(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl. [6]
H04B 1/69

(45) 공고일자 2001년11월17일
(11) 등록번호 10-0314110
(24) 등록일자 2001년10월25일

(21) 출원번호 10-1999-0039751
(22) 출원일자 1999년09월16일

(65) 공개번호 특2000-0023199
(43) 공개일자 2000년04월25일

(30) 우선권주장 98-263416 1998년09월17일 일본(JP)

(73) 특허권자 마츠시타 덴끼 산교 가부시키가이샤
일본 오오사카후 가도마시 오오아자 가도마 1006

(72) 발명자 기타데다카시
일본가나가와켄요코스카시히카리노오카6-2-903
미야가즈유키
일본가나가와켄가와사키시아사오쿠가미아사오1132-22
히라마츠가츠히코
일본가나가와켄요코스카시기리하마4-21-4-102

(74) 대리인 김창세

심사관 : 정재우

(54) 송수신 장치 및 송신 전력 제어 방법

요약

기지국의 확산부(104) 및 확산부(105)에서 분배한 각 데이터를 서로 직교하는 확산 부호를 이용해서 확산하여, 안테나(106) 및 안테나(107)로부터 송신한다. 이동국의 역확산부(202) 및 역확산부(203)에서 수신 신호에 대하여 기지국에서 이용한 확산 부호와 동일한 부호에 의해 역확산을 행하고, 복조부(204) 및 복조부(205)에서 역확산된 신호를 복조하며, 수신 전력 측정부(207) 및 수신 전력 측정부(208)에서 복조 결과로부터 수신 전력을 측정하여, 수신 전력 합성부(209)에서 측정된 수신 전력을 합성하고, 송신 전력 제어부(212)에서 합성한 수신 전력에 근거하여 송신 전력을 제어한다. 이에 따라, 기지국에 있어서 복수의 안테나에 의해 다이버시티 수신을 행하는 경우, 이동국에 있어서의 송신 전력 제어 오차를 작게 억제한다

대표도
도 3

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 기지국의 구성을 나타내는 블럭도,

도 2는 종래의 통신 단말의 구성을 나타내는 블럭도,

도 3은 본 발명의 일실시예에 관한 기지국의 구성을 나타내는 블럭도,

도 4는 상기 실시예에 관한 통신 단말의 구성을 나타내는 블럭도.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

101 : 데이터 분배부 102 : 변조부

103 : 변조부 104 : 확산부

105 : 확산부 106 : 안테나

107 : 안테나 108 : 역확산부

109 : 복조부

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 오픈 루프(open loop)의 송신 전력 제어를 행하는 CDMA/TDD 방식의 송수신 장치 및 그 송신 전력 제어 방법에 관한 것이다.

CDMA(Code Division Multiple Access) 방식은 자동차 전화, 휴대 전화 등의 무선 전송 시스템에 있어서의 동일 주파수 대역으로 복수국(複數局)이 동시에 통신을 행하는 다원 액세스 방식의 하나로, 정보 신호의 스펙트럼을 본래의 정보 대역폭에 비해서 충분히 넓은 대역으로 확산하여 전송하기 때문에, 높은 주파수 이용 효율을 도모할 수 있어, 다수의 이용자를 수용할 수 있는 특징을 갖는다.

단, CDMA 방식에는 희망 송신국이 멀리 있고 비희망 송신국(간섭국)이 가까이 있는 경우에 희망 송신국으로부터 송신된 신호의 수신 전력보다 간섭국으로부터 송신된 신호의 수신 전력이 커져서, 처리 이득만으로는 확산 부호 사이의 상호 상관을 억압할 수 없어 통신 불능으로 되는 원근 문제가 있다.

이 때문에, CDMA 방식을 이용한 셀룰러 시스템에서는 리버스 링크에 있어서 각 전송로의 상태에 따른 송신 전력 제어가 필요해진다. 또한, 육상 이동 통신에 있어서 회선 품질 열화의 원인인 페이딩의 대책으로서도 수신 전력의 순간값 변동의 보상을 행하는 송신 전력 제어가 필요해진다.

여기서, 이 다원 접속 통신 방식에 있어서의 듀플랙스 방식으로서 TDD(Time Division Duplex) 방식을 이용하는 경우가 있다. TDD 방식은 동일 무선 주파수를 송신/수신에 시간 분할하여 통신을 행하는 방식으로, 송수신 동일 대역이기 때문에 송신파와 수신파의 페이딩 변동의 주파수 상관성은 1 이다.

그리고, TDD 방식은 양자의 전환 시간이 충분히 짧은 경우, 상호의 페이딩 변동 등의 전파로 상황에 있어서의 시간 상관성이 높기 때문에, 통신 단말에 있어서 수신 전력에 근거하여 송신 전력을 제어하는 오픈 루프의 송신 전력 제어를 행할 수 있다.

또한, 기지국이 복수의 안테나를 갖는 경우, 각 안테나에서의 수신 전력으로부터 최적의 송신 안테나를 선택하는 송신 다이버시티를 적용하는 경우가 있다. 송신 다이버시티를 적용하는 것에 의해, 통신 단말에 있어서 공간 다이버시티가 불필요하게 되어, 통신 단말의 소형화를 도모할 수 있다.

이하, 종래의 오픈 루프의 송신 전력 제어를 행하여, 송신 다이버시티를 적용하는 CDMA/TDD 방식의 무선 전송 시스템의 기지국 및 통신 단말에 대하여, 도면을 이용하여 설명한다.

도 1은 종래의 기지국의 구성을 나타내는 블럭도이다. 도 1에 도시하는 기지국은 송신 데이터를 변조하는 변조부(11)와, 변조된 신호에 확산 부호 A를 승산하여 확산하는 확산부(12)와, 송신 안테나를 전환하는 안테나 제어부(13)와, 신호를 송수신하는 안테나(14) 및 안테나(15)와, 수신 신호에 확산 부호 B를 승산하여 역확산하는 역확산부(16)와, 역확산된 신호를 복조하는 복조부(17)와, 복조 결과로부터 수신 신호 레벨을 측정하여 송신 안테나를 선택하는 안테나 선택부(18)로 구성된다.

송신 데이터는 변조부(11)에서 변조되어, 확산부(12)에서 확산 부호 A에 의해 확산된다. 그리고, 확산된 신호는 송신 안테나 제어부(13)에서 제어된 안테나(14) 또는 안테나(15) 중 어느 하나로부터 송신된다.

안테나(14) 및 안테나(15)에 수신된 신호는 역확산부(16)에서 확산 부호 B에 의해 역확산 처리된다. 역확산된 신호는 복조부(17)에서 복조되어, 수신 데이터가 취출됨과 동시에, 복조 결과가 안테나 선택용 정보로서 송신 안테나 선택부(18)에 입력된다. 그리고, 송신 안테나 선택부(18)에서 복조 결과에 근거하여 2개의 안테나에 있어서의 수신 신호 레벨의 대소 비교가 행해지고, 큰 레벨로 수신된 안테나가 다음 슬롯에서 송신되는 안테나로서 선택되어, 선택 결과를 나타내는 신호가 송신 안테나 제어부(13)에 출력된다.

도 2는 종래의 통신 단말의 구성을 나타내는 블럭도이다. 도 2에 도시하는 통신 단말은 신호를 송수(送受)하는 안테나(21)와, 수신 신호에 확산 부호 A를 승산하여 역확산하는 역확산부(22)와, 역확산된 신호를 복조하는 복조부(23)와, 복조 결과로부터 수신 신호 레벨을 측정하는 수신 전력 측정부(24)와, 송신 데이터를 변조하는 변조부(25)와, 변조된 신호에 확산 부호 B를 승산하여 확산하는 확산부(26)와, 수신 전력에 근거하여 송신 전력 제어를 행하는 송신 전력 제어부(27)로 구성된다.

안테나(21)에 수신된 신호는 역확산부(22)에서 확산 부호 A에 의해 역확산 처리되고, 복조부(23)에서 복조되어, 수신 데이터가 취출됨과 동시에, 복조 결과가 수신 전력 측정부(24)에 입력된다. 그리고, 수신 전력 측정부(24)에서 복조 결과로부터 수신 전력이 측정되어, 측정 결과가 송신 전력 제어부(27)에 입력된다. 송신 전력 제어부(27)에서 기지국의 송신 전력값 및, 기지국에서의 목표 수신 전력값에 근거하여 송신 전력값이 결정된다.

송신 데이터는 변조부(25)에서 변조되어, 확산부(26)에서 확산 부호 B에 의해 역확산 처리되고, 결정된 송신 전력값에 근거하여 송신 전력 제어부(27)에서 전력이 증폭되며, 안테나(21)로부터 무선 송신된다.

이와 같이, 종래의 무선 전송 시스템에서는, 기지국이 복수의 안테나중에서 1개의 안테나를 선택하여 신호를 송신하고, 통신 단말이 수신 신호의 수신 전력에 근거하여 오픈 루프의 송신 전력 제어를 행하고 있다.

그러나, 상기 종래의 무선 전송 시스템은, 통신 단말에 있어서, 기지국이 송신한 안테나만을 타겟으로 하여 송신 전력 제어를 행하고 있기 때문에, 기지국에 있어서 복수의 안테나로 수신을 행하는 경우, 송신하지 않고 있는 안테나에 대해서는 송신 전력 제어되지 않고, 송신 전력 제어 오차가 발생한다고 하는 문제를 갖는다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은 기지국이 복수의 안테나로 수신을 행하는 경우에 기지국 수신에 있어서의 송신 전력 제어 오차를 작게 억제하는 것이다.

본 발명은 기지국측에서 송신 안테나의 수만큼 분배한 송신 데이터를 서로 다른 확산 부호를 이용하여 확산한 후에 복수의 송신 안테나로부터 병렬로 무선 송신하고, 통신 단말측에서 수신 데이터를 송신측과 동일한 확산 부호를 이용하여 역확산하며 수신 전력을 측정하여 합성하고, 합성한 수신 전력에 근거하여 송신 전력을 제어하는 것에 의해, 상기 목적을 달성하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

이하, 본 발명의 일실시예에 대하여, 첨부 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

본 발명의 상기 및 그 밖의 목적, 특징, 국면 및 이익 등은 첨부 도면을 참조로 하여 설명하는 이하의 상세한 실시예로부터 더욱 명백해질 것이다.

도 3은 본 발명의 일실시예에 있어서의 기지국의 구성을 나타내는 블럭도이다. 도 3의 기지국에 있어서, 데이터 분배부(101)는 송신 데이터를 안테나의 수로 분배한다. 데이터의 분배 방법은 데이터를 시리얼/패러랠 변환에 의해 분배하는 방법, 또는 동일 데이터가 각각의 안테나로부터 송신되도록 단순히 분배하는 방법 등이 있다.

변조부(102) 및 변조부(103)는 분배된 송신 데이터를 변조하고, 확산부(104)는 변조된 신호에 확산 신호 A1을 승산하여 확산하며, 확산부(105)는 변조된 신호에 확산 신호 A2를 승산하여 확산한다. 안테나(106) 및 안테나(107)는 확산된 신호를 무선 송신하고, 통신 단말로부터 송신된 신호를 수신한다. 역확산부(108)는 수신 신호에 확산 부호 B를 승산하여 역확산하고, 복조부(109)는 역확산된 신호를 복조하여 수신 데이터를 취출한다.

또, 기지국이 항상 송신하는 퍼치(perch) 채널 등의 공통 제어 채널만을 병렬 송신하면, 다른 포워드 링크에 의한 간섭을 작게 억제할 수 있기 때문에, 송신 전력 제어 오차를 작게 할 수 있다. 더구나, 이 경우, 포워드 링크의 송신 전력 제어가 행해지더라도, 리버스 링크의 송신 전력 제어에 대하여 전혀 영향을 주지 않는다.

다음에, 도 3의 기지국에 있어서 송수되는 신호의 흐름에 대하여 설명한다. 송신 데이터는 데이터 분배부(101)에서 복수 안테나수만큼으로 분배되고, 변조부(102) 및 변조부(103)에서 변조되며, 확산부(104) 및 확산부(105)에 입력된다. 그리고, 분배된 각 데이터는 확산부(104) 및 확산부(105)에서 각각 상이한 확산 부호 계열에 의해 확산된다. 이 때, 각 확산 부호 계열은 가능한 한 직교하고 있는 부호 계열이 바람직하다. 이 확산된 신호는 안테나(106) 및 안테나(107)로부터 병렬 송신된다.

안테나(106) 및 안테나(107)에 수신된 신호는 역확산부(108)에서 확산 부호 B에 의해 역확산 처리된다. 역확산된 신호는 복조부(109)에서 복조되어 수신 데이터가 취출된다.

다음에, 상기 실시예에 있어서의 통신 단말의 구성에 대하여, 도 4에 도시하는 블럭도를 이용하여 설명한다. 도 4의 통신 단말에 있어서, 안테나(201)는 신호를 무선 송신하고, 통신 단말로부터 송신된 신호를 수신한다. 역확산부(202) 및 역확산부(203)는 수신 신호를 각각 송신측에서 이용한 확산 부호 A1 및 확산 부호 A2와 동일 부호를 승산하여 역확산한다. 복조부(204)는 확산 부호 A1에 의해 역확산된 신호를 복조하고, 복조부(205)는 확산 부호 A2에 의해 역확산된

신호를 복조하며, 데이터 합성부(206)는 복조된 데이터가 분배되기 전의 데이터 형태로 되돌린다.

수신 전력 측정부(207)는 복조부(204)의 복조 결과로부터 수신 전력을 측정하고, 수신 전력 측정부(208)는 복조부(205)의 복조 결과로부터 수신 전력을 측정한다. 수신 전력 합성부(209)는 병렬 송신된 신호의 수신 전력을 합성한다. 수신 전력의 합성 방법은 단순히 가산하는 방법 또는, 각 수신 전력에 가중치를 부여한 후에 가산하는 방법 등이 있다. 또는, 수신 신호의 레벨을 비교하여, 큰 쪽을 수신 레벨로 하는 방법도 있다. 각 데이터의 수신 전력에 가중치를 부여하여 가산하는 경우, 단순히 각 데이터의 수신 전력을 가산한 값을 이용하는 경우에 비해서, 보다 정밀도 양호하게 송신 전력을 제어할 수 있다.

변조부(210)는 송신 데이터를 변조하고, 확산부(211)는 변조된 신호에 확산 부호 B를 승산하여 확산한다. 송신 전력 제어부(212)는 합성된 수신 전력으로부터 송신 전력값을 결정하여, 송신 신호의 전력을 결정한 송신 전력값으로 증폭한다.

다음에, 도 4의 통신 단말에 있어서 송수되는 신호의 흐름에 대하여 설명한다. 안테나(201)에 수신된 신호는 역확산부(202)에서 확산 부호 A1에 의해 역확산 처리되고, 역확산부(203)에서 확산 부호 A2에 의해 역확산 처리된다. 확산 부호 A1에 의해 역확산된 신호는 복조부(204)에서 복조되어, 복조 결과가 수신 전력 측정부(207)에 입력되고, 확산 부호 A2에 의해 역확산된 신호는 복조부(205)에서 복조되어, 복조 결과가 수신 전력 측정부(208)에 입력된다. 복조된 각 신호는 데이터 합성부(206)에서 합성되어 수신 데이터로 된다.

또한, 수신 전력 측정부(207)에서 복조부(204)의 복조 결과로부터 수신 전력이 측정되고, 수신 전력 측정부(208)에서 복조부(205)의 복조 결과로부터 수신 전력이 측정되어, 각 수신 전력의 측정 결과가 수신 전력 합성부(209)에 입력된다.

그리고, 수신 전력 합성부(209)에서 각 수신 전력값이 합성되어, 합성된 수신 전력값이 송신 전력 제어부(212)에 입력된다. 송신 전력 제어부(212)에서 기지국의 송신 전력값이, 기지국에서의 목표 수신 전력값으로부터 송신 전력값이 결정된다.

송신 데이터는 변조부(210)에서 변조되고, 확산부(211)에서 확산 부호 B에 의해 역확산 처리되며, 결정된 송신 전력값에 근거하여 송신 전력 제어부(212)에서 전력이 증폭되어, 안테나(201)로부터 무선 송신된다.

이와 같이, 기지국측에서 서로 직교하는 확산 부호를 이용하여 확산한 신호를 각 안테나로부터 송신하여, 통신 단말측에서 각 확산 부호에 의해 역확산한 신호의 수신 전력을 합성하여 송신 전력을 결정하는 것에 의해, 모든 안테나에 대하여 오픈 루프의 송신 전력 제어를 실행할 수 있다.

발명의 효과

이상 설명한 바와 같이, 본 발명에 따르면, 통신 단말에서 기지국의 모든 안테나에 대하여 오픈 루프의 송신 전력 제어를 실행할 수 있기 때문에, 기지국 수신에 있어서의 송신 전력 제어 오차를 작게 억제할 수 있어, 통신 단말의 총 송신 전력값을 작게 할 수 있다.

이상 본 발명자에 의해서 이루어진 발명을 상기 실시예에 따라 구체적으로 설명하였지만, 본 발명은 상기 실시예에 한정되는 것이 아니고, 그 요지를 이탈하지 않는 범위에서 여러 가지로 변경 가능한 것은 물론이다.

본 명세서는 1998년 9월 17일 출원의 특허 출원 평성 제10-263416호(1998년)에 근거하는 것이다. 이 내용을 여기에 포함시켜 놓는다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

서로 다른 확산 부호에 의해 확산되어 병렬 송신된 복수의 신호를 역확산하는 역확산 수단과,

역확산된 각 데이터의 수신 전력을 측정하는 수신 전력 측정 수단과,

측정한 각 데이터의 수신 전력을 합성하는 수신 전력 합성 수단과,

합성한 수신 전력에 근거하여 송신 전력을 제어하는 송신 전력 제어 수단

을 포함하는 송수신 장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 합성 수단은 측정한 각 데이터의 수신 전력에 가중치를 부여하여 가산하는 송수신 장치.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 합성 수단은 측정한 각 데이터의 수신 신호의 레벨을 비교하여, 큰 쪽을 수신 신호 레벨로 하는 송수신 장치.

청구항 4.

송수신 장치를 포함하는 통신 단말 장치에 있어서,

상기 송수신 장치는 서로 다른 확산 부호에 의해 확산되어 병렬 송신된 복수의 신호를 역확산하는 역확산 수단과,

역확산된 각 데이터의 수신 전력을 측정하는 수신 전력 측정 수단과,

측정한 각 데이터의 수신 전력을 합성하는 수신 전력 합성 수단과,

합성한 수신 전력에 근거하여 송신 전력을 제어하는 송신 전력 제어 수단

을 포함하는 통신 단말 장치.

청구항 5.

안테나의 수만큼 송신 데이터를 분배하는 데이터 분배 수단과,

분배한 각 데이터를 서로 다른 확산 부호를 이용하여 확산하는 확산 수단과,

확산한 각 데이터를 복수의 안테나로부터 병렬로 무선 송신하는 송신 수단을 포함하되,

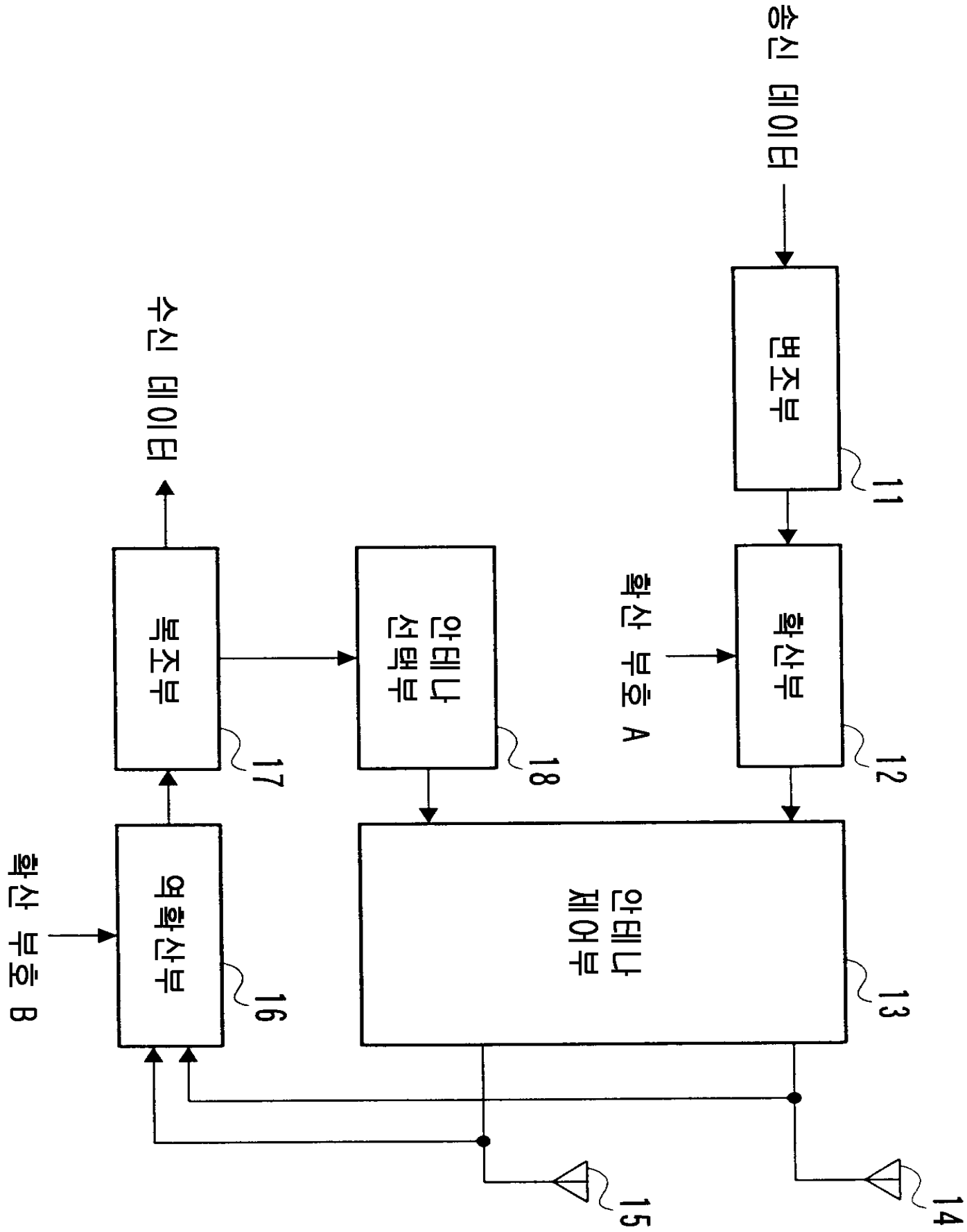
청구항 4에 기재된 통신 단말 장치와 무선 통신을 행하는 기지국 장치.

청구항 6.

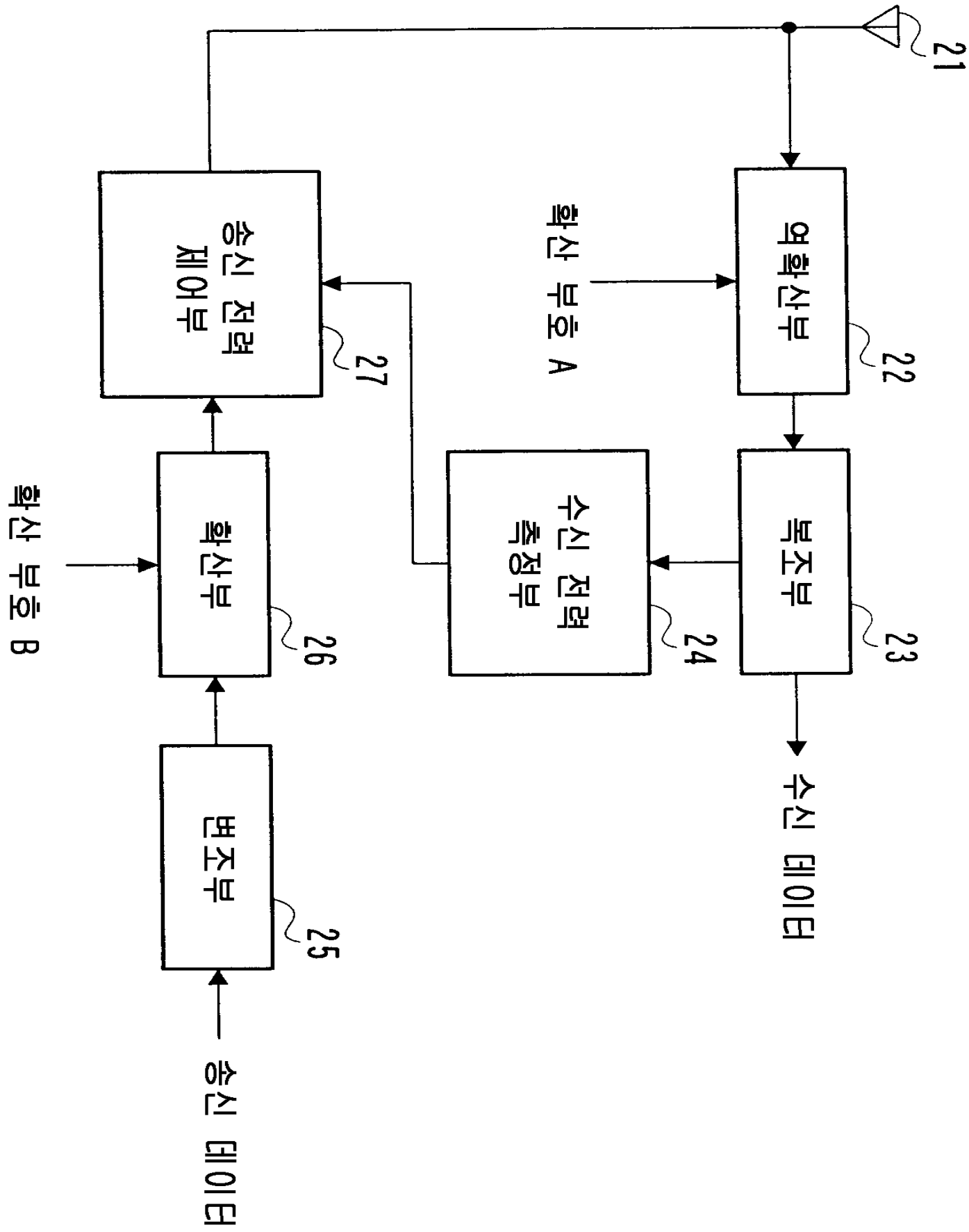
기지국 장치측에서 송신 안테나의 수만큼 분배한 송신 데이터를 서로 다른 확산 부호를 이용하여 확산한 후에 복수의 송신 안테나로부터 병렬로 무선 송신하고, 통신 단말 장치측에서 수신 데이터를 송신측과 동일한 확산 부호를 이용하여 역확산하고 수신 전력을 측정하여 합성하며, 합성한 수신 전력에 근거하여 송신 전력을 제어하는 송신 전력 제어 방법.

도면

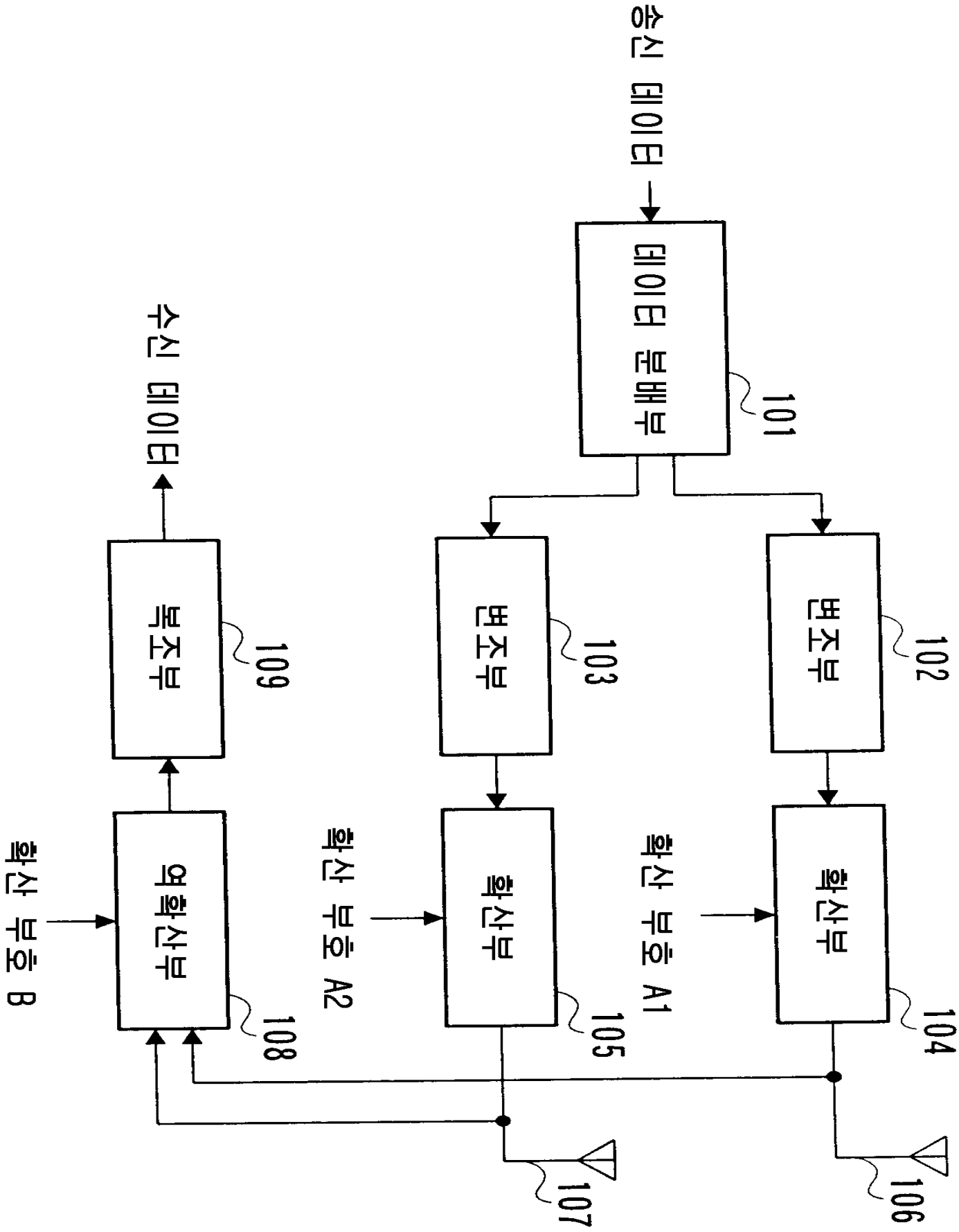
도면 1


송신 데이터
변조부
11
확산 부호 A
확산부
12
안테나 제어부
13
14
15
역확산부
16
확산 부호 B
복조부
17
안테나 선택부
18
수신 데이터

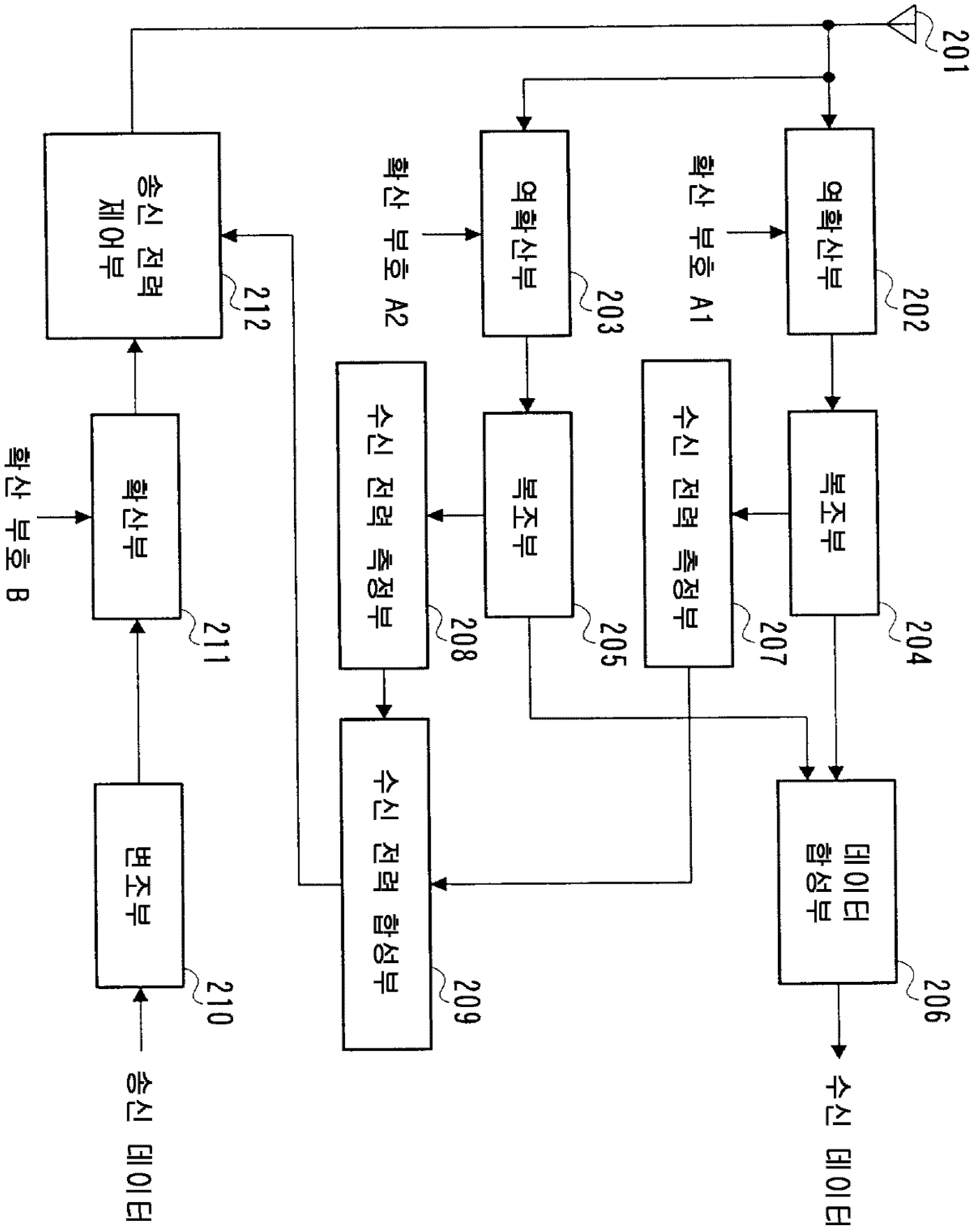
도면 2


21
22
복조부
23
수신 데이터
24
수신 전력 측정부
25
변조부
26
확산부
27
송신 전력 제어부
확산 부호 A
확산 부호 B
송신 데이터

도면 3


송신 데이터
데이터 분배부
101
변조부
102
변조부
103
변조부
109
확산부
104
확산부
105
확산부
108
확산 부호 A1
확산 부호 A2
확산 부호 B
106
107
수신 데이터

도면 4


201
202
역확산부
확산 부호 A1
203
역확산부
확산 부호 A2
204
복조부
205
복조부
206
데이터 합성부
수신 데이터
207
수신 전력 측정부
208
수신 전력 측정부
209
수신 전력 합성부
210
변조부
송신 데이터
211
확산부
확산 부호 B
212
송신 전력 제어부