



⑫ A **Terinzagelegging** ⑪ **8503480**

Nederland

⑲ NL

- ⑤4 **Voedingsschakeling.**
- ⑤1 Int.Cl.: H02M 1/10.
- ⑦1 Aanvrager: N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken te Eindhoven.
- ⑦4 Gem.: Ir. P.J.P.G. Simons c.s.
Internationaal Octroobureau B.V.
Prof. Holstlaan 6
5656 AA Eindhoven.

-
- ②1 Aanvraag Nr. 8503480.
- ②2 Ingediend 18 december 1985.
- ③2 --
- ③3 --
- ③1 --
- ⑥2 --

-
- ④3 Ter inzage gelegd 16 juli 1987.

De aan dit blad gehechte stukken zijn een afdruk van de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en).

N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken te Eindhoven
Voedingsschakeling.

De uitvinding heeft betrekking op een voedingsschakeling voor het leveren van ten minste een eerste gelijkspanning, welke naar keuze kan worden afgeleid van de wisselspanning van een netspanningsbron en van de batterijspanning van ten minste één batterij, welke
5 schakeling voor het afleiden van de gelijkspanning uit de wisselspanning is voorzien van een transformator ten minste bevattende een primaire wikkeling met een eerste en een tweede aansluitklem voor het aansluiten van de wisselspanning en een secundaire wikkeling, welke is gekoppeld met eerste gelijkrichtmiddelen, die zijn voorzien van een derde en een
10 vierde aansluitklem voor het afnemen van de eerste gelijkspanning en welke schakeling voor het afleiden van de eerste gelijkspanning uit de batterijspanning is voorzien van middelen voor het aansluiten van de batterij tussen de derde en de vierde aansluitklem.

Een dergelijke schakeling kan bijvoorbeeld worden
15 gebruikt voor het voeden van klasse-G versterkers en voor het voeden van draagbare compact disc spelers.

Elektronische schakelingen kunnen op twee manieren worden gevoed. Ten eerste kan een schakeling worden gevoed vanuit het net, waarbij de netspanning eerst met behulp van een transformator omlaag
20 wordt getransformeerd en vervolgens wordt gelijkgericht. De gelijkgerichte spanning vormt dan de voedingsspanning voor de schakeling. Ten tweede kan een schakeling worden gevoed door een batterij, waarbij de batterijspanning rechtstreeks de voedingsspanning voor de schakeling vormt.

25 Een voedingsschakeling van een in de aanhef genoemde soort, waarmee een schakeling naar keuze uit het net of door batterijen gevoed kan worden, wordt bijvoorbeeld toegepast in de Philips Stereo Radio Cassette Recorder, welke ten tijde van de indiening van onderhavige aanvraag onder typenummer D8437 commercieel verkrijgbaar is.

30 Talrijke elektronische schakelingen benodigen meer dan één voedingsspanning. Een voorbeeld daarvan is een zogenaamde klasse-G versterker voor het versterken van audiosignalen, waarin de

voedingsspanning in een aantal, bijvoorbeeld twee stappen toeneemt afhankelijk van de grootte van het te versterken ingangssignaal. Voor audiosignalen is in de tijd gezien het signaalniveau gemiddeld laag en slechts gedurende korte perioden hoog, zodat de versterker het merendeel 5 van de tijd met de lage en slechts korte perioden met de hoge voedingsspanning is verbonden. Bij batterijvoeding van een dergelijke versterker zou dit betekenen, dat de batterij die de lage voedingsspanning levert veel zwaarder belast wordt dan de batterij, die de hoge voedingsspanning levert. De ene batterij zou daardoor veel 10 sneller uitgeput raken dan de andere batterij. In dat geval zou door een gebruiker gemakkelijk tot vervanging van beide batterijen kunnen worden overgegaan, terwijl slechts één van de batterijen aan vervanging toe is. Om deze reden worden klasse-G versterkers tot nu toe niet met batterijen gevoed.

15 Een dergelijk probleem treedt ook op bij draagbare compact disc spelers. De laserbundel van de lasereenheid waarmee een compact disc wordt uitgelezen, wordt met behulp van een servoregeling op de plaat gefocusseerd gehouden. Bij het dragen van de speler kunnen incidenteel grote uitwijkingen van de disc ten opzichte van de 20 lasereenheid optreden. De servoregeling dient in die gevallen een grote stroom te leveren, terwijl anders slechts een kleine stroom geleverd hoeft te worden. Voor de grote stroom is een hoge en voor de lage stroom is een kleine voedingsspanning benodigd. Bij batterijvoeding zou dan ook de batterij die de lage voedingsspanning levert veel sneller 25 uitgeput raken dan de batterij die de hoge voedingsspanning levert.

Het is dan ook het doel van de uitvinding een voedingsschakeling aan te geven, die geschikt is voor het opwekken van ten minste twee voedingsspanningen die naar keuze uit het net of uit batterijen kunnen worden afgeleid, waarbij bovengenoemd probleem wordt 30 vermeden.

Een voedingsschakeling van een in de aanhef genoemde soort wordt gekenmerkt, doordat dat de schakeling geschikt is voor het leveren van een tweede gelijkspanning, welke naar keuze kan worden afgeleid uit de wisselspanning van de netspanningsbron en de 35 batterijspanning van de ten minste ene batterij, waarbij voor het afleiden van de tweede gelijkspanning uit de wisselspanning de transformator is voorzien van een tertiaire wikkeling welke is gekoppeld

8503480

met tweede gelijkrichtmiddelen, die zijn voorzien van een vijfde en een zesde aansluitklem voor het afnemen van de tweede gelijkspanning en dat de schakeling voor het afleiden van de tweede gelijkspanning uit de batterijspanning is voorzien van een door de batterijspanning gevoede omkeerschakeling, die is voorzien van schakelmiddelen voor het gedurende eerste perioden over ten minste nagenoeg de helft van de secundaire wikkeling aanleggen van de batterijspanning, zodat over de secundaire wikkeling een eerste spanning van een eerste polariteit aanwezig is, waarbij gedurende tweede, de eerste afwisselende perioden over de secundaire wikkeling een tweede, ten minste nagenoeg aan de eerste spanning gelijke spanning van een tweede, aan de eerste tegengestelde polariteit aanwezig is. Bij de voedingsschakeling volgens de uitvinding worden de batterijen, die de eerste gelijkspanning leveren ook gebruikt om de tweede gelijkspanning op te wekken. Daartoe wordt de batterijspanning met behulp van een omkeerschakeling gedurende eerste perioden met een eerste polariteit en gedurende tweede perioden niet of met een tegengestelde polariteit toegevoerd aan de secundaire wikkeling. Hierdoor wordt over de tertiaire wikkeling een wisselspanning opgewekt, die na gelijkrichting op dezelfde wijze als bij netvoeding de tweede gelijkspanning oplevert.

De wijze waarop de omkeerschakeling kan worden opgebouwd hangt samen met de wijze waarop de gelijkrichting van de spanningen over de secundaire en tertiaire wikkeling plaats vindt. In het geval van enkelzijdige gelijkrichting kan de voedingsschakeling volgens de uitvinding nader worden gekenmerkt, doordat de eerste en de tweede gelijkrichtmiddelen elk worden gevormd door een één-weg-gelijkrichter, waarbij van de eerste gelijkrichtmiddelen het ene uiteinde van de secundaire wikkeling met de derde aansluitklem en het andere uiteinde van de secundaire wikkeling via een diode met de vierde aansluitklem is verbonden en dat de schakelmiddelen worden gevormd door een eerste schakelaar voor het rechtstreeks verbinden van het andere uiteinde van de secundaire wikkeling met de vierde aansluitklem gedurende de eerste perioden.

In het geval van dubbelzijdige gelijkrichting kan de voedingsschakeling volgens een eerste uitvoeringsvorm nader worden gekenmerkt, doordat de secundaire en de tertiaire wikkeling elk zijn voorzien van een middenaftakking, dat de eerste en de tweede

gelijkrichtmiddelen elk worden gevormd door een twee-weg-gelijkrichter, waarbij de uiteinden van de secundaire wikkeling via respectievelijk een eerste en een tweede diode met de derde aansluitklem zijn verbonden en de middenaftakking met de vierde aansluitklem is verbonden, en dat de
5 schakelmiddelen zijn voorzien van een eerste schakelaar voor het rechtstreeks verbinden van het ene uiteinde van de secundaire wikkeling met de derde aansluitklem gedurende de eerste perioden en van een tweede schakelaar voor het rechtstreeks verbinden van het andere uiteinde van de secundaire wikkeling met de derde aansluitklem gedurende de tweede
10 perioden.

Volgens een tweede uitvoeringsvorm kan de voedingsschakeling nader worden gekenmerkt, doordat de eerste en de tweede gelijkrichtmiddelen elk worden gevormd door een
bruggelijkrichter, waarbij het ene uiteinde van de secundaire wikkeling
15 via een eerste en een tweede diode met respectievelijk de derde en de vierde aansluitklem is verbonden en het andere uiteinde van de secundaire wikkeling via een derde en een vierde diode met respectievelijk de derde en de vierde aansluitklem is verbonden, en dat de schakelmiddelen zijn voorzien van een eerste en een tweede schakelaar
20 voor het verbinden van respectievelijk het ene uiteinde van de secundaire wikkeling met de derde aansluitklem en het andere uiteinde van de secundaire wikkeling met de vierde aansluitklem gedurende de eerste perioden en zijn voorzien van een derde en een vierde schakelaar voor het verbinden van respectievelijk het ene uiteinde van de
25 secundaire wikkeling met de vierde aansluitklem en het andere uiteinde van de secundaire wikkeling met de derde aansluitklem gedurende de tweede perioden. De uitvoeringsvorm kan voor het geval van symmetrische gelijkspanningen verder worden gekenmerkt doordat de secundaire wikkeling is voorzien van een middenaftakking welke is verbonden met een
30 zevende aansluitklem, waarbij tussen de derde en de zevende aansluitklem een eerste gelijkspanning van een eerste polariteit en tussen de vierde en de zevende aansluitklem een eerste gelijkspanning van een tweede, aan de eerste tegengestelde polariteit kan worden afgenomen en dat de tertiaire wikkeling is voorzien van een middenaftakking, welke is
35 verbonden met de zevende aansluitklem, waarbij tussen de vijfde en de zevende aansluitklem een tweede gelijkspanning van een eerste polariteit en tussen de zesde en de zevende aansluitklem een tweede gelijkspanning

850 3430

van een tweede aan de eerste tegengestelde polariteit kan worden afgenomen.

De voedingsschakeling volgens de uitvinding kan verder worden gekenmerkt, doordat de batterijen oplaadbare batterijen zijn, die
5 in het geval van aansluiting op de netspanning en bij onbelaste voedingsschakeling worden opgeladen.

De uitvinding wordt nader toegelicht aan de hand van bijgaande tekening, waarin

figuur 1 een eerste uitvoeringsvorm van een
10 voedingsschakeling volgens de uitvinding weergeeft,

figuur 2 een tweede uitvoeringsvorm van een voedingsschakeling volgens de uitvinding weergeeft,

figuur 3 een variant van de schakeling uit figuur 2 weergeeft,

15 figuur 4 een derde uitvoeringsvorm van een voedingsschakeling volgens de uitvinding weergeeft,

figuur 5 een vierde uitvoeringsvorm van een voedingsschakeling volgens de uitvinding weergeeft,

20 figuur 6 een variant van de schakeling uit figuur 5 weergeeft,

figuur 7 een vijfde uitvoeringsvorm van een voedingsschakeling volgens de uitvinding weergeeft,

figuur 8 een klasse-G versterker met een voedingsschakeling volgens de uitvinding weergeeft, en

25 figuur 9 een klasse-G balansversterker met een voedingsschakeling volgens de uitvinding weergeeft.

In figuur 1 is een eerste uitvoeringsvorm van een voedingsschakeling volgens de uitvinding weergegeven, die twee
30 verschillende voedingsspanningen kan leveren, die naar keuze van de netspanning of van een batterijspanning worden afgeleid. De schakeling bevat een transformator 1 met om een gemeenschappelijke kern een primaire wikkeling 2, een secundaire wikkeling 3 en een tertiaire wikkeling 4. De primaire wikkeling 2 is voorzien van aansluitklemmen 5 en 6 voor het aansluiten van de netspanning. Het ene uiteinde 7 van
35 wikkeling 3 is door middel van een diode D_1 met een geaarde aansluitklem 11 en het andere uiteinde 8 van de wikkeling 3 is met een aansluitklem 12 verbonden. Tussen de aansluitklemmen 11 en 12 is een

condensator C_1 aangebracht. Het ene uiteinde 9 van wikkeling 4 is met de aardklem 11 en het andere uiteinde 10 is door middel van een diode D_2 met aansluitklem 13 verbonden. Tussen de aansluitklemmen 13 en 11 is een condensator C_2 aangebracht.

5 Tussen de aansluitklemmen 12 en 11 is parallel aan condensator C_1 een aantal in serie geschakelde batterijen 15 aangebracht, waarvan de positieve pool met aansluitklem 12 en de negatieve pool met aardklem 11 is verbonden. De totale batterijspanning is in dit voorbeeld gelijk aan V_1 volt. Met behulp van een schakelaar 10 16A kan de positieve voedingsspanningsaansluiting 17 van een omkeerschakeling 20 met de positieve pool van de batterij 15 worden verbonden. De andere voedingsspanningsaansluiting 18 van deze omkeerschakeling 20 is met aardklem 11 verbonden.

De schakelaar 16A is mechanisch verbonden met een kontakt 15 16B tussen de aansluitklemmen 5 en 6. Bij het aansluiten van de netspanning over de klemmen 5 en 6 wordt de schakelaar 16A geopend, waardoor de positieve pool van de batterij 15 wordt losgekoppeld van de aansluiting 17, zodat de omkeerschakeling 20 onwerkzaam is. Door de netspanning over de primaire wikkeling 2 is over de secundaire wikkeling 20 3 eveneens een wisselspanning aanwezig. De diode D_1 vormt met condensator C_1 een top-gelijkrichter, waardoor in de periode van de wisselspanning, waarin het uiteinde 8 positief is ten opzichte van het uiteinde 7, condensator C_1 wordt opgeladen tot de maximale waarde van de wisselspanning over de secundaire wikkeling 3. De wikkelverhouding 25 tussen de primaire en secundaire wikkeling is zo gekozen, dat de spanning over condensator dan nagenoeg gelijk is aan de batterijspanning $+V_1$ volt. Diode D_2 vormt met condensator C_2 een top-gelijkrichter voor de wisselspanning over de tertiaire wikkeling, zodat condensator 30 C_2 op dezelfde wijze tot de maximale waarde $+V_2$ volt van de wisselspanning over de tertiaire wikkeling 4 wordt opgeladen. In dit voorbeeld is de wikkelverhouding tussen de primaire en secundaire wikkeling 2 en 3 groter dan de wikkelverhouding tussen de primaire en tertiaire wikkeling 2 en 4, zodat de tweede gelijkspanning V_2 groter is dan de eerste gelijkspanning V_1 . Op deze wijze kan bij netvoeding 35 van de aansluitklemmen 12 en 11 een eerste gelijkspanning $+V_1$ volt en van de aansluitklemmen 13 en 11 een tweede, grotere gelijkspanning $+V_2$ volt worden afgenomen.

Indien op de klemmen 5 en 6 geen netspanning is aangesloten, is tussen de klemmen 12 en 11 de batterijspanning $+V_1$ van de batterij 15 aanwezig. Bovendien is schakelaar 16A gesloten, zodat de batterijspanning tevens aanwezig is over de omkeerschakeling 20. De omkeerschakeling 20 bevat een stuurschakeling 21, die aan zijn uitgang 22 klokpulsen genereert met een frequentie in de orde van grootte van de netfrequentie. De stuurschakeling 21 wordt bijvoorbeeld gevormd door een oscillator. Op de uitgang 22 is de basis aangesloten van een NPN-transistor T_1 , waarvan de kollektor met het uiteinde 7 en de emitter met aardklem 11 is verbonden. Bij een positieve puls op uitgang 22 wordt transistor T_1 in geleiding gestuurd, waardoor het uiteinde 7 van wikkeling 3 nagenoeg naar aardpotentiaal getrokken wordt. Over de secundaire wikkeling 3 is dan de batterijspanning $+V_1$ volt aanwezig. Dientengevolge is tussen de uiteinden 10 en 9 van de tertiaire wikkeling 4 een spanning $+V_2$ volt aanwezig, waardoor via diode D_2 condensator C_2 weer tot nagenoeg de spanning $+V_2$ volt wordt opgeladen. Bij een negatieve puls op uitgang 22 wordt transistor T_1 uit geleiding gestuurd, waardoor de stroom door de secundaire wikkeling 3 wordt onderbroken. De polariteit van de spanning over deze wikkeling keert hierdoor om. Diode D_1 raakt dan gesperd en verhindert dat er door de secundaire wikkeling 3 stroom gaat vloeien. Daardoor treedt over de secundaire wikkeling 3 een spanningspiek op. Deze spanningspiek treedt dan ook op over de tertiaire wikkeling 4. De diode D_2 is daarbij gesperd. Om beschadiging van de batterijen 15 en de verdere schakelementen ten gevolge van deze spanningspiek te voorkomen kan over de secundaire wikkeling 3 een netwerk 19, bijvoorbeeld gevormd door de serieschakeling van een diode en een zenerdiode, worden aangebracht, dat de grootte van de optredende spanningspiek beperkt. Op bovenbeschreven wijze wordt in het geval van batterijvoeding van de batterij, die de eerste voedingsspanning $+V_1$ volt levert, de tweede, hogere voedingsspanning $+V_2$ volt afgeleid. De batterijen 15 kunnen ook oplaadbare batterijen zijn. In het geval de voedingsschakeling niet belast wordt, kan bij aansluiting van de netspanning tussen de aansluitklemmen 5 en 6 de schakeling worden gebruikt voor het opladen van de batterijen. De schakeling kan dan voorzien zijn van een beveiligingsschakeling 14, zoals in de figuur gestippeld is weergegeven, die de laadstroom door de batterijen

onderbreekt bij het volraken van de batterij of bij het optreden van een te hoge laadstroom.

Opgemerkt wordt, dat bij deze uitvoeringsvorm de diode D_1 ook tussen het uiteinde 8 en aansluitklemmen 12 aangebracht kan worden, waarbij dan de anode van diode D_1 met het uiteinde 8 verbonden dient te worden. De diode D_1 kan dan overbrugd worden door de kollektor-emitterweg van PNP-transistor, waarvan de basis weer met de uitgang 22 van de stuurschakeling 21 verbonden moet worden.

In figuur 2 is een tweede uitvoeringsvorm van een voedingsschakeling volgens de uitvinding weergegeven, waarin gelijke onderdelen met dezelfde verwijzingscijfers als in figuur 1 zijn aangegeven. Bij deze uitvoeringsvorm vindt in het geval van netvoeding dubbelzijdige gelijkrichting van de wisselspanning over de wikkelingen 3 en 4 plaats. Het uiteinde 7 van de secundaire wikkeling 3 is weer via een diode D_1 met aardklem 11 verbonden. Het andere uiteinde 8 is via een diode D_3 , die tegengesteld gepoold is aan diode D_1 , eveneens met aardklem 11 verbonden. Wikkeling 3 is voorzien van een middenaftakking 30, die met aansluitklem 12 is verbonden. Op dezelfde wijze zijn van de tertiaire wikkeling 4 de uiteinden 9 en 10 via respectievelijk een diode D_4 en een diode D_2 met de aardklem 11 verbonden en is de middenaftakking 31 van deze wikkeling met aansluitklem 13 verbonden. Bij netspanning over de klemmen 5 en 6 wordt in de periode van de wisselspanning dat het uiteinde 8 positief is ten opzichte van het uiteinde 7, condensator C_1 opgeladen tot de maximale waarde $+V_1$ volt van de spanning tussen de middenaftakking 30 en het uiteinde 7. In de periode dat het uiteinde 8 negatief is ten opzichte van het uiteinde 7 wordt condensator C_1 door de spanning tussen de middenaftakking 30 en het uiteinde 8 tot dezelfde maximale waarde $+V_1$ volt opgeladen. De spanning $+V_1$ over condensator C_1 vormt weer de eerste gelijkspanning, die tussen de klemmen 12 en 11 kan worden afgenomen. Op dezelfde wijze wordt de wisselspanning over de tertiaire wikkeling 4 met behulp van de diodes D_2 en D_4 dubbelzijdig gelijkgericht, waarbij condensator C_2 tot een spanning $+V_2$ volt wordt opgeladen. Deze spanning vormt weer de tweede gelijkspanning, die tussen de klemmen 13 en 11 kan worden afgenomen.

Bij het ontbreken van netspanning tussen de klemmen 5 en 6 is schakelaar 16A gesloten, zodat de batterijspanning over de

stuurschakeling 21 staat. De stuurschakeling 21 bevat nu twee uitgangen 22 en 23, waarop afwisselend positieve en negatieve pulsen worden opgewekt. Een positieve puls op uitgang 22 stuurt een NPN-transistor T_1 in geleiding, waarvan de kollektor-emitterweg parallel aan diode D_1 is geschakeld. Het uiteinde 7 van wikkeling 3 komt daardoor nagenoeg op aardpotentialaal te liggen, zodat tussen de middenaftakking 30 en uiteinde 7 de batterijspanning $+V_1$ volt aanwezig is. Over de gehele secundaire wikkeling 3 is dan een spanning van $+2V_1$ volt aanwezig. Dientengevolge is over de tertiaire wikkeling 4 een spanning van $+2V_2$ volt aanwezig. Condensator C_2 wordt dan opgeladen tot een spanning $+V_2$ volt, die aanwezig is tussen de middenaftakking 31 en het uiteinde 9.

Bij de volgende positieve puls op uitgang 23 wordt een NPN-transistor T_2 in geleiding gestuurd, waarvan de kollektor met het uiteinde 8 en de emitter met aardklem 11 is verbonden. Hierdoor wordt het uiteinde 8 naar nagenoeg 0 Volt geschakeld. Tegelijkertijd wordt transistor T_1 uit geleiding gestuurd, waardoor de stroom door de secundaire wikkeling 3 wordt onderbroken. De polariteit van de spanning over de wikkeling 3 keert hierdoor om, waardoor het uiteinde 7 naar een spanning $+2V_1$ wordt geschakeld. De polariteit van de spanning over de tertiaire wikkeling 4 keert hierdoor eveneens om, zodat het uiteinde 10 van deze wikkeling naar een spanning $-2V_2$ volt wordt geschakeld. Condensator C_2 wordt daardoor opgeladen tot een spanning $+V_2$, die dan aanwezig is tussen de middenaftakking 31 en het uiteinde 10. Op deze wijze wordt bij batterijvoeding condensator C_2 weer tot de tweede gelijkspanning $+V_2$ volt opgeladen.

In figuur 3 is een variant van de schakeling uit figuur 2 weergegeven, waarbij alleen de daarvoor relevante onderdelen zijn weergegeven. Hierbij is het uiteinde 8 via een diode D_3 en het uiteinde 7 van wikkeling 3 via een diode D_1 met de positieve pool van de batterij 15 verbonden en is de middenaftakking 30 met aardklem 11 verbonden. De diodes D_1 en D_3 zijn ten opzichte van die in figuur 2 andersom gepoold. De transistors T_1 en T_2 zijn nu PNP-transistoren. Deze PNP-transistoren kunnen ook door samengestelde transistoren vervangen worden, zoals in de figuur gestippeld is weergegeven. De werking van de schakeling is verder hetzelfde als die van figuur 2.

In figuur 4 is een derde uitvoeringsvorm van een

voedingsschakeling volgens de uitvinding weergegeven. Gelijke onderdelen zijn met dezelfde verwijzingscijfers als in figuur 1 aangegeven. Hierbij vindt evenals bij de uitvoeringsvorm van figuur 2 dubbelzijdige gelijkrichting plaats. De gelijkrichting geschiedt nu echter door een
5 brugschakeling. De wikkelingen 3 en 4 bezitten in dit geval geen middenaftakking. De brugschakeling voor wikkeling 3 wordt gevormd door de diodes D_{40} tot en met D_{43} . Het uiteinde 7 van wikkeling 3 is door middel van diode D_{40} met aardklem 11 en door middel van diode D_{41} met aansluitklem 12 verbonden. Het andere uiteinde 8 is door middel van
10 diode D_{42} met aardklem 11 en door middel van diode D_{43} met aansluitklem 12 verbonden. In de periode van de wisselspanning, dat het uiteinde 8 van wikkeling 3 positief is ten opzichte van het uiteinde 7 wordt condensator via de diodes D_{43} en D_{40} tot de maximale waarde $+V_1$ volt van de spanning over wikkeling 3 geladen. In de periode dat
15 het uiteinde 8 negatief is ten opzichte van het uiteinde 7 wordt condensator C_1 via de diodes D_{41} en D_{42} eveneens tot de maximale waarde $+V_1$ volt van de spanning over de wikkeling 3 geladen. De spanning $+V_1$ over condensator C_1 vormt weer de eerste gelijkspanning, die tussen de klemmen 12 en 11 kan worden afgenomen.
20 Tussen de uiteinden 9 en 10 van de tertiaire wikkeling 4 is op dezelfde wijze een gelijkrichterbrug met diodes D_{45} tot en met D_{48} aangebracht, waarmee condensator C_2 tot de maximale waarde $+V_2$ volt van de spanning over wikkeling 4 wordt opgeladen. Deze spanning over condensator C_2 vormt de tweede gelijkspanning, die tussen de klemmen
25 13 en 11 kan worden afgenomen.

Bij het ontbreken van de netspanning tussen de klemmen 5 en 6 is schakelaar 16A gesloten en is de batterijspanning $+V_1$ volt over de omkeerschakeling 20 aanwezig. De omkeerschakeling 20 bevat een NPN-transistor T_1 , waarvan de kollektor-emitterweg tussen het uiteinde
30 7 en aardklem 11 en een NPN-transistor T_2 , waarvan de kollektor-emitterweg tussen het uiteinde 8 en aansluitklem 12 is aangebracht. De schakeling bevat voorts een NPN-transistor T_3 , waarvan de kollektor-emitterweg tussen aansluitklem 12 en het uiteinde 7 en een NPN-transistor T_4 , waarvan de kollektor-emitterweg tussen het uiteinde 8
35 en de aardklem 11 is aangebracht. De bases van transistors T_1 en T_2 zijn met de uitgang 22 en de bases van transistors T_3 en T_4 zijn met de uitgang 23 van de stuurschakeling 21 verbonden. Bij een positieve

puls op uitgang 22 worden transistors T_1 en T_2 in geleiding gestuurd, waardoor het uiteinde 7 naar nul volt en het uiteinde 8 naar de batterijspanning $+V_1$ volt wordt geschakeld. Over de tertiaire wikkeling 4 is dan de spanning $+V_2$ volt aanwezig, waardoor condensator C_2 via de diodes D_{48} en D_{45} tot nagenoeg deze spanning wordt opgeladen. Bij een positieve puls op uitgang 23 worden transistors T_3 en T_4 in geleiding gestuurd, waardoor het uiteinde 8 naar 0 Volt en het uiteinde 7 naar $+V_1$ volt wordt geschakeld. De polariteit van de spanning over de secundaire wikkeling 3 keert dus om, waardoor ook de polariteit van de spanning over de tertiaire wikkeling 4 omkeert. Condensator C_2 wordt daardoor via de diodes D_{46} en D_{47} tot nagenoeg de spanning $+V_2$ volt opgeladen. Opgemerkt wordt, dat bij deze uitvoeringsvorm de NPN-transistors T_2 en T_3 ook door PNP-transistors vervangen kunnen worden.

Een vierde uitvoeringsvorm van een voedingsschakeling volgens de uitvinding is weergegeven in figuur 5, waarin gelijke onderdelen met dezelfde verwijzingscijfers als in figuur 4 zijn aangegeven. Met deze voedingsschakeling kunnen twee symmetrische voedingsspanningen worden opgewekt. De wikkeling 3 is voorzien van een middenaftakking 42, die verbonden is met aardklem 11. Het uiteinde 7 van de wikkeling 3 is door middel van een diode D_{40} met een aansluitklem 40 en door middel van diode D_{41} met aansluitklem 12 verbonden. Het uiteinde 8 is door middel van een diode D_{42} met aansluitklem 40 en door middel van een diode D_{43} met aansluitklem 12 verbonden. Tussen de aansluitklemmen 12 en 11 is weer een condensator C_1 en tussen aansluitklemmen 11 en 40 is een condensator C_3 aangebracht. In de periode van de wisselspanning dat het uiteinde 8 positief is ten opzichte van het uiteinde 7 worden condensators C_1 en C_3 via de diodes D_{40} en D_{43} , elk opgeladen tot de helft van de maximale spanning $+2V_1$ volt over wikkeling 3, terwijl in de periode van de wisselspanning dat het uiteinde 8 negatief is ten opzichte van het uiteinde 7 de condensators C_1 en C_3 via diodes D_{41} en D_{42} tot deze spanning worden opgeladen. De spanning over condensator C_1 vormt de positieve gelijkspanning $+V_1$, die tussen de klemmen 12 en 11 kan worden afgenomen, terwijl de spanning over condensator C_3 de negatieve gelijkspanning $-V_1$ vormt, die tussen de klemmen 40 en 11 kan worden afgenomen.

De wikkeling 4 is eveneens voorzien van een middenaftakking 43 en is tussen de uiteinden 10 en 9 een bruggelijkrichter met diodes D_{45} tot en met D_{48} aangebracht, waarbij tussen de uitgangen 13 en 41 twee condensators C_2 en C_4 zijn aangebracht, die met aardklem 11 zijn verbonden. Op dezelfde wijze als boven beschreven wordt condensator C_2 opgeladen tot een positieve spanning $+V_2$, die tussen de klemmen 13 en 11 kan worden afgenomen, en wordt condensator C_4 opgeladen tot een negatieve spanning $-V_2$, die tussen de klemmen 41 en 11 kan worden afgenomen.

10 Bij het ontbreken van netspanning over de aansluitingen 5 en 6 is tussen de klemmen 40 en 11 de batterijspanning $-V_1$ aanwezig. Het uiteinde 7 van wikkeling 3 is door middel van de kollektor-emitterweg van een transistor T_1 met klem 40 en het andere uiteinde 8 is door middel van de kollektor-emitterweg van een transistor T_2 met klem 40 verbonden. De bases van transistors T_1 en T_2 zijn weer met de uitgangen 22 en 23 van de stuurschakeling 21 verbonden. Bij een positieve puls op uitgang 22 wordt transistor T_1 in geleiding gestuurd, waardoor het uiteinde 7 naar 0 volt wordt geschakeld. Tussen de middenaftakking 42 en het uiteinde 7 is dan de batterijspanning $+V_1$ 20 volt aanwezig. Deze spanning is dan tevens aanwezig tussen het uiteinde 8 en middenaftakking 42. Over de hele wikkeling 3 is daardoor een spanning $+2V_1$ aanwezig. Over de tertiaire wikkeling 4 is dientengevolge een spanning $+2V_2$ aanwezig, waardoor condensators C_2 en C_4 elk weer tot een spanning $+V_2$ volt worden opgeladen. Bij een positieve puls op uitgang 23 wordt transistor T_2 in- en transistor T_1 uitgeleiding gestuurd. De polariteit van de spanning over de wikkeling 3 keert hierdoor om, waardoor, omdat het uiteinde 8 door transistor T_2 naar $-V_1$ volt wordt geschakeld, het uiteinde 7 naar $+V_1$ wordt geschakeld. Tussen het uiteinde 8 en het uiteinde 7 is 25 daardoor een spanning $-2V_1$ volt aanwezig. Tussen de uiteinden 10 en 9 van de tertiaire wikkeling is dan een spanning $-2V_2$ volt aanwezig, waardoor de condensators C_2 en C_4 elk weer tot een spanning $+V_2$ volt wordt opgeladen.

In figuur 6 is een variant van de schakeling uit figuur 5 35 weergegeven, waarbij alleen het gedeelte met secundaire wikkeling 3 is weergegeven. De batterij 15 is in dit geval tussen klemmen 12 en 40 aangebracht, zodat over condensator C_1 tussen de klemmen 12 en 11 weer

een spanning $+V_1$ en over condensator C_3 tussen de klemmen C_3 weer een spanning $-V_1$ aanwezig is. Naast NPN-transistors T_1 en T_2 bevat de omkeerschakeling 20 nu verder twee PNP-transistors T_3 en T_4 , waarbij de kollektor-emitterweg van transistor T_3 tussen het uiteinde 7 en klem 12 en de kollektor-emitterweg van transistor T_4 tussen het uiteinde 8 en klem 12 is aangebracht. Bij een positieve puls op uitgang 22 (en dus een negatieve puls op uitgang 23) worden transistors T_1 en T_4 in geleiding gestuurd, waardoor over de wikkeling 3 (tussen de uiteinden 8 en 7) de batterij-spanning $+V_1$ aanwezig is. Over de tertiaire wikkeling 4 is (tussen de uiteinden 10 en 9) weer de spanning $+V_2$ aanwezig, waardoor condensators C_2 en C_4 weer worden opgeladen. Bij een positieve puls op uitgang 23 en een negatieve puls op uitgang 22 worden transistors T_2 en T_3 in geleiding gestuurd, waardoor de polariteit van de spanning over wikkeling 3 omkeert. De polariteit van de spanning over wikkeling 4 keert dan ook om, waardoor tussen de uiteinden 10 en 9 een spanning $-V_2$ aanwezig is.

In figuur 7 is een vijfde uitvoeringsvorm van een voedingsschakeling volgens de uitvinding weergegeven, waarin gelijke onderdelen met dezelfde verwijzingscijfers als in figuur 5 zijn aangegeven. Het verschil met de schakeling van figuur 5 is, dat de wikkelingen 3 en 4 één gemeenschappelijke wikkeling vormen met een gemeenschappelijke middenaftakking 42. De werking van de schakeling is verder gelijk aan die van figuur 5. Opgemerkt wordt dat ook bij de schakelingen van figuur 1, 2, 3 en 4 de wikkeling 3 deel kan uitmaken van de wikkeling 4.

Opgemerkt wordt dat ook bij de uitvoeringsvorm van figuur 2 tot en met 7 de batterijen oplaadbare batterijen kunnen zijn, die bij onbelaste voedingsschakeling met behulp van de netspanning kunnen worden opgeladen.

In figuur 8 is een klasse-G versterker in combinatie met een voedingsschakeling volgens de uitvinding weergegeven. Van de klasse-G versterker is alleen het principe-schema weergegeven. De versterker bevat twee in serie geschakelde transistors T_{10} en T_{11} . De emitter van transistor T_{10} is via een belastingsweerstand R_L met massa-potentiaal verbonden. De kollektor van transistor T_{10} is door middel van een diode D_{10} verbonden met de voedingsspanningsklem 12 van een voedingsschakeling 50, die een spanning $+V_1$ volt voert. De kollektor

van transistor T_{11} is met de voedingsspanningsklem 13 van voedingsschakeling 50 verbonden, die een spanning $+V_2$ voert, die groter is dan de spanning $+V_1$. De voedingsschakeling 50 is een asymmetrische voedingsschakeling zoals beschreven aan de hand van de 5 figuren 1, 2 en 3, waarbij de gelijkspanningen $+V_1$ en $+V_2$ zowel van de netspanning alsook van de batterij-spanning kunnen worden afgeleid. De bases van transistors T_{10} en T_{11} zijn verbonden met de signaalbron 60, die de ingangsspanning V_{in} levert.

Bij een ingangsspanning V_{in} die kleiner is dan de 10 spanning $+V_1$ is transistor T_{11} gesperd en is de kollektor van transistor T_{10} via diode D_{10} met de spanning $+V_1$ verbonden. Bij ingangsspanningen V_{in} groter dan de spanning $+V_1$ is transistor T_{11} geleidend en diode D_{10} gesperd. De kollektor van transistor T_{10} is dan via transistor T_{11} met de spanning $+V_2$ verbonden. Is het 15 ingangssignaal V_{in} een audiosignaal, dan zal transistor T_{10} het merendeel van de tijd met de lage voedingsspanning $+V_1$ en slechts korte perioden met de hoge voedingsspanning $+V_2$ zijn verbonden. De voedingsschakeling 50 is hierbij van voordeel, daar bij batterijvoeding de beide gelijkspanningen V_1 en V_2 van dezelfde batterijen worden 20 afgeleid, zodat ten opzichte van de situatie dat deze spanningen van afzonderlijke batterijen worden afgeleid, wordt voorkomen dat ongelijke belasting van de batterijen optreedt.

In figuur 9 is een klasse-G balansversterker weergegeven in combinatie met een symmetrische voedingsschakeling van het type zoals 25 beschreven aan de hand van de figuren 5, 6 en 7. De balansversterker bevat twee complementaire schakelingen, die elk op dezelfde wijze zijn opgebouwd als de schakeling van figuur 8. Gelijke onderdelen zijn dan ook met dezelfde verwijzingscijfers als in figuur 8 aangegeven, waarbij de complementaire onderdelen van een accentteken zijn voorzien. De 30 emitters van de complementaire transistors T_{10} en T_{10} , zijn met een gemeenschappelijke belasting R_L verbonden. Het principe van de balanswerking is op zich bekend en behoeft hier niet nader te worden verklaard.

De uitvinding is niet beperkt tot de getoonde 35 uitvoeringsvoorbeelden. De wijze waarop de gelijkrichting en afvlakking van de wisselspanning over beide secundaire wikkelingen plaats vindt, is niet relevant voor het principe van de uitvinding. Zo kunnen de

condensatoren vervangen worden door bij voorbeeld RC- of LC-netwerken. Verder kan de omkeerschakeling voor het omzetten van de gelijkspanning van de batterijen in een wisselspanning op elke andere dan de getoonde wijze worden opgebouwd. Bij de getoonde uitvoeringsvormen is de
5 batterijspanning gelijk aan de kleinste gelijkspanning en wordt de grotere gelijkspanning hiervan afgeleid. In principe is het ook mogelijk de batterijspanning gelijk aan de grootste gelijkspanning te nemen en de kleinere gelijkspanning hiervan af te leiden. Bij de getoonde
10 uitvoeringsvormen worden telkens twee gelijkspanningen opgewekt. De uitvinding is hiertoe echter niet beperkt. De voedingsschakelingen kunnen op eenvoudige wijze worden uitgebreid voor het opwekken van meer gelijkspanningen.

Verder kan de omschakeling van netvoeding op
batterijvoeding op elke andere dan de getoonde wijze, bij voorbeeld
15 elektronisch, plaats vinden.

Conclusies:

1. Voedingsschakeling voor het leveren van ten minste een eerste gelijkspanning, welke naar keuze kan worden afgeleid van de wisselspanning van een netspanningsbron en van de batterijspanning van ten minste één batterij, welke schakeling voor het afleiden van de
5 gelijkspanning uit de wisselspanning is voorzien van een transformator ten minste bevattende een primaire wikkeling met een eerste en een tweede aansluitklem voor het aansluiten van de wisselspanning en een secundaire wikkeling, welke is gekoppeld met eerste gelijkrichtmiddelen, die zijn voorzien van een derde en een vierde aansluitklem voor het
10 afnemen van de eerste gelijkspanning en welke schakeling voor het afleiden van de eerste gelijkspanning uit de batterijspanning is voorzien van middelen voor het aansluiten van de batterij tussen de derde en de vierde aansluitklem, met het kenmerk, dat de schakeling geschikt is voor het leveren van een tweede gelijkspanning, welke naar
15 keuze kan worden afgeleid uit de wisselspanning van de netspanningsbron en de batterijspanning van de ten minste ene batterij, waarbij voor het afleiden van de tweede gelijkspanning uit de wisselspanning de transformator is voorzien van een tertiaire wikkeling welke is gekoppeld met tweede gelijkrichtmiddelen, die zijn voorzien van een vijfde en een
20 zesde aansluitklem voor het afnemen van de tweede gelijkspanning en dat de schakeling voor het afleiden van de tweede gelijkspanning uit de batterijspanning is voorzien van een door de batterijspanning gevoede omkeerschakeling, die is voorzien van schakelmiddelen voor het gedurende eerste perioden over ten minste nagenoeg de helft van de secundaire
25 wikkeling aanleggen van de batterijspanning, zodat over de secundaire wikkeling een eerste spanning van een eerste polariteit aanwezig is, waarbij gedurende tweede, de eerste afwisselende perioden over de secundaire wikkeling een tweede, ten minste nagenoeg aan de eerste spanning gelijke spanning van een tweede, aan de eerste tegengestelde
30 polariteit aanwezig is.

2. Voedingsschakeling volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat de eerste en de tweede gelijkrichtmiddelen elk worden gevormd door een één-weg-gelijkrichter, waarbij van de eerste gelijkrichtmiddelen het ene uiteinde van de secundaire wikkeling met de derde aansluitklem
35 en het andere uiteinde van de secundaire wikkeling via een diode met de vierde aansluitklem is verbonden en dat de schakelmiddelen worden gevormd door een eerste schakelaar voor het rechtstreeks verbinden van

het andere uiteinde van de secundaire wikkeling met de vierde aansluitklem gedurende de eerste perioden.

3. Voedingsschakeling volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat de secundaire en de tertiaire wikkeling elk zijn voorzien van een
5 middenaftakking, dat de eerste en de tweede gelijkrichtmiddelen elk worden gevormd door een twee-weg-gelijkrichter, waarbij de uiteinden van de secundaire wikkeling via respectievelijk een eerste en een tweede diode met de derde aansluitklem zijn verbonden en de middenaftakking met de vierde aansluitklem is verbonden, en dat de schakelmiddelen zijn
10 voorzien van een eerste schakelaar voor het rechtstreeks verbinden van het ene uiteinde van de secundaire wikkeling met de derde aansluitklem gedurende de eerste perioden en van een tweede schakelaar voor het rechtstreeks verbinden van het andere uiteinde van de secundaire wikkeling met de derde aansluitklem gedurende de tweede perioden.

15 4. Voedingsschakeling volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat de eerste en de tweede gelijkrichtmiddelen elk worden gevormd door een bruggelijkrichter, waarbij het ene uiteinde van de secundaire wikkeling via een eerste en een tweede diode met respectievelijk de derde en de vierde aansluitklem is verbonden en het andere uiteinde van
20 de secundaire wikkeling via een derde en een vierde diode met respectievelijk de derde en de vierde aansluitklem is verbonden, en dat de schakelmiddelen zijn voorzien van een eerste en een tweede schakelaar voor het verbinden van respectievelijk het ene uiteinde van de secundaire wikkeling met de derde aansluitklem en het andere uiteinde
25 van de secundaire wikkeling met de vierde aansluitklem gedurende de eerste perioden en zijn voorzien van een derde en een vierde schakelaar voor het verbinden van respectievelijk het ene uiteinde van de secundaire wikkeling met de vierde aansluitklem en het andere uiteinde van de secundaire wikkeling met de derde aansluitklem gedurende de
30 tweede perioden.

5. Voedingsschakeling volgens conclusie 4, met het kenmerk, dat de secundaire wikkeling is voorzien van een middenaftakking welke is verbonden met een zevende aansluitklem, waarbij tussen de derde en de zevende aansluitklem een eerste gelijkspanning van een eerste polariteit
35 en tussen de vierde en de zevende aansluitklem een eerste gelijkspanning van een tweede, aan de eerste tegengestelde polariteit kan worden afgenomen en dat de tertiaire wikkeling is voorzien van een

0505 100

middenaftakking, welke is verbonden met de zevende aansluitklem, waarbij tussen de vijfde en de zevende aansluitklem een tweede gelijkspanning van een eerste polariteit en tussen de zesde en de zevende aansluitklem een tweede gelijkspanning van een tweede aan de eerste tegengestelde polariteit kan worden afgenomen.

6. Voedingsschakeling volgens conclusie 5, met het kenmerk, dat de ten minste ene batterij tussen de derde en de zevende aansluitklem is aangebracht.

7. Voedingsschakeling volgens één der voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat van de secundaire en tertiaire wikkeling één wikkeling wordt gevormd door een fractie van de andere wikkeling.

8. Voedingsschakeling volgens één der voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat de batterijen oplaadbare batterijen zijn, die in het geval van aansluiting op de netspanning en bij onbelaste voedingsschakeling worden opgeladen.

9. Klasse-G versterker bevattende ten minste een eerste en een daarmee in serie geschakelde tweede transistor, welke eerste transistor is gekoppeld met een eerste aansluitpunt voor het aansluiten van een eerste voedingsspanning en verder is gekoppeld met een tweede aansluitpunt voor het aansluiten van een belasting en welke tweede transistor is gekoppeld met een derde aansluitpunt voor het aansluiten van een tweede voedingsspanning, met het kenmerk, dat de versterker is voorzien van een voedingsschakeling volgens een der voorgaande conclusies 1 tot en met 7 voor het leveren van de eerste en de tweede voedingsspanning.

10. Klasse-G versterker bevattende een eerste en een daaraan complementair uitgevoerde tweede versterkerschakeling, welke eerste versterkerschakeling ten minste is voorzien van een eerste en een daarmee in serie geschakelde tweede transistor, waarbij de eerste en de tweede transistor zijn gekoppeld met respectievelijk een eerste aansluitpunt voor het aansluiten van een eerste positieve voedingsspanning en een tweede aansluitpunt voor het aansluiten van een tweede positieve voedingsspanning, welke tweede versterkerschakeling ten minste is voorzien van een derde en een daarmee in serie geschakelde vierde transistor, waarbij de derde en de vierde transistor zijn gekoppeld met respectievelijk een derde aansluitpunt voor het aansluiten

van een eerste negatieve voedingsspanning en een vierde aansluitpunt voor het aansluiten van een tweede negatieve voedingsspanning en welke eerste en derde transistor verder zijn verbonden met een gemeenschappelijk punt voor het aansluiten van een gemeenschappelijke
5 belasting, met het kenmerk, dat de versterker is voorzien van een voedingsschakeling volgens conclusie 8 of 9 voor het leveren van de eerste en de tweede positieve en de eerste en de tweede negatieve voedingsspanning.

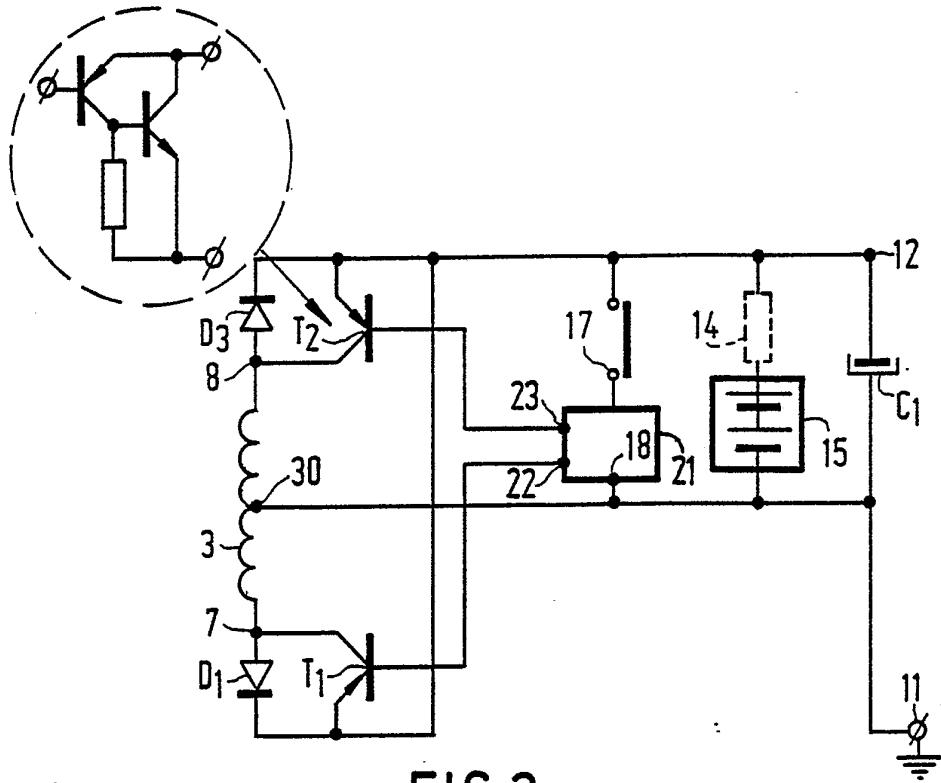


FIG. 3

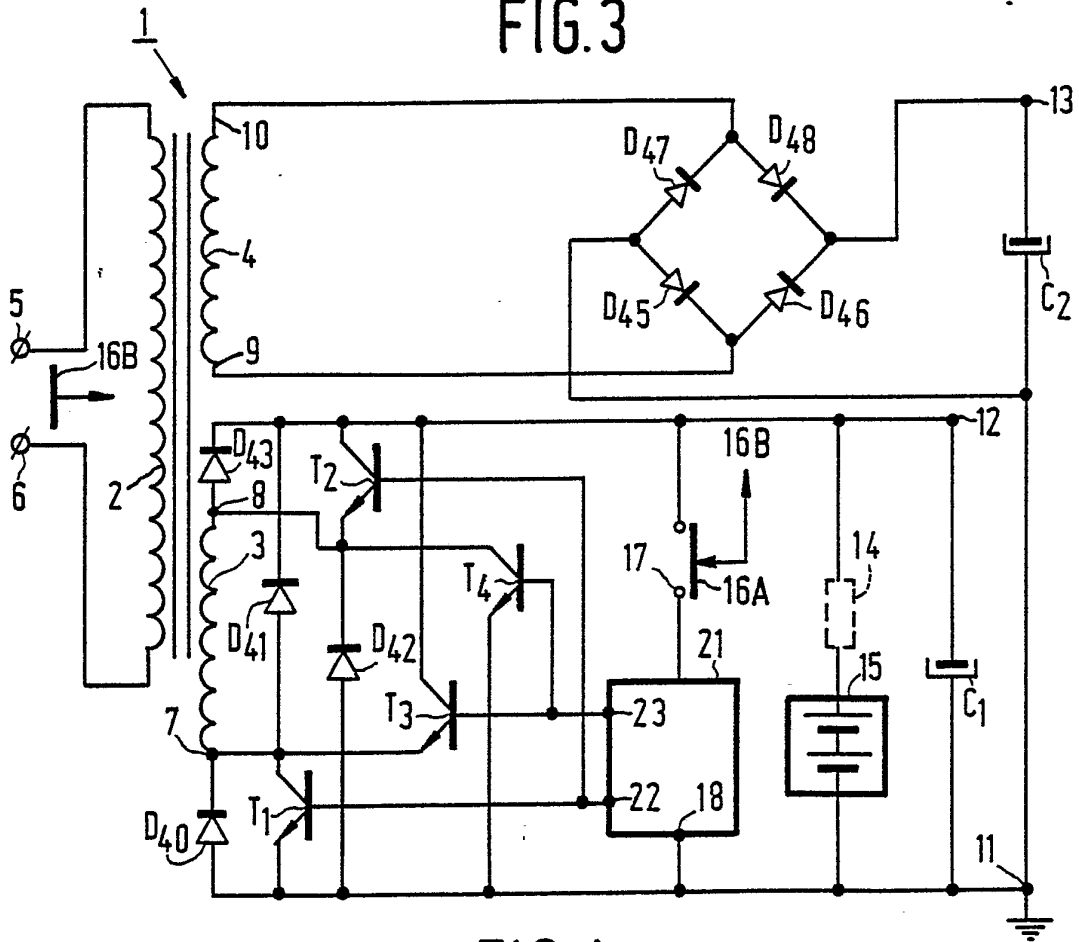


FIG. 4

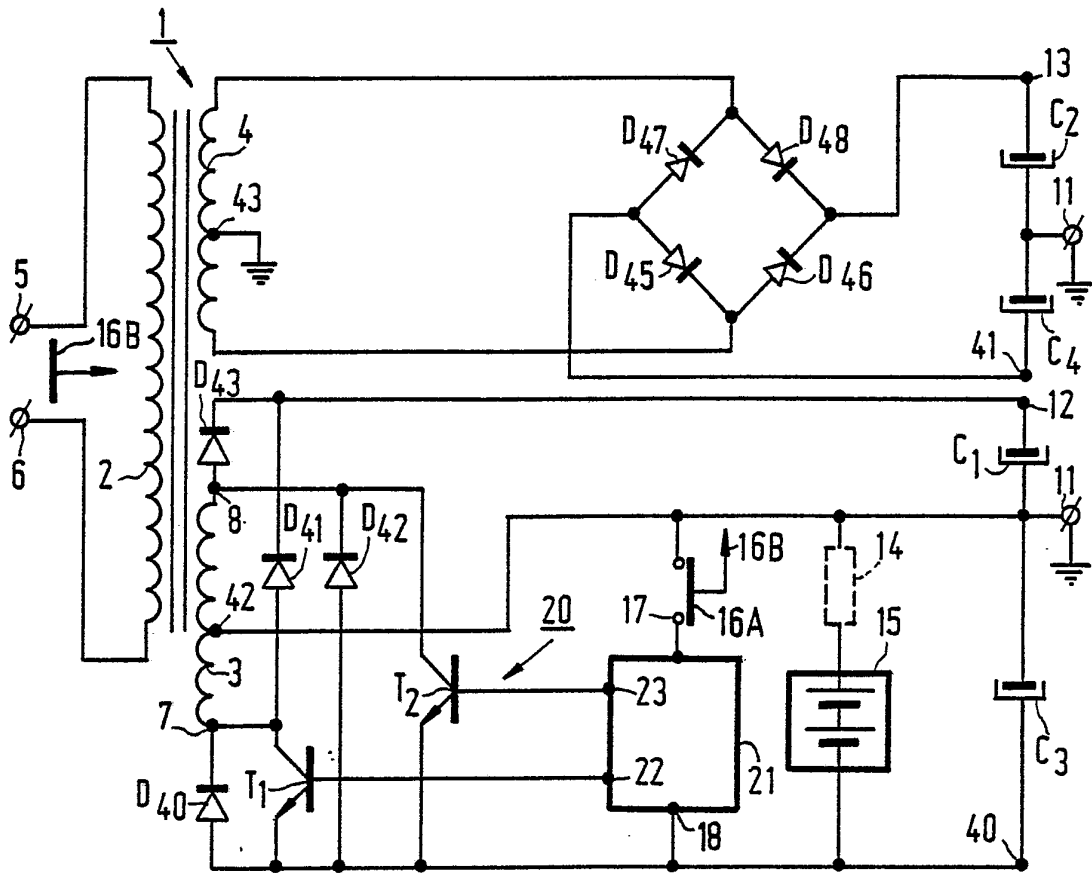


FIG. 5

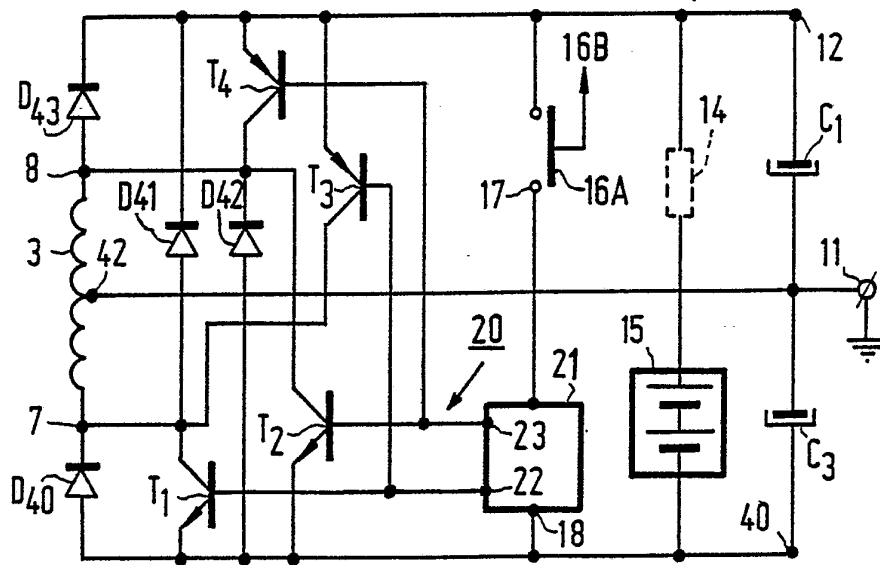


FIG. 6

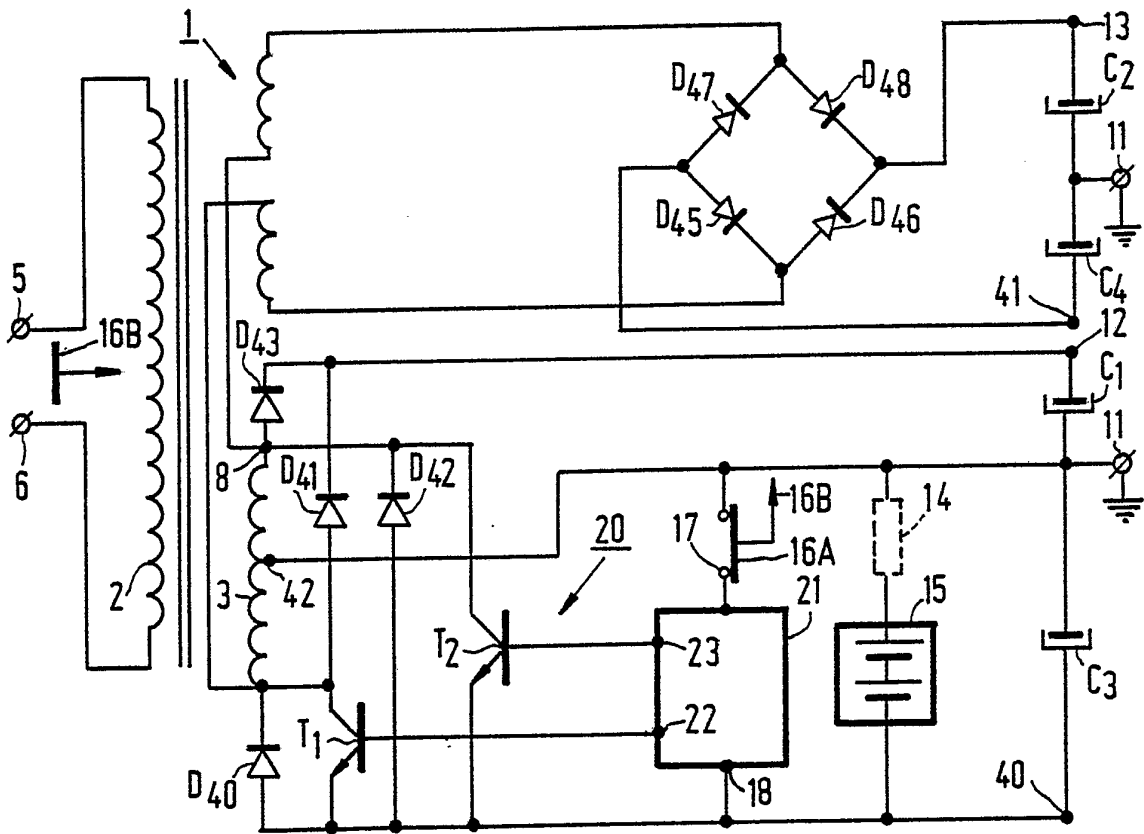


FIG. 7

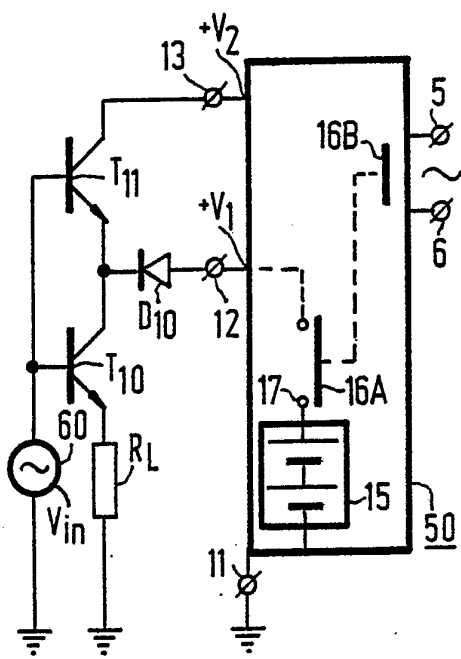


FIG. 8

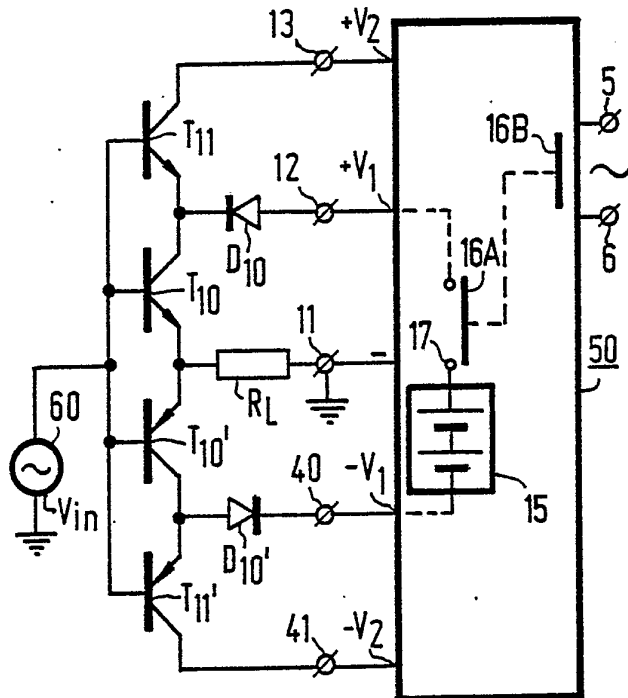


FIG. 9