

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2014년 9월 25일 (25.09.2014)



(10) 국제공개번호
WO 2014/148787 A1

- (51) 국제특허분류:
H04B 7/14 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2014/002243
- (22) 국제출원일: 2014년 3월 17일 (17.03.2014)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2013-0029412 2013년 3월 19일 (19.03.2013) KR
10-2014-0031224 2014년 3월 17일 (17.03.2014) KR
- (71) 출원인: 서울대학교 산학협력단 (SNU R&DB FOUNDATION) [KR/KR]; 151-742 서울시 관악구 관악로 1 (신림동), Seoul (KR).
- (72) 발명자: 이재홍 (LEE, Jae Hong); 158-774 서울시 양천구 목동서로 130, 1424 동 1101 호 (목동, 신시가지아파트), Seoul (KR). 남웅국 (NAM, Eung kuk); 150-096 서울시 영등포구 선유로 11길 5, 201 동 1101 호 (문래동, 현대홈시티), Seoul (KR).

(74) 대리인: 한양특허법인 (HANYANG PATENT FIRM); 135-854 서울시 강남구 논현로 38길 12 (한양빌딩), Seoul (KR).

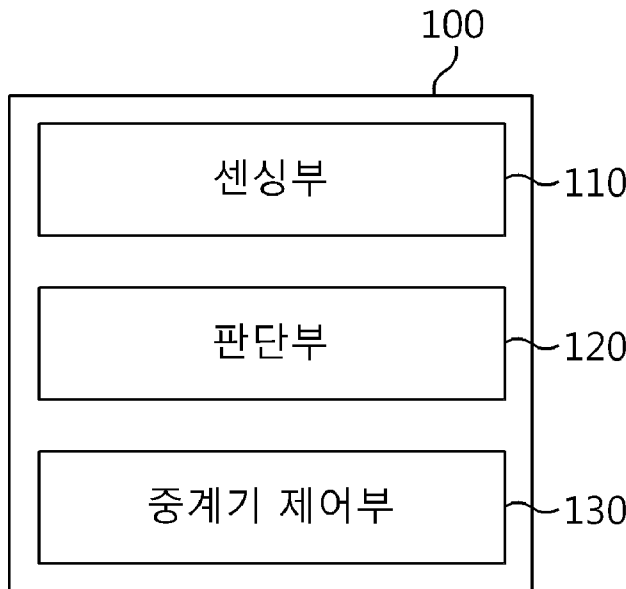
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),

[다음 쪽 계속]

(54) Title: APPARATUS FOR SELECTING REPEATER IN NETWORK ARRANGED WITH PLURALITY OF REPEATERS AND METHOD THEREFOR

(54) 발명의 명칭: 복수의 중계기가 배치된 네트워크에서의 중계기 선택 장치 및 방법



(57) Abstract: An apparatus for selecting a repeater according to an embodiment of the present invention includes: a sensing part for sensing whether each of the repeaters receiving a signal from a transmitter succeeds in decoding the signal; a decision part for selecting a repeater based on the accumulation distribution function of the signal-to-noise ratio (SNR) for each of the repeaters having succeeded in decoding the received signal; and a control part for controlling the selected repeater to send the signal to the receiver.

(57) 요약서: 본 발명의 실시예에 따른 중계기 선택 장치는 송신기로부터 신호를 전송 받은 각각의 중계기에 대하여 신호의 복호화 성공 여부를 센싱하는 센싱부, 수신 받은 신호의 복호화에 성공한 중계기 각각에 대하여 수신 신호 대 잡음비 (Signal-to ratio, SNR)의 누적 분포 함수 값에 기초하여 중계기를 선택하는 판단부 및 선택된 중계기가 수신기로 신호를 전송할 수 있도록 제어하는 중계기 제어부를 포함한다.

110 ... SENSING PART
120 ... DECISION PART
130 ... REPEATER CONTROL PART

WO 2014/148787 A1



OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:
— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

규칙 4.17 에 의한 선언서:

- 특허출원 및 특허를 받을 수 있는 출원인의 자격에 관한 선언 (규칙 4.17(ii))

명세서

발명의 명칭: 복수의 중계기가 배치된 네트워크에서의 중계기 선택 장치 및 방법

기술분야

- [1] 본 발명은 중계기 선택 장치 및 방법에 관한 것이다. 보다 상세하게는 복수의 중계기가 배치된 네트워크에서 공정성 높은 중계기 선택 장치 및 방법에 관한 것이다.
- [2] 본 발명은 2013년 3월 19일 출원된 한국특허출원 제10-2013-0029412호 및 2014년 3월 17일 출원된 한국특허출원 제10-2014-0031224호의 출원일의 이익을 주장하며, 그 내용 전부는 본 명세서에 포함된다.

배경기술

- [3] 근래에는 네트워크 시스템에서 약 100Mbps의 전송 속도를 가지는 다양한 서비스 품질(Quality of Service, 이하 QoS 칭함)을 가지는 서비스들을 사용자들에게 제공하기 위하여 활발한 연구가 진행되고 있다. 또한 최근의 네트워크 시스템은 다양한 방식에 기초하여 단말기간 신호를 송수신하고 있다.
- [4] 특히 네트워크 시스템에서 중계기를 이용하는 방식은 송신기가 수신기로 통신하는 것을 도와서 신뢰성 있는 통신을 하기 위한 통신 방식이다. 특히 이 경우 네트워크 시스템은 송신기, 중계기, 수신기를 포함하여 구성된다. 중계기를 위한 통신의 간단한 절차는 일반적으로 다음과 같다. 송신기는 중계기와 수신기에게 보내고자 하는 정보를 전송 한다. 이 때, 중계기는 송신기에서 수신기에게 전송하고자 하는 정보를 받아 적절한 신호처리 후, 그 정보를 다시 수신기에게 전송한다. 송신기도 중계기와 같이 중계기에 보냈던 신호를 다시 수신기에 전송한다.
- [5] 이러한 중계기를 이용한 네트워크 시스템은 송신기와 수신기 사이의 채널과 중계기와 수신기의 사이의 채널이 서로 독립적인 채널을 거치게 함으로써 다이버시티 이득을 얻을 수 있다.
- [6] 특히 무선통신 시스템에는 중계기를 사용함으로써 기지국의 커버리지(Coverage) 증대, 전송률(Throughput) 개선 등의 효과가 발생한다. 즉, 열악한 채널 환경을 가지는 특정 지역에 중계국을 위치시켜 전송률을 향상시킬 수 있다. 또한, 셀 경계 부근에 중계기를 위치시켜 기지국의 커버리지 밖에 있는 단말과 기지국이 통신할 수 있도록 서비스할 수 있다.
- [7] 현재 다수의 중계기가 포함된 네트워크 시스템에서 중계기를 이용하는 방법은, 다수의 중계기를 한 번에 이용하는 방법 및 다수의 중계기 중 한 개의 중계기를 선택해 이용하는 방법으로 나눌 수 있다. 특히 다수의 중계기 중 중계기를 선택해 이용하는 방법은 구현이 쉽고 중계기간 시간 동기화도 필요하지 않아 연구가 활발히 진행되고 있다

- [8] 또한 다수의 중계기 중 중계기를 선택해 이용하는 방법에서 중계기를 선정하는 일은 중요한 일이다. 왜냐하면 중계기와 수신 하고자 하는 단말 사이에 채널 상태가 좋지 않다면 송신기에 에러를 전파하여 성능이 저하되기 때문이다.
- [9] 종래에는 중계기를 선택함에 있어서, 채널 상태가 가장 좋은 중계기를 선택해 데이터를 전송하는 방식이 사용되고 있다. 그러나 이러한 방식은 채널 상태가 좋아 중계기가 한번 선택되면, 계속해서 이전에 선택된 중계기가 선택될 가능성이 높아 중계기 선택에 있어서 공정성이 좋지 않은 문제점이 있었다.
- [10] 따라서 근래에는 네트워크 시스템의 중계기 선택에 있어 높은 공정성으로 중계기를 선택할 수 있는 중계기 선택 장치 및 방법의 제공이 요구되고 있는 실정이다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [11] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 중계기 선택에 있어서 공정성이 높고, 데이터 신뢰도가 높은 중계기 선택 장치 및 방법을 제공하는 것이다.

과제 해결 수단

- [12] 본 발명의 실시예에 따른 복수의 중계기가 배치된 네트워크에서의 중계기 선택 장치는 송신기로부터 신호를 전송 받은 각각의 중계기에 대하여 신호의 복호화 성공 여부를 센싱하는 센싱부; 복호화에 성공한 중계기 각각에 대하여 수신 신호 대 잡음비(Signal-to ratio, SNR)의 누적 분포 함수의 값에 기초하여 중계기를 선택하는 판단부; 및 선택된 중계기가 수신기로 신호를 전송할 수 있도록 제어하는 중계기 제어부를 포함한다.
- [13] 상기 판단부는 수신 신호 대 잡음비(Signal-to ratio, SNR)의 누적 분포 함수 값이 가장 큰 중계기를 선택할 수 있다.
- [14] 상기 판단부는 상기 복호화에 성공한 중계기 각각에 대한 수신 신호 대 잡음비(Signal-to ratio, SNR)를 $\Gamma_{k,1}$ 라고 할 때, $\Gamma_{k,1}$ 의 누적 분포 함수 값인

$F_{\Gamma_{k,2}}(\gamma)$ 을 계산하고, 수식 1에 기초하여 중계기를 선택할 수 있다.

- [15] (수식 1)

$$[16] \quad r^* = \arg \max_{r_k \in D} F_{\Gamma_{k,2}}(\gamma_{k,2})$$

- [17] {상기 r^* 는 선택 받은 중계기, 상기 D는 복호화에 성공한 중계기들의 집단, 상기 r_k 는 특정 중계기}

- [18] 상기 $\Gamma_{k,1}$ 는 중계기에 대한 평균 수신 신호 대 잡음비(Signal-to ratio, SNR)일 수 있다.

- [19] $\gamma_{i,j}$ 는 순간 수신 신호 대 잡음비(Signal-to ratio, SNR) 일 수 있다.

[20] 상기 $\gamma_{i,j}$ 는 $|h_{i,j}|^2 P_i / N_0$ 이고, 상기 P_i 는 발신단 i에서의 전송 파워, 상기 N_0 는 수신단에서의 노이즈 파워, 상기 $h_{i,j}$ 는 발신단 i로부터 수신단 j로의 채널계수를 나타낼 수 있다.

[21] 상기 $\gamma_{i,j}$ 는 파라미터 $1/\lambda_{i,j}$ 를 가지는 지수 확률 변수일 수 있다.

[22] 상기 $\lambda_{i,j}$ 는 $\sigma_{i,j}^2 P_i / N_0$ 이고, $\sigma_{i,j}^2$ 는 채널계수의 변화량의 제곱일 수 있다.

[23]

[24] 본 발명의 실시예에 따른 복수의 중계기가 배치된 네트워크에서의 중계기 선택 방법은 송신기로부터 신호를 전송 받은 모든 중계기에 대하여 상기 신호의 복호화 성공 여부를 센싱하는 단계; 복호화에 성공한 중계기 각각에 대하여 수신 신호 대 잡음비(Signal-to ratio, SNR)의 누적 분포 함수 값에 기초하여 중계기를 선택하는 단계; 및 선택된 중계기가 수신기로 신호를 전송할 수 있도록 제어하는 단계를 포함한다.

[25] 상기 복호화에 성공한 중계기 각각에 대하여 수신 신호 대 잡음비(Signal-to ratio, SNR)의 누적 분포 함수 값에 기초하여 중계기를 선택하는 단계는

[26] 수신 신호 대 잡음비(Signal-to ratio, SNR)의 누적 분포 함수 값이 가장 큰 중계기를 선택할 수 있다.

[27] 상기 복호화에 성공한 중계기 각각에 대하여 수신 신호 대 잡음비(Signal-to ratio, SNR)의 누적 분포 함수 값에 기초하여 중계기를 선택하는 단계는

[28] 상기 복호화에 성공한 중계기 각각에 대한 수신 신호 대 잡음비(Signal-to ratio, SNR)를 $\Gamma_{k,1}$ 라고 할 때, $\Gamma_{k,1}$ 의 누적 분포 함수 값인 $F_{\Gamma_{k,2}}(\gamma)$ 을 계산하고,

수식 1에 기초하여 중계기를 선택할 수 있다.

[29] (수식 1)

[30]
$$r^* = \arg \max_{r_k \in D} F_{\Gamma_{k,2}}(\gamma_{k,2})$$

[31] {상기 r^* 는 선택 받은 중계기, 상기 D는 복호화에 성공한 중계기들의 집단, 상기 r_k 는 특정 중계기}

[32] 상기 $\Gamma_{k,1}$ 는 중계기에 대한 평균 수신 신호 대 잡음비(Signal-to ratio, SNR)일 수 있다.

[33] $\gamma_{i,j}$ 는 순간 수신 신호 대 잡음비(Signal-to ratio, SNR)일 수 있다.

[34]

$|h_{i,j}|^2 P_i / N_0$ 이고, 상기 P_i 는 발신단 i에서의 전송 파워, 상기 N_0 는 수신단에서의 노이즈 파워, 상기 $h_{i,j}$ 는 발신단 i로부터 수신단 j로의 채널계수를 나타낼 수 있다.

[35] 상기 $\gamma_{i,j}$ 는 파라미터 $1/\lambda_{i,j}$ 를 가지는 지수 확률 변수일 수 있다.

[36] 상기 $\lambda_{i,j}$ 는 $\sigma_{i,j}^2 P_i / N_0$ 이고, $\sigma_{i,j}^2$ 는 채널계수의 변화량의 제곱일 수 있다.

[37] 선택된 중계기가 복원 후 전송(Decode-and-forward) 방식에 기초하여 신호를 상기 수신기로 전송하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[38] 상기 송신기 및 상기 수신기는 각각 단일 안테나를 통해 송수신을 수행할 수 있다.

[39] 상기 송신기 및 상기 수신기는 동시에 송수신을 수행할 수 없을 수 있다.

[40] 상기 송신기는 상기 수신기는 상호간에 직접 신호를 송수신 할 수 없고, 중계기를 거쳐서 신호를 송수신 할 수 있다.

발명의 효과

[41] 본 발명의 실시예에 따르면, 중계기에 대한 수신 신호 대 잡음비(Signal-to ratio, SNR)의 누적 분포 함수 값에 기초하여 수신기로 신호를 전송하는 중계기를 선택하여 중계기 선택에 있어 높은 공정성을 얻는 중계기 선택 장치 및 방법을 제공할 수 있다.

[42] 본 발명의 실시예에 따른 네트워크 시스템은 최대 다이버시티를 얻을 수 있는 중계기가 선택되어 데이터 신뢰도가 높다.

도면의 간단한 설명

[43] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 네트워크 시스템을 나타낸 도면이다.

[44] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 중계기 선택 장치의 블록도이다.

[45] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 중계기 선택 방법의 흐름도이다.

발명의 실시를 위한 형태

[46] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다.

[47] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의

구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.

- [48] 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. 및/또는 이라는 용어는 복수의 관련된 기재된 항목들의 조합 또는 복수의 관련된 기재된 항목들 중의 어느 항목을 포함한다.
- [49] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.
- [50] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [51] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명하고자 한다. 이하, 도면상의 동일한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 사용하고 동일한 구성요소에 대해서 중복된 설명은 생략한다.
- [52] 이제 본 발명의 실시 예에 따른 중계기 선택 장치 및 방법에 대하여 도면을 참고로 하여 상세하게 설명한다.
- [53] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 네트워크 시스템을 나타낸 도면이다.
- [54] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 네트워크 시스템은 중계기 선택 장치(100), 하나 이상의 중계기가 포함된 중계기 그룹(200), 송신기(300) 및 수신기(400)를 포함한다. 그러나 도 1에 도시된 구성요소들이 필수적인 것은 아니어서, 그보다 많은 구성요소들을 갖거나 그보다 적은 구성요소들을 갖는 네트워크 시스템이 구현될 수도 있다. 즉, 각 구성부는 설명의 편의상 각각의 구성부로 나열하여 포함한 것으로 각 구성부 중 적어도 두 개의 구성부가 합쳐져 하나의 구성부로 이루어지거나, 하나의 구성부가 복수개의 구성부로 나뉘어져 기능을 수행할 수 있고, 이러한 각 구성부의 통합된 실시예 및 분리된 실시예도 본 발명의 본질에서 벗어나지 않는 한 본 발명의 권리범위에 포함된다.
- [55] 특히 도 1에서는 중계기 선택 장치(100)가 별도로 구비되어 있으나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 본 발명의 실시예에 따른 중계기 선택 장치(100)가 각각의 중계기(200) 내부에 위치하는 경우에도 본 발명은 적용 가능하다.
- [56] 이하에서는 송신기(300)가 수신기(400)로 직접 신호를 전송할 수 없는 것을 가정하여 설명하겠다. 그러나 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 본 발명은

송신기(300)가 수신기(400)로 직접 신호를 전송하는 경우, 송신기(300)가 중계기 및 수신기(400)로 신호를 전송하는 경우에도 적용할 수도 있다.

- [57] 본 발명의 실시예에 따르면 중계기 그룹(200)은 하나 이상의 중계기를 포함한다. 중계기 그룹(200)에서 선택된 하나의 중계기(220)만 수신기(400)로 신호를 전송한다. 그러나 중계기 그룹(200)의 모든 중계기는 송신기(300)로부터 신호를 수신한다.
- [58] 본 발명의 실시예에 따른 송신기(300) 및 수신기(400)는 단말기일 수 있다.
- [59] 본 발명의 실시예에 따른 단말기에는 단일 안테나를 포함한다. 즉 본 발명의 실시예에 따르면 각각의 단말기는 송신 안테나 및 수신 안테나를 별도로 구비하지 않고, 단일 안테나를 통해 송수신을 수행할 수도 있다.
- [60] 또한 본 발명의 실시예에 따르면 각각의 단말기는 안테나를 통해 송수신을 동시에 수행할 수 없다.
- [61] 본 발명의 실시예에 따른 네트워크 시스템은 이중 홉 무선 네트워크 시스템(Dual-hop Wireless Network SYSTEM)일 수도 있다.
- [62] 본 발명의 실시예에 따른 단말기는 이동 가능 여부에 따라 이동 단말기(mobile/portable terminal) 및 고정 단말기(stationary terminal)으로 나눌 수 있다. 다시 이동 단말기는 사용자의 직접 휴대 가능 여부에 따라 휴대(형) 단말기(handheld terminal) 및 거치형 단말기(vehicle mount terminal)로 나눌 수 있다.
- [63] 본 발명의 실시예에 따른 단말기에는 휴대폰, 스마트 폰(smart phone), 노트북 컴퓨터(laptop computer), 디지털방송용 단말기, PDA(Personal Digital Assistants), PMP(Portable Multimedia Player), 네비게이션 등이 포함될 수 있다. 그러나 본 발명은 이에 한정되지 않고, 본 발명의 실시예에 따른 단말기는 네트워크나 유무선 통신을 이용하여 신호를 송수신할 수 있는 장치를 포함할 수 있다.
- [64] 이와 같은 단말기는 기능이 다양화됨에 따라 예를 들어, 사진이나 동영상의 촬영, 음악이나 동영상 파일의 재생, 게임, 방송의 수신 등의 복합적인 기능들을 갖춘 멀티미디어 기기(Multimedia player) 형태로 구현될 수도 있다.
- [65] 본 발명의 실시예에 따른 송신기(300)는 중계기 그룹(200)의 각 중계기로 신호를 송신한다.
- [66] 중계기 선택 장치(100)는 중계기 그룹(200) 중 수신기(400)로 신호를 전송할 중계기(220)를 선택한다. 중계기 선택 장치(100)는 중계기 그룹(200)의 각 중계기의 복호화 성공 여부를 센싱한다.
- [67] 이하에서는 복호화에 성공한 중계기의 집단을 D라고 하여 설명하겠다. 또한 중계기 선택 장치(100)는 누적 분포 함수(Cumulative Distribution Function, CDF) 값에 기초하여 복호화에 성공한 중계기의 집단(D) 중에서 수신기(400)로 신호를 전송할 중계기를 선택한다.
- [68] 중계기 그룹(200)의 중계기 중 선택된 중계기(220)는 수신기(400)로 신호를 전송한다.

- [69] 다음은 도 2를 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 중계기 선택 장치를 설명한다.
- [70] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 중계기 선택 장치의 블록도이다.
- [71] 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 중계기 그러나 도 2에 도시된 구성요소들이 필수적인 것은 아니어서, 그보다 많은 구성요소들을 갖거나 그보다 적은 구성요소들을 갖는 중계기 선택 장치(100)가 구현될 수도 있다. 즉, 각 구성부는 설명의 편의상 각각의 구성부로 나열하여 포함한 것으로 각 구성부 중 적어도 두 개의 구성부가 합쳐져 하나의 구성부로 이루어지거나, 하나의 구성부가 복수개의 구성부로 나뉘어져 기능을 수행할 수 있고, 이러한 각 구성부의 통합된 실시예 및 분리된 실시예도 본 발명의 본질에서 벗어나지 않는 한 본 발명의 권리범위에 포함된다.
- [72] 본 발명의 실시예에 따른 센싱부(110)는 중계기 그룹(200)의 각 중계기의 복호화 성공 여부를 센싱한다.
- [73] 본 발명의 실시예에 따른 판단부(120)는 복호화에 성공한 중계기 집단(D) 중에서, 수신기(400)로 신호를 전송할 중계기(220)를 선택한다. 이때 판단부(120)는 신호 대 잡음비(Signal-to ratio, SNR)의 누적 분포 함수 값에 기초하여 수신기(400)로 신호를 전송할 중계기를 선택한다.
- [74] 본 발명의 실시예에 따른 판단부(120)는 복호화에 성공한 중계기 집단 (D)에서 가장 큰 수신 신호 대 잡음비(Signal-to ratio, SNR)의 누적 분포 함수 값을 갖는 중계기를 수신기(400)로 신호를 전송할 중계기로 선택한다.
- [75] 본 발명의 실시예에 따른 신호 대 잡음비(Signal-to ratio, SNR)는 수신기, 증폭기를 비롯하여 일반 전송계에서 취급하는 와 의 에너지비를 말한다. 또한 신호 대 잡음비(Signal-to ratio, SNR)는 신호의 품위 레벨의 척도로 SN비라고 약칭할 때가 많다.
- [76] 일반적으로 신호는 단독으로 존재하지 않고 대개 잡음과 섞여 있다. 따라서 그 비율을 나타내는 척도로써 SN비가 쓰인다. 신호전력을 S, 잡음전력을 N이라 할 때 신호 대 잡음비(Signal-to ratio, SNR)는 $10 \log_{10}(S/N)$ 으로 나타낸다. 일반적으로 신호 대 잡음비(Signal-to ratio, SNR)의 단위는 (dB)이다.
- [77] 본 발명의 실시예에 따른 중계기 제어부(130)는 선택된 중계기(220)가 수신기(400)로 신호를 전송할 수 있도록 제어한다. 본 발명의 실시예에 따르면, 선택된 중계기(220)는 전송 받은 신호를 복원 후 전송(Decode-and-forward) 방식에 기초하여 신호를 전송한다.
- [78] 다음은 도 3을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 중계기 선택 방법을 설명한다.
- [79] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 중계기 선택 방법의 흐름도이다.
- [80] 송신기(300)는 모든 중계기(200) 각각에 신호를 전송한다(S101).
- [81] 신호를 전송 받은 모든 중계기(200) 각각은 전송 받은 신호의 복호화를 시도한다(S103).

- [82] 센싱부(110)는 신호를 전송받은 각각의 중계기의 복호화 성공 여부를 센싱한다(S105).
- [83] 판단부(120)는 복호화에 성공한 중계기 각각의 수신 신호 대 잡음비(Signal-to ratio, SNR)의 누적 분포 함수 값을 비교한다(S107).
- [84] 판단부(120)는 수신 신호 대 잡음비(Signal-to ratio, SNR)의 누적 분포 함수 값이 가장 큰 중계기를 선택한다(S109).
- [85] 발신단 i 에서 보내진 신호에 의한 수신단 j에서의 순간 수신 신호 대 잡음비(Signal-to ratio, SNR)인 $\gamma_{i,j}$ 은 $\left| h_{i,j} \right|^2 P_i / N_0$ 로 나타낼 수 있다. 여기서 P_i 는 발신단 i에서의 전송 파워(transmit power)이다. N_0 는 수신단에서의 노이즈 파워를 나타낸다. 또한 본 발명의 실시예에 따르면 $h_{i,j}$ 는 발신단 i로부터 수신단 j로의 채널계수를 나타낸다.
- [86] 여기서 수신 신호 대 잡음비(Signal-to ratio, SNR)인 $\gamma_{i,j}$ 는 파라미터 $1/\lambda_{i,j}$ 를 가지는 지수 확률 변수이다. 여기서 $\lambda_{i,j}$ 는 $\sigma_{i,j}^2 P_i / N_0$ 를 나타낸다. 또한 $\sigma_{i,j}^2$ 는 채널계수의 변화량의 제곱이다.
- [87] 판단부(120)는 복호화에 성공한 중계기(D) 각각에 대하여 수신 신호 대 잡음비(Signal-to ratio, SNR) $\Gamma_{k,1}$ 의 누적 분포 함수 값 $F_{\Gamma_{k,2}}(\gamma)$ 의 크기를 계산한다. 본 발명의 실시예에 따른 $\Gamma_{k,1}$ 는 평균 수신 신호 대 잡음비(Signal-to ratio, SNR)일 수도 있다.
- [88] 또한 판단부(120)는 $F_{\Gamma_{k,2}}(\gamma)$ 의 값이 가장 큰 중계기를 수식 1에 기초하여 선택한다.
- [89] [수식 1]
- [90]
$$r^* = \arg \max_{r_k \in D} F_{\Gamma_{k,2}}(\gamma_{k,2})$$
- [91] $\{r^*$ 는 선택 받은 중계기, D는 수신 받은 신호의 복호화에 성공한 중계기들의 집단, r_k 는 특정 중계기}
- [92] 중계기 제어부(130)는 선택된 중계기(220)가 수신기(400)로 신호를 전송할 수 있도록 제어한다(S111).
- [93] 본 발명의 실시예에 따르면, 선택된 중계기(220)는 전송 받은 신호를 복원 후 전송(Decode-and-forward) 방식에 기초하여 신호를 전송한다.

- [94] 복호 후 전송 방식은 송신단에서 중계기에 신호를 전송하면, 중계기는 송신단에서 전송한 데이터를 수신한 후 복호화하여 에러 검출 등의 기능을 수행한 후 다시 부호화(Reencoding)하여 수신단에 전달한다.
- [95] 복호 후 전송 방식에서 중계기 네트워크가 채널 부호를 이용하는 경우에는 중계기가 패리티 정보를 수신단에 전송하고 수신단은 중계기로부터 전송된 신호를 복호한다.
- [96] 이하에서는 수식 2 내지 수식 9를 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 중계기 선택 방법의 효과에 대하여 설명한다.
- [97] 본 발명의 실시예에 따른 평균 중계기 공정성은 수식 2 및 수식 3에 기초한다.

[98] [수식 2]

[99]

$$\zeta_k = \frac{\Pr(r^* = r_k)}{\sum_{l=1}^K \Pr(r^* = r_l)}$$

- [100] ζ_k 는 중계기 그룹(200)의 중계기 각각이 선택될 확률의 합과 특정 중계기 r_k 가 선택될 확률의 비다. r_k 는 중계기 그룹(200) 내에 특정 중계기를 나타낸다.

- [101] K개의 중계기를 갖는 네트워크의 평균 중계기 공정성은 수식 3과 같이 나타난다.

[102] [수식 3]

[103]

$$F = - \sum_{k=1}^K \zeta_k \frac{\log_2(\zeta_k)}{\log_2(K)}$$

- [104] 여기서 F는 평균 중계기 공정성을 나타낸다.

- [105] F의 값이 1일 경우, 중계기 선택에 있어서 중계기 간 공정성이 엄격하게 이루어짐을 의미한다. 본 발명의 실시예에 따르면 공정성이 1에 가까울 수록 동일한 조건의 중계기 그룹(200)의 모든 중계기가 동일한 확률로 선택될 수 있다.

- [106] 중계기 r_k 가 선택될 확률은 수식 4에 기초할 수 있다.

[107] [수식 4]

[108]

$$\Pr(r^* = r_k) = \sum_{m=1}^K \sum_{D_m^k} \Pr(D_m^k) \Pr(r^* = r_k | D_m^k)$$

- [109] 여기서 D_m^k 는 수신 받은 신호의 복호화에 성공한 중계기가 m개 이면서 중계기 r_k 를 포함하는 복호화 부분집합이다.

[110] D_m^k 가 구성될 확률은 수식 5에 기초할 수 있다.

[111] [수식 5]

$$\begin{aligned}
 [112] \quad \Pr(D_m^k) &= \Pr(r_k \in D) \prod_{\substack{r_i \in D_m^k \\ i \neq k}} \Pr(r_i \in D) \prod_{r_i \notin D_m^k} \Pr(r_i \notin D) \\
 &= \Pr(r_k \in D) \prod_{\substack{r_i \in D_m^k \\ i \neq k}} \Pr(r_i \in D) \prod_{r_i \notin D_m^k} \{1 - \Pr(r_i \in D)\}
 \end{aligned}$$

[113] 또한 중계기가 수신 받은 신호의 복호화에 성공한 중계기의 집합 D 에 속할 확률은 수식 6에 기초한다.

[114] [수식 6]

$$[115] \quad \Pr(r_i \in D) = \exp\left(-\frac{1}{\lambda_{S,i}} \gamma_{th}\right)$$

[116] γ_{th} 는 복호화 성공 여부를 결정하는 신호 대 잡음비(Signal-to ratio, SNR)의 임계 값을 나타낸다.

[117] 확률변수 $F_{\Gamma_{k,i}}(\Gamma_{k,i})$ 를 $U_{k,i}$ 라고 할 때, 부분집합 D_m^k 에서 중계기 r_k 가 선택될 확률은 수식 7에 기초한다.

[118] [수식 7]

$$\begin{aligned}
 [119] \quad \Pr(r^* = r_k | D_m^k) &= \int_0^1 \prod_{\substack{r_i \in D_m^k \\ i \neq k}} \Pr(u_{i,1} < u_{k,1}) f_{U_{k,1}}(u_{k,1}) du_{k,1} \\
 &= \int_0^1 \left(\prod_{\substack{i=1 \\ i \neq k}}^m F_{U_{i,1}}(u_{k,1}) \right) f_{U_{k,1}}(u_{k,1}) du_{k,1} = \frac{1}{m}
 \end{aligned}$$

[120] 수식 4, 수식 5 및 수식 7에 기초할 때, 중계기 r_k 가 선택될 확률은 수식 8을 따른다.

[121] [수식 8]

[122]

$$\Pr(r^* = r_k) = \sum_{m=1}^K \sum_{i \in D_m^k} \frac{1}{m} \exp\left(-\frac{1}{\lambda_{S,k}} \gamma_{th}\right) \prod_{\substack{i \in D_m \\ i \neq k}} \exp\left(-\frac{1}{\lambda_{S,i}} \gamma_{th}\right) \prod_{i \notin D} \left[1 - \exp\left(-\frac{1}{\lambda_{S,i}} \gamma_{th}\right)\right]$$

[123] 또한 수식 8에 기초할 때, 수식 2에서의 ζ_k 는 수식 9처럼 나타낼 수 있다.

[124] [수식 9]

[125]

$$\zeta_k = \frac{\sum_{m=1}^K \sum_{i \in D_m^k} \frac{1}{m} \exp\left(-\frac{1}{\lambda_{S,k}} \gamma_{th}\right) \prod_{\substack{i \in D_m \\ i \neq k}} \exp\left(-\frac{1}{\lambda_{S,i}} \gamma_{th}\right) \prod_{i \notin D} \left[1 - \exp\left(-\frac{1}{\lambda_{S,i}} \gamma_{th}\right)\right]}{\sum_{l=1}^K \sum_{m=1}^K \sum_{i \in D_m^l} \frac{1}{m} \exp\left(-\frac{1}{\lambda_{S,l}} \gamma_{th}\right) \prod_{\substack{i \in D_m \\ i \neq l}} \exp\left(-\frac{1}{\lambda_{S,i}} \gamma_{th}\right) \prod_{i \notin D} \left[1 - \exp\left(-\frac{1}{\lambda_{S,i}} \gamma_{th}\right)\right]}$$

[126] 수식 9를 참조하면, 송신단에서 송신 전력을 증가시키면, ζ_k 는 $1/K$ 로

수렴된다. 또한 평균 중계기 공정성 F는 1로 수렴한다. 따라서 본 발명의 실시예에 따르면 중계기 선택에 있어서, 중계기 간 공정성이 엄격하게 이루어짐을 알 수 있다.

[127] 특히 본 발명의 실시예에 따르면 중계기 선택에 있어서 공정하게 중계기가 선택되므로, 제한된 배터리 전력을 가지 네트워크 일 수록 본 발명의 효과가 더 크다.

[128] 또한 본 발명의 실시예에 따르면 최대 다이버시티를 얻을 수 있는 중계기가 선택되어 데이터 신뢰도가 높다.

[129] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

[130] 또한 위에서 설명한 중계기 선택 장치는 상기 설명된 실시예들의 구성과 방법이 한정되게 적용될 수 있는 것이 아니라, 상기 실시예들은 다양한 변형이 이루어질 수 있도록 각 실시예들의 전부 또는 일부가 선택적으로 조합되어 구성될 수도 있다.

청구범위

- [청구항 1] 복수의 중계기가 배치된 네트워크에서의 중계기 선택 장치에 있어서,
 송신기로부터 신호를 전송 받은 각각의 중계기에 대하여 신호의 복호화 성공 여부를 센싱하는 센싱부;
 수신 받은 신호의 복호화에 성공한 중계기 각각에 대하여 수신 신호 대 잡음비(Signal-to ratio, SNR)의 누적 분포 함수 값에 기초하여 중계기를 선택하는 판단부; 및
 선택된 중계기가 수신기로 신호를 전송할 수 있도록 선택된 중계기를 제어하는 중계기 제어부를 포함하는 중계기 선택 장치.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
 상기 판단부는
 수신 신호 대 잡음비(Signal-to ratio, SNR)의 누적 분포 함수 값이 가장 큰 중계기를 선택하는 중계기 선택 장치.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
 상기 판단부는
 상기 수신 받은 신호의 복호화에 성공한 중계기 각각에 대한 수신 신호 대 잡음비(Signal-to ratio, SNR)를 $\Gamma_{k,1}$ 라고 할 때, $\Gamma_{k,1}$ 의 누적 분포 함수 값인 $F_{\Gamma_{k,2}}(\gamma)$ 을 계산하고, 수식 1에 기초하여 중계기를 선택하는 중계기 선택 장치.
 (수식 1)
- $$r^* = \arg \max_{r_k \in D} F_{\Gamma_{k,2}}(\gamma_{k,2})$$
- {상기 r^* 는 선택 받은 중계기, 상기 D는 수신 받은 신호의 복호화에 성공한 중계기들의 집단, 상기 r_k 는 특정 중계기}
- [청구항 4] 제3항에 있어서,
 상기 $\Gamma_{k,1}$ 는 중계기에 대한 평균 수신 신호 대 잡음비(Signal-to ratio, SNR)인 중계기 선택 장치.
- [청구항 5] 제4항에 있어서,
 $\gamma_{i,j}$ 는 순간 수신 신호 대 잡음비(Signal-to ratio, SNR)인 중계기 선택 장치.
- [청구항 6] 제5항에 있어서,
 상기 $\gamma_{i,j}$ 는 $|h_{i,j}|^2 P_i / N_0$ 이고, 상기 P_i 는 발신단 i에서의 전송

[청구항 7]

파워, 상기 N_0 는 수신단에서의 노이즈 파워, 상기 $h_{i,j}$ 는 발신단 i로부터 수신단 j로의 채널계수를 나타내는 중계기 선택 장치.
제5항에 있어서,
상기 $\gamma_{i,j}$ 는 파라미터 $1/\lambda_{i,j}$ 를 가지는 지수 확률 변수인 중계기 선택 장치.

[청구항 8]

제7항에 있어서,
상기 $\lambda_{i,j}$ 는 $\sigma_{i,j}^2 P_i / N_0$ 이고, $\sigma_{i,j}^2$ 는 채널계수의 변화량의 제곱인 중계기 선택 장치.

[청구항 9]

복수의 중계기가 배치된 네트워크에서의 중계기 선택 방법에 있어서,
송신기로부터 신호를 전송 받은 모든 중계기에 대하여 신호의 복호화 성공 여부를 센싱하는 단계;
수신 받은 신호의 복호화에 성공한 중계기 각각에 대하여 수신 신호 대 잡음비(Signal-to ratio, SNR)의 누적 분포 함수 값에 기초하여 중계기를 선택하는 단계; 및
선택된 중계기가 수신기로 신호를 전송할 수 있도록 선택된 중계기를 제어하는 단계를 포함하는 중계기 선택 방법.

[청구항 10]

제9항에 있어서,
상기 수신 받은 신호의 복호화에 성공한 중계기 각각에 대하여 수신 신호 대 잡음비(Signal-to ratio, SNR)의 누적 분포 함수 값에 기초하여 중계기를 선택하는 단계는
수신 신호 대 잡음비(Signal-to ratio, SNR)의 누적 분포 함수 값이 가장 큰 중계기를 선택하는 중계기 선택 방법.

[청구항 11]

제9항에 있어서,
상기 복호화에 성공한 중계기 각각에 대하여 수신 신호 대 잡음비(Signal-to ratio, SNR)의 누적 분포 함수 값에 기초하여 중계기를 선택하는 단계는
상기 복호화에 성공한 중계기 각각에 대한 수신 신호 대 잡음비(Signal-to ratio, SNR)를 $\Gamma_{k,1}$ 라고 할 때, $\Gamma_{k,1}$ 의 누적 분포 함수 값인 $F_{\Gamma_{k,2}}(\gamma)$ 을 계산하고, 수식 1에 기초하여 중계기를 선택하는 중계기 선택 방법.
(수식 1)

$$r^* = \arg \max_{r_k \in D} F_{\Gamma_{k,2}}(\gamma_{k,2})$$

{상기 r^* 는 선택 받은 중계기, 상기 D는 수신 받은 신호의 복호화에 성공한 중계기들의 집단, 상기 r_k 는 특정 중계기}

[청구항 12]

제11항에 있어서,

상기 $\Gamma_{k,1}$ 는 중계기에 대한 평균 수신 신호 대 잡음비(Signal-to ratio, SNR)인 중계기 선택 방법.

[청구항 13]

제12항에 있어서,

$\gamma_{i,j}$ 는 순간 수신 신호 대 잡음비(Signal-to ratio, SNR)인 중계기 선택 방법.

[청구항 14]

제13항에 있어서,

상기 $\gamma_{i,j}$ 는 $|h_{i,j}|^2 P_i / N_0$ 이고, 상기 P_i 는 발신단 i에서의 전송 파워, 상기 N_0 는 수신단에서의 노이즈 파워, 상기 $h_{i,j}$ 는 발신단

i로부터 수신단 j로의 채널계수를 나타내는 중계기 선택 방법.

[청구항 15]

제14항에 있어서,

상기 $\gamma_{i,j}$ 는 파라미터 $1/\lambda_{i,j}$ 를 가지는 지수 확률 변수인 중계기

선택 방법.

[청구항 16]

제15항에 있어서,

상기 $\lambda_{i,j}$ 는 $\sigma_{i,j}^2 P_i / N_0$ 인 중계기 선택 방법.

(상기 $\sigma_{i,j}^2$ 는 채널계수의 변화량의 제곱)

[청구항 17]

제9항에 있어서,

선택된 중계기가 복원 후 전송(Decode-and-forward) 방식에 기초하여 신호를 상기 수신기로 전송하는 단계를 더 포함하는 중계기 선택 방법.

[청구항 18]

제9항에 있어서,

상기 송신기 및 상기 수신기는 각각 단일 안테나를 통해 송수신을 수행하는 중계기 선택 방법.

[청구항 19]

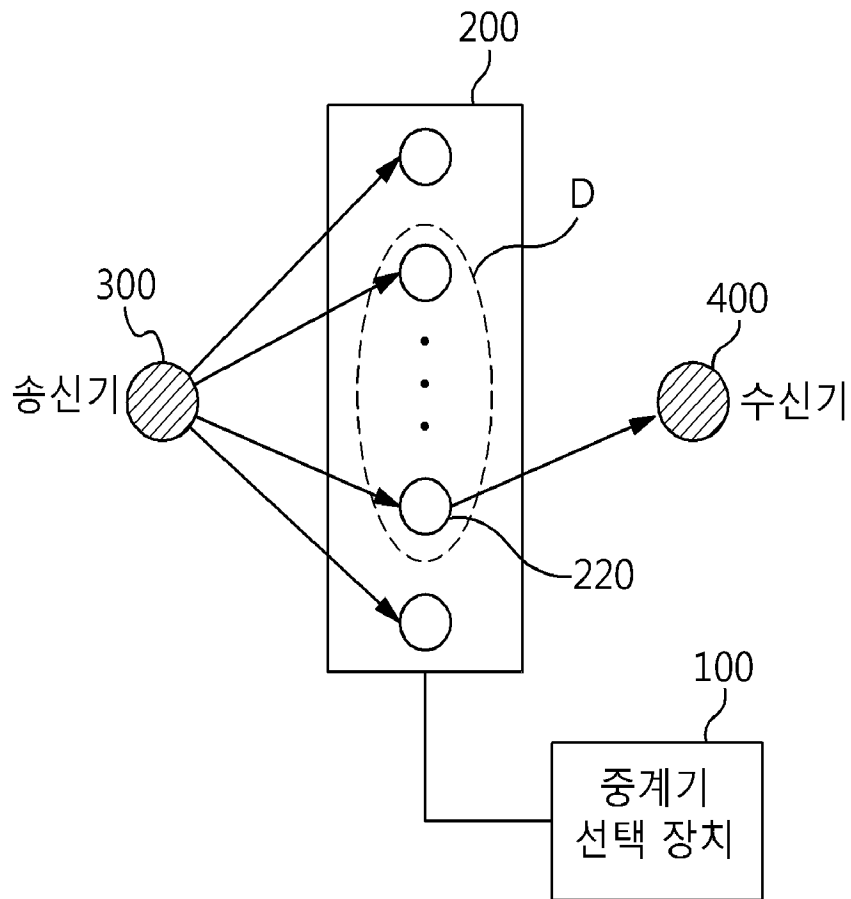
제18항에 있어서,

상기 송신기 및 상기 수신기는 동시에 송수신을 수행할 수 없는 중계기 선택 방법.

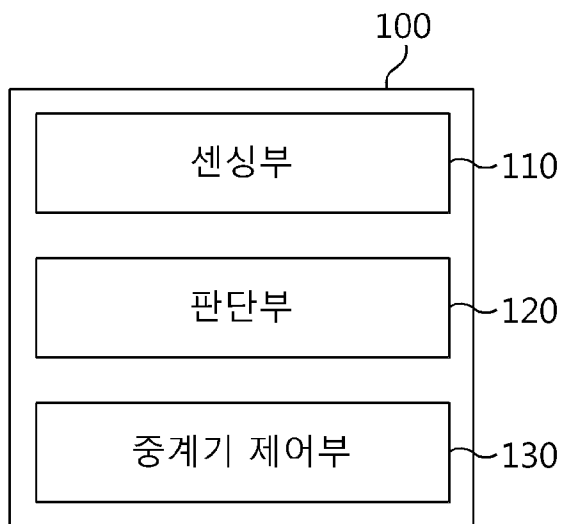
[청구항 20]

제9항에 있어서,
상기 송신기는 상기 수신기는 상호간에 직접 신호를 송수신 할 수
없고, 중계기를 거쳐서 신호를 송수신 하는 중계기 선택 방법.

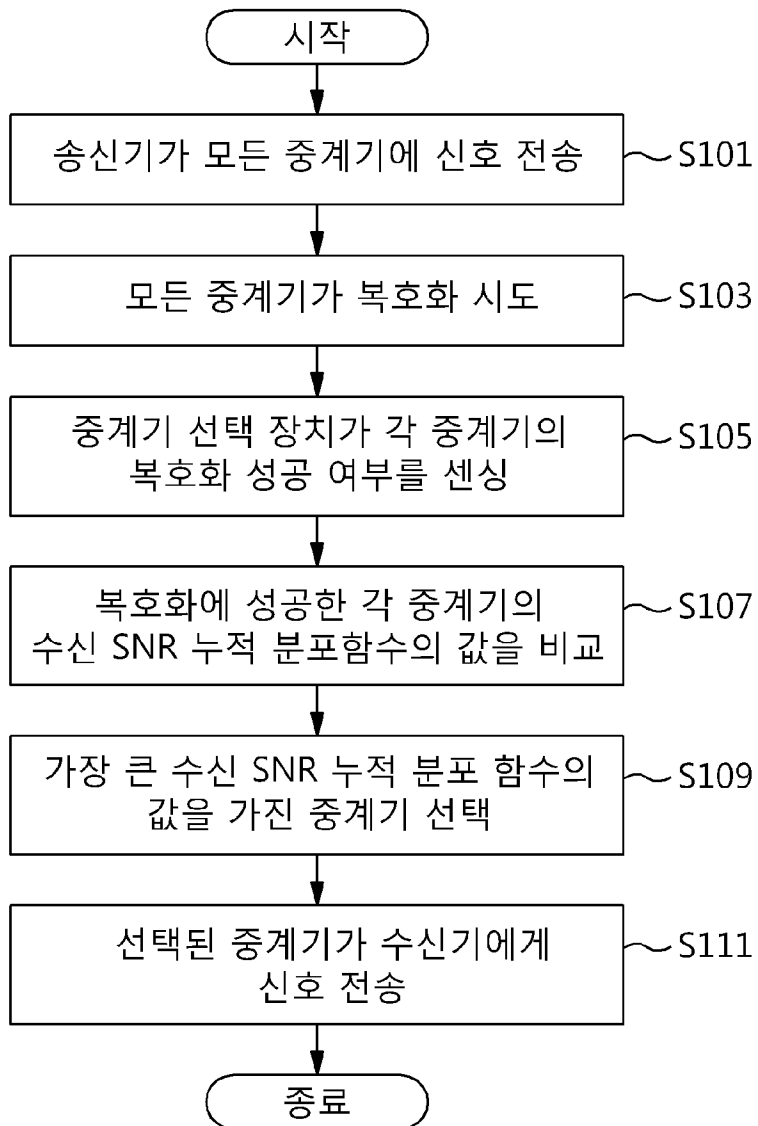
[Fig. 1]



[Fig. 2]



[Fig. 3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2014/002243**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****H04B 7/14(2006.01)i**

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04B 7/14; H04W 16/26; H04B 7/26; H04H 20/71; H04W 88/04; H04W 40/12; H04W 52/24

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: relay selection, decoding success or failure, signal-to ratio (SNR), cumulative distribution function (CDF)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2009-0116419 A1 (CHONG, Chia-Chin et al.) 07 May 2009 See paragraphs 6-25, 32, 40; and figures 1-4.	1,9,17-20
A		2-8,10-16
Y	US 2012-0327794 A1 (HAN, Jung Soo et al.) 27 December 2012 See paragraphs 4-15, 29-34, 56; and figures 1-2, 6.	1,9,17-20
A	JP 04955410 B2 (MITSUBISHI ELECTRIC RESEARCH LABORATORIES INC.) 20 June 2012 See paragraphs 12-22, 209-224; claim 1; and figures 1A-3.	1-20
A	KR 10-2008-0078139 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. et al.) 27 August 2008 See paragraphs 84-112; claims 1, 3-5; and figures 5-6.	1-20
A	KR 10-2010-0088266 A (ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE et al.) 09 August 2010 See paragraphs 10-12; claims 1-2; and figure 1.	1-20



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 JUNE 2014 (20.06.2014)

Date of mailing of the international search report

23 JUNE 2014 (23.06.2014)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Sconsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2014/002243

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
US 2009-0116419 A1	07/05/2009	JP 2011-504007 A WO 2009-061660 A1	27/01/2011 14/05/2009
US 2012-0327794 A1	27/12/2012	KR 10-2013-0006879 A	18/01/2013
JP 4955410 B2	20/06/2012	JP 2007-195179 A US 2007-0165581 A1 US 7684337 B2	02/08/2007 19/07/2007 23/03/2010
KR 10-2008-0078139 A	27/08/2008	US 2008-0207117 A1 US 7953365 B2	28/08/2008 31/05/2011
KR 10-2010-0088266 A	09/08/2010	KR 10-1081253 B1	08/11/2011

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04B 7/14(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04B 7/14; H04W 16/26; H04B 7/26; H04H 20/71; H04W 88/04; H04W 40/12; H04W 52/24

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 중계기 선택, 복호화 성공 여부, 신호 대 잡음비 (SNR), 누적 분포 함수

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	US 2009-0116419 A1 (CHIA-CHIN CHONG 외 2명) 2009.05.07 단락 6-25, 32, 40; 및 도면 1-4 참조.	1,9,17-20
A		2-8,10-16
Y	US 2012-0327794 A1 (JUNGSOO HAN 외 5명) 2012.12.27 단락 4-15, 29-34, 56; 및 도면 1-2, 6 참조.	1,9,17-20
A	JP 04955410 B2 (MITSUBISHI ELECTRIC RESEARCH LABORATORIES INC.) 2012.06.20 단락 12-22, 209-224; 청구항 1; 및 도면 1A-3 참조.	1-20
A	KR 10-2008-0078139 A (삼성전자주식회사 외 1명) 2008.08.27 단락 84-112; 청구항 1, 3-5; 및 도면 5-6 참조.	1-20
A	KR 10-2010-0088266 A (한국전자통신연구원 외 1명) 2010.08.09 단락 10-12; 청구항 1-2; 및 도면 1 참조.	1-20

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2014년 06월 20일 (20.06.2014)

국제조사보고서 발송일

2014년 06월 23일 (23.06.2014)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

 대한민국 특허청
(302-701) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-472-7140

심사관

강희곡

전화번호 +82-42-481-8264



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 2009-0116419 A1	2009/05/07	JP 2011-504007 A WO 2009-061660 A1	2011/01/27 2009/05/14
US 2012-0327794 A1	2012/12/27	KR 10-2013-0006879 A	2013/01/18
JP 4955410 B2	2012/06/20	JP 2007-195179 A US 2007-0165581 A1 US 7684337 B2	2007/08/02 2007/07/19 2010/03/23
KR 10-2008-0078139 A	2008/08/27	US 2008-0207117 A1 US 7953365 B2	2008/08/28 2011/05/31
KR 10-2010-0088266 A	2010/08/09	KR 10-1081253 B1	2011/11/08