



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2007-0105342
(43) 공개일자 2007년10월30일

(51) Int. Cl.

H04B 1/02 (2006.01) H04B 3/54 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-7019054

(22) 출원일자 2007년08월20일

심사청구일자 없음

번역문제출일자 2007년08월20일

(86) 국제출원번호 PCT/US2006/005735

국제출원일자 2006년02월16일

(87) 국제공개번호 WO 2006/091499

국제공개일자 2006년08월31일

(30) 우선권주장

60/656,165 2005년02월24일 미국(US)

(71) 출원인

파이어플라이 파워 테크놀로지

미국 펜실베이니아 15658 리고니에르 피오박스 601
더블유. 메인 스트리트 208

(72) 발명자

그린 찰스

미국 펜실베이니아 15235 피츠버그 프랭크스타운 로
드 10115

세아레르 존

미국 펜실베이니아 15658 리고니에르 카벤 로드 22

해리스트 다니엘

미국 펜실베이니아 15106 카네기 워싱턴 애버뉴 811
알

(74) 대리인

박장원

전체 청구항 수 : 총 32 항

(54) 전력 전송을 위한 방법, 장치 및 시스템

(57) 요약

부하에 전력을 제공하기 위한 수신기로 전력을 전송하기 위한 전송기로서, 상기 수신기는 DC-DC 변환기를 가지지 않는다. 상기 전송기는 전력 펄스들을 발생하기 위한 펄스 발생기를 포함한다. 상기 전송기는 상기 펄스 발생기와 통신하는 안테나를 포함하며, 상기 펄스들이 상기 안테나를 통하여 상기 전송기로부터 전송된다. 어떤 데이터도 없이 오직 전력 펄스들만을 전송하는 전력 전송 시스템, 부하에 전력을 제공하기 위한 수신기로의 전력 전송 방법에 관한 것이다. 부하에 전력을 제공하기 위한 수신기로의 전력 전송 장치는 다수의 전송기들을 포함하고, 각 전송기는 상기 부하에 전력을 제공하기 위한 상기 수신기에 의해 수신되는 전력 펄스들을 공급한다. 부하에 전력을 공급하나 상기 펄스들을 클럭 신호로서 사용하지는 않는 상기 전력 전송기에 의해 수신된 전력 펄스들을 수신하는 전력 전송 시스템이 개시된다.

특허청구의 범위

청구항 1

부하에 전력을 공급하기 위한 수신기로의 전력 전송을 위한 전송기로서, 상기 수신기는 DC-DC 변환기를 구비하지 않으며

전력 펄스들을 발생하기 위한 펄스 발생기;그리고

상기 펄스 발생기와 통신하는 안테나를 포함하고, 상기 펄스들이 상기 안테나를 통하여 상기 전송기로부터 전송되는 것을 특징으로 하는 수신기로의 전력 전송을 위한 전송기.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 펄스 발생기는 출력을 가지는 주파수 발생기와 그리고 상기 주파수 발생기 및 상기 안테나와 통신하는 증폭기를 포함하는 것을 특징으로 하는 수신기로의 전력 전송을 위한 전송기.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 주파수 발생기 또는 상기 증폭기를 제어하여 상기 펄스들을 형성하는 인에이블러(enabler)를 포함하는 것을 특징으로 하는 수신기로의 전력 전송을 위한 전송기.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 인에이블러는 펄스들 간의 시간 간격을 상기 펄스들의 전송 주파수에 대한 함수로서 정의하는 것을 특징으로 하는 수신기로의 전력 전송을 위한 전송기.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 시간 간격은 상기 주파수 발생기 출력의 한 싸이클(cycle)의 1/2 이상인 것을 특징으로 하는 수신기로의 전력 전송을 위한 전송기.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

전송된 상기 전력 펄스들은 지속파 전력 전송 시스템의 평균 전력과 같은 전력을 갖는 것을 특징으로 하는 수신기로의 전력 전송을 위한 전송기.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 펄스들의 평균 전력 P_{avg} 는

$$P_{AVG} = \frac{P_{PEAK}(T_{PULSE})}{T_{PERIOD}} .$$

에 의해 정해지는 것을 특징으로 하는 수신기로의 전력 전송을 위한 전송기.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 펄스들은 임의의 ISM 대역에서 전송되는 것을 특징으로 하는 수신기로의 전력 전송을 위한 전송기.

청구항 9

제 7 항에 있어서,

상기 펄스들은 FM 무선 대역에서 전송되는 것을 특징으로 하는 수신기로의 전력 전송을 위한 전송기.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 펄스 발생기는 펄스들 사이에 지속적인 전력 양을 발생하는 것을 특징으로 하는 수신기로의 전력 전송을 위한 전송기.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 펄스 발생기는 서로 다른 출력 주파수들의 펄스들을 연속적으로 발생하는 것을 특징으로 하는 수신기로의 전력 전송을 위한 전송기.

청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 펄스 발생기는 서로 다른 진폭의 펄스들을 발생하는 것을 특징으로 하는 수신기로의 전력 전송을 위한 전송기.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 펄스 발생기는:

다수의 주파수 발생기들;

증폭기; 그리고

상기 주파수 발생기들 및 상기 증폭기와 통신하고, 상기 주파수 발생기들로부터 상기 증폭기로 적절한 주파수를 정하여 보내는 주파수 선택기를 포함하는 것을 특징으로 하는 수신기로의 전력 전송을 위한 전송기.

청구항 14

제 1 항에 있어서,

상기 펄스 발생기는 상기 펄스들 사이에 데이터를 전송하는 것을 특징으로 하는 수신기로의 전력 전송을 위한 전송기.

청구항 15

제 1 항에 있어서,

상기 펄스 발생기는 상기 펄스들에 데이터를 전송하는 것을 특징으로 하는 수신기로의 전력 전송을 위한 전송기.

청구항 16

제 2 항에 있어서,

상기 주파수 발생기 또는 상기 증폭기를 제어하여 상기 펄스들을 형성하도록 하는 이득 제어를 포함하는 것을

특징으로 하는 수신기로의 전력 전송을 위한 전송기.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 이득 제어는 펄스들 사이의 시간 간격을 상기 펄스들의 전송 주파수에 대한 함수로서 정의하는 것을 특징으로 하는 수신기로의 전력 전송을 위한 전송기.

청구항 18

전력 전송 시스템으로서,

어떤 데이터도 없이 오직 전력 펄스들만을 전송하는 전송기; 그리고

부하에 전력을 공급하기 위해 상기 전력 전송기에 의해 전송된 상기 전력 펄스들을 수신하는 수신기를 포함하는 것을 특징으로 하는 전력 전송 시스템.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 수신기는 정류기를 포함하는 것을 특징으로 하는 전력 전송 시스템.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 정류기 효율은 상기 전력 펄스들을 수신함으로써 상응하는 지속과 전력 전송 시스템과 비교했을 때 5% 이상 증가되는 것을 특징으로 하는 전력 전송 시스템.

청구항 21

제 20 항에 있어서,

상기 정류기 효율은 상응하는 지속과 전력 전송 시스템과 비교했을 때 100% 이상 증가되는 것을 특징으로 하는 전력 전송 시스템.

청구항 22

부하에 전력을 공급하기 위한 수신기로의 전력 전송 방법으로서,

펄스 발생기로 전력 펄스들을 발생하는 단계; 그리고

상기 부하에 전력을 공급하기 위해 상기 펄스들을 상기 펄스 발생기와 통신하는 안테나를 통해 상기 수신기로 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 수신기로의 전력 전송 방법.

청구항 23

전력 전송 방법으로서,

전송기로 전력 펄스들을 전송하는 단계; 그리고

부하에 전력을 공급하기 위해 상기 전력 전송기에 의해 전송된 상기 전력 펄스들을 수신기로 수신하며, 상기 수신기는 상기 전력 펄스들을 수신함으로써 상응하는 지속과 전력 전송 시스템과 비교했을 때 효율이 증가되는 정류기를 구비하는 것을 특징으로 하는 전력 전송 방법.

청구항 24

부하에 전력을 공급하기 위한 수신기로의 전력 전송 장치로서,

다수의 전송기들을 포함하며, 각 전송기들은 상기 부하에 전력을 공급하기 위해 상기 수신기에 의해 수신되는 전력 펄스들을 발생하는 것을 특징으로 하는 수신기로의 전력 전송 장치.

청구항 25

제 24 항에 있어서,

각 전송기와 통신하는 제어기를 포함하고, 소정의 시간에 상기 다수의 전송기들로부터 오직 하나의 펄스만 전송되도록 상기 제어기에 의해 각 전송기로 관련 타임슬롯이 할당되는 것을 특징으로 하는 수신기로의 전력 전송 장치.

청구항 26

제 25 항에 있어서,

다수의 타임슬롯 선택기들을 포함하고, 각 전송기는 상기 다수의 타임슬롯 선택기들 중 상응하는 타임 슬롯 선택기와 통신하고, 상기 제어기는 상응하는 전송기를 이 전송기에 할당된 시간 슬롯 동안 활성화시키는 각각의 선택기에 제어신호를 발생하는 것을 특징으로 하는 수신기로의 전력 전송 장치.

청구항 27

부하에 전력을 공급하기 위한 수신기로의 전력 전송 방법으로서,

상기 부하에 전력을 공급하기 위해 상기 수신기에 의해 수신되는 다수의 전송기들을 구비한 장치로부터 전력 펄스들을 발생하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 수신기로의 전력 전송 방법.

청구항 28

전력 전송 시스템으로서,

전력 펄스들을 전송하는 전송기; 그리고

상기 전력 전송기에 의해 전송된 상기 전력 펄스들을 수신하여 부하에 전력을 공급하지만, 상기 펄스들을 클럭 신호로서 사용하지는 않는 수신기를 포함하는 것을 특징으로 하는 전력 전송 시스템.

청구항 29

전력 전송 시스템으로서,

전력 펄스들을 전송하는 수단; 그리고

상기 전송 수단에 의해 전송된 상기 전력 펄스들을 수신하여 부하에 전력을 공급하지만, 상기 펄스들을 클럭 신호로서 사용하지는 않는 수신 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 전력 전송 시스템.

청구항 30

전력 전송 시스템으로서,

어떤 데이터도 없이 오직 전력 펄스만을 전송하는 수단; 그리고

상기 전송 수단에 의해 전송된 상기 전력 펄스들을 수신하여 부하에 전력을 공급하는 수신 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 전력 전송 시스템.

청구항 31

부하에 전력을 공급하기 위한 수신기로의 전력 전송을 위한 전송기로서, 상기 수신기는 DC-DC 변환기를 가지지 않으며,

전력 펄스들을 발생하는 수단; 그리고

상기 펄싱 수단과 통신하는 안테나를 포함하고, 상기 펄스들이 상기 안테나를 통하여 상기 전송기로부터 전송되는 것을 특징으로 하는 수신기로의 전력 전송을 위한 전송기.

청구항 32

부하에 전력을 공급하기 위한 수신기로의 전력 전송을 위한 장치로서,

어떤 데이터도 없이 오직 전력 펄스들만을 발생하는 전송기;그리고

상기 전송기와 통신하는 안테나를 포함하고, 상기 펄스들이 상기 안테나를 통해 상기 전송기로부터 전송되는 것을 특징으로 하는 수신기로의 전력 전송을 위한 장치.

명세서

기술 분야

- <1> 본 발명은 부하(load)에 전력을 공급하기 위한 수신기로의 전력 전송에 관한 것이고, 상기 수신기는 바람직하게는 DC-DC 변환기(converter)를 가지지 않는다. 더 구체적으로는, 본 발명은 부하에 전력을 공급하기 위한 수신기로의 전력 전송에 관련된 것이며, 상기 전력은 펄스로 전송되고 상기 수신기는 바람직하게는 DC-DC 변환기를 가지지 않거나, 전력펄스들은 어떤 데이터도 없이 전송되거나, 상기 수신기는 상기 펄스들을 DC-DC 변환기를 동작시키기 위한 클럭으로서 사용하지 않는다.

배경 기술

- <2> 현재의 무선 주파수(RF) 전력 전송 방법들은 지속파(Continuous Wave: CW) 시스템을 사용한다. 이것은 전송기가 원격 유닛(안테나, 정류기, 디바이스)으로 고정된 양의 전력을 지속적으로 공급한다는 것을 의미한다. 그러나, 정류기의 효율은 안테나에 의해 수신된 전력에 비례한다. 이 문제를 제거하기 위해서, 전송 전력 펄싱(pulsing)(반송 주파수를 OOK(On-Off Keying)함)하는 것에 관련된 새로운 전력 전송 방법이 개발되었었다.

발명의 상세한 설명

- <3> 본 발명은 부하에 전력을 공급하기 위하여 수신기로 전력을 전송하기 위한 전송기와 관련되고, 상기 수신기는 DC-DC 변환기를 가지지 않는다. 전송기는 전력 펄스를 발생하기 위한 펄스 발생기를 포함한다. 전송기는 펄스 발생기와 통신하는 안테나를 포함하여, 안테나를 통해 펄스들이 전송기로부터 전송된다.
- <4> 본 발명은 전력 전송을 위한 시스템에 관한 것이다. 상기 시스템은 어떤 데이터도 없이 오직 전력 펄스만을 전송하는 전송기를 포함한다. 상기 시스템은 부하에 전력을 공급하기 위해 전력 전송기에 의해 전송된 전력 펄스들을 수신하는 수신기를 포함한다.
- <5> 본 발명은 부하에 전력을 공급하기 위해 수신기로 전력을 전송하기 위한 방법에 관한 것이다. 상기 방법은 펄스 발생기로 전력 펄스를 발생하는 단계를 포함한다. 부하에 전력을 공급하기 위해 펄스 발생기와 통신하는 안테나를 통해 펄스들을 수신기로 전송하는 단계가 있다.
- <6> 본 발명은 전력을 전송하기 위한 방법에 관한 것이다. 상기 방법은 전송기로 전력 펄스를 전송하는 단계를 포함한다. 상기 방법은 부하에 전력을 공급하기 위해 전력 전송기에 의해 전송된 전력 펄스를 수신기로 수신하는 단계를 포함한다. 상기 수신기는 전력 펄스를 수신함으로써 대응하는 지속파 전력 전송 시스템과 비교하여 그 효율이 증가되는 정류기를 가진다.
- <7> 본 발명은 부하에 전력을 공급하도록 수신기로 전력을 전송하기 위한 장치에 관한 것이다. 상기 장치는 다수의 전송기들을 포함하고, 여기서 각 전송기는 부하에 전력을 공급하기 위해 수신기에 의해 수신되는 전력 펄스를 발생시킨다.
- <8> 본 발명은 부하에 전력을 공급하기 위해 수신기에 전력을 전송하기 위한 방법에 관한 것이다. 상기 방법은 부하에 전력을 공급하기 위해 수신기에 의해 수신되는, 다수의 전송기를 가지는 장치로부터 전력 펄스들을 발생시키는 단계를 포함한다.
- <9> 본 발명은 전력 전송을 위한 시스템에 관한 것이다. 상기 시스템은 전력 펄스들을 전송하는 전송기를 포함한다. 상기 시스템은 부하에 전력을 공급하기 위해 전력 전송기에 의해 전송된 전력 펄스를 수신하는 수신기를 포함하며, 여기서 상기 펄스는 클럭신호로서 사용되지 않는다.
- <10> 본 발명은 전력 전송을 위한 시스템에 관한 것이다. 상기 시스템은 전력 펄스들을 전송하는 수단을 포함한다. 상기 시스템은 상기 전송 수단에 의해 전송된 상기 전력 펄스들을 수신하지만 수신수단을 포함하며, 여기서 상기 수신수단은 상기 펄스를 클럭 신호로서 사용하지 않는다.
- <11> 본 발명은 부하에 전력을 공급하기 위해 수신기에 전력을 전송하는 전송기에 관한 것이고, 상기 수신기는 DC-DC

변환기를 가지지 않는다. 상기 전송기는 전력 펄스를 발생하기 위한 수단을 포함한다. 상기 전송기는 펄스 발생기와 통신하는 안테나를 포함하여 안테나를 통하여 상기 펄스들이 상기 전송기로부터 전송된다.

실시예

- <27> 이제 여러 도면에 걸쳐서, 유사한 참조번호들이 유사 또는 동일한 부분들을 나타내는 도면을, 그리고 더 구체적으로 도 2를 참조하면, 부하(16)에 전력을 공급하기 위해 DC-DC 변환기(36)를 가지지 않는 수신기(32)로 전력을 전송하는 전송기(12)가 도시된다. 전송기(12)는 전력 펄스를 발생하기 위한 펄스 발생기(14)를 포함한다. 전송기(12)는 펄스 발생기(14)와 통신하는 안테나(18)를 포함하여, 그 안테나를 통해 펄스가 전송기(12)로부터 전송된다.
- <28> 바람직하게는, 펄스 발생기(14)는 출력을 가지는 주파수 발생기(20)와, 그리고 상기 주파수 발생기(20) 및 안테나(18)와 통신하는 증폭기(22)를 포함한다.
- <29> 전송기(12)는 바람직하게는 펄스를 형성하도록 주파수 발생기(20) 또는 증폭기(22)를 제어하는 인에이블러(enabler)(24)를 포함한다. 바람직하게는, 인에이블러(24)는 펄스의 전송 주파수에 대한 함수로서 펄스들의 시간 간격(time duration)을 정의한다. 상기 시간 간격은 바람직하게는 주파수 발생기(20) 출력의 한 사이클의 1/2보다 더 크다. 바람직하게는, 전송된 펄스의 전력은 지속과 전력 전송 시스템(10)의 평균 전력과 같다. 펄스들의 평균 전력 P_{AVG} 는 바람직하게는 아래 식에 의해 정해진다.

$$P_{AVG} = \frac{P_{PEAK}(T_{PULSE})}{T_{PERIOD}} .$$

- <30>
- <31> 상기 펄스들은 모든 ISM 대역 또는 FM 무선 대역에서 전송될 수 있다.
- <32> 대안적으로는, 펄스 발생기(14)는 펄스들 사이에 지속적인 전력량을 발생하거나, 또는 도 7a 및 7b에 도시된 바와 같이, 펄스 발생기(14)는 펄스들을 서로 다른 출력 주파수로 연속적으로 또는 서로 다른 진폭으로 발생한다. 후자에 있어서, 바람직하게는 펄스 발생기(14)는 다수의 주파수 발생기(20), 증폭기(22), 그리고 주파수 발생기(20) 및 증폭기(22)와 통신하는 주파수 선택기(39)를 포함하며, 상기 주파수 선택기는 주파수 발생기(20)로부터 적당한 주파수를 정하여 증폭기(22)로 발송한다.
- <33> 대안적으로, 펄스 발생기(14)는 펄스들 사이에서 데이터를 전송하거나 펄스에 데이터를 전송하며, 또는 두 경우 모두 가능하다.
- <34> 대안적으로, 전송기(12)는 도 6a에서 도시된 바와 같이 펄스를 형성하도록 주파수 발생기(20) 또는 증폭기(22)를 제어하는 이득 제어(26)를 포함한다. 바람직하게는, 이득 제어(26)는 펄스의 전송 주파수에 대한 함수로서 펄스 사이의 시간 간격을 정의한다.
- <35> 본 발명은 도 2에 도시된 바와 같은 전력 전송을 위한 시스템(10)에 관한 것이다. 시스템(10)은 어떤 데이터도 없이 오직 전력 펄스만을 전송하는 전송기(12)를 포함한다. 시스템(10)은 부하(16)에 전력을 공급하기 위해 전력 전송기(12)에 의해 전송된 전력 펄스를 수신하는 수신기(32)를 포함한다.
- <36> 바람직하게는, 수신기(32)는 정류기(28)를 포함한다. 전력 펄스를 수신함으로써 정류기(28) 효율은 대응하는 지속과 전력 전송 시스템(10)과 비교했을 때 5%이상 증가된다. 바람직하게는 정류기(28) 효율은 대응하는 지속과 전력 전송 시스템(10)과 비교했을 때 100% 이상 증가된다.
- <37> 본 발명은 부하(16)에 전력을 공급하기 위해 수신기(32)로 전력을 전송하기 위한 방법에 관한 것이다. 상기 방법은 펄스 발생기(14)로 전력 펄스를 발생하는 단계를 포함한다. 부하(16)에 전력을 공급하기 위해, 펄스를 펄스 발생기(14)와 통신하는 안테나(18)를 통해 수신기(32)로 전송하는 단계가 있다.
- <38> 본 발명은 전력을 전송하기 위한 방법에 관한 것이다. 상기 방법은 전송기(12)로 전력 펄스를 전송하는 단계를 포함한다. 상기 방법은 부하(16)에 전력을 공급하기 위한 수신기(32)로 전력 전송기(12)에 의해 전송된 전력 펄스를 수신하는 단계를 포함한다. 수신기(32)는 전력 펄스를 수신함으로써 대응하는 지속과 전력 전송 시스템

(10)과 비교했을 때 그 효율이 증가되는 정류기(28)를 가진다.

- <39> 본 발명은 부하(16)에 전력을 공급하기 위한 수신기(32)로 전력을 전송하기 위한 장치에 관한 것이다. 상기 장치는 다수의 전송기(12)를 포함하고, 각 전송기는 도 6a에서 도시된 바와 같이 부하(16)에 전력을 공급하기 위해 수신기(32)에 의해 수신되는 전력 펄스를 발생한다.
- <40> 바람직하게는, 상기 장치는 각 전송기(12)와 통신하는 제어기를 포함한다. 각 전송기(12)는 제어기에 의해 관련 타임 슬롯을 할당받아, 다수의 전송기(12)로부터 오직 하나의 펄스만이 주어진 시간에 전송되도록 한다. 상기 장치는 바람직하게는 다수의 타임슬롯 선택기(selector)를 포함한다. 각 전송기(12)는 다수의 타임 슬롯 선택기들 중 대응하는 타임슬롯 선택기와 통신한다. 상기 제어기는 자신의 할당된 타임슬롯에 대하여 대응하는 전송기(12)를 활성화하는 각 선택기로 제어 신호를 발생한다.
- <41> 본 발명은 부하(16)에 전력을 공급하기 위해 수신기(32)로 전력을 전송하기 위한 방법에 관한 것이다. 상기 방법은 부하(16)에 전력을 공급하기 위해 수신기(32)에 의해 수신되는 전력 펄스를 다수의 전송기(12)를 가지는 장치로부터 발생하는 단계를 포함한다.
- <42> 본 발명은 전력 전송을 위한 시스템(10)에 관한 것이다. 시스템(10)은 전력 펄스를 전송하는 전송기(12)를 포함한다. 시스템(10)은 전력 전송기(12)에 의해 전송된 전력 펄스를 수신하는 수신기(32)를 포함하며, 이는 도 3b에 도시된 바와 같이, 부하(16)에 전력을 공급하기 위한 것이며 상기 펄스를 클럭(34) 신호로서 사용하지는 않는다.
- <43> 본 발명은 전력 전송을 위한 시스템(10)에 관한 것이다. 시스템(10)은 도 2, 4, 5, 6b, 7a, 8a, 9a, 10a, 11, 및 12a에서 도시된 바와 같이, 전력 펄스를 전송하기 위한 수단을 포함한다. 시스템(10)은 상기 전송 수단에 의해 전송된 전력 펄스를 수신하기 위한 수단을 포함하고, 상기 수신하기 위한 수단은 도 3a에 도시된 바와 같이, 부하(16)에 전력을 공급하기 위한 것이며 상기 펄스를 클럭(34) 신호로서 사용하지는 않는다.
- <44> 본 발명은 부하(16)에 전력을 공급하기 위한 수신기(32)로 전력을 전송하기 위한 전송기(12)에 관한 것이며, 상기 수신기(32)는 DC-DC 변환기(36)을 가지지 않는다. 전송기(12)는 도 2, 4, 5, 6b, 7a, 8a, 9a, 10, 11, 12a에서 도시된 것처럼, 전력 펄스를 발생하기 위한 수단을 포함한다. 전송기(12)는 펄스 발생기(14)와 통신하는 안테나(18)를 포함하고, 상기 안테나를 통해 펄스가 전송기(12)로부터 전송된다.
- <45> 펄스 전송 방법(Pulse Transmission Method:PTM) - 1
- <46> 본 발명의 실시예에 있어, 현재의 무선(RF) 전력 전송 방법들은 지속파(CW) 시스템을 사용한다. 이것은 전송기(12)가 원격 유닛(안테나, 정류기, 디바이스)으로 고정량의 전력을 지속적으로 공급한다는 것을 의미한다. 그러나, 정류기(28)는 안테나(18)에 의해 수신된 전력에 비례하는 효율을 가진다. 이 문제를 해결하기 위해서, 전송된 전력을 펄싱(반송 주파수를 OOK함)하는 것에 관련된 전력 전송의 새로운 방법이 개발되었다. 전송을 펄싱하는 것은 보다 높은 피크(peak) 전력레벨들로 CW 시스템과 동일한 평균값을 얻도록 한다. 이러한 개념은 도 1a-1d에 도시되어 있다. 각 펄스는 다른 진폭을 가질 수 있다.
- <47> 도 1a에 도시된 바와 같이, CW 시스템은 P1의 고정/평균 전력을 공급한다. 그 결과, 정류회로는 도 1c에서 도시된 바와 같이 E1의 효율로 수신 전력을 변환한다. 도 1b에서 도시된 펄스 전송 방법 역시 P1의 평균 전력을 가지나, 고정된 것은 아니다. 대신, 상기 전력은 P1의 평균을 얻기 위하여 X 곱하기 P1으로 펄싱된다. 이것은 상기 시스템이 규제 기관들(regulatory agencies)의 평가시 CW 시스템과 동일하도록 한다. 이 방법의 주요 이점은 정류 회로 효율의 E2로의 증가이다. 이것은 비록 평균 전송 전력이 두 시스템 모두에 대하여 일정하게 유지되지만, 상기 디바이스가 가용 전력 및 전압에 있어서는 증가하게 됨을 볼 수 있다는 것을 의미한다. DC 전력에 있어서의 증가는 도 1d에서 볼 수 있고, 여기서 E1 및 E2는 각각 DC1 및 DC2에 대응한다. 이 시스템(10)의 블럭 다이어그램 표현은 도 2에 나타난다. 수신 회로는 많은 다른 형태를 취할 수 있다. 기능적인 디바이스의 일 예가 여기에 참조로서 통합되는 특허 #6,615,074(원격 단말에 전력을 공급하는 장치 및 방법{Apparatus for Energizing a Remote Station and Related Method})에서 제시되어 있다.
- <48> 상기 펄싱은 먼저 주파수 발생기(20) 및 증폭기(22) 모두를 인에이블함으로써 수행된다. 그런 다음, 이 시점에서 인에이블 될 인에이블 라인은 주파수 발생기(20) 또는 증폭기(22)에 토글(toggle)되어 상기 디바이스들 중 하나를 디스에이블 한 다음 다시 인에이블(re-enable)할 것이다. 이런 동작이 펄스 출력을 발생할 것이다. 예로서, 만약 주파수 발생기(20)의 인에이블 라인이 ON에서 OFF로 토글 되면, 어떤 RF 에너지도 뒤따르지 않는 RF 에너지를 발생하게 될 것이다.

<49> CW 시스템으로부터 PTM 을 구별하기 위해서, 펄스들 간의 최소 간격을 정의할 필요가 있다. 이러한 시간은 전송 주파수에 대한 함수일 것이고 주파수 발생기(20)로부터의 출력의 한 사이클의 1/2로 제한될 것이다. 이것은 OFF 타임은 더 줄일 수 있지만 정(positive) 또는 부(negative) 스윙(swing) 동안의 스위칭이 안테나(18)로 전달되는 고조파(harmonics)를 발생시킬 것이다. 이것은 반송파(carrier) 외의 주파수들 역시 전송되어, 다른 주파수 대역들과의 간섭을 일으킬 수 있음을 의미한다. 그러나, 실질적으로 그렇게 높은 비율의 스위칭은 이점이 없을 것이다. 주파수 발생기(20), 증폭기, 그리고 정류기(28)에 대한 반응 시간은 거의 항상 설명된 짧은 간격보다는 더 길 것이다. 이것은 상기 시스템이 그렇게 빠른 변화들에 반응할 수 없고, 그리고 PTM 시스템의 이점들은 감퇴할 것이라는 것을 의미한다.

<50> 각 블록의 예들은 다음과 같다.

<51> 표 1- 도 2 블록들에 대한 설명

블록	예
주파수 발생기	RF 신호 발생기(Agilent 8648), PLL, 발진기
증폭기	증폭기 리서치 5W1000, MHL9838
정류기	전파, 반파, 특수(specialized)
필터	캐패시터, L-C
부하	디바이스, 배터리, 저항

<53> 도 3은 펄스 파형이 반송 주파수를 사용하여 어떻게 구성되는지를 도시한다. 도시된 바와 같이, 펄스는 단순히 전송된 주파수의 지속시간(duration) 및 진폭만을 말해준다. 또한, 펄스 전송의 평균 전력을 정하기 위한 간단한 방정식이 제시되어 있다. 산출되는 펄스 신호의 평균은 CW 신호와 같다.

<54> 이 방법이 사용될 수 있는 일 예는 890 - 940MHz 범위이다. 미국연방통신위원회(Federal Communications Commission:FCC)는 CFR(Code of Federal Regulations)에서 15.243절, 표제 47에서 이 대역에서의 운영에 대한 요구사항들을 제시하고 있다. 이 규격은 부록 A에 나타나 있다. 이 대역에 대한 규정들은 방출 한도가 평균 감지기로 측정된다고 규정하고, 그리고 최대(peak) 전송은 부록 B에 나타나는 15.35절에 의해 제한된다. 이 규정은 상기 최대 방출이, 그 주파수대역에서 나타난 평균 전력의 20dB(100배)로 제한됨을 말하고 있다. 이것은 도 1b에서 $X=100$ 의 제한에 대응할 것이다.

<55> 이 방법은 임의의 주파수에서 수행됨을 밝혀둔다. 시험들은 98MHz의 FM 무선 대역에서 수행되어왔다. 상기 시험들은 무선 서비스와의 간섭을 피하기 위해서 은폐된 장소(shielded room)에서 수행되었다. 상기 펄스의 듀티 사이클(duty cycle)은 표 2 및 표 3에서 각각 도시된 바와 같이, 100ms 및 1s의 일정 주기로 100%(CW)에서 1%까지 변화하였다. 펄스 진폭은 1mW의 평균 전력을 얻도록 조절되었다. 상기 테이블들은 시험한 다양한 듀티 사이클들 및 수신기(32)에 의해 전환된 DC 전압 및 전력을 보여준다. 수신 회로는 도 2에 도시되어 있다. 표 3에서 볼 수 있는 것처럼, 듀티 사이클이 100%에서 1%로 변화함에 따라 수신된 DC 전압은 약 10배까지 증가하고, 전력은 약 100배까지 증가한다.

<56> 표 2 - 100ms 주기, 98MHz에서의 실험 결과

듀티 사이클	펄스폭(ms)	피크 전송 전력(mW)	평균 전송 전력(mW)	수신 DC 전압(V)	수신 DC 전력(μ W)
--------	---------	--------------	--------------	-------------	--------------------

100 %	100.0	1.00	1.00	0.31	0.291
50.0%	50.0	2.00	1.00	0.28	0.238
40.0%	40.0	2.50	1.00	0.46	0.641
20.0%	20.0	5.00	1.00	0.74	1.659
16.0%	16.0	6.25	1.00	0.83	2.088
10.0%	10.0	10.0	1.00	1.09	3.600
8.00%	8.00	12.5	1.00	1.25	4.735
5.00%	5.00	20.0	1.00	1.55	7.280
4.00%	4.00	25.0	1.00	1.72	8.965
2.00%	2.00	50.0	1.00	2.4	17.455
1.60%	1.60	62.5	1.00	2.6	20.485
1.25%	1.25	80.0	1.00	2.71	22.255
1.00%	1.00	100.0	1.00	2.54	19.550

<58> 표 3 - 1000ms 주기, 98MHz에서의 실험 결과

<59>

듀티 사이클	펄스폭(ms)	피크 전송전 력(mW)	평균 전송 전력(mW)	수신 DC 전압(V)	수신 DC 전력(μ W)
100 %	1000.0	1.00	1.00	0.29	0.255
50.0%	500.0	2.00	1.00	0.41	0.509
40.0%	400.0	2.50	1.00	0.52	0.819
20.0%	200.0	5.00	1.00	0.74	1.659
16.0%	160.0	6.25	1.00	0.85	2.189
10.0%	100.0	10.0	1.00	1.12	3.801
8.00%	80.00	12.5	1.00	1.26	4.811
5.00%	50.00	20.0	1.00	1.6	7.758
4.00%	40.00	25.0	1.00	1.75	9.280
2.00%	20.00	50.0	1.00	2.31	16.170
1.60%	16.00	62.5	1.00	2.61	20.643
1.25%	12.50	80.0	1.00	2.83	24.269
1.00%	10.00	100.0	1.00	3.03	27.821

<60> 이 방법을 구현할 때 유용할 수 있는 또 다른 예시적인 주파수 대역은 공업적, 과학적 그리고 의학적 (Industrial, Scientific, and Medical:ISM)대역을 포함한다. 이 대역은 유해한 간섭을 방지하여 무선 통신 서비스들을 인증하기 위해 무선 주파수 스펙트럼 내의 주파수들에서 전자 에너지를 발산하는 공업적, 과학적 그리고 의학적 장비에 대한 규제를 위한 것이다. 이러한 대역들은 $6.78\text{MHz} \pm 15\text{KHz}$, $13.56\text{MHz} \pm 7\text{KHz}$, $27.12\text{MHz} \pm 163\text{KHz}$, $40.68\text{MHz} \pm 20\text{KHz}$, $915\text{MHz} \pm 13\text{MHz}$, $2450\text{MHz} \pm 50\text{MHz}$, $5800\text{MHz} \pm 75\text{MHz}$, $24125\text{MHz} \pm 125\text{MHz}$, $61.25\text{GHz} \pm 250\text{MHz}$, $122.5\text{GHz} \pm 500\text{MHz}$, $245\text{GHz} \pm 1\text{GHz}$ 을 포함한다.

<61> 상기 펄스 전송 시스템(10)은 많은 장점을 가진다. 그 중 일부는 아래와 같다.

<62> 1. 상기 시스템(10)의 전반적인 효율이 정류기(28) 효율이 증가함에 따라 증가된다. 이를 보다 잘 설명하기 위해서, 표 3의 데이터가 검토될 것이다. 1.00% PTM이 27.821uW를 캡처하는 동안 CW시스템(100% 듀티 사이클)은 0.255uW의 전력을 수신하고 전환할 수 있다. 이것은 10,000 % 이상의 효율 증가이다.

<63> 2. CW 시스템에 대한 평균과 비교했을 때 보다 큰 출력 전압이 얻어질 수 있다. 이것은 정류기(28) 효율의 증가로 인해 일어난다. 도 2에서 필터(30)로의 입력에서 큰(large) 전압 펄스를 생성하는 큰 전력 펄스의 원인이기도 하다. 큰 전압 펄스는 부하(16)가 크다고 가정할 때 필터되며 보다 큰(larger) 전압을 제공한다.

<64> 3. 시스템 효율에 있어서의 증가는 적은 평균 전송 전력의 사용이 동일한 수신 DC 전력을 얻을 수 있도록 한다.

이것은 다음과 같은 이점으로 연결된다.

- <65> a. 전송기로부터의 인체안전거리(human safety distance)(인체안전거리는 사람이 송신원으로부터 얼마나 멀리 떨어져 있어야 하는지를 나타내기 위해 사용되는 용어로서 FCC의 인체 안전 규정에서 허용된 것보다 높은 RF 전계 강도에 노출되지 않도록 하기 위한 것이다. 예로서, 915MHz에서의 일반 집단(general population) 노출에 대한 허용 전계 강도는 $0.61\text{mW}/\text{cm}^2$ 이다.)가 평균 전송 전력에서의 감소로 인해 줄어든다.
- <66> b. 적은 평균 전송 전력은 ISM 대역과 같은 허가가 필요하지 않는 것들을 포함하는, 증가하는 수의 대역에서의 동작을 허용한다.
- <67> c. 허가된 대역에 대해서, 평균 전송 전력에서의 감소는 허가된 전력 양에서의 감소로 연결된다.
- <68> 설명된 방법과 유사점이 있는 현 특허들이 있으나, 그들의 문제에 대한 근본적인 접근방식은 다른 목적을 위한 것이다. 여기에 참조로서 통합되는 미국 특허 #6,664,770은 DC-DC 변환기를 포함하는 원격 디바이스에 전원을 공급하기 위해 펄스 변조 반송 주파수를 사용한다. DC-DC 변환기는 선택된 토폴로지에 따라 입력 DC 전압레벨을 UP 또는 down으로 변형하기 위해 사용된다. 이러한 경우에, 부스트(boost) 변환기가 입력 전압을 증가시키기 위해 사용된다. 상기 디바이스는 들어오는(incoming) 전계로부터 그 전력을 끌어내고 상기 수신된 전압을 증가시킬 목적으로 신호 내에 포함된 변조를 사용하여 트랜지스터(DC-DC 변환기의 기본 구성요소)를 스위칭한다. 이 문서에 설명된 파형은 참고 특허에 설명된 것과 유사한 특성을 가질 것이다. 여기에 설명된 시스템은 많은 차이점을 가진다. 제안된 수신기(32)는 DC-DC 변환기를 포함하지 않는다. 사실, 이 방법은 수신된 DC 전압을 DC-DC 변환기에 대한 필요없이 증가할 목적으로 개발되었다. 또한, 제안된 신호내에 포함되는 변조는 스위칭 트랜지스터를 구동하기 위한 클럭(34)으로서의 사용을 위한 것이 아니다. 그것의 목적은 큰 피크 전력의 사용으로 정류 회로의 효율을 증가시켜, 들어오는 펄스 신호로부터 클럭(34)의 유도(derivation) 또는 DC-DC 변환기에 대한 필요없이 수신기(32) 출력 전압을 증가시키도록 하는 것이다.
- <69> 앞서 설명한 바와 같이, 펄스 파형은 클럭(34) 신호로서의 사용을 위한 것이 아니다. 펄스 파형이 충분히 큰 전압 증가(효율의 증가에 의한)를 단독으로 생성하지 않기 때문에, 만약 DC-DC 변환기가 수신 회로에 필요하다면, 상기 DC-DC 변환기는 정류기(28)의 순수 DC 출력을 사용하여 발생된 온보드(on-board) 클럭(34)을 사용하여 구현될 것이다. 수신기(32) 내에서의 클럭(34)의 발생은 들어오는 펄스 파형으로부터 클럭(34)을 끌어내는 별도(extra) 회로를 포함하는 것보다 더 효율적이고, 따라서 참고 특허보다 나은 수신기(32) 효율을 제공한다는 것을 증명한다. 도 3a는 이 시스템이 어떻게 구현되는 것인지를 보여준다.
- <70> 최근에 디지털 무선 서비스를 현 서비스와의 상호작용없이 기존의 아날로그 무선 신호들에 통합하기 위하여, 루센트 테크놀로지(Lucent Technologies)와 피쿼트 캐피탈 매니지먼트(Pequot Capital Management)사의 벤처기업인 루센트 디지털 라디오 사(Lucent Digital Radio, Inc.)에 의해 수행된 성공적인 시험들이 있다. 유용하다면, 이 문서에 기술된 것과 같이, 전력 전송 신호를 기존의 RF 설비들(라디오, TV, 셀룰러 등)과 통합하는 것이 가능하다. 이것은 스테이션들(stations)이 특정 지역내에서 디바이스들에 전력과 함께 콘텐츠(content)를 제공할 수 있도록 할 것이다.
- <71> 펄스 전송 방법-2
- <72> 다중 전송기(12)가 사용될 때, 상기 펄스 전송 방법은 다른 일반적 문제, 즉, 위상 상쇄(phase cancellation)의 해법을 제공한다. 이것은 두 개(또는 그 이상)의 파형이 서로 상호작용할 때 일어난다. 만약 하나의 파형이 다른 것에 대하여 180도의 위상 차이를 가지게 된다면, 그 반대의 위상들은 상쇄될 것이고 아주 적은 전력이 이용 가능하거나 또는 어떤 전력도 이용가능하지 않게 될 것이며 그 지역은 널(null) 상태가 될 것이다. 펄스 전송 방법은 그것의 비 CW 특성으로 인해 이 문제를 경감시킨다. 이것은 다중 전송기(12)가, 각 전송기(12)에 타임슬롯을 할당함으로써 오직 하나의 펄스가 주어진 시간에 활성화될 수 있도록 함으로써 상쇄 없이 동시에 사용되도록 한다. 적은 수의 전송기(12)에 대해서는, 펄스 충돌(collision)의 낮은 가능성 때문에 타임슬롯들은 필요하지 않을 수도 있다. 시스템(10) 하드웨어는 도 4a에 도시되어 있고, 상기 신호들은 도 4b에 도시된다. 제어 신호가 그것의 할당된 타임슬롯에 대해 각 전송기(12)를 활성화하기 위해 사용된다. 타임슬롯 선택기(38)는 주파수 발생기(20) 및/또는 증폭기(22)에 신호를 제공함으로써 전송 블록을 인에이블 또는 디스에이블하며, 마이크로컨트롤러를 포함하는 수많은 방식으로 구현될 수 있다.
- <73> 펄스 전송 방법 - 3
- <74> 방법 2의 확장은 타임슬롯의 할당에 대한 필요를 없앤다. 이 방법에서, 다중 채널들(주파수들)이 전송기들(12)

간의 상호작용을 제거하는데 사용된다. 다중 채널들의 사용은 밀접한(close) 채널 간격(spacing)이 수신 안테나(18) 및 정류기(28)로 모든 주파수들을 수신할 수 있게 하는 동안 전송기들(12)이 동시에 동작하도록 한다. 이 시스템(10)은 도 5에 도시되며, 여기서 각 주파수 발생기(20)는 서로 다른 주파수로 설정된다. 모든 블록들이 표 1에 설명되어 있다.

<75> 펄스 전송 방법-대안들

<76> 이 문서에 설명된 앞의 세 가지 방법에 대한 수많은 확장이 가능하고 그중 일부는 아래와 같다.

<77> 대안 1. 방법 1-반송파는 완전히 0으로 가지 않으나, 디바이스의 휴면(sleep) 모드와 같은 저전력 상태 공급을 위한 유한한 값을 유지한다. 이 방법은 도 6에 도시되어 있다. 블록들은 표 1에 설명되어 있다. 인에이블 신호 라인이 출력 신호의 레벨을 조절하는데 사용되는 이득 제어(26) 라인으로 대체되어 있다. 이득 제어(26)는 수많은 방법으로 구현될 수 있다. 주파수 발생기(20)에서, 이득 제어(26)라인은, 디바이스의 출력 전력을 조절하는 것을 포함하여 수많은 책임을 가지는 내부 레지스터들을 프로그램하는데 사용되는 PLL(Phase-Locked Loop:PLL)로의 시리얼(serial) 입력일 수 있다. 증폭기(22)에서의 이득 제어(26)는 단순히 증폭기(22)에서의 게이트 전압을 조절하는데 사용되어 증폭기(22) 이득을 변화시키는 저항 분배기일 수 있다. 이득 제어(26)라인은 증폭기(22)가 정(positive) 또는 부(negative) 이득 모두를 가지도록 조절할 수 있음을 밝혀둔다. 이것은 이 문서 내의 이득 제어(26) 라인에 대한 모든 참조에 적용된다.

<78> 대안 2. 방법 1-전송기(12)는 그 채널에 대한 평균 전력을 줄이기 위해서 연속적으로 서로 다른 주파수들을 펄싱할 수 있다. 각 주파수 및/또는 펄스는 서로 다른 진폭(amplitude)를 가질 수 있다. 이 블록 다이어그램에서, 각 주파수 발생기(20)는 서로다른 주파수를 생성한다. 이러한 주파수들 모두는 증폭기(22)에 적절한 주파수를 정하고 보내는 주파수 선택기(39)로 들어간다. 이 블록은 마이크로컨트롤러 및 동축(coaxial) 스위치로 구현될 수 있을 것이다. 상기 마이크로컨트롤러는 적당한 타임슬롯에서 적절한 동축 스위치를 활성화하는 알고리즘으로 프로그램되어 도 7b의 파형을 발생할 것이다.

<79> 대안 3. 방법 2-각 전송기(12) 및/또는 주파수는 서로 다른 진폭을 가질 수 있다. 이 블록 다이어그램은 다양한 출력 신호 레벨을 발생하기 위해 이득 제어(26)를 추가한다.

<80> 대안 4. 방법 3-다중 전송 유닛들에 대한 필요성을 없애기 위해 단일 전송기(12)가 모든 채널 주파수들을 연속적으로 전송하는데 사용될 수 있다. 이것은 비록 아무 데이터도 보내지지 않을 것이지만, 주파수 호핑(hopping)을 채용하는 CW 시스템과 유사할 것이며, 그리고 그 목적은 전력 획득(harvesting)을 위한 것이다. 각 채널은 서로 다른 진폭을 가질 수 있다. 이 주파수들 모두는 증폭기(22)로의 적절한 주파수를 정하고 보내는 주파수 선택기(39)로 들어간다. 이 블록은 마이크로컨트롤러 및 동축 스위치로 구현될 수 있다. 상기 인에이블은 출력 신호의 연속적인 특성으로 인해 제거되었다.

<81> 대안 5. 대안 4-이 파형(다중 주파수)은 방법 1에 설명된 바와 같이 펄싱 될 수 있을 것이다. 방법 1에서의 일정한 진폭 펄스, 단일 주파수는 타임슬롯들을 포함하는 펄스로 대체되었다. 각 타임슬롯은 상이한 주파수 및 진폭을 가질 수 있다. 상기 시스템이 펄싱을 위해 출력을 on 및 off하도록 하기 위해 인에이블 라인이 추가되었다. 이득 제어(26) 라인, 인에이블 라인 및 주파수 선택기(39)는 앞서 설명한 바와 같이 작용한다.

<82> 대안 6. 방법 3-각 전송기(12) 및/또는 주파수는 서로 다른 진폭을 가질 수 있다. 이득 제어(26) 라인에 출력 신호 레벨이 변화되도록 하기 위해 추가된다.

<83> 대안 7. 대안 4-다중 전송기(12)는 서로 다른 타임슬롯내의 서로다른 전송기(12)에서 다중 전송기들(12)에서 일어나는 각 채널과 함께 모든 채널 주파수들을 연속적으로 전송할 수 있을 것이다. 이 방법에서, 제어 신호는 각 전송기(12)가 항상 다른 전송기들에 대해서 서로 다른 채널에 있는 방식으로, 다중 주파수에서 다중 전송기들(12)을 동기화 하는데 사용된다. 이 시스템은 역시 각 전송기(12)의 출력 레벨을 변화하기 위한 이득 제어(26)를 포함한다. 상기 제어 라인은 현재 타임슬롯에 대한 서로다른 주파수를 각 전송기(12)에 할당할 목적으로 알고리즘으로 프로그램된 마이크로컨트롤러에 의해 구동될 수 있다. 다음 타임슬롯에서, 모든 전송기들이 분리된 채널들에서 동작하는 것을 보증하는 동안 상기 마이크로컨트롤러는 주파수 할당을 변경할 것이다. 각 전송기(12)의 이득 제어(26)는 동일한 마스터 마이크로컨트롤러 또는 전송기(12)에 대한 로컬(local) 마이크로컨트롤러에 의해 제어될 수 있을 것이다. 만약 유용하다면, 인에이블 라인은 전송기(12)가 그 자체를 디스에이블하도록 한다.

<84> 부가적인 설명

- <85> 펄스 폭들 및 시퀀셜(sequential)한 펄스들의 주기는 시간에 따라 변화할 수 있음을 밝혀둔다. 또한 각 타임슬롯의 지속시간(duration)은 서로 다를 수 있으며 시간에 따라 변화할 수 있다.
- <86> 데이터는 통신 목적으로 펄스들 내에 포함될 수 있을 것이다. 이것은 앞의 도면들에 표현된 주파수 발생기(들)에 데이터 라인(들)을 포함시킴으로서 수행될 것이다. 이 라인은 반송 주파수를 변조하는데 사용될 것이다. 수신기(32)는 부가적인 장치를 포함하여 들어오는 신호로부터 상기 데이터를 추출할 것이다.
- <87> 비록 본 발명은 설명을 목적으로 앞의 실시예들로 상세하게 설명되었지만, 그러한 세부 내용은 오로지 그 목적만을 위한 것이고, 아래의 청구범위에 의해 설명된 바에 따르는 것 외에 본 발명의 사상과 범위를 벗어나지 않는 한도에서 당업자에 의한 다양한 변형이 이뤄질 수 있음을 밝혀둔다.
- <88> 부록 A
- <89> 절
- <90> [연방 규정 코드(Code of Federal Regulations)]
- <91> [표제 47, 제1권]
- <92> [2003.10. 1. 갱신]
- <93> GPO 접속을 통한 미국 정부 출판국(U.S. Government Printing Office)으로부터
- <94> [인용: 47CFR15.243]
- <95> [750쪽]
- <96> 표제 47-전자통신(TELECOMMUNICATION)
- <97> 제 1 장- 연방 통신 위원회(FEDERAL COMMUNICATIONS COMMISSION)
- <98> 15 편-무선 주파수 디바이스-차레
- <99> 하위편--국제 방사기(Intentional Radiators)
- <100> 15.243절 890-940 MHz 대역에서의 동작.
- <101> (a) 본 절의 규정하에서 동작은 물질의 특성을 측정하기 위해 무선 주파수 에너지를 사용하는 디바이스들로 제한된다. 본 절의 규정들에 따라 동작되는 디바이스들은 음성 통신 또는 임의의 다른 유형의 메시지의 전송에는 사용되어서는 안된다.
- <102> (b) 특정 주파수 대역 내에서 방사되는 임의의 방출의 전계 강도는 30 미터에서 500 $\mu\text{m}/\text{meter}$ 를 초과해서는 안된다. 본 항의 방출 한도는 평균 감지기를 채용하는 측정 수단에 근거한다. 최대 방출 한도에 관해서는 15.35절의 규정들이 적용된다.
- <103> (c) 특정 주파수 대역 외에서 방사되는 임의의 방출의 전계 강도는 15.209절에서의 일반 복사성 방출(radiated emission) 한도를 초과하지 않아야 한다.
- <104> (d) 상기 디바이스는 본 절의 규정들에 따르지 않는 방식의 동작을 허용하도록 조절될 수 있는 외부 또는 쉽게 접속가능한 제어들을 가지지 않는 단독형(self-contained)이어야 한다. 상기 디바이스와 함께 사용될 수 있는 임의의 안테나는 상기 디바이스에 영구적으로 부착되어야 하며 사용자에 의해 쉽게 변경될 수 있어서는 안된다.
- <105> [[751쪽]]
- <106> 부록 B
- <107> 절
- <108> [연방 규정 코드(Code of Federal Regulations)]
- <109> [표제 47, 제1권]
- <110> [2003.10. 1. 갱신]
- <111> GPO 접속을 통한 미국 정부 출판국(U.S. Government Printing Office)으로부터

- <112> [인용: 47CFR15.243]
- <113> [701-702쪽]
- <114> 표제 47-전자통신(TELECOMMUNICATION)
- <115> 제 1 장- 연방 통신 위원회(FEDERAL COMMUNICATIONS COMMISSION)
- <116> 15 편-무선 주파수 디바이스-차례
- <117> 하위편--일반(General)
- <118> 15.35절 측정 감지기 기능들 및 대역폭들.
- <119> 본 편에서 제시된 전도 및 방사되는 방출 한도는 만약 이 편에서 특정되지 않았다면 아래 사항들에 근거한다:
- <120> (a)1000MHz 이하의 임의의 주파수 또는 주파수들에서, 제시된 한도들은 별도로 특정하지 않는 한, CISPR 준피크(quasi-peak) 검출기 기능을 채용하는 측정 장비를 기초로 하고 측정 대역폭에 관계된다. CISPR 준피크 검출기를 사용하는 측정 도구에 대한 규격은 국제전기표준회의(International Electrotechnical Commission:IEC)의 무선 인터페이스의 국제 특별 위원회(International Special Committee on Radio Interference)(CISPR)의 출판물 16에 정의되어 있다. CISPR 준피크 측정에 대한 대안으로써, CISPR 준 피크 측정에 대해 나타난 것과 같은 대역폭이 채용되는 한, 책임자측은 펄스 감도 억압(desensitization)과 같은 요인들에 대해 적절하게 조절된 [[702쪽]], 피크 검출기 기능을 채용하는 측정 장비를 사용하여 상기 방출 한도에 따라 마음대로 실시할 수 있다.
- <121> 설명:20Hz 이하의 펄스 반복 주파수(pulse-repetition frequency:PRF)를 가진 펄스 변조 디바이스 및 CISPR 준 피크 측정이 특정된 것에 대하여, 상기 규정들의 준수는 CISPR 준피크에 대해 나타난 측정 대역폭과 동일한 것을 사용하여 펄스 억압과 같은 요인들에 대해 적절하게 조절된, 피크 검출 기능을 채용하는 측정 장치를 사용하여 실시되어야 한다.
- <122> (b) 별도의 언급이 없으면, 1000MHz이상의 임의의 주파수 또는 주파수들상에서 도시된 방출 한도는 평균 검출기 기능을 채용하는 측정 도구의 사용에 기초한다. 평균 복사성 방출 측정이 1000MHz 이하의 방출 측정을 포함하여, 본 편에 특정되어 있을 때, 피크 검출기 기능을 가진 수단을 사용하여 측정됨으로써, 만약 서로 다른 피크 방출 한도가 조항들에 규정되어 있지 않다면 조사되는 주파수에 대한 최대 허용 평균 한도 20dB에 이상의 상응하는 무선 주파수 방출에서의 한도 역시 존재한다. 별도로 특정-예를 들면, 15.255, 15.509 및 15.511절을 보라-되지 않으면, 1000MHz 를 넘는 측정은 1MHz의 최소 감도(minimum resolution) 대역폭을 사용하여 수행되어야 한다. AC 전력 라인 전도성 방출(conducted emission)의 측정은 평균 복사성 방출 측정이 특정되는 디바이스에 대해서 조차도, CISPR 준피크 검출기를 사용하여 수행된다.
- <123> (c)별도로 특정-예를 들어 15.255(b)-되지 않으면, 복사성 방출 한도가 방출 평균값으로 표현되어 있고, 그리고 펄스 동작이 채용될 때에는, 측정 전계 강도는 펄스 트레인(train)이 0.1 초를 초과하지 않는 한, 블랭킹 간격(blanking intervals)를 포함하는, 하나의 완전한(complete) 상기 펄스 트레인의 평균에 의해 정해져야 하고, 상기 측정된 전계 강도는 상기 전계 강도가 그것의 최대치에 있는 동안 0.1 초 간격동안 평균 절대 전압으로부터 정해져야 한다. 평균 전계 강도를 계산하는 정확한 방법은 인증(certification)을 위한 임의의 신청서(application)와 함께 제출되거나 또는 신고(notification) 또는 검증(verification) 대상인 장치에 대한 측정 데이터 파일에 보관되어야 한다.
- <124> [1989,4,25, 54 FR 17714, 1991,3,29, 56 FR 13083에 개정됨;1996,4,2, 61 FR 14502; 1998,8,7, 63 FR 42279; 2002, 5,16, 67 FR 34855]

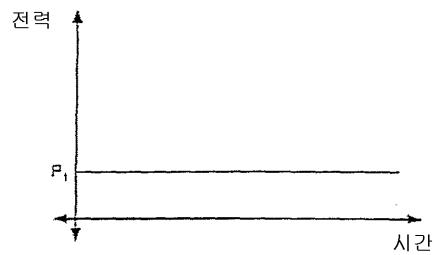
도면의 간단한 설명

- <12> 첨부되는 도면에서, 본 발명의 바람직한 실시예 및 본 발명의 실시를 위한 바람직한 방법들이 도시된다.
- <13> 도 1은 본 발명의 펄스 전송을 그림으로 설명하고 있다.
- <14> 도 2는 전송 시스템의 블록 다이어그램이다.
- <15> 도 3은 펄스 전송의 예이다.

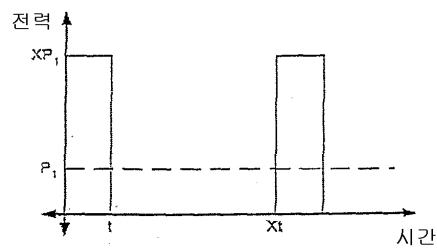
- <16> 도 3a는 수신기의 블록 다이어그램이다.
- <17> 도 4a 및 4b는 다중 전송기, 단일 주파수, 그리고 다중 타임슬롯을 나타낸다.
- <18> 도 5는 다중 전송기, 다중 주파수들 및 타임슬롯이 없는 것을 나타낸다.
- <19> 도 6a 및 6b는 단일 전송기, 단일 주파수 및 NRZ(non-return to zero)을 나타낸다.
- <20> 도 7a 및 7b는 단일 전송기, 다중 주파수들 및 다중 타임슬롯들을 나타낸다.
- <21> 도 8a 및 8b는 다중 전송기, 단일 주파수 및 다중 타임슬롯들을 나타낸다.
- <22> 도 9a 및 9b는 단일 전송기, 다중 주파수, 다중 타임슬롯 그리고 NRZ를 나타낸다.
- <23> 도 10a 및 10b는 단일 전송기, 다중 주파수, 다중 타임슬롯 및 RZ(return to zero)를 나타낸다.
- <24> 도 11은 다중 전송기, 다중 주파수, 타임슬롯이 없는 것 그리고 다양한 진폭을 나타낸다.
- <25> 도 12a 및 12b는 다중 전송기, 다중 주파수, 다중 타임슬롯 및 다양한 진폭을 나타낸다.
- <26> 도 13은 데이터 추출 장치를 포함하는 수신기의 블록 다이어그램이다.

도면

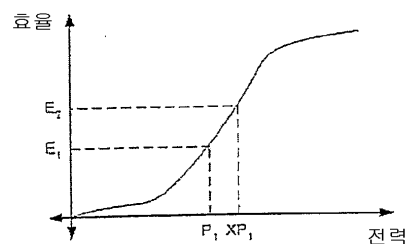
도면1a



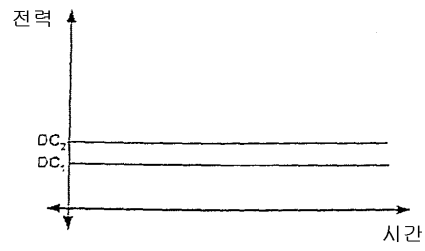
도면1b



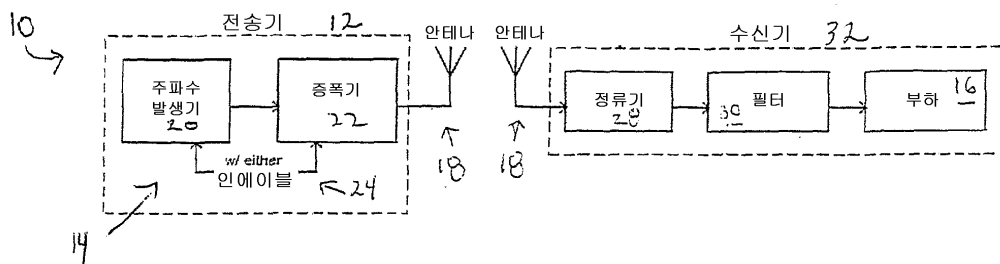
도면1c



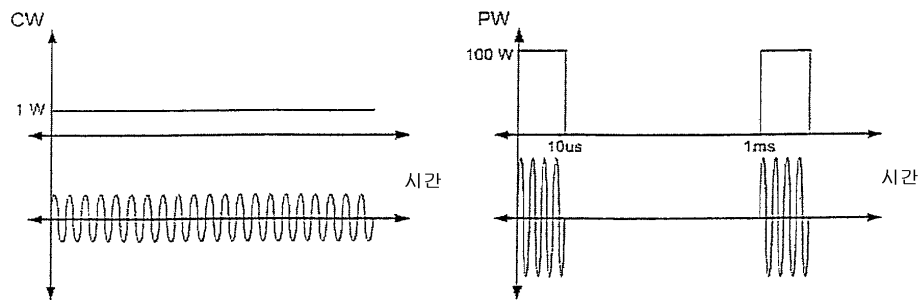
도면1d



도면2

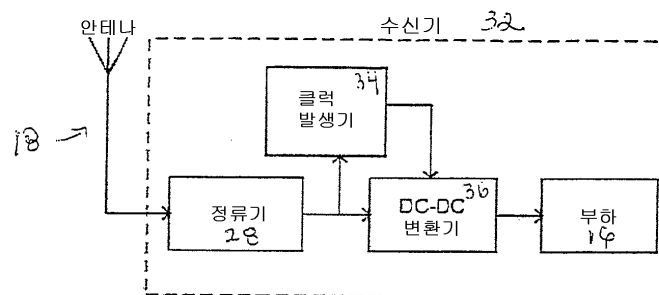


도면3

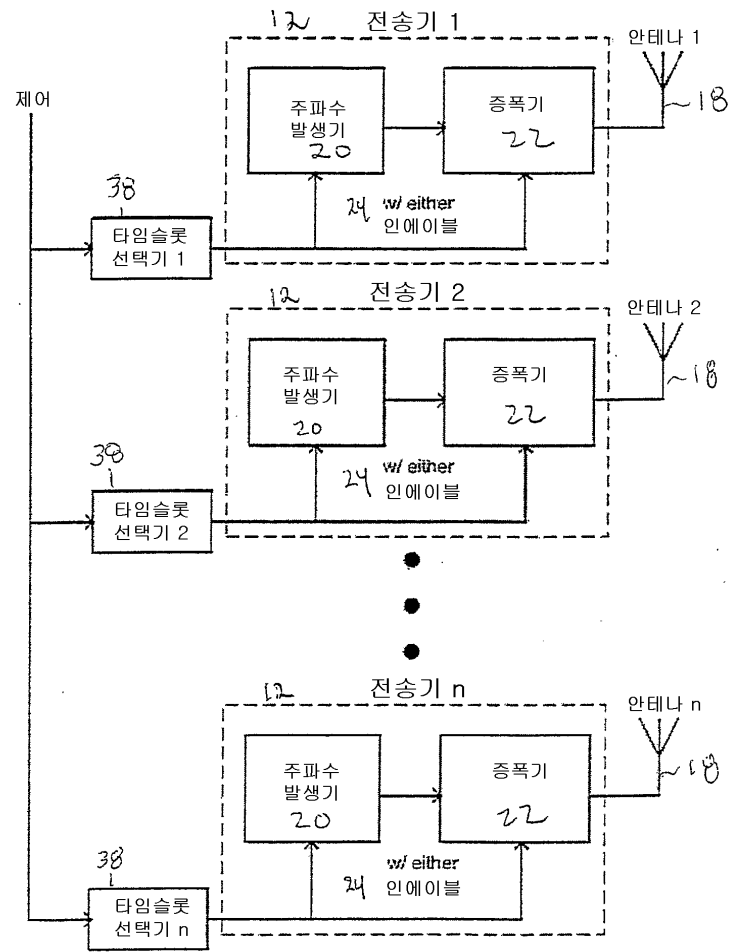


$$P_{AVG} = \frac{P_{PEAK} (T_{PULSE})}{T_{PERIOD}} = \frac{100W(10\mu s)}{1ms} = \frac{1000 \times 10^{-6}}{1 \times 10^{-3}} = 1 \text{ Watt} \quad (1)$$

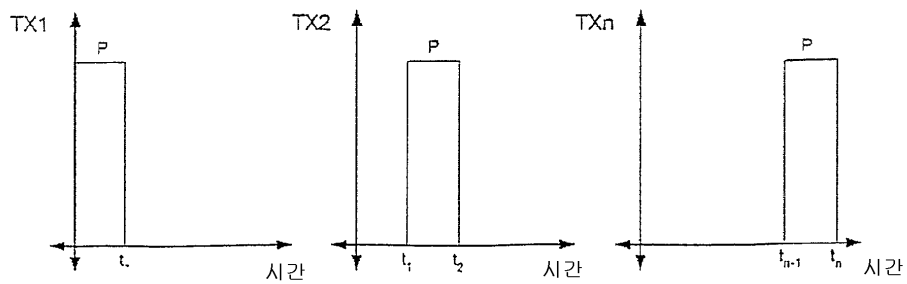
도면3a



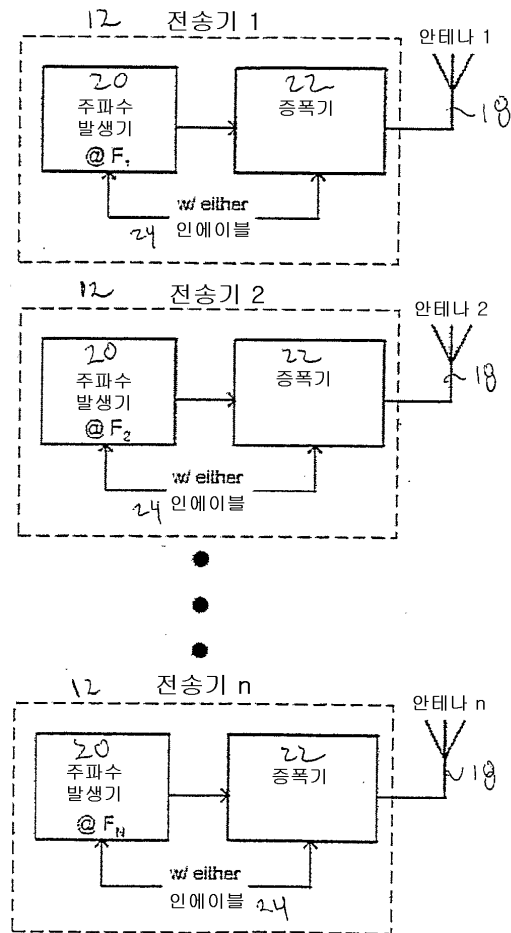
도면4a



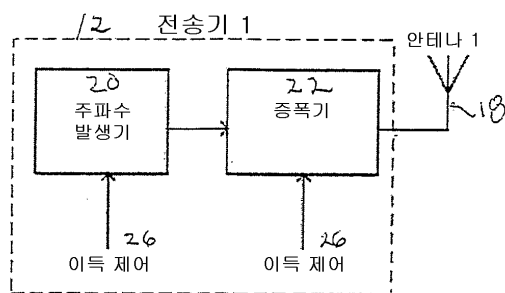
도면4b



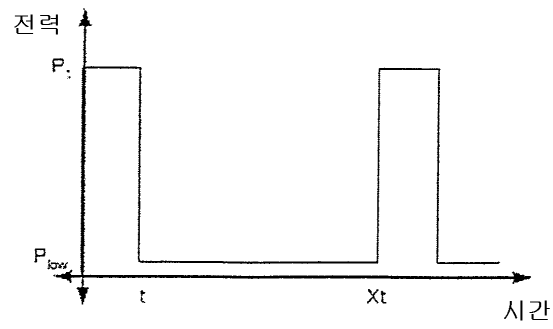
도면5



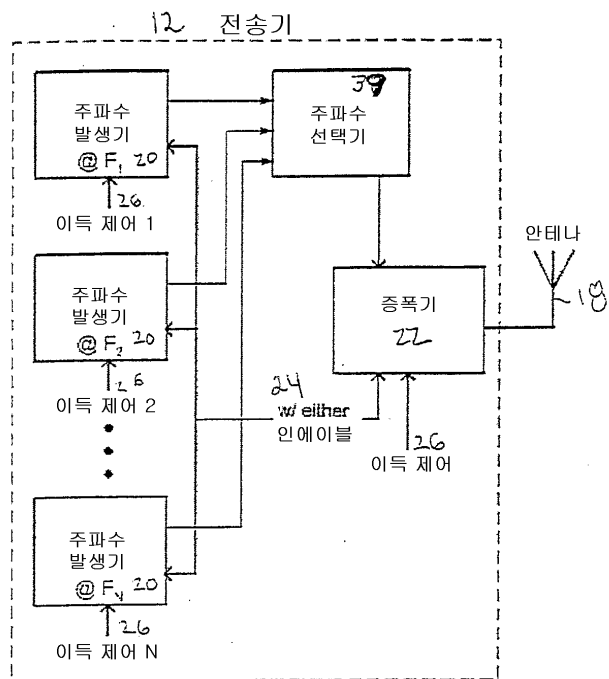
도면6a



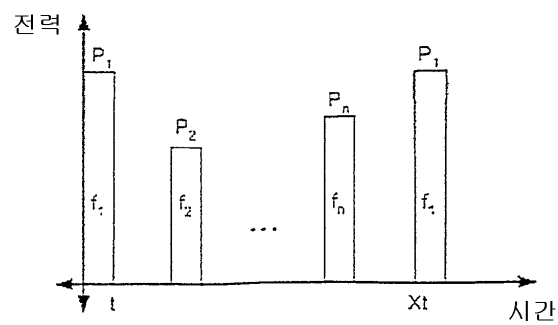
도면6b



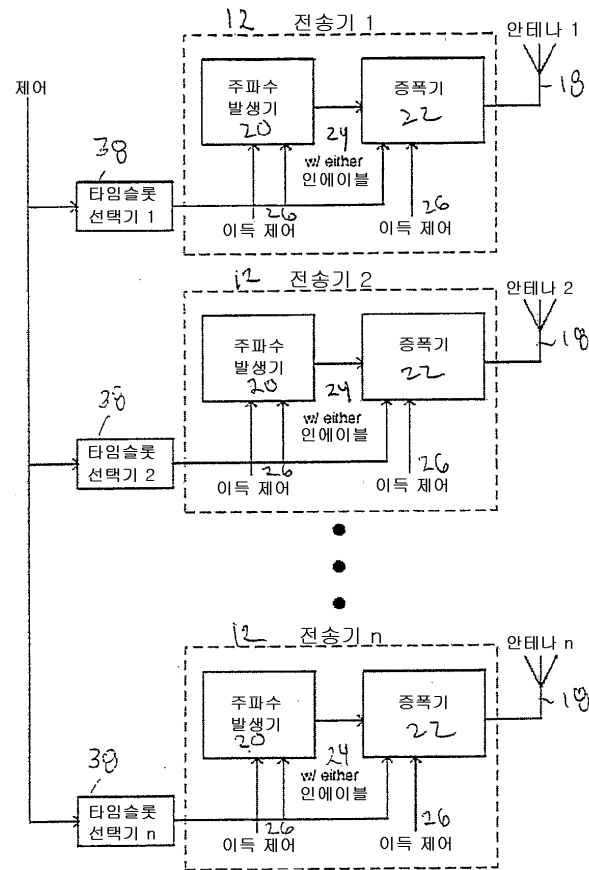
도면7a



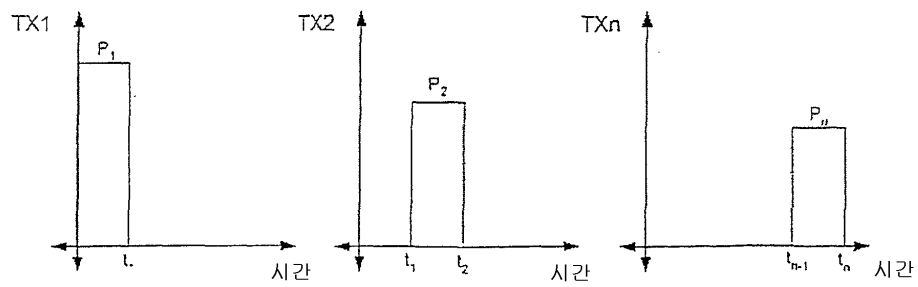
도면7b



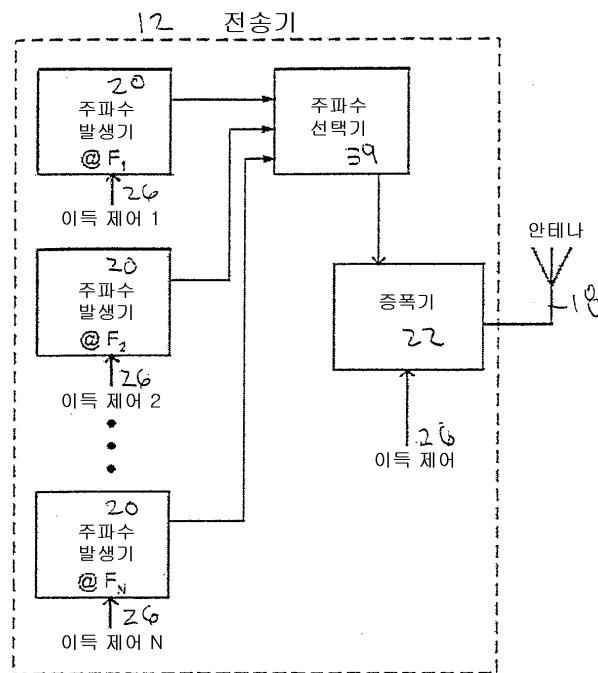
도면8a



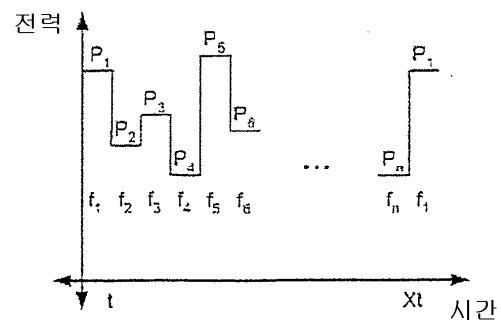
도면8b



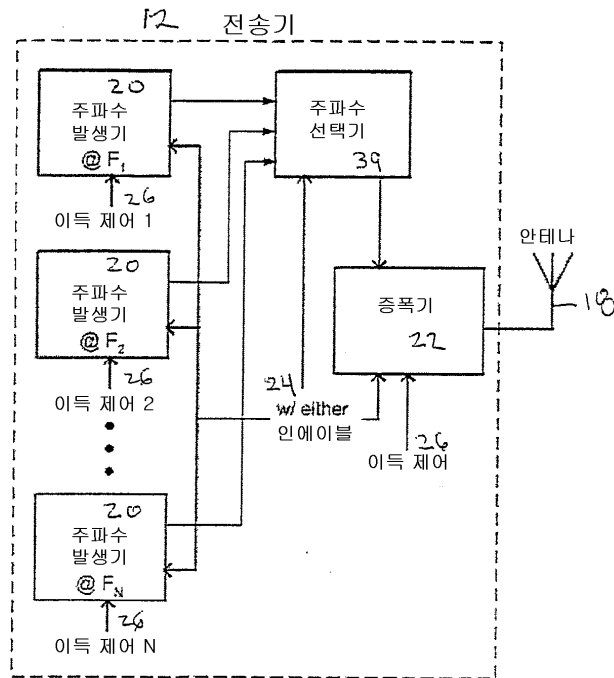
도면9a



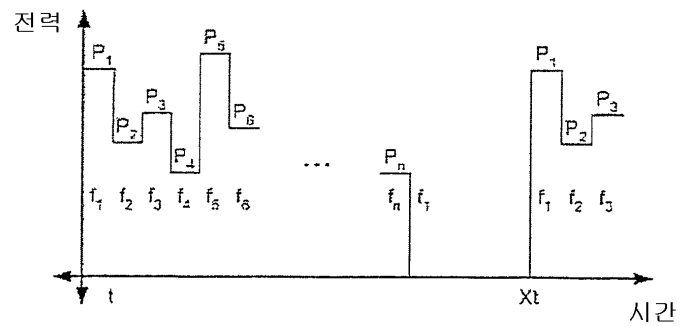
도면9b



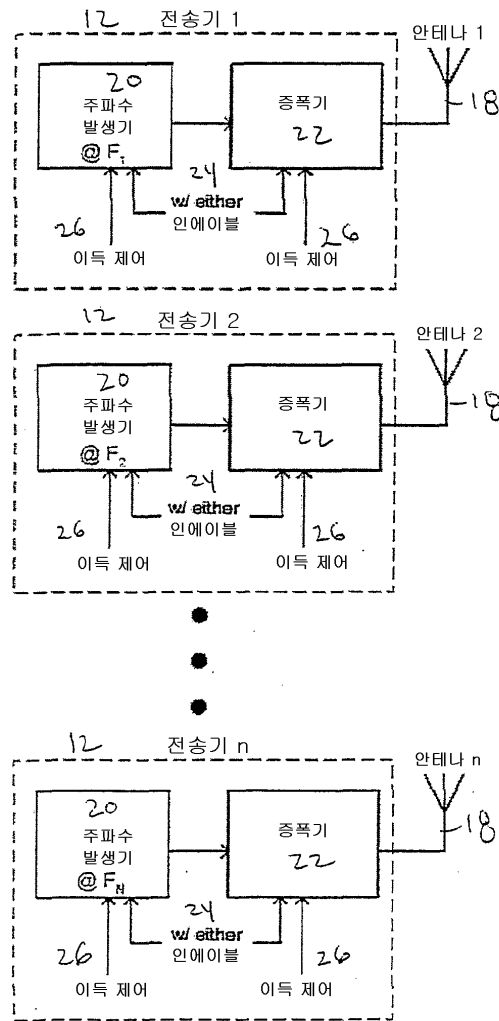
도면10a



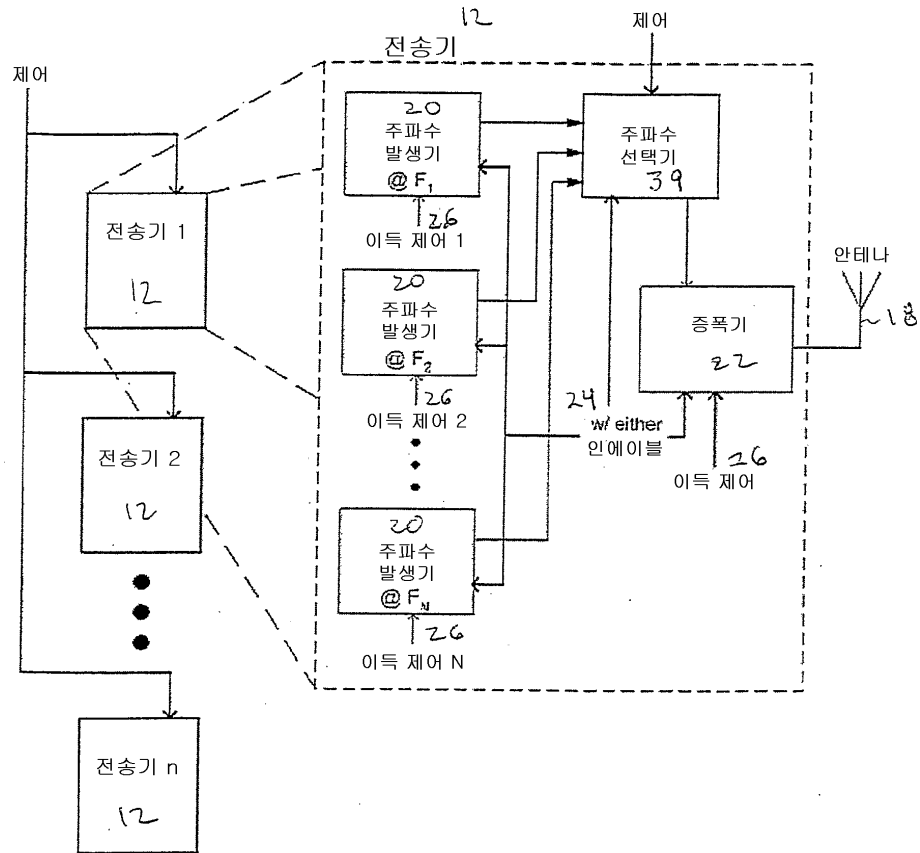
도면10b



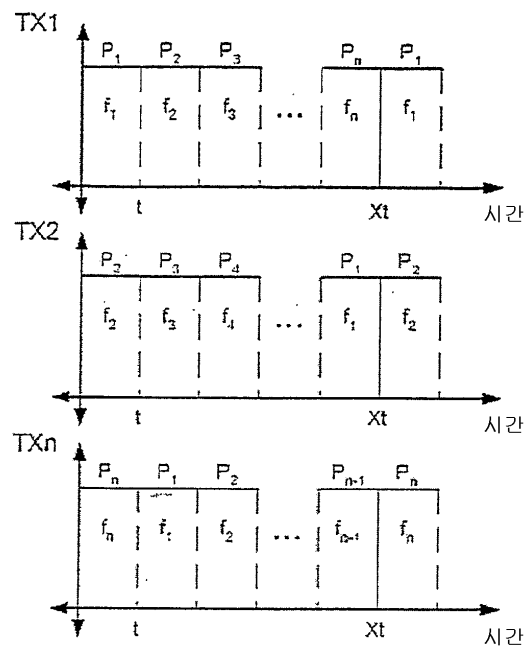
도면11



도면12a



도면12b



- 다중 전송기, 다중 주파수, 다중 타임 슬롯, 변환된 진폭

도면13

