



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0043871
(43) 공개일자 2010년04월29일

(51) Int. Cl.

H04B 7/14 (2006.01) H04B 7/04 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0103104

(22) 출원일자 2008년10월21일

심사청구일자 2008년10월21일

(71) 출원인

고려대학교 산학협력단

서울 성북구 안암동5가1 고려대학교 내

뮤텔테크놀로지 주식회사

서울특별시 광진구 구의동 546-4 프라임센터 17층

(72) 발명자

고영채

서울 성북구 정릉동 우성아파트 105동 807호

김도훈

경기 고양시 일산구 일산3동 후곡 금호아파트 403-1702

민병권

경기 성남시 분당구 정자동 한솔마을 LG아파트 209-1601

(74) 대리인

전중학

전체 청구항 수 : 총 15 항

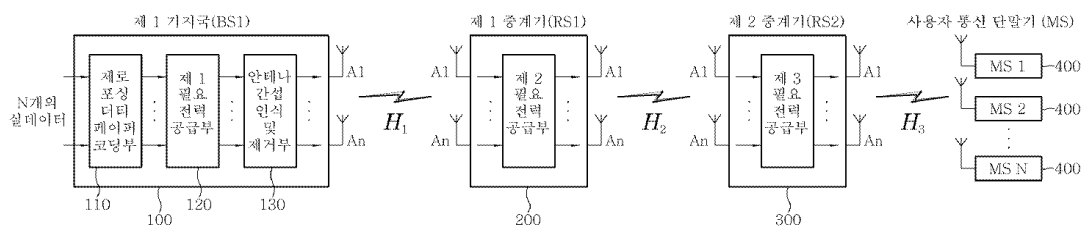
(54) 다중 입출력 중계 시스템 및 그 방법

(57) 요약

본 발명은 다중 입출력 통신 기술을 개시한다. 즉, 본 발명의 실시예에 따른 다중 입출력 중계 시스템 및 그 방법은 기요청된 실데이터를 주파수 용량 초과로 인하여 드롭시킨 제 2 셀의 제 2 기지국 대신에 제 1 셀의 제 1 기지국에 기할당된 주파수 용량 중 여분을 이용하여 제 1 셀에 위치한 제 1 중계기, 제 2 셀에 위치한 제 2 중계기와 순차적으로 연결된 하나 이상 선택된 사용자 통신 단말기에 전달되도록 신호 처리함으로써, 중계 통신에서의 끊임없는 실데이터의 입출력에 대한 신뢰성을 향상시키고, 셀 간의 기할당된 주파수 용량을 자동 조절하여 통화 붕괴율 및 주파수 용량에 대한 활용도를 높인다.

대표도

1000



특허청구의 범위

청구항 1

제 1 기지국과 제 1 중계기는 제 1 셀에 포함되며, 제 2 기지국, 제 2 중계기 및 다수의 사용자 통신 단말기 중에 하나 이상 선택된 사용자 통신 단말기가 제 2 셀에 포함되어 형성하는 다중 입출력 중계 시스템으로,

상기 하나 이상 선택된 사용자 통신 단말기가 이미 주파수 용량이 초과된 제 2 기지국에 접근하여 실데이터의 수신을 요청함에 따라, 상기 기요청된 실데이터를 드롭시킨 제 2 기지국을 대신하여 상기 제 1 기지국에 기할당된 주파수 용량 중에 여분을 이용하여 상기 제 1, 2 중계기와 순차적으로 연결된 상기 하나 이상 선택된 사용자 통신 단말기에 전달되도록 신호 처리하는 것을 특징으로 하는 다중 입출력 중계 시스템.

청구항 2

제 1 기지국과 제 1 중계기는 제 1 셀에 포함되고, 기요청된 N개의 실데이터를 드롭시키는 제 2 기지국, 제 2 중계기 및 다수의 사용자 통신 단말기 중 하나 이상 선택된 사용자 통신 단말기가 제 2 셀에 포함되며, 상기 제 1 기지국과 제 1 중계기 간에 제 1 MIMO(Multiple-Input Multiple-Output) 채널, 상기 제 1 중계기와 제 2 중계기 간에 제 2 MIMO 채널 및 상기 제 2 중계기와 하나 이상 선택된 사용자 통신 단말기 간에 MISO(Multiple-Input Single-Output) 채널을 형성하는 다중 입출력 중계 시스템으로,

상기 제 1 MIMO 채널 형성시 제 1 송신 안테나 간섭을 유발시키는 다수의 송신 안테나를 구비하며, 상기 N개의 실데이터에서 상기 다수의 사용자 통신 단말기들로부터 발생된 사용자 간섭을 각각 제거한 후 서로 다른 N개의 필요 전력분을 1:1로 매칭 인가함에 따라, 증폭 변환된 N개의 정보치로부터 상기 제 1 송신 안테나 간섭을 제거시켜 서로 다른 N개의 제 1 기지국 실데이터를 생성하는 제 1 기지국;

상기 제 2 MIMO 채널 형성시 제 2 송신 안테나 간섭을 유발시키는 다수의 송신 안테나를 구비하며, 제 1 타임 슬롯 동안 상기 기전송된 서로 다른 N개의 제 1 기지국 실데이터에서 제 1 중계기 증폭 이득을 인가함에 따라, 증폭 변환된 서로 다른 N개의 제 1 중계 실데이터를 출력하고, 제 2 타임 슬롯 동안 상기 서로 다른 N개의 제 1 기지국 실데이터를 제 1 기지국으로부터 입력받는 제 1 중계기; 및

상기 MISO 채널 형성시 제 3 송신 안테나 간섭을 유발시키는 다수의 송신 안테나를 구비하며, 제 3 타임 슬롯 동안 상기 기전송된 서로 다른 N개의 제 1 중계 실데이터에서 제 2 중계기 증폭 이득을 인가함에 따라, 재증폭 변환된 서로 다른 N개의 제 2 중계 실데이터를 상기 하나 이상 선택된 사용자 통신 단말기에 전송하고, 제 4 타임 슬롯 동안 상기 서로 다른 N개의 제 1 중계 실데이터를 제 1 중계기로부터 입력받는 제 2 중계기;를 포함하며,

상기 제 1 기지국은 상기 증폭 변환된 N개의 정보치에서 상기 제 2, 3 송신 안테나 간섭도 제거시킴에 따라 신호 처리된 상기 서로 다른 N개의 제 1 기지국 실데이터를 상기 제 1 중계기에 전송하는 것을 특징으로 하는 다중 입출력 중계 시스템.

청구항 3

제 2 항에 있어서, 상기 제 1 기지국은,

상기 N 개의 실데이터에 상기 다수의 사용자 통신 단말기들로부터 발생된 사용자 간섭을 각각 제거시켜 N개의 사용자 간섭제거 실데이터를 생성하는 제로 포싱 더티 페이퍼 코딩부;

상기 N개의 사용자 간섭제거 실데이터에서 상기 서로 다른 N개의 필요 전력분을 1:1로 매칭 인가시켜 증폭 변환된 서로 다른 N개의 필요 전력분 실데이터를 생성하는 제 1 필요전력 공급부; 및

상기 서로 다른 N개의 필요 전력분 실데이터에서 상기 각각의 제 1, 2, 3 송신 안테나 간섭을 모두 제거시킴에 따라 신호 변환된 상기 서로 다른 N개의 제 1 기지국 실데이터를 생성하는 안테나 간섭 인식 및 제거부;를 포함하는 다중 입출력 중계 시스템.

청구항 4

제 2 항에 있어서, 상기 제 1 중계기는,

상기 서로 다른 N개의 제 1 기지국 실데이터에 상기 동일 크기의 제 1 중계기 증폭 이득을 인가시켜 증폭 변환된 서로 다른 N개의 제 1 중계 실데이터를 생성하는 제 2 필요전력 공급부;를 포함하는 다중 입출력 중계 시스템.

청구항 5

제 2 항에 있어서, 상기 제 2 중계기는,

상기 서로 다른 N개의 제 1 중계 실데이터에 상기 동일 크기의 제 2 중계기 증폭 이득을 인가시켜 재증폭 변환된 서로 다른 N개의 제 2 중계 실데이터를 생성하는 제 3 필요전력 공급부;를 포함하는 다중 입출력 중계 시스템.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 서로 다른 N개의 제 2 중계 실데이터는,

상기 제 1 기지국, 제 1 중계기 및 제 2 중계기를 경유함을 통해 최종단인 상기 하나 이상 선택된 사용자 통신 단말기에 전송되게끔 신호 처리된 서로 다른 N개의 멀티미디어 정보값인 것을 특징으로 하는 다중 입출력 중계 시스템.

청구항 7

제 1 기지국과 제 1 중계기는 제 1 셀에 포함되고, 기요청된 N개의 실데이터를 드롭시키는 제 2 기지국, 제 2 중계기 및 다수의 사용자 통신 단말기 중 하나 이상 선택된 사용자 통신 단말기가 제 2 셀에 포함되며, 상기 제 1 기지국과 제 1 중계기 간에 제 1 MIMO(Multiple-Input Multiple-Output) 채널, 상기 제 1 중계기와 제 2 중계기 간에 제 2 MIMO 채널 및 상기 제 2 중계기와 하나 이상 선택된 사용자 통신 단말기 간에 MISO(Multiple-Input Single-Output) 채널을 형성하는 다중 입출력 중계 시스템으로,

상기 제 1 MIMO 채널 형성시 제 1 송신 안테나 간섭을 유발시키는 다수의 송신 안테나를 구비하며, 상기 N개의 실데이터에서 상기 다수의 사용자 통신 단말기들로부터 발생된 사용자 간섭을 각각 제거한 후 서로 다른 N개의 제 1 필요 전력분을 1:1로 매칭 인가함에 따라, 증폭 변환된 N개의 제 1 정보치로부터 상기 제 1 송신 안테나 간섭을 제거시켜 서로 다른 N개의 제 1 기지국 실데이터를 생성하는 제 1 기지국;

상기 제 1 MIMO 채널 형성시 수신 안테나 간섭을 유발시키고 상기 제 2 MIMO 채널 형성시 제 2 송신 안테나 간섭을 유발시키는 다수의 송수신 안테나를 구비하며, 상기 기전송된 서로 다른 N개의 제 1 기지국 실데이터에서 상기 수신 안테나 간섭을 제거한 후 제 1 타임 슬롯 동안 서로 다른 N개의 제 2 필요 전력분을 1:1로 매칭 인가함에 따라, 증폭 변환된 N개의 제 2 정보치로부터 상기 제 2 송신 안테나 간섭을 제거시켜 서로 다른 N개의 제 1 중계 실데이터를 생성하고, 제 2 타임 슬롯 동안 상기 서로 다른 N개의 제 1 기지국 실데이터를 제 1 기지국 으로부터 수신하는 제 1 중계기; 및

상기 MISO 채널 형성시에 제 3 송신 안테나 간섭을 유발시키는 다수의 송신 안테나를 구비하며, 제 3 타임 슬롯 동안 상기 기전송된 서로 다른 N개의 제 1 중계 실데이터에서 제 2 중계기 증폭 이득을 인가함에 따라, 재증폭 변환된 서로 다른 N개의 제 2 중계 실데이터를 상기 하나 이상 선택된 사용자 통신 단말기에 전송하고, 제 4 타임 슬롯 동안 상기 서로 다른 N개의 제 1 중계 실데이터를 제 1 중계기로부터 수신하는 제 2 중계기;를 포함하며,

상기 제 1 중계기는 상기 증폭 변환된 N개의 정보치에서 상기 제 3 송신 안테나 간섭도 제거시킴에 따라 신호

처리된 상기 서로 다른 N개의 제 1 중계 실데이터를 상기 제 2 중계기에 전송하는 것을 특징으로 하는 다중 입출력 중계 시스템.

청구항 8

제 7 항에 있어서, 상기 제 1 기지국은,

상기 N 개의 실데이터에 상기 다수의 사용자 통신 단말기들로부터 발생된 사용자 간섭을 각각 제거시켜 N개의 사용자 간섭제거 실데이터를 생성하는 제로 포싱 더티 페이퍼 코딩부;

상기 N개의 사용자 간섭제거 실데이터에서 상기 서로 다른 N개의 제 1 필요 전력분을 1:1로 매칭 인가시켜 증폭 변환된 서로 다른 N개의 제 1 필요 전력분 실데이터를 생성하는 제 1 필요전력 공급부; 및

상기 서로 다른 N개의 제 1 필요 전력분 실데이터에서 상기 제 1 송신 안테나 간섭을 제거시킴에 따라 신호 변환된 서로 다른 N개의 제 1 기지국 실데이터를 생성하는 제 1 안테나 간섭 인식 및 제거부;를 포함하는 다중 입출력 중계 시스템.

청구항 9

제 7 항에 있어서, 상기 제 1 중계기는,

상기 서로 다른 N개의 제 1 기지국 실데이터에 상기 자체 기구비된 다수의 수신 안테나로부터 발생된 수신 안테나 간섭을 제거시켜 서로 다른 N개의 제 1 중계 수신단 간섭제거 실데이터를 생성하는 제 2 안테나 간섭 인식 및 제거부;

상기 서로 다른 N개의 제 1 중계 수신단 간섭제거 실데이터에서 상기 서로 다른 N개의 제 2 필요 전력분을 1:1로 매칭 인가시켜 증폭 변환된 서로 다른 N개의 제 1 중계 증폭 실데이터를 생성하는 제 2 필요전력 공급부; 및

상기 서로 다른 N개의 제 1 중계 증폭 실데이터에서 상기 각각의 제 2, 3 송신 안테나 간섭을 제거시킴에 따라 신호 변환된 서로 다른 N개의 제 1 중계 실데이터를 생성하는 제 3 안테나 간섭 인식 및 제거부;를 포함하는 다중 입출력 중계 시스템.

청구항 10

제 7 항에 있어서, 상기 제 2 중계기는,

상기 서로 다른 N개의 제 1 중계 실데이터에 상기 동일 크기의 제 2 중계기 증폭 이득을 인가시켜 재증폭 변환된 서로 다른 N개의 제 2 중계 실데이터를 생성하는 제 3 필요전력 공급부;를 포함하는 다중 입출력 중계 시스템.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 서로 다른 N개의 제 2 중계 실데이터는,

상기 제 1 기지국, 제 1 중계기 및 제 2 중계기를 경유함을 통해 최종단인 상기 하나 이상 선택된 사용자 통신 단말기에 전송되게끔 신호 처리된 서로 다른 N개의 멀티미디어 정보값인 것을 특징으로 하는 다중 입출력 중계 시스템.

청구항 12

제 1 기지국과 제 1 중계기는 제 1 셀에 포함되고, 기요청된 N개의 실데이터를 드롭시키는 제 2 기지국, 제 2

중계기 및 다수의 사용자 통신 단말기 중 하나 이상 선택된 사용자 통신 단말기가 제 2 셀에 포함되며, 상기 제 1 기지국과 제 1 중계기 간에 제 1 MIMO(Multiple-Input Multiple-Output) 채널, 상기 제 1 중계기와 제 2 중계기 간에 제 2 MIMO 채널 및 상기 제 2 중계기와 하나 이상 선택된 사용자 통신 단말기 간에 MISO(Multiple-Input Single-Output) 채널을 형성하는 다중 입출력 중계 방법으로,

상기 제 1 기지국이 상기 N개의 실데이터에서 상기 다수의 사용자 통신 단말기들로부터 발생된 사용자 간섭을 각각 제거하여 N개의 사용자 간섭제거 실데이터를 생성하는 단계;

상기 제 1 기지국이 상기 N개의 사용자 간섭제거 실데이터에서 서로 다른 N개의 제 1 필요 전력분을 1:1로 매칭 인가하여 증폭 변환된 서로 다른 N개의 제 1 필요 전력분 실데이터를 생성하는 단계;

상기 제 1 기지국이 상기 제 1 MIMO 채널 형성시 기구비된 다수의 송신 안테나에 기생하는 제 1 송신 안테나 간섭을 인식하는 단계;

상기 제 1 중계기가 상기 제 1 MIMO 채널 형성시 기구비된 다수의 수신 안테나에 기생하는 제 1 수신 안테나 간섭을 인식하고, 상기 제 2 MIMO 채널 형성시 기구비된 다수의 송신 안테나에 기생하는 제 2 송신 안테나 간섭을 인식하는 단계;

상기 제 2 중계기가 상기 제 2 MIMO 채널 형성시 기구비된 다수의 수신 안테나에 기생하는 제 2 수신 안테나 간섭을 인식하고, 상기 MISO 채널 형성시 기구비된 다수의 송신 안테나에 기생하는 제 3 송신 안테나 간섭을 인식하는 단계;

상기 제 1 기지국이 상기 서로 다른 N개의 제 1 필요 전력분 실데이터에서 상기 제 1 송신 안테나 간섭을 제거 시킴에 따라, 산출된 서로 다른 N개의 제 1 기지국 실데이터를 상기 제 1 중계기에 전송하는 단계;

상기 제 1 중계기가 상기 기전송된 서로 다른 N개의 제 1 기지국 실데이터에서 상기 제 1 수신 안테나 간섭을 제거하여 서로 다른 N개의 제 1 중계 수신단 간섭제거 실데이터를 생성하는 단계;

상기 제 1 중계기가 제 1 타임 슬롯 동안 상기 서로 다른 N개의 제 1 중계 수신단 간섭제거 실데이터에 서로 다른 N개의 제 2 필요 전력분을 1:1로 매칭 인가함에 의해 증폭 변환된 서로 다른 N개의 제 1 중계 증폭 실데이터를 생성하는 단계;

상기 제 1 중계기가 상기 서로 다른 N개의 제 1 중계 증폭 실데이터에서 상기 제 2 송신 안테나 간섭을 제거 시킴에 따라, 산출된 서로 다른 N개의 제 1 중계 실데이터를 상기 제 2 중계기에 전송하는 단계;

상기 제 1 중계기가 제 2 타임 슬롯 동안 상기 제 1 기지국으로부터 서로 다른 N개의 제 1 기지국 실데이터를 수신하는 단계;

상기 제 2 중계기가 상기 기전송된 서로 다른 N개의 제 1 중계 실데이터에 상기 제 2 수신 안테나 간섭을 제거하여 서로 다른 N개의 제 2 중계 수신단 간섭제거 실데이터를 생성하는 단계;

상기 제 2 중계기가 제 3 타임 슬롯 동안 상기 서로 다른 N개의 제 2 중계 수신단 간섭제거 실데이터에 서로 다른 N개의 제 3 필요 전력분을 1:1로 매칭 인가함에 의해 재증폭 변환된 서로 다른 N개의 제 2 중계 증폭 실데이터를 생성하는 단계;

상기 제 2 중계기가 서로 다른 N개의 제 2 중계 증폭 실데이터에서 상기 제 3 송신 안테나 간섭을 제거 시킴에 따라, 산출된 서로 다른 N개의 제 2 중계 실데이터를 상기 하나 이상 선택된 사용자 통신 단말기에 전송하는 단계; 및

상기 제 2 중계기가 제 4 타임 슬롯 동안에 상기 제 1 중계기로부터 서로 다른 N개의 제 1 중계 실데이터를 수신하는 단계;를 포함하는 다중 입출력 중계 방법.

청구항 13

제 12 항에 있어서, 상기 제 1 기지국에 내부 구성된,

제로 포싱 더티 페이퍼 코딩부가 상기 N 개의 실데이터에 상기 다수의 사용자 통신 단말기들로부터 발생된 사용자 간섭을 각각 제거시켜 N개의 사용자 간섭제거 실데이터를 생성하는 단계;

제 1 필요전력 공급부가 상기 N개의 사용자 간섭제거 실데이터에서 상기 서로 다른 N개의 제 1 필요 전력분을

1:1로 매칭 인가시켜 증폭 변환된 서로 다른 N개의 제 1 필요 전력분 실데이터를 생성하는 단계; 및
제 1 안테나 간섭 인식 및 제거부가 상기 서로 다른 N개의 제 1 필요 전력분 실데이터에서 상기 제 1 송신 안테나 간섭을 제거시킴에 따라 신호 변환된 서로 다른 N개의 제 1 기지국 실데이터를 생성하는 단계;를 더 포함하는 다중 입출력 중계 방법.

청구항 14

제 12 항에 있어서, 상기 제 1 중계기에 내부 구성된,

제 2 안테나 간섭 인식 및 제거부가 상기 서로 다른 N개의 제 1 기지국 실데이터에 상기 자체 기구비된 다수의 수신 안테나로부터 발생된 제 1 수신 안테나 간섭을 제거시켜 서로 다른 N개의 제 1 중계 수신단 간섭제거 실데이터를 생성하는 단계;

제 2 필요전력 공급부가 상기 서로 다른 N개의 제 1 중계 수신단 간섭제거 실데이터에서 상기 서로 다른 N개의 제 2 필요 전력분을 1:1로 매칭 인가시켜 증폭 변환된 서로 다른 N개의 제 1 중계 증폭 실데이터를 생성하는 단계; 및

제 3 안테나 간섭 인식 및 제거부가 상기 서로 다른 N개의 제 1 중계 증폭 실데이터에서 상기 제 2 송신 안테나 간섭을 제거시킴에 따라 신호 변환된 서로 다른 N개의 제 1 중계 실데이터를 생성하는 단계;를 더 포함하는 다중 입출력 중계 방법.

청구항 15

제 12 항에 있어서, 상기 제 2 중계기에 내부 구성된,

제 4 안테나 간섭 인식 및 제거부가 상기 서로 다른 N개의 제 1 중계 실데이터에 상기 자체 기구비된 다수의 수신 안테나로부터 발생된 제 2 수신 안테나 간섭을 제거시켜 서로 다른 N개의 제 2 중계 수신단 간섭제거 실데이터를 생성하는 단계;

제 3 필요전력 공급부가 상기 서로 다른 N개의 제 2 중계 수신단 간섭제거 실데이터에서 상기 서로 다른 N개의 제 3 필요 전력분을 1:1로 매칭 인가시켜 재증폭 변환된 서로 다른 N개의 제 2 중계 증폭 실데이터를 생성하는 단계; 및

제 5 안테나 간섭 인식 및 제거부가 상기 서로 다른 N개의 제 2 중계 증폭 실데이터에서 상기 제 3 송신 안테나 간섭을 제거시킴에 따라 신호 변환된 서로 다른 N개의 제 2 중계 실데이터를 생성하는 단계;를 포함하는 다중 입출력 중계 방법.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 다중 입출력 통신 기술에 관한 것으로, 특히 기요청된 실데이터를 주파수 용량을 초과로 인하여 드롭시킨 기지국 대신 다른 기지국에 기할당된 주파수 용량 중 여분을 이용하여 복수의 중계기와 순차적으로 연결된 하나 이상 선택된 사용자 통신 단말기에 전달되도록 신호 처리하는 다중 입출력 중계 시스템 및 그 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002]

일반적으로, 셀룰러 시스템(Cellular System)은 전체 서비스 지역(Coverage Region)을 다수의 기지국 영역으로 분할하여 소규모의 서비스 영역인 셀(cell)들로 구성하고, 이러한 기지국들을 이동 교환국(Mobile Station Center : MSC)으로 집중 제어하여 사용자 통신 단말기(User Mobile Station)가 셀 간을 이동하면서도 통화를 계

속할 수 있도록 한다.

[0003] 이때, 셀룰러 시스템에 존재하는 다수의 사용자 통신 단말기가 각 셀마다 모두 다르게 분포되어 형성하는 까닭에 채널 용량(Capacity)을 초과한 기지국(Base Station)을 보유한 해당 셀에 적어도 하나 이상의 사용자 통신 단말기가 존재하는 경우가 자주 발생한다.

[0004] 채널 용량(Capacity)을 초과한 기지국(Base Station)을 보유한 해당 셀에 다른 사용자 통신 단말기가 추가적으로 합류한다 하더라도, 당해 셀 내 기지국은 한정된 채널 용량만을 구비함으로 추가된 사용자 통신 단말기를 더 이상 수용하지 못한다.

[0005] 즉, 종래의 셀룰러 시스템은 이와 같이 한정된 채널 용량(Capacity)을 갖는 기지국과 추가된 사용자 통신 단말기 간에 불균형적인 채널 할당이 이루어짐에 따라, 통화 붕괴율(Call Drop Probability) 및 채널 주파수 효율(Spectral Efficiency)의 저하 현상이 발생하는 문제점이 있으며, 이를 통한 이동 통신망 상의 신뢰성이 보장받기 힘든 문제점도 발생한다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0006] 본 발명의 다중 입출력 중계 시스템 및 그 방법은 앞서 본 종래 기술의 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로, 본 발명의 목적은 기요청된 실데이터를 주파수 용량 초과로 인하여 드롭시킨 제 2 셀의 제 2 기지국 대신에 제 1 셀의 제 1 기지국에 기할당된 주파수 용량 중 여분을 이용하여 제 1 셀에 위치한 제 1 중계기, 제 2 셀에 위치한 제 2 중계기와 순차적으로 연결된 하나 이상 선택된 사용자 통신 단말기에 전달되도록 신호 처리함으로써, 중계 통신에서의 끊김없는 실데이터의 입출력에 대한 신뢰성을 향상시키고, 셀 간의 기할당된 주파수 용량을 자동 조절하여 통화 붕괴율 및 주파수 용량에 대한 활용도를 높이기 위함이다.

과제 해결수단

[0007] 상기의 과제를 달성하기 위한 본 발명은 다음과 같은 구성을 포함한다.

[0008] 즉, 본 발명의 다중 입출력 중계 시스템은, 제 1 기지국과 제 1 중계기는 제 1 셀에 포함되며, 제 2 기지국, 제 2 중계기 및 다수의 사용자 통신 단말기 중에 하나 이상 선택된 사용자 통신 단말기가 제 2 셀에 포함되어 형성하는 다중 입출력 중계 시스템으로, 상기 하나 이상 선택된 사용자 통신 단말기가 이미 주파수 용량이 초과된 제 2 기지국에 접근하여 실데이터의 수신을 요청함에 따라, 상기 기요청된 실데이터를 드롭시킨 제 2 기지국을 대신하여 상기 제 1 기지국에 기할당된 주파수 용량 중에 여분을 이용하여 상기 제 1, 2 중계기와 순차적으로 연결된 상기 하나 이상 선택된 사용자 통신 단말기에 전달되도록 신호 처리하는 것을 특징으로 한다.

[0009] 본 발명의 제 1 실시예에 따른 다중 입출력 중계 시스템은, 제 1 기지국과 제 1 중계기는 제 1 셀에 포함되고, 기요청된 N개의 실데이터를 드롭시키는 제 2 기지국, 제 2 중계기 및 다수의 사용자 통신 단말기 중 하나 이상 선택된 사용자 통신 단말기가 제 2 셀에 포함되며, 상기 제 1 기지국과 제 1 중계기 간에 제 1 MIMO(Multiple-Input Multiple-Output) 채널, 상기 제 1 중계기와 제 2 중계기 간에 제 2 MIMO 채널 및 상기 제 2 중계기와 하나 이상 선택된 사용자 통신 단말기 간에 MISO(Multiple-Input Single-Output) 채널을 형성하는 다중 입출력 중계 시스템으로, 상기 제 1 MIMO 채널 형성시 제 1 송신 안테나 간섭을 유발시키는 다수의 송신 안테나를 구비하며, 상기 N개의 실데이터에서 상기 다수의 사용자 통신 단말기들로부터 발생된 사용자 간섭을 각각 제거한 후 서로 다른 N개의 필요 전력분을 1:1로 매칭 인가함에 따라, 증폭 변환된 N개의 정보치로부터 상기 제 1 송신 안테나 간섭을 제거시켜 서로 다른 N개의 제 1 기지국 실데이터를 생성하는 제 1 기지국; 상기 제 2 MIMO 채널 형성시 제 2 송신 안테나 간섭을 유발시키는 다수의 송신 안테나를 구비하며, 제 1 타임 슬롯 동안 상기 기전송된 서로 다른 N개의 제 1 기지국 실데이터에서 제 1 중계기 증폭 이득을 인가함에 따라, 증폭 변환된 서로 다른 N개의 제 1 중계 실데이터를 출력하고, 제 2 타임 슬롯 동안 상기 서로 다른 N개의 제 1 기지국 실데이터를 제 1 기지국으로부터 입력받는 제 1 중계기; 및 상기 MISO 채널 형성시 제 3 송신 안테나 간섭을 유발시키는 다수의 송신 안테나를 구비하며, 제 3 타임 슬롯 동안 상기 기전송된 서로 다른 N개의 제 1 중계 실데이터에서 제 2 중계기 증폭 이득을 인가함에 따라, 제증폭 변환된 서로 다른 N개의 제 2 중계 실데이터를 상기 하나 이상 선택된 사용자 통신 단말기에 전송하고, 제 4 타임 슬롯 동안 상기 서로 다른 N개의 제 1 중계 실데이터를 제 1 중계기로부터 입력받는 제 2 중계기;를 포함하며, 상기 제 1 기지국은 상기 증폭 변환된 N개의 정보치에서 상기 제 2,

3 송신 안테나 간섭도 제거시킴에 따라 신호 처리된 상기 서로 다른 N개의 제 1 기지국 실데이터를 상기 제 1 중계기에 전송하는 것을 특징으로 한다.

[0010]

본 발명의 제 2 실시예에 따른 다중 입출력 중계 시스템은, 제 1 기지국과 제 1 중계기는 제 1 셀에 포함되고, 기요청된 N개의 실데이터를 드롭시키는 제 2 기지국, 제 2 중계기 및 다수의 사용자 통신 단말기 중 하나 이상 선택된 사용자 통신 단말기가 제 2 셀에 포함되며, 상기 제 1 기지국과 제 1 중계기 간에 제 1 MIMO(Multiple-Input Multiple-Output) 채널, 상기 제 1 중계기와 제 2 중계기 간에 제 2 MIMO 채널 및 상기 제 2 중계기와 하나 이상 선택된 사용자 통신 단말기 간에 MISO(Multiple-Input Single-Output) 채널을 형성하는 다중 입출력 중계 시스템으로, 상기 제 1 MIMO 채널 형성시 제 1 송신 안테나 간섭을 유발시키는 다수의 송신 안테나를 구비하며, 상기 N개의 실데이터에서 상기 다수의 사용자 통신 단말기들로부터 발생된 사용자 간섭을 각각 제거한 후 서로 다른 N개의 제 1 필요 전력분을 1:1로 매칭 인가함에 따라, 증폭 변환된 N개의 제 1 정보치로부터 상기 제 1 송신 안테나 간섭을 제거시켜 서로 다른 N개의 제 1 기지국 실데이터를 생성하는 제 1 기지국; 상기 제 1 MIMO 채널 형성시 수신 안테나 간섭을 유발시키고 상기 제 2 MIMO 채널 형성시 제 2 송신 안테나 간섭을 유발시키는 다수의 송신 안테나를 구비하며, 상기 기전송된 서로 다른 N개의 제 1 기지국 실데이터에서 상기 수신 안테나 간섭을 제거한 후 제 1 타임 슬롯 동안 서로 다른 N개의 제 2 필요 전력분을 1:1로 매칭 인가함에 따라, 증폭 변환된 N개의 제 2 정보치로부터 상기 제 2 송신 안테나 간섭을 제거시켜 서로 다른 N개의 제 1 중계 실데이터를 생성하고, 제 2 타임 슬롯 동안 상기 서로 다른 N개의 제 1 기지국 실데이터를 제 1 기지국으로부터 수신하는 제 1 중계기; 및 상기 MISO 채널 형성시에 제 3 송신 안테나 간섭을 유발시키는 다수의 송신 안테나를 구비하며, 제 3 타임 슬롯 동안 상기 기전송된 서로 다른 N개의 제 1 중계 실데이터에서 제 2 중계기 증폭 이득을 인가함에 따라, 재증폭 변환된 서로 다른 N개의 제 2 중계 실데이터를 상기 하나 이상 선택된 사용자 통신 단말기에 전송하고, 제 4 타임 슬롯 동안 상기 서로 다른 N개의 제 1 중계 실데이터를 제 1 중계기로부터 수신하는 제 2 중계기;를 포함하며, 상기 제 1 중계기는 상기 증폭 변환된 N개의 정보치에서 상기 제 3 송신 안테나 간섭도 제거시킴에 따라 신호 처리된 상기 서로 다른 N개의 제 1 중계 실데이터를 상기 제 2 중계기에 전송하는 것을 특징으로 한다.

[0011]

본 발명의 제 3 실시예에 따른 다중 입출력 중계 방법은, 제 1 기지국과 제 1 중계기는 제 1 셀에 포함되고, 기요청된 N개의 실데이터를 드롭시키는 제 2 기지국, 제 2 중계기 및 다수의 사용자 통신 단말기 중 하나 이상 선택된 사용자 통신 단말기가 제 2 셀에 포함되며, 상기 제 1 기지국과 제 1 중계기 간에 제 1 MIMO(Multiple-Input Multiple-Output) 채널, 상기 제 1 중계기와 제 2 중계기 간에 제 2 MIMO 채널 및 상기 제 2 중계기와 하나 이상 선택된 사용자 통신 단말기 간에 MISO(Multiple-Input Single-Output) 채널을 형성하는 다중 입출력 중계 방법으로, 상기 제 1 기지국이 상기 N개의 실데이터에서 상기 다수의 사용자 통신 단말기들로부터 발생된 사용자 간섭을 각각 제거하여 N개의 사용자 간섭제거 실데이터를 생성하는 단계; 상기 제 1 기지국이 상기 N개의 사용자 간섭제거 실데이터에서 서로 다른 N개의 제 1 필요 전력분을 1:1로 매칭 인가하여 증폭 변환된 서로 다른 N개의 제 1 필요 전력분 실데이터를 생성하는 단계; 상기 제 1 기지국이 상기 제 1 MIMO 채널 형성시 기구비된 다수의 송신 안테나에 기생하는 제 1 송신 안테나 간섭을 인식하는 단계; 상기 제 1 중계기가 상기 제 1 MIMO 채널 형성시 기구비된 다수의 수신 안테나에 기생하는 제 1 수신 안테나 간섭을 인식하고, 상기 제 2 MIMO 채널 형성시 기구비된 다수의 송신 안테나에 기생하는 제 2 송신 안테나 간섭을 인식하는 단계; 상기 제 2 중계기가 상기 제 2 MIMO 채널 형성시 기구비된 다수의 수신 안테나에 기생하는 제 2 수신 안테나 간섭을 인식하고, 상기 MISO 채널 형성시 기구비된 다수의 송신 안테나에 기생하는 제 3 송신 안테나 간섭을 인식하는 단계; 상기 제 1 기지국이 상기 서로 다른 N개의 제 1 필요 전력분 실데이터에서 상기 제 1 송신 안테나 간섭을 제거시킴에 따라, 산출된 서로 다른 N개의 제 1 기지국 실데이터를 상기 제 1 중계기에 전송하는 단계; 상기 제 1 중계기가 상기 기전송된 서로 다른 N개의 제 1 기지국 실데이터에서 상기 제 1 수신 안테나 간섭을 제거하여 서로 다른 N개의 제 1 중계 수신단 간섭제거 실데이터를 생성하는 단계; 상기 제 1 중계기가 제 1 타임 슬롯 동안 상기 서로 다른 N개의 제 1 중계 수신단 간섭제거 실데이터에 서로 다른 N개의 제 2 필요 전력분을 1:1로 매칭 인가함에 의해 증폭 변환된 서로 다른 N개의 제 1 중계 증폭 실데이터를 생성하는 단계; 상기 제 1 중계기가 상기 서로 다른 N개의 제 1 중계 증폭 실데이터에서 상기 제 2 송신 안테나 간섭을 제거시킴에 따라, 산출된 서로 다른 N개의 제 1 중계 실데이터를 상기 제 2 중계기에 전송하는 단계; 상기 제 1 중계기가 제 2 타임 슬롯 동안 상기 제 1 기지국으로부터 서로 다른 N개의 제 1 기지국 실데이터를 수신하는 단계; 상기 제 2 중계기가 상기 기전송된 서로 다른 N개의 제 1 중계 실데이터에 상기 제 2 수신 안테나 간섭을 제거하여 서로 다른 N개의 제 2 중계 수신단 간섭제거 실데이터를 생성하는 단계; 상기 제 2 중계기가 제 3 타임 슬롯 동안 상기 서로 다른 N개의 제 2 중계 수신단 간섭제거 실데이터에 서로 다른 N개의 제 3 필요 전력분을 1:1로 매칭 인가함에 의해 재증폭 변환된 서로 다른 N개의 제 2 중계 증폭 실데이터를 생성하는 단계; 상기 제 2 중계기가 서로 다른 N개의 제 2 중

계 증폭 실데이터에서 상기 제 3 송신 안테나 간섭을 제거시킴에 따라, 산출된 서로 다른 N개의 제 2 증계 실데이터를 상기 하나 이상 선택된 사용자 통신 단말기에 전송하는 단계; 및 상기 제 2 증계기가 제 4 타임 슬롯 동안에 상기 제 1 증계기로부터 서로 다른 N개의 제 1 증계 실데이터를 수신하는 단계;를 포함한다.

효 과

[0012] 본 발명의 다중 입출력 증계 시스템 및 그 방법은 기요청된 실데이터를 주파수 용량 초과로 인하여 드롭시킨 제 2 셀의 제 2 기지국 대신에 제 1 셀의 제 1 기지국에 기할당된 주파수 용량 중 여분을 이용하여 제 1 셀에 위치한 제 1 증계기, 제 2 셀에 위치한 제 2 증계기와 순차적으로 연결된 하나 이상 선택된 사용자 통신 단말기에 전달되도록 신호 처리함으로써, 증계 통신에서의 끊김없는 실데이터의 입출력에 대한 신뢰성을 향상시키고, 셀 간의 기할당된 주파수 용량을 자동 조절하여 통화 붐벼울 및 주파수 용량에 대한 활용도를 높이는 효과를 준다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0013] [실시예]
- [0014] 이하, 본 발명의 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0015] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 이동 통신망 상의 다중 입출력 증계 시스템을 도시한 도면이다.
- [0016] 도 1을 참조하면, 다중 입출력 증계 시스템(1000)은 제 1 기지국(100), 제 2 기지국(500), 제 1 증계기(200), 제 2 증계기(300) 및 하나 이상 선택된 사용자 통신 단말기(400)를 포함한다.
- [0017] 다중 입출력 증계 시스템(1000)은 하나 이상 선택된 사용자 통신 단말기(400)가 다수의 사용자 통신 단말기 사용으로 기할당된 주파수 용량을 초과한 제 2 기지국(500)에 접근하여 실데이터의 수신을 요청함에 따라, 제 2 기지국(500)은 기할당된 주파수 용량 초과로 인하여 요청된 실데이터의 전송을 드롭(drop)시키고, 제 1 셀의 제 1 기지국(100)은 기할당된 자신의 주파수 용량 중에 여분을 이용하여 전송하고자 하는 실데이터를 제 1 셀에 위치한 제 1 증계기(200)와 제 2 셀에 위치한 제 2 증계기(300)를 경유하여 하나 이상 선택된 사용자 통신 단말기(400)에 전달케 함으로써, 증계 통신에서의 끊김없는 실데이터의 입출력에 대한 신뢰성을 향상시키고, 셀 간의 기할당된 주파수 용량을 자동 조절하여 통화 붐벼울 및 주파수 용량에 대한 활용도를 높이는 통신 시스템이다.
- [0018] 하나 이상 선택된 사용자 통신 단말기(400)는 하나 이상 선택된 사용자 통신 단말기(400)를 포함하는 제 2 셀의 당해 제 2 기지국(500)으로부터 멀리 떨어져 있거나 혹은 제 2 기지국(500)이 다수의 사용자 통신 단말기의 사용으로 인하여 기할당된 주파수 용량을 초과하거나 음영 지역에 위치하고 있음을 조건으로 제 2 기지국(300)으로부터 직접 실데이터를 전달받지 못한 경우로부터 본 발명의 실시예는 진행된다.
- [0019] 즉, 제 1 셀 내에 위치한 제 1 기지국(200)은 아직 사용되지 않고 남아 있는 자신의 주파수 용량을 제 2 셀에 존재하는 하나 이상 선택된 사용자 통신 단말기(400)에게 할당하여 수신받고자 하는 실데이터를 제 1 증계기와 제 2 증계기를 거쳐 전송받게끔 한다.
- [0020] 또한, 동일 셀인 제 2 셀 내에 위치한 제 2 기지국과 하나 이상 선택된 사용자 통신 단말기 간의 거리가 먼 경우에 있어서도 제 2 기지국은 제 1 증계기(200)와 제 2 증계기(300)를 이용하여 사용자 통신 단말기(400)에게 수신받고자 하는 실데이터를 전송한다.
- [0021] 도 2는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 이동 통신망 상의 다중 입출력 증계 시스템을 도시한 블록도이다.
- [0022] 도 2를 참조하면, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 다중 입출력 증계 시스템(1000)은 제 1 셀 내에 다수의 송수신 안테나를 갖는 제 1 기지국(Base Station 1 : BS1, 100), 제 1 셀 내에 다수의 송수신 안테나를 갖는 제 1 증계기(Relay Station 1 : RS1, 200), 제 2 셀 내에 다수의 송수신 안테나를 갖는 제 2 증계기(Relay Station 2 : RS2, 300) 및 제 2 셀 내에 위치한 사용자 통신 단말기(Mobile Station : MS, 400)를 포함한다.
- [0023] 추가적으로, 제 2 셀 내에 다수의 안테나를 갖는 제 2 기지국(Base Station 2 : BS2, 500)를 더 포함한다.
- [0024] 제 1 셀 내에 속한 제 1 기지국(100)과 제 1 증계기(200) 양단 간은 제 1 MIMO(Multiple-Input Multiple-

Output) 채널 H_1 을 형성하며, 제 1 셀 내에 속한 제 1 중계기(200)과 제 2 셀 내에 존재하는 제 2 중계기(300) 양단 간은 제 2 MIMO(Multiple-Input Multiple-Output) 채널 H_2 을 형성한다.

[0025] 제 2 중계기(300)와 사용자 통신 단말기(400) 양단 간은 MISO(Multiple-Input Single-Output) 채널 H_3 을 형성한다.

[0026] 이러한 본 발명의 제 1 실시예에 대한 이동 통신 환경하에서, 제 1 기지국(100)은 서로 다른 멀티미디어 정보값이 N 개 만큼 저장된 실데이터(Real Data 혹은 Payload)를 제 2 셀에 위치한 사용자 통신 단말기(400)에 최종적으로 전송하고자 함에 있어, 제일 먼저 제 2 셀에 위치한 다수의 사용자 통신 단말기들로부터 발생된 사용자 간섭(User Interference)을 제로 포싱 더티 페이퍼 코딩부(Zero-Forcing Dirty Paper Coding Part : ZF-DPC Part, 110)에 적용하여 미리 제거시킨다.

[0027] 제 1 기지국(100)은 N 개의 실데이터에 포함된 사용자 간섭을 각각 제거함에 따라 변환 생성된 N 개의 사용자 간섭제거 실데이터를 제 1 셀에 위치한 제 1 중계기(200)에 전송하기 위하여 서로 다른 N 개의 필요 전력분($P_1, P_2, \dots, P_N$)을 N 개의 사용자 간섭제거 실데이터에 각각 1:1로 매칭 인가시킨다.

[0028] 이 때, N 개의 사용자 간섭제거 실데이터는 제 1 기지국(100) 내부 구성된 제1 필요전력 공급부(120)로부터 제공된 서로 다른 N 개의 필요 전력분($P_1, P_2, \dots, P_N$)과 각각 1:1 매칭적으로 합성 연산됨에 의해 서로 다른 N 개의 필요 전력분 실데이터로 증폭 변환된다.

[0029] 계속해서, 제 1 기지국(100)은 제 1, 2 MIMO(Multiple-Input Multiple-Output) 채널 H_1, H_2 및 MISO(Multiple-Input Single-Output) 채널 H_3 형성시, 자체 기구비된 다수의 송신 안테나, 제 1 중계기(200)에 구비된 다수의 송신 안테나 및 제 2 중계기(300)에 구비된 다수의 송신 안테나에 각각 기생하는 제 1, 2, 3 송신 안테나 간섭(Antenna Interference 1, 2, 3)을 내부 구성된 안테나 간섭 인식 및 제거부(130)를 통해 인식한다.

[0030] 제 1 기지국(100)은 안테나 간섭 인식 및 제거부(130)를 이용하여 서로 다른 N 개의 필요 전력 인가분 실데이터에서 각각의 제 1, 2, 3 송신 안테나 간섭을 모두 제거시킴에 따라 신호 변환된 서로 다른 N 개의 제 1 기지국 실데이터를 생성하여 제 1 셀에 기형성된 제 1 중계기(200)에 전송한다.

[0031] 제 1 중계기(200)는 송신과 수신을 시간으로 나눠 수행하는 반이중 통신 방식(half time-division transmission)과 증폭 후 전달(amplify-and-forward : AF)하는 방식을 사용하여 제 1 기지국(100)으로부터 전송된 서로 다른 N 개의 제 1 기지국 실데이터를 신호 처리한다.

[0032] 즉, 제 1 중계기(200)는 제 1 타임 슬롯(time slot 1 : ts_1) 동안 내부 구성된 제 2 필요전력 공급부(200)로부터 제공되는 동일 크기의 전송 전력값인 제 1 중계기 증폭이득 g_1 을 제 1 기지국(100)으로부터 수신된 서로 다른 N 개의 제 1 기지국 실데이터에 인가하여 신호 증폭시킨다.

[0033] 제 1 중계기(200)는 신호 증폭에 따라 변환 처리된 서로 다른 N 개의 제 1 중계 실데이터를 생성시킨 후, 제 2 셀에 위치한 제 2 중계기(300)에 전송한다.

[0034] 또한, 제 2 타임 슬롯(ts_2) 동안에서의 제 1 중계기(200)는 제 1 기지국(100)으로부터 서로 다른 N 개의 제 1 기지국 실데이터를 수신한다.

[0035] 재정리하면, 제 1 중계기(200)는 반이중 통신 방식 및 AF 방식을 적용함에 따라, 제 1 기지국(100)으로부터 전송된 서로 다른 N 개의 제 1 기지국 실데이터를 제 1 타임 슬롯(ts_1) 동안 증폭시킴으로 이에 표출된 서로 다른 N 개의 제 1 중계 실데이터를 제 2 중계기(300)에 전송시킨다.

[0036] 제 1 중계기(200)는 제 2 타임 슬롯(ts_2) 동안에 제 1 기지국(100)으로부터 서로 다른 N 개의 제 1 기지국 실데이터를 수신한다.

[0037] 이어서, 제 2 셀에 위치한 제 2 중계기(300)는 제 1 중계기(200)에서 기적용된 반이중 통신 방식(half time-division transmission)과 증폭 후 전달(amplify-and-forward : AF)하는 방식을 그대로 따른다.

[0038] 제 2 중계기(300)는 제 1 중계기(200)로부터 입력받은 서로 다른 N 개의 제 1 중계 실데이터 내부에 포함되어 있는 제 1 중계기 증폭 이득 g_1 을 중계 전송시 이미 소진한 까닭에, 재증폭 및 사용자 통신 단말기(400)에 전송하는데 필요한 제 2 중계기 증폭 이득 g_2 을 서로 다른 N 개의 제 1 중계 실데이터에 새로 인가시킨다.

- [0039] 즉, 제 2 중계기(300)는 제 1 타임 슬롯(ts1) 동안 내부 구성된 제 3 필요전력 공급부(300)로부터 제공되는 같은 크기의 전송 전력값인 제 2 중계기 증폭 이득 g_2 을 제 1 중계기(200)로부터 수신된 서로 다른 N개의 제 1 중계 실데이터에 인가하여 신호 재증폭시킨다.
- [0040] 제 2 중계기(200)는 신호 재증폭에 따라 변환 처리된 서로 다른 N개의 제 2 중계 실데이터를 생성시킨 후, 제 2 셀에 위치한 사용자 통신 단말기(400)에 전송한다.
- [0041] 또한, 제 2 타임 슬롯(ts2) 동안에서의 제 2 중계기(300)는 제 1 중계기(200)로부터 서로 다른 N개의 제 1 중계 실데이터를 수신한다
- [0042] 여기서, 서로 다른 N개의 제 2 중계 실데이터는 제 1 기지국, 제 1 중계기 및 제 2 중계기를 경유함을 통해 최종단인 하나 이상 선택된 사용자 통신 단말기에 전송되게끔 신호 처리된 서로 다른 N개의 멀티미디어 정보값이다.
- [0043] 재정리하면, 제 2 중계기(300)는 반이중 통신 방식 및 AF 방식을 적용함에 따라, 제 1 중계기(200)로부터 전송된 서로 다른 N개의 제 1 중계 실데이터를 제 1 타임 슬롯(ts1) 동안에 재증폭시킴으로 이에 표출된 서로 다른 N개의 제 2 중계 실데이터를 제 2 셀에 위치한 사용자 통신 단말기(400)에 전송시킨다.
- [0044] 제 2 중계기(300)는 제 2 타임 슬롯(ts2) 동안에 제 1 중계기(200)로부터 서로 다른 N개의 제 1 중계 실데이터를 수신한다.
- [0045] 도 3은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 이동 통신망 상의 다중 입출력 중계 방법을 나타낸 순서도이다.
- [0046] 도 3을 참조하면, 제 1 실시예의 다중 입출력 중계 방법은 제 1 기지국과 제 1 중계기는 제 1 셀에 포함되고 제 2 기지국, 제 2 중계기 및 다수의 사용자 통신 단말기는 제 2 셀에 포함되며, 제 1 기지국과 제 1 중계기 간에 제 1 MIMO(Multiple-Input Multiple-Output) 채널, 제 1 중계기와 제 2 중계기 간에 제 2 MIMO 채널 또는 제 2 중계기와 다수의 사용자 통신 단말기들 중 하나 이상 선택된 사용자 통신 단말기 간에 MISO(Multiple-Input Single-Output) 채널을 형성하는 이동 통신망 환경하에 이하와 같이 구동된다.
- [0047] 먼저, 제 1 기지국은 상기 하나 이상 선택된 사용자 통신 단말기로 전송코자 하는 N개의 실데이터를 대상으로, 다수의 사용자 통신 단말기들로부터 발생된 사용자 간섭을 각각 제거하여 N개의 사용자 간섭제거 실데이터를 생성한다(S10).
- [0048] 제 1 기지국은 N개의 사용자 간섭제거 실데이터에서 서로 다른 N개의 필요 전력분을 1:1로 매칭 인가하여 증폭 변환된 서로 다른 N개의 필요 전력분 실데이터를 생성한다(S20)
- [0049] 제 1 기지국은 제 1 MIMO 채널 형성시 기구비된 다수의 송신 안테나에 기생하는 제 1 송신 안테나 간섭을 인식한다(S30).
- [0050] 제 1 중계기는 제 2 MIMO 채널 형성시 기구비된 다수의 송신 안테나에 기생하는 제 2 송신 안테나 간섭을 인식한다(S40).
- [0051] 제 2 중계기는 MISO 채널 형성시 기구비된 다수의 송신 안테나에 기생하는 제 3 송신 안테나 간섭을 인식한다(S50).
- [0052] 제 1 기지국은 서로 다른 N개의 필요 전력분 실데이터에서 제 1, 2, 3 송신 안테나 간섭 모두를 제거시킴에 따라, 산출된 서로 다른 N개의 제 1 기지국 실데이터를 제 1 중계기에 전송한다(S60).
- [0053] 제 1 중계기는 제 1 타임 슬롯 동안 기전송된 서로 다른 N개의 제 1 기지국 실데이터에서 동일 크기의 제 1 중계기 증폭 이득을 인가함에 의해 증폭 변환된 서로 다른 N개의 제 1 중계 실데이터를 외부에 전송한다(S70).
- [0054] 제 1 중계기는 제 2 타임 슬롯 동안 시분할적으로 제 1 기지국으로부터 서로 다른 N개의 제 1 기지국 실데이터를 수신한다(S80).
- [0055] 제 2 중계기는 제 3 타임 슬롯 동안 기전송된 서로 다른 N개의 제 1 중계 실데이터에서 동일 크기의 제 2 중계기 증폭 이득을 인가함에 의해 재증폭 변환된 서로 다른 N개의 제 2 중계 실데이터를 하나 이상 선택된 사용자 통신 단말기에 전송한다(S90).
- [0056] 제 2 중계기는 제 4 타임 슬롯 동안에 시분할적으로 상기 제 1 중계기로부터 서로 다른 N개의 제 1 중계 실데이

터를 수신한다(S100).

- [0057] 여기서, 제 1 기지국, 제 1 중계기 및 제 2 중계기에 내부 구성된 장치들에 대한 추가 동작으로는 다음과 같다.
- [0058] 제 1 기지국은 내부에 제로 포싱 더티 페이퍼 코딩부, 제 1 필요전력 공급부 및 안테나 간섭 인식 및 제거부를 포함한다.
- [0059] 즉, 제로 포싱 더티 페이퍼 코딩부는 N 개의 실데이터에 상기 다수의 사용자 통신 단말기들로부터 발생된 사용자 간섭을 각각 제거시켜 N 개의 사용자 간섭제거 실데이터를 생성하며, 제 1 필요전력 공급부는 N 개의 사용자 간섭제거 실데이터에서 서로 다른 N 개의 필요 전력분을 1:1로 매칭 인가시켜 증폭 변환된 서로 다른 N 개의 필요 전력분 실데이터를 생성한다.
- [0060] 안테나 간섭 인식 및 제거부는 서로 다른 N 개의 필요 전력분 실데이터에서 각각의 제 1, 2, 3 송신 안테나 간섭을 모두 제거시킴에 따라 신호 변환된 상기 서로 다른 N 개의 제 1 기지국 실데이터를 생성한다.
- [0061] 또한, 제 1 중계기는 제 2 필요전력 공급부를 내부에 포함하며, 제 2 중계기는 제 3 필요전력 공급부를 내부에 포함한다.
- [0062] 즉, 제 1 중계기의 제 2 필요전력 공급부는 서로 다른 N 개의 제 1 기지국 실데이터에 동일 크기의 제 1 중계기 증폭 이득을 인가시켜 증폭 변환된 서로 다른 N 개의 제 1 중계 실데이터를 생성하며, 제 2 중계기의 제 3 필요전력 공급부는 서로 다른 N 개의 제 1 중계 실데이터에 동일 크기의 제 2 중계기 증폭 이득을 인가시켜 재증폭 변환된 서로 다른 N 개의 제 2 중계 실데이터를 생성한다.
- [0063] 도 4는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 이동 통신망 상의 다중 입출력 중계 시스템을 도시한 도면이다.
- [0064] 도 4를 참조하면, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 다중 입출력 중계 시스템(1000)은 제 1 실시예에서 설명된 구성요소와 동일 구성요소를 갖는 중계 시스템인 것으로, 제 1 셀 내에 다수의 송수신 안테나를 갖는 제 1 기지국(BS1, 100), 제 1 셀 내에 다수의 송수신 안테나를 갖는 제 1 중계기(RS1, 200), 제 2 셀 내에 다수의 송수신 안테나를 갖는 제 2 중계기(RS2, 300) 및 제 2 셀 내에 위치한 사용자 통신 단말기(MS, 400)를 포함한다.
- [0065] 추가적으로, 제 2 셀 내에 다수의 안테나를 갖는 제 2 기지국(BS2, 500)를 더 포함한다.
- [0066] 제 1 셀 내에 속한 제 1 기지국(100)과 제 1 중계기(200) 양단 간은 제 1 MIMO(Multiple-Input Multiple-Output) 채널 H_1 을 형성하며, 제 1 셀 내에 속한 제 1 중계기(200)와 제 2 셀 내에 존재하는 제 2 중계기(300) 양단 간은 제 2 MIMO(Multiple-Input Multiple-Output) 채널 H_2 을 형성한다.
- [0067] 제 2 중계기(300)와 사용자 통신 단말기(400) 양단 간은 MISO(Multiple-Input Single-Output) 채널 H_3 을 형성한다.
- [0068] 제 1 실시예와 동일한 조건의 통신 환경 하에서, 제 2 실시예에서 언급된 다중 입출력 중계 시스템(1000)에서의 신호 처리 과정은 제 1 실시예에서 이미 기술된 다중 입출력 중계 시스템(1000)에서의 신호 처리 과정과 다르게 실시된다.
- [0069] 즉, 제 1 기지국(100)이 실데이터를 제 2 셀에 위치한 사용자 통신 단말기(400)에 최종적으로 전송함에 있어, 제 1 중계기(200) 또는 제 2 중계기(300)를 어떻게 중계하여 신호 처리할 것인가에 따라 제 1 실시예와 차별화됨에 유의한다.
- [0070] 먼저, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 제 1 기지국(100)은 제 2 셀에 위치한 사용자 통신 단말기(400)로 서로 다른 멀티미디어 정보값이 N 개 만큼 저장된 실데이터(Real Data 혹은 Payload)를 최종적으로 전송하기 위해 제 2 셀에 위치한 다수의 사용자 통신 단말기들로부터 발생된 사용자 간섭(User Interference)을 제로 포싱 더티 페이퍼 코딩부(Zero-Forcing Dirty Paper Coding Part : ZF-DPC Part, 110)에 적용하여 미리 제거시킨다.
- [0071] 제 1 기지국(100)은 N 개의 실데이터에 포함된 각각의 사용자 간섭을 제거함에 따라 변환 생성된 N 개의 사용자 간섭제거 실데이터를 제 1 셀에 위치한 제 1 중계기(200)에 전송하기 위하여 서로 다른 N 개의 필요 전력분($P_1, P_2, \dots, P_N$)을 N 개의 사용자 간섭제거 실데이터에 각각 1:1로 매칭 인가시킨다.
- [0072] 이 때, N 개의 사용자 간섭제거 실데이터는 제 1 기지국(100) 내부 구성된 제 1 필요전력 공급 제어부(120)로부

터 제공된 서로 다른 N 개의 필요 전력분($P_1, P_2, \dots, P_N$)과 각각 1:1 매칭적으로 합성 연산됨에 의해 서로 다른 N 개의 필요 전력 인가분 실데이터로 증폭 변환된다.

- [0073] 계속해서, 제 1 기지국(100)은 제 1 MIMO(Multiple-Input Multiple-Output) 채널 H_1 형성시, 자체 기구비된 다수의 송신 안테나에 기생하는 제 1 송신 안테나 간섭(Antenna Interference 1)을 내부 구성된 제 1 안테나 간섭 인식 및 제거부(130)를 통해 인식한다.
- [0074] 제 1 기지국(100)은 제 1 안테나 간섭 인식 및 제거부(130)를 이용하여 서로 다른 N 개의 필요 전력 인가분 실데이터에서 제 1 송신 안테나 간섭을 제거시킴에 따라 신호 변환된 서로 다른 N 개의 제 1 기지국 실데이터를 생성하여 제 1 셀에 기형성된 제 1 중계기(200)에 전송한다.
- [0075] 이어서, 제 1 중계기(200)는 제 1 기지국(100)과 제 1 MIMO 채널 H_1 형성시, 자체 기구비된 다수의 수신 안테나에 기생하는 수신 안테나 간섭을 내부 구성된 제 2 안테나 간섭 인식 및 제거부(210)를 통해 인식한다.
- [0076] 제 1 중계기(200)는 제 2 안테나 간섭 인식 및 제거부(210)를 이용하여 서로 다른 N 개의 제 1 기지국 실데이터에서 수신 안테나 간섭을 제거시킴에 따라 신호 변환된 서로 다른 N 개의 제 1 중계 수신단 간섭제거 실데이터를 생성한다.
- [0077] 제 1 중계기(200)는 송신과 수신을 시간으로 나누어 수행하는 반이중 통신 방식(half time-division transmission)과 증폭 후 전달(amplify-and-forward : AF)하는 방식을 사용하여 전(前)단계 결과치인 서로 다른 N 개의 제 1 중계 수신단 간섭제거 실데이터를 신호 처리한다.
- [0078] 제 1 중계기(200)는 제 1 타임 슬롯($ts1$) 동안 내부 구성된 제 2 필요전력 공급부(230)로부터 제공된 서로 다른 N 개의 필요 전력분($k_{11}, K_{12}, \dots, K_{1N}$)을 서로 다른 N 개의 제 1 중계 수신단 간섭제거 실데이터에 각각 1:1 매칭 인가하여 신호 증폭시킨다.
- [0079] 제 1 중계기(200)는 신호 증폭에 따라 변환 처리된 서로 다른 N 개의 제 1 중계 증폭 실데이터를 생성한 후, 제 2 MIMO 채널 H_2 및 MISO 채널 H_3 형성시, 자체 구비된 다수의 송신 안테나 및 제 2 중계기(300)에 구비된 다수의 송신 안테나에 각각 기생하는 제 2, 3 송신 안테나 간섭(Antenna Inteference 2, 3)을 내부 구성된 제 3 안테나 간섭 인식 및 제거부(230)를 통해 인식한다.
- [0080] 제 1 중계기(200)은 제 3 안테나 간섭 인식 및 제거부(230)를 이용하여 서로 다른 N 개의 제 1 중계 증폭 실데이터에서 각각의 제 2, 3 송신 안테나 간섭을 제거시킴에 따라 신호 변환된 서로 다른 N 개의 제 1 중계 실데이터를 생성하여 제 2 셀에 기형성된 제 2 중계기(300)에 전송한다.
- [0081] 또한, 제 2 타임 슬롯($ts2$) 동안에서의 제 1 중계기(200)는 제 1 기지국(100)으로부터 서로 다른 N 개의 제 1 기지국 실데이터를 수신한다.
- [0082] 재정리하면, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 제 1 중계기(200)는 반이중 통신 방식 및 AF 방식을 적용함에 따라, 제 1 기지국(100)으로부터 전송된 서로 다른 N 개의 제 1 기지국 실데이터에서 수신 안테나 간섭을 제거시키고 제 1 타임 슬롯($ts1$) 동안에 서로 다른 N 개의 필요 전력분($k_{11}, K_{12}, \dots, K_{1N}$)을 각각 1:1 매칭으로 신호 증폭한 후, 제 2, 3 송신 안테나 간섭이 제거된 서로 다른 N 개의 제 1 중계 실데이터를 제 2 중계기(300)에 전송한다.
- [0083] 제 1 중계기(200)는 제 2 타임 슬롯($ts2$) 동안에 제 1 기지국(100)으로부터 서로 다른 N 개의 제 1 기지국 실데이터를 수신한다.
- [0084] 이어서, 제 2 셀에 위치한 제 2 중계기(300)는 제 1 중계기(200)에서 기적용된 반이중 통신 방식(half time-division transmission)과 증폭 후 전달(amplify-and-forward : AF)하는 방식을 그대로 따른다.
- [0085] 제 2 중계기(300)는 제 1 중계기(200)로부터 입력받은 서로 다른 N 개의 제 1 중계 실데이터 내부에 포함되어 있는 서로 다른 N 개의 필요 전력분($k_{11}, K_{12}, \dots, K_{1N}$)을 소진한 까닭에 재증폭 및 사용자 통신 단말기(400)에 전송하는데 필요한 제 2 중계기 증폭 이득 g_2 을 서로 다른 N 개의 제 1 중계 실데이터에 인가시킨다.
- [0086] 즉, 제 2 중계기(300)는 제 1 타임 슬롯 동안 내부 구성된 제 3 필요전력 공급부(310)로부터 제공되는 같은 크기의 전송 전력값인 제 2 중계기 증폭 이득 g_2 을 제 1 중계기(200)로부터 수신된 서로 다른 N 개의 제 1 중계 실데이터에 인가하여 신호 재증폭시킨다.

- [0087] 제 2 중계기(300)는 신호 재증폭에 따라 변환 처리된 서로 다른 N개의 제 2 중계 실데이터를 생성시킨 후, 제 2 셀에 위치한 사용자 통신 단말기(400)에 전송한다
- [0088] 또한, 제 2 타임 슬롯(ts2) 동안에서의 제 2 중계기(300)는 제 1 중계기(200)로부터 서로 다른 N개의 제 1 중계 실데이터를 수신한다.
- [0089] 여기서, 서로 다른 N개의 제 2 중계 실데이터는 제 1 기지국, 제 1 중계기 및 제 2 중계기를 경유함을 통해 최종단인 하나 이상 선택된 사용자 통신 단말기에 전송되게끔 신호 처리된 서로 다른 N개의 멀티미디어 정보값이다.
- [0090] 재정리하면, 제 2 중계기(300)는 반이중 통신 방식 및 AF 방식을 적용함에 따라, 제 1 중계기(200)로부터 전송된 서로 다른 N개의 제 1 중계 실데이터를 제 1 타임 슬롯 동안에 재증폭시킴으로 이에 표출된 서로 다른 N개의 제 2 중계 실데이터를 제 2 셀에 위치한 사용자 통신 단말기(400)에 전송시킨다.
- [0091] 제 2 중계기(300)는 제 2 타임 슬롯(ts2) 동안에 제 1 중계기(200)로부터 서로 다른 N개의 제 1 중계 실데이터를 수신한다.
- [0092] 도 5는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 이동 통신망 상의 다중 입출력 중계 방법을 나타낸 순서도이다.
- [0093] 도 5를 참조하면, 제 2 실시예의 다중 입출력 중계 방법은 제 1 기지국과 제 1 중계기는 제 1 셀에 포함되고 제 2 기지국, 제 2 중계기 및 다수의 사용자 통신 단말기는 제 2 셀에 포함되며, 제 1 기지국과 제 1 중계기 간에 제 1 MIMO(Multiple-Input Multiple-Output) 채널, 제 1 중계기와 제 2 중계기 간에 제 2 MIMO 채널 또는 제 2 중계기와 다수의 사용자 통신 단말기들 중 하나 이상 선택된 사용자 통신 단말기 간에 MISO(Multiple-Input Single-Output) 채널을 형성하는 이동 통신망 환경하에 이하와 같이 구동된다.
- [0094] 먼저, 제 1 기지국은 하나 이상 선택된 사용자 통신 단말기로 전송코자 하는 N개의 실데이터를 대상으로, 다수의 사용자 통신 단말기들로부터 발생된 사용자 간섭을 각각 제거하여 N개의 사용자 간섭제거 실데이터를 생성한다(S10').
- [0095] 제 1 기지국은 N개의 사용자 간섭제거 실데이터에서 서로 다른 N개의 제 1 필요 전력분을 1:1로 매칭 인가하여 증폭 변환된 서로 다른 N개의 제 1 필요 전력분 실데이터를 생성한다(S20').
- [0096] 제 1 기지국은 제 1 MIMO 채널 형성시 기구비된 다수의 송신 안테나에 기생하는 제 1 송신 안테나 간섭을 인식한다(S30').
- [0097] 제 1 중계기는 제 1 MIMO 채널 형성시 기구비된 다수의 수신 안테나에 기생하는 수신 안테나 간섭을 인식하고, 제 2 MIMO 채널 형성시 기구비된 다수의 송신 안테나에 기생하는 제 2 송신 안테나 간섭을 인식한다(S40').
- [0098] 제 2 중계기는 MISO 채널 형성시 기구비된 다수의 송신 안테나에 기생하는 제 3 송신 안테나 간섭을 인식한다(S50').
- [0099] 제 1 기지국은 서로 다른 N개의 제 1 필요 전력분 실데이터에서 제 1 송신 안테나 간섭을 제거시킴에 따라, 산출된 서로 다른 N개의 제 1 기지국 실데이터를 상기 제 1 중계기에 전송한다(S60').
- [0100] 제 1 중계기는 기전송된 서로 다른 N개의 제 1 기지국 실데이터에 수신 안테나 간섭을 제거하여 서로 다른 N개의 제 1 중계 수신단 간섭제거 실데이터를 생성한다(S70').
- [0101] 제 1 중계기는 제 1 타임 슬롯 동안 서로 다른 N개의 제 1 중계 수신단 간섭제거 실데이터에 서로 다른 N개의 제 2 필요 전력분을 1:1로 매칭 인가함에 의해 증폭 변환된 서로 다른 N개의 제 1 중계 증폭 실데이터를 생성한다(S80').
- [0102] 제 1 중계기는 서로 다른 N개의 제 1 중계 증폭 실데이터에서 제 2, 3 송신 안테나 간섭을 제거시킴에 따라, 산출된 서로 다른 N개의 제 1 중계 실데이터를 상기 제 2 중계기에 전송한다(S90').
- [0103] 제 1 중계기는 제 2 타임 슬롯 동안 시분할적으로 제 1 기지국으로부터 서로 다른 N개의 제 1 기지국 실데이터를 수신한다(S100').
- [0104] 제 2 중계기는 제 3 타임 슬롯 동안 기전송된 서로 다른 N개의 제 1 중계 실데이터에서 동일 크기의 제 2 중계기 증폭 이득을 인가함에 의해 재증폭 변환된 서로 다른 N개의 제 2 중계 실데이터를 하나 이상 선택된 사용자

통신 단말기에 전송한다(S110').

- [0105] 제 2 중계기는 제 4 타임 슬롯 동안에 시분할적으로 제 1 중계기로부터 서로 다른 N개의 제 1 중계 실데이터를 수신한다(S120').
- [0106] 여기서, 제 1 기지국, 제 1 중계기 및 제 2 중계기에 내부 구성된 장치들에 대한 추가 동작으로는 다음과 같다.
- [0107] 제 1 기지국은 내부에 제로 포싱 더티 페이퍼 코딩부, 제 1 필요전력 공급부 및 제 1 안테나 간섭 인식 및 제거부를 포함한다.
- [0108] 즉, 제 1 기지국의 제로 포싱 더티 페이퍼 코딩부는 N 개의 실데이터에 상기 다수의 사용자 통신 단말기들로부터 발생된 사용자 간섭을 각각 제거시켜 N개의 사용자 간섭제거 실데이터를 생성한다.
- [0109] 제 1 필요전력 공급부는 N개의 사용자 간섭제거 실데이터에서 서로 다른 N개의 제 1 필요 전력분을 1:1로 매칭 인가시켜 증폭 변환된 서로 다른 N개의 제 1 필요 전력분 실데이터를 생성한다.
- [0110] 제 1 안테나 간섭 인식 및 제거부는 서로 다른 N개의 제 1 필요 전력분 실데이터에서 제 1 송신 안테나 간섭을 제거시킴에 따라 신호 변환된 상기 서로 다른 N개의 제 1 기지국 실데이터를 생성한다.
- [0111] 또한, 제 1 중계기는 내부에 제 2 안테나 간섭 인식 및 제거부, 제 2 필요전력 공급부 및 제 3 안테나 간섭 인식 및 제거부를 포함하며, 제 2 중계기는 제 3 필요전력 공급부를 포함한다.
- [0112] 즉, 제 1 중계기의 제 2 안테나 간섭 인식 및 제거부는 서로 다른 N개의 제 1 기지국 실데이터에 자체 기구비된 다수의 수신 안테나로부터 발생된 수신 안테나 간섭을 제거시켜 서로 다른 N개의 제 1 중계 수신단 간섭제거 실데이터를 생성한다.
- [0113] 제 2 필요전력 공급부는 서로 다른 N개의 제 1 중계 수신단 간섭제거 실데이터에서 서로 다른 N개의 제 2 필요 전력분을 1:1로 매칭 인가시켜 증폭 변환된 서로 다른 N개의 제 1 중계 증폭 실데이터를 생성한다.
- [0114] 제 3 안테나 간섭 인식 및 제거부는 서로 다른 N개의 제 1 중계 증폭 실데이터에서 각각의 제 2, 3 송신 안테나 간섭을 제거시킴에 따라 신호 변환된 서로 다른 N개의 제 1 중계 실데이터를 생성한다.
- [0115] 제 2 중계기의 제 3 필요전력 공급부는 서로 다른 N개의 제 1 중계 실데이터에 동일 크기의 제 2 중계기 증폭 이득을 인가시켜 제증폭 변환된 서로 다른 N개의 제 2 중계 실데이터를 생성한다.
- [0116] 도 6은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 이동 통신망 상의 다중 입출력 중계 시스템을 도시한 도면이다.
- [0117] 도 6을 참조하면, 본 발명의 제 3 실시예에 따른 다중 입출력 중계 시스템(1000)은 제 1, 2 실시예에서 설명된 구성요소와 동일 구성요소로 이루어진 중계 시스템인 것으로, 제 1 셀 내에 다수의 송수신 안테나를 갖는 제 1 기지국(100), 제 1 셀 내에 다수의 송수신 안테나를 갖는 송수신 제 1 중계기(200), 제 2 셀 내에 다수의 송수신 안테나를 갖는 제 2 중계기(300), 제 2 셀 내에 위치한 사용자 통신 단말기(400)를 포함한다.
- [0118] 추가적으로, 제 2 셀 내에 다수의 안테나를 갖는 제 2 기지국(500)를 더 포함한다.
- [0119] 제 1 셀 내에 속한 제 1 기지국(100)과 제 1 중계기(200) 양단 간은 제 1 MIMO(Multiple-Input Multiple-Output) 채널 H_1 을 형성하며, 제 1 셀 내에 속한 제 1 중계기(200)와 제 2 셀 내에 존재하는 제 2 중계기(300) 양단 간은 제 2 MIMO(Multiple-Input Multiple-Output) 채널 H_2 을 형성한다.
- [0120] 제 2 중계기(300)와 사용자 통신 단말기(400) 양단 간은 MISO(Multiple-Input Single-Output) 채널 H_3 을 형성한다.
- [0121] 제 1, 2 실시예와 동일한 조건의 통신 환경 하에서, 제 3 실시예에서 언급될 다중 입출력 중계 시스템(1000)에서의 신호 처리 과정은 제 1, 2 실시예에서 이미 설명된 다중 입출력 중계 시스템(1000)에서의 신호 처리 과정과 또 다르게 실시된다.
- [0122] 즉, 제 1 기지국(100)이 실데이터를 제 2 셀에 위치한 사용자 통신 단말기(400)에 최종적으로 전송함에 있어, 제 1 중계기(200) 또는 제 2 중계기(300)를 어떻게 중계 처리하여 신호 처리할 것인가에 따라 제 1, 2 실시예와 차별화됨에 유의한다.
- [0123] 먼저, 본 발명의 제 3 실시예에 따른 제 1 기지국(100)은 제 2 셀에 위치한 사용자 통신 단말기(400)로 서로 다

른 멀티미디어 정보값이 N 개 만큼 저장된 실데이터(Real Data 혹은 Payload)를 최종적으로 전송하기 위해 제 2 셀에 위치한 다수의 사용자 통신 단말기들로부터 발생된 사용자 간섭(User Interference)을 제로 포싱 더티 페이퍼 코딩부(Zero-Forcing Dirty Paper Coding : ZF-DPC, 110)에 적용하여 미리 제거시킨다.

- [0124] 제 1 기지국(100)은 N 개의 실데이터에 포함된 각각의 사용자 간섭을 제거함에 따라 변환 생성된 N 개의 사용자 간섭제거 실데이터를 제 1 셀에 위치한 제 1 중계기(200)에 전송하기 위하여 서로 다른 N 개의 필요 전력분($P_1, P_2, \dots, P_N$)을 N 개의 사용자 간섭제거 실데이터에 각각 1:1로 매칭 인가시킨다.
- [0125] 이 때, N 개의 사용자 간섭제거 실데이터는 제 1 기지국(100) 내부 구성된 제 1 필요전력 공급 제어부(120)로부터 제공된 서로 다른 N 개의 필요 전력분($P_1, P_2, \dots, P_N$)과 각각 1:1 매칭적으로 합성 연산됨에 의해 서로 다른 N 개의 필요 전력 인가분 실데이터로 증폭 변환된다.
- [0126] 계속해서, 제 1 기지국(100)은 제 1 MIMO(Multiple-Input Multiple-Output) 채널 H_1 형성시, 자체 구비된 다수의 송신 안테나에 기생하는 제 1 송신 안테나 간섭(Antenna Interference 1)을 내부 구성된 제 1 안테나 간섭 인식 및 제거부(130)를 통해 인식한다.
- [0127] 제 1 기지국(100)은 제 1 안테나 간섭 인식 및 제거부(130)를 이용하여 서로 다른 N 개의 필요 전력 인가분 실데이터에서 제 1 송신 안테나 간섭을 제거시킴에 따라 신호 변환된 서로 다른 N 개의 제 1 기지국 실데이터를 생성시켜 제 1 셀에 기형성된 제 1 중계기(200)에 전송한다.
- [0128] 이어서, 제 1 중계기(200)는 제 1 기지국(100)과 제 1 MIMO 채널 H_1 형성시, 자체 기구비된 다수의 수신 안테나에 기생하는 수신 안테나 간섭을 내부 구성된 제 2 안테나 간섭 인식 및 제거부(210)를 통해 인식한다.
- [0129] 제 1 중계기(200)는 제 2 안테나 간섭 인식 및 제거부(210)를 이용하여 서로 다른 N 개의 제 1 기지국 실데이터에서 수신 안테나 간섭을 제거시킴에 따라 신호 변환된 서로 다른 N 개의 제 1 중계 수신단 간섭제거 실데이터를 생성한다.
- [0130] 제 1 중계기(200)는 송신과 수신을 시간으로 나누어 수행하는 반이중 통신 방식(half time-division transmission)과 증폭 후 전달(amplify-and-forward : AF)하는 방식을 사용하여 전(前)단계 결과치인 서로 다른 N 개의 제 1 중계 수신단 간섭제거 실데이터를 신호 처리한다.
- [0131] 제 1 중계기(200)는 제 1 타임 슬롯($ts1$)동안 내부 구성된 제 2 필요전력 공급부(220)로부터 제공된 서로 다른 N 개의 필요 전력분($k_{11}, K_{12}, \dots, K_{1N}$)을 서로 다른 N 개의 제 1 중계 수신단 간섭제거 실데이터에 각각 1:1 매칭 인가하여 신호 증폭시킨다.
- [0132] 제 1 중계기(200)는 신호 증폭에 따라 변환 처리된 서로 다른 N 개의 제 1 중계 증폭 실데이터를 생성한 후, 제 2 MIMO 채널 형성시 자체 구비된 송신 안테나에 기생하는 제 2 송신 안테나 간섭(Antenna Interference 2)을 내부 구성된 제 3 안테나 간섭 인식 및 제거부(230)를 통해 인식한다.
- [0133] 제 1 중계기(200)은 제 3 안테나 간섭 인식 및 제거부(230)를 이용하여 서로 다른 N 개의 제 1 중계 증폭 실데이터에서 제 2 송신 안테나 간섭을 제거시킴에 따라 신호 변환된 서로 다른 N 개의 제 1 중계 실데이터를 생성하여 제 2 셀에 기형성된 제 2 중계기(300)에 전송한다.
- [0134] 또한, 제 2 타임 슬롯($ts2$) 동안에서의 제 1 중계기(200)는 제 1 기지국(100)으로부터 서로 다른 N 개의 제 1 기지국 실데이터를 수신한다.
- [0135] 재정리하면, 본 발명의 제 3 실시예에 따른 제 1 중계기(200)는 반이중 통신 방식 및 AF 방식을 적용함에 따라, 제 1 기지국(100)으로부터 전송된 서로 다른 N 개의 제 1 기지국 실데이터에서 수신 안테나 간섭을 제거시키고, 제 1 타임 슬롯($ts1$) 동안에 서로 다른 N 개의 필요 전력분($k_{11}, K_{12}, \dots, K_{1N}$)을 각각 1:1 매칭으로 신호 증폭한 후, 제 2 송신 안테나 간섭이 제거된 서로 다른 N 개의 제 1 중계 실데이터를 제 2 중계기(300)에 전송한다.
- [0136] 제 1 중계기(200)는 제 2 타임 슬롯($ts2$) 동안에 제 1 기지국(100)으로부터 서로 다른 제 1 기지국 실데이터를 수신한다.
- [0137] 이어서, 제 2 중계기(300)는 제 1 중계기(200)와 제 2 MINO 채널 H_2 형성시, 자체 기구비된 다수의 수신 안테나에 기생하는 수신 안테나 간섭을 내부 구성된 제 4 안테나 간섭 인식 및 제거부(310)를 통해 인식한다.
- [0138] 제 2 중계기(300)는 제 4 안테나 간섭 인식 및 제거부(310)를 이용하여 서로 다른 N 개의 제 1 중계 실데이터에

서 수신 안테나 간섭을 제거시킴에 따라 신호 변환된 서로 다른 N 개의 제 2 중계 수신단 간섭제거 실패데이터를 생성한다.

- [0139] 제 2 중계기(300)는 제 1 중계기(200)에서 기적용된 반이중 통신 방식(half time-division transmission)과 증폭 후 전달(amplify-and-forward : AF)하는 방식을 그대로 따른다.
- [0140] 제 2 중계기(300)는 제 1 중계기(200)에 의해 인가된 서로 다른 N개의 필요 전력분($k_{11}, K_{12}, \dots, K_{1n}$)이 이미 소진하였으므로, 제 1 타임 슬롯(ts_1) 동안 내부 구성된 제 3 필요전력 공급부(320)로부터 제공된 서로 다른 N개의 필요 전력분($k_{21}, k_{22}, \dots, k_{2n}$)을 서로 다른 N 개의 제 2 중계 수신단 간섭제거 실패데이터에 각각 1:1 매칭 인가하여 신호 재증폭시킨다.
- [0141] 제 2 중계기(300)는 신호 증폭에 따라 변환 처리된 서로 다른 N개의 제 2 중계 증폭 실패데이터를 생성한 후, MISO 채널 H3 형성시 자체 구비된 송신 안테나에 기생하는 제 3 송신 안테나 간섭(Antenna Interference 3)을 내부 구성된 제 5 안테나 간섭 인식 제거부(330)를 통해 인식한다.
- [0142] 제 2 중계기(300)는 제 5 안테나 간섭 인식 제거부(330)를 이용하여 서로 다른 N개의 제 2 중계 증폭 실패데이터에서 제 3 송신 안테나 간섭을 제거시킴에 따라 신호 변환된 서로 다른 N개의 제 2 중계 실패데이터를 생성하여 제 2 셀에 위치한 사용자 통신 단말기(400)에 전송한다.
- [0143] 또한, 제 2 타임 슬롯(ts_2) 동안에서의 제 2 중계기(300)는 제 1 중계기(200)로부터 서로 다른 N개의 제 1 중계 실패데이터를 수신한다.
- [0144] 여기서, 서로 다른 N개의 제 2 중계 실패데이터는 제 1 기지국, 제 1 중계기 및 제 2 중계기를 경유함을 통해 최종단인 하나 이상 선택된 사용자 통신 단말기에 전송되게끔 신호 처리된 서로 다른 N개의 멀티미디어 정보값이다.
- [0145] 재정리하면, 본 발명의 제 3 실시예에 따른 제 2 중계기(300)는 반이중 통신 방식 및 AF 방식을 적용함에 따라, 제 1 중계기(200)로부터 전송된 서로 다른 N개의 제 1 중계 실패데이터에서 수신 안테나 간섭을 제거시키고 제 1 타임 슬롯(ts_1) 동안에 서로 다른 N 개의 필요 전력분($K_{21}, K_{22}, \dots, K_{2n}$)을 각각 1:1 매칭으로 신호 재증폭한 후, 제 3 송신 안테나 간섭이 제거된 서로 다른 N개의 제 2 중계 실패데이터를 사용자 통신 단말기(400)에 전송한다.
- [0146] 제 2 중계기(300)는 제 2 타임 슬롯(ts_2) 동안엔 제 1 중계기(200)로부터 서로 다른 N개의 제 1 중계 실패데이터를 수신한다.
- [0147] 도 7은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 이동 통신망 상의 다중 입출력 중계 방법을 나타낸 순서도이다.
- [0148] 도 7을 참조하면, 제 3 실시예의 다중 입출력 중계 방법은 제 1 기지국과 제 1 중계기는 제 1 셀에 포함되고 제 2 기지국, 제 2 중계기 및 다수의 사용자 통신 단말기는 제 2 셀에 포함되며, 제 1 기지국과 제 1 중계기 간에 제 1 MIMO(Multiple-Input Multiple-Output) 채널, 제 1 중계기와 제 2 중계기 간에 제 2 MIMO 채널 또는 제 2 중계기와 다수의 사용자 통신 단말기들 중 하나 이상 선택된 사용자 통신 단말기 간에 MISO(Multiple-Input Single-Output) 채널을 형성하는 이동 통신망 환경 하에 이하와 같이 구동된다.
- [0149] 먼저, 제 1 기지국은 하나 이상 선택된 사용자 통신 단말기로 전송코자 하는 N개의 실패데이터를 대상으로, 다수의 사용자 통신 단말기들로부터 발생된 사용자 간섭을 각각 제거하여 N개의 사용자 간섭제거 실패데이터를 생성한다($S10''$).
- [0150] 제 1 기지국은 N개의 사용자 간섭제거 실패데이터에서 서로 다른 N개의 제 1 필요 전력분을 1:1로 매칭 인가하여 증폭 변환된 서로 다른 N개의 제 1 필요 전력분 실패데이터를 생성한다($S20''$).
- [0151] 제 1 기지국은 제 1 MIMO 채널 형성시 기구비된 다수의 송신 안테나에 기생하는 제 1 송신 안테나 간섭을 인식한다($S30''$).
- [0152] 제 1 중계기는 제 1 MIMO 채널 형성시 기구비된 다수의 수신 안테나에 기생하는 제 1 수신 안테나 간섭을 인식하고, 제 2 MIMO 채널 형성시 기구비된 다수의 송신 안테나에 기생하는 제 2 송신 안테나 간섭을 인식한다($S40''$).
- [0153] 제 2 중계기는 제 2 MIMO 채널 형성시 기구비된 다수의 수신 안테나에 기생하는 제 2 수신 안테나 간섭을 인식

하고, MISO 채널 형성시 기구비된 다수의 송신 안테나에 기생하는 제 3 송신 안테나 간섭을 인식한다(S50'').

- [0154] 제 1 기지국은 서로 다른 N개의 제 1 필요 전력분 실테이터에서 제 1 송신 안테나 간섭을 제거시킴에 따라, 산출된 서로 다른 N개의 제 1 기지국 실테이터를 제 1 중계기에 전송한다(S60'').
- [0155] 제 1 중계기는 기전송된 서로 다른 N개의 제 1 기지국 실테이터에서 제 1 수신 안테나 간섭을 제거하여 서로 다른 N개의 제 1 중계 수신단 간섭제거 실테이터를 생성한다(S70'').
- [0156] 제 1 중계기는 제 1 타임 슬롯 동안 서로 다른 N개의 제 1 중계 수신단 간섭제거 실테이터에 서로 다른 N개의 제 2 필요 전력분을 1:1로 매칭 인가함에 의해 증폭 변환된 서로 다른 N개의 제 1 중계 증폭 실테이터를 생성한다(S80'').
- [0157] 제 1 중계기는 서로 다른 N개의 제 1 중계 증폭 실테이터에서 제 2 송신 안테나 간섭을 제거시킴에 따라, 산출된 서로 다른 N개의 제 1 중계 실테이터를 상기 제 2 중계기에 전송한다(S90'').
- [0158] 제 1 중계기는 제 2 타임 슬롯 동안 시분할적으로 제 1 기지국으로부터 서로 다른 N개의 제 1 기지국 실테이터를 수신한다(S100'').
- [0159] 제 2 중계기는 기전송된 서로 다른 N개의 제 1 중계 실테이터에 제 2 수신 안테나 간섭을 제거하여 서로 다른 N개의 제 2 중계 수신단 간섭제거 실테이터를 생성한다(S110'').
- [0160] 제 2 중계기는 제 3 타임 슬롯 동안 서로 다른 N개의 제 2 중계 수신단 간섭제거 실테이터에 서로 다른 N개의 제 3 필요 전력분을 1:1로 매칭 인가함에 의해 재증폭 변환된 서로 다른 N개의 제 2 중계 증폭 실테이터를 생성한다(S120'').
- [0161] 제 2 중계기는 서로 다른 N개의 제 2 중계 증폭 실테이터에서 제 3 송신 안테나 간섭을 제거시킴에 따라, 산출된 서로 다른 N개의 제 2 중계 실테이터를 하나 이상 선택된 사용자 통신 단말기에 전송한다(S130'').
- [0162] 제 2 중계기는 제 4 타임 슬롯 동안에 시분할적으로 제 1 중계기로부터 서로 다른 N개의 제 1 중계 실테이터를 수신한다(S140'').
- [0163] 여기서, 제 1 기지국, 제 1 중계기 및 제 2 중계기에 내부 구성된 장치들에 대한 추가 동작으로는 다음과 같다.
- [0164] 제 1 기지국은 내부에 제로 포싱 더티 페이퍼 코딩부, 제 1 필요전력 공급부 및 제 1 안테나 간섭 인식 및 제거부를 포함한다.
- [0165] 즉, 제 1 기지국의 제로 포싱 더티 페이퍼 코딩부는 N 개의 실테이터에 다수의 사용자 통신 단말기들로부터 발생된 사용자 간섭을 각각 제거시켜 N개의 사용자 간섭제거 실테이터를 생성한다.
- [0166] 제 1 필요전력 공급부는 N개의 사용자 간섭제거 실테이터에서 서로 다른 N개의 제 1 필요 전력분을 1:1로 매칭 인가시켜 증폭 변환된 서로 다른 N개의 제 1 필요 전력분 실테이터를 생성한다.
- [0167] 제 1 안테나 간섭 인식 및 제거부는 서로 다른 N개의 제 1 필요 전력분 실테이터에서 제 1 송신 안테나 간섭을 제거시킴에 따라 신호 변환된 서로 다른 N개의 제 1 기지국 실테이터를 생성한다.
- [0168] 또한, 제 1 중계기는 내부에 제 2 안테나 간섭 인식 및 제거부, 제 2 필요전력 공급부 및 제 3 안테나 간섭 인식 및 제거부를 포함한다.
- [0169] 제 1 중계기의 제 2 안테나 간섭 인식 및 제거부는 서로 다른 N개의 제 1 기지국 실테이터에 자체 기구비된 다수의 수신 안테나로부터 발생된 제 1 수신 안테나 간섭을 제거시켜 서로 다른 N개의 제 1 중계 수신단 간섭제거 실테이터를 생성한다.
- [0170] 제 2 필요전력 공급부는 서로 다른 N개의 제 1 중계 수신단 간섭제거 실테이터에서 서로 다른 N개의 제 2 필요 전력분을 1:1로 매칭 인가시켜 증폭 변환된 서로 다른 N개의 제 1 중계 증폭 실테이터를 생성한다.
- [0171] 제 3 안테나 간섭 인식 및 제거부는 서로 다른 N개의 제 1 중계 증폭 실테이터에서 제 2 송신 안테나 간섭을 제거시킴에 따라 신호 변환된 서로 다른 N개의 제 1 중계 실테이터를 생성한다.
- [0172] 또한, 제 2 중계기는 내부에 제 4 안테나 간섭 인식 및 제거부, 제 3 필요전력 공급부 및 제 5 안테나 간섭 인식 및 제거부를 포함한다.
- [0173] 제 2 중계기의 제 4 안테나 간섭 인식 및 제거부는 서로 다른 N개의 제 1 중계 실테이터에 자체 기구비된 다수

의 수신 안테나로부터 발생된 제 2 수신 안테나 간섭을 제거시켜 서로 다른 N개의 제 2 중계 수신단 간섭제거 실패데이터를 생성한다.

[0174] 제 3 필요전력 공급부는 서로 다른 N개의 제 2 중계 수신단 간섭제거 실패데이터에서 서로 다른 N개의 제 3 필요 전력분을 1:1로 매칭 인가시켜 재증폭 변환된 서로 다른 N개의 제 2 중계 증폭 실패데이터를 생성한다.

[0175] 제 5 안테나 간섭 인식 및 제거부는 서로 다른 N개의 제 2 중계 증폭 실패데이터에서 제 3 송신 안테나 간섭을 제거시킴에 따라 신호 변환된 서로 다른 N개의 제 2 중계 실패데이터를 생성한다.

[0176] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

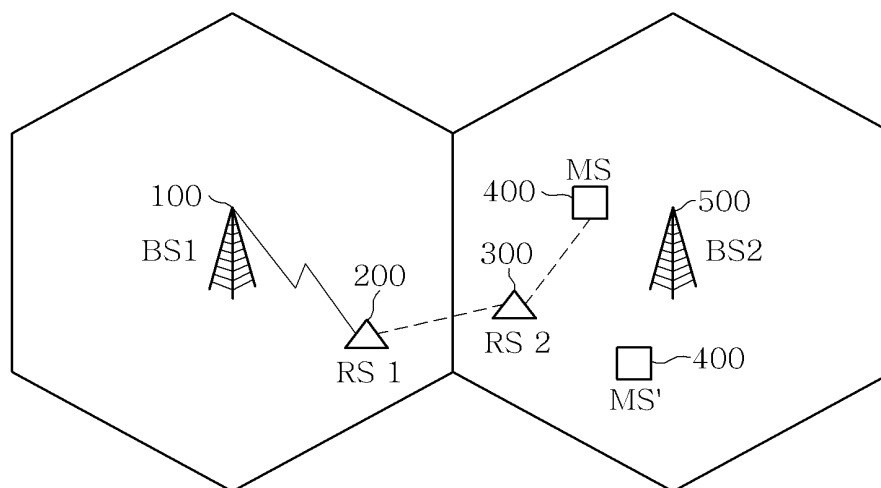
도면의 간단한 설명

- [0177] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 이동 통신망 상의 다중 입출력 중계 시스템을 도시한 도면이다.
- [0178] 도 2는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 이동 통신망 상의 다중 입출력 중계 시스템을 도시한 블록도이다.
- [0179] 도 3은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 이동 통신망 상의 다중 입출력 중계 방법을 나타낸 순서도이다.
- [0180] 도 4는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 이동 통신망 상의 다중 입출력 중계 시스템을 도시한 도면이다.
- [0181] 도 5는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 이동 통신망 상의 다중 입출력 중계 방법을 나타낸 순서도이다.
- [0182] 도 6은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 이동 통신망 상의 다중 입출력 중계 시스템을 도시한 도면이다.
- [0183] 도 7은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 이동 통신망 상의 다중 입출력 중계 방법을 나타낸 순서도이다.

도면

도면1

1000



□ Mobile Station

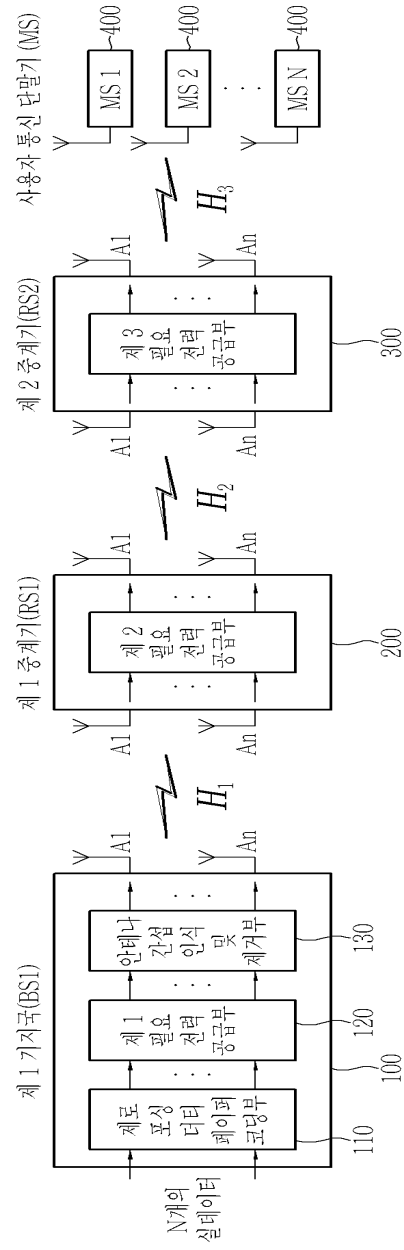
△ Relay Station

--- Relay (R) Interface

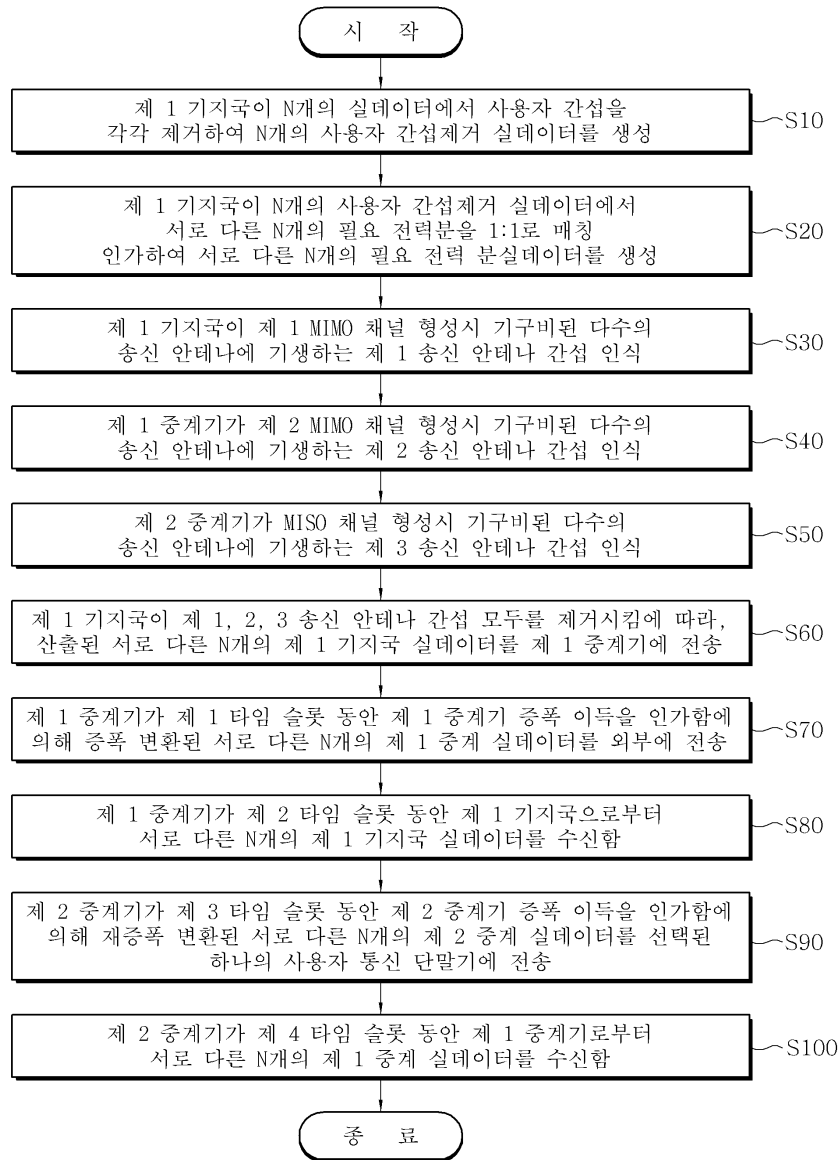
↗ Collular (C) Interface

도면2

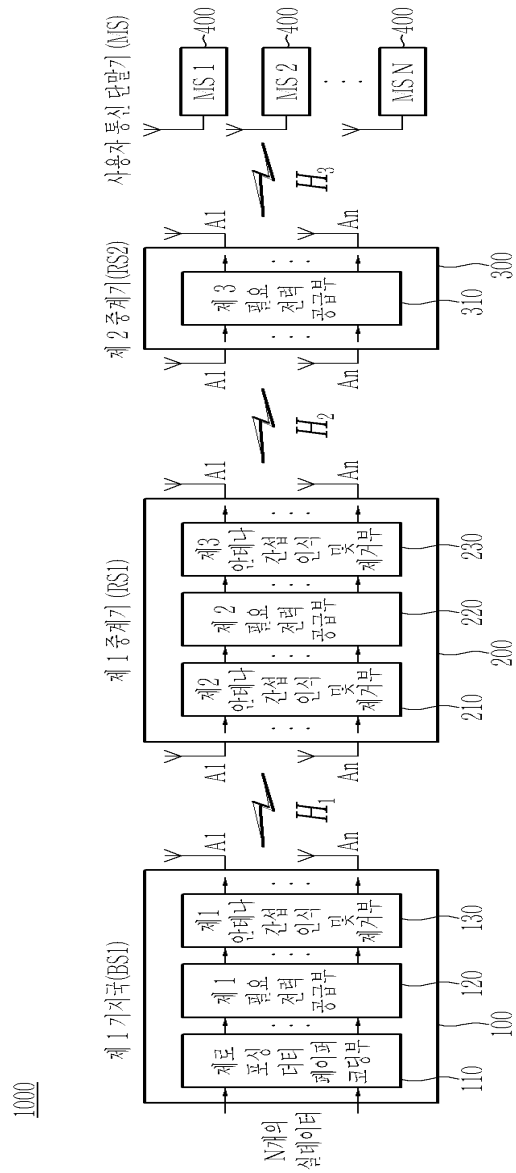
1000



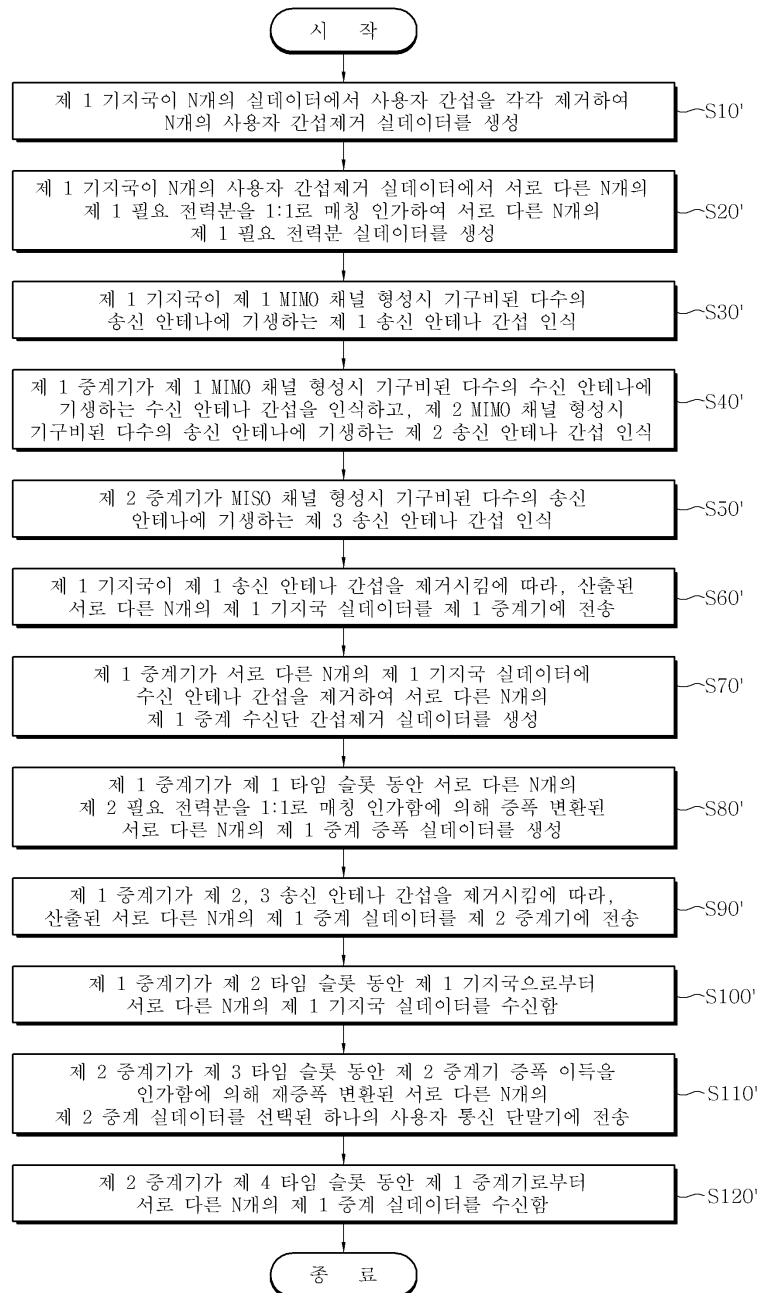
도면3



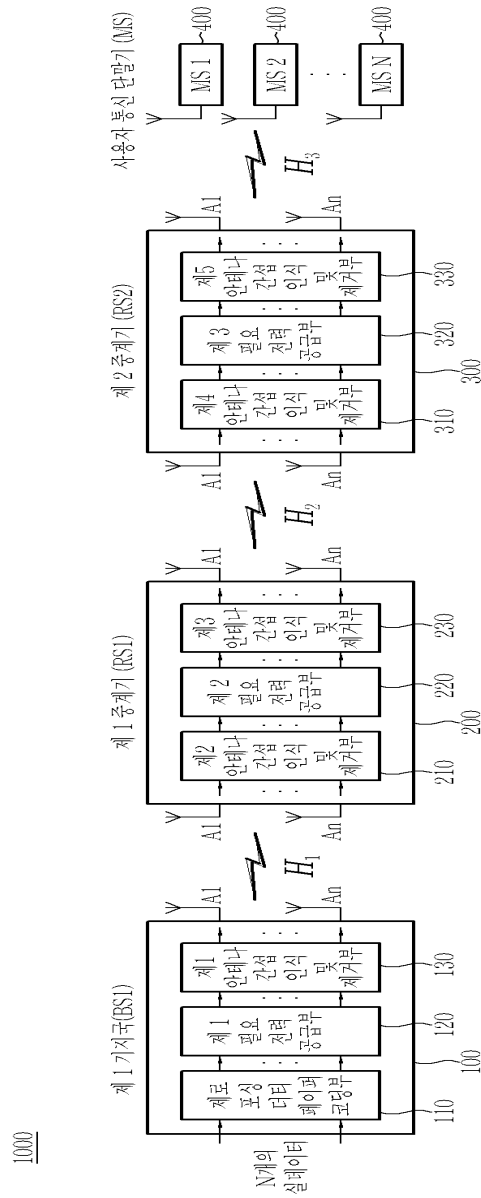
도면4



도면5



도면6



도면7

