



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년08월12일

(11) 등록번호 10-1543749

(24) 등록일자 2015년08월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G08B 13/24 (2006.01)

(52) CPC특허분류

G08B 13/24 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0016287

(22) 출원일자 2015년02월02일

심사청구일자 2015년02월02일

(56) 선행기술조사문헌

KR101293241 B1*

KR101348928 B1*

JP2004138402 A

JP2011033345 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

충남대학교산학협력단

대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교)

(72) 발명자

김동욱

대전 유성구 지족로 343, 207동 1002호 (지족동, 반석마을아파트2단지)

서원구

대전 중구 계백로1716번길 87, 305동 601호 (문화동, 센트럴파크3단지아파트)

(74) 대리인

추혁

전체 청구항 수 : 총 7 항

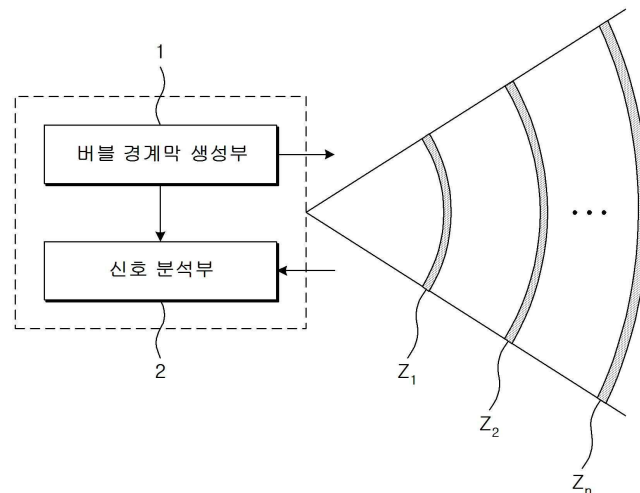
심사관 : 성백두

(54) 발명의 명칭 다중 영역 버블형 동작감지기

(57) 요약

본 발명은 다중 영역 버블형 동작감지기에 관한 것으로서, 경계 버블막이 형성되는 거리에 대응하는 출력신호를 송출하여 거리의 배수들에 해당하는 위치에 경계 버블막을 생성하는 경계 버블막 생성부와, 경계 버블막 생성부로부터 전달된 출력신호와 이동체로부터 반사된 반사신호를 분석하여 이동체의 존재여부를 확인하는 신호 분석부를 포함한다. 본 발명에 따르면, 경계 버블막의 형성 거리 및 개수를 임의로 조절할 수 있으므로 용이한 설치 환경을 제공하며, 또한 다중 영역 경계 버블막들을 가로 지르는 이동체로부터 반사되는 반사신호의 크기를 판단함으로써 이동체의 이동방향을 정확하게 추적할 수 있다.

대표도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2012R1A1A4A01001464

부처명 교육부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 지역대학우수과학자지원사업

연구과제명 극초단파 펄스 모드 발진기와 광대역 가변 군지연 특성의 지연선로를 이용한 새로운 버블
형 동작감지기 개발

기 여 율 1/1

주관기관 충남대학교

연구기간 2012.05.01 ~ 2015.04.30

명세서

청구범위

청구항 1

경계 버블막이 형성되는 거리에 대응하는 출력신호를 송출하여 상기 거리의 배수들에 해당하는 위치에 경계 버블막을 생성하는 경계 버블막 생성부; 및

상기 경계 버블막 생성부로부터 전달된 출력신호와 이동체로부터 반사된 반사신호를 분석하여 상기 이동체의 존재여부를 확인하는 신호 분석부를 포함하며,

상기 경계 버블막 생성부는,

펄스 폭($\Delta \tau$)과, 상기 경계 버블막이 형성되는 거리에 대응하는 펄스 발생주기(T)를 제어하는 펄스 폭 및 발생주기 제어기;

상기 펄스 폭 및 펄스 발생주기의 제어에 대응하여 펄스신호를 출력하는 펄스 생성기;

상기 펄스신호에 대응하여 상기 출력신호를 생성하는 전압제어 발진기; 및

상기 출력신호를 송출하는 송신 안테나를 포함하는 다중 영역 버블형 동작감지기.

청구항 2

경계 버블막이 형성되는 거리에 대응하는 출력신호를 송출하여 상기 거리의 배수들에 해당하는 위치에 경계 버블막을 생성하는 경계 버블막 생성부; 및

상기 경계 버블막 생성부로부터 전달된 출력신호와 이동체로부터 반사된 반사신호를 분석하여 상기 이동체의 존재여부를 확인하는 신호 분석부를 포함하며,

상기 경계 버블막 생성부는,

상기 출력신호를 생성하는 전압제어 발진기;

상기 출력신호의 지속시간과, 상기 경계 버블막이 형성되는 거리에 대응하는 출력신호 발생주기를 제어하는 스위치 제어기;

상기 스위치 제어기에 의해 스위칭이 이루어지는 스위치; 및

상기 스위치를 통과한 출력신호를 송출하는 송신 안테나를 포함하는 다중 영역 버블형 동작감지기.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 신호 분석부는,

상기 반사신호가 입력되는 수신 안테나;

상기 경계 버블막 생성부에서 전달된 출력신호와 상기 반사신호를 혼합하는 혼합기; 및

혼합된 신호로부터 상기 이동체의 존재여부를 확인하는 이동체 판단기를 포함하는 다중 영역 버블형 동작감지기.

청구항 4

제1항에 있어서,
 상기 신호 분석부는,
 상기 반사신호가 입력되는 수신 안테나;
 상기 수신 안테나에 연결되어 상기 펄스 생성기의 펄스신호에 연동되어 스위칭이 이루어지는 스위치; 및
 상기 스위칭에 의해 전달된 상기 반사신호로부터 상기 이동체의 존재여부를 확인하는 이동체 판단기를 포함하는
 다중 영역 버블형 동작감지기.

청구항 5

제2항에 있어서,
 상기 신호 분석부는,
 상기 반사신호가 입력되는 수신 안테나;
 상기 수신 안테나에 연결되어 상기 스위치 제어기에 의해 스위칭이 이루어지는 스위치; 및
 상기 스위칭에 의해 전달된 상기 반사신호로부터 상기 이동체의 존재여부를 확인하는 이동체 판단기를 포함하는
 다중 영역 버블형 동작감지기.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중의 어느 한 항에 있어서,
 상기 경계 버블막의 개수(n)는 다음과 같이 설정하는 다중 영역 버블형 동작감지기.

$$nT < T_{\max} < (n+1)T$$

여기서, n은 자연수이고, Tmax는 최대감지거리(Rmax)에 대응되는 펄스 발생주기를 의미한다.

청구항 7

제6항에 있어서,
 상기 경계 버블막의 두께(ΔR)는 상기 펄스 폭(Δτ)에 대응하여 형성되는 다중 영역 버블형 동작감지기.

$$\Delta R = \frac{\Delta \tau}{2} \cdot c$$

여기서, c는 빛의 속도이다.

청구항 8

삭제

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 감시 보안 환경에 설치되는 동작감지기에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 미리 설정된 특정 거리의 배수들에 해당하는 위치에 경계 버블막을 형성하여 이동체의 움직임을 감지하는 다중 영역 버블형 동작감지기에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 이동체의 움직임을 감지하는 동작감지기로는 적외선 감지기, 열선 감지기, 초음파 감지기, 마이크로파 감지기 등이 있다. 이 동작감지기들은 보안 시스템이 설치되는 환경 조건에 따라 선택적으로 적용되어 운용된다.
- [0003] 열선 감지기는 주변에서 방사되는 열을 감지하여 전기적인 신호로 변환시키는 방식으로 이동체의 움직임을 감지한다. 초음파 감지기는 인간의 귀로 들을 수 없는 40 kHz ~ 250 kHz 대역의 주파수 펄스를 송신한 다음, 이동체에서 반사된 동일 주파수 신호를 감지하여 이동체의 존재 및 거리를 계산한다. 마이크로파 감지기는 마이크로파를 송신한 후 해당 신호의 반사파를 감지한다. 이 때, 마이크로파 감지기는 도플러 효과에 따라, 마이크로파의 반사체가 송신기와 가까워지거나 멀어지면 그 속도에 비례하여 반사파의 주파수가 변하는 원리를 이용하여 이동체의 움직임 및 거리를 판단한다.
- [0004] 본 출원인은 등록특허공보 제10-1293241호, 제10-1348928호에서 경계막을 형성시켜 이동체를 감지하는 기술을 제안한 바 있다.
- [0005] 그런데, 이 기존 기술에 있어, 설정된 동작 감지거리에 대응하는 지연시간만큼 가변 군지연(Group Delay)하여 수신기로 제공하는 지연선로가, 광대역의 큰 군지연 특성을 갖지 못하는 문제점이 있을 뿐 아니라, 동작감지기 부피의 대부분을 차지하여 소형화하기 어렵다는 문제점이 있다. 또한, 기존 기술은 하나의 경계막만을 형성시킴으로 인해, 이동체를 추적하기 위해서는 경계막을 이동시키는 제어를 수행하여야 하는 단점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0006] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허공보 제10-1293241호(공고일 2013.08.09.)
(특허문헌 0002) 대한민국 등록특허공보 제10-1348928호(공고일 2014.01.09.)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 따라서, 본 발명은 상기한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위해 이루어진 것으로서, 본 발명의 목적은 미리 설정된 특정 거리의 배수들에 해당하는 위치에 경계 버블막을 형성시키고, 각 경계 버블막에서 반사되는 반사신호의 크기를 통해 이동체의 이동방향을 판단할 수 있도록 하는 다중 영역 버블형 동작감지기를 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

- [0008] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 다중 영역 버블형 동작감지기는, 경계 버블막이 형성되는 거리에 대응하는 출력신호를 송출하여 상기 거리의 배수들에 해당하는 위치에 경계 버블막을 생성하는 경계 버블막 생성부; 및 상기 경계 버블막 생성부로부터 전달된 출력신호와 이동체로부터 반사된 반사신호를 분석하여 상기 이동체의 존재여부를 확인하는 신호 분석부를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0009] 이 때, 일례로서 상기 경계 버블막 생성부는, 펄스 폭($\Delta \tau$)과, 상기 경계 버블막이 형성되는 거리에 대응하는 펄스 발생주기(T)를 제어하는 펄스 폭 및 발생주기 제어기; 상기 펄스 폭 및 펄스 발생주기의 제어에 대응하여 펄스신호를 출력하는 펄스 생성기; 상기 펄스신호에 대응하여 상기 출력신호를 생성하는 전압제어 발진기; 및 상기 출력신호를 송출하는 송신 안테나를 포함할 수 있다.
- [0010] 또한, 다른 예로서 상기 경계 버블막 생성부는, 상기 출력신호를 생성하는 전압제어 발진기; 상기 출력신호의 지속시간과, 상기 경계 버블막이 형성되는 거리에 대응하는 출력신호 발생주기를 제어하는 스위치 제어기; 상기 스위치 제어기에 의해 스위칭이 이루어지는 스위치; 및 상기 스위치를 통과한 출력신호를 송출하는 송신 안테나

를 포함할 수 있다.

- [0011] 한편, 상기 신호 분석부는, 상기 반사신호가 입력되는 수신 안테나; 상기 경계 버블막 생성부에서 전달된 출력 신호와 상기 반사신호를 혼합하는 혼합기; 및 혼합된 신호로부터 상기 이동체의 존재여부를 확인하는 이동체 판단기를 포함할 수 있다.
- [0012] 또한, 상기 신호 분석부는, 상기 반사신호가 입력되는 수신 안테나; 상기 수신 안테나에 연결되어 상기 펄스 생성기의 펄스신호에 연동되어 스위칭이 이루어지는 스위치; 및 상기 스위칭에 의해 전달된 상기 반사신호로부터 상기 이동체의 존재여부를 확인하는 이동체 판단기를 포함할 수 있다.
- [0013] 그리고, 상기 신호 분석부는, 상기 반사신호가 입력되는 수신 안테나; 상기 수신 안테나에 연결되어 상기 스위치 제어기에 의해 스위칭이 이루어지는 스위치; 및 상기 스위칭에 의해 전달된 상기 반사신호로부터 상기 이동체의 존재여부를 확인하는 이동체 판단기를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0014] 상술한 바와 같이, 본 발명에 의한 다중 영역 버블형 동작감지기에 따르면, 다중 영역 버블형 동작감지기로부터 일정한 간격으로 떨어진 위치에 경계 버블막들을 형성할 수 있으므로, 최초 경계 버블막 내부와 최외곽 경계 버블막 외부, 그리고 경계 버블막 사이의 구간에서 자유로운 움직임을 보장할 수 있을 뿐 아니라, 다중 영역 버블형 동작감지기를 건물 천장 및 벽면에 은닉하여 설치할 수 있다.
- [0015] 또한, 본 발명에 따르면, 경계 버블막의 형성 거리 및 개수를 임의로 조절할 수 있으므로, 다양한 환경에 용이하게 적용할 수 있다.
- [0016] 또한, 본 발명에 따르면, 다중 영역 경계 버블막들을 가로 지르는 이동체의 움직임에 대응하여 입력되는 반사신호의 크기를 판단함으로써 이동체의 이동방향을 정확하게 추적할 수 있다.
- [0017] 그리고, 본 발명에 따르면, 기존 동작감지기에 대비하여 회로 구성이 간단하여 소형화가 용이할 뿐 아니라, 제조비용을 최소화할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0018] 도 1은 본 발명의 다중영역 버블형 동작감지기의 개념도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 의한 경계 버블막 생성부의 구성도이다.
- 도 3은 도 2의 신호도이다.
- 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 의한 경계 버블막 생성부의 구성도이다.
- 도 5는 도 4의 신호도이다.
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 의한 신호 분석부의 구성도이다.
- 도 7 및 도 8은 본 발명의 다중 영역 버블형 동작감지기의 실시예들이다.
- 도 9는 제 1 경계 버블막에 이동체가 존재할 경우에 생성되는 신호도이다.
- 도 10은 제 2 경계 버블막에 이동체가 존재할 경우에 생성되는 신호도이다.
- 도 11은 제 n 경계 버블막에 이동체가 존재할 경우에 생성되는 신호도이다.
- 도 12 및 도 13은 본 발명의 다른 실시예로서, 스위치가 적용된 다중 영역 버블형 동작감지기의 구성도이다.
- 도 14는 도 12 및 도 13에서 경계 버블막에 이동체가 존재할 경우에 생성되는 신호도의 일례이다.
- 도 15는 본 발명의 다중영역 버블형 동작감지기의 동작개념도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 이하, 본 발명의 다중 영역 버블형 동작감지기에 대하여 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.
- [0020] 도 1은 본 발명의 다중 영역 버블형 동작감지기의 개념도이다.
- [0021] 도 1을 참조하면, 본 발명의 다중 영역 버블형 동작감지기는, 경계 버블막을 생성할 수 있는 출력신호를 송출하여 제 1 경계 버블막(Z_1)까지의 거리의 배수들에 해당하는 위치에 경계 버블막($Z_1, Z_2, \dots, Z_n$)을 생성하는 경계 버블막 생성부(1)와, 경계 버블막 생성부(1)로부터 전달된 출력신호와 이동체로부터 반사된 반사신호를 분석하여 이동체의 존재여부를 확인하는 신호 분석부(2)를 포함한다.
- [0022] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 의한 경계 버블막 생성부의 구성도이다.
- [0023] 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 경계 버블막 생성부(1)는, 펄스 폭과, 경계 버블막이 형성되는 거리에 대응하는 펄스 발생주기를 제어하는 펄스 폭 및 발생주기 제어기(11)와, 펄스 폭 및 펄스 발생주기의 제어에 대응하여 펄스신호를 출력하는 펄스 생성기(12)와, 펄스신호에 대응하여 출력신호를 생성하는 전압제어 발진기(13)와, 출력신호를 송출하는 송신 안테나(14)를 포함한다.
- [0024] 이와 같이 구성된 경계 버블막 생성부(1)는, 도 3에 도시된 바와 같이, 펄스 폭 및 발생주기 제어기(11)를 통해 펄스 폭($\Delta \tau$) 및 발생주기(T)가 설정된다. 설정된 값이 펄스 생성기(12)에 입력되면, 펄스 생성기(12)는 신호도 t1과 같은 펄스신호를 생성하고, 이는 전압제어 발진기(13)로 입력된다. 한편, 일정한 크기의 DC 전압이 인가되는 전압제어 발진기(13)는 신호도 t2와 같은 단일 주파수를 갖는 정현파 신호를 생성하게 되는데, 전압제어 발진기(13)는 신호도 t1의 펄스신호에 의해 신호도 t3과 같은 펄스 폭($\Delta \tau$)과 발생주기(T)를 갖는 펄스 변조된 정현파 신호를 생성한다. 이 펄스 변조된 정현파 신호는 송신 안테나(14)를 통해 송출된다.
- [0025] 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 의한 경계 버블막 생성부의 구성도이다.
- [0026] 도 4를 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 경계 버블막 생성부(1)는, 출력신호를 생성하는 전압제어 발진기(11')와, 출력신호의 지속시간과, 경계 버블막이 형성되는 거리에 대응하는 출력신호 발생주기를 제어하는 스위치 제어기(12')와, 스위치 제어기(12')에 의해 스위칭이 이루어지는 스위치(13')와, 스위치(13')를 통과한 출력신호를 송출하는 송신 안테나(14')를 포함한다.
- [0027] 이와 같이 구성된 경계 버블막 생성부(1)는, 도 5에 도시된 바와 같이, 일정한 크기의 DC 전압이 전압제어 발진기(11')에 인가되면, 전압제어 발진기(11')에서는 신호도 t1과 같이 단일 주파수를 갖는 정현파를 생성한다. 이때, 스위치 제어기(12')를 통해서 스위치(13')를 온/오프(on/off) 시키게 되는데, 신호도 t2와 같이, 온(+V)시키는 시간($\Delta \tau$)과 오프(0V)시키는 시간(T- $\Delta \tau$)으로 제어된다. 이에 신호도 t1은 신호도 t2의 스위치(13') 온/오프에 의해 신호도 t3과 같이 스위치(13')가 온될 때만 펄스 변조된 정현파 신호가 생성된다. 이 펄스 변조된 정현파 신호는 송신 안테나(14')를 통해 송출된다.
- [0028] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 의한 신호 분석부의 구성도이다.
- [0029] 도 6을 참조하면, 본 발명의 신호 분석부(2)는, 반사신호가 입력되는 수신 안테나(21)와, 경계 버블막 생성부에서 전달된 출력신호와 반사신호를 혼합하는 혼합기(22)와, 혼합된 신호로부터 이동체의 존재여부를 확인하는 이동체 판단기(23)를 포함한다.
- [0030] 이와 같이 구성된 신호 분석부(2)는, 이동체로부터 반사된 반사신호가 수신 안테나(21)를 통해 수신되면, 반사신호는 혼합기(22)로 전달된다. 혼합기(22)에서는 경계 버블막 생성부로부터 전달된 출력신호와 반사신호를 혼합한다. 이때 출력신호와 반사신호의 겹치는 시간에 따라 혼합기 출력신호의 세기가 결정된다. 이어서 이동체 판단기(23)는 혼합기 출력신호가 입력됨에 따라 경계막에 이동체가 있는지를 판별한다. 즉, 이동체 판단기(23)는 펄스 생성여부에 따라 이동체의 존재여부를 판단한다.

- [0031] 도 7 및 도 8은 본 발명의 다중 영역 버블형 동작감지기의 실시예들이다.
- [0032] 도 7은 도 2의 경계 버블막 생성부(1)와 도 6의 신호 분석부(2)로 다중 영역 버블형 동작감지기를 구성한 경우이고, 도 8은 도 4의 경계 버블막 생성부(1)와 도 6의 신호 분석부(2)로 다중 영역 버블형 동작감지기를 구성한 경우이다.
- [0033] 도 7 및 도 8을 참조하면, 출력신호(S1)는 송신 안테나(14, 14')를 통해 송출됨과 아울러 혼합기(22)로 전달된다. 이후, 감지 영역 내에 이동체가 존재하면, 이동체로부터 반사된 반사신호(S2)가 수신 안테나(21)로 입력되고, 반사신호는 혼합기(22)로 전달된다. 이에 혼합기(22)에서 반사신호와 출력신호를 혼합하고, 이동체 판단기(23)에서는 펄스 존재 여부에 따라 이동체의 존재여부를 판단한다. 경계 버블막에 이동체가 존재할 경우에는 이동체 판단기(23)가 혼합기(22)의 출력에 대응하는 펄스(S3)를 생성하며, 이에 경보 등의 동작으로 이어질 수 있다.
- [0034] 여기서, 제 1 경계 버블막에 이동체가 존재할 경우에 생성되는 신호(S1 ~ S3)가 도 9에 도시되어 있으며, 제 2 경계 버블막에 이동체가 존재할 경우에 생성되는 신호(S1 ~ S3)가 도 10에 도시되어 있으며, 제 n 경계 버블막에 이동체가 존재할 경우에 생성되는 신호(S1 ~ S3)가 도 11에 도시되어 있다. 도 9 내지 도 11을 참조하면, 이동체의 위치가 다중 영역 버블형 동작감지기로부터 멀 경우 반사신호(S2)의 진폭이 작아지게 되며, 이에 펄스(S3)의 크기도 작아지게 된다. 이 때, 본 발명의 다중 영역 버블형 동작감지기에 설정된 최대감지거리 이내에 형성된 경계 버블막의 위치에서 반사된 펄스(S3)의 크기는 문턱 값(Threshold value)보다 크게 설정된다.
- [0035] 한편, 상기한 실시예에서는 신호 분석부(2)에 혼합기(22)를 구성하는 경우에 대해 설명하고 있으나, 신호 분석부(2)의 혼합기(22)는 스위치로 대체될 수 있다.
- [0036] 도 12 및 도 13은 본 발명의 다른 실시예로서, 스위치가 적용된 다중 영역 버블형 동작감지기의 구성도이다.
- [0037] 여기서, 상기한 실시예에서 제시한 구성과 동일한 기능을 수행하는 구성에 대해 동일 참조번호를 부여하기로 한다.
- [0038] 도 12 및 도 13을 참조하면, 신호 분석부(2)에 스위치(24)를 적용한 경우이다.
- [0039] 도 12는 도 2의 경계 버블막 생성부(1)와 스위치(24)가 적용된 신호 분석부(2)로 다중 영역 버블형 동작감지기를 구성한 경우이고, 도 13은 도 4의 경계 버블막 생성부(1)와 스위치(24)가 적용된 신호 분석부(2)로 다중 영역 버블형 동작감지기를 구성한 경우이다.
- [0040] 이 때, 도 12의 다중 영역 버블형 동작감지기에서는 펄스 생성기(12)와 스위치(24)를 연동시키는 것이 바람직하며, 도 13의 다중 영역 버블형 동작감지기에서는 스위치 제어기(12')에 의해 경계 버블막 생성부(1)의 스위치(13') 및 신호 분석부(2)의 스위치(24)가 공동 제어되는 것이 바람직하다.
- [0041] 도 14는 도 12 및 도 13에서 경계 버블막에 이동체가 존재할 경우에 생성되는 신호도의 일례를 보여준다.
- [0042] 이와 같이, 본 발명의 다중 영역 버블형 동작감지기는 미리 설정된 특정 거리의 배수들에 해당하는 위치에 경계 버블막을 형성시키고, 경계 버블막에 위치하는 이동체의 존재여부를 판단한다.
- [0043] 그러면, 여기서 경계 버블막이 형성되는 과정과, 이동체가 판단되는 과정에 대해 상세히 설명한다.
- [0044] 먼저, 펄스 발생주기(T)는 다음과 같이 정의할 수 있다.
- $$T = \frac{2R}{c}$$
- [0045]
- [0046] 여기서, R은 경계 버블막 간의 거리, c는 빛의 속도이다.
- [0047] 이에, 펄스 발생주기(T)를 가변함으로써, 도 15에 도시된 경계 버블막들(Z₁, Z₂, ... Z_n)이 형성되는 위치를 가

변할 수 있다.

[0048] 한편, 일정한 거리 간격 R 을 갖는 여러 개의 경계 버블막($Z_1, Z_2, \dots Z_n$)이 형성되는데, 감지를 원하는 영역을 설정하여야 한다. 즉, 감지를 원하는 영역이외의 영역은 제거해 주어야 한다. 이에, 최대감지거리($R_{\max}$)를 설정하고, 그 이상의 거리에서는 감지가 이루어지지 않도록 한다. 이는 경계 버블막 생성부의 출력세기와 신호분석부의 감도에 의해 설정될 수 있다. 여기서, 최대감지거리($R_{\max}$)는, 도 15에 도시된 바와 같이, 경계 버블막 사이에 위치하도록 설정하는 것이 바람직하다(도 15에서는 경계 버블막이 Z_n 과 Z_{n+1} 사이에 위치한다).

[0049]
$$nR < R_{\max} < (n+1)R$$

[0050] 최대감지거리($R_{\max}$)까지 전파가 왕복하는데 소요되는 시간을 $T_{\max}$ 라고 하면 다음과 같이 설정된다.

[0051]
$$T_{\max} = \frac{2R_{\max}}{c}$$

[0052] 이에 펄스 주기도 다음과 같이 설정된다.

[0053]
$$nT < T_{\max} < (n+1)T$$

[0054] 따라서 신호분석기의 출력신호가 문턱 값 이상이 되도록 하는 최대탐지거리($R_{\max}$)와 경계 버블막의 개수 n 이 결정되면 경계 버블막($Z_1, Z_2, \dots Z_n$)이 형성되고, 이동체를 감지할 수 있게 되는 것이다.

[0055] 또한, 경계 버블막($Z_1, Z_2, \dots Z_n$)의 두께(ΔR)는 펄스 폭($\Delta \tau$)에 따라서 형성된다.

[0056]
$$\Delta R = \frac{\Delta \tau}{2} \cdot c$$

[0057] 각각의 경계 버블막($Z_1, Z_2, \dots Z_n$)에 이동체가 존재할 경우의 신호도는 도 9 내지 도 11에 도시된 바와 같다.

[0058] 이와 같이, 본 발명에서는 여러 개의 경계 버블막($Z_1, Z_2, \dots Z_n$)을 형성하고 있으며, 이에 감지 영역 내에서 단일 이동체의 이동 경로를 1차원적으로 추적할 수 있다. 이동체가 본 발명의 다중 영역 버블형 동작감지기를 향해 다가올 경우, 가장 바깥쪽에 있는 경계 버블막($Z_n, \dots Z_2, Z_1$)부터 순서대로 통과하게 되므로 반사되어 되 돌아오는 반사신호의 세기가 순차적으로 증가하여 이동방향(가까워지고 있음)을 판단할 수 있다. 또한, 반대로 이동체가 본 발명의 다중 영역 버블형 동작감지기로부터 멀어지는 경우, 가장 안쪽에 있는 경계 버블막($Z_1, Z_2, \dots Z_n$)부터 순서대로 통과하게 되므로 반사되어 되 돌아오는 반사신호의 세기가 순차적으로 감소하여 이동방향(멀어지고 있음)을 판단할 수 있다.

[0059] 이와 같이, 본 발명의 다중 영역 버블형 동작감지기는 일정한 거리(R) 간격을 가지고 다중 영역 경계 버블막($Z_1, Z_2, \dots Z_n$)들을 형성하고, 경계 버블막($Z_1, Z_2, \dots Z_n$)들의 내부 및 외부 또는 경계막 사이 공간의 움직임을 허용함으로써 실내에 사람이 있는 경우에도 다중 영역 버블형 동작감지기를 정상적으로 구동할 수 있고, 상시 침입자 감시가 가능하기 때문에 외부로부터의 침입만을 감지하는 데 효과적이며, 전체 활동 공간에서 감지

영역이 차지하는 비중을 조절할 수 있는 장점이 있다.

[0060] 또한, 본 발명의 다중 영역 버블형 동작감지기는 하나의 장비를 가지고 여러 공간을 감지할 수 있고, 간단한 시스템을 통해서 이동체의 이동 경로를 추적할 수 있는 장점이 있다.

[0061] 또한, 본 발명의 다중 영역 버블형 동작감지기는 회로 구현이 간소하여, 종래 동작감지기에 비해 소형화할 수 있으며, 생산에 따른 가격 경쟁력을 확보할 수 있는 장점이 있다.

[0062] 나아가 본 발명의 다중 영역 버블형 동작감지기는 자동 출입문 통제, 건물 출입자 유무에 따른 조명 통제, 철길 또는 건널목의 보행자 감지, 군 경계지역에서의 침입자 감지 등 보안 시스템에 폭넓게 적용이 가능하다.

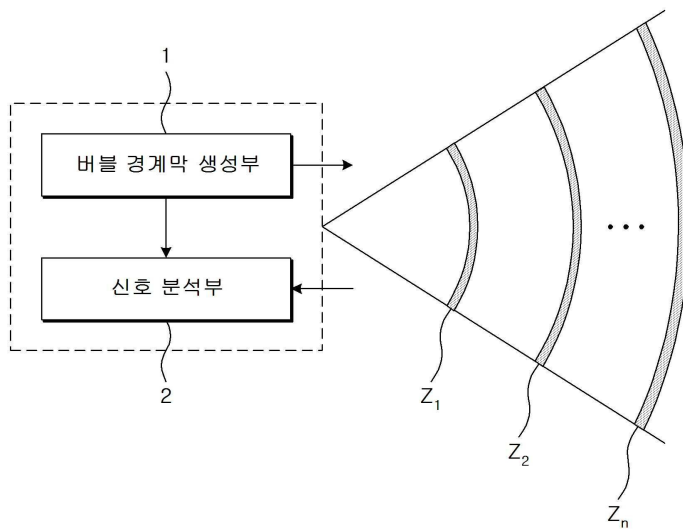
[0063] 이상 본 발명의 실시예로 설명하였으나 본 발명의 기술적 사상이 상기 실시예로 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범주에서 다양한 동작감지기로 구현할 수 있다.

부호의 설명

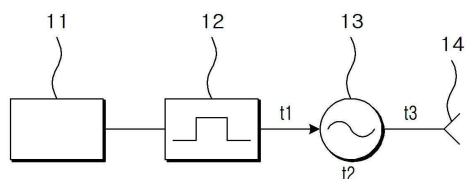
[0064] 1 : 경계 버블막 생성부
2 : 신호 분석부
 $Z_1, Z_2, \dots, Z_n$: 경계 버블막

도면

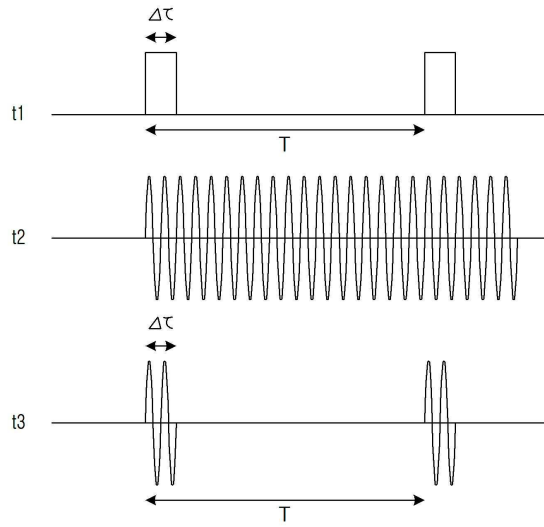
도면1



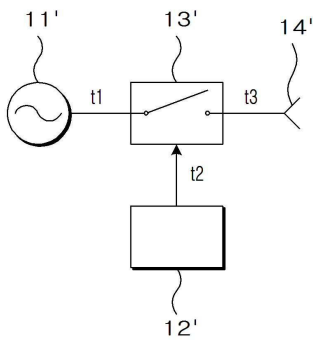
도면2



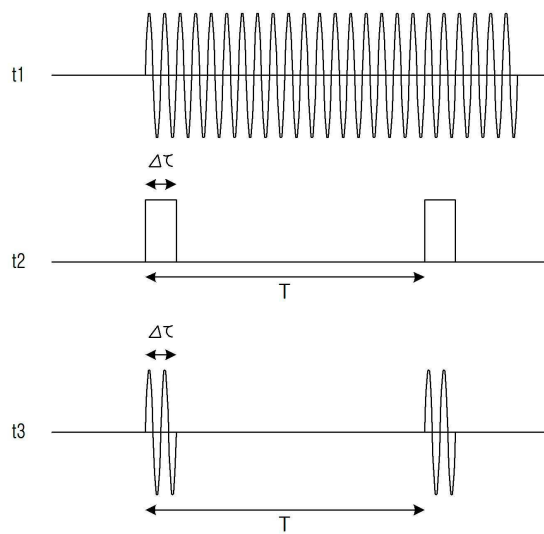
도면3



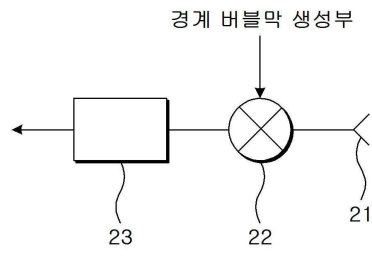
도면4



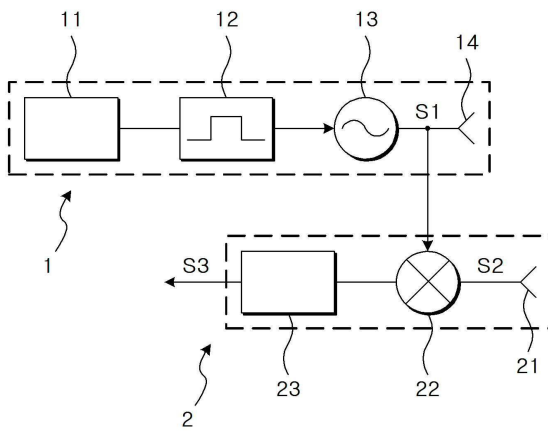
도면5



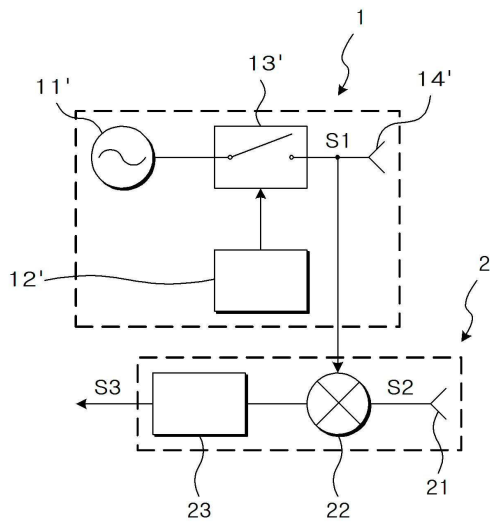
도면6



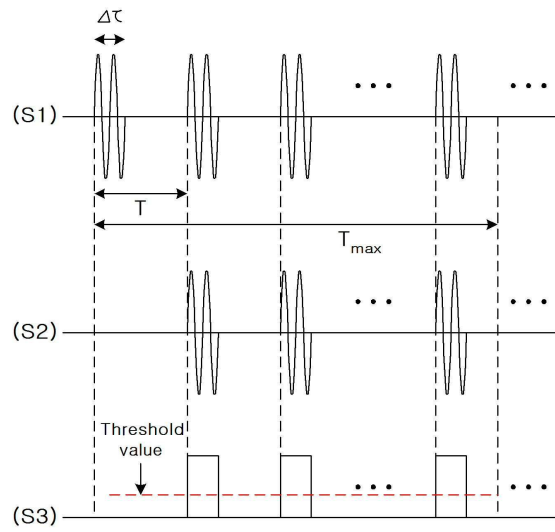
도면7



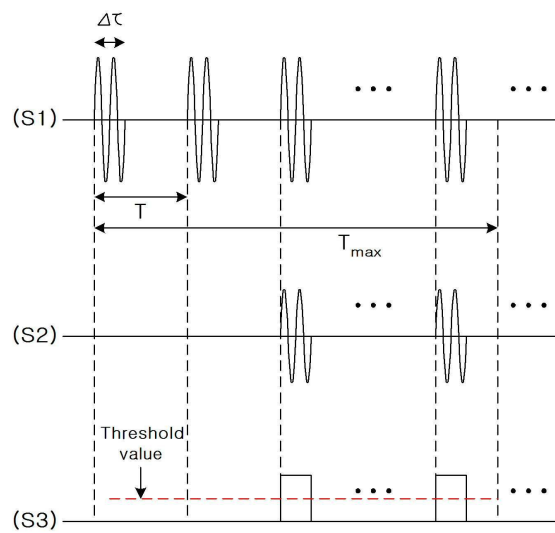
도면8



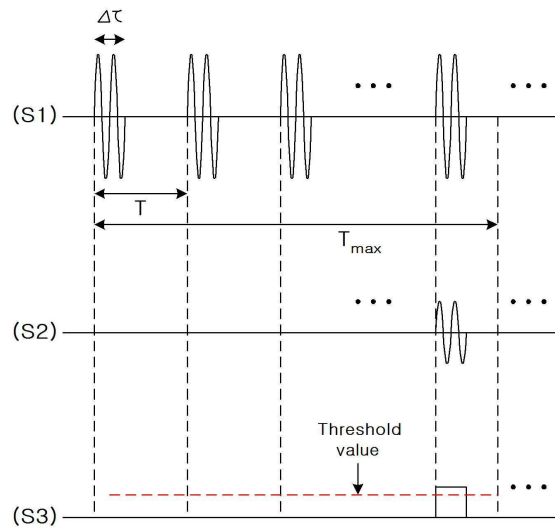
도면9



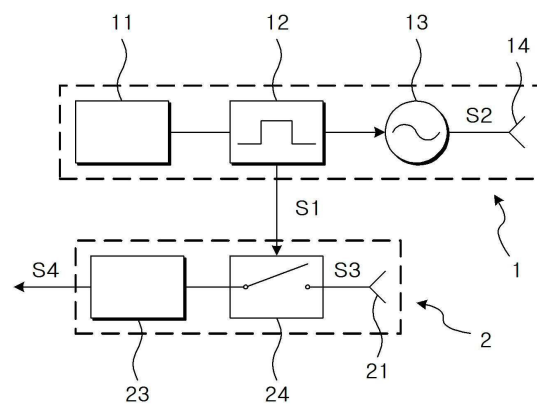
도면10



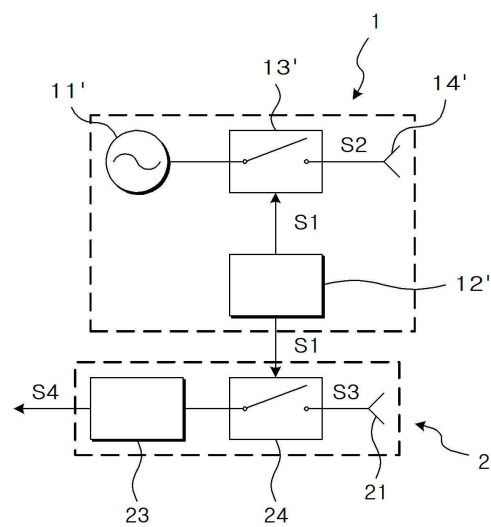
도면11



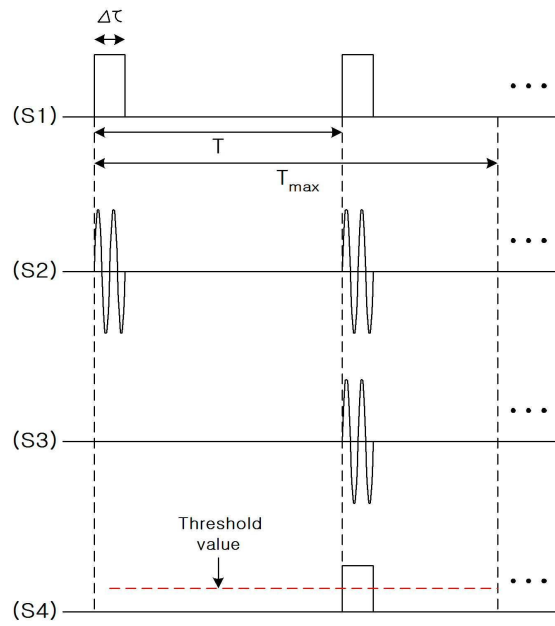
도면12



도면13



도면14



도면15

