



⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

㉑ Anmeldenummer: 86105473.2

㉑ Int. Cl.4: **H 03 K 17/64, H 01 F 7/18,**
F 01 L 9/04

㉒ Anmeldetag: 21.04.86

㉓ Priorität: 25.04.85 DE 3515041

㉑ Anmelder: Klöckner, Wolfgang, Dr.,
Georg-Schuster-Strasse 16, D-8033 Krailling (DE)

㉔ Veröffentlichungstag der Anmeldung: 30.12.86
Patentblatt 86/52

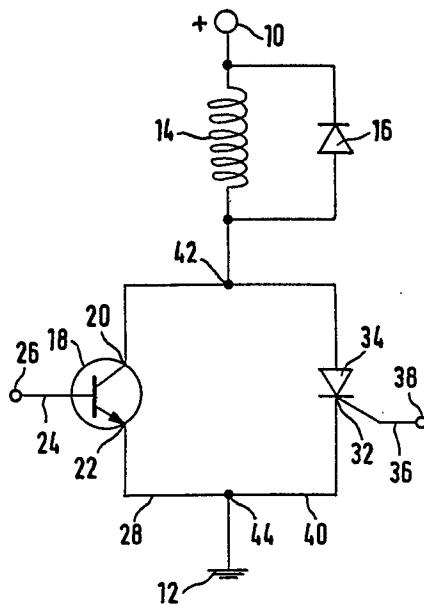
㉒ Erfinder: Büchl, Josef, Rehsteig 12, D-8071 Lenting (DE)

㉕ Benannte Vertragsstaaten: DE FR GB IT SE

㉔ Vertreter: Wuesthoff, Franz, Dr.-Ing. et al, Patentanwälte
Wuesthoff -v. Pechmann-Behrens-Goetz
Schweigerstrasse 2, D-8000 München 90 (DE)

㉖ **Verfahren und Schaltung zum Betreiben eines Gaswechselventils.**

㉗ Eine Schaltung eines elektromagnetischen Verbrauchers (14) mit einem Freilauf erfordert aus Energieeinsparungsgründen einen hohen Einschaltstrom und einen verhältnismäßig geringen, getasteten Haltestrom. Um einen teureren Transistor, der in seiner Belastbarkeit auf den hohen Einschaltstrom abgestimmt ist, einzusparen, wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, den Einschaltstrom durch einen Thyristor (34) zu steuern und den Haltestrom durch einen Transistor (18) zu steuern. Erfindungsgemäß wird dabei Gebrauch gemacht von der Tatsache, daß ein Transistor kurzzeitig erheblich überlastet werden kann, ohne Schaden zu nehmen. Eine weitere Ausführungsform verwendet ein PTC-Element, um eine Überlastung des Transistors zu verhindern.



Patentanwälte
Wuesthoff-v.Pechmann-
Behrens-Goetz
Schweigerstraße 2
8000 München 90

- 1 -

Dr. Wolfgang Klöckner
EP-60 155

BEZEICHNUNG GEÄNDERT

Siehe Titelseite

Brennkraftmaschine mit Gaswechselventilen

Die Erfindung betrifft eine Brennkraftmaschine mit Gaswechselventilen gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Eine derartige Brennkraftmaschine ist in der DE-A 30 24 109 beschrieben. Im Betriebszustand der Brennkraftmaschine werden die Gaswechselventile durch ein Federsystem in die Mittelstellung gedrückt. In den Endstellungen lassen sich die Gaswechselventile durch erregte Elektromagnete halten. So wird ein im Betrieb geöffnetes Gaswechselventil durch eine Erregung des die Öffnungsstellung bewirkenden Elektromagneten gehalten, während das Federsystem dieses Gaswechselventil in Richtung seiner Schließstellung beaufschlagt. Durch Abschalten des Elektromagneten fällt die Ankerplatte des Gaswechselventils am Elektromagneten ab und das Gaswechselventil wird durch die Federkraft bewegt in Richtung seiner mittigen Stellung zwischen Öffnungs- und Schließstellung. Durch die Überschwingung gerät die Ankerplatte bis nahe an den Elektromagneten, der das Gaswechselventil in seiner Schließstellung hält. Um das Gaswechselventil zu schließen, ist dieser Elektromagnet zu erregen, damit der Elektromagnet die Ankerplatte einfängt und das Gaswechselventil in seiner Schließstellung hält, wobei das Federsystem nunmehr das Gaswechselventil in Richtung der Öffnungsstellung beaufschlagt.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine gattungsgemäße Brennkraftmaschine zu schaffen, bei der der Energieverbrauch durch die Strombeaufschlagung der Elektromagneten abgesenkt wird.

Die Aufgabe wird gelöst durch den Hauptanspruch.

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, daß die Elektromagnete nur beim Einschalten und beim Einfangen der Ankerplatte einen höheren Einschaltstrom erhalten, und daß während der anschließenden Haltephase der Stromdurchfluß durch den Elektromagneten im wesentlichen durch eine Freilaufschaltung erzielt wird, wobei die Energieverluste durch eine getaktete Ansteuerung der Freilaufschaltung ersetzt werden. Die dafür notwendigen Stromstärken sind erheblich niedriger, so daß Energie eingespart wird.

Das Prinzip einer derartigen Stromversorgung eines elektromagnetischen Verbrauchers mit einer Freilaufschaltung ist aus der DE-A 28 28 678 bekannt. Die Stromstärke des Erhaltestromes beträgt typischerweise weniger als 20 % des maximalen Stromes, der beim Einschalten aufgewendet werden muß.

Zum schnellen Einschalten des Stromes und zur anschließenden Taktung ist ein Schaltelement notwendig, das in seinen Eigenschaften ausgelegt ist auf den maximal zu verkraftenden Strom. So schlägt die DE-A 28 28 678 dementsprechend einen Transistor vor, der hohe Stromstärken verkraften kann, der jedoch auch dementsprechend teuer ist.

Es ist jedoch wünschenswert, eine derartige Schaltung, wie sie aus der DE-A 28 28 678 bekannt ist, mit geringerem Kostenaufwand zu erstellen.

Dazu wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß der Einschaltstrom über ein Stromschaltelement zugeführt wird, während die anschließende Taktung über einen Transistor erfolgt. Das Stromschaltelement für den einmaligen Einschaltstrom kann beispielsweise ein Relais sein, das hohe Stromstärken verkraften kann und dennoch als Bauteil preislich unter dem Preis eines Transistors liegt, der für ähnlich hohe Stromstärken ausgelegt ist.

Die anschließende Taktung erfolgt über den Transistor, wobei der nunmehr deutlich geringere Strom, der der Freilaufschaltung zugeführt werden muß, einen vom Bauaufwand kleineren Transistor ermöglicht.

In einer bevorzugten Ausführungsform wird vorgeschlagen, daß das Stromschaltelement ebenfalls als Halbleiter, und zwar als Thyristor ausgebildet ist. Hierbei ergibt sich jedoch die Schwierigkeit, daß der Thyristor zwar durch einen Ansteuerungsbefehl geöffnet werden kann, jedoch nur dann in seinen Sperrzustand geschaltet werden kann, wenn der durch den Thyristor fließende Strom kurzzeitig abgezogen wird, so daß der Thyristor gelöscht wird.

Diesen Strom kann kurzzeitig der Transistor übernehmen, der dem Thyristor parallel geschaltet ist. Es muß nur durch geeignete Maßnahmen sichergestellt werden, daß der Widerstand bei gezündetem Thyristor im Thyristorzweig höher ist als in dem Transistorzweig bei durchgeschaltetem Transistor, damit der Strom kurzzeitig über den Transistorzweig fließt und der Thyristor löscht.

Um hier zusätzliche Sicherheit zu erreichen, läßt sich dies durch ein in dem Thyristorkreis vorgesehenes, den Widerstand erhöhendes Element wie eine Diode, einen ohmschen Widerstand oder einen PTC-Widerstand erreichen.

Die Erfindung macht sich bei dieser Ausführungsform die Erkenntnis zunutze, daß ein Transistor bei kurzzeitiger Belastung einen sehr viel höheren Strom verkraften kann als den Strom, den er im Dauerbetrieb ohne Schaden schalten kann. Somit wird der Einschaltstrom für den elektromagnetischen Verbraucher über den Thyristor geliefert, zum Abschalten jedoch wird für einige Millisekunden, die zum Löschen des Thyristors notwendig

sind, der gesamte Strom vom Transistor übernommen, der diesen kurzzeitigen Stromstoß verkraftet. Die anschließende Taktung bei einem Strom, der etwa nur 10 bis 20 % des Einschaltstromes beträgt, kann allein über den Transistor erfolgen, der dadurch niedriger dimensioniert wird.

Weitere Ausführungsformen sind in den Unteransprüchen beschrieben. Um sicherzustellen, daß bei dem kurzzeitigen Einschalten des Transistors der Thyristor auch weitestgehend stromlos ist, kann der Stromzweig des Thyristors in seinem Widerstand erhöht werden gegenüber dem Stromzweig des Transistors.

Da jedoch bereits in der Regel der Transistor in seiner Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung niedriger liegt als der Thyristor, ist eine derartige Erhöhung des Widerstandswertes des Thyristorzweiges nicht unbedingt notwendig. Wenn jedoch zur Sicherheit ein ohmscher Widerstand vorgesehen wird, kann sein Widerstandswert in der Größenordnung < 1 Ohm liegen.

Eine andere Möglichkeit ist, dem Thyristor eine Diode vor- oder nachzuschalten, die bei Ausführung als Siliziumdiode mit einem Spannungsabfall von ca. 0,7 Volt sicherstellt, das bei durchgeschaltetem Transistor der Thyristor stromlos wird.

Weiterhin wird vorgeschlagen, zu dem Thyristor in Serie ein PTC-Element zu schalten, das den durch den Thyristor fließenden Strom in seinem Verlauf beeinflussen soll. Das vorgeschaltete PTC-Element führt dazu, daß mit dem Einschalten ein verhältnismäßig hoher Strom durch den Thyristor fließt, da das PTC-Element sich in kaltem Zustand befindet. Durch den Stromdurchfluß jedoch steigt der Widerstand des PTC-Elementes an, so daß nach einem kurzen Einschaltstrom der Stromverlauf durch den Thyristor allein durch den wachsenden Widerstand des PTC-Elementes abfällt. Nach Beendigung der Einschaltstromphase

ist somit der Stromwert bereits wieder abgesunken, und wenn der Transistor durchgeschaltet wird, hat er nicht mehr den maximalen Einschaltstrom an dem Thyristor vorbeizuleiten, sondern einen bereits deutlich geringeren.

Im folgenden wird die Erfindung anhand der Figuren erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 eine erste Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 2 eine zweite Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 3 Stromverlaufsdiagramme zur Erläuterung der Schaltung nach Fig. 1; und

Fig. 4 Stromverlaufsdiagramme zur Erläuterung der Schaltung nach Fig. 2;

Fig. 5 eine Ausführungsform der Erfindung mit Ansteuerung der Halbleiterbauelemente.

In den Figuren 1 und 2 ist eine Schaltung vorgesehen, die im Punkt 10 mit einer positiven Spannung versorgt wird und in Punkt 12 geerdet ist. Zwischen der positiven Spannung 10 und dem negativen Spannungspol 12 liegt ein elektromagnetischer Verbraucher 14, der als Spule dargestellt ist. Parallel zum elektromagnetischen Verbraucher 14 ist ein Freilauf angeordnet, der durch eine Diode 16 dargestellt wird. Der Freilauf 16 sorgt dafür, daß bei einem Abschalten des Stromdurchflusses durch die Spule 14 von der positi-

ven Spannung 10 zum Masseanschluß 12 ein Freilaufstrom durch die Spule 14 erhalten bleibt, der sich zeitlich mit einer vorgegebenen Abfallrate verringert.

Der eine Anschluß der Spule 14 ist im Punkt 42 über zwei Zweige 28 und 40, die im Punkt 44 zusammengeführt werden, mit dem Masseanschluß 12 verbunden. Der Zweig 40 weist als Stromschaltelement einen Thyristor 34 auf, dessen Anode mit der Spule 14 verbunden ist und dessen Kathode 32 an Masse 12 gelegt ist. Das Gate 36 des Thyristors 34 wird extern vom Punkt 38 aus angesteuert.

Der andere Zweig 28 weist einen Transistor 18 auf, dessen Kollektor 20 und Emitter 22 die Verbindung von der Spule 14 zur Masse 12 liefern. Die Basis 24 wird von einem externen Punkt 26 aus angesteuert.

Fig. 2 unterscheidet sich von dem Aufbau nach Fig. 1 durch ein Element 46, das in Serie zum Thyristor 34 innerhalb des Zweiges 40 geschaltet ist. Dieses Element 46 kann ein ohmscher Widerstand, eine Diode oder ein PTC-Element sein. Auch andere Bauteile sind einsetzbar, sofern sie die erwünschte Wirkung, die weiter unten beschrieben wird, sicherstellen.

Die Funktion der erfindungsgemäßen Schaltung soll anhand der Stromverlaufsdiagramme in den Figuren 3 und 4 dargestellt werden.

Fig. 3a zeigt den Stromverlauf am Punkt 38, Fig. 3b zeigt den Stromverlauf am Punkt 26 und Fig. 3c zeigt den Stromverlauf durch die Spule. In Fig. 3a und 3b sind die an die Steueranschlüsse der Halbleiter anzulegenden Impulse dargestellt, Fig. 3c zeigt dementsprechend den Einfluß dieser Steuerimpulse auf den Stromverlauf.

Zur Funktionserläuterung wird angenommen, daß im Punkt 10 positive Spannung angelegt ist, beide Halbleiter, der Thyristor 34 und der Transistor 18 befinden sich im Sperrzustand.

Wird nun am Gate 38 des Thyristors 34 ein Impuls angelegt, wie

er in Fig. 3a dargestellt ist, zündet der Thyristor 34 und es fließt Strom durch die Spule 14. Abhängig von der Induktivität der Spule 14 sowie von der anliegenden Spannung steigt der Strom mehr oder minder schnell an, er würde sich asymptotisch einem Sättigungsstrom annähern. Fig. 3c zeigt diesen Stromanstieg. Mit Erreichen eines vorgegebenen Stromes I_{max} jedoch ist der notwendige Einschaltstrom erreicht, und nunmehr soll der Strom reduziert werden auf den Haltestrom I_{halt} . Dazu jedoch ist es notwendig, den Thyristor 34 in seinen Sperrzustand zu bringen, was jedoch nicht möglich ist durch die Beeinflussung des Gates 36. Vielmehr muß dazu für einen kurzen Augenblick der Thyristor 34 stromlos gemacht werden, eine Aufgabe, die der Transistor 18 übernimmt. An die Basis 24 des Transistors wird vom Punkt 26 ein kurzes Signal geliefert, das den Transistor 18 von seinem Sperrzustand in den Sättigungszustand schaltet, so daß kurzzeitig der Strom durch den Transistor 18 fließt. Dadurch, daß die Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung des Transistors niedriger ist als die Sättigungsspannung des Thyristors, oder aber dadurch, daß sich in dem Thyristorzweig Elemente 46 befinden, die für einen zusätzlichen Widerstand sorgen, fließt der Strom für dieses kurze Einschalten des Transistors 18 tatsächlich durch den Transistorzweig 28, der Thyristor 34 sperrt demzufolge. Sobald der Thyristor 34 sperrt, kann der Transistor 18 auch wieder ausgeschaltet werden, der Stromdurchfluß durch die Spule 14 nimmt dann entsprechend der Freilaufkonstanten ab.

Wesentlich für die Verwirklichung der Erfindung ist, daß der Transistor 18 länger dauernd nur einen Strom verkraftet, der in etwa dem Haltestrom (unter Berücksichtigung einer Sicherheitstoleranz) entspricht, verkraftet, jedoch durch einen kurzzeitigen, sehr viel stärkeren Spitzenstrom nicht zerstört wird. Dementsprechend ist als Transistor 18 ein verhältnismäßig preiswerter Typ einsetzbar, der von seiner Auslegung her nicht in der Lage wäre, den gesamten Einschaltstrom zu steuern.

In Fig. 3b ist der Einschaltimpuls an der Basis 24 des Transistors 18 zum Zeitpunkt T2 dargestellt, in der Zeit von T2 bis T3 fällt der Strom I durch die Spule allmählich bis zu dem Wert I_{halt} ab.

Zum Zeitpunkt T3 schaltet der Transistor bis zum Zeitpunkt T4 ein, um dann zum Zeitpunkt T5 dieses Rechtecksignal zu wiederholen.

Das Tastverhältnis zwischen Einschalt- und Ausschaltzeit bestimmt dann den Haltestrom I_{halt} .

Wenn das in Fig. 2 mit dem Bezugszeichen 46 bezeichnete Element durch einen PTC gebildet wird, ergibt sich ein etwas abweichender Stromverlauf, der in Fig. 4 dargestellt ist. Zum Zeitpunkt T1 wird an das Gate 36 des Thyristors 34 ein Impuls angelegt, der in Fig. 4a dargestellt ist. Damit zündet der Thyristor 34, und es baut sich ein Einschaltstrom auf, der in Fig. 4c dargestellt ist. Bis zum Zeitpunkt T2 steigt der Strom an, um dann durch die Erwärmung des PTC und des damit zunehmenden ohmschen Widerstandes wieder abzufallen. Die Einschaltstromkurve wird somit nicht vorgegeben in ihrem Anfangspunkt durch das Zünden des Thyristors 34 und in ihrem Endpunkt durch das kurzzeitige Einschalten des Transistors 18, sondern durch das Einschalten des Thyristors 34 zum Einschaltpunkt und anschließend durch die Beeinflussung des Stromverlaufes durch das PTC-Element.

Zum Zeitpunkt T3 ist der Strom durch den Thyristor 34 auf einen Wert abgesunken, der in etwa dem Haltestrom entspricht. Um den definierten Haltestrom aufrecht zu erhalten, wird nun der Basis 24 des Transistors 18 ein Signal, dargestellt in Fig. 4b, zugeführt, das die Kollektor-Emitter-Strecke des Transistors 18 öffnet und somit einen Stromdurchfluß durch den elektromagnetischen Verbraucher 14 ermöglicht. Mit dem Öffnen des Transistors 18 zum Zeitpunkt T3 fließt der Strom über den Transistor 18, der Thyristor 34 wird stromlos und geht somit in seinen Sperrzustand über. Damit stellt sich auch jetzt ein Haltestrom I_{halt} ein, dessen Höhe von dem Tastverhältnis gebildet wird ähnlich der Darstellung in Fig. 3c.

In Fig. 5 ist ein Steuergerät 52 dargestellt, das alle Information des Stromes, der durch den elektromagnetischen Verbraucher 14 fließt, empfängt. Dazu ist in dem zum Masseanschluß 12 führenden Zweig ein Widerstand 50 vorgesehen, der einen verhältnismäßig niedrigen

Wert (deutlich < 1 ohm) aufweist, eingefügt. Das Steuergerät 52 mißt den Spannungsabfall über diesen Widerstand 50 und kann somit den Strom messen. Das Steuergerät 52 liefert zum Einschalten des elektromagnetischen Verbrauchers 14 über seinen einen Ausgang und die Leitung 54 an den Gateanschluß 38 des Thyristors 34 einen Einschaltimpuls, so daß der Thyristor 34 zündet und der Strom ansteigt bis auf seinen Wert I_{max} . Mißt nun das Steuergerät 52 das Erreichen des Stromes I_{max} , wird über den anderen Ausgang 56 des Steuergerätes 52 an den Basisanschlußpunkt 26 des Transistors 18 ein kurzes Signal gelegt, so daß der Transistor 18 öffnet und den gesamten Strom kurzzeitig übernimmt. Damit löscht der Thyristor 34, und sofort nach Löschen des Thyristors wird der Transistor 18 wieder gesperrt, so daß nun der Strom durch den elektromagnetischen Verbraucher 14 über den Freilauf 16 abfallen kann.

Sollte nun der Strom auf dem Wert des Haltestromes I_{halt} gehalten werden, wird über das Steuergerät 52 der Transistor 18 periodisch ein- und ausgeschaltet, um somit den Strom zu takten. Während der Einschaltphase steigt der Strom aufgrund des Stromdurchflusses durch den elektromagnetischen Verbraucher 14 und den Transistor 18 an, in den Abschaltphasen fällt er langsam mit der Konstante des Freilaufes, im einfachsten Falle gebildet aus dem elektromagnetischen Verbraucher 14 und der Diode 16, ab. Abhängig von dem Taktverhältnis des Transistors, wie er durch das Steuergerät 52 geschaltet wird, stellt sich dementsprechend der Strom I_{halt} ein.

Es ist auch möglich, dem Transistor 18 eine Strombegrenzung zuzuordnen, so daß der Transistor auch während der Stromphase bis zum Strom I_{max} getaktet werden kann, jedoch aufgrund der Strombegrenzung kein Strom fließt, sondern dieser erst dann zu fließen beginnt, sobald der Strom auf den Wert von I_{halt} abgefallen ist.

Patentanwälte
Wuesthoff-v.Pechmann-
Behrens-Goetz
Schweigerstraße 2
8000 München 90

Dr. Wolfgang Klöckner
EP-60 155

Patentansprüche

1. Brennkraftmaschine mit Gaswechselventilen, mit Elektromagneten, die durch ihre Erregung die Gaswechselventile in den jeweiligen Endstellungen festhalten, und mit einem Federsystem, das die Gaswechselventile im Betriebszustand der Brennkraftmaschine in eine Lage mittig zwischen der Öffnungs- und der Schließstellung beaufschlägt, gekennzeichnet durch eine die Elektromagnete versorgende Freilaufschaltung, die nach einem hohen Einschaltstrom einen getakteten Haltestrom niedrigerer Stromstärke aufrechterhält, ein Stromschaltelement (34), dessen einer Pol (30) an der Freilaufschaltung (14, 16) liegt und dessen anderer Pol (32) mit einem Pol (12) der Spannungsversorgung verbunden ist, und einen dem Stromschaltelement (34) parallel geschalteten Transistor (18), durch den der Stromdurchfluß durch den elektromagnetischen Verbraucher (14) mit Freilauf (16) steuerbar ist, wenn das Stromschaltelement (34) sperrt.
2. Schaltung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Stromschaltelement ein Thyristor (34) ist, wobei der Widerstandswert des Transistorzweiges (28) bei durchgeschaltetem Transistor (18) niedriger ist als der des Stromschaltelementzweiges (40) bei durchgeschaltetem Thyristor (34).
3. Schaltung nach Anspruch 2, gekennzeichnet durch ein den Widerstand des Thyristorzweiges (40) erhöhendes Element (46), das mit der Anoden-/Kathoden-

Strecke des Thyristors (34) in Serie geschaltet ist.

4. Schaltung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Element (46) ein ohmscher Widerstand ist.
5. Schaltung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Element (46) eine Diode ist.
6. Schaltung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Element (46) ein PTC-Element ist.
7. Schaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß eine Steuerausrichtung vorgesehen ist, deren Eingang ein der Stromstärke im elektromagnetischen Verbraucher entsprechendes Signal zugeführt wird und deren Ausgang an die Basis des Transistors geführt ist.
8. Verfahren zum Betreiben der Schaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß zur Löschung des Thyristors der Transistor kurzzeitig den vollen Strom übernimmt.

0205806

1 / 3

Dr. Wolfgang Klöckner
EP-60 155

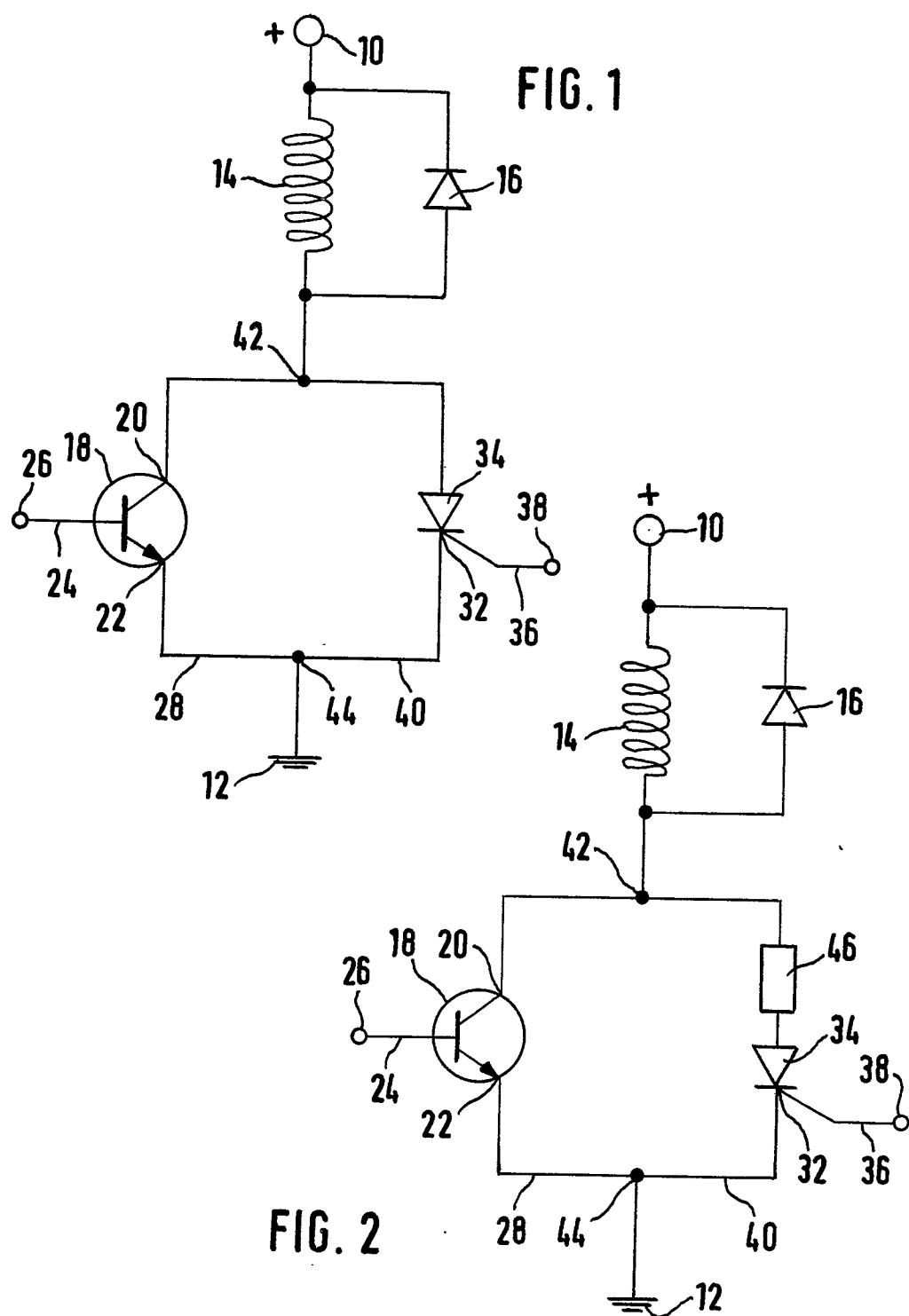


FIG. 3

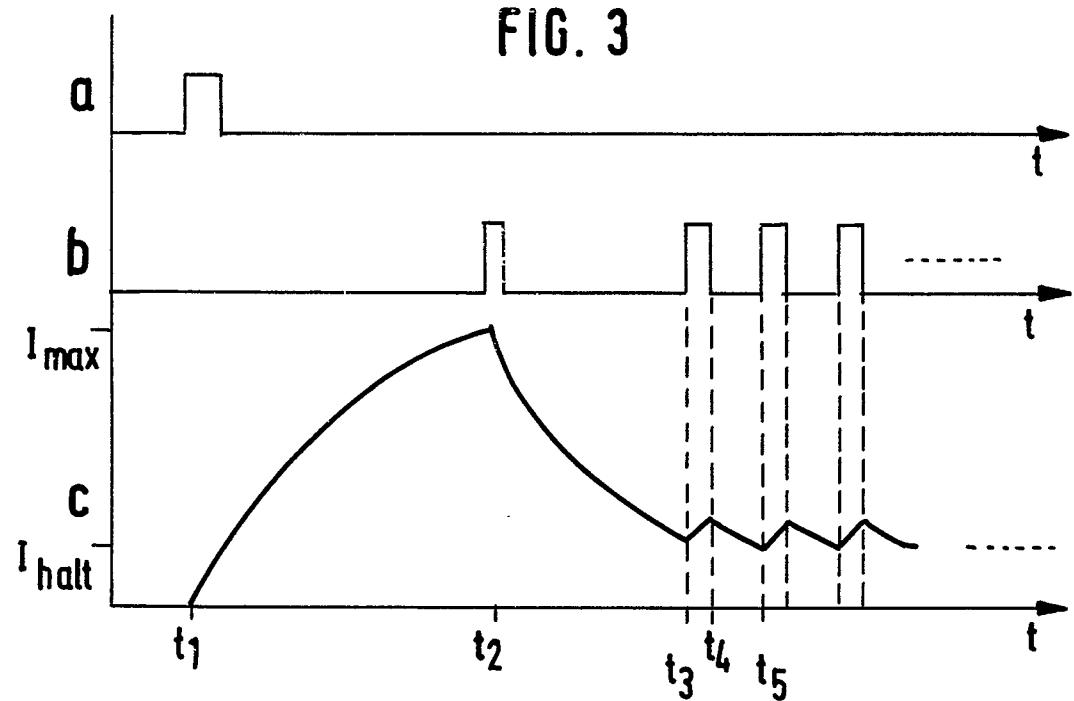


FIG. 4

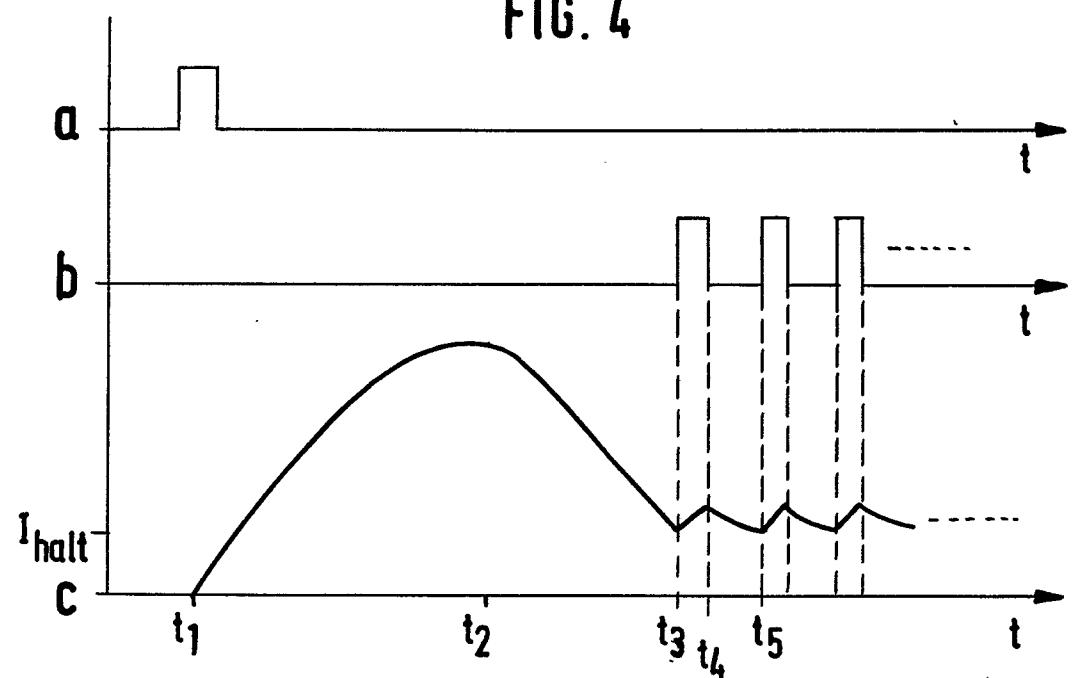
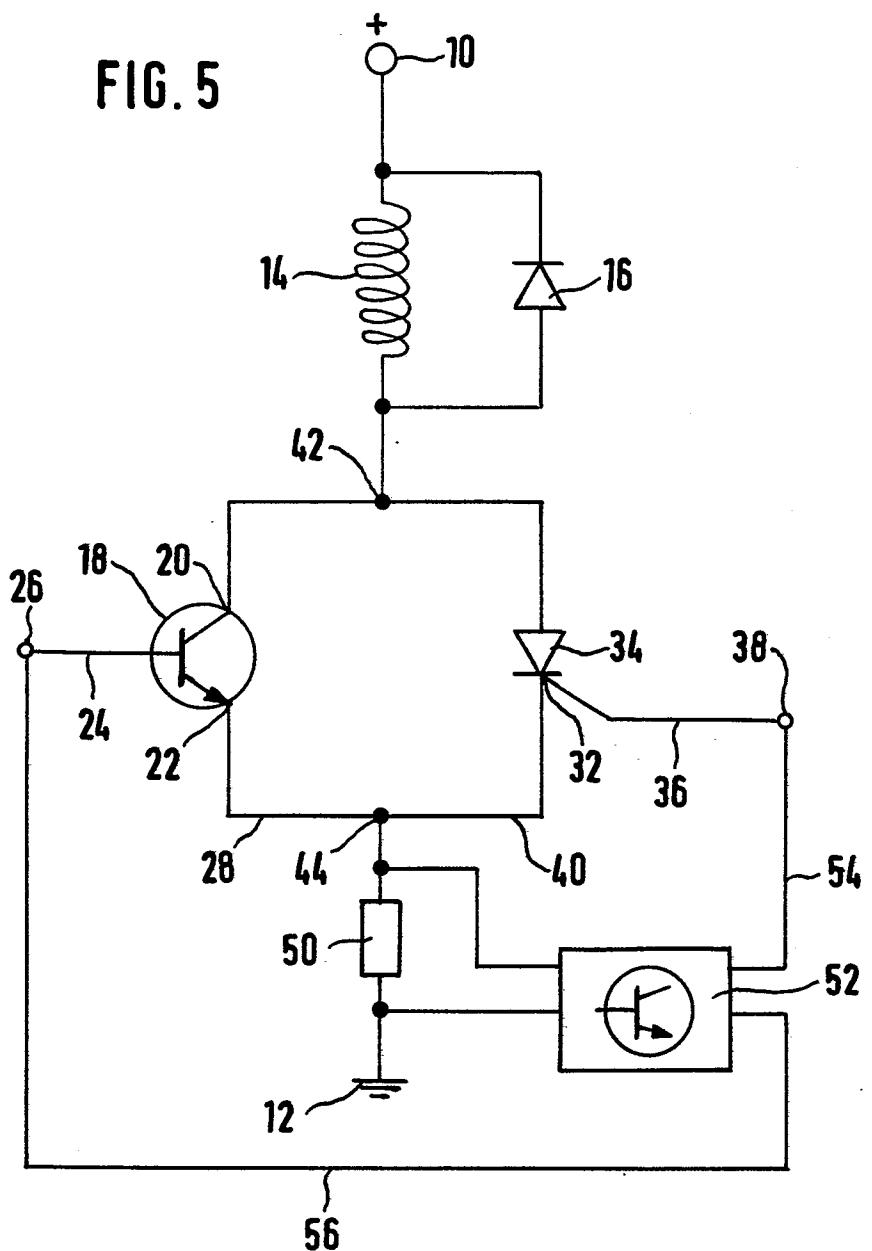


FIG. 5





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betritt Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
D, A	DE-A-3 024 109 (PISCHINGER) * Seite 11, Zeilen 15-24; Seite 12, Zeile 30 - Seite 13, Zeile 10; Abbildung 1 *	1	H 03 K 17/64 H 01 F 7/18 F 01 L 9/04
A	---	1	
A	US-A-3 549 955 (CRAWFORD) * Spalte 3, Zeile 11 - Spalte 4, Zeile 21; Abbildungen 1-3 *	1	
A	---	1	
A	FR-A-2 053 898 (RCA) * Seite 2, Zeilen 1-36; Abbildung *	1	
A	---	1	
A	US-A-3 439 189 (PETRY) * Spalte 2, Zeile 51 - Spalte 3, Zeile 12; Abbildung *	1	
A	---	1	
A	DE-A-2 402 083 (BOGE)	1	H 03 K H 01 F F 01 L
A	---	1	
A	DE-A-3 328 309 (PAPST)	1	

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 29-08-1986	Prüfer LEFEBVRE L.J.F.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X	von besonderer Bedeutung allein betrachtet	E	älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
Y	von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	D	in der Anmeldung angeführtes Dokument
A	technologischer Hintergrund	L	aus andern Gründen angeführtes Dokument
O	nichtschriftliche Offenbarung		
P	Zwischenliteratur		
T	der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	&	Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument