T2) und einem vierten Anschluß (4) angeschlossen,
- g) der erste Transistor (T1) ist mit seinem Kollektor (C1) am zweiten Anschluß (2), mit seiner Basis (B1) am dritten Anschluß (3) und mit seinem Emitter (E1) am vierten Anschluß (4) angeschlossen,
- h) der vierte Anschluß ist mit einem festen Bezugspotential verbunden,
- i) zwischen dem ersten und dem vierten Anschluß (1 bzw 4) ist eine Versorgungsspannungsquelle angeschlossen."

Die verteidigten Patentansprüche 1 und 2 nach Hilfsantrag lauten:

- "1. Integrierte Schaltungsanordnung zur Arbeitspunktstabilisierung eines ersten Transistors (T1) durch Gegenkopplung, gekennzeichnet durch die Merkmale:
 - a) die Schaltungsanordnung weist einen zweiten Transistor (T2), einen ersten Widerstand (R1), eine Reihenschaltung aus mindestens einer ersten Diode (D1) und einer zweiten Diode (D2) und einen zweiten Widerstand (R2) auf,
 - b) die Reihenschaltung aus Dioden ist zwischen einem ersten Anschluß (1) und der Basis (B2) des zweiten Transistors (T2) angeschlossen,
 - c) der Emitter (E2) des zweiten Transistors (T2) ist mit einem zweiten Anschluß (2) verbunden,

- d) der Kollektor (C2) des zweiten Transistors (T2) ist mit einem dritten Anschluß (3) verbunden,
- e) der erste Widerstand (R1) ist zwischen dem ersten Anschluß (1) und dem zweiten Anschluß (2) angeschlossen,
- f) der zweite Widerstand (R2) ist zwischen der Basis (B2) des zweiten Transistors (T2) und einem vierten Anschluß (4) angeschlossen,
- g) der erste Transistor (T1) ist mit seinem Kollektor (C1) am zweiten Anschluß (2), mit seiner Basis (B1) am dritten Anschluß (3) und mit seinem Emitter (E1) am vierten Anschluß (4) angeschlossen,
- h) der vierte Anschluß ist mit einem festen Bezugspotential verbunden,
- i) zwischen dem ersten und dem vierten Anschluß (1 bzw. 4) ist eine Versorgungsspannungsquelle angeschlossen,
- j) wobei der zweite Transistor (T2), die Reihenschaltung, der zweite Widerstand (R2) und der erste Widerstand (R1) auf demselben Chip integriert sind, und
- k) die Schaltungsanordnung ist in einem Substrat (5) vom ersten Leitungstyp ausgebildet,
- l) der erste Widerstand (R1) ist aus einer ersten Wanne (6) vom zweiten Leitungstyp gebildet,
- m) die erste Diode (D1) ist aus einer zweiten Wanne (7) vom ersten Leitungstyp und einer darin eingebetteten dritten Wanne (8) vom zweiten Leitungstyp gebildet und in eine vierte Wanne (9) vom zweiten Leitungstyp eingebettet,

- n) die zweite Diode (D2) ist aus einer fünften Wanne (10) vom ersten Leitungstyp und einer darin eingebetteten sechsten Wanne (11) vom zweiten Leitungstyp gebildet und in eine siebte Wanne (12) vom zweiten Leitungstyp eingebettet,
- o) der zweite Transistor (T2) setzt sich aus einer achten Wanne (13) vom zweiten Leitungstyp, einer in die achte Wanne (13) eingebetteten neunten Wanne (14) vom ersten Leitungstyp und dem Substrat (5) zusammen,
- p) der zweite Widerstand (R2) ist aus einer zehnten Wanne (15) vom ersten Leitungstyp gebildet und in eine elfte Wanne (16) vom zweiten Leitungstyp eingebettet, und
- q) der von der zweiten (7) und der vierten Wanne (9) gebildete pn-Übergang und der von der fünften (10) und der siebten Wanne (12) gebildete pn-Übergang ist an der Oberfläche kurzgeschlossen.

2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß auch der erste Transistor (T1) auf demselben Chip integriert ist."

Wegen der Fassung der geltenden - erteilten - Unteransprüche 2 bis 5 (Hauptantrag) wird auf die Streitpatentschrift und wegen des weiteren Sachvortrags der Verfahrensbeteiligten auf den Akteninhalt verwiesen.

II

Die zulässige Beschwerde der Einsprechenden ist nicht begründet, denn das Streitpatent ist in dem erteilten Umfang rechtsbeständig.

1.) Hinsichtlich der Zulässigkeit der erteilten Patentansprüche 1 bis 5, die auch von der Einsprechenden nicht in Zweifel gezogen wird, bestehen keine Bedenken.

2.) Die Erfindung geht nach den Angaben der Patentinhaberin in der Streitpatentschrift (Sp 1 Abs 1 und 2) im Oberbegriff des erteilten Anspruchs 1 von einer integrierbaren Schaltungsanordnung zur Arbeitspunkt- bzw Arbeitsstromstabilisierung eines (ersten) Transistors (T1) durch (Parallel-)Gegenkopplung aus, wie sie in ihrer prinzipiellen Art in Figur 5 gezeigt und zB in dem Fachbuch E. Böhmer "Elemente der angewandten Elektronik", 9. Auflage, Vieweg-Verlag Braunschweig, 1994, Seiten 146 bis 149, beschrieben ist, vgl dort insbesondere Bild 1 auf Seite 147 mit zugehöriger Beschreibung Seite 146.

Mit dieser bekannten Parallelgegenkopplung, bei der parallel zur Kollektor-Basis-Strecke des zu regelnden (ersten) Transistors T1 ein Widerstand R_B angeschlossen ist, wird der Arbeitsstrom I_{C1} des Transistors T1 stabilisiert, indem eine bspw temperaturbedingte Erhöhung des Arbeitsstroms I_{C1} eine Absenkung der Kollektor-Emitter-Spannung U_{CE1} und gleichzeitig eine - im Sinne einer Gegensteuerung wirkende - Absenkung des Basisstroms I_{B1} bewirkt.

Als nachteilig bei dieser bekannten Schaltungsanordnung zur Arbeitspunktstabilisierung eines Transistors durch Gegenkopplung wird von der Patentinhaberin nach den weiteren Angaben in der Streitpatentschrift (Sp 1 Abs 5 bis 7) angesehen, daß damit sowohl bei durch unvermeidbare Fertigungsstreuungen verursachte Abweichungen der Stromverstärkung (B_{T1}) des zu regelnden Transistors (T1) vom Nennwert als auch bei Schwankungen der Versorgungsspannung (U_B), zB bei batteriebetriebenen elektronischen Geräten (Laptops, Mobiltelefone) nur eine unzureichende Arbeitsstromstabilisierung gewährleistet ist, wie dies durch die Diagramme gemäß Figur 6a und b der Streitpatentschrift belegt wird.

Der Erfindung liegt demzufolge das technische Problem (die Aufgabe) zugrunde, eine Schaltungsanordnung zu entwickeln, die bei Temperaturschwankungen, bei Abweichungen der Stromverstärkung des zu regelnden Transistors vom Nennwert und bei Schwankungen der Versorgungsspannung eine hohe Arbeitsstromstabilität des zu regelnden Transistors auch bei niedriger Versorgungsspannung gewährleistet, vgl den die Spalten 1 und 2 überbrückenden Absatz der Streitpatentschrift.

Gelöst wird dieses Problem durch die von den Merkmalen a) bis i) des erteilten Anspruchs 1 festgelegte spezielle Schaltungsanordnung, die in Figur 1 der Streitpatentschrift wiedergegeben ist.

So ist aus dem in den Figuren 2 und 3 graphisch dargestellten Regelverhalten der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung bei sich ändernder Versorgungsspannung U_B einerseits (Fig 2) und bei sich ändernder Stromverstärkung B_{T1} des zu regelnden (ersten) Transistors T1 (Fig 3) andererseits, eine deutliche Verbesserung des Regelverhaltens gegenüber der bekannten Parallelgegenkopplung nach Figur 5, 6a und 6b ersichtlich.

Die vorteilhafte Wirkungsweise der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung beruht - wie in der Streitpatentschrift (Sp 3 Abs 2 bis Sp 4 Abs 3) dargelegt und von der Patentinhaberin in der mündlichen Verhandlung im einzelnen erläutert worden ist - auf der zwischen dem Kollektor (C1) und der Basis (B1) des zu regelnden (ersten) Transistors (T1) liegenden strombestimmenden Masche aus einer Reihenschaltung von mindestens zwei Dioden (D1, D2), einem Widerstand (R1) und der Emitter-Basis-Strecke eines weiteren (zweiten) Transistors (T2).

3.) Der Gegenstand des erteilten Anspruchs 1 des Streitpatents ist gegenüber dem entgegengehaltenen Stand der Technik unbestritten neu und beruht diesem gegenüber auch auf einer erfinderischen Tätigkeit.

Keine der im Verfahren befindlichen, eingangs genannten Druckschriften gibt dem zuständigen Durchschnittsfachmann, einem mit integrierbaren Schaltungsanordnungen zur Arbeitsstromstabilisierung eines Transistors befaßten, berufserfahrenen Elektroingenieur mit Universitäts- oder Fachhochschulabschluß, einen Hinweis oder eine Anregung zu der für die Beurteilung der Patentfähigkeit des Streitpatentgegenstandes erfindungswesentlichen Merkmalskombination, nämlich zwischen dem Kollektor (C1) und der Basis (B1) des zu regelnden (ersten) Transistors (T1) eine strombestimmende Masche aus einer Reihenschaltung aus mindestens zwei Dioden (D1, D2), einem Widerstand (R1) und der Emitter-Basis-Strecke eines weiteren (zweiten) Transistors (T2) zu schalten, wie dies im erteilten Anspruch 1 gelehrt wird, um so - entsprechend der og Problemstellung - eine hohe Arbeitsstromstabilität bei Schwankungen der Versorgungsspannung, bei Abweichungen der Stromverstärkung des zu regelnden Transistors vom Nennwert und bei Temperaturschwankungen sicherzustellen.

Die von der Einsprechenden entgegengehaltenen Druckschriften vermögen zwar Einzelmerkmale der Schaltungsanordnung gemäß Anspruch 1, nicht aber die beanspruchte spezielle Kombination aus ihnen nahezulegen, mit der in überraschender Weise das og Problem gelöst wird (vgl hierzu BGH GRUR 1981, 732, 734 liSp - "First- und Gratabdeckung"; BGH GRUR 1981, 736, 738 reSp - "Kautchukrohlinge"; BGH GRUR 1997, 272, 275 reSp - "Schwenkhebelverschluß"; BGH GRUR 1999, 145, 148 liSp - "Stoßwellen-Lithotripter" mwNachw).

Aus der von der Einsprechenden genannten Druckschrift D1, Bild 14, ist eine Konstantstromquelle als nächstliegend angesehenem Stand der Technik bekannt, bei der zwei als Dioden geschaltete bipolare Transistoren (T_1 , T_2) in Reihe geschaltet und über einen ersten Widerstand (R1) mit einer (unstabilisierten) Versorgungsspannung (U_S) verbunden sind. Die beiden Transistoren (T_1 , T_2) sind parallel zu einem Emitterwiderstand (R_E) und der Basis-Emitter-Strecke eines Transistors (T_3) geschaltet, dessen Kollektor über einen zweiten Widerstand (R_2)

mit der Versorgungsspannung (U_S) verbunden ist, vgl Bild 14 auf Seite 624 mit zugehöriger Beschreibung Seite 623 rechte Spalte.

Zwar erzeugt diese bekannte Konstantstromquelle aus einer unstabilierten Versorgungsspannung U_S einen stabilisierten Arbeitsstrom I_2 . Auch mag es zutreffen, wie die Einsprechende geltend macht, daß der Fachmann - entsprechend der beanspruchten Schaltungsanordnung - eine dazu äquivalente Schaltung mit vertauschten Anschlüssen für die Bezugsspannung (Masse) und die Versorgungsspannung mit in Betracht zieht und den zweiten Widerstand R_2 als vernachlässigbar ansieht. Eine zusätzliche Arbeitsstromstabilisierung auch bei Abweichungen der Stromverstärkung des zu regelnden Transistors vom Nennwert ist mit dieser bekannten Schaltungsanordnung jedoch weder beabsichtigt und aufgrund des Fehlens eines weiteren Transistors zur Bildung einer strombestimmenden Masche iS des Patentgegenstandes auch nicht möglich.

Nach dem Vorstehenden ergibt sich als wesentlicher Unterschied der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung nach Anspruch 1 gegenüber dieser bekannten Konstantstromquelle, daß der Transistor T_3 nach der erfindungsgemäßen Lehre durch eine komplementäre Darlington-Schaltung ersetzt ist, wie diese zB aus D2, Abbildung 4.31 auf Seite 58, bzw als Potentialversatzstufe mit npn- und pnp-Transistoren aus D1, Bild 32 auf Seite 688 mit zugehöriger Beschreibung Seite 687 rechte Spalte, an sich bekannt ist. Eine Anregung, eine derartige komplementäre Darlington-Schaltung mit Schaltungselementen einer Konstantstromquelle zur Bildung einer strombestimmenden Masche iS des Patentgegenstandes zu kombinieren, um so eine verbesserte Arbeitsstromstabilisierung bei schwankender Versorgungsspannung, bei Abweichungen der Stromverstärkung des zu regelnden Transistors vom Nennwert und bei Temperaturschwankungen zu verwirklichen, ist den genannten Entgegenhaltungen jedoch nicht zu entnehmen, zumal im Stand der Technik noch nicht einmal eine entsprechende Zielsetzung angesprochen ist.

In diesem Zusammenhang hat die Einsprechende in der mündlichen Verhandlung - wie schon in ihrer Beschwerdebeurteilung (S 2 le Abs) - geltend gemacht, daß der Fachmann aus Bild 6 der D1 die Lehre entnehme, daß die Empfindlichkeit des Spiegelverhältnisses (S) - und somit auch des Arbeitsstroms - gegenüber Schwankungen der Stromverstärkung (B) mit zunehmender Stromverstärkung geringer werde, so daß es für den Fachmann aufgrund der mit einer Darlington-Schaltung erreichbaren hohen Stromverstärkung naheliegend sei, den zu regelnden Transistor T_3 der Konstantstromquelle nach Bild 14 durch eine Darlington-Schaltung zu ersetzen. Diesem Vorbringen der Einsprechenden kann jedoch nicht gefolgt werden. Nach Auffassung des Senats ist es schon fraglich, ob der Fachmann, der die Erfindung nicht kennt, bei der Vielzahl der in der Druckschrift D1 beschriebenen Schaltungen und Schaltungs-Kenngrößen derartige Schlußfolgerungen und gedankliche Verknüpfungen von einer speziellen Schaltung für eine Konstantstromquelle und einem Diagramm zum Spiegelverhältnis vornimmt. Aber selbst wenn man der Einsprechenden dahingehend folgen würde, daß der Fachmann aus der in Bild 6 dargestellten Abhängigkeit des Spiegelverhältnisses von der Stromverstärkung eine hohe Stromverstärkung als vorteilhaft ableitet, so würde dies in naheliegender Weise allenfalls dazu führen, für den zu regelnden - einzelnen - Transistor eine hohe Stromverstärkung zu wählen. Keinesfalls ergibt sich daraus die weitergehende Anregung, den Einzel-Transistor speziell durch eine komplementäre Darlington-Schaltung zu ersetzen und eine strombestimmende Masche i_S des Patentgegenstandes zu bilden.

Der Vergleich der normalen Darlington-Schaltung gemäß Abb 4.30 der Druckschrift D2 mit der Komplementär-Darlington-Schaltung gemäß Abb 4.31 ergibt zwar, daß sich deren Kennwerte hinsichtlich ihrer Steilheit unterscheiden. Für die spezielle Wahl der Komplementär-Darlington-Schaltung in einer strombestimmenden Masche entsprechend der Lehre des Anspruchs 1 zur Ausregelung von Temperaturschwankungen gibt der Stand der Technik jedoch keinerlei Anhalt.

Eine Anregung, den zu regelnden Transistor T_3 in der Konstantstromquelle nach Bild 14 in D1 speziell durch eine komplementäre Darlington-Schaltung zu ersetzen, ergibt sich für den Fachmann auch nicht daraus, daß das Regelverhalten der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung - entsprechend der og Teilaufgabe - auch bei niedrigen Versorgungsspannungen gewährleistet sein soll. Denn diese bekannte Konstantstromquelle ist für typische Betriebsspannungsbereiche $U_S = 4,75 \dots 27 \text{ V}$ und bei Betriebsspannungsschwankungen von $0,5 U \leq U_S \leq 2 U$ bestimmt (vgl in D1 S 623 reSp vorle und le Abs) und deckt sich somit weitgehend mit dem in Figur 2 des Streitpatents dargestellten Regelbereich bei Änderung der Versorgungsspannung U_B zwischen etwa 2 V (Knickpunkt des Arbeitsstroms I_C) und 20 V.

Die von der Einsprechenden noch genannte Druckschrift D3 hat - ebenso wie die vom Senat in das Verfahren eingeführte deutsche Patentschrift 11 97 549 - keine näheren Gemeinsamkeiten mit der speziellen Schaltungsanordnung gemäß dem erteilten Patentanspruch 1; diese beiden letztgenannten Druckschriften wurden im übrigen auch nur im Zusammenhang mit der in den erteilten Unteransprüchen 2 bis 5 bzw im Patentanspruch 1 nach Hilfsantrag beanspruchten Ausbildung der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung als integrierte Schaltung auf einem gemeinsamen Chip genannt.

Nach allem ist die integrierbare Schaltungsanordnung gemäß dem erteilten Anspruch 1 patentfähig.

4.) Im Zusammenhang mit dem Patentanspruch 1 des Streitpatents haben auch die darauf zurückbezogenen erteilten Patentansprüche 2 bis 5 Bestand, da sie vorteilhafte und nicht selbstverständliche Ausführungsarten der Schaltungsanordnung nach dem Hauptanspruch betreffen.

5.) Die Beschreibung erfüllt die an sie zu stellenden Anforderungen hinsichtlich der Wiedergabe des Standes der Technik, von dem die Erfindung ausgeht und - iVm der Zeichnung - hinsichtlich der Erläuterung der beanspruchten integrierbaren Schaltungsanordnung.

Dr. Beyer

Dr. Meinel

Richterin Tronser befindet sich derzeit in Urlaub und ist deshalb an der Unterschrift gehindert.

Lokys

Dr. Beyer

Fa/Hu