
Octrooiraad



⑫ A Terinzagelegging ⑪ 8600272

Nederland

⑲ NL

- ⑤4 Voorschakelapparaat voor hoge-drukontladingslampen, in het bijzonder voor natriumlampen.
- ⑤1 Int.Cl⁴.: H05B 41/26.
- ⑦1 Aanvrager: El-Co Villamos Készülékek és Szerelési Anyagok Gyara te Boedapest, Hongarije.
- ⑦4 Gem.: Drs. A. Kupecz c.s.
Octrooibureau Los en Stigter B.V.
Postbus 20052
1000 HB Amsterdam.

-
- ⑳1 Aanvraag Nr. 8600272.
- ⑳2 Ingediend 5 februari 1986.
- ⑳3 Voorrang vanaf 7 februari 1985, 25 juni 1985.
- ⑳3 Land van voorrang: Hongarije (HU).
- ⑳1 Nummers van de voorrangsaanvragen: 46785 , 248285 .
- ⑳2 - -

-
- ④3 Ter inzage gelegd 1 september 1986.

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

Voorschakelapparaat voor hoge-drukontladingslampen, in het bijzonder voor natriumlampen.

De uitvinding betreft een voorschakelapparaat voor hoge-drukontladingslampen, in het bijzonder voor natriumlampen, voorzien van een impulsgenerator, welke rechtstreeks met een pool van een aan de polen van een hoge-drukontladingslamp parallel geschakelde condensator en door een inductief orgaan met de andere pool daarvan is verbonden, waarbij de impuls-generator is uitgevoerd als een hoogfrequente impulsen opwekkende gelijkstroom-wisselstroomomzetter. Bij voorkeur zijn in de impulsgenerator twee schakelend werkende halfgeleider-circuits en een uit weerstanden bestaande spanningsdeler aangebracht, die zijn verbonden met een impulstransformator. Het voorschakelapparaat volgens de uitvinding kan eenvoudig worden vervaardigd uit gemakkelijk verkrijgbare onderdelen.

Zoals bekend hebben de met gas gevulde hoge-drukontladingslampen, zoals de natriumlampen, enerzijds een verhitting en een de bedrijfsspanning overschrijdende ontstekingsspanning, anderzijds - vanwege de negatieve stroomkarakteristiek van de lamp - een stroombegrenzend voorschakelapparaat nodig. Er doen zich thermische moeilijkheden voor vanwege het feit, dat de hoge-drukontladingslampen de nominale waarde van het lichtvermogen pas na een bepaalde opwarmtijd (in het algemeen van enkele minuten) bereiken. De voor een betrouwbare ontsteking noodzakelijke verhoogde ontstekingsspanning heeft een verhoogde elektrische belasting van de toegepaste schakel-elementen tot gevolg.

De voor het waarborgen van de bedrijfsvoorwaarden van een hoge-drukontladingslamp noodzakelijke voorschakelapparaten zijn in vele verschillende uitvoeringen bekend. Hiervan gelden bij de huidige stand van de techniek diegene als de meest ontwikkelde, welke de hoge-drukontladingslampen bekrachtigen door hoogfrequente spanningsimpulsen, aangezien bij deze oplossing het door de lichtopbrengst bepaalde rendement ten opzichte van de andere bekende apparaten ongeveer 10 tot 15% kan worden vergroot, terwijl de storende stroboscopische werking, die bij het de wisseling van de netspanning volgende uitdoven van de lichtboog ontstaat, niet waarneembaar is.

Bij het ontwikkelen van de voorschakelapparaten kunnen

8500272

de belangrijkste eisen worden gezien in kleine afmetingen en een gering verlies. Een verdere eis bestaat hierin, dat de toe te passen circuits ten behoeve van het minimaliseren van het verlies zo weinig mogelijk onderdelen moeten bevatten en
5 gelijktijdig de door de producent van de ontladingslamp bepaalde bedrijfsvoorwaarden van de lamp moeten waarborgen.

De belangrijkste eigenschappen, bedrijfsparameters van de hoge-drukontladingslampen, alsmede de algemene eisen zijn onder andere in de publicaties van de fabrikanten uitvoerig
10 toegelicht. Een dergelijke publicatie werd ook door de firma Tungstram AG uitgegeven. De publicaties geven in het algemeen ook de voorschakelapparaten, die bij het gebruik van de hoge-drukontladingslampen voor de voeding noodzakelijk zijn. De genoemde voorschakelapparaten zijn diegene, die met een
15 netspanning van 50 of 60 Hz kunnen worden gevoed, aangezien bij de toepassing van de genoemde lichtbronnen in eerste instantie de uit een net geleverde voeding in aanmerking wordt genomen. Bij keuze van het de werking van de hoge-drukontladingslampen kenmerkende werkpunt van het ontladingsvat is
20 het als belangrijk in aanmerking genomen, dat de brandspanning van de ontladingslamp boven de halve waarde van de voedingsspannings (de netspanning) ligt, doch deze slechts met een geringe waarde overschrijdt. Het werkpunt van het ontladingsvat verloopt tijdens de levensduur van de hoge-druk-
25 ontladingslamp, hetgeen een onvermijdelijk proces is, aangezien de brandspanning in de loop van de tijd steeds langzaam groter wordt.

Het is ook een bekend feit, dat de hoge-drukontladingslampen met een lagere brandspanning een langere levensduur
30 hebben dan de lampen met een hogere brandspanning. Dit betekent, dat de hoge-drukontladingslampen met een brandspanning van ongeveer 50 V gemiddeld langer werken, dan die met een brandspanning van ongeveer 100 tot 120 V, en gelijktijdig een lagere ontstekingsspanning nodig hebben. De laatste lamptypes
35 werden in eerste instantie bestemd voor de landen, waarbij de netspanning 110 tot 120 V bedraagt, aangezien bij deze spanning het stabiele werkpunt onder toepassing van een eenvoudig inductief voorschakelapparaat doeltreffend kan worden ingesteld. In gebieden met een netspanning van 220 V of
40 hoger kunnen de van een inductief voorschakelapparaat voor-

8800272

ziene hoge-drukontladingslampen slechts na het overwinnen van bepaalde problemen worden toegepast. Het grootste probleem bestaat in de noodzaak de spanning aanmerkelijk te verminderen, waartoe speciale schakelelementen of schakelcircuits (transformatoren, eventueel wisselstroom-omzetters) moeten worden toegepast. De genoemde elementen veroorzaken niet alleen een verhoging van de fabricagekosten, maar dragen onvermijdelijk ook bij tot een slechter rendement. Hoewel op deze wijze de levensduur kan worden vergroot, is dit voordeel echter door een te hoge prijs bereikbaar.

Dienen de bovengenoemde eisen in aanmerking te worden genomen, dan moet worden vastgesteld, dat de spanningsgrenzen bij de hoogfrequente systemen met een voedingsspanning van 220 V ook aanwezig zijn. Bij het gelijkrichten van de volledige golf van de 220 V wisselspanning is de spanning begrensd, daardoor is de maximale grootte van de op grond van deze gelijkspanning door een in schakelbedrijf werkende generator bereikbare wisselspanning ook bepaald. Worden in een vierhoekige spanning vormende impulsgenerator twee in serie geschakelde, in balans gestuurde halfgeleiderschakelelementen gebruikt, dan kan een vierhoekig signaal worden opgewekt, waarvan het niveau ongeveer overeenkomt met 80% van de wisselspanning van het net. Uitgaande van dit niveau, kan de besturing van de lampen met een lage spanning nog niet economisch worden gewaarborgd.

Een andere groep van de aan de voorschakelapparaten gestelde eisen vormt de noodzaak van een betrouwbare opwekking van ontstekingsimpulsen, d.w.z. dat de voor de ontsteking toegepaste circuits door een hoge betrouwbaarheid moeten worden gekenmerkt. De opwekking van ontstekingsimpulsen, waarvan de spanning ook in het bereik van 1000-2000 V (bij enkele lamptypes 4000 V) ligt, maakt de fabricage van voor dergelijke spanning geschikte circuits noodzakelijk, d.w.z. van elementen met een hoge elektrische belastbaarheid, hetgeen in het bijzonder bij het ontwerp van in serie geschakelde schakelelementen grote moeilijkheden veroorzaakt en leidt tot vergroting van zowel de afmeting als de massa. De halfgeleider-elementen van de impulsgenerator moeten gedurende de werking van de hoogspanningssignalen en de overgangsverschijnselen hiervan zeer doeltreffend worden beveiligd.

500272

Uit DE-A- 2.705.170 is een voorschakelapparaat bekend, dat is bestemd voor het voeden van een hoge-drukontladingslamp en dat verbindbaar is met een batterij of een andere gelijkspanningsbron. Bij dit voorschakelapparaat wordt een
5 impulsgenerator toegepast, die met één pool van een parallel aan een hoge-drukontladingslamp geschakelde condensator direkt en met de andere pool hiervan via een inductief orgaan is gekoppeld en is uitgevoerd als een hoogfrequente impulsen opwekkende gelijkstroom-wisselstroomomzetter. In de impuls-
10 generator zijn twee in schakelbedrijf werkende halfgeleider-circuits en een uit weerstanden bestaande deler aangebracht, die zijn verbonden met een impulstransformator. Het belangrijkste nadeel van dit bekende voorschakelapparaat bestaat hierin, dat de hoogspanningsontstekingsimpulsen als eenheids-
15 signalen worden opgewekt, waardoor onderdelen van het voorschakelapparaat berekend moeten zijn op de in de schakeling optredende volle ontstekingsspanning, hetgeen betekent dat met een hoge elektrische belasting rekening moet worden gehouden.

20 Aan de uitvinding ligt het doel ten grondslag een voor het ontsteken van een hoge-drukontladingslamp geschikt voorschakelapparaat te verschaffen, dat enerzijds ten opzichte van de bekende voorschakelapparaten een aanmerkelijk lagere spanningsbelasting vereist, zodat het uit onderdelen met een
25 geringere spanningsvastheid kan worden vervaardigd, en dat anderzijds bij hogere, bijvoorbeeld 220 V netspanningswaarden het bedrijf van hoge-drukontladingslampen bij aanmerkelijk lagere nominale waarde van de brandspanning bij hoog rendement en hoge betrouwbaarheid waarborgt.

30 De uitvinding berust op het inzicht, dat het op grond van de in de bovengenoemde publicatie weergegeven schakeling mogelijk is, de beide doelen te realiseren en wel enerzijds door gebruik te maken van een door een afzonderlijke ontstekingsimpulsgenerator gevormde spanning bij de ontsteking
35 en anderzijds door toepassing van een aanpassingstransformator.

Volgens de uitvinding heeft het voorschakelapparaat hiertoe het kenmerk, dat in serie met het inductieve orgaan een inductief element is aangebracht, dat als een secundaire
40 wikkeling van een aanpassingstransformator of een hulpimpuls-

transformator met de hoge-drukontladingslamp is gekoppeld.

De impulsgenerator van het voorschakelapparaat volgens de uitvinding is met voordeel uitgevoerd als een met de gelijkspanningsuitgangen van een uit het wisselstroomnet gevoede wisselstroom-gelijkstroomomzetter verbonden, automatisch werkende oscillator met belastingsafhankelijke frequentie, welke is voorzien van een impulstransformator, twee in schakelbedrijf werkende, met de impulstransformator verbonden halfgeleidercircuits, en een uit twee parallelle takken bestaande deler, waarbij in één tak twee weerstanden en in de andere tak twee condensatoren in serie zijn geschakeld, de deler voor het statisch halveren van de voedingsspanning dient en zijn knooppunt is gekoppeld met de primaire wikkeling van de impulstransformator.

Bij de bekende voorschakelapparaten wordt voor het ontsteken van de hoge-drukontladingslamp de oscillatie van de gewoonlijk vierhoekvormige uitgangsimpulsen van de impulsgenerator gebruikt. Kenmerkend voor de uitvinding is, dat naast deze voedingsspanning een toegevoegde spanning wordt opgewekt en hierbij wordt opgeteld en wel zodanig, dat geen beschadiging van de schakelelementen van het voorschakelapparaat wordt veroorzaakt, zoals hierna nog wordt toegelicht. De toegevoegde spanning wordt met voordeel opgewekt in een voorschakelapparaat volgens de uitvinding, waarbij de secundaire wikkeling is uitgevoerd als een secundaire wikkeling van een hulpimpulstransformator, die is geschakeld tussen de condensator en de hoge-drukontladingslamp, waarbij de primaire wikkeling van de hulpimpulstransformator is verbonden met de uitgangen van een ontstekingsimpulsgenerator.

De ontstekingsimpulsgenerator wordt met voordeel voorzien van een thyristor en een met de voedingsspanning van de impulsgenerator op te laden condensator; er kunnen echter andere impuls-opwekkende schakelingen worden gebruikt.

De ontsteking en voeding van hoge-drukontladingslampen die zijn te kenmerken door een ten opzichte van de hogere netspanning duidelijk lagere voedingsspanning, kunnen betrouwbaarder en met een hoger rendement worden gewaarborgd, indien een impulsgenerator en een hierin aangebrachte impulstransformator aanwezig zijn, waarbij de impulsgenerator wordt gevoed uit een bron met een gelijkspanning van ten minste 150 V, en

de impulsgenerator is voorzien van in balans gestuurde en in schakelbedrijf werkende halfgeleidercircuits terwijl impulsen met een frequentie van meer dan 1 kHz worden opgewekt. De uitgangen van de impulsgenerator zijn verbonden met een inductief orgaan en een de hoge-drukontladingslamp bevattende ontstekingsketen, waarbij in de ontstekingsketen parallel aan de hoge-drukontladingslamp een condensator is geschakeld. Het is ook van groot belang, dat de hoge-drukontladingslamp is uitgevoerd als een lichtbron met een ontstekingsspanning, die 35% van de gelijkspanning van de gelijkspanningsbron niet overschrijdt en de secundaire wikkeling parallel aan de hoge-drukontladingslamp de secundaire wikkeling van een voor het verminderen van de spanning aangebrachte aanpassings-transformator vormt, waarvan de primaire wikkeling is verbonden met de impulsgenerator.

Bij een gunstige uitvoeringsvorm van het voorschakelapparaat volgens de uitvinding vormen de parallel aan de hoge-drukontladingslamp geschakelde condensator en het inductieve orgaan, dat is gekoppeld met de secundaire wikkeling van de aanpassingstransformator en/of de hulpimpulstransformator bij de vrijloopfrequentie van de impulsgenerator een serietrillingskring, die parallel is geschakeld aan de hoge-drukontladingslamp. In de condensator van de aldus gerealiseerde serietrillingskring ontstaan overgangsverschijnselen met hoge spanning, die zelf of door toepassing van een aanvullend ontstekingscircuit aan het ontsteken van de hoge-drukontladingslamp bijdragen.

Er kan een deel van de thans gebruikte onderdelen worden bespaard, indien de in de impulsgenerator aangebrachte impulstransformator in de primaire wikkeling is voorzien van een middenaftakking, waarbij een tussen het ene uiteinde en de middenaftakking gevormde uitgang van de primaire wikkeling een uitgang van de spanningsverlagende aanpassingstransformator bepaalt. In deze uitvoering werkt de impulstransformator van de impulsgenerator tevens als spanningsverlagende transformator, waardoor deze laatste overbodig is.

Een verdere vereenvoudiging van de schakeling kan worden bereikt, wanneer de impulstransformator is uitgevoerd als een strooiveldtransformator en zijn middenaftakking rechtstreeks of via een smoorspoel met lagere inductiviteit

3600272

is verbonden met de condensator, waarbij de inductieve reactantie van de serietrillingskring althans gedeeltelijk door de spreidingsinductie van de impulstransformator wordt gewaarborgd.

5 De ontstekingsbetrouwbaarheid kan bij enkele typen hoge-drukontladingslampen van hoog vermogen worden verhoogd, wanneer tussen de condensator en een elektrode van de hoge-drukontladingslamp de secundaire wikkeling van de hulpimpulstransformator is aangebracht, waarvan de primaire
10 wikkeling is gekoppeld met de uitgangen van de afzonderlijke ontstekingsimpulsgenerator.

Een alternatieve uitvoering van het voorschakelapparaat volgens de uitvinding bestaat daarin, dat de uitgang van de impulsgenerator is verbonden met de primaire
15 wikkeling van een aanpassingstransformator, waarbij de secundaire wikkeling van de laatste door de smoorspoel is verbonden met de condensator en tussen de condensator en een elektrode van de hoge-drukontladingslamp de secundaire wikkeling van de hulpimpulstransformator is aangebracht, waarvan
20 de primaire wikkeling is gekoppeld met de uitgangen van de afzonderlijke ontstekingsimpulsgenerator, waarbij de afzonderlijke generator een deel van de ontstekingsketen vormt.

Tijdens de voorverhitting vertonen de ontladingsvaten een gelijkrichterwerking en de daarmee gepaard gaande,
25 ongewenste voormagnetisatie van de impulstransformator kan worden vermeden of althans aanmerkelijk worden begrensd, indien bij het voorschakelapparaat volgens de uitvinding in serie met de primaire wikkeling van de impulstransformator een gelijkstroom-gevoede scheidingscondensator is geschakeld.

30 Met het voorschakelapparaat volgens de uitvinding wordt het gestelde doel bereikt, d.w.z. de hoge-drukontladingslampen met lage nominale spanning kunnen ook uit een net met hoge spanning worden gevoed, waarbij de voeding door een eenvoudige schakeling met gering verlies, d.w.z.
35 een hoog rendement wordt gewaarborgd. Door de toepassing van de serietrillingskring worden de betrouwbaarheid van de ontsteking en de elektrische veiligheid van de schakeling verhoogd en gelijktijdig zijn de inductieve organen, de wikkelingen, aan relatief lage elektrische belastingen onderworpen.
40

Het voorschakelapparaat volgens de uitvinding wordt hierna nader toegelicht aan de hand van de tekening.

Fig. 1 is een blokschema van een basisuitvoering van het voorschakelapparaat volgens de uitvinding.

5 Fig. 2 is het blokschema van een tweede basisuitvoering van het voorschakelapparaat volgens de uitvinding.

Fig. 3 is het schema van de uitvoering volgens fig. 1.

10 Fig. 4 is het schema van de uitvoering volgens fig. 2, waaraan nog een ontstekingsimpulsgenerator werd toegevoegd.

Fig. 5 is het schema van een verdere uitvoeringsvorm van de schakeling volgens fig. 4.

15 Fig. 6 toont een gedeelte van een andere gunstige uitvoeringsvorm.

Fig. 7 is een voorbeeld van de uitvoering van de impulsgenerator 10 uit de fig. 3, 4 en 5.

20 Fig. 8 toont een kenmerkend bereik van de de brandspanning en het vermogen weergevende karakteristiek van de hoge-drukontladingslampen.

Het voorschakelapparaat volgens de uitvinding werd uitgevoerd voor het ontsteken en voeden van hoge-drukontladingslampen, in het bijzonder natriumlampen. Kenmerkend voor de uitvinding is hierbij, dat de bekende schakelingen werden
25 aangevuld met ten minste één doelmatig toegevoegde transformator (fig. 1 en 2).

Bij het voorschakelapparaat volgens de uitvinding is een met ingangsklemmen 1 en 2 verbonden wisselstroom-gelijkstroomomzetter 3 aangebracht, waarbij de klemmen dienen
30 voor het toevoeren van een netwisselspanning. De omzetter kan bijvoorbeeld bestaan uit een Graetz-gelijkrichter of een andere gelijkspanningsbron.

De uitgangen van de wisselstroom-gelijkstroomomzetter 3 zijn verbonden met een met gelijkspanning gevoede gelijk-
35 stroom-wisselstroomomzetter, bij voorkeur een impulsgenerator 10, waarvan de uitgangen in het algemeen vierhoekige impulsen leveren. Met de impulsgenerator 10 is direkt (fig. 1) of door een ter vermindering van de overgedragen spanning aangebrachte aanpassingstransformator 23 (fig. 2) een ont-
40 stekingscircuit verbonden. In het eerste geval is het ont-

stekingscircuit door een inductief orgaan 24 met een uitgang 20 van de impulsgenerator 10 verbonden en een andere uitgang 21 hiervan is met het inductieve orgaan 24 gekoppeld door een condensator 25, waarbij het inductieve orgaan 24 en de
5 condensator 25 bij onbelaste impulsgenerator doelmatig een serietrillingskring vormen. Parallel aan de condensator 25 is een hoge-drukontladingslamp 6 geschakeld. In het in fig. 1 weergegeven geval is een pool van de condensator 25 door een secundaire wikkeling 32 van een hulpimpulstransformator
10 26 gekoppeld met de overeenkomstige pool van de hoge-drukontladingslamp 6 - de secundaire wikkeling 32 en het inductieve orgaan 23 vormen een serie-orgaan - en de primaire wikkeling 33 van de hulpimpulstransformator 26 is verbonden met de uitgangen van een ontstekingsimpulsgenerator 7.

15 Zoals in fig. 2 ook is weergegeven, kan de aanpassings-transformator 23 op zichzelf de ontsteking van de hoge-drukontladingslamp 6 waarborgen. Deze oplossing is in het bijzonder voorgesteld voor het geval, waarin een betrekkelijk hoge netspanning voor de voeding van hoge-drukontladingslampen met
20 geringe, bijvoorbeeld 50 V, brandspanning aanwezig is. Bij deze oplossing is de primaire wikkeling 33 op de uitgangen van de impulsgenerator 10 aangesloten en is de secundaire wikkeling 32 van de aanpassingstransformator 23 enerzijds met het inductieve orgaan 24 en anderzijds met de condensator 25 ver-
25 bonden.

De hulpimpulstransformator 26 kan tezamen met de ontstekingsimpulsgenerator 7 ook worden toegepast in een volgens fig. 3 uitgevoerde schakeling, zoals blijkt uit het schema volgens fig. 4.

30 Zoals in de fig. 3, 4, 5, 6 en 7 zichtbaar is, vormen klemmen 4 en 5 de ingang van de impulsgenerator 10. Hiertussen is een uit condensatoren 11 en 12 en hieraan parallelle weerstanden 13 en 14 bestaande deler met twee takken aangebracht, waarvan het deelpunt 15 een virtueel middelpunt van
35 de schakeling vormt. Tussen het deelpunt 15 en de klemmen 4 resp. 5 zijn twee in balans gestuurde en in schakelbedrijf werkende halfgeleidercircuits 16 en 17 aangebracht, die bijvoorbeeld met transistoren T1 en T2 zijn uitgevoerd. Met de halfgeleidercircuits 16 en 17 is een impulstransformator 18
40 verbonden, die een tegenfase-terugkoppeling van deze laatsten

waarborgt. De impulstransformator 18 is uitgevoerd met een primaire wikkeling 22, welke door een een gelijkstroomscheiding waarborgende condensator 19 met het deelpunt 15 en met een gemeenschappelijk punt van de in schakelbedrijf werkende 5 halfgeleidercircuits 16 en 17 is verbonden. Het laatstgenoemde punt bepaalt de uitgang 20.

De impulstransformator 18 bezit twee de terugkoppeling waarborgende secundaire wikkelingen 8, 9, die zijn verbonden met de in schakelbedrijf werkende halfgeleidercircuits 10 16 en 17. Het is doelmatig, indien de impulsgenerator 10 als afslagoscillator wordt uitgevoerd; het schema van een dergelijke uitvoering is in fig. 7 afgebeeld. Voor de zich in de in schakelbedrijf werkende halfgeleidercircuits 16, 17 bevindende onderdelen worden de gebruikelijke, genormaliseerde tekens gebruikt, zodat een deskundige geen nadere toelichting van deze circuits nodig heeft. 15

Aan de hand van de fig. 2 en 4 wordt toegelicht, dat de tussen de uitgangen 20, 21 aangebrachte aanpassingstransformator 23, het met de secundaire wikkeling van de laatste 20 verbonden en als een smoorspoel uitgevoerde inductieve orgaan, een tussen de uitgang 20 en het andere uiteinde van de smoorspoel gevoegde condensator 25 alsmede de hulpimpulstransformator 26 in de schakeling van de hoge-druk ontladingslamp 6 zijn opgenomen, waarbij de ontstekingsimpulsgenerator 25 7 is gekoppeld met de secundaire wikkeling van de hulpimpulstransformator 26.

De basisuitvoering volgens de fig. 2 en 4 kan met voordeel op de in fig. 5 weergegeven wijze worden uitgevoerd, waarbij de impulstransformator 18 een middenaftakking 27 30 bezit, welke gelijktijdig de uitgang 21 van de impulsgenerator 10 bepaalt. Aangezien de impulstransformator 18 kan worden uitgevoerd als een autotransformator, kan aldus de in de fig. 2 en 4 weergegeven aanpassingstransformator worden weggelaten, omdat de noodzakelijke aanpassing door de geschikte 35 keuze van de plaatsing van de middenaftakking 27 kan worden gewaarborgd. Worden de afmetingen in overeenstemming met de eisen bepaald en de impulstransformator 18 als strooiveldtransformator uitgevoerd, dan kan ook het als een smoorspoel uitgevoerde inductieve orgaan 24 worden weggelaten, aangezien 40 een in serie aanwezige spreidingsinductie, die op de aftak-

king 27 wordt getransformeerd, zijn rol overneemt. Dit is in fig. 5 met een streeplijn aangeduid. Eén van de grondvoorwaarden voor een betrouwbare werking van het voorschakelapparaat volgens de uitvinding bestaat daarin, dat de condensator bij 5 de bij de niet-ontstoken toestand van de hoge-drukontladingslamp 6 behorende trillingsfrequentie van de impulsgenerator 10 tezamen met de werkelijke, door de smoorspoel vertegenwoordigde of met de getransformeerde spreidingsinductie een zich in resonantietoestand bevindende serie-oscillator vormt.

10 In fig. 6 is een verdere uitvoering van het in fig. 5 afgebeelde voorschakelapparaat volgens de uitvinding weergegeven, waarbij de hulpimpulstransformator 26 en de daarmee verbonden ontstekingsimpulsgenerator 7 - die voor het opwekken van additieve ontstekingsimpulsen dient - werden wegge- 15 laten, waarbij een streeplijn een zodanige seriereactantie voorstelt, waarmede de condensator 25 bij de onbelaste frequentie van de impulsgenerator 10 een serietrillingskring kan vormen. De in fig. 6 niet weergegeven stroomcircuits komen volledig overeen met de in de fig. 2, 4 en 5 zichtbare 20 overeenkomstige circuits.

Zoals in fig. 2 is weergegeven, bevat de ontstekingsimpulsgenerator 7 op doelmatige wijze een door een weerstand 29 met de ingangsgelijkspanning van de impulsgenerator 10 gevoede condensator 30 en een schakelelement, dat is voorzien 25 van een thyristor 31 en een biac en dat de condensator 30 ontdaadt, waarbij de ontstekingsketen van de thyristor 31 een parallel aan de condensator 30 geschakelde spanningsdeler bevat.

Tijdens bedrijf van het in de fig. 1 en 3 weergegeven 30 voorschakelapparaat blijkt de bekende werking van de afslagoscillator, die geen nadere toelichting behoeft. In onbelaste toestand van de impulsgenerator 10 hebben de uitgangssignalen hiervan een oscillerend verloop en daarbij worden de door de ontstekingsimpulsgenerator 7 opgewekte spanningsimpulsen opge- 35 teld en de signalen met deze impulsen vormen de ontstekingsimpulsen met verhoogd niveau. Dit vindt plaats op zodanige wijze, dat de zich verhogende spanning van de condensator 30 op een moment de door de ontstekingsketen van de thyristor 31 bepaalde waarde bereikt, dan wordt de thyristor 31 ontsto- 40 ken en deze ontdaadt de condensator 30 door de primaire wikke-

ling 33 van de hulpimpulstransformator 26. De aldus opgewekte stroomimpuls veroorzaakt in de secundaire wikkeling 32 van de hulpimpulstransformator 26 een hoge spanning, welke wordt toegevoegd aan de spanning van de condensator 25 en aldus kan de ontsteking van de hoge-drukontladingslamp worden gewaarborgd.

De in de fig. 2, 4 tot 7 weergegeven schakelingen waarborgen de hierna volgende werking van het voorschakelapparaat volgens de uitvinding:

Na het gelijkrichten van de volledige golf van de tussen de klemmen 1 en 2 aanwezige netspanning van bijvoorbeeld 220 V wordt een gelijkspanning opgewekt, waarvan de waarde ongeveer overeenkomt met 0,8-0,9 maal de topspanning, indien een energie-opslagcondensator met geschikte capaciteit wordt toegepast. Daartoe wordt ook een in de tekening niet aangegeven filterschakeling gebruikt. Bij het voorbeeld kan een gelijkspanning van ongeveer 200 V tussen de klemmen 4 en 5 worden afgenomen en op het deelpunt 15 kan de helft van deze spanning ter beschikking worden gesteld. De in schakelbedrijf werkende halfgeleidercircuits 16 en 17 van de impulsgenerator 10 ontvangen deze halve spanning, waarbij deze circuits na een terugkoppeling met over 180° verschoven fase lawinevormig worden geopend en gesloten, waardoor de primaire wikkeling 22 van de impulstransformator 18 een reeks van vierhoekige signalen met een hoogste waarde van 150 V ontvangt. In geval van een symmetrische uitvoering van de beide takken is de aan/uitverhouding van de impulsserie 0,5, hetgeen betekent dat de vierhoekige spanning symmetrisch verloopt. De condensator 19 dient voor het afscheiden van de gelijkstroomcomponenten, hetgeen in het bijzonder bij de in de fig. 5 en 6 weergegeven uitvoeringen van speciaal belang is.

De frequentie van de impulsreeks bedraagt bij voorkeur 10 tot 30 kHz en de hogere waarden behoren bij een uitvoering van de impulsgenerator 10 volgens fig. 7 bij hogere belastingen.

Eenzijds is het voorschakelapparaat volgens de uitvinding met de weergegeven elektrische uitvoering in principe daartoe bestemd de werking van een hoge-drukontladingslamp 6 met lage brandspanning, in het bijzonder een hoge-

druknatriumlamp met hoog rendement te waarborgen. Bij de hoge-
druknatriumlampen, die met een lage brandspanning worden ge-
voed, d.w.z. tussen 20 en 35% van de netspanning, bijvoorbeeld
tussen 45 en 75 V, kan een hoge levensduur worden gewaar-
5 borgd ten opzichte van de hoge-druknatriumlampen van met een
brandspanning van 90 tot 110 V - de laatste worden in het
algemeen gebruikt bij de netspanning 220 V. Bij het zelfde
vermogen is de lengte van het ontladingsvat kleiner en daar-
uit volgt de lagere ontstekingsspanning van de lampen. Reke-
10 ning houdende met het feit, dat tijdens het gebruik de lamp
wordt gekenmerkt door een met de levensduur toenemende brand-
spanning, maakt het waarborgen van het stabiele bedrijf de
toepassing van een inductieve seriëreactantie noodzakelijk
met een zodanige impedantie alsmede de toepassing van een
15 spanning, waardoor ook bij nieuwe lampen een werkpunt A met
een spanning kan worden ingesteld, welke hoger is dan het
hoogste punt van de vermogens-spanningskarakteristiek volgens
fig. 8. Het is een algemeen bekend feit, dat bij deze karak-
teristiek het maximum van het opgenomen vermogen overeenkomt
20 met de helft van de netspanning. Bij de lampen met lage brand-
spanning is aan deze eis in het geval van de verhoogde serie-
inductiviteit niet voldaan. Daarom is het voor het waarborgen
van het geschikte werkpunt noodzakelijk een spanning te ge-
bruiken, waarvan de waarde lager is dan die van de bij de pri-
25 maire wikkeling 22 van de impulstransformator 18 ter beschik-
king staande vierhoekige spanningen.

Bij de in fig. 4 weergegeven uitvoering wordt voor
het verminderen van de spanning de aanpassingstransformator
23 gebruikt, waarvan de secundaire wikkeling in serie is
30 geschakeld met een uit een smoorspoel als het inductieve or-
gaan 24 en de primaire wikkeling van de tweede impulstransfor-
mator 26 bestaande inductieve reactantie, waardoor de voedings-
spanning aan de hoge-drukontladingslamp 6 wordt toegevoerd.
Voor de ontsteking heeft de juiste keuze van de waarde van de
35 condensator 25 grote betekenis. Is de condensator 25 bij de
voor niet-ontstoken lamp geldende frequentie in seriëresonan-
tie met de inductiviteit van de smoorspoel, dan treedt hier-
over een overgangspiekspanning overeenkomende met de Q-factor
op, waarop de door de impulsgenerator 7 geleverde, getransfor-
40 meerde ontstekingsspanning wordt gesuperponeerd. Daaruit volgt,

dat de spanning van de voor ontsteking dienende impulsgenerator 7 evenredig kleiner kan worden gekozen, waardoor de spanningsbelasting van zowel de smoorspoel 24 als de hulpimpulstransformator 26 kleiner wordt. Na de ontsteking van de lamp
5 veroorzaakt de door deze gevormde belasting een verstemming van de serie-oscillator en vergroot deze de belasting hiervan op zodanige wijze, dat een aanmerkelijke vergroting van de spanning hier niet kan plaatsvinden. De lampstroom vloeit door de secundaire wikkeling van de hulpimpulstransformator
10 26, die onder deze omstandigheden in eerste instantie als een seriespoel werkt. De ontstekingsimpuls in aanmerking nemende, neemt de hulpimpulstransformator 26 een sterke belaste toestand op, aangezien het werkende ontladingsvat door de condensator 25 de uitgang van de transformator door hoge
15 frequentie afsluit.

De in fig. 4 weergegeven uitvoering van het voorschakelapparaat volgens de uitvinding waarborgt in vergelijking tot de direkt door het net gevoede voorschakelapparaten, de bekende voordelen van de hoogfrequente voeding, d.w.z. de
20 vergroting van het rendement en het opheffen van de stroboscoopwerking. De voordelen van de beschreven schakeling zijn duidelijk, doch het toepassing van de aanpassingstransformator 23 is onvermijdelijk, waardoor enerzijds de afmetingen worden vergroot, anderzijds de onvermijdelijke verliezen, die
25 met de aanpassingstransformator 23 gepaard gaan, het rendement van het systeem verkleinen.

Bij de in fig. 5 weergegeven uitvoering is het weglaten van de aanpassingstransformator 23 mogelijk, aangezien dankzij de middenaftakking 27 de impulstransformator 18 als
30 een autotransformator werkt en direkt in staat is de lagere voor de werking van de lamp noodzakelijke impulsspanning te waarborgen. De plaats van de middenaftakking 27 kan in afhankelijkheid van de nominale spanning van de lamp worden bepaald. Bij de schakeling volgens fig. 5 maakt de condensator
35 19 het circuit van de lamp onafhankelijk van de tussen de gelijkstroomklemmen 4, 5 gevormde gelijkstroomcircuits.

Een doelmatige constructie van de impulstransformator 18 maakt de vermindering van de inductiviteit van de smoorspoel in aanmerkelijke mate mogelijk of zelfs het geheel
40 heel vermijden hiervan. In het laatste geval dient de impuls-

transformator 18 te worden uitgevoerd als strooiveldtransfor-
mator, waarbij de vanwege de middenaftakking 27 meetbare
spreidingsinductie tezamen met de condensator 25 het resonan-
tievevereiste vervult. De in fig. 6 zichtbare uitvoering is in
5 het bijzonder van voordeel bij lampen met laag vermogen, aan-
gezien deze een lagere ontstekingsspanning nodig hebben, waar-
door zowel de hulpimpulstransformator 26 als de ontstekings-
impulsgenerator 7 niet nodig zijn. Bij deze uitvoering speelt
ook het feit een bepaalde rol, dat de door de spreidingsin-
10 ductie gevormde serietrillingskring een hogere Q-factor ver-
toont en daardoor kan op de condensator 25 een hogere spanning
van de ontstekingsimpulsen worden gewaarborgd.

De in de fig. 5 en 6 weergegeven uitvoeringen van het
voorschakelapparaat volgens de uitvinding zijn in het bijzon-
15 der van voordeel, aangezien deze slechts de zondermeer nood-
zakelijke schakelelementen bevatten en geen verdere elektri-
sche onderdelen nodig hebben. Dit leidt tot een aanmerkelijke
vermindering van zowel de prijs en de afmetingen van het voor-
schakelapparaat, als tot kleinere bij de schakelelementen op-
20 tredende verliezen. Het hoogfrequente bedrijf maakt het moge-
lijk de impulstransformator 18 met kleine afmetingen uit te
voeren.

Een verder voordeel van de schakeling bestaat hierin,
dat de bij afzonderlijke schakelelementen optredende belas-
25 tingen relatief laag zijn, de in schakelbedrijf werkende
halfgeleidercircuits 16 en 17 volledig zijn gescheiden van
de ontstekingsspanning en de gelijkstroombelasting hiervan
ook slechts de helft van de volle gelijkspanning bedraagt,
waardoor zowel de afmetingen als de fabricagekosten kunnen
30 worden verminderd.

Het belangrijkste voordeel van het voorschakelapparaat
volgens de uitvinding bestaat ongetwijfeld daarin, dat de
hoge-drukontladingslampen met kleinere nominale spanning en
hogere levensduur ook kunnen worden gevoed uit een net met
35 hoge (bijvoorbeeld 220 of 380 V) spanning en voorts daarin,
dat de elektrische belasting van de ontstekingschakeling
wordt verminderd.

Hoewel de voorgaande uitvoeringsvoorbeelden betrekking
hebben op het geval, waarin de hoge-drukontladingslamp wordt
40 gevoed uit een wisselspanningsnet, beïnvloedt de werking van

het voorschakelapparaat volgens de uitvinding het feit in het geheel niet, dat de gelijkstroomklemmen 4 en 5 direkt worden gevoed met een mogelijk ter beschikking staande gelijkstroombron. De toepassing van het voorschakelapparaat volgens de uitvinding is mogelijk indien de nominale brandspanning van de toe te passen hoge-drukontladingslamp niet hoger is dan 25% van de gelijkspanning van de voeding.

CONCLUSIES

1. Voorschakelapparaat voor hoge-drukontladingslampen, in het bijzonder voor natriumlampen, voorzien van een impuls-generator, welke rechtstreeks met een pool van een aan de polen van een hoge-drukontladingslamp parallel geschakelde condensator en door een inductief orgaan met de andere pool 5 daarvan is verbonden, waarbij de impulsgenerator is uitgevoerd als een hoogfrequente impulsen opwekkende gelijkstroom-wisselstroomomzetter, m e t h e t k e n m e r k, dat in serie met het inductieve orgaan (24) een inductief element is 10 aangebracht, dat als een secundaire wikkeling (32) van een transformator is gekoppeld met de hoge-drukontladingslamp (6).

2. Voorschakelapparaat volgens conclusie 1, m e t h e t k e n m e r k, dat de secundaire wikkeling (32) is 15 uitgevoerd als een secundaire wikkeling van een hulpimpuls-transformator (26), die tussen de condensator (25) en de hoge-drukontladingslamp (6) is geschakeld, waarbij de primaire wikkeling (33) van de hulpimpulstransformator (26) is gekoppeld met de uitgangen van een ontstekingsimpulsgenerator (7).

20 3. Voorschakelapparaat volgens conclusie 2, m e t h e t k e n m e r k, dat op de impulsgenerator (10) een gelijkspanningsbron met een spanning van ten minste 150 V, bij voorkeur een wisselstroom-gelijkstroomomzetter (3) is aangesloten, de hoge-drukontladingslamp (6) is uitgevoerd als 25 een lichtbron met ontsteekspanning, die 35% van de spanning van de gelijkspanningsbron overschrijdt, waarbij het inductieve orgaan (24) is uitgevoerd als spreidingsinductie van een met een middenaftakking (27) verbonden impulstransformator (18), waarbij de impulstransformator (18) deel uitmaakt 30 van de impulsgenerator (10).

4. Voorschakelapparaat volgens conclusie 1, m e t h e t k e n m e r k, dat op de impulsgenerator (10) een gelijkspanningsbron met een spanning van ten minste 150 V, bij voorkeur een wisselstroom-gelijkstroomomzetter (3) is 35 aangesloten, de hoge-drukontladingslamp (6) is uitgevoerd als een lichtbron met ontsteekspanning, die 35% van de spanning van de gelijkspanningsbron overschrijdt en de secundaire wikkeling (32) parallel aan de hoge-drukontladings-

lamp (6) de secundaire wikkeling van een spanningsverlagende aanpassingstransformator (23) vormt, waarvan de primaire wikkeling (33) is verbonden met de impulsgenerator (10).

5 2 tot 4, m e t h e t k e n m e r k, dat de ontstekingsimpulsgenerator (7) is voorzien van een door een weerstand (29) met de voedingsspanning van de impulsgenerator (10) op te laden condensator (30), een daaraan parallel geschakelde spanningsdeler en een met het deelpunt van de spannings-
10 deler verbonden en op de primaire wikkeling (33) van de hulpimpulstransformator (26) aangesloten thyristor (31).

6. Voorschakelapparaat volgens één der conclusies 1 tot 5, m e t h e t k e n m e r k, dat de impulsgenerator (10) is uitgevoerd als een op de gelijkspanningsuitgangen
15 van een uit het wisselstroomnet gevoede wisselstroom-gelijkstroomomzetter (3) aangesloten, automatisch werkende afslag-oscillator met belastingsafhankelijke frequentie, die is voorzien van twee in schakelbedrijf werkende, met een impuls-
transformator (18) verbonden halfgeleidercircuits (16, 17) en
20 een uit weerstanden (13, 14) bestaande spanningsdeler.

7. Voorschakelapparaat volgens conclusie 5 of 6, m e t h e t k e n m e r k, dat in de impulsgenerator (10) parallel aan de weerstanden (13, 14) een tweede, uit condensatoren (11, 12) bestaande, de voedingsspanning statisch
25 halverende capacitieve deler is aangebracht, waarvan het deelpunt (15) is verbonden met een pool van de primaire wikkeling (22) van de impulstransformator (18).

8. Voorschakelapparaat volgens één der conclusies 3, 4,6 of 7, m e t h e t k e n m e r k, dat in serie met
30 de primaire wikkeling (22) van de impulstransformator (18) een scheidingscondensator (19) is aangebracht.

9. Voorschakelapparaat volgens één der conclusies 1 tot 8, m e t h e t k e n m e r k, dat het inductieve orgaan (24) en de condensator (25) een op de belaste fre-
35 quentie van de impulsgenerator (10) afgestemde trillingskring vormen.

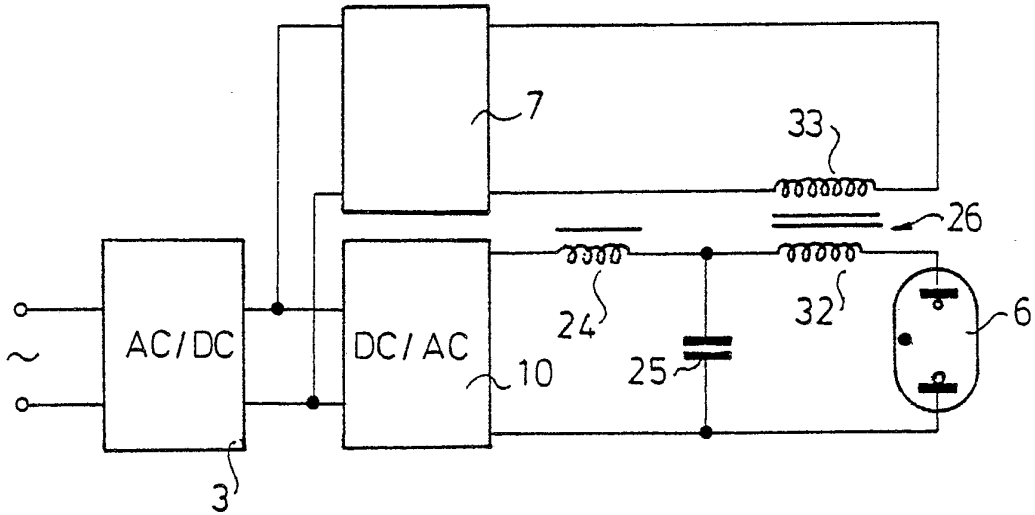


Fig. 1

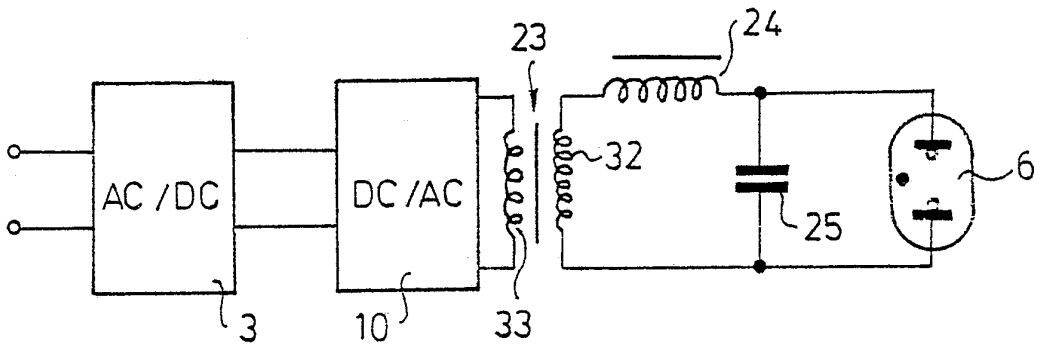


Fig. 2

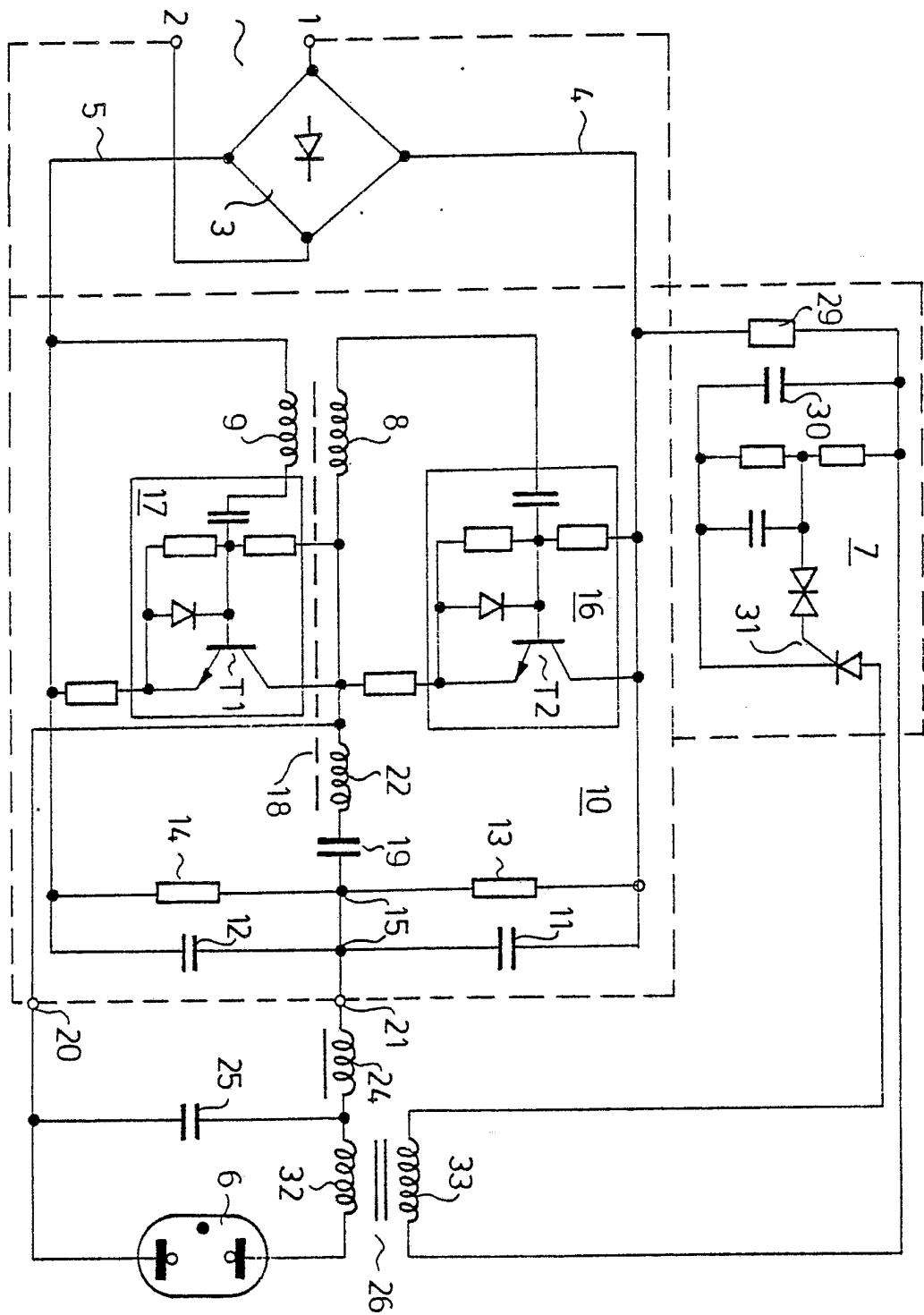


Fig. 3

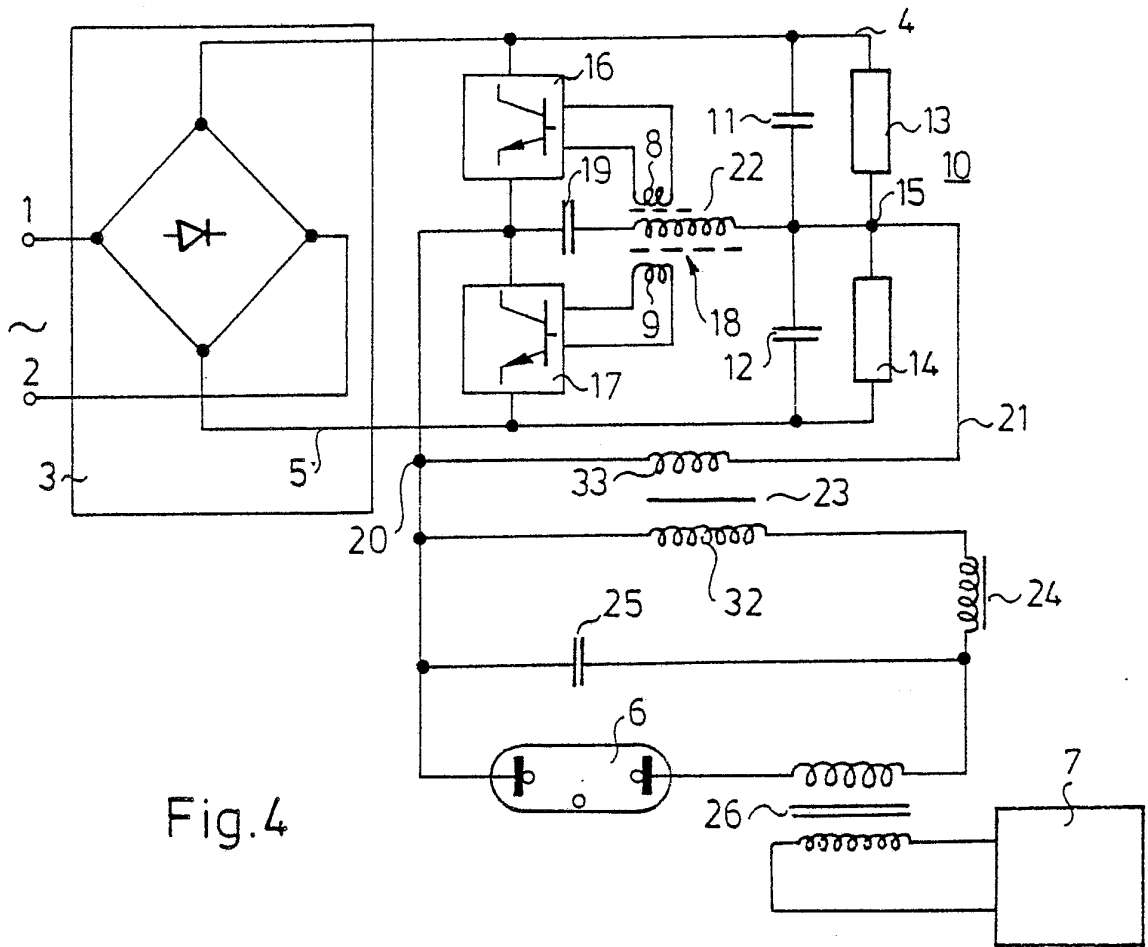


Fig. 4

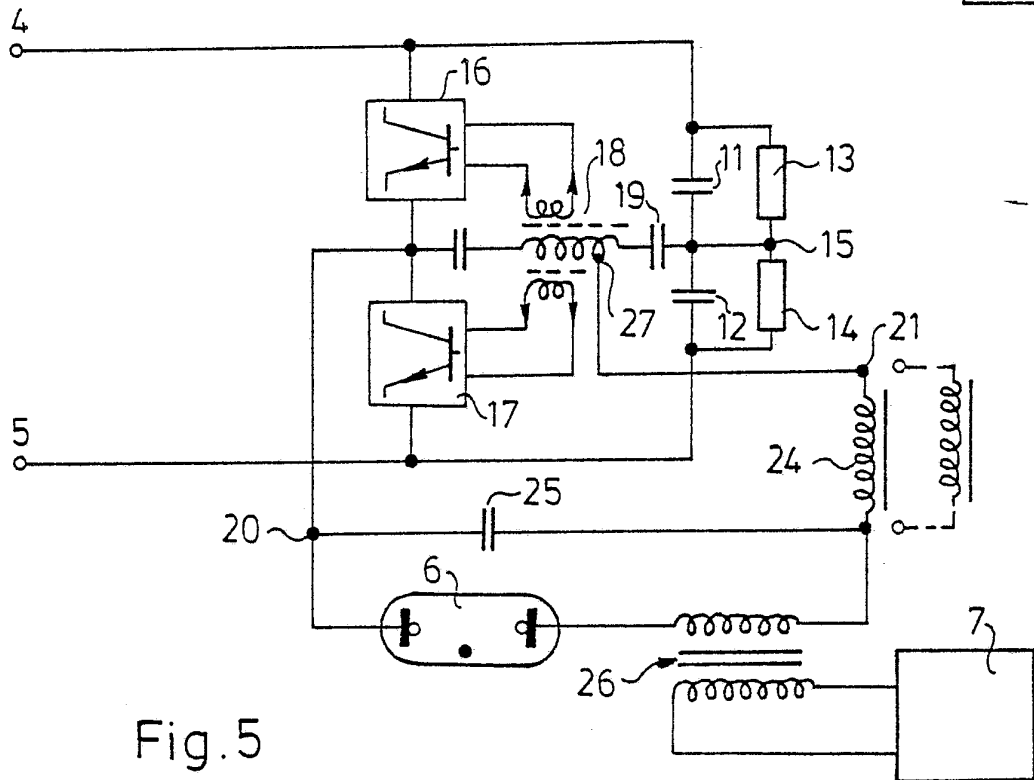


Fig. 5

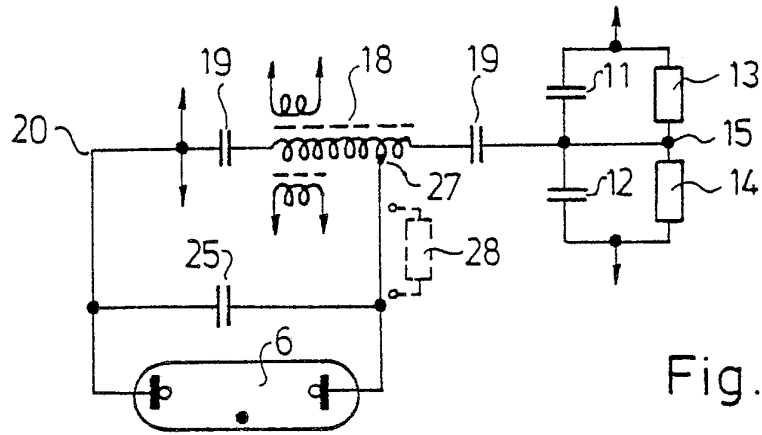


Fig. 6

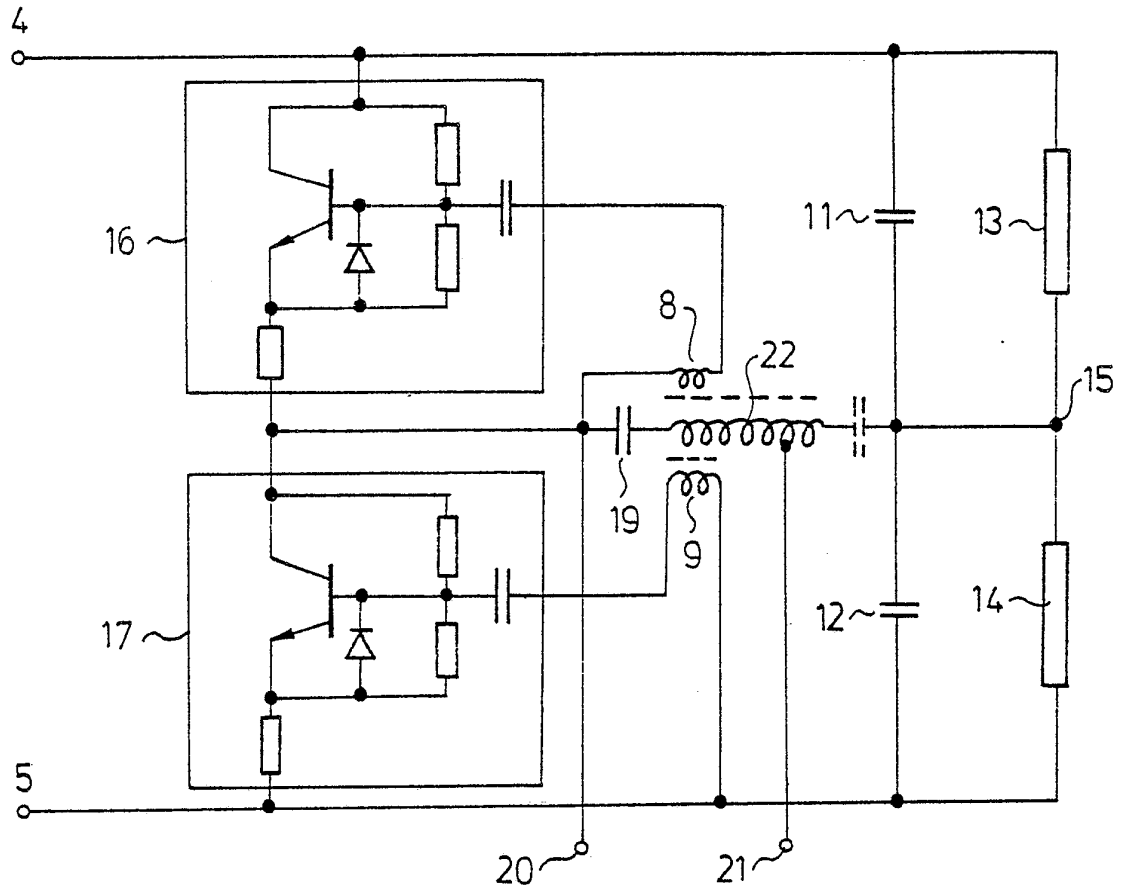


Fig. 7

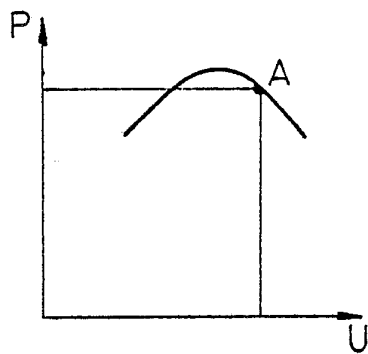


Fig. 8