



# BUNDESPATENTGERICHT

20 W (pat) 336/02

---

(AktENZEICHEN)

Verkündet am  
13. September 2004

...

## BESCHLUSS

In der Einspruchssache

...

**betreffend das Patent 100 47 396**

hat der 20. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 13. September 2004 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dipl.-Phys. Dr. Anders, des Richters Dipl.-Phys. Dr. Hartung, der Richterin Martens sowie des Richters Dipl.-Phys. Dr. Zehendner

beschlossen:

Das Patent wird in vollem Umfang aufrechterhalten.

## **G r ü n d e**

### **I.**

Im Einspruch ist fehlende Patentfähigkeit geltend gemacht worden.

Die Einsprechende beantragt, das Patent zu widerrufen.

Die Patentinhaberin beantragt, das Patent in vollem Umfang aufrechtzuerhalten.

Der Patentanspruch 1 lautet:

„Schaltungsanordnung zur in diskreten Stufen umschaltbaren Verstärkung von Analogsignalen, insbesondere von Ausgangssignalen der Hydrophone einer Sonarbasis, mit mindestens einer symmetrischen Schaltungsstufe (11), die aufweist: zwei jeweils einen invertierenden und einen nichtinvertierenden Eingang, einen Ausgang und einen zwischen Ausgang und invertierendem Eingang angeschlossenen Rückkopplungswiderstand aufweisende, nichtinvertierende Operationsverstärker (14, 14'), von denen der eine mit einem Analogsignal und der andere mit dem um 180° phasenverschobenen Analogsignal an jeweils seinem nichtinvertierenden Eingang

beaufschlagt ist, einen Halbleiterschalter (15), vorzugsweise MOS-Switch (15), mit zwei Schaltereingängen, von denen ein Schaltereingang über einen ersten Schaltwiderstand (16) mit dem invertierenden Eingang des einen Operationsverstärkers (14) und der andere Schaltereingang über einen in Toleranzgrenzen gleich großen, vorzugsweise exakt gleich großen, zweiten Schaltwiderstand (16') mit dem invertierenden Eingang des anderen Operationsverstärkers (14') verbunden ist, und einen Zwischenwiderstand (17), der der Reihenschaltung aus den Schaltwiderständen (16, 16') und dem Halbleiterschalter (15) parallelgeschaltet ist.“

Folgende Druckschriften sind zu berücksichtigen:

- (1) Tietze, Schenk; Halbleiter Schaltungstechnik, Springer-Verlag, 5. Auflage, 1980, S. 14–17, 398, 399, 638–641, 666, 667
- (2) Intermetall, Ausgabe 1961/4, Schaltungen 2 und 3
- (3) Elektronik-Grundlagen (Crashkurs Teil 2), Informationsstand Oktober 1999,
- (4) US 4 016 557

Die Einsprechende führt im wesentlichen aus, der Gegenstand des Patentanspruches 1 beruhe nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit. Ausgehend von der in Abb. 25.3 von Druckschrift (1) dargestellten Verstärkerschaltung gelange der Fachmann auf Grund seines Fachwissens und Fachkönnens in naheliegender Weise zum Gegenstand des Patentanspruches 1.

Die Patentinhaberin ist dagegen der Ansicht, der Fachmann gelange nur durch erfinderische Tätigkeit zum Gegenstand des Patentanspruches 1.

## II.

Der zulässige Einspruch führt nicht zum Erfolg.

### 1. Stand der Technik

Bei der Druckschrift (1) handelt es sich um einzelne Seiten eines Lehrbuchs über Halbleiterschaltungstechnik. Auf Seite 667 (Abb. 25.3) ist eine als Elektrometersubtrahierer bezeichnete Schaltungsanordnung zur Verstärkung von Analogsignalen gezeigt. Sie weist eine symmetrisch aufgebaute Schaltungsstufe auf und umfasst zwei nichtinvertierende Operationsverstärker OV1, OV2, die jeweils einen invertierenden und einen nichtinvertierenden Eingang, einen Ausgang und einen zwischen Ausgang und invertierendem Eingang angeschlossenen Rückkopplungswiderstand  $R_2$  aufweisen. Die zu messende Potentialdifferenz liegt an den nichtinvertierenden Eingängen der Operationsverstärker an. Die Verstärkung der an den Eingängen anliegenden Potentialdifferenz kann im Unterschied zum Gegenstand des Patentanspruches 1, bei dem die Verstärkung der Analogsignale in diskreten Stufen umschaltbar ist, nur kontinuierlich mit Hilfe eines einstellbaren, zwischen den invertierenden Eingängen der Operationsverstärker angeordneten Widerstands  $R_1$  verstellt werden. Ein Halbleiterschalter ist nicht vorgesehen. Halbleiterschalter werden in (1) lediglich in anderem Zusammenhang und an anderer Stelle (S 398, 638) beschrieben.

Aus Druckschrift (4) ist eine Schaltungsanordnung zur in diskreten Stufen umschaltbaren Verstärkung von Analogsignalen bekannt, die eine symmetrische Schaltungsstufe 50 (Fig 1) aufweist. Die Schaltungsstufe umfasst zwei nichtinvertierende Operationsverstärker 1, 2, die jeweils einen invertierenden und einen nichtinvertierenden Eingang, einen Ausgang und zwischen Ausgang und invertierendem Eingang angeschlossene Rückkopplungswiderstände  $R_n$  aufweisen. Die nichtinvertierenden Eingänge der Operationsverstärker sind mit einem Differentialsignal beaufschlagt. Zur Zuschaltung der Widerstände sind Halbleiterschalter  $S_n$

mit zwei Schaltereingängen vorgesehen. Abweichend vom Gegenstand des Patentanspruches 1, bei dem beide Schaltereingänge über gleich große Schaltwiderstände mit den invertierenden Eingängen der Operationsverstärker verbunden sind, ist ein Schaltereingang direkt mit dem invertierenden Eingang eines Operationsverstärkers und der andere Schaltereingang entweder über die gleichzeitig als Schaltwiderstände wirkenden Rückkopplungswiderstände  $R_n$  oder direkt mit dem Ausgang des gleichen Operationsverstärkers verbunden. Zwischen den beiden Zweigen der Schaltungsstufe befindet sich ein Zwischenwiderstand  $R_0$ , der jedoch in weiterem Unterschied zum Gegenstand des Patentanspruchs 1 nicht parallel zu einer Reihenschaltung aus den Schaltwiderständen und einem Halbleiterschalter angeordnet ist.

Die Druckschriften (2) und (3) haben in der mündlichen Verhandlung keine Rolle gespielt und bringen hinsichtlich der Beurteilung der Patentfähigkeit keine neuen Gesichtspunkte.

## 2. Neuheit

Der zweifelsfrei gewerblich anwendbare Gegenstand des Patentanspruches 1 ist neu, denn keine der Druckschriften zeigt alle seine Merkmale, wie sich aus den vorstehenden Ausführungen zum Stand der Technik ergibt.

## 3. Erfinderische Tätigkeit

Der Gegenstand des Patentanspruches 1 beruht auf einer erfinderischen Tätigkeit.

Ausgehend von der aus Druckschrift (1) bekannten Schaltungsanordnung mag der Fachmann, ein Diplomingenieur der Fachrichtung Elektrotechnik mit Berufserfahrung in der Entwicklung von Verstärkerschaltungen, sich zwar zum Ziel setzen, die Schaltung so abzuändern, dass eine Umschaltung der Verstärkung in diskreten Stufen möglich ist. Auch gehört es zu seinem Fachwissen, dass die Umschaltung

in diskreten Stufen mit Schaltern und Widerständen verwirklicht werden kann. Dabei mag es sich ihm auch noch anbieten, als Schalter seit langem bekannte und auch in (1) (Seite 638) – in anderem Zusammenhang - beschriebene Halbleiterschalter einzusetzen. Einen Hinweis auf den Einsatz von Halbleiterschaltern gibt ihm zudem auch noch Druckschrift (4), die ebenfalls eine Schaltungsanordnung zur Verstärkung von Analogsignalen zeigt. Darüber hinausgehende Anregungen kann der Fachmann aus (4) jedoch nicht entnehmen. Die Druckschrift (4) führt nämlich in eine andere Richtung, weil dort die Halbleiterschalter auf der Ausgangsseite der Operationsverstärker angeschlossen sind und zudem mindestens zwei Halbleiterschalter, nämlich auf jeder Seite der symmetrischen Schaltungsstufe mindestens einer, notwendig sind.

Es mag schließlich auch noch zum Fachwissen des Fachmanns gehören, zum Umschalten der Verstärkung einen festen Zwischenwiderstand vorzusehen, dem eine Reihenschaltung aus einem Halbleiterschalter und einem Schaltwiderstand parallel geschaltet ist. Auch unter Berücksichtigung seines Fachwissens und Fachkönnens gelangt der Fachmann jedoch nicht in naheliegender Weise auch noch dazu, zwei Schaltwiderstände vorzusehen, von denen einer auf der einen Seite des Halbleiterschalters und der andere auf der anderen Seite des Halbleiterschalters angeordnet ist. Diesen Schritt zieht er in Verbindung mit den anderen Schritten schon deshalb nicht in Erwägung, weil die Schaltung damit wegen des zusätzlichen Widerstands aufwendiger würde, ohne dass sich funktionale Vorteile wie beispielsweise zusätzliche Schaltmöglichkeiten ergeben würden. Auch Überlegungen, die Symmetrie der Schaltung zu erhalten, können den Fachmann aus diesem Grund – entgegen der Ansicht der Einsprechenden – nicht dazu veranlassen, diesen zusätzlichen Widerstand einzusetzen.

Dem Fachmann mag zwar bekannt sein, dass der Restwiderstand von Halbleiterschaltern mit der anliegenden Spannung stark ansteigt und der Restwiderstand daher bei großen Spannungen einen wegen der Exemplarstreuung störenden Beitrag zum Gesamtwiderstand liefert. Da der Halbleiterschalter jedoch auf der

Eingangsseite der Operationsverstärker angeschlossen ist, liegt nur eine relativ niedrige Spannung am Halbleiterschalter an. Der Fachmann sieht daher keinen Grund, statt eines Schaltwiderstandes zwei Schaltwiderstände vorzusehen. Sollte der Restwiderstand des Halbleiterschalters trotz der relativ niedrigen am Halbleiterschalter anliegenden Spannung zu groß sein, bieten sich ihm vielmehr andere weniger aufwendige Maßnahmen wie beispielsweise eine kleinere Vorverstärkung der Eingangssignale an.

5. Auch die auf den Patentanspruch 1 rückbezogenen Patentansprüche 2 bis 6 haben Bestand. Sie betreffen über das Selbstverständliche hinausgehende Ausgestaltungen des Gegenstandes des Patentanspruches 1.

Dr. Anders

Dr. Hartung

Martens

Dr. Zehendner

Pr