

명세서

기술분야

본 발명은 센서 장치에 대한 물체의 거리 및/또는 속도를 측정하기 위한 레이더 센서 장치에 관한 것이다.

배경기술

본 발명의 배경 기술인 레이더 기술은 자동차, 및 거리, 속도, 상태 또는 존재와 같은 물체 데이터의 무접촉 측정을 위한 산업적 응용에 이용하기에 적합하다고 여겨져왔다. 이 경우 레이더 센서의 기능성, 측정의 정확성 및 생산 비용은 적용된 변조 방법 및 관련 레이더 신호 처리에 좌우된다. 각각의 응용제한은 레이더 센서 장치 부품의 구성 및, 예컨대 사용된 전자 장치의 비용 및 단순성을 결정한다.

선행 기술로는 4년 전부터 레이더를 이용한 무접촉 거리 측정 및 속도 측정이 특히 군사 기술에서 행해지고 있다. 이와 관련하여 거리 측정을 위해 두 개의 상이한 표준 변조 방법, 즉 펄스 변조 및 주파수 변조가 공지되어있다.

펄스 작동 시간동안 짧은 레이더 펄스가 측정 물체의 방향으로 방사되고, 규정 작동 시간 후 물체로부터 반사되는 펄스로서 다시 수신된다. 레이더 펄스의 작동 시간은 측정 물체와의 거리에 정비례한다.

주파수 방법의 경우 주파수 변조된 레이더 신호가 방사되고, 상기 레이더 신호는 위상 또는 주파수가 시프트되어 수신된다. 전형적으로 KHz-범위 내에 놓이는, 측정된 위상 또는 주파수 편차는 물체 거리에 비례한다. 이를 위한 전제 조건은 시간에 따른 주파수 변조이다.

이론에 따르면 한편으로는 펄스 작동 시간-처리에 의해, 다른 한편으로는 주파수 처리에 의해 얻어진 측정값이 동일한 값을 갖는다. 그러나 실제로 상기 방법은 센서 측정 정확도 내지는 도달 가능한 구조 분해도의 실행과 관련된 매개 변수와 관련하여 특별한 장점 및 단점을 갖는다. 상기 매개변수의 경우 변조 대역폭 및 레이더 송신/수신 출력이 가장 중요하다. 구조 분해도 및 거리를 결정하는 상기 매개 변수를 위해 무선 기술의 인가 규정뿐만 아니라 특히 기능 및 제어 비용의 관점에서 기술적 및 경제적 관련 경계 조건이 존재한다. 이와 관련된 예로서 레이더 센서를 이용한 근거리 모니터링을 위해 사용될 수 있는 주파수 영역(24.0 ~ 24, 25, 61.0 ~ 61.5 및 76.0 ~ 77.0 GHz)을 들 수 있으며, 상기 주파수 영역에는 하기에 설명된 레이더 매개 변수도 관련된다.

자동차 주변의 물체의 거리 및 속도 측정의 적용예의 경우, 0 ~ 5 m의 측정 범위에 대해 15 cm 미만의 물리적 구조 분해도가 요구된다(근거리). 이를 위해 1 GHz보다 큰 변조 대역폭이 필요하다. 상응하는 펄스 처리시 1 ns 미만의 펄스 지속이 필요하다. 100 ps의 지속시간, 1 GHz보다 큰 대역폭 및 예컨대 24 또는 77 GHz에서의 레이더 중심 주파수를 갖는 전술한 레이더 신호는 상당한 기술적 비용이 든다.

예컨대 점유율 레이더와 같은 산업용 및 자동차 거리 레이더와 같은 교통 공학에 사용하기 위한 공지된 레이더 센서 장치는 그 비용 때문에 특히 주파수 변조된 방법을 사용한다. 왜냐하면 유연하고 매우 정확한 디지털 신호 처리가 가능하기 때문이다. 또한 낮은 반사율을 갖는 물체에 대해 약 100 m까지의 높은 범위가 달성된다.

US 5,325,097 A에는 미리 정해진 구역 내 위험한 목표물과 위험하지 않은 목표물을 구분하는, 도로용 차량을 위한 레이더 시스템이 공지되어 있다. 상기 시스템은 주파수 변조된 한 쌍의 지속파-레이더 사이클 및 목표 범위와 결보기 목표 속도 측정용 레이더 신호 발생시 몇몇 지속파-사이클을 사용한다. FM-CW(주파수 변조-지속파) 사이클 및 CW(지속파)-사이클로부터 측정된 값이 위험한 목표물과 위험하지 않은 목표물 사이의 구분을 위해 미리 정해진 값으로 사용된다. 그 구성과 관련하여 US 5,325,097 A에 공지된 시스템은 전송 신호의 발생을 위한 것이며, 변조 함수에 의해 전자적으로 구동될 수 있고 이조(detunable)될 수 있는 오실레이터, 전송 신호의 송신을 위한 전송 안테나, 목표물에 의해 반사된 레이더 수신 신호의 수신을 위한 수신기 안테나, 복조된 수신 측정 신호의 형성을 위한 복조 유닛 및 디지털 프로세서 형태의 제어 유닛을 포함하며, 상기 제어 유닛은 센서 장치 및 특히 변조기를 제어하고 수신 신호를 평가하는 데 사용된 상기된 모든 것을 제어한다.

DE 38 30 992 C2에는 FM-CW-원리에 따라 설계된 레이더-고도 측정기가 공지되어있다. 이때 이용된 레이더 장치의 송신 경로의 전력은 전력 증폭기 상부에 연결된 가변 감쇠기에 의해 제어될 수 있고, 이것은 레이더-고도 측정기가 설치된

비행기의 높이, 특히 비행 고도의 함수로서 제어된다. 상기 레이더 장치는 외부 센서에 의한 검출 가능성을 가능하면 낮게 유지되도록 하기 위해, 항상 최대한 낮은 레이더 에너지로 구동되어야만 하며, 이것은 특히 군사적으로 사용되는 경우 중요하다.

펄스 또는 주파수 처리를 기초로 하는, 전술한 공지된 레이더 센서 장치는 그 실제 사용 가능성에도 불구하고 여러 가지 이유 때문에 본 발명에 중요한 근거리 검출 임무에 부적합하다. 상기 장치를 사용하는 경우 즉 근거리 및 원거리 목표물, 낮은 및 높은 물체 속도 및 다양한 물체 반사율과 같은 매우 상이한 측정 요구가 발생한다. 이러한 측정 요구들은 동시에 충족되어야 한다.

DE 195 38 309 A에는 자동차와 하나 또는 그 이상의 장애물 사이의 거리 및 상대 속도를 측정하기 위한 레이더 센서 장치가 전송 신호 발생용 오실레이터를 포함하는 것을 개시하고, 상기 전송 신호의 주파수는 제어 변조 전압을 이용하여 변경될 수 있다. 송수신 안테나를 통해 레이더 신호가 방사되고, 검출될 물체에 의해 반사되는 레이더 수신 신호가 수신된다. 상기 수신 신호는 단일 채널 혼합기에 의해 복조되고 신호 처리 장치에서 평가된다.

또한 기본적으로 전송 전력을 변화시켜 레이더 센서의 검출 범위를 변경시킬 수 있다는 것이 공지되어있다(US 5 287 111).

발명의 상세한 설명

본 발명의 목적은 공지된 상기 일반적인 타입의 장치의 전술한 단점을 극복하고, 높은 유통성, 특히 회로 소자의 수용가능한 비용과 함께 근거리에서 효율적인 적응성을 가지는 레이더 센서 장치를 제공하는 것이다.

상기 목적은 청구항 제 1항에 제시된 특징들을 갖는 레이더 센서 장치를 통해 달성된다. 조합되고 유통성있는 변조 방법이 본 발명에 따른 레이저 센서 장치에서 사용되는데, 상기 센서 장치는 적어도 두개의 상이한 상호 오버랩핑 동작 모드의 교번 방식으로 제어 유닛에 의해 수행되는, 변조 및 전력 제어 함수의 변수 설정에 의해 동작될 수 있다. 이 때 전송 안테나를 위한 전송 신호를 발생시키기 위해 변조 함수의 도움을 받아 전자적으로 구동 가능하고 이조될 수 있는 오실레이터가 구동된다. 전력 제어 함수는 송신 전력의 변경을 위해 오실레이터 및 송신 안테나 사이에 설치된 전력 회로 차단기를 제어한다. 수신 안테나로부터 발생한 레이더 수신 신호는 복조된 수신 측정 신호의 형성을 위해 복조 유닛 내에서 전송 신호와 결합된다. 상기 전송 신호는 도입부에 언급한 제어 유닛(S)에 의해 평가된다. 상기 제어 유닛은 전체 센서 장치의 제어를 위해 동시에 사용된다. 상기 제어 유닛은 오실레이터의 주파수 및 위상을 상기 오실레이터에 배치된 제어 유닛의 기준 유닛을 사용하여 모니터링할 수 있다.

이러한 레이더 센서 장치의 기본 구성을 통해서 레이더 매개변수인 "대역폭" 및 "전력"은 전력 회로 차단기 및 오실레이터를 적당히 구동함으로써 두 개의 오버랩핑 동작 모드에서 제어 유닛을 사용하여 적응적으로 설정될 수 있다. 상기 동작은 근거리 거리 측정을 위해, 감소된 전송 전력이지만, 근거리 및 원거리 속도 측정을 위하여 고정 주파수 동작 및 정상 출력 전력을 갖는 동작 모드가 중첩되는 보다 높은 대역폭의 주파수 변조 동작 모드를 사용하여 수행된다. 이 때 전력 회로 차단기가 가변적으로 구동될 수 있음으로써, 센서 장치의 전송 전력은 검출될 물체의 현재 주어진 반사율에 따라 변동될 수 있다는 것이 유의되어야 한다.

본 발명에 따른 센서 장치의 바람직한 실시예가 종속 청구항 내에 제시된다.

하기에서 본 발명이 첨부된 도면에 따른 다양한 실시예에서 자세하게 설명된다.

도면의 간단한 설명

도 1 은 제 1 실시예에서 레이더 센서 장치의 블록 회로도이고,

도 2 는 소위 "듀얼 모드 동작" 에서의 주파수 의존 전송 전력을 나타낸 그래프이고,

도 3 은 변조 및 전력 제어 함수의 시간적 진행을 나타내기 위해 동기 방식으로 겹쳐진 두개의 그래프이고,

도 4 는, 도 3과 유사하게, 클럭 동작을 발생시키는 전력 제어 함수를 도시하는 두개의 그래프이고,

도 5 는 제 2 실시예에 따른 레이더 센서 장치의 블록 회로도이다.

실시예

도 1에 도시된 레이더 센서 장치는 센서 장치의 전체 전자 장치의 제어 및 측정값을 평가하는 중앙 제어 유닛(1)을 포함한다. 이러한 제어 유닛(1)은 기본적으로 공지된 방법으로, 통상적인, 내부 부품 및 인터페이스를 포함한 마이크로 프로세서에 의해 작동된다. 상응하는 제어 소프트웨어에 의해 상기 제어 유닛(1)의 기능이 실행된다.

송신 경로(S)에 주파수 변조 가능한 전송 신호(f(t))를 발생시키는, 전자식으로 주파수가 이조될 수 있는 24 GHz 오실레이터(2)가 제공된다. 상기 오실레이터(2)의 뒤쪽에 전력 분할기(3)가 연결되고, 상기 전력 분할기(3)는 전송 신호(f(t))의 일부분을 상기 센서 장치의 수신 경로(E)로 분기시킨다. 송신 경로를 통과하는 전송 신호(f(t))의 부분은 전력 회로 차단기 또는 전력 스위치(4)에 도달하고, 상기 전력 회로 차단기(4)는 스위칭 가능한 HF-증폭기로 설계되거나, 또는 가장 간단하게 HF-트랜지스터로 설계될 수 있다.

상기 오실레이터(2) 및 상기 전력 회로 차단기(4)는 상응하는 접속 라인(5,6)을 통해 제어 유닛(1)과 연결된다. 접속 라인(5)을 통해, 상기 제어 유닛(1)으로부터 발생하는 변조 함수(m(t))가 상기 오실레이터(2)에 공급된다. 유사하게 접속 라인(6)을 통해, 상기 전력 회로 차단기(4)에 상기 제어 유닛(1)으로부터의 제어 함수(a(t))가 전송된다. 상기 변조 함수(m(t))에 의해, 상기 오실레이터(2)로부터 출력되는 전송 신호(f(t))의 주파수가 제어되는 반면에, 제어 함수(a(t))에 의해, 센서 장치로부터 송신 안테나(7)를 통해 방출되는 전력이 세팅된다.

상기 수신 경로(E)는 검출된 물체로부터 반사된 레이더 수신 신호(e(t))를 수신하기 위한 수신 안테나(8)를 포함한다. 이러한 수신 안테나(8)에 하나의 복조 유닛(9)이 할당되고, 상기 복조 유닛은 도 1에 도시된 실시예에서 전력 분할기(3) 및 상기 전력 분할기(3)와 수신 안테나(8) 사이에 접속된 수신 혼합기(10)에 의해 형성된다. 상기 수신 혼합기(10)는 수신 신호(e(t)) 및 전송 신호(f(t))로, 복조된 측정 신호 MESS(t)를 형성하고, 상기 측정 신호는 주사 및 저장 유닛(11)(="샘플-앤드-홀드"-유닛)을 통해, 상기 제어 유닛(1)의 평가 부분으로 공급된다. 주사 및 저장 유닛(11)은 이 경우 클럭 제어된 측정 신호 MESS(t)로 연속적인 측정 신호 meas(t)를 형성한다. 상기 주사 및 저장 유닛(11)은 통상적으로 상기 제어 유닛(1)의 구성 부품 자체일 수 있다.

마지막으로, 센서 장치 내에 오실레이터(2)에 할당된, 기준 신호(r(t))를 발생시키는 목적을 가진 기준 유닛(12)이 제공되고, 상기 기준 신호에 의해 상기 오실레이터(2)의 주파수 및 위상이 상기 제어 유닛(1)으로부터 검사될 수 있다.

상기 레이더 센서 장치는 그의 구성에 의해, 전형적인 방법으로 소위 "듀얼-모드-동작"으로 동작된다. 즉 상기 레이더 센서는 적어도 두 개의 동작 모드(="듀얼-모드")에서 교체되며 작동된다. 선택적으로 클럭 제어된 시퀀스로, 단일 주파수의 반송파 신호(CW-동작 모드) 및 주파수 변조된 신호(FM-동작 모드)가 방사된다. CW-동작 모드에서, 빠르게 움직이는 멀리 떨어진 물체의 속도를 가능한 한 높은 속도 분해도 및 도달 범위로 측정하기 위해 도플러 효과가 사용되나, 반대로 FM-동작 모드에서 가까운 물체의 거리는 가능한 높은 거리 분해도에 의해 측정되어야만 한다.

두 개의 동작 모드에서 나타나는 이러한 측정 신호는 스펙트럼으로 평가되고, 이것은 예컨대 푸리에 변환에 의해 실행되지만, 선택적으로 스펙트럼 분석 방법, 예컨대 자동 회귀 방법에 의해서 실행된다. 이 경우 레이더 매개 변수인 "대역폭" 및 "전력"은 언급된 바와 같이, 전력 회로 차단기(4) 및 오실레이터(2)의 구동에 의해 각각의 동작 모드에서 상기 제어 유닛(1)을 통해 적응적으로 세팅된다. 듀얼 모드 동작에서 이것은 전형적으로 도 2에 도시된 주파수 스펙트럼을 발생시키는데: FM 동작 모드에서 중심 주파수(f_0) 주위로 넓은 대역 폭(B) 및 낮은 전력 레벨(P_{LOW})이 사용된다. 레이더 매개 변수의 이러한 선택에 의해, 가까운 범위 측정에 대해 거리 측정시 높은 분해도가 우선시된다.

CW 동작 모드에서는 중심 주파수(f_0)를 중심으로 단지 좁은 대역폭이 나타나지만, 높은 전력 레벨(P_{HIGH})이 사용된다. 그러므로, 센서 장치는 높은 도달 범위 및 속도 분해도를 달성한다.

듀얼 모드 동작에서의 상기 주파수 스펙트럼은 상기 제어 유닛(1)으로부터 출력된 변조 함수(m(t)) 및 제어 함수(a(t))의 도움으로 적당히 오실레이터(2) 및 전력 회로 차단기(4)를 구동하여 달성된다. 이것은 도 3에 자세히 도시된다. 동시에 측정된 두 개의 시간 그래프에서, 상부 도표는 변조 함수(m(t)) 또는 상기 변조 함수로부터 얻어진 주파수 응답에서의 전송 신호(f(t))를 도시한다. 하부 도표는 제어 함수(a(t)) 및 전력 회로 차단기(4)를 통해 제어된 레이더 전력(P_{HF})을 도시한다.

상기 도표에 공지된 바와 같이, CW 동작 모드에서는 변조 함수(m(t))가 일정하고, 이것은 일정한 레이더 주파수(f_0)를 발생시킨다. 상기 제어 함수(a(t))는 두 개의 레이더 전력 레벨인 P_{LOW} 와 P_{HIGH} 사이에서 전환되고, CW 동작 모드에서 전력 레벨 (P_{HIGH})이 바람직하게 일정하게 세팅된다.

FM 동작 모드로의 전환은 시점(t1)에서 일어나고, 상기 동작 모드에서 변조 함수(m(t))는 상승하거나 하강하는 램프 형태로 가변함으로써, 전송 신호(f(t))의 주파수는 하부 한계 주파수(f_{LOW})와 상부 한계 주파수(f_{HIGH}) 사이를 오고 간다. 도 3의 하부 부분에 제어 함수(a(t))에 의해 레이더 전력 레벨(P_{HF})이 높은 레벨(f_{HIGH})로부터 낮은 레벨(f_{LOW})로 전환되는 것이 도시된다.

시점(t2)에서 재차 CW 동작으로 전환된다.

도 3에 FM 동작에서의 변조 함수(m(t))가 선형으로 상승하거나 하강하는 램프가 도시된다. 통상적으로 비선형 오실레이터(2)의 주파수-전압-함수 곡선이 실제로 변조 함수(m(t))의 사전왜곡에 의해 고려될 수 있다. 이것은 제어 유닛(1)의 제어 프로그램 내에서 소프트웨어 보정을 통해 이루어지거나, 또는 아날로그/디지털 제어 회로에 의해 이루어진다.

마지막으로 제어 함수(a(t))는 전력 회로 차단기(4)가 HF-트랜지스터로 설계될 경우에, 트랜지스터의 동작 전압의 접속 및 차단에 의해 구현될 수 있다. HF-트랜지스터의 사용은 전력 회로 차단기(4)의 역방향으로의 통과, 즉 송신 안테나(7)로부터 전력 분할기(3)로의 통과가 두 개의 스위칭 상태에서 송출되지 않고, 이것에 의해 전송 신호(f(t)) 및 수신 신호(e(t))의 절연이 강화될 수 있다는 장점을 갖는다.

CW 및 FM 동작모드 사이의 스위칭 비율은 상황에 따라 변화되고, 전용적으로 Hz 에서 kHz 범위까지 이른다.

제어 함수(a(t))의 선택적인 설계는 도 4에 따른 도표에 도시된다. 이 경우 시간축은 도 3의 도표에 비해 현저하게 연장된다. 그래서 도 4에 나타난 지속 시간은 도 3에서 IV 부호를 가진 타원형 영역에 상응한다. 도 4의 하부 도표에 공지된 바와 같이, 전력 회로 차단기(4)는 신속한 클럭 신호($a_{Takt}(t)$)에 의해 제어되고, 상기 신호의 펄스 듀티 팩터를 통해 중간 레이더 전력이 세팅될 수 있다. 펄스 레이더처럼 짧은 측정 펄스가 방사된다. 상기 측정 펄스가 짧을수록, 방사된 중간 레이더 전력은 더 적어지고, 센서 도달 범위도 더 작아진다. 수신 측에서 클럭 제어된 측정 신호(MESS(t))가 발생된다. 변조 함수(m(t))와의 비교에 의해, 방사된 레이더 주파수가 클럭 비율과 비교해 느리게 변화되고, 이것에 의해 실제로 각각의 레이더 주파수에 대해 다수의 측정 펄스가 방사되고, 상응하는 수신 신호가 평가될 수 있다.

종래 방식의 펄스 레이더와의 차이점은 펄스 지속 시간이 레이더 측정 펄스의 실행 시간보다 정확하게 더 길다는 점이다. 거리 측정시 구조 분해도는 펄스 지속 시간이 아닌, 주파수 변조 대역폭에 의해 결정되기 때문에, 매우 짧은 펄스를 발생시킬 필요는 없다. 이것에 의해 기술적인 요구 및 레이더 센서 장치에 대한 비용이 감소된다.

도 5에 레이더 센서 장치의 제 2 실시예가 도시되고, 분리된 센서 및 수신 안테나 대신에, 결합된 송신 및 수신 안테나(13)가 사용된다. 이런 모노스태틱 구조에서, 양방향 혼합기(14)는 오실레이터(2)와 전력 회로 차단기(4) 사이에서 복조 유닛(9)으로 사용된다. 상기 양방향 혼합기(14)는 예컨대 쇼트키 다이오드일 수 있다. 상기 양방향 혼합기(14)는 전송 신호(f(t))의 일부분을 전력 회로 차단기(4)와 또한 안테나(13)로 전송하고, 방사된 레이더 수신 신호(e(t)) 및 전송 신호(f(t))로부터 복조된 측정 신호(MESS(t))를 형성한다. 상기 전력 회로 차단기(4)는 차례로 제어 함수(a(t))에 의해 제어되고, 제 1 스위칭 상태에서 양방향으로 통과하고 제 2 스위칭 상태에서는 양방향으로 차단되는 엘리먼트이다.

도 5에 따른 센서 장치의 추가 구성 부품은 도 1의 장치와 일치하고, 동일한 부호가 제공된다. 이점에 있어서 도 1의 설명이 참조될 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

전송 신호(f(t))를 생성하기 위한 것이며, 변조 함수(m(t))에 의해 전자식으로 구동가능하며 주파수 이조가능한(detunable) 오실레이터(2);

전송 신호(f(t))를 기본으로 하여 레이더 신호를 발송하기 위한 송신 안테나(7, 13);

검출될 물체에 의해 방사된 레이더 수신 신호(e(t))를 수신하기 위한 수신 안테나(8, 13);

전송 신호($f(t)$) 및 레이더 수신 신호($e(t)$)로부터 복조 수신 측정 신호(MESS(t))를 형성하기 위한 복조 유닛(9); 및,

센서 장치의 제어 및 상기 수신 측정 신호(MESS(t))의 평가를 위한 제어 유닛(1)을 포함하고, 센서 장치에 대해 상대적으로 물체의 거리 및/또는 속도를 검출하기 위한 레이더 센서 장치로서,

오실레이터(2)와 송신 안테나(7, 13) 사이에 제공되어 전력 제어 함수($a(t)$)에 의해 구동 가능하고 상기 송신 안테나(7, 13)의 송신 출력(P_{HF})을 변화시키기 위한 전력 회로 차단기(4); 및,

오실레이터(2)의 주파수 및 위상을 모니터링하기 위한 기준 신호($r(t)$)를 생성하기 위해 오실레이터(2)에 할당된 기준 유닛(12)을 포함하며,

상기 센서 장치는 제어 유닛(1)에 의해 변조 함수 및 전력 제어 함수($m(t)$, $a(t)$)가 가변적으로 세팅됨으로서 적어도 2가지의 중복되는 상이한 동작 모드(CW, FM)로 교대로 작동될 수 있고, 상기 동작 모드(CW, FM)가 제어 장치의 상이한 측정 영역에 동조되는 것을 특징으로 하는 레이더 센서 장치.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

교대로 클럭 제어되는 시퀀스로 CW 동작 모드에서는 단일 주파수의 전송 신호(f)가 생성되고, FM 동작 모드에서는 주파수 변조된 전송 신호($f(t)$)가 생성될 수 있는 것을 특징으로 하는 레이더 센서 장치.

청구항 3.

제 2항에 있어서,

상기 제어 유닛(1)에 의한 변조 및 전력 제어 함수($m(t)$, $a(t)$)의 상응하는 세팅을 통한 상기 오실레이터(2) 및 전력 회로 차단기(4)의 적응성 구동에 의해,

- 감소된 송신 전력(P_{LOW})을 갖는 FM 동작의 근거리 영역에서 물체의 거리 검출을 위해, 변조 주파수($f(t)$)의 증가된 대역폭(B)에서 동작이 이루어지고, 및
- 감소되지 않은 송신 전력(P_{HIGH})을 갖는 CW 동작의 적어도 하나의 원거리 영역에서 물체의 속도를 검출하기 위해, 고정된 주파수(f)에서 동작이 이루어지는 것을 특징으로 하는 레이더 센서 장치.

청구항 4.

제 2항 또는 3항에 있어서,

상기 변조 함수($m(t)$)는 FM 동작에서는 램프형태로, 그리고 CW 동작에서는 일정하도록 설계되는 것을 특징으로 하는 레이더 센서 장치.

청구항 5.

제 2항 또는 제 3항에 있어서,

상기 전력 제어 함수(a(t))는 두 개의 레이더 전력 레벨(P_{LOW} , P_{HIGH}) 사이에서 스위칭되는 진폭 스위칭 함수(a(t))로서 설계되는 것을 특징으로 하는 레이더 센서 장치.

청구항 6.

제 5항에 있어서,

상기 변조 함수(m(t))의 변조율에 비해 더 빠른 클럭 속도를 갖는 진폭 스위칭 함수(a(t))를 특징으로 하는 레이더 센서 장치.

청구항 7.

제 1항 내지 제 3항 중 어느 하나의 항에 있어서,

송신 안테나 및 수신 안테나(7, 8)가 분리된 경우에, 상기 복조 유닛(9)은,

- 전송 신호(f(t))의 일부를 분리하기 위한 송신 분기(S)의 전력 분할기(3) 및
- 복조된 수신 신호(MESS(t))를 형성하기 위해 한편으로는 전송 신호(f(t))의 분리된 부분이, 그리고 다른 한편으로는 상기 수신 신호(e(t))가 수신 안테나(8)에 의해 공급될 수 있는 상기 수신 안테나(8)에 할당된 수신 혼합기(10)로 형성되는 것을 특징으로 하는 레이더 센서 장치.

청구항 8.

제 1항 내지 제 3항 중 어느 하나의 항에 있어서,

결합된 송신 및 수신 안테나(13)의 경우에, 상기 복조 유닛(9)은 송신 분기(S)의 양방향 혼합기(14)로 형성되는 것을 특징으로 하는 레이더 센서 장치.

청구항 9.

제 1항 내지 제 3항 중 어느 하나의 항에 있어서,

상기 전력 회로 차단기(4)는 스위칭이 가능한 고주파수 증폭기, 특히 고주파수 트랜지스터에 의해 형성되는 것을 특징으로 하는 레이더 센서 장치.

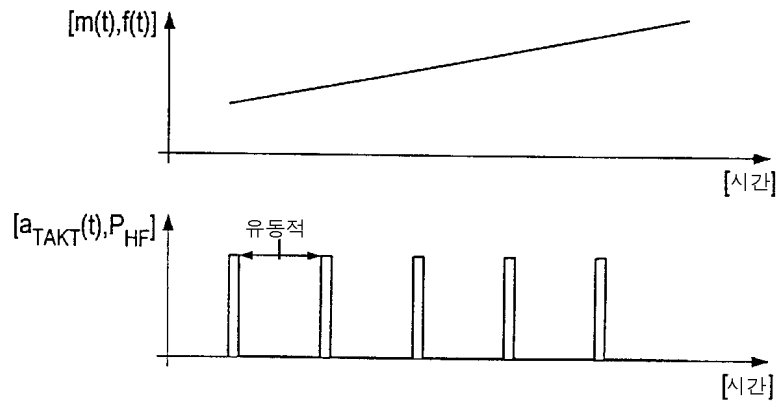
청구항 10.

제 1항 내지 제 3항 중 어느 하나의 항에 있어서,

상기 복조 유닛(9) 뒤에는 주사 및 저장 장치(11)가 접속되며, 상기 복조 유닛(9)은 클럭 제어된 전력 스위칭 함수(a(t))에 대한 시간 동기식 관계로 작동되는 것을 특징으로 하는 레이더 센서 장치.

도면

도면4



도면5

