



PATENTDIREKTORATET
TAASTRUP

(12) FREMLÆGGELSESSKRIFT

(11) 162000 B

(21) Patentansøgning nr.: 2008/86
(22) Indleveringsdag: 01 maj 1986
(41) Alm. tilgængelig: 03 nov 1986
(44) Fremlagt: 02 sep 1991
(86) International ansøgning nr.: -
(30) Prioritet: 02 maj 1985 DE 3515746

(51) Int.Cl.⁵ H 04 B 1/26
H 04 B 1/14
H 03 J 7/06

(71) Ansøger: ROBERT *BOSCH GMBH; Bregenz Strasse 12; Postfach 50; D-7000 Stuttgart 1, DE
(72) Opfinder: Bernhard-Michael *Katz; DE

(74) Fuldmægtig: Internationalt Patent-Bureau

(54) Støjreduktionssystem, til FM-radiomodtager, ved lave signalniveauer.

(56) Fremdragne publikationer

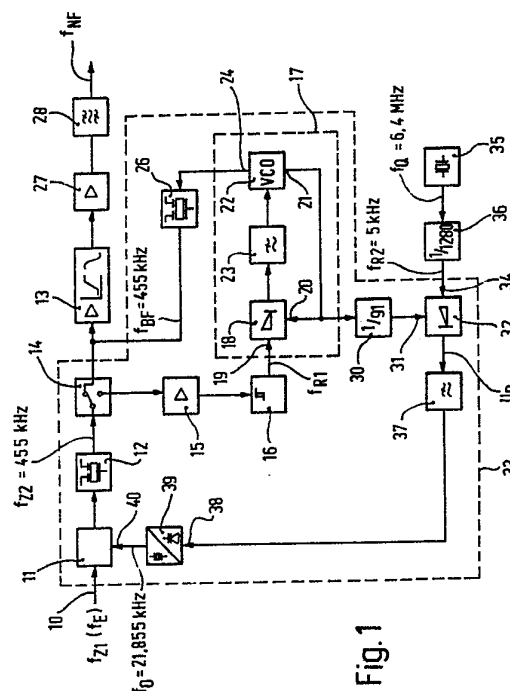
(57) Sammendrag:

2008-86

2008-86

Der angives en FM-radiomodtager, hvis følsomhed forøges ved lave modtagefeltstyrker. Til det formål ligger der mellem et forholdsvis bredbåndet mellemfrekvensbåndfilter (12), som følger efter blandingstrinnet (11) i en blanding- og oscillatorkobling i FM-radiomodtageren, og en mellemfrekvenskomponent (13) en første PLL-sløjfe (17) og et hermed seriekoblet smalbåndet båndfilter (26). Oscillatorsignalet fra den spændingsstyrede oscillator (21) i den første PLL-sløjfe tilføres en fase-detektor (32) i en anden PLL-sløjfe (33), som får påtrykt en krystalstabiliseret anden referencefrekvens (f_{R2}). Fase-detektorens (32) reguleringsspænding (U_R) bliver over et lavpasfilter (37) tilført den til blandingstrinnet (11) hørende spændingsstyrede oscillator (39) i blanding- og oscillatorkoblingen (11,39). Den første PLL-sløjfe bevirker, at den af dens spændingsstyrede

oscillator (22) afgivne oscillatorfrekvens moduleres med lavfrekvenssignalet. Den anden PLL-sløjfe trækker det det smalbandede båndfilter (26) tilførte signal til dette filters båndmidte.



Opfindelsen tager udgangspunkt i et støjreduktionssystem, til FM-radiomodtager, ved lave signalniveauer som omhandlet i indledningen til krav 1.

Der kendes et filter- og demodulationskredsløb til FM-radiomodtagere, jf. tysk offentliggørelsesskrift nr. 32 31 708, hvis følsomhed ved lave modtagefeltstyrker trænger til forbedring. Hvis nemlig modtagefeltstyrken underskrider en bestemt værdi, bliver nyttesignalet overdøvet af modtagerstøj.

10 Fordele ved opfindelsen.

FM-radiomodtageren ifølge opfindelsen med de karakteristiske træk, der er angivet i krav 1, har den fordel, at støjniveauet reduceres ved små modtagefeltstyrker, idet båndbredden ved selektionen reduceres.

15 Med de i underkravene angivne træk muliggøres fordelagtige videreudviklinger og forbedringer af den i krav 1 angivne FM-radiomodtager. Særlig fordelagtig er en FM-radiomodtager ifølge opfindelsen, hvor der mellem mellemfrekvensbåndfiltret og den første PLL-sløjfe ligger en omskifter, som i en første kontaktstilling forbinder mellemfrekvensbåndfiltret umiddelbart med mellemfrekvensforstærkeren og i en anden kontaktstilling forbinder mellemfrekvensbåndfiltret med mellemfrekvensforstærkeren over en forstærker, en tærskelkobler og
20 den første PLL-sløjfe. En FM-radiomodtager med de for-
25 annævnte træk har den fordel, at der altid, hvis den øjeblikkelige modtagefeltstyrke er forholdsvis ringe, ved betjening af en omskifter manuelt eller automatisk i afhængighed af mellemfrekvenssignalniveauet opnås en
30 betydelig forøgelse af følsomheden. Dermed indskrænkes samtidigt støjbåndbredden, og også modtagelsen ved fremmedstøj forbedres. Opfindelsen kan i øvrigt også med fordel anvendes i en modtager til fasemodulation, dvs. en PM-modtager.

35 Tegningen.

To udførelseseksempler ifølge opfindelsen er i det følgende forklaret nærmere med henvisning til tegningen, hvor

fig. 1 viser et blokdiagram over en mellemfrekvensdel og en demodulator i en FM-radiomodtager ifølge opfindelsen, og

fig. 2 et blokdiagram over en omskifterautomatik
5 til en FM-radiomodtager ifølge opfindelsen.

Beskrivelse af opfindelsen.

I det i fig. 1 viste blokdiagram over en FM-radiomodtagerkobling betegner 10 en indgang, som får tilført en modtagefrekvens f_E eller en af modtage-
10 frekvensen afledet første mellemfrekvens f_{Z1} . I det følgende gås der ud fra, at frekvensen på indgangen 10 er en første mellemfrekvens f_{Z1} . Efter indgangen 10 følger et blandingstrin 11, som efterfølges af et mellemfrekvensbåndfilter 12, der fortrinsvis er et på
15 en anden mellemfrekvens f_{Z2} på f.eks. 455 kHz afstemt keramisk filter med en forholdsvis stor båndbredde på f.eks. 14 kHz. Mellem mellemfrekvensbåndfiltret 12 og en mellemfrekvenskomponent 13, som omfatter en mellemfrekvensforstærker, en mellemfrekvensbegrænser og en
20 demodulator, ligger der en manuelt betjenelig omskifter 14, som i den ene kontaktstilling forbinder mellemfrekvensbåndfiltret 12 med mellemfrekvenskomponenten 13 og i den anden kontaktstilling forbinder mellemfrekvensbåndfiltret 12 over en forstærker 15 og en
25 tærskelkobler 16, der fortrinsvis er en Schmidt-trigger, med en første PLL(Phase-locked loop)-sløjfe 17. Den første PLL-sløjfe har en fasedetektor 18, hvis første indgang 19 (referencefrekvensindgang) er forbundet med tærskelkobleren, og hvis anden indgang 20 er forbundet med en første udgang 21 på en første
30 spændingsstyret oscillator 22. En udgang på fasedetektoren 18 står over et lavpasfilter 23 i forbindelse med den spændingsstyrede oscillator 22's indgang. En anden udgang 24 på den spændingsstyrede oscillator 22 er over et båndfilter 26, der fortrinsvis er et på en frekvens f_{BF} på 455 kHz afstemt kera-

mikfilter med en forholdsvis lille båndbredde på f.eks. kun 4 kHz, forbundet med indgangen på mellemfrekvenskomponenten 13, som efterfølges af en lavfrekvensforforstærker 27 og et lavfrekvens-båndpasfilter 28.

5 Den første spændingsstyrede oscillator 22 i den første PLL-sløjfe 17 er over en første frekvensdeler 30 forbundet med en første indgang 31 på en fasedetektor 32, som hører til en anden PLL-sløjfe 33, der omfatter den første PLL-sløjfe 17. På en anden indgang 34 på fasedetektoren 32 ligger der en referencefrekvens f_{R2} på f.eks. 5 kHz, som afledes fra en frekvens f_0 på f.eks. 6,4 MHz fra en krystalstabiliseret oscillator 35 ved hjælp af en anden frekvensdeler 36, der f.eks. har et deleforhold på 15 1:1280. En udgang på fasedetektoren 32 står over et lavpasfilter 37 i forbindelse med en reguleringsspændingsindgang 38 på en spændingsstyret oscillator 39, hvis oscillatorfrekvens f_0 på f.eks. 21,855 kHz tilføres en oscillatorfrekvensindgang 40 på blandings- 20 trinnet 11.

Den i det foranstående beskrevne koblings virkemåde er følgende.

Ud fra den første mellemfrekvens f_{Z1} danner blandingstrinnet 11 i forbindelse med den spændings- 25 styrede oscillator 39 den anden mellemfrekvens f_{Z2} , som ved den i fig. 1 viste kontaktstilling af omskifteren 14 på sædvanlig måde i mellemfrekvenskomponenten 13 bliver forstærket, begrænset og demoduleret. Det ved demodulationen opnåede lavfrekvenssignal forstærkes 30 i lavfrekvensforstærkeren 27 og selekteres ved hjælp af lavfrekvens-båndpasfiltret 28. Efter båndpasfiltret følger på kendt måde en lavfrekvens-udgangsforstærker og en højttaler. Ved den i det foranstående beskrevne kontaktstilling af omskifteren 14 har FM-radiomodtageren en normal følsomhed, der ved en tilstrækkelig modtagefeltstyrke fører til en tilfredsstillende 35 modtagekvalitet.

Hvis omskifteren 14 ved en kun ringe modtagefeltstyrke omskiftes til sin anden kontaktstilling, afbrydes den umiddelbare forbindelse mellem mellemfrekvensbåndfiltret 12 og mellemfrekvenskomponenten 13.

5 Den anden mellemfrekvens f_{Z2} bliver over omskifteren 14 efter forstærkning i forstærkeren 15 tilført tærskelkobleren 16, som ud fra det tilnærmelsesvis sinusformede mellemfrekvenssignal med frekvensen f_{Z2} danner et firkantformet signal, der som referencesignal

10 med referencefrekvensen f_{R1} tilføres den første indgang 19 på fasedetektoren 18 i den første PLL-sløjfe 17. Den første PLL-sløjfe sørger for, at den spændingsstyrede oscillator 22 over sine udgange 21 og 24 afgiver en oscillatorfrekvens, som er fast koblet

15 med den første referencefrekvens f_{R1} . Den første PLL-sløjfe bevirker, at den af den spændingsstyrede oscillator 22 afgivne oscillatorfrekvens moduleres med lavfrekvenssignalet. Den modulerede oscillatorfrekvens f_{R1} tilføres det smalbandede båndfilter 26. Det med

20 hensyn til båndbredden begrænsede signal når da frem til indgangen på mellemfrekvenskomponenten 13. Den spændingsstyrede oscillator 22's oscillatorfrekvens bliver samtidigt over den første frekvensdeler 30 tilført den første indgang 31 på fasedetektoren 32 i

25 den anden PLL-sløjfe 33. Den anden PLL-sløjfe skal bevirke, at mellemfrekvenssignalet med frekvensen f_{Z2} trækkes til båndmidten af det smalbandede båndfilter 26. Den anden fasedetektor 32 sammenligner den delte oscillatorfrekvens fra den spændingsstyrede oscillator

30 22 med den krystalstabiliserede anden referencefrekvens f_{R2} . Den af den anden fasedetektor 32 afgivne reguleringssignalspænding U_R bliver over lavpasfiltret 37 tilført den spændingsstyrede oscillator 39, der fortrinsvis er en ved hjælp af en kapacitetsdiode

35 styrbar krystaloscillator, som leverer oscillatorfrekvensen f_0 . Den anden PLL-sløjfe 33 holder mellem-

frekvensen f_{z2} på værdien 455 kHz og dermed den båndfiltret 26 tilførte signalfrekvens på dette båndfilters båndmidte.

I stedet for den i fig. 1 viste manuelt betjente omskifter 14 kan der fordelagtigt anvendes en automatisk omskifter, hvortil der hører en vikling 51 og en omskifterkontakt 52. Viklingen 51 styres af en koblespænding U_S , som afledes fra forstærkeren 15's udgangsspænding over en seriekobling af en ensretter 10 53, en tærskelkobler 54 og en koblespændingsforstærker 55. Så længe den på tærskelkobleren 54's indgang liggende spænding overskrider en bestemt værdi, indtager omskifteren den i fig. 2 viste kontaktstilling, i hvilken mellemfrekvensbåndfiltret 12 er forbundet direkte med mellemfrekvenskomponenten 13's indgang. 15 Hvis derimod spændingen på tærskelkobleren 54's indgang har en lavere værdi, skifter relæet med viklingen 51 og omskifterkontakten 52 omskifterkontakten til en anden kontaktstilling, i hvilken båndfiltret 26 20 forbindes med mellemfrekvensbåndfiltret 12.

P A T E N T K R A V

1. Støjreduktionssystem, til FM-radiomodtager, ved lave signalniveauer med en blandings- og 25 oscillatorkobling til dannelse af en mellemfrekvens, med en mellemfrekvensforstærker og en demodulator til demodulering af mellemfrekvensen, k e n d e t e g n e t ved, at der mellem et mellemfrekvensbåndfilter (12), 30 som slutter sig til blandings- og oscillatorkoblingens (11,39) udgang, og mellemfrekvensforstærkeren (13) ligger en første PLL-sløjfe (17) og et i sammenligning med mellemfrekvenssignalet smalbåndet båndfilter (26) i serie, og ved, at den til reduktion af mellemfrekvenssignalets støjandel bidragende første PLL-sløjfe afgiver 35 sit udgangssignal til fasedetektoren (32) i en anden

PLL-sløjfe (33), som efterregulerer mellemfrekvensen til det smalbandede båndfilters (26) båndmidte, og at en spændingsstyret oscillator (39) i den anden PLL-sløjfe udgør blandings- og oscillator kredsløbets oscillator.

2. Modtager ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at der mellem mellemfrekvensbåndfiltret (12) og den første PLL-sløjfe (17) ligger en omskifter (14), som i en første koblestilling forbinder mellemfrekvensbåndfiltret umiddelbart med mellemfrekvensforstærkeren og i en anden koblestilling forbinder mellemfrekvensbåndfiltret med mellemfrekvensforstærkeren over en forstærker (15), en tærskelkobler (16), den første PLL-sløjfe (17) og det smalbandede båndfilter (26).

3. Modtager ifølge krav 1 eller 2, k e n d e t e g n e t ved, at referencefrekvensindgangen (34) på fasedetektoren (32) i den anden PLL-sløjfe (33) får påtrykt en krystalstabiliseret referencefrekvens (f_{R2}).

4. Modtager ifølge krav 1 eller 2, k e n d e t e g n e t ved, at båndfiltrene (12, 26) er keramiske filtre.

5. Modtager ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at den til blandingstrinnet (11) hørende spændingsstyrede oscillator (39) er en krystaloscillator.

6. Modtager ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at omskifteren er en i afhængighed af mellemfrekvenssignalets niveau styret omskifter (51, 52).

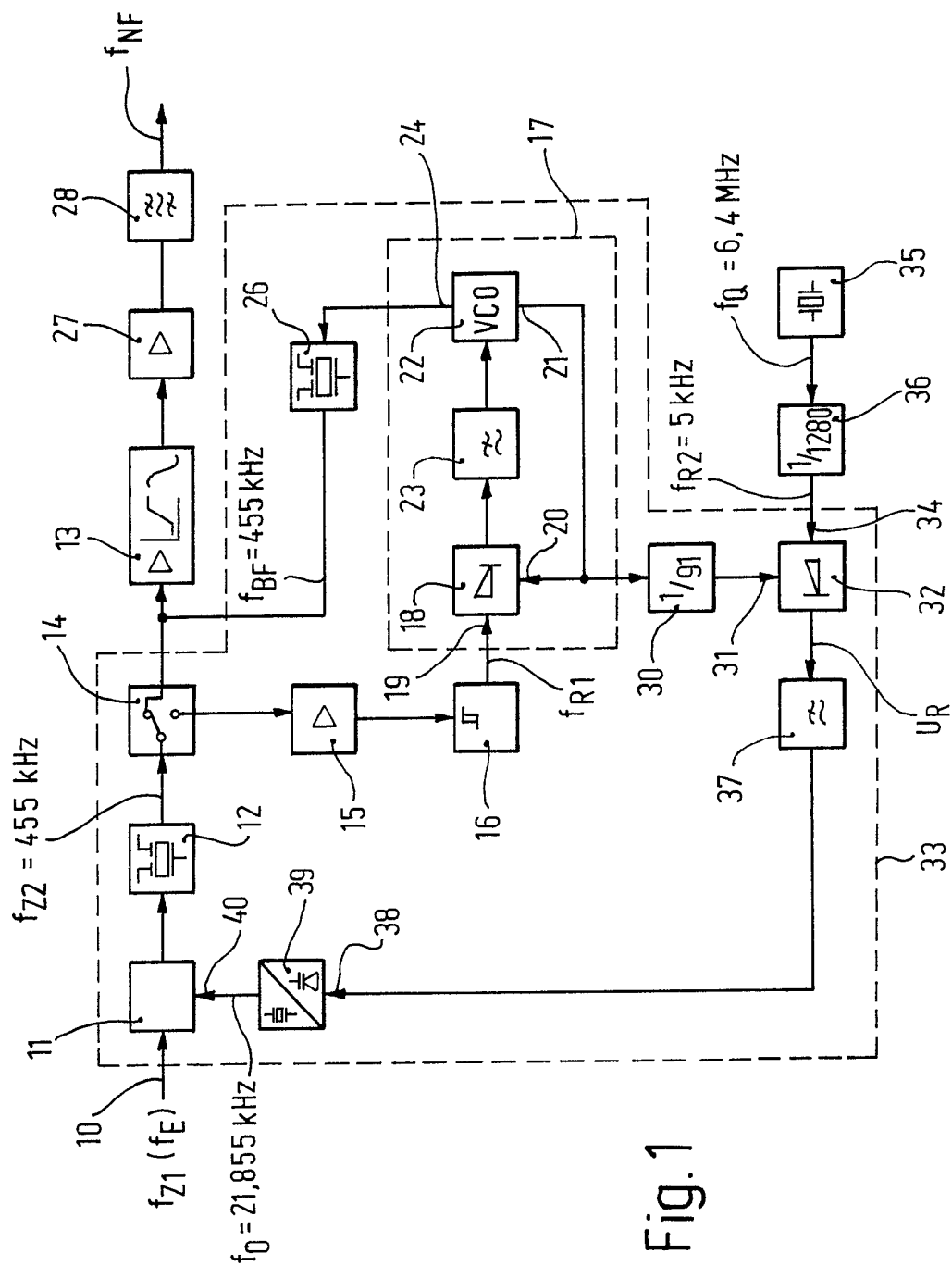


Fig. 1

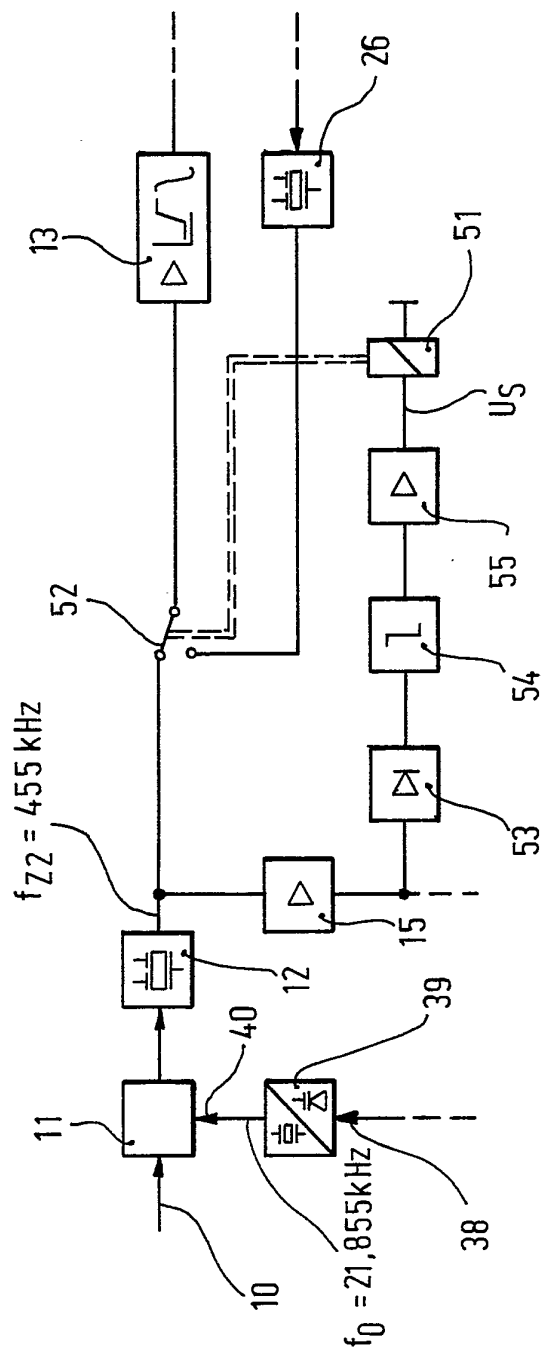


Fig. 2