



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 004 953 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
31.05.2000 Patentblatt 2000/22

(51) Int. Cl.⁷: **G05F 3/26**

(21) Anmeldenummer: **98122165.8**

(22) Anmeldetag: **25.11.1998**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

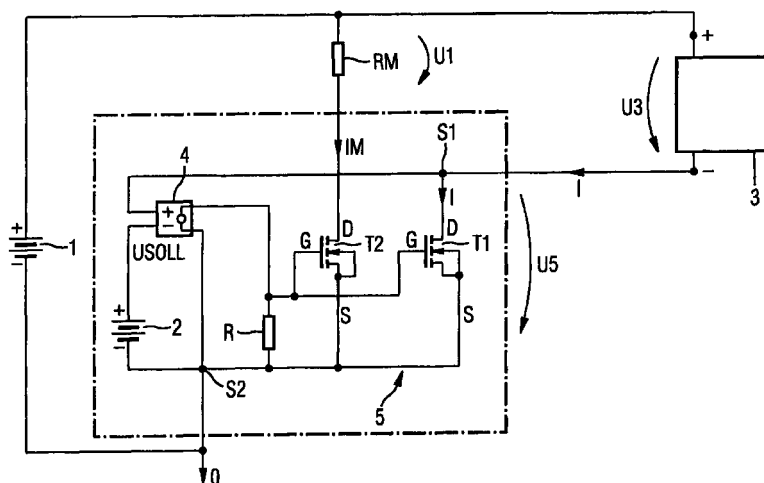
(71) Anmelder:
**SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
80333 München (DE)**

(72) Erfinder: **Hermann, Stefan
93096 Köfering (DE)**

(54) **Schaltungsanordnung zum Betreiben eines Stromgenerators**

(57) Bei einer Schaltungsanordnung liefert ein zwischen den Polen (+,-) einer Energiequelle (1) angeordneter Stromgenerator (3) einen zu messenden Strom (I). Eine Stromspiegelschaltung (5) dient zum Einspeisen eines zum Generatorstrom (I) proportionalen Meßstromes (IM) in einen Meßwiderstand (RM). Eine

Regeleinrichtung (4) regelt den Spannungsabfall (U5) an der Stromspiegelschaltung (U5) auf einen Sollwert (USOLL). Damit wird eine ausreichende Versorgungsspannung (U3) für den Stromgenerator (3) sichergestellt.



EP 1 004 953 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zum Betreiben eines Stromgenerators.

[0002] Ein Stromgenerator ist üblicherweise zwischen den Polen einer Energiequelle angeordnet. Die Energiequelle ist dabei insbesondere als Gleichspannungsquelle ausgebildet. Der Betrieb des Stromgenerators erfordert einen Mindestspannungsabfall am Stromgenerator als Versorgungsspannung.

[0003] Aufgabe der Erfindung ist es, den Betrieb eines Stromgenerators zu gewährleisten.

[0004] Die Aufgabe wird gelöst durch die Merkmale des Patentanspruchs 1.

[0005] Liefert der Stromgenerator in seinem Betrieb einen Strom mit einer nur geringen Stromstärke, so ist zur Ermittlung der Stromstärke ihre Verstärkung unter Zuhilfenahme einer Stromspiegelschaltung erforderlich. Eine Stromspiegelschaltung spiegelt den Generatorstrom in einem festgelegten Verhältnis und speist den gespiegelten Strom in einen vorzugsweise hochohmigen Meßwiderstand ein. Die Stromspiegelschaltung enthält dabei vorzugsweise einen in Serie zum Stromgenerator angeordneten ersten Transistor, durch den der Generatorstrom fließt. Der Steuereingang dieses ersten Transistors ist mit dem Steuereingang eines weiteren Transistors der Stromspiegelschaltung verbunden, sodaß diese zweite Transistor von dem zum Generatorstrom proportionalen Meßstrom durchflossen ist. Ist die Energiequelle als Gleichspannungsquelle ausgebildet, so ergeben der Spannungsabfall am Stromgenerator, der auch als Versorgungsspannung des Stromgenerators angesehen werden kann, und der Spannungsabfall an der Stromspiegelschaltung, also der Spannungsabfall an dem Teil der Stromspiegelschaltung, der in Serie zum Stromgenerator angeordnet ist - hier der Spannungsabfall am ersten Transistor, in Summe die von der Gleichspannungsquelle gelieferte Spannung. Der Spannungsabfall am ersten Transistor und damit an der Stromspiegelschaltung ist dabei im wesentlichen abhängig von der Art des verwendeten Transistors und seiner Technologie und beträgt beispielsweise bei einem Bipolartransistor 0,7 Volt und bei einem Transistor in MOS-Technologie 3 bis 3,5 Volt. Infolge des Spannungsabfalls an der Stromspiegelschaltung kann der Spannungsabfall an dem Stromgenerator eine Mindestspannung unterschreiten, die zum ordnungsgemäßen Betrieb des Stromgenerators erforderlich ist.

[0006] Dieser Sachverhalt wird an folgendem Beispiel näher erläutert: Ist der Stromgenerator vorzugsweise als Hall-Sensor ausgebildet, der als Generatorstrom einen weiter zu verwertenden Meßstrom liefert, so ist der Hall-Sensor nur betriebsbereit, wenn eine Mindestspannung von ca. 6 Volt an den Elektroden des Hall-Sensors anliegt. Ist dabei der Transistor der Stromspiegelschaltung als Transistor in MOS-Technologie ausgebildet, so fällt an ihm gewöhnlich eine

Drain-Source-Spannung 3 Volt ab. Bei einer zur Verfügung stehenden Batteriespannung von 8 Volt Gleichstrom reduziert sich damit die Versorgungsspannung am Hall-Sensor auf 5 Volt. Damit ist ein einwandfreier Betrieb des Hall-Sensors nicht mehr gewährleistet.

[0007] Erfindungsgemäß wird der Spannungsabfall an der Stromspiegelschaltung und insbesondere an dem mit dem Stromgenerator in Serie angeordneten Transistor der Stromspiegelschaltung auf einen Sollwert geregelt. Der Sollwert ist dabei derart bemessen, daß eine Mindestspannung am Stromgenerator abfällt, die dieser für seinen Betrieb erfordert.

[0008] In vorteilhafter Weise wird durch die Erfindung der störungsfreie Betrieb eines Stromgenerators gewährleistet, da seine Versorgungsspannung konstant bleibt und insbesondere eine Mindestspannung nicht unterschreitet. Andererseits bleibt durch diese Spannungsregelung der Generatorstrom unbeeinflusst. Er kann in vorteilhafter Weise über die Stromspiegelschaltung in einem vorgegebenen Verhältnis gespiegelt werden. Der gespiegelte Strom wird dann einem Meßwiderstand zugeführt, der vorzugsweise einen hohen Widerstand von größer einem Kiloohm aufweist. Der Spannungsabfall an diesem Meßwiderstand wird gemessen. Anhand des Spannungsabfalls, des bekannten Widerstandswertes des Meßwiderstandes und des bekannten Faktors der Stromspiegelschaltung kann der Generatorstrom ermittelt werden. Der derart ermittelte Generatorstrom kann als Meßgröße verwendet werden und als Steuer- oder Regelgröße weiterverarbeitet werden. Damit wird in vorteilhafter Weise eine genaue Messung des Generatorstromes erreicht, trotz seiner geringen Stromstärke. Das Einbringen eines hochohmigen Meßwiderstandes in Serie zum Stromgenerator würde dagegen einen zu großen Spannungsabfall am Meßwiderstand hervorrufen, der wiederum die Versorgungsspannung des Stromgenerators selbst verringern würde. Ein niederohmiger Meßwiderstand in Serie zum Stromgenerator würde aufgrund des dann geringen Spannungsabfalls am Meßwiderstand ein ungenaues Meßergebnis liefern. Die Erfindung stellt damit den störungsfreien Betrieb eines Stromgenerators sicher und erlaubt gleichzeitig eine genaue Messung des Generatorstromes.

[0009] Vorzugsweise ist der Stromgenerator als Hall-Sensor ausgebildet.

[0010] In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung dient der Hall-Sensor dazu, den geöffneten oder geschlossenen Zustand eines Gurtschlosses im Kraftfahrzeuges zu ermitteln.

[0011] Weitere vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind durch die Unteransprüche gekennzeichnet.

[0012] Die einzige Figur zeigt einen Stromlaufplan als Ausführungsbeispiel der Erfindung und ihrer Weiterbildungen.

[0013] Eine als Gleichspannungsquelle mit den Polen + und - ausgebildete Energiequelle 1 liefert eine

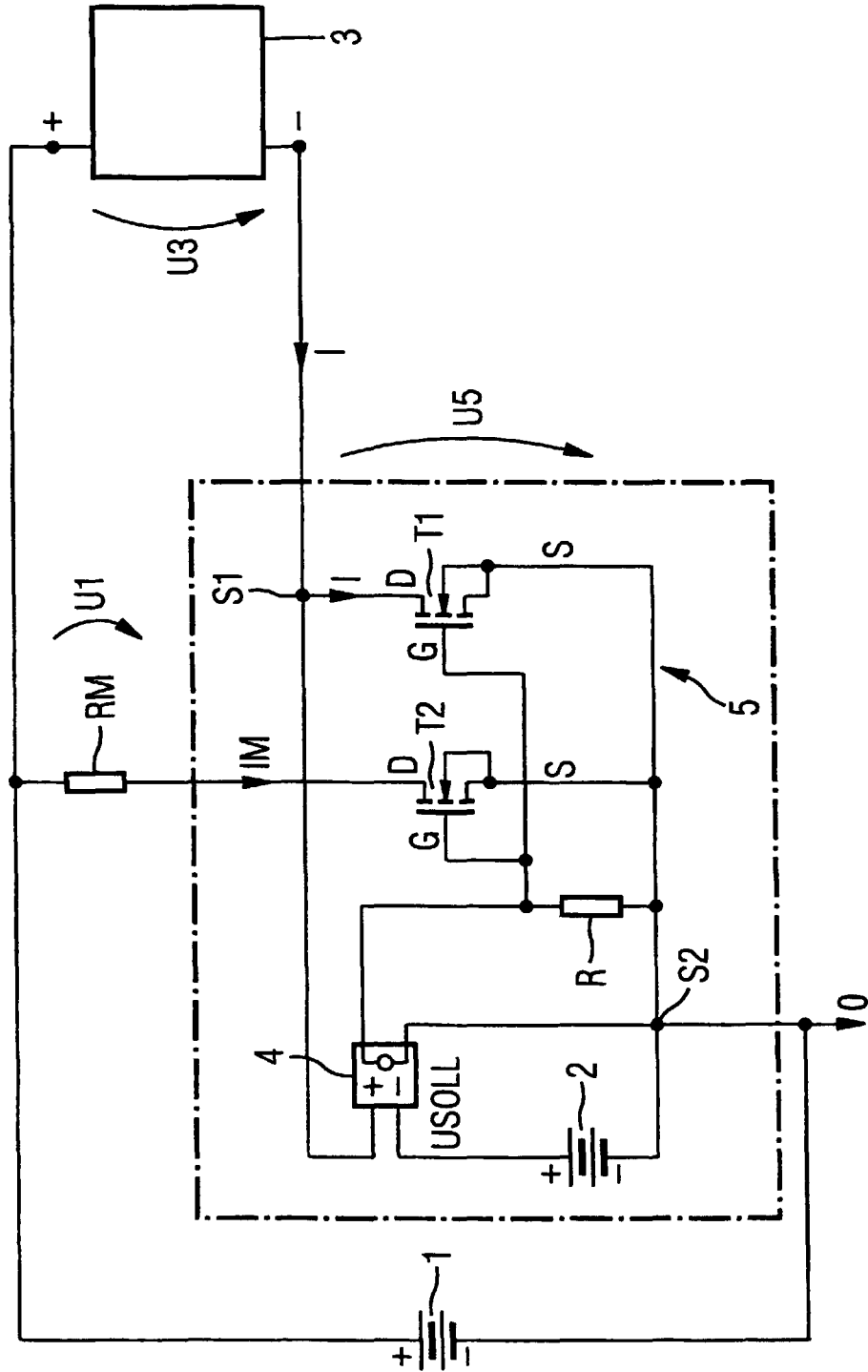
Spannung von 12 Volt. Diese Gleichspannungsquelle ist beispielsweise die Fahrzeugbatterie. Die Schaltungsanordnung enthält weiter einen Stromgenerator 3 in Form eines Hall-Sensors, eine Stromspiegelschaltung 5 mit den Transistoren T1 und T2, einen Meßwiderstand RM, eine Regeleinrichtung 4 und eine weitere Energiequelle 2 in Form einer Gleichspannungsquelle, die 8 Volt liefert. Der Stromgenerator kann allgemein z.B. als Sensor, als Aktor oder als sonstiges mit Spannung beaufschlagbares elektrisches Bauelement, z.B. als Widerstand ausgebildet sein. Die Transistoren T1 und T2 sind als MOS-Feldeffekttransistoren ausgebildet mit den Anschlüssen Drain D, Source S und Gate/Steuer-
 eingang G. Der erste Transistor T1 ist dabei in Serie zum Stromgenerator 3 angeordnet, der zweite Transistor T2 in Serie zum Meßwiderstand RM. Beide Serienschaltungen T1, 3 und T2, RM sind zwischen den Polen der Energiequelle 1 angeordnet. Die Serienschaltungen T1, 3 und T2, RM sind dabei zueinander parallel angeordnet. Am Stromgenerator 3 fällt die Versorgungsspannung U3 ab. Der Stromgenerator 3 liefert den Generatorstrom I. Am Meßwiderstand RM fällt die Meßspannung UM ab; der Meßwiderstand RM ist von dem Meßstrom IM durchflossen. An der Regeleinrichtung 4 liegt die Regeldifferenz aus einem von der weiteren Energiequelle 2 gelieferten Sollwert USOLL und der Spannung am Schaltungspunkt S1 an. Die Spannung am Schaltungspunkt S1 ist dabei bezogen auf die negativen Potentiale/Pole der Energiequellen 1 und 2 die am ersten Transistor T1 abfallende Spannung U5. Der Ausgang der Regeleinrichtung 4 ist mit den Steuereingängen G der Transistoren T1 und T2 verbunden.

[0014] Die Schaltungsanordnung verhält sich im Betrieb folgendermaßen: Der Stromgenerator liefert den Generaorstrom I, der insbesondere eine Meßgröße darstellt. Durch die Stromspiegelschaltung 5 wird der Generatorstrom I in einem vorgegebenen Verhältnis, z.B. mit dem Verhältnis Eins ohne Verstärkungswirkung oder mit dem Verhältnis 20 mit Verstärkungswirkung, gespiegelt und liefert den Meßstrom IM, der in den Meßwiderstand RM eingespeist wird. Im vorliegenden Fall sind die Transistoren T1 und T2 gleicher Bauart und liefern damit den gleichen Strom: Der Spiegelfaktor ist Eins. Der Meßwiderstand ist vorzugsweise hochohmig. Die Meßspannung UM am Meßwiderstand RM kann abgegriffen werden und liefert indirekt den Generatorstrom I als Meßgröße. Zum anderen wird der Spannungsabfall U5 der Stromspiegelschaltung 5 durch die Regeleinrichtung 4 auf einen Sollwert USOLL geregelt. Der Sollwert USOLL ist derart zu bestimmen, daß die Summe aus Mindestspannung am Stromgenerator und der Spannung USOLL kleiner ist als die Mindestspannung der Energiequelle 1. Die Regeleinrichtung 4 ist dazu als an sich bekannter Regler ausgebildet, der auf die Transistoren T1 und T2 als Stellglieder wirkt. Die Stromspiegelspannung U5 ist dabei die Regelgröße, die rückgeführt wird. Damit wird ein konstanter Spannungsabfall U5 zwischen den Schaltungspunkten S1

und S2 an der Stromspiegelschaltung erreicht und somit eine Mindestversorgungsspannung U3 sichergestellt. Natürlich wird auch eine Regelung der Spannung am Schaltungspunkt S1 bezogen auf den positiven Pol + der Energiequelle 1 unter Schutz gestellt.

Patentansprüche

1. Schaltungsanordnung zum Betreiben eines Stromgenerators,
 bei der der Stromgenerator (3) zwischen den Polen (+,-) einer Energiequelle (1) angeordnet ist,
 mit einer Stromspiegelschaltung (5) zum Einspeisen eines zum Generatorstrom (I) proportionalen Meßstromes (IM) in einen Meßwiderstand (RM), und
 mit einer Regeleinrichtung (4) zum Regeln des Spannungsabfalls (U5) an der Stromspiegelschaltung (U5) auf einen Sollwert (USOLL).
2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, bei der die Stromspiegelschaltung (5) einen ersten Transistor (T1) in Serie zum Stromgenerator (3) enthält und einen zweiten Transistor (T2) in Serie zum Meßwiderstand (RM).
3. Schaltungsanordnung nach Anspruch 2, bei der der Meßwiderstand (RM) und der zweite Transistor (T2) zwischen den Polen (+,-) der Energiequelle (1) angeordnet sind.
4. Schaltungsanordnung nach Anspruch 2 oder Anspruch 3, bei der die Regeleinrichtung (4) auf die Steuereingänge (G) der Transistoren (T1,T2) wirkt.
5. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, bei der der Spannungsabfall (U5) am ersten Transistor (T1) als Regelgröße dient.
6. Schaltungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der der Stromgenerator (3) als Hall-Sensor ausgebildet ist.





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 98 12 2165

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	EP 0 793 343 A (CONS RIC MICROELETTRONICA) 3. September 1997	1-5	G05F3/26
Y	* das ganze Dokument *	6	
Y	FR 2 750 244 A (CLAUSIN JACQUES) 26. Dezember 1997 * das ganze Dokument *	6	
A	EP 0 647 894 A (PHILIPS ELECTRONICS UK LTD ;PHILIPS ELECTRONICS NV (NL)) 12. April 1995 * Zusammenfassung *	1-6	
A	EP 0 715 239 A (SGS THOMSON MICROELECTRONICS) 5. Juni 1996 * Zusammenfassung *	1-6	
A	EP 0 760 555 A (SGS THOMSON MICROELECTRONICS) 5. März 1997 * Zusammenfassung *	1-6	
A	US 5 075 628 A (SCHUSTER PHILIPPE ET AL) 24. Dezember 1991 * Zusammenfassung *	1-6	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			G05F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
DEN HAAG		7. April 1999	
		Prüfer	
		Schobert, D	
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 Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument			
& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 98 12 2165

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

07-04-1999

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0793343	A	03-09-1997	US	5804956 A	08-09-1998
FR 2750244	A	26-12-1997	KEINE		
EP 0647894	A	12-04-1995	JP	7234737 A	05-09-1995
EP 0715239	A	05-06-1996	KEINE		
EP 0760555	A	05-03-1997	US	5874852 A	23-02-1999
US 5075628	A	24-12-1991	FR	2645650 A	12-10-1990
			AU	629919 B	15-10-1992
			AU	5256390 A	11-10-1990
			CA	2013145 A	06-10-1990
			DE	69005174 D	27-01-1994
			EP	0391812 A	10-10-1990

EPO FORM P0461

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