



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2007-0121751
(43) 공개일자 2007년12월27일

(51) Int. Cl.

H04Q 7/00 (2006.01) H04L 12/56 (2006.01)
H04L 12/28 (2006.01) H04B 7/26 (2006.01)
H04L 12/56 (2006.01) H04L 12/28 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-7023614(분할)

(22) 출원일자 2007년10월15일

심사청구일자 없음

(62) 원출원 특허 10-2007-7021886

원출원일자 2007년09월21일

심사청구일자 2007년09월21일

번역문제출일자 2007년10월15일

(86) 국제출원번호 PCT/US2006/004618

국제출원일자 2006년01월30일

(87) 국제공개번호 WO 2006/091391

국제공개일자 2006년08월31일

(30) 우선권주장

11/240,146 2005년09월30일 미국(US)

60/655,770 2005년02월23일 미국(US)

(71) 출원인

인터디지털 테크놀로지 코퍼레이션

미국 텔라웨어 19810 윌밍턴 실버사이드 로드
3411 콩코드 플라자 스위트 105 해글리 빌딩

(72) 발명자

로이 빈센트

캐나다 퀘벡 에이치2에스 2이1 몬트리올 데 라 로
체 6254

케이브 크리스토퍼

캐나다 퀘벡 에이치3이 1제트4 레-데스-소어스(버
둔) 아파트먼트304 체민 두 골프 201

(74) 대리인

김태홍, 신정건

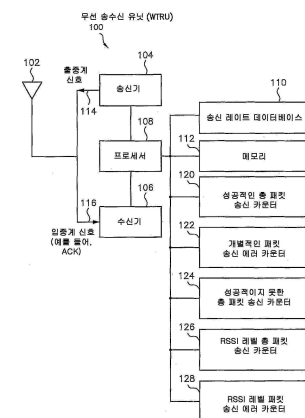
전체 청구항 수 : 총 74 항

(54) 패킷 송신 레이트를 다이내믹하게 적응시키는 무선 통신방법 및 장치

(57) 요약

본 발명은 제1 트랜시버(예를 들어, 무선 송수신 유닛(WTRU), 액세스 포인트(AP), 노드)에 의한 이용을 위하여, 제1 트랜시버가 제2 트랜시버로부터 수신한 신호들에 기초하여 제2 트랜시버에 송신된 패킷 송신 레이트를 조정하는 방법 및 장치에 관한 것이다. 일 실시형태에서, 송신 PER(Tx PER) 프로세스를 이용하여, 패킷 송신 레이트를 조정한다. 다른 실시형태에서, 상대 신호 강도 표시자(RSSI) 기초 프로세스를 이용하여, 제1 트랜시버에서 제2 트랜시버로부터 수신한 패킷의 RSSI를 판정하여 패킷 송신 레이트를 조정한다. 또 다른 실시형태에서, 송신 품질 표시자가 제2 트랜시버에서 측정된 다음 제1 트랜시버에 송신되며, 이 제1 트랜시버가 송신 품질 표시자로부터 신규 패킷 송신 레이트를 유도한다. Tx PER 프로세스 및 RSSI-기초 프로세스는 개별적으로 이용될 수 있거나, 서로 결합하여 이용될 수 있거나 다른 프로세스와 결합하여 이용될 수 있다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

복수의 송수신 유닛(WTRU)을 포함하는 무선 통신 시스템에서 WTRU의 패킷 송신 레이트를 조정하는 방법으로서,

- (a) 상기 WTRU들 중 제1 WTRU가 이용가능한 패킷을 송신하기 위한 패킷 송신 레이트를 판정하는 단계와;
- (b) 상기 제1 WTRU가 상기 단계 (a)에서 선택된 패킷 송신 레이트에서 상기 WTRU들 중 제2 WTRU에 패킷을 송신하는 단계와;
- (c) 상기 제1 WTRU가 송신된 패킷에 기초하여 상대 신호 강도 표시자(RSSI) 트레이닝 프로세스를 인보크하는 단계를 포함하는 패킷 송신 레이트의 조정 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

- (d) 상기 제1 WTRU가 소정의 기간 내에서 상기 제2 WTRU로부터 수신되었던 하나 이상의 패킷에 대하여 이용가능한 하나 이상의 유효 RSSI 측정값이 있는지 여부를 판정하는 단계를 더 포함하는 패킷 송신 레이트의 조정 방법.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 단계 (d)의 판정이 긍정적인 경우,

- (e) 상기 제1 WTRU가 하나 이상의 이용가능한 RSSI 측정값의 RSSI 레벨을 판정하는 단계와;
- (f) 상기 제1 WTRU가 상기 단계 (e)에서 판정된 RSSI 레벨이 소정의 기간 내에서 상기 RSSI 트레이닝 프로세스에 의해 이전에 이용되었는지 여부를 판정하는 단계를 더 포함하는 패킷 송신 레이트의 조정 방법.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 단계 (f)의 판정이 긍정적인 경우,

- (g) 상기 제1 WTRU가 패킷 송신 레이트를, RSSI 트레이닝 프로세스에 의해 판정된, 상기 RSSI 레벨에 대하여 설정되는 바람직한 패킷 송신 레이트로 설정하는 단계를 더 포함하는 패킷 송신 레이트의 조정 방법.

청구항 5

제2항에 있어서, 상기 단계 (d)의 판정이 부정적인 경우,

- (e) 상기 제1 WTRU가 송신 패킷 에러 레이트(PER)-기초 프로세스를 인보크하여 패킷 송신 레이트를 판정하는 단계를 더 포함하는 패킷 송신 레이트의 조정 방법.

청구항 6

제3항에 있어서, 상기 단계 (f)의 판정이 부정적인 경우,

- (g) 상기 제1 WTRU가 송신 패킷 에러 레이트(PER)-기초 프로세스를 인보크하여 패킷 송신 레이트를 판정하는 단계를 더 포함하는 패킷 송신 레이트의 조정 방법.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 RSSI 트레이닝 프로세스는,

- (i) 상기 제2 WTRU가 상기 제1 WTRU에 의해 송신된 패킷을 수신하는 것에 응답하여 상기 제1 WTRU에 확인 응답(ACK) 메시지를 송신하였다면, 상기 제1 WTRU는 ACK 메시지의 RSSI 측정값의 RSSI 레벨을 판정하고, 상기 RSSI 레벨에 대한 총 패킷 송신의 카운트를 증분하는 단계와;
- (ii) 상기 제1 WTRU가 상기 RSSI 레벨에 대한 바람직한 패킷 송신 레이트를 갱신하는 단계를 포함하는 것인 패킷 송신 레이트의 조정 방법.

청구항 8

하나 이상의 액세스 포인트(AP)와 하나 이상의 무선 송수신 유닛(WTRU)을 포함하는 무선 통신 시스템에서 상기 AP의 패킷 송신 레이트를 조정하는 방법으로서,

- (a) 상기 AP가 이용가능한 패킷을 송신하기 위한 패킷 송신 레이트를 판정하는 단계와;
- (b) 상기 AP가 상기 단계 (a)에서 선택된 패킷 송신 레이트에서 상기 WTRU에 패킷을 송신하는 단계와;
- (c) 상기 AP가 상기 송신된 패킷에 기초하여 상대 신호 강도 표시자(RSSI) 트레이닝 프로세스를 인보크하는 단계를 포함하는 패킷 송신 레이트의 조정 방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

- (d) 상기 AP가 소정의 기간 내에서 상기 WTRU로부터 수신되었던 하나 이상의 패킷에 대하여 이용가능한 하나 이상의 유효 RSSI 측정값이 있는지 여부를 판정하는 단계를 더 포함하는 패킷 송신 레이트의 조정 방법.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 단계 (d)의 판정이 긍정적인 경우,

- (e) 상기 AP가 하나 이상의 유효 RSSI 측정값의 RSSI 레벨을 판정하는 단계와;
- (f) 상기 AP가 상기 단계 (e)에서 판정된 RSSI 레벨이 소정의 기간 내에서 상기 RSSI 트레이닝 프로세스에 의해 이전에 이용되었는지 여부를 판정하는 단계를 더 포함하는 패킷 송신 레이트의 조정 방법.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 단계 (f)의 판정이 긍정적인 경우,

- (g) 상기 AP가 패킷 송신 레이트를, RSSI 트레이닝 프로세스에 의해 판정된, 상기 RSSI 레벨에 대하여 설정되는 바람직한 패킷 송신 레이트로 설정하는 단계를 더 포함하는 패킷 송신 레이트의 조정 방법.

청구항 12

제9항에 있어서, 상기 단계 (d)의 판정이 부정적인 경우,

- (e) 상기 AP가 송신 패킷 에러 레이트(PER)-기초 프로세스를 인보크하여 패킷 송신 레이트를 판정하는 단계를 더 포함하는 패킷 송신 레이트의 조정 방법.

청구항 13

제10항에 있어서, 상기 단계 (f)의 판정이 부정적인 경우,

- (g) 상기 AP가 송신 패킷 에러 레이트(PER)-기초 프로세스를 인보크하여 패킷 송신 레이트를 판정하는 단계를 더 포함하는 패킷 송신 레이트의 조정 방법.

청구항 14

제8항에 있어서, 상기 RSSI 트레이닝 프로세스는,

- (i) 상기 WTRU가 상기 AP에 의해 송신된 패킷을 수신하는 것에 응답하여 상기 AP에 확인 응답(ACK) 메시지를 송신하였다면, 상기 AP는 ACK 메시지의 RSSI 측정값의 RSSI 레벨을 판정하고, 상기 RSSI 레벨에 대한 총 패킷 송신의 카운트를 증분하는 단계와;
- (ii) 상기 AP가 상기 RSSI 레벨에 대한 바람직한 패킷 송신 레이트를 갱신하는 단계를 포함하는 것인 패킷 송신 레이트의 조정 방법.

청구항 15

패킷 송신 레이트를 조정하는 액세스 포인트(AP)로서,

(a) 상기 AP의 패킷 송신 레이트를 판정하는 프로세서와;

(b) 상기 프로세서에 의해 판정된 패킷 송신 레이트에서 무선 송수신 유닛(WTRU)에 패킷을 송신하는 송신기를 포함하며,

상기 프로세서는 상기 패킷에 기초하여 상대 신호 강도 표시자(RSSI) 트레이닝 프로세스를 인보크하고, 소정의 기간 내에서 상기 WTRU로부터 수신되었던 하나 이상의 패킷에 대하여 이용가능한 하나 이상의 RSSI 측정값이 있는지 여부를 판정하는 것인 AP.

청구항 16

제15항에 있어서, 소정의 기간 내에서 상기 WTRU로부터 수신되었던 하나 이상의 패킷에 대하여 이용가능한 하나 이상의 유효 RSSI 측정값이 있다면, 상기 프로세서는 하나 이상의 유효 RSSI 측정값의 RSSI 레벨을 판정하고, 상기 RSSI 레벨이 소정의 기간 내에서 상기 RSSI 트레이닝 프로세스에 의해 이전에 이용되었는지 여부를 판정하는 것인 AP.

청구항 17

제15항에 있어서, 소정의 기간 내에서 다른 WTRU로부터 수신되었던 하나 이상의 패킷에 대하여 이용가능한 하나 이상의 유효 RSSI 측정값이 없다면, 상기 프로세서는 송신 패킷 에러 레이트(PER)-기초 프로세스를 인보크하여 패킷 송신 레이트를 판정하는 것인 AP.

청구항 18

제17항에 있어서, 상기 RSSI 레벨이 소정의 기간 내에서 상기 RSSI 트레이닝 프로세스에 의해 이미 이용되었던 것이 아니라면, 상기 프로세서는 송신 패킷 에러 레이트(PER)-기초 프로세스를 인보크하여 패킷 송신 레이트를 판정하는 것인 AP.

청구항 19

제17항에 있어서, 상기 RSSI 레벨이 소정의 기간 내에서 상기 RSSI 트레이닝 프로세스에 의해 이미 이용되었다면, 상기 프로세서는 패킷 송신 레이트를, RSSI 트레이닝 프로세스에 의해 판정된, 상기 RSSI 레벨에 대하여 설정되는 바람직한 패킷 송신 레이트로 설정하는 것인 AP.

청구항 20

제15항에 있어서, 상기 WTRU가 상기 AP에 의해 송신된 패킷을 수신하는 것에 응답하여 확인 응답(ACK) 메시지를 송신하였다면, 상기 프로세서는 ACK 메시지의 RSSI 측정값의 RSSI 레벨을 판정하고, 상기 RSSI 레벨에 대한 송신의 카운트를 증분하고, 상기 RSSI 레벨에 대한 바람직한 패킷 송신 레이트를 갱신하는 것인 AP.

청구항 21

제15항에 있어서, 상기 패킷에 대한 확인 응답(ACK) 메시지가 패킷을 송신하는 것에 응답하여 상기 AP에 의해 수신되지 않으면, 상기 프로세서는 소정의 기간 내에서 제2 WTRU로부터 수신되는 어떤 패킷에 대하여 이용가능한 어떤 RSSI 측정값이 있는지 여부를 판정하고, 어떤 RSSI 측정값이 있다면, 상기 패킷의 RSSI 레벨을 판정하며, 상기 RSSI 레벨에 대한 총 송신의 카운트와 에러의 카운트를 증분하고, 상기 RSSI 레벨에 대한 바람직한 패킷 송신 레이트를 갱신하는 것인 AP.

청구항 22

트랜시버의 패킷 송신 레이트를 조정하기 위하여 트랜시버에 집적화되어 있는 집적 회로(IC)로서,

(a) 상기 트랜시버의 패킷 송신 레이트를 판정하는 프로세서와;

(b) 상기 프로세서에 의해 판정된 패킷 송신 레이트에서 다른 트랜시버에 패킷을 송신하는 송신기를 포함하며,

상기 프로세서는 상기 패킷에 기초하여 상대 신호 강도 표시자(RSSI) 트레이닝 프로세스를 인보크하고, 소정의 기간 내에서 상기 다른 트랜시버로부터 수신되었던 하나 이상의 패킷에 대하여 이용가능한 하나 이상의 RSSI 측정값이 있는지 여부를 판정하는 것인 IC.

청구항 23

제22항에 있어서, 소정의 기간 내에서 상기 다른 트랜시버로부터 수신되었던 하나 이상의 패킷에 대하여 이용가능한 하나 이상의 유효 RSSI 측정값이 있다면, 상기 프로세서는 하나 이상의 유효 RSSI 측정값의 RSSI 레벨을 판정하고, 상기 RSSI 레벨이 소정의 기간 내에서 상기 RSSI 트레이닝 프로세스에 의해 이전에 이용되었는지 여부를 판정하는 것인 IC.

청구항 24

제22항에 있어서, 소정의 기간 내에서 상기 다른 트랜시버로부터 수신되었던 하나 이상의 패킷에 대하여 이용가능한 하나 이상의 RSSI 측정값이 없다면, 상기 프로세서는 송신 패킷 에러 레이트(PER)-기초 프로세스를 인보크하여 패킷 송신 레이트를 판정하는 것인 IC.

청구항 25

제24항에 있어서, 상기 RSSI 레벨이 소정의 기간 내에서 상기 RSSI 트레이닝 프로세스에 의해 이미 이용되었던 것이 아니라면, 상기 프로세서는 송신 패킷 에러 레이트(PER)-기초 프로세스를 인보크하여 패킷 송신 레이트를 판정하는 것인 IC.

청구항 26

제24항에 있어서, 상기 RSSI 레벨이 소정의 기간 내에서 상기 RSSI 트레이닝 프로세스에 의해 이미 이용되었다면, 상기 프로세서는 패킷 송신 레이트를, RSSI 트레이닝 프로세스에 의해 판정된, 상기 RSSI 레벨에 대하여 설정되는 바람직한 패킷 송신 레이트로 설정하는 것인 IC.

청구항 27

제22항에 있어서, 상기 다른 트랜시버가 패킷을 수신하는 것에 응답하여 확인 응답(ACK) 메시지를 송신하였다면, 상기 프로세서는 ACK 메시지의 RSSI 측정값의 RSSI 레벨을 판정하고, 상기 RSSI 레벨에 대한 송신의 카운트를 증분하고, 상기 RSSI 레벨에 대한 바람직한 패킷 송신 레이트를 갱신하는 것인 IC.

청구항 28

제22항에 있어서, 상기 패킷에 대한 확인 응답(ACK) 메시지가 패킷을 송신하는 것에 응답하여 상기 트랜시버에 의해 수신되지 않으면, 상기 프로세서는 상기 ACK 메시지의 RSSI 측정값의 RSSI 레벨을 판정하고, 상기 RSSI 레벨에 대한 바람직한 패킷 송신 레이트를 갱신하는 것인 IC.

청구항 29

무선 송수신 유닛(WTRU)이 안테나를 통하여 송신하는 패킷의 패킷 송신 레이트를 조정하는 WTRU로서,

- (a) 특정 패킷 송신 레이트에서 하나 이상의 패킷을 노드에 송신하는 송신기와;
- (b) 하나 이상의 패킷을 수신하고 그 수신을 확인 응답하는 노드로부터 확인 응답(ACK) 신호를 수신하는 수신기와;
- (c) 상기 송신기 및 상기 수신기와 통신하는 프로세서와;
- (d) 상기 프로세서와 통신하는 메모리와;
- (e) 상기 프로세서와 통신하는 송신 레이트 데이터베이스와;
- (f) 상기 프로세서와 통신하는 복수의 패킷 송신 카운터를 포함하는 WTRU.

청구항 30

제29항에 있어서, 상기 특정 패킷 송신 레이트는 초기에 디폴트 레이트로 설정되는 것인 WTRU.

청구항 31

제29항에 있어서, 상기 패킷 송신 카운터는 성공적인 총 패킷 송신 카운터와 개별적인 패킷 송신 에러 카운터를

포함하는 것인 WTRU.

청구항 32

제31항에 있어서, 상기 성공적인 총 패킷 송신 카운터는 상기 수신기가 상기 노드로부터 ACK를 수신할 때 증분되는 것인 WTRU.

청구항 33

제32항에 있어서, 상기 개별적인 패킷 송신 에러 카운터는 상기 수신기가 상기 노드로부터 ACK를 수신할 때 0으로 재설정되는 것인 WTRU.

청구항 34

제33항에 있어서, 상기 패킷 송신 카운터는 성공적이지 못한 총 패킷 송신 카운터를 더 포함하며, 상기 프로세서는 성공적인 총 패킷 송신 카운터의 제1 카운트 값과 성공적이지 못한 총 패킷 송신 카운터의 제2 카운트 값의 합산 값에 기초하여 상기 특정 패킷 송신 레이트를 조정할지 여부를 판정하는 것인 WTRU.

청구항 35

제34항에 있어서, 상기 특정 패킷 송신 레이트는, 상기 합산 값이 패킷 송신 레이트 증가를 위해 필요한 소정의 패킷 수 이상인 경우 증가하는 것인 WTRU.

청구항 36

제35항에 있어서, 상기 특정 송신 패킷 레이트는, 상기 제2 카운트 값을 상기 제1 카운트 값으로 나눈 비가 소정의 패킷 송신 레이트 증가 비 보다 작은 경우 증가하는 것인 WTRU.

청구항 37

제29항에 있어서, 상기 패킷 송신 카운터는 성공적이지 못한 총 패킷 송신 카운터와 개별적인 패킷 송신 에러 카운터를 포함하는 것인 WTRU.

청구항 38

제37항에 있어서, 상기 성공적이지 못한 총 패킷 송신 카운터와 개별적인 패킷 송신 에러 카운터는, 상기 수신기가 상기 노드에 하나 이상의 패킷을 송신한 후 상기 노드로부터 ACK를 수신하지 못한 때 증분되는 것인 WTRU.

청구항 39

제38항에 있어서, 상기 특정 송신 패킷 레이트는, 개별적인 패킷 송신 에러 카운터의 카운트 값에 기초하여 상기 송신 레이트 데이터베이스에서 지정된 하나 이상의 지원 레이트 단계 만큼 감소되는 것인 WTRU.

청구항 40

제29항에 있어서, 상기 패킷 송신 카운터는 수신된 신호 강도 표시(RSSI) 레벨 총 패킷 송신 카운터인 것인 WTRU.

청구항 41

제40항에 있어서, RSSI 트레이닝 프로세스가 상기 특정 패킷 송신 레이트를 판정하는데 이전에 이용되지 않았다면, 상기 하나 이상의 패킷을 상기 노드에 송신한 후 노드로부터 수신되는 ACK의 RSSI 측정값이 메모리로부터 불러내어지고(retrieve), 상기 RSSI 측정값은 상기 프로세서에 의해 판정되며, RSSI 레벨에 대한 상기 RSSI 레벨 총 패킷 송신 카운터는 증분되는 것인 WTRU.

청구항 42

제41항에 있어서, 상기 RSSI 레벨에 대한 패킷 에러 레이트(PER)가 메모리에서 갱신되고, 상기 PER가 안정적인 경우, 상기 RSSI 레벨에 대한 바람직한 패킷 송신 레이트가 또한 메모리에서 갱신되는 것인 WTRU.

청구항 43

제40항에 있어서, RSSI 트레이닝 프로세스가 상기 특정 패킷 송신 레이트를 판정하는데 이전에 이용되었다면, 상기 하나 이상의 패킷을 상기 노드에 송신한 후 노드로부터 수신되는 ACK의 RSSI 측정값이 메모리로부터 불러내어지고, 상기 RSSI 측정값은 상기 프로세서에 의해 판정되며, RSSI 레벨에 대한 상기 RSSI 레벨 총 패킷 송신 카운터는 증분되는 것인 WTRU.

청구항 44

제43항에 있어서, 상기 RSSI 레벨에 대한 패킷 에러 레이트(PER)가 메모리에서 갱신되고, 상기 PER가 안정적인 경우, 상기 RSSI 레벨에 대한 바람직한 패킷 송신 레이트가 또한 메모리에서 갱신되는 것인 WTRU.

청구항 45

제40항에 있어서, RSSI 트레이닝 프로세스가 상기 특정 패킷 송신 레이트를 판정하는데 이전에 이용되었다면, 상기 노드로부터 ACK를 수신함이 없이 상기 하나 이상의 패킷을 상기 노드에 송신한 후에는, RSSI 레벨에 대한 상기 RSSI 레벨 총 패킷 송신 카운터가 증분되는 것인 WTRU.

청구항 46

제45항에 있어서, 상기 RSSI 레벨에 대한 패킷 에러 레이트(PER)가 메모리에서 갱신되고, 상기 PER가 안정적인 경우, 상기 RSSI 레벨에 대한 바람직한 패킷 송신 레이트가 또한 메모리에서 갱신되는 것인 WTRU.

청구항 47

제29항에 있어서, 상기 패킷 송신 카운터는 수신 신호 강도 표시자(RSSI) 레벨 총 패킷 송신 카운터와 RSSI 레벨 패킷 송신 에러 카운터를 포함하는 것인 WTRU.

청구항 48

제47항에 있어서, 상기 하나 이상의 패킷을 상기 노드에 송신한 후 노드로부터 수신되는 ACK의 RSSI 측정값이 메모리로부터 불러내어지고, 상기 RSSI 레벨에 대한 상기 RSSI 레벨 총 패킷 송신 카운터가 상기 ACK의 RSSI 레벨에 대하여 증분되는 것인 WTRU.

청구항 49

제47항에 있어서, 상기 노드로부터 ACK를 수신함이 없이 하나 이상의 패킷이 상기 노드에 송신되는 경우, 마지막 MD(Maximum Duration) 기간 내에서 노드로부터 수신되는 어떤 패킷에 대하여 이용가능한 어떤 RSSI 측정값이 있는지 여부에 대한 판정이 이루어지고, 어떤 RSSI 측정값이 있다면 상기 측정값의 RSSI 레벨이 판정되고 RSSI 레벨 총 패킷 송신 카운터 및 RSSI 레벨 패킷 송신 에러 카운터가 증분되는 것인 WTRU.

청구항 50

제49항에 있어서, 상기 RSSI 레벨에 대한 패킷 에러 레이트(PER)가 메모리에서 갱신되고, 상기 PER가 안정적인 경우, 상기 RSSI 레벨에 대한 바람직한 패킷 송신 레이트가 또한 메모리에서 갱신되는 것인 WTRU.

청구항 51

제29항에 있어서, 상기 WTRU는 노드로부터 수신되는 레이트 커맨드에 기초하여 특정 패킷 송신 레이트를 설정하고 상기 수신된 레이트 커맨드에 기초하여 패킷을 송신하는 것인 WTRU.

청구항 52

무선 송수신 유닛(WTRU)이 안테나를 통하여 송신한 패킷의 패킷 송신 레이트를 조정하기 위하여 상기 WTRU에 집적화되어 있는 집적 회로(IC)로서,

(a) 특정 패킷 송신 레이트에서 하나 이상의 패킷을 노드에 송신하는 송신기와;

(b) 하나 이상의 패킷을 수신하여 그 수신을 확인 응답하는 노드로부터 확인 응답(ACK) 신호를 수신하는 수신기와;

- (c) 상기 송신기 및 상기 수신기와 통신하는 프로세서와;
- (d) 상기 프로세서와 통신하는 메모리와;
- (e) 상기 프로세서와 통신하는 송신 레이트 데이터베이스와;
- (f) 상기 프로세서와 통신하는 복수의 패킷 송신 카운터를 포함하는 IC.

청구항 53

제52항에 있어서, 상기 특정 패킷 송신 레이트는 초기에 디폴트 레이트로 설정되는 것인 IC.

청구항 54

제52항에 있어서, 상기 패킷 송신 카운터는 성공적인 총 패킷 송신 카운터와 개별적인 패킷 송신 에러 카운터를 포함하는 것인 IC.

청구항 55

제54항에 있어서, 상기 성공적인 총 패킷 송신 카운터는 상기 수신기가 상기 노드로부터 ACK를 수신할 때 증분되는 것인 IC.

청구항 56

제55항에 있어서, 상기 개별적인 패킷 송신 에러 카운터는 상기 수신기가 상기 노드로부터 ACK를 수신할 때 0으로 재설정되는 것인 IC.

청구항 57

제56항에 있어서, 상기 패킷 송신 카운터는 성공적이지 못한 총 패킷 송신 카운터를 더 포함하며, 상기 프로세서는 성공적인 총 패킷 송신 카운터의 제1 카운트 값과 성공적이지 못한 총 패킷 송신 카운터의 제2 카운트 값의 합산 값에 기초하여 상기 특정 패킷 송신 레이트를 조정할지 여부를 판정하는 것인 IC.

청구항 58

제57항에 있어서, 상기 특정 패킷 송신 레이트는, 상기 합산 값이 패킷 송신 레이트 증가를 위해 필요한 소정의 패킷 수 이상인 경우 증가하는 것인 IC.

청구항 59

제58항에 있어서, 상기 특정 송신 패킷 레이트는, 상기 제2 카운트 값을 상기 제1 카운트 값으로 나눈 비가 소정의 패킷 송신 레이트 증가 비 보다 작은 경우 증가하는 것인 IC.

청구항 60

제52항에 있어서, 상기 패킷 송신 카운터는 성공적이지 못한 총 패킷 송신 카운터와 개별적인 패킷 송신 에러 카운터를 포함하는 것인 IC.

청구항 61

제60항에 있어서, 상기 성공적이지 못한 총 패킷 송신 카운터와 개별적인 패킷 송신 에러 카운터는, 상기 수신기가 상기 노드에 하나 이상의 패킷을 송신한 후 상기 노드로부터 ACK를 수신하지 못한 때 증분되는 것인 IC.

청구항 62

제61항에 있어서, 상기 특정 송신 패킷 레이트는, 개별적인 패킷 송신 에러 카운터의 카운트 값에 기초하여 상기 송신 레이트 데이터베이스에서 지정된 하나 이상의 지원 레이트 단계 만큼 감소되는 것인 IC.

청구항 63

제52항에 있어서, 상기 패킷 송신 카운터는 수신된 신호 강도 표시(RSSI) 레벨 총 패킷 송신 카운터인 것인 IC.

청구항 64

제63항에 있어서, RSSI 트레이닝 프로세스가 상기 특정 패킷 송신 레이트를 판정하는데 이전에 이용되지 않았다면, 상기 하나 이상의 패킷을 상기 노드에 송신한 후 노드로부터 수신되는 ACK의 RSSI 측정값이 메모리로부터 불러내어지고(retrieve), 상기 RSSI 측정값은 상기 프로세서에 의해 판정되며, RSSI 레벨에 대한 상기 RSSI 레벨 총 패킷 송신 카운터는 증분되는 것인 IC.

청구항 65

제64항에 있어서, 상기 RSSI 레벨에 대한 패킷 에러 레이트(PER)가 메모리에서 갱신되고, 상기 PER가 안정적인 경우, 상기 RSSI 레벨에 대한 바람직한 패킷 송신 레이트가 또한 메모리에서 갱신되는 것인 IC.

청구항 66

제63항에 있어서, RSSI 트레이닝 프로세스가 상기 특정 패킷 송신 레이트를 판정하는데 이전에 이용되었다면, 상기 하나 이상의 패킷을 상기 노드에 송신한 후 노드로부터 수신되는 ACK의 RSSI 측정값이 메모리로부터 불러내어지고, 상기 RSSI 측정값은 상기 프로세서에 의해 판정되며, RSSI 레벨에 대한 상기 RSSI 레벨 총 패킷 송신 카운터는 증분되는 것인 IC.

청구항 67

제66항에 있어서, 상기 RSSI 레벨에 대한 패킷 에러 레이트(PER)가 메모리에서 갱신되고, 상기 PER가 안정적인 경우, 상기 RSSI 레벨에 대한 바람직한 패킷 송신 레이트가 또한 메모리에서 갱신되는 것인 IC.

청구항 68

제63항에 있어서, RSSI 트레이닝 프로세스가 상기 특정 패킷 송신 레이트를 판정하는데 이전에 이용되었다면, 상기 노드로부터 ACK를 수신함이 없이 상기 하나 이상의 패킷을 상기 노드에 송신한 후에는, RSSI 레벨에 대한 상기 RSSI 레벨 총 패킷 송신 카운터가 증분되는 것인 IC.

청구항 69

제68항에 있어서, 상기 RSSI 레벨에 대한 패킷 에러 레이트(PER)가 메모리에서 갱신되고, 상기 PER가 안정적인 경우, 상기 RSSI 레벨에 대한 바람직한 패킷 송신 레이트가 또한 메모리에서 갱신되는 것인 IC.

청구항 70

제52항에 있어서, 상기 패킷 송신 카운터는 수신 신호 강도 표시자(RSSI) 레벨 총 패킷 송신 카운터와 RSSI 레벨 패킷 송신 에러 카운터를 포함하는 것인 IC.

청구항 71

제70항에 있어서, 상기 하나 이상의 패킷을 상기 노드에 송신한 후 노드로부터 수신되는 ACK의 RSSI 측정값이 메모리로부터 불러내어지고, 상기 RSSI 레벨에 대한 상기 RSSI 레벨 총 패킷 송신 카운터가 상기 ACK의 RSSI 레벨에 대하여 증분되는 것인 IC.

청구항 72

제70항에 있어서, 상기 노드로부터 ACK를 수신함이 없이 하나 이상의 패킷이 상기 노드에 송신되는 경우, 마지막 MD(Maximum Duration) 기간 내에서 노드로부터 수신되는 어떤 패킷에 대하여 이용가능한 어떤 RSSI 측정값이 있는지 여부에 대한 판정이 이루어지고, 어떤 RSSI 측정값이 있다면 상기 측정값의 RSSI 레벨이 판정되고 RSSI 레벨 총 패킷 송신 카운터 및 RSSI 레벨 패킷 송신 에러 카운터가 증분되는 것인 IC.

청구항 73

제72항에 있어서, 상기 RSSI 레벨에 대한 패킷 에러 레이트(PER)가 메모리에서 갱신되고, 상기 PER가 안정적인 경우, 상기 RSSI 레벨에 대한 바람직한 패킷 송신 레이트가 또한 메모리에서 갱신되는 것인 IC.

청구항 74

제52항에 있어서, 상기 IC는 노드로부터 수신되는 레이트 커맨드에 기초하여 특정 패킷 송신 레이트를 설정하고 상기 수신된 레이트 커맨드에 기초하여 패킷을 송신하는 것인 IC.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

- <1> 본 발명은 무선 통신 시스템에서의 데이터 송신에 관한 것이다. 보다 자세하게는, 본 발명은 변화하는 페이딩 조건에 응답하여 패킷 송신 레이트를 다이내믹하게 적응시키는 것에 관한 것이다.

배경 기술

- <2> 무선 LAN(WLAN)과 같은 무선 통신 시스템이 당해 기술 분야에 잘 알려져 있다. 일반적으로, 이러한 시스템은 서로간에 무선 통신 신호를 송수신하는 트랜시버(즉, 통신국(STA))들을 포함한다. 시스템의 유형에 의존하여, 트랜시버는 액세스 포인트(AP), 무선 송수신 유닛(WTRU), 노드 등의 형태를 취할 수 있다.
- <3> 도 1은 AP(12)가 복수의 WTRU(14)에 통신 서비스를 제공하는 종래의 무선 통신 시스템(10)을 나타낸다. AP(12)는 옵션의 액세스 컨트롤러(AC; 16)를 통하여 네트워크(18)와 통신할 수 있고, 이에 의해, WTRU(14)에, 인터넷 또는 PSTN(public service telephone network)에 대한 액세스와 같은 부가적인 네트워크 서비스를 제공한다. 다른 방법에서는, AP(12)는 AC(16)를 통하지 않고 네트워크(18)와 직접 통신할 수 있다.
- <4> 이상적으로, 시스템(10) 내의 모든 접속은 성능 및 전체적인 시스템 용량을 최대로 하기 위하여 실현가능한 최고 송신 레이트로 동작해야 한다. 그러나, 더 높은 데이터 레이트는 수신기에서 비교적 더 높은 신호 대 잡음비(SNR)를 필요로 하기 때문에, 더 높은 데이터 레이트에서 항상 허용가능한 품질을 실현할 수 있는 것은 아니다.
- <5> 이것은 패킷을 수신하는 트랜시버에 의해 감지되는(perceive) SNR 조건들에 따라, 패킷들이 송신되는 레이트를 조정하기에 바람직한 상황을 만든다. 그러나, 시스템(10)은 수신된 신호 전력, SNR 또는 패킷 에러 레이트(PER)의 관점에서 감지된 채널 품질을 패킷의 소스에 송신하는 메카니즘을 제공하지 않는다. 따라서, 시스템(10)에서의 AP(12)와 WTRU(14)의 송신 레이트를 조정하는 결정을 위한 기반이 국부적인 송신 조건으로 제한된다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <6> 본 발명은 제1 트랜시버(예를 들어, WTRU, AP, 노드 등)에 의한 이용을 위하여, 제1 트랜시버가 제2 트랜시버로부터 수신한 신호들에 기초하여 제2 트랜시버에 송신된 패킷 송신 레이트를 조정하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

과제 해결수단

- <7> 일 실시형태에서, 송신 PER(Tx PER) 프로세스를 이용하여, 패킷 송신 레이트를 조정한다. 다른 실시형태에서, 상대 신호 강도 표시자(RSSI) 기초 프로세스를 이용함으로써, 제1 트랜시버에서 제2 트랜시버로부터 수신한 패킷의 RSSI를 이용하여 패킷 송신 레이트를 조정한다. 또 다른 실시형태에서, 송신 품질 표시자가 제2 트랜시버에서 측정된 다음, 이 송신 품질 표시자에 기초하여 신규 패킷 송신 레이트를 유도하는 제1 트랜시버에 송신된다. 옵션적으로, 제2 트랜시버가 바람직한 패킷 송신 레이트를 판정하고 이 바람직한 패킷 레이트를 제1 트랜시버에 송신하며, 제1 트랜시버가 이에 따라 자신의 패킷 송신 레이트를 조정한다.
- <8> 패킷 송신 레이트를 판정하기 위한 2개의 다른 프로세스들(즉, Tx PER 프로세스 및 RSSI-기초 프로세스)이 여기에 개시되어 있지만, 이들 프로세스는 개별적으로 이용될 수 있거나, 서로 결합하여 이용될 수 있거나 다른 프로세스와 결합하여 이용될 수 있다.
- <9> 본 발명에 따르면, 트랜시버는 트랜시버에서 이루어진 측정값들에 기초하여 수개의 이용가능한 레이트들 중에서 바람직한 데이터 송신 레이트를 선택한다. 이들 측정값은 트랜시버에서 수신한 패킷의 수신 신호 강도(Rx

전력)와 트랜시버에 의해 송신된 신호의 Tx PER이며, 이들은 트랜시버의 대응하는 확인응답(ACK)이 다른 트랜시버로부터 수신되지 않을 때마다 패킷이 에러 상태에 있는 것으로 가정함으로써 추정될 수 있다. 트랜시버는 허용가능한 서비스 품질(QoS)을 유지하는 동안 이용가능한 최상의 데이터 송신 레이트를 신속하게 성립시킬 수 있다. 그 후, 트랜시버는 변화하는 페이딩 조건들에 응답하여 트랜시버의 송신 레이트를 적응시킬 수 있다.

효 과

<10> 본 발명의 구성에 따르면, 허용가능한 서비스 품질(QoS)을 유지하는 동안 이용가능한 최상의 데이터 송신 레이트를 신속하게 성립시킬 수 있으며, 변화하는 페이딩 조건들에 응답하여 트랜시버의 송신 레이트를 적응시킬 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<11> 예를 들어 주어지고 첨부 도면과 결합하여 이해되어지는 이하의 설명에 의해 본 발명이 보다 자세하게 이해될 것이다.

<12> [표 1-두문자어 표]

ACK	확인응답 신호
AP	엑세스 포인트
BS	기지국
CS	클라이언트 스테이션
CTS	송신 허가(Clear to Send)
MAC	매체 액세스 제어
NF	잡음 특성
PER	패킷 에러 레이트
Pwr	전력
QoS	서비스 품질
RSSI	수신 신호 강도 표시자
RTS	송신 요청
Rx	수신
SNR	신호 대 잡음 비
STA	스테이션
STA Tx	송신국
STA Rx	수신국
Tx	송신
TxPwr	송신 전력
WLAN	무선 LAN

<13>

<14> 이하에서 이용되는 용어 AP는 기지국, 노드 B, 사이트 컨트롤러, 무선 라우터, 또는 AP가 연관되어 있는 네트워크에 대한 무선 액세스를 WTRU들에 제공하는 무선 환경에서의 그 외 다른 인터페이싱 장치를 포함하지만 이에 한정되는 것은 아니다.

<15> 이하에서 이용되는 용어 WTRU는 클라이언트 스테이션(CS), 사용자 기기(UE), 스테이션(STA), 이동국, 고정 또는 이동 가입자 유닛, 페이지, 또는 무선 환경에서 동작할 수 있는 그 외 다른 유형의 사용자 장치를 포함하지만 이에 한정되는 것은 아니다. 이러한 WTRU들은 폰, 비디오 폰, 및 네트워크 접속을 갖는 인터넷 준비 폰(Internet ready phones)과 같은 개인 통신 장치를 포함한다. 또한, WTRU는 동일한 네트워크 능력들을 갖는 무선 모뎀을 가진 PDA와 노트북 컴퓨터와 같은 휴대가능 개인 컴퓨팅 장치를 포함한다. 휴대가능하거나, 휴대 가능하지 않아도 위치를 변경할 수 있는 WTRU를 모바일 유닛이라 한다.

<16> 이하에서 이용되는 무선 접속은 서로 패킷을 송신할 수 있고 서로 패킷을 수신할 수 있는 한 쌍의 노드 간의 무선 통신으로서 정의된다. 각각의 무선 접속은 한 쌍의 노드를 포함하며, 여기서 패킷의 송신기 및 수신기의 역할이 노드들 간에 제시간에 앞뒤로 스위칭된다. 예를 들어, 2개의 WTRU가 단일 AP와 통신하는 인프라스트럭처 모드에서 동작하는 무선 통신 시스템은 2개의 무선 접속으로 구성된다. 레이트 제어 프로세스가 각각의 송신 노드에 존재해야 하며, 그 목적은 각각의 패킷이 각각의 액티브 무선 접속에 대하여 송신되는 최적의 레이트를 판정하는 것이다.

<17> 바람직하게는, 여기에 설명된 여러 송신기 및 수신기 기능성을 구현하는 회로가 ASIC(application specific integrated circuit)과 같은 단일의 집적 회로 상에 통합될 수 있다. 그러나, 또한, 이 회로는 다수의 이산 소자들 및/또는 별도의 집적 회로를 이용하여 쉽게 구현될 수도 있다.

<18> 여기에 설명된 특정 송신기 및 수신기 구성은 단지 예로서 제공하는 것이며 한정을 위해 제공하는 것이 아니다. 당업자는 본 발명에 부합하는 다른 수정 및 변형을 인식할 것이다.

<19> 본 발명은 하나 또는 다수의 무선 접속에 관여하는 트랜시버(즉, WTRU, AP, 노드)가 각각의 무선 채널의 시변 전파 조건에 따라 자신의 송신 레이트를 다이내믹하게 적응시키게 하는 신규의 장치 및 방법이다. 이를 행하기 위하여, 본 발명은 특정 측정값의 이용가능성 및 유효성에 의존하여 바람직한 송신 레이트를 판정하는 2개의 프로세스에 의존한다. 여기서 Tx PER-기초 프로세스라고 하는 첫번째 프로세스에서는, Tx PER을 이용하여 최상의 송신 레이트를 판정한다. 다른 방법에서는, 최상의 송신 레이트는 송신되는 패킷들의 Tx PER과 상관되는 패킷들의 Rx 전력에 관련된 수신 패킷의 RSSI 또는 다른 메트릭에 기초하여 판정된다. RSSI는 여기서는 RSSI 트레이닝 프로세스라 하는 프로세스에서 Tx PER와 상관된다. RSSI 트레이닝 프로세스의 바람직한 실시형태의 설명에서는 RSSI가 이용되고 있지만, 다른 실시형태는 SNR과 같은 다른 메트릭을 이용할 수 있다.

<20> 도 2는 본 발명에 따라 구성되는 WTRU(100)의 예시적인 블록도를 나타낸다. 또한, WTRU(100)에 대하여 여기에 개시되어 있는 동일한 예시적인 구성이 AP에 통합될 수 있다. WTRU(100)는 하나 이상의 안테나(102), 송신기(104), 수신기(106), 프로세서(108), 송신 레이트 데이터베이스(110) 및 메모리(112)를 포함한다. 송신기(104)는 송신 레이트 데이터베이스(110)에 저장되어 있는 복수의 이용가능한 송신 레이트로부터 선택되는 한 송신 레이트에서 안테나(102)를 통하여 출중계 신호(114)를 송신하도록 구성된다. 수신기(106)는 안테나(102)로부터 입중계 신호(116)를 수신하도록 구성된다. 프로세서(108)는 송신기(104), 수신기(106), 송신 레이트 데이터베이스(110) 및 메모리(112)에 연결되어 있다. 프로세서(108)는 송신 레이트 데이터베이스(110)로부터 송신 레이트를 선택하고 송신기(104)의 현재의 송신 레이트를 그 선택된 레이트로 변경한다. 그러한 선택은 입중계 신호(116)의 평가, 입중계 신호(116)와 출중계 신호(114) 양쪽의 평가에 기초할 수 있거나 수신기(106)에서 수신된 레이트 커맨드에 기초할 수 있다. 메모리(112)는 입중계 신호(116) 및/또는 출중계 신호(114)에 대한 데이터를 저장하고 및/또는 수신기(106)에서 수신된 레이트 커맨드에 대한 데이터를 저장하는데 이용된다. 프로세서(108)는 메모리(112)에 저장된 데이터를 처리하고 추후 액세스를 위하여 그 처리된 데이터의 결과를 메모리(112)에 저장하여 송신기(104)의 송신 레이트를 선택 및 변경하도록 구성된다.

<21> WTRU(100)는 성공적인 총 패킷 송신 카운터(120), 개별적인 패킷 송신 에러 카운터(122), 성공적이지 못한 총 패킷 송신 카운터(124), RSSI 레벨 총 패킷 송신 카운터(126) 및 RSSI 레벨 패킷 송신 에러 카운터(128)를 포함하는 복수의 패킷 송신 카운터를 더 포함한다. 패킷 송신 카운터(120, 122, 124, 126 및 128)의 기능들은 데이터베이스, 프로세서, 소프트웨어 등 중 하나 이상에 의해 개별적인 베이스 상에서 또는 유지되는 세트로서 구현될 수 있다. 예를 들어, 패킷 송신 카운터(120, 122, 124, 126 및 128)의 복수의 세트 및 관련 측정값은 WTRU(100)가 특정 통신 링크를 통하여 통신하는 각각의 STA, AP, WTRU 등과 관련된 패킷 송신 레이트를 개별적으로 제어하도록 유지될 수 있다.

<22> 본 발명에 의해 실시되는 프로세스를 설명하기 전에, 다음의 표 2에 나열한 바와 같이 몇몇 용어를 정의하는 것이 바람직하다. 본 발명의 프로세스는 이들 용어로 설명되어 있지만, 반드시 이들 용어를 채택할 필요는 없고, 다만 이 용어들은 간단하게 프로세스의 양태를 설명하는 편리한 방법임을 이해해야 한다. 일 구현예에서, 파라미터가 필요에 따라 메모리에 저장되고 갱신될 수 있거나 다른 적절한 방법으로 유지되거나 갱신될 수 있다.

<23> [표 2]

파라미터	설명	예
MD(Maximum Duration)	송신기가 패킷을 송신하고 있는 노드로부터의 측정값 및 커맨드가 유효 상태에 있는 최대 기간. MD(Maximum Duration) 파라미터는 채널의 가간섭성 시간을 바람직하게 나타내야 한다. 수신 패킷은 어떠한 유형(예를 들어, DATA, ACK, RTS, CTS 등)일 수 있다.	100ms
허용가능 레이트	송신기가 지원할 수 있는 레이트의 리스트이며 오름차순으로 분류되어 있다. 허용가능 레이트는 메모리에 저장된 벡터에 의해 표현될 수 있으며, 여기서 각각의 벡터의 위치는 특정 레이트에 대응한다.	IEEE 802.11a에 대하여 [6, 9, 12, 18, 24, 36, 48 및 54] Mbps

디폴트 레이트	레이트 제어가 초기화되는 경우 송신기에 의해 이용되어야 하는 레이트. 이 레이트는 허용가능 레이트 벡터의 초기 인덱스에 의해 나타낼 수 있다.	8(이것은 디폴트 레이트가 8번째 가장 높게 지원되는 레이트, 예를 들어 802.11a 시스템에서의 54 Mbps임을 나타냄)
현재 레이트	다음 패킷을 송신기에 의해 송신하는데 이용되는 레이트. 이것은 허용가능 레이트 벡터의 현재 인덱스에 의해 나타낼 수 있다.	5(이것은 다음 패킷이 5번째 가장 높게 지원되는 레이트, 예를 들어 802.11a 시스템에서의 24 Mbps에서 송신될 것임을 나타냄)
최대 레이트 인덱스	지원되는 상이한 송신 레이트의 수	8
레이트 다운 트리거	성공적인 송신 에러에 응답하여 송신 레이트를 조정하는 소정의 패턴 또는 플랜이며, 이는 각각의 재송신 시도에 대하여 송신 레이트가 감소되어야 하는지 만약 그렇다면 얼마나 많은 레이트 레벨로 송신 레이트가 감소되어야 하는지를 나타낸다. 이 패턴은 벡터로서 저장될 수 있다. 예를 들어, IEEE 802.11a 시스템에서, [0,0,1,1,2,2,1,0]은 54Mbps에서 동작하는 WTRU가 세번째 재송신(즉, 세번째 에러 후)까지 자신의 송신 레이트를 감소시키지 않고 그 시점에서 송신 레이트를 48 Mbps로 한 레벨 만큼 감소시킴을 의미함. 에러가 발생하면 레이트가 4번째 재송신에서 36 Mbps로 한 레벨 더 감소되고, 이후, 5번째 재송신에 대하여(18Mbps로) 그리고 6번째 재송신에 대하여 (9 Mbps로) 2 레벨 감소에 의해 그 후, (최저 지원 레이트 6 Mbps로) 한 레벨 만큼의 감소에 의해 감소된다.	[0,0,1,1,2,2,1,0]
레이트 증가 비	성공적인 패킷 송신에 대한 성공적이지 못한 패킷 송신의 최대 허용가능 비	0.10
PNFRI(Packet s Needed For Rate Increase)	송신 레이트 증가를 허용하기 위해 마지막 레이트 변화 이래 송신되었어야 하는 패킷의 최소 수	10
양호 패킷 카운트	특정 WTRU로의 성공적인 패킷 송신의 수. 이 카운트는 레이트 변경이 실시된 후에 제로로 재초기화된다.	
불량 패킷 카운트	특정 WTRU로의 성공적이지 못한 패킷 송신의 수. 이 카운트는 레이트 변경이 실시된 후에 제로로 재초기화된다.	
재시도 카운트	주어진 패킷에 대한 성공적이지 못한 송신 시도의 수. 이 카운트는 패킷이 성공적으로 송신될 때 제로로 재초기화된다.	

<25> 도 3은 본 발명에 따라 실시되는 전체 레이트 적응화 프로세스(300)의 흐름도를 나타낸다. 송신 레이트는 도 2의 WTRU(100)에서 프로세서(108)에 의해 실시되는 Tx PER-기초 프로세스 또는 RSSI-기초 프로세스를 이용하여 판정된다. 어느 프로세스를 이용할지의 판정은 RSSI-기초 프로세스가 이전에 트레이닝되었는지 여부 및 유효 RSSI 측정값이 특정 RSSI 레벨에서 이용가능한지 여부에 기초한다. 만약 그렇다면, RSSI-기초 프로세스를 이용하여 송신 레이트를 판정한다. 그렇지 않다면, Tx PER-기초 프로세스를 이용한다. 어느 경우에도, 그 후, 패킷은 프로세스들중 어느 한 프로세스에 의해 판정된 레이트에서 송신되고, 패킷 송신의 이후의 성공 또는 실패를 이용하여 RSSI-기초 프로세스를 다이내믹하게 트레이닝하여 송신 레이트를 조정한다.

<26> 유효 RSSI 측정값은 소정의 지속 기간(여기서는, MD(Maximum Duration) 기간으로 표시됨) 내에서, 송신기가 최근에 패킷을 송신했던 노드로부터 수신되었던 패킷의 RSSI 측정값으로서 정의된다. MD(Maximum Duration)은 채널의 가간섭성 시간을 나타낸다. 수신된 패킷은 어떠한 유형의 것, 예를 들어, DATA, ACK, RTS, CTS 등일 수 있다.

<27> 도 3에 도시한 바와 같이, 전체 레이트 적응화 프로세스(300)는 제1 스테이션(즉, WTRU(100))이 제1 스테이션의 패킷 송신 레이트를 디폴트 레이트로 설정함으로써(단계 305) 첫번째의 패킷을 제2 스테이션에 첫번째로 송신할 준비를 할 때 개시한다. 제1 스테이션이 패킷을 제2 스테이션에 송신할 때(단계 310), 마지막 MD(Maximum Duration) 기간 내에서 제2 스테이션으로부터 수신되었던 어떤 패킷에 대하여 이용가능한 어떤 유효 RSSI 측정값이 있는지 여부에 대한 판정을 행한다(단계 315).

- <28> 패킷이 상기 기간 내에서 수신되지 않은 경우, 또는 이러한 측정값이 어떠한 수신된 패킷에 대하여 이용가능하지 않은 경우, Tx PER-기초 프로세스는 이하에 자세히 설명되어 있는, 제1 스테이션의 패킷 송신 레이트를 판정하도록 인보크된다(단계 320).
- <29> 그러나, 단계 315에서 유효 RSSI 측정값이 이용가능한 것으로 판정되면 이용가능한 유효 RSSI 측정값의 RSSI 레벨의 판정이 수행된다(단계 325). 단계 325에서, 유효 RSSI 측정값이 1보다 많은 RSSI 레벨에 대하여 존재하는 것으로 판정되면, 대표 RSSI 레벨이 판정된다. 대표 RSSI 레벨은 가장 최근의 RSSI 값에 기초할 수 있거나 몇몇 RSSI 값에 기초한 또는 다른 값과 결합하는 RSSI 값에 기초한 (평균값과 같은) 통계값일 수 있다. 단계 330에서, RSSI 프로세스가 마지막 MD(Maximum Duration) 기간 내에 RSSI 레벨에서 트레이닝되었는지 여부의 판정이 행해진다. 만약 그렇다면, 제1 스테이션의 패킷 송신 레이트는 RSSI 트레이닝 프로세스에 의해 판정된, RSSI 레벨에 대한 바람직한 레이트로 설정되며(단계 335), 그 패킷이 송신되고(단계 340) RSSI 트레이닝 프로세스가 인보크된다(단계 345). 제1 스테이션이 다른 패킷을 제2 스테이션에 송신하는 경우, 이 프로세스(300)는 단계 310으로 되돌아간다. 송신된 패킷의 성공 또는 실패는, Tx PER 프로세스가 설명된 이후에 자세히 설명될 바와 같이 RSSI 트레이닝 프로세스(345)에 의해 지시되는 바람직한 송신 레이트를 다이내믹하게 갱신하는데 이용된다.
- <30> 단계 330에서, RSSI 프로세스가 마지막 MD(Maximum Duration) 기간 내에 RSSI 레벨에서 트레이닝되지 않았던 것으로 판정된다면, 제1 스테이션의 패킷 송신 레이트를 판정하기 위하여, Tx PER-기초 프로세스를 인보크한다(단계 320). 그 후, 패킷이 송신되고(단계 340) RSSI 트레이닝 프로세스가 인보크된다(단계 345).
- <31> 도 4는 도 3의 전체 레이트 적응화 프로세스(300)의 Tx PER-기초 프로세스(320)의 흐름도를 나타낸다. 일반적으로, Tx PER-기초 프로세스(320)에 따르면, 도 2의 WTRU(100)의 송신기(104)는 송신기가 수신 노드에 송신할 때 자신이 경험한 송신 이벤트들에 대해 반응함으로써 자신의 패킷 송신 레이트를 조정한다.
- <32> 도 2의 WTRU(100)의 송신기(104)가 성공적인 패킷 송신 에러를 경험하는 경우, 송신기의 패킷 송신 레이트는 레이트 다운 트리거(Rate Down Trigger)로서 표시되어진 소정의 계획 또는 패턴에 따라 감소된다. 레이트 다운 트리거는 도 2의 WTRU(100)에서의 메모리(112)에 저장된 벡터일 수 있다. 레이트 다운 트리거는 각각의 성공적인 패킷 송신 에러 이후에, 다음 패킷 재송신이 시도되기 전에 패킷 송신 레이트가 감소되어야 하는지 여부와, 만약 그렇다면, 얼마만큼 감소되어야 하는지를 지시한다. 만약 그렇다면, 그 후, 지시된 레이트 감소가 실시된다. 패킷 송신 레이트는 패킷이 성공적으로 송신될 때까지 또는 패킷 송신 레이트가 소정의 최소 패킷 송신 레이트로 감소할 때까지 이러한 방법으로 감소된다.
- <33> 예를 들어, WTRU(100)가 IEEE 802.11a 시스템에서의 이용을 위하여 구성된 경우, 오름 차순의 단계로 분류되는 지원 패킷 송신 레이트(즉, 지원 패킷 송신 레이트의 레벨)는 6, 9, 12, 18, 24, 36, 48 및 54 Mbps이다. 그 경우, [0,0,1,1,2,2,1,0]의 레이트 다운 트리거 벡터는 세번째 재송신이 시도된 후(즉, 특정 패킷에 대한 3회의 송신 에러 이후)까지 WTRU(100)가 자신의 패킷 송신 레이트를 감소시키지 않고 그 시점에서 상기 패킷 송신 레이트가 한 단계만큼 감소됨을 지시한다. 따라서, WTRU(100)가 세번째 송신 에러 이후 54 Mbps에서 동작 중인 경우, 송신 레이트는 48 Mbps로 한 단계만큼 감소되며, 패킷이 다시 재송신된다. 송신 에러가 여전이 발생하면, 그 후 송신 레이트는 네번째 재송신에 대하여 36 Mbps로 한 단계 더 감소되고, 그 후 다섯번째 재송신 및 (18 Mbps로) 여섯번째 재송신 각각에 대하여 (9 Mbps로) 2 단계씩 더 감소되며, 그 후 (6 Mbps(최저 지원 레이트)로) 한 단계 만큼 감소된다.
- <34> 한편, WTRU(100)의 송신기(104)가 성공적인 송신을 일관되게 경험하는 경우, 송신기(104)의 송신 레이트는 Tx PER-기초 프로세스(320)에 따라 증가된다. 그 경우, 송신기(104)에 의해 경험되는 Tx PER가 수신 노드에 송신되는 충분한 갯수의 패킷에 대해 어떤 임계값 아래로 떨어질 때, 송신 레이트는 다음 지원 단계로 증가된다.
- <35> 도 4에 도시된 바와 같이, ACK가 수신되면(단계 405), WTRU(100)에서의 성공적인 총 패킷 송신 카운터(120)는 증분되고 WTRU(100)에서의 개별적인 패킷 송신 카운터(122)는 0으로 재설정된다(단계 430). 이들 카운터(120, 122)를 이용하여 이후에 설명된 바와 같이, 송신 레이트를 증가해야 할지 여부를 판정한다.
- <36> ACK가 단계 405에서 수신되지 않으면, WTRU(100)에서의 성공적이지 못한 총 패킷 송신 카운터(124)가 증분되며 또한 개별적인 패킷 송신 카운터(122)가 증분된다(단계 410). 패킷 송신 레이트가 개별적인 패킷 송신 에러 카운트 값에 대하여 감소되어야 하는지 여부와, 만약 그렇다면 얼마만큼 감소되어야 하는지를 판정하도록 레이트 다운 트리거 벡터가 검사된다(단계 415). 레이트 다운 트리거가, 패킷 송신 레이트가 감소되지 않아야 함을 지시하면, 동일한 패킷이 재송신되도록 준비된다. 그러나, 단계 415에서, 레이트 다운 트리거가, 패

킷 송신 레이트가 하나 이상의 단계만큼 감소되어야 함을 지시하면, 패킷 송신 레이트는 레이트 다운 트리거에 의해 지시되는 단계 수만큼 감소되고 성공적인 총 패킷 송신 카운터(120)와 성공적이지 못한 총 패킷 송신 카운터(124)가 0으로 재설정된다(단계 420). 그 후, 동일한 패킷이 레이트 다운 트리거에 의해 지시되는 패킷 송신 레이트에서 재송신을 위하여 준비된다(단계 425). Tx PER-기초 프로세스(320)는 패킷 송신 레이트가 최저 지원 송신 레이트와 동일할 때까지 또는 ACK가 수신될 때까지 통신 세션 동안에 반복될 수 있다.

- <37> 송신 레이트에서의 감소를 트리거링하기 전에 경험되는 연속적인 에러 이벤트를 요구하는 것은 패킷 충돌에 의해 야기되는 에러 이벤트로부터, 열악한 신호 조건에 의해 야기되는 에러 이벤트를 구별시키기 쉬운 방법이 되게 한다. 또한, 이것은 패킷 에러 이벤트의 갯수 평균을 고려하는 기준보다 더 빠른 레이트 감소 반응 시간을 허용하며, 이미 실시된 레이트 감소가 보다 신뢰성있는 통신을 발생시키지 못할 경우 추가 송신 레이트 감소를 제공한다.
- <38> 단계 405에서, ACK가 송신되는 패킷에 응답하여 수신되었다고 판정하는 경우, 성공적인 총 패킷 송신 카운터(120)가 증분되고 개별적인 패킷 송신 에러 카운터(122)가 0으로 재설정된다(단계 430). 그 후, 송신 레이트 증가가 바람직한지 여부를 판정한다. 일반적으로, 송신 에러를 발생시키는 패킷 송신의 비례값(proportion)은 송신 레이트가 증가함에 따라 증가한다. 바람직한 송신 레이트는 허용가능한 서비스 품질을 여전히 실현하면서 이용될 수 있는 최고 지원 레이트이다. 예를 들어, 서비스 품질은 송신 패킷 에러 레이트로서 또는 성공적인 송신에 대한 송신 에러의 비례값으로서 표현될 수 있다. 따라서, 송신기가 허용가능한 서비스 품질을 유지하는데 요구되는 것보다 낮은, 성공적인 송신에 대한 송신 에러의 비를 경험한다면, 송신 레이트 증가가 바람직하다.
- <39> Tx PER-기초 프로세스(320)는 성공적인 총 패킷 송신 카운트와 성공적이지 못한 총 패킷 송신 카운트를 먼저 합산하여(즉, 송신이 시작되었을 이래로 또는 마지막 패킷 송신 레이트가 변화한 이래로 패킷 송신의 총 수를 알아내어) 패킷 송신 레이트 증가가 바람직한 것인지를 판정한다. 이러한 합산 값은 임계값(여기서는 PNRFI(Packets Needed For Rate Increase)로서 표시되어 있음)과 비교된다(단계 435). PNRFI(Packets Needed For Rate Increase)는 레이트 증가가 허용되기 위해 발생하는 마지막 패킷 송신 레이트 변화 이래로 송신되었어야 하는 패킷의 최소 갯수를 나타낸다. 합산 값이 PNRFI(Packets Needed For Rate Increase) 이하인 경우, 패킷 송신 레이트 조정이 허용되지 않고 패킷 송신 레이트가 증가되지 않는다.
- <40> 성공적인 총 패킷 송신 카운트와 성공적이지 못한 총 패킷 송신 카운트의 합산 값이 PNRFI(Packets Needed For Rate Increase) 이상인 경우(단계 435), 프로세스(320)는 레이트 증가가 보증되는 것인지(warrant)를 판정한다.
- <41> 송신 실패의 비례값이 원하는 서비스 품질(QoS)을 유지하는데 허용되는 것보다 작은 경우, 레이트 증가는 보증된다. 예를 들어, 성공적인 송신에 대한 송신 실패의 비를 판정함으로써 또는 그 외 다른 적절한 방법으로 송신 실패의 비례값이 표시될 수 있다. 성공적인 총 패킷 송신 카운트에 대한 성공적이지 못한 총 패킷 송신 카운트의 비가 허용가능한 QoS를 유지하는데 요구되는 것보다 작은 경우 패킷 송신 레이트 증가는 보증되는 것으로 판정된다. 허용가능한 QoS를 유지하는데 요구되는 비가 임계값이다(여기서는, 레이트 증가 비(Rate Increase Ratio)로서 표시됨). 단계 440에서, 성공적인 총 패킷 송신 카운트에 대한 성공적이지 못한 총 패킷 송신 카운트의 비가 레이트 증가 비보다 작지 않은 것으로 판정되면, 패킷 송신 레이트 증가는 보증되지 않으며 패킷 송신 레이트가 조정되지 않는다.
- <42> 그러나, 단계 440에서, 성공적인 총 패킷 송신 카운트에 대한 성공적이지 못한 총 패킷 송신 카운트의 비가 레이트 증가 비보다 작은 것으로 판정되면, 패킷 송신 레이트는 더 높은 다음 단계(즉, 더 높은 다음 지원 패킷 송신 레이트)로 증가되며, 패킷 송신 레이트가 이용가능하면, 성공적인 총 패킷 송신 카운터(120)와 성공적이지 못한 총 패킷 송신 카운터(124) 양쪽이 0으로 재설정된다(단계 445). 통신 세션 동안에, 최대 지원 송신 레이트가 도달될 때까지 또는 ACK가 수신되지 않을 때까지 Tx PER-기초 프로세스(320)가 반복될 수 있다.
- <43> 통신이 제1 스테이션(이 스테이션에서 본 발명이 실시됨)과 제2 스테이션 사이에서 진행되는 경우, RSSI 프로세스가 제1 스테이션에서 다이내믹하게 트레이닝된다. RSSI 프로세스가 트레이닝되는 경우, 제1 스테이션의 바람직한 송신 레이트를 판정하는 RSSI 프로세스인 것이 바람직하다. RSSI-기초 레이트 적응화 프로세스는 제1 스테이션에서 수신된 제2 스테이션으로부터의 패킷의 수신 전력에서의 변동량(variation)에 반응함으로써, 제1 스테이션에 의해 제2 스테이션으로 패킷이 송신되는 패킷 송신 레이트를 적응시킨다.
- <44> 예시적인 실시형태에서, 수신 전력은 수신된 패킷의 측정된 RSSI에 반영되지만, 수신 전력과 관련된 SNR이나 다른 메트릭이 또한 이용될 수 있다.
- <45> RSSI-기초 프로세스는 제1 스테이션에 의해 제2 스테이션에 송신된 패킷의 Tx PER를 제1 스테이션에서 수신된

제2 스테이션으로부터의 패킷의 RSSI와 다이내믹하게 상관시킨다. 여기서는, 이러한 다이내믹한 상관 처리를 RSSI-기초 프로세스를 트레이닝하는 것이라 한다. 상관 처리는 제1 스테이션에 의해 이용되는 각각의 지원 송신 레이트에 대하여 개별적으로 행해진다. 수신 신호의 예상되는 전력 범위를 이산 레벨들로 분할하는 것이 바람직하다. 예를 들어, 수신 신호 전력의 예상되는 범위가 -97 dBm 내지 -64 dBm인 경우, 이 범위는 3 dBm만큼 분리된 레벨들, 예를 들어, 총 12개의 이산 전력 레벨의 -97 dBm 내지 -94 dBm, -94 dBm 내지 -91 dBm, ... -67 dBm 내지 -64 dBm로 편리하게 분할될 수 있다. -97 dBm보다 작은 어떤 수신 전력은 부가적인 전력 레벨로 함께 그룹화될 수 있으며, -64 dBm보다 큰 어떤 수신 전력은 또 다른 전력 레벨로 그룹화될 수 있다. -97 내지 -64의 범위, 3 dBm만큼 분리되는 레벨들로의 범위 분리, 및 12개의 이산 전력 레벨은 단지 설명을 위하여 이용된 것일 뿐 본 발명을 한정하기 위한 것이 아님을 이해해야 한다.

<46> Tx PER와 수신 패킷 RSSI 간의 관계는, 제1 스테이션으로부터 제2 스테이션에 그리고 제2 스테이션으로부터 제1 스테이션에 송신되는 각각의 패킷에 대한 측정값들과 정보를 제1 스테이션에서 수집함으로써 판정된다. 제1 스테이션으로부터 제2 스테이션에 송신된 각각의 패킷에 관하여 수집된 정보는 패킷이 송신되었던 송신 레이트, 및 송신이 성공적이었는지(ACK가 수신되었는지), 또는 송신 에러로 끝났는지(ACK가 수신되지 않았는지) 여부를 포함한다. 이러한 정보로부터, Tx PER이 각각의 이용된 송신 레이트에서 계산된다.

<47> 제2 스테이션으로부터 제1 스테이션에 송신된 패킷에 관하여 수집된 정보는 (RSSI와 같은) 각각의 수신 패킷의 신호 강도 측정값, 및 패킷이 수신되었던 시간을 포함한다. RSSI 측정값은 MD(Maximum Duration)으로 표시된 시간 길이 동안에만 유효하게 된다. RSSI 트레이닝 동안에, 모든 패킷 유형(즉, DATA, ACK, RTS, CTS 등)이 이용될 수 있음을 주지해야 한다. 하나 보다 많은 패킷이 MD(Maximum Duration) 기간 내에서 제2 스테이션으로부터 수신되는 경우, 상기 프로세스는 몇몇 패킷에 기초하여 (평균과 같은) 통계값을 계산할 수 있거나 마지막 수신된 패킷으로부터의 RSSI를 이용할 수 있다. 패킷이 송신될 때와 ACK가 수신될 때 간에 경과된 짧은 시간에 의해, 성공적인 송신의 경우에 송신된 패킷을 확인응답하였던 ACK 프레임의 RSSI 측정값이 특히 적합하게 된다. 따라서, 예시적인 제1 실시형태에서는 ACK 신호의 RSSI만이 이용된다.

<48> 이 실시형태에서, RSSI 트레이닝 프로세스는 수신된 각각의 ACK의 RSSI를 확인응답되고 있는 연관된 송신 패킷의 송신 레이트와 관련시킨다. ACK가 수신되면, 그 ACK의 RSSI가 측정되고, ACK의 RSSI 레벨이 판정되며, 패킷 송신이 이용된 송신 레이트에서의 그 RSSI 레벨에 속한다. ACK가 수신되지 않으면, 송신 에러가 추정된다. 그 경우, RSSI 프로세스가 송신 레이트를 선택하는데 이용되지 않았다면, 에러가 어떤 특정 RSSI 레벨에도 속하지 않는다. 그러나, RSSI 프로세스가 송신 레이트를 선택하는데 이용되었다면, 송신 레이트를 선택하는데 이용된 RSSI 레벨이 식별되고 그 에러는 그 RSSI 레벨 및 송신 레이트에 속한다. 송신된 패킷의 연속적인 총 갯수 및 송신 에러의 수는 각각의 송신 레이트에서 각각의 RSSI 레벨에 대하여 유지된다. 각각의 RSSI 레벨과 송신 레이트에 대한 Tx PER는 송신 에러의 갯수를, RSSI 레벨 및 송신 레이트에 대한 패킷 송신의 갯수로 나눔으로써 계산된다.

<49> 도 5는 도 3의 전체 레이트 적응화 프로세스(300)의 RSSI 트레이닝 프로세스(345)의 흐름도를 나타낸다. RSSI 트레이닝 프로세스(345)는 RSSI 트레이닝 프로세스가 패킷 송신 레이트를 판정하는데 이전에 이용되었는지 여부의 판정과 함께 패킷이 송신된 후에 개시된다(단계 505). RSSI 트레이닝 프로세스가 이전에 이용되지 않았다면, ACK가 송신된 패킷에 응답하여 수신되었는지 여부에 대한 판정이 이루어진다(단계 510). 단계 510에서, ACK가 수신되지 않았던 것으로 판정되면, 송신 레이트가 특정 RSSI 레벨에 당연히 속하지 않으며 RSSI 트레이닝 프로세스(345)가 종료한다. 단계 510에서, ACK가 송신된 패킷에 응답하여 수신되었던 것으로 판정되면, ACK의 RSSI 측정값이 WTRU(100)의 메모리(112)로부터 불러내어지고(retrieve) RSSI 레벨이 프로세서(108)에 의해 판정되며 RSSI 레벨 총 패킷 송신 카운터(126)가 그 RSSI 레벨에 대하여 증분된다(단계 515).

<50> 단계 505에서 RSSI 트레이닝 프로세스가 패킷 송신 레이트를 판정하는데 이전에 이용되었던 것으로 판정되면, 패킷 송신 레이트를 판정하기 위해 RSSI 트레이닝 프로세스에 의해 이용되었던 RSSI 레벨이 식별된다(단계 520). 그 후, ACK가 송신된 패킷에 대하여 수신되었는지 여부가 판정된다(단계 525). 단계 525에서, ACK가 수신되지 않았던 것으로 판정되면, RSSI 레벨 총 패킷 송신 카운터(126)와 RSSI 레벨 패킷 송신 에러 카운터(128) 양쪽이 그 RSSI 레벨에 대하여 증분된다(단계 530). 단계 525에서 ACK가 수신되었던 것으로 판정되면, ACK의 RSSI 측정값이 WTRU(100)의 메모리(112)로부터 불러내지고 ACK의 RSSI 레벨이 프로세서(108)에 의해 판정되며, RSSI 레벨 총 패킷 송신 카운터(126)가 ACK의 RSSI 레벨에 대하여 증분된다(단계 535).

<51> 이 정보를 이용하여, 각각의 이용된 송신 레이트에 대하여 각각의 RSSI 레벨에서 Tx PER를 계산한다(단계 540). 이러한 정보는 예시적인 STA가 패킷을 송신하는데 이용하는 각각의 송신 레이트에 대한 예시적인 Tx PER 대

RSSI 통계값을 나타내는 다음의 표 3과 같은 표로 수집될 수 있다.

<52> [표 3]

Rx 전력(dBm) (RSSI 레벨)	상이한 송신 레이트에 대한 Tx PER			
	레이트 1 (예를 들어, 1 Mbps)	레이트 2 (예를 들어, 2 Mbps)	...	레이트 N (예를 들어, 54 Mbps)
-∞ to -97	1.00	1.00	...	1.00
-97 to -94	0.64	0.92	...	1.00
-94 to -91	0.22	0.47	...	1.00
-91 to -88	0.07	0.18	...	1.00
-88 to -85	0.01	0.08	...	0.95
...	...	...	...	...
-70 to -67	0.00	0.00	...	0.15
-67 to -64	0.00	0.00	...	0.03
-64 to ∞	0.00	0.00	...	0.00

<53>

<54> 도 5에 나타난 바와 같이, 주어진 RSSI 레벨 및 송신 레이트의 Tx PER 통계값은 각각의 새로운 패킷 송신 이후에 따라서 갱신된다(단계 540). 패킷이 송신되었던 첫번째에 패킷이 적절하게 수신되지 않고 재송신되면, 두번째 송신이 별도의 패킷 송신으로서 처리된다. 성공적인 송신의 경우, ACK 프레임의 RSSI 측정값을 단독으로 또는 송신 레이트를 판정하는데 이용되었던 RSSI와 결합해 이용하여 데이터베이스를 갱신한다. 다수의 유효 RSSI 측정값이 이용가능한 경우, 최근의 RSSI 측정값이나 (가장 최근의 측정값들 중 2개 이상의 것의 평균과 같은) 통계값이 RSSI 레벨을 판정하는데 이용될 수 있다. 그러나, 송신된 패킷에 대한 자신의 가까운 시간적 근접성(close temporal proximity)으로 인해 가장 최근에 수신된 ACK의 RSSI 측정값을 이용하는 것이 바람직할 수 있다.

<55> RSSI-기초 프로세스는 또한 원하는 목표로 송신된 PER, 최대 허용되는 PER을 입력으로서 이용한다. 목표로 송신되는 PER은 모든 송신 레이트에 대하여 동일할 수 있거나, 상이한 레이트에 대하여 상이할 수 있다. 예를 들어, 표 3에서, 최대 허용되는 Tx PER은 모든 레이트에 대하여 0.10으로 설정된다. 따라서, 어떠한 RSSI 레벨에서의 바람직한 송신 레이트는 Tx PER이 0.10보다 크지 않은 그 레벨에서의 최고 송신 레이트이다. 이러한 Tx PER이 유효하기 위해서는, 이러한 PER을 설정하는데 충분한 갯수의 측정값들이 존재해야 한다.

<56> 유효 Tx PER을 설정하는데 요구되는 RSSI 레벨에 대하여 수신되는 패킷의 최소 갯수는 구성가능한 갯수이어야 한다. 예를 들어, Tx PER을 0.10보다 크지 않도록 설정하기 위해서는, 10개 이상의 패킷들이 수신되었어야 한다. 다른 방법에서는, Tx PER은 Tx PER 역수의 원하는 배수값과 동일한 바람직한 갯수의 패킷이 수신된 후에만 안정화되게 하는 것이 바람직하다. 예를 들어, 원하는 배수가 2이고, 특정 RSSI 레벨 및 송신 레이트에 대하여 목표의 Tx PER 값이 0.10인 경우, Tx PER 값이 안정화되도록 하기 위해서는, 적어도 $2 \times (1/10) = 20$ 개의 패킷들이 그 RSSI 레벨 및 송신 레이트에서 수신되어야 한다.

<57> 표 3에서 진하게 표시된 값은 각각의 RSSI 레벨에 대해 바람직한 송신 레이트를 나타낸다. 예를 들어, -88 dBm 내지 -85 dBm의 RSSI 레벨에서, 레이트 1(1 Mbps, 0.01의 PER을 가짐)과 레이트 2(2 Mbps, 0.08의 PER을 가짐) 양쪽은 0.10의 최대 허용가능값보다 낮은 Tx PER을 갖는다. 더 높은 다음 레이트(도시 생략)가 허용되는 최대 PER(예를 들어, 0.15)보다 더 높은 PER을 갖는다면, 바람직한 송신 레이트는 허용되는 최대 PER보다 낮은 PER을 가진 최고 레이트인 레이트 2이다. RSSI가 너무 낮아(예를 들어, 어떠한 것도 표 3에서의 -91 dBm보다도 작은 경우) 지원되는 레이트의 어느 것도 최대 허용되는 PER 미만에서 Tx PER 통계값을 제공하지 못하는 경우, RSSI-기초 프로세스는 어떠한 지원되는 레이트도 허용가능한 Tx PER을 발생시키지 못함을 나타내는 플래그(flag)를 바람직하게 이용해야 한다. 그 경우, 패킷을 송신하는 것은 목표의 또는 최대 허용되는 PER에 의해 표시된 것보다 더 많이 송신 에러를 발생시키기 쉽기 때문에, 패킷이 송신되지 말아야 한다. 다른 방법에서는, 바람직한 송신 레이트가 패킷을 송신하기 전에 최저의 지원 레이트로 설정될 수 있다. 이 정보는 다음의 표 4로서 요약할 수 있다.

<58> [표 4]

Rx 전력(dBm) (RSSI 레벨)	바람직한 레이트
-∞ to -97	플래그 없음
-97 to -94	플래그 없음
-94 to -91	플래그 없음
-91 to -88	레이트 1
-88 to -85	레이트 2
...	...
-67 to -64	레이트 N
-64 to ∞	레이트 N

<59>

<60> 도 5에 도시한 바와 같이, Tx PER이 RSSI 레벨 및 송신 레이트에 대하여 계산된 후, RSSI 레벨에 대한 바람직한 송신 레이트가 또한 상술한 바와 같이 판정된다(단계 540). 송신 레이트 대 RSSI 레벨 통계값이 획득되고, 특정 RSSI 레벨에 대하여 안정적인 것으로 판정된 후, RSSI-기초 프로세스를 이용하여 송신기의 송신 레이트를 조정한다. 그렇지 않으면, Tx PER-기초 프로세스가 인보크되어 송신 레이트가 판정된다.

<61> 도 6은 전체 레이트 적응화 프로세스(300)의 대안의 RSSI 트레이닝 프로세스(345')의 흐름도를 나타내며, 이 프로세스(345')에서는, 송신기 전력과 채널 조건이, 일반적인 경우에서와 같이, MD(Maximum Duration) 기간과 실질적으로 동일한 기간에 걸쳐 실질적으로 일정하게 유지되는 것으로 가정한다.

<62> 패킷이 송신된 후, ACK가 송신된 패킷에 대하여 수신되었는지 여부에 대한 판정이 이루어진다(단계 605). 만약 그렇다면, ACK신호의 RSSI 측정값이 WTRU(100)의 메모리(112)로부터 불러내어지고 그 ACK신호의 RSSI 레벨이 판정되며, RSSI 레벨에 대한 송신 카운트가 증분된다(단계 610). 그 후, 송신된 패킷 에러 레이트(Tx PER)가 그 RSSI 레벨에 대하여 갱신되며, Tx PER이 그 RSSI 레벨에 대하여 안정적인지에 대한 판정이 이루어지고 만약 그렇다면, 바람직한 패킷 송신 레이트가 RSSI 레벨에 대하여 갱신된다(단계 615).

<63> 단계 605에서, ACK가 송신된 패킷에 대하여 수신되지 않았던 것으로 판정되면, 마지막 MD(Maximum Duration) 기간 내에서 제2 스테이션으로부터 수신된 어떤 패킷에 대하여 이용가능한 RSSI 측정값이 있는지 여부에 대한 판정이 이루어진다(단계 620). 이용가능한 RSSI 측정이 없다면, 당연히 어떠한 송신 에러도 특정 RSSI 레벨에 대해 속하지 않으며, 프로세스(345')는 종료한다. 그러나, 단계 620에서, 이용가능한 하나 이상의 RSSI 측정값이 있는 것으로 판정되면, 측정값의 RSSI 레벨이 판정된다. 단계 625에서, 1보다 많은 RSSI 레벨이 발견되면, 대표적인 RSSI 레벨이 판정되고 RSSI 레벨 총 패킷 송신 카운터(126)와 RSSI 레벨 패킷 송신 에러 카운터(128)가 RSSI 레벨에 대하여 증분된다. 그 후, RSSI 레벨에 대한 Tx PER가 갱신되고 Tx PER이 RSSI 레벨에 대하여 안정적인지 여부에 대한 판정이 이루어진다. 만약 그렇다면, 그 RSSI 레벨에 대한 바람직한 패킷 송신 레이트가 갱신된다(단계 615).

<64> RSSI 트레이닝 프로세스 345와 345'는 진행중인 프로세스임을 유지해야 한다. 모든 패킷의 송신에 후속하여 또는 다른 방법에서는 모든 N 패킷의 송신 후에 심지어, RSSI 레벨이 "트레이닝"되어야 하는 후에도 입증계 패킷의 RSSI 레벨에서 도 5 또는 도 6에 따라 Tx PER이 갱신된다. 상당한 기간이 경과한 후에 구 통계값이 메모리(112)로부터 바람직하게 삭제될 수 있거나 또는 가장 최근의 측정값의 바람직한 갯수(예를 들어, 100)만을 메모리에 유지시킴으로써 이용한다. 다른 방법에서는, 메모리(112)에 저장된 RSSI 통계값은 주기적으로 플러쉬 아웃(flushed-out)될 수 있으며, 이에 의해 RSSI 트레이닝 프로세스(345 또는 345')가 스크래치(scratch)로부터 재시작된다.

<65> 도 7에 도시된 본 발명의 일 실시형태에서, 제2 스테이션에 송신하는 제1 스테이션은 제2 스테이션으로부터 수신되는 레이트 커맨드에 응답하여 자신의 송신 레이트를 조정한다. 이 실시형태는 제2 스테이션에서 측정값을 취하고, 이로부터 바람직한 레이트를 판정하며, 레이트 커맨드를 발생시키고, 레이트 커맨드를 제1 스테이션에 송신하며, 제1 스테이션에서 바람직한 레이트를 구현하는 것을 수반한다. 옵션적으로, 측정값 자체가 제1 스테이션에 송신될 수 있고 이로부터 제1 스테이션이 바람직한 송신 레이트를 판정할 수 있다. 바람직한 레이트를 판정하는데 이용되는 측정값은 링크 품질 표시자 및/또는 제2 스테이션에서 제1 스테이션으로부터 수신된 신호의 RSSI 또는 SNR와 같은 다른 측정값들을 포함할 수 있다. 제2 스테이션으로부터 제1 스테이션으로의 레이트 커맨드는 제2 스테이션에 의해 제1 스테이션에 송신된 패킷의 MAC 헤더에 바람직하게 위치되지만, 이 레이트 커

맨드는 프레임의 페이로드에서 또는 하나 이상의 전용 패킷에서와 같이 다른 수단들을 통하여 또한 송신될 수 있다.

<66> 이러한 구현은 제2 스테이션이 각각의 허용되는 송신 레이트에 대하여 원하는 QoS(예를 들어, PER)를 실현하는데 요구되는 감도(예를 들어, SNR)를 메모리에 저장하는 양태를 취한다. 이러한 정보가 제2 스테이션에 의해 획득되는 방법은 사전 구성(pre-configuration), 트레이닝 등을 포함할 수 있고 이 방법은 본 발명의 이 실시형태의 범위를 넘는 것이다.

<67> 제2 스테이션이 제1 스테이션으로부터 수신하는 모든 패킷(제2 스테이션 외의 노드로 주소지정되는 패킷을 포함)마다, 제2 스테이션은 패킷의 SNR과 패킷이 수신되었던 시간을 측정하고 그 SNR과 시간을 메모리에 저장한다. 그 후, 제2 스테이션이 제1 스테이션에 패킷을 송신할 필요가 있을 때마다, 제2 스테이션은 자신의 메모리를 검사하여 자신이 마지막 MD(Maximum Duration) 기간 내에서 제1 스테이션으로부터 어떤 패킷을 수신했는지를 알아본다. 수신했다면, 제2 스테이션은 SNR 측정값으로부터 통계값(예를 들어, 마지막 MD(Maximum Duration) 기간 내에서 수신된 패킷의 평균 SNR 또는 가장 최근의 유효 SNR 등)을 생성하며, 이 통계값과 메모리에 저장된 감도 특성값(figure)을 비교한다. 바람직한 레이트는 생성된 SNR 통계값이 원하는 QoS를 실현하는데 요구되는 SNR 보다 우수한 최고 레이트이다. 그 후, 제2 스테이션은 원하는 레이트를 레이트 커맨드로 인코딩하여 제1 스테이션에 송신한다.

<68> 제2 스테이션이 마지막 MD(Maximum Duration) 기간에서 제1 스테이션으로부터 패킷을 수신하지 못하였다면, 제2 스테이션은 바람직한 송신 레이트를 디폴트 레이트로 설정하거나, 송신 레이트를 제2 스테이션이 성공적으로 패킷을 수신하였던 마지막 레이트로 설정하거나, 송신 레이트를 제2 스테이션이 제1 스테이션에 송신한 마지막 레이트 커맨드에 지시된 레이트로 설정한다. 다른 방법에서는, 제2 스테이션은 제1 스테이션이 사용해야 하는 송신 레이트를 제2 스테이션이 제공하고 있지 않음을 지시하는 신호를 송신할 수 있고, 따라서 제2 스테이션의 송신 레이트의 판정 작업을 제1 스테이션에 위임한다. 제2 스테이션은 원하는 레이트 또는 신호를 레이트 커맨드로 인코딩하고, 인코딩된 레이트 커맨드를 제1 스테이션에 송신한다. 그 후, 제1 스테이션은 가장 최근의 레이트 커맨드와 이 레이트 커맨드를 수신하였던 시간을 메모리에 저장하고, 제2 스테이션에 송신할 때 이것을 실시한다.

<69> 도 7은 레이트 적응화 프로세스(700)의 흐름도이며, 여기서, 송신 레이트 커맨드는 제2 스테이션에서 발생되어 제1 스테이션에 송신된다. 제1 스테이션이 제2 스테이션으로 패킷을 송신하는 경우(단계 705), 제1 스테이션은 자신의 메모리(112)를 검사하여, 자신이 마지막 MD(Maximum Duration) 기간에서 제2 스테이션으로부터 유효 레이트 커맨드를 수신하였는지를 알아본다(단계 710). 유효 레이트 커맨드를 수신하였다면, 제1 스테이션은 수신된 가장 최근의 레이트 커맨드에 따라서 자신의 송신 레이트를 설정한다(단계 715). 유효 레이트 커맨드가 이용 가능하지 않으면, 제1 스테이션은 자신의 송신 레이트를 상술한 바와 같이 판정한다(단계 720). 그 후, 패킷이 송신된다(단계 725).

<70> 본 발명의 특징 및 요소들이 바람직한 실시형태에서 특정 조합으로 설명되어 있지만, 각각의 특징 및 요소가 다른 특징과 요소 없이 단독으로 이용될 수 있거나, 본 발명의 다른 특징과 요소 없이 또는 다른 특징과 요소와 함께 다른 여러 조합으로 이용될 수 있다.

도면의 간단한 설명

<71> 도 1은 종래의 무선 통신 시스템을 나타낸다.

<72> 도 2는 본 발명에 따라 구성되는 WTRU의 예시적인 블록도를 나타낸다.

<73> 도 3은 본 발명에 따라 실시되는 전체 레이트 적응화 프로세스의 흐름도를 나타낸다.

<74> 도 4는 도 3의 전체 레이트 적응화 프로세스 중 Tx PER-기초 프로세스의 흐름도를 나타낸다.

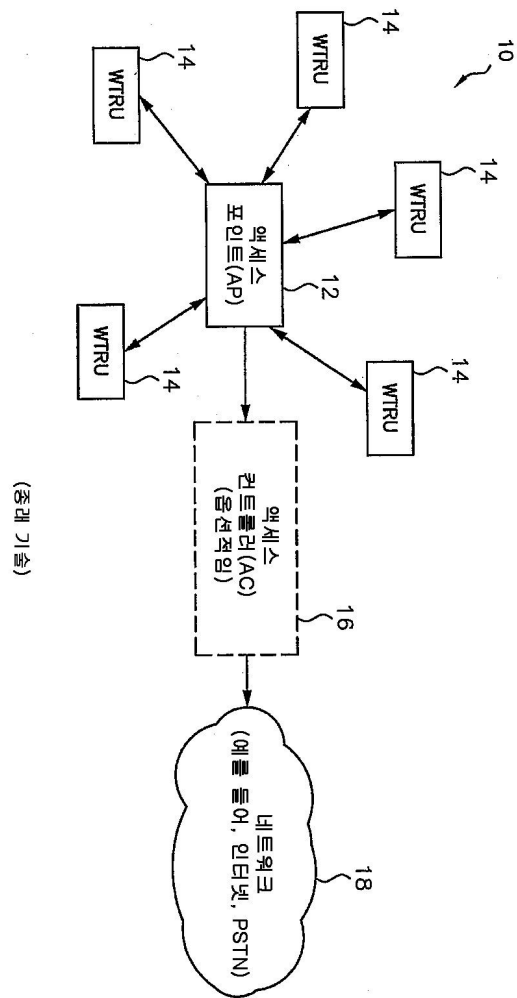
<75> 도 5는 도 3의 전체 레이트 적응화 프로세스 중 RSSI 트레이닝 프로세스(training process)의 흐름도를 나타낸다.

<76> 도 6은 도 3의 전체 레이트 적응화 프로세스 중 RSSI 트레이닝 프로세스의 다른 실시형태의 흐름도를 나타낸다.

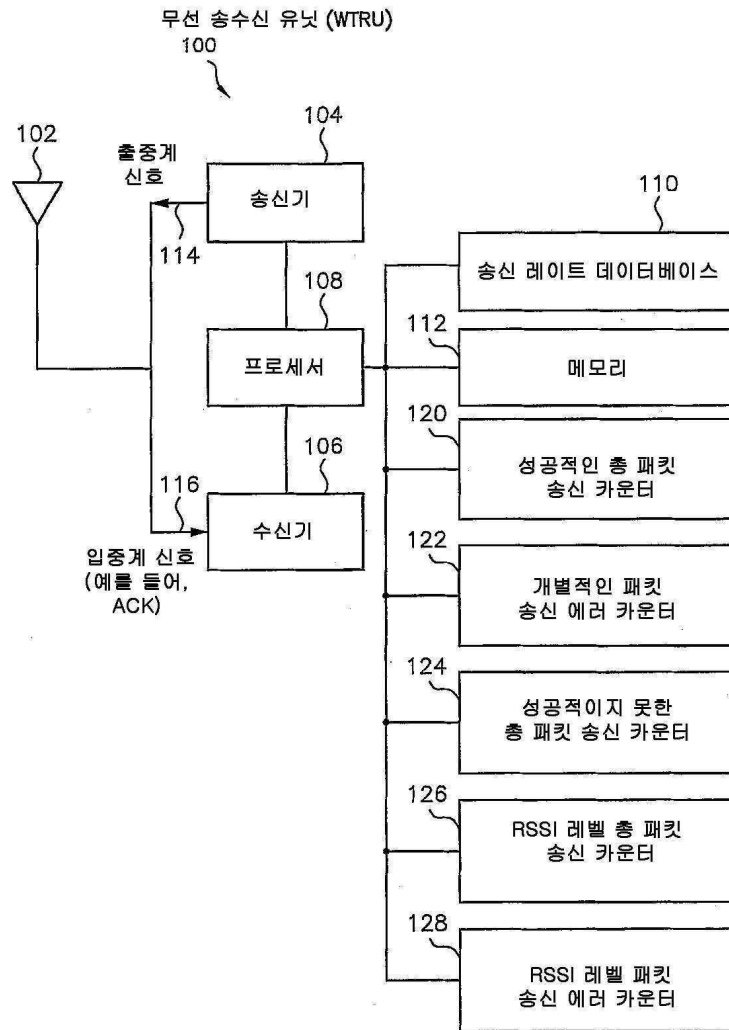
<77> 도 7은 도 3의 전체 레이트 적응화 프로세스 중 다른 RSSI 트레이닝 프로세스의 일례를 나타낸다.

도면

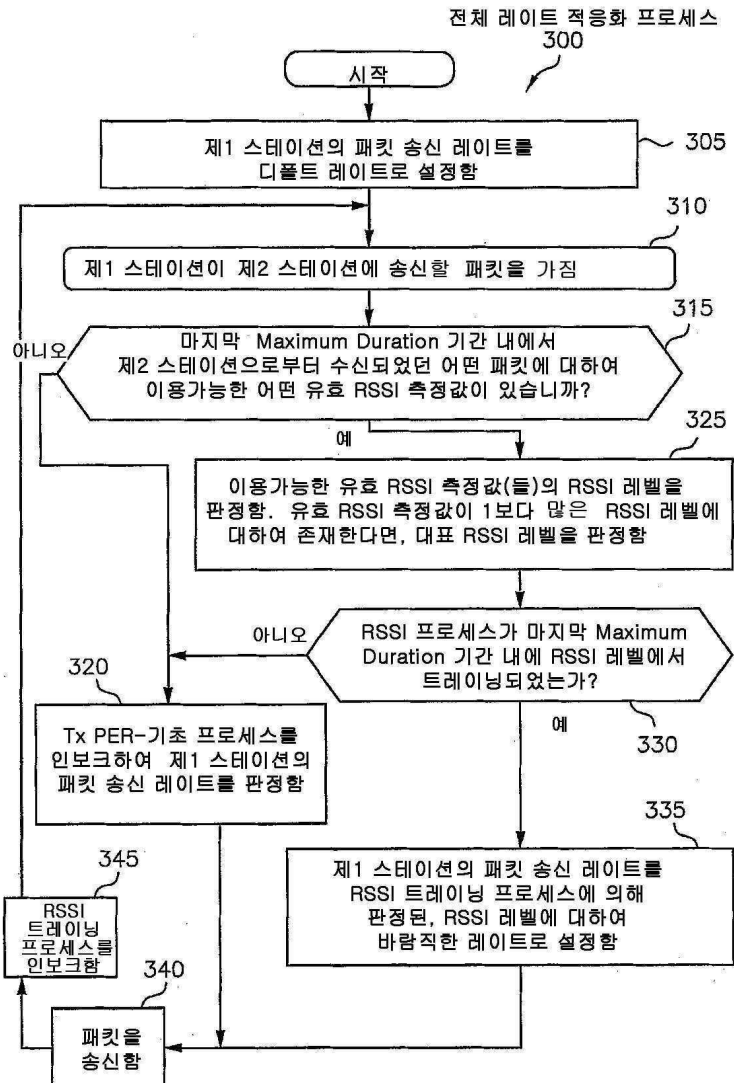
도면1



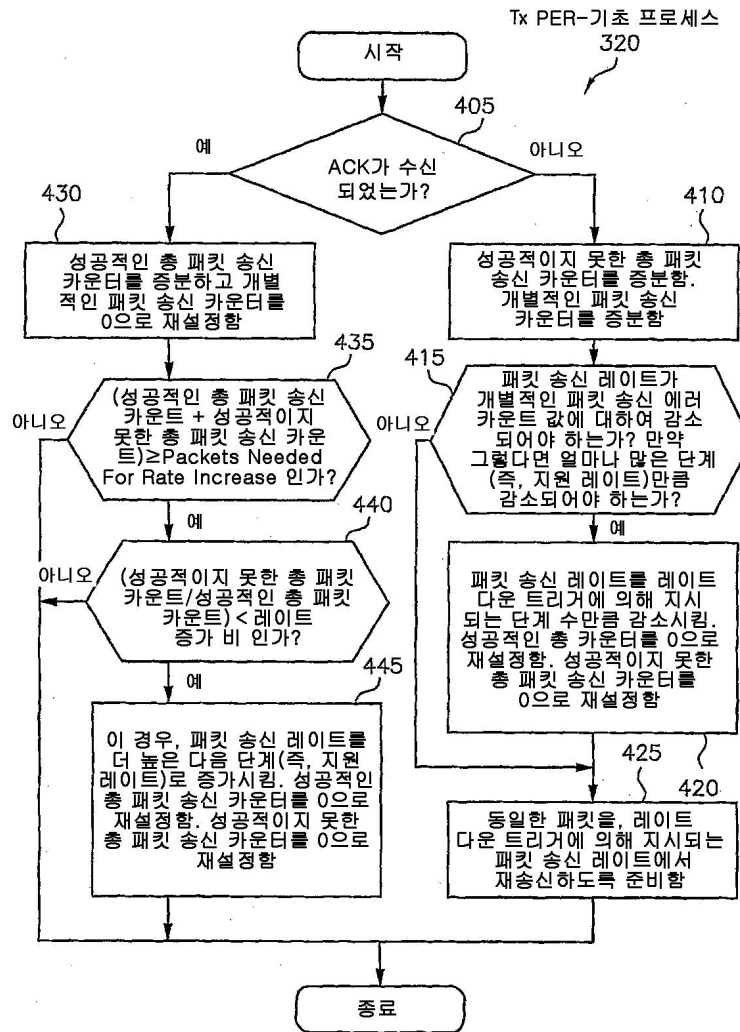
도면2



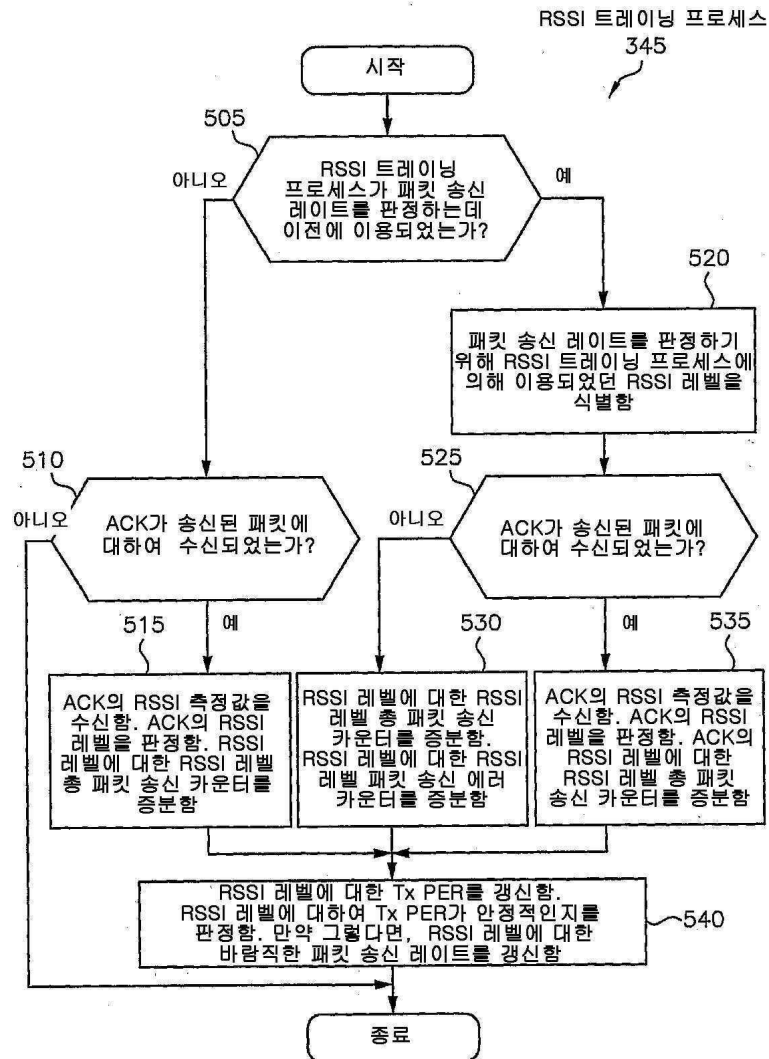
도면3



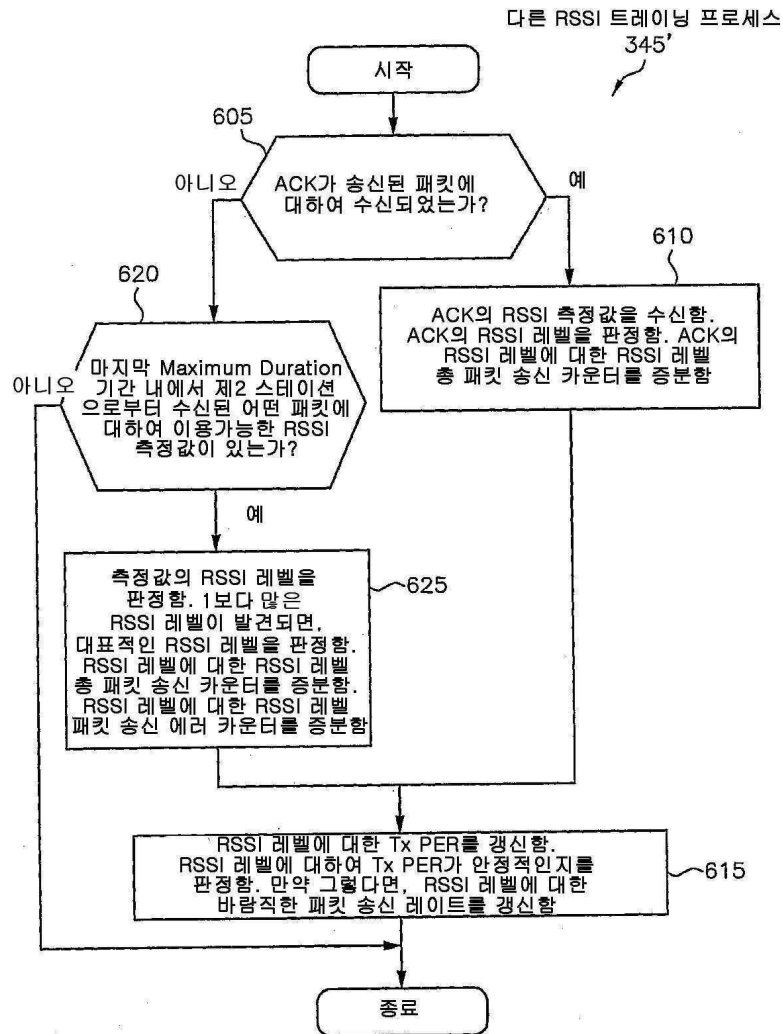
도면4



도면5



도면6



도면7

