

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2017년 2월 23일 (23.02.2017)



(10) 국제공개번호
WO 2017/030253 A1

- (51) 국제특허분류:
H04B 7/04 (2006.01) *H04B 17/10* (2014.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2015/014395
- (22) 국제출원일: 2015년 12월 29일 (29.12.2015)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2015-0115603 2015년 8월 17일 (17.08.2015) KR
- (71) 출원인: 고려대학교 산학협력단 (KOREA UNIVERSITY RESEARCH AND BUSINESS FOUNDATION) [KR/KR]; 02841 서울시 성북구 안암로 145, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 이인규 (LEE, In Kyu); 06276 서울시 강남구 선릉로 221, 302 동 404 호 (도곡동, 도곡렉슬아파트), Seoul (KR). 오태석 (OH, Tae Seok); 13519 경기도 성남시 분당구 판교로 519, 716 동 202 호 (야탑동, 탑마을경남아너스빌), Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인: 송인호 (SONG, In-Ho); 06254 서울시 강남구 강남대로 62 길 38 (역삼동, 동림빌딩 5층), Seoul (KR).

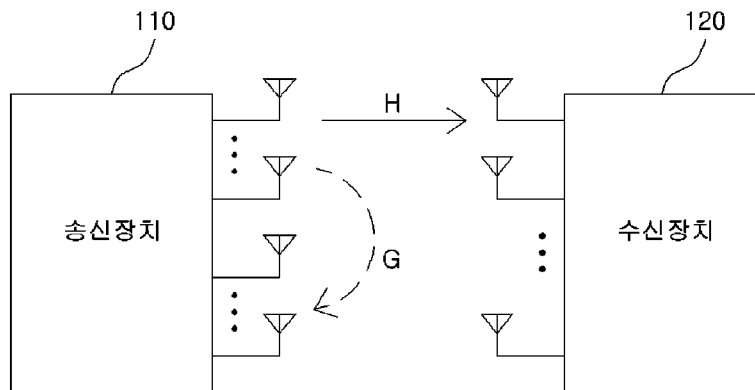
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, 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, ST, 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), 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))

(54) Title: MULTI-ANTENNA TRANSMISSION DEVICE AND ENERGY HARVESTING METHOD THEREFOR

(54) 발명의 명칭 : 다중안테나 송신 장치 및 이의 에너지 수확 방법



110 ... Transmission device
120 ... Reception device

(57) Abstract: Disclosed are a multi-antenna transmission device and an energy harvesting method therefor. A transmission device having multiple antennas comprises: a plurality of antennas; a transmission unit for transmitting a wireless signal to a reception side through some antennas of the plurality of antennas; and an energy harvesting unit for harvesting the wireless signal as energy through an autoregressive channel, using the other antennas of the plurality of antennas.

(57) 요약서: 다중안테나 송신 장치 및 이의 에너지 수확 방법이 개시된다. 다중안테나를 갖는 송신 장치는, 복수의 안테나; 상기 복수의 안테나 중 일부 안테나를 통해 무선 신호를 수신측으로 송신하는 송신부; 및 자기회귀채널을 통해 상기 복수의 안테나 중 나머지 안테나를 이용하여 무선 신호를 에너지로서 수확하는 에너지 수확부를 포함한다.

WO 2017/030253 A1

명세서

발명의 명칭: 다중안테나 송신 장치 및 이의 에너지 수확 방법 기술분야

- [1] 본 발명은 다중 안테나 무선 통신 시스템에 관한 것으로, 보다 상세하게 다중안테나 송신 장치 및 이의 에너지 수확 방법에 관한 것이다.

[2]

배경기술

- [3] 최근 MIMO 시스템에서 radio-frequency (RF) 신호를 이용한 energy harvesting(이하, EH로 통칭함) 통신 시스템이 에너지 제약이 있는 차세대 통신 환경에서 큰 주목을 받고 있다. RF 신호를 이용한 EH 통신 시스템에서는 기지국에서 에너지를 필요로 하는 수신기에 신호를 송신하고, 수신기에서는 그 신호의 에너지를 받아 수확한다. 이러한 기존 EH 통신 시스템은 기지국과 수신기 사이의 거리에 의한 RF 신호 세기의 경로손실이 크기 때문에 실제 수확할 수 있는 에너지 양이 크지 않은 단점이 있다.

[4]

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [5] 본 발명은 다중안테나 송신 장치 및 이의 에너지 수확 방법을 제공하기 위한 것이다.

- [6] 또한, 본 발명은 송신 장치에서 송신에 사용되지 않은 안테나를 이용하여 에너지를 수확할 수 있는 다중안테나 송신 장치 및 이의 에너지 수확 방법을 제공하기 위한 것이다.

[7]

과제 해결 수단

- [8] 본 발명의 일 측면에 따르면, 송신에 사용되지 않은 안테나를 이용하여 에너지를 수확할 수 있는 다중안테나 송신 장치가 제공된다.

- [9] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 복수의 안테나; 상기 복수의 안테나 중 일부 안테나를 통해 무선 신호를 수신측으로 송신하는 송신부; 및 자기회귀채널을 통해 상기 복수의 안테나 중 나머지 안테나를 이용하여 무선 신호를 에너지로서 수확하는 에너지 수확부를 포함하는 다중안테나를 갖는 송신 장치가 제공될 수 있다.

- [10] 상기 복수의 안테나 중 나머지 안테나는 상기 무선 신호의 송신에 이용되지 않는 안테나이다.

- [11] 상기 송신부는, 상기 무선 신호의 전송률, 송신에 사용되는 전력 및 수확한 에너지 양을 이용하여 에너지 효율을 최대화할 수 있는 프리코딩 벡터를 기반으로 상기 무선 신호를 송신할 수 있다.

[12] 상기 프리코딩 벡터는 하기 수학식을 이용하여 계산되되,

$$[13] \quad \mathbf{Q}_{new}^* = \arg \max_{\mathbf{Q}_{new}} \frac{R(\mathbf{Q}_{new})}{f(\mathbf{Q}_{new}) - \zeta \operatorname{tr}(\mathbf{G} \mathbf{Q}_{new} \mathbf{G}^H)}$$

$$s.t. \frac{\operatorname{tr}(\mathbf{H} \mathbf{Q}_{new} \mathbf{H}^H)}{\sigma_n^2} \geq \gamma$$

[14] 여기서, $\mathbf{Q}_{new} = \mathbf{q} \mathbf{q}^H$ 이고, $R(\mathbf{Q}_{new})$ 는 무선 신호의 전송률을

나타내고, $f(\mathbf{Q}_{new})$ 는 무선 신호 송신에 사용되는 전력을 나타내며,

$\zeta \operatorname{tr}(\mathbf{G} \mathbf{Q}_{new} \mathbf{G}^H)$ 는 수확한 에너지량을 나타내고, $\mathbf{G}$ 는 자기회귀채널을 나타내며, $\mathbf{H}$ 는 데이터 전송 채널을 나타내고, γ 은 QoS 제약을 나타내며,

σ_n^2 는 복소 가우시안 분포를 따르는 잡음벡터의 분산을 나타낸다.

[15] 본 발명의 일 측면에 따르면, 다중 안테나 송신 장치에서 송신에 사용되지 않은 안테나를 이용하여 에너지를 수확할 수 있는 방법이 제공된다.

[16] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 다중 안테나 송신 장치에서 에너지를 수확하는 방법에 있어서, 복수의 안테나 중 일부를 이용하여 채널을 통해 무선 신호를 수신단으로 송신하는 단계; 및 자기회귀채널을 통해 송신에 이용되지 않은 상기 복수의 안테나 중 나머지 안테나를 이용하여 상기 송신된 무선 신호를 에너지로서 수확하는 단계를 포함하는 다중 안테나 송신 장치에서의 에너지 수확 방법이 제공될 수 있다.

[17]

도면의 간단한 설명

[18] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 다중 안테나 무선 통신 시스템을 개략적으로 도시한 도면.

[19] 도 2는 종래와 본 발명의 일 실시예에 따른 에너지 수확에 따른 효율을 비교한 그래프.

[20] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 다중안테나 송신 장치의 내부 구성을 개략적으로 도시한 도면.

[21] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 다중 안테나 송신 장치에서의 에너지 수확 방법을 나타낸 순서도.

[22]

발명의 실시를 위한 형태

[23]

본 발명은 다양한 변환을 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 변환, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.

[24]

본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 본 명세서의 설명 과정에서 이용되는 숫자(예를 들어, 제1, 제2 등)는 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구분하기 위한 식별기호에 불과하다.

[25]

또한, 본 명세서에서, 일 구성요소가 다른 구성요소와 "연결된다" 거나 "접속된다" 등으로 언급된 때에는, 상기 일 구성요소가 상기 다른 구성요소와 직접 연결되거나 또는 직접 접속될 수도 있지만, 특별히 반대되는 기재가 존재하지 않는 이상, 중간에 또 다른 구성요소를 매개하여 연결되거나 또는 접속될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.

[26]

본 발명은 다중 안테나 무선 통신 시스템에서 송신 장치가 수신 장치로 채널 H를 이용하여 무선 신호(RF)를 송신할 때, 사용되지 않는 안테나를 이용하여 자기회귀채널로 수신되는 무선 신호에 따른 에너지를 수확하여 재이용할 수 있는 발명에 관한 것이다. 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다.

[27]

[28]

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 다중 안테나 무선 통신 시스템을 개략적으로 도시한 도면이고, 도 2는 종래와 본 발명의 일 실시예에 따른 에너지 수확에 따른 효율을 비교한 그래프이다.

[29]

도 1에 도시된 바와 같이, 다중 안테나 무선 통신 시스템은 송신 장치(110)와 수신 장치(120)를 포함한다.

[30]

송신 장치(110)는 N_t 개의 안테나를 구비하고, 수신 장치(120)는 N_r 개의 안테나를 구비한 것을 가정하기로 한다. 여기서, N_t 및 N_r 은 자연수일 수 있다.

[31]

송신 장치(110)는 복수의 안테나 중 일부를 이용하여 무선 신호를 수신 장치(120)로 송신하는 기능을 한다. 송신 장치(110)는 복수의 안테나 중 일부를 이용하여 무선 신호를 송신하고, 나머지 안테나는 자기회귀채널을 통해 무선

신호를 수신할 수 있다.

- [32] 여기서, 자기회귀채널은 무선 신호를 송신하는 채널에 간섭을 일으키는 채널(이하, 간섭 채널이라 칭하기로 함)로 정의하기로 한다.

- [33] 즉, 송신 장치(110)는 N_t 개의 안테나 중 무선 신호 송신에 이용되지 않는

N_h 개의 안테나가 존재한다고 가정하기로 하자. 이때, N_h 개의

안테나는 자기회귀채널을 통해 자신(즉, 송신 장치(110))가 송신한 무선 신호를 다시 수신하는 기능을 할 수 있다.

- [34] 수신 장치(120)는 N_r 개의 안테나 중 적어도 일부를 이용하여 송신

장치(110)에서 송신한 무선 신호를 수신하는 기능을 한다.

- [35] 이하, 송신 장치(110)에서의 최적의 에너지 효율값을 가지는 프리코딩 벡터를 찾는 방법에 대해 설명하기로 한다.

- [36] 송신 장치(110)에서 수신 장치(120)로 데이터를 전송하는 채널(

$\mathbf{H} \in \mathbb{C}^{N_r \times (N_t - N_h)}$)의 원소들은 복소 가우시안 분포를 따르며,

자기회귀채널($\mathbf{G} \in \mathbb{C}^{N_h \times (N_t - N_h)}$)의 원소들은 라이시안 분포를

따른다.

- [37] 수신 장치(120)에서의 수신 신호는 수학식 1과 같이 나타낼 수 있다.

- [38] 수학식 1

[수식1]

$$y = \sqrt{p_t} \mathbf{u}^H \mathbf{H} \mathbf{q} x + \mathbf{u}^H \mathbf{n}$$

- [39] 여기서, x 는 전송하고자 하는 데이터 심볼을 나타내고, $\mathbf{u}$ 와 $\mathbf{q}$ 는 각각 디코딩 벡터와 프리코딩 벡터를 나타낸다. 또한, $\mathbf{n}$ 은 분산이

$$\sigma_n^2$$

인 복소 가우시안 분포를 따르는 잡음 벡터를 나타낸다. 또한,

$$p_t$$

는 전송 파워를 나타낸다.

- [40] $\mathbf{u}$ 가 단위 파워를 갖는다고 가정하고, 수신 장치(120)에서의 SNR을 구하면, 수학식 2와 같다.

- [41] 수학식 2

[수식2]

$$SNR = \frac{E | \mathbf{H} \mathbf{q} x |^2}{\sigma_n^2} = \frac{tr(\mathbf{H} \mathbf{q} \mathbf{q}^H \mathbf{H}^H)}{\sigma_n^2}$$

[42] 수학식 2의 SNR을 이용하여 전송율(R)을 구하면, 수학식 3과 같다.

[43] 수학식 3

[수식3]

$$R(\mathbf{q}) = \log_2 \left(1 + \frac{tr(\mathbf{H} \mathbf{q} \mathbf{q}^H \mathbf{H}^H)}{\sigma_n^2} \right) \text{ [bps/Hz]}$$

[44] 무선 통신 시스템에서의 에너지 효율은 전송율과 데이터 전송 동안 소비된 전체 전력비로 정의되며, 이를 수학식으로 나타내면, 수학식 4와 같다.

[45] 수학식 4

[수식4]

$$EE(\mathbf{q}) = \frac{R(\mathbf{q})}{\rho \cdot tr(\mathbf{q} \mathbf{q}^H) + (N_t - N_h) \cdot p_{ca} + p_{co}} \text{ [bits/joule]}$$

[46] 여기서,

ρ

는 전력 증폭기의 효율을 나타내는 1 이하의 양수를 나타내고,

p_{ca}

는 송신할 때 안테나 하나당 사용되는 RF 체인의 소비 전력을 나타내며,

p_{co}

는 그외의 회로에서 기본적으로 소비되는 전력을 나타낸다.

[47] QoS(Quality of Service) 제약이 있는 경우, 에너지 효율(EE(q))를 최대화하는 프리코딩 벡터(q)를 구하는 최적화 문제는 수학식 5와 같이 나타낼 수 있다.

[48] 수학식 5

[수식5]

$$\mathbf{q}^* = \arg \max_{\mathbf{q}} \frac{R(\mathbf{q})}{\rho \cdot \text{tr}(\mathbf{q}\mathbf{q}^H) + (N_t - N_h) \cdot p_{ct} + p_{co}}$$

$$\text{s.t. } \frac{\text{tr}(\mathbf{H}\mathbf{q}\mathbf{q}^H\mathbf{H}^H)}{\sigma_n^2} \geq \gamma$$

[49] 여기서,

 γ

는 QoS 제약을 나타낸다. 수학식 5의 경우, $\mathbf{q}$ 에 대한 난-컨벡스 QCQP(quadratically constrained quadratic problem)이기 때문에, SDR(semidefinite relaxation) 기법을 사용하여 최적화 손실 없이 수학식 6과 같이 다시 표현될 수 있다.

[50] 수학식 6

[수식6]

$$\mathbf{Q}^* = \arg \max_{\mathbf{Q}} \frac{R(\mathbf{Q})}{\rho \cdot \text{tr}(\mathbf{Q}^H) + (N_t - N_h) \cdot p_{ct} + p_{co}}$$

$$\text{s.t. } \frac{\text{tr}(\mathbf{H}\mathbf{Q}\mathbf{H}^H)}{\sigma_n^2} \geq \gamma$$

[51] 여기서,

$$\mathbf{Q} = \mathbf{q}\mathbf{q}^H$$

이다. 수학식 6은 일반적인 준 오목(quasi-concave) 문제이기 때문에 리니어 서치를 통하여 최적의

 $\mathbf{Q}^*$

값을 쉽게 찾을 수 있다.

[52] 본 발명의 일 실시예에서는 자기회귀채널(G)를 통한 에너지 수확량을 추가적으로 고려하므로 에너지 효율을 수학식 7과 같이 정의할 수 있다.

[53] 수학식 7

[수식7]

$$EE_{new} = \frac{R(Q)}{f(Q) - \zeta \text{tr}(GQG^H)} [\text{bits/Joule}]$$

[54] 여기서,

$$f(Q) = \rho \cdot \text{tr}(Q^H) + (N_t - N_h) \cdot p_{ci} + p_{co}$$

이고,

 ζ

는 에너지 수확 확률을 나타내는 1 이하의 양수를 나타내고,

$$\zeta \text{tr}(GQG^H)$$

는 수확한 에너지의 양을 나타낸다.

[55] 따라서, QoS 제약이 있는 경우,

$$EE_{new}$$

를 최대화하는 최적화 문제는 수학식 8과 같이 나타낼 수 있다.

[56] 수학식 8

[수식8]

$$\begin{aligned} Q_{new}^* &= \arg \max_{Q_{new}} \frac{R(Q_{new})}{f(Q_{new}) - \zeta \text{tr}(G Q_{new} G^H)} \\ \text{s.t. } &\frac{\text{tr}(H Q_{new} H^H)}{\sigma_n^2} \geq \gamma \end{aligned}$$

[57] 수학식 8의 경우도 준 오목(quasi-concave) 문제이므로, 리니어 서치를 통하여 최적의

$$Q_{new}^*$$

를 찾을 수 있다.

[58] 종래의

$$Q^*$$

와 본 발명의 일 실시예에 따른

$$Q_{\text{in}}$$

를 통해 구한 최대 에너지 효율은 각각

$$EE^*$$

와

$$EE_{\text{new}}^*$$

로 표현될 수 있다.

[59] 송신단과 수신단 사이의 거리에 따른 에너지 효율을 비교하면 도 2와 같다.

[60] 도 2에서는

$$N_t = N_r = 4$$

이고,

$$N_h = 1$$

경우, 종래의

$$EE^*$$

과 본 발명의 일 실시예에 따른

$$EE_{\text{new}}^*$$

를 송신단과 수신단 사이의 거리를 변화시키며 그린 그래프이다. 모든 거리에 대해 본 발명의 일 실시예에 따른

$$EE_{\text{new}}^*$$

가

$$EE^*$$

보다 더 큰 것을 알 수 있고, 거리가 멀수록 QoS 제약을 만족시키기 위해 더 큰 송신 파워를 사용하므로 재이용되는 에너지량이 증가함에 따라 에너지 효율이 더욱 크게 증가되는 것을 알 수 있다.

[61]

[62] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 다중안테나 송신 장치의 내부 구성을

개략적으로 도시한 도면이다.

- [63] 도 3을 참조하면, 다중안테나 송신 장치(110)는 복수의 안테나(310), 송신부(315), 에너지 수확부(320), 메모리(325) 및 프로세서(330)를 포함하여 구성된다.
- [64] 복수의 안테나(310)는 무선 신호를 송신하거나 수신하기 위해 이용된다.
- [65] 도 1에서 설명한 바와 같이, 복수의 안테나 중 일부는 무선 신호를 송신하는데 이용되며, 나머지 안테나는 무선 신호 송신에 이용되지 않을 수 있다.
- [66] 송신부(315)는 무선 신호를 송신하기 위한 수단이다.
- [67] 즉, 송신부(315)는 복수의 안테나(310) 중 일부 안테나를 이용하여 채널(H)을 통해 무선 신호를 수신단(다중 안테나 수신 장치)로 송신할 수 있다.
- [68] 송신부(315)에서 안테나를 통해 무선 신호를 송신하는 방법 자체는 이미 당업자에게는 자명한 사항이므로 이에 대한 별도의 설명은 생략하기로 한다.
- [69] 에너지 수확부(320)는 자기회귀채널(G)를 통해 복수의 안테나(310) 중 송신에 이용되지 않는 나머지 안테나를 이용하여 무선 신호를 수확하여 에너지로 변환하기 위한 수단이다.
- [70] 자기회귀채널(G)를 통해 송신에 이용되지 않는 나머지 안테나를 이용하여 무선 신호를 수확하여 에너지를 재이용하는 경우에 대한 효율은 도 1에서 설명한 바와 같다.
- [71] 따라서, 이에 대한 별도의 설명은 생략하기로 한다.
- [72] 메모리(325)는 다중안테나 송신 장치에서의 자기회귀채널을 통한 무선 신호를 수확하여 에너지를 재이용하기 위해 필요한 다양한 알고리즘, 이 과정에서 파생된 다양한 데이터 등을 저장하기 위한 수단이다.
- [73] 프로세서(330)는 본 발명의 일 실시예에 따른 다중안테나 송신 장치(110)의 내부 구성 요소들(예를 들어, 복수의 안테나(310), 송신부(315), 에너지 수확부(320), 메모리(325) 등)을 제어하기 위한 수단이다.
- [74] 또한, 프로세서(330)는 에너지 수확부(320)를 통해 수확된 에너지를 무선 신호 송신에 재이용되도록 제어할 수도 있다.
- [75] 또한, 프로세서(330)는 무선 신호의 전송률, 송신에 사용되는 전력 및 수확한 에너지 양을 이용하여 에너지 효율을 최대화할 수 있는 프리코딩 벡터를 도출할 수도 있다. 이는 이미 도 1에서 설명한 바와 동일하므로 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [76]
- [77] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 다중 안테나 송신 장치에서의 에너지 수확 방법을 나타낸 순서도이다.
- [78] 단계 410에서 다중 안테나 송신 장치(110)는 복수의 안테나 중 일부 안테나를 이용하여 무선 신호를 수신단으로 송신한다.
- [79] 단계 415에서 다중 안테나 송신 장치(110)는 자기회귀채널을 통해 복수의 안테나 중 나머지 안테나(즉, 송신에 이용되지 않는 안테나)를 이용하여 수신한

무선 신호의 파형이 갖는 에너지를 통해 에너지를 수확한다.

[80]

[81] 상술한 본 발명에 따른 다중안테나 송신 장치에서의 에너지 수확 방법은 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로서 구현되는 것이 가능하다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체로는 컴퓨터 시스템에 의하여 해독될 수 있는 데이터가 저장된 모든 종류의 기록 매체를 포함한다. 예를 들어, ROM(Read Only Memory), RAM(Random Access Memory), 자기 테이프, 자기 디스크, 플래쉬 메모리, 광 데이터 저장장치 등이 있을 수 있다. 또한, 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 컴퓨터 통신망으로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어, 분산방식으로 읽을 수 있는 코드로서 저장되고 실행될 수 있다.

[82] 이상에서는 본 발명의 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 쉽게 이해할 수 있을 것이다.

[83]

산업상 이용가능성

[84] 본 발명의 일 실시예에 따른 다중안테나 송신 장치 및 이의 에너지 수확 방법을 제공함으로써, 송신 장치에서 송신에 사용되지 않은 안테나를 이용하여 에너지를 수확할 수 있다.

[85]

[86]

[87]

청구범위

- [청구항 1] 복수의 안테나;
상기 복수의 안테나 중 일부 안테나를 통해 무선 신호를 수신측으로 송신하는 송신부; 및
자기회귀채널을 통해 상기 복수의 안테나 중 나머지 안테나를 이용하여 상기 무선 신호를 에너지로서 수확하는 에너지 수확부를 포함하는 다중안테나를 갖는 송신 장치.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 복수의 안테나 중 나머지 안테나는 상기 무선 신호의 송신에 이용되지 않는 안테나인 것을 특징으로 하는 다중안테나를 갖는 송신 장치.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
상기 송신부는,
상기 무선 신호의 전송률, 송신에 사용되는 전력 및 수확한 에너지 양을 이용하여 에너지 효율을 최대화할 수 있는 프리코딩 벡터를 기반으로 상기 무선 신호를 송신하는 것을 특징으로 하는 다중안테나를 갖는 송신 장치.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,
상기 프리코딩 벡터는 하기 수학식을 이용하여 계산되는 것을 특징으로 하는 다중안테나를 갖는 송신 장치.

$$\mathbf{Q}_{new}^* = \arg \max_{\mathbf{Q}_{new}} \frac{R(\mathbf{Q}_{new})}{f(\mathbf{Q}_{new}) - \zeta \operatorname{tr}(\mathbf{G} \mathbf{Q}_{new} \mathbf{G}^H)}$$

$$s.t. \frac{\operatorname{tr}(\mathbf{H} \mathbf{Q}_{new} \mathbf{H}^H)}{\sigma_n^2} \geq \gamma$$

여기서, $\mathbf{Q}_{new} = \mathbf{q} \mathbf{q}^H$ 이고, $R(\mathbf{Q}_{new})$ 는 무선 신호의 전송률을

나타내고, $f(\mathbf{Q}_{new})$ 는 무선 신호 송신에 사용되는 전력을 나타내며,

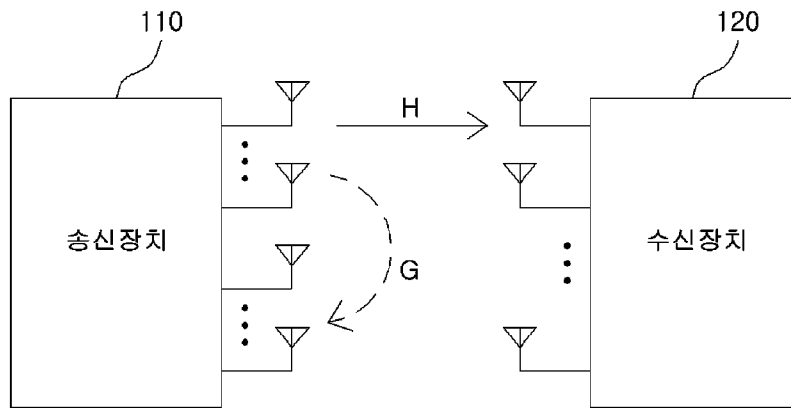
$\zeta \operatorname{tr}(\mathbf{G} \mathbf{Q}_{new} \mathbf{G}^H)$ 는 수확한 에너지량을 나타내고, $\mathbf{G}$ 는

자기회귀채널을 나타내며, $\mathbf{H}$ 는 데이터 전송 채널을 나타내고, γ 은 QoS

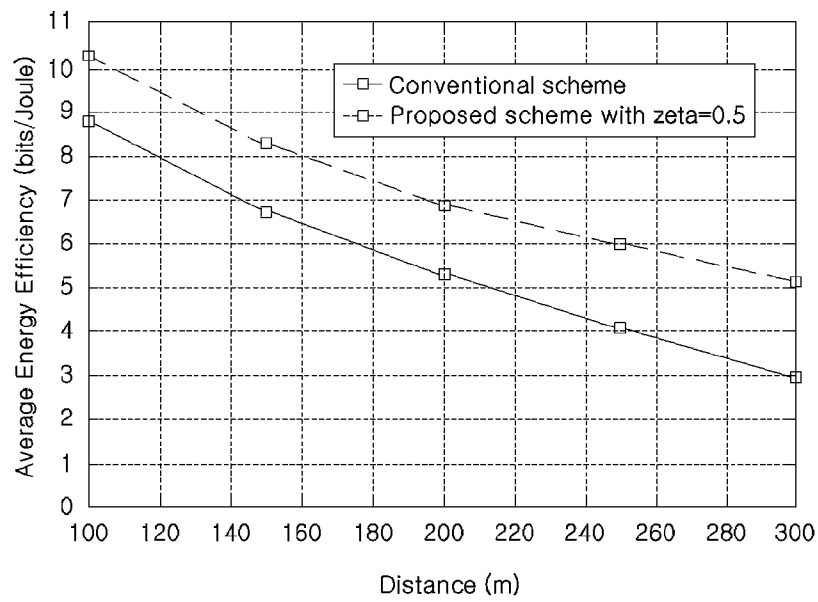
제약을 나타내며, σ_n^2 는 복소 가우시안 분포를 따르는 잡음벡터의

- 분산을 나타냄.
- [청구항 5] 다중 안테나 송신 장치에서 에너지를 수확하는 방법에 있어서,
복수의 안테나 중 일부를 이용하여 채널을 통해 무선 신호를 수신단으로
송신하는 단계; 및
자기회귀채널을 통해 송신에 이용되지 않은 상기 복수의 안테나 중
나머지 안테나를 이용하여 상기 송신된 무선 신호를 에너지로서
수확하는 단계를 포함하는 다중 안테나 송신 장치에서의 에너지 수확
방법.

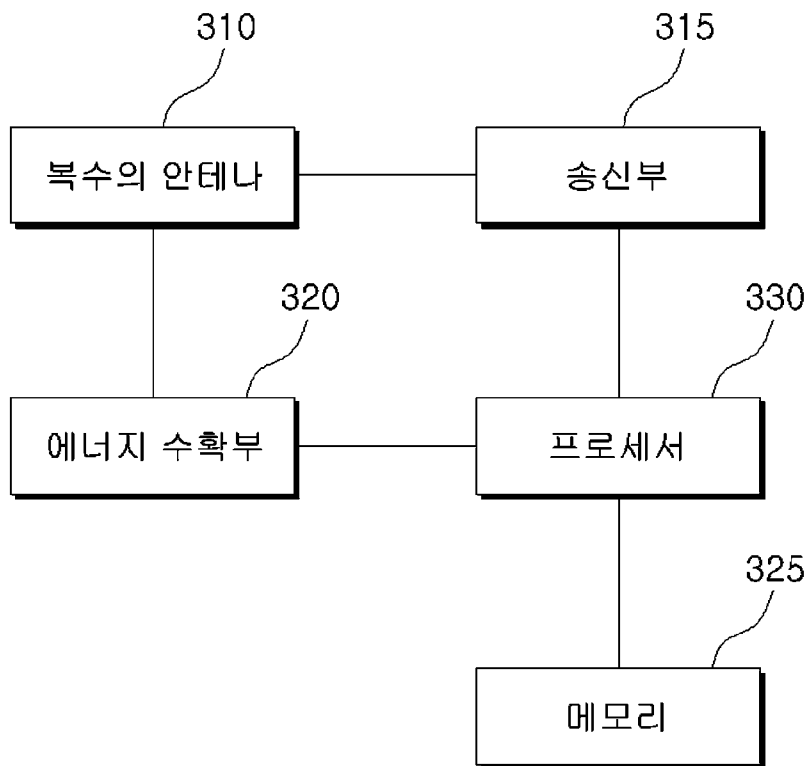
[도1]



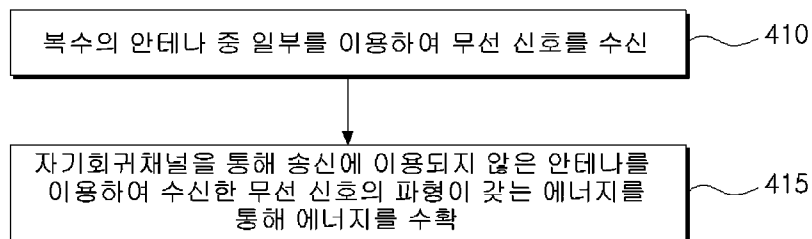
[도2]



[도3]



[도4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2015/014395**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****H04B 7/04(2006.01)i, H04B 17/10(2014.01)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 7/04; H01P 5/12; H02J 1/10; H04W 16/10; H04M 1/00; H04W 4/00; H04B 7/216; H04Q 5/22; H04B 17/10

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: multi-antenna, wireless signal transmission, autoregressive channel, energy harvesting

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2013-0035046 A1 (HIRABAYASHI, Takayuki) 07 February 2013 See paragraphs [0075]-[0077]; and figure 4.	1,2,5
A		3,4
A	US 2011-0070927 A1 (GILMORE, Robert P.) 24 March 2011 See paragraphs [0058]-[0069]; and figures 7, 8.	1-5
A	US 2009-0207000 A1 (MICKLE, Marlin H. et al.) 20 August 2009 See paragraphs [0027]-[0029]; and figure 6.	1-5
A	US 2006-0198343 A1 (GOLDBERG, Steven J.) 07 September 2006 See paragraphs [0042]-[0057]; and figure 2.	1-5
A	KR 10-1531396 B1 (RESEARCH & BUSINESS FOUNDATION SUNGKYUNKWAN UNIVERSITY) 06 July 2015 See paragraphs [0054]-[0058]; and figure 6.	1-5



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

13 MAY 2016 (13.05.2016)

Date of mailing of the international search report

16 MAY 2016 (16.05.2016)

Name and mailing address of the ISA/KR

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

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2015/014395

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	LEE, In Kyu et al., "Optimal Precoder Design for Energy Efficient Transmission Using Energy Recycling for MIMO Wireless Communications Systems", The 25th Joint Conference on Communications and Information (JCCI 2015), General Session B.1(MIMO II), 15-17 April 2015, pp. 1-2. See pages 1-2. * The above document is a document declaring exceptions to lack of novelty when an earlier application as a basis for claiming a right of priority is filed by the applicant.	1-5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2015/014395

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
US 2013-0035046 A1	07/02/2013	CN 102916715 A	06/02/2013
		JP 05704016 B2	22/04/2015
		JP 2013-038481 A	21/02/2013
US 2011-0070927 A1	24/03/2011	US 8611820 B2	17/12/2013
		WO 2011-038041 A1	31/03/2011
US 2009-0207000 A1	20/08/2009	US 2007-0153561 A1	05/07/2007
		US 7528698 B2	05/05/2009
		US 7791557 B2	07/09/2010
		WO 2007-079491 A2	12/07/2007
		WO 2007-079491 A3	30/10/2008
US 2006-0198343 A1	07/09/2006	AU 2006-295451 A1	05/04/2007
		AU 2007-333661 A1	26/06/2008
		AU 2007-333661 B2	26/05/2011
		AU 2007-333666 A1	26/06/2008
		AU 2007-333666 B2	04/08/2011
		CA 2580571 A1	30/03/2006
		CA 2580684 A1	30/03/2006
		CA 2581160 A1	30/03/2006
		CA 2581218 A1	30/03/2006
		CA 2581519 A1	30/03/2006
		CA 2583415 A1	30/03/2006
		CA 2593821 A1	20/07/2006
		CA 2623282 A1	05/04/2007
		CA 2673354 A1	26/06/2008
		CA 2673362 A1	26/06/2008
		CN 101023372 A	22/08/2007
		CN 101023372 B	05/10/2011
		CN 101023557 A	22/08/2007
		CN 101023557 B	12/09/2012
		CN 101027571 A	29/08/2007
		CN 101027571 B	04/05/2011
		CN 101027572 A	29/08/2007
		CN 101027572 B	05/10/2011
		CN 101027817 A	29/08/2007
		CN 101027817 B	08/08/2012
		CN 101116005 A	30/01/2008
		CN 101273278 A	24/09/2008
		CN 101385249 A	11/03/2009
		CN 101385249 B	19/06/2013
		CN 101563812 A	21/10/2009
		CN 101563849 A	21/10/2009
		CN 101563849 B	04/12/2013
		CN 102164000 A	24/08/2011
		CN 102164000 B	31/07/2013
		EP 1792197 A2	06/06/2007
		EP 1792197 B1	04/08/2010

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2015/014395

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
		EP 1792198 A2	06/06/2007
		EP 1792198 B1	04/08/2010
		EP 1792199 A2	06/06/2007
		EP 1792366 A2	06/06/2007
		EP 1792366 B1	27/10/2010
		EP 1792367 A2	06/06/2007
		EP 1792367 B1	11/08/2010
		EP 1800147 A2	27/06/2007
		EP 1800147 B1	26/12/2012
		EP 1839068 A2	03/10/2007
		EP 1839068 B1	10/09/2014
		EP 1934625 A2	25/06/2008
		EP 1934625 A4	13/02/2013
		EP 2118962 A1	18/11/2009
		EP 2127095 A1	02/12/2009
		EP 2219264 A1	18/08/2010
		JP 04445017 B2	07/04/2010
		JP 04570660 B2	27/10/2010
		JP 04594394 B2	08/12/2010
		JP 04625501 B2	02/02/2011
		JP 04677451 B2	27/04/2011
		JP 04677457 B2	27/04/2011
		JP 05140089 B2	06/02/2013
		JP 05140090 B2	06/02/2013
		JP 2008-515285 A	08/05/2008
		JP 2008-515287 A	08/05/2008
		JP 2008-515289 A	08/05/2008
		JP 2008-515290 A	08/05/2008
		JP 2008-515291 A	08/05/2008
		JP 2008-517491 A	22/05/2008
		JP 2008-538261 A	16/10/2008
		JP 2009-510840 A	12/03/2009
		JP 2010-514381 A	30/04/2010
		JP 2010-514382 A	30/04/2010
		KR 10-0847502 B1	22/07/2008
		KR 10-0848616 B1	28/07/2008
		KR 10-0848846 B1	28/07/2008
		KR 10-0883152 B1	10/02/2009
		KR 10-0883625 B1	13/02/2009
		KR 10-0895469 B1	06/05/2009
		KR 10-0904470 B1	24/06/2009
		KR 10-0936202 B1	11/01/2010
		KR 10-1011751 B1	07/02/2011
		KR 10-1015933 B1	23/02/2011
		TW 200835197 A	16/08/2008
		TW 200835198 A	16/08/2008
		TW 279995 A	21/04/2007
		TW 281795 A	21/05/2007
		TW 284464 A	21/07/2007
		TW 284464 B	21/07/2007

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2015/014395

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
		TW 284465 A	21/07/2007
		TW 284465 B	21/07/2007
		TW 285033 A	01/08/2007
		TW 285033 B	01/08/2007
		TW 287366 A	21/09/2007
		TW 287366 B	21/09/2007
		TW 1279995 B	21/04/2007
		TW 1281795 B	21/05/2007
		TW 1284464 B	21/07/2007
		TW 1284465 B	21/07/2007
		TW 1285033 B	01/08/2007
		TW 1287366 B	21/09/2007
		TW 1320270 A	01/02/2010
		TW 1320270 B	01/02/2010
		TW 1321002 A	21/02/2010
		TW 1321002 B	21/02/2010
		TW 1351186 B	21/10/2011
		TW 1364184 B	11/05/2012
		US 2006-0066480 A1	30/03/2006
		US 2006-0066481 A1	30/03/2006
		US 2006-0066482 A1	30/03/2006
		US 2006-0066483 A1	30/03/2006
		US 2006-0069529 A1	30/03/2006
		US 2006-0069530 A1	30/03/2006
		US 2006-0069531 A1	30/03/2006
		US 2006-0153319 A1	13/07/2006
		US 2006-0189280 A1	24/08/2006
		US 2006-0202893 A1	14/09/2006
		US 2007-0126631 A1	07/06/2007
		US 2007-0126632 A1	07/06/2007
		US 2007-0153744 A1	05/07/2007
		US 2007-0176825 A1	02/08/2007
		US 2007-0200758 A1	30/08/2007
		US 7098849 B2	29/08/2006
		US 7113129 B2	26/09/2006
		US 7116271 B2	03/10/2006
		US 7123191 B2	17/10/2006
		US 7190308 B2	13/03/2007
		US 7265714 B2	04/09/2007
		US 7265715 B2	04/09/2007
		US 7348923 B2	25/03/2008
		US 7362269 B2	22/04/2008
		US 7397426 B2	08/07/2008
		US 7408508 B2	05/08/2008
		US 7414579 B2	19/08/2008
		US 7627052 B2	01/12/2009
		US 7683834 B2	23/03/2010
		US 7860182 B2	28/12/2010
		US 8031117 B2	04/10/2011
		WO 2006-034424 A2	30/03/2006

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2015/014395

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
		WO 2006-034424 A3	30/03/2006
		WO 2006-034425 A2	30/03/2006
		WO 2006-034425 A3	30/03/2006
		WO 2006-034469 A2	30/03/2006
		WO 2006-034469 A3	30/03/2006
		WO 2006-034497 A2	30/03/2006
		WO 2006-034497 A3	30/03/2006
		WO 2006-034498 A2	30/03/2006
		WO 2006-034498 A3	30/03/2006
		WO 2006-034499 A2	30/03/2006
		WO 2006-034499 A3	30/03/2006
		WO 2006-044119 A2	27/04/2006
		WO 2006-044119 A3	27/04/2006
		WO 2006-076322 A2	20/07/2006
		WO 2006-076322 A3	20/07/2006
		WO 2006-099403 A2	21/09/2006
		WO 2006-099403 A3	21/09/2006
		WO 2007-038324 A2	05/04/2007
		WO 2007-038324 A3	05/04/2007
		WO 2007-038326 A2	05/04/2007
		WO 2007-038326 A3	05/04/2007
		WO 2007-038326 A3	05/07/2007
		WO 2008-077097 A1	26/06/2008
		WO 2008-077102 A1	26/06/2008
KR 10-1531396 B1	06/07/2015	NONE	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04B 7/04(2006.01)i, H04B 17/10(2014.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04B 7/04; H01P 5/12; H02J 1/10; H04W 16/10; H04M 1/00; H04W 4/00; H04B 7/216; H04Q 5/22; H04B 17/10

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: 다중안테나, 무선 신호 송신, 자기회귀채널, 에너지 수확

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	US 2013-0035046 A1 (TAKAYUKI HIRABAYASHI) 2013.02.07 단락 [0075]-[0077]; 및 도면 4 참조.	1, 2, 5
A		3, 4
A	US 2011-0070927 A1 (ROBERT P. GILMORE) 2011.03.24 단락 [0058]-[0069]; 및 도면 7, 8 참조.	1-5
A	US 2009-0207000 A1 (MARLIN H. MICKLE 등) 2009.08.20 단락 [0027]-[0029]; 및 도면 6 참조.	1-5
A	US 2006-0198343 A1 (STEVEN J. GOLDBERG) 2006.09.07 단락 [0042]-[0057]; 및 도면 2 참조.	1-5
A	KR 10-1531396 B1 (성균관대학교산학협력단) 2015.07.06 단락 [0054]-[0058]; 및 도면 6 참조.	1-5

☒ 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

2016년 05월 13일 (13.05.2016)

국제조사보고서 발송일

2016년 05월 16일 (16.05.2016)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

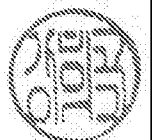
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

강희국

전화번호 +82-42-481-8264



C(계속). 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	이인규 등, `다중안테나 시스템에서의 에너지 재이용을 통한 에너지 효율 최대화 기법`, 제25회 통신정보 합동학술대회(JCCI 2015), 일반세션 B.1(MIMO II), 2015.4.15.-17., pp.1-2. 페이지 1-2 참조. * 위 문헌은 출원인이 우선권주장의 기초가 된 선출원 출원시 신규성 상실의 예외로 선언한 공지문헌임.	1-5

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 2013-0035046 A1	2013/02/07	CN 102916715 A JP 05704016 B2 JP 2013-038481 A	2013/02/06 2015/04/22 2013/02/21
US 2011-0070927 A1	2011/03/24	US 8611820 B2 WO 2011-038041 A1	2013/12/17 2011/03/31
US 2009-0207000 A1	2009/08/20	US 2007-0153561 A1 US 7528698 B2 US 7791557 B2 WO 2007-079491 A2 WO 2007-079491 A3	2007/07/05 2009/05/05 2010/09/07 2007/07/12 2008/10/30
US 2006-0198343 A1	2006/09/07	AU 2006-295451 A1 AU 2007-333661 A1 AU 2007-333661 B2 AU 2007-333666 A1 AU 2007-333666 B2 CA 2580571 A1 CA 2580684 A1 CA 2581160 A1 CA 2581218 A1 CA 2581519 A1 CA 2583415 A1 CA 2593821 A1 CA 2623282 A1 CA 2673354 A1 CA 2673362 A1 CN 101023372 A CN 101023372 B CN 101023557 A CN 101023557 B CN 101027571 A CN 101027571 B CN 101027572 A CN 101027572 B CN 101027817 A CN 101027817 B CN 101116005 A CN 101273278 A CN 101385249 A CN 101385249 B CN 101563812 A CN 101563849 A CN 101563849 B CN 102164000 A CN 102164000 B EP 1792197 A2 EP 1792197 B1	2007/04/05 2008/06/26 2011/05/26 2008/06/26 2011/08/04 2006/03/30 2006/03/30 2006/03/30 2006/03/30 2006/03/30 2006/03/30 2006/07/20 2007/04/05 2008/06/26 2008/06/26 2007/08/22 2011/10/05 2007/08/22 2012/09/12 2007/08/29 2011/05/04 2007/08/29 2011/10/05 2007/08/29 2012/08/08 2008/01/30 2008/09/24 2009/03/11 2013/06/19 2009/10/21 2009/10/21 2013/12/04 2011/08/24 2013/07/31 2007/06/06 2010/08/04

국제조사보고서에서
인용된 특허문헌

공개일

대응특허문헌

공개일

EP 1792198 A2	2007/06/06
EP 1792198 B1	2010/08/04
EP 1792199 A2	2007/06/06
EP 1792366 A2	2007/06/06
EP 1792366 B1	2010/10/27
EP 1792367 A2	2007/06/06
EP 1792367 B1	2010/08/11
EP 1800147 A2	2007/06/27
EP 1800147 B1	2012/12/26
EP 1839068 A2	2007/10/03
EP 1839068 B1	2014/09/10
EP 1934625 A2	2008/06/25
EP 1934625 A4	2013/02/13
EP 2118962 A1	2009/11/18
EP 2127095 A1	2009/12/02
EP 2219264 A1	2010/08/18
JP 04445017 B2	2010/04/07
JP 04570660 B2	2010/10/27
JP 04594394 B2	2010/12/08
JP 04625501 B2	2011/02/02
JP 04677451 B2	2011/04/27
JP 04677457 B2	2011/04/27
JP 05140089 B2	2013/02/06
JP 05140090 B2	2013/02/06
JP 2008-515285 A	2008/05/08
JP 2008-515287 A	2008/05/08
JP 2008-515289 A	2008/05/08
JP 2008-515290 A	2008/05/08
JP 2008-515291 A	2008/05/08
JP 2008-517491 A	2008/05/22
JP 2008-538261 A	2008/10/16
JP 2009-510840 A	2009/03/12
JP 2010-514381 A	2010/04/30
JP 2010-514382 A	2010/04/30
KR 10-0847502 B1	2008/07/22
KR 10-0848616 B1	2008/07/28
KR 10-0848846 B1	2008/07/28
KR 10-0883152 B1	2009/02/10
KR 10-0883625 B1	2009/02/13
KR 10-0895469 B1	2009/05/06
KR 10-0904470 B1	2009/06/24
KR 10-0936202 B1	2010/01/11
KR 10-1011751 B1	2011/02/07
KR 10-1015933 B1	2011/02/23
TW 200835197 A	2008/08/16
TW 200835198 A	2008/08/16
TW 279995 A	2007/04/21
TW 281795 A	2007/05/21
TW 284464 A	2007/07/21
TW 284464 B	2007/07/21

국제조사보고서에서
인용된 특허문헌

공개일

대응특허문헌

공개일

TW 284465 A	2007/07/21
TW 284465 B	2007/07/21
TW 285033 A	2007/08/01
TW 285033 B	2007/08/01
TW 287366 A	2007/09/21
TW 287366 B	2007/09/21
TW 1279995 B	2007/04/21
TW 1281795 B	2007/05/21
TW 1284464 B	2007/07/21
TW 1284465 B	2007/07/21
TW 1285033 B	2007/08/01
TW 1287366 B	2007/09/21
TW 1320270 A	2010/02/01
TW 1320270 B	2010/02/01
TW 1321002 A	2010/02/21
TW 1321002 B	2010/02/21
TW 1351186 B	2011/10/21
TW 1364184 B	2012/05/11
US 2006-0066480 A1	2006/03/30
US 2006-0066481 A1	2006/03/30
US 2006-0066482 A1	2006/03/30
US 2006-0066483 A1	2006/03/30
US 2006-0069529 A1	2006/03/30
US 2006-0069530 A1	2006/03/30
US 2006-0069531 A1	2006/03/30
US 2006-0153319 A1	2006/07/13
US 2006-0189280 A1	2006/08/24
US 2006-0202893 A1	2006/09/14
US 2007-0126631 A1	2007/06/07
US 2007-0126632 A1	2007/06/07
US 2007-0153744 A1	2007/07/05
US 2007-0176825 A1	2007/08/02
US 2007-0200758 A1	2007/08/30
US 7098849 B2	2006/08/29
US 7113129 B2	2006/09/26
US 7116271 B2	2006/10/03
US 7123191 B2	2006/10/17
US 7190308 B2	2007/03/13
US 7265714 B2	2007/09/04
US 7265715 B2	2007/09/04
US 7348923 B2	2008/03/25
US 7362269 B2	2008/04/22
US 7397426 B2	2008/07/08
US 7408508 B2	2008/08/05
US 7414579 B2	2008/08/19
US 7627052 B2	2009/12/01
US 7683834 B2	2010/03/23
US 7860182 B2	2010/12/28
US 8031117 B2	2011/10/04
WO 2006-034424 A2	2006/03/30

국제조사보고서에서
인용된 특허문헌

공개일

대응특허문헌

공개일

WO 2006-034424 A3 2006/03/30
WO 2006-034425 A2 2006/03/30
WO 2006-034425 A3 2006/03/30
WO 2006-034469 A2 2006/03/30
WO 2006-034469 A3 2006/03/30
WO 2006-034497 A2 2006/03/30
WO 2006-034497 A3 2006/03/30
WO 2006-034498 A2 2006/03/30
WO 2006-034498 A3 2006/03/30
WO 2006-034499 A2 2006/03/30
WO 2006-034499 A3 2006/03/30
WO 2006-044119 A2 2006/04/27
WO 2006-044119 A3 2006/04/27
WO 2006-076322 A2 2006/07/20
WO 2006-076322 A3 2006/07/20
WO 2006-099403 A2 2006/09/21
WO 2006-099403 A3 2006/09/21
WO 2007-038324 A2 2007/04/05
WO 2007-038324 A3 2007/04/05
WO 2007-038326 A2 2007/04/05
WO 2007-038326 A3 2007/04/05
WO 2007-038326 A3 2007/07/05
WO 2008-077097 A1 2008/06/26
WO 2008-077102 A1 2008/06/26

KR 10-1531396 B1

2015/07/06

없음