(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.[6]
H04N 7/20

(45) 공고일자 2004년06월30일
(11) 등록번호 10-0426332
(24) 등록일자 2004년03월26일

(21) 출원번호	10-1997-0708987	(65) 공개번호	10-1999-0022506
(22) 출원일자	1997년12월05일	(43) 공개일자	1999년03월25일
번역문제출일자	1997년12월05일		
(86) 국제출원번호	PCT/US1996/007732	(87) 국제공개번호	WO 1996/39778
(86) 국제출원일자	1996년05월28일	(87) 국제공개일자	1996년12월12일
(81) 지정국	국내특허 : 아일랜드 알바니아 오스트레일리아 바베이도스 불가리아 브라질 캐나다 중국 체코 에스토니아 그루지야 헝가리 아이슬란드 일본 북한 대한민국 AP ARIPO특허 : 케냐 레소토 말라위 수단 스와질랜드 케냐 EA 유라시아특허 : 아르메니아 아제르바이잔 벨라루스 키르기즈 EP 유럽특허 : 오스트리아 벨기에 스위스 리히텐슈타인 독일 덴마크 스페인 프랑스 영국 그리스 이탈리아 룩셈부르크 모나코 네덜란드 포르투칼 오스트리아 스위스 독일 덴마크 스페인 핀랜드 영국		

(30) 우선권주장 08/467095 1995년06월06일 미국(US)

(73) 특허권자 톰슨 콘슈머 일렉트로닉스, 인코포레이티드
미국 인디아나주 46290-1024 인디아나폴리스 노스 메리디안 스트리트 10330
(72) 발명자 리히터 크르트 죠셉
미국,인디아나 46032, 카멜, 머시 코드 41
푸겔 마이클 안토니
미국, 인디아나 46060, 노블레스빌, 크리크 로드 20925
스튜워트 죤 시드니.
미국, 인디아나 46268, 인디아나폴리스, 웨스트 세븐티퍼스트 스트리트3655
(74) 대리인 문경진, 조현석

심사관 : 변형철

(54) 디지털위성수상기의튜너를위한탄성표면파필터

명세서

기술분야

<1> 본 발명은 위성 수신기를 위한 튜너의 탄성 표면파(a surface acoustic wave : SAW) 필터에 관한 것이고, 특히 디지털 형태로 송신되는 텔레비전 신호를 수신 및 처리할 수 있는 튜너에 관한 것이다.

<2> 위성 텔레비전 수신 시스템은, 접시형 수신 안테나와 "블록" 변환기를 포함하는 "옥외 유니트"와, 튜너 및 신호 처리부를 포함하는 "실내 유니트"를 포함한다. 블록 변환기는 위성에 의해 송신되는 상대적으로 높은 주파수의 RF 신호의 전체 영역을 보다 더 관리가 쉬운 낮은 주파수 영역으로 변환시킨다.

배경기술

<3> 아날로그 형태로 송신되는 텔레비전 정보를 수신하고 처리하기 위한 종래의 위성 텔레비전 수신 시스템에 있어서, 위성에 의해 송신되는 RF 신호는 C(3.7 내지 4.2 GHz) 및 Ku(11.7 내지 14.22 GHz) 대역이고, 블록 변환기에 의해 "블록"으로서 L 대역(900 내지 2000 MHz)으로 변환된다. 실내 유니트에 있는 튜너의 RF 필터부는 블록 변환기에 의해 제공된 RF 신호 중 선택 채널에 대응하는 하나를 선택하고, 선택된 RF 신호는 튜너 장치의 믹서/로컬 발진기부에 의해 필터링 및 복조를 위한 낮은 중간 주파수(intermediate frequency : IF) 영역으로 변환된다. 통상적으로, IF 주파수 영역은 479 MHz의 중심 주파수를 갖는다. 아날로그 위성 텔레비전 시스템은 통상적으로 FM 변조를 사용하고, 베이스밴드 비디오 신호는 IF 필터에 의한 필터링 이후 FM 복조기에 의해 479 IF 신호로부터 쉽게 얻어진다. 상대적으로 단순한 탄성 표면파(Surface acoustic wave : SAW) 장치가 적절한 필터링을 제공할 수 있다. 종래의 위성 텔레비전 수신 시스템의 예로는, Halik 등에 의한 미국 특허(제 5,325,401호){"PSK (위상 편이 키잉) 데이터 응용을 위한 1/4의 다운 변환기를 갖는 L 대역 튜너"}와 O. Hideki에 의한 영국 특허(제 2 228 383호)("직렬 접속된 대역 스위칭 필터와 이를 사용한 위성 방송 수신 시스템")를 들 수 있다.

<4> 미국 인디에나주의 인디에나 폴리스 소재의 톰슨 컨슈머 일렉트로닉스사로부터 취득 가능한 DSS™(Direct Satellite System)(직접 위성 시스템)과 같은, 보다 새로운 위성 텔레비전 시스템에 있어서, 텔레비전 정보는 디지털 형태로 송신된다. RF 신호는 위성에 의해 Ku 대역으로 송신되고, 블록 변환기에

의해 L 대역으로 변환된다. 위성에 의해 송신되는 RF 신호의 주파수 영역은, 아날로그 위성 텔레비전 시스템의 주파수보다는 약간 적은, 예컨대 12.2 내지 12.7 GHz 사이에 있고, 블록 변환기에 의해 생성된 RF 신호의 주파수 영역은 따라서 약간 적은 예컨대 950 내지 1450MHz에 있다. 아날로그 위성 텔레비전 수신 시스템에서와 같이, 선택된 채널에 대응하는 RF 신호는 그 주파수가 필터링과 복조를 위해 IF 주파수 영역으로 감소되어야 한다. 그러나, 디지털 위성 텔레비전 수신기에서 요구되는 필터링의 형태("심벌 세이핑(symbol shaping)")는, 특히 SAW 장치를 사용하여 아날로그 위성 텔레비전 수신기에서 사용되는 상대적으로 높은 IF 주파수(예, 479 MHz)에서는 쉽게 수행될 수 없다. 결과적으로, 복조된 디지털 신호의 필터링을 위하여 상대적으로 값비싼 디지털 필터가 요구될 것이다. 선택적으로 튜너는, 상대적으로 높은 주파수(예, 479 MHz)의 제 1 IF 신호를 필터링을 위한 제 2의 낮은 주파수(예, 100 MHz 이하) 신호로 변환시키기 위하여, 2차 변환 스테이지를 사용할 수 있다. 그러나 2차 변환 스테이지는 수신기에 원하지 않은 원가를 부가한다.

<5> 디지털 위성 텔레비전 수신기의 튜너가 이미 상용화되어 상대적으로 값이 싼 요소를 사용하여 구성될 수 있는 것이 또한 바람직하다. 특히, 이러한 관점에 있어서, 튜너가 로컬 발진기의 주파수를 제어하기 위한 위상 동기 루프(PLL)를 포함하는 상용화된 집적 회로(IC)를 사용하여 구성될 수 있다면 바람직하다. 종래의 방송 및 케이블 텔레비전 신호를 수신하고 처리하는 종래의 텔레비전 수신기를 위한 많은 수의 튜너용 PLL IC가 널리 유용하기 때문에, 디지털 위성 텔레비전 수신기의 튜너가 이러한 종래의 튜너 PLL IC를 사용하여 구성될 수 있다면 특히 바람직하다.

발명의 상세한 설명

<6> 본 발명은, 옥외 유니트의 블록 변환기로부터 수신되는 선택된 RF 신호를 IF 신호로 변환시키기 위한 단일 변환 스테이지를 포함하는, 디지털 위성 텔레비전 수신기의 튜너를 위한 SAW 필터에 관한 것이다. 본 발명의 실시예를 참조하여 이하에서 상세하게 설명될 이유 때문에, IF 신호가 140 MHz 정도의 공칭 주파수를 갖는 것이 바람직하다. 이러한 튜너를 위하여, SAW는 리튬 탄탈레이트(lithium tantalate) 기판을 갖는 형태이어야만 한다.

<7> 본 발명의 다양한 특성은 첨부된 도면을 참조로 하여 상세하게 설명될 것이다.

도면의 간단한 설명

<8> 도 1은 본 발명의 특성에 따라 구성된 튜너를 포함하는 디지털 위성 텔레비전 수신 시스템의 블록도.

<9> 도 2는 도 1에 도시된 튜너에서 사용된 위상 동기 루프 동조 제어 집적 회로의 블록도.

<10> 도 3은 도 1에 도시된 튜너에서 사용된 SAW 장치의 이상적인 진폭 대 주파수 응답을 도시하는 도면.

<11> 도 4는, 도 1에 도시된 튜너에서 바람직하게 사용되는 SAW 장치의 특정 형태의 선택을 이해하는데 유용한, SAW 장치의 특정 특성을 온도와 주파수 함수로서 그래프적으로 도시한 도면.

실시예

<12> 본 발명은, MPEG과 같은 소정의 디지털 압축 표준에 따라 엔코딩되고 압축된 형태로 텔레비전 정보가 송신되는 디지털 위성 텔레비전 시스템을 참조하여 설명될 것이다. MPEG은 동화상 전문가 그룹(Moving Pictures Expert Group)에 의해 개발된 동화상과 관련 오디오 정보의 코딩된 표현을 위한 국제 표준이다. 텔레비전 정보는, 텔레비전 정보의 각 비디오 및 오디오 부분에 대응하는 패킷으로 구성된 디지털 신호의 연속 또는 스트림으로 표시된다. 디지털 신호는 1/4의 위상 편이 키잉(QPSK : Quaternary Phase Shift Keying) 변조로 알려진 방법으로 RF 캐리어 신호상에서 변조되고, RF 신호는 지구 궤도 상의 위성으로 송신되고, 이 위성으로부터 지구로 역으로 재송신된다. 위성은 통상적으로 변조된 각 RF 캐리어를 수신하고 재송신하기 위한 다수의 트랜스폰더를 포함한다. 미국의 캘리포니아주에 있는 Hughes사에 의해 운전되는 DirecTv™ 위성 텔레비전 송신 시스템은 이러한 디지털 위성 텔레비전 송신 시스템이다.

<13> 도 1에 도시된 디지털 위성 텔레비전 수신 시스템에 있어서, 비디오 및 오디오 정보를 나타내는 디지털 신호로 변조된 RF 신호는 위성(도시 안됨)에 의해 송신되고 접시형 안테나(1)에 의해 수신된다. 상대적으로 높은 주파수로 수신되는 RF 신호(예, 12.2 내지 12.7 GHz 사이의 Ku 주파수 영역의)는 블록 변환기(3)에 의해 상대적으로 낮은 주파수의 RF 신호(예, 950 내지 1450 MHz 사이의 L 대역의)로 변환된다. 블록 변환기(3)는 저 잡음 증폭기를 포함하고, 따라서 약어인 LNB(low noise amplifier)로 종종 언급되기도 한다. 안테나(1)와 LNB(3)는 수신 시스템의 소위 옥외 유니트(5)에 포함된다. 수신 시스템의 나머지 부분은 소위 실내 유니트(7)에 포함된다.

<14> 실내 유니트(7)는, 옥외 유니트(5)로부터 수신된 다수의 RF 신호로부터 원하는 채널에 대응하는 특정 RF 신호를 선택하고, 선택된 RF 신호를 낮은 중간 주파수(IF) 신호로 변환하기 위한 튜너(9)를 포함한다. 튜너(9)는 본 발명에 따라 구성되고 이하에서 보다 상세하게 설명될 것이다.

<15> QPSK 복조기(11)는, 두 개의 아날로그, 직교 위상(quadrature phase) 디지털 신호(I 및 Q)를 생성하기 위하여, 튜너(9)의 출력 신호를 복조시킨다. 디코더(13)는 I 및 Q 신호로부터 비디오 및 오디어 패킷의 스트림을 생성시킨다. 디코더(13)는, 아날로그 I 및 Q 신호를 각각의 연속된 디지털 샘플과, 송신된 디지털 신호에 삽입된 에러 코드에 기초한 송신 에러를 정정하는 에러 정정자로 변환시키기 위한, 아날로그-디지털 변환기를 포함한다. 디코더(13)에 의해 생성된 디지털 스트림의 비디오 및 오디오 패킷은 운송 유니트(15)에 의해 디지털 신호 처리(DSP) 유니트(17)의 각 부분에 보내진다.

<16> 지금까지 설명된 디지털 위상 텔레비전 수신기는, 미국 인디아나주 인디아나폴리스 소재의 톰슨 컨슈머 일렉트로닉스사로부터 상업적으로 취득 가능한 DSS™ 위성 텔레비전 수신기와 유사하다. 본 발명은

튜너(9) 실현의 상세 사항과 관련된다.

<17> 튜너(9)는 입력(901)에서 LNB(3)에 의해 제공된 RF 신호를 수신한다. RF 입력 신호는 광대역 필터(203)에 의해 필터링되고, RF 증폭기(905)에 의해 증폭되며, 동조 가능한 대역 필터(907)에 의해 필터링된다. 최종 RF 신호는 믹서(909)의 제 1 입력에 접속된다. 로컬 발진기(LO)(911)에 의해 생성된 로컬 발진기 신호는 믹서(909)의 제 2 입력에 접속된다. 믹서(909)의 출력은 증폭기(912)에 의해 증폭되고, SAW 장치를 포함하는 IF 필터(913)의 입력에 접속된다. IF 필터(913)의 출력은 튜너(9)의 출력(915)에 접속된다.

<18> 로컬 발진기(911)의 주파수는 집적 회로(IC)를 포함하는 위상 동기 루프(PLL)(917)에 의해 제어된다. LO 신호의 주파수는, 마이크로프로세서(919)에 의해 생성된 데이터에 따라 PLL IC에 의해 제어된다.

<19> 도 2에 도시된 바와 같이, PLL IC는, 프로그램 가능한 주파수 분할기(÷N)(917-3)에 앞서 LO 신호의 주파수를 분할하기 위한 "프리스케일러(prescaler)" 주파수 분할기(917-1)를 포함한다. PLL IC는 또한, 기준 주파수 발진기를 구비하는 외부 수정 네트워크(917-7)와 결합한 증폭기(917-5)를 포함한다. 기준 주파수 발진기의 출력은 기준 주파수 분할기(÷R)(917-9)의 입력에 접속된다. 프로그램 가능한 분할기(÷N)(917-3)와 기준 분할기(÷R)(917-9)의 출력 신호는 위상 검출기(917-11)의 각 입력에 접속된다. 위상 검출기(917-11)의 출력 신호는 증폭기(917-13)에 접속되고, 이 증폭기는 외부 필터 네트워크(917-15)와 함께 LO(911)를 위한 제어 전압을 생성하기 위한 적분기를 포함한다. 위상 동기 루프가 고정될 때, LO 신호의 주파수는, 프로그램 가능한 분할기(÷N)(917-3)의 프로그램 가능한 분할 계수(N) 만큼, 기준 주파수 분할기(÷R)(917-9)에 의해 생성된 기준 주파수 신호의 주파수에 비례적으로 관련된다. 프로그램 가능한 분할 계수(N)는 마이크로프로세서(919)에 의해 생성된 데이터에 의해 제어된다.

<20> 이전에 언급한 바와 같이, 튜너가 다음의 세 가지 특성을 갖는 것이 바람직하다, 즉 (1) 단일 변환 스테이지만을 포함, (2) SAW 장치가 디지털 심벌 세이핑뿐만 아니라 정상 IF 필터링을 위해 사용될 수 있도록, 충분히 낮은 주파수를 갖는 IF 신호를 제공, (3) 방송 및 케이블 수신기를 위해 종래에 사용된 PLL 동조 제어 IC를 사용하여 구성될 수 있음. 이러한 특성은, IF 신호의 중심 주파수를 140 MHz로 선택하고, LO 신호의 주파수를 각 채널(트랜스폰더)을 위한 RF 신호의 주파수 이하의 140 MHz가 되도록 제어함으로써, 본 튜너 내에서 달성된다. 결과적으로, 950 내지 1450 MHz 사이의 RF 입력 신호의 주파수 영역에 대해, LO 신호의 주파수 영역은 810 내지 1310 MHz 사이가 된다. 140 MHz의 IF 주파수는, 이하에서 설명되는 바와 같은, 필요한 특성을 갖는 SAW 장치가 사용될 수 있도록 한다. LO 신호의 810 내지 1310 MHz 사이의 주파수 영역은 방송 및 케이블 수신기를 위해 종래에 사용되는 PLL 동조 제어 IC를 사용할 수 있도록 한다. 이러한 IC는 필립스 반도체 사로부터 상업적으로 취득 가능한 TSA5515T 및 또 다른 제품이 될 수 있다. 이러한 관점에서, TSA5515T 및 이와 유사한 IC를 사용하여 얻을 수 있는 최대 LO 주파수는 1300 MHz 정도이고, 이 정도가 적절하다는 것이 주지된다.

<21> 다른 IF 주파수도 가능하고, 개괄적으로 IF 주파수는, LNB로부터 수신된 RF 신호의 최고 주파수와, 종래의 방송 및 케이블 수신기에서 통상적으로 사용중인 종래의 튜너 PLL IC를 사용함에 의해 유효한 최고 로컬 발진기 주파수, 사이의 차이값 정도가 되도록 선택될 수 있다는 것을 주목해야 할 것이다.

<22> 바람직하게, 동조 가능한 대역 필터(907)는 원하는 RF 신호의 주파수 이하의 주파수(280MHz)에 존재하는 원하는 RF 신호의 영상을 제거하여야만 한다.

<23> 디지털 송신 시스템에 있어서, 상대적으로 심벌간(intersymbol) 간섭으로부터 자유로운 신호를 제공하기 위하여 "심벌 세이핑"으로 알려진 것을 수행하는 것이 바람직하다. 이러한 간섭은, 대역폭 제한으로 인한 송신기 내에서의 디지털 신호의 펄스 성분의 높은 주파수 에너지의 부적절한 필터링 때문에, 발생할 수 있다. 원하는 심벌 세이핑 기능은 송신기와 수신기 사이에서 공유될 수 있다. 수신기에 있어서, 별도의 디지털 필터가 필요하지 않도록, IF 필터가 정상 IF 필터링 기능과 함께, 심벌 세이핑을 제공하는 것이 바람직하다. 예컨대, IF 필터는, 디지털 필터 기술에서 "코사인 제곱의 루트"(root raised cosine) 응답으로 알려진 기능을 제공할 수 있다. 이러한 응답은 도 3에 도시되었다. SAW 장치는, 그 특성이 이제 설명될 본 발명의 양상에 따라 주의 깊게 선택된다면, 심벌 세이핑을 제공하기 위하여 사용될 수 있다.

<24> SAW 필터의 두 가지 특성이, 디지털 위성 텔레비전 수신기의 튜너에서의 응용을 위해, 중요하게 고려된다. 상기 특성은 (1) 온도에 대한 필터 특성의 전체적인 이동 또는 옵셋(즉, 중심 주파수의 이동)과, (2) 상대적인 대역폭의 변화(즉, 중심 주파수에 의해 나누어진 통과 대역폭)이다.

<25> SAW 장치의 가장 흔한 형태는 기판으로서 리튬 니오베이트($LiNbO_3$)를 사용한다. 리튬 니오베이트 SAW는 - 90 ppm/℃의 통상적인 온도 계수를 갖는다. 본 튜너는 기판으로 리튬 탄탈레이트($LiTa0_3$)를 사용하는 다른 형태의 SAW를 사용한다. 리튬 탄탈레이트 SAW 는 -23 ppm/℃의 통상적인 온도 계수를 갖는다. -20 내지 +70 ℃의 온도 범위와 140 MHz의 중심 주파수를 가정하면, 온도에 대한 주파수 이동에 대해 다음과 같은 계산이 이루어진다.

<26> - 리튬 니오베이트는 $140\times10^{6}\times(-90\times10^{-6})(+/-45)= +/-567.0$ kHz의 온도 변동을 생성하고,

<27> - 리튬 탄탈네이트는 $140\times10^{6}\times(-23\times10^{-6})(+/-45)= +/-144.9$ kHz의 온도 변동을 생성한다.

<28> 0.1 dB 보다 약간 낮은 잡음 여유(margin)의 악화를 생성할 수 있는 500 kHz의 이동이 바람직하지 않다고 가정하면, 리튬 니오베이트 SAW는 온도 변동 범위에 대해 500 kHz의 목표를 초과한다. 리튬 니오베이트 SAW를 사용하기 위하여, 중심 주파수는 500 kHz의 목표를 유지하기 위하여 123 MHz 이하로 줄어들어야 한다. 리튬 탄탈레이트 SAW에 대해, 중심 주파수는 483 MHz이하이어야만 한다.

<29> 상대적인 대역폭에 대하여, 다음 사실을 주목해야 한다.

<30> 일반적으로, 보다 넓은 상대적인 대역폭의 필터는 제조하기가 더욱 어렵고, 15 내지 18%를 초과하는 상대

적인 대역폭을 갖는 필터는 리튬 니오베이트 SAW의 사용을 필요로 한다. 보다 적은, 상대적인 대역폭의 요구는 두 형태 중 하나의 SAW를 사용할 수 있도록 한다. 140 MHz의 중심 주파수를 갖는 20 MHz 폭 필터는 오직 14%의 상대적인 대역폭을 가질 뿐이다. 18%의 상대적인 대역폭이 요구된다면, 110 MHz의 IF 중심 주파수가 필요하게 된다.

산업상이용가능성

<31> 도 4는 상술한 특성을 그래프적으로 요약한다. 도 4는, 리튬 니오베이트 SAW 또는 니튬 탄탈레이트 SAW 또는 이들 모두가 온도 변동과 상대적인 대역폭 요구 사항을 만족시키는 주파수 영역과, 두 요구 사항이 고려될 때의 결과를 도시한다. 도시된 바와 같이, 110 MHz 이하의 IF 주파수는 리튬 니오베이트 SAW 필터를 필요로 하고, 110 내지 123 MHz 사이의 IF는 리튬 니오베이트 SAW 또는 리튬 탄탈레이트 SAW를 사용할 수 있고, 123 내지 483 MHz 사이의 IF는 리튬 탄탈레이트 SAW를 필요로 하고, 483 MHz 이상의 IF를 위한 SAW는 과도한 온도 변동 때문에 요구 사항을 만족시킬 수 없다. 140 MHz의 중심 주파수에 대해서는, 리튬 탄탈레이트 SAW가 사용되어야만 한다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

위성 수신 안테나(1)와 블록 변환기(3)를 포함하는 옥외 유니트(5)로부터 수신된 다수의 RF 신호 중 각각의 한 신호 상에서 변조된 디지털 신호를 수신하고 처리하기 위한 디지털 위성 텔레비전 수신기 내의 튜너(9)에 있어서,

블록 변환기(3)에 의해 제공된 다수의 RF 신호를 수신하기 위한 RF 입력부와,

로컬 발진기 신호를 생성하기 위한 로컬 발진기(911)와,

상기 RF 입력부에 접속된 제 1 입력과, 상기 로컬 발진기(911)에 접속된 제 2의 입력과, IF 신호가 생성되는 출력부를 구비한 믹서(909)와,

심벌간(intersymbol) 간섭을 줄이기 위한 심벌 세이핑(symbol shaping)을 포함하는 상기 IF 신호를 필터링하기 위하여, 상기 믹서(909)의 상기 출력부에 접속되고, 리튬 탄탈레이트(lithium tantalate) 기판을 갖는, 탄성 표면파 필터(surface acoustic wave(SAW) filter)(913)를 포함하는 것을 특징으로 하는 디지털 위성 텔레비전 수신기 내의 튜너.

청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 블록 변환기(3)는 950 내지 1450 MHz 주파수 범위 정도의 RF 신호를 제공하고, 상기 로컬 발진기(911)는 810 내지 1310 MHz 정도의 주파수 범위를 갖는 것을 특징으로 하는 디지털 위성 텔레비전 수신기 내의 튜너.

청구항 3

제 2항에 있어서, 상기 SAW 필터(913)는 140 MHz의 공칭 중심 주파수를 갖는 것을 특징으로 하는 디지털 위성 텔레비전 수신기 내의 튜너.

청구항 4

제 1항에 있어서, 상기 로컬 발진기(911)는, 상기 로컬 발진기(911)의 주파수를 제어하기 위해 위상 동기 루프(911, 917)에 포함되는 것을 특징으로 하는 디지털 위성 텔레비전 수신기 내의 튜너.

청구항 5

제 4항에 있어서, 상기 위상 동기 루프(911, 917)는 종래의 지상 방송 및 케이블 텔레비전 수신기 내에서 통상적으로 사용되는 형태의 위상 동기 루프 동조 제어 집적 회로를 포함하는 것을 특징으로 하는 디지털 위성 텔레비전 수신기 내의 튜너.

청구항 6

제 5항에 있어서, 상기 IF 신호의 주파수는, 상기 블록 변환기(3)로부터 수신된 상기 RF 신호의 최고 주파수와, 상기 위상 동기 루프 동조 제어 집적 회로를 사용함으로써 취득 가능한 로컬 발진기 최대 주파수, 사이의 차이값 정도가 되도록 선택되는 것을 특징으로 하는 디지털 위성 텔레비전 수신기 내의 튜너.

청구항 7

제 6항에 있어서, 상기 블록 변환기(3)는 950 내지 1450 MHz 주파수 범위 정도의 RF 신호를 제공하고, 상기 로컬 발진기(911)는 810 내지 1310 MHz 정도의 주파수 범위를 갖는 것을 특징으로 하는 디지털 위성 텔레비전 수신기 내의 튜너.

청구항 8

제 6항에 있어서, 상기 SAW 필터(913)는 140 MHz의 공칭 중심 주파수를 갖는 것을 특징으로 하는 디지털 위성 텔레비전 수신기 내의 튜너.

청구항 9

위성 수신 안테나(1)와 블록 변환기(3)를 포함하는 옥외 유니트(5)로부터 수신된 다수의 RF 신호 중 각각의 한 신호 상에서 변조된 디지털 신호를 처리하기 위한 디지털 위성 텔레비전 수신기에서의 튜너

(9)에 있어서,

블록 변환기(3)에 의해 제공된 다수의 RF 신호를 수신하기 위한 RF 입력부와,

로컬 발진기 신호를 생성하기 위한 로컬 발진기(911)와,

상기 RF 입력부에 접속된 제 1 입력과, 상기 로컬 발진기(911)에 접속된 제 2의 입력과, IF 신호가 생성되는 출력부를 구비한 믹서(909)와,

심벌간의 간섭을 줄이기 위하여 심벌 세이핑(symbol shaping)을 포함하는 상기 IF 신호를 필터링하기 위하여 상기 믹서(909)의 상기 출력부에 접속되고, 45℃의 온도 범위와 15% 이하의 상대적인 대역폭에 대해 500 kHz 이하로 변화하는, 탄성 표면파 필터(surface acoustic wave filter)(913)를 포함하는 것을 특징으로 하는 디지털 위성 텔레비전 수신기 내의 튜너.

청구항 10

제 9항에 있어서, 상기 로컬 발진기(911)는, 상기 로컬 발진기(911)의 주파수를 제어하기 위해 위상 동기 루프(911, 917)에 포함되는 것을 특징으로 하는 디지털 위성 텔레비전 수신기 내의 튜너.

청구항 11

제 10항에 있어서, 상기 위상 동기 루프(911, 917)는 종래의 지상 방송 및 케이블 텔레비전 수신기 내에서 통상적으로 사용되는 형태의 위상 동기 루프 동조 제어 집적 회로를 포함하는 것을 특징으로 하는 디지털 위성 텔레비전 수신기 내의 튜너.

청구항 12

제 11항에 있어서, 상기 IF 신호의 주파수는, 상기 블록 변환기(3)로부터 수신된 상기 RF 신호의 최고 주파수와, 상기 위상 동기 루프 동조 제어 집적 회로를 사용함으로써 취득 가능한 로컬 발진기 최대 주파수, 사이의 차이값 정도가 되도록 선택되는 것을 특징으로 하는 디지털 위성 텔레비전 수신기 내의 튜너.

청구항 13

제 12항에 있어서, 상기 블록 변환기(3)는 950 내지 1450 MHz 주파수 범위 정도의 RF 신호를 제공하고, 상기 로컬 발진기(911)는 810 내지 1310 MHz 정도의 주파수 범위를 갖는 것을 특징으로 하는 디지털 위성 텔레비전 수신기 내의 튜너.

청구항 14

제 12항에 있어서, 상기 SAW 필터(913)는 140 MHz의 공칭 중심 주파수를 갖는 것을 특징으로 하는 디지털 위성 텔레비전 수신기 내의 튜너.

청구항 15

제 9항에 있어서, 상기 SAW 필터(913)는 리튬 탄탈레이트 기판을 갖는 것을 특징으로 하는 디지털 위성 텔레비전 수신기 내의 튜너.

요약

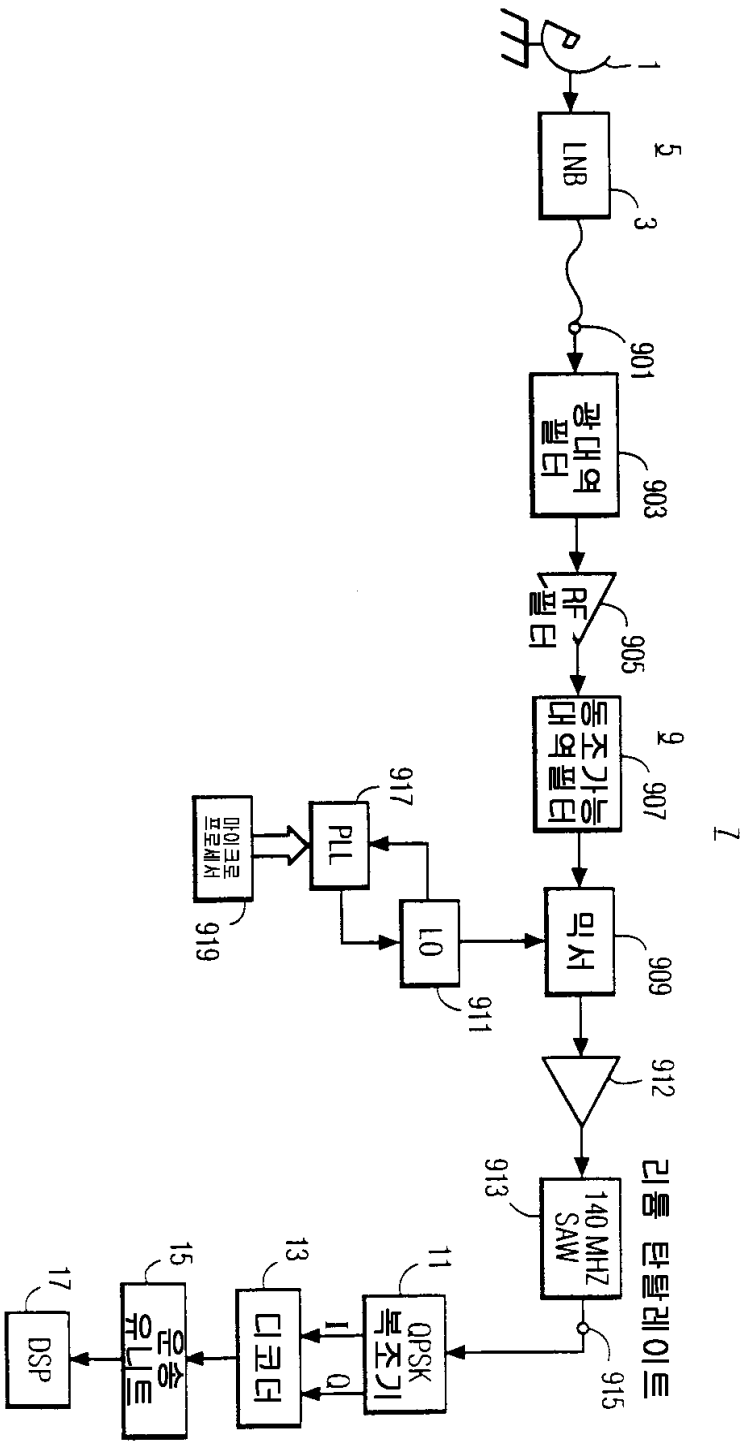
디지털 위성 텔레비전 수신기를 위한 튜너(9)는, 심벌 세이핑과 함께 통상적인 IF 필터링 기능을 수행하도록 SAW 필터(913)가 사용될 수 있도록 하는 충분히 낮은 주파수에서의 IF 신호를 생성하는, 단일 변환 스테이지를 포함한다. 로컬 발진기(911)는, 종래의 방송 및 케이블 텔레비전 수신기 튜너의 로컬 발진기(911)를 제어하기 위해 통상적으로 사용되는 위상 동기 루프 동조 제어 IC에 의해 제어된다. 블록 변환기(3)에 의해 제공된 RF 신호를 950 내지 1450 MHz의 주파수 영역으로 동조를 맞추기 위한 예시적인 실시예에 있어서, IF는 140 MHz의 중심 주파수를 갖는다. 리튬 탄탈레이트 SAW 필터(913)는, 온도에 따른 IF 중심 주파수의 변동을 최소화하고, 요구되는 상대적인 IF 대역폭(예, IF 중심 주파수에 의해 나누어지는 IF 통과 대역의 폭)을 제공하기 위하여, 사용된다.

대표도

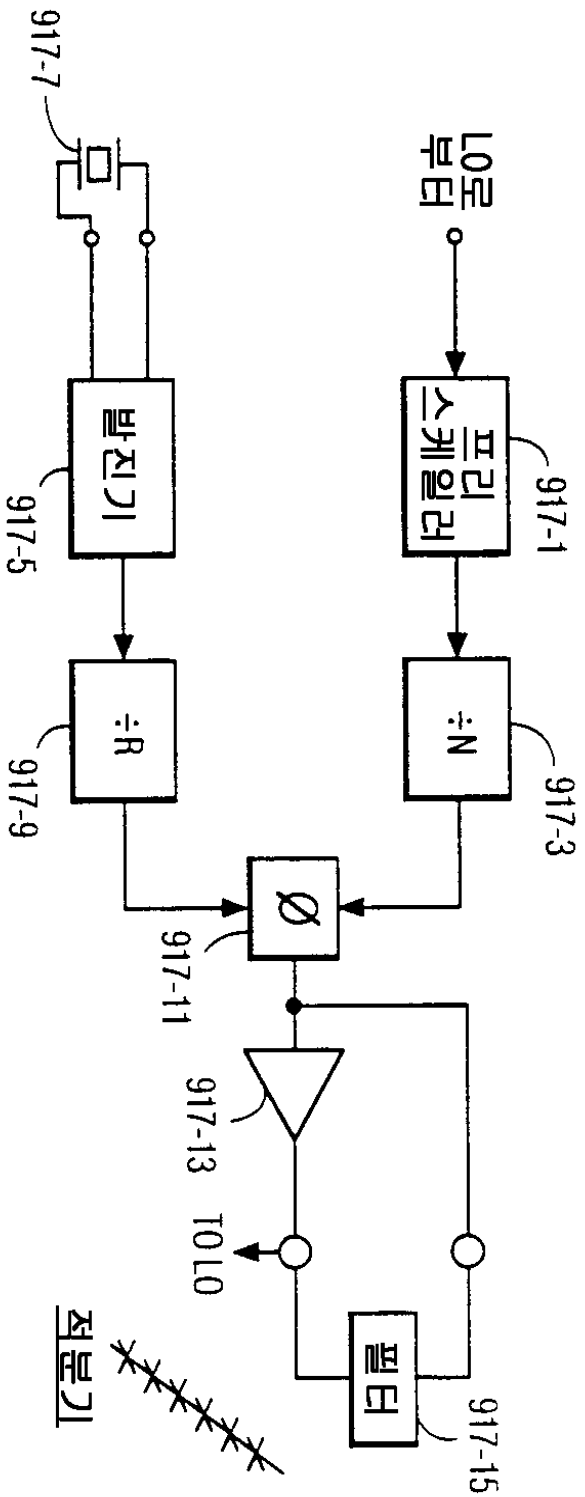
도1

도면

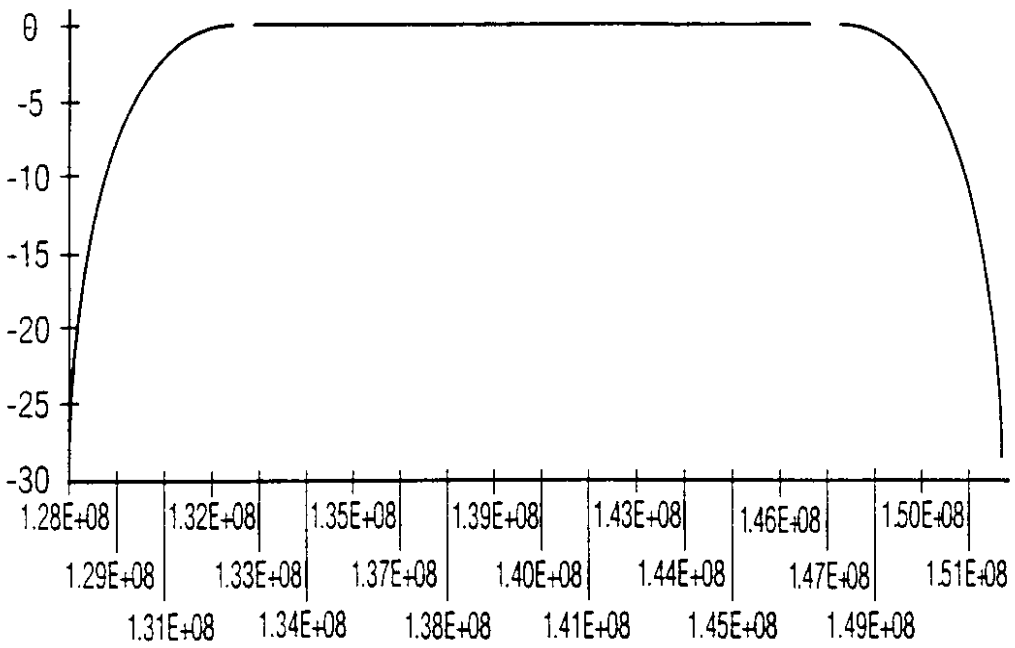
도면1


1
LNB
3
5
901
광대역 필터
903
RF 필터
905
중간주파수 대역폭 필터
907
9
917
PLL
919
마이크로 프로세서
LO
911
믹서
909
912
913
140 MHZ SAW
915
리플 탄탈레이트
QPSK 복조기
11
I
Q
디코더
13
오류 정정 유니트
15
DSP
17
7

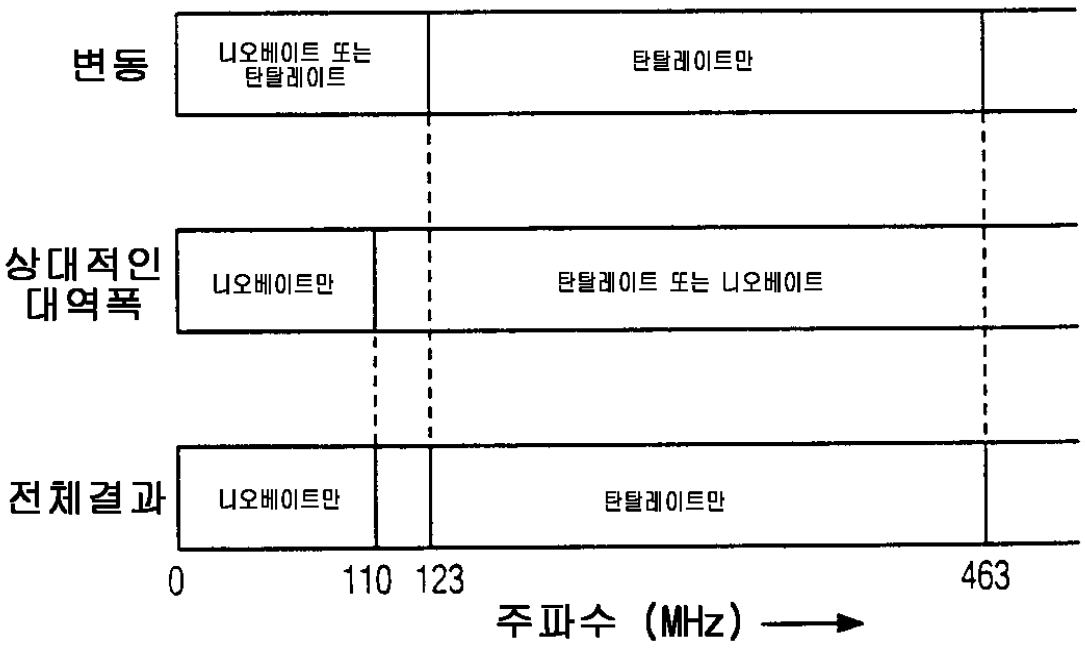
도면2


917-7
LO로부터
발진기
917-5
프리스케일러
917-1
÷R
917-9
÷N
917-3
Ø
917-11
917-13
TO LO
적분기
필터
917-15

도면3


0
-5
-10
-15
-20
-25
-30
1.28E+08
1.29E+08
1.31E+08
1.32E+08
1.33E+08
1.34E+08
1.35E+08
1.37E+08
1.38E+08
1.39E+08
1.40E+08
1.41E+08
1.43E+08
1.44E+08
1.45E+08
1.46E+08
1.47E+08
1.49E+08
1.50E+08
1.51E+08

도면4


변동
니오베이트 또는 탄탈레이트
탄탈레이트만
상대적인 대역폭
니오베이트만
탄탈레이트 또는 니오베이트
전체결과
니오베이트만
탄탈레이트만
0
110
123
463
주파수 (MHz)