

(19) DANMARK



(12) FREMLÆGGELSESSKRIFT (11) 144750 B

DIREKTORATET FOR
PATEENT- OG VAREMÆRKEVÆSENET

- (21) Ansøgning nr. 2813/70 (51) Int.Cl.³ H 04 N 3/26
(22) Indleveringsdag 1. jun. 1970
(24) Løbedag 1. jun. 1970
(41) Alm. tilgængelig 3. dec. 1970
(44) Fremlagt 24. maj 1982
(86) International ansøgning nr. -
(86) International indleveringsdag -
(85) Videreførelsesdag -
(62) Stamansøgning nr. -
(30) Prioritet 2. jun. 1969, 829499, US 3. jun. 1969, 830026, US
- (71) Ansøger RCA CORPORATION, New York, US.
- (72) Opfinder Neal Wesley Hursh, US: John Joseph McArdle, US.
- (74) Fuldmægtig Ingeniørfirmaet Budde, Schou & Co.
-

- (54) Højspændingsforsyningskredsløb
til et katodestråle-billedrør
i en fjernsynsmodtager.

0

Opfindelsen angår et kredsløb til spændingsforsyning af ultoren eller slutanoden i et katodestråle-billedrør, således som nærmere angivet i krav 1's indledning.

5 Et sådant kredsløb kendes fra det tyske patentskrift nr. 1.946.035. Dette kredsløb leverer samtidigt fokuseringsspændingen for billedrøret ved en ekstra lavspændingsudgang, der udgøres af en kondensator, der ligger mellem den første diodegren i spændingsmultiplikator-kredsløbet og stel, og som af de tilbageløbsimpulser, som
10 tilbageløbstransformatoren leverer til spændingsmultiplikator-kredsløbet, oplades til en spænding, der er lav i forhold til den spænding, der står til rådighed ved spændingsmultiplikator-kredsløbets udgangsende.

I en fjernsynsmodtager flyder i hovedsagen hele
15 elektronstrålestrømmen gennem højspændingsforsynings-kredsløbet. Det har vist sig nyttigt at afføle denne strøm for at varetage visse reguleringsfunktioner. Hertil hører blandt andet strålefokuseringen, fordi det gengivne billede skal holdes lige skarpt ved varierende lysstyrker.

20 I en fjernsynsmodtager opnås elektronstrålefokuseringen i billedrøret almindeligvis ved anvendelse af en elektrostatisk fokuseringslinse. Til optimal fokusering er det nødvendigt at variere fokuseringslinsens styrke ved varierende strålestrøm og elektronhastighed, dvs.
25 elektronstråleaccelereringspænding. Fokuseringslinsen kan f.eks. bestå af et par cylindrisk udformede elementer, der er monteret langs akse af billedrørets kanon og med et adskillende mellemrum imellem sig. Fokuseringen bevirkes af det elektriske felt, der frembringes ved fokuseringsselementernes geometri og potentialdifferencen mellem
30 dem, dvs. ved formen og størrelsen af det fokuserende felt. For at holde en stråle eller stråler af elektroner i optimal fokus under forhold med varierende strålestrøm og forskellige elektronstrålehastigheder, er det nødvendigt at variere fokuseringsfeltet. Eftersom geometrien
35 af fokuseringselementerne er fast, er det nødvendigt at

0

indstille spændingsdifferencen mellem disse elementer for at bevirke rigtig fokusering.

5 Når strålestrømmen forøges, kræves der, hvis højspændingen - dvs. elektronstrålens accelereringspotential - forbliver i hovedsagen konstant, som det er tilfældet med en stabiliseret højspændingsforsyning, en kraftigere fokuseringslinse for at bibeholde elektronstrålens fokusering. Fokuseringslinsens styrke kan forøges, hvor fokuseringselementerne, såsom i en farvefjernsynsmodtager, er 10 forbundet med hhv. en fokuseringsspændingskilde og en stråleaccelereringshøjspændingskilde, ved at formindske udgangsspændingen fra fokuseringsspændingskilden for at forøge spændingsfaldet over fokuseringslinsen. Hvis højspændingen er konstant, og strålestrømmen forøges, skal 15 fokuseringsspændingen således som procentdel af højspændingen formindskes for at bibeholde fokus ved høje strålestømsniveauer. Yderligere hvis højspændingen - elektronaccelereringspotential - ikke holdes konstant, men formindskes noget, og elektronhastigheden derved formindskes, 20 når strålestrømmen forøges, skal fokuseringslinsens styrke øges, hvilket atter kræver en reduktion af fokuseringsspændingen. Den procentiske reduktion af fokuseringsspændingen er almindeligvis lig med eller større end den tilsvarende procentiske reduktion af højspændingen. Denne 25 virkning benævnes almindeligvis som "fokuseringsfølgning".

I fjernsynsmodtagere er det almindeligt at fremkalde højspændingen fra en sekundærvikling på den vandrete afbøjningsudgangstransformator. Tilbageløbsimpulserne, der fremkaldes under vandret tilbageløb, optransformeres af tilbageløbstransformatoren og ensrettes til 30 frembringelse af den nødvendige højspænding. Det er endvidere almindeligt at tilvejebringe særskilte ensretterorganer, der er forbundet med et lavspændingsudtag på tilbageløbstransformatoren, for at fremkalde en fokuseringsspænding i en farvefjernsynsmodtager. Beskrivelsen til 35 US-patentskrift nr. 2.879.447 angår en sådan opstilling,

0

der indeholder midler til opnåelse af den nødvendige, ovenfor beskrevne "fokuseringsfølgning".

5 Det er opfindelsens formål at anvise udformningen af et kredsløb af den i krav 1's indledning angivne art, hvormed det uden anvendelse af særskilte transformatorviklinger til frembringelse af højspændingen og fokuseringsspændingen er muligt at opnå den ønskede fokuseringsfølgning, idet både højspændingen - stråleaccelerationsspændingen - og fokuseringsspændingen aftages fra et fælles punkt på den vandrette afbøjningstransformator ved 10 hjælp af et spændingsmultipliserende kredsløb.

Det angivne formål opnås ved et kredsløb, som ifølge opfindelsen er ejendommeligt ved den i krav 1's kendetegnende del angivne udformning og indretning. Ved 15 passende dimensionering af den resistive impedans i den diodegren, der er forbundet i serie med den kondensator, der danner lavspændingsudgangen, er det uden anvendelse af yderligere kredsløbsorganer muligt at opnå et fokuserings-ligeløb mellem fokuseringsspændingen og slutanode-spændingen - dvs. også strålestrømmen - så at der altid 20 opretholdes en nøjagtig fokusering, og billedet forbliver skarpt, uafhængigt af den øjeblikkelige strålestrømstyrke.

Opfindelsen forklares i det følgende nærmere under henvisning til tegningen, på hvilken

25 fig. 1 viser delvis som blokdiagram og delvis som kredsløbsdiagram en fjernsynsmodtager indeholdende et spændingsforsyningskredsløb ifølge opfindelsen,

fig. 2 et videoforstærkerkredsløb, hvori den med strålestrømmen proportionale strøm, der frembringes i det i fig. 1 viste kredsløb, anvendes til luminansbe- 30 grænsning, og

fig. 3 anvendelsen af det i fig. 1 viste strålestrømaffølede kredsløb til styring af et højspændingsimpulsregulatorrørs forspænding.

35 I fig. 1 er en fjernsynsmodtager indeholdende en foretrukken udførelsesform for opfindelsen vist, dels i

0
blokform og dels som kredsløbsdiagram. På figuren indeholder blok 10 de almindelige fjernsynsmodtagersignalbehandlende kredsløb til forstærkning og detektering af luminans, chrominans, audio og synkroniseringssignalinformation, der anvendes i en farvefjernsynsmodtager. Vandret synkroniseringsinformation udtrages fra et synkroniseringsignal - separerende kredsløb i blok 10 og føres til et vandret afbøjningskredsløb 12, der indeholder en ikke vist vandret oscillator. Et yderligere vandret afbøjningsudgangstrin er yderligere indeholdt i det vandrette afbøjningskredsløb 12 og tilvejebringer en vandret afbøjningsbølgeform til en ikke vist, vandret afbøjningsvikling i forbindelse med et katodestråle-billedrør 50.

5
10
15
20
Foruden til tilvejebringelse af en vandret afbøjningsstrømbølgeform, der er kendetegnet ved en forholdsvis langsom stigetid og en forholdsvis hurtig faldetid svarende til hhv. fremløbs- og tilbageløbsdelen af hver vandrette afbøjningscyklus, anvendes det vandrette afbøjningsudgangstrin almindeligvis i forbindelse med ensrettende midler til frembringelse af en forholdsvis høj elektronstråleaccelererende spænding eller ultorspænding, dvs. af størrelsesordenen 22000-25000 volt, til billedrøret 50.

25
30
35
I fig. 1 har en vandret udgangstransformator 16 en primærvikling 14 forbundet med det vandrette afbøjningskredsløb 12 og en højspændingsvikling 18, der optransformerer spændingen over primærviklingen 14 til en størrelse på f.eks. 6 kilovolt i det viste kredsløb. Bølgeformen 20 viser den generelle form af den resulterende sekundære spændingsbølgeform og er kendetegnet ved, at der under tilbageløbsdelen af hver vandrette afbøjningscyklus optræder impulser for hurtigt tilbageløb med positiv polaritet og af ca. 11 mikrosekunders varighed og med en størrelse på ca. 6000 volt. Højspændingsviklingen 18 på den vandrette udgangstransformator 16 kan indeholde et udtag ved lavere spænding for f.eks. at tilvejebringe

0

en kilde for skærmspænding, der efter ensretning kan anvendes til forsyning af billedrøret 50's ikke viste skærmgitre.

5 Vekseludgangsspændingen fra højspændingsviklingen 18 føres ved hjælp af en koblingskondensator 22 til et spændingsmultipliseringskredsløb, der indeholder en strålestrømaffølende diode 23 og et strålestrømaffølingskredsløb 42, der er forbundet i serie mellem kondensatoren 22 og jordpotentialiet. I den viste udførelsesform
10 er spændingsmultipliseringskredsløbet en firdobler til frembringelse af en ultorspænding på ca. 25 kilovolt.

Spændingsmultipliseringskredsløbet omfatter yderligere et antal serieforbundne ensretterorganer, såsom en første diode 25, en anden diode 27, en tredje diode
15 29, en fjerde diode 31, en femte diode 33, en sjette diode 35 og en syvende diode 37, forbundet i serie fra en klemme 21 ved forbindelsespunktet mellem koblingskondensatoren 22 og dioden 23 til en ultorudgangsspændingsklemme 40. Dioderne 25, 27, 29, 31, 33, 35 og 37 er alle polet
20 til ledning i samme retning. Spændingsmultipliseringskredsløbet omfatter yderligere et første, et tredje og et fjerde ladningslagringsorgan, såsom kondensatorer hhv. 24, 26 og 28, der er serieforbundet fra klemmen 21 til forbindelsespunktet mellem den 6. og 7. diode hhv. 35 og
25 37. Forbindelsespunktet mellem den 1. og 3. kondensator hhv. 24 og 26 er forbundet med forbindelsespunktet mellem den anden og tredje diode hhv. 27 og 29, og forbindelsespunktet mellem den tredje og fjerde kondensator hhv. 26 og 28 er forbundet med forbindelsespunktet mellem den
30 fjerde og femte diode hhv. 31 og 33. Et andet, et fjerde og et sjette ladningslagringsorgan, såsom kondensatorer hhv. 32, 34 og 36, er forbundet i serie fra det med 41 betegnede forbindelsespunkt mellem den første og anden diode hhv. 25 og 27 til ultorudgangsspændingsklemmen 40.
35 Forbindelsespunktet mellem kondensatorerne 32 og 34 er forbundet med forbindelsespunktet mellem dioderne 29 og 31,

0
og forbindelsespunktet mellem kondensatorerne 34 og 36 er
forbundet med forbindelsespunktet mellem dioderne 33 og
35. Et fokuseringsspændingsladningslagringsorgan, såsom
5 en kondensator 30, der er forbundet med klemmen 41, er
forbundet med stel ved hjælp af det strålestrømafføgende
kredsløb 42, men kan være forbundet direkte fra klemmen
41 til et sådant referencepunkt. Et spændingsdelernet-
værk omfattende modstandsorganer 43, 45 og 47 er forbun-
10 det fra klemmen 41 til et referencepotentialpunkt, såsom
stel, og tilvejebringer en indstillelig fokuseringsspen-
ding V_3 , der kan føres til en fokuseringselektrode 51 i
billedrøret 50. Ultorudgangsspændingen føres fra ultor-
udgangsklemmen 40 til aquadag-belægningen 52 på billed-
røret 50. Det ladningslagrende organ 38, der i figuren
15 er vist ved punkterede linier, repræsenterer aquadag-be-
lægningen 52's kapacitet til jord. Et modstandsorgan 39
er serieforbundet fra forbindelsespunktet mellem den syv-
ende diode 37 og den sjette kondensator 36 til ultorud-
gangsklemmen 40 og tjener som strømbegrænsningsmodstand
20 for at beskytte det vandrette udgangskredsløb i tilfælde
af billedrøroverslag.

I funktion frembringes den i fig. 1 viste til-
bagevendende spændingsbølgeform 20 i løbet af hver af-
bøjningscyklus over den sekundære vikling 18 på trans-
25 formatoren 16. Når der i begyndelsen sættes strøm på an-
lægget, vil de positive tilbageløbsimpulser, der føres
til klemmen 21 gennem kondensatoren 22, forspænde dioden
25 i lederetningen, så denne leder til opladning af foku-
seringsspændingskondensatoren 30 med den viste polaritet
30 til et potential næsten lig med tilbageløbsspidsspændin-
gen. Samtidig forspændes dioderne 27, 29, 31, 33, 35 og 37
i lederetningen, for således at overføre energi til kon-
densatoren 38, der er forbundet med ultor-spændingsklemmen
40. Når tilbageløbsspændingen aftager fra sin spidsverdi,
35 vil dioden 27 være forspændt i lederetningen, eftersom
dens anode, der er forbundet med klemmen 41, er mere posi-

0
tiv end dens katode, idet den sidste ligger ved samme po-
tential som klemmen 21 på dette tidspunkt. Når dioden 27
leder, overføres en del af ladningen på kondensatoren
30 til kondensatoren 24 og frembringer derved et poten-
5 tial over kondensatoren 24 med den viste polaritet. Over-
føringen af ladning fortsætter under successive afbøj-
ningscykler ved dioden 29's ledning til ladning af kon-
densatoren 32, dioden 31's ledning til ladning af kondensa-
toren 26, dioden 33's ledning til ladning af kondensa-
10 toren 34, dioden 35's ledning til ladning af kondensa-
toren 28 og dioden 37's ledning til ladning af kondensa-
torerne 36 og 38.

Antages det, at der ikke er tab, og at der ikke
trækkes strøm ud fra anlægget, vil kondensatorerne med
15 undtagelse af kondensatorerne 22, 30 og 38, som det skal
forklares senere, når de successive tilbageløbsimpulser
optræder, hver især tilnærmelsesvis oplades til værdien
fra spids til spids af spændingsbølgeformen 20. Konden-
satoren 22 lades med den viste polaritet gennem den strå-
20 lestrømaffølgende diode 23 til en spænding på ca. 1000 volt
i løbet af den tidsperiode, hvor klemmen 21 først bliver
negativ ved enden af bagkanten af den positive tilbage-
løbsimpuls, hvor bølgeformen 20 bliver negativ. Dioden
23 leder kort til opladning af kondensatoren 22 med den
25 viste polaritet. I den periode, hvor dioden 23 er ledende,
er kondensatoren 30 tilkoblet klemmen 21, og eftersom bøl-
geformen 20 er negativ, vil kondensatorerne 22 og 30 i
serie følgelig søge at oplade kondensatoren 30 til spæn-
dingsbølgeformen 20's værdi fra spids til spids. Dioden
30 23 vil ophøre med at lede, når forskellen mellem spændin-
gen over kondensatoren 22 og den negative del af bølge-
formen 20 er i hovedsagen lig med spændingen over affølings-
kredsløbet 42. Modstanden 25 R, der er forbundet i serie
i kondensatoren 30's ladevej, forhindrer imidlertid kondensa-
35 toren 30 i at blive fuldt opladet i løbet af den posi-
tive tilbageløbsimpuls og tilvejebringer fokuseringssporing.

0

Ultorspændingen ved klemmen 40 vil være næsten lig med summen af spændingen over de serieforbundne kondensatorer 30, 32, 34 og 36 plus spændingen over affølingskredsløbet 42 eller næsten fire gange værdien fra spids til spids af spændingsbølgeformen 20.

5

Når der trækkes strøm fra anlægget som følge af strålestrømmen, der flyder i billedrøret 50, begynder ladningslagringsorganerne 30, 32, 34, 36 og 38 at aflades for at levere udgangsstrømmen. Når dette sker, aftager spændingen over disse organer. Dioderne 29, 33 og 37 vil lede, så at spændingen over kondensatorerne i den øverste serieforbindelse på tegningen udlignes med spændingen over dem i den nederste serieforbindelse. Tilbageløbsimpulserne føres gennem kondensatorerne 22, 24, 26 og 28 og forspænder derved dioderne 25, 29, 33 og 37 til ledning, så at ladningen på kondensatorerne 33, 32, 34, 36 og 38 genopbygges. Dioderne 23, 27, 31 og 35 leder da atter, så at spændingerne udlignes. Der vil således flyde en middelhjævnstrøm gennem seriediodevejen, der indeholder det strålestrømafføllende kredsløb. Når strålestrømmen vokser, vil middelstrømmen også vokse, da dioderne leder under genopbygning af ladningen på kondensatorerne som reaktion på den påførte spændingsbølgeform 20. Strømmen kan være så stor som 1,5 mA jævnstrøm, og eftersom koblingskondensatoren 22 anvendes, må den følge jævnstrømsvejen, der bestemmes af det strålestrømafføllende kredsløb 42, dioden 23 og de øvrige serieforbundne dioder samt modstanden 25R.

15

20

25

30

35

Når strålestrømmen vokser, vokser denne middelstrøm derfor og fremkalder således et større spændingsfald over modstanden 25R. Eftersom spændingen ved klemmen 41 er ca. en fjerdedel af ultorspændingen V_1 ved klemmen 40, og eftersom modstanden 25R er forholdsvis stor sammenlignet med modstanden i lederetningen for det ensrettende organ, vil den procentiske formindskelse af den spænding V_2 , der optræder ved klemmen 41, være større end den pro-

0

centiske formindskelse af ultorspændingen, der optræder ved klemmen 40, ved stor strålestrøm. Anvendelsen af modstanden 25R i serieforbindelse med et ensrettende organ 25 skaber det rette forhold mellem fokuseringsspænding og ultorspænding. Det bemærkes, at selv om modstanden 25R er vist som et særskilt element, kan den være indeholdt i et ensrettende organ, f.eks. et der har større modstand i lederretningen end de øvre organer 27, 29, 31, 33, 35 og 37.

10

Et spændingsdelernetværk omfattende modstandene 43, 45 og 47 forbundet i serie fra klemmen 41 til jord danner et netværk, hvorfra en indstillelig spænding V_3 kan udtages ved hjælp af en variabel modstand 45.

15

Det bemærkes, at det strålestrømaffølede kredsløb 42 har en impedans, der er betydeligt mindre end impedansen af spændingsdelernetværket bestående af modstandene 43, 45 og 47, og det vil derved være den eneste jævnstrømsvej af betydning for ultorstrømmen. Eftersom ultorspændingskilden omfatter et spændingsmultipliseringskredsløb, der er kapacitivt koblet til højspændingsviklingen 18 på den vandrette udgangstransformator 16, vil der ikke flyde nogen jævnstrøm i viklingen 18. Det ensrettende organ 23 er forbundet med den ovennævnte kapacitive kobling, kondensatoren 22, ved klemmen 21 modsat højspændingsviklingens tilslutning og leder afhængigt af den varierende strålestrøm, idet der derved frembringes en strøm, der er ligefrem proportional med strålestrømmen, og som kan anvendes til at udføre styrefunktioner uden jævnstrømsbelastning af den vandrette udgangstransformator 16 eller anvendelse af en hjælpevikling på denne.

20

25

30

35

Fig. 2 viser et særligt kredsløb svarende til det strålestrømaffølede kredsløb 42 i fig. 1 og en videoforstærkeropstilling, der anvender jævnstrømmen i affølingskredsløbet 42 til frembringelse af luminansbegrænsning. Luminansbegrænsningskredsløbet er beskrevet i detaljer i dansk patentansøgning nr. 2767/69. I fig. 2

0 svarer en klemme 244 til klemmen 44 i fig. 1. Et filter-
netværk omfattende en kondensator 243 forbundet mellem
klemmen 244 og jord, en seriemodstand 241 forbundet fra
klemmen 244 til en videoindgangsklemme 246 og en anden
5 kondensator 245 forbundet mellem klemmen 246 og jord for-
binder et andet videoforstærkertrin 247 med klemmen 244.
Modstandsorganer 248 og 249 er forbundet fra klemmen 246
til en B+ forsyning, f.eks. +15 volt, for at tilvejebringe
en luminansgrænseindstilling. En transistor 250 er for-
10 bundet med klemmen 246 og leder inden for det normale
luminansfunktionsområde for at holde jævnstrømsforspæn-
dingen på videoforstærkeren 247 konstant. Modstande 252
og 253, der er forbundet mellem B+ og jord, frembringer
en forspændingsspænding til transistoren 250. Hvis billed-
15 rørstrålestrømmen stiger over et forud fastlagt niveau,
f.eks. 1,6 milliampère, vil transistoren 250 skære af, og
jævnstrømmen, der flyder fra B+ klemmerne gennem modstan-
dene 249 og 248, vil reducere forspændingsspændingen på
videoforstærkeren 247 for at begrænse luminansen og der-
20 med strålestrøm.

I fig. 3 viser kredsløbet i blokken 342 yderligere
et strålestrømaffølgende kredsløb svarende til det i fig. 1
med henvisningsbetegnelsen 42 betegnede, som kan anvendes
i en ultorspændingsreguleringsopstilling af den i beskriv-
25 elsen til USA-patent nr. 3.395.311 viste art. Klemmen 344
i fig. 3 svarer til klemmen 44 i fig. 1. I fig. 3 frem-
bringer jævnstrømmen, der løber op igennem et spændings-
delernetværk bestående af modstande 347, 345 og 341, for-
spændingsspænding ved klemmen 346, der føres til et im-
30 pulsregulatorrør 349's styreelement 348. En kondensator
343 er også forbundet over modstanden 341. Når strålestrøm-
men i billedrøret 50 varierer, varierer jævnstrømmen, der
flyder i spændingsdelernetværket 341, 345, 347, så at
spændingen ved klemmen 346 ændres. Impulsregulatorrøret
35 349 reagerer på denne ændring i forspændingsspændingen for
at holde ultorspændingen konstant ved at bevirke en ændring

0

af tilbageløbsimpulsens størrelse ved at oplade belastningen på udgangstransformatoren 16 på den i beskrivelsen til USA-patent nr. 3.395.311 beskrevne måde.

5 Selv om der i den viste udførelsesform for spændingsforsyningen ifølge opfindelsen er vist anvendt en spændingsfirdobler, skal det bemærkes, at opfindelsen ikke er begrænset hertil og kan udøves ved anvendelse af andre former for spændingsmultipliceringsforsyninger eller sådanne, der har andre multiplikationsfaktorer, f.eks. en
10 spændingstripler. De nedenfor anførte parametre er anvendt i den i fig. 1 viste, foretrukne udførelsesform for opfindelsen.

15	Kondensatorerne 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36	2.000 picofarad
	Kondensator 38	2.5000 picofarad
	Modstand 25R	5.6 kiloohm
	39	680 ohm
	43	5 megohm
20	Modstand 45	15 megohm
	47	30 megohm
	Dioderne 23, 25, 27, 29 31, 33, 35, 37	9 kilovolt spidsspærrespænding, 5 mA, 5 amp stødstrøm

0

P a t e n t k r a v

1. Kredsløb til spændingsforsyning af slutanoden (52) i et katodestråle-billedrør (50) i en fjernsynsmodtager, omfattende en højspændingsvikling (18) på en tilbage-
5 bageløbstransformator (16), et spændingsmultipliserende kredsløb, der er forbundet med højspændingsviklingen, og som har et antal kredsløbsgrene bestående af serieforbundne dioder og kondensatorer til at frembringe en elektronstråleaccelererende jævnspænding, og hvor det spændingsmul-
10 tipliserende kredsløb har en udgang for en lavere spænding, omfattende en yderligere kondensator (30) forbundet i serie med i det mindste én af diodegrenene og højspændingsviklingen, k e n d e t e g n e t ved, at der i den nævnte seriekombination (18,25,30) diodegren er en resistiv impedans (25R), der er valgt så meget større end i
15 det multipliserende kredsløbs andre kredsløbsgrene, at den ved udgangsklemmen for den lavere spænding frembragte fokuseringsspænding (V_3) med henblik på opnåelse af en fokuseringsfølgning ændrer sig med en større procentdel end den, hvormed slutanodespændingen (V_1) varierer.

20

2. Kredsløb ifølge krav 1, hvor det spændingsmultipliserende kredsløb omfatter i det mindste en første, anden, tredje, fjerde og femte diode forbundet i serie
25 fra en højspændingsklemme på den vandrette udgangstransformator (16) til en udgangsklemme, idet dioderne er polet til at lede i samme retning, k e n d e t e g n e t ved, at der i den diodegren, der ligger mellem højspændingsklemmen og forbindelsespunktet (41) mellem den første
30 dioderne (25,27,29,31,33,35,37), er indskudt en modstand (25R), og at en udgangskondensator (30) er forbundet med det nævnte forbindelsespunkt (41).

30

3. Kredsløb ifølge krav 2, k e n d e t e g n e t ved et spændingsdelernetværk (43,45,47), der er parallelforbundet med udgangskondensatoren (30) og har et udtag,
35 der danner udgangen for den nævnte lavere spænding (V_3).

35

Fremdragne publikationer:

US patenter nr. 2879447, 3048766, 3395311, 3495126.

