

19



Octroolraad
Nederland

11 193885

12 C OCTROOI

21 Aanvraag om octrooi: 8601222

51 Int.Cl.⁷
H02P9/10, H02P9/30

22 Ingediend: 14.05.1986

30 Voorrang:
20.05.1985 IT 0002079785

43 Ter inzage gelegd:
16.12.1986 I.E. 1986/24

44 Openbaargemaakt:
01.09.2000 I.E. 2000/09

47 Dagtekening:
03.01.2001

45 Uitgegeven:
01.03.2001 I.E. 2001/03

73 Octrooihouder(s):
SGS Microelettronica S.p.A. te Agrate Brianza,
Italië (IT).

74 Gemachtigde:
Drs. F. Barendregt c.s. te 2280 GE Rijswijk.

54 Spanningsregelaar voor een wisselstroomgenerator.

Spanningsregelaar voor een wisselstroomgenerator

- De uitvinding heeft betrekking op een spanningsregelaar voor een wisselstroomgenerator voorzien van een eerste en tweede toevoeraansluitklem en bevattende een tussen de eerste en tweede toevoeraansluitklem aangesloten stuurtrap, die voorzien is van een met de basis van een eerste transistor van een paar van transistoren verbonden uitgangsklem, welke transistoren deel uitmaken van een aandrijftrap van de regelaar en met elkaar verbonden zijn in een Darlingtonconfiguratie en waarvan de collectoren verbonden zijn met de bekrachtigingswikkeling van de wisselstroomgenerator, waarbij tussen de eerste en de tweede toevoeraansluitklem een hulptrap is aangesloten, waarvan een uitgangsklem verbonden is met de basis van de tweede transistor van het transistorpaar van de aandrijftrap en die is voorzien van een op de eerste toevoeraansluitklem aangesloten serieschakeling van ten minste één weerstand en ten minste één zenerdiode voor het bepalen van een referentiespanning en van stuurcircuitcomponenten, die de tweede transistor van het transistorpaar doen geleiden, wanneer de spanning tussen de eerste en de tweede toevoeraansluitklem lager is dan de referentiespanning.
- 15 Een dergelijke spanningsregelaar is bekend uit de Franse octrooipublicatie 2.049.033, en kan bijvoorbeeld worden gebruikt in automobieltoepassingen.

- Het is bekend, dat in regelsystemen van het monofunctietype de bekrachtigingswikkeling van de wisselstroomgenerator en de spanningsregelaar die deze aandrijft, worden geleverd door de statorwikkelingen van de wisselstroomgenerator via een hulp trio van dioden, en dat een doorslagwaarschuwingsslamp wordt ingevoegd tussen het diodentrio en de hoofdschakelaar (contactsleuteltje van het voertuig).

- De tegenwoordige techniek voorziet in de constructie van de regelaar als een geïntegreerde schakeling (IC) met uitzondering van zijn aandrijftrap, die uit discrete componenten is samengesteld. Deze trap bevat een transistorpaar in de Darlingtonconfiguratie, in plaats van een individuele transistor, voor het verschaffen van een hoge stroomversterking, en wordt opgesteld in serie met de bekrachtigingswikkeling van de wisselstroomgenerator. Op het ontstekingstijdstip levert de wisselstroomgenerator geen stroom en worden de bekrachtigingswikkeling en de regelaar gevoerd door de batterij via de lamp. In dit geval moet de spanningsval van het Darlingtonpaar van de aandrijftrap voldoende laag zijn om de bekrachtigingsstroom vereist voor het starten van de wisselstroomgenerator bij een gering aantal omwentelingen, te verschaffen.
- 25 De spanningsval in een geïntegreerd Darlingtonpaar is gewoonlijk groter, dan in een discreet Darlingtonpaar, wat het starten van de wisselstroomgenerator kritisch maakt. Dit leidt tot de noodzaak om de bekrachtigingstrap te integreren tezamen met de andere onderdelen van de reguleur.

- Het oogmerk van de uitvinding is het verschaffen van een spanningsregelaar van het monofunctie-type voor een wisselstroomgenerator van het negen-diode type, waarvan de aandrijftrap gevormd is als een geïntegreerde schakeling en aanleiding geeft tot een naar verhouding lage spanningsval op het tijdstip dat de wisselstroomgenerator gestart wordt.

- Daartoe heeft een spanningsregelaar van het bovengenoemde type volgens de uitvinding het kenmerk, dat de serieschakeling is aangebracht tussen de basis van een derde, van de hulptrap deel uitmakende transistor, die is aangesloten tussen de eerste en de tweede toevoeraansluitklem en dat de stuurcircuitcomponenten van de hulptrap een vierde transistor bevatten, waarvan de basis verbonden is met de eerste toevoeraansluitklem en met de derde transistor, en die is aangesloten tussen de tweede toevoeraansluitklem en de basis van een vijfde, tussen de eerste toevoeraansluitklem en de uitgangsklem van de hulptrap aangesloten transistor.

- Bij een dergelijke configuratie is de spanningsval over de aandrijftrap op het moment van starten vrij laag.

De uitvinding zal nader worden toegelicht aan de hand van de tekening. Daarin toont:

- figuur 1 een vereenvoudigd elektrisch schema van een spanningsregelaar van bekend type opgenomen in een negen-dioden bevattende wisselstroomgenerator voor een auto;
- 50 figuur 2 een vereenvoudigd elektrisch schema van een spanningsregelaar volgens de uitvinding.

Dezelfde verwijzingscijfers en letters worden gebruikt voor overeenkomstige onderdelen in de beide figuren.

- Het in figuur 1 weergegeven circuit bevat drie wikkelingen L1-3 van een stator van een wisselstroomgenerator verbonden met zes gelijkrichterdiodes D1-6 ter vorming van twee uitgangsklemmen 1 en 3 van de generator, waartussen een eenzijdig gelijkgerichte spanning wordt geproduceerd. De klem 3 is de positieve pool en de klem 1 is de negatieve pool van de generator. Een batterij 5 is verbonden met deze uitgangsklemmen en vormt de voedingsbron voor de elektrische belastingen van het voertuig, ter wille van

de eenvoud niet-weergegeven in figuur 1, wanneer de wisselstroomgenerator geen stroom levert, terwijl de generator een belasting vormt tijdens bedrijf. De drie wikkelingen L1-3 zijn eveneens verbonden met drie hulpgeleijkrichter-dioden T1-3 ter vorming van een hulpaansluitklem 2. De aansluitklemmen 2 en 1 vormen een eerste en tweede toevoeraansluitklem voor de bekrachtigingswikkeling LE van de wisselstroom-generator en een spanningsregelaar van de generator. De bekrachtigingswikkeling LE is enerzijds verbonden met de klem 2 en anderzijds met de collector van een transistor T1 van het n-p-n type. Een terugkoppeldiode D, waarvan de kathode verbonden is met de klem 2, is parallel geschakeld aan de wikkeling LE. De transistor T1 is verbonden met de transistor T2 van de n-p-n type teneinde een Darlington configuratie te vormen, die deel uitmaakt van de aandrijftrap van de spanningsregelaar van de wisselstroomgenerator. De emitter van de transistor T1 is verbonden met de klem 1 en de basis ervan is verbonden met de emitter van T2, waarvan de collector verbonden is met de collector van T1 en de basis verbonden is met een uitgangsklem van een stuurtrap van de spanningsregelaar, weergegeven door een blok C in figuur 1, opgenomen tussen de uitgangsklemmen 2 en 1 van de generator. Deze stuurtrap C is gevormd op een wijze die bekend is aan deskundigen op dit vakgebied en wordt daarom niet beschreven of weergegeven in de figuren. Een waarschuwinglamp S is opgenomen tussen de klem 2 en de ontstekings-schakelaar T van het voertuig, welke verbonden is met de positieve klem 3 van de generator.

Tijdens bedrijf werkt de stuurtrap C van de regelaar op het Darlington paar T1-T2 teneinde de voedingsstroom van de wikkeling LE te regelen tot een voorafbepaalde waarde, die overeenkomt met een voorafbepaalde stroom geleverd door de wisselstroomgenerator.

Tijdens bedrijf van de wisselstroomgenerator bevinden de klemmen 2 en 3 zich op dezelfde spanning, als gevolg waarvan de lamp S wordt uitgeschakeld en de wikkeling LE en de regelaar gevoed worden door de wisselstroomgenerator via de hulpklem 2. Bij het aanlopen of opgangkomen levert de wisselstroomgenerator geen stroom, en de wikkeling LE en de regelaar worden gevoed door de batterij via de klem 3, zodat de lamp oplicht, waarbij de spanning V2 aan de klem 2 het verschil is tussen de door de batterij aan de klemmen 3 en 1 geleverde spanning en de spanningsval over de lamp S. In deze situatie moet de spanningsval over het Darlingtonpaar T1-T2, die de som is van de collector-emitter spanning van T2 en de basis-emitterspanning van T1, voldoende laag zijn om de bekrachtigingsstroom te verschaffen, die vereist is voor het starten van de wisselstroomgenerator bij een laag toerental. In de onderhavige techniek wordt de aandrijftrap gevormd door een discrete Darlingtonschakeling, die aanleiding geeft tot een spanningsval van ongeveer 0,8 V, die aan deze voorwaarde voldoet. Door gebruik te maken van conventionele integratietechnieken, zal een geïntegreerde Darlingtonschakeling een spanningsval veroorzaken van ongeveer 1,2 V, die te hoog is en niet in staat is om de wisselstroomgenerator op correcte wijze te starten.

Dit probleem wordt opgelost door het invoegen van een hulptrap, die de spanningsval over de aandrijftrap reduceert bij het starten van de wisselstroom opwekker, in de reguleur.

De in figuur 2 weergegeven reguleur volgens de uitvinding bevat een hulptrap gevormd door twee transistoren T3 en T4 van het n-p-n type, een transistor T5 van het p-n-p type, een Zener diode Z en vier weerstanden R3, R4, R5 en R6. De transistor T5 is met zijn emitter verbonden met de klem 2 en met zijn collector, die een uitgangsklem van de hulptrap vormt, verbonden met de basis van de transistor T1. De basis van T5 is verbonden met de collector van de transistor T4 via de weerstand R6. De basis van T4 is verbonden met de collector van de transistor T3 en, via de weerstand R5, met de klem 2. De emitters van T3 en T4 zijn verbonden met de klem 1. De basis van T3 is verbonden met de anode van de Zenerdiode Z en, via de weerstand R4, met de klem 1. De kathode van Z is verbonden met de klem 2 via de weerstand R3. Bij het starten is de spanning aan de klem 2 lager dan een voorafbepaalde referentiespanning, die het doorslaan van de Zenerdiode Z veroorzaakt, zodat de transistor T3 is geblokkeerd, terwijl de transistor T4 geleidend wordt en de transistor T5 aandrijft, en daardoor de transistor T1 van de Darlingtonschakeling om geleidend te worden, terwijl de transistor T2 uitgeschakeld blijft, dat wil zeggen de aandrijftrap van de reguleur werkt alsof hij gevormd wordt door een enkele transistor in plaats van door een Darlingtonpaar, hetgeen resulteert in een aanzienlijke reductie in de spanningsval over deze trap, met het gevolg dat de stroom over de wikkeling LE voldoende hoog is om het starten van de wisselstroomgenerator mogelijk te maken bij een laag toerental.

Met een regelaar van het in figuur 2 weergegeven type voorzien van een geïntegreerde aandrijftrap, is de spanningsval tussen de collector en emitter van T1 bij het starten circa 0,4 V, hetgeen zorgt voor een verbeterd starten van de wisselstroomgenerator met betrekking tot een conventionele reguleur voorzien van een discrete aandrijftrap, waarover, zoals hierboven genoemd, een spanningsval bestaat van ongeveer 0,8 V.

Wanneer de spanning aan de klem 2 de waarde overschrijdt, die het doorslaan van de Zener diode Z veroorzaakt, begint de transistor T3 te geleiden, worden de transistors T4 en T5 uitgeschakeld en drijft de

stuurtrap C de transistor T2 om geleidend te worden, als gevolg waarvan de reguleur op de normale wijze werkt.

- 5 Een hulptrap van het in figuur 2 weergegeven type is eenvoudig te construeren en wordt gevormd door componenten met een zeer lage dissipatie ten opzichte van de componenten van de aandrijftrap, die typisch een eindtrap is. De schakeling neemt weinig ruimte in, ongeveer twintig keer minder dan de ruimte bezet door het Darlingtonpaar T1-T2. Om dezelfde reden is de stroomverdeling in de transistor T3 tijdens normaal bedrijf van de generator absoluut verwaarloosbaar ten opzichte van de stromen, die in de regelaar aan de orde zijn.

- 10 De lage spanningsval over de aandrijftrap op het moment van het starten, verbetert eveneens de werking van de waarschuwingslamp S.

Conclusie

- 15 Spanningsregelaar voor een wisselstroomgenerator voorzien van een eerste en tweede toevoeraansluitklem en bevattende een tussen de eerste en tweede toevoeraansluitklem aangesloten stuurtrap, die voorzien is van een met de basis van een eerste transistor van een paar transistoren verbonden uitgangsklem, welke transistoren deel uitmaken van een aandrijftrap van de regelaar en met elkaar verbonden zijn in een Darlingtonconfiguratie en waarvan de collectoren verbonden zijn met de bekrachtigingswikkeling van de
- 20 wisselstroomgenerator, waarbij tussen de eerste en de tweede toevoeraansluitklem een hulptrap is aangesloten, waarvan een uitgangsklem verbonden is met de basis van de tweede transistor van het transistorpaar van de aandrijftrap en die is voorzien van een op de eerste toevoeraansluitklem aangesloten serieschakeling van ten minste één weerstand en ten minste één zenerdiode voor het bepalen van een referentiespanning en van stuurcircuitcomponenten, die de tweede transistor van het transistorpaar doen
- 25 geleiden, wanneer de spanning tussen de eerste en de tweede toevoeraansluitklem lager is dan de referentiespanning, met het kenmerk, dat de serieschakeling is aangebracht tussen de basis van een derde, van de hulptrap deel uitmakende transistor (T3), die is aangesloten tussen de eerste en de tweede toevoeraansluitklem (2, 1) en dat de stuurcircuitcomponenten van de hulptrap een vierde transistor (T4) bevatten, waarvan de basis verbonden is met de eerste toevoeraansluitklem (2) en met de derde transistor
- 30 (T3), en die is aangesloten tussen de tweede toevoeraansluitklem (1) en de basis van een vijfde, tussen de eerste toevoeraansluitklem (2) en de uitgangsklem van de hulptrap aangesloten transistor (T5).

Hierbij 1 blad tekening

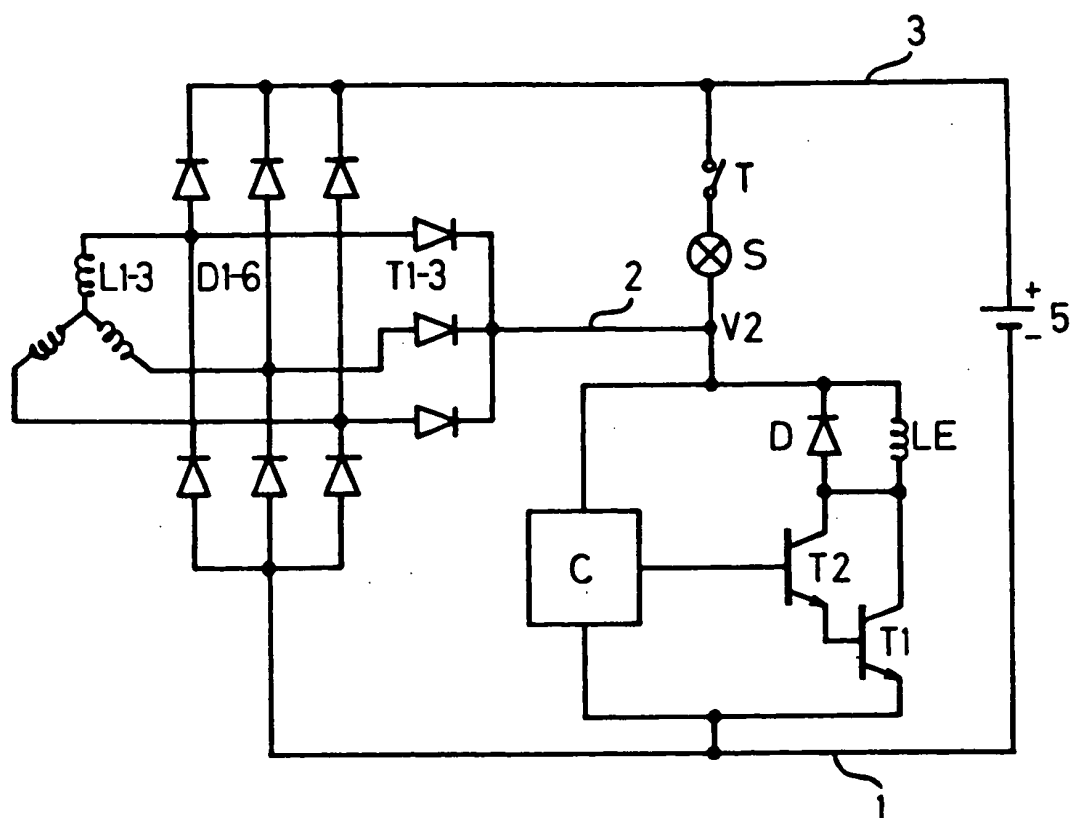


FIG. 1

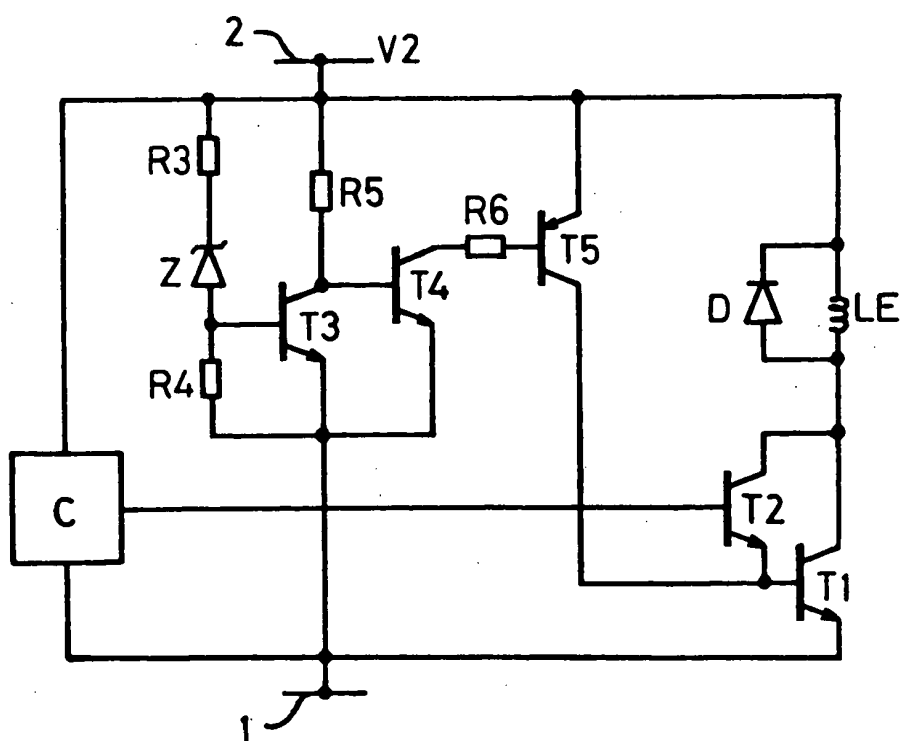


FIG. 2