



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁴ : H03K 5/01, H04B 15/00	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 87/ 07792 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 17. Dezember 1987 (17.12.87)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE87/00216 (22) Internationales Anmeldedatum: 9. Mai 1987 (09.05.87) (31) Prioritätsaktenzeichen: P 36 19 098.5 (32) Prioritätsdatum: 6. Juni 1986 (06.06.86) (33) Prioritätsland: DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 50, D-7000 Stuttgart 1 (DE). (72) Erfinder;und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US) : KOHL, Walter [DE/DE]; Monrostr. 17, D-7120 Bietigheim (DE). NAGEL, Karl [DE/DE]; Grundstr. 24, D-7413 Gomaringen (DE). (81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), AU, BE (europäisches Patent), CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), IT (europäisches Patent), JP, LU (europäisches Patent), NL (europäisches Patent),		SE (europäisches Patent), US. Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>
(54) Title: DEVICE TO PROTECT AGAINST INTERFERENCE SIGNALS		
(54) Bezeichnung: SCHUTZVORRICHTUNG GEGEN STÖRSIGNALE		
(57) Abstract Device to protect against interference signals, intended for an electric circuit (13) and particularly suited for integration and especially to provide protection against pulsed interference at the inputs of integrated electrical circuits. For this purpose, a signal input (1) is provided which leads to an emitter follower (4). The voltage drop of the emitter follower (4) is compensated by a diode (8) which is connected to an input of the circuit via a capacitor (10) connected to a supply voltage line. In the event of sudden interference signals either the emitter follower (4) or the diode (8) is closed. Next, the capacitor is charged by a charging current source or discharged by an emitter current source (7) so that a steadily rising or falling voltage is obtained at the capacitor (10) until a balance in potential is reached between the signal input (1) and capacitor (10).		
(57) Zusammenfassung Schutzvorrichtung gegen Störsignale für eine elektrische Schaltungsanordnung (13), die besonders zur Integration geeignet ist und besonders zum Schutz gegen impulsförmige Störungen an Eingängen von integrierten elektrischen Schaltungsanordnungen geeignet ist. Hierfür ist ein Signaleingang (1) vorgesehen der auf einen Emitterfolger (4) führt. Der Spannungsabfall des Emitterfolgers (4) wird durch eine Diode (8) kompensiert, die über eine gegen eine Versorgungsspannungsleitung geschaltete Kapazität (10) mit einem Eingang der Schaltungsanordnung verbunden ist. Bei plötzlichen Störsignalen ist entweder der Emitterfolger (4) oder die Diode (8) geschlossen. Dann wird die Kapazität über eine Ladestromquelle (9) aufgeladen oder über eine Emitterstromquelle (7) entladen, so daß sich an der Kapazität (10) eine rampenförmig steigende oder fallende Spannung ergibt, bis ein Potentialgleichgewicht zwischen Signaleingang (1) und Kapazität (10) eingestellt ist.		

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	FR	Frankreich	MR	Mauritanien
AU	Australien	GA	Gabun	MW	Malawi
BB	Barbados	GB	Vereinigtes Königreich	NL	Niederlande
BE	Belgien	HU	Ungarn	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	IT	Italien	RO	Rumänien
BJ	Benin	JP	Japan	SD	Sudan
BR	Brasilien	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SN	Senegal
CG	Kongo	LI	Liechtenstein	SU	Soviet Union
CH	Schweiz	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
CM	Kamerun	LU	Luxemburg	TG	Togo
DE	Deutschland, Bundesrepublik	MC	Monaco	US	Vereinigte Staaten von Amerika
DK	Dänemark	MG	Madagaskar		
FI	Finnland	ML	Mali		

- 1 -

Schutzvorrichtung gegen Störsignale

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer Schutzvorrichtung gegen Störsignale für eine elektrische Schaltungsanordnung nach der Gattung des Hauptanspruchs.

Eine derartige Vorrichtung ist bereits aus der DE-OS 28 32 766 bekannt. Sie weist eine Kapazität auf, durch die im wesentlichen die Zeitkonstante eines gegen höherfrequente Störsignale oder Störimpulse wirkenden Tiefpaßfilters bestimmt wird. Das Tiefpaßfilter besteht dabei im wesentlichen aus einem Transistor, der bei Auftreten eines Störimpulses über die Kapazität leitend geschaltet wird und die Störquelle damit niederohmig belastet. Niederfrequente Signale führen nicht zu einem Ansprechen des Transistors, so daß die Gesamtanordnung wie ein Tiefpaßfilter wirkt.

Ein wesentlicher Nachteil dieser bekannten Schutzvorrichtung besteht darin, daß eine sehr große Kapazität benötigt wird, die es nicht ohne weiteres erlaubt, die Schutzvorrichtung monolithisch zu integrieren. Denn die in integrierten Schaltungen mit vertretbarem Auf-

- 2 -

wand realisierbaren Kapazitäten liegen in der Größenordnung von 100 pF. Weiterhin können Ströme nur bis herab zur Größenordnung von 0,5 μ A sinnvoll realisiert werden. Für noch kleinere Ströme ist die Grenze durch Sperrströme gesetzt, die insbesondere bei hohen Temperaturen stark ansteigen. Daher ist der Realisierung von integrierten Tiefpaßfiltern in monolithisch integrierter Technik eine praktikable Grenze gesetzt, ab der aus Aufwands- oder Kostengründen mit einer von außen an die integrierte restliche Schutzvorrichtung anzuschließenden großen Kapazität gearbeitet wird.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Schutzvorrichtung gegen Störsignale zu finden, die mit vertretbarem Aufwand voll monolithisch integrierbar ist und dennoch eine hohe Filterwirkung gegen Störsignale aufweist.

Gelöst wird die Aufgabe durch die erfindungsgemäße Schutzvorrichtung gegen Störsignale mit den Merkmalen des Hauptanspruchs.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Schutzvorrichtung gegen Störsignale mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat den besonderen Vorteil, einen besonders geringen Bauelementeaufwand zu erfordern. Damit ist die Integration besonders kostengünstig, da die integrierte Schutzvorrichtung besonders wenig Fläche benötigt. Weiterhin weist die erfindungsgemäße Schutzvorrichtung eine besonders geringe Temperaturempfindlichkeit auf. Die monolithisch integrierte Ausführung liefert für den Emitterfolger und die Diode nahezu idealen Gleichlauf, so daß bei der Übertragung eines Gleichspannungspegels besonders geringe Fehler auftreten.

- 3 -

Weitere besondere Vorteile und Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Schutzvorrichtung gegen Störsignale sind in den Unteransprüchen angegeben und ergeben sich aus der Beschreibung der nachfolgenden Ausführungsbeispiele.

Zeichnung

Die Erfindung wird anhand von Ausführungsbeispielen in der folgenden Beschreibung mit Hilfe der Zeichnung näher erläutert.

Figur 1 zeigt ein Prinzipschaltbild einer erfindungsgemäßen Schutzvorrichtung, die einem Eingang einer nachfolgenden Schaltungsanordnung vorgeschaltet ist; Figur 2 zeigt eine besonders einfache Ausführungsform, die für eine vollmonolithische Integration geeignet ist; Figur 3 zeigt eine Möglichkeit zur Vergrößerung der Kondensatorwirkung einer integrierten Sperrschichtkapazität; Figur 4 zeigt eine Ausführungsform mit besonders großer Kondensatorwirkung.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

In Figur 1 ist das Prinzipschaltbild einer möglichen erfindungsgemäßen Schutzvorrichtung mit einem Signaleingang 1 dargestellt, die zwischen einer Versorgungsspannungsleitung 2 und einer Masseleitung 3 betrieben wird. Das an den Signaleingang 1 anzulegende Signal führt auf die Basis eines Transistors, der als Emitterfolger 4 wirkt. Ein Basisspannungsteiler aus zwei Widerständen 5, 6 ist weiterhin zwischen die Versorgungsspannungsleitung 2 und die Masseleitung 3 geschaltet. Der Emitter des Emitterfolgers 4 führt über eine Emitterstromquelle 7 zur Masseleitung 3. Weiterhin ist er mit der Kathode einer Diode 8 verbunden, deren Anode über eine Ladestromquelle 9 zur Versorgungsspannungsleitung 2 führt. Zwischen den Verbindungspunkt der Diode 8 und der Ladestromquelle 9 ist eine Kapa-

- 4 -

zität 10 gegen die Masseleitung 3 geschaltet. Der Verbindungspunkt ist weiterhin mit dem Eingang eines Schmitt-Triggers 11 verbunden, dessen Ausgang mit dem Eingang 12 einer aus Vereinfachungsgründen nicht weiter dargestellten Schaltungsanordnung 13 verbunden ist.

Im Ruhezustand der Schutzvorrichtung, d.h., wenn kein Signal am Signaleingang 1 anliegt, ist das Potential an der Basis des Emitterfolgers 4 durch das Teilverhältnis des Basisspannungsteilers 5, 6 und das Potential der Versorgungsspannung festgelegt. Da der Spannungsabfall an der Basis-Emitter-Diode des Emitterfolgers 4 durch den gleichgroßen Spannungsabfall an der Diode 8 kompensiert wird, liegt am Eingang des Schmitt-Triggers 11 im wesentlichen das gleiche Potential an, wie an der Basis des Emitterfolgers 4. Die Hysteresekennlinie des Schmitt-Triggers 11 ist so bemessen, daß im Ruhezustand am Eingang 12 ein eindeutiges Ruhepotential anliegt, das annähernd gleich dem an der Masseleitung anliegenden Potential ist.

Bei einem pötzlichen positiven Sprungsignal am Signaleingang 1 folgt das Potential am Emitter des Emitterfolgers 4 dem Sprungsignal entsprechend. Da das Potential an der Kapazität 10 und damit an der Anode der Diode 8 durch das vorherige Potential festgelegt ist, wird die Diode 8 gesperrt. Der Emitterfolger 4 übernimmt somit den gesamten Strom der Emitterstromquelle 7, während der gesamte Strom der Ladestromquelle 9 durch die Kapazität 10 integriert wird. Dies geschieht solange, bis die Spannung an der Kapazität 10 gleich dem Potential am Signaleingang 1 geworden ist.

Bei einem plötzlichen negativen Sprungsignal am Signaleingang 1 bleibt dagegen das Potential am Emitter des Emitterfolgers 4 bestehen, da es nicht unter die um die Durchflußspannung der Diode 8 verringerte Spannung an der Kapazität 10 sinken kann. Der den Emitter-

- 5 -

folger 4 bildende Transistor wird also gesperrt. Der Kapazität 10 wird daraufhin durch die Stromquelle 7 über die Diode 8 solange Strom entzogen, bis das Potential am Eingang des Schmitt-Triggers 11 gleich dem Potential am Signaleingang 1 wird.

Bei einem rechteckförmigen Eingangssignal am Signaleingang 1 der Schutzvorrichtung nach Figur 1 entsteht also am Eingang des Schmitt-Triggers 11 ein entsprechendes trapezförmiges Signal. Die Flankensteilheiten des trapezförmigen Signals am Eingang des Schmitt-Triggers 11 sind durch die von der Emitterstromquelle 7 und der Ladestromquelle 9 gelieferten Ströme und die Größe der Kapazität 10 abhängig. Das trapezförmige Spannungssignal ist genau dann symmetrisch, wenn die Stromstärke des durch die Emitterstromquelle 7 fließenden Stroms genau doppelt so groß ist wie die Stromstärke des durch die Ladestromquelle 9 fließenden Stroms. Der Schmitt-Trigger 11 antwortet auf ein trapezförmiges Eingangssignal in bekannter Weise so, daß an seinem Ausgang ein gegenüber dem Eingangssignal verzögertes Rechtecksignal erscheint, das zur Ansteuerung der Schaltungsanordnung 13 herangezogen wird.

Die gesamte dargestellte Schutzvorrichtung wirkt also wie ein Tiefpaßfilter, das vor den Eingang 12 der Schaltungsanordnung 13 geschaltet ist. Es bietet daher einen besonders guten Schutz gegen impulsförmige Störsignale für die Schaltungsanordnung, wie sie beim Betrieb in einem Kraftfahrzeug häufig auftreten. Eine Anwendung der erfindungsgemäßen Schutzvorrichtung liegt daher hauptsächlich bei integrierten Reglern für Drehstromgeneratoren an Bord eines Kraftfahrzeugs. Die erfindungsgemäße Schutzvorrichtung ist aber universell einsetzbar und sowohl für analoge als auch digitale Nutzsignale geeignet.

- 6 -

Eine besonders für eine monolithische Integration geeignete einfache Schaltungsanordnung gemäß dem in Figur 1 dargestellten Prinzipschaltbild ist in Figur 2 gezeigt. Zur Vereinfachung der Darstellung ist gegenüber der Figur 1 kein Basisspannungsteiler und auch kein Schmitt-Trigger samt nachfolgender Schaltungsanordnung dargestellt.

Die in Figur 2 gezeigte Schutzvorrichtung weist einen Signaleingang 1 auf und wird zwischen einer Versorgungsspannungsleitung 2 und einer Masseleitung 3 betrieben. Das Eingangssignal führt wie in Figur 1 auf die Basis eines Transistors, der als Emitterfolger 4 wirkt. Die Diode 8 wird durch ein Transistor realisiert, dessen Kollektor und Basis miteinander kurzgeschlossen sind, um so die Anode der Diode 8 zu bilden. Die Kapazität 10 wird nun durch eine Kapazität 101 gebildet, die gegen die Masseleitung 3 geschaltet ist, und durch eine Kapazität 102 gebildet, die gegen die Versorgungsspannungsleitung 2 geschaltet ist. Die Gesamtkapazität setzt sich also additiv aus den Einzelkapazitäten 101, 102 zusammen.

Die Emitterstromquelle 7 und die Lade Stromquelle 9 gemäß Figur 1 werden nun bei der in Figur 2 gezeigten Schutzvorrichtung aus einer einzigen Stromquelle 70 abgeleitet. Die Stromquelle 70 wird in einfachster Ausführungsform durch einen einzigen ohmschen Widerstand gebildet. Sie liefert einen Strom von der Versorgungsspannungsleitung 2 über einen als Eingangsdiode einer Stromspiegelanordnung geschalteten Transistor 71 zur Masseleitung 3. Die Stromspiegelanordnung besitzt zwei Ausgangstransistoren 72, 73. Der Strom durch den Kollektor des Ausgangstransistors 72 dient zur Ansteuerung der Lade Stromquelle 9. Der Strom durch den Kollektor des Ausgangstransistors 73 stellt den Strom der Emitterstromquelle 7 dar, wozu der Kollektor des Ausgangstransistors 73 mit dem Emitter des Emitterfolgers 4 verbunden ist. Die Emitterflächen der Transistoren 71, 72, 73 sind so dimensioniert, daß der Ausgangsstrom durch den Transistor 73 doppelt so groß ist wie der Ausgangsstrom durch den Transistor 72.

- 7 -

Die Ladestromquelle 9 wird in bekannter Weise durch eine Stromquelle mit drei Transistoren 91, 92, 93 gebildet. Der Steuerstrom dieser Stromquelle wird, wie bereits gesagt, durch den Ausgangstransistor 72 bereitgestellt. Die Emitter der Transistoren 91, 92 sind mit der Versorgungsspannungsleitung 2 verbunden. Der Kollektor des Transistors 91 ist mit dem Kollektor des Transistors 72 und der Basis des Transistors 93 verbunden. Der Emitter des Transistors 93 ist mit dem Kollektor des Transistors 92 und den Basen der Transistoren 91, 92 verbunden. Der Kollektor des Transistors 93 wiederum führt auf die Anode der Diode 8.

Das Verhalten dieser in Figur 2 gezeigten Schaltungsanordnung entspricht dem der in Figur 1 gezeigten Prinzipanordnung, so daß aus Vereinfachungsgründen hier eine wiederholte Beschreibung unterbleiben kann.

Die Kapazität 10 bzw. die Kapazitäten 101, 102 können in integrierter Technik in beliebigen Varianten realisiert werden, beispielsweise in MOS-Technologie oder als Sperrschichtkapazitäten. Bei der Realisierung als Sperrschichtkapazitäten ist die Verwendung von zwei Kapazitäten gemäß der Anordnung nach Figur 2 besonders vorteilhaft, da die Sperrschichtkapazitäten von der angelegten Spannung abhängig sind. Dieser Effekt wird bei der Parallelschaltung zweier Kapazitäten 101, 102 kompensiert. Von besonderem Vorteil ist ebenfalls die Kompensation der gegenseitigen Sperrströme. Weiterhin werden Störungen auf der Versorgungsspannungsleitung 2 durch die kapazitive Spannungsteilung am Eingang des in Figur 1 dargestellten Schmitt-Triggers 11 nur verringert wirksam.

Eine Maßnahme zur Vergrößerung der Kondensatorwirkung einer Sperrschichtkapazität ist in Figur 3 dargestellt. Die Sperrschichtkapazität ist hierfür als in Sperrspannungsrichtung betriebene Kapazitäts-

- 8 -

diode 103 dargestellt, die in Serie zur Emitter-Kollektor-Strecke eines als Eingangsdiode 104 eines Stromspiegels 104, 105 wirkenden Transistors geschaltet ist. Das Stromverhältnis des Stromspiegels 104, 105 wird durch die Emitterflächen einstellt. Wenn das Verhältnis der Fläche des Emitters der Eingangsdiode 104 zur Fläche des Emitters der Transistors 105 gleich $1/n$ gewählt ist, erscheint der in Figur 3 dargestellte Zweipol durch die Ladestromverstärkung als eine Sperrschichtkapazität mit der $n+1$ -fachen Größe der Sperrschichtkapazität 103.

Zur Entladung der Sperrschichtkapazität 103 ist eine Diode 106 vorgesehen, die antiparallel zu den Basis-Emitter-Dioden des Stromspiegels 104, 105 geschaltet ist. Dabei erscheint die Sperrschichtkapazität 103 natürlich nicht um den Faktor $n+1$ verstärkt. Bei monolithischer Integration von Stromspiegeln mit npn-Transistoren kann die Diode 106 durch die Kollektor-Substrat-Diode der Eingangsdiode 104 gebildet werden.

Diese durch die Basis-Emitter-Spannungen des Stromspiegels oder der Diode verursachten Ansprechschwellen der Kapazitätsverstärkung können bei Verwendung der Schutzvorrichtung für analoge Nutzsignale zu einer Verfälschung des Ausgangssignals führen, was nicht erwünscht ist. Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung, das diese nachteiligen Ansprechschwellen der Kapazitätsverstärkung nicht aufweist, ist in Figur 4 dargestellt.

Die in Figur 4 gezeigte Schutzvorrichtung ist wie bei den bisherigen Figuren 1 und 2 mit einem Signaleingang 1 versehen und wird zwischen einer Versorgungsspannungsleitung 2 und einer Masseleitung 3 betrieben. Das Eingangssignal wird in bereits beschriebener Weise auf einen Emitterfolger 4 geführt, dessen Emitter mit der Kathode einer Diode 8 verbunden ist. Die Anode der Diode 8 führt auf zwei Sperrschichtkapazitäten 101, 102 entsprechend der in Figur 2 gezeigten Darstellung.

- 9 -

Die Sperrschichtkapazität 101 führt von der Anode der Diode 8 über die Kollektor-Emitter-Strecke eines Transistors 716 zur Masseleitung 3. Die Basis des Transistors 716 ist mit der Basis eines Transistors 73 verbunden, dessen Kollektor-Emitter-Strecke vom Emitter des Emitterfolgers 4 zur Masseleitung 3 führt. Der Kollektor des Transistors 716 ist über die Basis-Emitter-Diode eines Transistors 715 mit der Basis des Transistors 73 verbunden. Der Kollektor des Transistors 715 ist dagegen an die Versorgungsspannungsleitung 2 angeschlossen. Die Transistoren 716, 73 bilden also einen Stromspiegel, wobei der Transistor 715 in bekannter Weise als Basisstromverstärker dient, um eine verbesserte Gleichlaufeigenschaft zwischen den Transistoren 716, 73 zu erreichen. In den Eingangsstrompfad des Stromspiegels 716, 73 ist die Sperrschichtkapazität 101 geschaltet, während der Ausgangsstrompfad mit dem Emitterfolger 4 bzw. der Diode 8 verbunden ist.

In hierzu vollkommen symmetrischer Weise wird die Sperrschichtkapazität 102 betrieben, die über die Kollektor-Emitter-Strecke eines Transistors 718 mit der Versorgungsspannungsleitung 2 verbunden ist. Als Stromverstärker dient ein Transistor 717, dessen Basis-Emitter-Diode parallel zur Kollektor-Basis-Strecke des Transistors 718 geschaltet ist und dessen Kollektor zur Masseleitung 3 führt. Durch einen Transistor 94 wird ein Stromspiegel 718, 94 gebildet, dessen Ausgangsstrompfad mit der Anode der Diode 8 verbunden ist.

Ein Vergleich der in den Figuren 4 und 1 gezeigten Darstellungen macht deutlich, daß der Transistor 94 in Figur 4 der Ladestromquelle 9 in Figur 1 entspricht, während der Transistor 73 in Figur 4 der Emitterstromquelle 7 in Figur 1 entspricht. Weiterhin ist in der Beschreibung zur in Figur 1 gezeigten Darstellung weiter oben ausgeführt, daß ein besonders symmetrisches Betriebsverhalten der erfin-

- 10 -

dungsgemäßen Schutzvorrichtung damit erreicht wird, wenn die Stärke des von der Emitterstromquelle 7 gelieferten Stromes etwa doppelt so groß ist wie die Stromstärke des von der Ladestromquelle 9 gelieferten Stromes. Dieses Verhalten wird auch bei der in Figur 4 gezeigten Schutzvorrichtung eingestellt, indem dem der Transistor 718 mit einem Konstantstrom I beaufschlagt wird, während der Transistor 716 mit einem weiteren Konstantstrom $2I$ beaufschlagt wird, der die doppelte Stärke des ersten Konstantstromes I besitzt. Diese beiden Konstantströme I , $2I$ werden in bekannter Weise durch Kaskadierung mehrerer Stromspiegel aus einer einzigen Stromquelle 700 erzeugt. Die Stromquelle 700 kann in einfachster Ausführungsform durch einen einzigen ohmschen Widerstand realisiert werden. Der Strom der Stromquelle 700 fließt hierfür von der Versorgungsspannungsleitung 2 über einen als Eingangsdiode 710 einer Stromspiegelanordnung geschalteten Transistor zur Masseleitung 3. Die Stromspiegelanordnung besitzt zwei Ausgangstransistoren 711, 712, deren Emitter jeweils mit der Masseleitung 3 verbunden sind. Der Kollektor des Ausgangstransistors 712 ist mit der Basis des Basisstromverstärkers 717 verbunden. Der Kollektor des Ausgangstransistors 711 führt auf einen von der Versorgungsspannungsleitung 2 betriebenen Stromspiegel 713, 714, wobei der Transistor 713 als Eingangsdiode vom Kollektorstrom des Transistors 711 betrieben wird. Der Kollektor des Ausgangstransistors 714 führt auf den Basisstromverstärker 715. Die Emitterflächen des Stromspiegels 713, 714 und der Stromspiegelanordnung 710, 711, 712 sind so eingestellt, daß der Ausgangsstrom $2I$ des Transistors 714 genau doppelt so stark ist wie der Ausgangsstrom I des Transistors 712.

Bei der in Figur 4 gezeigten Darstellung erscheinen die Kapazitäten jeweils um das Übersetzungsverhältnis der Stromspiegel 718, 94 bzw. 716, 73 verstärkt. Die in Figur 4 gezeigte Anordnung ist ständig von Strom durchflossen. Potentialänderungen an der Anode der Diode 8 führen über die geladenen Sperrschichtkapazitäten 101, 102 direkt zu

- 11 -

einer zusätzlichen Ansteuerung der Stromspiegel. Da dies an einem Schaltungsknoten durch Stromaddition sowohl bei Potentialanstieg als auch Potentialabfall an der Anode der Diode 8 geschieht, weist die Anordnung in Figur 4 nicht die bezüglich der Figur 3 geschilderten nachteiligen Ansprechschwellen für die Kapazitätsverstärkung auf.

Ansprüche

1. Schutzvorrichtung gegen Störsignale für eine elektrische Schaltungsanordnung (13)

- mit einer Kapazität (10), durch die im wesentlichen die Zeitkonstante eines gegen Störsignale wirkenden Tiefpaßfilters bestimmt wird,
gekennzeichnet,
- durch einen Transistor (4), über den als Emitterfolger Nutzsignale und Störsignale in die Schutzvorrichtung eingekoppelt werden,
- durch eine erste Stromquelle (7), die mit dem Emitter des Transistors (4) verbunden ist,
- durch eine Diode (8), die mit einem Anschluß parallel zur Basis--Emitter-Diode mit dem Emitter des Transistors (4) verbunden ist und
- durch eine zweite Stromquelle (9), die mit dem anderen Anschluß der Diode (8) und der Kapazität (10) verbunden ist.

2. Schutzvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Stärke des durch die erste Stromquelle (7) fließenden Stroms etwa doppelt so groß ist wie die Stärke des durch die zweite Stromquelle (9) fließenden Stroms. .

3. Schutzvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die erste und die zweite Stromquelle (7, 9) durch Stromspiegelung aus einer gemeinsamen Stromquelle (70) gebildet werden.

4. Schutzvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kapazität (10) aus einer ersten Kapazität (101), die gegen ein niederes Versorgungspotential (3) geschaltet ist, und einer zweiten Kapazität (102), die gegen ein hohes Versorgungspotential (2) geschaltet ist, gebildet wird.

5. Schutzvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Kapazität (101) mit der Eingangsdiode (716) eines ersten Stromspiegels verbunden ist, dessen Ausgangstransistor (73) die erste Stromquelle (7) bildet, und der mit einem ersten Konstantstrom (2I) beaufschlagt wird, und daß die zweite Kapazität (102) mit der Eingangsdiode (718) eines zweiten Stromspiegels verbunden ist, dessen Ausgangstransistor (94) die zweite Stromquelle (9) bildet, und der mit einem zweiten Konstantstrom (I) beaufschlagt wird.

6. Schutzvorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Stärke des ersten Konstantstroms (2I) etwa doppelt so groß ist wie die Stärke des zweiten Konstantstroms (I).

7. Schutzvorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Konstantstrom (2I) und der zweite Konstantstrom (I) durch Stromspiegelung aus einer gemeinsamen Stromquelle (700) gebildet werden.

8. Schutzvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kapazität (10) durch Verstärkung des durch sie fließenden Stromes virtuell vergrößert wird.

9. Schutzvorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Kapazität (103) in den Eingangsstrompfad eines Stromspiegels (104, 105) geschaltet ist, wobei eine Entladediode (106) antiparallel zur Eingangsdiode (104) des Stromspiegels (104, 105) geschaltet ist.

10. Schutzvorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Entladediode (106) durch die Kollektor-Substrat-Diode der Eingangsdiode (104) des Stromspiegels (104, 105) gebildet wird.

11. Schutzvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Diode (8) durch die Basis-EmitterDiode eines Transistors gebildet wird.

12. Schutzvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen die Schutzvorrichtung und einen Eingang der elektrischen Schaltungsanordnung (13) hochohmige Verbindungsmittel, vorzugsweise ein Schmitt-Trigger (11), geschaltet sind, und daß der Transistor (4), über den als Emitterfolger Nutzsignale und Störsignale in die Schutzvorrichtung eingekoppelt werden, einen Basisspannungsteiler (5, 6) aufweist.

1/2

FIG. 1

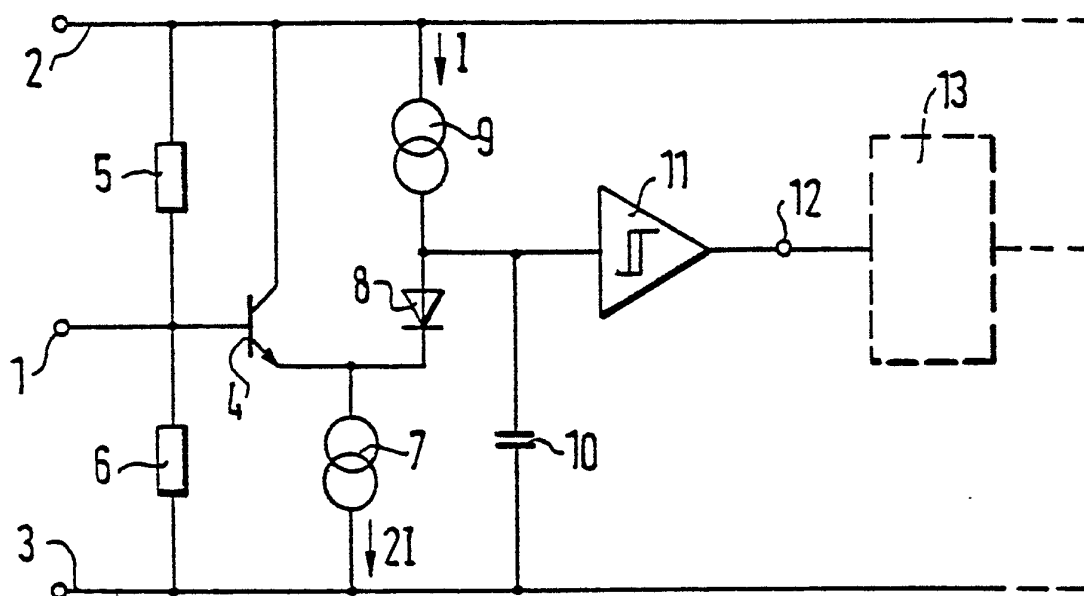
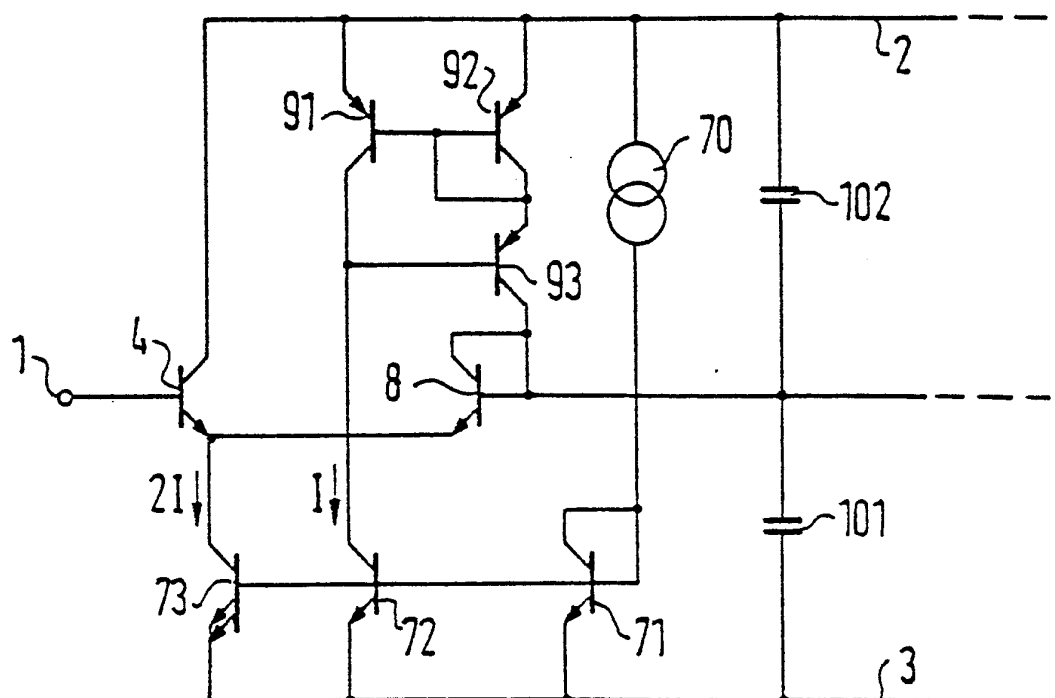


FIG. 2



2/2

FIG. 3

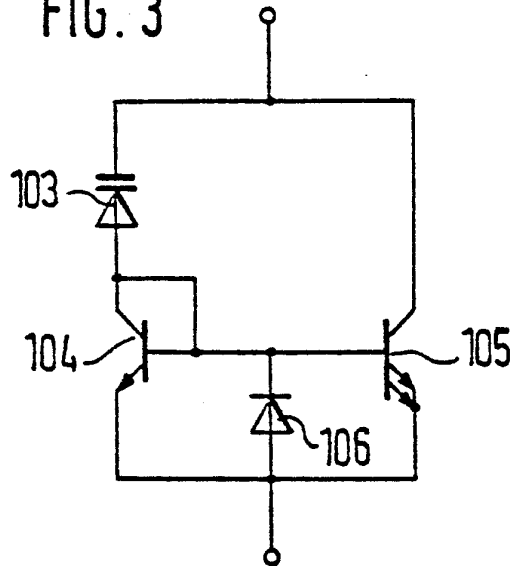
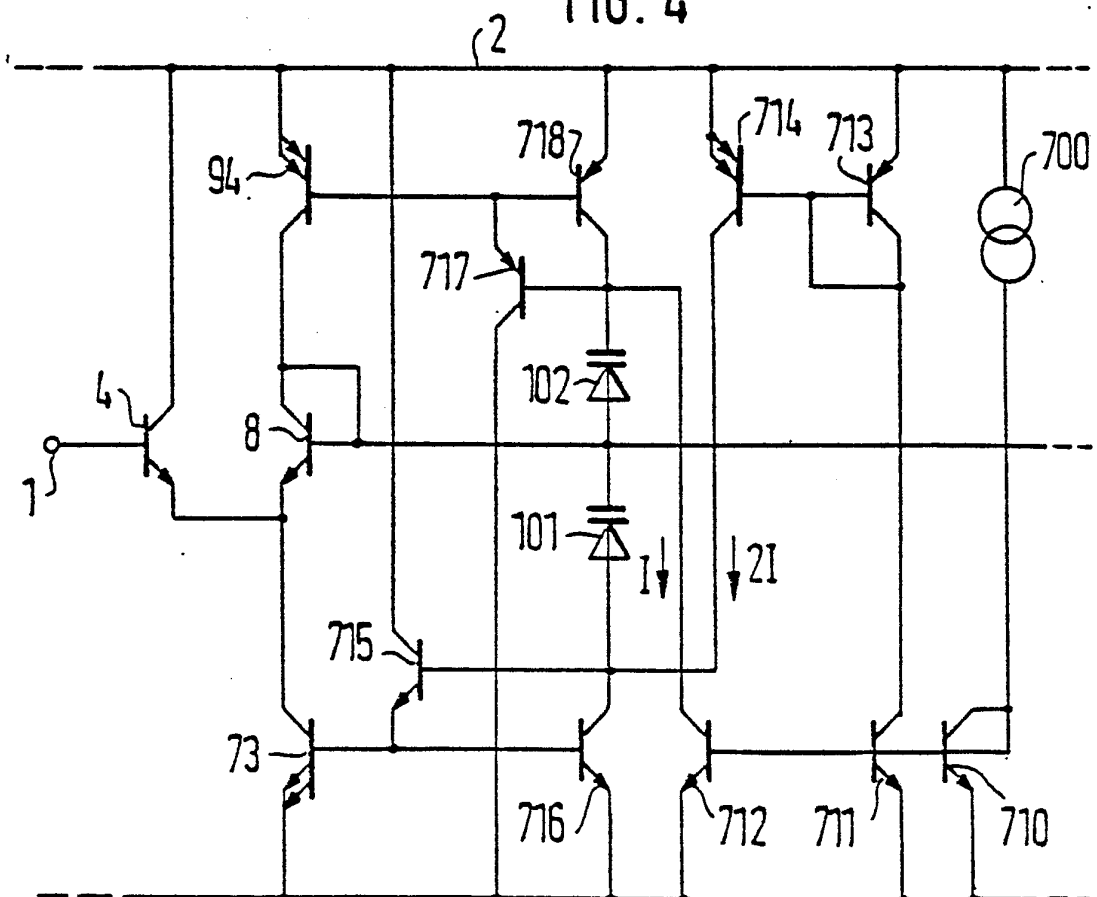


FIG. 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/DE 87/00216

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) ⁶		
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC		
Int.Cl. ⁴ : H 03 K 5/01; H 04 B 15/00		
II. FIELDS SEARCHED		
Minimum Documentation Searched ⁷		
Classification System	Classification Symbols	
Int. Cl. ⁴	H 04 B; H 04 L; H 02 H; H04 M; H 03 K; G 05 F	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁸		
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ⁹		
Category ⁹	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³
A	GB, A, 2059210 (ITT) 15 April 1981, see the whole document --	1,2
A	FR, A, 2389286 (PHILIPS) 24 November 1978, see figures 1,5; claim 1 --	1
A	US, A, 4339669 (JARRET et al.) 13 July 1982, see abstract; figure 1 --	1
A	GB, A, 2118394 (PHILIPS) 25 October 1983, see abstract; figure 1 --	1
A	DE, A, 2832766 (BOSCH) 7 February 1980 (cited in the application) -----	
¹⁰ Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "G" document member of the same patent family		
IV. CERTIFICATION		
Date of the Actual Completion of the International Search		Date of Mailing of this International Search Report
11 August 1987 (11.08.87)		31 August 1987 (31.08.87)
International Searching Authority		Signature of Authorized Officer
European Patent Office		

ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT ON

INTERNATIONAL APPLICATION NO.

PCT/DE 87/00216 (SA 17062)

This Annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on 19/08/87

The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB-A- 2059210	15/04/81	DE-A- 2935917	26/03/81
		JP-A- 56050651	07/05/81
		FR-A,B 2469835	22/05/81
		US-A- 4356410	26/10/82
FR-A- 2389286	24/11/78	NL-A- 7704703	31/10/78
		DE-A,C 2817034	09/11/78
		US-A- 4166196	28/08/79
		JP-A- 53135501	27/11/78
		GB-A- 1563085	19/03/80
		AU-A- 3543578	01/11/79
		AU-B- 513535	04/12/80
		CA-A- 1099368	14/04/81
		CH-A- 629052	31/03/82
		SE-A- 7804747	30/10/78
		SE-B- 429081	08/08/83
US-A- 4339669	13/07/82	None	
GB-A- 2118394	26/10/83	FR-A,B 2525363	21/10/83
		DE-A- 3213838	27/10/83
		JP-A- 58186818	31/10/83
		CA-A- 1194148	24/09/85
		US-A- 4550262	29/10/85
DE-A- 2832766	07/02/80	None	

For more details about this annex :
see Official Journal of the European Patent Office, No. 12/82

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/DE 87/00216

I. KLASSIFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) ⁶		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
Int. Cl. ⁴	H 03 K 5/01; H 04 B 15/00	
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff ⁷		
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	
Int. Cl. ⁴	H 04 B; H 04 L; H 02 H; H 04 M; H 03 K; G 05 F	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen ⁸		
III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN⁹		
Art*	Kennzeichnung der Veröffentlichung ¹¹ , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile ¹²	Betr. Anspruch Nr. ¹³
A	GB, A, 2059210 (ITT) 15. April 1981, siehe das ganze Dokument	1,2
A	FR, A, 2389286 (PHILIPS) 24. November 1978, siehe siehe Figuren 1,5; Anspruch 1	1
A	US, A, 4339669 (JARETT et al.) 13. Juli 1982, siehe Zusammenfassung; Figur 1	1
A	GB, A, 2118394 (PHILIPS) 25. Oktober 1983, siehe Zusammenfassung; Figur 1	1
A	DE, A, 2832766 (BOSCH) 7. Februar 1980 in der Anmeldung erwähnt	

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen¹⁰: "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
IV. BESCHEINIGUNG		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
11. August 1987		31 AUG 1987
Internationale Recherchenbehörde		Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten
Europäisches Patentamt		L. ROSSI 

ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE

INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR. PCT/DE 87/00216 (SA 17062)

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben. Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am 19/08/87

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB-A- 2059210	15/04/81	DE-A- 2935917	26/03/81
		JP-A- 56050651	07/05/81
		FR-A,B 2469835	22/05/81
		US-A- 4356410	26/10/82
FR-A- 2389286	24/11/78	NL-A- 7704703	31/10/78
		DE-A,C 2817034	09/11/78
		US-A- 4166196	28/08/79
		JP-A- 53135501	27/11/78
		GB-A- 1563085	19/03/80
		AU-A- 3543578	01/11/79
		AU-B- 513535	04/12/80
		CA-A- 1099368	14/04/81
		CH-A- 629052	31/03/82
		SE-A- 7804747	30/10/78
		SE-B- 429081	08/08/83
US-A- 4339669	13/07/82	Keine	
GB-A- 2118394	26/10/83	FR-A,B 2525363	21/10/83
		DE-A- 3213838	27/10/83
		JP-A- 58186818	31/10/83
		CA-A- 1194148	24/09/85
		US-A- 4550262	29/10/85
DE-A- 2832766	07/02/80	Keine	

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang :
siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr. 12/82