

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁷
G08G 1/00

(45) 공고일자 2001년04월16일

(11) 등록번호 10-0285892

(24) 등록일자 2001년01월08일

(21) 출원번호	10-1994-0003109	(65) 공개번호	특1994-0020280
(22) 출원일자	1994년02월22일	(43) 공개일자	1994년09월15일
(30) 우선권 주장	8/021,123 1993년02월23일 미국(US)		
(73) 특허권자	텍사스 인스트루먼트 인코포레이티드 윌리엄 비. 캠플러		
	미국 텍사스주 75265 달라스 노스센트럴 익스프레스웨이 13500		
(72) 발명자	클라우드에이.사프		
	미합중국 75070 텍사스주 맥킨니 박스 266 루트 1		
(74) 대리인	주성민		

심사관 : 박정학

(54) 차량의 차선을 식별할 수 있는 자동 차량 인식 시스템 및 그 방법

요약

본 발명은 목표물을 인식하여 적어도 2개의 영역 중 어느쪽에 목표물이 있는 지를 결정하는 방법에 관한 것이다. 이 방법은, 제1 영역(28a)에 제1 방향성 안테나(18)를 맞추는 단계와, 제2 영역(28b)에 제2 방향성 안테나를 맞추는 단계와, 상기 제1 방향성 안테나(18)로부터 제1 필드 강도 펄스(44)를 전송하는 단계와, 상기 제2 방향성 안테나(18)로부터 제2 필드 강도 펄스(46)를 전송하는 단계와, 상기 2개의 영역(28a, 28b) 중 어느쪽에 응답기가 놓여있는지를 결정하기 위해 응답기(14)가 제1 필드 강도 펄스(44)와 제2 필드 강도 펄스(46)를 비교하는 단계를 포함한다.

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

차량의 차선을 식별할 수 있는 자동 차량 인식 시스템 및 그 방법

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명의 바람직한 실시예의 자동 차량 인식 시스템의 블록 회로도.

제2도는 본 발명의 바람직한 실시예의 자동 차량 인식 시스템의 전형적인 설치 모델의 측면도.

제3도는 본 발명의 바람직한 실시예의 자동 차량 인식 시스템을 사용한 2개의 인접한 차선의 평면도로서, 차량이 지나간 흔적에 따른 수신 신호 강도의 웨이크 업 버스트(wake up burst) 및 다운링크 메시지(downlink message)에 따른 시간 경과에 따른 개관을 제공하는 도면.

제4도는 질의기 및 응답기의 블록 회로도를 나타내는 본 발명의 자동 차량 인식 시스템의 블록 회로도.

제5도는 질의기의 바람직한 실시예의 상세 블록 회로도.

제6도는 질의기 안테나 필드 패턴의 범위의 개관을 나타내는 도면.

제7도는 바람직한 질의기 안테나의 단측파(single sided) 필드 패턴을 나타내는 도면.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

10 : 차량 인식 시스템	12 : 질의기
14 : 응답기	18, 30 : 안테나
20 : 전자식 모듈	26 : 차량
28a, 28b : 차선	32 : 필드 강도 검출기
34 : 필드 강도 비교기	36 : 필드 복조기
38 : 응답기 제어 회로	40 : 후방 산란 변조기
41 : 변조 반사체	52 : 송신기

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 질의기 또는 판독 장치(reader unit)가 원격 표식(remote tag) 또는 응답기와 교신하는 응답기의 배치에 관한 것이다. 특히, 복수의 질의기는 선택 영역에 방향성 안테나를 맞춘다. 이들 선택 영역 중 하나에 있는 응답기는 질의기들 중의 하나로부터 수신된 전송량과 다른 질의기로부터 수신된 전송량을 비교하여 그의 할당된 질의기를 결정할 수 있다.

이하, 본 발명의 영역을 벗어남이 없이 차량의 차선을 식별할 수 있는 본 발명의 자동 차량 인식(AVI) 시스템에 관하여 기술하도록 하겠다. 차량 인식용으로 RF 데이터 링크를 채용하는 자동 톨 부스(toll booth) 시스템에서는 두개의 인접한 차선 중 어느쪽에 차량이 이동하고 있는지를 결정할 필요가 있다. 예를 들어, 때때로 몇몇의 차선이 많은 점유 차선으로서 지정되는 경우 요금 청구 목적으로 차선간을 식별하여 다른 차선과는 다른 통행 요금을 부과할 필요가 있다.

종래에는 차량의 차선을 식별하는 문제를 해소하기 위해, 차도에서 차량의 존재를 검출하고, 저주파 RF 신호를 사용하여 특정된 지역에 편중된 차량과 교신하며 차선 식별을 제공하도록 매몰형 센서를 사용하였다. 그러나 이 시스템은 질의기 안테나를 장착하기 위해 차도에 구멍을 내야 하는 단점이 있다.

목표물을 인식하여 목표물의 위치를 결정하는 방법이 개시된다. 이 방법은, 제1 영역에 제1 방향성 안테나를 맞추는 단계와, 제2 영역에 제2 방향성 안테나를 맞추는 단계와, 상기 제1 방향성 안테나로부터 제1의 필드 강도 펄스를 전송하는 단계와, 제2 방향성 안테나로부터 제2 필드 강도 펄스를 전송하는 단계와, 두 영역 중 어느 영역에 응답기가 놓여 있는지를 결정하기 위해 응답기에서 상기 제1 필드 강도 펄스와 제2 필드 강도 펄스를 비교하는 단계를 포함한다.

본 발명의 바람직한 실시예에 따른 방법은 차량의 차선을 식별할 수 있는 자동 차량 인식(AVI) 시스템에 관한 것이다. 차량 인식용으로 RF 데이터 링크를 채용하는 자동 톨 부스 시스템에서는 2개의 인접한 차선 중 어느 차선에 차량이 이동하고 있는지를 결정해야 한다. 차량 내에는 질의기 또는 판독기의 송신기로부터 질의 신호를 수신하여 연속파 입력을 후방 산란 변조하여 질의 장치에 응답할 수 있는 원격 표식 장치 또는 응답기가 있다. 이때 질의기의 수신기는 후방 산란 변조 신호를 디코드하여 이 신호에 포함되는 정보를 메모리 속에 기록시키는 제어 회로에 상기 정보를 중계할 수 있다. 연속파 신호를 후방 산란 변조시키는 유사 원리는 반사된 광에 따라 사용자 데이터를 전송하는 LCD 손목 시계의 원리이다. 바람직한 실시예에는 각 응답기가 각 차선의 질의 신호의 필드 강도를 비교하여 그의 차선의 위치를 결정하게끔 한다. 필드 강도를 비교하면, 차선 경계를 효과적으로 식별할 수 있다. 이때 각 응답기는 각 차선과 관련된 질의기에 의해 개별 호출될 수 있다. 관련 질의 신호에 대한 필드 강도의 비교 방법은 이하 상세히 설명한다.

제1도는 AVI 시스템(10)의 바람직한 실시예의 블록도이다. 이 시스템은 질의기(12), 응답기(14) 그리고 톨 플라자(toll plaza) 컴퓨터(16)를 포함한다. 하나의 질의기(12)에는 RF 데이터 링크를 유지하는 각 차선이 제공된다. 동일하거나 동일하지 않은 내부 전기 파라미터 이외에는 모든 질의기(12)는 동일하다. 상기 내부 전기 파라미터들은 질의기 차선 위치, 제어 파라미터, 및 기준 주파수로 구성된다. 본 출원에서 질의(12)의 역할은 응답기(14)를 트리거 또는 동작시키는 일, 특정 정보에 대해 응답기(14)를 호출시키는 일, 유효 데이터 교환이 일어나는 응답기(14)에 승인하는 일이다. 제2도에 도시한 바와 같이, 질의기(12)는 안테나(18)를 갖는데, 이 안테나는 슬롯 도파관 가공 안테나(18)로 차도 위로부터 대략 30 피트 상공에 설치된다. 이 안테나(18)는 원형 편광을 갖지만, 선형 및 타원형을 포함하는 다른 선택적 편광의 사용을 유발할 수 있는 장점도 존재할 수 있다. 질의기 전자 장치(20)는 예컨대 RF 동축 케이블(22)과 같은 적당한 케이블로 이 안테나(18)에 연결된다. 이 질의기(12) 온/오프 키잉(keying) 변조 신호를 응답기(14)에 전송하여 응답기(14)와 무선 방식으로 교신한다. 이때 질의기(12)는 연속파 RF 신호를 응답기(14)에 전송한다. 응답기(14)는 코엘레(Koelle) 등에게 허여된 미합중국 특허 제4,739,328호에 개시된 바와 같이, 연속파 신호를 후방 산란 변조함에 의해 질의기(12)에 응답할 수 있다. 질의기(12)와 응답기(14)간의 교신에 관한 상세한 것은 이하 기술한다. 제1도에 도시한 바와 같이 질의기(12)와 톨 플라자 컴퓨터(16)간의 접속부(24)는 RS232 또는 RS422 접속될 수 있는데, 이는 컴퓨터 상호 접속기술 분야에 공지되어 있다.

제1도의 질의기(12)는 두개의 모듈, 즉 전자식 모듈(20)과 안테나(18) 사이에 수용된다. 제5도에 도시한 바와 같이, 전자식 모듈(20)은 송신기(52) 및 수신기(54) 그리고 제어 회로(56)를 포함한다. 이 모듈(20)은 통제된 환경에서 동작하도록 설계될 수 있으며 우연히 발생될 수 있는 과도 온도에 부합하도록 적절한 열 및 강제 공기 냉각을 이용한다. 안테나 모듈(18)은 통상 안테나 및 요구될 수 있는 임의의 적절한 제어 전자 장치로 구성된다. 안테나(18)와 전자식 모듈(20)간의 상호 접속은 통상 동축 케이블 전력 및 제어 신호 정보를 공급할 수 있는 다중 도체 케이블인 손실 RF 상호 접속부(22)로 이루어진다. 안테나(18)는 내후(weatherproof)성이지만 온도제어식은 아니다.

제2도는 전형적인 AVI 시스템(10)의 설치 모델의 측면도이다. 이 도면에서, 차량(26)은 차선에 따라 이동하여 질의기(12)에 접근한다. 응답기(14)는 차량(26) 내에 탑재되어 있다. 바람직한 경우, 이 응답기(14)는 유리 앞의 운송 수단에 장착된다. 대단히 큰 운송 수단에서와 같이 어떤 장치에서는 다른 위치가 선정될 수도 있다. 도면에 도시한 바와 같이, 응답기(14)를 실은 차량(26)은 톨 플라자에서 질의기(12)에 접근한다. 응답기(14)와 질의기(12)간의 교신과 관련한 상세한 설명을 이하에 개시한다. 또한 이 시스템의 구성 요소도 이하 상세히 설명한다.

제3도는 두개의 차선을 포함하는 AVI 시스템(10)의 상부도이다. 2개의 차선은 단지 설명 목적일 뿐이다. 이 시스템이 다수의 차선에 적용될 수 있음은 통상의 기술분야에 속하는 자라면 충분히 알 수 있을 것이다. 제4도는 AVI 시스템(10)의 주요 구성 요소의 블록도이다. 먼저, 바람직한 실시예의 응답기(14)가 제2도 내지 제4도와 관련하여 기술된다. AVI 시스템(10)은 차선을 식별할 수 있고, 방향성 안테나를 갖고 있으며 각 안테나(18)는 관련 차선(28a, 28b)에 맞추어진다. 차량(26) 또는 운송 수단은 각 차선에 따라 이동하며, 각 차량(26)은 원격응답기(14)를 탑재한다. 각 응답기(14)는 안테나(30), 필드 강도 검출기(32),

필드 강도 비교기(34), 필드 복조기(36), 응답기 제어 회로(38), 후방 산란 변조기(40), 및 변조 반사체(41)를 포함한다.

제3도 및 제4도와 추가로 관련하여, 응답기 안테나(30)는 질의기(12)로부터 RF 전달을 수신하도록 동작될 수 있다. 필드 강도 검출기(32)는 응답기 안테나(30)에 의해 공급되는 신호를 임계치를 초과할 때 응답기(14)를 동작시키는 전압으로 변환시킨다. 일 실시예에 따르면 동작을 위한 임계치는 $500 \text{ mV/m}^2 \pm 0.8 \text{ dB}$ 이지만, 동작을 위한 임계치를 보다 광범위하게 유지하면서 시스템의 설계를 할 수 있을 것으로 기대된다. 동작은 교신을 위해 허용된 시간의 양을 최소화하도록 상기 신호 레벨의 수신 직후 발생한다. 그러면 필드 강도 비교기(34)가 제1 방향성 안테나(18)로부터 수신된 제1 필드 강도 펄스(44)와 제2 방향성 안테나(18)로부터 수신된 제2 필드 강도 펄스(46)를 비교한다. 이어서 이 필드 강도 비교의 결과가 제어 회로(38)로 중계되어 응답기(14)가 적절한 질의기(12)(즉, 응답기(14)가 이동하고 있는 차선과 관련된 질의기)로부터의 메시지에만 응답한다. 이때 필드 복조기(36)는 적절한 질의기(12)로부터의 다운링크(down link) 메시지(바람직한 실시예에서 복조된 크기의 값)를 복조하도록 동작될 수 있다. 제어 회로(38)는 복조된 다운링크 메시지를 수신하여 적절한 조치를 취하거나 또는 메모리(48) 속에 메시지를 기억시킨다. 후방 산란 변조기(40)는 제어 회로(38)로부터의 지령에 따라 질의기(12)에 의해 전송된 연속파 신호를 후방 산란 변조하도록 동작되고 변조 반사체를 통해 업 링크(up link) 메시지를 발생한다. 메모리(48)는 제어 회로(38)가 전송을 위해 후방 산란 변조기(40)에 데이터를 제공할 수 있는 접근을 제공한다. 개시된 실시예의 메모리(48)는 적어도 2K 바이트의 용량을 가진 판독/기입 비휘발성 메모리이지만, 휘발성 메모리 및 판독 전용 메모리(ROM)가 사용될 수 있으며 2K 바이트 이하의 용량을 가진 상기 메모리으로도 AVI 시스템(10) 또는 다른 시스템을 구성할 수 있다.

응답기 제어 회로(38)는 통상 송신기로부터 수신된 다운 링크 메시지를 처리하여 필요한 응답 데이터를 정식화하는 ASIC(응용 주문형 집적 회로)이다. 이 회로는 응답기 변조기(40)에 적절한 포맷된 응답 데이터 흐름을 제공한다. 이 ASIC 또는 제어 회로(38)는 일정한 포맷을 사용하는 간단한 디지털 시스템 또는 다수의 선택을 내장할 수 있는 보다 용도가 넓은 디지털 처리 시스템일 수 있다. 많은 선택이 ASIC에 대해 예상될 수 있는데, 예컨대 데이터 저장, 데이터 교환 히스토리(history) 및 배터리 용량 경고음을 포함할 수 있으나 이에 제한되지는 않는다. 도면에 도시한 응답기 변조기(40)는 제어 회로(38)로부터 데이터를 받아서 제어 방식으로 변조 반사체(41)의 반사도 또는 레이다 단면적(RCS)을 변조한다. 변조 반사체(41)는 그의 겉보기 파장, 바람직한 경우 반송 파장의 $1/4$ 과 $1/2$ 간의 파장을 변화시켜 변조된다. 변조 반사체(41)의 겉보기 파장이 $1/2\lambda$ 인 경우, 안테나(30)가 입사 반송 에너지의 큰 부분을 반사시켜야 한다. 변조 반사체(41)가 $1/4\lambda$ 의 겉보기 파장을 가지면 입사하는 반송 에너지의 매우 적은 양을 반사시킨다. 공지된 바와 같이, 파장이 $1/2\lambda$ 와 $1/4\lambda$ 사이에서 안테나의 스위칭은 2개의 $1/4\lambda$ 크기로 잘라서 연결 또는 분리함으로써 이루어질 수 있다. 전술한 실시예에서 RCS의 변화는 45° 와 100° 사이에서 이루어지는 것이 좋다. 특정한 포맷에 따라 RCS를 변화시킴으로써 데이터가 응답기(14)로부터 질의기(12)로 전송된다. 또한 변조 반사체(41)는 RF 신호를 수신하여 이들 RF 신호를 작동기 및 수신기로 전송하는 역할을 한다. 응답기 전자 장치 구조는 통상 휴대가 가능한 작은 신용 카드 크기 구조로 자체 내장된다. 내부 배터리는 응답기(14)에 동작 전력을 인가하도록 제공된다. 이와 달리 응답기(14)는 RF 신호로부터 직접 그의 동작 전력을 얻을 수 있다. 변조 반사체(41)가 응답기 안테나(30)와 분리된 요소로서 기술되었지만 양 요소가 하나의 통합된 안테나(31) 속에 통합될 수 있다.

이제까지 응답기(14)의 구성 요소에 대해 기술하였으며, 아울러 제3도 내지 제4도와 관련하여 바람직한 실시예의 질의기(12)에 대해 이제부터 기술하였다. 질의기(12)는 톨 플라자에 배치된다. 이 시스템은 공통 기준 오실레이터(50)를 포함하는데, 이 오실레이터는 질의기(12)의 동기화를 위해 그의 출력(51)에서 기준 반송파를 발생시킨다. 각 질의기(12)는 방향성 안테나(18) 및 송신기(52)를 갖고 있는데, 이들은 응답기(14)를 트리거할 수 있는 예비 선택 거리에서 질의기가 결합된 차선(28a, 28b)에서 차량(26)에 전송되는 충분한 필드 강도의 웨이크 업 버스트(42)를 전송한다. 그러면 질의기(12)가 온/오프 키잉으로 전송되는 다운 링크 메시지를 원격 응답기(14)에 전송한다. 다운 링크 메시지가 완료되면, 송신기(52)가 응답기(14)에게로 연속파 신호를 전송하므로 응답기(14)는 업 링크 메시지를 발생하도록 연속파 신호를 후방 산란 변조하게 된다. 아울러 질의기(12)는 업 링크 메시지의 승인과 업 링크 메시지를 스푸리어스(spurious) 비변조 반사와 분리하기 위한 수신기(54)를 포함한다. 질의기 송신기(52) 및 수신기(54)는 제어 회로(56)의 제어에 동작한다. 제어 회로(56)는 다운 링크 메시지에 의해 발생하는 웨이크 업 버스트(42)를 전송하도록 송신기(52)를 유도한다.

적절한 차선 식별을 위해, 제1 질의기(12a)는 어떤 RF 에너지도 송신되지 않은 제1 필드 강도 포즈(field intensity pause; 45)를 가진 제1 다운 링크 메시지를 전송하며, 인접한 차선의 제2 질의기(12b)는 제2 필드 강도 포즈(47)를 가진 제2 다운 링크 메시지를 발송한다. 각 포즈(45, 47) 동안, 대응 질의기(12)가 펄스(44, 46)를 보낸다. 이러한 방식으로, 각 질의기(12a, 12b)와 관련된 차선(28a, 28b) 중 하나에 차량과 함께 이동하는 응답기는 제1 및 제2 필드 강도 포즈(45, 47) 동안 수신된 펄스(44, 46)의 크기를 비교하여, 2개의 차선(28a, 28b) 중 어느 쪽으로 차량이 이동하는지를 결정할 수 있다. 또한 제어 회로(56)는 다운 링크 메시지에 따라 연속파 신호를 발송하도록 송신기(52)에 명령하며, 이와 동시에 업 링크 메시지를 수신하도록 수신기(54)에 명령한다.

이제까지 응답기(14)의 주요 구성 요소를 상세히 기술하였다. 이하 제5도와 관련하여 질의기(12)의 전자 장치 구성부(20)를 상세히 기술하겠다. 전자 장치 구성부(20)는 안테나(18)에 신호를 발송하는 송신기(52)를 포함한다. 통상 송신기(52)는 호스트 접속부(24)를 통해 톨 플라자 컴퓨터(16)로부터 신호를 수신한다. 응답기가 응답하는 동안 송신기(52)가 일정한 RF 신호로 응답기(14)를 조명하면, 응답기(14)가 응답 데이터로 후방 산란 변조한다. 수신기(54)는 응답기(14)에 의해 후방 산란 변조된 반사 에너지를 검출하여 비변조 반사와 변조 신호를 분리한다. 송신기(52) 및 수신기(54)와 전기적 교류를 하고 있는 상태로 차선 안테나(18)는 정밀한 형상 패턴을 갖고 있으며 톨 플라자와 차량(26) 간의 데이터 교환 동안 각 차선의 임의의 부분을 조명하는데 사용되는 방향성 안테나(18)이다. 개시된 실시예에서, 하나의 안테나(18)가 다운 링크 메시지 및 업 링크 메시지 양방향으로 사용된다. 안테나(18)는 통상 가공에 설치되며, 위치 변동에 관계없이 질의기(12)와 응답기(14) 사이에 일정한 연결을 보장하도록 배치된다. 또한 하나의 톨 플라자에 있는 모든 질의기(12)를 제어하는 톨 플라자 컴퓨터(16)와 교신하도록 사용되는 제어 회로

또는 호스트 컴퓨터 인터페이스(56)가 도시되어 있다. 질의기(12)와 톨 플라자 컴퓨터(16)간의 컴퓨터 인터페이스(56)는 호스트 접속부(24)를 통해 톨 플라자 컴퓨터(16)로부터 정보를 받아들여 송신기(52)에 의해 차량(26)으로의 전달을 위한 데이터를 포맷한다. 또, 컴퓨터 인터페이스(56)는 수신기(54)에 의해 응답기(14)로부터의 응답 데이터를 디코드하여 이 응답 데이터를 톨 플라자 컴퓨터(16)에 공급한다. 통상 안테나(18)를 제외하고, 질의기(12)의 구성 요소는 내후성, 온도 제어 환경으로 배치된다. 이 안테나(18)는 내후성이 있으며, 그 환경에 따라 예상되는 초과 온도 이상에서도 동작할 수 있도록 설계되어 있다.

다수의 차선에 대해서는 각 차선마다 하나의 질의기(12)가 제공될 수 있다. 유료 위치에서의 모든 질의기는 인접 라인간의 수신 가능 범위 및 간섭 범위 이중첩되는 것을 방지하기 위해 주파수, 전력 출력 및 안테나 패턴에 상호 정합적으로 작용될 수 있다. 각각 또는 인접한 질의기(12)에는 통상 다른 반송 주파수가 사용되지만, 공통된 반송 주파수가 모든 질의기(12)에 사용될 수도 있다.

제5도에 도시한 바와 같이, 송신기(52)의 변조기(58)는 제어 회로(56)로부터 데이터를 수신하여 응답기(14)로 정보를 전달하기 위해 안테나(18)를 위한 변조 출력을 제공한다. 제5도에는 또한 클럭 주파수 배율기(60)가 도시되어 있는데, 이는 기준 오실레이터(50)의 출력(51)으로부터 수신된 기준 반송파를 고안정 채널 주파수 공칭 915 MHz로 변환시킨다. 기준 반송파에 대한 유해한 로딩 효과를 방지하기 위해 버퍼(62)가 제공된다. 소망의 반송 주파수 이외의 스퓨리어스 신호는 대역 통과 필터링에 의해 제거될 수 있다.

기술된 실시예에서, 전력 증폭기(64)는 변조된 반송파를 대략 200 mW로 증폭하도록 제공되지만, 증폭기(64)의 전력 출력의 고려될 수 있는 범위는 특정 장치의 필요에 따라 사용될 수 있음을 예상할 수 있다. 증폭기(64)의 출력은 손상없이 출력과 안테나(18) 간의 무한한 정재파 비(SWR) 조건이 발생하도록 이 기술에 통상의 기술을 가진 자에 의한 회로 구성을 통해 보호될 수 있다. 증폭기(64)는 질의기(12)의 온도 제어 환경에 맞게 배치된다. 그러나, 송신기(52)와 안테나 간의 전송 손실을 최소화하도록 안테나(18)의 내부에 배치될 수도 있다.

질의기(12)의 수신기(54)는 응답기(14)로부터 후방 산란 변조 복귀 신호를 검출한다. 복귀 신호의 크기 및 위상은 다수의 소스로부터 발생하는 다중 반사에 완전 종속된다. 바람직하지 않은 복귀 소스는, 빔 필링(beamfilling) 또는 비-빔 필링 비변조 복귀를 발생시키는 질의기(12)와 같은 차선에 있는 차량, 비변조 및 후방 산란 변조 복귀를 발생시키는 인접한 차선(28a, 28b)에 있는 차량(26), 비변조 복귀를 발생시키는 미지의 성부에 의한 일정한 장애, 응답기의 조명 동안 송신기(52)로부터 수신기(54)로의 누설 신호를 포함한다. 이 복귀는 대역 통과 필터(66i, 66q) 그리고 제한기(68i, 68q)에 의해 적절히 필터 및 제한하여 처리된다.

신호들은 호모다인(homodyne) I/Q 접근을 이용하는 변조 복귀 신호로부터 추출될 수 있다. 이러한 장치에 있어서는 송신기(52)를 여기시키는 동일 주파수 배율기(60)로부터 국부 오실레이터 신호(70; L.O.)가 제공된다. 이 신호는 90도의 위상차가 있는 2개의 출력을 제공하도록 분할된다. 이들 신호 즉 "위상 내(in phase)" 또는 "I" 클럭 및 "직각 위상" 또는 "Q" 클럭이 버퍼(72) 및 90도 위상 시프터(74)를 사용함으로써 제공된다. 이 "I" 및 "Q" 신호는 신호들을 수신된 신호의 1/2 전력 양과 혼합하는 두개의 믹서(76i, 76q)로 I/Q 클럭을 제공함으로써 발생된다. 다른 구성 요소 중에서 수신기(54)는 915 MHz의 반송 누설 신호 및 915 MHz의 목표 반사 신호를 수신한다. 이들 수신된 신호들의 입사 위상을 알지 못하므로 미지의 위상 및 크기를 가진 많은 반사 및 누설 신호로부터 소망의 코히런트(coherent) 신호를 분류하도록 I/Q 접근이 사용되어야 한다. 후방 산란 변조 복귀 신호의 정보는 동기식 AM 측파대에 내장되므로, 국부 오실레이터(70)의 주파수는 최초 후방 산란 반송파와 위상 동기화해야 한다. 이들 신호의 위상이 미지 상태이므로, 입사 위상이 모두 결합하도록 I/Q 복조가 제공된다. 믹서(76i, 76q)에서 "I" 및 "Q" 신호는 재구성성을 위한 I/Q 디지털 FSK 디코더(80)로 진행되기 전에 버퍼(78i, 78q), 대역 통과 필터(66i, 66q) 및 제한기(68i, 68q)를 통과한다. 잡음 환경으로부터 내역 코히런트 신호를 추출하는 I/Q 방법은 본 기술 분야에 공지되어 있으며, 예를 들면 페렐 스트렘러(Ferrel Strmler)저 "통신 시스템 입문", 제2판, 페이지 254-267에 소개되어 있다.

안테나(18)로부터의 입사 신호는 송신기(52)가 신호를 방출하면 이 신호를 수신하여 수신기(54)로 전송하도록 안테나(18)의 접속을 전 이중하는 순환기(82)를 통해 믹서(76i, 76q)로 먼저 제공된다. 이 때 이 신호는 대역 통과 필터(84)를 통과하여 3dB 결합기(86)를 사용하는 I/Q 믹서(76i, 76q) 간에 분리된다. 이어서 이들 믹서로부터의 신호는 통상 재구성을 위한 I/Q 디지털 FSK 디코더(80)로 전달되기 전에 버퍼, 대역 통과 필터 및 제한기를 통과한다. 소망의 대역 신호는, 예컨대 스페이스(또는 "0")용으로 600 kHz 신호, 300 kHz 비트 주파수를 가진 마크(또는 "1") 용으로 1200 kHz를 사용하는 주파수 변위 키잉(FSK) 신호이다. 응답기(14)에 내장된 정보는 질의기(12)의 수신기(54)에 의해 검출된 송신기(52)로부터의 조명 신호로 대신 대체되어 디코딩 및 복조 회로(80)를 포함하는 제어 회로(56)로 전송된다.

데이터 링크가 유지되는 각 차선마다 하나의 질의기(12)가 제공된다. 차선 위치와 같은 위치를 프로그램할 수 있는 내부 전기 파라미터 또는 다른 제어 파라미터를 제외하고, 모든 질의기(12)는 동일하며 주파수에 있어서는 공통 기준 오실레이터(50)에 의해 상호 정합적으로 작용된다.

제6a도 및 제6b도는 바람직한 실시예의 안테나(18)에 대한 안테나의 기하 도형적 배치 패턴을 나타낸다. 전술한 바에 의하면, 이 안테나(18)는 방향성, 슬롯 도판관 안테나(18)이다. 이 안테나(18)는 제7도에 도시한 바와 같이 안테나 패턴이 인접 차선에 접근할 때 필드 강도의 급속한 손실을 제공하도록 매우 가파른 형상 요소를 갖는다. 이 안테나(18)는 통상 제6a도에 도시한 바와 같이 수직 평면에서 50도의 빔폭(3 dB)을 가지며, 제6b도에 도시한 바와 같이 수평 평면에서 20도의 빔폭(3dB)을 갖는다. 수평 빔폭은 고속도로의 폭과 완전히 일치하도록 만들어진다. 수직 빔폭은 고속도로의 특정한 길이를 나타내도록 사용된다. 개시된 실시예에서, 슬롯 도판관 안테나(18)는 폭이 약 12 피트이며, 전술한 바와 같이 원형 편광을 갖는다. 그러나, 선형 편광이 사용될 수도 있으며, 이와 달리, 타원형 또는 선형 편광이 특정 환경에 약간의 장점을 제공할 수도 있다.

제7도는 개시된 실시예의 안테나에 대한 단축파 안테나 필드 패턴을 나타내고 있다. 이 실시예의 안테나(18)는 가압된 개구를 사용하므로 필드 강도의 인쇄가 매우 급격하게 나타난다. 이로 인해 차선의 연부가

아주 명확하게 구별된다.

이하의 하나의 테이블은 본 발명에 있어서 사용되는 몇몇의 다른 그리고 바람직한 용어를 포함하는 용어를 나타낸다. 그러나, 본 테이블에 나열하지 않은 다른 용어들도 사용될 수 있다.

[표 1a]

도면 참조 부 호	속 명	양호한 특정 용어	다른 용어
10	차량 인식 시스템	자동 차량 인식 시스템	AVI 시스템
12, 12a, 12b	판독기	질의기	
14	응답기	응답기	응답기, 표식
16	호스트 컴퓨터	플 플라자 컴퓨터	플 부쓰 컴퓨터
18	안테나	방향성 안테나	질의기 안테나
20	전자식 모듈	질의기 전자식 모듈	
22	상호 접속부	RF 상호 접속부	RF 등축 케이블
24	접속부	호스트 접속부	RS232 접속부, RS422 접속부
26	차량	차량	차량
28a, 28b	차선	차량 차선	
30	안테나	응답기 안테나	표식 안테나, 응답기 안테나
31	통합 안테나	통합 응답기 안테나	통합 응답기 반사체/안테나
32	검출기	필드 강도 검출기	
34	비교기	필드 강도 비교기	
36	복조기	필드 강도 복조기	
38	제어 회로	응답 제어 회로	
40	변조기	후방 산란 변조기	응답기 변조기
41	반사체	변조 반사체	
42	웨이크-업 버스트	웨이크-업 버스트	동작 신호
44	필드 강도 펄스	제1 필드 강도 펄스	
45	필드 강도 포즈	제1 필드 강도 포즈	

[표 1b]

도면 참조 부 호	속 명	양호한 특정 용어	다른 용어
46	필드 강도 펄스	제2 필드 강도 펄스	
47	필드 강도 포즈	제2 필드 강도 포즈	
48	메모리	응답기 메모리	
50	기준 오실레이터	공통 기준 오실레이터	기준 발생기
51	출력	기준 오실레이터의 출력	
52	송신기	송신기	조명기, 송신기 모듈
54	수신기	수신기	수신기 모듈, 복조기
56	제어 회로	인터페이스 회로	
58	변조기		
60	클럭 주파수 배율기		
62	버퍼	클럭 버퍼	
64	증폭기	전력 증폭기	
66i, 66q	필터	대역 통과 필터	
68i, 68q	제한기	제한기	제한 증폭기
72	신호 분할기	버퍼	
74	위상 시프터	90도 위상 시프터	
76i, 76q	믹서		
78i, 78q	버퍼		
80	디코더	디지털 FSK 디코더	
82	순환기		
84	버퍼		
86	신호 분할기	3 dB 결합기	
88	처리 회로망		

몇명의 양호한 실시예를 이하 상세하게 기술하겠다. 본 발명의 영역 및 범위에는 본 명세서에 기재된 것과 다른 실시예도 특허 청구의 범위 내에서 포함될 수 있음을 알 수 있을 것이다.

예를 들면, 디스플레이 장치는 음극선관 또는 다른 라스터 주사 장치, 액정 디스플레이, 또는 플라스마 디스플레이일 수 있다. 몇몇의 상황에 있어서는 메모리는 필요하지만 마이크로프로세서는 필요치 않음을 나타내도록 마이크로컴퓨터가 사용된다. 전기한 테이블의 용어에 대한 사용 용례는 유사하게는 동등한 것을 나타낼 수 있다. 본 테이블의 "처리 회로망" 또는 "제어 회로망"은 ASIC, PAL(프로그램머블 어레이 논리 회로), PLA(프로그램머블 논리 어레이), 디코더, 메모리, 비소프트웨어적 프로세서, 또는 다른 회로망, 또는 임의 구조 또는 이 구조의 조합의 마이크로프로세서 및 마이크로컴퓨터를 포함하는 디지털 컴퓨터로 이해할 수 있다. 메모리 장치는 SRAM(정적 등속 호출 메모리), DRAM(동적 등속 호출 메모리), 의사-정적 RAM, 래치, EEPROM(전기적으로 소거가능한 프로그램머블 판독 전용 메모리), EPROM(소거가능한 프로그램머블 판독 전용 메모리), 레지스터, 또는 공지된 임의의 다른 메모리 장치를 포함한다. 포괄적인 언어의 사용은 본 발명의 영역을 고려할 때 쓸데없는 것으로 해석되어서는 안된다.

주파수 변위 키잉(FSK) 변조는 펄스 포즈 변조, 진폭 변이 키잉(ASK), 직각 위상 AM(QAM) 변조, 직각 위상 변이 키잉(QPSK), 또는 임의의 다른 변조 뿐만 아니라 가능한 데이터 변조로 예상된다. 시간 또는 주파수 변조와 같은 다른 형태의 멀티플렉싱은 교차 신호 간섭을 피할 수 있는 효과가 있을 수 있다. 변조는 후방 산란 변조, 캐리어의 작동 변조, 또는 다른 방법에 의해 영향을 받을 수 있다. 실리콘(Si), 갈륨 비소(GaAs), 다른 전자 물질군, 아울러 광학계 또는 다른 기술 계형태 및 실시예에서의 개별 구성 요소 및 완전히 집적화 된 회로는 본 명세서에 기재된 회로를 구성하는데 사용될 수 있다. 본 발명의 여러가지 실시예가 채용될 수 있으며, 또한 하드웨어, 소프트웨어 또는 미세코드화 펌웨어식으로 실시될 수 있음을 알 수 있다.

상기 개별 소자 또는 완전히 집적화 된 회로는 광학계 또는 다른 기술계 형태 및 실시예 뿐만 아니라 실리콘, 칼륨비소, 또는 다른 전기 물질군으로 구성할수 있음을 예견할 수 있다.

이제까지 예시적 실시예와 관련하여 본 발명을 기술해 왔지만, 제한된 의미로 해석되어서는 안된다. 본 기술과 관련하여 본 기술 분야에 통상의 기술을 가진 자라면 본 발명의 다른 실시예 뿐만 아니라, 예시적 실시예의 여러가지 변형 및 조합이 있을 수 있음을 알 수 있을 것이다. 따라서, 첨부한 특허 청구의 범위는 상기한 임의의 변형 또는 실시가 포함되도록 하였다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

차량의 차선을 식별할 수 있는 자동 차량 인식 시스템에 있어서,

- a) 제1 차선에 맞추어지는 제1 방향성 안테나와,
- b) 상기 제1 방향성 안테나와 전기적으로 교신하며, 제1 다운 링크 메시지를 상기 제1 방향성 안테나에 전달하여 그로부터 제1 업 링크 메시지를 수신하도록 동작할 수 있는 제1 질의기 장치와,
- c) 제2 차선에 맞추어지는 제2 방향성 안테나와,
- d) 상기 제2 방향성 안테나와 전기적으로 교신하며, 제2 다운 링크 메시지를 제2 방향성 안테나에 전달하여 그로부터 제2 업 링크 메시지를 수신하도록 동작 할 수 있는 제2 질의기 장치와,
- e) 상기 차선 중의 하나에 있는 차량에 실려 있으며, RF 전송 신호를 수신하도록 동작될 수 있는 응답기 안테나와, 상기 응답기 안테나로부터 신호를 수신하여 상기 제1의 방향성 안테나로부터 수신된 제1 필드 강도 펄스와 상기 제2 방향성 안테나로부터 수신된 제2 필드 강도 펄스를 비교하도록 동작되는 원격 응답기를 구비하는 것을 특징으로 하는 자동 차량 인식 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제1 및 제2 질의기 장치 그리고 상기 제1 및 제2 방향성 안테나가 배치되는 톨 플라자를 더 구비하는데, 상기 톨 플라자는 상기 제1 및 제2 질의기 장치와 주파수와 상호 정합적으로 작용하도록 상기 제1 및 제2 질의기 장치에 의해 수신되는 기준 반송파를 발생시키는 기준 오실레이터를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 자동 차량 인식 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 응답기는 상기 방향성 안테나 중 하나에 의해 공급되는 신호를 임계값을 초과할 때 상기 응답기를 동작시키는 전압으로 변환시키는 필드 강도 검출기를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 자동 차량 인식 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 응답기는 상기 다운 링크 메시지 중의 하나를 복조하도록 동작되는 필드 복조기를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 자동 차량 인식 시스템.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 응답기는 제어 회로, 변조 반사체와, 이들 사이에 전기적으로 접속되는 후방 산란 변조기를 더 구비하며, 상기 제어 회로는 상기 변조기 및 상기 반사체를 제어하여 상기 연속파 조명 신호로 정보를 후방 산란 변조시킴으로서 업 링크 메시지를 발생시키는 것을 특징으로 하는 자동 차량 인식 시스템.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 제1 질의기 장치는 상기 제1 방향성 안테나와 상기 제1 제어 회로 간에 전기적으로 삽입되는 제1 수신기를 더 구비하며, 상기 수신기는 상기 업 링크 메시지를 수신하여 이 메시지를 상기 제1 제어 회로로 전송하도록 동작되는 것을 특징으로 하는 자동 차량 인식 시스템.

청구항 7

제5항에 있어서, 상기 변조 반사체 및 상기 응답기 안테나는 통합된 응답기 안테나인 것을 특징으로 하는 자동 차량 인식 시스템.

청구항 8

차량의 차선을 식별할 수 있는 자동 차량 인식 시스템에 있어서,

- a) 제1 차선에 맞추어지는 제1 방향성 안테나와,
- b) 제2 차선에 맞추어지는 제2 방향성 안테나와,
- c) 상기 제1 차선의 제1 차량에 실리는 제1 원격 응답기를 구비하는데, 상기 응답기는 RF 전송 신호를 수신하도록 동작되는 제1 응답기 안테나와, 상기 제1 응답기 안테나에 의해 공급된 신호를 임계치를 초과할 때 상기 제1 응답기를 동작시키는 전압으로 변환시키는 제1 필드 강도 검출기와, 상기 제1 응답기 안테나에 의해 상기 제1 방향성 안테나로부터 수신된 제1 필드 강도 펄스와 상기 제1 응답기 안테나에 의해 상기 제2 응답기 안테나로부터 수신된 제2 필드 강도 펄스를 비교하는 제1 필드 강도 비교기와, 상기 제1 응답기 안테나에 의해 공급되는 신호로부터 진폭 변조된 제1 다운 링크 메시지를 복조시키도록 동작되는 제1 필드 복조기와, 상기 제1 필드 복조기로부터의 상기 제1의 복조된 다운 링크 메시지와 제1 차량이 상

기 제1 및 제2 차선 중 어느 차선으로 이동하고 있는지를 나타내는 상기 제1 필드 강도 비교기로부터의 신호를 수신하는 제1 응답기 제어 회로와, 상기 제1 응답기 제어 회로의 제어에 동작하며 상기 제1 응답기 제어 회로가 상기 제1 다운 링크 메시지를 수신하는 경우 상기 제1 응답기 안테나에 인가되는 제1 연속파 신호를 후방 산란 변조하여 제1 업 링크 메시지를 발생시키도록 동작되는 제1 후방 산란 변조기를 구비하며,

d) 상기 제2 차선의 제2 차량에 실리는 제2 원격 응답기를 구비하는데, 상기 응답기는 RF 전송 신호를 수신하도록 동작되는 제2 응답기 안테나와, 상기 제2 응답기 안테나에 의해 공급되는 신호를 임계치를 초과할 때 상기 제2 응답기를 동작시키는 전압으로 변환시키는 제2 필드 강도 검출기와, 상기 제2 응답기 안테나에 의해 상기 제1 방향성 안테나로부터 수신된 제1 필드 강도 펄스와 상기 제2 응답기 안테나에 의해 상기 제2 방향성 안테나로부터 수신된 제2 필드 강도 펄스를 비교하는 제2 필드 강도 비교기와, 상기 제2 응답기 안테나에 의해 공급된 신호로부터 진폭 변조된 제2 다운 링크 메시지를 복조하도록 동작되는 제2 필드 복조기와, 상기 제2 필드 복조기로부터의 상기 제2의 복조된 다운 링크 메시지와 상기 제2 차량이 상기 제1 및 제2 차선 중 어느 차선으로 이동하고 있는지를 나타내는 상기 제2 필드 강도 비교기로부터의 신호를 수신하는 제2 응답기 제어 회로와, 상기 제2 응답기 제어 회로의 제어에 동작하며 상기 제2 응답기 제어 회로가 상기 제2 다운 링크 메시지를 수신하는 경우 상기 제2 응답기 안테나에 인가된 제2 연속파 신호를 후방 산란 변조하여 제2 업 링크 메시지를 발생시키도록 동작되는 제2 후방 산란 변조기를 구비하며,

e) 톨 플라자를 구비하는데, 상기 톨 플라자는,

i) 기준 반송파를 발생시키는 기준 오실레이터와,

ii) 상기 제1 방향성 안테나 및 상기 기준 오실레이터와 전기적 교신을 하는 제1 절의기 장치를 구비하며, 상기 절의기 장치는

(1) 상기 제1 필드 강도 검출기를 트리거하여 상기 제1 응답기를 동작시키도록 제1의 미리 선택된 거리에 충분한 필드 강도의 제1 웨이크 업 버스트를 전송하고, 상기 제1 원격 응답기에 온-오프 키잉으로 전송되는 다운 링크 메시지를 전송하는 제1 송신기를 구비하는데, 상기 송신기는 제1 응답기가 제1의 연속파 조명 신호를 후방 산란 변조하여 제1 업 링크 메시지를 발생하도록 상기 제1 응답기에 상기 제1의 연속파 조명 신호를 추가로 전송하며,

(2) 상기 제1 업 링크 메시지를 수신하여 스퓨리어스 비변조 반사 신호로부터 상기 제1 업 링크 메시지를 분리하기 위한 제1 수신기를 구비하고,

(3) 상기 제1 송신기 및 상기 제1 수신기의 제어를 위한 제1 제어 회로를 구비하는데, 상기 제1 제어 회로는 상기 제1 다운 링크 메시지가 뒤따르는 상기 제1 웨이크 업 버스트를 보내도록 상기 제1 송신기를 동작시키고, 상기 다운 링크 메시지는 제1 필드 강도 펄스를 포함하는 RF 에너지 전송 주기와 어떤 RF 에너지도 전송되지 않는 동안 제1 필드 강도 포즈를 포함하는 주기를 갖고, 상기 제1 제어 회로는 상기 제1 다운 링크 메시지가 뒤따르는 상기 제1 연속파 조명 신호를 보내도록 상기 제1 송신기를 동작시키며, 상기 제1 연속파 조명 신호와 일치하여 상기 제1 업 링크 메시지를 수신하도록 상기 제1 수신기를 동작시키고,

iii) 상기 제2 방향성 안테나 및 상기 기준 오실레이터와 전기적 교신을 하는 제2 절의기 장치를 구비하는데, 상기 제2 절의기 장치가 상기 기준 오실레이터에 의해 상기 제1 절의기 장치와 상호 정합적으로 작용하며,

(1) 상기 제2 필드 강도 검출기를 트리거하여 상기 제2 응답기를 동작시키도록 제2의 미리 선택된 거리에 충분한 필드 강도의 제2 웨이크 업 버스트를 전송하고, 상기 제2 원격 응답기에 온-오프 키잉으로 전송되는 다운 링크 메시지를 전송하는 제2 송신기를 구비하는데, 상기 송신기는 제2 응답기가 제2 연속파 조명 신호를 후방 산란 변조하여 상기 제2 업 링크 메시지를 발생하도록 상기 제2 응답기에 제2 연속파 조명 신호를 추가로 전송하며,

(2) 상기 제2 업 링크 메시지를 수신하여 스퓨리어스 비변조 반사 신호로부터 상기 제2 업 링크 메시지를 분리하기 위한 제2 수신기를 구비하고,

(3) 상기 제2 송신기 및 상기 제2 수신기의 제어를 위한 제2 제어 회로를 구비하는데, 상기 제2 제어 회로는 상기 제2 다운 링크 메시지가 뒤따르는 상기 제2 웨이크 업 버스트를 보내도록 상기 제2 송신기를 동작시키고, 상기 다운 링크 메시지는 상기 제1 필드 강도 포즈 동안 제2 필드 강도 펄스를 포함하는 RF 에너지 전송 신호의 주기와 어떤 RF 에너지도 전송되지 않는 동안 제2 필드 강도 포즈가 전송되는 시간을 포함하는 주기를 갖고, 상기 제2 제어 회로는 상기 제2 다운 링크 메시지가 뒤따르는 상기 제2 연속파 조명 신호를 보내도록 상기 제2 송신기를 동작시키며, 상기 제2 연속파 조명 신호의 전송과 일치하여 상기 제2 업 링크 메시지를 수신하도록 상기 제2 수신기를 동작시키는 것을 특징으로 하는 자동 차량 인식 시스템.

청구항 9

목표물을 인식하여 적어도 2개의 영역 중 어느 영역에 목표물이 놓여있는지를 결정하는 방법에 있어서,

a) 제1 영역에 제1 방향성 안테나를 맞추는 단계와,

b) 제2 영역에 제2 방향성 안테나를 맞추는 단계와,

c) 상기 제1 방향성 안테나와 전기적 교신을 하고 있는 제1 절의기 장치에 의해 제1 필드 강도 펄스를 전송하는 단계와,

d) 상기 제2 방향성 안테나와 전기적 교신을 하고 있는 제2 절의기 장치에 의해 제2 필드 강도 펄스를 전송하는 단계와,

e) 상기 제1 방향성 안테나로부터 수신된 제1 필드 강도 펄스와 상기 제2 방향성 안테나로부터 수신된 제2 필드 강도 펄스를 응답기로 비교하여 수신된 제1 및 제2 필드 강도 펄스의 상대 크기에 의해 상기 2개의 영역 중 어느 영역에 응답기가 놓여 있는지를 결정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 목표물 인식 및 결정 방법.

청구항 10

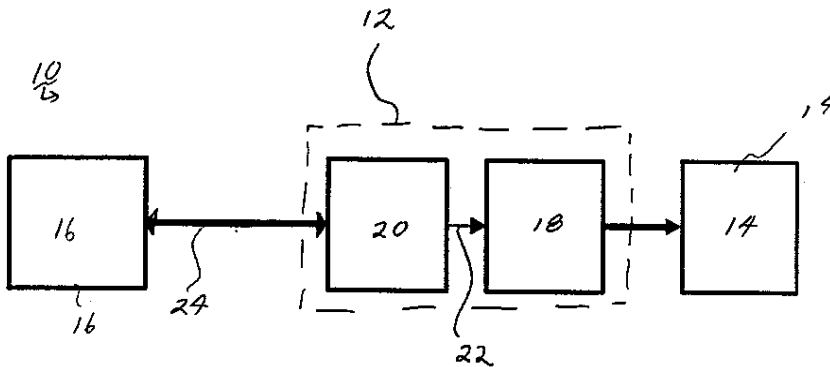
제9항에 있어서, 상기 응답기에 의해 상기 제1 질의기 장치로부터의 다운 링크 메시지와 제2 질의기 장치로부터의 다운 링크 메시지 사이의 차이를 구하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 목표물 인식 및 결정 방법.

청구항 11

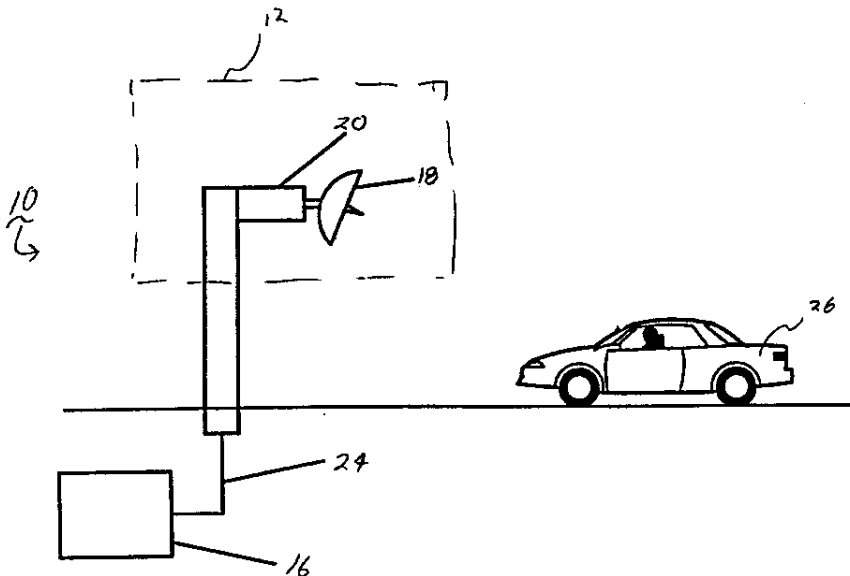
제10항에 있어서, 업 링크 메시지를 갖는 응답기에 의해 응답기가 놓이는 영역에 맞추어진 방향성 안테나와 결합된 질의기 장치에 응답하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 목표물 인식 및 결정 방법.

도면

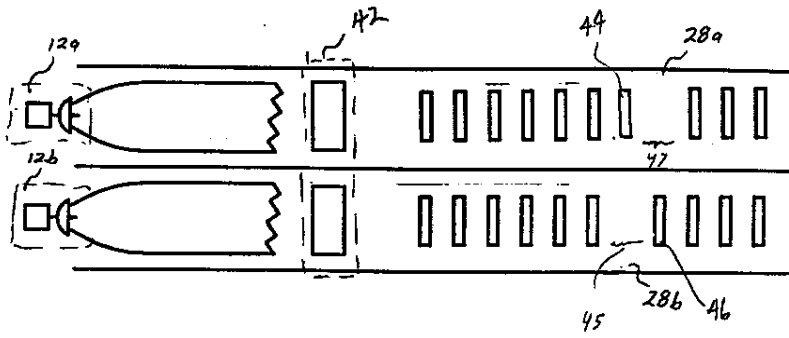
도면1



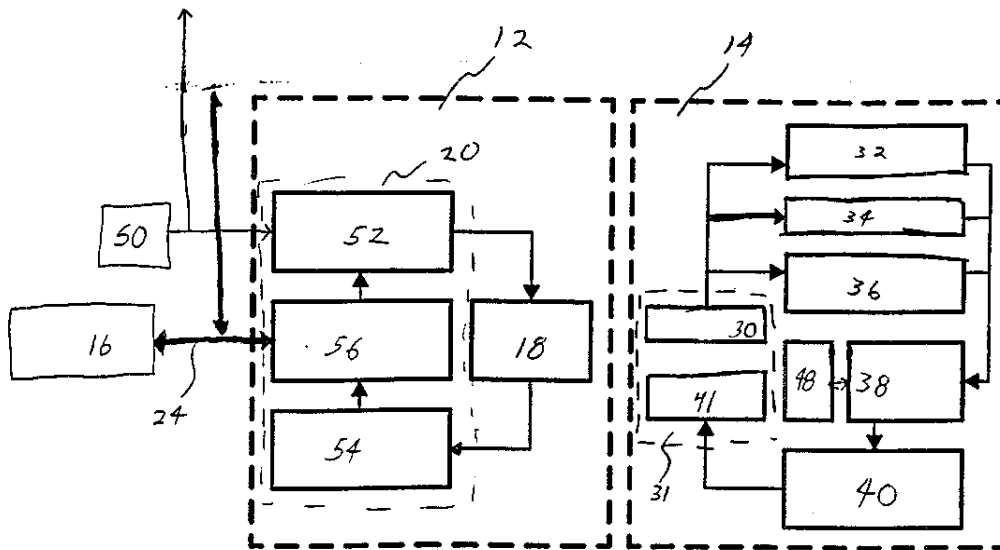
도면2



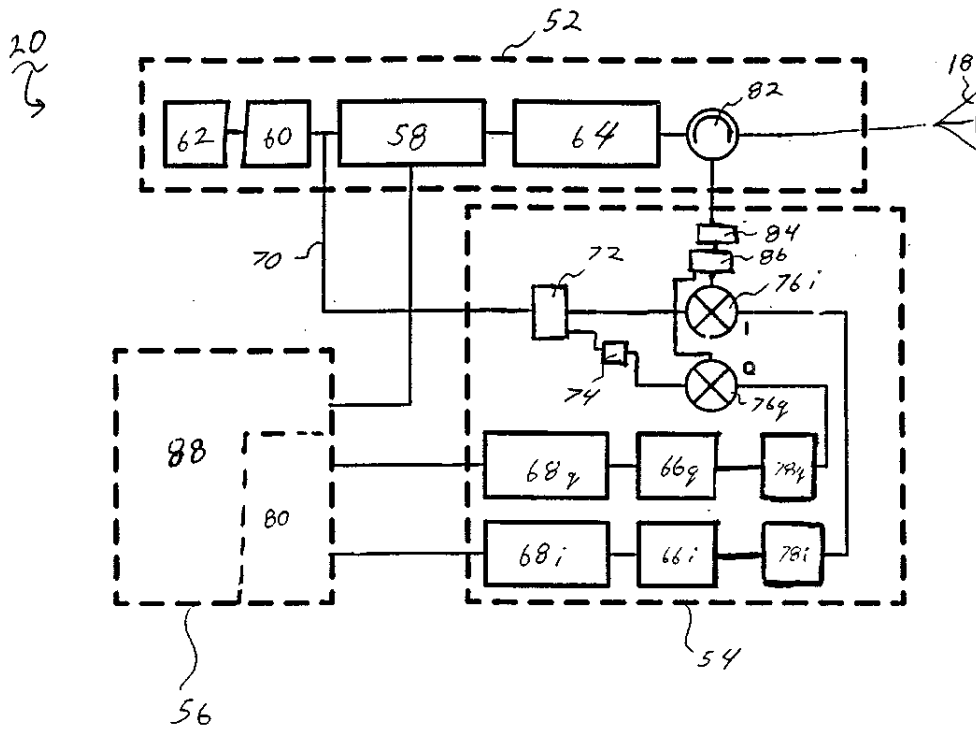
도면3



도면4



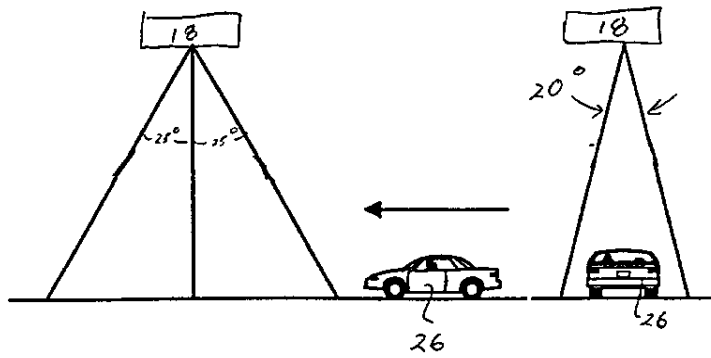
도면5



도면6

제 6a 도

제 6b 도



도면7

