

Veröffentlichung im Amtsblatt Ja / Nein

Aktenzeichen: T 136/91 - 3.5.1

Anmeldenummer: 87 902 434.7

Veröffentlichungs-Nr.: 0 311 605

Bezeichnung der Erfindung: Transistoranordnung mit einem Endstufentransistor

Klassifikation: H03K 17/04

ENTSCHEIDUNG
vom 30. Juli 1991

Anmelder: Robert Bosch GmbH

Stichwort:

EPÜ Artikel 56, 111 (1)

Schlagwort: "Erfinderische Tätigkeit - nein (Hauptantrag)" -
"Zurückverweisung - neuer Sachverhalt (Hilfsantrag)"

Leitsatz



Aktenzeichen: T 136/91 - 3.5.1

E N T S C H E I D U N G
der Technischen Beschwerdekammer 3.5.1
vom 30. Juli 1991

Beschwerdeführer: Robert Bosch GmbH
Postfach 50
W-7000 Stuttgart 1 (DE)

Angefochtene Entscheidung: Entscheidung der Prüfungsabteilung des
Europäischen Patentamts vom 14. November 1990,
mit der die europäische Patentanmeldung
Nr. 87 902 434.7 aufgrund des Artikels 97 (1) EPÜ
zurückgewiesen worden ist.

Zusammensetzung der Kammer:

Vorsitzender: P.K.J. Van den Berg
Mitglieder: W.B. Oettinger
E.M.C. Holtz

Sachverhalt und Anträge

- I. Die Beschwerde richtet sich gegen die Entscheidung der Prüfungsabteilung 2.2.12.068 vom 14. November 1990, die als internationale Anmeldung PCT/DE87/00217 mit Prioritätstag 26. Juni 1986 am 9. Mai 1987 eingereichte und als WO 88/00413 A1 veröffentlichte europäische Patentanmeldung 87 902 434.7 zurückzuweisen.

Die Entscheidung wurde damit begründet, daß der Gegenstand des am 17. November 1988 eingereichten Anspruchs 1 nicht auf erfinderischer Tätigkeit gegenüber dem durch folgende Druckschriften gegebenen Stand der Technik beruhe:

D1 = DE-A-32 47 006

D2 = R. Bladowski: Integrierte Analogschaltungen,
Stuttgart 1970, Seite 13

Es sei nämlich naheliegend, den als Lateraltransistor ausgebildeten PNP-Transistor T2 von D1 durch den aus D2 bekannten, ebenfalls als Lateraltransistor auszubildenden gemischten PNP-Transistor zu ersetzen.

- II. Die Beschwerde ist am 9. Januar 1991 unter gleichzeitiger Zahlung der entsprechenden Gebühr erhoben worden.
- III. In einer am gleichen Tag eingereichten Beschwerdebegründung machte die Beschwerdeführerin im wesentlichen geltend, die dem Anmeldungsgegenstand zugrundeliegende Aufgabe, gewisse Nachteile des Standes der Technik zu vermeiden, sei den Entgegenhaltungen nicht entnehmbar und der Anmeldungsgegenstand durch sie daher nicht nahegelegt.

- IV. Am 19. Juli 1991 wurden als Hilfsantrag neue Ansprüche 1 bis 4 und geänderte Beschreibungsseiten eingereicht. Die bisherigen Unterlagen wurden als Hauptantrag aufrechterhalten.
- V. Eine hilfswise beantragte mündliche Verhandlung fand am 30. Juli 1991 statt. Zur Begründung des Hauptantrages argumentierte die Beschwerdeführerin im wesentlichen wie folgt.

Die Erfindung betreffe eine Transistoranordnung mit einem insbesondere zum Schalten induktiver Lasten geeigneten Endstufentransistor. Gemäß Anspruch 1 bestehe die Transistoranordnung aus drei Transistoren. Der erste Transistor sei der Endstufentransistor; der zweite und der dritte, die zusammen eine "Quasi-Darlington"-Schaltung bildeten, verhinderten eine Übersteuerung des ersten Transistors und leiteten beim Abschalten des Transistors die in dessen Basisregion gespeicherten Ladungen ab. Aus der Schrift D1 sei lediglich eine gattungsgemäße Transistoranordnung ohne den dritten Transistor bekannt. Gemäß der Erfindung bewirke dieser Transistor, da er beim Ausschalten der Anordnung länger in dem leitenden Zustand bleibe als der zweite Transistor, eine vollständigere Ausräumung der Ladungen. Die "Quasi-Darlington"-Schaltung an sich sei aus D2 bekannt; in dieser Schrift werde aber nur ihre hohe Stromverstärkung erwähnt. Auf die Stromverstärkung komme es bei der Erfindung jedoch nicht an. Der Fachmann habe deshalb keinen Anlaß gehabt, D2 mit D1 zu kombinieren.

Die Beschwerdeführerin beantragt demgemäß, die angefochtene Entscheidung aufzuheben und ein Patent auf der Grundlage folgender Unterlagen zu erteilen:

Hauptantrag:

- Ansprüche 1 bis 4, eingegangen am 17. November 1988,
- Beschreibung Seiten 1 bis 6, eingegangen am 4. Mai 1990, unter Berichtigung eines Schreibfehlers auf Seite 3,
- Zeichnung, ein Blatt, wie veröffentlicht.

Hilfsantrag:

- Ansprüche 1 bis 4, eingegangen am 19. Juli 1991,
- Beschreibung Seiten 1 bis 3, eingegangen am 19. Juli 1991,
- Beschreibung Seiten 4 bis 6, wie veröffentlicht,
- Zeichnung, ein Blatt, wie veröffentlicht.

VI. Anspruch 1 gemäß Hauptantrag lautet:

"Transistoranordnung mit einem als Endstufentransistor dienenden ersten Transistor (T1, T2), insbesondere einem Schalttransistor zum Schalten induktiver Lasten, bei der parallel zur Basis-Emitter-Strecke des ersten Transistors (T1, T2) ein zweiter Transistor (T4) mit zum ersten Transistor entgegengesetztem Leitfähigkeitstyp angeordnet ist, der so an den ersten Transistor (T1, T2) angeschlossen ist, daß seine Basis mit dem Kollektor (C), sein Emitter mit der Basis (B) und sein Kollektor mit dem Emitter (E) des ersten Transistors (T1, T2) verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Kollektor des zweiten

Transistors (T4) über die Basis-Emitter-Diode eines dritten Transistors (T3) mit dem Emitter (E) des ersten Transistors (T1, T2) verbunden ist, wobei der Kollektor des dritten Transistors (T3) mit der Basis (B) des ersten Transistors (T1, T2) verbunden ist und der dritte Transistor (T3) den Leitfähigkeitstyp des ersten Transistors (T1, T2) hat."

Anspruch 1 gemäß Hilfsantrag lautet:

"In einem Substrat untergebrachte monolithisch integrierte Transistoranordnung mit einem Endstufen-Darlington-Transistor (T1, T2), bestehend aus einem Treibertransistor (T1) und einem Leistungstransistor (T2), wobei der Endstufen-Darlington-Transistor (T1, T2) eine erste Zonenfolge aufweist und in dem Substrat als Vertikalstruktur derart ausgebildet ist, daß die Basiszone des Treibertransistors (T1) und die Basiszone des Leistungstransistors (T2) von einer ersten Hauptoberfläche des Substrats aus in das Substrat als eine erste Zone (B1) und eine zweite Zone (B2) mit Basisdiffusion eingebracht sind und daß die Emitterzone (E1) des Treibertransistors (T1) und die Emitterzone (E2) des Leistungstransistors (T2) von derselben Hauptoberfläche aus jeweils in die zugehörige Basiszone (B1, B2) eingebracht sind, und mit einem mit seinem Emitter an die Basis und mit seiner Basis an den Kollektor des Treibertransistors (T1) angeschlossenen Ausräumtransistor (T4), der eine zweite, zum Endstufen-Darlington-Transistor (T1, T2) komplementäre Zonenfolge aufweist und in dem Substrat als Horizontalstruktur derart ausgebildet ist, daß die Basiszone (B1) des Treibertransistors (T1) gleichzeitig die Emitterzone (E4) des Ausräumtransistors (T4) bildet, daß die Basiszone des

Ausräumtransistors (T4) durch das Substrat gebildet wird und daß als Kollektorzone für den Ausräumtransistors (T4) eine dritte Zone (B3) mit Basisdiffusion vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Kollektor des Ausräumtransistors (T4) über die Basis-Emitter-Diode eines Folgetransistors (T3) mit dem Emitter (E) des Leistungstransistors (T2) verbunden ist, daß der Kollektor (C3) des Folgetransistors (T3) mit der Basis (B) des Treibertransistors (T1) verbunden ist und daß der Folgetransistor (T3) eine zum Ausräumtransistor (T4) komplementäre Zonenfolge aufweist und in der als Kollektorzone für den Ausräumtransistor (T4) dienenden dritten Zone (B3) mit Basisdiffusion als Horizontalstruktur derart ausgebildet ist, daß die Kollektorzone (B3) des Ausräumtransistors (T4) gleichzeitig die Basiszone des Folgetransistors (T3) bildet und daß die Emitterzone (E3) und die Kollektorzone (C) des Folgetransistors (T3) in die genannte dritte Zone (B3) mit Basisdiffusion als weitere Zonen mit Emitterdiffusion eindiffundiert sind."

Entscheidungsgründe

1. Die Beschwerde ist zulässig (Artikel 106 bis 108 und Regel 64 EPÜ).
2. Zulässigkeit der Änderungen

Die Ansprüche gemäß Hauptantrag sind im Beschwerdeverfahren nicht geändert worden. Die den beanspruchten Gegenstand weiter einschränkenden Merkmale gemäß Hilfsantrag stützen sich auf die zu Figur 2 gehörende ursprüngliche Beschreibung (Seiten 5 und 6).

Die Änderungen sind deshalb zulässig (Artikel 123 (2) EPÜ).

3. Zum Hauptantrag: Neuheit

Kein Dokument offenbart eine Transistoranordnung, die sämtliche im Anspruch 1 enthaltenen Merkmale aufweist. Die Neuheit ist deshalb gegeben (Artikel 52 (1) und 54 EPÜ).

4. Zum Hauptantrag: Erfinderische Tätigkeit

- 4.1 Aus D1 sind Schaltungen bekannt, die dem Oberbegriff des Anspruchs 1 entsprechen. Die in Figur 1 dargestellte Anordnung besteht aus zwei Transistoren. Der erste ist ein die Endstufe bildenden NPN-Transistor (T1); der zweite (T2), vom Typ PNP, wirkt einer Übersteuerung des ersten Transistors entgegen. Es wird erwähnt, daß beim Abschalten Ladungsträger aus der Basiszone des ersten Transistors ausgeräumt werden.

Die Schaltung ist integriert, wobei der erste Transistor ein Vertikaltransistor und der zweite ein Lateraltransistor ist (Figur 5), d. h. Horizontalstruktur aufweist.

- 4.2 Aus D2 ist es bekannt, in einer im wesentlichen aus NPN-Transistoren bestehenden Integrierten Schaltung einem PNP-Lateraltransistor einen NPN-Transistor nachzuschalten, um einen "gemischten PNP-Transistor" (Quasi-Darlington) zu bilden (Bild 2.6). Der gemischte Transistor weist im Vergleich zu einem einfachen PNP-Transistor zwei Unterschiede auf. Zum einen ist seine Stromverstärkung höher. Zum anderen bleibt beim Abschalten der Anordnung der NPN-

Transistor wegen der in der Basisregion des PNP-Transistors gespeicherten Ladungen noch eine gewisse Zeit aufgesteuert.

Nur die erste Eigenschaft wird in D2 angesprochen.

- 4.3 Die Transistoranordnung gemäß Anspruch 1 unterscheidet sich von der aus D1 bekannten Schaltung dadurch, daß der PNP-Lateraltransistor durch einen gemischten PNP-Transistor ersetzt wird.

Es bleibt daher zu prüfen, ob der Fachmann zu dieser Maßnahme einen naheliegenden Anlaß hatte.

- 4.4 Die Beschwerdeführerin hat argumentiert, für die Ausräumung der Ladungen sei einzig die längere Aufsteuerungszeit des gemischten Transistors wesentlich. Dessen relativ hohe Stromverstärkung spiele dagegen keine Rolle.

Die Kammer stimmt diesen Ausführungen insofern zu, als die längere Aufsteuerungszeit zum gewünschten raschen Abschalten der Endstufe beitragen dürfte, und daß dieser Effekt dem Stand der Technik nicht explizit zu entnehmen ist.

Es trifft nach Ansicht der Kammer aber nicht zu, daß in diesem Zusammenhang die Stromverstärkung ganz außer Acht gelassen werden kann. Der Fachmann muß, um eine Schaltung nach dem in D1 gezeigten Prinzip zu realisieren, sämtliche Parameter der eingehenden Komponenten berücksichtigen. Insbesondere wird er überlegen, wie große Ströme der PNP-Lateraltransistor (T2) zu bewältigen haben wird, und welche Verstärkung dabei benötigt wird.

Der PNP-Lateraltransistor hat zur Aufgabe, bei aufgesteuertem Endstufentransistor (T1) immer so viel Strom aus dessen Basis abzuleiten, daß eine Übersteuerung verhindert wird. Die Anforderungen, die an den PNP-Transistor gestellt werden, hängen somit von den Parametern des eingesetzten Endstufentransistors ab. Dieser ist jedoch im Anspruch 1 nicht näher definiert. Daher wird es von der bekannten Schaltung, abhängig vom Einsatzzweck, Ausführungen für höhere Schaltströme geben, bei denen die Stromverstärkung eines einfachen PNP-Lateraltransistors nicht mehr ausreicht.

In diesen Fällen wird der Fachmann nach einem technologisch ähnlichen PNP-Transistor mit höherer Verstärkung suchen. Der aus D2 bekannte gemischte PNP-Transistor bietet offensichtlich die gewünschten Eigenschaften an. Stellt sich dabei heraus, daß die Ableitung der Ladungen aufgrund der verzögerten Umschaltung des NPN-Transistors rascher erfolgt, ist dies lediglich als Bonus-effekt anzusehen.

- 4.5 Es sei weiter bemerkt, daß in der vorliegenden Anmeldung ähnliche Überlegungen zum Ausdruck kommen: Auf Seite 3 der ursprünglichen Beschreibung wird erwähnt, daß der zweite Transistor ("Ausräumtransistor") nur der Ansteuerung des die eigentliche Ausräumfunktion übernehmenden dritten Transistors ("Folgetransistor") diene und daher "besonders klein und leistungsarm" realisiert werden könne.
- 4.6 Damit beruht der Gegenstand des Anspruchs 1 gemäß Hauptantrag nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit (Artikel 52 (1) und 56 EPÜ).

5. Zum Hilfsantrag

- 5.1 Anspruch 1 gemäß dem Hilfsantrag legt den Schwerpunkt der Erfindung auf eine besondere Ausführung der integrierten Schaltung (Figur 2).

Keiner der bisherigen Ansprüche war auf diesen Gegenstand gerichtet. Demzufolge ist dieser von der Erstinstanz noch nicht geprüft worden. Deshalb erachtet es die Kammer für angebracht, die Sache zur weiteren Behandlung an die Prüfungsabteilung zurückzuverweisen (Artikel 111 (1) EPÜ).

- 5.2 Im weiteren Verfahren wird im übrigen die Beschreibung einiger Änderungen bedürfen; so erscheint es nicht mehr in Einklang mit dem Anspruch 1, die Schaltung an sich (Figur 1) als Erfindung oder Ausführungsbeispiel zu bezeichnen.

Entscheidungsformel

Aus diesen Gründen wird entschieden:

1. Der Hauptantrag wird zurückgewiesen.
2. Die Sache wird unter Aufhebung der angefochtenen Entscheidung an die erste Instanz zurückverwiesen mit der Auflage, die Prüfung auf der Grundlage des Hilfsantrags fortzusetzen.

Der Geschäftsstellenbeamtin:



M. Kiehl

Der Vorsitzende:



P.K.J. van den Berg