

19



Octrooiraad
Nederland

11 193048

12 C OCTROOI

21 Aanvraag om octrooi: 8001901

51 Int.Cl.⁶
H05B37/03

22 Ingediend: 01.04.80

30 Voorrang:
19.04.79 JP 0047194/79

43 Ter inzage gelegd:
21.10.80 I.E. 80/21

44 Openbaargemaakt:
01.04.98 I.E. 98/04

47 Dagtekening:
04.08.98

45 Uitgegeven:
01.10.98 I.E. 98/10

73 Octrooihouder(s):
Tokyo Shibaura Denki Kabushiki Kaisha te
Kawasaki, Japan (JP).

74 Gemachtigde:
Ir. J.J.H. Van kan c.s. te 5600 AP Eindhoven.

54 Lampschakeling.

Lampschakeling

- De uitvinding heeft betrekking op een lampschakeling, omvattende een wisselstroomvoedingsbron van het type met constante stroom, een aantal in serie met de voedingsbron verbonden scheidingstransformatoren, waarvan elk is gekoppeld met een bijbehorende lamp, een spanningsdetector voor het detecteren van de spanningsgolfvorm van de voedingsbron, een stroomdetector voor het detecteren van de stroomgolfvorm van de voedingsbron, en een verwerkingsschakeling die aanspreekt op de spanningsgolfvorm en de stroomgolfvorm en die een uitgangssignaal levert, dat afhankelijk is van de tijdsperiode gelegen tussen het tijdstip, waarop de spanning een van tevoren bepaalde waarde overschrijdt, en het tijdstip, waarop de stroom een van tevoren bepaalde waarde overschrijdt, welk uitgangssignaal, dat het aantal uitgevallen lampen vertegenwoordigt, wordt toegevoerd aan een uitgangsketen.

Een dergelijke lampschakeling is bekend uit Franse octrooiaanvraag 2.169.287.

- Het probleem bij dit type schakeling is dat deze overmatig gevoelig is voor interferentie, in het bijzonder in een schakeling met een groot aantal verbonden lampen, waarbij de uitval van een enkele lamp een kleine stroomschommeling in evenredigheid met de totale stroomtoevoer veroorzaakt.

- De uitvinding beoogt het genoemde probleem op te lossen en voorziet daartoe in een lampschakeling van de in de aanhef genoemde soort, die het kenmerk heeft, dat de verwerkingsschakeling voor het bepalen van het uitgangssignaal de tijdintegraal van de, de van tevoren bepaalde spanning overschrijdende spanning berekent, totdat de stroom de van tevoren bepaalde waarde overschrijdt.

- De uitvinding zal nu gedetailleerd worden beschreven aan de hand van de tekening, waarbij:
- figuur 1 een schakelschema van een bekende lampschakeling is;
 - figuur 2 een schakelschema van de in figuur 1 getoonde detectieschakeling is;
 - figuren 3(a) tot en met 3(f) golfvormen zijn, welke de werking van de in figuur 2 getoonde detectie-schakeling laten zien;
 - figuur 4 een schakelingsschema is van één van de voorkeursuitvoeringsvormen van de onderhavige uitvinding;
 - figuur 5 een tijdgrafiek is van de werking van de lampschakeling van figuur 4;
 - figuur 6 een equivalente schakeling is van de lampschakeling getoond in figuur 1;
 - figuur 7 een grafiek is welke het verband toont tussen de geïntegreerde uitgangswaarde SD van een teller en het aantal uitgevallen lampen n in de schakeling getoond in figuur 4;
 - figuur 8 een schakelingsschema is van de digitale uitleesschakeling voor het uitlezen van het aantal uitgevallen lampen van een andere uitvoeringsvorm van de onderhavige uitvinding;
 - figuur 9 een schakelingsschema is van een lampschakeling van een andere uitvoeringsvorm van de onderhavige uitvinding welke een RC-type constante stroomregulator als voedingsbron gebruikt;
 - figuur 10 een tijdgrafiek is welke de werking toont van de lampschakeling, getoond in figuur 9; en
 - figuur 11 een blokschema is van nog een andere uitvoeringsvorm van de onderhavige uitvinding.

- In figuur 1 is een wisselstroomvoedingsbron 1 via een smoorspoel 2 en thyristoren 3 en 4 verbonden met een vermogenstransformator of uitgangstransformator 5. Een stroomtransformator 6 is verbonden met de secundaire wikkeling van de transformator 5 en stuurt een ingang van een verschilversterker 7, waarvan de andere ingang wordt gestuurd door een referentiestroomingangsinstelorgaan 13. De uitgang van verschilversterker 7 stuurt een poortstuurinrichting 8 voor de thyristoren 3 en 4. De stroomtransformator 6 en een spanningstransformator 9, verbonden over de primaire wikkeling van transformator 5 sturen elk een ingang van een detectie-inrichting 10 voor het detecteren van een niet-werkzame lamp, welke op zijn beurt een alarmschakeling 11 stuurt. Een serielampschakeling 12 omvat een aantal scheidingstransformatoren 121 waarvan de primaire wikkelingen in serie zijn verbonden. De secundaire wikkeling van elke transformator is verbonden met een elektrische lamp 122.

- Zoals getoond in figuur 1 wordt de uitgangsstroom van de stroom geregelde wisselstroom-voedingsbron 20 van het thyristor type, hierna te noemen de CCR (current controlled regulator) gedetecteerd door de stroomtransformator 6 en wordt vergeleken met het uitgangssignaal Cs van de referentiestroomingangsinstelorgaan 13 in de verschilversterker 7. De verschilversterker 7 versterkt het vergeleken signaal en wekt een signaal Go op.

- De poortsignalen G_1 en G_2 van de poortstuurschakeling 8 worden toegevoerd aan de respectieve stuu-elektroden van de thyristoren 3 en 4, ten einde de uitgangsstroom van de CCR op een constante stroom te houden, dat wil zeggen om de intensiteit en helderheid van de lampen op een constant niveau te houden. De detectieschakeling 10 voor het detecteren van een uitgevallen lamp is in figuur 2 gedetailleerd

getoond. Nadat de spanning v van de spanningstransformator 9 en de stroom i van de stroomtransformator 6 zijn gelijkgericht door respectieve bruggelijkrichters D_1 en D_2 , wordt het verschilsignaal e tussen de twee uitgangen van de gelijkrichters D_1 en D_2 opgewekt. Na afvlakken van het verschilsignaal e , wordt het afgevlakte signaal toegevoerd aan de basisklem van een transistor Tr welke een signaal A opwekt voor het activeren van de alarmschakeling 11 wanneer de waarde van het afgevlakte signaal een vooraf bepaalde waarde overschrijdt. De alarmschakeling 11 geeft de alarmconditie weer door middel van een zoemer of een lamp in responsie op het lampsignaal A .

In het geval dat geen lamp is uitgevallen, worden de spanning v en de stroom i respectieve golfvormen v_1 en i_1 , zoals getoond in de figuren 3a en 3b. Daardoor wordt het verschilsignaal e tussen deze signalen de golfvorm e_1 getoond in figuur 3c, en aangezien de transistor Tr niet aangeschakeld wordt, wordt het alarmsignaal A niet opgewekt.

Wanneer wordt aangenomen, dat een aantal van de lampen 122 zijn uitgevallen, worden de spanning v en de stroom i respectievelijk de golfvormen v_2 en i_2 getoond in de figuren 3d en 3e. Daardoor wordt de golfvorm van het verschilsignaal e_2 zoals getoond in figuur 3f. Het afgevlakte verschilsignaal e_2 doet transistor Tr werkzaam worden, waardoor het alarmsignaal wordt opgewekt.

De detectie van de uitgevallen lampen wordt op deze wijze uitgevoerd. De golfvorm van de spanning v en de stroom i worden echter vaak gestoord door verstoringen, zoals ruis, van de analoge signalen. Daardoor, zelfs ofschoon een lamp niet is uitgevallen, kan de spanningswaarde waarvan het verschil e van de golfvorm is afgevlakt, een waarde bereiken, welke voldoende is om de transistor Tr van de lampdetectie-schakeling 10 in werking te stellen. Bij gevolg wordt een loos-alarm signaal opgewekt.

Ten einde een dergelijke foute detectie te voorkomen, dient de werkspanningswaarde welke de transistor Tr doet werken op een grotere waarde te worden ingesteld dan de voorafgaand ingestelde waarde. Daardoor is het onmogelijk een uitgevallen lamp met een grote gevoeligheid te detecteren. Verder ligt de gevoeligheid van de detectie binnen de begrenzingen van rond 10% van de nominale belasting en daardoor kan de gewenste gevoeligheid van de detectie binnen de begrenzing van rond 5% van de nominale belasting niet worden bereikt.

Er bestaat gevaar voor het vergroten van het risico voor vliegtuigen, vanwege een defect aan de landings- of landingsbaanlichten op een luchthaven. Wanneer bovendien een scheidingstransformator, waarin de secundaire wikkeling niet is gesloten wegens een uitgevallen lamp gedurende een lange tijdsperiode, bestaat het gevaar van een wikkelingskortsluiting na het toepassen van een hoogspanningspuls en het gevaar van het uitbranden vanwege de stijgende temperatuur. Verder is het voor het weergeven van het aantal feitelijk uitgevallen lampen boven de alarmfunctie, het noodzakelijk te voorzien in een aanvullende weergaveinrichting.

In de figuren 4 tot en met 11 van de tekening, geven dezelfde verwijzingscijfers en verwijzingsletters identieke, of overeenkomstige delen in de verscheidene figuren aan. Figuur 4 toont een voorkeurs-uitvoeringsvorm van een lampschakeling in overeenstemming met de uitvinding, voorzien van de CCR 20, welke is aangebracht tussen een spanningsbron 1 en een belasting 12. De belasting 12 is een serielampschakeling met een aantal in serie verbonden scheidingstransformatoren 121 welke zijn verbonden met respectieve lampen 122.

Het verwijzingscijfer 21 geeft een spanningsdetector aan, welke een spanningssignaal v opwekt met een variabele grootte. Het verwijzingscijfer 22 geeft een stroomdetector aan welke een stroomsignaal i opwekt met een variabele grootte. Een spanningsniveaudetector 23 verbonden met de uitgang van de spanningsdetector 21 wekt een startsignaal V_s op, dat verandert van een logische 0-toestand in een logische 1-toestand, wanneer de waarde van het spanningssignaal een positieve, vooraf bepaalde waarde V_o overschrijdt, welke voldoende klein is ten opzichte van de maximale waarde van het spanningssignaal en welke groter is dan het ruisniveau.

Een stroomniveaudetector 24 verbonden met de uitgang van de stroomdetector 22 wekt een stopsignaal op welk verandert van het logische 0-niveau naar het logische 1-niveau, wanneer de waarde van een stroom i een positieve, voorafbepaalde waarde i_o overschrijdt welke voldoende klein is ten opzichte van de maximale waarde van de stroom i en welke groter is dan het ruisniveau. Een flip-flop 25, waaraan een startsignaal V_s en een stopsignaal is worden toegevoerd, wordt teruggesteld door het startsignaal V_s , waardoor de Q-uitgang logisch 1 wordt en wordt teruggesteld door het stopsignaal zodat de uitgang Q dan logisch 0 wordt.

Een diode 26, verbonden met de spanningsdetector 21, richt de spanning v gelijk voor het opwekken van de spanning v_p . Een potentiometer 27, verbonden met de diode 26, stelt een spanning v_p in door het delen van de spanning v_p .

Een spanning-in-frequentie-omzetter 28 oscilleert op een frequentie welke evenredig is met de positieve

spanningswaarde v_p en wekt een pulsreeks C_p op. Een poortschakeling 29 laat de pulsreeks C_p slechts door, wanneer de uitgang Q van de flip-flop 25 op logisch 1-niveau is, waardoor de pulsreeks C_k wordt opgewekt.

Een pulsschakeling 30 telt de pulsreeks C_k en levert als resultaat een digitale telling SD. De teller 30

5 wordt teruggesteld op 0, wanneer het startsignaal v_s logisch 1 wordt.

Een instelschakeling 31 wordt gebruikt voor het instellen van de telling overeenkomend met het aantal uitgevallen lampen MD, waarop het alarm dient te werken. Een digitale vergelijkingsschakeling 32, vergelijkt de digitale waarde SD van de tellerschakeling 30 met het ingestelde getal MD van de instelschakeling 31 en wekt een alarmsignaal AS op wanneer de waarde SD het ingestelde getal MD overschrijdt.

10 De alarmschakeling 33 waarvan de details niet zijn getoond, omvat een flip-flop, welke wordt gesteld door het alarmsignaal AS en teruggesteld door een met de hand bedienbare terugstelschakelaar, een alarmzoemer, een alarmlamp en een schakeling welke de alarmschakeling bekrachtigt.

De werking van de lampschakeling getoond in figuur 4 zal onder verwijzing naar de tijdgrafiek van figuur 5 worden verklaard.

15 Bij de thyristortype CCR wordt de ontstekingsfase van de thyristoren 3 en 4 gestuurd om elektrisch vermogen met een constante stroom ingesteld door de referentiestroomingangssteller 13 getoond in figuur 1 toe te voeren. Daardoor zijn in het geval waarin er geen uitgevallen lampen in de lampschakeling zijn, golfvormen van het spanningssignaal v en het stroomsignaal i met betrekking tot een ingangsspannings-

20 signaal v van de voedingsbron 1 zoals getoond in figuur 5. Wanneer wordt aangenomen, dat een bepaalde lamp is uitgevallen en de secundaire wikkeling van de scheidingstransformator 121, welke is verbonden met de uitgevallen lamp, wordt geopend, dan treedt een magnetisch verzadigingseffect op.

Dienovereenkomstig wordt de stijging van de uitgangsstroom van de CCR 20 langzaam vertraagd totdat de scheidingstransformator 121 magnetisch verzadigd raakt terwijl de stroom dan snel stijgt, zoals getoond 25 door de curve i in figuur 5. De golfvorm v' van de spanning stijgt snel gedurende de langzame stijging van de stroom i' . De tijd t totdat de stroom snel stijgt, wordt vertraagd met een tijd t_1 in het geval van geen uitgevallen lampen tot een tijd t_2 bij lampuitval, zoals getoond in figuur 5. De vertragingstijd t kan worden afgeleid door het beschouwen van de equivalente schakeling omvattende een inductantie L met een ijzeren kern om magnetisch verzadigd te worden en een weerstand R zoals getoond in figuur 6. Wanneer wordt 30 aangenomen dat het aantal wikkelingen in een spoel met een inductantie L , N is wordt een vergelijking verkregen voor de schakeling van figuur 6:

$$Ri + \frac{d\phi}{dt} = e \quad (1)$$

35 waarin e : e.m.k

$\Delta\phi$: flux

t : tijd.

Wanneer de waarde $R1$ wordt verwaarloosd, wordt een fluxverandering $\Delta\phi$ gedurende een korte tijdsperiode van nul tot tijd t als volgt verkregen:

$$\begin{aligned} 40 \quad \phi &= \frac{1}{N} \int_0^t e dt \\ &= \frac{1}{N} \int_0^t \sqrt{2} V \sin \omega t \cdot dt \end{aligned} \quad (2)$$

45 Daardoor vloeit de stroom i in figuur 6 snel door de weerstand R , wanneer de spanning e van de voedingsbron de verzadigingsspanning van de spoel overschrijdt.

Wanneer wordt aangenomen dat op het tijdstip $t = t_0$ de verzadigingsflux ϕ_S is, aangezien de flux verandert van een waarde $-\phi_S$ aan het einde van de voorafgaande halve periode tot een waarde $+\phi_S$, wordt

50 de verandering van de fluxwaarde $\Delta\phi$ als volgt verkregen:

$$\Delta\phi = \frac{\sqrt{2} V}{N} \int_0^{t_0} \sin \omega t \cdot dt = 2\phi_S \quad (3)$$

55 Wanneer de vergelijking (3) nu wordt herschreven door een constante van de spoel met een ijzeren kern, en verder wordt aangenomen dat de herschreven component wordt vertegenwoordigd door S_0 wordt de vergelijking als volgt:

$$S_0 = \sqrt{2} V \cdot \int_0^{t_0} \sin \omega t \cdot dt = 2\phi_s n \quad (4)$$

5 Aan de hand hiervan zal het duidelijk zijn dat de spanningstijdintegraal tot dat de ijzeren kern van de spoel is verzadigd, een constante is. Overeenkomstig wordt een vergelijking welke het verband aangeeft tussen het aantal spoelen n , dat wil zeggen het aantal scheidingsformatoren 121 met uitgevallen lamp en een spanningstijdintegraal S vereist voor magnetische verzadiging als volgt verkregen:

$$S = 2\phi_s \cdot Nn \quad (5)$$

10 Aangezien dus de spanningstijdintegraal S evenredig is met het aantal uitgevallen lampen, wordt de spanningstijdintegraal uitgaande van het tijdstip waarop de spanning V gelijk wordt aan de ingestelde spanningswaarde V_c tot het tijdstip waarop de stroom i gelijk wordt aan de ingestelde stroomwaarde i_0 gewijzigd van het gebied S_1 tot het gebied S_2 zoals getoond in figuur 5.

15 Dienovereenkomstig is het mogelijk het aantal uitgevallen lampen te detecteren door het meten van het spanningstijdgebied S_2 en het daarna vergelijken van het gemeten signaal met een referentiegebiedsignaal.

De signalen opgewekt door de schakeling van figuur 4 zijn getoond in de tijdgrafiek van figuur 5 zowel voor het geval waarin er geen uitgevallen lamp is als het geval waarin er ten minste één lamp is uitgevallen. De spanningen v en v' worden omgezet in het startsignaal v_s met een logisch niveau 1, wanneer de spanningen v en v' de ingestelde waarde v_0 overschrijden. De stromen i en i' worden omgezet in een

20 stopsignaal i_s met een logisch niveau 1, wanneer de stromen i en i' de ingestelde waarde i_0 overschrijden.

Het uitgangssignaal Q van de flip-flop 25, getoond op een vergrote tijdschaal, wordt logisch 1 wanneer het startsignaal v_s logisch 1 wordt en weer logisch 0 wordt wanneer het stopsignaal i_s logisch 1 wordt. De pulsreeks C_k bestaat uit het aantal pulsen C_p welke worden doorgelaten door de poortschakeling 29, wanneer het uitgangssignaal Q van de flip-flop 25 op een logisch 1-niveau is. De pulsreeks C_p is in figuur 5

25 op een vergrote tijdschaal weergegeven.

De digitale telwaarden S_D en S_D' zijn uitgangssignalen van een teller 30 welke het aantal pulsen telt van de pulsreeks C_k . Deze digitale telwaarden worden teruggesteld op 0, wanneer het startsignaal v_s logisch 1 wordt.

Bovendien is de digitale waarde MD het uitgangssignaal van de insteller 31, welke wordt ingesteld als
30 een analoge waarde of een digitale waarde welke een aantal uitgevallen lampen representeert. De digitale waarde MD wordt op een constante waarde gehouden, tenzij de ingestelde waarde van de insteller 31 wordt veranderd. Deze digitale telwaarden SD of SD' worden vergeleken met de ingestelde waarde MD in de digitale vergelijkerschakeling 32. Wanneer de digitale telwaarde SD' groter is dan de ingestelde waarde MD wordt het alarmsignaal As opgewerkt en gezonden naar de alarmschakeling 33. Overeenkomstig veroorzaakt de alarmschakeling 33 dat de alarmzoemer of -lamp gaat werken om aan te geven dat het aantal
35 uitgevallen lampen het toegestane aantal overtreft.

Door de hierboven beschreven schakeling getoond in figuur 4 is het mogelijk eenvoudig en snel het aantal uitgevallen lampen te detecteren.

Ofschoon de uitvinding is verklaard aan de hand van een voorbeeld welke gebruik maakt van een stroom
40 geregelde voedingsbron kan, omdat de stroom, toegevoerd aan de serielampschakeling 12, van het sinusgolftype is, eveneens een RC-type CCR met een LC resonantieschakeling zoals getoond in figuur 9 worden toegepast.

In figuur 9 geeft het verwijzingscijfer 201 een ingangstransformator weer, het verwijzingscijfer 202 een
45 intensiteits- of helderheidsselectieschakeling en het verwijzingscijfer 203 een resonantieschakeling, omvattende een smoorspoel L en een condensator C . De andere verwijzingscijfers en letters geven identieke of overeenkomstige delen aan als in figuur 1 en figuur 4. Bij deze RC-type CCR 200 wordt wanneer de waarde van de smoorspoel L en de condensator C dusdanig worden bepaald dat $WL = \frac{1}{WC}$ de stroom vloeiend door de serielampschakeling van de belasting een constante, ongeacht de grootte van
50 belasting.

De RC-type CCR 200 is een relatief eenvoudige en economische schakeling welke thans hoofdzakelijk
wordt gebruikt bij luchthavens. Het dient duidelijk te zijn aan de hand van de tijdtabel getoond in figuur 10 dat door het toevoeren van een spanning v van de spanningsdetector 21 en het stroomsignaal i van de stroomdetector 22 aan de respectieve ingangen van de spanningsniveaudetector 23 en diode 26 en aan de
55 ingang van de stroomniveaudetector 24 getoond in figuur 4, hetzelfde effect kan worden bereikt als met de lampschakeling van figuur 4. Dat wil zeggen de spanning v en de stroom i worden constante sinusgolven
en i , gekozen door de intensiteit- of helderheidskiezer 202. De stroom i wordt enigszins in fase vertraagd

met betrekking tot de spanning v , vanwege de impedantie van de serielampschakeling 22. Wanneer een lamp uitvalt in de serielampschakeling 22, dan wordt de scheidingstransformator 121 welke is verbonden met de uitgevallen lamp onderworpen aan een magnetisch verzadigingseffect. De stijging van de stroom van de RC-type CCR wordt vertraagd totdat de scheidingstransformator 121 magnetisch verzadigd raakt.

- 5 Bijgevolg wordt de stroom i gewijzigd in de stroomgolfvorm i' die in vergelijking met een sinusgolf is vervormd. Op dat tijdstip wordt de spanningstijdintegraal vanaf de toevoer van de spanning tot het tijdstip waarop de stroom plotseling stijgt, zoals is aangegeven in vergelijking 4, bepaald door een constante van de scheidingstransformator 121 en wordt daarna een constante.

- 10 Volgens vergelijking (5) verandert dan de spanningstijd-integraal van het gebied S_1 naar het gebied S_2 als getoond in figuur 10 in overeenstemming met de verandering van het tijdstip waarop het spannings-sig-naal v gelijk wordt aan het vooraf bepaalde spanningswaarde o tot het tijdstip waarop het stroomsignaal i gelijk wordt aan de vooraf bepaalde spanningswaarde i_o .

Daardoor kan het spanningstijdgebied S_2 worden gemeten en de gemeten hoeveelheid kan worden vergeleken met een referentiespanningstijdgebied. Bijgevolg is het mogelijk het aantal uitgevallen lampen op

- 15 dezelfde wijze te detecteren als in het geval van de thyristortype CCR.

Aangezien de spanningstijdintegraal S zoals aangegeven in de vergelijking (5) evenredig is met het aantal n uitgevallen lampen is het verband tussen n en S_D zoals getoond in figuur 7. Door middel van de schakeling getoond in het blokschema van figuur 8 is het dan ook mogelijk het aantal n van de uitgevallen lampen weer te geven.

- 20 In figuur 8 geeft het verwijzigingscijfer 34 een geheugenschakeling aan, waarin een digitale ingangswaarde wordt gedeeld door een bepaalde waarde en dienende voor het opwekken van een gedeeld digitaal uitgangssig-naal A_n . De gedeelde digitale uitgangswaarde A_n wordt vergrendeld door een vergrendelings-functie. Een digitale indicator of weergaveschakeling 35 doet een lichtemitterende diode-inrichting aan-schakelen in responsie op het digitale uitgangssig-naal A_n van de geheugenschakeling 34.

- 25 In de schakeling zoals getoond in figuur 8 wordt de digitale telwaarde SD in de tellerschakeling 30, welke het aantal pulsen van de pulsreeks C_k afkomstig van de poortschakeling 29 telt, vergrendeld in het geheugen 34 wanneer de inverse uitgang Q van de flip-flop logisch 1 wordt, dat wil zeggen wanneer het tellen in de tellerschakeling 31 is beëindigd. Het vergrendelde sig-naal in het geheugen 34 wordt gedeeld door een bepaalde waarde en de gedeelde digitale waarde wordt als het weergeefsig-naal A_n toegevoerd aan de digitale indicator 35. Als resultaat doet dit weergeefsig-naal een lichtemitterende diodeweergeef-inrichting opgelichten en daardoor wordt het aantal uitgevallen lampen weergegeven als een digitale waarde. Aangezien het aantal uitgevallen lampen welke aanwezig is altijd kan worden weergegeven, is het mogelijk de vervanging van uitgevallen lampen vooraf te plannen.

- 35 Een alternatieve uitvoeringsvorm van een lampschakeling volgens de uitvinding is getoond in figuur 11, waarin een deel van de schakeling getoond in de figuren 4 en 8 is vervangen door een microcomputer 36. Het startsig-naal V_s , het stopsig-naal i_s en de pulstrein C_p worden toegevoerd aan I/O interfase 361. Een processoreenheid 362 telt het aantal pulsen in de pulsreeks C_p beginnend op het moment dat het startsig-naal V_s logisch 1, terwijl de telling wordt gestopt wanneer het stopsig-naal i_s logisch 1 wordt.

- 40 De getelde waarde SD in de processor 362 wordt vergeleken met een vooraf bepaalde digitale waarde MD , welke een toegestaan aantal uitgevallen lampen aangeeft, dat is opgeslagen in het geheugen welk wordt geadresseerd in de geheugeninrichting 363. Wanneer de getelde waarde SD de vooraf bepaalde waarde MD overschrijdt, wordt het alarmsig-naal RS door de I/O interface 361 toegevoerd aan de alarm-schakeling 33.

- 45 Nadat de digitale vooraf bepaalde waarden $M_1, M_2, \dots, M_n$ overeenkomend met het aantal uitgevallen lampen zijn opgeslagen in de geheugeninrichting 363, wordt de getelde waarde SD in de processor 362 vergeleken met de digitale waarden $M_1, M_2, \dots, M_n$. Hierbij is het mogelijk het vergeleken sig-naal A_n overeenkomend met het aantal losgekoppelde lampen toe te voeren aan een digitale indicator 35 toe te voeren, welke het aantal losgekoppelde lampen via de I/O interface 361 weergeeft.

- 50 Ofschoon de uitvinding is toegelicht aan de hand van een voorbeeld welk gebruikmaakt van de spanningsdetector 21, de spanningsniveaudetector 23, de stroomdetector 22 en de stroomniveaudetector 24 als afzonderlijke schakelingen, dient het duidelijk te zijn dat indien gewenst een schakeling kan worden gebruikt welke de functies van een spanningsdetector en stroomdetector combineert.

- 55 Ofschoon de uitvinding is toegelicht door middel van de voorbeelden waarbij de telling van het aantal pulsen in de pulsreeks C_k door tellerschakeling 30 wordt uitgevoerd gedurende elke periode van de wisselstroomvoedingsbron, is het ook mogelijk het aantal pulsen in de pulstrein C_k te tellen gedurende elke halve periode, door het instellen van $\pm V_o$ als de spanning bepalende waarden in de spanningsniveau-detector 23 en $\pm i_o$ als de stroombepalende waarden in de stroomniveaudetector 24. Bovendien is het

eveneens mogelijk door het vergelijken van een gemiddelde waarde van de digitale telling SD gedurende een paar perioden met de vooraf bepaalde digitale waarde MD van de instelschakeling 31, welke het uitgevallen aantal lampen weergeeft, onjuiste werking vanwege ruis te voorkomen.

5 Bovendien kan worden ingezien dat in plaats van gebruik te maken van het startsignaal V_s van de spanningsniveaudetector 23, de thyristorgestuurde elektrodesignalen G_1 en G_2 getoond in figuur 1 kunnen worden toegevoerd aan de flip-flopschakeling 25 en de tellerschakeling 30 in figuur 4 of aan de I/O interface 361 in figuur 11, zodat de spanningsdetector 21 en de spanningsniveaudetector 23 kunnen worden weggelaten. In dit geval doet de stroomregulator 20 dienst als spanningsdetecor en spanningsniveau-

10 detector. Het is mogelijk met een grote nauwkeurigheid het aantal uitgevallen lampen te detecteren overeenkomstig de uitvinding, omdat de getelde waarde niet wordt beïnvloed door de spanningsgolfvormen, de verandering van de netspanning en de vooraf bepaalde ingestelde stroomwaarde.

Bovendien is het mogelijk het optreden van een wikkelingskortsluiting vanwege de open beter aan de secundaire zijde van een scheidingstransformator met een uitgevallen lamp te voorkomen en de excessieve 15 uitgangsenegieafvoer vanwege de temperatuur stijging in een kortgesloten transformator en daarop volgend uitbranden van de transformator te voorkomen.

Aangezien het aantal uitgevallen lampen in de serielampschakeling eenvoudig kan worden weergegeven is het mogelijk een tijdschema voor de vervanging van de uitgevallen lampen op te zetten aan de hand van de toestand van de weergave, waardoor het rendement van het onderhoudswerk bij bijvoorbeeld een 20 luchthaven kan worden verbeterd.

De uitvinding is niet beperkt tot de installaties bij vliegvelden, maar is eveneens toe te passen op alle serielampschakelingen welke gebruikmaken van scheidingstransformatoren.

25 Conclusies

1. Lampschakeling, omvattende een wisselstroomvoedingsbron van het type met constante stroom, een aantal in serie met de voedingsbron verbonden scheidingstransformatoren, waarvan elk is gekoppeld met een bijbehorende lamp, een spanningsdetector voor het detecteren van de spanningsgolfvorm van de 30 voedingsbron, een stroomdetector voor het detecteren van de stroomgolfvorm van de voedingsbron, en een verwerkingsschakeling die aanspreekt op de spanningsgolfvorm en de stroomgolfvorm en die een uitgangssignaal levert, dat afhankelijk is van de tijdsperiode gelegen tussen het tijdstip, waarop de spanning een van tevoren bepaalde waarde overschrijdt, en het tijdstip, waarop de stroom een van tevoren bepaalde waarden overschrijdt, welk uitgangssignaal, dat het aantal uitgevallen lampen vertegenwoordigt, wordt toegevoerd 35 aan een uitgangsketen, met het kenmerk, dat de verwerkingsschakeling voor het bepalen van het uitgangssignaal de tijdintegraal van de, de van te voren bepaalde spanning overschrijdende spanning berekent, totdat de stroom de van tevoren bepaalde waarde overschrijdt.
2. Lampschakeling volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat de verwerkingsschakeling is voorzien van een teller voor het met een van tevoren bepaalde frequentie tellen van een pulssignaal in responsie op het 40 uitgangssignaal van de spanningsdetector en voor het stoppen van het tellen in responsie op het uitgangssignaal van de stroomdetector.
3. Lampschakeling volgens conclusie 2, met het kenmerk, dat de frequentie van het pulssignaal wordt bepaald door een spanning-in-frequentie-omzetter die met de wisselstroomvoedingsbron is gekoppeld.
4. Lampschakeling volgens conclusie 3, met het kenmerk, dat de verwerkingsschakeling verder een 45 flip-flopschakeling omvat, die is verbonden met de uitgang van de spanningsdetecor en met de uitgang van de stroomdetector, en een poortschakeling voor het onder besturing van de flip-flopschakeling doorlaten van het pulssignaal naar de ingang van de teller.
5. Lampschakeling volgens conclusie 3, met het kenmerk, dat de verwerkingsschakeling verder een geheugenschakeling omvat, die is gekoppeld met de uitgang van de teller voor het opslaan van het 50 uitgangssignaal van de teller.
6. Lampschakeling volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat de verwerkingsschakeling een elektronisch digitaal rekenorgaan omvat, dat is voorzien van een interface die is gekoppeld met de spanningsdetector, met de stroomdetector, met een op de wisselstroomvoedingsbron aangesloten spanning-in-frequentie-

omzetter, en met de uitgangsketen, van een met de interface verbonden processor voor het verwerken van de uitgangssignalen van de spanningsdetector, de stroomdetector en de omzetter, en van een geheugeninrichting voor het registreren van het uitgangssignaal van de processor.

Hierbij 6 bladen tekening

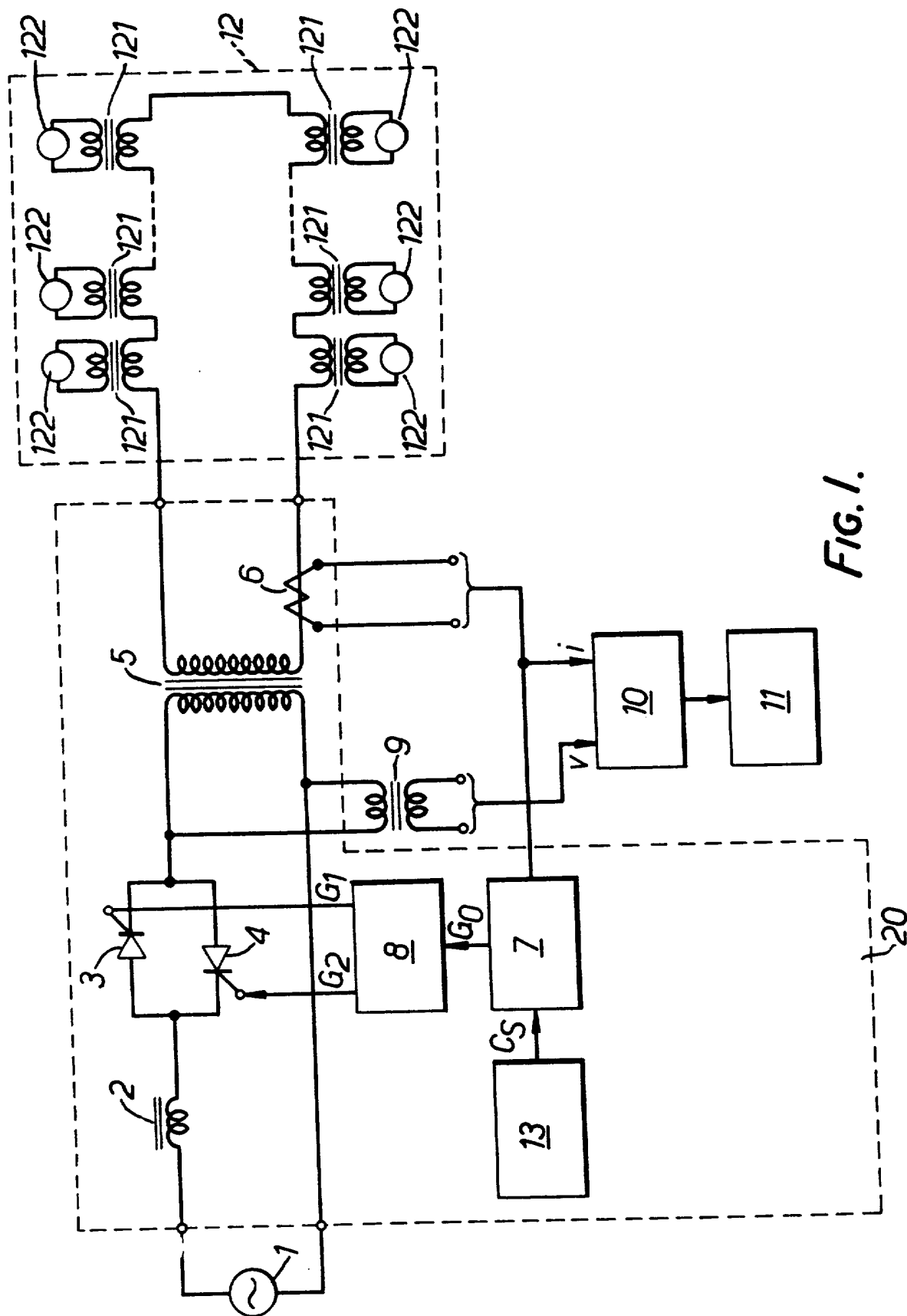


FIG. 1.

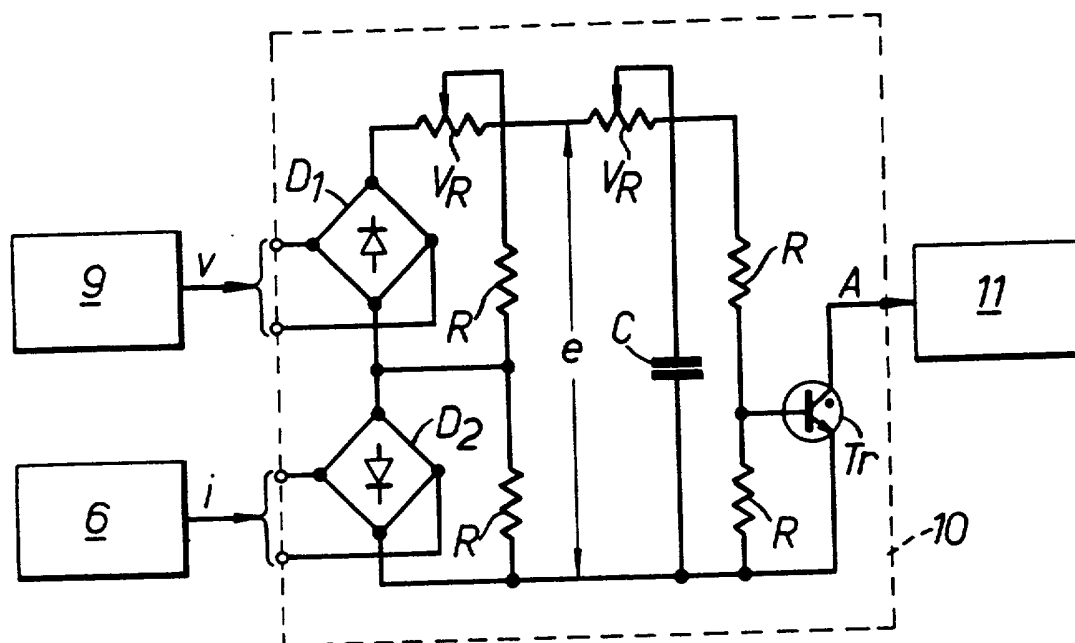


FIG. 2.

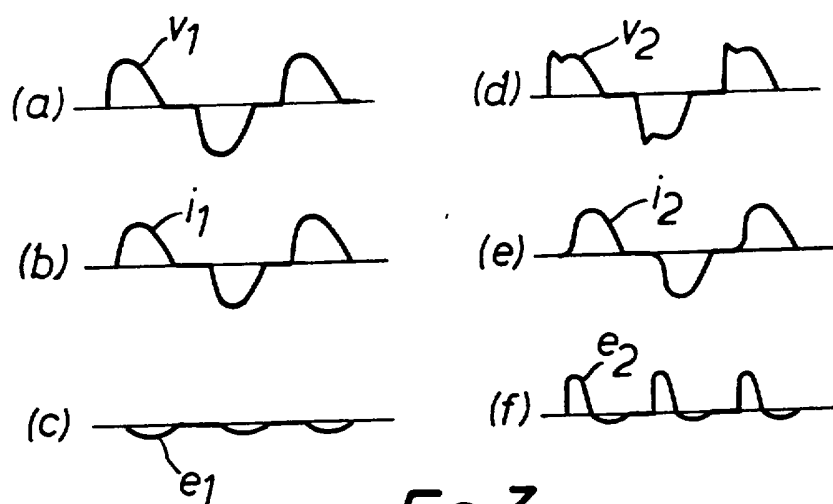


FIG. 3.

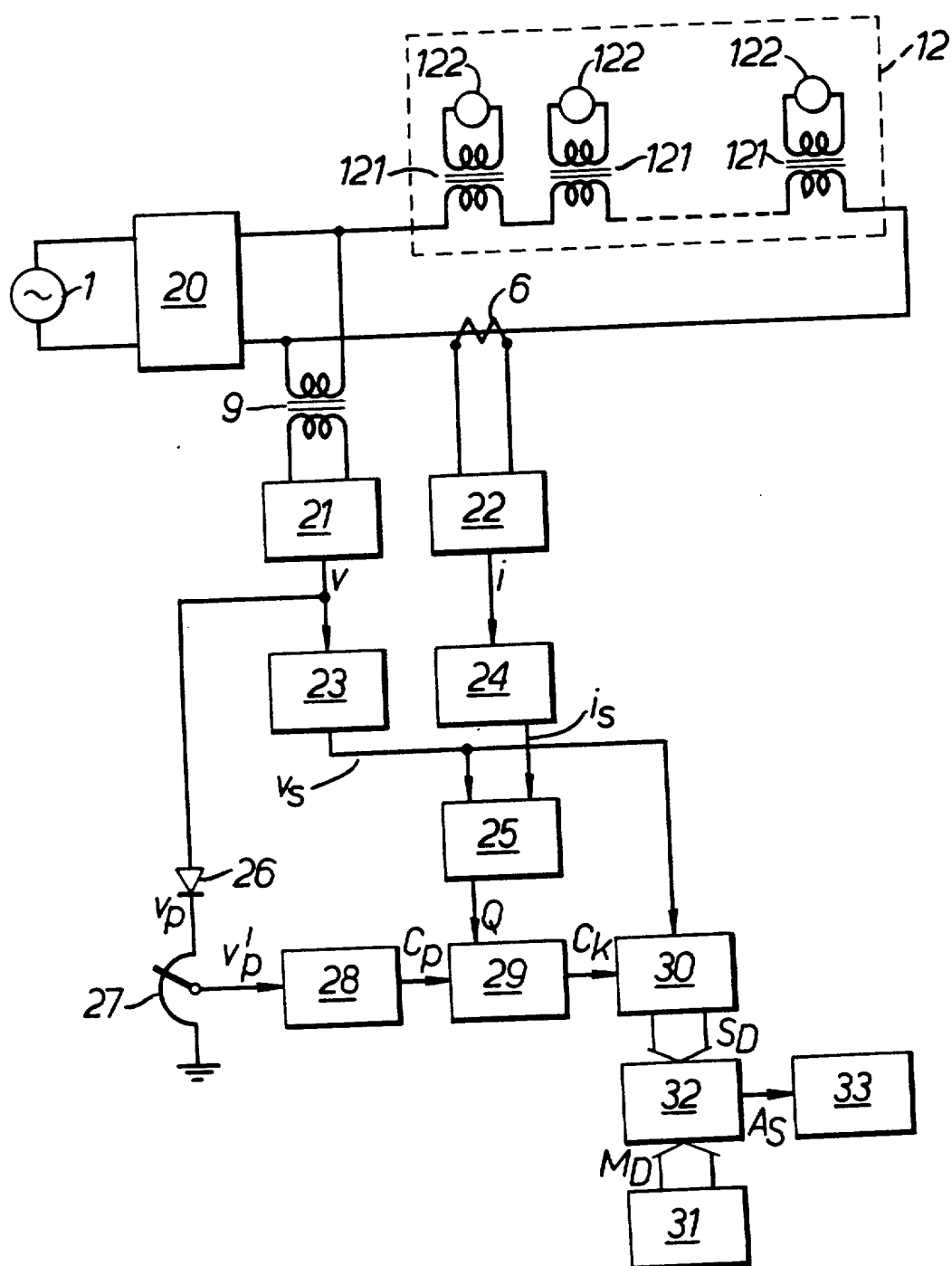
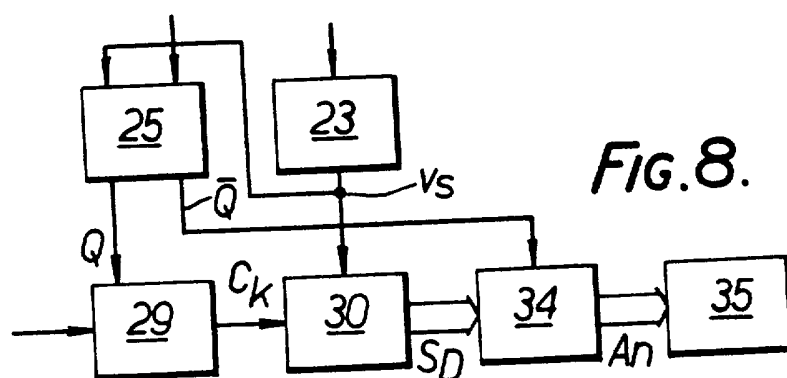
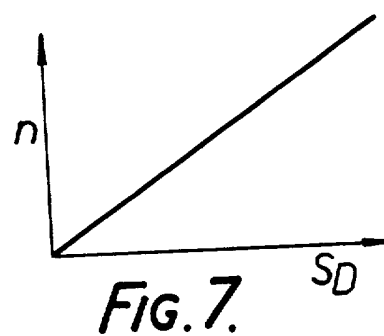
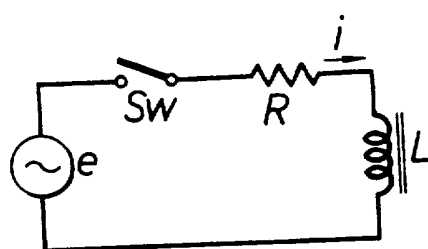
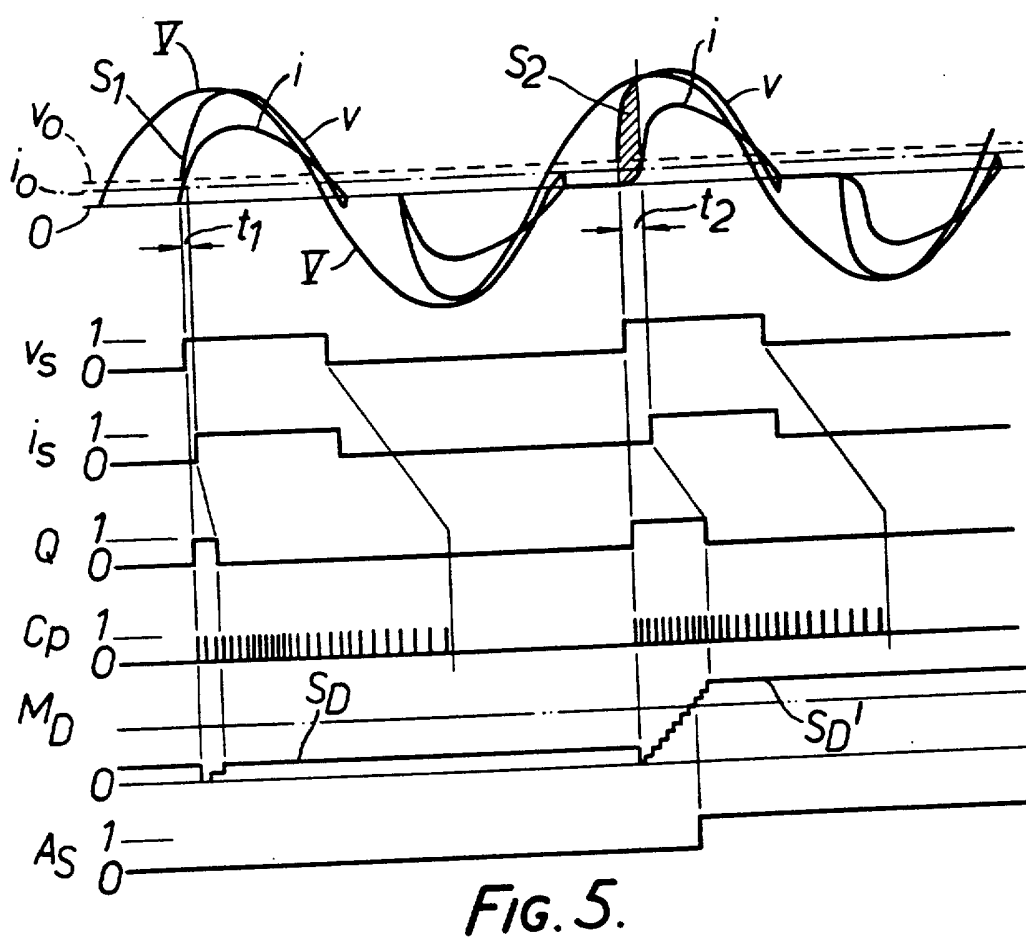


FIG. 4.



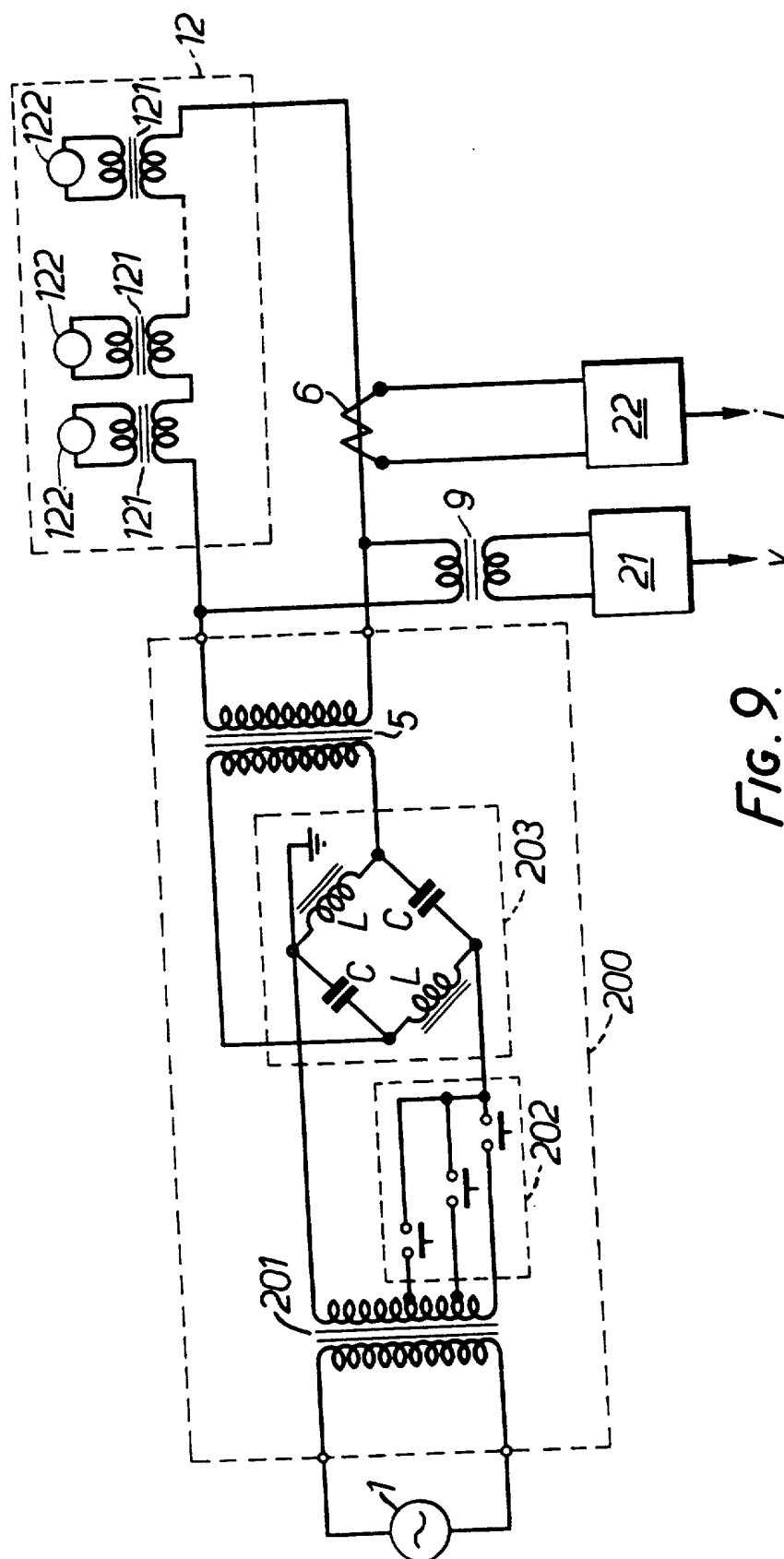


FIG. 9.

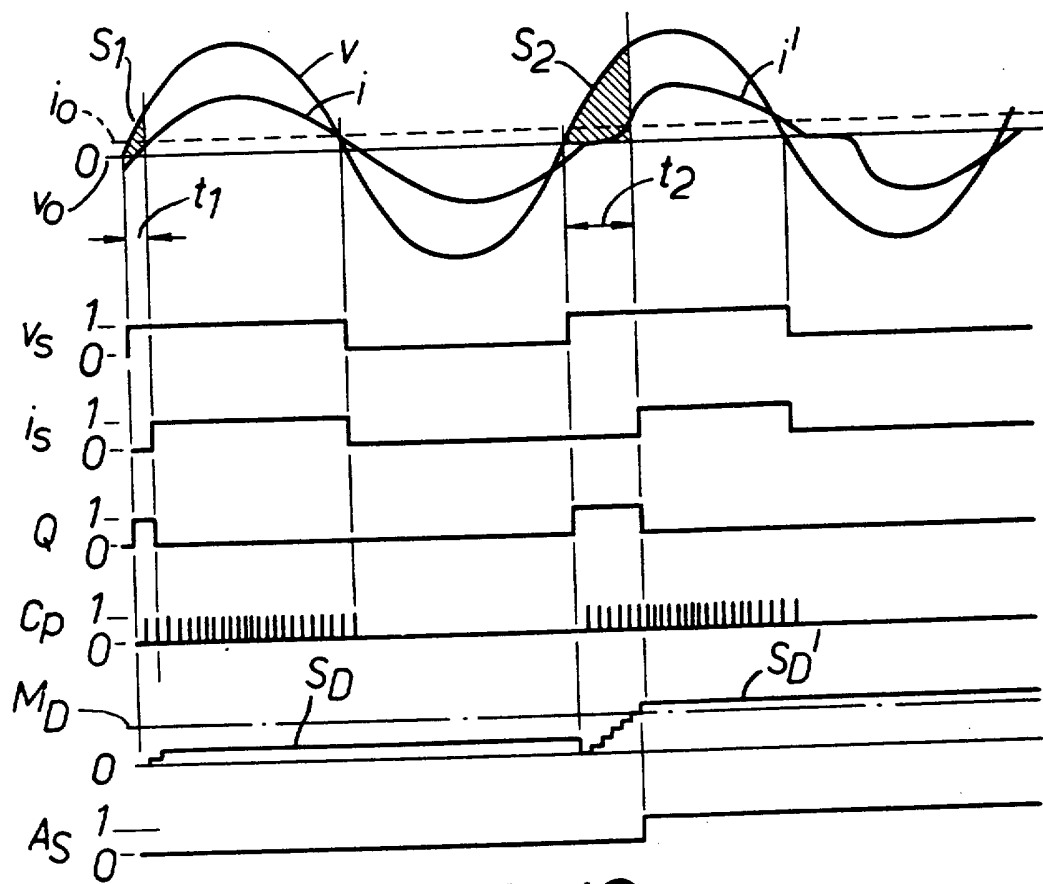


FIG. 10.

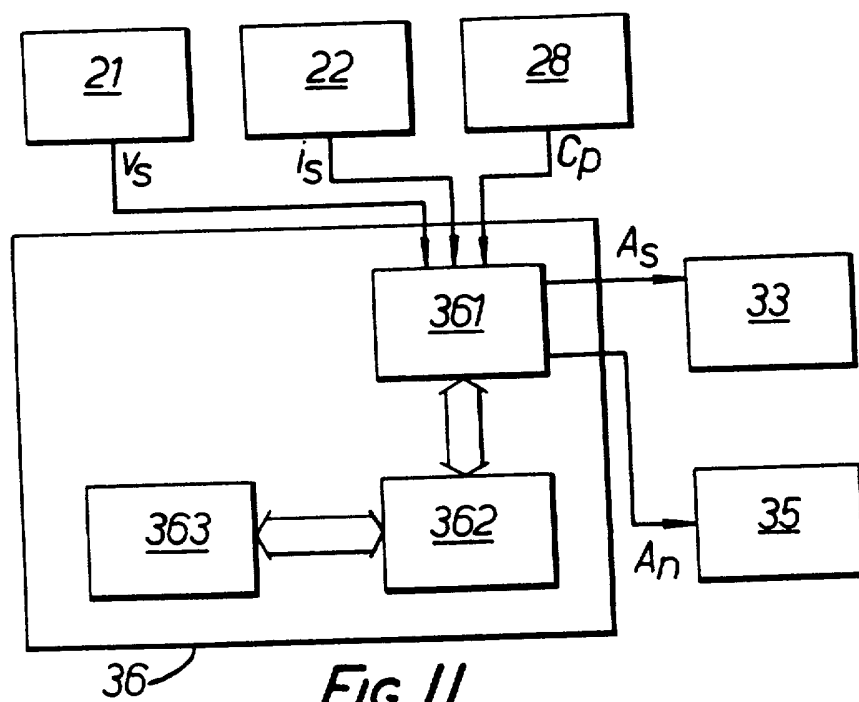


FIG. 11.