



NORGE

[NO]

**STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN**

[B] (11) UTLEGNINGSSKRIFT Nr. 132372

(51) Int. Cl.² H 03 C 1/00

(21) Patensøknad nr. 4400/68

(22) Inngitt 06.11.68

(23) Løpedag 06.11.68

(41) Alment tilgjengelig fra 08.05.70

(44) Søknaden utlagt, utlegningsskrift utgitt 21.07.75

(30) Prioritet begjært Ingen.

(54) Oppfinnelsens benevnelse Sender med høy virkningsgrad.

(71)(73) Søker/Patenthaver HARRIS-INTERTYPE CORPORATION,
55 Public Square,
Cleveland, Ohio, USA.

(72) Oppfinner SWANSON, Hilmer Irvin,
Quincy, Ill., USA.

(74) Fullmektig Siv.ing. Per Onsager, Onsagers Patentkontor, Oslo.

(56) Anførte publikasjoner Fransk patent nr. 827666
BRD patent nr. 595408, 861873
BRD utl. skrift nr. 1270130
US patent nr. 1825304, 2263276, 2419535, 2492004,
2990516
DDR patent nr. 46480

Oppfinnelsen angår en sender med høy virkningsgrad, omfattende en første inngangsanordning til å motta et audio-signal, en annen inngangsanordning til å motta et trigger-inngangssignal med hovedsakelig trekantet kurveform, et pulslengde-modulasjonstrinn tilknyttet inngangsanordningene for å pulslengde-modulere audio-signalet i takt med differansen mellom audio-signalet og trigger-signalet, en forsterkeranordning til å øke forsterkningen av det puls-modulerte audio-signal, et radio-frekvens-modulatortrinn for tilknytning til en høyfrekvens-kilde samt en anordning som forbinder pulsmodulasjons-forsterkeranordningens utgang med radio-frekvens-modulatortrinnet og innbefatter en likestrømvei til å gjenvinne det opprinnelige audio-signal og tilføre det opprinnelige audio-signal til radiofrekvens-modulatortrinnet.

Karakteristisk for høyfrekvenssendere som dem der forekommer i radio- eller fjernsyn-sendeanlegg, er at de inneholder audio- og radio-frekvenstrinn hvor det audiofrekvente inngangssignal forsterkes og tilføres radiofrekvenstrinnet for å modulere en høyfrekvent radiobærebølge. Forsterkning av det audiofrekvente inngangssignal er nødvendig for å øke effekten i nødvendig grad for at signalet skal kunne modulere bærebølgen som sendes ut med stor effekt ved utgangs- eller antennetrinnene.

Radiosendere med varierende effektområde f.eks. fra 0,5 til 200 kW, har vanligvis forsterkerrør med stor effekt i sluttforsterkertrinnene. Ved driften av slike rør må man imidlertid regne med påtagelig effekttap ved direkte forsterkning av audio-signalet. Dette effekttap skyldes selve rørenes interne karakteristik.

I alminnelighet har slike forsterkere maksimalt effekttap i arbeidsområdet. Dette forekommer når der foreligger en høy spenning over røret og der samtidig går en sterk strøm gjennom dette. Når strømmen i røret er maksimal, har derimot spenningen over røret sitt minimum, og effekttapet er omtrent null. Når der

132372

ikke går strøm i røret, er spenningen maksimal, og effekttapet er likeledes null. Det er således klart at det vil være mulig å øke driftsvirkningsgraden betydelig hvis høyfrekvensforsterker-rørene kan bringes til å virke bare i naboskapet av maksimal eller minimal strøm.

En slik øket driftsvirkningsgrad kan realiseres ved puls-lengde-modulasjon av audio-signalet og forsterkning av det resulterende pulstog istedenfor selve audio-signalet, noe som er tilfellet med en sender av den innledningsvis angitte art.

I en slik sender vil audio-signalet etter at det er omformet i puls-lengde-modulasjonstrinnet, bestå av pulser av forskjellig lengde, idet de smaleste eller korteste pulser representerer de ekstreme utslag av audio-signalet. Den pulsmodulerte audiobølge vil imidlertid i forsterkeranordningen bli utsatt for forvrengninger, og ved kjente senderanordninger av den ovenfor omtalte art er det derfor ikke mulig å benytte en modulasjonsgrad over 95%, idet der ved modulasjonsgrader over denne verdi vil oppstå en diskontinuerlig bølge med ekstreme forvrengninger.

Hensikten med oppfinnelsen er ved en sender av den innledningsvis angitte art å muliggjøre en modulasjon på mer enn 95%, idet modulasjonen skal gi minimal forvrengning, og ifølge oppfinnelsen oppnås dette ved at senderen også omfatter en hjelpe-modulasjons-anordning til å amplitudemodulere det forsterkede pulslengde-modulerte signal med audio-signalet slik at de korte pulser som representerer de ekstreme utslag av audio-signalet, reduseres i amplitude.

Man sørger herved for en for-forvrengning av de signaler i form av korte pulser som representerer audio-informasjonen. Til denne for-forvrengning benyttes en hjelpe-modulasjons-anordning som hensiktsmessig omfatter en induksjonsspole som i serie med en første motstand er tilsluttet anoden i et forsterkerrør som inngår i forsterkeranordningen, en annen motstand som er koblet parallelt med spolen, og en kondensator mellom jord og spolens forbindelsespunkt med den første motstand.

Et ytterligere trekk ved senderen ifølge oppfinnelsen går ut på at et forsterkerrør som inngår i slutt-trinnet i forsterkeranordningen, er innrettet til å drives til metning bare av pulser som på grunn av større lengde har større amplitude, men ikke av pulser med mindre amplitude, dvs. av liten utstrekning, slik at amplituden av pulssignaler av kort varighet vil forsterkes uten begrensning og virkningen av forsterkerrørets spredekapasitet på disse korte pulser derved blir hovedsakelig kompensert.

Oppfinnelsen vil bli forstått mer inngående fra den følgende beskrivelse med tilhørende tegninger, som viser en typisk utførelsesform.

Fig. 1 er et koblingsskjema for en høyfrekvent høyeffekt-sender som oppviser oppfinnelsens trekk.

Fig. 2 er et diagram som viser et trekantbølge- og rektangelbølge-inngangssignal til å trigge en pulsmodulasjonsinnretning i senderen på fig. 1.

Fig. 3 er et diagram i likhet med fig. 2 og viser en kombinasjon av et audio- og et trigger-signal såvel som det resulterende pulsmodulerte audio-signal.

Fig. 4 er et diagram som viser et amplitude-modulert og puls-modulert audio-signal.

Fig. 5 viser på tilsvarende måte som fig. 4 det samme signal etter at det er begrenset på grunn av metningsvirkningen av et effektforsterkerør, og

fig. 6 er et diagram som viser virkningen av spredningskapasitet mellom anode og katode i høyeffekt-forsterkerinnretningen.

Da en forsterkerinnretnings virkningsgrad er maksimal ved punkter for maksimal strøm eller minimal strøm, er det hensiktsmessig å gjøre bruk av en anordning til å forsterke audio-signalet bare ved de respektive punkter for maksimal virkningsgrad. Dette er realisert ved pulslengde-modulasjon av audio-signalet og forsterkning av det resulterende pulstog istedenfor av selve audio-signalet. På denne måte er det mulig å bringe sluttforsterker eller effektforsterkertrinnene til å virke bare i enten en på- eller av-tilstand, det vil si ved punkter for maksimal eller minimal strøm. Det pulstog som mottas på forsterkerinnretningsens gitter, skifter innretningen til enten på- eller av-tilstand under unngåelse av de mellomliggende arbeidsnivåer med lavere virkningsgrad.

Ved å puls-modulere audio-inngangssignalet og forsterke pulstog istedenfor å forsterke selve audio-signalet kan man oppnå flere fordeler. Spesielt blir likestrømeffekt fra radiofrekvenstrinnet ikke noe problem for resten av audio-forsterkeren, da forsterkerinnretningen bare skal kunne arbeide i en på- eller av-stilling. Følgelig kan utgangssiden av forsterkertrinnet forbindes direkte med radiofrekvenstrinnet, så man unngår behovet for en kostbar og tung koblingstransformator.

132372

Der vil bli gitt en mer detaljert beskrivelse under henvisning til tegningen. Høyeffektsenderen ifølge oppfinnelsen er på fig. 1 generelt betegnet med 10 og består av et pulsmodulasjonstrinn 11, en forsterkeranordning 12, et demodulasjonstrinn 13 og et radiofrekvenstrinn 14.

Modulasjonstrinnet 11 har to sett inngangsklemmer 15, 16 og 17, 18. Audio-signalet, som kan representeres ved sinusbølgen 19a på fig. 3, påtrykkes over klemmene 17, 18 og kommer via en motstand 19 til et forbindelsespunkt 20. Et signal som har rektangulær spenningsbølgeform og til slutt skal tjene til å trigge pulsmodulatoren 11, påtrykkes over klemmene 15, 16 og kommer i modifisert form gjennom motstand 21 til forbindelsespunktet 20.

Rektangelsignalet som påtrykkes ved klemmene 15 og 16, modifiseres ved hjelp av en parallell-diodekrets 22 med en seriekoblet kondensator 23. Kombinasjonen av kondensatoren og parallell-diodekretsen er innkoblet direkte over inngangssignalkretsen ved klemmene 15 og 16 bak en motstand 24.

Som det vil forståes, blir det signal med rektangulær strømbølgeform som påtrykkes ved klemmene 15 og 16, integrert ved hjelp av kondensatoren 23 og gir dermed en trekantet spenningsbølgeform som vist ved 25 på fig. 2. Imidlertid medfører tilstedeværelsen av parallell-diode-kombinasjonen en endring av trekantbølgeformen 25 til den modifiserte bølgeform 26 som er vist på fig. 3.

Parallell-diode-kombinasjonen 22 omfatter en diode 27 med en emitterklemme tilsluttet forbindelsespunktet 28 og en kollektorklemme tilsluttet forbindelsespunktet 29. Den annen diode 30 har sin kollektorklemme tilsluttet punktet 28 og sin emitterklemme tilsluttet forbindelsespunktet 29. Følgen er at den spenningsutvikles mellom klemmene 28 og 29 for parallellkombinasjonen 22, stort sett får rektangulær bølgeform som vist ved 31 på fig. 2. Når denne adderes til trekantbølgen 25, fås et modifisert trigger-spennings-signal 26, som medfører visse gunstige virkninger når det tilføres forbindelsespunktet 20.

Pulsmodulasjonskretsen 11 omfatter en første og en annen transistor 32 og 33. Transistoren 32 har sin basis 34 direkte tilsluttet forbindelsespunktet 20 og har sin kollektor 35 tilsluttet basis 36 hos transistoren 33. En Zenerdiode 37 er innkoblet i serie mellom kollektor 35 og basis 36 for å skaffe et forspennings-triggernivå for transistoren 33. Videre har transistorene 32 og 33 emittere henholdsvis 38 og 39 forbundet med

jord ved punktet 40 over en diode 41 som fører fra et forbindelsespunkt 42.

Kollektorene hos transistorene 32 og 33 holdes på et fastlagt forspenningsnivå ved hjelp av en likespenning som leveres ved klemmen 43 og via en motstand 44 tilføres et forbindelsespunkt 45. De spesielle nivåer av forspenningene som tilføres de respektive kollektorer hos transistorene, er bestemt ved Zenerdioder 46 og 47.

Zenerdioden 47 er ført til jord fra forbindelsespunktet 45, og dioden 46 fra punktet 48, som er skilt fra punktet 45 ved en motstand 49. Forbindelsespunktet 45 er tilsluttet kollektoren 50 hos transistoren 33 over en motstand 51, mens forbindelsespunktet 48 er tilsluttet kollektoren 35 hos transistoren 32 over en motstand 52. Forbindelsespunktet 48 er ennvidere forbundet med basis 36 hos transistoren 33 over en grenkrets omfattende en variabel motstand 53, seriemotstander 54 og 55, en kondensator 56 og en ytterligere motstand 57. Et punkt 58 mellom kondensatoren 56 og motstanden 57 er jordnet ved punktet 40.

Når begge transistorene 32 og 33 er i en av-tilstand, blir et gitt spenningsnivå, bestemt ved diodene 46 og 47, tilført kollektorene 35 og 50 hos transistorene 32 og 33.

Skulle forbindelsespunktet 20 bli positivt, vil transistoren 32 bli bragt i ledende tilstand, og der vil gå strøm fra forbindelsespunktet 48 gjennom transistoren 32 til jord ved 40. Virkningen blir at kollektoren 35 hos transistoren 32 plutselig vil få sin spenning redusert på grunn av spenningsfallet over motstanden 52. Videre vil der gå strøm i dioden 37 med derav følgende ytterligere spenningsfall fra kollektor 35 til basis 36 hos transistoren 33. Følgelig fører en på-tilstand av transistoren 32 til en av-tilstand av transistoren 33.

Skulle imidlertid basis 34 hos transistoren 32 bli tilstrekkelig negativ, vil transistoren 32 bli bragt i en av-tilstand som i høy grad vil minske strømmen i transistoren 32 og i Zenerdioden 37 og derved påtagelig høyne spenningen ved basis 36 hos transistoren 33. Dette betyr at en av-tilstand av transistoren 32 svarer til en på-tilstand av transistoren 33.

Pulsmodulasjonen av det audiofrekvente inngangssignal gjennomføres som vist på fig. 3. Spesielt vil basis 34 hos transistor 32 få forspenning for av-tilstand når som helst audio-signalet 19a overstiger verdien av den modifiserte trekantede inngangsbølge 26. Følgelig får transistoren 33 forspenning for

132372

på-tilstand. Spenningen fra spenningskilden 43 driver transistoren 33 til metning og utvikler en utgangsspenning med konstant nivå som vist ved 59 på fig. 3. Skulle imidlertid trekant-bølgeformen 26 overskride audio-signalet 19a, f.eks. som vist ved punktet 60, vil transistoren 32 bli drevet til på-tilstand og transistoren 33 til den motsatte tilstand. Følgelig vil transistoren 33 bli ikke-ledende og gi et utgangs-spenningsnivå som vist ved 61. Alt etter det relative nivå av triggersignalet 26 og audio-signalet 19 vil derfor transistoren 33 bli drevet enten til en metningstilstand eller til en ikke-ledende tilstand, hvorved der fåes en serie av pulser som inneholder amplitude-informasjonen fra audio-signalet. F.eks. kan det sees fra fig. 3 at audio-signaler med høyt nivå vil overstige trigger-inngangssignalet i lengere tidsrom og gi mere langvarige pulser, mens audio-signaler med lavere nivå vil overstige triggersignalet i kortere tidsrom og gi mindre eller kortere pulser.

Det pulsmodulerte audio-signal ankommer til forbindelsespunktet 63 og blir over en Zenerdiode 64 tilført et styregitter 65 i et forsterkerør 66. Røret 66 har en anodetilslutning 67, en jordet katode 68, et fang-gitter 69 direkte forbundet med katoden 68, og et skjermgitter 70 som holdes på et fastlagt forspenningsnivå ved hjelp av en Zenerdiode 71, som er jordet ved emitteren 72. Styregitteret 65 holdes på sitt fastlagte negative forspenningsnivå ved hjelp av en spenning som påtrykkes ved en klemme 73 og via en gittermotstand 75 er tilsluttet gitteret ved et punkt 74.

Til å forsterke det pulsmodulerte audio-signal behøves to ytterligere forsterkertrinn. For det første blir utgangssignalet fra røret 66 ved anoden 67 via en første og en annen Zenerdiode 76 og 77 direkte tilført et styregitter 78 i et forsterkerør 79.

Røret 79 har en anode 80, en katode 81 og et fanggitter 82 tilsluttet katoden. Styregitteret holdes på et forspenningsnivå i forhold til katoden 81 ved hjelp av motsatt-koblede dioder 83 og 84 anordnet i serie mellom gitteret 78 og katoden 81. Et skjermgitter 85 er tilsluttet forbindelsespunktet 86 mellom Zenerdiodene 76 og 77 for å holdes på en fastlagt spenning. En gitterlekkmotstand 87 og en kondensator 88 er innkoblet mellom et punkt 89 tilsluttet styregitteret 78, og jord ved 90. En kondensator 91 bidrar til å koble signalet fra anoden i røret 66 til gitteret i røret 79.

132372

Et punkt 93 tilsluttet en strømkilde for energitilførsel til røret 79 er direkte forbundet med rørets anode 80 og fører også spenning til skjermgitteret 70 i røret 66 via en motstand 94. En kondensator 95 leder plutselige spenningsstøt ved anoden 93 til jordpotential ved 96. Som det uten videre vil forstås, blir de to forsterkerør 66 og 79 energisert med hver sin hete-strømkrets 97 og 98.

Et sluttforsterkertrinn for det pulsmodulerte audio-signal dannes av en effektforsterker 99 med anode 100, opphetet katode 101 og styregitter 102. Gitteret 102 er direkte forbundet med katoden 81 i det foregående forsterkerør 79. Katoden 101 i røret 99 danner også dettes heteelement, og med sikte på dette er hetestrømkretsen 103, bestående av kondensatorer 104, 105 og induksjonsspole 106, anordnet på en måte som uten videre vil forstås.

Da det signal som opptrer på gitteret 102, har form av et pulstog, vil røret 99 være enten i helt på- eller i helt av-tilstand. Dette betyr at rørets virkningsgrad vil være sterkt høynet, idet røret bare kommer i funksjon ved maksimalt og minimalt strømnivå.

Da røret 99 bare arbeider både ved det maksimale og det minimale strømnivå som følge av på- og av-tilstand av pulstoget, vil likestrømkomponenter fra radiofrekvenstrinnet ikke influere på rørets arbeid og ikke redusere dets virkningsgrad. Følgelig er der anordnet en likestrømvei fra forsterkerøret 99 til radiofrekvenstrinnet.

Radiofrekvenstrinnet 14 i denne kobling omfatter vesentlig et høyeffekt-forsterkerør 107 med anode 108, katode 109 og styregitter 110. Et høyfrekvent radiosignal tilføres gitteret 110, og audio-signalet tilføres katoden 109, hvorved der fremkommer et modulert høyfrekvenssignal ved anoden 108.

Signalet ved anoden 100 filtreres gjennom et lavpassfilter 13 bestående av en første og en annen induksjonsspole 111 og 112 og en kondensator 113. Kondensatoren 113 er innkoblet mellom forbindelsespunktet 114 mellom spolene 111 og 112 og jord ved 115.

Filterkretsen 13 gjenvinner audio-signalet fra pulstoget som inneholder audioinformasjonen, og det de-modulerte audio-signal blir så direkte tilført katoden 109 i røret 107 ved et forbindelsespunkt 116. Dette rørs heteelement utgjøres av katoden 109 og energiseres ved hjelp av en krets som er maken til kretsen 103 og består av kondensatorer 117, 118 og en induksjons-

132372

spole 119, som det uten videre vil forstås. Det kan bemerkes at en diode 120 er anordnet i en ledning som fører fra anoden 100 i røret 99 til et punkt i den anodekrets som står i forbindelse med anoden 108 i forsterkerørret 107. Denne diode 120 avholder plutselig opptredende høyspenningsnivåer fra å forstyrre driften av anoden 100 i forsterkerørret 99.

Under driften av denne kobling er det funnet at spredningskapasiteten mellom anoden 100 og katoden 101 i forsterkerørret 99 forårsaker en del forvrengning av den pulsmodulerte audiobølge. Denne forvrengning opptrer vesentlig ved små pulslengder som forekommer ved de ekstreme utslag av audio-signalet. Virkningen av spredningskapasiteten mellom anoden 100 og katoden 101 er tilbøyelig til å øke utstrekningen av de korte pulser med derav følgende forvrengning når pulstoget gjenvinnes i lavpassfilteret 13.

For å eliminere de uheldige virkninger av den forvrengning som forårsaket av spredningskapasiteten mellom anoden 100 og katoden 101 i forsterkerørret 99, er det sørget for å for-forvrengne de signaler i form av korte pulser som representerer audio-informasjonen. Denne for-forvrengning eller kompensasjon tilveiebringes ved amplitudemodulasjon av det pulsmodulerte audio-signal. Dette amplitudemodulerte audio-signal er på fig. 4 vist bestående av et pulstog 121 sammensatt av pulser 122 til 127. Pulsene har avtagende lengde, svarende til et avtagende audio-signal. Spesielt er pulstoget 121 tenkt å representere en pulsmodulasjon av en del av en sinusbølge. I tillegg til pulsmodulasjonen er der imidlertid innført en variasjon i amplituden av de enkelte pulser svarende til den sinus-bølgeform som pulstoget representerer. Det vil si at audio-signalet som blir pulsmodulert, benyttes til å amplitudemodulere det pulsmodulerte signal.

Amplitudemodulasjonen av pulstoget i koblingen på fig. 1 skjer ved hjelp av et filter tilsluttet anoden 67 i forsterkerørret 66. Filteret omfatter en induksjonsspole 128 og en kondensator 129. Parallelt med induksjonsspolen 128 er der koblet en motstand 130, og denne parallellkobling er seriekoblet med en energikilde 131 for røret 66. Kondensatoren 129 ligger mellom jord og et forbindelsespunkt 132 mellom induksjonsspolen 128 og en motstand 133, som er direkte tilsluttet anoden 67 i røret 66. Følgelig vil utgangssignalet fra røret 66 bli en amplitudemodulert pulsmodulasjon av audio-inngangssignalet.

Det amplitudemodulerte pulstog blir ytterligere forsterket i røret 79 og kommer så til gitteret 102 i røret 99. Verdien

av pulsamplituden etter amplitudemodulasjon som vist på fig. 4, beregnes for å drive forsterkerrøret 99 til metning bare for pulser med større lengde. Dette betyr at de større pulser vil bli begrenset til en spesifikk amplitude bestemt ved rørets metningsegenskaper, mens pulsene med mindre amplitude blir upåvirket av metningen da de ikke vil ha tilstrekkelig stor amplitude til å nå metningsnivået.

Utgangs-signalet fra røret 100 og virkningen av dettes metning fremgår av fig. 5, hvor pulsene 122 til 125 er vist å ha samme amplitude på grunn av begrensningsevnen av metningen av forsterkerrøret 99, mens pulsene 126 og 127 har amplituder under begrensningnivået for pulsene 122 til 125 og derfor er upåvirket av metningen av røret 99.

Imidlertid søker spredningskapasiteten mellom anoden 100 og katoden 101 i røret 99 å øke størrelsen av de mindre pulser, som antydtes ved pulsene 126 og 127. Således viser fig. 6 pulsene 126 og 127 slik de opptrer ved utgangen fra røret 99. Spesielt vil pulsene 122 til 125 ikke ha forandret sitt areal nevneverdig, mens arealet av pulsene 126 og 127 er øket til riktig størrelse for å representere det relative nivå av audio-signalet. Det riktige nivå for pulsene 126 og 127 er på fig. 5 vist stiplet ved 134 og 135. Da nøyaktigheten av gjengivelsen av audio-signalet er bestemt ved det innbyrdes forhold mellom arealene av de enkelte pulser, er den forvrengning som forårsakes av spredningskapasiteten i forsterkerrøret 99, vesentlig eliminert ved den kompensierende virkning av amplitudemodulasjonskretsen i forbindelse med forsterkerrøret 66 og ved metningsvirkningen av forsterkerrøret 99.

Det vil forstås at den foreliggende oppfinnelse omfatter radiofrekvens-sendere med varierende effektområder som dem der benyttes i amplitudemodulasjons- og frekvensmodulasjons-kringkastings-utstyr, fjernsyn- og informasjonsoverførings-utstyr som arbeider innen vedkommende tildelte frekvensspektra. Betegnelsen radiofrekvens er ment å gjelde hele kringkastingsspektret.

P a t e n t k r a v:

1. Sender med høy virkningsgrad, omfattende en første inngangs-anordning (17, 18, 19) til å motta et audio-signal, en annen inngangs-anordning (15, 16, 22, 23, 21) til å motta et trigger-inngangssignal med hovedsakelig trekantet kurveform, et pulslengde-modulasjonstrinn (11) tilknyttet inngangs-anordningene for å pulslengde-

132372

modulere audio-signalet i takt med differansen mellom audio-signalet og trigger-signalet, en forsterkeranordning (66, 79, 99) til å øke forsterkningen av det puls-modulerte audio-signal, et radiofrekvens-modulatortrinn (14) for tilknytning til en høyfrekvens-kilde samt en anordning (13) som forbinder pulsmodulasjons-forsterkeranordningens (66, 79, 99) utgang med radiofrekvens-modulatortrinnet (14) og innbefatter en likestrømvei til å gjenvinne det opprinnelige audio-signal og tilføre det opprinnelige audio-signal til radiofrekvens-modulatortrinnet (14), k a r a k t e r i s e r t v e d at senderen også omfatter en hjelpe-modulasjons-anordning (128, 129, 130, 133) til å amplitude-modulere det forsterkede pulslengde-modulerte signal med audio-signalet slik at de korte pulser som representerer de ekstreme utslag av audio-signalet, reduseres i amplitude.

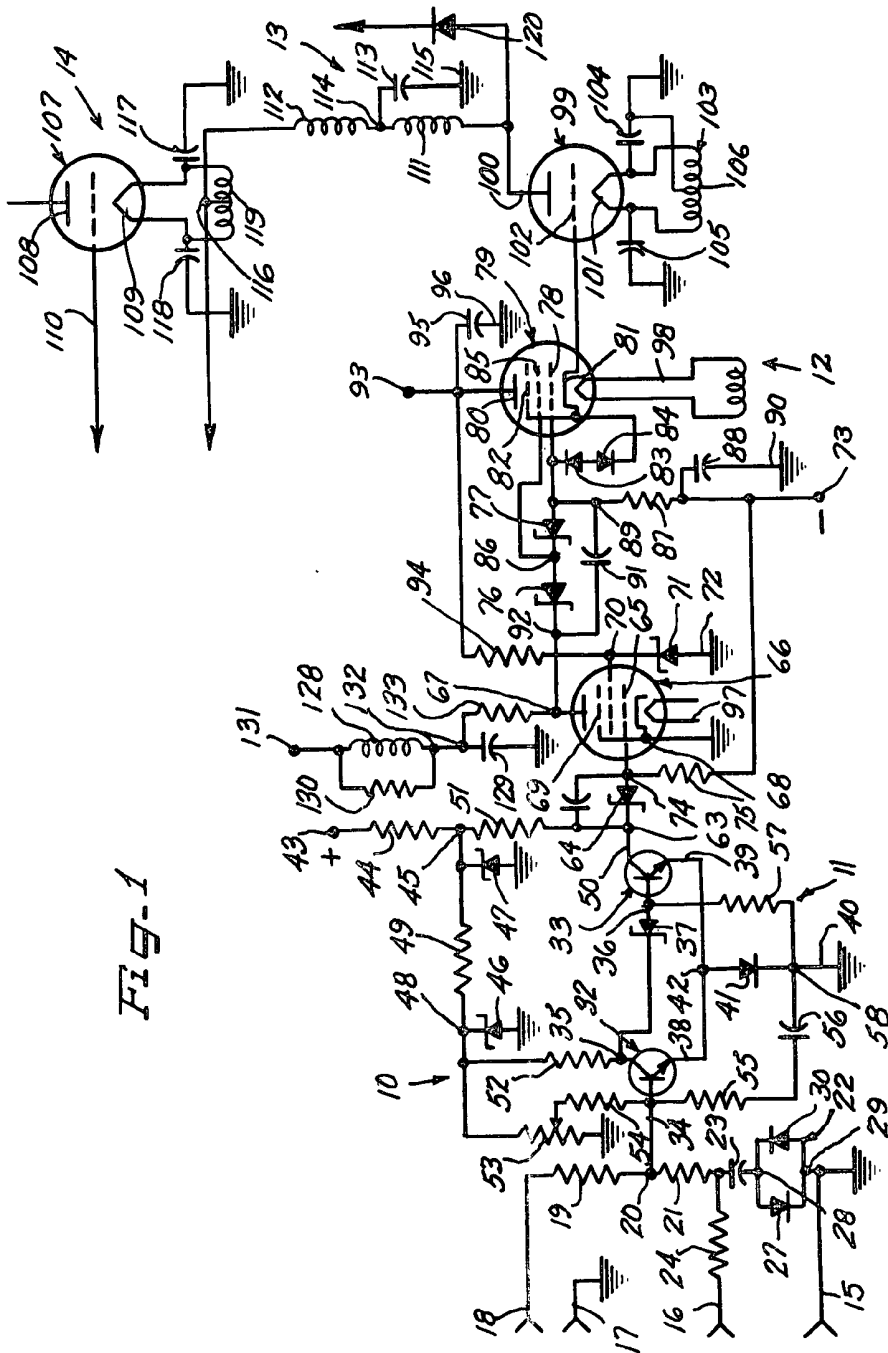
2. Sender som angitt i krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at et forsterkerrør (99) som inngår i slutte-trinnet i forsterkeranordningen, er innrettet til å drives til metning bare av pulser som på grunn av større lengde har større amplitude, men ikke av pulser med mindre amplitude, dvs. av liten utstrekning, slik at amplituden av pulssignaler av kort varighet vil forsterkes uten begrensning og virkningen av forsterkerrørets spredkapasitet på disse korte pulser derved blir hovedsakelig kompensert.

3. Sender som angitt i krav 1 eller 2, k a r a k t e r i s e r t v e d at hjelpe-modulasjons-anordningen (128, 129, 130, 133) omfatter en induksjonsspole (128) som i serie med en første motstand (133) er tilsluttet anoden (67) i et forsterkerrør (66) som inngår i forsterkeranordningen, en annen motstand (130) som er koblet parallelt med spolen (128), og en kondensator (129) mellom jord og spolens forbindelsespunkt med den første motstand.

4. Sender som angitt i et av de foregående krav, k a r a k t e r i s e r t v e d at der i den anordning (13) som forbinder pulsmodulasjons-forsterkeranordningens utgang med radiofrekvens-modulatortrinnet, inngår to seriekoblede induksjonsspoler (111, 112) som er koblet mellom anoden (100) i utgangsrøret (99) i forsterkeranordningen (66, 79, 99) og et uttak på en tredje induksjonsspole (119) som er koblet i serie med katoden (109) i et høyeffekt-forsterkerrør (107) i radiofrekvenstrinnet, to kondensatorer (118, 117) som er forbundet mellom jord og hvert sitt av den tredje spoles (119) tilkoblingspunkter til katoden (109) samt en tredje kondensator (113) mellom de to førstnevnte spolers (111, 112) forbindelsespunkt og jord.

132372

FIG-1



132372

