



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2007년10월17일  
(11) 등록번호 10-0767885  
(24) 등록일자 2007년10월10일

(51) Int. Cl.

H04B 1/18 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2000-0066466

(22) 출원일자 2000년11월09일

심사청구일자 2005년11월09일

(65) 공개번호 10-2001-0051574

공개일자 2001년06월25일

(30) 우선권주장

09/437,522 1999년11월10일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌

US03928806 A1

WO1997041642 A1

전체 청구항 수 : 총 12 항

심사관 : 남옥우

(54) 전력 증폭기 시스템, 안테나 시스템 및 신호 전송 방법

(57) 요약

본 발명의 안테나 시스템은 스플리터 입력 신호를 수신하여 다수의 스플리터 출력 신호를 생성하는 스플리터를 포함한다. 다수의 증폭기는 스플리터 출력 신호들 각각을 수신하여 각각의 증폭된 출력을 생성한다. 컴바이너는 다수의 증폭된 출력을 안테나 신호로 변환한다. 안테나는 안테나 신호를 수신 및 전송한다. 안테나 신호의 전력은 컴바이너와 통신하는 다수의 증폭된 출력의 함수이다.

대표도 - 도2



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

전력 증폭기 시스템에 있어서,

다수의 안테나(22)를 포함하는 전송 장치와,

각 증폭된 출력을 생성하는 다수의 증폭기(46)와,

상기 증폭기의 각 입력으로 다수의 입력 신호를 선택적으로 절환하기 위한 것으로, 스플리터 입력 신호를 수신하여 다수의 스플리터 출력 신호를 생성하는 다수의 스플리터(34)와, 상기 스플리터 출력 신호를 상기 증폭기로 선택적으로 절환하는 다수의 입력 스위치(42)를 포함하는 제 1 스위칭 회로(65)와,

상기 각각의 증폭된 출력을 선택적으로 절환하여 상기 전송 장치에 의해 수신 및 전송되는 전송 신호를 생성하기 위한 것으로, 다수의 상기 증폭된 출력을 상기 전송 신호로 변환하는 다수의 컴바이너에 상기 증폭된 출력을 선택적으로 절환하는 다수의 출력 스위치(52)를 포함하는 제 2 스위칭 회로(67)를 포함하되,

상기 안테나들 중 적어도 하나는 상기 전송 신호를 수신하고 전송하며, 상기 전송 신호의 전력은 상기 전송 장치와 통신하는 상기 증폭된 출력들의 개수의 함수인,

전력 증폭기 시스템.

### 청구항 2

삭제

### 청구항 3

삭제

### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 각 스플리터로부터의 상기 스플리터 출력 신호들 중 많아야 하나의 신호만이 동일한 입력 스위치와 통신하는 전력 증폭기 시스템.

### 청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 스플리터들의 각각은 4개의 스플리터 출력 신호를 생성하는 전력 증폭기 시스템.

### 청구항 6

삭제

### 청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 각각의 입력 스위치들의 각각에 대한 상기 입력들의 각각은 상기 스플리터들 중 상이한 하나로부터 상기 스플리터 출력 신호들 중 하나를 수신할 수 있고, 상기 각 입력 스위치들의 각각에 대한 상기 출력들의 각각은 상기 스플리터 출력 신호들 중 하나를 상기 증폭기들 중 상이한 하나로 전송할 수 있으며,

상기 각각의 출력 스위치의 각각의 입력은 상기 증폭된 출력들 중 상이한 하나를 수신할 수 있고, 상기 각 출력 스위치들의 각 출력은 상기 각각의 증폭된 출력을 상기 컴바이너들 중 상이한 하나로 전송할 수 있는

전력 증폭기 시스템.

### 청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 제 1 스위칭 회로는,

다수의 각 컴바이너 입력 신호들을 조합하여 상기 각각의 스플리터 입력 신호를 형성하는 다수의 능동/수동 컴바이너(24)와,

각각 캐리어 입력 신호를 수신하는 입력 및 다수의 출력을 갖는 다수의 캐리어 스위치(16)－상기 각각의 캐리어 스위치들의 상기 출력들의 각각은 상기 능동/수동 컴바이너들 중 상이한 하나와 통신함－를 더 포함하는

전력 증폭기 시스템.

#### 청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 증폭기, 제 1 스위칭 회로 및 제 2 스위칭 회로를 동적 및 선택적으로 제어하는 제어 회로를 더 포함하는 전력 증폭기 시스템.

#### 청구항 10

삭제

#### 청구항 11

신호 전송 방법에 있어서,

다수의 입력 신호를 다수의 증폭기(46)의 각 입력으로 선택적으로 절환하여, 증폭된 출력을 생성하되,

다수의 스플리터 입력 신호를 다수의 스플리터(34) 내로 수신하고,

상기 다수의 스플리터로부터 다수의 스플리터 출력 신호를 생성하며,

상기 스플리터 출력 신호를 다수의 입력 스위치를 통해 통과시키고－상기 입력 스위치들의 각각은 상기 증폭기들의 각각과 통신하는 출력을 가짐－,

상기 스플리터 출력 신호들 중 선택된 것들을 수신하기 위해 상기 입력 스위치를 상기 증폭기로 절환하여 상기 증폭된 출력을 생성하는 것을

포함하는 단계와,

상기 증폭기로부터의 증폭된 출력을 출력 스위치들 및 컴바이너들을 통해 전송 신호로 변환하되,

상기 증폭된 출력을 상기 출력 스위치에서 수신하고－상기 출력 스위치들의 각각은 상기 증폭기들의 각각과 통신하는 입력과, 상기 컴바이너들과 통신할 수 있는 다수의 출력을 가짐－,

상기 출력 스위치를 선택적으로 절환하여 상기 절환되고 증폭된 출력을 다수의 컴바이너들에게 출력하며,

상기 절환되고 증폭된 출력들을 상기 컴바이너에서 조합하여 상기 전송 신호를 형성 - 상기 전송 신호의 전력은 상기 다수의 컴바이너와 통신하는 상기 증폭된 출력들의 개수의 함수임 - 하는 것을

포함하는 단계와,

전송 장치로부터 상기 전송 신호를 전송하는 단계를 포함하는

신호 전송 방법.

#### 청구항 12

삭제

#### 청구항 13

삭제

**청구항 14**

삭제

**청구항 15**

삭제

**청구항 16**

삭제

**청구항 17**

제 11 항에 있어서,

입력 신호를 수신하는 다수의 캐리어 스위치를 절환하여 상기 컴바이너 입력 신호를 상기 각각의 능동/수동 컴바이너로 출력하는 단계와,

상기 컴바이너 입력 신호들을 조합하여, 상기 스플리터 입력 신호들을 형성하는 단계를 더 포함하는  
신호 전송 방법.

**청구항 18**

삭제

**청구항 19**

삭제

**청구항 20**

삭제

**청구항 21**

제 5 항에 있어서,

상기 컴바이너들은 적어도 4개의 입력을 가진

전력 증폭기 시스템.

**청구항 22**

제 9 항에 있어서,

상기 제어 회로는 임의의 증폭기를 임의의 안테나로 절환하여 리턴던시 증폭기들을 효율적으로 제공하는

전력 증폭기 시스템.

**청구항 23**

제 11 항에 있어서,

상기 조합하는 단계는

상기 절환되고 증폭된 출력과 절환되지 않고 증폭된 출력을 상기 컴바이너에서 조합하여 상기 전송 신호를 형성하는 것을 더 포함하는

신호 전송 방법.

**청구항 24**

제 11 항에 있어서,

상기 증폭된 출력 중 임의의 출력을 상기 안테나 중 임의의 안테나로 선택적으로 전환하여 상기 전송 신호를 생성하는 단계를 더 포함하는

신호 전송 방법.

## 명세서

### 발명의 상세한 설명

#### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <9> 본 발명은 전력 증폭 시스템에 관한 것으로, 다이내믹 전력 증폭 시스템에 대한 특정 응용에 대한 것이며, 여기에 특정의 참조로 설명된다. 그러나, 본 발명이 다른 유사한 응용에 쉽게 적용할 수 있음을 알수 있을 것이다.
- <10> 최적의 효율을 가진 넓은 각도 범위를 통해 하나 이상의 빔을 전자적으로 스캐닝함에 의해 무선 전력이 방사되면, 수동 또는 능동 안테나를 사용할 수 있게 된다. 수동 안테나는 고정 또는 가변 전력 분할기 다음에 배치되는 메인 증폭기와, 위상 시프터 및/또는 스위치를 포함한다. 능동 안테나는 무선 주파수 증폭기를 포함한다.
- <11> 종래의 시스템에 있어서, 안테나는 대응 방향으로 방사하도록 배치된다. 예를들어, 3개의 안테나는 360도 각도 범위의 3개의 각 섹터에서 방사하도록 배치된다(즉, 각 섹터는 120도를 포함한다). 각 증폭기 세트는 각 섹터의 안테나와 전기적으로 접속된다. 각 증폭기 섹터는 소오스 신호가 안테나로부터 전송되기 전에 각 소오스 신호의 전력을 증가시킨다. 소오스 신호들중 어느 하나에 편입된 최대 전력량은 각 세트 각각에 있는 증폭기 개수의 함수이다.
- <12> 상술한 바와 같이, 종래 시스템의 각 증폭기들은 단지 특정의 안테나와만 통신하고, 시스템의 안테나들중 다른 하나와 선택적으로 스위칭될 수 없다. 그러므로, 증폭기에 의해 제공된 전력은 다른 안테나에게 선택적으로 할당될 수 없다.
- <13> 시스템의 각 안테나가 단지 하나의 증폭기 세트와만 통신한다고 했을 때, 어느 하나의 안테나로부터의 전력 출력은 세트에 있는 증폭기 개수의 함수가 된다. 다시 말해, 안테나가 다른 증폭기 세트내의 증폭기와 통신할 가능성이 없다는 것이다. 그러므로, 증폭기중의 하나가 고장나면, 그에 따라 고장난 증폭기와 연결된 안테나의 전력 출력은 감소한다.
- <14> 고장난 증폭기를 보상하는 한 방법은 리던던시(redundancy)이다. 리던던시는 추가 증폭기(들)를 안테나와 통신하는 각 증폭기 세트에 편입시키는 것을 포함한다. 세트내의 하나 이상의 증폭기가 고장나지 않으면, 추가 증폭기는 이용되지 않는다. 특히, 추가 증폭기는, 하나 이상의 1차 증폭기가 고장나지 않으면, "오프" 상태로 유지된다. 이러한 의미에 있어서, 추가 증폭기는, 1차 증폭기에 대한 백업(backup)으로 작용한다. 그러므로, 세트내의 1차 증폭기들중 하나가 고장나면, 추가 증폭기는 고장을 보상하기 위해 스위칭 온(switching on) 된다.
- <15> 하나 이상의 증폭기가 고장난 경우에 리던던시가 백업 증폭기를 제공하면, 종래의 리던던시 구현은 안테나 시스템의 전체 원가 및 중량을 증가시킨다. 특히, 전형적으로 리던던시는 안테나 시스템의 전체 증폭기 개수를 증가시킨다. 증가된 원가 및 중량은 바람직하지 않다. 안테나 시스템의 전체 증폭기 수를 증가시키지 않는 리던던시를 제공할 필요가 있다.
- <16> 본 발명은 상술한 문제점 및 다른 문제점을 해결하는 신규하고 개선된 장치 및 방법을 제공한다.

#### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <17> 전력 증폭 시스템은 전송 장치 및 각각 증폭된 출력을 생성하는 다수의 증폭기를 포함한다. 제 1 스위칭 회로는 다수의 입력 신호를 증폭기의 각 입력으로 선택적으로 스위칭한다. 제 2 스위칭 회로는 전송 장치에 의해 수신되고 전송되는 전송 신호를 생성하도록 각 증폭된 출력을 선택적으로 스위칭한다. 전송 신호의 전력은 전송 장치와 통신하는 다수의 증폭된 출력의 함수이다.
- <18> 본 발명의 일 장점은 리던던시 증폭기가 효율적인 방식으로 제공된다는 것이다.

- <19> 본 발명의 다른 장점은 시스템의 각 안테나의 전력이 사용자에게 의해 선택적으로 세트될 수 있다는 것이다.
- <20> 당업자라면 본 발명의 또다른 장점을 후술할 바람직한 실시예로부터 알 수 있을 것이다.

### 발명의 구성 및 작용

- <21> 본 발명은 다양한 구성 요소 및 구성 요소의 구조로 이루어지며, 또한, 다양한 단계 및 단계 구조로 이루어진다. 또한, 첨부된 도면은 바람직한 실시예를 설명하기 위한 것으로 본 발명을 제한하는 것은 아니다.
- <22> 도 1a 및 도 1b를 참조하면, 안테나 시스템(10)은 9개의 캐리어 스위치(12)를 포함한다. 캐리어 스위치(12)는 단일 폴(pole), 이중 관통 무선 주파수 스위치임이 바람직하다. 그러나, 극초단파 또는 고주파 신호를 전송할 수 있는 다른 스위치가 고려될 수 있다. 각 캐리어 스위치(12)는 각 캐리어 입력(14) 및 두 개의 캐리어 출력(16) 세트를 포함한다. 각 캐리어 입력(14)은 두 개의 입력 채널(즉, 주파수) 신호까지 수신한다. 바람직한 실시예에 있어서, 입력 신호는 무선 주파수("RF")신호이다. 그러나, 극초단파 또는 고주파 신호가 고려될 수 있음을 알 수 있을 것이다. 캐리어 스위치(12)는 각 캐리어 입력(14)에서 수신된 RF 신호를 두 개의 캐리어 출력(16)중 하나로 전환한다.
- <23> 제어 회로(18)는 각 입력(14)을 각 캐리어 출력(16)중 하나에 전환함에 의해 캐리어 스위치(12)를 제어한다. 아래에서 보다 상세히 설명된 바와 같이, 시스템(10)의 3개의 각 안테나(22)로부터 전송된 각 신호의 전력을 판정하는데 있어서 캐리어 스위치(12)를 스위칭하는 것은 여러개의 요소들중 하나이다. 안테나(22)로부터 전송된 각 신호 전력을 선택적으로 획득하도록 제어 회로(18)가 사용자에게 의해 선택적으로 세트될 수 있음을 알 수 있을 것이다. 바람직한 실시예에 있어서, 각 안테나(22)는 360도 범위의 3개의 섹터중 하나에 신호를 전송한다(예를 들어, 안테나는 120도 범위내로 신호를 전송한다). 그러므로, 제어 회로(18)를 경유하여 각 섹터에 전송되는 신호 전력을 선택적으로 제어할 수 있게 된다. 이러한 방식에 있어서, 시스템(10)은 다이내믹 증폭 시스템이라 여겨진다.
- <24> 3개의 능동/수동 컴바이너(24)는 캐리어 스위치(12)와 통신한다. 능동/수동 컴바이너(24)는 각각 6개의 입력(26)과 하나의 출력(28)을 포함한다. 각 캐리어 스위치(12) 각각에 대한 두 개의 캐리어 출력(16) 각각은 능동/수동 컴바이너(24)중 상이한 하나와 통신한다. 특히, 도 1a 및 도 1b에 도시된 바와 같이, 캐리어 스위치(12<sub>1</sub>)의 캐리어 출력(16<sub>1</sub>)중 하나는 능동/수동 컴바이너(24<sub>1</sub>)와 통신하며, 다른 캐리어 출력(16<sub>1</sub>)은 능동/수동 컴바이너(24<sub>2</sub>)와 통신한다. 캐리어 스위치(12)와 능동/수동 컴바이너(24)간의 다른 접속들은 도1에 도시되어 있다.
- <25> 도1에 도시된 바람직한 실시예에 있어서, 각 능동/수동 컴바이너(24)는 다양한 캐리어 스위치 출력(16)으로부터 6개의 RF 신호를 수신한다. 능동/수동 컴바이너(24)는 6개의 각 RF 신호를 조합하여 각 능동/수동 컴바이너 출력(28)에 있는 각 능동/수동 컴바이너 출력 신호를 형성한다. 제어 회로(18)로부터 수신된 신호를 제어함에 따라 신호들이 능동/수동 컴바이너(24)에서 조합된다. 특히, 제어 회로(18)로 인해, 예를들어, 능동/수동 컴바이너(24)중의 하나에 있는 6개의 입력 신호중 3개가 조합되어 각 능동/수동 컴바이너 출력 신호를 형성한다.
- <26> 능동/수동 컴바이너 출력(28)은 3개의 스플리터(34)의 각 입력(32)에 대한 스플리터 입력 신호로 작용한다. 입력(32)에 추가하여, 각 스플리터(34)는 각각 4개의 출력(36) 세트를 포함한다. 각 스플리터(34)가 4개의 출력 세트를 포함함이 바람직하지만, 스플리터가 보다 많거나 보다 적은 출력을 포함하는 다른 실시예가 고려될 수 있다.
- <27> 스플리터(34)는 각 입력 신호를, 각 스플리터 출력(36)에서 원하는 수의 스플리터 출력 신호로 분할한다(즉, 나눈다). 특히, 스플리터 입력 신호의 전력은 각 스플리터(34) 각각에서 4개의 출력(36)으로 분할된다. 또한, 각 스플리터 출력(36)상의 부하(load)를 판정하는 제어 회로(18)는 각 스플리터 출력 신호의 임피던스를 각 스플리터 출력(36)에 대해 판정된 부하를 실질적으로 매칭시킨다. 이러한 방식에 있어서, 스플리터 출력 신호의 전력은 효율적인 방식으로 전송된다. 이러한 이유 때문에, 스플리터(34)는 "스마트" 스플리터라고 한다. 바람직한 실시예에 있어서, 각 스플리터 입력 신호가 4개의 출력(36)으로 분할되지만, 스플리터 입력 신호가 최대 수의 스플리터 출력보다 적은 수로 분할되는 다른 실시예가 고려될 수 있음을 알 수 있을 것이다.
- <28> 각 스플리터(34)의 4개의 출력(36) 각각은 각 입력 스위치(42)의 다수의 입력(38)중 하나와 통신한다. 또한, 각 스플리터(42)로부터의 하나 초과가 아닌 스플리터 출력(36)이 동일한 입력 스위치(42)와 통신한다. 바람직한 실시예에 있어서, 시스템(10)은 6개의 입력 스위치(42)를 포함한다. 각 입력 스위치(42)는 2개의 입력(38)과 하

나의 출력(44)을 포함한다. 또한, 각 입력 스위치는 무선 주파 신호를 전송하는 단일-폴, 이중 관통 스위치이다. 그러나, 입력 스위치가 다른 수의 입력을 포함하고/하거나 극초단파 또는 고주파 신호를 전송하는 다른 실시예가 고려될 수 있다.

- <29> 제어 회로(18)는 입력 스위치(42)를 제어하여 각 증폭기(46)에 각 입력 신호가 전송되도록 한다. 특히, 도 1a 및 도 1b에 도시된 바람직한 실시예에 있어서, 각 스플리터 출력(36<sub>1</sub>, 36<sub>3</sub>)중 하나는 입력 스위치 입력(38<sub>1</sub>)중 하나와 통신한다. 안테나(22)의 원하는 출력 전력에 따라, 제어 회로(18)는 각 입력 스위치(42)에 대한 입력중 하나가 각 입력 스위치 출력(44)를 경유하여 각 증폭기(46)와 통신하도록 한다. 예를들어, 제어 회로(18)는 입력(38<sub>1</sub>)중 하나가 입력 스위치 출력(44)을 경유하여 증폭기(46)와 통신하도록 한다.
- <30> 제어 회로(18)는 각 증폭기(46)에 대한 전력을 각각으로 제어한다. 입력 스위치(42<sub>i</sub>)에 전송되는 신호가 없고, 그에 따라 증폭기(46<sub>i</sub>)에 전송되는 신호가 없을 경우, 제어 회로(18)는 증폭기(46<sub>i</sub>)에 대한 전력이 중단되도록 한다. 다른 증폭기(46)에 대한 전력도 유사한 방식으로 제어된다. 그러므로, 임의의 증폭기(46)가 안테나(22)로부터 전송된 원하는 각 출력 신호의 전력을 획득할 필요가 없을 경우, 이러한 증폭기(46)가 중단됨이 바람직하다.
- <31> 이용중에는, 증폭기는 DC 전력을 소비한다. 이용되지 않은 증폭기의 턴 오프는 시스템(10)의 DC 및 RF 효율을 증가시킨다. 또한, 증폭기에 대한 전력이 선택적으로 제어된다는 사실은 시스템(10)에 있어서 효율적인 리턴턴 시를 고려한 것이다. 특히, 증폭기가 선택적으로 시스템의 임의의 안테나로 전환되기 때문에, 추가적인 안테나마다 추가적인 증폭기가 필요치 않다. 그러므로, 하나의 증폭기가 고장나면, 시스템의 임의의 다른 증폭기가 임의의 안테나로 부터의 출력 신호의 전력을 부스트(boost)하는데 이용될 수 있다.
- <32> 각 증폭기(46)의 각 출력(48)은 다수의 출력 스위치(52)와 통신한다. 각 출력 스위치(52)는 다수의 출력(54)을 포함한다. 바람직한 실시예에 있어서, 각 출력 스위치(52)는 무선 주파 신호를 전송하고, 단일 입력 및 2개의 출력을 포함하는 단일 폴, 이중 관통 스위치이다. 그러나, 출력 스위치가 극초단파 또는 고주파 신호를 전송하고/하거나 다른수의 출력을 포함하는 다른 실시예가 고려될 수 있다. 제어 회로(18)는 출력 스위치(52) 각각이 각 입력으로부터의 신호를 각 출력(54)중 어느 하나에 전송하도록 한다.
- <33> 각 출력 스위치(52)에 대한 출력(54) 각각은 다수의 컴바이너(56)중 상이한 하나와 통신한다. 바람직한 실시예에 있어서, 각각 4개의 입력(58)을 가지는 3개의 컴바이너(56)는 출력 스위치 출력(54)과 통신한다. 각 출력 스위치(52) 각각에 대한 출력(54) 각각은 상이한 컴바이너(56)와 통신함이 바람직하다. 예를들어, 출력 스위치(52<sub>1</sub>)에 대한 출력(54<sub>1</sub>)중 하나는 컴바이너(56<sub>1</sub>)와 통신하며, 출력(54<sub>1</sub>)중 다른 하나는 컴바이너(56<sub>2</sub>)와 통신한다.
- <34> 컴바이너(56)는 각 컴바이너 입력(58)에서 수신된 신호를 조합하여 컴바이너 출력(62)에서 각 안테나 신호를 생성한다. 안테나 신호는 안테나(22)로부터 전송되기 전에 각 필터(64)를 통과함이 바람직하다. 제어 회로(18)는 안테나와 실질적으로 매칭하는 각 임피던스를 가지도록, 컴바이너(56)가 컴바이너(58)에서 수신된 신호를 조합하도록 한다. 그러므로, 신호 전력은 최대 효율을 가지고 안테나(22)로 전송된다.
- <35> 상술한 바와 같이, 안테나 신호 전력은 제어 회로(18)에 의해 조절된다. 사용자가 제어 회로(18)를 세팅함으로써, 안테나 신호마다 원하는 전력 출력을 획득한다. 다음, 제어 회로(18)는 다양한 접속을 활성화시키고, 원하는 결과를 얻기 위해 캐리어 입력(14)에서 다양한 컴바이너(24, 56), 스플리터(34), 증폭기(46), 스위치(42, 52) 및 증폭기(46)를 통해 임의의 입력 주파수 신호를 지향시키도록 전환한다.
- <36> 컴바이너 출력(62) 각각의 부하를 판정하는 제어 회로(18)는 컴바이너 출력 신호의 각 임피던스를 각 안테나(22)에 대해 판정된 부하와 매칭시킨다. 이러한 방식에 있어서, 컴바이너 출력 신호의 전력은 효율적인 방식으로 전송된다. 이러한 이유로, 컴바이너(56)를 "스마트" 컴바이너라 한다.
- <37> 도 1a 및 도 1b에 도시된 실시예에 있어서, 9개의 RF 캐리어가 조합되고 분할된후 최종적으로 3개의 안테나로 제공된다. 각 안테나(22)는 조합된 6개의 캐리어 신호를 전송할 수 있다. 스마트 컴바이너(56)가 4개의 입력(58)을 포함하기 때문에, 각 안테나(22)는 최대 4개의 전력 증폭기(46)를 지지한다. 캐리어 스위치(12), 컴바이너(24), 스플리터(34) 및 입력 스위치(42)가 안테나 시스템(10)내에 제 1 스위칭 회로(65)를 포함함을 알 수 있을 것이다. 또한, 출력 스위치(52) 및 컴바이너(56)는 안테나 시스템(10)내에 제 2 스위칭 회로(67)를 포함한다.



- <38> 도 1a, 도 1b 및 도 2를 참조하면, 단계 A에서, 캐리어 스위치(12)가 절환되어 능동/수동 컴바이너(24)중 하나에 각 캐리어 입력 신호를 출력한다. 단계 B에서, 각 컴바이너 입력 신호는 능동/수동 컴바이너(24)를 통해 조합되어 각 스플리터 입력 신호를 형성한다. 단계 C에서 스플리터(34)는 각 스플리터 입력 신호를 수신한다. 단계 D에서, 스플리터(34)로부터 스플리터 출력 신호가 생성된다. 단계 E에서 각 입력 스위치(42)는 스플리터 출력 신호 세트를 수신한다. 단계 F에서 신호를 각 입력 입력 스위치 출력으로 절환된다.
- <39> 단계 G에서, 증폭기(46)는 신호를 수신하며, 각 증폭된 출력이 생성된다. 단계 H에서, 증폭된 출력은 각 출력 스위치 출력중 하나로 절환된다. 단계 I에서, 출력 스위치 출력은 적어도 두 개의 컴바이너를 통해 각 안테나 신호로 변환된다. 단계 J에서, 안테나(22)는 각 안테나 신호를 수신한다. 단계 K에서, 안테나 신호는 각 안테나(22)로부터 전송된다.
- <40> 도 3 내지 6에는 본 발명의 다른 실시예가 도시된다. 이 실시예는 5개의 입력과 단일 출력을 포함하는 컴바이너와 통신하는 RF 스위치 및 다양한 수의 증폭기를 포함한다. 도 3 내지 6에 도시된 실시예는, 도 1a 및 도 1b에 도시된 바와 같은 회로가 보다 많거나 보다 작은 수의 증폭기를 포함하도록 용이하게 확장되거나 축소될 수 있음을 나타낸다. 도 3 내지 6에 도시된 회로는 도 1a 및 도 1b에 도시된 회로(10)의 각 부분(100)에 대응하는 부분 회로임을 알 수 있을 것이다. 도 3 내지 6에 도시된 회로에 대한 입력을 생성하는데 이용되는 각 구성 요소(예를 들어 입력 스위치(42))의 개수는 각 증폭기 개수에 따라 변경된다. 또한, 각 제어 회로가 도 3 내지 6에 도시되지 않았지만, 도 1a 및 도 1b에 도시된 제어 회로(18)와 같은 회로가 도 3 내지 6의 각 회로의 작동을 제어하는데 이용됨을 알 수 있을 것이다.
- <41> 도 3에는 3개의 증폭기(112)를 포함하는 회로(110)가 도시된다. 3개의 출력 스위치(114)는 각 증폭기(112)와 전기적으로 접속된다. 각 출력 스위치(116)는 단일 입력과 두 개의 출력(116)을 포함한다. 각 출력 스위치(114)에 대한 출력(116) 각각은 3개의 5 방향 컴바이너(118)중 다른 하나와 접속된다. 각 5방향 컴바이너(118)는 5개의 입력(122)과 단일 출력(124)을 포함한다. 출력(124)은 필터(128)를 통해 각 안테나(126)와 접속된다. 도 1a 및 도 1b에 도시된 실시예와 같이, 컴바이너(118)가 입력 신호를 조합함으로써, 각 출력(124)의 부하와 실질적으로 매칭되는 임피던스를 가진 출력 신호가 생성된다.
- <42> 각각이 2개의 출력(116)을 가지는 3개의 출력 스위치(114)가 있기 때문에, 컴바이너(118) 각각은 5개의 각 입력(122)중 2개를 이용한다. 그러므로, 각 증폭기(112)가 20와트를 출력하면, 각 안테나(126)는 0또는 40와트를 포함하는 범위로 신호를 출력한다. 그러나, 3개의 안테나 모두로 부터의 전체 전력 출력은 60와트(즉, 각각 20와트를 생성하는 3개의 증폭기)를 초과하지 않음을 알 수 있을 것이다.
- <43> 도 4에는 6개의 증폭기(152)를 포함하는 회로(150)가 도시된다. 6개의 출력 스위치(154)는 각 증폭기(152)와 전기적으로 연결된다. 각 출력 스위치(154)는 단일 입력과 두 개의 출력(156)을 포함한다. 각 출력 스위치(154) 각각에 대한 각 출력(156)은 3개의 5 방향 컴바이너(158)중 상이한 하나와 접속된다. 각 5방향 컴바이너(158)는 5개의 입력(162)과 단일 출력(164)을 포함한다.
- <44> 각각이 2개의 출력(156)을 포함하는 6개의 출력 스위치(154)가 있기 때문에, 각 컴바이너(158)는 5개의 각 입력(162)중 4개를 이용한다. 그러므로, 각 증폭기(152)가 20와트를 출력하면, 각 안테나(166)는 0 및 80와트를 포함하는 범위로 신호를 출력한다. 그러나, 3개의 안테나 모두로 부터의 전체 전력 출력은 120와트(즉, 각각 20와트를 생성하는 6개의 증폭기)를 초과하지 않음을 알 수 있을 것이다.
- <45> 도 5에는 9개의 증폭기(202)를 포함하는 회로(200)가 도시된다. 6개의 출력 스위치(204)는 각 증폭기(202)와 전기적으로 접속된다. 각 출력 스위치(204)는 단일 입력과 2개의 출력(206)을 포함한다. 각 출력 스위치(204) 각각에 대한 각 출력(206)은 3개의 5방향 컴바이너(208)중 상이한 하나와 접속된다. 각 5방향 컴바이너(208)는 5개의 입력(212)과 단일 출력(214)을 포함한다. 증폭기중 3개는 각 컴바이너(208)와 직접 접속된다. 이러한 방식으로, 각 컴바이너(208)에 대한 5개의 입력(212) 각각이 이용된다. 출력(214)은 필터(218)를 통해 각 안테나(216)와 접속된다. 도 1a 및 도 1b에 도시된 실시예와 같이, 컴바이너(208)가 입력 신호를 조합함으로써, 각 출력(214)상의 부하와 실질적으로 매칭되는 임피던스를 가지는 출력 신호가 생성된다.
- <46> 상술한 바와 같이, 5개의 입력(212) 모두는 컴바이너(208)마다 이용된다. 그러므로, 각 증폭기(202)가 20와트를 출력하면, 각 안테나(216)는 0 및 100와트를 포함하는 범위로 신호를 출력한다. 그러나, 3개의 안테나 모두로 부터의 전체 전력 출력은 180와트(즉, 각각 20와트를 생성하는 9개의 증폭기)를 초과하지 않음을 알 수 있을 것이다.
- <47> 도 6에는 12개의 증폭기(252)를 포함하는 회로(250)가 도시된다. 6개의 출력 스위치(254)는 각 증폭기(252)와



전기적으로 접속된다. 각 출력 스위치(254)는 단일 입력과 두 개의 출력(256)을 포함한다. 각 출력 스위치(254) 각각에 대한 출력(256) 각각은 3개의 5방향 컴바이너(258)중 상이한 하나와 접속된다. 각 5방향 컴바이너(258)는 5개의 입력(262)과 단일 출력(264)을 포함한다. 3개의 증폭기는 각 컴바이너(258)과 직접 접속된다. 이러한 방식으로, 각 컴바이너(258)에 대한 5개의 입력(262) 각각이 이용된다. 출력(264)은 필터(268)를 통해 각 안테나(266)와 접속된다. 도 1a 및 도 1b에 도시된 실시예와 같이, 컴바이너(258)가 입력 신호를 조합함으로써, 각 출력(264)상의 부하와 실질적으로 매칭되는 임피던스를 가지는 출력 신호를 생성하게 된다.

<48> 상술한 바와 같이, 5개의 각 입력 모두가 컴바이너(258) 마다 이용된다. 그러므로, 각 증폭기(252)가 20와트를 출력하면, 각 안테나(266)는 0과 100와트를 포함하는 범위로 신호를 출력한다. 그러나, 3개의 안테나 모두로 부터의 전체 전력 출력이 240와트(각각 20와트를 생성하는 12개의 증폭기)를 초과하지 않음을 알 수 있을 것이다.

<49> 도 7에는, 도 3 내지 6과 같이, 5방향 스마트 컴바이너가 이용될 경우, 3개의 섹터( $\alpha, \beta, \gamma$ )에 있는 각 안테나로 부터의 전력 출력에 대한 경우의 수가 도시된다. 증폭기당 최대 출력 전력이 20와트인 것으로 가정하는 것이다. 도 7에 도시된 바와 같이, 3개의 증폭기를 포함하는 시스템은 2가지 경우의 수의 출력 기법을 가진다. 특히, 제 1 기법에 있어서, 3개의 안테나 각각은 하나의 증폭기와 통신하며, 그에 따라 20와트를 출력한다. 제 2 기법에 있어서,  $\alpha$  섹터에서 전송하는 안테나는 예를들어, 2개의 증폭기와 통신하며, 그에 따라 40와트를 출력하고,  $\beta$  섹터에서 전송하는 안테나는 예를들어 하나의 증폭기와 통신하며 그에 따라 20와트를 출력하며,  $\gamma$  섹터에서 전송하는 안테나는 예를들어 0개의 증폭기와 통신하며, 그에 따라 0와트를 출력한다. 다른 수의 증폭기를 포함하는 시스템에 대한 다양한 기법이 도7에 도시된다.

<50> 본 발명은 바람직한 실시예에 대해 설명되었다. 상술한 상세한 설명을 이해하는 자라면 명백히 수정 및 변경이 있을 수 있음을 알 수 있을 것이다. 본 발명은 첨부된 청구 범위 또는 그에 상응하는 범위내에서 수정 및 변경을 포함하는 것으로 해석될 수 있다.

### 발명의 효과

<51> 이상 설명한 바와 같이, 본 발명은 분리된 증폭기가 효율적인 방식으로 제공되고, 시스템의 각 안테나의 전력이 사용자에게 의해 선택적으로 세트될 수 있다.

<52> 본 발명은 바람직한 실시예에 대해 설명되었다. 상술한 상세한 설명을 이해하는 자라면 명백히 수정 및 변경이 있을 수 있음을 알 수 있을 것이다. 본 발명은 첨부된 청구 범위 또는 그에 상응하는 범위내에서 수정 및 변경을 포함하는 것으로 해석될 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

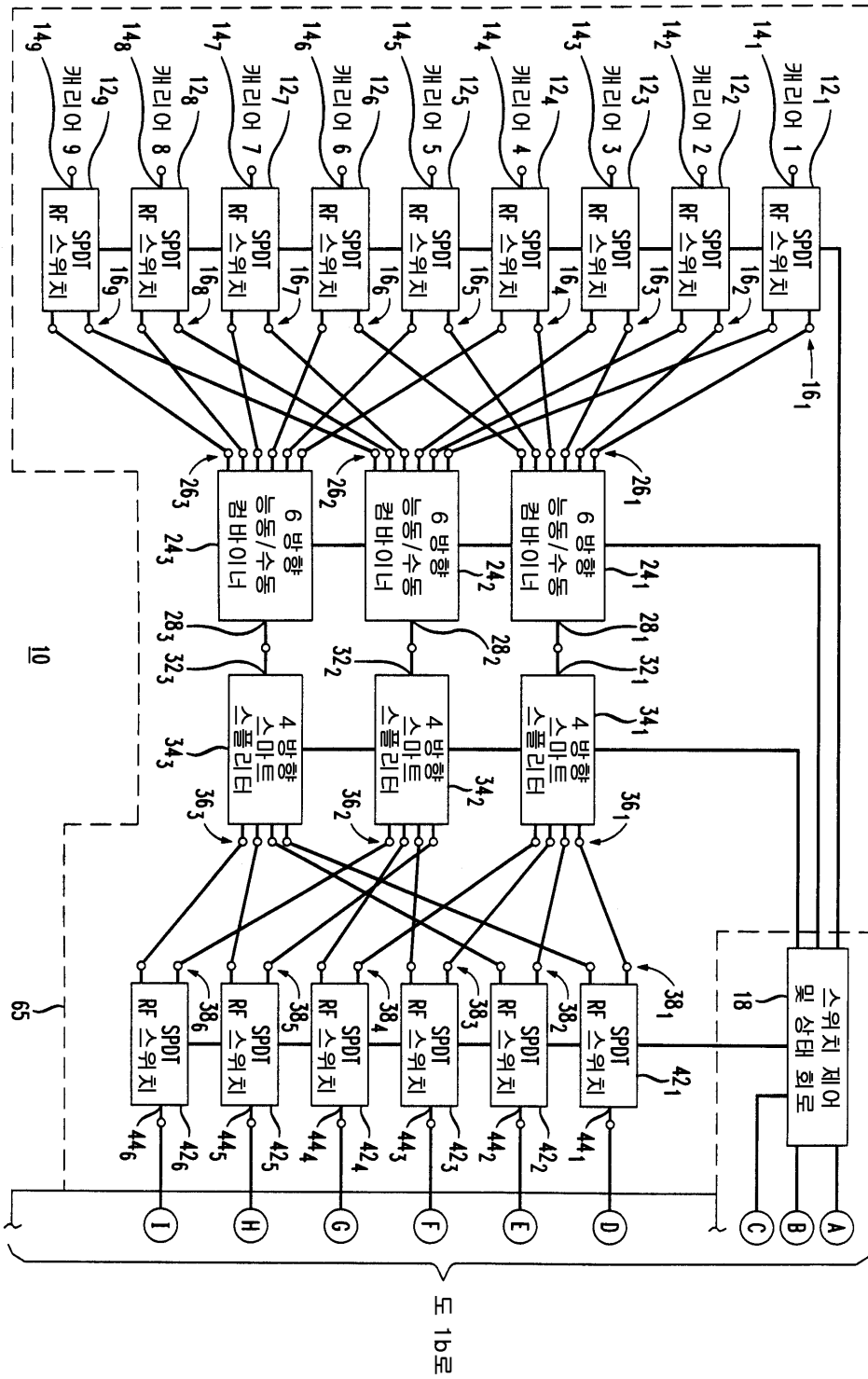
- <1> 도 1a 및 도 1b는 본 발명에 따른 안테나 시스템의 도면,
- <2> 도 2는 본 발명의 시스템에 따른 흐름도,
- <3> 도 3 내지 도 6은 본 발명의 다른 실시예들에 따른 각각의 안테나 시스템의 도면,
- <4> 도 7은 다양한 개수의 증폭기를 갖는 시스템에서 안테나의 각 전력 출력을 도시하는 차트.

### <5> 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

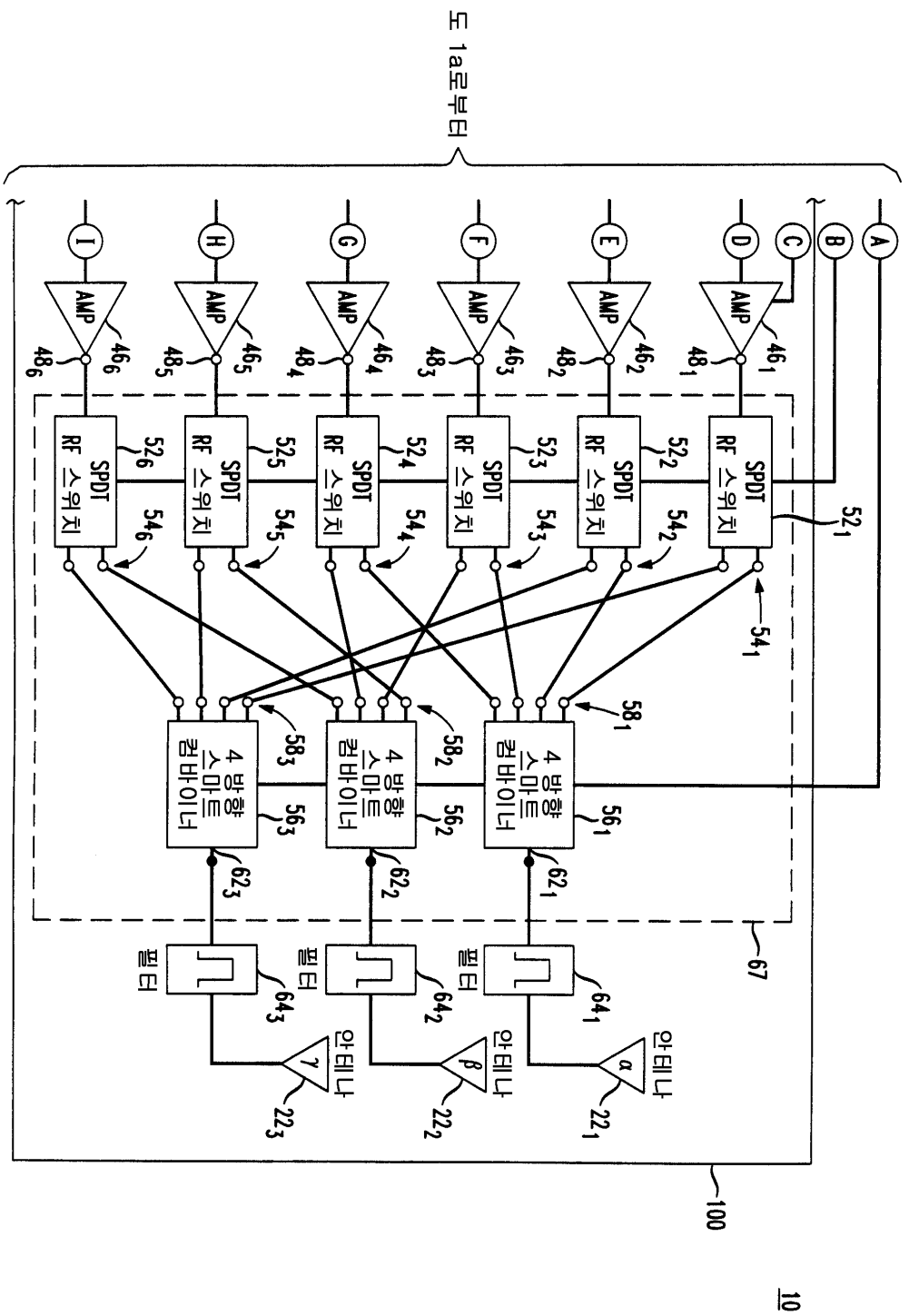
- <6> 12 : 캐리어 스위치    14 : 캐리어 입력
- <7> 16 : 캐리어 출력    18 : 제어 회로
- <8> 24 : 능동/수동 컴바이너    34 : 스플리터

도면

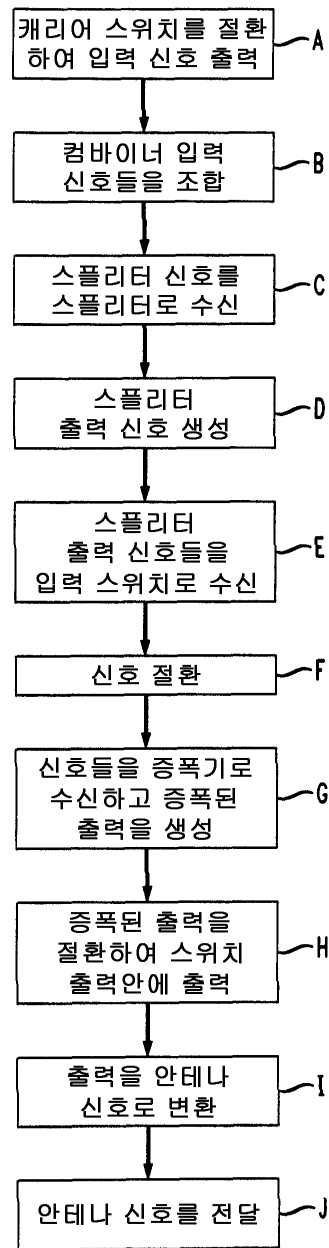
도면 1a



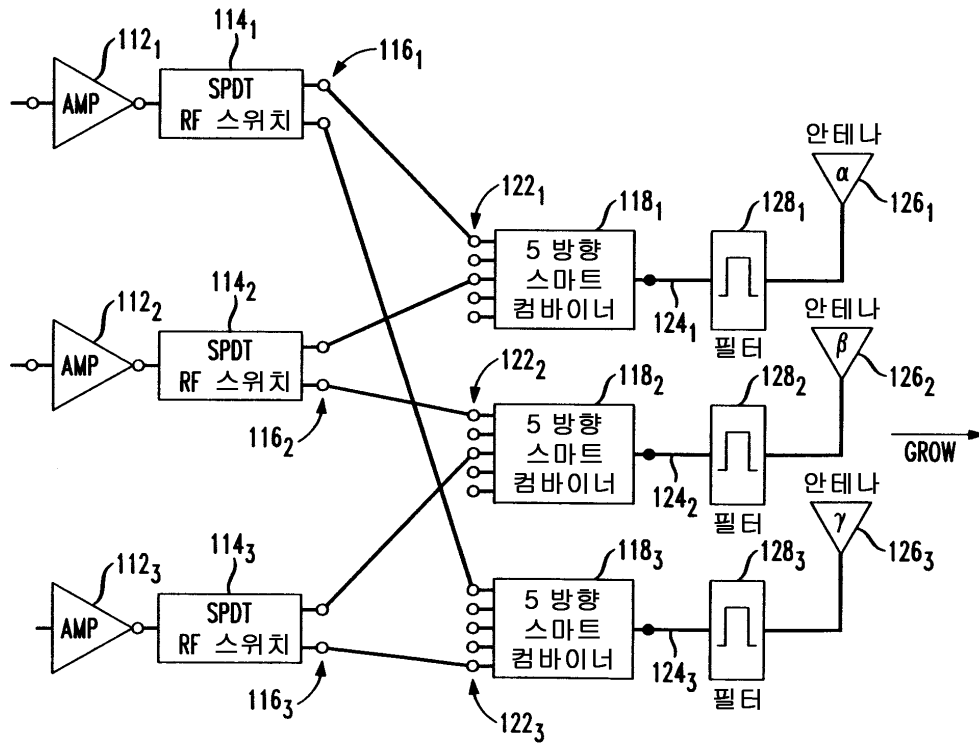
도면1b



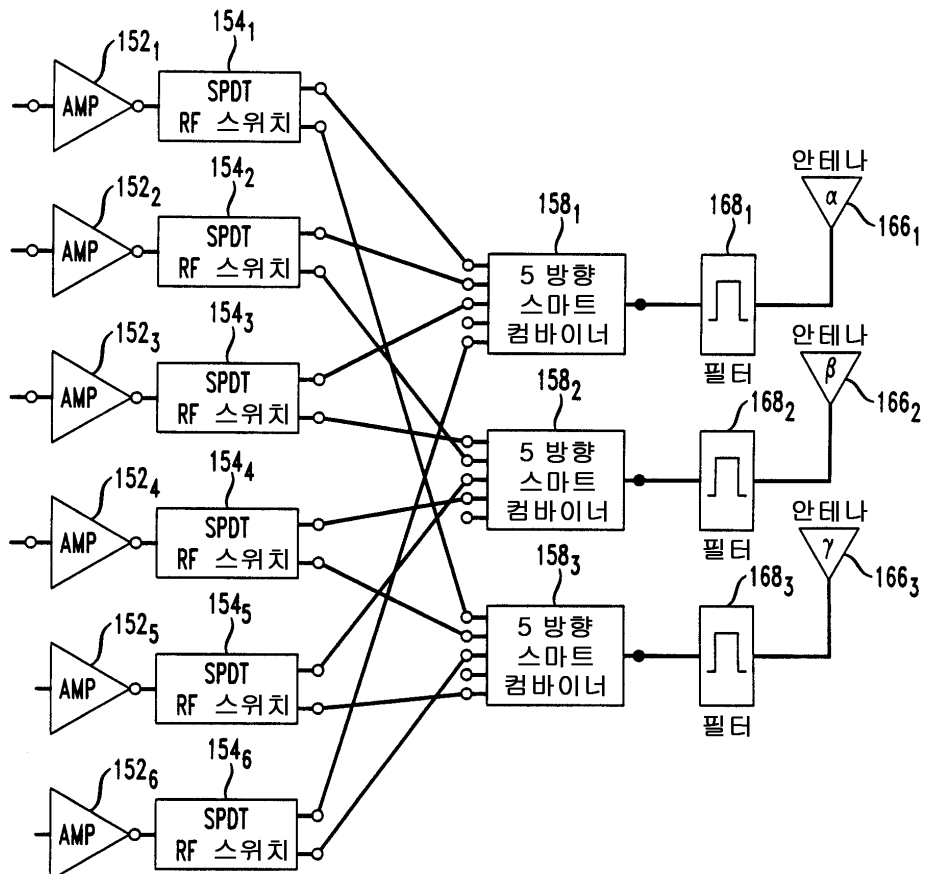
도면2



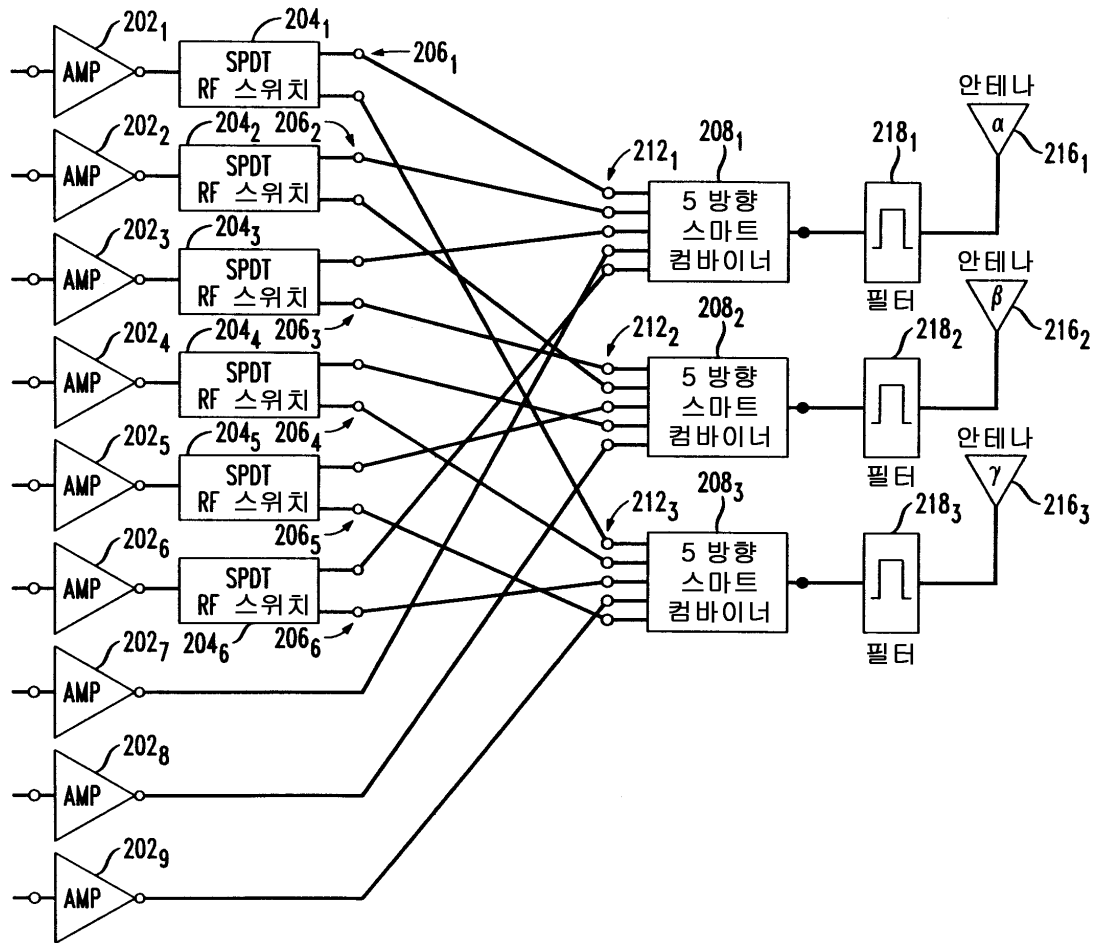
도면3



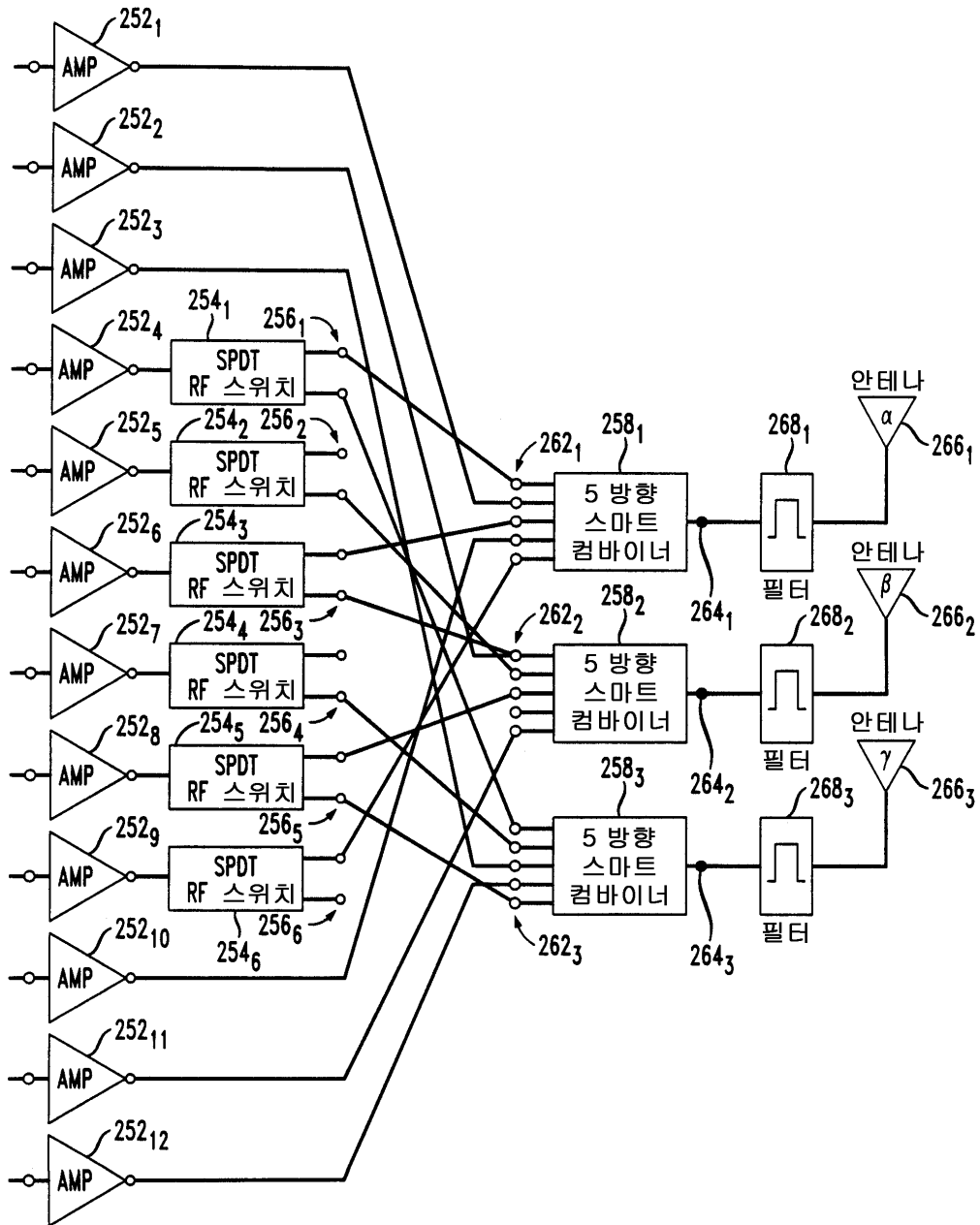
도면4



도면5



도면6





도면7

증폭기 번호	섹터	# AMPS	와트	# AMPS	와트	# AMPS	와트	# AMPS	와트	# AMPS	와트	# AMPS	와트
3	$\alpha$	1	20	2	40								
	$\beta$	1	20	1	20								
	$\gamma$	1	20	0	0								
4	$\alpha$	2	40	2	40	3	60						
	$\beta$	1	20	2	40	1	20						
	$\gamma$	1	20	0	0	0	0						
5	$\alpha$	2	40	3	60	3	60	4	80				
	$\beta$	2	40	2	40	1	20	1	20				
	$\gamma$	1	20	0	0	1	20	0	0				
6	$\alpha$	2	40	3	60	3	60	4	80	4	80		
	$\beta$	2	40	2	40	3	60	1	20	2	40		
	$\gamma$	2	40	1	20	0	0	1	20	0	0		
7	$\alpha$	3	60	3	60	4	80	4	80	5	100	5	100
	$\beta$	2	40	3	60	2	40	3	60	1	20	2	40
	$\gamma$	2	40	1	20	1	20	0	0	1	20	0	0
8	$\alpha$	3	60	4	80	4	80	4	80	5	100	5	100
	$\beta$	3	60	2	40	3	60	4	80	2	40	3	60
	$\gamma$	2	40	2	40	1	20	0	0	1	20	0	0
9	$\alpha$	3	60	4	80	4	80	5	100	5	100	5	100
	$\beta$	3	60	3	60	4	80	4	80	3	60	2	40
	$\gamma$	3	60	2	40	1	20	0	0	1	20	2	40
10	$\alpha$	4	80	4	80	5	100	5	100	5	100		
	$\beta$	3	60	4	80	3	60	4	80	5	100		
	$\gamma$	3	60	2	40	2	40	1	20	0	0		
11	$\alpha$	4	80	5	100	5	100	5	100				
	$\beta$	4	80	3	60	4	80	5	100				
	$\gamma$	3	60	3	60	2	40	1	20				
12	$\alpha$	4	80	5	100	5	100						
	$\beta$	4	80	4	80	5	100						
	$\gamma$	4	80	3	60	2	40						
13	$\alpha$	4	80	5	100								
	$\beta$	4	80	4	80								
	$\gamma$	4	80	3	60								
14	$\alpha$	5	100										
	$\beta$	5	100										
	$\gamma$	4	80										
15	$\alpha$	5	100										
	$\beta$	5	100										
	$\gamma$	5	100										