

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

11

Veröffentlichungsnummer:

**0 384 926
A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21

Anmeldenummer: 89103561.0

51

Int. Cl.⁵: H01H 47/04, H01H 47/22

22

Anmeldetag: 01.03.89

43

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.09.90 Patentblatt 90/36

72

Erfinder: **Begau, Jürgen, Dipl.-Ing.**
Bördestrasse 31
D-4777 Welver(DE)

84

Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB IT LI

74

Vertreter: **Bierl, Richard, Dr. rer. nat.,**
Dipl.-Phys.
Hauptstrasse 32/I
D-7218 Trossingen 1(DE)

71

Anmelder: **LEGRAND GmbH**
Windmühlenweg 27
D-4770 Soest(DE)

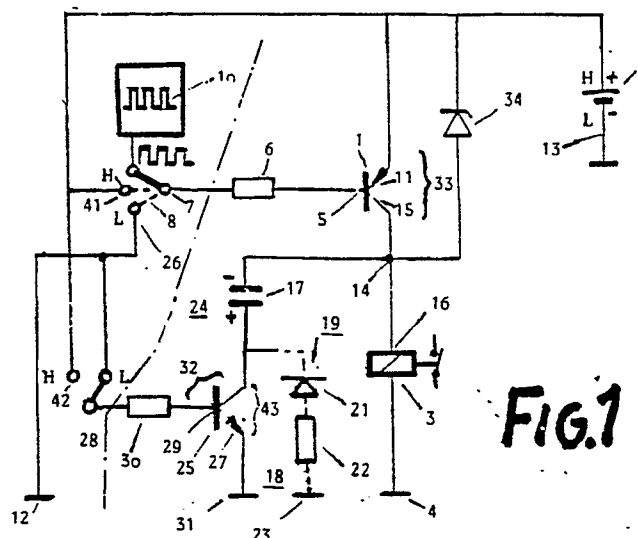
54

Schaltungsanordnung für die Erregung und Entregung eines bistabilen Relais.

57

Bei einer Schaltungsanordnung für die Erregung und Entregung eines bistabilen Relais im Stromkreis einer Stromquelle, deren Spannung niedriger ist als die Ansprechspannung des Relais, und einer Transistor- und Ladekondensator-Schaltungskombination besteht die Neuerung darin, daß der Basis-Elektroden-Eingang eines ersten Transistors (1) in einem ersten Betriebszustand durch eine periodische Impulsspannung beaufschlagbar ist, wobei ein Ladekondensator (17) der Schaltungskombination in einem ersten Strompfad (19) über eine Gleichrichter-Einrichtung aus Diode (21) und Strombegrenzungswiderstand (22) in Serienschaltung einerseits und

Null-Pol (23) der Stromquelle (2) andererseits liegt und in einem zweiten Strompfad (24) in einem zweiten Betriebszustand über einen zweiten Transistor (25), bei Sperrung des ersten Transistors (1) durch Umschaltung der Basiselektrode von der Impulsspannung auf den Quellenpol und gleichzeitig damit bei Leitfähigkeit des zweiten Transistors (25) durch Umschaltung der Basis-Elektrode (29) des Relais (3) einschaltbar und schließlich in einem dritten Betriebszustand bei Beaufschlagung der Basis-Elektrode (5) des ersten Transistors (1) mit Spannung Null (L) das Relais (3) entregbar ist.



EP 0 384 926 A1

Schaltungsanordnung für die Erregung und Entregung eines bistabilen Relais

Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung für die Erregung und Entregung eines bistabilen Relais im Ausgang eines Stromkreises mit einer Stromquelle, deren Spannung niedriger ist als die Ansprechspannung des Relais, einer Transistor- und Ladekondensator-Schaltungs-Kombination gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

Bistabile Relais sind wegen ihres Vorteils des geringen Energieverbrauchs bei Batterie-betriebenen Geräten zum Schalten größerer Spannungen bzw. Ströme an sich recht vorteilhaft. Sie benötigen jedoch mindestens für ihre Einschaltung eine relativ größere Spannung für den Strom in einer Richtung durch die Spule des Relais zur Erregung, während für die Aufrechterhaltung des eingeschalteten Zustandes infolge der Remanenz des magnetischen Kreises kein Strom erforderlich ist bei bistabilen Relais mit nur einer Spule, weil deren Anker nach Erregung gegen eine Federkraft durch Remanenz in der Arbeitslage gehalten wird und zur Abschaltung des Relais ein geringerer Strom bei niedrigerer Spannung als der Ansprechspannung für die Erregung in Gegenrichtung zur die Aufhebung der Remanenz ausreicht.

Mit Rücksicht auf den bei gleichem Volumen größeren Energieinhalt einer einzelnen Batterie im Vergleich zu einer Reihenschaltung aus mehreren Batterien mit niedrigerer Spannung und im Zuge der Miniaturisierung der mit solchen Batterien betriebenen Geräte kommen immer mehr Mikroprozessoren in Einsatz, für die eine Versorgungsspannung von 1,5 V ausreicht. Einer Versorgung der einschlägigen Geräte mit Relaisausgang steht lediglich entgegen, daß Batterien mit 1,5 V Spannung für die Erregung des betreffenden Relais nicht ausreichen. Es besteht also ein Bedarf an einer Schaltungsanordnung, mit deren Hilfe die Batterie-Spannung von 1,5 V in eine Relais-Versorgungsspannung von ca. 4,5 V bis 6 V für ein leicht herstellbares und somit preiswertes Remanenzrelais umgewandelt werden kann.

Die Erfindung geht aus von einem Stand der Technik der sogenannten eisenlosen Spannungswandler bzw. Spannungs-Verdoppler- oder Vervielfacher-Schaltungen, zB. laut dem Aufsatz von H. Michl in "Funktionstechnik 1968" Nr.18, Seite 701. Dort ist eine dreigliedrige Phasenkette, wie sie in RC-Generatoren Verwendung findet, in Verbindung mit einer Dioden-Kondensator-Kette nach Art der bekannten Spannungs-Verdoppler oder Vervielfacher-Schaltungen an den Ausgang des RC-Phasenketten-Generators angeschlossen. Diese Schaltung und in gleicher Weise ähnliche Schaltungen sind in der Regel, da sie von der mehrfachen Anwendung des Spannungsverdopplungs-Prinzips

mit Hilfe von Serien-geschalteten Kondensator-Gruppen Gebrauch macht, relativ aufwendig.

Der vorliegenden Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, die Umwandlung einer relativ niedrigen Batterie-Spannung in eine höhere Gleichspannung durch eine Schaltungsanordnung zu bewerkstelligen, die einen kleineren Aufwand an Bauelementen und an Montage- bzw. Justierungsmitteln erfordert, aber trotzdem zuverlässig ist und den Forderungen der Miniaturisierung von der Raumfrage her besser entspricht als es bei den bekannten Lösungen der Fall ist.

Diese Aufgabe wird durch eine Schaltungsanordnung mit den Merkmalen des kennzeichnenden Teils von Anspruch 1 in Verbindung mit den Teilmerkmalen des Oberbegriffs gelöst. Sie macht Gebrauch von dem Prinzip der Induktion eines Impulses von relativ hoher Spannung an einer Spule je nach der Schnelligkeit des Abschaltens eines durch sie fließenden Stroms. Hierfür wird dieser Impuls mehrfach hintereinander gleichgerichtet zur Ladung eines Kondensators verwertet, bis dieser Kondensator die für die Erregung des Relais notwendige Spannung erreicht bzw. etwas überschritten hat. Nachdem durch die ausreichende Spannung das Relais eingeschaltet ist, genügt für die Abschaltung des Relais dann die Spannung der Batterie allein in zu der Erregungsspannung umgekehrter Richtung. Die Erfindung benötigt hier bei eine lediglich zeitlich gestufte Beaufschlagung von Eingangsklemmen mit teils periodischen Impulsspannungen und teilweise mit Gleichspannungen Null und Quellen-Pol (positiv bzw. negative - je nach Detail-Prinzip der Halbleiter-Schaltung PNP und NPN bzw. NPN und PNP od.dgl.)

Das erfindungsgemäße Schaltungsprinzip ermöglicht die Verwendung von von serienhergestellten, miniaturisierten Bausteinen mittels wahlweise gehäufte Integration von Bauelementen bzw. Teilbaugruppen, wie Baueinheiten für periodische Spannungsquellen, Gleichspannungsquellen verschiedenen Potentials und zugehörigen Schaltern geeigneter Bauart in Eingangskreisen eines Steuerwerks für den Zeitablauf der Schaltvorgänge und ihren Einsatz in Verbindung mit Baugruppen der eingangs erwähnten Art mit niedrigerer Versorgungsspannung, aber auch in Verbindung mit Relais der üblichen Ansprechspannungen.

Andere Besonderheiten sind Gegenstand der Unteransprüche, insbesondere bezüglich der Steuerung der Eingangsspannungen an den einzelnen Klemmen. Ein Ausführungsbeispiel ist in der folgenden Beschreibung in Verbindung mit der Zeichnung beschrieben; es stellen dar:

Fig1: Eine allgemeine Variante mit einem

ersten Strompfad mit gesonderter Diode (gestrichelt gezeichnet) und einem zweiten Strompfad mit einem NPN-Transistor im Ladeeingangszweig des Ladekondensators;

Fig. 2: eine schaltbildtechnisch vereinfachte Variante, wobei die Diode funktionell in die Basis-Kollektor-Strecke des zweiten Transistors integriert ist, außerdem mit einem Mikroprozessor für die Umschaltung des Basis-Elektroden-Eingangs des ersten Transistors von H/L-Impuls-Spannung auf Gleichspannung Null, sowie die Umschaltung der Basis-Elektrode des zweiten Transistors von Gleichspannung Null (L) auf Quellen-, hier positiven Pol (H).

In Fig.1 ist der PNP-Transistor 1 mit seiner Emitter-Elektrode an den Pol der Quellenspannung, zB. hier den positiven Pol (H) der Stromquelle 2 und mit seiner Kollektor-Elektrode 15 über das Relais 3 an den Null-Pol (H) der Stromquelle 4 angeschlossen. Die Basis-Elektrode 5 des Transistors 1 ist über den Strombegrenzungs-Widerstand 6 mit der Klemme 7 verbunden, die mittels des Umschalters 8 wahlweise an den Ausgang 9 des Generators 10 für eine periodische Impulsspannung (abwechselnd H, L) oder an die Klemme 26 für den Null-Pol (L) 12, dh. hier den Null-Pol 13 der Stromquelle 2, oder an die Klemme 41 für den Quellen-Pol (hier H gleich positiver Pol) anschließbar ist.

Der Knotenpunkt 14 zwischen Kollektor-Elektrode 15 des ersten Transistors 1 und Eingangsklemme 16 des Relais 3 ist über den Ladekondensator 17 der Schaltungskombination 18 über einen ersten Strompfad mit einem Gleichrichter-Zweig 19 mit Leitung 20, Diode 21 und Vorwiderstand 22 mit dem Null-Pol 23 der Stromquelle 2 verbunden. Die Leitfähigkeit der Diode 21 ist entgegengesetzt gerichtet derjenigen des Transistors 1. Der Ladekondensator 17 liegt außerdem im Kollektor-Elektrodenkreis 24 des zweiten Transistors 25, und dessen Emitter-Elektroden-Anschluß 24 an dem Null-Pol 31

Die Funktion der Schaltung ist folgende: Im ersten Betriebszustand wird die Basis-Elektrode des ersten Transistors 1 über den Strombegrenzungs-Widerstand 6 aus dem Generator 10 mit einer periodischen Impulsspannung beaufschlagt, die über die Emitter-Kollektor-Strecke 33 einen Strom durch das Relais 3 so steuert, daß bei L-Impulsen der Strom das Relais noch nicht bis in den Einschaltzustand erregt. Dabei ist von der Klemme 28 aus und über den Begrenzungs-Widerstand 30 die Basis-Elektrode 29 des zweiten Transistors 25 am Null-Pol 12 und tritt beim Übergang in die Impulspause, wobei über den Begrenzungs-Widerstand 6 an der Basis-Elektrode 5 des ersten Transistors die Spannung Null (L) wirksam ist, an der Eingangsklemme 16 des Relais 3 eine negative

Induktionsspannung auf, die einen durch den Strombegrenzungs-Widerstand 22 begrenzten Ladestrom über die Diode 21 den Ladekondensator 17 auf eine negative Spannung 14 und Null-Pol 23 auflädt. Dieser Vorgang wiederholt sich so lange, bis der Generator 10 durch eine Steuerung abgeschaltet und bis Schalter 8 auf Klemme 41 (hier: H) und damit die Spannung an Klemme 7 (hier: H) über Widerstand 6 an Basiselektrode 5 des Transistors 1 angelegt und dieser dadurch gesperrt wird.

Überschreitet die Spannung an Punkt 14 gegen Null, dh. die Ladespannung des Kondensators 17 - abzüglich der Spannung an der Batterie 2 - die Zündspannung der Zenerdiode 34, dann zündet diese und wird die Spannung an Punkt 14 auf den Wert: Summe aus Batteriespannung + Zenerspannung begrenzt, aber auch im Falle des Abfalls der Batteriespannung auf diesen Wert stabilisiert, so daß die Energie der Batterie 2 noch bis unter einen üblichen Grenzwert der Entladung ausgenützt werden kann.

Wenn dann die Spannung am Relais zur Erregung bis zum Einschaltzustand ausreicht, wird in einem zweiten Betriebszustand ein positiver Impuls an der Klemme 28 über den Begrenzungs-Widerstand 30 auf die Basis-Elektrode 29 geleitet und der Ladekondensator 17 durch den Transistor-Eingangsstrom zum Relaisdeingang 16 über das Relais entladen und dadurch das Relais 3 in den Einschaltzustand erregt.

In einem dritten Betriebszustand werden Klemme 28 wieder mit dem Null-Pol verbunden, wodurch Transistor 2 gesperrt wird, und Klemme 7 des Schalters 8 ebenfalls mit dem Nullpol verbunden, wodurch Transistor 1 leitend wird, so daß der Stromkreis der Batterie 2 über Transistor 1 und Spule des Relais 3 geschlossen ist und ein dem Erregungsstrom entgegengesetzter das Relais entregt.

In Fig.2 sind die Umschalter im Ausführungsbeispiel der Fig.1 zugleich mit einer Steuerung für die Zeitfolge der Betriebszustände in einem Halbleiter-Baustein 35 zusammengefaßt, der den Generator 36 für die periodische Impulsspannung enthält. Dieser Mikroprozessor besitzt einen Ausgang 37 für das umzuschaltende Eingangssignal der Basis-Elektrode 5 des ersten Transistors 1 und einen zweiten Ausgang 38 für die zwischen Signal L und Signal H umzuschaltende Eingangsspannung der Basis-Elektrode 29 des zweiten Transistors 25, sowie die Anschlüsse 39 und 40 für die Versorgungsspannungen H und L. Damit ist der Aufbau der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung weiter wesentlich vereinfacht, so daß sie lediglich noch die beiden Transistoren 1 und 25, den Ladekondensator 17, Begrenzungswiderstände 6 und 30, sowie die Zenerdiode 34 für das Relais 3 enthält.

Die Programmierung des Halbleiter-Bausteins

35, der vorzugsweise als Mikroprozessor bzw. ein Teil eines solchen ausgebildet ist, besteht in einfacher Weise aus Zeitgliedern zwischen denjenigen Baueinheiten, die bei dem Wechsel der Betriebszustände zur Wirkung gelangen und je nach Bedarf des Verwendungsfalls verschieden dimensioniert sind. Eine Mikroprozessor-Funktion kommt dabei in Form einer Zeitfolge mit vergewählten Zeiten für die Betriebszustände zustande. Die übrigen Funktionen der Schaltung sind die gleichen wie bei dem Ausführungsbeispiel der Fig.1 mit der Maßgabe, daß in dem Ausführungsbeispiel der Fig.2 die Variante des in den Transistor 25 integrierten Gleichrichter-Zweiges 19 vorausgesetzt ist

Ansprüche

1. Schaltungsanordnung für die Erregung und Entregung eines bistabilen Relais im Ausgang eines Stromkreises mit einer Stromquelle, deren Spannung niedriger ist als die Ansprechspannung des Relais, einer Transistor- und Ladekondensator-Schaltungskombination, dadurch gekennzeichnet,

daß der Basis-Elektroden-Eingang (5) eines ersten Transistors (1) - vom PNP-Typ im Falle eines positiven Quellenpols der Stromquelle (2) - in einem ersten Betriebszustand durch eine periodische Impulsspannung (abwechselnd H, L) (9) beaufschlagbar ist, wobei der Ladekondensator (17) der Schaltungskombination (18)

a) in einem ersten Strompfad (19) zwischen Knotenpunkt (14) von Kollektor-Elektrode (15) des ersten Transistors (1) und Relais-Eingangsklemme (16) über eine Gleichrichter-Einrichtung aus Diode (21) und Strombegrenzungswiderstand (22) in Serienschaltung einerseits und Null-Pol (23) der Stromquelle (2) liegt, wobei dem Ladekondensator (17) infolge der Abschalt-Induktionsspannung periodische Ladestromimpulse zugeführt werden, und

b) in einem zweiten Strompfad (24) in einem zweiten Betriebszustand über einen zweiten Transistor (25), dessen Durchlaßrichtung derjenigen des ersten Transistors (1) entgegengesetzt ist, - im genannten Falle also vom NPN-Typ -, mit der Beendigung des Ladevorgangs bei Erreichen einer Spannung, die ausreichend größer ist als die Ansprechspannung, bei Sperrung des ersten Transistors (1) durch Umschaltung der Basis-Elektrode (5) von der Impulsspannung auf den Quellenpol (den positiven Pol im Falle des Beispiels) und gleichzeitig damit bei Leitfähigkeit des zweiten Transistors (25) durch Umschaltung der Basis-Elektrode (29) desselben von Null (L) auf positiven Pol (H)

das Relais (3) einschaltbar und schließlich in einem dritten Betriebszustand infolge Leitfähigkeit des ersten Transistors (1) bei Beaufschlagung dessen

Basis-Elektrode (5) mit Spannung Null (L) durch dessen entgegengesetzten Strom das Relais (3) entregbar ist.

2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, daß die Diode in der Basis-Kollektorstrecke (32) des zweiten Transistors (25) funktionelle integriert ist.

3. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 und 2,

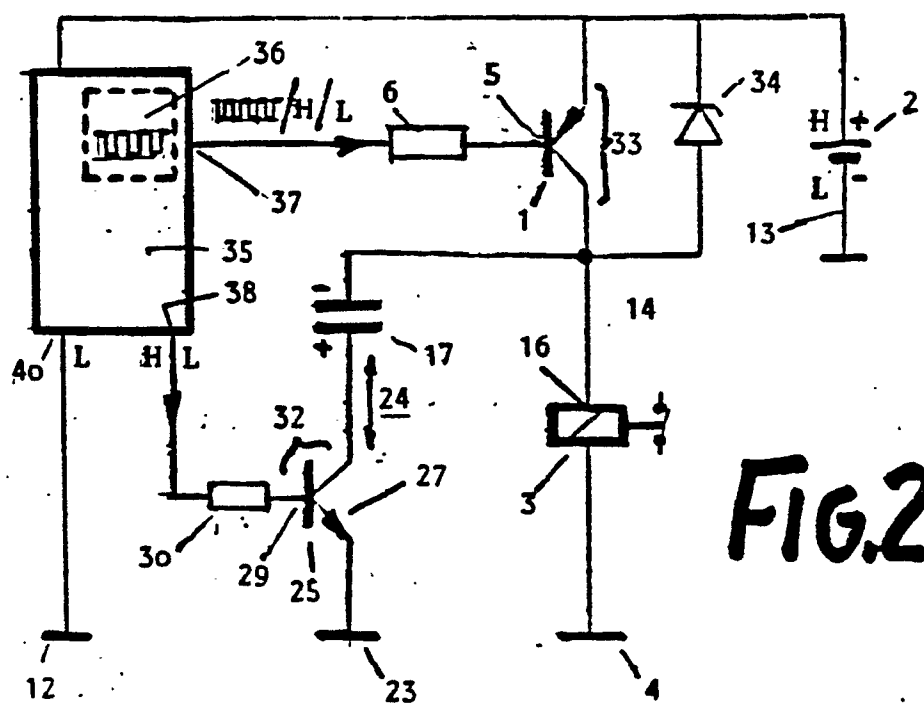
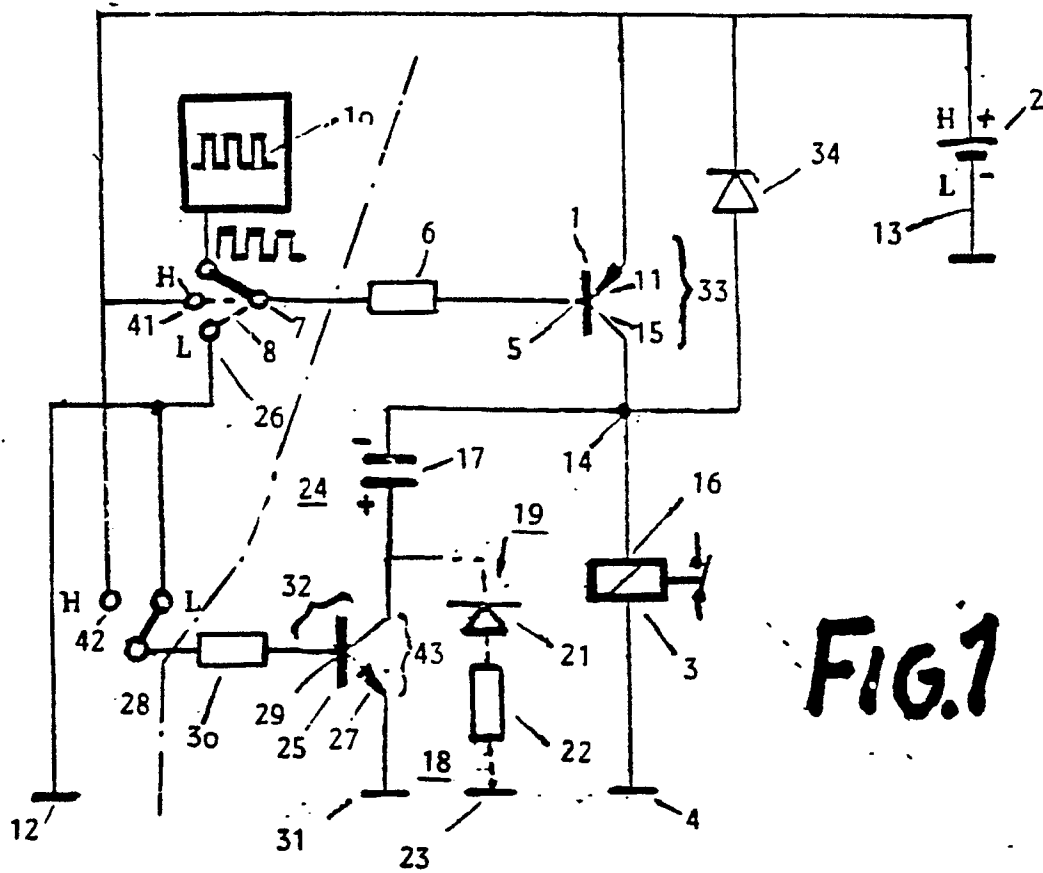
dadurch gekennzeichnet, daß der Kollektor-Emitter-Strecke (33) des ersten Transistors (1) eine Zener-Diode (34) parallel geschaltet ist, deren Leitfähigkeit derjenigen der Kollektor-Emitter-Strecke des ersten Transistors (1) entgegengesetzt ist.

4. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

dadurch gekennzeichnet, daß die Basiselektrode (5 bzw. 29) über ihren Vorwiderstand (6 bzw. 30) durch Ausgangssignale von Spannungsquellen (L, H) bzw. einen Signalgenerator beaufschlagt ist, die manuell, gegebenenfalls mit Hilfe einer Schaltautomatik, in einer vorgegebenen Zeitfolge automatisch angesteuert ist.

5. Schaltungsanordnung nach Anspruch 4,

dadurch gekennzeichnet, daß die vorgegebene Zeitfolge der beabsichtigten Betriebszustände durch eine programmierte bzw. programmierbare Baugruppe, zB. einen Halbleiter-Baustein (35) mit integriertem Impulsgenerator "H/L" (36) mit einer ersten Umschaltfunktion zwischen den Gleichspannungen "L" und "H" an einem zweiten Ausgang steuerbar ist.





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 89 10 3561

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	EP-A-190717 (DIEHL GMBH) * das ganze Dokument * ---	1	H01H47/04 H01H47/22
A	US-A-4757418 (BRUCKNER) * Spalte 8, Zeile 50 - Spalte 10, Zeile 32; Figuren 12a, 12b * ---	1	
A	US-E-030150 (PUVOGEL) * das ganze Dokument * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			H01H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 20 NOVEMBER 1989	Prüfer DESMET W.H.G.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			