

19



Octroiraad  
Nederland

11 193647

12 C OCTROOI

21 Aanvraag om octrooi: 9101649

51 Int.Cl.<sup>7</sup>  
H05B41/282

22 Ingediend: 30.09.1991

30 Voorrang:  
01.10.1990 JP 0263300/90 erkend

73 Octrooihouder(s):  
Koito Manufacturing Co., Ltd. te Tokio, Japan  
(JP).

43 Ter inzage gelegd:  
06.05.1992 I.E. 1992/10

72 Uitvinder(s):  
Masaru Sasaki te Shimizu (JP)  
Atsuhiko Murata te Shimizu (JP)  
Goichi Oda te Shimizu (JP)

44 Openbaargemaakt:  
03.01.2000 I.E. 2000/01

47 Dagtekening:  
04.05.2000

74 Gemachtigde:  
Mr. Ir. A.W. Prins c.s. te 2508 DH Den Haag.

45 Uitgegeven:  
03.07.2000 I.E. 2000/07

54 Ontsteekketen voor een ontladingslamp van een voertuig.

## Ontsteekketen voor een ontladingslamp van een voertuig

De uitvinding heeft betrekking op een ontsteekketen voor een ontladingslamp van een voertuig, omvattende een op een gelijkspanningsbron aangesloten gelijkspanning-wisselspanning-omzetinrichting voor het  
5 toevoeren van de wisselspanning aan de ontladingslamp; een op de omzetinrichting volgende activeringsketen die is aangesloten op de ontladingslamp; een lampspanningsdetector voor het leveren van een detectiesignaal betreffende de lampspanning van de ontladingslamp; een lampstroomdetector voor het leveren van een detectiesignaal betreffende de lampstroom van de ontladingslamp; en een spanningstroomregelinrichting die op basis van het spanningsdetectiesignaal en het stroomdetectiesignaal het aan de  
10 lamp toegevoerde vermogen regelt, waarbij is voorzien in een ontsteekversnellingsregelgebied met een grotere hoeveelheid vermogen dan het nominale vermogen van de lamp en in een constantvermogensregelgebied met het nominale vermogen van de lamp.

Een dergelijke keten is bekend uit EP-A-0.383.692.

In verband met het traag starten van dergelijke metaalhalogenidelampen is om de starttijd te bekorten,  
15 voorgesteld een excessieve lampstroom, die een aantal malen groter is dan de lampstroom in de constante toestand, aan een ontladingslamp onmiddellijk na bekrachtiging daarvan toe te voeren teneinde de glazen ballon snel te verwarmen, waardoor de ontsteekwerking wordt versneld. Indien echter aan de ontladingslamp aan het begin van de ontsteking een excessieve stroom wordt toegevoerd, neemt de lichtflux van de lamp inderdaad zeer sterk toe, doch het aanleggen van een excessieve vermogen aan de lamp vergroot het  
20 doorschieten of onderschieten van de stroom bij het bereiken van de nominale stroomwaarde, waardoor de lichtflux uit de lamp tijd nodig heeft om op een stabiel nominaal niveau te komen.

De uitvinding heeft tot doel om de tijd, welke de lichtflux van een ontladingslamp nodig heeft om stabiel te worden na bekrachtiging van de ontladingslamp te bekorten.

Daartoe voorziet de uitvinding in een ontsteekketen volgens de aanhef, waarbij door de spanningstroomregelinrichting een stroombesturingsinstructiesignaal wordt opgewekt ten opzichte van de lampspanning bij ontvangst van het detectiesignaal uit de lampspanningsdetector en een regelsignaal wordt toegevoerd aan de gelijkspanning-wisselspanning-omzetter teneinde het verschil tussen het instructiesignaal en het stroomdetectiesignaal te minimaliseren, waarbij de uitgangsspanning van de gelijkstroomwisselspanningsomzetter wordt geregeld; en dat is voorzien in vermogensverandering-reductieorganen voor  
25 het onderdrukken van een verandering in vermogen toegevoerd aan de ontladingslamp ten opzichte van de lampspanning op het moment van overgang naar het constantvermogensregelgebied vanuit het ontsteekversnellingsregelgebied. Alternatief voorziet de uitvinding in een ontsteekketen volgens de aanhef, waarbij de gelijkspanning-wisselspanning-omzetinrichting is voorzien van een gelijkspanningsbooster voor het versterken van de van de gelijkspanningsbron afkomstige gelijkspanning, en een hoogfrequentbooster om de uitgangsspanning van de gelijkspanningsbooster om te zetten in een wisselspanning; dat de activeringsketen is ingericht om een trekkerpuls op te wekken en de trekkerpuls te superponeren op de wisselspanning afkomstig van de hoogfrequentbooster; dat door de spanningstroomregelinrichting een stroombesturings  
30 signaal wordt opgewekt ten opzichte van de lampspanning bij ontvangst van het detectiesignaal uit de lampspanningsdetector en een regelsignaal wordt toegevoerd aan de gelijkspanningsbooster teneinde het verschil tussen het instructiesignaal en het stroomdetectiesignaal te minimaliseren, waarbij de uitgangsspanning van de gelijkspanningsbooster wordt geregeld.  
35

Bij een inrichting volgens de uitvinding kan een verandering in vermogen, dat toegevoerd wordt aan de ontladingslamp tijdens de overgang vanaf het ontstekingsversnellingsgebied naar het constantevermogensregelgebied, worden verzwakt teneinde het mogelijk te maken, dat de lichtflux uit de ontladingslamp zeer  
40 sterk toeneemt, waardoor een doorschieten op het moment waarop de lichtflux toeneemt wordt gereduceerd en een onderschieten wordt onderdrukt teneinde daardoor de tijd welke de lichtflux uit de lamp nodig heeft om stabiel te worden, te bekorten.

De uitvinding zal onderstaand nader worden toegelicht onder verwijzing naar de tekening. Daarbij tonen:  
50 de figuren 1 tot en met 3 grafische voorstellingen ter toelichting van de wijze waarop een ontstekingsregeling plaats vindt in een ontsteekketen voor een ontladingslamp voor een voertuig volgens de uitvinding, waarbij figuur 1 een grafische voorstelling is, die een lampspanning-versus-lampstroomkarakteristiek volgens de uitvinding tezamen met een conventionele karakteristiek toont, figuur 2 een grafische voorstelling is, die op een schematische wijze een naar de tijd afhankelijke verandering in de lichtflux van een ontladingslamp voorstelt, en de figuren 3a tot 3d grafische voorstellingen zijn, die een voorbeeld geven van de stapsgewijze  
55 procedures voor het verschaffen van de lampspanning-versus-lampstroomkarakteristiek;

de figuren 4 tot en met 6 een ontsteekketen voor een ontladingslamp voor een voertuig volgens een

eerste uitvoeringsvorm volgens de uitvinding tonen, waarbij figuur 4 een blokschema van de ontsteekketen is, figuur 5 een schema is, dat essentiële gedeelten van de ontsteekketen toont en figuur 6 een golfvormdiagram is;

- de figuren 7 en 8 een ontsteekketen voor een ontladingslamp voor een voertuig overeenkomstig een tweede uitvoeringsvorm volgens de uitvinding tonen, waarbij figuur 7 een blokschema van de ontsteekketen toont en figuur 8 een schema toont, waarin essentiële gedeelten van de ontsteekketen zijn afgebeeld.

Verwijzende naar figuur 1 toont een kromme a, aangegeven door een streep-stippellijn, een voorbeeld van een regeling betreffende een lampspanning ( $V_L$ ) en een lampstroom ( $I_L$ ) in het geval, dat de ontsteking van de ontladingslamp begint wanneer de glazen ballon van de lamp koud is (deze gebeurtenis zal hierna "koud starten" worden genoemd).

Zoals uit de kromme a blijkt, vloeit wanneer de lampspanning  $V_L$  gering is, een excessieve stroom (de effectieve waarde daarvan is aangegeven met " $I_o$ ") in een gebied A, dat zich uitstrekt naar een punt m, en wordt de effectieve waarde van de stroom gelijk aan  $I_c$  in een gebied, dat op het gebied A volgt na overgang van uit het punt m naar een punt m'.

In dit geval bedraagt bij een metaalhalogenidelamp met een nominaal vermogen van 35 W tijdens bedrijf bijvoorbeeld  $I_o$  bij benadering 5 tot 10 maal  $I_c$ .

Verder is de hyperbool, aangegeven met " $P_m$ " in figuur 1, een lijn met constant vermogen, welke door het punt m gaat.

Indien aan de ontladingslamp aan het begin van de ontsteking een excessieve stroom wordt toegevoerd, neemt de lichtflux van de lamp inderdaad zeer sterk toe, doch het aanleggen van een excessieve vermogen aan de lamp vergroot het doorschieten of onderschieten, waardoor de lichtflux uit de lamp tijd nodig heeft om op een stabiel nominaal niveau te komen.

Figuur 1 toont een kromme g met een getrokken lijn, welke overeenkomt met het  $V_L$ - $I_L$ -regelpatroon volgens de uitvinding.

In figuur 1 vloeit een constante stroom  $I_L = I_o$  (zie de lijn  $g_a$ ) in een gebied Aa, dat zich vanuit  $V_L = 0$  uitstrekt naar een punt M (hierna betitelt als het "ontsteekversnellingsgebied"), terwijl  $I_L$  op een lineaire wijze met een bepaalde helling als aangegeven door een rechthoekig gedeelte  $g_b$  varieert in een gebied Ab, dat zich vanuit het punt M uitstrekt naar een punt  $Q_1$  (hierna betitelt als het "overgangsgebied").

Wanneer de hoek tussen een lijn, welke zich uitstrekt vanuit het rechte lijngedeelte  $g_b$  en de  $V_L$ -as wordt aangegeven door  $\theta$ , wordt de helling van het rechte lijngedeelte  $g_b$  gegeven door  $-\tan \theta$ .

Het gebied B dat zich uitstrekt vanuit het punt  $Q_1$  naar punt  $Q_2$  is een constant-vermogensgebied, waarin een rechte lijn  $g_c$ , welke door  $Q_1$  en  $Q_2$  gaat, het resultaat is van een lineaire benadering van een constante-vermogenskromme  $P_Q$ .

Een vermogenswaarde voor de constante-vermogenskromme  $P_Q$  is het nominale vermogen voor de ontladingslamp en tussen deze kromme  $P_Q$  en de constante-vermogenskromme  $P_m$  is een oneindig aantal constante-vermogenskrommen aanwezig, inclusief de constante-vermogenskromme  $P_M$ .

In het gebied C, dat begint in het punt  $Q_2$ , is  $I_L$  constant ( $I_L = I_c$ ) onafhankelijk van  $V_L$ , als aangegeven door de lijn  $g_d$  en wel om de volgende redenen. Wanneer wordt aangenomen, dat de regelkromme in het gebied C bestaat uit een rechte lijn  $g_d'$  welke zich recht vanuit de stippellijn  $g_c$  uitstrekt in het gebied B, dat de lineaire benadering van het constante vermogen voorstelt, geeft een snijpunt  $V_o$  tussen de lijn  $g_c$  en de  $V_o$ -as de maximale waarde van de lampspanning op het moment, dat de lamp wordt geactiveerd. Aangezien sommige lampen een lampspanning  $V_L$ , welke groter is dan  $V_o$  bij het starten vereisen, wordt de lampstroom evenwel in het gebied C op een constante waarde ingesteld,  $I_L = I_c$ , teneinde te beletten, dat de regelkromme de  $V_L$ -as snijdt. Derhalve wordt op het moment, dat de lamp wordt bekrachtigd een hoge spanning ( $> V_o$ ) opgewekt, waardoor de activering van de lamp wordt vereenvoudigd.

Overeenkomstig de bovenbeschreven conventionele regelmethode is de hoek tussen de constante-vermogenskromme, welke de kromme a tijdens de overgang vanuit het punt m naar het punt m' snijdt, en de lijn m-m' scherp, en verandert het vermogen drastisch van m naar m'.

Waar de lichtflux uit de lamp in het algemeen wordt uitgedrukt als een functie van het toegevoerde vermogen en de temperatuur van de glazen ballon (betreffende het lichtmitterende rendement), leidt een sterke vermogensverandering tot een grote verandering in de lichtflux.

Volgens de uitvinding laat men derhalve het rechte lijngedeelte  $g_h$  in het gebied Ab op een juiste wijze hellen (onder een hoek  $\theta$ ) teneinde de helling daarvan,  $\min \tan \theta$ , zodanig in te stellen, dat het rechte lijngedeelte  $g_b$  de constante-vermogenskromme onder een kleine hoek vanuit het punt M naar het punt  $Q_1$  snijdt.

De naar de tijd afhankelijke verandering in de lichtflux L wordt tot een kromme 1, als aangegeven door

een streep-stippellijn in figuur 2, en de piekwaarde  $L_M$  van de lichtflux wordt kleiner dan de piekwaarde  $L_m$  van de kromme b. Hierdoor wordt het doorschieten o en het onderschieten u gereduceerd, waardoor de fluxstabilisatietijd  $t_M$  korter wordt gemaakt dan  $t_m$  ( $t_M < t_m$ ).

5 Hoe kleiner de helling van het rechte lijngedeelte  $g_b$  is, des te soepeler verloopt de vermogensverandering, doch er wordt aan het kleiner maken van de helling een bepaalde grens gesteld. Met andere woorden neemt indien de helling afneemt, het vermogen in het ontstekingsversnellingsgebied Aa, dat equivalent is met het gebied, omgeven door  $L_L = I_o$  en de  $V_L$ -as, af, zodat de straling van de lamp niet voldoende wordt versneld en de fluxstabilisatietijd langer wordt.

10 Voor de uitvinding is ook de regelkromme op het moment van overgang vanuit het gebied Aa naar het gebied Ab essentieel.

Op het moment van overgang vanuit het gebied Aa waar de lampstroom  $L_L$  constant is ( $I_o$ ) naar het gebied Ab, uitgedrukt door het rechte lijngedeelte  $g_b$ , verandert het vermogen sterk.

15 Dit is het gevolg van het feit, dat het vermogen groter wordt naarmate het punt op de lijn  $L_L = I_o$  zich naar rechts (naar het punt M) beweegt en afneemt naarmate het punt zich naar het punt  $Q_1$  op het rechte lijngedeelte  $g_b$  beweegt met het maximum  $P_M$  in het punt M, waardoor een verandering (zie het gearceerde gebied in figuur 1) in vermogen in de nabijheid van het punt M optreedt.

In dit opzicht wordt de overgang vanuit het gebied Aa naar het gebied Ab geëgaliseerd onder gebruik van een kromme h (aangegeven door een onderbroken lijn in figuur 1), welke door een punt N op de vermogenskromme  $P_N$  gaat ( $< P_M$ ).

20 Met andere woorden wordt de verandering in vermogen onderdrukt door geen gedeelte met een scherpe hoek in het snijpunt M tussen de lijn van  $L_L = I_o$  en het rechte lijngedeelte  $g_b$  bij de begrenzing tussen de gebieden Aa en Ab te verschaffen.

25 Deze regeling veroorzaakt de verandering in de lichtflux, die een kleiner doorschieten o' heeft, als aangegeven door een kromme l', weergegeven door een getrokken lijn in figuur 2 (piekwaarde  $L_N < L_M$ ), waardoor de fluxstabilisatietijd  $t_N$  verder wordt bekort ( $t_N < t_M$ ).

30 De kromme b in figuur 2, aangegeven door een stippellijn, stelt schematisch een van de tijd afhankelijke verandering in de lichtflux van de lamp (aangegeven met "L") voor, welke overeenkomt met de  $V_L$ - $I_L$ -regeling, aangegeven door de kromme a in figuur 1 (waarbij de tijd wordt voorgesteld door "t"). De kromme b neemt vanaf  $t = 0$  (waarbij het begin van het ontsteken van de lamp als oorsprong is beschouwd) sterk toe tot  $L_m$ , een lichtfluxpiek, vertoont een doorschieten o en een onderschieten u, en wordt later bij  $L_c$ , de nominale lichtflux stabiel.

35 Hier wordt het "doorschieten" bepaald als de hoeveelheid lichtflux, welke groter is dan de nominale lichtflux  $L_c$  als referentie, terwijl "onderschieten" wordt bepaald als de grootte van de lichtflux onder  $L_c$ . Verder wordt de tijd welke de lichtflux nodig heeft om stabiel te worden of "fluxstabilisatietijd" bepaald als de tijd gedurende welke de lichtflux  $L$  binnen  $L_c = \alpha$  (waarbij  $\alpha$  een waarde is, die het praktisch toelaatbare gebied van de nominale lichtflux bepaalt) convergeert, en is de fluxstabilisatietijd voor de kromme a aangegeven met " $I_m$ ".

40 Zoals uit figuur 2 blijkt, neemt indien de bovenbeschreven methode van het vergroten van het vermogen, dat aan de lamp bij het begin van het ontsteken van de lamp wordt toegevoerd om de fluxstabilisatietijd te bekorten, het doorschieten o een excessieve waarde aan (en tegelijkertijd wordt de slijtage van de elektroden groot) wanneer het toegevoerde vermogen te groot is. Wanneer geen overgang naar een regelgebied met constant vermogen via het regelgebied A waarin een groot vermogen bij het begin van het ontsteken van de lamp wordt toegevoerd, op de juiste wijze plaats vindt, zal een sterk onderschieten u optreden, waardoor de fluxstabilisatietijd op een ongewenste wijze wordt verlengd.

45 De ontwerp-procedures betreffende  $V_L$ - $I_L$ -karakteristiek zijn afgebeeld in de  $V_L$ - $I_L$ -diagrammen volgens de figuren 3a en 3d waarbij als voorbeeld gebruik is gemaakt van een metaalhalogenidelamp met een nominaalvermogen van 35 W.

(1) Bepaal de  $V_L$ - $I_L$ -relatie in het constante-vermogensregelgebied B (zie figuur 3a).

50 Eerst dient het constante-vermogensregelgebied B met een constante-vermogenskromme  $P_{35}$  voor 35 W als een referentie te worden bepaald.

Om de afmetingen van het gebied B te bepalen, dient rekening te worden gehouden met een variatie in het lampvermogen.

55 Meer in het bijzonder vindt, aangezien de lampspanning in de constante toestand (welke spanning worden aangegeven met " $V_{LS}$ ") niet constant is ten gevolge van een variatie in kwaliteit, veroorzaakt bij de vervaardiging van lampen of een variatie in lampvermogen afhankelijk van hoe lang de betreffende lamp is gebruikt, de constante-vermogensregeling plaats in het gebied van  $\delta$  om  $V_{LS}$  (dat wil zeggen binnen een gebied van  $V_{LS} - \delta \leq V_L \leq V_{LS} + \delta$ ) met het oog op dit punt.

Bijvoorbeeld wordt bij  $V_{LS} = 80$  V en  $\delta = 20$  V een vergelijking  $V_L \cdot I_L = 35$ , die de constante vermogenskromme  $P_{35}$  voorstelt, in het gebied van  $60 \leq V_L \leq 100$  benaderd onder gebruik van de volgende lineaire vergelijking.

$$I_L = k \cdot (V_L - V_o) \dots (I)$$

5  $(k = -0,0069, V_o = 137,5)$

Vergelijking I stelt de rechte lijn  $g_c$  voor.

(2) Bepaal de  $V_L$ - $I_L$ -relatie in het overgangsgedebied Ab (zie figuur 3b).

Nu dient de helling van het rechte-lijngedeelte te worden bepaald. In de eerste plaats moet het rechteind  $Q_1$  van het gebied Ab op een zodanige wijze worden bepaald, dat  $Q_1$  is aangepast aan het linkereind van het gebied B.

Dat wil zeggen, dat een substitutie van  $V_L = 60$  in vergelijking I het punt  $Q_1$  (60, 0,535) oplevert.

Dit punt  $Q_1$  kan zodanig worden gekozen, dat het in de nabijheid ligt van een punt op een lijn, welke zich naar links vanuit de constante-vermogensbenaderingslijn  $g_c$  uitstrekt.

Daarna dient het linkereindpunt M van het gebied Ab te worden bepaald; dit punt wordt bepaald door de lampspanning  $V_L$  onmiddellijk na het ontsteken van de lamp en de maximale stroom ( $I_{MAX}$ ), die door de lamp kan vloeien.

Zo zal bijvoorbeeld de  $V_L = 25$  (V) indien  $I_{MAX} = 4$  (A) (waarbij de vermogensfactor gelijk is aan 1), het punt zijn M (25, 4) op een constante-vermogenskromme  $P_{100}$  van 100 W. De rechte lijn, welke door de punten M en  $Q_1$  gaat, is de rechte lijn  $g_b$  (binnen het gebied van  $25 \leq V_L < 60$ ) en de helling daarvan wordt gegeven door  $-\tan \theta \approx 0,1$ .

(3) Bepaal de stroomwaarde  $I_o$  in het ontsteekversnellingsgebied Aa (zie figuur 3c).

De stroomwaarde  $I_o$  dient te worden ingesteld op een maximale stroom  $I_{MAX}$ , waarbij de lamp niet wordt beschadigd (bijvoorbeeld doorbranden van de elektroden) ( $I_o = I_{MAX}$ ).

Op welke wijze de onderbroken regelkromme h, aangegeven in figuur 1 wordt verkregen, zal later worden beschreven.

(4) Bepaal de stroomwaarde in het gebied C (zie figuur 3d).

In het constante-stroomgebied C wordt de waarde  $I_c$  gelijkgesteld aan  $I_L \approx 0,26$  (A), afgeleid uit een substitutie van  $V_L = 100$  in vergelijking I, waardoor de continuïteit aan de begrenzing tussen de gebieden B en C wordt verzekerd.

30 *Eerste uitvoeringsvorm* (de figuren 4 tot 6)

De figuren 4 tot en met 6 tonen een ontsteekketen voor een ontladingslamp voor een voertuig overeenkomstig een eerste uitvoeringsvorm volgens de uitvinding, als toegepast op een ontsteekketen 1 voor een metaalhalogenidelamp voor een voertuig, waarbij gebruik wordt gemaakt van een ontsteekstelsel met rechthoekige golven.

Keten (de figuren 4 en 5)

Figuur 4 toont schematisch de ontsteekketen 1.

Schets (figuur 4)

De ontsteekketen 1 omvat een batterij 2, een beveiligingsketen 3, een invertorketen 4, een stroomdetector 8, een spanningsdetector 9, activeringsketens 10 en 10', een bundelkiezer 12, een V-I regelaar 13, een PWM-regelinrichting 14, een tempeersignaalgenerator 20 en een rustregelaar/lampstroomgolf-vermogensinrichting 25.

De batterij 2 levert een batterijspanning aan de invertorketen 4 via de beveiligingsketen 3.

De beveiligingsketen 3 dient om de toevoer van vermogen aan de volgende trappen af te snijden bij ontvangst van een signaal, dat een abnormale ketentoestand uit de V-I-regelinrichting 13 aangeeft, zoals later zal worden beschreven. Wanneer de keten zich in de normale toestand bevindt, levert bij ontvangst van signalen uit een ontsteekschakelaar en een bundelkiesschakelaar, welke beide niet zijn weergegeven ("S<sub>H</sub>" geeft een signaal aan, dat een sterke bundel voorstelt en "S<sub>L</sub>" een signaal voor een zwakke bundel), de beveiligingsketen 3 de batterijspanning aan de invertorketen 4 in de volgende trap.

De invertorketen 4 omvat een laagdoorlaatfilter 5, synchrone gelijkstroom-gelijkstroomomzetters 6 en 6' en synchrone schakelelementen 7 en 7'.

De synchrone gelijkstroom-gelijkstroomomzetters 6 en 6' zijn in de volgende trap na het laagdoorlaatfilter parallel verbonden en dienen om ruis te beletten, terwijl de synchrone schakelelementen 7 en 7' (die in figuur 4 door schakelaarsymbolen zijn aangegeven), tussen de positieve uitgangsklemmen van de gelijkstroom-gelijkstroomomzetters 6 en 6' in serie zijn verbonden.

De versterkingsverhouding van de synchrone gelijkstroom-gelijkstroomomzetters 6 en 6' wordt geregeld door een signaal uit een (later te beschrijven) aandrijfketen. De reciproque schakelhandeling van de

synchrone schakelementen 7 en 7' wordt geregeld door een signaal, dat ook afkomstig is uit de aandrieffketen doch verschilt van het eerstgenoemde signaal uit deze aandrieffketen.

Van de stroomdetector 8 is ééningangsklem verbonden met de gearde uitgangsklemmen van de synchrone gelijkstroom-gelijkstroomomzetters 6 en 6' en aarde en de andere ingangsklem is verbonden  
5 tussen de synchrone schakelementen 7 en 7'.

De spanningsdetector 9 bevindt zich tussen de uitgangsklem van de invertorketen 4 om een uitgangsspanning daarvan te detecteren.

De activeringsketens 10 en 10' dienen respectievelijk om de metaalhalogenidelampen 11 en 11' beide met het nominale vermogen van 35 W te activeren.

10 De bundelkiesinrichting 12 dient voor het op een selectieve wijze bedrijven van de activeringsketens 10 en 10' in responsie op de respectieve instructiesignalen  $S_H$  en  $S_L$ . Meer in het bijzonder zendt wanneer het instructiesignaal  $S_H$  aan de bundelkiesinrichting 12 wordt toegevoerd, de activeringsketen 10 een trekkerpuls naar de metaalhalogenidelamp 11 voor een sterke bundel bij het begin van het ontsteken van de lamp 11 en wanneer het instructiesignaal  $S_L$  aan de bundelkiesinrichting 12 wordt toegevoerd, zendt de activerings-  
15 keten 10' een trekkerpuls naar de metaalhalogenidelamp 11' voor een zwakke bundel aan het begin van het ontsteken van deze lamp.

Bij ontvangst van een detectiesignaal, dat betrekking heeft op het uitgangssignaal van de invertorketen 4 uit de spanningsdetector 9, berekent de V-I-regelinrichting 13 een stroominstructiewaarde overeenkomstig dit detectiesignaal en zendt een instructiesignaal (aangegeven met " $S_I$ ") naar de later te beschrijven  
20 PWM-regelinrichting 14. Met andere woorden voert, aangezien de relatie tussen de lampspanning  $V_L$  en de lampstroom  $I_L$  vooraf zodanig is gekozen, dat deze regelkromme wordt, die eerder onder verwijzing naar figuur 1 is beschreven, de V-I-regelinrichting een zodanige regeling uit, dat een lampstroom  $I_L$  overeenkomstig het detectiesignaal betreffende de uitgangsspanning van de invertorketen 4 kan vloeien. De V-I-regelinrichting 13 zendt ook een signaal uit (aangegeven met " $S_{LIM}$ ") om de lampstroom  $I_L$  te begrenzen  
25 opdat deze geen excessieve waarde ( $I_L > I_o$ ) aan het begin van de lampontsteking bij de PWM-regelinrichting 14 wordt.

De PWM-regelinrichting 14 omvat twee foutversterkers 15 en 15', een vergelijkingsinrichting 16, een driehoeksgolfoscillator 17 en een referentiespanningsgenerator 18.

Eén van de foutversterkers 15 ontvangt het instructiesignaal  $S_I$  uit de V-I-regelinrichting 13 en een  
30 detectiesignaal uit de stroomdetector 8, terwijl de andere foutversterker 16' het stroombegrenzingssignaal  $S_{LIM}$  uit de V-I-regelinrichting 13 en het detectiesignaal uit de stroomdetector 8 ontvangt.

Een analoog OF-signaal, dat afkomstig is uit een OF-werking van de uitgangssignalen van de foutversterkers 15 en 15' wordt toegevoerd aan ééningangsklem van de vergelijkingsinrichting 16, die op de  
35 andere ingangsklem een driehoeksgolfpuls uit de driehoeksgolfoscillator 17 ontvangt. De vergelijkingsinrichting 16 vergelijkt de ontvangen signalen met elkaar en zendt het uitgangssignaal daarvan, dat het vergelijkingsresultaat voorstelt, naar een vermenigvuldigsectie 19.

De referentiespanningsgenerator 18 dient voor het leveren van een stabiele spanning, welke niet wordt beïnvloed door een verandering van de batterijspanning, en zendt de stabiele spanning naar individuele ketensecties (V-I-regelinrichting 13, enzovoorts).

40 De tempeersignaalgenerator 20 deelt een rechthoeksgolfsignaal uit een oscillator 21 in frequentie en levert twee tempeersignalen met tegengestelde fasen. Deze signalen worden aan de vermenigvuldigsectie 19 toegevoerd om met het uitgangssignaal van de vergelijkingsinrichting 16 te worden vermenigvuldigd, en de resulterende signalen worden respectievelijk via poortaanrijfinrichtingen 23 en 23' van een aandrieffketen 22 gezonden om regelsignalen voor de respectieve synchrone gelijkstroom-gelijkstroomomzetters 6 en 6' te  
45 worden. De twee tempeersignalen uit de tempeersignaalgenerator 20 worden ook respectievelijk, niet-vermenigvuldigd, via buffers 24 en 24' van de aandrieffketen 22 gevoerd om besturingssignalen voor de respectieve synchrone schakelementen 7 en 7' te worden.

De rustregelinrichting/lampstroom-golfvormingsinrichting 25 bezit een uitgangsklem, die via een  
50 OF-werking met de uitgangsklemmen van de foutversterkers 15 en 15' wordt verbonden, zodat de inrichting de rustperiode van het uitgangssignaal van de PWM-regelinrichting 14 zodanig kan regelen, dat de helling van het eind van de stijging (of daling) van de lampstroom in responsie op het signaal uit oscillator 21 wordt verzwakt en de uitgangsspanning van de PWM-regelinrichting 14 tijdelijk op een waarde nul wordt ingesteld bij ontvangst van een bundelkiessignaal (aangegeven met " $S_{12}$ ") uit de bundelkiesinrichting 12. Dat wil zeggen, dat de werkzame periode van het uitgangssignaal van de vergelijkingsinrichting 16 wordt bepaald  
55 door de uitgangssignalen van de foutversterkers 15 en 15' en de rustregelinrichting/lampstroom-golfvormingsinrichting 25.

### *Ketenstructuur van essentiële gedeelten (figuur 5)*

Figuur 5 toont een gedetailleerde afbeelding van essentiële gedeelten van de ontsteekketen 1. Voor een schematische vereenvoudiging en een meer eenvoudig begrijpen van de werking van de keten toont figuur 5 slechts één van het activeringsketenpaar namelijk de activeringsketen 10 voor de sterke bundel, en de bijbehorende metaalhalogenidelamp 11, en zijn de andere ketengedeelten, welke betrekking hebben op een zwakke bundel, weggelaten omdat de eerstgenoemde elementen op dezelfde wijze werken als laatstgenoemde elementen (waarbij men slechts de activeringsketen 10 hoeft te vervangen door keten 10' en de metaalhalogenidelamp 11 door de lamp 11').

#### 10 *Invertorketen*

In figuur 5 geven de verwijzingen "26" en "26'" gelijkspanningsingangsklemmen aan, waaraan de batterijspanning via de beveiligingsketen 3 wordt aangelegd, waarbij de eerste klem een positieve klem en de laatstgenoemde klem een aardklem is.

De invertorketen 4 omvat een condensator 27, welke is opgenomen tussen de gelijkspanningsingangsklemmen 26 en 26' en een spoel 28 waarvan één uiteinde met ingangsklem 26 is verbonden. De invertorketen 4 is in twee stelsels in de op de spoel 28 volgende trap gesplitst, waarbij een condensator 29 is opgenomen tussen de voedingslijnen van één stelsel en een condensator 29' is opgenomen tussen de voedingslijnen van het andere stelsel. Deze ketenelementen vormen het laagdoorlaatfilter 5 van het  $\pi$ -type.

Voor de synchrone gelijkstroom-gelijkstroomomzetter 6 en 6' worden, zoals aangegeven, omzetter van het voorwaartse type gebruikt, zodat de gewenste versterking kan worden verkregen door de werkzame periode van de regelpuls, toegevoerd aan een actief schakelelement, aanwezig aan de primaire wikkelingszijde van elk van de transformatoren te wijzigen.

Een transformator 30 met een primaire wikkeling 30a en secundaire wikkeling 30b in fase vormt de synchrone gelijkstroom-gelijkstroomomzetter 6. De middenaftakking van de primaire wikkeling 30a is met de positieve klem van de condensator 29 verbonden.

Van een FET 31 met N-kanaal is de afvoerelektrode verbonden met het wikkelingsuiteinde van de primaire wikkeling 30a en is de toevoerelektrode met de aardklem van de condensator 29 verbonden. De FET 31 ontvangt op de poortelektrode daarvan een regelsignaal (aangegeven met "Sa") uit een (later te beschrijven) poortaanrijfinrichting via een weerstand 32. Dit signaal Sa regelt de schakelwerking van de FET 31.

Tussen de poort- en toevoerelektrode van de FET 31 is een weerstand 33 opgenomen. Van een diode 34 is de kathode met het begin van de primaire wikkeling 30a verbonden en is de anode met de toevoerelektrode van de FET 31 verbonden.

Aan de zijde van secundaire wikkeling 30b van de transformator 30 zijn dioden 35 en 36 aanwezig, waarbij van de diode 35 de anode is verbonden met het begin van de secundaire wikkeling 30b en van de diode 36 de anode is verbonden met het eind van de secundaire wikkeling 30b. Van deze dioden 35 en 36 zijn de kathoden met elkaar bij een uiteinde van een spoel 37 verbonden.

Synchrone gelijkstroom-gelijkstroomomzetter 6' heeft dezelfde structuur als de bovenbeschreven synchrone gelijkstroom-gelijkstroomomzetter 6 behoudens, dat van een transformator, welke de omzetter 6' vormt, de primaire wikkeling en de secundaire wikkeling tegengestelde fasen hebben.

Een transformator 30 met een primaire wikkeling 30a en een secundaire wikkeling 30b in fase vormt de synchrone gelijkstroom-gelijkstroomomzetter 6. De middenaftakking van een primaire wikkeling 30'a van een transformator 30' is met de positieve klem van de condensator 29' verbonden. Van een FET 31' met N-kanaal is de afvoerelektrode met het eind van de primaire wikkeling 30'a en is de toevoerelektrode verbonden met de gelijkspanningsingangsklem 26'.

Aan de poortelektrode van de FET 31' wordt een regelsignaal (aangegeven met "Sb") via een weerstand 32' toegevoerd vanuit een andere poortaanrijfinrichting (welke eveneens later zal worden beschreven).

Tussen de poortelektrode en de toevoerelektrode van de FET 31' is een weerstand 33' opgenomen. Van een diode 34' is de kathode met het begin van de primaire wikkeling 30'a verbonden en is de anode met de toevoerelektrode van de FET 31' verbonden.

Aan de zijde van de secundaire wikkeling 30'b van de transformator 30' zijn dioden 35' en 36' aanwezig, waarbij van de diode 35' de anode is verbonden met het begin van de secundaire wikkeling 30'b en waarbij van de diode 36' de anode is verbonden met het eind van de secundaire wikkeling 30'b. Van deze dioden 35' en 36' zijn de kathoden met elkaar bij een uiteinde van de spoel 37' verbonden.

De anoden van de dioden 36 en 36' zijn beide geaard.

De FETs 38 en 38' met N-kanaal worden respectievelijk gebruikt voor de synchrone schakelelementen 7 en 7' en zijn in serie tussen de aan de uitgangszijde gelegen uiteinden van de spoelen 37 en 37' verbonden.

den.

Met andere woorden één van de FETs 38 komt overeen met het synchrone schakelelement 7, en de andere FET 38' met het synchrone schakelelement 7', waarbij van de FETs 38 en 38' de afvoerelektroden respectievelijk zijn verbonden met de aan de uitgangszijde gelegen uiteinden van de spoelen 37 en 37',  
 5 terwijl de toevoerelektroden daarvan beide via een weerstand 39 zijn geaard. Aan de poorten van de FETs 38 en 38' wordt een signaal aan de respectieve buffers van de (later te beschrijven) aandrijfketen respectievelijk via weerstanden 40 en 40' toegevoerd, waarbij de signalen respectievelijk zijn aangegeven met "Sc" en "Sd".

De weerstand 39 komt overeen met de stroomdetector 8 en een stroomdetectiesignaal (aangegeven met  
 10 "Si"), verkregen uit één uiteinde (aan de toevoerelektrodezijde van de FETs 38 en 38') van de weerstand 39 wordt aan de PWM-regelinrichting 14 toegevoerd.

Frequentiedeelweerstand 41 en 41', welke de spanningsdetector 9 vormen, zijn parallel aan de FETs 38 en 38' verbonden. Deze weerstanden 41 en 41' leveren een spanningsdetectiesignaal (aangegeven met "Se") dat naar de V-I-regelinrichting 13 moet worden gezonden.

15 Parallel aan de frequentiedeelweerstand 41 en 41' is een condensator 42 verbonden.

### *Activeringsketen*

De activeringsketen 10 omvat een trekkerpulsgenerator 43 en een trekkertransformator 44.

Van de trekkertransformator 44 is de primaire wikkeling 44a met de uitgangstrap van de trekkerpuls-  
 20 generator 43 verbonden en de secundaire wikkeling 44b daarvan is over de vermogenstoevoerlijn verbonden met de metaalhalogenidelamp 11. Op het moment, dat de activering van de lamp 11 begint, werkt de activeringsketen 10 in responsie op het signaal uit de bundelkiesinrichting 12 voor het opwekken van een trekkerpuls, die op zijn beurt aan de lamp 11 wordt toegevoerd na door de trekkertransformator 14 te zijn gebufferd.

25

### *V-I-regelinrichting*

De V-I-regelinrichting 13 bezit een ingangsklem 45 waaraan het spanningsdetectiesignaal Se, dat geleverd wordt door de frequentiedeelweerstand 41 en 41', wordt toegevoerd. De V-I-regelinrichting 13 omvat een spanningsbuffer, een Zener-diode 49, een diode 50 en ketens 52 en 53 van dubbele stelsels, die een  
 30 identieke structuur bezitten.

De spanningsbuffer 46 bestaat uit een operationele versterker 47, welke een niet-inverterende ingangsklem bezit, die via een weerstand 48 is verbonden met de spanningsdetectiesignaalingangsklem 45, en een inverterende ingangsklem, die met zijn eigen uitgangsklem is verbonden.

De Zener-diode 49 bezit een kathode, welke met de ingangsklem 45 is verbonden, terwijl de anode van  
 35 de Zener-diode is geaard.

Van de diode 50 is de kathode verbonden met een niet-inverterende ingangsklem van de operationele versterker 47 en is de anode verbonden met een beweegbare aansluiting van een variabele weerstand 51. Aan deze variabele weerstand 51 wordt een referentiespanning (aangegeven met " $V_{ref}$ ") toegevoerd, die door de referentiespanningsgenerator 18 wordt geleverd.

40 Het uitgangssignaal van de spanningsbuffer 46 wordt toegevoerd aan de foutversterker 15 via de ketens 52 en 53 met dezelfde structuur zoals boven is vermeld.

De keten 52 dient voor het uitvoeren van een vermogensregeling in het overgangsgebied Ab en omvat een differentiaal versterker 54 en een ideale diodeketen 55, die zich in de volgende trap daarvan bevindt.

De differentiaalversterker 54 bestaat uit een operationele versterker 57 met negatieve terugkoppeling,  
 45 waarvan de inverterende ingangsklem via een weerstand 58 met de uitgangsklem van de operationele 47 is verbonden. Aan de niet-inverterende ingangsklem van de operationele versterker 57 wordt een vooraf bepaalde spanning ( $V_1$ ) toegevoerd, welke wordt geleverd door het instellen van een variabele weerstand 59 op basis van de referentiespanning  $V_{ref}$ .

De ideale diodeketen 55 omvat een operationele versterker 60, een diode 61 en een condensator 62.

50 Van de operationele versterker 60 is de uitgangsklem verbonden met de anode van de diode 61 en de inverterende ingangsklem daarvan is verbonden met de kathode van de diode 61, waarbij de condensator 62 tussen de uitgangsklem en de inverterende ingangsklem is opgenomen. De niet-inverterende ingangsklem van de operationele versterker 60 is verbonden met de uitgangsklem van de differentiaalversterker 54.

De keten 53 dient voor het uitvoeren van een vermogensregeling in het constante-vermogensregelgebied  
 55 B en omvat een differentiaalversterker 63 en een ideale diodeketen 64, die zich in de trappen daarvan bevindt.

De differentiaalversterker 63 bestaat uit een operationele versterker 66 met negatieve terugkoppeling (de

negatieve terugkoppeling geschiedt door een weerstand 65), waarvan de inverterende ingangsklem via een weerstand 67 met de uitgangsklem van de spanningsbuffer 46 is verbonden. Aan de niet-inverterende ingangsklem van de operationele versterker 66 wordt een spanning ( $V_2$ ) toegevoerd, welke wordt verkregen door een variabele weerstand 68 op basis van de referentiespanning  $V_{ref}$  in te stellen.

- 5 De ideale diodeketen 64 omvat een operationele versterker 69, een diode 70 en een condensator 71. Van de operationele versterker 69 is de uitgangsklem verbonden met de anode van de diode 70, en is de inverterende ingangsklem verbonden met de kathode van de diode 70, waarbij de condensator 71 tussen de uitgangsklem en de inverterende ingangsklem is opgenomen. De niet-inverterende ingangsklem van de operationele versterker 69 is verbonden met de uitgangsklem van de differentiaalversterker 63.

10

#### *PWM-regelinrichting*

De PWM-regelinrichting 14 omvat een operationele versterker 72, die de foutversterker 15 vormt, een terugkoppelweerstand 76, een weerstand 77, een operationele versterker 78, die de foutversterker 15' vormt, een terugkoppelweerstand 81, de bovengenoemde vergelijkingsinrichting 16, de genoemde

- 15 driehoeksgolfoscillator 17 en een buffer 82.

Van de operationele versterker 72 is de inverterende ingangsklem via een weerstand 73 verbonden met de uitgangsklemmen van de ideale diodeketens 55 en 64 (dat wil zeggen kathoden van de dioden 61 en 70), zodat deze inverterende ingangsklem het instructiesignaal  $S_i$  ontvangt. De operationele versterker 62 bezit een niet-inverterende ingangsklem, die via een weerstand 74 is verbonden met een ingangsklem 75

- 20 waarover het stroomdetectiesignaal  $S_i$  wordt toegevoerd.

De terugkoppelweerstand 76 is opgenomen tussen de inverterende ingangsklem en de uitgangsklem van de operationele versterker 72, terwijl de weerstand 77 is opgenomen tussen deze inverterende ingangsklem en een aardingslijn.

- 25 Van de operationele versterker 78 is de niet-inverterende ingangsklem via een weerstand 79 verbonden met de ingangsklem 75 voor het ontvangen van het stroomdetectiesignaal  $S_i$ . De operationele versterker 78 bezit ook een inverterende ingangsklem waaraan een vooraf bepaalde spanning (overeenkomende met het stroombegrenzingssignaal  $S_{LIM}$ ) wordt aangelegd. Deze vooraf bepaalde spanning wordt verkregen door een variabele weerstand op basis van de referentiespanning  $V_{ref}$  in te stellen.

- 30 Tussen de inverterende ingangsklem en de uitgangsklem van de operationele versterker 78 is een terugkoppelweerstand 81 opgenomen. De uitgangsklemmen van de operationele versterker 72 en 78 zijn verbonden met een negatieve ingangsklem van de vergelijkingsinrichting 16. Dat wil zeggen, dat de uitgangsklemmen van de foutversterker 15 en 15' in de vorm van een analoge OF met de vergelijkingsinrichting 16 zijn verbonden.

- 35 De vergelijkingsinrichting 16 ontvangt op de positieve ingangsklem daarvan een driehoeksgolfpuls uit de driehoeksgolfoscillator 17, die een basisfrequentie van ongeveer 300 kHz heeft. Het uitgangssignaal van de vergelijkingsinrichting 16 wordt via de buffer 82 toegevoerd aan de vermenigvuldigsectie 19.

#### *Tempeersignaalgenerator*

- 40 De tempeersignaalgenerator 20 omvat een D flip-flop 83 waarvan de D-ingangsklem met de  $\bar{Q}$ -uitgangsklem daarvan is verbonden ten einde in hoofdzaak een T flip-flop te vormen. Aan de klokingangsklem van de flip-flop 83 wordt een rechthoeksgolfsignaal uit de oscillator 21 toegevoerd, welk signaal een basisfrequentie van 200 Hz heeft.

#### *Vermenigvuldigsectie en aandrijfketen.*

- 45 De vermenigvuldigsectie 19 omvat NEN-ketens 84 en 84' met twee ingangen, elk voorzien van één ingangsklem, waaraan het uitgangssignaal (PWM-signaal) van de PWM-regelinrichting 14 wordt toegevoerd. Aan de andere ingangsklem van de NEN-keten 84 wordt het Q-uitgangssignaal van de flip-flop 83 toegevoerd, terwijl aan de andere ingangsklem van de NEN-keten 84' het  $\bar{Q}$ -uitgangssignaal van de flip-flop 83 wordt toegevoerd.

- 50 De uitgangssignalen van de NEN-ketens 84 en 84' worden via de poortaandrijfinrichtingen 23 en 23' als de regelsignalen  $S_a$  en  $S_b$  aan de FETs 31 en 31' van de invertorketen 4 toegevoerd.

- 55 De verwijzingen "85" en "85'" geven NIET-ketens aan, die zijn opgebouwd uit een NEN-keten met twee ingangen. Van de NIET-keten 85 zijn de beide ingangsklemmen met de  $\bar{Q}$ -uitgangsklem van de flip-flop 83 verbonden, terwijl van de NIET-keten 85' de beide ingangsklemmen zijn verbonden Q-uitgangsklemmen van de flip-flop 83. De uitgangssignalen van de NIET-ketens 85 en 85' worden via de buffer 24 en 24' als de regelsignalen  $S_c$  en  $S_d$  respectievelijk aan de synchrone schakelelementen 7 en 7' toegevoerd.

### Werking (figuur 6)

De werking van de ontsteekketen 1 zal thans worden beschreven.

Om te beginnen zal een beschrijving worden gegeven van de voedingstoevoerbaan naar de metaalhalogenidelamp 11 (11').

- 5 Wanneer de (niet-afgebeelde) ontsteekschakelaar wordt geactiveerd, wordt de batterijspanning aangelegd aan de synchrone gelijkstroom-gelijkstroomomzeters 6 en 6', die de invertorketen 4 vormen.
- De schakelwerkingen van de FETs 31 en 31' van de synchrone gelijkstroom-gelijkstroomomzeters 6 en 6' worden respectievelijk geregeld door de regelsignalen Sa en Sb uit de poortaanrijfinrichtingen 23 en 23', waardoor de uitgangsspanningen van de omzeters 6 en 6' worden geregeld.
- 10 De schakelwerkingen van de synchrone schakelelementen 7 en 7' worden op een reciproke wijze geregeld door de regelsignalen Sc en Sd uit de respectieve buffers 24 en 24'. Meer in het bijzonder wordt wanneer het schakelelement 7' (FET 38') wordt ingeschakeld met het schakelelement 7 (FET 38) in een UIT-toestand, de stroombaan van de spoel 37 → secundaire wikkeling 44b van de trekkertransformator 44 → lamp 11 → FET 38' → weerstand 39 gevormd voor het kiezen van het uitgangssignaal van de synchrone
- 15 gelijkstroom-gelijkstroomomzetter 6 als het uitgangssignaal van de invertorketen 4, en wanneer het schakelelement 7 (FET 38) in de insteltoestand wordt ingesteld met het schakelelement 7' (FET 38') in een UIT-toestand, wordt een stroombaan van de spoel 37' → secundaire wikkeling 44b van de trekkertransformator 44 → lamp 11 → FET 38 → weerstand 39 gevormd om het uitgangssignaal van de synchrone gelijkstroom-gelijkstroomomzetter 6' als het uitgangssignaal van de invertorketen 4 te kiezen.
- 20 Een door deze afwisselende werking van de synchrone gelijkstroom-gelijkstroomomzetter 6 en 6' verkregen rechthoeks golfspanning wordt aan de metaalhalogenidelamp 11 (11') toegevoerd.
- Deze situatie is schematisch weergegeven in het golfvorm diagram volgens figuur 6, waarbij Sa, Sb, Sc en Sd de genoemde regelsignalen en  $F(I_L)$  de golfvorm van de lampstroom zijn.
- Zoals uit het diagram blijkt, bezitten de regelsignalen Sa en Sb hoogfrequente golfvormen, die werkzame
- 25 perioden bezitten, welke worden bepaald door V-I-regelaar 13 en welke in een periode van 1/100 (sec) worden herhaald. De signalen Sa en Sb bezitten een faseverschil van 180°.
- De regelsignalen Sc en Sd bestaan uit rechthoekige golfvormen met basisfrequenties van 100 Hz en tegengestelde fasen, waarbij Sc een paar met Sb en Sd een paar met Sa vormt.
- De golfvorm  $F(I_L)$  van de lampstroom omvat een hoogfrequent golfsignaal (300 kHz), gesuperponeerd op
- 30 een laagfrequente rechthoekige golfvorm (100 Hz).
- De werking ten aanzien van de V-I-regeling zal hierna worden beschreven.
- Het is de diode 50 en de variabele weerstand 51, welke zijn betrokken bij de regeling van het ontstekingsversnellingsgebied Aa.
- Wanneer de lampspanning  $V_L$  laag is en het spanningsdetectiesignaal Se een laag spanningsniveau
- 35 bezit, wordt de diode 50 geleidend gemaakt teneinde het uitgangssignaal van de spanningsbuffer 46 constant te maken. Het is de foutversterker 15', die de bovengrens van de lampstroom in het gebied Aa bepaalt en de PWM-regeling vindt zodanig plaats, dat het verschil tussen de spanningswaarde van het stroomdetectiesignaal Si aan het begin van de ontsteking van de lamp en de door de variabele weerstand 80 bepaalde referentiespanning nul wordt.
- 40 Wanneer het niveau van het spanningsdetectiesignaal groot wordt, gaat de spanning over de diode 50 het niet-lineaire gebied van de doorlaatspanning-stroomkarakteristiek van de diode 50 binnen, waardoor de regelkromme h op het overgangsmoment vanuit het gebied Aa naar het gebied Ab wordt verkregen. Met andere woorden wordt de kromme h verwezenlijkt door gebruik te maken van de niet-lineariteit van de diodekarakteristiek.
- 45 De keten 52 wekt een regelsignaal op, dat behoort bij het rechte lijngedeelte  $g_p$  in het overgangsgebied Ab, en het uitgangssignaal van de ideale diodeketen 55, dat overeenkomt met het verschil tussen het spanningsniveau van het spanningsdetectiesignaal Se afkomstig uit de spanningsbuffer 46 en het referentiesignaal  $V_1$  wordt toegevoerd aan de foutversterker 15. Meer in het bijzonder is het uitgangssignaal van de ideale diodeketen 55 het instructiesignaal  $S_1$ , dat de lampstroom  $I_L$  specificeert, die ten aanzien van de
- 50 lampspanning  $V_L$  dient te vloeien, en dit signaal  $S_1$  wordt vergeleken met het stroomdetectiesignaal Si, overeenkomende met de werkelijke lampstroom  $I_L$  in de foutversterker 15. Als gevolg daarvan wordt een PWM-golf met een werkzame puls overeenkomstig het verschil tussen deze twee signalen, door de vergelijkingsinrichting 16 en de driehoeksgolfoscillator 17 opgewekt. Deze PWM-golf wordt met laagfrequente rechthoeksgolven uit de oscillator 21 en de flip-flop 83 in de NEN-ketens 84 en 84' van de
- 55 vermenigvuldigsectie 19 vermenigvuldigd teneinde respectievelijk de regelsignalen Sa en Sb naar het doorlopen van de poortaanrijfinrichtingen 23 en 23' te verschaffen.
- De regeling in het constante-vermogensregelgebied B is gemakkelijk in te zien omdat de keten 53, welke

deze regeling verwezenlijkt, dezelfde opbouw vertoont als de bovenbeschreven keten 52.

Het uitgangssignaal van de ideale diodeketen 55 of het instructiesignaal  $S_1$  betreffende lampstroom, wordt naar de foutversterker 15 gezonden en met het stroomdetectiesignaal  $S_i$ , overeenkomende met de werkelijke lampstroom  $I_L$  vergeleken. De PWM-regeling geschiedt op een zodanige wijze, dat het verschil  
5 tussen deze twee signalen op nul wordt ingesteld. Meer in het bijzonder wordt een PWM-golf, verkregen door de vergelijkingsinrichting 16 en de driehoekgolfoscillator 17 met laagfrequente rechthoeksgolven uit de tempeersignaalgenerator 20 in de vermenigvuldigsectie 19 vermenigvuldigd teneinde te voorzien in de regelsignalen  $S_a$  en  $S_b$ .

De regelkromme wordt lineair, als aangegeven door de vergelijking I, en dit lineaire gedeelte vormt een  
10 benadering van de constante-vermogenskromme  $P_{35}$ .

Het ketengedeelte betreffende het gebied C bestaat uit de Zener-diode 49, welke in de voorgaande trap van de spanningsbuffer 46 aanwezig is.

Zoals blijkt uit het feit, dat de kathode van de Zener-diode 49 is aangesloten tussen de frequentiedeelweerstand 41 en  $41'$ , zal, wanneer de lampspanning  $V_L$  groot is en het niveau van het overeenkomstige  
15 spanningsdetectiesignaal  $S_e$  door toeneemt, de ingangsspanning van de spanningsbuffer 46 de Zener-spanning van de Zener-diode 49 (aangegeven met " $V_Z$ ") niet overschrijden, en zal de uitgangsspanning van de spanningsbuffer 46 constant worden ( $V_Z$ ).

Het overgangspunt vanuit het gebied B naar het gebied C ligt op het moment, waarop het spanningsniveau van het detectiesignaal betreffende de uitgangsspanning van de invertorketen 4 gelijk wordt aan de  
20 Zener-spanning  $V_Z$ .

Wat betreft de V-I-regelwerking op het moment van koud starten, geschiedt de vermogensregeling onmiddellijk na een activering van de ontsteekschakelaar op basis van de regelkromme in het gebied C; daarna vindt de overgang vanuit het gebied Aa naar het gebied Ab plaats en gaat de regeling tenslotte over naar het constante-vermogensregelgebied B. In elk ander geval dan koude start, treedt de overgang vanuit  
25 het gebied Ab naar het gebied B op of gaat de regeling onmiddellijk over naar het gebied B overeenkomstig de UIT-duur van de lamp vanaf de deactivering van de lamp tot het opnieuw ontsteken van de lamp.

#### Resultaat

Bij de boven beschreven ontsteekketen 1 geschiedt de regeling op een zodanige wijze, dat een excessief  
30 vermogen, dat het nominale vermogen overschrijdt, aan de metaalhalogenidelamp in het ontsteekversnellingsgebied Aa aan het begin van de lampontsteking wordt toegevoerd om het toenemen van de lichtflux uit de lamp te versnellen, waarbij de constante-vermogenskromme en de rechte lijn  $g_b$ , die in het overgangsgebied Ab voor een overgang naar het stabiele constante-vermogensregelgebied C zijn gelegen, aan elkaar onder een geringe helling snijden. Door deze regeling wordt een doorschieten en onderschieten  
35 bij het toenemen van de lichtflux uit de lamp onderdrukt, waardoor de fluxstabilisatietijd wordt bekort.

#### Tweede uitvoeringsvorm (de figuren 7 en 8)

De figuren 7 en 8 tonen een ontsteekketen voor een ontladingslamp voor een voertuig overeenkomstig een  
40 tweede uitvoeringsvorm 1A volgens de uitvinding als toegepast op een ontsteekketen van een sinusgolf-ontsteekstelsel.

Die gedeelten van de constructie van de tweede uitvoeringsvorm 1A die dezelfde functies bezitten als de overeenkomstige gedeelten bij de eerste uitvoeringsvorm, zijn van dezelfde verwijzingen voorzien teneinde een herhaling van de redundante omschrijving daarvan te vermijden.

#### 45 Schets (figuur 7)

Figuur 7 toont de algemene opbouw van de ontsteekketen 1A slechts voor een enkele metaalhalogenidelamp ter schematische vereenvoudiging.

De ontsteekketen 1A omvat een batterij 2, een ontsteekschakelaar 102, een gelijkspanningsbooster 103, een hoog frequentieketen 105, een activeringsketen 106, een activeringsstartketen 107, een lampspannings-  
50 detector 109, een lampstroomdetector 110, een V-I-regelinrichting 13 en een PWM-regelinrichting 14.

De batterij 2 is met de gelijkspanningsingangsklem 101 en  $101'$  verbonden.

De ontsteekschakelaar 102 is aanwezig op een positieve geleider 104, die de positieve klem van de gelijkspanningsbooster 103 met de gelijkspanningsingangsklem 101 (dat wil zeggen met de positieve klem van de batterij 2) bevindt. Een aardingslijn  $104'$  verbindt de andere ingangsklem van de gelijkspannings-  
55 booster 103 met de gelijkspanningsingangsklem  $101'$ .

De hoogfrequentbooster 105 zet de uitgangsgelijkspanning van de gelijkspanningsbooster 103 om in een sinusvormige wisselspanning en levert deze laatste af aan de activeringsketen 106.

De activeringsketen 106 wekt een trekkerpuls in responsie op een signaal uit de activeringsstartketen 107 op op het moment, dat de lamp 11 wordt geactiveerd, superponeert deze puls op het wisselstroom-uitgangssignaal van de hoogfrequentbooster 105 en voert het resulterende signaal toe aan de metaalhalogeenlamp 11, die met de wisselstroomuitgangsklemmen 108 en 108' is verbonden.

- 5 De lampspanningsdetector 109 deelt de tussen de wisselspanningsuitgangsklemmen 108 en 108' aangelegde lampspanning in frequentie en richt dan de resulterende spanning gelijk, waardoor een detectiesignaal  $S_e$  betreffende de lampspanning  $V_L$  wordt verkregen. Dit signaal  $S_e$  wordt aan de V-I-regelinrichting 13 en de activeringsstartketen 107 toegevoerd.

- 10 De lampstroomdetector 110 voert een spanningsomzetting van de lampstroom uit en richt daarna de resulterende spanning gelijk, waardoor een detectiesignaal  $S_i$  betreffende de lampstroom  $I_L$  wordt verkregen. Dit signaal  $S_i$  wordt toegevoerd aan de V-I-regelinrichting 13.

De V-I-regelinrichting 13 levert een instructiesignaal aan de PWM-regelinrichting 14 en een besturingsignaal, opgewekt door de PWM-regelinrichting 14 (of een PWM-golf aangeduid met " $P_S$ ") wordt via een poortaanrijfinrichting 111 teruggevoerd naar de gelijkspanningsbufferketen 103.

15

*Ketenstructuur van essentiële gedeelten (figuur 8)*

Figuur 8 toont slechts de essentiële gedeelten van de ontsteekketen 1A in detail.

#### *Gelijkspanningsbooster*

- 20 De gelijkspanningsbooster 103 omvat een gelijkstroom-gelijkstroomomzetter van het afsnijtype, voorzien van een zelfinductie 112, welke wordt verschaft op de positieve geleider 104, een FET 113 met N-kanaal, een gelijkrichtdiode 114 en een afvlakcondensator 115. De FET 113 met N-kanaal is aanwezig in de op de zelfinductie 112 volgende trap tussen de positieve geleider 104 en de aardingslijn 104', en wordt door de regelpuls  $P_S$ , die vanuit de PWM-regelinrichting 14 over de poortaanrijfinrichting 114 wordt gezonden, geschakeld. Van de gelijkrichtdiode 114, die zich in de positieve geleider 104 bevindt, is de anode verbonden met de afvoerelektrode van de FET 113. De afvlakcondensator 115 bevindt zich tussen de kathode van de diode 114 en de aardingslijn 104'. In de gelijkspanningsbooster 103 accumuleert de zelfinductie 112 energie wanneer de FET 113 wordt ingeschakeld door de regelpuls  $P_S$ , die vanuit de PWM-regelinrichting 14 over de poortaanrijfinrichting 111 wordt gezonden, en de opgeslagen energie wordt afgevoerd wanneer een FET 113 wordt uitgeschakeld. Een spanning, overeenkomende met de afgevoerde energie, wordt op de ingangsspanning gesuperponeerd om de gelijkspanning te bufferen.
- 25
- 30

#### *Hoogfrequentbooster*

- De hoogfrequentbooster 105 omvat een zelf geëxciteerde invertorketen van het balanstype, voorzien van een transformator 116, een smoorspoel 117, FETs 118 en 118' met N-kanaal, een terugkoppelwikkeling 119, weerstanden 120 en 120', constante-stroomdioden 121 en 121' en condensatoren 122 en 123. De smoorspoel 117 is aanwezig in een geleider, welke de positieve uitgangsklem van de gelijkspanningsbooster 103 met de middenafvlakking van de primaire wikkeling 116A van de transformator 116 verbindt. Van de FET 118 met N-kanaal is de afvoerelektrode verbonden met een wikkeliingsstarteind van de primaire wikkeling 116A en van de FET 118' met N-kanaal is de afvoerelektrode verbonden met het wikkeliingsuiteinde van de primaire wikkeling 116A.
- 35
- 40

Van de FETs 118 en 118' zijn de toevoerelektroden met de aardingslijn 104' verbonden.

- Van de terugkoppelwikkeling 119, die aan de primaire wikkeliingszijde van de transformator 116 aanwezig is, is één uiteinde via een weerstand met de poort van de FET 118 verbonden en het andere uiteinde daarvan is via een andere weerstand met de poort van de FET 118' verbonden.
- 45

De weerstand 120 bevindt zich tussen de poort- en toevoerelektrode van de FET 118 en de weerstand 120' bevindt zich tussen de poort- en toevoerelektrode van de FET 118'.

- De constante-stroomdiode 121 is opgenomen tussen het aan de ingangszijde gelegen uiteinde van de smoorspoel 117 en de poortelektrode van de FET 118, terwijl de constante-stroomdiode 121' aanwezig is tussen het aan de ingangszijde gelegen uiteinde van de smoorspoel 117 en de poortelektrode van de FET 118'.
- 50

De condensator 122 is aan de primaire wikkeliingszijde van de transformator 116 aanwezig en de condensator 123 bevindt zich aan de secundaire wikkeliingszijde van de transformator 116.

- In de hoogfrequentbooster 105 voeren de FETs 118 en 118' een reciproke schakelhandeling uit door een spanning, die in de terugkoppelwikkeling 119 wordt geïnduceerd, waardoor over de secundaire wikkeling 116B van de transformator 116 een sinusvormige wisselspanning wordt opgewekt.
- 55

*Lampspanningsdetector*

De lampspanningsdetector 109 omvat frequentiedeelweerstand 124 en 124', een condensator 125, een Zener-diode 126, een weerstand 127, een Zener-diode 128 en een operationele versterker 129.

De frequentiedeelweerstand 124 en 124' werken samen met de lampspanning en bevinden zich  
5 tussen de wisselstroomuitgangsklemmen 108 en 108'.

De condensator 125 en de Zener-diode 126 zijn parallel aan de frequentiedeelweerstand 124' verbonden.

Een spanning over de Zener-diode 126 wordt via de weerstand 127 en de Zener-diode 128 toegevoerd aan een niet-inverterende ingangsklem van de operationele versterker 129.

De operationele versterker 129 vormt tezamen met een diode 130, die in de uitgangstrap daarvan  
10 aanwezig is, en de condensator 131 welke aanwezig is tussen de uitgangsklem en de inverterende ingangsklem van de versterker 129, een ideale diodeketen 132, waarvan het uitgangssignaal het lampspanningsdetectiesignaal  $S_e$  is.

Het detectiesignaal  $S_e$  wordt toegevoerd aan de ingangsklemmen 45 van de V-I-regelinrichting 13 en wordt naar de foutversterker 15 in de PWM-regelinrichting 14 gezonden na de spanningsbuffer 46 en de  
15 keten 52 en 53 te hebben doorlopen.

*Lampstroomdetector*

De lampstroomdetector 110 bevat een weerstand 133 voor het detecteren van de lampstroom, een condensator 134, een weerstand 135, een Zener-diode 136 en een operationele versterker 137.

De weerstand 133 is aanwezig op een geleider, die het wikkelingsuiteinde van de secundaire wikkeling  
20 116B van de transformator 116 met de wisselstroomuitgangsklem 108' verbindt.

De condensator 134 is parallel aan de weerstand 133 verbonden en een spanning over de condensator 134 wordt via de weerstand 135 en de Zener-diode 136 aangelegd aan een niet-inverterende ingangsklem van de operationele versterker 137.

De operationele versterker 137 vormt tezamen met een diode 138 en een condensator 139, die beide in de uitgangstrap daarvan aanwezig zijn, een ideale diodeketen 140 waarvan het uitgangssignaal het  
25 detectiesignaal  $S_i$  betreffende de lampstroom is. Dit detectiesignaal  $S_i$  wordt over de ingangsklem 75 van de V-I-regelinrichting 13 toegevoerd aan de foutversterker 15 en 15' in de PWM-regelinrichting 14.

*PWM-regelinrichting*

De uitgangssignalen van de foutversterkers 15 en 15' worden toegevoerd aan de vergelijkingsinrichting 16 en de niveaus daarvan worden vergeleken met het niveau van de driehoeksgolf uit de oscillator 17.

Een PWM-uitgangsgolf uit de vergelijkingsinrichting 16 bezit een werkzame periode, welke overeenkomt met de uitgangsspanning van de foutversterker 15 of 15' en wordt als het regelsignaal  $P_s$  aan de poort-  
35 elektrode van de FET 113 in de gelijkspanningsbooster 103 over de buffer 82 en de poortaandrijfinrichting 111 toegevoerd.

**Conclusies**

40 1. Ontsteekketen voor een ontladingslamp van een voertuig, omvattende:  
een op een gelijkspanningsbron aangesloten gelijkspanning-wisselspanning-omzetinrichting voor het toevoeren van de wisselspanning aan de ontladingslamp; een op de omzetinrichting volgende  
45 activeringsketen die is aangesloten op de ontladingslamp; een lampspanningsdetector voor het leveren van een detectiesignaal betreffende de lampspanning van de ontladingslamp; een lampstroomdetector voor het leveren van een detectiesignaal betreffende de lampstroom van de ontladingslamp; en een spanning-stroomregelinrichting die op basis van het spanningsdetectiesignaal en het stroomdetectie-  
50 signaal het aan de lamp toegevoerde vermogen regelt, waarbij is voorzien in een ontsteekversnellingsregelgebied met een grotere hoeveelheid vermogen dan het nominale vermogen van de lamp en in een constant-vermogensregelgebied met het nominale vermogen van de lamp, met het kenmerk, dat door de spanning-stroomregelinrichting een stroombesturingsinstructiesignaal wordt opgewekt ten opzichte van de lampspanning bij ontvangst van het detectiesignaal uit de lampspanningsdetector en een regelsignaal wordt toegevoerd aan de gelijkspanning-wisselspanning-omzetter teneinde het verschil tussen het  
55 instructiesignaal en het stroomdetectiesignaal te minimaliseren, waarbij de uitgangsspanning van de gelijkstroom-wisselspannings-omzetter wordt geregeld; en dat is voorzien in vermogensverandering-reductieorganen voor het onderdrukken van een verandering in vermogen toegevoerd aan de ontladingslamp ten opzichte van de lampspanning op het moment van overgang naar het constant-

vermogensregelgebied vanuit het ontsteekversnellingsregelgebied.

2. Ontsteekketen voor een ontladingslamp van een voertuig, omvattende een op een gelijkspanningsbron aangesloten gelijkspanning-wisselspanning-omzetinrichting voor het toevoeren van de wisselspanning aan de ontladingslamp; een op de omzetinrichting volgende activeringsketen die is aangesloten op de
- 5 ontladingslamp; een lampspanningsdetector voor het leveren van een detectiesignaal betreffende de lampspanning van de ontladingslamp; een lampstroomdetector voor het leveren van een detectiesignaal betreffende de lampstroom van de ontladingslamp; en een spanning-stroomregelinrichting die op basis van het spanningsdetectiesignaal en het stroomdetectiesignaal het aan de lamp toegevoerde vermogen regelt, waarbij is voorzien in een ontsteekversnellingsregelgebied met een grotere hoeveelheid vermogen dan het
- 10 nominale vermogen van de lamp en in een constant-vermogensregelgebied met het nominale vermogen van de lamp, met het kenmerk, dat de gelijkspanning-wisselspanning-omzetinrichting is voorzien van een gelijkspanningsbooster voor het versterken van de van de gelijkspanningsbron afkomstige gelijkspanning, en een hoogfrequentbooster om de uitgangsspanning van de gelijkspanningsbooster om te zetten in een wisselspanning; dat de activeringsketen is ingericht om een trekkerpuls op te wekken en de trekkerpuls te
- 15 superponeren op de wisselspanning afkomstig van de hoogfrequentbooster; dat door de spanning-stroomregelinrichting een stroombesturingssignaal wordt opgewekt ten opzichte van de lampspanning bij ontvangst van het detectiesignaal uit de lampspanningsdetector en een regelsignaal wordt toegevoerd aan de gelijkspanningsbooster teneinde het verschil tussen het instructiesignaal en het stroomdetectiesignaal te minimaliseren, waarbij de uitgangsspanning van de gelijkspanningsbooster wordt geregeld.
- 20 3. Ontsteekketen volgens conclusie 1, gekenmerkt door een beveiligingsketen om de vermogenstoevoer aan de ontladingslamp af te snijden bij ontvangst van een signaal, dat een abnormale toestand van de ontsteekketen aangeeft, uit de spannings-stroomregelinrichting, een invertorketen voorzien van twee synchrone gelijkstroom-gelijkstroomomzetteren en een synchroon schakelelement voor het kiezen van één van de uitgangssignalen van de synchrone gelijkstroom-gelijkstroomomzetteren als een uitgangssignaal van
- 25 de invertorketen, een pulsbreedte modulatieregelinrichting voor het uitvoeren van een pulsbreedtemodulatieregeling overeenkomstig de detectiesignalen uit de lampspanningsdetector en de lampstroomdetector, een tempeersignaalgenerator voor het opwekken van een tempeersignaal, aandrijforganen voor het opwekken van regelsignalen teneinde de synchrone gelijkstroom-gelijkstroomomzetteren overeenkomstig het tempeersignaal uit de tempeersignaalgenerator en een uitgangssignaal van de pulsbreedtemodulatieregelinrichting
- 30 te regelen, en een rustregelinrichting/lampstroomgolfvormingsinrichting voor het regelen van de rustperiode van een uitgangssignaal van de pulsbreedtemodulatieregelinrichting.
4. Ontsteekketen volgens conclusie 2, met het kenmerk, dat de pulsbreedtemodulatieregelinrichting is voorzien van foutversterkingsorganen voor het ontvangen van het instructiesignaal en een stroom-begrenzingssignaal, beide uit de spannings-stroomregelinrichting, alsmede het detectiesignaal uit de
- 35 lampstroomdetector, een driehoeksgolfgenerator voor het leveren van een driehoeksgolfpuls, een vergelijkingsorgaan om een uitgangssignaal van de foutversterkingsorganen met een uitgangssignaal van de driehoeksgolfgenerator te vergelijken en aan de aandrijforganen het vergelijkingsresultaat toe te voeren, en een referentiespanningsgenerator voor het opwekken van een stabiele referentiespanning.
5. Ontsteekketen volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat de spanning-stroomregelinrichting is voorzien
- 40 van een diode met een doorlaatspanning-stroomkarakteristiek, die een niet-lineair gebied bevat en wel zodanig, dat wanneer het niveau van het detectiesignaal betreffende de lampspanning groot wordt, de spanning over de diode het niet-lineaire gebied binnentreedt, waardoor een regelkromme wordt verkregen op het tijdstip van overgang vanuit het ontsteekversnellingsregelgebied naar het overgangsgebied, waarbij de lampstroom lineair met een bepaalde helling verandert.
- 45 6. Ontsteekketen volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat de spanning-stroomregelinrichting is voorzien van een Zener-diode voor het verschaffen van een constant-stroomregelgebied, waarin de lampstroom onafhankelijk is van de lampspanning.
7. Ontsteekketen volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat de spanning-stroomregelinrichting is voorzien
- 50 van twee ketens met identieke structuur, waarbij één van de ketens een vermogensregeling uitvoert in een overgangsgebied, waarin de lampstroom op lineaire wijze verandert met een bepaalde helling, terwijl de andere keten een vermogensregeling in het constant-vermogensregelgebied uitvoert.

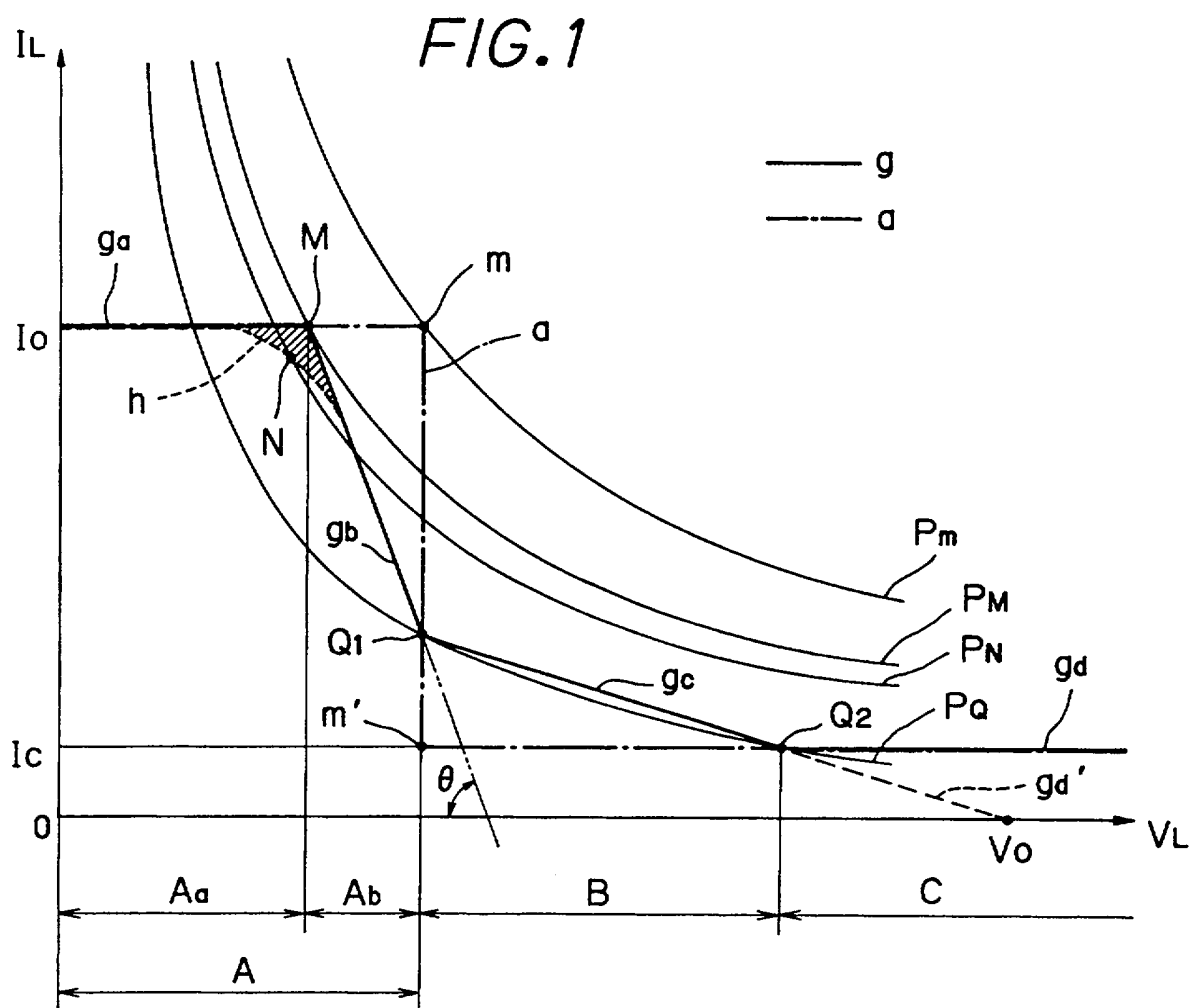
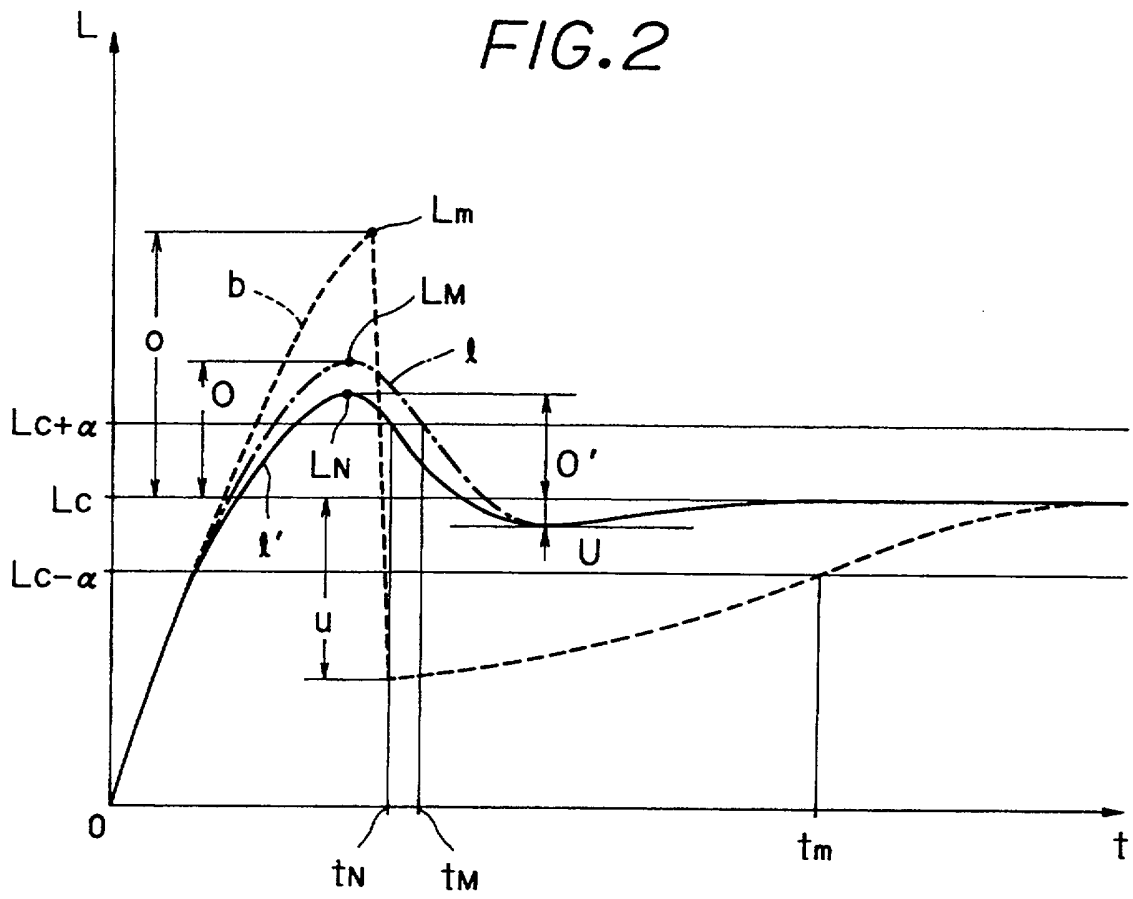
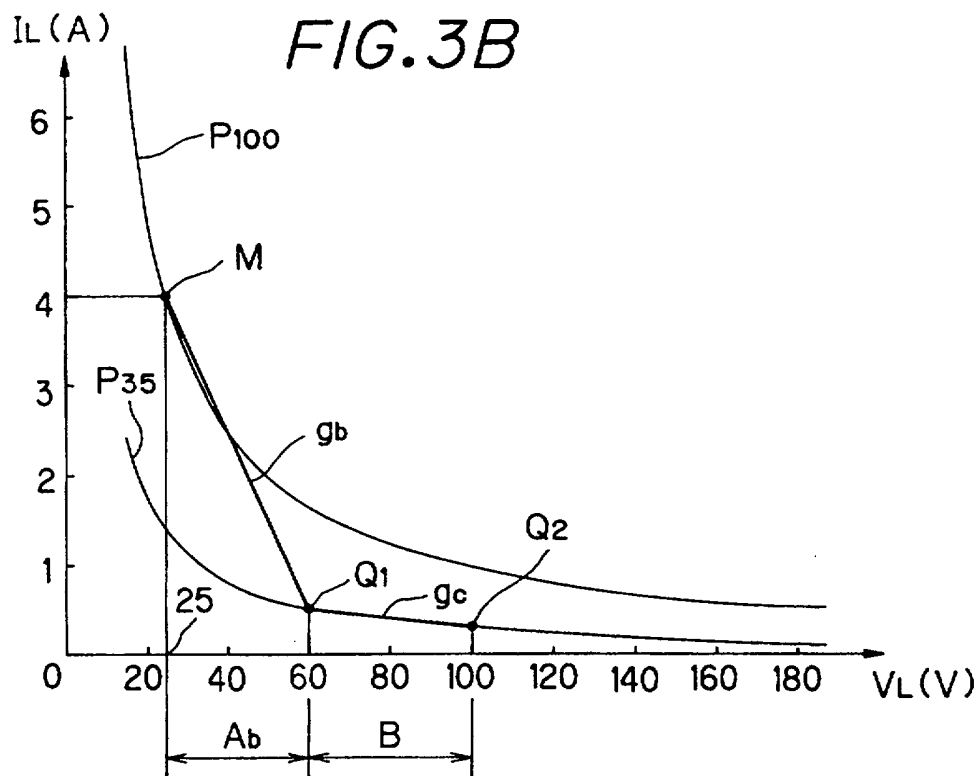
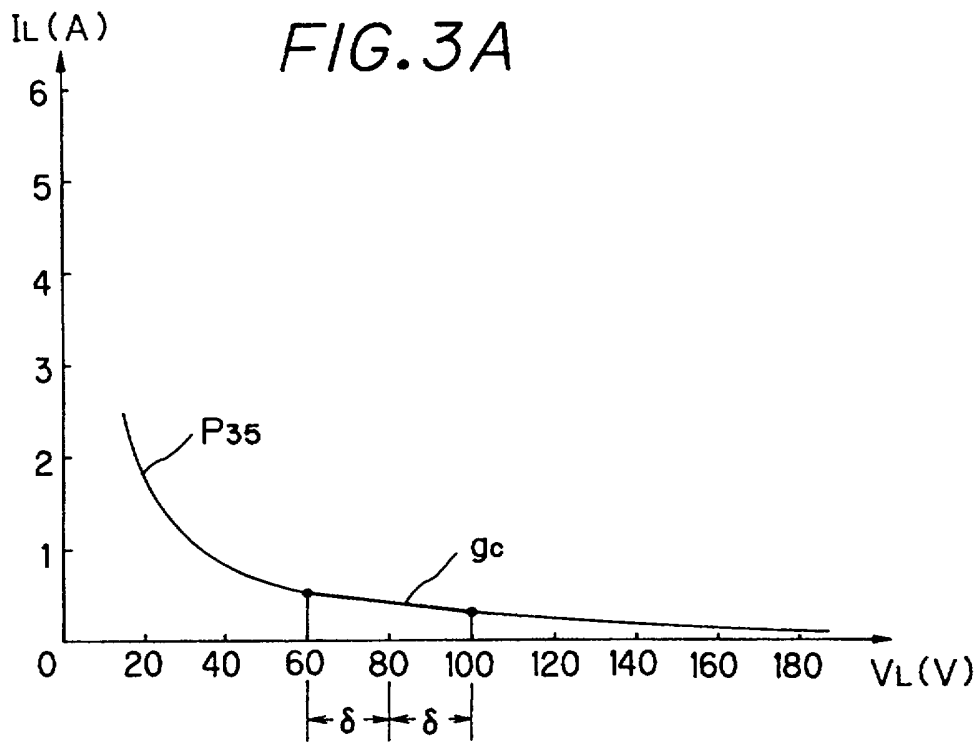


FIG. 2





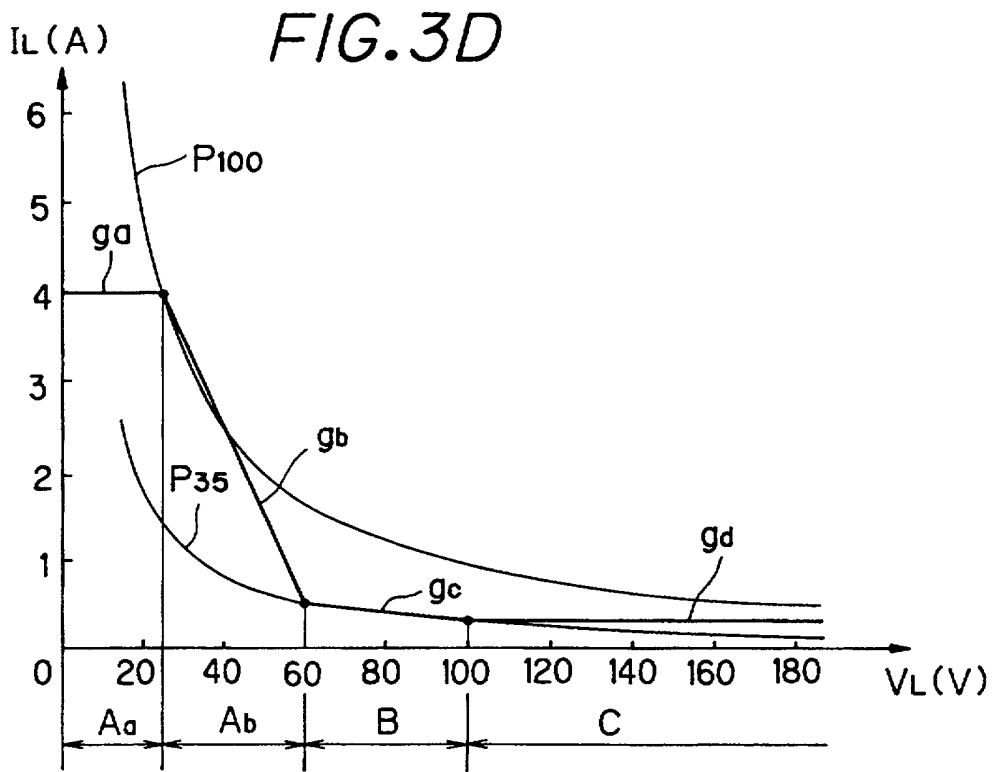
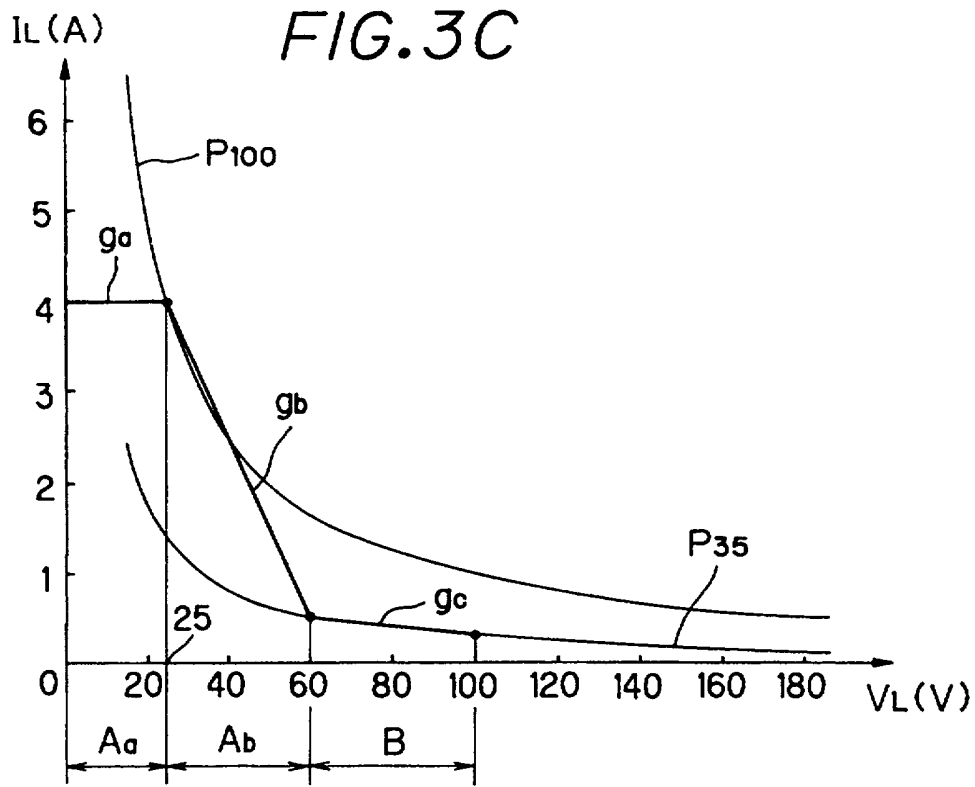


FIG. 4

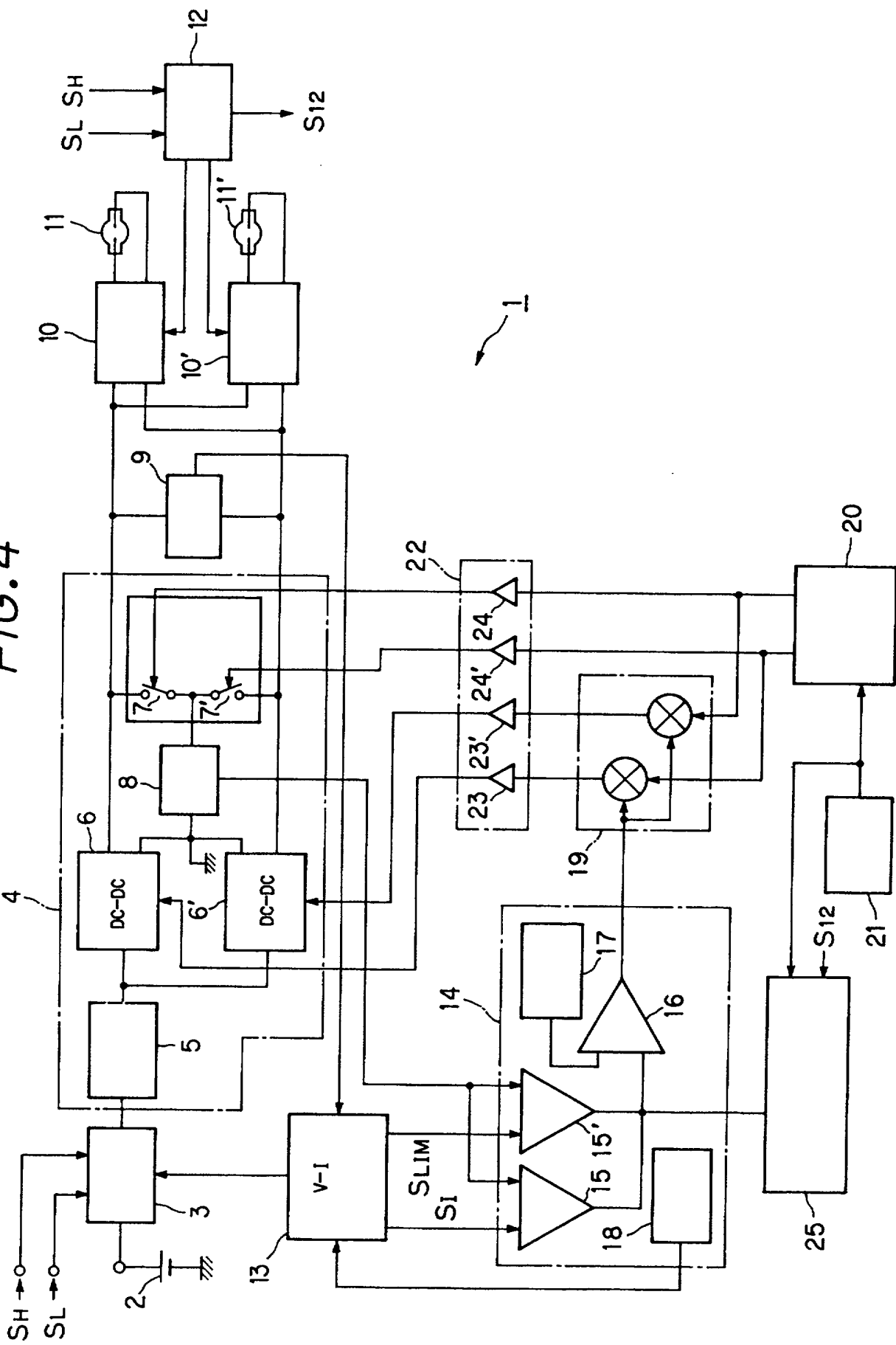


FIG. 5

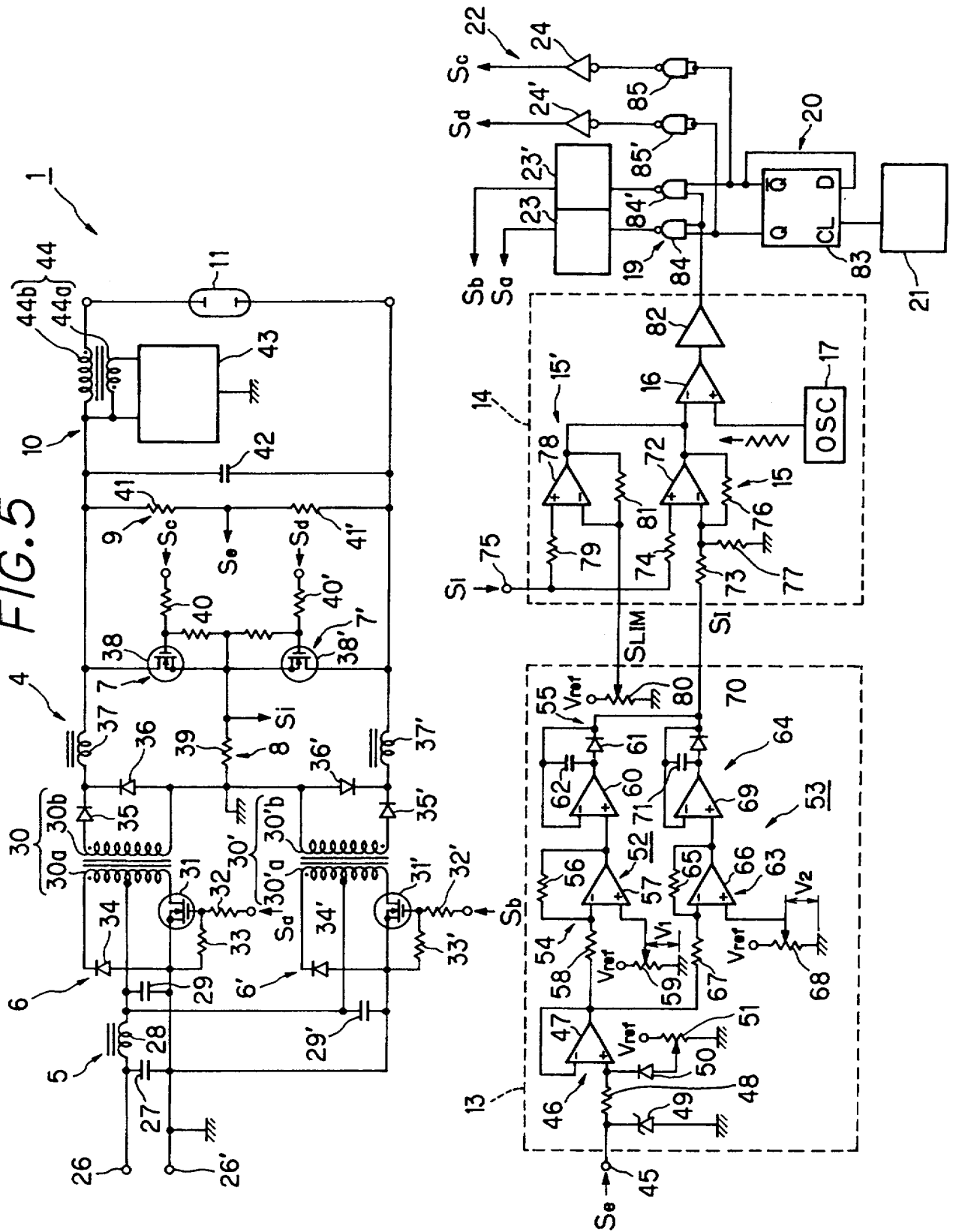
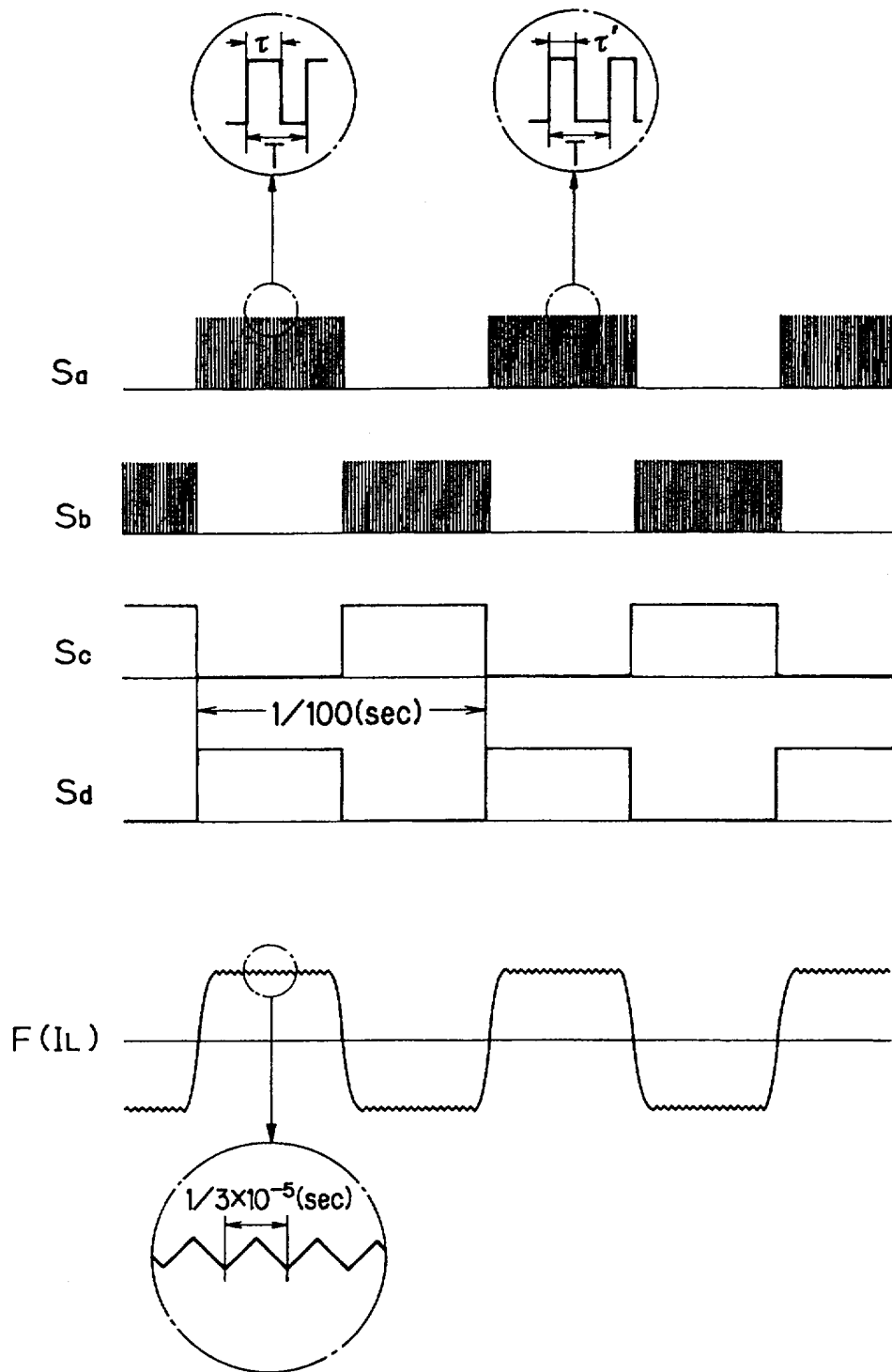


FIG. 6



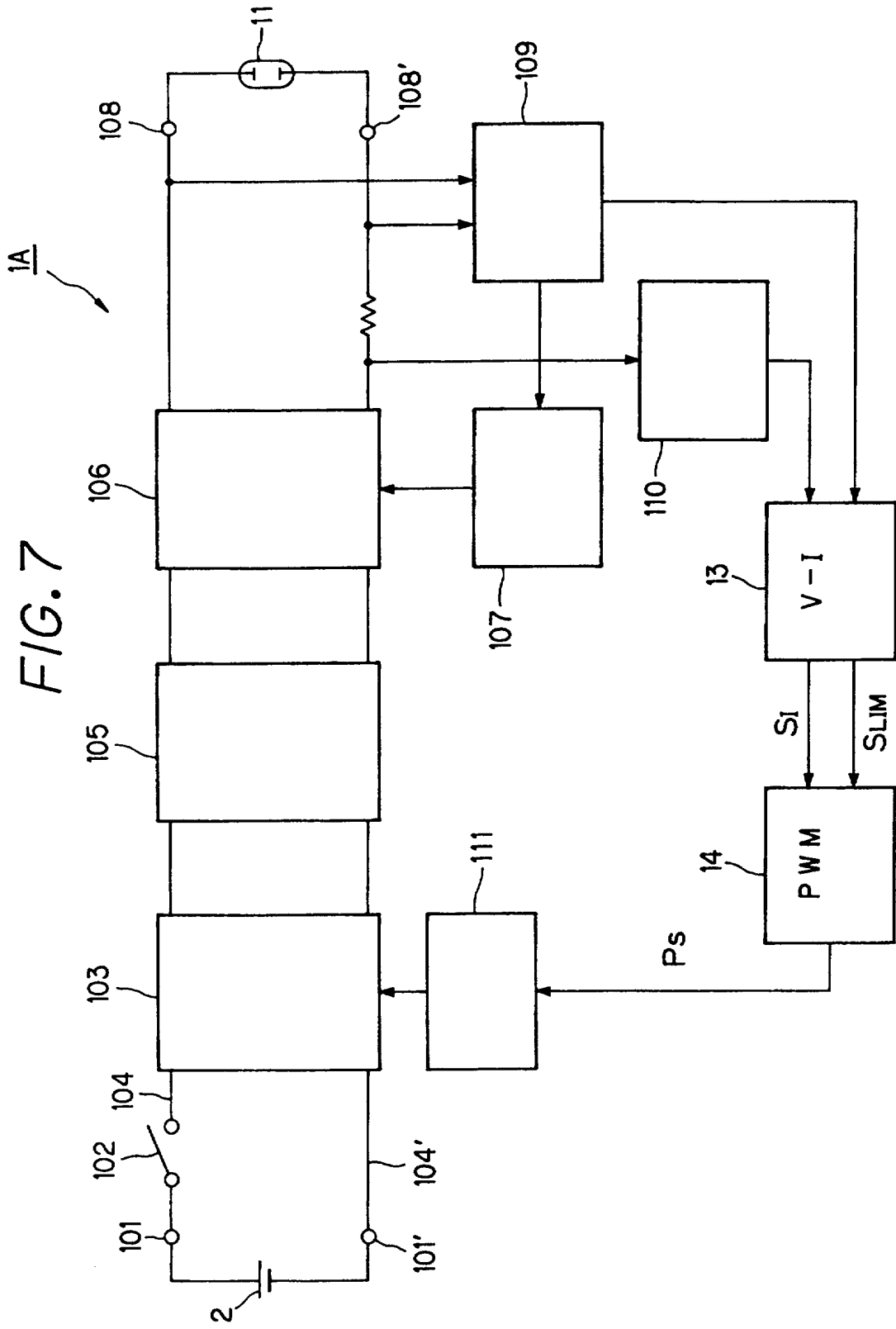


FIG. 8

