



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0098281
(43) 공개일자 2008년11월07일

(51) Int. Cl.

H04L 1/18 (2006.01) H04B 7/26 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0043781

(22) 출원일자 2007년05월04일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

장재혁

경기도 수원시 권선구 권선동 1013-1 세종그랑시아 1119호

손중제

경기도 성남시 분당구 정자동 정든마을한진7단지아파트 701동903호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

이건주

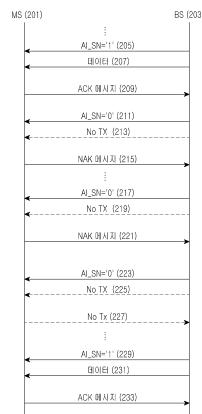
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 통신 시스템에서 데이터 송수신 장치 및 방법

(57) 요약

본 발명은 통신 시스템에서 기지국의 데이터 송신 방법에 있어서, 송신 데이터 변경 정보를 나타내는 식별자를 임의의 값으로 설정하여 이동 단말기로 송신하는 과정과, 상기 이동 단말기로부터 부정 응답 메시지를 수신하는 과정과, 상기 부정 응답 메시지를 미리 설정된 일정 횟수를 초과하여 수신하면, 상기 설정한 송신 데이터 변경 정보를 나타내는 식별자 값을 유지하여 상기 이동 단말기로 송신함으로써 송신 데이터가 존재하지 않음을 나타내는 과정을 포함한다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

박정호

서울특별시 서초구 반포동 46 (31/3) 새서울아파트
704호

강현정

서울특별시 강남구 도곡1동 동신아파트 가동 603호

주판유

서울특별시 서초구 잠원동 청구아파트 102동 1303
호

임형규

서울특별시 영등포구 대림3동 현대3차아파트 304동
1806호

손영문

경기도 용인시 기흥구 영덕동 태영데시앙아파트
203동 1302호

이성진

서울특별시 송파구 잠실5동 주공아파트 527동 121
0호

특허청구의 범위

청구항 1

통신 시스템에서 기지국의 데이터 송신 방법에 있어서,

송신 데이터 변경 정보를 나타내는 식별자를 임의의 값으로 설정하여 이동 단말기로 송신하는 과정과,

상기 이동 단말기로부터 부정 응답 메시지를 수신하는 과정과,

상기 부정 응답 메시지를 미리 설정된 일정 횟수를 초과하여 수신하면, 상기 설정한 송신 데이터 변경 정보를 나타내는 식별자 값을 유지하여 상기 이동 단말기로 송신함으로써 송신 데이터가 존재하지 않음을 나타내는 과정을 포함하는 데이터 송신 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 송신 데이터 변경 정보는 초기 전송 데이터와 재전송 데이터를 구분하기 위한 정보임을 특징으로 하는 데이터 송신 방법.

청구항 3

통신 시스템에서 이동 단말기의 데이터 수신 방법에 있어서,

임의의 값으로 설정된 송신 데이터 변경 정보를 나타내는 식별자를 기지국으로부터 수신하는 과정과,

상기 기지국으로부터 데이터를 수신하지 못하면 데이터를 수신하지 못하였음을 나타내는 부정 응답 메시지를 상기 기지국으로 송신하는 과정과,

상기 부정 응답 메시지를 미리 설정된 일정 회수를 초과하여 송신한 후, 상기 수신한 송신 데이터 변경 정보를 나타내는 식별자 값이 동일하면 상기 기지국의 송신 데이터가 존재하지 않음을 확인하는 과정을 포함하는 데이터 수신 방법.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 기지국의 송신 데이터가 존재하지 않음을 확인하면, 상기 부정 응답 메시지 송신을 중단함을 특징으로 하는 데이터 수신 방법.

청구항 5

제 3항에 있어서,

상기 송신 데이터 변경 정보는 초기 전송 데이터와 재전송 데이터를 구분하기 위한 정보임을 특징으로 하는 데이터 수신 방법.

청구항 6

통신 시스템에서 데이터 송신 장치에 있어서,

송신 데이터 변경 정보를 나타내는 식별자를 임의의 값으로 설정하여 이동 단말기로 송신하고, 상기 이동 단말기로부터 부정 응답 메시지를 미리 설정된 일정 횟수를 초과하여 수신하면, 상기 설정한 송신 데이터 변경 정보를 나타내는 식별자 값을 유지하여 상기 이동 단말기로 송신함으로써 송신 데이터가 존재하지 않음을 나타내는 기지국을 포함하는 데이터 송신 장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 송신 데이터 변경 정보는 초기 전송 데이터와 재전송 데이터를 구분하기 위한 정보임을 특징으로 하는 데이터 송신 장치.

이더 송신 장치.

청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 기지국은, 송신 데이터 변경 정보를 나타내는 식별자를 임의의 값으로 설정하여 이동 단말기로 송신하는 식별자 송신기와,

상기 이동 단말기로부터 부정 응답 메시지를 수신하는 응답 메시지 수신기와,

상기 부정 응답 메시지를 미리 설정된 일정 횟수를 초과하여 수신하면, 상기 설정한 송신 데이터 변경 정보를 나타내는 식별자 값을 유지하여 상기 이동 단말기로 송신함으로써 송신 데이터가 존재하지 않음을 나타내는 제어기를 포함하는 데이터 송신 장치.

청구항 9

통신 시스템에서 데이터 수신 장치에 있어서,

임의의 값으로 설정된 송신 데이터 변경 정보를 나타내는 식별자를 기지국으로부터 수신하고, 상기 기지국으로부터 데이터를 수신하지 못하면 데이터를 수신하지 못하였음을 나타내는 부정 응답 메시지를 상기 기지국으로 송신하고, 상기 부정 응답 메시지를 미리 설정된 일정 회수를 초과하여 송신한 후, 상기 수신한 송신 데이터 변경 정보를 나타내는 식별자 값이 동일하면 상기 기지국의 송신 데이터가 존재하지 않음을 확인하는 이동 단말기를 포함하는 데이터 수신 장치.

청구항 10

제 9항에 있어서,

상기 이동 단말기는 상기 기지국의 송신 데이터가 존재하지 않음을 확인하면, 데이터를 수신하지 못하여도 부정 응답 메시지를 상기 기지국으로 송신하지 않음을 특징으로 하는 데이터 수신 장치.

청구항 11

제 9 항에 있어서,

상기 송신 데이터 변경 정보는 초기 전송 데이터와 재전송 데이터를 구분하기 위한 정보임을 특징으로 하는 데이터 수신 장치.

청구항 12

제 9 항에 있어서,

상기 이동 단말기는, 임의의 값으로 설정된 송신 데이터 변경 정보를 나타내는 식별자를 기지국으로부터 수신하는 식별자 수신기와,

상기 기지국으로부터 데이터를 수신하지 못하면 데이터를 수신하지 못하였음을 나타내는 부정 응답 메시지를 상기 기지국으로 송신하는 응답 메시지 수신기와,

상기 부정 응답 메시지를 미리 설정된 일정 회수를 초과하여 송신한 후, 상기 수신한 송신 데이터 변경 정보를 나타내는 식별자 값이 동일하면 상기 기지국의 송신 데이터가 존재하지 않음을 확인하는 제어기를 포함하는 데이터 수신 장치.

명 세 서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<7> 본 발명은 통신 시스템의 데이터 송수신 장치 및 방법에 관한 것이다.

- <8> 차세대 통신 시스템은 이동 단말기(MS: Mobile Station, 이하 'MS'라 칭하기로 한다)들에게 고속의 대용량 데이터 송수신이 가능한 서비스들을 제공하기 위한 이동 통신 시스템 형태로 발전해 나가고 있다.
- <9> 상기 차세대 통신 시스템에서 가장 근본적인 문제는 채널(channel)을 통하여 얼마나 효율적이고 신뢰성 있게(reliably) 데이터를 전송할 수 있느냐 하는 것이다. 최근에 활발하게 연구되고 있는 차세대 멀티미디어 이동 통신 시스템에서는 초기의 음성 위주의 서비스를 벗어나 영상, 무선 데이터 등의 다양한 정보를 처리하고 전송할 수 있는 고속 통신 시스템이 요구됨에 따라 시스템에 적절한 채널 부호화 방식을 사용하여 시스템의 효율을 높이는 것이 필수적이다.
- <10> 그런데, 데이터를 전송할 때 채널의 상황에 따라 잡음, 감쇠 그리고 페이딩(fading) 등으로 인한 불가피한 오류가 발생하여 정보의 손실이 생긴다. 일반적으로 이러한 정보의 손실을 감소시키기 위해 채널의 성격에 따라 다양한 오류 제어 방식(error-control scheme)들을 이용하여 시스템의 신뢰도를 높인다. 이러한 오류 제어 방식들 중에 가장 대표적인 방식이 하이브리드 자동 반복 요구(HARQ: Hybrid Automatic Repeat request, 이하 'HARQ'라 칭하기로 한다) 방식이다.
- <11> 한편, 상기 차세대 통신 시스템은 자원 할당 정보로 인한 맵(MAP) 오버헤드를 최소화 시키기 위하여 고정 자원 할당 방식을 사용한다. 상기 고정 자원 할당 방식은 송신기가 수신기에게 한번 자원을 할당하면, 그 이후에는 추가적인 자원 해제 명령을 받을 때까지 상기 자원이 계속해서 할당되는 방식이다.
- <12> 그러면 여기서 도 1을 참조하여 일반적인 통신 시스템에서 HARQ 방식을 사용하는 신호 송수신 흐름을 설명하기로 한다. 상기 도 1을 설명하기에 앞서, 후술되는 통신 시스템은 고정 자원 할당 방식의 통신 시스템이라 가정하기로 한다. 상기 도 1은 하향링크 신호 송수신 흐름을 설명하기로 하며 상기 신호 송수신 흐름은 상향링크의 경우도 동일하게 적용되므로 상향링크 신호 송수신에 대한 설명은 생략하기로 한다.
- <13> 도 1은 일반적인 통신 시스템에서 HARQ 방식에 따른 신호 송수신 흐름을 개략적으로 도시한 도면이다.
- <14> 도 1을 참조하면, 신호 송신기, 일 예로 기지국(BS: Base Station, 이하 'BS'라 칭하기로 한다)(103)는 송신할 데이터가 발생하면 자동 반복 요구 식별자 시퀀스 넘버(AI_SN: Automatic repeat request Identifier Sequence Number)를 '1'로 설정하여 신호 수신기, 일 예로 MS(101)로 송신한 후(105단계), 상기 데이터를 송신한다(107단계). 여기서, 상기 AI_SN은 HARQ 방식에서 상기 BS(103)가 MS에게 송신하는 데이터 패킷이 최초 전송되는 데이터 패킷인지 재전송되는 데이터 패킷인지를 알려주는 비트(bit)로서, 최초 전송 데이터 패킷의 전송시마다 토글되는 형태로 표현된다. 또한 상기 105단계에서는 AI_SN이 1로 설정된 경우를 일 예로 하였지만 상기 AI_SN은 0으로도 설정 가능하다. 상기 데이터를 수신한 BS(103)는 긍정 응답(ACK: ACKnowledgement, 이하 'ACK'이라 칭하기로 한다) 메시지를 MS(101)로 송신한다(109단계).
- <15> 상기 ACK 메시지를 수신한 상기 BS(103)는 다음 송신할 데이터가 있는지 확인하고, 송신할 데이터가 없으면 상기 AI_SN을 토글하여, 즉 '0'으로 설정하여 MS(101)로 송신한다(111단계). 상기 MS(101)는 상기 BS(103)로부터 데이터를 수신하지 못하였으므로 상기 BS(103)로 부정 응답(NAK: NAgative AcKnowledgeMENT, 이하 'NAK'라 칭하기로 한다) 메시지를 송신한다(115단계). 상기 NAK 메시지를 수신한 상기 BS(103)는 다음 송신할 데이터가 있는지 확인하고, 송신할 데이터가 없으면 상기 AI_SN의 현재 설정을 유지하여, 즉 AI_SN='0'을 MS(101)로 송신한다(117단계). 상기 MS(101)는 데이터를 수신하지 못하였으므로 상기 BS(103)로 NAK 메시지를 송신한다(121단계). 또한, 이러한 과정으로 상기 NAK 메시지의 송신은 상기 MS(101)가 데이터를 수신할 때까지 계속해서 반복된다.
- <16> 한편, HARQ 방식에 따라 BS가 NAK 메시지를 수신하여 이전에 전송한 데이터를 재전송할 때, 상기 재전송 횟수가 임계값, 즉 시스템에서 미리 설정한 일정 횟수를 초과하면 상기 BS는 데이터 전송에 실패하였다고 판단하여 다음 데이터를 송신한다. 따라서 상기 AI_SN은 시스템에서 미리 설정한 임계값, 즉 재전송이 가능한 최대 횟수의 주기로 계속해서 토글된다.
- <17> 다시 말해서, 상기 동일한 설정값을 갖는 AI_SN이 시스템에서 미리 설정한 임계값 이상 반복해서 전송되면 상기 BS(103)는 상기 AI_SN을 토글하여, 즉 '1'로 설정하여 MS(101)로 송신한다(123단계). 그런 다음 상기 BS(103)로부터 데이터를 수신하지 못한 상기 MS(101)는 상기 BS(103)로 NAK 메시지를 송신한다(127단계). 또한, MS(101)는 데이터를 수신(131단계)할 때까지 계속해서 반복된다. 한편, 상기 BS(103)로부터 데이터를 수신한(131단계) MS(101)는 ACK 메시지를 송신한다(133단계).

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <18> 전술한 바와 같이 통신 시스템에서 HARQ 방식을 사용하여 데이터를 송수신 할 때 송신단, 즉 BS는 AI_SN과 데이터를 송신하고 상기 데이터를 수신한 수신단, 즉 MS는 상기 BS로 ACK 메시지를 송신한다. 그러나 상기 BS가 송신할 데이터가 없어서 데이터를 송신하지 않았을 경우, 상기 MS는 상기 BS가 데이터를 송신하지 않았는지 또는 데이터 전송이 실패하였는지 판단할 수 없으므로 상기 BS로 NAK 메시지를 송신한다.
- <19> 이렇게 상기 MS는 상기 BS가 송신할 데이터가 없음에도 불구하고 데이터를 수신할 때까지 NAK 메시지를 계속해서 송신하므로 불필요한 동작의 발생으로 전력 소모가 발생하는 문제점이 있었다. 또한, 고정 자원 할당 방식의 통신 시스템에서는 이러한 불필요한 동작으로 인한 자원 낭비로 자원 효율성이 저하되는 문제점이 있었다.
- <20> 따라서, 또한, 본 발명은 통신 시스템에서 HARQ 방식에 따른 데이터 송수신 장치 및 방법을 제안한다.
- <21> 또한, 본 발명은 HARQ 방식을 사용하는 통신 시스템에서 송신기가 전송할 데이터가 없을 경우 현재 전송할 데이터가 없음을 수신기에 알려주는 데이터 송수신 장치 및 방법을 제안한다.
- <22> 또한 본 발명은 고정 자원 할당 방식의 통신 시스템에서 자원 효율성을 높일 수 있는 데이터 송수신 장치 및 방법을 제안한다.

발명의 구성 및 작용

- <23> 이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 하기의 설명에서는 본 발명의 동작을 이해하는데 필요한 부분만이 설명되며 그 이외 부분의 설명은 본 발명의 요지를 흐트리지 않도록 생략될 것이라는 것을 유의하여야 한다.
- <24> 본 발명은 하이브리드 자동 반복 요구(HARQ: Hybrid Automatic Repeat request, 이하 'HARQ'라 칭하기로 한다) 방식에 따른 통신 시스템에서 송신기가 전송할 데이터가 없을 경우 현재 전송할 데이터가 없음을 수신기에 알려주는 데이터 송수신 장치 및 방법을 제안한다.
- <25> 또한 본 발명은 고정 자원 할당 방식의 통신 시스템에서 자원 효율성을 높일 수 있는 데이터 송수신 장치 및 방법을 제안한다.
- <26> 본 발명의 장치는; 통신 시스템에서 데이터 송신 장치에 있어서, 송신 데이터 변경 정보를 나타내는 식별자를 임의의 값으로 설정하여 이동 단말기로 송신하고, 상기 이동 단말기로부터 부정 응답 메시지를 미리 설정된 일정 횟수를 초과하여 수신하면, 상기 설정한 송신 데이터 변경 정보를 나타내는 식별자 값을 유지하여 상기 이동 단말기로 송신함으로써 송신 데이터가 존재하지 않음을 나타내는 기지국을 포함한다.
- <27> 본 발명의 다른 장치는; 통신 시스템에서 데이터 수신 장치에 있어서, 임의의 값으로 설정된 송신 데이터 변경 정보를 나타내는 식별자를 기지국으로부터 수신하고, 상기 기지국으로부터 데이터를 수신하지 못하면 데이터를 수신하지 못하였음을 나타내는 부정 응답 메시지를 상기 기지국으로 송신하고, 상기 부정 응답 메시지를 미리 설정된 일정 회수를 초과하여 송신한 후, 상기 수신한 송신 데이터 변경 정보를 나타내는 식별자 값이 동일하면 상기 기지국의 송신 데이터가 존재하지 않음을 확인하는 이동 단말기를 포함한다.
- <28> 본 발명의 방법은; 통신 시스템에서 기지국의 데이터 송신 방법에 있어서, 송신 데이터 변경 정보를 나타내는 식별자를 임의의 값으로 설정하여 이동 단말기로 송신하는 과정과, 상기 이동 단말기로부터 부정 응답 메시지를 수신하는 과정과, 상기 부정 응답 메시지를 미리 설정된 일정 횟수를 초과하여 수신하면, 상기 설정한 송신 데이터 변경 정보를 나타내는 식별자 값을 유지하여 상기 이동 단말기로 송신함으로써 송신 데이터가 존재하지 않음을 나타내는 과정을 포함한다.
- <29> 본 발명의 다른 방법은; 통신 시스템에서 이동 단말기가 데이터를 수신하는 방법에 있어서, 임의의 값으로 설정된 송신 데이터 변경 정보를 나타내는 식별자를 기지국으로부터 수신하는 과정과, 상기 기지국으로부터 데이터를 수신하지 못하면 데이터를 수신하지 못하였음을 나타내는 부정 응답 메시지를 상기 기지국으로 송신하는 과정과, 상기 부정 응답 메시지를 미리 설정된 일정 회수를 초과하여 송신한 후, 상기 수신한 송신 데이터 변경 정보를 나타내는 식별자 값이 동일한 값의 식별자를 수신하면 상기 기지국의 송신 데이터가 존재하지 않음을 인지하는 과정을 포함한다.
- <30> 그러면 여기서 도 2를 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 통신 시스템에서 HARQ 방식을 사용하는 신호 송수신 흐름을 설명하기로 한다. 또한, 상기 도 2는 하향링크 신호 송수신 흐름을 설명하기로 하며 상기 신호 송수신 흐름은 상향링크의 경우도 동일하게 적용되므로 상향링크 신호 송수신에 대한 설명은 생략하기로 한다.

- <31> 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 통신 시스템에서 HARQ 방식에 따른 신호 송수신 흐름을 개략적으로 도시한 도면이다.
- <32> 도 2를 참조하면, 신호 송신기, 일 예로 BS(203)는 송신할 데이터가 발생하면 자동 반복 요구 식별자 시퀀스 넘버(AI_SN: Automatic repeat request Identifier Sequence Number, 이하 'AI_SN'라 칭하기로 한다)를 '1'로 설정하여 신호 수신기, 일 예로 MS(201)로 송신한 후(205단계), 상기 데이터를 송신한다(207단계). 여기서, 상기 AI_SN은 HARQ 방식에서 상기 BS(203)가 송신하는 데이터 패킷이 최초로 전송되는 데이터 패킷인지 재전송되는 데이터 패킷인지를 알려주는 비트(bit)로서, 최초 전송 데이터 패킷의 전송시마다 토글되는 형태로 표현된다. 또한 상기 205단계에서는 AI_SN이 '1'로 설정된 경우를 일 예로 하였지만 상기 AI_SN은 '0'으로도 설정 가능하다. 상기 데이터를 수신한 BS(203)는 긍정 응답(ACK: ACKnowledgement, 이하 'ACK'이라 칭하기로 한다) 메시지를 MS(201)로 송신한다(209단계).
- <33> 상기 ACK 메시지를 수신한 상기 BS(203)는 다음 송신할 데이터가 있는지 확인하고, 송신할 데이터가 없으면 상기 AI_SN을 토글하여, 즉 '0'으로 설정하여 MS(201)로 송신한다(211단계). 상기 MS(201)는 상기 BS(203)로부터 데이터를 수신하지 못하였으므로 상기 BS(103)로 부정 응답(NAK: NAgative AcKnowledgegement, 이하 'NAK'라 칭하기로 한다) 메시지를 송신한다(215단계). 상기 NAK 메시지를 수신한 상기 BS(203)는 다음 송신할 데이터가 있는지 확인하고, 송신할 데이터가 없으면 상기 AI_SN의 현재 설정을 유지하여, 즉 AI_SN = '0'을 MS(201)로 송신한다(217단계). 상기 MS(101)는 데이터를 수신하지 못하였으므로 BS(203)로 NAK 메시지를 송신한다(221단계). 이러한 과정으로 상기 NAK 메시지의 송신은 상기 MS(201)가 데이터를 수신할 때까지 계속해서 반복된다.
- <34> 한편, HARQ 방식에 따라 BS가 NAK 메시지를 수신하여 이전에 전송한 데이터를 재전송할 때, 상기 재전송 횟수가 임계값, 즉 시스템에서 미리 설정한 일정 횟수를 초과하면 상기 BS는 데이터 전송에 실패하였다고 판단하여 다음 데이터를 송신한다. 따라서 상기 AI_SN은 시스템에서 미리 설정한 임계값, 즉 재전송이 가능한 최대 횟수의 주기로 반복해서 토글된다.
- <35> 그러나 상기 BS(103)는 상기 재전송 횟수가 임계값 이상이어도 현재 전송할 데이터가 없으면 상기 AI_SN을 토글하지 않고 현재의 설정을 유지하여, 즉 AI_SN = '0'을 MS(201)로 송신한다(223단계). 한편, 상기 AI_SN = '0'을 수신한 상기 MS(201)는 상기 BS(203)가 데이터를 송신하지 않았다고 판단하여 어떠한 정보도 송신하지 않는다. 다시 말해, 상기 MS(201)는 재전송이 가능한 최대 횟수까지는 NAK 메시지를 송신하지만 그 이후부터는 다음 데이터를 수신할 때까지(231단계) NAK 메시지를 송신하지 않는다. 그런 다음, 상기 BS는 송신할 데이터가 발생하면 AI_SN을 토글하여, 즉 '1'로 설정하여 MS(201)로 송신하고(229단계), 데이터를 송신한다(231단계). 상기 데이터를 수신한 MS(201)는 상기 BS(203)로 ACK 메시지를 송신한다. 그러면 여기서 도 3을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 통신 시스템에서 HARQ 방식에 따른 신호 송신기에 대하여 설명하기로 한다.
- <36> 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 통신 시스템에서 HARQ 방식에 따른 신호 송신기를 개략적으로 도시한 도면이다.
- <37> 도 3을 참조하면, 상기 신호 송신기는 다중기(multiplexer)(301)와, 부호화(encoding) 및 변조(modulation)기(303)와, 송신기(305)와, HARQ 제어기(controller)(307)와, ACK/NAK 수신기(309)와, AI_SN 송신기(311)를 포함한다.
- <38> 상기 다중화기(301)는 데이터를 입력하여 부호화 및 변조기(303)와 HARQ제어기(307)로 출력한다.
- <39> 상기 부호화 및 변조기(303)는 상기 다중화기가 출력한 데이터를 입력하여 미리 설정되어 있는 부호화 방식, 일 예로 QAM(Quadrature Amplitude Modulation) 방식, BPSK(Binary Phase Shift Key) 방식, QPSK(Quadrature Phase Shift Key) 방식으로 부호화하고, 상기 부호화 방식에 상응하여 변조한 후 송신기(305)로 출력한다. 또한, 상기 HARQ 제어기(307)는 상기 다중화기(301)가 출력한 데이터의 재전송 여부를 고려하여 AI_SN 송신기(311)로 출력한다.
- <40> 상기 송신기(305)는 상기 부호화 및 변조기(303)가 출력한 데이터를 입력하여 수신기로 출력하고, 상기 수신기로 출력되는 데이터 패킷의 전송 횟수를 상기 HARQ 제어기(307)로 출력한다. 상기 HARQ 제어기(307)는 상기 데이터 송신기(305) 및 ACK/NAK 수신기(309)가 출력한 데이터를 입력하여 현재 송신되는 데이터 패킷의 재전송 여부를 결정한다.
- <41> 한편, 상기 데이터 송신기(305)는 현재 송신하는 데이터가 재전송 데이터이면 상기 데이터의 재전송 횟수를 상기 HARQ 제어기(307)로 출력한다. 상기 HARQ 제어기(307)는 상기 데이터 송신기(305)가 출력한 데이터 재전송

횃수를 고려하여 데이터를 재전송할지, 다음 데이터를 송신할지 결정한 후 데이터 송신기(305) 및 AI_SN(311)으로 출력한다. 다음으로 도 4를 참조하여 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 통신 시스템에서 HARQ 방식에 따른 신호 수신기에 대하여 설명하기로 한다.

- <42> 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 통신 시스템에서 HARQ 방식에 따른 신호 수신기를 개략적으로 도시한 도면이다.
- <43> 도 4를 참조하면, 상기 신호 수신기는 역다중기(inverse multiplexer)(401)와, 복호(decoding) 및 복조(demodulation)기(403)와, 수신기(405)와, HARQ 제어기(407)와, ACK/NAK 송신기(409)와, AI_SN 수신기(411)를 포함한다.
- <44> 상기 수신기(405)는 상기 신호 송신 장치가 출력한 데이터 패킷을 입력하여 상기 HARQ 제어기(407)로 출력하고, 상기 AI_SN 수신기(411)는 상기 신호 송신 장치가 출력한 AI_SN을 입력하여 상기 HARQ 제어기(407)로 출력한다.
- <45> 상기 HARQ 제어기(407)는 상기 데이터 수신기(405) 및 AI_SN 수신기(411)가 출력한 데이터를 입력하여 상기 데이터 수신기(405)에 입력된 데이터 패킷이 새로운 데이터인지 재전송 데이터인지 판단하여 복호 및 복조(403)로 출력한다. 상기 복호 및 복조기(403)는 상기 HARQ 제어기(407)가 출력한 데이터를 입력하여 복호 및 복조한 후 상기 데이터가 바르게 수신되었는지 여부를 검사한다. 상기 검사 결과 상기 데이터가 바르게 수신 되었으면 역다중기(401) 및 HARQ 제어기(407)로 출력한다. 상기 HARQ 제어기(407)는 ACK/NAK 송신기(409)로 ACK 신호를 출력한다.
- <46> 한편, 상기 검사 결과 상기 데이터가 바르게 수신되지 않았으면 HARQ 제어기(407)로 출력한다. 상기 HARQ 제어기(407)는 NAK 신호를 출력한다. 상기 HARQ 제어기(407)는 상기 AI_SN 수신기(411)가 출력한 AI_SN 값을 입력하고 입력된 값이 시스템이 미리 설정한 회수 이상 동일하면 상기 데이터 수신기(405)로 수신되는 데이터가 없다고 판단하여 NAK 신호 출력을 중단한다. 다음으로 도 5를 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 통신 시스템에서 HARQ 방식에 따른 신호 송신기 동작 순서를 설명하기로 한다.
- <47> 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 통신 시스템에서 HARQ 방식에 따른 신호 송신기의 동작 순서를 개략적으로 도시한 순서도이다.
- <48> 도 5를 참조하면, 501단계에서 신호 송신기, 일 예로 BS는 송신할 데이터가 발생하였는지 검사하고, 검사 결과 송신할 데이터가 발생하였으면 503단계로 진행한다. 상기 503단계에서 상기 BS는 AI_SN을 '1'로 설정하여 MS로 송신하고 505단계로 진행한다. 상기 505단계에서 상기 BS는 상기 MS로 데이터를 송신하고 507단계로 진행한다. 상기 507단계에서 상기 BS는 MS로부터 NAK 메시지를 수신하는지 검사하고, 검사 결과 NAK 메시지를 수신하면 509단계로 진행한다. 또한 상기 507단계에서 검사 결과 NAK 메시지를 수신하지 않으면 501단계로 진행한다.
- <49> 상기 509단계에서 상기 BS는 NAK 메시지를 수신하였으므로 상기 505단계의 데이터 송신이 실패하였다고 판단하여 상기 데이터를 재송신하고 511단계로 진행한다. 상기 511단계에서 상기 BS는 자신이 상기 데이터를 재송신한 횃수가 임계값을 초과하는지 검사한다. 상기 511단계에서 검사 결과 상기 데이터 재송신 횃수가 임계값을 초과하면 상기 BS는 501단계로 진행한다. 또한, 상기 511단계에서 검사 결과 상기 데이터 재송신 횃수가 임계값 이하이면 상기 BS는 507단계로 진행한다.
- <50> 한편, 상기 501단계에서 검사 결과 송신할 데이터가 발생하였으면 상기 BS는 513단계로 진행한다. 상기 513단계에서 상기 BS는 토글된 AI_SN를 MS로 전송한다. 다음으로 도 6을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 통신 시스템에서 HARQ 방식에 따른 신호 수신기 동작 순서를 설명하기로 한다.
- <51> 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 통신 시스템에서 HARQ 방식에 따른 신호 수신기의 동작 순서를 개략적으로 도시한 순서도이다.
- <52> 도 6을 참조하면, 601단계에서 신호 수신기, 일 예로 MS는 AI_SN를 수신하고 603단계로 진행한다. 상기 603단계에서 상기 MS는 데이터를 수신하고 605단계로 진행한다. 605단계에서 상기 MS는 동일한 데이터, 즉 재송신 데이터 수신 횃수가 시스템에서 미리 설정한 임계값을 초과하는지 검사하고, 상기 검사 결과 상기 동일한 데이터 수신 횃수가 임계값을 초과하면 613단계로 진행한다. 상기 613단계에서 상기 MS는 상기 AI_SN이 토글 되었는지 검사하여 토글 되었으면 607단계로 진행하고, 토글되지 않았으면 수신한 데이터가 없다고 판단하여 601단계 진행하고 다음 데이터를 수신할 때까지 대기한다.
- <53> 또한, 상기 605단계에서 상기 검사 결과 상기 동일한 데이터 수신 횃수가 임계값 이하이면 상기 MS는 607단계로 진행한다. 상기 607단계에서 상기 MS는 상기 603단계에서 수신한 데이터를 복원하고 609단계로 진행한다. 609단

계에서 상기 MS는 상기 복원된 데이터에 순환 중복 검사(CRC: Cycle Redundancy Check, 이하 'CRC'라 칭하기로 한다) 에러가 발생하였는지 검사하고, 상기 복원된 데이터에 CRC 에러가 발생하였으면 615단계로 진행한다. 상기 615단계에서 상기 MS는 NAK 메시지를 BS로 송신한다. 한편, 상기 609단계에서 검사 결과 상기 복원된 데이터에 CRC 에러가 발생하지 않으면 상기 BS로 ACK 메시지를 송신한다.

<54> 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시예에 관해 설명하였으나, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않는 한도 내에서 여러 가지 변형이 가능함은 물론이다. 그러므로 본 발명의 범위는 설명된 실시예에 국한되지 않으며, 후술되는 특허청구의 범위뿐만 아니라 이 특허청구의 범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

발명의 효과

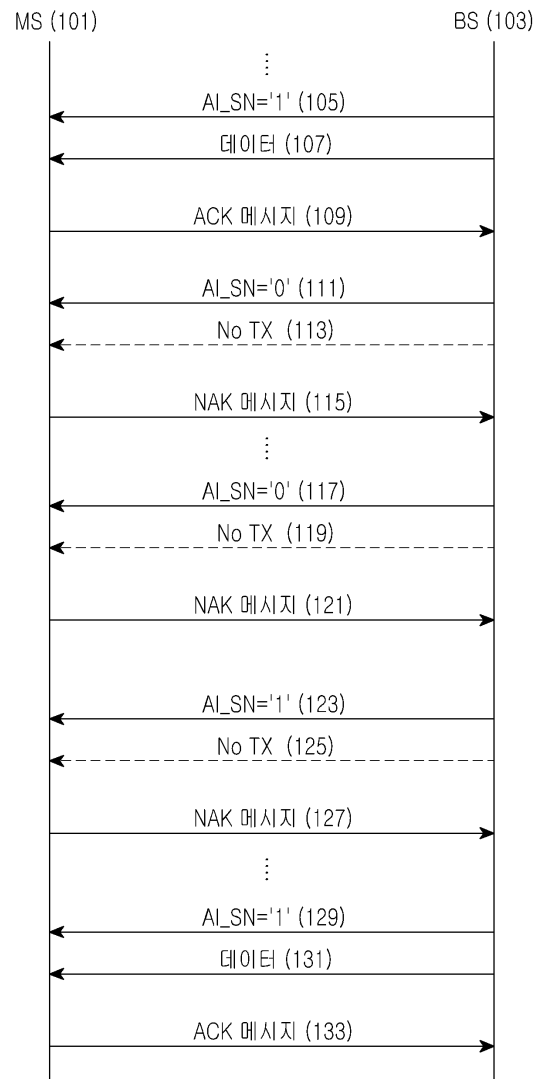
<55> 상술한 바와 같이 HARQ 방식을 사용하는 통신 시스템에서 송신기가 전송할 데이터가 없을 경우, 현재 전송할 데이터가 없음을 수신기에 알려줌으로써 상기 수신기의 불필요한 동작을 방지할 수 있고, 이러한 불필요한 동작으로 인한 전력 소모와 자원 낭비의 문제를 개선할 수 있다.

도면의 간단한 설명

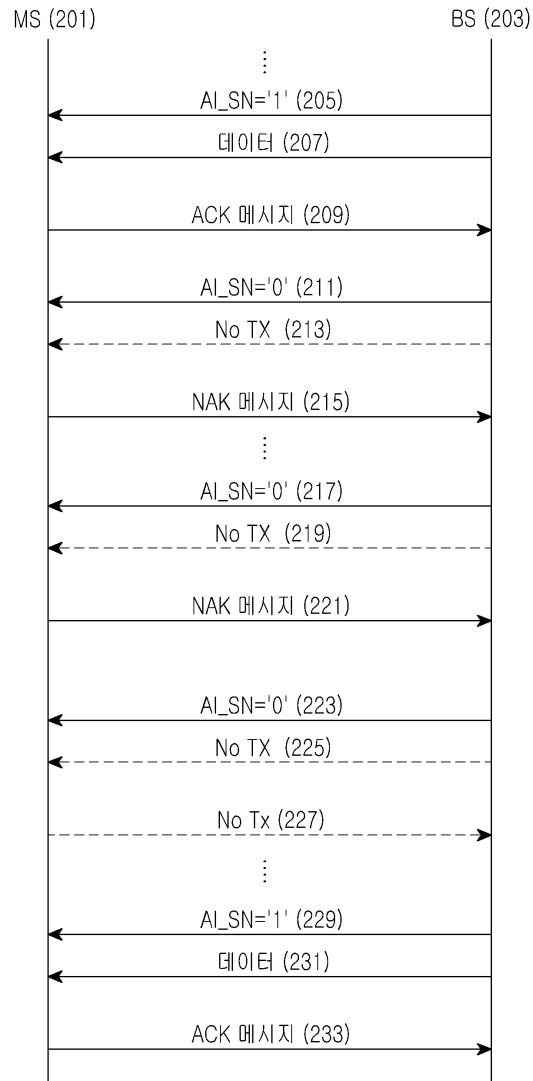
- <1> 도 1은 일반적인 통신 시스템에서 HARQ 방식에 따른 신호 송수신 흐름을 개략적으로 도시한 도면,
- <2> 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 통신 시스템에서 HARQ 방식에 따른 신호 송수신 흐름을 개략적으로 도시한 도면,
- <3> 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 통신 시스템에서 HARQ 방식에 따른 신호 송신기를 개략적으로 도시한 도면,
- <4> 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 통신 시스템에서 HARQ 방식에 따른 신호 수신기를 개략적으로 도시한 도면,
- <5> 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 통신 시스템에서 HARQ 방식에 따른 신호 송신기의 동작 순서를 개략적으로 도시한 순서도,
- <6> 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 통신 시스템에서 HARQ 방식에 따른 신호 수신기의 동작 순서를 개략적으로 도시한 순서도.

도면

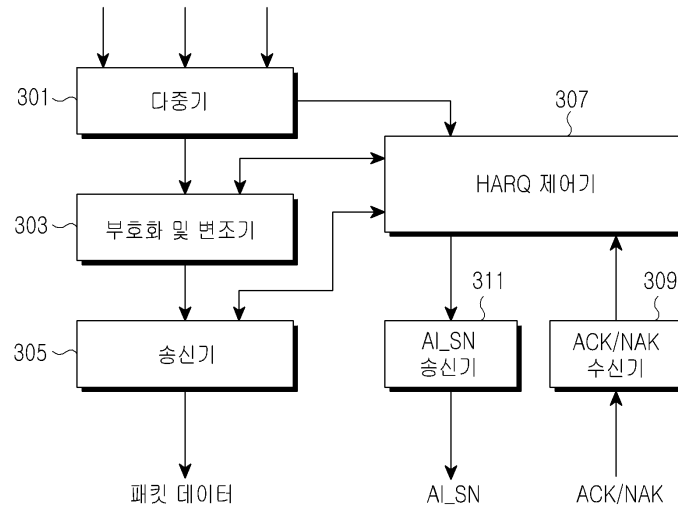
도면1



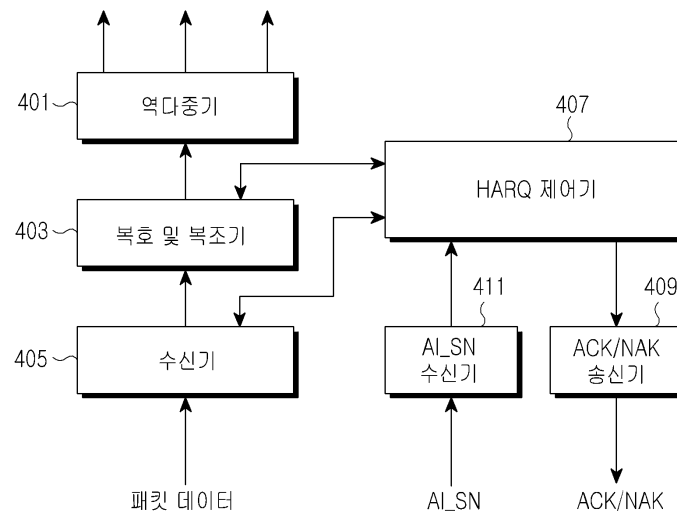
도면2



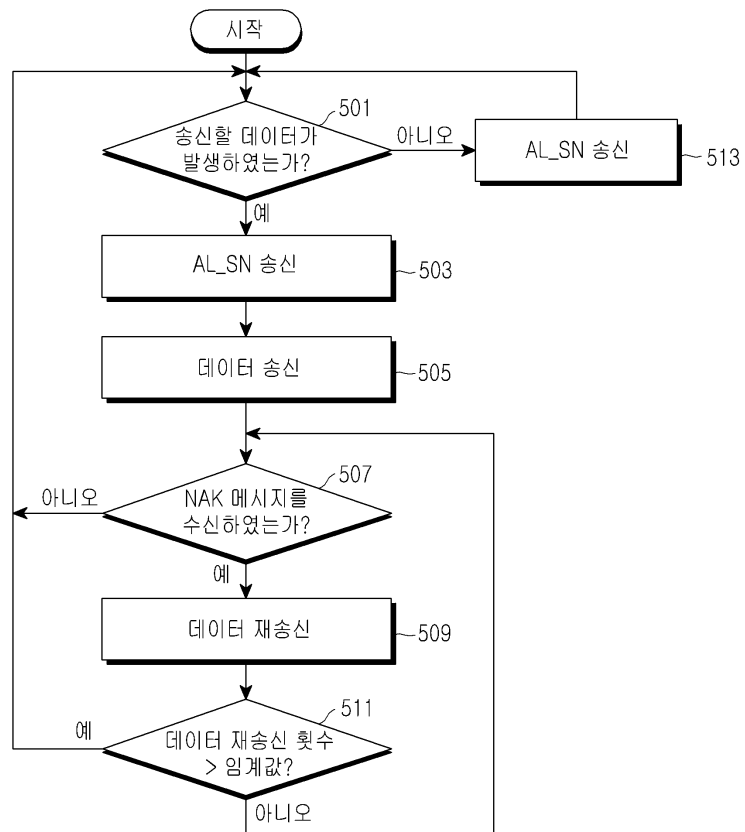
도면3



도면4



도면5



도면6

