

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS

PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 762705 A7**

(12) **JULKISEKSI TULLUT PATENTTIHAKEMUS
PATENTANSÖKAN SOM BLIVIT OFFENTLIG
PATENT APPLICATION MADE AVAILABLE TO THE
PUBLIC**

(21) Patenttihakemus - Patentansökan - Patent application 762705

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification (IPC¹)
H04Q

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date 22.09.1976

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date 22.09.1976

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public 04.04.1977

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date 12.06.2019

(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet - Priority

03.10.1975 SE 7511126

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 • OY L M Ericsson AB, Kyrkslätt, 02420 Jorvas, SUOMI - FINLAND, (FI)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 • Löfmark, Bengt Gustav, Sverige, SVERIGE, (SE)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Kolster Oy Ab, Salmisaarenaukio 1, 00180 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning - Title of the invention

Laite äänimerkin ilmaisemiseksi, jonka taajuus on tietyllä äänitaajuuskaistalla

Anordning för detektering av en tonsignal vars frekvens ligger inom ett visst tonfrekvensband

Oy L M Ericsson Ab; 02420 Jorvas, Finland

Anordning för detektering av en tonsignal vars frekvens ligger inom ett visst tonfrekvensband - Laite äänimerkin ilmaisemiseksi, jonka taajuus on tietyllä äänitaajuuskaistalla

Föreliggande uppfinning avser en anordning för detektering av en för signaleringsändamål avsedd tonsignal, vars frekvens ligger inom området för ett tonfrekvensband, en sk. inombandssignal.

Anordningen enligt uppfinningen tillämpas huvudsakligen vid mottagning av inombandssignaler vid signalering mellan två telefonväxlar, varvid signalerna utnyttjas för sändning av exempelvis anropssignaler, signaler för nedkoppling osv.

Vid mottagning av inombandssignaler är det nödvändigt att signalmottagaren uppvisar sk. skyddskretsverkan, dvs. aktiveras endast då signalfrekvensen inkommer ensam. Då den för signaleringen använda tonen, vars frekvens ligger inom ett tonfrekvensband (0,3-3,4 kHz), inkommer tillsammans med andra tonsignalen inom bandet skall signalmottagaren alltså ej godkänna den mot signaleringsfrekvensen hörande tonen som signaleringston.

En tidigare känd anordning för att åstadkomma nämnda skyddskretsverkan hos en signalmottagare framgår av fig. 1 i bifogad ritning. Den över

klämman I uppträdande signalen innehåller signaleringsfrekvensen f_0 jämte en eller flera tonfrekvenssignaler med frekvenserna f_1 , f_2 osv. I bandspärrfiltret 1, vars spärrband ligger kring frekvensen f_0 dämpas signalfrekvensen men ej övriga frekvenser. I begränsarsteget 2 sker en undertryckning av den sammansatta signalen och dessutom dämpas i bandpassfiltret 3, med sitt passband kring frekvensen f_0 , de signaler som ej innehåller signaleringsfrekvensen f_0 . Om signalfrekvensen jämte en eller flera tonsignaler inkommer över ingångsklämman I fås ej tillräcklig hög utsignal från likriktaren 4. Om däremot signalfrekvensen f_0 inkommer ensam över klämman I, fås en tillräcklig hög utsignal från likriktaren 4, vilket kan utnyttjas som kriterium på att enbart signalfrekvensen mottagits.

Den kända anordningen ger visserligen en omedelbar skyddskretsverkan, dvs. anordningen innehåller inga inbyggda tidskonstanter. Nackdelen är emellertid att två av varandra oberoende tilterkretsar är nödvändiga och dessutom att en inkommande tonsignal, vars frekvens är en submultipel av signalfrekvensen efter begränsning även innehåller signalfrekvensen, så att en likspänning erhålles efter likriktaren. Det finns således risk för att en signal som består av en submultipel av signalfrekvensen tillsammans med övertoner kan ge en icke önskad utsignal, eftersom såväl submultipelsignalen som någon av dess övertoner bidrar med en likkomponent.

Ändamålet med föreliggande uppfinning är att åstadkomma en anordning för mottagning av en inombandssignal, vilken ger en omedelbar skyddskretsverkan för inombandssignalen och ett smalt frekvensband kring denna och i vilken endast en avstämd krets utnyttjas.

Uppfinningen, vars kännetecken framgår av efterföljande patentkrav, skall närmare beskrivas med hänvisning till bifogade ritningar i vilka

fig. 1 visar ett blockschema över en anordning för detektering av en inombandssignal såsom det beskrivits ovan,

fig. 2 visar ett blockschema över en anordning för detektering av en inombandssignal enligt föreliggande uppfinning,

fig. 3 visar ett kopplingsschema över en kombinerad filterkrets med en ingång och två utgångar, vilka uppvisar bandpass- respektive bandspärrkaraktär, vilken krets ingår som väsentlig del i anordningen enligt fig. 2,

fig. 4 visar ett diagram över absolutbelopp och fasvinkel för kvoten mellan ingångsstorheten och den utgångsstorhet hos kretsen enligt fig. 3 som uppvisar bandpasskaraktär,

fig. 5 visar ett liknande diagram för kvoten mellan ingångsstorheten och den utgångsstorhet hos kretsen enligt fig. 3 som uppvisar bandspärrkaraktär,

fig. 6 visar ett diagram över fasskillnaden mellan nämnda utgångsstorheter samt likkomponenten hos en utgångsstorhet som uppträder i anordningen enligt fig. 2,

fig. 7 visar ett diagram över vissa utgångsstorheter, vilka uppträder i anordningen enligt fig. 2,

fig. 8 visar ett modifierat utförande av kretsen enligt fig. 3 vid mottagning av signaler vid tvåtonssignalering.

I fig. 2 är ett blockschema över anordningen enligt uppfinningen visat. Med BF betecknas en för den sökta tosignalen selektiv krets i form av en kombinerad filterkrets, vars ingång U_0 mottager en inkommande signal. Denna signal kan bestå av flera talfrekvenser jämte signaleringsfrekvensen då talinformation överförs eller av enbart signaleringsfrekvensen f_0 då signaleringsinformation överförs. Kretsen BF består av två delkretsar BF1 och BF2 av vilka den ena delkretsen BF1 utgörs av en filterkrets av bandpass- eller allpassskaraktär, varvid i fallet bandpassskaraktär passbandets mitt sammanfaller med signaleringsfrekvensen f_0 . Den andra delkretsen BF2 utgörs av en filterkrets med bandspärrkaraktär, varvid filtrets spärrfrekvens sammanfaller med signaleringsfrekvensen f_0 . Över bandspärrutgången U_2 uppträder således en signal i vilken signaleringskomponenten f_0 är undertryckt i förhållande till övriga komponenter inom tonfrekvensbandet. Över bandpassutgången U_1 fås en signal i vilken istället nämnda komponenter är undertryckta i förhållande till signaleringskomponenten. I den kombinerade filterkretsen BF erhålles dessutom en inbördes fasvridning av signalerna över utgångarna U_1 och U_2 . Nivån hos nämnda signaler begränsas i amplitudbegränsarna AD1 och AD2 och de så erhållna i huvudsak fyrkantformade signalerna tillföres de båda ingångarna hos en produktmodulator MOD. Utsignalen över utgången U_5 hos modulorn MOD utgörs således av produkten av de fyrkantformade signalerna över utgångarna U_3 och U_4 hos begränsarna AD1, AD2.

I det fall som ovan nämnts att insignalen över ingången U_0 innehåller komponenter med frekvenserna f_1 , f_2 osv. samt signaleringskomponenten med frekvensen f_0 , fås en fasvridning mellan signalerna över utgångarna U_1 och U_2 . Efter omvandling till fyrkantform i begränsarna AD1 och AD2 och modulering i produktmodulorn MOD fås på utgången U_5 en signal, vilken innehåller en likkomponent vars storlek är beroende av denna fasvridning och av signaleringskomponentens undertryckning i delkretsen BF2. Om däremot insignalen över ingången U_0 endast innehåller signaleringskomponenten med frekvensen f_0 , är den inbördes fasvridningen mellan signalerna över utgångarna U_1 och U_2 lika med noll och maximal likkomponent i signalen över

utgången U5 uppträder, eftersom produkten av två likfasiga tonsignaler erhålles. Närvaron av en likkomponent i utgångssignalen från modulatore MOD kan tydligen utnyttjas som kriterium på att enbart signaleringskomponenten uppträder över ingången U₀. För detta ändamål är en komparator-krets JF med sin ena ingång ansluten till utgången U5 hos modulatore MOD och över den andra ingången hos komparatorn JF är en konstant likspänning U_a ansluten. Om därvid likkomponenten hos den över utgången U5 uppträdande signalen överskrider nivån bestämd av likspänningen U_a fås en utstorhet över komparatorns utgång U6 vars polaritet indikerar att den inkommande tonsignalen skall godkännas som signaleringston. Om likkomponenten däremot underskrider nämnda nivå skall en mottagen tonsignal ej godkännas som signaleringston. Komparatorn JF utgörs exempelvis av en operationsförstärkare av känt slag.

Fig. 3 visar ett kopplingsschema över en möjlig utföringsform av den kombinerade filterkretsen BF enligt fig. 2. Den första delkretsen BF1 utgörs av en parallellresonanskrets vars resonansfrekvens är lika med den valda signaleringsfrekvensen f₀. Parallellresonanskretsen innehåller kondensatorn C, motståndet R samt en transformator Tr, vars sekundärlindning bildar utgången U1 hos delkretsen BF1. Induktansen sedd från primärsidan hos denna transformator är betecknad L. Den andra delkretsen BF2 utgörs av enbart motståndet r, varvid motstånden R och r är dimensionerade så att motståndet R är av storleksordningen 3-5 gånger motståndet r. Om bandpasskretsens impedans betecknas med Z gäller:

$$Z = \frac{R}{1 + jQ(f/f_0 - f_0/f)}, \text{ där } Q = 2 \sqrt{L/C} f_0 R \text{ och } f_0 = \text{resonansfrekvensen hos parallellkretsen} = \text{den valda signaleringsfrekvensen. Vidare gäller:}$$

$$\frac{U_1}{U_0} = \frac{Z}{r+Z} = \frac{R}{r[1 + jQ(f/f_0 - f_0/f)] + R} \quad \dots (1)$$

och

$$\frac{U_2}{U_0} = \frac{r}{r+Z} = \frac{r}{r + \frac{R}{1 + jQ(f/f_0 - f_0/f)}} \quad \dots (2)$$

Om i ekvation (2) ovan $f = f_0$ fås:

$$\frac{U_1}{U_0} = \frac{R}{r+R} = \frac{a}{1+a} \quad \text{där } a = R/r > 1$$

$$\frac{U_2}{U_0} = \frac{r}{r+R} = \frac{1}{1+a}$$

I fig. 4 och 5 är för $a = 4$ visat kurvorna som åskådliggör hur absolutvärdet och fasvridningen av kvoten mellan signalerna från utgångarna U_1 respektive U_2 och signalen till ingången U_0 varierar med faktorn

$$Q \left(\frac{f}{f_0} - \frac{f_0}{f} \right)$$

Av diagrammen enligt fig. 4 och 5 framgår således att bandpasskaraktistik kan fås från ingången U_0 till utgången U_1 , medan bandspärrkaraktistik fås från ingången U_0 till utgången U_2 .

För utgångarna U_1 och U_2 gäller:

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{Z}{r} = \frac{R}{r} \cdot \frac{1}{1 + jQ(f/f_0 - f_0/f)}$$

Fasskillnaden $\varphi = \arctg Q(f/f_0 - f_0/f)$, vilken är åskådliggjord i diagrammet enligt fig. 6.

Fasskillnaden φ mellan signalerna över utgångarna U_1 och U_2 är således beroende enbart av faktorn $Q(f/f_0 - f_0/f)$. Denna faktor innehåller godhetstalet Q för den avstämda kretsen (parallellresonanskretsen), vilket såsom känt anger det inversa värdet av den relativa bandbredden (3dB-bandbredden), dvs. selektiviteten hos kretsen. För en inkommande tonsignal med en frekvens f_0 lika med signaleringsfrekvensen fås således fasskillnaden noll, medan en tonsignal, vars frekvens är skild från f_0 ger upphov till en fasskillnad $\varphi \neq 0$ enligt ovan. En avstämd krets i filterkretsen BF, som har en skarp resonansstopp, dvs. hög selektivitet har ett högt Q -värde, vilket medför att tonsignaler vilkas frekvens $\neq f_0$ har ett högre värde på fasvridningen φ än en avstämd krets med måttlig eller låg selektivitet.

I fig. 7 är i diagramform visat utseendet av signalerna över utgångarna U_1 - U_5 i det fall att endast en tonsignal med godtycklig frekvens inom ett talband inkommer. Signalerna över ingångarna U_1 och U_2 kan därvid tecknas:

$$U_1 = U_{10} \cos \omega t$$

$$U_2 = U_{20} \cos (\omega t + \varphi), \quad \text{där } \omega = 2\pi f$$

Signalamplituderna antages vara så höga att signalerna efter begränsningskretsarna AD1 och AD2 får i huvudsak fyrkantform. Därvid gäller att den från utgången U5 hos produktmodulatorens MOD erhållna signalen har en likkomponent UL, vilken kan tecknas:

$$UL = 1/\sqrt{11} (\sqrt{11} - 1/2) = 1 - 1/2\sqrt{11}$$

Motsvarande kurva som funktion av faktorn $Q(f/f_0 - f_0/f)$ är åskådliggjord i diagrammet enligt fig. 6. För tonsignaler, vilkas frekvens ligger i närheten av frekvensen f_0 är det önskvärt att likkomponenten UL är nära 1, så att inkommande signaler som ligger inom ett visst smalt område kring frekvensen f_0 också skall godkännas. Detta innebär att den avstämda kretsen (parallellresonanskretsen) bör ha måttlig eller låg selektivitet. Q-värdet skall således väljas så att signaler nära frekvensen f_0 godkänns och signaler utanför ett visst område omkring frekvensen f_0 ej godkänns. Exempelvis skall signaler inom området $|f - f_0| < 25$ Hz godkännas, medan signaler utanför området $|f - f_0| > 75$ Hz ej godkänns.

Det antages nu att två tonsignaler med frekvenserna $\omega_0 = 2\sqrt{11} f_0$ och $\omega_1 = 2\sqrt{11} f_1$ inkommer över ingången U_0 och att dessa har samma amplitud. Vidare antages att frekvensen f_1 har ett värde som väsentligt skiljer sig från värdet på f_0 och att tonsignalen med frekvensen f_0 dämpas i bandspärrfiltret BF1. Då gäller:

$U_0 = \cos \omega_0 t + \cos \omega_1 t$ och från utgångarna U_1 och U_2 fås:

$U_1 = \cos \omega_0 t + b \cos (\omega_1 t + \pi/2)$ där $b \ll 1$ (bandpassutgången)

$U_2 = k \cos \omega_0 t + \cos \omega_1 t$ där $k < 1$ (bandspärrutgången)

Efter begränsning i begränsningskretsarna AD1 och AD2 kan signalerna från utgångarna U_3 och U_4 tecknas:

$$U_3 = A [\cos \omega_0 t + b/2 \cos (\omega_1 t + \pi/2)]$$

$$U_4 = A [\frac{k}{2} \cos \omega_0 t + \cos \omega_1 t]$$

I ovanstående uttryck för utsignalerna U_3 och U_4 har i de amplitudbegränsarna uppstående övertonerna och klirrprodukterna försumrats, eftersom deras amplitudvärde är mycket mindre än amplituden hos komponenterna med frekvensen ω_0 och ω_1 .

Likkomponenten UL hos produkten $U_3 \cdot U_4$ kan beräknas ur ovanstående ekvationer och man finner efter uträkning att $UL = 1/2 \cdot k/2 \cdot A^2$. Om endast

en tonsignal med frekvensen f_0 inkommer gäller att $U_3 = U_4 = A \cdot \cos \omega t$ och $U_L = A^2/2$. Förhållandet mellan likkomponenten U_L i de båda fallen blir således lika med faktorn $k/2$, d.v.s. beroende av faktorn k , som anger undertryckningen i delkretsen BF2 av signaleringstonen med frekvensen f_0 . För exempelvis en undertryckning av 12 dB i bandspärrkretsen BF1 fås en faktor $k = 0,25$ och likkomponentens undertryckning utgör 18 dB.

Anordningen enligt uppfinningen kan även tillämpas vid tvåtonssignalering mellan två telefonväxlar. Vid dylik signalering är det önskvärt att i en mottagare, den ena signalfrekvensen spärras. Fig. 7 visar hur den kombinerade filterkretsen BF enligt fig. 2 därvid kan utformas. Delkretsen BF1 består i detta fall av kondensatorn C_1 , induktansen L_1 och motståndet R_1 och delkretsen BF2 av motståndet r_1 samt en kondensator C_2 ansluten i parallell med motståndet r_1 . Över ingången U_0 uppträder en signal med frekvenserna f_1 och f_2 , varvid man önskar spärra signalkomponenten f_1 . Parallellresonanskretsen i delkretsen BF1 är därvid avstämd till frekvensen f_1 . Fasvridningen φ mellan utgångarna U_1 och U_2 är enligt vad som framhållits ovan beroende av faktorn $Q(f/f_1 - f_1/f)$, d.v.s. $\varphi \neq 0$ för $f = f_2$. För att fasvridningen skall vara noll för signalkomponenten f_2 dimensioneras kondensatorn C_2 så att en extra fasvridning för signalkomponenten f_2 erhålles, vilken kompenserar fasvridningen i delkretsen BF1, varigenom en total fasvridning för signalkomponenten f_2 lika med noll erhålles.

Den kombinerade filterkretsen enligt fig. 2 är ej begränsad till det i fig. 3 visade utförandet med en avstämd resonanskrets innehållande kapacitans och induktans i diskret utförande. Kretsen kan även vara utformad med exempelvis filmteknik i integrerat utförande för att erhålla den önskade selektionen vid den sökta tonsignalens frekvens. Vidare kan modulatoranordningen i fig. 2 bestå av en switch-modulator av i och för sig känt slag, vilken utför både en begränsning av de båda inkommande signalerna och en produktmodulering av dessa.

Patentkrav:

1. Anordning för detektering av en tonsignal med en bestämd frekvens, vilken ligger inom ett visst tonfrekvensband, särskilt för detektering av en inombandssignal vid signalering mellan telefonstationsutrustningar, k ä n n e t e c k n a d av en för tonsignalens frekvens (f_0) selektiv krets (BF) med en ingång (U_0) vilken utgör anordningens ingång och med två utgångar (U_1, U_2) av vilka över en utgång (U_2), tonsignalen uppträder bandspärrfiltre-rad, varvid för tonsignaler, vilkas frekvens (f_1) avviker från den önskade tonsignalens frekvens (f_0), en bestämd fasvridning (φ) mellan signalen över nämnda första och andra utgång (U_1 respektive U_2) erhålles, vars värde beror av den över anordningens ingång uppträdande signalens frekvensavvikelse från den önskade tonsignalens frekvens (f_0), en modulatoranordning (AD1, AD2, MOD) för amplitudbegränsning av åtminstone en av de signaler som uppträder över nämnda första och andra utgång (U_1, U_2) och för produktmodulering av de så erhållna begränsade signalerna, varvid storleken av likkomponenten (U_L) hos den från modulatoranordningen erhållna signalen utgör en indikering på den sökta tonsignalen.

2. Anordning enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att nämnda selektiva krets (BF) består av en första delkrets (BF1) med all-pass- eller bandpasskaraktär vid den frekvens som är lika med den önskade tonsignalens frekvens (f_0) samt av en andra delkrets (BF2), vilken i kombination med den första delkretsen (BF1) uppvisar bandspärrkaraktär vid nämnda frekvens (f_0).

3. Anordning enligt patentkravet 2, k ä n n e t e c k n a d därav, att den första delkretsen (BF1) utgörs av en parallellresonanskrets (R, C, Tr), vars resonansfrekvens är lika med frekvensen (f_0) hos den önskade tonsignalen samt att den andra delkretsen (BF2) utgörs av en i serie med nämnda parallellresonanskrets anslutet motstånd (r).

4. Anordning enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att modulatoranordningen består av en första och en andra begränsningskrets (AD1, AD2) samt av en produktmodulator (MOD).

5. Anordning enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att modulatoranordningen består av en i och för sig känd switchmodulator, vilken begränsar signalerna från nämnda första och andra utgång och utför en multiplicering av nämnda signaler.

6. Anordning enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d av en komparatorkrets (JF), vilken med sin ena ingång är ansluten till utgången av modulatoranordningen (AD1, AD2, MOD) och vilken med sin andra ingång är ansluten till en konstant signalnivå (U_a) för jämförelse av nämnda likkomponent (UL) med nämnda konstant signalnivå, varvid resultatet av jämförelsen utgör en indikering av den sökta tonsignalen.

Patenttivaatimukset:

1. Laite äänimerkkien ilmaisemiseksi, joilla on määrätty taajuus, joka on tietyllä äänitaajuuskaistalla, varsinkin sisäkaistamerkin ilmaise-
miseksi annettaessa merkkejä puhelinasemavarusteiden välillä, t u n n e t -
t u siitä, että siinä on äänimerkin taajuudelle (fo) selektiivinen piiri
(BF), jossa on tulokohta (Uo), joka muodostaa laitteen tulokohdan, ja
kaksi lähtökohtaa (U1,U2), joista toisen lähtökohdan (U2) kautta ääni-
merkki esiintyy kaistanestosuodatettuna, jolloin sellaisten äänimerkkien
kohdalla, joiden taajuus eroaa halutun äänimerkin taajuudesta (fo), saadaan
määrätty vaiheen kääntö (γ) merkin välillä, mainitun ensimmäisen ja toi-
sen lähtökohdan (U1 ja vast. U2) kautta, jonka arvo riippuu laitteen tulo-
kohdan kautta esiintyvän merkin taajuuserosta suhteessa halutun äänimerkin
taajuuteen (fo), modulaattorilaitte (AD1,AD2,MOD), joka suorittaa ainakin
yhden mainittujen ensimmäisen ja toisen lähtökohdan (U1,U2) kautta esiin-
tyvän merkin amplitudin rajoituksen ja näin saatujen, rajoitettujen merk-
kien tuotemoduloinnin, jolloin modulaattorilaitteesta saadun merkin saman-
laisen komponentin suuruus osoittaa haetun äänimerkin.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen laite, t u n n e t t u siitä,
että mainittu selektiivinen piiri (BF) koostuu ensimmäisestä osapiiristä
(BF1), joka on kaikki-päästö- tai kaistapäästösuodatintyyppinen taajuudella,
joka on sama kuin halutun äänimerkin taajuus (fo), sekä toisesta osapiiris-
tä (BF2), joka yhdessä ensimmäisen osapiirin (BF1) kanssa on kaistanesto-
suodatintyyppinen mainitulla taajuudella (fo).

3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että
ensimmäisen osapiirin (BF1) muodostaa rinnakkaisresonanssipiiri (R,C,Tr),
jonka resonanssitaajuus on yhtä kuin halutun äänimerkin taajuus (fo), ja
että toisen osapiirin (BF2) muodostaa sarjaan mainitun rinnakkaisresonanssi-
piirin kanssa liitetty vastus (R).

4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen laite, t u n n e t t u siitä,
että modulaattorilaitte koostuu ensimmäisestä ja toisesta rajoituspiiristä
(AD1,AD2) sekä tuotemodulaattorista (MOD).

5. Patenttivaatimuksen 1 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että
modulaattorilaitte koostuu sinänsä tunnetusta switch-modulaattorista, joka
rajoittaa signaalit ensimmäisestä ja toisesta lähtökohdasta ja suorittaa
mainittujen merkkien moninkertaistuksen.

6. Patenttivaatimuksen 1 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että siinä on vertailijapiiri (JF), jonka toinen tulokohta on liitetty modulaattorilaitteen (AD1,AD2,MOD) lähtökohtaan ja jonka toinen tulokohta on liitetty muuttumattomaan merkkitasoon (Ua) mainitun samanlaisen komponentin (UL) vertaamiseksi mainittuun, muuttumattomaan merkkitasoon, jolloin vertailutulos osoittaa haetun äänimerkin.

Fig. 1

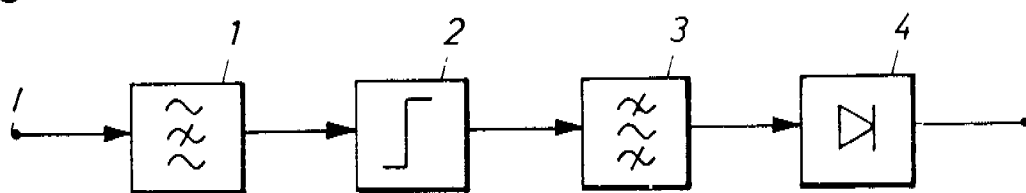


Fig. 2

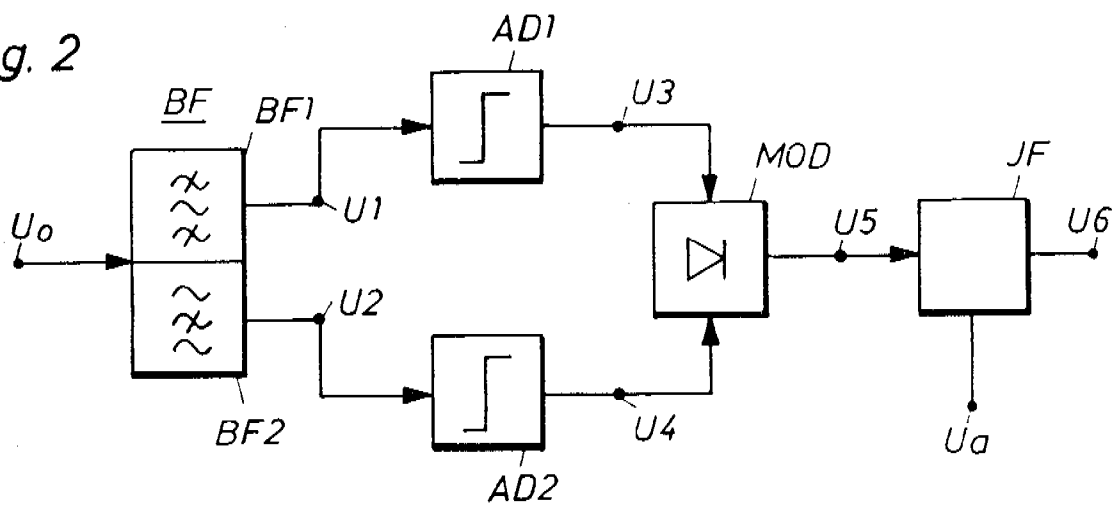
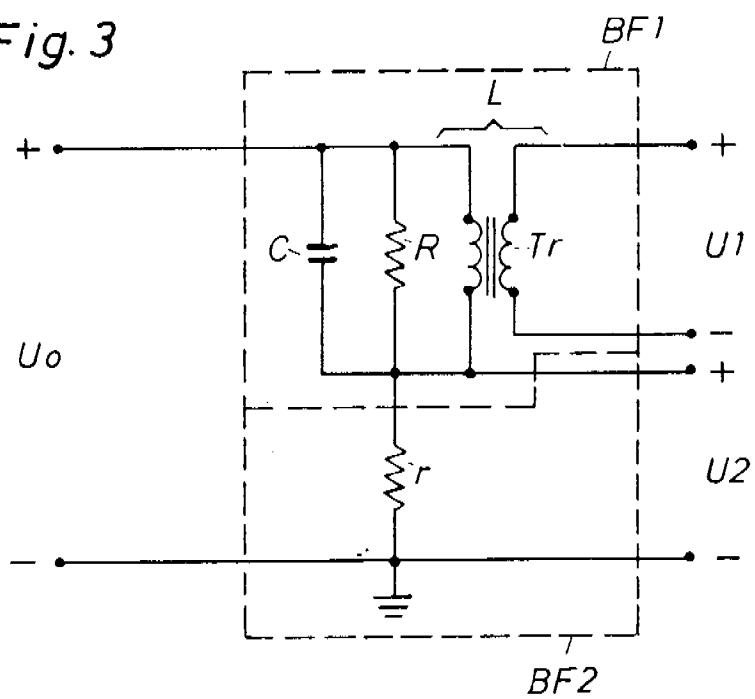


Fig. 3



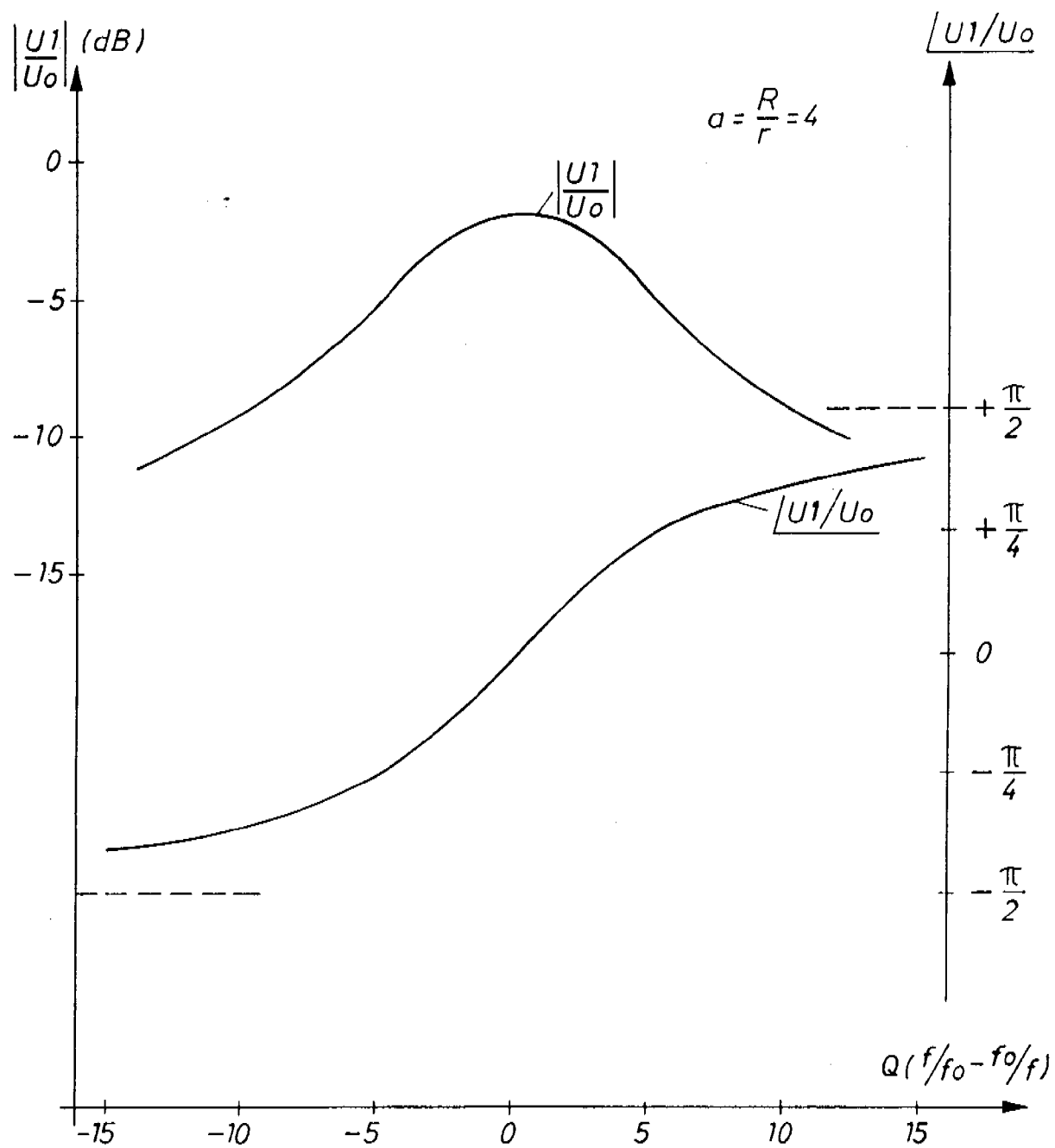


Fig. 4

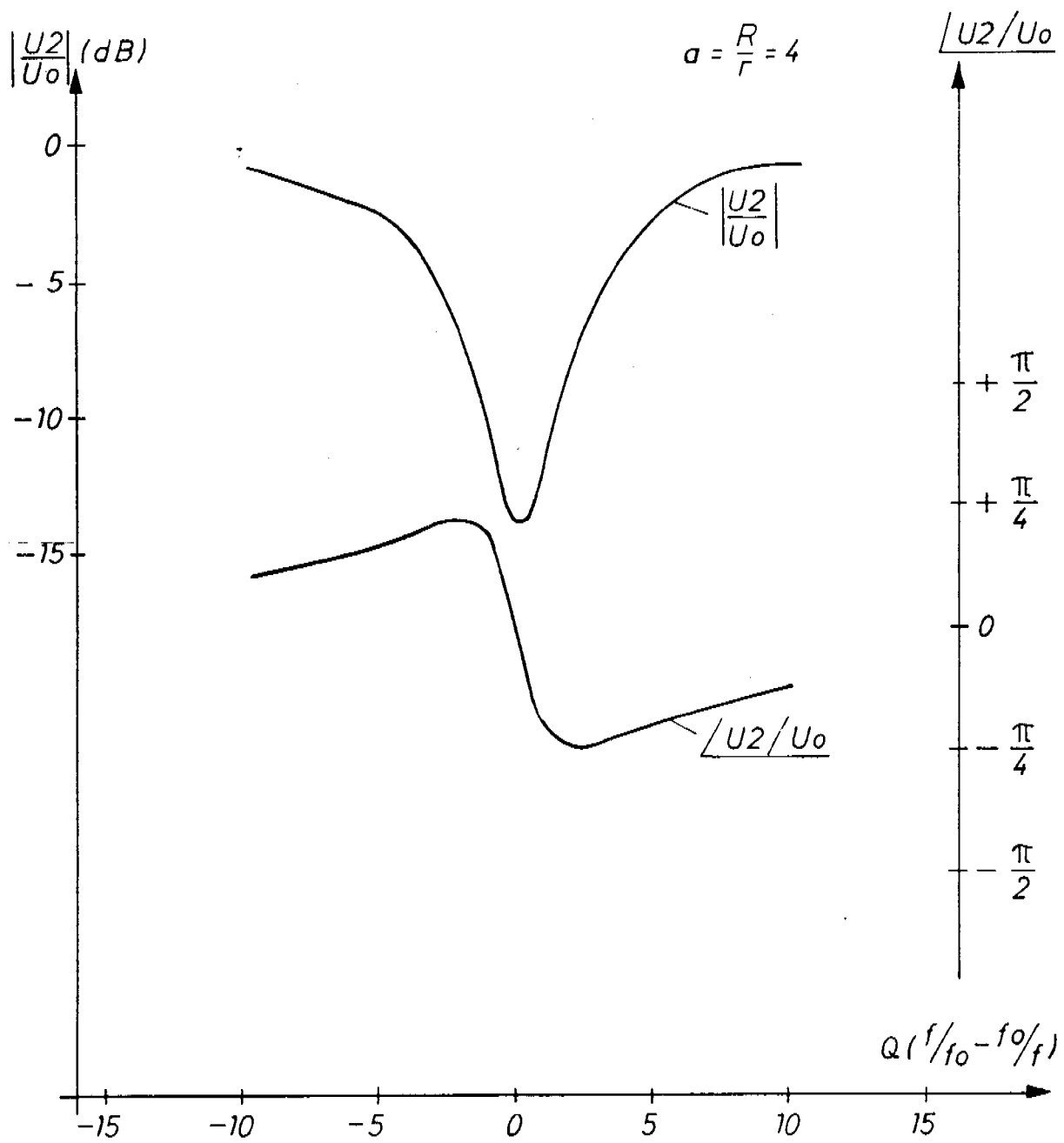


Fig. 5

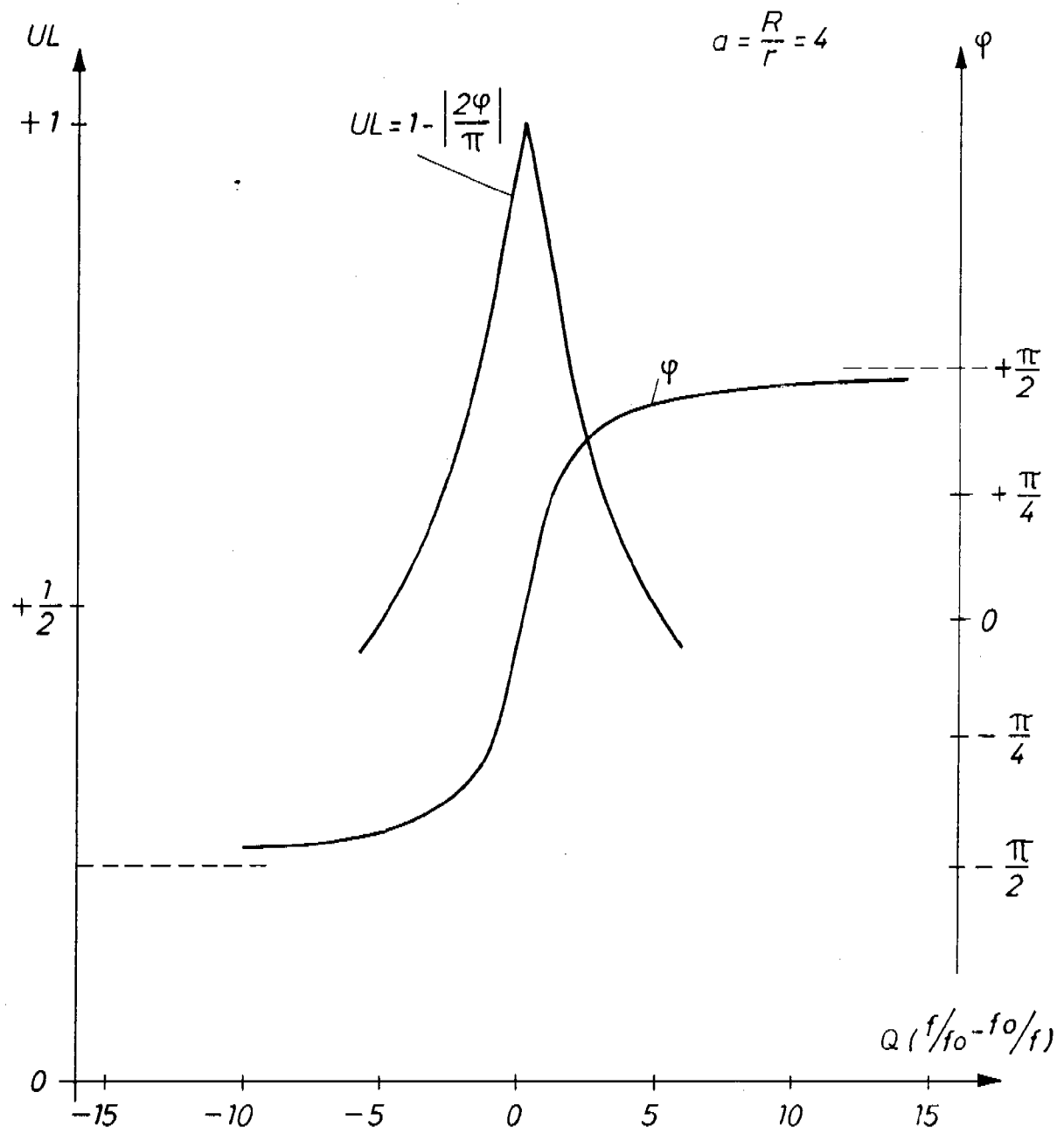


Fig. 6

Fig. 7

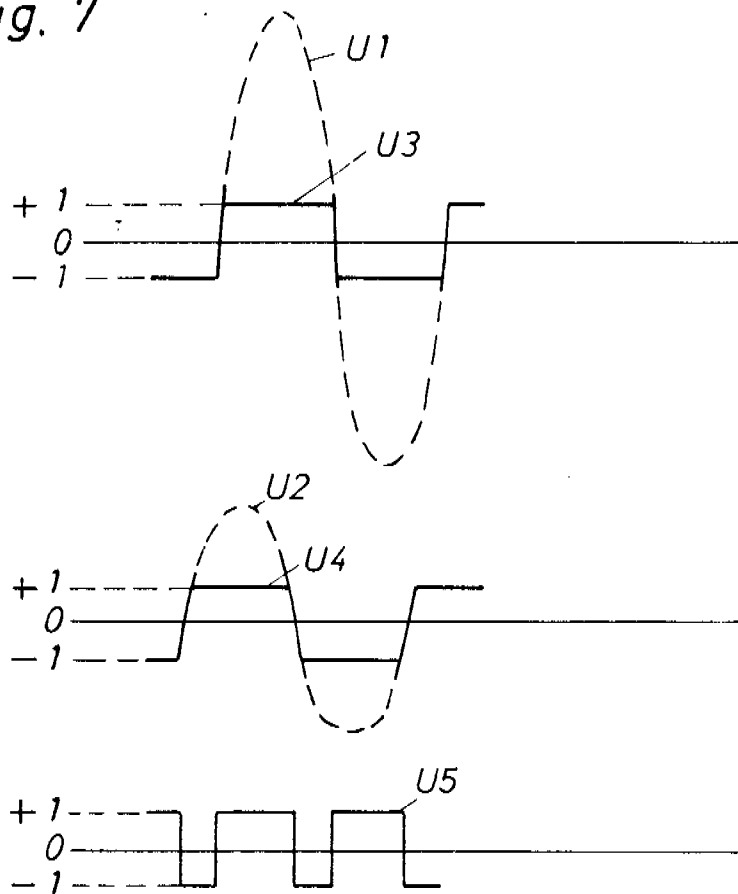


Fig. 8

