

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. H04B 7/155 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2006년06월21일 10-0591996 2006년06월14일
---	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자	10-2003-0095039 2003년12월22일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	10-2005-0063620 2005년06월28일
------------------------	--------------------------------	------------------------	--------------------------------

(73) 특허권자	한국전자통신연구원 대전 유성구 가정동 161번지
(72) 발명자	임인기 대전광역시유성구어은동한빛아파트110-1103 김일규 서울특별시동작구상도1동739번지2호(15/3) 박형일 대전광역시유성구전민동엑스포아파트304-103 방승찬 대전광역시서구월평3동누리아파트107-1205 정희범 대전광역시유성구어은동한빛아파트132-506
(74) 대리인	신영무

심사관 : 남옥우

(54) 스마트 안테나 기지국 변조 장치

요약

본 발명은 스마트 안테나 기지국 변조 장치에 관한 것이다. 스마트 안테나 기지국 시스템은 기존 기지국 시스템에 비하여 많은 가입자를 수용 및 통신 품질을 증가시킬 수 있는 점 등 많은 장점들을 가지지만, 기존 기지국 시스템에 비하여 여러 안테나를 사용함에 따르는 기지국 송/수신 부분의 복잡도 증가 문제와 기존 기지국과의 호환성 문제 등을 가진다.

본 발명에서는 이러한 스마트 안테나 시스템이 가지는 문제점을 해결하기 위하여 시분할 다중화 기법을 사용한 변조기 사용 및 섹터 빔 선택기와 TX 빔형성기를 사용 함으로써 다양한 섹터와 안테나 수에서도 쉽게 유연성 가지고 적용할 수 있는 스마트 안테나 기지국 변조 장치를 제공한다.

대표도

도 1

색인어

스마트 안테나(Smart Antenna), WCDMA, 기지국(Base station), 변조기(Modulator), 빔형성기(Beamformer).

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 일실시예에 의한 스마트 안테나 기지국 변조 장치의 구조를 도시한 도면이다.

도 2는 도 1의 채널 선택기의 상세 구조를 도시한 도면이다.

도 3은 도 1의 섹터 빔선택기의 상세 구조를 도시한 도면이다.

도 4는 도 1의 TX 빔형성기의 상세 구조를 도시한 도면이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 스마트 안테나 기지국 변조 장치에 관한 것이다.

스마트 안테나 시스템은 복수개의 안테나 소자를 이용하여 각각의 안테나 소자에서 수신되는 신호들의 이득 및 위상을 조절하여, 기지국에서 원하는 사용자의 방향으로부터 전파되어 오는 신호만을 수신하고 그 이외의 방향에서 전파되어 오는 다중접속 간섭에 의한 잡음 신호 레벨을 크게 감소시켜 시스템의 성능을 향상시키고 기지국의 채널 용량을 증가시키는 시스템이다. 스마트 안테나 시스템은 특히 이동 통신에 적용되는 적응 안테나 어레이 시스템을 일컫는 것으로 최근 주파수 효율성이 한계에 다다르고 이동 통신 시스템의 품질 향상 및 고속 데이터 전송에 적합한 시스템에 대한 연구가 활발히 진행됨에 따라 많은 연구가 진행 중이며 그 관심도가 점점 증가하고 있다.

스마트 안테나 시스템을 적용하면 공간 분할 다중 접속 시스템의 개념이 적용되기 때문에 원하는 신호원의 이득이 증가하게 되고 따라서 한 기지국이 담당할 수 있는 영역이 확장될 수 있어서 설치하여야 하는 기지국의 수가 기존 시스템을 사용할 때 보다 감소될 수 있다 또한, 원하는 신호원만 집중적으로 추적하기 때문에 상대적으로 기존 시스템을 사용할 때에 비해 단말기의 전력소비가 감소될 수 있고, 따라서 단말기의 통화 시간이 증가되고, 배터리 사용시간도 증가될 수 있다. 또 스마트 안테나 시스템은 음성 통신의 경우에는 기존 시스템에 비하여 한 기지국에 보다 많은 가입자를 수용할 수 있으며, 데이터 통신의 경우에는 고속 데이터 통신을 가능하게 할 수 있다.

스마트 안테나 시스템은 기존 기지국 시스템에 비하여, 많은 가입자를 수용할 수 있고, 통신 품질을 증가시킬 수 있는 점 등 많은 장점들을 가지지만, 아울러 그 이득을 얻기 위해 지불해야 할 대가도 있다. 우선 기존 기지국 시스템에 비하여 안테나 수가 늘어남에 따른 비용 증가 문제와 기지국에서 여러 안테나를 사용함에 따르는 기지국 송/수신 부분의 복잡도 증가 문제, 자원 및 채널 할당을 관장하는 기지국 자원 관리의 복잡도 증가 문제 및 기존 기지국 시스템과의 호환성 문제 등이 그것이라고 할 수 있다.

본 발명에서 적용한 WCDMA 규격에 따라 기지국 변조기는 순방향 링크의 물리 채널 즉 DPCH(Dedicated Physical Channel), P-CCPCH(Primary Common Control Channel), S-CCPCH(Secondary Common Control Channel) 및 PDSCH(Physical Downlink Shared Channel)의 변조와 P-CPICH(Primary Common Pilot Channel), S-CPICH(Secondary Common Pilot Channel), P-SCH (Primary Synchronization Channel), S-SCH(Secondary Synchronization Channel), AICH(Acquisition Indicator Channel), AP-AICH(Access Preamble Acquisition Indicator Channel), CD/CA-ICH(collision Detection / Channel Assignment Indicator Channel) 및 PICH(Paging Indicator Channel)의 변조를 수행하여야 한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서 본 발명은 스마트 안테나 기지국 변조기의 구현 하드웨어가 큰 문제점 해결과 기존 기지국 섹터수와 안테나수의 변화에 따른 호환성 문제를 해결하기 위해 안출된 것으로, 시분할 다중화 기법을 최대한 이용하여 하드웨어 사용량을 줄였으며, 섹터 빔선택기와 TX 빔형성기를 사용함으로써 일례로 3섹터 8안테나 스마트 안테나 기지국 시스템이 기존의 3섹터 2안테나 또는 6섹터 2안테나 기지국과도 별도의 하드웨어 추가 없이 하나의 하드웨어로 유연성있게 원활히 호환되게 함을 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

상술한 목적을 달성하기 위한 기술적 수단으로서, 본 발명의 제 1 측면은 시분할 다중화 구조의 다중화 변조기, 시분할 다중화 구조가 아닌 복수개의 비다중화 변조기들, 상기 복수개의 비다중화 변조기들의 출력들을 가산하는 채널가산기, 복수개의 빔 신호를 출력하되, 각 빔 신호는 상기 다중화 변조기의 출력의 각 신호를 On/Off 제어한 후 다중화 주기동안 누적한 신호에 상기 채널가산기의 출력의 각 신호를 On/Off 제어한 신호를 합산한 신호이거나, 상기 다중화 변조기의 출력의 각 신호를 On/Off 제어한 후 다중화 주기동안 누적한 신호인 섹터 빔 선택기, 및 복수개의 안테나 신호를 복수개의 안테나에 각각 출력하되, 각 안테나 신호는 상기 복수개의 빔 신호에 복수개의 가중치 값을 곱하여 합산한 신호인 TX 빔형성기를 포함하는 스마트 안테나 기지국 변조 장치를 제공한다.

이하, 첨부한 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명한다. 그러나, 본 발명의 실시예들은 여러가지 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 아래에서 상술하는 실시예들로 인하여 한정되는 식으로 해석되어져서는 안된다. 본 발명의 실시예들은 당업계에서 평균적 지식을 가진 자에게 본 발명을 보다 완전하게 설명하기 위해 제공되는 것이다.

본 발명에서의 스마트 안테나 기지국 변조 장치는 현재 3세대 이동통신 규격 중 3GPP(3rd Generation Partnership Project)에서 채택된 WCDMA(Wideband Code Division Multiple Access) 규격을 만족하도록 개발되었으나, 3GPP2에서 채택한 cdma2000 이나 현재 연구가 진행중인 4세대 이동통신 및 이와 유사한 이동통신에서도 적용 가능한 구조이다.

본 발명에서는 스마트 안테나 시스템에서 필요한 파라미터로 스마트 안테나 시스템의 섹터수를 3 섹터, 섹터당 빔수를 12 빔, 섹터당 안테나 수를 8 안테나를 실시 예로 설명하기로 하며, 기지국 시스템은 구현 효율성과 경비 절감을 위해 하나의 채널카드에서 여러 가입자를 수용하는 것이 중요한데 본 발명에서는 DPCH과 전용 S-CPICH(dedicated S-CPICH)를 32 채널의 실시 예로 설명하기로 한다.

도 1은 본 발명의 일실시예에 의한 스마트 안테나 기지국 변조기(10)의 구조도이다.

도 1에서, DSP(40)는 스마트 안테나 기지국 변조기(10)에 저장/독출 레지스터를 통하여 제어를 수행하며, 외부 메모리(30)를 통하여 TrCH 변조기(100, 101, 102, 103)에서 변조할 입력 데이터를 제공한다. 스마트 안테나 기지국 변조기(10)는 32채널 TrCH 변조기(100, 101, 102, 103), 32채널 S-CPICH 변조기(110, 111, 112, 113), P-CPICH 변조기(120), SCH 변조기(130), AICH 변조기(140), AP-AICH 변조기(150), CD/CA-ICH 변조기(160), PICH 변조기(170), 채널가산기(180), 섹터 빔 선택기(200) 및 Tx 빔형성기(300) 등으로 구성된다. 스마트 안테나 기지국 변조기(10)의 출력은 송신필터와 아날로그, RF(50)를 통과한 후, 3 섹터 8 안테나 에레이(60, 70, 80)로 전송된다.

TrCH 변조기(100)는 순방향 링크의 채널 중 TrCH 인코딩을 수반하는 채널, 즉 DPCH, P-CCPCH, S-CCPCH, PDSCH의 변조를 처리한다. TrCH 변조기 내에서 처리하여야 하는 가장 빠른 클럭은 칩 속도 클럭(CHIPX1)이므로 칩 속도의 8배 클럭(CHIPX8)을 사용하여 시분할 다중화 함으로써 최소한의 하드웨어를 사용하면서 8개의 채널을 동시에 처리할 수 있게 하였다. 도 1에서와 같이 이를 4개 병렬로 사용할 경우 최대 32개의 독립된 채널을 처리할 수 있다. TrCH 변조기(100, 101, 102, 103)의 출력들(SYM0, SYM1, SYM2, SYM3)은 각각 8개 채널들의 결과로서 STTD 인코딩의 결과로 생성된 안테나0, 안테나1의 출력값들과 각각 안테나에 따른 I 채널, Q채널의 값으로 모두 4개의 값들이 버스 형태로 묶여져 있다. 여기에서 CHIPX1의 주기처럼 시분할 다중화가 수행되는 주기를 다중화 주기라 한다. 또한, TrCH 변조기(100)처럼 시분할 다중화를 수행하는 변조기를 다중화 변조기라 한다. 이에 반하여 시분할 다중화를 수행하지 아니하는 변조기를 비다중화 변조기라 한다.

S-CPICH 변조기(110)는 전용 S-CPICH(Dedicated S-CPICH)를 처리하는 블록으로서, TrCH 변조기(100)와 마찬가지로 S-CPICH 변조기(110) 한 블록에서 칩 속도의 8배 클럭(CHIPX8)을 사용하여 시분할 다중화 함으로써 8개의 채널을

처리하며, 이를 병렬로 4개 사용할 경우 최대 32개의 독립된 S-CPICH 채널을 처리할 수 있다. 4개 S-CPICH 변조기(110, 111, 112, 113)들의 32개 채널의 출력(SCPIO, SCPI1, SCPI2, SCPI3)도 안테나0, 안테나1과 각각 안테나에 따른 I 채널, Q채널의 값으로 모두 4개의 값들이 버스 형태로 묶여져 있다.

P-CPICH 변조기(120)는 순방향 링크의 P-CPICH의 변조를 처리하며, SCH 변조기(130)는 P-SCH와 S-SCH의 변조를 수행하며, AICH 변조기(140)는 AICH 변조를 처리하며, AP-AICH 변조기(150)는 AP-AICH 변조를 처리하며, CD/CA-ICH 변조기(160)는 CD/CA-ICH 변조를 처리하며, PICH 변조기(170)는 PICH 변조를 처리한다. 상기 각각 변조기 블록에 따른 상세 내부 구조 및 설명은 본 발명에 청구 범위에 속하지 않으므로 블랙 박스화하여 본 발명의 설명에서는 제외하기로 한다.

P-CPICH 변조기(120), SCH 변조기(130), AICH 변조기(140), AP-AICH 변조기(150), CD/CA-ICH 변조기(160) 및 PICH 변조기(170)의 출력들은 모두 SF256(spreading factor 256)의 속도로 출력되며, 안테나0와 안테나1에 해당되는 출력 값이며, 각각 안테나의 출력 값들은 I채널, Q채널의 복소수 값을 가지며, 채널가산기(180)로 입력된다.

도 2는 도 1의 채널가산기(180)의 상세 구조를 설명하기 위한 도면이다.

도 2에서, P-CPICH 변조기(120)의 출력인 P-CPICH_A0 및 P-CPICH_A1, SCH 변조기(130)의 출력인 SCH_A0 및 SCH_A1, AICH 변조기(140)의 출력인 AICH_A0 및 AICH_A1, AP-AICH 변조기(150)의 출력인 AP-AICH_A0 및 AP-AICH_A1, CD/CA-ICH 변조기(160)의 출력인 CD/CA-ICH_A0 및 CD/CA-ICH_A1 및 PICH 변조기(170)의 출력인 PICH_A0 및 PICH_A1은 각각 안테나 별로 구분되어 안테나0의 경우 다중화기(181)에서 CHIPX8의 속도로 다중화되어 출력되고, 가산기와 레지스터(182)로 구성되는 누적기에 의해 CHIPX8 속도로 순차적으로 더해진다. 누적된 값은 레지스터(183)에 의해 CHIPX1의 속도로 저장되어 안테나0의 채널가산기 출력인 N_A0를 생성한다. 실제로 이 값은 복소수 값으로 I채널과 Q채널의 두개의 값을 가진다. 마찬가지로 안테나1의 경우, 다중화기(184)에 의해 다중화되고, 가산기와 레지스터(185)로 구성되는 누적기에서 누적되며, 누적된 값은 레지스터(186)에 의해 CHIPX1의 속도로 저장되어 안테나1의 채널가산기 출력인 N_A1를 생성한다.

도 3은 도 1의 섹터 빔 선택기(200)의 상세 구조를 설명하기 위한 도면이다.

도 3에서, 섹터 빔 선택기(200)는 4개 TrCH 변조기의 출력(SYM0, SYM1, SYM2, SYM3)들로 전체 32 채널의 출력과 4개 S-CPICH 변조기의 출력(SCPIO, SCPI1, SCPI2, SCPI3)들로 전체 32개 채널의 출력과 채널 가산기의 출력(N_A0, N_A1)에 대하여 각각 전송되어야 할 섹터와 빔을 선택하여 On/Off 제어하는 기능과 On/Off 제어된 채널 값들을 섹터와 빔에 따라 더하는 기능을 수행한다.

TrCH 변조기의 32개 채널의 출력과 S-CPICH 변조기의 32개 채널의 출력 각각은 모든 섹터에 공통 빔 선택기와 모든 빔 선택기로 입력되며, DSP는 각각의 채널 출력에 대해 On/Off 제어값을 On/Off 레지스터(280)에 저장 함으로써 임의의 채널 출력이 어떤 섹터의 어떤 빔으로도 갈 수 있도록 유연성을 가지도록 제어할 수 있다.

순방향 링크의 DPCH채널 설정시 맨 처음에는 역방향 링크 DPCH채널 설정이 되지 않은 상태이므로 단말기의 방향을 알 수가 없기 때문에 해당 DPCH 채널 출력을 공통 빔으로 송신하여야 한다. 이것은 DSP가 공통 빔 선택기(250)에 해당하는 On/Off 레지스터(280)의 On/Off값을 제어 함으로써 가능하게 된다. 공통 빔으로 순방향 링크 DPCH채널 설정을 한 후에 역방향 링크 DPCH 동기 획득을 하고, 수신기에 의해 역방향 링크 빔 형성이 수행된 후에는 공통 빔 선택기에서 빔 선택기 #0 내지 빔 선택기 #11로 채널 설정이 넘어가게 된다.

섹터 빔 선택기(200)의 구성을 살펴보면 3개의 섹터 선택기 (210, 260, 270)과 DSP 제어를 위한 On/Off 레지스터(280)으로 구성되며, 각각의 섹터 선택기는 빔 선택기 #0(230), ... 빔 선택기 #11(240)의 12개 빔 선택기와 공통 빔 선택기(250)로 구성된다.

빔 선택기 #0(230)로 입력되는 각각 시분할 다중화된 8개 채널의 출력값인 SYM0, SYM1, SYM2, SYM3과 SCPIO, SCPI1, SCPI2, SCPI3는 상기 TrCH 변조기와 S-CPICH 변조기에서 버스로 묶여졌던 값들로 각각 안테나0와 안테나1 값으로 분리된다. 분리된 이 값들은 I채널과 Q채널의 복소수 값을 가진다. On/Off 제어기(231)는 SYM0_A0, SYM0_A1, SYM1_A0, SYM1_A1, SYM2_A0, SYM2_A1, SYM3_A0, SYM3_A1, SCPIO_A0, SCPIO_A1, SCPI1_A0, SCPI1_A1, SCPI2_A0, SCPI2_A1, SCPI3_A0, SCPI3_A1의 전체 16개의 입력 각각에 대해 On/Off 제어를 수행한다. 또한 이 16개의 입력들은 CHIPX8의 속도로 시분할 다중화되어 있으므로 On/Off 제어되어 출력된 채널 값들을 병렬 가산기(232)를 사용하여 더한다. 병렬가산기(232)의 출력은 가산기와 레지스터(233)로 구성되는 누적기에서 CHIPX8의 속도로 누적되어

레지스터(234)에 의해 CHIPX1의 속도로 업데이트되어 섹터0, 빔0의 출력인 S0_B0를 생성한다. 같은 방법으로 나머지 빔선택기 11개가 동작되며 그 결과로 S0_B1, S0_B2, ... S0_B11의 출력을 얻을 수 있다. 같은 방법으로 섹터선택기#1(260)과 섹터선택기#2(270)가 동작되어 S1_B0, S1_B1, ... S1_B11, S2_B0, S2_B1, ... S2_B11을 얻는다.

섹터선택기#0(210) 내의 공통빔선택기(250)는 SYM0_A0, SYM1_A0, SYM2_A0, SYM3_A0, SCPI0_A0, SCPI1_A0, SCPI2_A0, SCPI3_A0의 8개 값들이 On/Off 제어기(251)로 입력되어 On/Off 제어되고, On/Off제어기(251)의 8개의 출력은 병렬가산기(252)에 의해 더해진다. 가산기와 레지스터(253)으로 구성되는 누적기에서 CHIPX8의 속도로 누적되며, 레지스터(254)에서 CHIPX1의 속도로 업데이트된다. 이 값은 채널가산기의 출력인 N_A0가 On/Off 제어기(256)에 의해 제어된 값과 가산기(255)에 의해 더해짐으로써 섹터0의 공통빔의 안테나0의 출력인 S0_CA0의 값이 생성된다. 같은 방법으로 SYM0_A1, SYM1_A1, SYM2_A1, SYM3_A1, SCPI0_A1, SCPI1_A1, SCPI2_A1, SCPI3_A1의 8개 값들과 N_A1으로부터 섹터0의 공통빔의 안테나1의 출력인 S0_CA1의 값이 생성된다. 같은 방법으로 섹터선택기#1(260)과 섹터선택기#2(270)내의 공통빔 선택기가 동작되어 S1_CA0, S1_CA1, S2_CA0, S2_CA1 값이 생성된다.

도 4는 도 1의 TX 빔형성기(300)의 상세 구조를 설명하기 위한 도면이다.

도 4에서, TX 빔형성기(300)는 DSP(40)에서 계산하여 가중치 레지스터(350)를 통하여 제공한 가중치 값을 가지고 섹터별 빔형성과 출력 인터페이스를 수행하는 블록이다.

TX 빔형성기(300)는 사용 하드웨어를 최소화 하기 위하여 아래와 같이 시분할 다중화 기법을 사용한다. 이곳으로 입력되는 섹터 빔 선택기의 출력들은 CHIPX8의 속도로 선택되는 빔다중화기(310)에 의하여 3개 섹터별로 두개의 그룹으로 다중화되어 섹터0의 a00, a01과 섹터1의 a10, a11 그리고 섹터2의 a20, a21을 생성한다. 실시 예로써, 섹터0의 a00, a01의 다중화에 대해 자세히 알아보면, a00은 S0_B0, S0_B2, ... S0B10, S0CA0의 7개 값이 CHIPX8의 속도로 순차적으로 다중화되고, a01은 S0_B1, S0_B3, ... S0B11, S0CA1의 7개 값이 CHIPX8의 속도로 순차적으로 다중화된다. DSP(40)는 가중치 레지스터(350)에 각 섹터별 각 안테나의 가중치 값을 저장함으로써, 가중치 레지스터(350)의 출력 g00은 섹터0, 안테나0의 가중치 값이 CHIPX8의 속도로 a00와 a01의 다중화 순서에 맞게 출력된다. 같은 방법으로 각 섹터별 각 안테나별 가중치 값이 CHIPX8의 속도로 다중화되어 g00, g01, ... g07, g10, g11, ... g17, g20, g21, ... g27이 출력된다.

섹터0_빔형성기(320)는 안테나0_빔형성기(330), 안테나1_빔형성기, ... 안테나7_빔형성기의 8개 서브 블록으로 구성된다. 안테나0_빔형성기(330)는 빔다중화기(310)의 출력 중 섹터 0에 해당하는 a00와 a01와 가중치 레지스터의 섹터0 안테나 0의 가중치 값인 g00 가중치 값을 입력으로 받는다. a00와 a01은 복소수 값으로 가중치 값인 g00와 복소 곱셈기(331, 338)에서 각각 복소 곱셈(complex multiply)된다. 복소 곱셈기의 출력들은 가산기와 레지스터(332, 339)로 구성되는 누적기에 의해 CHIPX8의 속도로 누적되며, 이들 누적기의 출력들은 가산기(333)에 의해 더해진다.

스마트 안테나 기지국 변조 장치의 출력은 최종 가산기(333)의 출력을 15비트로 하고, 3섹터에 8안테나에 I채널과 Q채널을 고려할 경우, 전체 720 비트가 되어 출력 비트가 너무 커져서 구현 상에 문제를 가진다. 주어진 클럭 내에서 이를 해결하기 위해 가산기 출력 15비트의 최상위에 패리티 체크(parity check) 1 비트를 추가(334)하고 CHIPX1의 속도로 레지스터(334)에 저장한 다음 홀수번째와 짝수번째 비트를 구분하여 병렬-직렬 변환(336, 337)함으로써 2비트의 S0_A0 복소수 값으로 변환된다. 따라서 출력 인터페이스를 수행한 후의 기지국 변조기 최종 출력은 3섹터에 8안테나에 I채널과 Q채널에 2비트씩이 되어 최종 96비트가 된다.

같은 방법으로 안테나1_빔형성기, 안테나2_빔형성기, 안테나3_빔형성기, 안테나4_빔형성기, 안테나5_빔형성기, 안테나6_빔형성기, 안테나7_빔형성기가 동작되어 각각 섹터0의 안테나 출력값인 S0_A1, S0_A2, S0_A3, S0_A4, S0_A5, S0_A6, S0_A7을 생성한다. 섹터0_빔형성기(320)와 같은 방법으로 섹터1_빔형성기(340)과 섹터2_빔형성기(360)이 동작되어 S1_A0, S1_A2, ... S1_A7과 S2_A0, S2_A1, ... S2_A7의 출력을 생성한다.

위에서 양호한 실시예에 근거하여 이 발명을 설명하였지만, 이러한 실시예는 이 발명을 제한하려는 것이 아니라 예시하려는 것이다. 이 발명이 속하는 분야의 숙련자에게는 이 발명의 기술사상을 벗어남이 없이 위 실시예에 대한 다양한 변화나 변경 또는 조절이 가능함이 자명할 것이다. 그러므로, 이 발명의 보호범위는 첨부된 청구범위에 의해서만 한정될 것이며, 위와 같은 변화예나 변경예 또는 조절예를 모두 포함하는 것으로 해석되어야 할 것이다.

발명의 효과

본 발명에 의한 스마트 안테나 기지국 변조 장치는 복잡도를 줄일 수 있다는 장점이 있다.

또한, 본 발명에 의한 스마트 안테나 기지국 변조 장치는 기지국 섹터수와 안테나수에 변화에 따른 호환성을 가진다는 장점이 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

디지털 신호 처리기의 제어에 따라 복수개의 채널 변조를 수행하는 스마트 안테나 기지국 변조 장치에 있어서,
 각각이 시분할 다중화 방식에 근거하여 상기 복수개의 채널중 일부에 대한 변조를 수행하는 제1 그룹의 변조기들과,
 각각이 상기 복수의 채널중 지정된 채널에 대한 변조를 수행하는 제2 그룹의 변조기들과,

상기 제2 그룹의 변조기들의 출력값을 가산하는 채널 가산기와,

상기 제1 그룹의 변조기들의 출력값과 상기 채널가산기에 의해 가산된 출력값들을 상기 디지털 신호 처리기의 제어에 따라 선택적으로 가산함으로써 섹터별 빔별 출력값을 생성하는 섹터 빔 선택기와,

상기 섹터 빔 선택기로부터 생성된 상기 섹터별 빔별 출력값을 수신하여 섹터별로 다중화를 수행하고, 상기 섹터별 다중화된 값에 상기 디지털 신호 처리기에 의해 제공된 섹터별 안테나별 가중치값을 곱함으로써 섹터별 각각의 안테나로 출력될 빔을 생성하는 TX 빔형성기

를 포함하는 스마트 안테나 기지국 변조 장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 제1 그룹의 변조기는 TrCH 변조기 및 S-CPICH 변조기중 적어도 하나를 포함하고,

상기 제2 그룹의 변조기는, P-CPICH 변조기, SCH 변조기, AICH 변조기, AP-AICH 변조기, CD/CA-ICH 변조기 및 PICH 변조기중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 스마트 안테나 기지국 변조 장치.

청구항 3.

제 1 항에 있어서, 상기 채널가산기는,

상기 제2 그룹의 변조기들의 출력값들을 시분할 다중화하는 다중화부;

상기 다중화된 값을 다중화 주기동안 누적하는 누적부; 및

상기 누적된 값을 저장하는 레지스터

를 포함하는 것을 특징으로 하는 스마트 안테나 기지국 변조 장치.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 섹터 빔 선택기는 복수개의 섹터별 선택기를 포함하며,

상기 복수개의 섹터별 선택기 각각은 복수개의 빔 선택기와 1개의 공통빔 선택기를 포함하는 것을 특징으로 하는 스마트 안테나 기지국 변조 장치.

청구항 5.

제 4 항에 있어서,

역방향 링크 DPCH 동기 획득 및 역방향 링크 빔 형성이 수행되지 않은 상태에서는 상기 공통빔 선택기가 사용되고,

역방향 링크 DPCH 동기 획득 및 역방향 링크 빔 형성이 수행된 후에는 상기 빔선택기가 사용되는 것을 특징으로 하는 스마트 안테나 기지국 변조 장치.

청구항 6.

제 4 항에 있어서,

상기 빔 선택기는

상기 제1 그룹의 변조기들의 출력값 각각에 대하여 On/Off 제어를 수행하기 위한 On/Off 제어부;

상기 On/Off 제어된 출력을 합산하는 병렬 가산부;

상기 병렬 가산기의 출력을 다중화 주기동안 누적하는 누적부; 및

상기 누적된 값을 저장하는 레지스터

를 포함하는 것을 특징으로 하는 스마트 안테나 기지국 변조 장치.

청구항 7.

제 4 항에 있어서,

상기 공통빔선택기는

상기 제1 그룹의 변조기들의 출력값 각각에 대하여 On/Off 제어를 수행하기 위한 제 1 On/Off 제어부;

상기 채널가산기의 출력값 각각에 대하여 On/Off 제어를 수행하기 위한 제 2 On/Off 제어부;

상기 제 1 On/Off 제어부에 의해 On/Off 제어된 출력값들을 합산하는 병렬 가산부;

상기 병렬 가산기에 의해 합산된 결과값을 다중화 주기동안 누적하는 누적부;

상기 누적된 값을 저장하는 레지스터; 및

상기 레지스터에 저장된 상기 누적된 값 및 상기 제 2 On/Off 제어부에 의해 On/Off 제어된 출력값을 합하는 가산부

를 포함하는 것을 특징으로 하는 스마트 안테나 기지국 변조 장치.

청구항 8.

제 1 항에 있어서,

상기 TX 빔형성기는,

상기 섹터 빔 선택기로부터 수신된 상기 섹터별 빔별 출력값을 섹터별로 다중화하여 각 섹터에 대한 다중화된 출력값을 생성하는 빔 다중화기,

상기 디지털 신호 처리기에 의해 제공되는 섹터별 안테나별 가중치를 저장하기 위한 가중치 레지스터 및

각각의 섹터에 연관되어 상기 섹터에 대한 상기 다중화된 출력값과 상기 가중치 레지스터에 저장된 상기 섹터에 대한 안테나별 가중치를 곱함으로써 해당 섹터의 각 안테나를 통해 전송될 빔 신호를 형성하는 복수개의 섹터별 빔 형성기

를 포함하는 것을 특징으로 하는 스마트 안테나 기지국 변조 장치.

청구항 9.

제 8 항에 있어서,

상기 복수개의 섹터별 빔 형성기는 복수개의 안테나 빔 형성기를 포함하고,

상기 복수개의 안테나 빔 형성기 각각은, 상기 섹터내의 복수개의 안테나 각각에 연관되어 있으며,

상기 섹터에 대한 상기 다중화된 출력값과 상기 섹터내의 해당 안테나에 대한 가중치의 복소 곱을 수행하는 복소 곱셈부;

상기 복소 곱셈부의 출력을 다중화 주기에 대하여 누적하는 누적부;

상기 누적기의 출력의 패리티 비트를 구하는 패리티 비트 생성부;

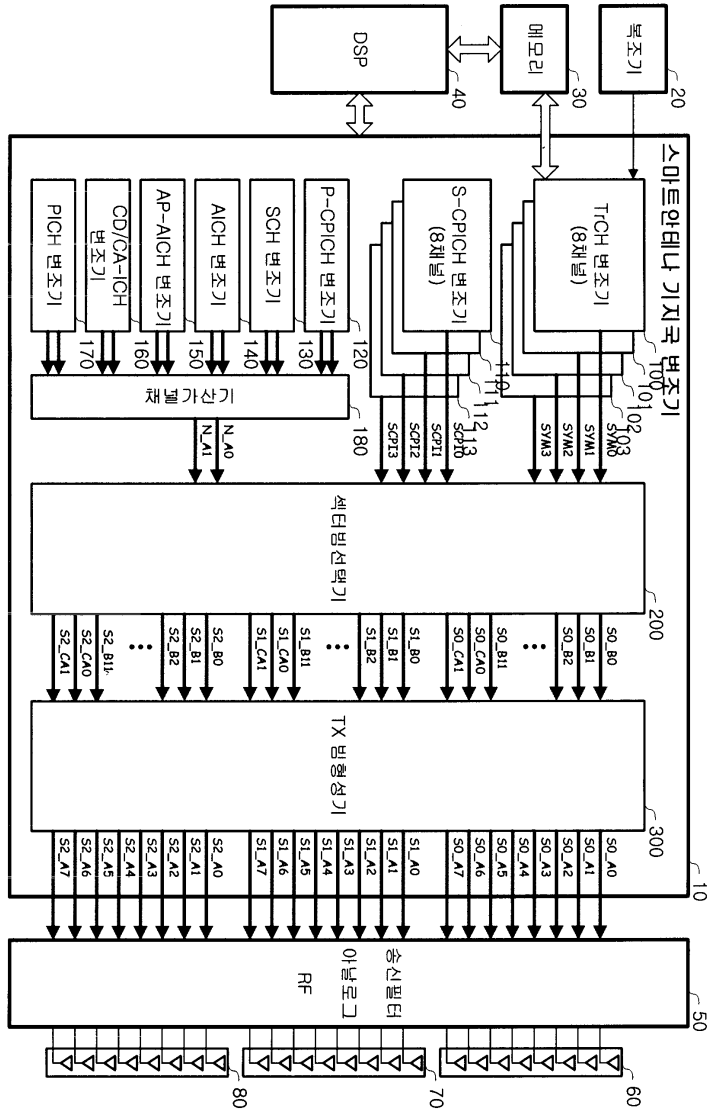
상기 누적기에서 다중화 주기동안 누적된 값과 상기 패리티 비트를 저장하여 출력하는 레지스터; 및

상기 레지스터의 출력을 직렬 신호로 변환하는 직렬 변환부

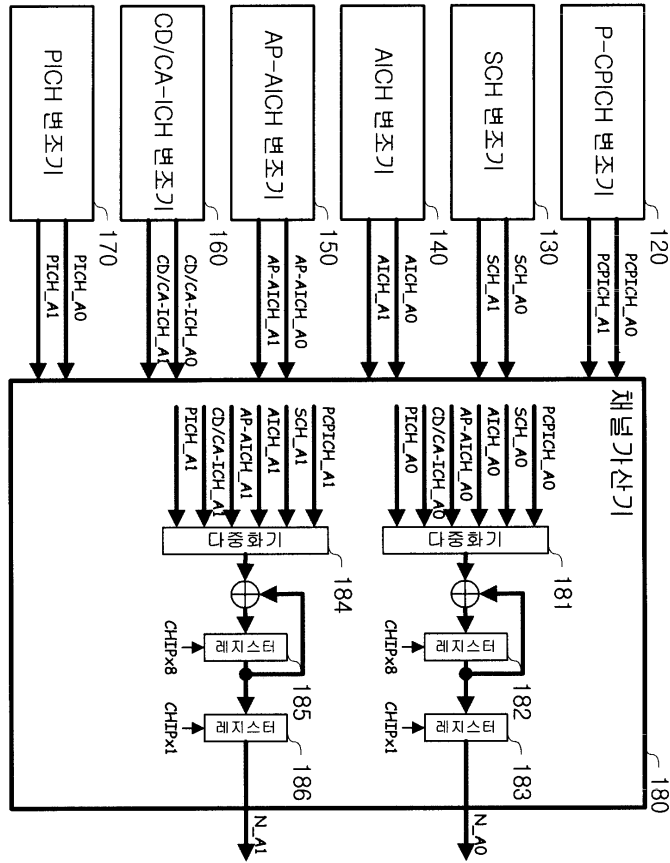
를 포함하는 것을 특징으로 하는 스마트 안테나 기지국 변조 장치.

도면

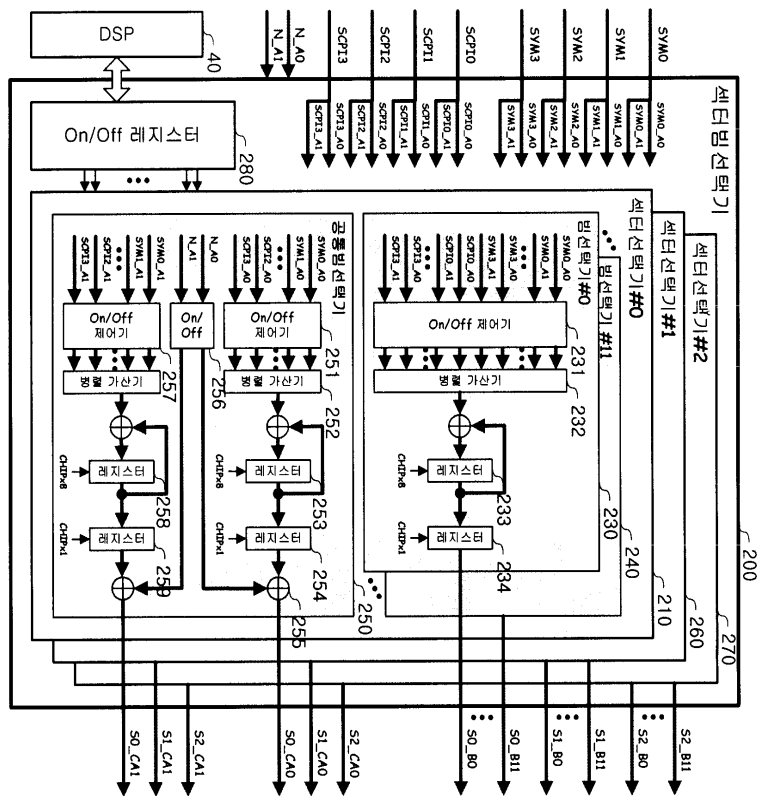
도면1



도면2



도면3



도면4

