(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0061664
(43) 공개일자 2010년06월08일

(51) Int. Cl.
H01Q 1/24 (2006.01) *H01Q 7/00* (2006.01)
H01Q 1/50 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-7004910
(22) 출원일자(국제출원일자) 2008년09월23일
심사청구일자 2010년04월27일
(85) 번역문제출일자 2010년03월04일
(86) 국제출원번호 PCT/US2008/011002
(87) 국제공개번호 WO 2009/042109
국제공개일자 2009년04월02일
(30) 우선권주장
60/994,834 2007년09월24일 미국(US)

(71) 출원인
쿠퍼 타이어 앤드 러버 캄파니
미합중국 오하이오 45840, 핀드레이, 리마 애비뉴 701
(72) 발명자
턱커 렌달 엘.
미국 오하이오주 45840 핀들레이 7440 타운쉽 로드 95
캐롤 게리 티.
미국 콜로라도주 80027 루이스빌 어거스트 드라이브 613
캐롤 존 티.
미국 콜로라도주 80503 롱몬트 바베리 드라이브 626
(74) 대리인
강영수

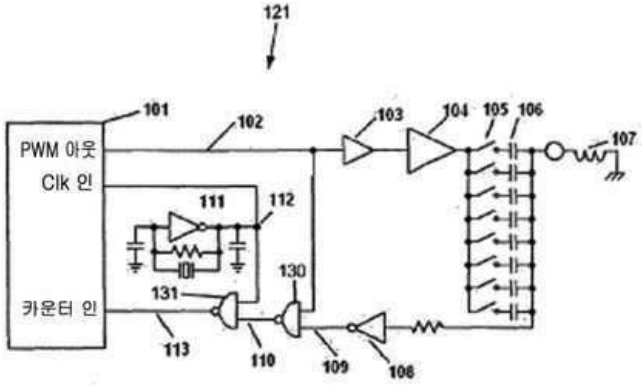
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 무선 자동 식별용 자동 안테나 튜너 시스템

(57) 요 약

무선 주파수 식별 시스템용 자동 안테나 튜닝 시스템은 펄스폭 변조기, 변조기로부터의 소스 신호의 발생을 제어하는 마이크로프로세서, 증폭기로부터 소스 신호를 수신하고 소스 신호를 인덕터로 송신하는 커패시터, 반송파 신호로서 공진 신호를 인덕터와 커패시터로부터 송신하기 위하여 커패시터와 통신하는 게이트, 및 소스 신호와 함께 반송파 신호를 게이팅하여 비교 신호를 생성함으로써 일련의 펄스를 생성하는 수단, 및 일련의 펄스의 카운트를 증가 또는 감소시키기 위해 커패시턴스를 변경하는 수단을 포함한다.

대 표 도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

(a) 펄스 폭 변조기;

(b) 변조기로부터의 소스 신호의 주파수 발생을 제어하는 마이크로프로세서;

(c) 인덕터;

(d) 증폭기로부터 소스 신호를 수신하고 소스 신호를 인덕터로 송신하는 복수의 릴레이 콘택 및 커패시터(여기서, 인덕터와 커패시터는 공진 신호를 발생한다);

(e) 공진 신호를 반송파 신호로서 전송하기 위해 하나 이상의 릴레이 콘택을 통해 커패시터와 통신하는 게이트; 및

(f) 소스 신호와 함께 반송파 신호를 게이팅하고 결정체(crystal)와 함께 게이팅하는 비교 신호를 생성하여 일련의 펄스를 생성하는 수단을 포함하고,

마이크로프로세서가 (i) 일련의 펄스의 카운트를 결정하는 카운터와 (ii) 일련의 펄스의 카운트를 증가 또는 감소시키기 위해 커패시턴스를 변경하는 수단을 포함하는 자동 안테나 튜닝 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서, 시설 내에 배치된 안테나 및 컴퓨터 및 마이크로프로세서에 연결되고, 시설 내에 배치된 복수의 이격된 RFID 트랜스폰더를 추가로 포함하고, RFID 트랜스폰더가 컴퓨터 또는 마이크로프로세서로부터 신호를 수신하고 신호를 안테나로 되돌려 보내는 자동 안테나 튜닝 시스템.

청구항 3

(a) 펄스 폭 변조기;

(b) 변조기로부터의 소스 신호의 주파수 발생을 제어하는 마이크로프로세서;

(c) 소스 신호를 증폭하는 하나 이상의 증폭기;

(d) 인덕터;

(e) 증폭기로부터 소스 신호를 수신하고 소스 신호를 인덕터로 송신하는 복수의 릴레이 콘택 및 커패시터(여기서, 인덕터와 커패시터는 공진 신호를 발생한다);

(f) 공진 신호를 반송파 신호로서 전송하기 위하여 하나 이상의 릴레이 콘택을 통해 커패시터와 통신하는 게이트; 및

(g) 소스 신호와 함께 반송파 신호를 게이팅하고 결정체(crystal)와 함께 게이팅하는 비교 신호를 생성하여 일련의 펄스를 생성하는 수단을 포함하고,

마이크로프로세서가 (i) 일련의 펄스의 카운트를 결정하는 카운터와 (ii) 일련의 펄스의 카운트를 증가 또는 감소시키기 위해 커패시턴스를 변경하는 수단을 포함하는 자동 안테나 튜닝 시스템.

청구항 4

(a) 펄스 폭 변조기로부터 주파수를 갖는 소스 신호를 방출하는 단계;

(b) 소스 신호를 증폭하여 복수의 커패시터 및 인덕터로 전송하는 단계(여기서, 커패시터는 릴레이 콘택을 가진다);

(c) 하나 이상의 커패시터를 통해 인덕터로부터의 신호를 전송하여 반송파 신호를 형성하는 단계;

(d) 소스 신호와 함께 반송파 신호를 게이팅하여 비교 신호를 생성하는 단계;

(e) 반송파 신호가 소스 신호와 비교하여 90도 만큼 위상에 있어서 앞서는지 또는 지연되는지를 비교하는 단계;

및

(f) 커패시턴스를 추가 또는 감소시켜 비교 신호의 주기당 카운트를 필요에 따라 변경함으로써 반송파 신호와 소스 신호 간의 90도 위상을 확립하는 단계를 포함하는, 무선 자동 인식(RFID) 시스템용 안테나 튜닝 방법.

청구항 5

제4항에 있어서, 커패시턴스를 증가시켜 주기당 펄스 수를 줄이거나 커패시턴스를 감소시켜 주기당 펄스 수를 증가시키는 단계를 추가로 포함하는, 안테나 튜닝 방법.

청구항 6

제4항에 있어서,

(a) 튜닝 시스템과 통신하여 시설 내에 안테나를 배치하는 단계;

(b) 시설 내에 복수의 RFID 트랜스폰더를 배치하는 단계;

(c) 컴퓨터 또는 마이크로프로세서로부터의 신호를 RFID 트랜스폰더 중의 하나 이상으로 전송하는 단계; 및

(d) 하나 이상의 RFID 트랜스폰더로부터의 신호를 안테나 및 컴퓨터로 신호를 전송하는 단계를 추가로 포함하는, 안테나 튜닝 방법.

청구항 7

제4항에 있어서, 결정체와 함께 AND 게이트를 통해 비교 신호를 게이팅하여 주기당 카운트를 정의하는 일련의 펄스를 생성하는 단계를 추가로 포함하는, 안테나 튜닝 방법.

청구항 8

(a) 주파수 및 위상을 갖는 소스 신호를 이용하여 인덕터에 전력을 전달하는 단계;

(b) 인덕터로부터 게이트로 하나 이상의 커패시터를 통해 공진 신호를 송신하는 단계;

(c) 게이트로부터 반송파 신호를 송신하고 반송파 신호를 AND 게이트를 통해 게이팅하여 소스 신호와 결합함으로써 결정체와 함께 게이팅되는 비교 신호를 생성하여 일련의 펄스를 생성하는 단계;

(d) 소스 신호의 위상과 반송파 신호의 위상을 비교하는 단계; 및

(e) 소스 신호의 위상과 반송파 신호의 위상 간의 위상차가 90도보다 크거나 작으면 인덕터로부터의 신호에 커패시턴스를 추가하거나 감소시키는 단계를 포함하는, 무선 주파수 식별 시스템용 안테나 튜닝 방법.

청구항 9

제8항에 있어서, 안테나로부터의 신호를 인코딩하고 인코딩된 신호를 원격 수신 장치로 송신하는, 안테나 튜닝 방법.

청구항 10

(a) 시설 내에 안테나 및 복수의 RFID 트랜스폰더를 배치하는 단계;

(b) 안테나에 안테나 튜닝 시스템을 결합하는 단계(여기서, 튜닝 시스템은 펄스 폭 변조기와 인덕터를 포함한다);

(c) 펄스 폭 변조기로부터 복수의 커패시터 및 인덕터로 소스 신호를 송신하는 단계(여기서, 각각의 커패시터는 릴레이 콘택을 가진다);

(d) 인덕터로부터 하나 이상의 커패시터를 통해 신호를 송신하여 반송파 신호를 형성하는 단계;

(e) 소스 신호와 함께 반송파 신호를 게이팅하여 비교 신호를 생성하는 단계;

(f) 반송파 신호가 소스 신호에 비교하여 90도 앞서거나 지연되는지를 비교하는 단계;

(g) 커패시턴스를 추가하거나 감소하여 비교 신호의 주기당 카운트를 필요에 따라 변경함으로써 반송파 신호와

소스 신호 간의 90도 위상을 확립하는 단계;

(h) 컴퓨터 또는 마이크로프로세서로부터 RFID 트랜스폰더 중의 하나 이상으로 신호를 송신하는 단계; 및

(i) 하나 이상의 RFID 트랜스폰더로부터 안테나 및 컴퓨터로 신호를 송신하는 단계를 포함하는, 시설 내의 생산물의 물품 목록을 제어하는 방법.

명 세 서

배 경 기 술

[0001] 관련 출원에 대한 참고문헌

[0002] 본 출원은 2007년 9월 24일 제출된 미국 가출원번호 제60/994,834호에 기초하며, 이의 이익을 청구한다.

[0003] 무선 자동 식별(RFID; Radio Frequency Identification)의 제조 및 사용에 있어서, 기술은 주요한 두 그룹으로 분리된다. 첫번째 그룹은 밀결합(close coupling)으로부터 판독기까지 전력을 모아 정보가 판독기로 전송되거나 정보가 판독기에 반영되도록 하는 패씨브 태그(passive tag)이다. 두번째 그룹은 배터리, 커패시터 또는 다른 장치들처럼 전력 저장 능력을 갖는 액티브 태그(active tag)이다. 태그에게 데이터를 전송할 것을 요청하는 판독기에 의해 생성된 RF 신호로 액티브 태그로 문의하여 판독기는 데이터를 수신한다. 패씨브 태그는 일반적으로 수 인치에서 1미터까지의 범위를 갖는다. 액티브 태그는 수십 미터를 전송하지만 배터리 한계 때문에 제한된 수명을 갖는다. 액티브 태그는 배터리 또는 커패시터의 제한된 보존 기한 때문에 제한된 수명을 갖는다.

[0004] 종래 기술은 RFID 시스템용 안테나 튜닝에 관한 수많은 특허를 포함한다. 이들 중에서, 미국 특허 제5,491,715호는 송신기 출력의 출력 주파수에 안테나 공진 회로의 공진 주파수를 매칭하는 방법 및 시스템을 제공한다. 전력 신호가 안테나 공진 회로로 전송되고, 회로는 공진 회로의 공진 주파수를 다양하게 변경하도록 동작하는 튜닝 회로를 포함한다. 그 출력에서, 안테나 공진 회로는 공진 주파수와 전력 신호 간의 주파수 차에 공지된 관계를 갖는 위상 상관 관계 신호를 제공한다. 위상 비교기는 전력 신호 및 위상 상관 관계 신호를 수신하고 공지된 위상 관계에 기초하여 공진 회로의 공진 주파수를 조절한다.

[0005] 발명의 요약

[0006] 본 발명의 자동 안테나 튜닝 시스템은 (1) 액티브 RFID 트랜스폰더 태그용 웨이크업(wake-up) 신호 및 패씨브 RFID 트랜스폰더 패씨브 태그 또는 다수의 센서, 수신기, 송신기, 또는 다른 전기 또는 전자 장치를 작동하는 전력을 제공한다.

[0007] 본 발명의 안테나 튜너는 30×60ft의 필드에서 패씨브 태그를 4ft로 전력을 공급할 수 있고, 깰 때까지 배터리 전류를 사용하지 않는 액티브 트랜스폰더를 깨우는데 사용되어, 기대되는 수명을 넘는 수명의 증가가 계속 깨어 있는 상태에 있도록 한다.

[0008] 본 발명에서, 전력 발생 시스템은 원격으로 작동하는 루프 안테나를 제어하는데 사용된다. 루프 안테나는 RFID 트랜스폰더 태그 장치, 센서, 수신기, 송신기 또는 다른 전기 또는 전자 장치에 전력을 공급하는데 사용될 수 있는 전자기장(electromagnetic field)을 발생시킨다. 이 개념은 데이터를 수집하여 관리용 중앙 컴퓨터에 보고하여 시설의 동작을 트래킹하는 선반, 랙(rack), 팔레트 등에 배치된 다수의 원격 전자 장치를 갖는 것이다. 이들 전자 장치는 일반적으로 배터리가 없으며, 따라서, 최소의 유지이거나 유지가 필요하지 않다. 일부 장치는 배터리를 갖지만 완전히 잠자고 있거나, 약간 뽑혀 있거나, 전류가 없으며, 천장, 벽 또는 바닥의 루프 안테나로부터 전자기 신호(electromagnetic signal)에 의해 깨어난다.

[0009] 이런 효과를 위하여, 루프 안테나는 높은 품질 또는 "Q" 팩터를 갖는다. Q는 저항으로 나눈 인덕턴스 리액턴스의 비이다. 이런 관계로, 코일(와이어)의 저항이 낮을수록 루프의 Q 또는 품질은 높아진다. 이것은 튜닝이 중요하며 항상 유지되어야 한다는 것을 의미한다. 시설 내의 원격 전력 발생 루프 안테나는 환경에 의해 쉽게 영향을 받을 수 있다. 큰 금속 선반 또는 생성물이 안테나로부터 멀어지거나 가까워지면, 튜닝은 영향을 받을 수 있다. 안테나의 효율은 더 이상 피크로 튜닝되지 않는 지점에 크게 영향을 줄 수 있고, 따라서 요구되는 기능을 수행할 수 없다.

[0010] 루프 안테나의 재튜닝 필요성은 전력 발생을 항상 최대화하는데 중요하다. 장치가 시설 내에 재배치되고 전력 발생 안테나가 디튜닝(detune)되면, 효율은 감소한다. 작업자는 루프 안테나의 튜닝을 최적화하기 위하여 가끔

공장 밖으로 나가야 한다.

[0011] 본 발명의 바람직한 실시예에서, 전력이 안테나에 의해 발생되면, 시설의 도처에 배치된 원격 전자 장치에 전자적으로 결합된다. 하나의 장비가 로컬 영역에 재배치될 때마다 루프 안테나가 자동으로 재튜닝될 수 있으면, 패씨브 전자 장치의 효율은 피크에서 유지되고 루프 안테나를 패씨브로 조절할 필요성이 없다.

[0012] 본 발명의 자동 안테나 튜너는 소정 간격으로 루프 안테나의 공진을 테스트하여 루프 안테나의 무결성을 유지하도록 설계된다. 영역에 대해 문의하는 컴퓨터 시스템이 시설의 도처에 배치된 전자 장치에 전력을 공급할 필요가 있으면, 이러한 RFID 트랜스폰더 태그 또는 다른 전자 장치에 전력을 공급하도록 설계함으로써 루프 안테나가 효율적으로 작동한다.

[0013] 안테나에 의해 발생된 전자기장(electromagnetic field)은 또한 수신 장치에 턴 온 또는 턴 오프하도록 명령하거나 다른 특정 임무 또는 동작, 예를 들어, 새로운 데이터를 메모리에 저장하거나, 메모리를 지우거나 슬리프 상태로 들어가도록 명령하기 위하여 인코딩될 수 있다.

[0014] 본 발명의 다른 바람직한 실시예는 계속적인 충전을 유지하여 원격 배치된 전자 장치에 전력을 공급함으로써 현재의 배터리 기술을 넘도록 능력을 증가시켜, 이러한 장치에 잠재적으로 무한한 보존 기한을 제공한다. 이것은 이용하는 장치의 신뢰성에 있어서 중대한 이점을 갖는다. 본 발명은 또한 의학, 생물의학, 야간 시력, GPS, 라디오, 센서, 액츄에이터, 및 정보 수집 기술에 외부 전력 소스를 제공할 수 있다.

[0015] 전자기장 안테나는, 사용자 또는 장치의 식별을 다시 판독하도록 RFID 트랜스폰더 태그에 전력을 공급하는데 사용된다. 본 발명의 바람직한 실시예는 안테나를 창고, 공장 또는 선착장의 천장, 벽 또는 바닥에 안테나를 배치하는 것이다. RFID 트랜스폰더 태그 장치, 센서, 수신기, 송신기 또는 다른 전기 또는 전자 장치가 안테나들의 필드 내에 배치되어 전력이 공급되거나 때때로 안테나에 의해 깨어난다. 이들 RFID 트랜스폰더 태그 또는 다른 전자 장치가 깨어나면, 그들의 데이터를 안테나들을 제어하고 있는 컴퓨터 시스템으로 전송한다.

[0016] 본 발명의 자동 튜닝 시스템은 메인 컴퓨터와 통신하는 마이크로프로세서를 포함한다. 메인 컴퓨터는 때때로 자동 튜닝 장치에 신호를 보내 영역 내의 RFID 장치, 센서, 수신기, 또는 송신기 또는 전기 또는 전자 장치를 깨우고, 수신된 데이터를 컴퓨터로 되돌려 보낸다.

[0017] 마이크로프로세서는 소정의 주파수를 갖는 안테나로의 구동 전류에 의해 안테나에 전력을 공급한다. 일예로서, 안테나는 125kHz의 주파수에서 구동된다. 마이크로프로세서의 소프트웨어는 구동 또는 소스 신호의 위상을 검토하고 신호를 안테나상의 반송파 신호의 결과적인 위상과 비교한다. 이들 신호의 위상차가 90도이면, 안테나는 적절히 튜닝된 것이다. 이들 신호의 위상차가 90도가 아니면, 마이크로프로세서는 커패시턴스(capacitance)를 추가하거나 제거하여 안테나를 적절히 튜닝한다.

[0018] 본 발명의 다른 목적 및 이점은 다음의 바람직한 실시예의 상세한 설명과 첨부된 도면에 의해 명백해질 것이다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1은 마이크로프로세서 제어 자동 안테나 튜너의 기본 개념을 나타내는 개략도이다.

도 2는 적절한 튜닝을 설명하는 타이밍 다이아그램이다.

도 3은 너무 많은 커패시턴스를 갖는 튜닝을 설명하는 타이밍 다이아그램이다.

도 4는 너무 작은 커패시턴스를 갖는 튜닝을 설명하는 타이밍 다이아그램이다.

도 5는 공장에서의 무선 RFID 트랜스폰더의 전력을 설명하는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 도 1은 본 발명의 자동 안테나 튜너 시스템(121)의 기본 회로의 개략도이다. 마이크로칩 인코포레이티드(Microchip Inc.)의 PIC16F628과 같은 마이크로프로세서(101)는 펄스 폭 변조(PWM) 출력 핀으로부터 나오는 소스 신호(102)의 주파수 발생을 제어한다. 소스 신호(102)는 설계상 125kHz이지만 전자기장에서 무선 주변장치에 전력을 공급하기에 바람직한 임의의 주파수일 수 있다. 소스 신호(102)는 MOSFET 드라이버(103)에 의해 증폭되고 한 쌍의 큰 MOSFET 트랜지스터(104)로 분할된다. 예를 들어, MOSFET 드라이버(103)는 MOSFET(104)의 높은 커패시턴스 입력이 요구하는 레벨까지 전력을 증폭시키는 모델 번호 TC4422와 같이 마이크로칩이 제조한 것일 수 있다. 이들 MOSFET는 커패시터들(106)을 구동하기 위하여 큰 전류 및 높은 전압을 구동하도록 설계된

다. MOSFET(104)는 모델 번호 JRF9530 및 IRF530과 같이 인터내셔날 렉티파이어(International Rectifier)가 제조한 것일 수 있다. 이들 커패시터들(106)은 릴레이 콘택(relay contact; 105)에 의해 개별적으로 선택되어 커패시터들(106)과 인덕터(107)를 튜닝하여 125kHZ에서 공진한다.

[0021] 인덕터(107)는 넓은 범위의 장치 중의 하나일 수 있다. 예를 들어, 24게이지 와이어의 작은 2in 루프 또는 시설의 천장, 벽 또는 바닥을 가로질러 연장하는 한 개의 큰 와이어 또는 파이프, 전기 전류를 전도할 수 있는 많은 다른 재료일 수 있다. 인덕터(107)의 크기는 30×60ft이고 와이어 크기는 2게이지 만큼 크다. 공장의 일반적인 애플리케이션은 합당한 필드를 커버하면서 장비의 자유 흐름을 허용하는 30×60ft일 수 있다. 성공적인 테스트에 있어서, 인덕터(107)가 자동 튜너로부터 떨어진 지점까지 연장하는 와이어의 길이일 수 있고, 그 떨어진 지점의 단부가 빌딩의 금속 프레임에 접지되고 빌딩의 지면은 루프용 복귀 경로이다. 본 발명의 범위 또는 이러한 와이어의 최대 길이를 제한하지 않고, 이 테스트에서 사용되는 와이어의 길이는 60ft였다.

[0022] MOSFET 드라이버(103 및 104)에 의해 전력이 공급된 소스 신호(102)는 하나 이상의 커패시터(106)를 통해 인덕터(107)로 전송되고, 하나 이상의 커패시터(106)를 통해 게이트(108)로 선택적으로 공진 신호가 전송된다. 게이트(108)의 출력은 반송파 신호(109)이다. 반송파 신호(109)는 소스 신호(102)와 비교하여 위상이 90도 앞서거나 지연되는 것이 바람직하다. 반송파 신호(109)는 소스 신호(102)와 함께 AND 게이트(130)를 통해 게이트되어 비교 신호(110)를 생성한다. 비교 신호(110)는 20MHz 결정체(crystal)(112)와 함께 AND 게이트(131)를 통해 게이트되어, 안테나가 적절히 튜닝되는지를 결정하기 위해 마이크로프로세서(101)가 사용하는 일련의 펄스(113)을 생성한다.

[0023] 도 2는 게이트(108)로부터의 반송파 신호(109)와 소스 신호(102) 간의 타이밍 관계를 나타낸다. 안테나가 공진으로 튜닝되면, 이들 두 신호 간의 관계는 도시된 바와 같이 90도이다. 상술한 바와 같이, 비교 신호(110)는 2개의 신호의 결과, 즉 소스 신호(102)와 반송파 신호(109)가 AND 게이트(130)를 통해 앤드(AND) 처리된 결과이다. 펄스(113)는 마이크로프로세서(101)의 카운터 인(counter in)으로 게이트된다.

[0024] 125kHz에서, 소스 신호(102)의 "온" 시간은 4μS이고 "오프" 시간도 4μS이다. 안테나가 적절히 튜닝되면, 비교 신호(110)의 "온" 시간은 6μS이고 "오프" 시간은 2μS이다. 이것은 20MHz 결정체(112)로부터의 120개의 펄스가 AND 게이트(131)를 통해 마이크로프로세서(101) 및 카운터로 게이트되도록 한다. 적절히 튜닝된 안테나는 대략 120카운트를 생성할 것이다. 게이트 지연, 상승, 및 하강 시간은 실제 카운트에 영향을 줄 것이다.

[0025] 도 3은 커패시턴스가 너무 크고 소스 신호(102)와 반송파 신호(109) 간의 위상차가 연장된 경우 소스 신호(102)와 반송파 신호(109) 간의 타이밍 관계를 나타낸다. 펄스(113)의 수가 120보다 작고 마이크로프로세서의 소프트웨어는 커패시터들(106) 및 그들의 릴레이 콘택들(105)을 제어하여 카운트가 대략 120이 될 때까지 더 많은 커패시턴스가 추가되도록 할 수 있다.

[0026] 도 4는 커패시턴스가 너무 작은 경우 소스 신호(102)와 반송파 신호(109) 간의 타이밍 관계를 나타낸다. 소프트웨어는 120 이상의 펄스(113)가 있을 것을 감지하고 카운트가 대략 120이 될 때까지 약간의 커패시턴스를 추가한다.

[0027] 도 5는 공장의 천장에 위치하는 안테나(122)를 나타낸다. 안테나 튜너(121)는 안테나의 동작을 제어하는 컴퓨터(12)에 연결된다.

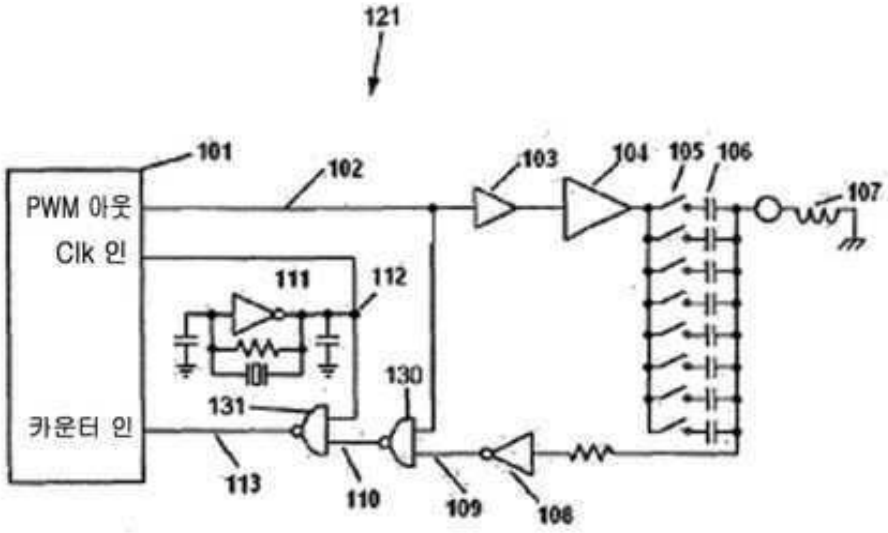
[0028] 안테나의 하부에는 팔레트 위에 생성물을 갖는 다량의 팔레트(123)가 있다. 이들 팔레트(123) 중의 세 개는 하나의 유닛으로 적재되어 있다. 각각의 팔레트 위에는, 액티브 태그인 경우에는 웨이크업(wake-up) 신호를 수신하고 패씨브 태그인 경우에는 전력을 수신하는 RFID 트랜스폰더 태그(125)가 있다. 컴퓨터(120)는 때때로 튜너(121)에 명령을 송신할 것이다. 이 명령은 튜너가 전자기장 내에 있는 모든 트랜스폰더 태그(125)의 물품 목록을 만들도록 지시한다. 전자기장 내에 있는 트랜스폰더 태그는 깨어나 그들의 ID를 되돌려 보내어 그 시간 그 위치에 공장 바닥에 무엇이 있는지의 스냅 사진을 컴퓨터로 보낸다. 이 동작은 물품 목록이 자주 이동되지 않는다면 단지 하루에 한 번 또는 일주일에 한 번 행해질 수 있다. 그러나, 물품 목록이 가속화된 속도로 이동되면, 컴퓨터는 필요하다면 매시간 또는 매분마다 물품 목록 체크를 행할 수 있다. 이들 트랜스폰더 태그가 그러한 데이터로 프로그램되어 있다면, 그 ID와, 가능하다면, 다른 데이터를 안테나(122)로 되돌려 보낸다. 안테나 튜너 시스템은 컴퓨터 시스템의 주변 장치이다. 이것은 컴퓨터가 튜너(들)을 언제든 액세스하여 물품 목록을 업데이트 또는 확인할 수 있고, 공장의 도처에서 이동하면 그 위치를 추적할 수 있다는 것을 의미한다.

[0029] 본 발명의 상술한 설명은 설명을 목적으로 주어진 것이다. 당업자는 본 발명의 범위를 벗어나지 않는 한도 내에서 수많은 변경과 수정이 가능하다. 따라서, 상술한 설명은 단지 설명을 위한 것으로 한정적인 의미는 아니

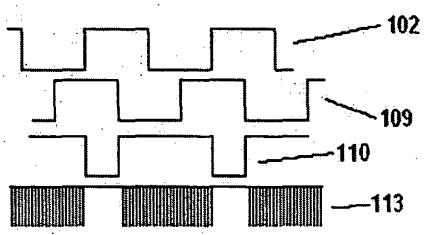
며, 본 발명의 범위는 첨부된 청구범위에 의해 정의될 것이다.

도면

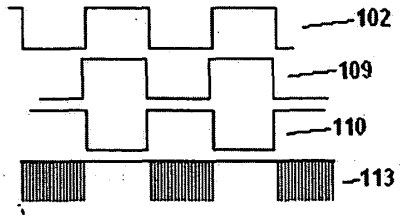
도면1



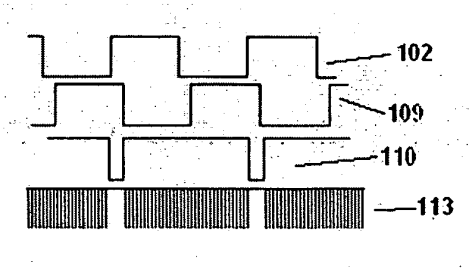
도면2



도면3



도면4



도면5

