



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년04월09일
 (11) 등록번호 10-1384078
 (24) 등록일자 2014년04월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 H04B 7/26 (2006.01) H04L 1/08 (2006.01)
 H04L 1/18 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2007-0051059
 (22) 출원일자 2007년05월25일
 심사청구일자 2012년05월22일
 (65) 공개번호 10-2008-0065890
 (43) 공개일자 2008년07월15일
 (30) 우선권주장
 1020070003038 2007년01월10일 대한민국(KR)
 (뒷면에 계속)
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020060134853 A

(73) 특허권자
 삼성전자주식회사
 경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
 (72) 발명자
 조준영
 경기도 수원시 영통구 봉영로1744번길 11, 황골마을2단지아파트 224동 101호 (영통동)
 이주호
 경기도 수원시 영통구 매영로 366, 살구골 730동 304호 (영통동, 현대아파트)
 박용준
 경기도 용인시 수지구 수풍로 90, 삼성4차아파트 106동 1508호 (풍덕천동)
 (74) 대리인
 이권주

전체 청구항 수 : 총 36 항

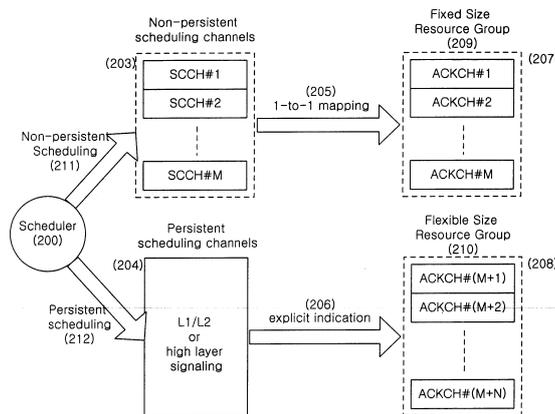
심사관 : 이철수

(54) 발명의 명칭 무선통신 시스템에서 ACK/NAK 채널 자원을 할당하고시그널링하는 방법 및 장치

(57) 요약

본 발명은 무선통신 시스템에서 ACK/NAK 채널 자원을 할당하고 시그널링하는 방법 및 장치를 제공하는 것으로서, 데이터 채널들이 스케줄링 되는 방식에 따라 다른 ACK/NAK 채널 할당을 적용하여, ACK/NAK 채널 전송에 필요한 자원의 양을 최적화하면서 ACK/NAK 채널 자원에 대한 정보를 단말에게 효율적으로 시그널링한다. 구체적으로 비영구적 스케줄링을 위한 데이터 채널들에 대한 ACK/NAK 채널들의 채널 자원은, 상기 데이터 채널들에 대응되는 스케줄링 제어 채널(SCCH)들의 채널 자원에 의해 묵시적으로 결정된다. 반면 영구적 스케줄링을 위한 데이터 채널들에 대한 ACK/NAK 채널들의 채널 자원은, 초기 스케줄링시 자원 할당 정보에 의해 명시적으로 지시된다.

대표도 - 도2



(30) 우선권주장

1020070027626 2007년03월21일 대한민국(KR)

1020070043785 2007년05월04일 대한민국(KR)

특허청구의 범위

청구항 1

무선 통신 시스템에서 물리 다운링크 제어 채널을 수신하는 방법에 있어서,
 물리 다운링크 제어 채널을 수신하는 과정과,
 상기 수신된 물리 다운링크 제어 채널을 디코딩하는 과정과,
 상기 수신된 물리 다운링크 제어 채널에 포함된 스케줄링 타입과 관련된 정보를 이용하여 스케줄링 타입을 결정하는 과정과,
 상기 결정된 스케줄링 타입에 따라 데이터 채널을 위한 스케줄링 정보를 결정하는 과정을 포함하는 제어 채널 수신 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
 상기 스케줄링 타입은 비지속적 스케줄링 또는 지속적 스케줄링인 제어 채널 수신 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,
 상기 스케줄링 정보는 상기 데이터 채널에 대한 자원을 지시하는 자원 정보와, 상기 데이터 채널의 MCS(Modulation and Coding Scheme)와 HARQ 정보를 포함하는 제어 채널 수신 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,
 상기 결정된 스케줄링 정보를 이용하여 상기 데이터 채널을 수신하는 과정과,
 상기 결정된 스케줄링 타입에 따라 상기 데이터 채널로 ACK/NACK을 송신하는 과정을 더 포함하는 제어 채널 수신 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,
 상기 ACK/NACK을 송신하는 과정은,
 상기 스케줄링 타입이 비지속적 스케줄링이면, CCE(Control Channel Element) 인덱스를 토대로 상기 ACK/NACK을 송신하고,
 상기 스케줄링 타입이 지속적 스케줄링이면, 상위 계층들에 의해 구성되는 정보를 토대로 상기 ACK/NACK을 송신하는 제어 채널 수신 방법.

청구항 6

무선 통신 시스템에서 물리 다운링크 제어 채널을 수신하는 장치에 있어서,
 물리 다운링크 제어 채널을 수신하는 수신기와,
 상기 수신된 물리 다운링크 제어 채널을 디코딩하고, 상기 수신된 물리 다운링크 제어 채널에 포함된 스케줄링 타입과 관련된 정보를 이용하여 스케줄링 타입을 결정하고, 상기 결정된 스케줄링 타입에 따라 데이터 채널을 위한 스케줄링 정보를 결정하는 디코더를 포함하는 제어 채널 수신 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 스케줄링 타입은 비지속적 스케줄링 또는 지속적 스케줄링인 제어 채널 수신 장치.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 스케줄링 정보는 상기 데이터 채널에 대한 자원을 지시하는 자원 정보와, 상기 데이터 채널의 MCS(Modulation and Coding Scheme)와 HARQ 정보를 포함하는 제어 채널 수신 장치.

청구항 9

제6항에 있어서,

상기 수신기는 상기 결정된 스케줄링 정보를 이용하여 상기 데이터 채널을 수신하며,

상기 결정된 스케줄링 타입에 따라 상기 데이터 채널로 ACK/NACK을 송신하는 송신기를 더 포함하는 제어 채널 수신 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 송신기는,

상기 스케줄링 타입이 비지속적 스케줄링이면, CCE(Control Channel Element) 인덱스를 토대로 상기 ACK/NACK을 송신하고,

상기 스케줄링 타입이 지속적 스케줄링이면, 상위 계층들에 의해 구성되는 정보를 토대로 상기 ACK/NACK을 송신하는 제어 채널 수신 장치.

청구항 11

무선 통신 시스템에서 물리 다운링크 제어 채널을 송신하는 방법에 있어서,

물리 다운링크 제어 채널을 송신하는 과정을 포함하며,

상기 물리 다운링크 제어 채널은 스케줄링 타입을 지시하는 스케줄링 정보와 데이터 채널에 대한 스케줄링 정보를 포함하며,

상기 스케줄링 타입을 지시하는 스케줄링 정보는 상기 물리 다운링크 제어 채널을 디코딩하기 위해 사용되는 제어 채널 송신 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 스케줄링 타입은 비지속적 스케줄링 또는 지속적 스케줄링인 제어 채널 송신 방법.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 스케줄링 정보는 상기 데이터 채널에 대한 자원을 지시하는 자원 정보와, 상기 데이터 채널의 MCS(Modulation and Coding Scheme)와 HARQ 정보를 포함하는 제어 채널 송신 방법.

청구항 14

제11항에 있어서,

상기 데이터 채널에 대한 스케줄링 정보를 이용하여 상기 데이터 채널을 송신하는 과정과,

상기 스케줄링 타입에 따라 상기 데이터 채널로부터 ACK/NACK을 수신하는 과정을 더 포함하는 제어 채널 송신 방법.

청구항 15

제14항에 있어서,
 상기 ACK/NACK을 수신하는 과정은,
 상기 스케줄링 타입이 비지속적 스케줄링이면, CCE(Control Channel Element) 인덱스를 토대로 상기 ACK/NACK을 수신하고,
 상기 스케줄링 타입이 지속적 스케줄링이면, 상위 계층들에 의해 구성되는 정보를 토대로 상기 ACK/NACK을 수신하는 제어 채널 송신 방법.

청구항 16

무선 통신 시스템에서 물리 다운링크 제어 채널을 송신하는 장치에 있어서,
 물리 다운링크 제어 채널을 송신하는 송신기를 포함하며,
 상기 물리 다운링크 제어 채널은 스케줄링 타입을 지시하는 스케줄링 정보와 데이터 채널에 대한 스케줄링 정보를 포함하며,
 상기 스케줄링 타입을 지시하는 스케줄링 정보는 상기 물리 다운링크 제어 채널을 디코딩하기 위해 사용되는 제어 채널 송신 장치.

청구항 17

제16항에 있어서,
 상기 스케줄링 타입은 비지속적 스케줄링 또는 지속적 스케줄링인 제어 채널 송신 장치.

청구항 18

제16항에 있어서,
 상기 스케줄링 정보는 상기 데이터 채널에 대한 자원을 지시하는 자원 정보와, 상기 데이터 채널의 MCS(Modulation and Coding Scheme)와 HARQ 정보를 포함하는 제어 채널 송신 장치.

청구항 19

제16항에 있어서,
 상기 송신기는 상기 데이터 채널에 대한 스케줄링 정보를 이용하여 상기 데이터 채널을 송신하며,
 상기 스케줄링 타입에 따라 상기 데이터 채널로부터 ACK/NACK을 수신하는 수신기를 더 포함하는 제어 채널 송신 장치.

청구항 20

제19항에 있어서,
 상기 수신기는,
 상기 스케줄링 타입이 비지속적 스케줄링이면, CCE(Control Channel Element) 인덱스를 토대로 상기 ACK/NACK을 수신하고,
 상기 스케줄링 타입이 지속적 스케줄링이면, 상위 계층들에 의해 구성되는 정보를 토대로 상기 ACK/NACK을 수신하는 제어 채널 송신 장치.

청구항 21

무선통신 시스템에 있어서 유저단말(UE)이 긍정 응답/부정 응답(ACK/NACK) 리소스를 할당하는 방법에 있어서,
 해당 시간 간격에서 해당 데이터 채널에서의 전송을 나타내는 제어채널이 검출되었는지 확인하는 과정과,
 상기 제어 채널 검출 여부에 근거하여 제1 ACK/NACK 자원 할당 방법과 제2 ACK/NACK 자원 할당 방법 중 하나를

선택하는 과정과,

상기 선택된 제1 또는 제2 ACK/NACK 자원 할당 방법에 따라 ACK/NACK 전송을 위한 자원을 결정하는 과정을 포함하며,

상기 제1 ACK/NACK 자원 할당 방법은 상기 제2 ACK/NACK 자원 할당 방법과 다른 것을 특징으로 하는 리소스 할당 방법.

청구항 22

제21항에 있어서,

상기 제어채널이 검출되고, 상기 제1 ACK/NACK 자원 할당 방법이 선택된 경우에는, 상기 ACK/NACK 전송을 위한 자원은, 상기 데이터채널을 위한 할당 정보를 전송하기 위하여 사용되는 CCE(Control Channel Element)의 인덱스에 근거하여 결정되고,

상기 제어 채널이 검출되지 않고, 상기 제2 ACK/NACK 자원 할당 방법이 선택된 경우에는, 상기 ACK/NACK 전송을 위한 자원은, 상위 계층들에 의해 구성된 정보에 근거하여 결정됨을 특징으로 하는 리소스 할당 방법.

청구항 23

무선통신 시스템에 있어서 긍정 응답/부정 응답(ACK/NACK) 리소스를 할당하는 장치에 있어서,

해당 시간 간격에서 해당 데이터 채널에서의 전송을 나타내는 제어채널이 검출되었는지 확인하고, 상기 제어 채널 검출 여부에 근거하여 제1 ACK/NACK 자원 할당 방법과 제2 ACK/NACK 자원 할당 방법 중 하나를 선택하며, 상기 선택된 제1 또는 제2 ACK/NACK 자원 할당 방법에 따라 ACK/NACK 전송을 위한 자원을 결정하는 제어기와,

상기 ACK/NACK을 전송하기 위해 결정된 자원을 할당하기 위한 ACK/NACK 맵퍼를 포함하며,

상기 제1 ACK/NACK 자원 할당 방법은 상기 제2 ACK/NACK 자원 할당 방법과 다른 것을 특징으로 하는 리소스 할당 장치.

청구항 24

제23항에 있어서,

상기 제어기는,

상기 제어채널이 검출되고, 상기 제1 ACK/NACK 자원 할당 방법이 선택된 경우에는, 상기 데이터채널을 위한 할당 정보를 전송하기 위하여 사용되는 CCE(Control Channel Element)의 인덱스에 근거하여 상기 ACK/NACK 전송을 위한 자원을 결정하고,

상기 제어 채널이 검출되지 않고, 상기 제2 ACK/NACK 자원 할당 방법이 선택된 경우에는, 상위 계층들에 의해 구성된 정보에 근거하여 상기 ACK/NACK 전송을 위한 자원을 결정함을 특징으로 하는 리소스 할당 장치.

청구항 25

제21항 또는 제22항에 있어서,

상기 데이터 채널에서의 전송이 HARQ(Hybrid Automatic Repeat reQuest) 재전송이거나, 상기 데이터 채널이 비지속적으로 스케줄링 되었거나, 지속적 스케줄링 된 데이터 채널을 통해 전송되는 첫 번째 데이터인 경우에 상기 제어채널이 검출됨을 특징으로 하는 리소스 할당 방법.

청구항 26

제21항 또는 제22항에 있어서,

상기 데이터 채널에서의 전송이 지속적 스케줄링 된 데이터 채널에서의 두 번째 이후 데이터인 경우에 상기 제어채널이 검출되지 않음을 특징으로 하는 리소스 할당 방법.

청구항 27

제23항 또는 제24항에 있어서,

상기 데이터 채널에서의 전송이 HARQ(Hybrid Automatic Repeat reQuest) 재전송이거나, 상기 데이터 채널이 비 지속적으로 스케줄링 되었거나, 지속적 스케줄링 된 데이터 채널을 통해 전송되는 첫 번째 데이터인 경우에 상기 제어채널이 검출됨을 특징으로 하는 리소스 할당 장치.

청구항 28

제23항 또는 제24항에 있어서,

상기 데이터 채널에서의 전송이 지속적 스케줄링 된 데이터 채널에서의 두 번째 이후 데이터인 경우에 상기 제어채널이 검출되지 않음을 특징으로 하는 리소스 할당 장치.

청구항 29

무선통신 시스템에 있어서 기지국이 긍정 응답/부정 응답(ACK/NACK) 리소스를 할당하는 방법에 있어서,

제1 ACK/NACK 자원 할당 방법과 제2 ACK/NACK 자원 할당 방법 중 하나를 선택하는 과정과,

상기 선택된 제1 또는 제2 ACK/NACK 자원 할당 방법에 따라 ACK/NACK 전송을 위한 자원을 결정하는 과정과,

상기 결정된 자원을 통해 상기 ACK/NACK을 수신하는 과정을 포함하며,

상기 제1 ACK/NACK 자원 할당 방법은 상기 제2 ACK/NACK 자원 할당 방법과 다르며,

해당 시간간격에서 해당 데이터 채널에서의 전송을 나타내는 제어 채널이 전송되면 상기 제1 ACK/NACK 자원 할당 방법을 선택하고, 상기 제어채널이 전송되지 않으면 상기 제2 ACK/NACK 자원 할당 방법을 선택하는 것을 특징으로 하는 리소스 할당 방법.

청구항 30

제29항에 있어서,

상기 제어채널이 전송되고, 상기 제1 ACK/NACK 자원 할당 방법이 선택된 경우에는, 상기 ACK/NACK 전송을 위한 자원은, 상기 데이터채널을 위한 할당 정보를 전송하기 위하여 사용되는 CCE(Control Channel Element)의 인덱스에 근거하여 결정되고,

상기 제어 채널이 전송되지 않고, 상기 제2 ACK/NACK 자원 할당 방법이 선택된 경우에는, 상기 ACK/NACK 전송을 위한 자원은, 상위 계층들에 의해 구성된 정보에 근거하여 결정됨을 특징으로 하는 리소스 할당 방법.

청구항 31

제29항 또는 제30항에 있어서,

상기 데이터 채널에서의 전송이 HARQ(Hybrid Automatic Repeat reQuest) 재전송이거나, 상기 데이터 채널이 비 지속적으로 스케줄링 되었거나, 지속적 스케줄링 된 데이터 채널을 통해 전송되는 첫 번째 데이터인 경우에 상기 제어채널이 전송됨을 특징으로 하는 리소스 할당 방법.

청구항 32

제29항 또는 제30항에 있어서,

상기 데이터 채널에서의 전송이 지속적 스케줄링 된 데이터 채널에서의 두 번째 이후 데이터인 경우에 상기 제어채널이 전송되지 않음을 특징으로 하는 리소스 할당 방법.

청구항 33

무선통신 시스템에 있어서 긍정 응답/부정 응답(ACK/NACK)리소스를 할당하는 장치에 있어서,

제1 ACK/NACK 자원 할당 방법과 제2 ACK/NACK 자원 할당 방법 중 하나를 선택하고, 상기 선택된 제1 또는 제2 ACK/NACK 자원 할당 방법에 따라 ACK/NACK 전송을 위한 자원을 결정하는 제어기와,

상기 결정된 자원을 통해 상기 ACK/NACK을 수신하는 수신기를 포함하며,

상기 제1 ACK/NACK 자원 할당 방법은 상기 제2 ACK/NACK 자원 할당 방법과 다르며,

상기 제어기는 해당 시간간격에서 해당 데이터 채널에서의 전송을 나타내는 제어 채널이 전송되면 상기 제1 ACK/NACK 자원 할당 방법을 선택하고, 상기 제어채널이 전송되지 않으면 상기 제2 ACK/NACK 자원 할당 방법을 선택하는 것을 특징으로 하는 리소스 할당 장치.

청구항 34

제33항에 있어서,

상기 제어기는,

상기 제어채널이 전송되고, 상기 제1 ACK/NACK 자원 할당 방법이 선택된 경우에는, 상기 데이터채널을 위한 할당 정보를 전송하기 위하여 사용되는 CCE(Control Channel Element)의 인덱스에 근거하여 상기 ACK/NACK 전송을 위한 자원을 결정하고,

상기 제어 채널이 전송되지 않고, 상기 제2 ACK/NACK 자원 할당 방법이 선택된 경우에는, 상위 계층들에 의해 구성된 정보에 근거하여 상기 ACK/NACK 전송을 위한 자원을 결정함을 특징으로 하는 리소스 할당 장치.

청구항 35

제33항 또는 제34항에 있어서,

상기 데이터 채널에서의 전송이 HARQ(Hybrid Automatic Repeat reQuest) 재전송이거나, 상기 데이터 채널이 비지속적으로 스케줄링 되었거나, 지속적 스케줄링 된 데이터 채널을 통해 전송되는 첫 번째 데이터인 경우에 상기 제어채널이 전송됨을 특징으로 하는 리소스 할당 장치.

청구항 36

제33항 또는 제34항에 있어서,

상기 데이터 채널에서의 전송이 지속적 스케줄링 된 데이터 채널에서의 두 번째 이후 데이터인 경우에 상기 제어채널이 전송되지 않음을 특징으로 하는 리소스 할당 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- [0014] 본 발명은 무선통신 시스템에 대한 것으로서, 특히 HARQ(Hybrid Automatic Repeat reQuest) 동작을 위한 ACK/NACK(positive Acknowledgement/Negative Acknowledgement)의 송수신 방법 및 장치에 관한 것이다.
- [0015] 데이터 전송 시스템에서 전송오류를 제어하는 기술로는 크게 두 가지, 즉 FEC(Forward Error Correction) 기법과 ARQ(Automatic Repeat reQuest) 기법이 있다. FEC 시스템에서는 수신된 데이터에서 검출한 오류에 대하여 정정을 시도하고 성공하였을 경우 옳은 데이터를 복호하지만, 오류정정에 실패하였을 경우 사용자에게 잘못된 정보가 제공되거나 혹은 정보가 누락되게 된다. ARQ 시스템에서는 오류검출 능력이 좋은 FEC 코드를 사용하여 데이터를 전송하고, 수신된 데이터에서 오류가 검출되었을 시에는 송신단으로 재전송을 요청하게 된다.
- [0016] FEC의 경우 채널 환경이 좋은 경우에는 상대적으로 낮은 효율을 갖게 되고 오류 정정에 실패할 경우 시스템의 신뢰도를 떨어뜨리게 된다. 반면 ARQ의 경우에는 시스템의 높은 신뢰도를 보장하고 낮은 리던던시(redundancy)로 효율적인 전송이 가능하지만 채널 환경이 나빠질 경우 잦은 재전송 요청으로 시스템 신뢰도가 크게 저하되는 단점이 있다. 이와 같은 단점을 극복하기 위하여 상기 두 기법을 적절하게 결합한 것이 HARQ이다.
- [0017] HARQ 기법은, 수신된 부호화된 데이터(이하 HARQ 패킷이라 칭함)에 대하여 오류정정을 시도하고 CRC(Cyclic Redundancy Check)과 같은 간단한 오류검출 부호를 사용하여 상기 HARQ 패킷의 재전송 요청 여부를 결정하게 된다. HARQ 수신측은 수신한 HARQ 패킷에 대한 오류 존재 여부를 판단한 뒤, 오류 존재 여부에 따라 HARQ 긍정적 인지(positive Acknowledgement: 이하 'ACK'라 한다) 신호, 또는 HARQ 부정적 인지(negative Acknowledgement:

이하 'NACK'라 한다) 신호를 송신측으로 전송한다. 송신측은 상기 HARQ ACK/NACK 신호에 따라 HARQ 패킷의 재전송 혹은 새로운 HARQ 패킷의 전송을 실행한다.

[0018] 수신측에서는 HARQ 패킷을 수신하였을 때 적절한 무선(Radio) 자원을 사용하여 상기 HARQ 패킷에 대한 성공적인 수신 여부를 나타내는 ACK/NACK 신호를 송신한다. OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 기반 무선통신 시스템에서는 상기 ACK/NACK 정보를 몇 개의 부반송파들에 실어서 전송하며, WCDMA(Wideband Code Division Multiple Access) 시스템에서는 특정 코드 채널에 실어서 전송한다. 일반적으로 패킷 데이터를 위한 하나의 전송구간(Transmission Time Interval, 이하 'TTI'라 한다)에서는 여러 사용자들을 위한 HARQ 패킷들이 동시에 전송되며, 따라서 상기 HARQ 패킷들에 대한 ACK/NACK 신호들 또한 동시에 전송된다.

[0019] 가령 하향링크 데이터 채널들이 단말들에게 할당되면, 상기 각 단말은 상기 데이터 채널들에 대응하여 ACK/NACK 신호를 전송하기 위한 제어채널 자원을 기지국으로부터 할당 받는다. 한편, 상향링크 데이터 전송의 경우, 기지국은 상향링크 데이터 채널들을 통해 단말들로부터 상향링크 패킷 데이터를 수신한 후에 상기 기지국과 상기 단말들 간에 약속된 자원을 통하여 각 패킷 데이터에 대한 ACK/NACK 신호를 전송한다.

[0020] 일반적으로 시스템 내에서 사용할 수 있는 자원의 양은 한정되어 있으며 상기 자원은 데이터 채널들과 ACK/NACK 채널들을 비롯한 여러 채널들에 적절히 배분되어야 하므로, ACK/NACK 채널용으로 할당되는 자원을 해당 TTI에서 필요한 정도의 수준으로 적절하게 할당하는 것이 중요하다. 예를 들어 설명하기 위하여, 도 1에 3GPP(3rd Generation Partnership Project)의 차세대 이동통신 기술 표준인 EUTRA(Enhanced Universal Terrestrial Radio Access)의 OFDM 기반 하향링크 프레임 구조를 도시하였다.

[0021] 도 1을 참조하면, 시스템 대역폭(101)은 10 MHz이며, 상기 대역폭(101) 내에 총 50 개의 RB(Resource Block)(102)이 존재한다. 하나의 RB(102)는 12 개의 부반송파들(103)로 이루어져 있으며, 14 개의 OFDM 심벌 구간(104)을 가질 수 있다. 하나의 하향링크 데이터 채널은 한 개 혹은 한 개 이상의 RB로 구성될 수 있다.

[0022] 도 1의 하향링크 프레임 구조에서는 최대 50 개의 하향링크 데이터 채널들이 한 TTI(105) 내에 동시에 스케줄될 수 있다. 이 경우 상향링크에서는 최대 50 개의 ACK/NACK 채널들이 필요하게 된다. 하지만, 실제로 한 TTI에 동시에 스케줄 되는 데이터 채널들의 개수는 평균적으로 10~20 개 정도이며, 상향링크에서도 그만큼의 ACK/NACK 채널들이 필요하다. 상기와 같이 ACK/NACK 채널들의 개수와, 실제로 사용되는 ACK/NACK 채널의 평균 개수의 차이가 크므로, 자원의 효율적 할당이 가능하도록 하는 것이 중요하다.

[0023] 기지국이 매 TTI마다 각 데이터 채널에 필요한 ACK/NACK 채널을 설정하여 단말에게 명시적(explicit)으로 알려주는 경우, 각 TTI마다 필요한 개수만큼의 ACK/NACK 채널들만이 할당될 수 있다. 그리하여, 하향링크 데이터 채널의 경우 단말은 기지국으로부터 통지받은 ACK/NACK 채널 자원을 통해 ACK/NACK 신호를 전송하고, 상향링크 데이터 채널의 경우 단말은 기지국으로부터 시그널링 받은 ACK/NACK 채널 자원을 통하여 기지국이 전송한 ACK/NACK 신호를 검출한다. 여기서 ACK/NACK 채널 자원에 대한 정보를 기지국이 단말에게 알려주는 시그널링에 필요한 자원의 양, 즉 시그널링 오버헤드(overhead)를 줄이는 것이 중요한데, 상기와 같이 매 TTI 마다 기지국이 단말에게 명시적으로 ACK/NACK 채널 자원에 대한 정보를 시그널링 할 경우 적지 않은 시그널링 오버헤드가 필요하게 된다.

[0024] 따라서 무선 자원을 효율적으로 사용하여 시스템의 용량을 향상시키기 위해서, ACK/NACK 채널들에 할당되는 자원의 양 및 ACK/NACK 채널 자원의 시그널링을 위한 오버헤드 모두를 최적화할 필요가 발생하게 되었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

[0025] 본 발명은 무선통신 시스템에서 ACK/NACK 채널 자원의 양을 최적화하는 할당 방법 및 장치를 제공한다.

[0026] 본 발명은 무선통신 시스템에서 ACK/NACK 채널 자원에 대한 정보를 시그널링하는 오버헤드를 최적화하는 방법 및 장치를 제공한다.

[0027] 본 발명은 영구적(persistent) 및 비영구적(non-persistent)으로 스케줄링 되는 데이터 채널 자원에 따라 서로 다른 ACK/NACK 채널 자원을 할당하고 시그널링하여 무선 자원을 효율적으로 사용하는 방법 및 장치를 제공한다.

[0028] 본 발명의 바람직한 실시예는, 무선 통신 시스템에서 물리 다운링크 제어 채널을 수신하는 방법에 있어서, 물리 다운링크 제어 채널을 수신하는 과정과, 상기 수신된 물리 다운링크 제어 채널을 디코딩하는 과정과, 상기 수신된 물리 다운링크 제어 채널에 포함된 스케줄링 타입과 관련된 정보를 이용하여 스케줄링 타입을 결정하는 과정

과, 상기 결정된 스케줄링 타입에 따라 데이터 채널을 위한 스케줄링 정보를 결정하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0029] 삭제

[0030] 삭제

[0031] 삭제

[0032] 삭제

[0033] 또한 본 발명의 바람직한 실시예는, 무선 통신 시스템에서 물리 다운링크 제어 채널을 수신하는 장치에 있어서, 물리 다운링크 제어 채널을 수신하는 수신기와, 상기 수신된 물리 다운링크 제어 채널을 디코딩하고, 상기 수신된 물리 다운링크 제어 채널에 포함된 스케줄링 타입과 관련된 정보를 이용하여 스케줄링 타입을 결정하고, 상기 결정된 스케줄링 타입에 따라 데이터 채널을 위한 스케줄링 정보를 결정하는 디코더를 포함하는 것을 특징으로 한다.

또한 본 발명의 바람직한 실시예는, 무선 통신 시스템에서 물리 다운링크 제어 채널을 송신하는 방법에 있어서, 물리 다운링크 제어 채널을 송신하는 과정을 포함하며, 상기 물리 다운링크 제어 채널은 스케줄링 타입을 지시하는 스케줄링 정보와 데이터 채널에 대한 스케줄링 정보를 포함하며, 상기 스케줄링 타입을 지시하는 스케줄링 정보는 상기 물리 다운링크 제어 채널을 디코딩하기 위해 사용되는 것을 특징으로 한다.

또한 본 발명의 바람직한 실시예는, 무선 통신 시스템에서 물리 다운링크 제어 채널을 송신하는 장치에 있어서, 물리 다운링크 제어 채널을 송신하는 송신기를 포함하며, 상기 물리 다운링크 제어 채널은 스케줄링 타입을 지시하는 스케줄링 정보와 데이터 채널에 대한 스케줄링 정보를 포함하며, 상기 스케줄링 타입을 지시하는 스케줄링 정보는 상기 물리 다운링크 제어 채널을 디코딩하기 위해 사용되는 것을 특징으로 한다.

또한 본 발명의 바람직한 실시예는, 무선통신 시스템에 있어서 유저단말(UE)이 긍정 응답/부정 응답(ACK/NACK) 리소스를 할당하는 방법에 있어서, 해당 시간 간격에서 해당 데이터 채널에서의 전송을 나타내는 제어채널이 검출되었는지 확인하는 과정과, 상기 제어 채널 검출 여부에 근거하여 제1 ACK/NACK 자원 할당 방법과 제2 ACK/NACK 자원 할당 방법 중 하나를 선택하는 과정과, 상기 선택된 제1 또는 제2 ACK/NACK 자원 할당 방법에 따라 ACK/NACK 전송을 위한 자원을 결정하는 과정을 포함하며, 상기 제1 ACK/NACK 자원 할당 방법은 상기 제2 ACK/NACK 자원 할당 방법과 다른 것을 특징으로 한다.

또한 본 발명의 바람직한 실시예는, 무선통신 시스템에 있어서 긍정 응답/부정 응답(ACK/NACK) 리소스를 할당하는 장치에 있어서, 해당 시간 간격에서 해당 데이터 채널에서의 전송을 나타내는 제어채널이 검출되었는지 확인하고, 상기 제어 채널 검출 여부에 근거하여 제1 ACK/NACK 자원 할당 방법과 제2 ACK/NACK 자원 할당 방법 중 하나를 선택하며, 상기 선택된 제1 또는 제2 ACK/NACK 자원 할당 방법에 따라 ACK/NACK 전송을 위한 자원을 결정하는 제어기와, 상기 ACK/NACK을 전송하기 위해 결정된 자원을 할당하기 위한 ACK/NACK 매퍼를 포함하며, 상기 제1 ACK/NACK 자원 할당 방법은 상기 제2 ACK/NACK 자원 할당 방법과 다른 것을 특징으로 한다.

[0034] 삭제

[0035] 삭제

[0036] 삭제

[0037] 삭제

발명의 구성 및 작용

[0038] 이하 본 발명의 실시예를 첨부한 도면과 함께 상세히 설명한다. 또한 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단된 경우 그 상세한 설명은 생략한다. 그리고 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.

[0039] 또한, 본 발명의 실시예들을 구체적으로 설명함에 있어서, OFDM 기반의 셀룰러 무선통신 시스템, 특히 3GPP(3rd Generation Partnership Project) UMTS(Universal Mobile Telecommunication Services)를 기반으로 하는 EUTRA(Evolved UMTS Terrestrial Radio Access) 표준을 주된 대상으로 할 것이지만, 본 발명의 주요한 요지는 유사한 기술적 배경 및 채널형태를 가지는 여타의 통신 시스템에도 본 발명의 범위를 크게 벗어나지 아니하는 범위에서 약간의 변형으로 적용 가능하며, 이는 본 발명의 기술분야에서 숙련된 기술적 지식을 가진 자의 판단으로 가능할 것이다.

[0040] 본 발명의 주요한 요지는 무선통신 시스템에서 채널 자원을 효율적으로 할당하고 시그널링하는 것이다. 구체적으로는, 데이터 채널들이 스케줄링 되는 방식에 따라 서로 다른 ACK/NACK 채널 할당 방식을 적용한다. 데이터 채널들에 대해 고려되는 스케줄링 방식은 데이터 트래픽의 특성에 따라 크게 두 가지 경우로 나뉘어질 수 있다.

[0041] 먼저, 인터넷 검색이나 게임 서비스의 경우와 같이 불규칙적으로 발생하는 데이터 전송의 경우, 기지국은 데이터가 발생할 때마다 상기 데이터 전송에 할당할 적절한 무선 자원과 전송구간(TTI)을 결정한다. 그리고 상기 데이터를 전송할 시에 스케줄링 제어 채널을 통하여 상기 결정된 결과를 나타내는 스케줄링 정보(즉 자원 할당 정보)를 단말에게 알려 준다. 상기와 같이 데이터가 발생할 때마다 상기 데이터를 위한 스케줄링 정보가 단말에게 공지되는 방식을 비영구적 스케줄링(non-persistent scheduling)이라고 한다.

[0042] 한편, VoIP(Voice over Internet Protocol)와 같이 거의 실시간 혹은 규칙적으로 발생하는 데이터 트래픽에 대해서, 기지국은 매 TTI 마다 데이터 전송에 할당할 자원을 결정하고 단말에게 스케줄링 제어 채널을 통하여 통지할 필요가 없다. 따라서 상기 데이터 트래픽에 대해 적용할 자원 할당을 나타내는 스케줄링 정보가 서비스 초기에 한 번만 공지되고, 이후의 데이터 전송은 기 공지된 상기 자원 할당에 따라서 수행된다. 이때 스케줄링 정보는 기지국의 다른 스케줄링 지시가 있을 때까지 영구적으로 유효할 수도 있고 혹은 일정 시간 동안만 유효할 수도 있다. 상기와 같이 기지국의 스케줄링 명령이 여러 TTI 혹은 여러 데이터 패킷들에 걸쳐 유효한 방식을 영구적(persistent) 스케줄링이라고 한다.

[0043] 본 발명에서는 데이터 전송에 대해 상기의 비영구적 및 영구적 중 어떤 방식의 스케줄링이 적용 되는가에 따라서, 서로 다른 ACK/NACK 자원 할당 방식을 적용한다. 구체적으로 비영구적 스케줄링이 적용되는 데이터 전송의 경우에는 해당하는 스케줄링 제어 채널 인덱스로부터 ACK/NACK 채널 자원이 묵시적으로 할당되고, 영구적 스케줄링이 적용되는 데이터 전송의 경우에는 초기 스케줄링 시 ACK/NACK 채널 자원을 명시적으로 통지하고 데이터 전송의 스케줄링과 마찬가지로 상기 ACK/NACK 채널 자원이 지속적으로 유효하도록 한다. 그리고, 상기 데이터 스케줄링 방식에 따라 ACK/NACK 채널 자원의 운용도 달리 적용함으로써 전체 자원의 사용 효율과 ACK/NACK 채널 자원에 대한 할당 정보의 시그널링 오버헤드를 줄인다.

[0044] 하나의 데이터 채널을 통하여 여러 개의 부호어(codeword)가 복수의 송수신 안테나들을 통해 동시에 전송될 수 있는 MIMO(Multi-Input Multi-Output)의 경우에는 두 개 이상의, 즉 전송되는 부호어 개수만큼의 ACK/NACK 채널들이 필요하게 된다. 따라서 본 발명에서는 MIMO 전송의 경우에 대해서도 적절한 ACK/NACK 자원 할당 및 시그널링 방법을 제안한다.

[0045] 하기의 실시예들을 통하여 본 발명에서 제안하는 ACK/NACK 자원 매핑 및 시그널링 기술을 자세히 기술한다.

- [0046] <<제1 실시예>>
- [0047] 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 ACK/NACK 자원 할당 방법을 도시한 도면이다.
- [0048] 도 2를 참조하면, 기지국의 스케줄러(200)에 의하여 데이터 채널에 대해 비영구적 스케줄링(211) 혹은 영구적 스케줄링(212) 중 어떤 스케줄링이 적용될 지가 결정된다.
- [0049] 비영구적 스케줄링의 경우(211)에는 각 데이터 채널에 대한 스케줄링 정보가 대응되는 각 스케줄링 제어 채널(203)을 통하여 전송된다. 하나의 SCCH(Scheduling Control Channel)는 하나의 데이터 채널에 대한 스케줄링 정보를 담고 있는 물리계층 제어 채널이다. 상기 데이터 채널에 대한 ACK/NACK 정보를 전송할 ACK/NACK 채널 자원은 상기 SCCH의 인덱스에 의하여 묵시적(implicit)으로 결정되며, 따라서 서로 다른 데이터 채널들은 고정된 크기의 자원 그룹(이하 고정 크기 자원 그룹이라 칭함)(209)에 할당된 서로 다른 ACKCH(ACK/NACK Channel)들(207)에 매핑된다(205).
- [0050] 가장 대표적인 매핑 규칙은 SCCH#n을 ACKCH#n으로 매핑시키는 것이며, 다른 매핑 규칙도 가능하다. 이와 같이 기지국은 ACKCH들(207)의 인덱스를 명시적으로 단말에게 시그널링 하지 않음으로써 시그널링 오버헤드를 줄일 수 있다.
- [0051] 한편, 다양한 포맷 및 크기의 SCCH를 정의하기 위하여 각각 일정한 개수의 부반송파들로 구성된 자원그룹(Control Channel Element: CCE)을 정의하고 개개의 자원그룹에 자원그룹 인덱스를 할당하여, SCCH를 하나 혹은 그 이상의 자원그룹으로 구성할 수 있다. 이러한 경우 SCCH 인덱스 대신에, SCCH의 구성에 사용된 자원그룹(들)과 상기 ACK/NACK 채널 자원 간에 묵시적인 매핑을 정의한다. 그러면 단말은 ACK/NACK 채널들의 인덱스를 별도로 시그널링받지 않더라도, SCCH의 구성에 사용된 자원그룹 인덱스로부터 해당 대응하는 ACK/NACK 채널의 인덱스를 알 수 있다. 즉, 도 2의 참조번호 203에서 SCCH 인덱스를 자원그룹 인덱스로 대체하여, 비영구적 스케줄링 데이터에 대한 ACK/NACK 채널 자원의 묵시적 시그널링이 가능하게 된다. SCCH가 다수의 자원그룹으로 구성된 경우에는 그 중 하나의 자원그룹 인덱스, 예를 들어 가장 작은 값을 가지는 자원그룹 인덱스가 해당 ACK/NACK 채널 자원과 매핑되기 위해 사용된다.
- [0052] 도 2에서는 하나의 TTI에 최대 M 개의 데이터 채널들이 스케줄링 될 수 있다고 가정하고 있다. 각 TTI마다 기지국 스케줄러의 결정에 따라서 스케줄링되는 데이터 채널들의 개수는 다를 수 있으며, 그에 따라서 SCCH와 ACKCH의 개수도 변할 수 있다. 하지만, 비영구적 스케줄링(211)의 경우에는 최대 사용 가능한 데이터 채널들의 개수만큼 혹은 그보다 약간 많은 ACK/NACK 채널들을 위한 자원 그룹(207)을 미리 설정함으로써 명시적인 시그널링 없이 ACK/NACK 채널 자원의 신속한 할당이 가능하다.
- [0053] 한편, 영구적 스케줄링(212)의 경우, 초기에 한 번 데이터 채널을 위한 자원이 스케줄링 제어 채널(204)을 통해 스케줄링되면, 이후의 TTI들에서는 계속 혹은 일정 시간 동안 새로운 스케줄링 정보가 전송되지 않고 초기에 받은 상기 스케줄링 정보대로 상기 데이터 채널(204)의 자원 할당 및 데이터 전송이 이루어진다.
- [0054] 그런데, 한 셀 내에서 영구적 스케줄링을 받는 단말들의 개수는 셀마다 차이가 나며, 각 TTI 마다 영구적 스케줄링에 기반하여 전송되는 데이터 채널들의 개수도 다르다. 따라서 영구적 스케줄링(212)의 경우, 기지국은 데이터 전송에 대한 스케줄링 시 가변 가능한 크기의 자원 그룹(즉 가변 크기 자원 그룹)(210) 내에서 각 ACKCH(208)에 대한 자원을 나타내는 자원 할당 정보(이하 ACK/NACK 자원 할당 정보라 칭함)를 명시적으로 단말에게 알려주며(206), 이후 상기 ACK/NACK 자원 할당 정보는 데이터에 대한 자원 할당과 마찬가지로 지속적으로 상기 단말에게 적용된다.
- [0055] 하지만, 필요에 의하여, 가령 여러 RB들에 산재되어 있는 ACK/NACK 자원을 한 곳으로 집중시키기 위하여, 서비스 도중에 추가적인 시그널링을 통하여 상기 영구적 스케줄링된 데이터 채널에 대한 ACK/NACK 채널의 ACK/NACK 채널 자원을 재할당하는 것도 가능하다. 이러한 자원 재할당은 영구적 스케줄링된 데이터 채널을 통해 전송되는 상위계층 시그널링 정보에 의해 지시될 수 있다. 단말은 상기 상위계층 시그널링 정보로부터 ACK/NACK 재할당 정보를 획득하고 그 이후에 전송되는 데이터 채널에 대응해서는 상기 ACK/NACK 재할당 정보가 지시하는 자원을 통해 ACK/NACK를 전송한다.
- [0056] 도 2에 도시된 바와 같이 영구적으로 스케줄링된 데이터 채널에 대한 ACK/NACK 자원 할당 정보는 제어채널을 통하여 L1/L2로 시그널링되거나, 혹은 프로토콜 상위계층(high layer) 정보로서 시그널링될 수도 있다(206). 이때 데이터 채널에 대한 영구적 스케줄링 정보가 L1/L2로 시그널링 되는 경우에도 ACK/NACK 자원 할당 정보는 상위계층으로 시그널링 될 수 있다. 영구적 스케줄링(212)의 경우에는 초기에 한 번만 스케줄링 정보가 전송되므로,

ACK/NACK 자원 할당 정보를 명시적으로 알려주어도 시그널링 오버헤드의 큰 증가 없이 매 TTI마다 필요한 만큼의 ACK/NACK 자원이 할당되도록 하는 것이 가능해진다.

- [0057] 한편, 영구적 스케줄링(212)의 경우 매 HARQ 전송에서 초기 전송은 상기 영구적으로 스케줄링된 자원 할당에 따라 데이터가 전송되더라도, 상기 초기 전송된 데이터에 오류가 발생해서 HARQ 재전송을 해야 하는 경우에는 기지국이 재전송에 대한 데이터 채널 자원을 명시적으로 다시 스케줄링해 줄 수 있다. 그러므로 HARQ 재전송의 경우에는 재전송을 위한 데이터 채널 자원을 스케줄링하는 SCCH(201)의 인덱스에 따라서 그에 묵시적으로 매핑(205)된 고정 크기 자원 그룹(209)의 ACKCH를 통하여 상기 재전송되는 데이터에 대한 ACK/NACK가 전송되거나, 기존에 영구적으로 스케줄링된 가변 크기 자원 그룹(210)의 ACKCH를 통하여 ACK/NACK가 전송될 수 있다. 그리하여, HARQ 재전송 시에 사용되지 않는 ACK 채널 자원은 다른 채널의 전송에 활용될 수 있다.
- [0058] 일 예로서, HARQ 재전송 시에는 데이터 자원을 스케줄링 하는 SCCH 혹은 CCE에 묵시적으로 매핑된 ACKCH 자원(209)을 통하여 ACK/NACK 신호를 전송하면, 하나의 단말에게 영구적 스케줄링되는 데이터 채널에 대해서 영구적으로 할당되는 ACK/NACK 자원은 초기 HARQ 전송의 경우에만 적용된다. 따라서 상기 단말에 대한 HARQ 재전송(retransmission) 시점에서 상기 ACK/NACK 자원은 기지국에 의해 다른 단말을 위한 ACK/NACK 및 다른 채널의 전송으로 할당될 수 있으므로, 자원의 사용 효율이 향상된다. 즉, 상기 경우에는 기지국이 영구적 데이터 스케줄링 시에 영구적으로 할당한 ACKCH 자원은 초기 HARQ 전송 시에만 유효한 것이다.
- [0059] 상기 기술한 ACK/NACK 채널의 자원 할당은 하향링크 및 상향링크에서 모두 적용이 가능하다. 하향링크 데이터 전송의 경우 스케줄링 제어 채널들(203, 204)은 기지국이 단말에게 전송할 하향링크 데이터에 대한 자원 할당 정보를 운반하며, ACKCH 자원(209, 210)은 단말이 상기 하향링크 데이터에 대한 ACK/NACK 정보를 상향링크로 전송하는데 사용할 자원을 나타낸다. 상향링크 데이터 전송의 경우 스케줄링 제어 채널들(203, 204)은 단말이 기지국에게 전송할 상향링크 데이터에 대한 자원 할당 정보를 운반하며, ACKCH 자원(209, 210)은 기지국이 상기 상향링크 데이터에 대한 ACK/NACK 정보를 하향링크로 전송하는데 사용할 자원을 나타낸다.
- [0060] 도 3은 본 발명의 바람직한 실시예에 따라 영구적 스케줄링 정보가 비영구적 스케줄링 정보와 함께 L1/L2 시그널링으로 통지되는 경우, 하향링크 스케줄링 물리채널 포맷의 한 예를 도시한 것이다. 여기서 참조번호 300은 비영구적 스케줄링 제어채널(SCCH)의 정보 포맷을 나타낸 것이며, 참조번호 301은 영구적 스케줄링 제어채널의 정보 포맷을 나타낸 것이다.
- [0061] 도 3을 참조하면, 단말은 비영구적 스케줄링 제어채널의 제1 부분(Part 1)(303)을 수신 및 복호하여, 상기 스케줄링 제어 채널이 비영구적 혹은 영구적 스케줄링 용인지를 스케줄링 타입 지시자(302)로부터 인지하고, 제2 부분(Part 2)(304)을 상기 스케줄링 타입에 맞게 수신 및 복호하여, 해당 스케줄링 정보(305, 306)를 얻는다. 도시한 바와 같이 스케줄링 정보(305, 306)는 데이터 채널들을 위해 할당된 자원을 나타내는 자원 지시정보와, MCS(Modulation and Coding Scheme) 레벨, HARQ 정보, MIMO 정보 등이 포함될 수 있다.
- [0062] 영구적 스케줄링 정보(306)는 비영구적 스케줄링 정보(305)와 비교하여, 영구적 스케줄링 정보(306)가 얼마 동안 유효한지를 지시하는 스케줄링 유효 구간(scheduling duration) 정보 및 ACK/NACK 자원 할당 정보 등을 더 포함한다. 혹은 또 다른 방법으로, 영구적 및 비영구적 스케줄링의 경우 모두에 대하여 스케줄링 제어 채널들의 정보 포맷(300, 301)들을 동일하게 하고, 상기 스케줄링 유효 구간 및 ACK/NACK 자원 할당 정보는 추가적으로 L1/L2 혹은 상위 시그널링을 통하여 전송할 수도 있다.
- [0063] L1/L2 시그널링을 통하여 영구적 스케줄링의 초기 전송을 지시하는 경우에는, 비영구적 스케줄링의 경우와 마찬가지로 ACK/NACK 채널 자원을 상기 스케줄링 제어 채널(301)을 통하여 묵시적으로 지시하는 것도 가능하다. 그리고 영구적 스케줄링에 의하여 최초로 전송되는 데이터 채널 내에 혹은 스케줄링 제어 채널이 전송되지 않는 그 다음 전송에서 ACK/NACK 자원을 명시적으로 시그널링 할 수 있다. 예를 들어 자세히 설명하면, 영구적 스케줄링 정보가 SCCH#k를 통해서 시그널링 되고 단말이 SCCH#k에 의해 지시된 자원으로부터 데이터를 수신하면, 상기 데이터에 대한 ACK/NACK는 SCCH#k 혹은 SCCH#k에 사용된 CCE에 의하여 묵시적으로 매핑(205)된 ACKCH#k를 통하여 전송된다. 그 이후부터의 데이터 채널에 대한 ACK/NACK은 상기의 SCCH#k에 의해 지시된 자원을 사용하는 최초 데이터 채널 내의 상위계층 시그널링 정보를 통하여 명시적으로 지시(206)된 ACKCH 자원을 통해 전송된다.
- [0064] 상기 기술한 ACKCH 자원의 사용 예는 데이터 채널에 대한 영구적 스케줄링 정보가 상위계층 프로토콜의 영구적 스케줄링 정보를 통해 시그널링되는 경우에도 마찬가지로 적용된다. 상기 영구적 스케줄링 정보를 상위계층 시그널링 정보로 포함하는 데이터를 최초로 전송하기 위한 데이터 채널은 SCCH를 통하여 단말에게 스케줄링 되므로, 상기 상위계층 시그널링 정보를 포함하는 최초 전송 데이터에 대한 ACK/NACK 신호는 SCCH 혹은 상기 SCCH에

사용된 CCE에 묵시적으로 매핑(205)된 ACKCH 자원을 통하여 전송된다. 그리고 상기 최초 전송 데이터가 성공적으로 단말에게 수신된 이후부터는, 상기 최초 전송 데이터에 포함되어 있는 상위계층 시그널링 정보에 지시된 ACKCH 자원을 통하여 ACK/NACK 신호가 전송된다.

- [0065] 도 4는 본 발명의 제1 실시예에 따른 ACK/NACK 자원 할당의 또 다른 방법을 도시한 것이다.
- [0066] 도 4를 참조하면, 영구적 스케줄링 된 하향링크 데이터 채널에 대한 상향링크 ACK/NACK 채널들의 자원(도 2의 210)이 CQI(Channel Quality Indicator) 채널들의 자원(404)과 공유되어 할당되는 상황을 도시하고 있다. CQI 채널들은 하향링크 무선채널 상태 정보를 단말이 기지국에게 알려 주기 위한 채널이다. CQI 채널들에 대해서 기지국은 각 단말 별로 전송 타이밍과 사용할 자원을 명시적으로 통지해 주는데(401), ACK/NACK 채널들의 경우와 마찬가지로 셀 별 혹은 TTI 별로 필요한 CQI 채널들의 개수는 차이가 날 수 있다. 상기 CQI 채널들과 상기 ACK/NACK 채널들이 하나의 자원 그룹(405)을 공유하며, 기지국은 상황에 따라 상기 자원 그룹(405) 내에서 ACK/NACK 채널들과 CQI 채널들의 자원 할당량을 자원 경계(402)의 이동을 통해 조절함으로써 전체 자원의 효율적 사용을 가능하게 한다.
- [0067] 도 5는 본 발명의 제1 실시예에 따른 ACK/NACK 자원의 할당 예를 도시한 것이다. 여기에서는 본 발명의 기술을 3GPP의 EUTRA 상향링크 SC-FDMA(Single-Carrier Frequency Division Multiple Access) 표준에 적용한 예를 도시하였다.
- [0068] 도 5를 참조하면, 전송 대역폭(500)은 10 MHz이며 총 50 개의 자원 유닛(resource unit: 이하 'RU'라고 한다)들(501,502,503,504)로 구성되어 있고, 각 RU는 12 개의 부반송파들로 이루어져 있다. ACK/NACK 채널들 및 CQI 채널들은 RU#49(503) 내에서 서로 다른 시퀀스들을 적용하여, 혹은 동일한 시퀀스의 서로 다른 순환 쉬프트(cyclic shift)된 시퀀스들을 적용하여 CDM(Code Division Multiplexing)으로 다중화 되어 있으며, 데이터 채널들은 상기 ACK/NACK 채널들 및 CQI 채널들과 FDM(Frequency Division Multiplexing)으로 다중화되어 RU#2~RU#48들(502)을 통해 전송된다.
- [0069] 먼저, 비영구적 스케줄링 된 데이터 채널들에 대한 M 개의 ACK/NACK 채널들인 ACKCH#1~ACKCH#M들은 서로 간에 CDM되어 RU#1(501)을 통해 전송된다. 여기서 M은 12 보다 작도록 정해지므로, RU#1(501) 내의 나머지 CDM 자원들에는 영구적 스케줄링 된 데이터 채널들을 위한 ACKCH#(M+1)~ACKCH#12가 추가적으로 할당된다. 상기 ACKCH#(M+1)~ACKCH#12에 더하여 RU#49(503)와 RU#50(504)도 영구적 스케줄링된 데이터 채널들을 위한 ACK/NACK 채널 자원으로 사용된다. RU#49(503)와 RU#50(504)는 영구적 스케줄링 된 데이터 채널들의 개수가 작은 TTI에서는, RU#2~RU#48(502)의 데이터 채널들(505)과 함께 데이터 채널용으로 사용되거나, 혹은 CQI 채널 전용으로 사용될 수도 있다.
- [0070] 도 5에서는 RU#49(503)가 CQICH#1(509)~CQICH#K(501)의 자원으로 할당 된 것으로 가정하고 있다. 하지만, ACK/NACK 채널들과 CQI 채널들이 도 5에서 예시한 바와 같이 RU#49(503) 내에서 경계가 지어질 필요는 없으며, RU#50(504)에도 CQI 채널들이 할당될 수 있다. 이렇게 TTI 별로 ACK/NACK 채널 및 CQI 채널 자원의 양 및 인덱스를 제어함으로써 무선 자원을 필요한 만큼만 효율적으로 사용할 수 있다.
- [0071] 이때 도 4의 가변 가능한 크기의 자원 그룹(405)에 속하여 상기 자원 그룹 내에서 자원을 공유하는 CQI 채널 및 영구적 스케줄링된 데이터 채널에 대한 ACK/NACK 채널들에 대한 자원 할당 정보, 가령, CDM 시퀀스의 순환 쉬프트 값, 추가적인 직교 수열 인덱스 및 전송되는 RU의 인덱스 등에 대한 절대적인 값을 단말에게 시그널링하는 대신에, 고정 크기의 ACKCH 자원 그룹의 경계점으로부터의 오프셋(offset)을 시그널링 할 수 있다. 각 CDM 시퀀스의 순환 쉬프트 값, 직교 수열 인덱스 및 전송되는 RU 인덱스의 조합으로 도 5에 도시한 바와 같이 개개의 상향링크 채널 인덱스를 정의하였을 때, 상기 오프셋이란 고정 크기 ACKCH 자원 그룹의 경계에 있는 ACKCH#M에 대한 상대적인 인덱스 값을 지칭한다. 가령, ACKCH#(M+m)은 오프셋 m을 가진다.
- [0072] 도 6은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 기지국 송신 장치의 동작 절차를 도시한 도면이다.
- [0073] 도 6을 참조하면, 600 단계에서 기지국은 한 단말(UE: User Equipment)에 대한 상향링크 및/또는 하향링크 데이터 채널들 및 ACK/NACK 채널들을 스케줄링 할 준비를 한다. 구체적으로 스케줄링을 위해 필요한 정보(데이터 트래픽에 따른 스케줄링 타입, 버퍼 상태, 자원 상황 등)를 수집한다. 601 단계에서 기지국은 상기 UE의 데이터 채널들에 대한 자원 할당 및 MCS 레벨 등의 전송 방식을 결정하고, 상기 결정 결과에 따라 스케줄링 정보를 형성(formatting)한다.
- [0074] 602 단계에서 기지국은 상기 601 단계에서 사용된 스케줄링 타입이 영구적 혹은 비영구적 방식인지를 판단하여, 영구적 스케줄링의 경우에는 603 단계에서 ACK/NACK 채널에 사용될 자원(ACK/NACK 채널 자원)을 결정하고, 상기

ACK/NACK 채널 자원을 단말에 통지하기 위한 ACK/NACK 자원 할당 정보를 형성한다. 이때 상기 스케줄링 타입은 상기 데이터 채널들의 트래픽 특성에 따라 판단될 수 있다. 그리고, 604 단계에서 상기 데이터 채널의 스케줄링 정보와 상기 ACK/NACK 자원 할당 정보가 L1/L2 시그널링 혹은 상위 시그널링을 통하여 상기 단말에게 전송된다.

[0075] 한편, 비영구적 스케줄링의 경우에는 ACK/NACK 채널 자원은 데이터 채널에 대한 스케줄링 제어 채널 인덱스에 의하여 결정되므로 605 단계에서 데이터 채널에 대한 스케줄링 정보만이 상기 단말에게 전송된다.

[0076] 도 7은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 단말 수신 장치의 동작 절차를 도시한 것이다.

[0077] 도 7을 참조하면, 700 단계에서 단말은 매 스케줄링 주기(예를 들어 하나의 TTI)마다 스케줄링 제어 채널의 복호를 시도한다. 701 단계에서 상기 단말은 현재 스케줄링 주기에서 상기 단말에게 할당된 데이터 채널 자원이 존재하는지, 즉 상기 단말이 스케줄링 되었는지를 확인하여, 스케줄링 되지 않은 경우에는 700 단계로 다시 돌아간다. 상기 단말이 스케줄링 된 경우, 705 단계에서 단말은 스케줄링 된 데이터를 전송하거나(상향링크 데이터 전송이 스케줄링된 경우) 혹은 수신하여 복호(하향링크 데이터 수신이 스케줄링된 경우)한다.

[0078] 702 단계에서 단말은 상기 701 단계에서 사용된 스케줄링 타입이 영구적 혹은 비영구적 방식인지를 확인한다. 이때 단말은 현재 스케줄링 주기에서 수신한 스케줄링 정보의 스케줄링 타입 지시정보에 따라서, 혹은 데이터 채널들의 트래픽 특성에 따라서 상기 스케줄링 타입을 판단할 수 있다. 영구적 스케줄링 방식이 사용된 경우에는 단계 703에서 현재 스케줄링 주기의 상기 영구적 스케줄링된 데이터 채널이 처음 스케줄링 될 때 통지된 ACK/NACK 채널 자원을 확인하고, 단계 706에서 상기 ACK/NACK 채널 자원을 사용하여 기지국으로 ACK/NACK 정보를 전송하거나(하향링크 데이터 수신이 스케줄링된 경우) 기지국으로부터 ACK/NACK 정보를 수신한다(상향링크 데이터 전송이 스케줄링된 경우).

[0079] 한편, 비영구적 스케줄링 방식이 사용된 경우에는 단계 704에서 단말은 현재 스케줄링 주기의 상기 비영구적 스케줄링된 데이터 채널에 대한 스케줄링 제어 채널 인덱스로부터 해당하는 ACK/NACK 채널 자원을 확인하고, 단계 706에서 상기 ACK/NACK 채널 자원을 사용하여 기지국으로 ACK/NACK 정보를 전송하거나 기지국으로부터 ACK/NACK 정보를 수신한다.

[0080] 한편, 본 발명의 바람직한 실시예로서 영구적 스케줄링 경우 하향링크 데이터 채널에 대하여 상향링크에서 단말이 ACK/NACK를 전송하는 경우에 대하여 기 기술한 바 있는 단말 동작을 도 13에 도시하였다.

[0081] 도 13을 참조하면, 1300 단계에서 L1/L2 시그널링 혹은 상위계층 시그널링을 통하여 하향링크 데이터 채널 및 상향링크 ACK/NACK 채널에 대한 자원을 영구적으로 할당하는 영구적 자원 할당 정보가 SCCH를 통해 단말로 수신된다. 상기 영구적 할당 정보를 단말이 성공적으로 수신하면, 1301 단계에서 단말은 상기 SCCH 혹은 상기 SCCH의 CCE에 묵시적으로 매핑된 ACKCH 자원을 통해 ACK 신호를 송신한다. 1302 단계에서 단말은 상기 영구적 할당 정보를 이용하여 영구적으로 스케줄링된 데이터 채널을 통해 주기적으로 데이터 패킷을 수신한다.

[0082] 1303 단계에서 단말은 상기 데이터 패킷이 초기 HARQ 전송인지 아니면 재전송인지를 확인하고, 초기 HARQ 전송인 경우에는 1305 단계로 진행하고 재전송인 경우에는 1304 단계로 진행한다. 1305 단계로 진행하면, 단말은 상기 1300 단계에서 통지된 ACK/NACK 채널 자원을 사용하여 상기 데이터 패킷에 대한 ACK/NACK 신호를 송신한다. 1304 단계로 진행하면, 단말은 SCCH를 통해 자원 할당 정보가 상기 데이터 패킷과 함께 전송되었는지를 확인하여, 자원 할당 정보가 전송되지 않은 경우에는 1305 단계로 진행하여 상기 1300 단계에서 통지된 ACK/NACK 채널 자원을 사용하여 ACK/NACK 신호를 송신한다. 반면에 자원 할당 정보가 전송된 경우에는 1306 단계에서 단말은 상기 SCCH 혹은 상기 SCCH의 CCE에 묵시적으로 매핑된 ACK/NACK 채널 자원을 통해 ACK/NACK 신호를 송신한다. 기 기술한 바와 같이, 또 다른 예로서 1306 단계에서도 ACK/NACK 신호를 송신하기 위해, 상기 1300 단계에서 명시적으로 통지된 ACK/NACK 채널 자원이 사용될 수 있다.

[0083] 도 8은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 기지국 송신 장치의 구조를 도시한 것이다.

[0084] 도 8을 참조하면, 데이터 채널 스케줄러(800)는 데이터 채널들에 대한 스케줄링을 수행하여 데이터 전송에 사용할 무선 자원 및 MCS 레벨 등을 결정한다. 데이터 스케줄링 정보 생성기(803)는 데이터 채널 스케줄러(800)에서 결정된 내용을 포함하는 스케줄링 정보를 생성하고, 제어채널 생성기(805)는 상기 스케줄링 정보를 채널 코딩(channel coding)하여 스케줄링 제어채널을 통해 전송한다. 상기 제어채널은 L1/L2 시그널링 채널일 수도 있고 상위 시그널링 채널일 수도 있다.

[0085] ACK/NACK 채널 스케줄러(802)는 상기 데이터 채널들에 대응한 ACK/NACK 채널들에 대한 자원 할당을 결정하는데, 이때 데이터 채널 스케줄러(800)에서 데이터 채널들에 대하여 비영구적 스케줄링을 결정한 경우에는 제어기

(801)의 제어에 의하여 ACK/NACK 채널 자원의 스케줄링은 수행하지 않는다. ACK/NACK 자원 할당 정보 생성기(804)는 ACK/NACK 채널 스케줄러(802)에서 결정된 내용을 포함하는 ACK/NACK 자원 할당 정보를 생성하고, 제어 채널 생성기(805)는 상기 ACK/NACK 자원 할당 정보를 채널 코딩한 후 L1/L2 혹은 상위 시그널링 제어채널을 통해 전송한다.

[0086] 도 9는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 단말 수신 장치의 구조를 도시한 도면이다.

[0087] 도 9를 참조하면, 데이터 스케줄링 채널 복호기(900)에서는 수신 신호(906) 중 스케줄링 제어 채널 자원에 매핑된 데이터 스케줄링 제어 채널 신호를 검출하여 복호함으로써 스케줄링 정보를 획득한다. 상기 스케줄링 정보의 복호에 성공하면, 제어기(901)는 상기 스케줄링 정보가 영구적 혹은 비영구적 스케줄링 타입을 가지는지를 판단하고, 영구적 스케줄링의 경우 ACK/NACK의 시그널링 방식에 따라서 MUX(902)를 제어하여 상기 수신 신호(906) 중 ACK/NACK 채널 자원에 매핑된 ACK/NACK 채널 신호가 ACK/NACK 자원 할당 정보 복호기(903)로 입력되도록 한다.

[0088] ACK/NACK 자원 할당 정보 복호기(903)는 ACK/NACK 채널 신호를 복호하여 ACK/NACK 자원 할당 정보를 얻는다. 상기 ACK/NACK 자원 할당 정보는, 하향링크로부터 데이터를 수신하는 경우에는 ACK/NACK 생성/매핑기(904)에서 하향링크 데이터에 대한 ACK/NACK 신호를 생성하여 상향링크 ACK/NACK 채널 자원에 매핑할 때 사용되며, 상향링크로 데이터를 송신하는 경우에는 ACK/NACK 검출기(905)에서 기지국으로부터의 수신 신호(906) 중 상기 ACK/NACK 채널 자원에 매핑된 ACK/NACK 신호를 검출할 때 이용된다.

[0089] <<제2 실시예>>

[0090] 도 10은 본 발명의 제2 실시예에 따른 ACK/NACK 자원 할당 방법을 도시한 도면으로서, 특히 MIMO가 사용되는 경우에 ACK/NACK 자원 할당 방법을 도시하였다.

[0091] MIMO의 한 분류 방법으로써 SCW-MIMO(Single Code Word MIMO)와 MCW-MIMO(Multi Code Word MIMO)로 나눌 수 있다. 송신기로부터 여러 개의 부호어들이 동시에 전송되는 MCW-MIMO의 경우에는 각 부호어 별로 복호가 이루어지므로 전송된 부호어 개수만큼의 ACK/NACK 채널들이 일반적으로 필요하다. 따라서, 도 10에 도시한 바와 같이 비영구적 스케줄링 되는 MCW-MIMO 데이터 채널들 상의 적어도 하나의 부호어(예를 들어 첫번째 부호어)에 대한 ACK/NACK 채널은 해당 스케줄링 제어 채널(1002)의 인덱스에 의하여 암묵적으로 매핑된 ACK/NACK 채널 자원(1004)을 사용하고(1000), 나머지 부호어들에 대한 ACK/NACK 채널들의 자원은 상기 스케줄링 제어 채널들(1002)과 함께 명시적으로 통지된다(1003). 상기 통지되는 ACK/NACK 채널은 영구적 스케줄링 되는 데이터 채널들을 위한 ACK/NACK 채널들과, 가변 가능한 크기의 자원 그룹(1005)을 공유한다.

[0092] 즉, 비영구적 MCW-MIMO 데이터에 대한 스케줄링의 경우에 기지국은 TTI 별로 ACK/NACK 채널 자원(1005)의 할당 상황을 고려하여 ACK/NACK 자원이 할당되지 않은 부호어들에 대하여 상기 ACK/NACK 채널 자원(1005)의 일부를 할당한다(1003). 이와 같이 비영구적 MCW-MIMO 데이터를 위한 ACK/NACK 채널들과 영구적 스케줄링 데이터를 위한 ACK/NACK 채널들이 자원 그룹(1005)을 공유하도록 함으로써, 무선 자원을 필요한 만큼만 효율적으로 사용하는 것이 가능하다.

[0093] 한편, 비-MIMO 및 SCW-MIMO 데이터 채널들의 경우에는 기 기술한 바와 같이 해당 스케줄링 제어 채널들(1001)의 인덱스로부터 묵시적으로 ACK/NACK 채널 자원 인덱스가 매핑 되도록 함으로써(1006), 자원 그룹(1004) 내의 한 ACK/NACK 채널을 통해 해당 ACK/NACK 정보가 전송된다.

[0094] <<제3 실시예>>

[0095] 도 11은 본 발명의 제3 실시예에 따른 ACK/NACK 채널 자원의 할당 방법을 도시한 것이다. 제3 실시예에서는 ACK/NACK 채널의 셀 커버리지(cell coverage)를 고려한 ACK/NACK 채널 자원 할당을 제안한다. 여기에서는 1 ms TTI를 가정하고 있는 3GPP의 EUTRA 표준을 고려한다.

[0096] ACK/NACK 채널의 셀 커버리지는 상기 채널이 어느 정도의 셀 반경에서까지 안정적으로 검출될 수 있는지를 지칭한다. 제한된 최대 송신 전력에 대하여 셀 커버리지를 향상시키기 위해서는 상기 채널의 전송시간을 늘여서 수신기에서 수신하는 해당 채널 신호의 에너지(energy)를 향상시키는 것이 필요하다. 하지만, 상기 채널의 전송시간을 늘일수록 상기 채널이 차지하는 자원의 양은 그에 비례하여 증가하게 된다.

- [0097] 따라서, 무선 자원을 효율적으로 사용하기 위해서 도 11에 도시한 바와 같이 영구적 스케줄링 데이터를 위한 ACK/NACK 채널 자원(1101)에 대해 0.5 ms 전송시간(duration)을 가지는 제1 자원 그룹(1107)과 1 ms 전송시간을 가지는 제2 자원 그룹(1108)의 두 가지를 정의한다. 그리하여, 영구적 스케줄링을 받는 각 단말의 상황에 따라서, 0.5 ms 전송시간(1105)을 가지는 ACKCH#2.x 혹은 1 ms 전송시간(1104)을 가지는 ACKCH#1.x를 할당한다. 상기 할당된 ACKCH의 전송시간은 ACK/NACK 자원 할당 정보에 의해 지시되거나 혹은 해당 자원의 위치 혹은 ACKCH의 인덱스에 따라 시스템과 단말 사이에 사전에 약속된다.
- [0098] 기지국은, 가까이 있는 단말의 경우에는 보통 송신 전력이 충분하므로 제2 자원 그룹(1108)의 ACKCH#2.x를 할당하여 높은 전력으로 0.5 ms 동안 ACK/NACK 정보를 전송하도록 하여 ACK/NACK 자원 오버헤드를 줄이고, 셀의 경계에 있는 단말의 경우에는 송신 전력이 충분하지 않으므로 제1 자원 그룹(1107)의 ACKCH#1.x를 할당하여 상기 ACKCH#1.x의 수신 에너지를 향상시킴으로써 검출 확률을 높인다. 여기서 단말이 기지국의 가까이에 있는지 혹은 셀의 경계에 있는지를 판단하기 위해서는, 단말로부터 보고되는 채널 상태, 단말로부터 수신되는 신호 세기 혹은 단말의 지리적인 위치 등이 고려될 수 있다.
- [0099] 제1 자원 그룹(1107)과 제2 자원 그룹(1108)의 경계(1106)는 고정된 것이 아니며, 셀 간 및 TTI 별로 다를 수 있다. 그리고 제2 자원 그룹(1108)의 ACKCH들의 경우 반드시 연속된 0.5 ms 동안 전송되는 것은 아니며, 가령 ACKCH#2.1과 ACKCH#2.2는 각각 불연속적인 2개의 0.25 ms 전송시간들 동안 번갈아 전송되면서, 다음 0.5 ms 주기에는 주파수 도약이 적용될 수도 있다. 구체적인 예로서, ACKCH#1은 0~0.25ms와 0.5~0.75ms의 불연속적인 전송시간 동안 전송되고, ACKCH#2는 0.25ms~0.5ms와 0.75ms~1ms의 불연속적인 전송시간 동안 전송된다. 또한 ACKCH#1과 ACKCH#2는, 처음 0.5ms 동안에는 제1 주파수 자원(예를 들어 RU#1)으로 전송되고, 다음 0.5ms 동안에는 제2 주파수 자원(예를 들어 RU#50)으로 주파수 호핑한다. 이 경우 각 ACKCH#2.x의 총 전송시간은 0.5 ms 이지만 불연속적으로 전송되고 주파수 도약이 수행되면서 주파수 및 시간 다이버시티 이득을 얻을 수 있다 그리고, 상기 ACK/NACK 채널 자원(1101)은 영구적 스케줄링 데이터를 위한 ACK/NACK 채널들뿐만 아니라, CQI 채널들 및 MCW-MIMO 데이터 채널들을 위한 ACK/NACK 채널들과도 공유될 수 있다.
- [0100] 한편, 비영구적 스케줄링 데이터를 위한 ACK/NACK 채널들은 매 TTI마다 동적으로 스케줄링 인덱스에 따라 할당되므로, 해당 자원 그룹(1100)의 ACKCH들이 1 ms 전송시간(1103)만을 가지도록 하여 셀 커버리지 문제가 발생하지 않도록 한다. 상기 자원 그룹(1100)의 ACKCH들은 코드 도메인 혹은 주파수 도메인(1102)에서 다중화될 수 있다.
- [0101] <<제4 실시예>>
- [0102] 도 12는 본 발명의 제4 실시예에 따른 ACK/NACK 채널 자원의 할당을 도시한 것이다.
- [0103] 도 12를 참조하면, 비영구적 스케줄링 되는 데이터 채널에 대한 ACK/NACK는 제1 실시예의 경우와 마찬가지로 비영구적 스케줄링을 위한 SCCH(1200)에 묵시적으로 매핑(1201)된 ACK 채널 자원(1202)을 사용한다. 이때 SCCH 대신에 각 SCCH를 구성하는 적어도 하나의 CCE와 ACK 채널 자원(1202) 간에 묵시적인 매핑이 이루어질 수도 있다. 이 경우 SCCH에 의해 지시된 데이터 채널에 대응하는 ACK/NACK 채널은 상기 SCCH를 구성하는 CCE들 중 적어도 하나에 대응하는 자원을 사용하며, 단말은 CCE의 인덱스에 따라서 그에 묵시적으로 매핑된 ACK 채널 자원을 인지한다.
- [0104] 제1 실시예에 비해 제4 실시예의 주요한 특징은, 영구적으로 스케줄링된 데이터 채널에 대한 ACK/NACK 채널, CQI 채널 및 그 외 다른 채널들 중 적어도 하나(1203)에 대한 자원 할당 시, 가변 크기 자원 그룹(1205) 내의 자원뿐만 아니라 고정 크기 자원 그룹(1202) 내의 자원들이 사용될 수 있다는 것이다.
- [0105] 가령, 셀 내 활성(active) 단말들의 수가 작거나 한 TTI에서 스케줄링된 단말들의 수가 많지 않아 SCCH들(1200)이 많이 사용되지 않는 경우, 고정 크기 자원 그룹(1202) 중 SSCH들(1200)에 묵시적으로 매핑된 ACK 채널 자원을 제외한 나머지 부분이 많이 남게 된다. 이러한 경우 기지국은 상기 나머지 부분을 가변 크기의 자원 그룹(1205)과 함께 명시적으로 단말에게 지시(1204)하여, 영구적 스케줄링된 데이터 채널에 대한 ACK/NACK 채널이나 CQI 채널 등의 전송을 위해 상기 나머지 부분을 할당할 수 있다. 단말은 상기 할당된 자원을, 영구적 스케줄링된 데이터 채널에 대한 ACK/NACK 채널, CQI 채널 혹은 다른 채널들을 위해 사용한다.
- [0106] 한편 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

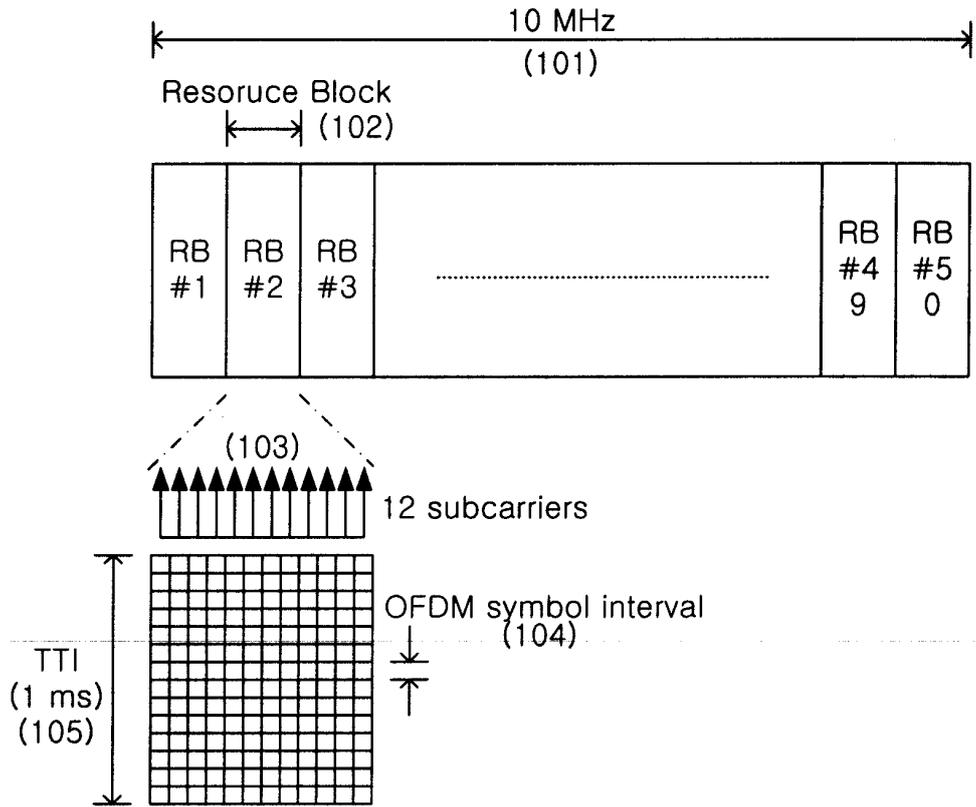
- [0107] 이상에서 상세히 설명한 바와 같이 동작하는 본 발명에 있어서, 개시되는 발명 중 대표적인 것에 의하여 얻어지는 효과를 간단히 설명하면 다음과 같다.
- [0108] 본 발명은 비영구적 스케줄링 데이터와 영구적 스케줄링 데이터의 각 경우에 대하여 적절한 ACK/NACK 채널 자원 할당 및 시그널링 방법을 적용함으로써 자원의 사용 효율을 높이고 시그널링 오버헤드를 줄인다. 본 발명에 따른 효율적 자원 운용은 데이터 전송에 사용될 수 있는 자원을 증가시킴으로써 시스템 용량 향상에도 기여한다.

도면의 간단한 설명

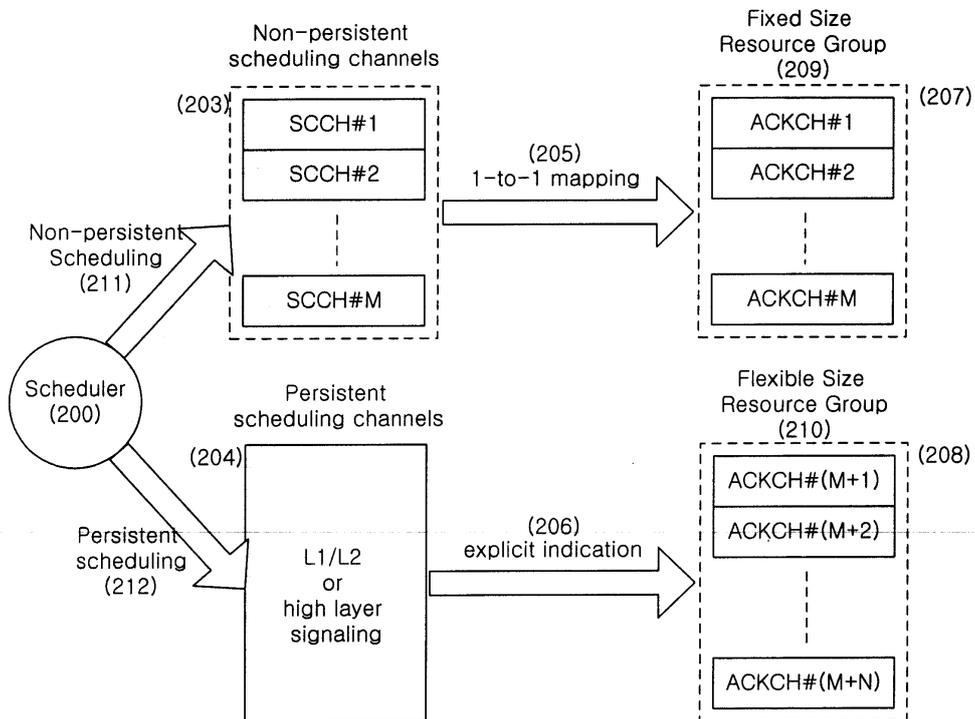
- [0001] 도 1은 하향링크 자원 분할의 한 예를 도시한 도면.
- [0002] 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 ACK/NACK 자원 할당을 도시한 도면.
- [0003] 도 3은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 스케줄링 물리채널 포맷의 예를 도시한 도면.
- [0004] 도 4는 본 발명의 제1 실시예에 따른 ACK/NACK 자원 할당의 다른 방법을 도시한 도면.
- [0005] 도 5는 본 발명의 제1 실시예에 따른 ACK/NACK 채널 자원의 할당 예를 도시한 도면.
- [0006] 도 6은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 기지국 송신 장치의 동작 절차를 도시한 도면.
- [0007] 도 7은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 단말 수신 장치의 동작 절차를 도시한 도면.
- [0008] 도 8은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 기지국 송신 장치의 구조를 도시한 도면.
- [0009] 도 9는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 단말 수신 장치의 구조를 도시한 도면.
- [0010] 도 10은 본 발명의 제2 실시예에 따른 MIMO 시스템에서의 ACK/NACK 자원 할당을 도시한 도면.
- [0011] 도 11은 본 발명의 제3 실시예에 따른 셀 커버리지를 고려한 ACK/NACK 자원의 할당을 도시한 도면.
- [0012] 도 12는 본 발명의 제4 실시예에 따른 ACK/NACK 자원 할당을 도시한 도면.
- [0013] 도 13은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 영구적 스케줄링 경우의 HARQ 전송 시의 단말의 ACK/NACK 송신 동작을 도시한 도면.

도면

도면1



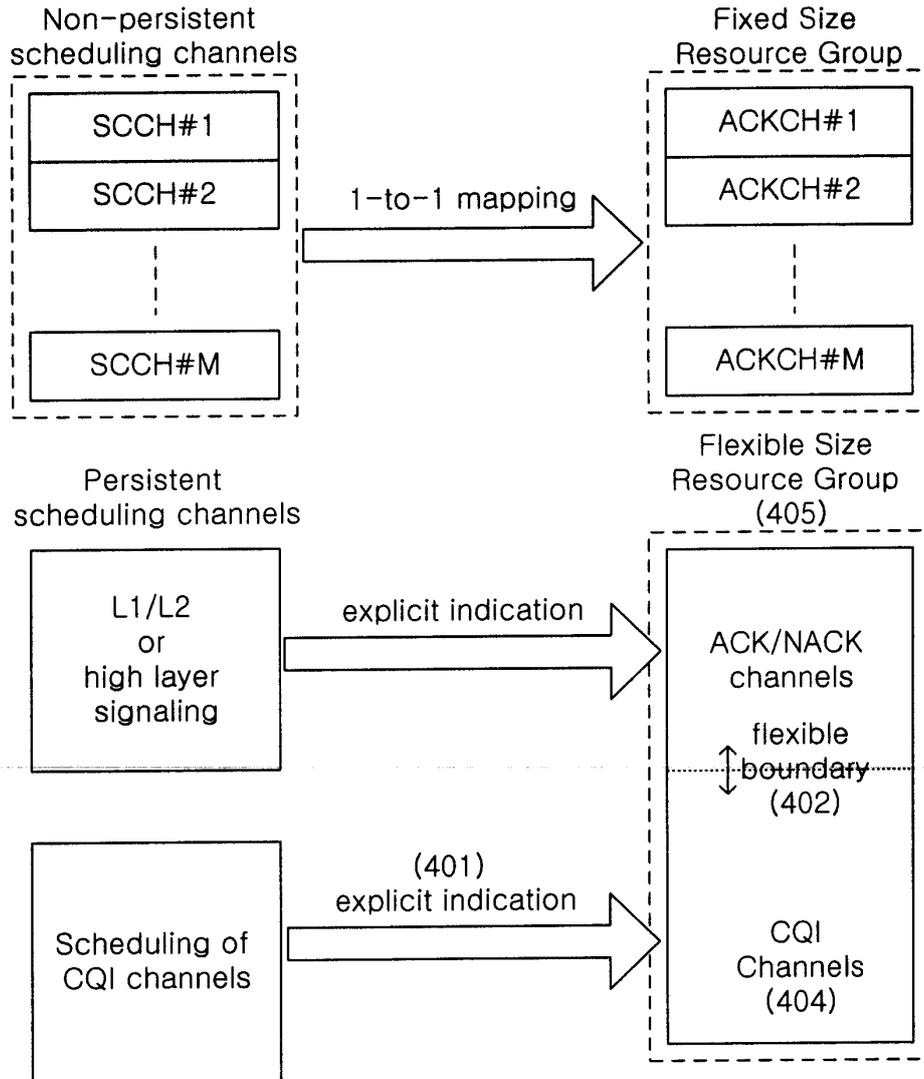
도면2



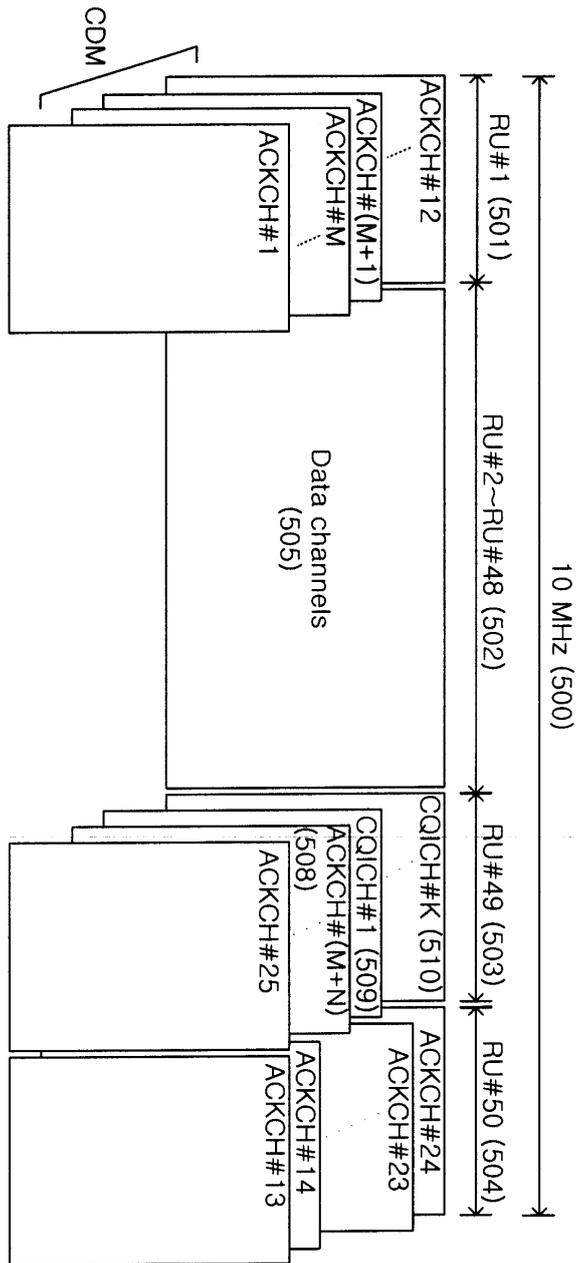
	Part 1 (303)		Part 2 (304)
Non-persistent scheduling channel format (300)	Scheduling type indicator (302)	Other scheduling information	Scheduling information for non-persistent scheduling (Resource indication, MCS, HARQ, MIMO, etc.) (305)
Persistent scheduling channel format (301)	Scheduling type indicator (302)	Other scheduling information	Scheduling information for persistent scheduling (Resource indication, MCS, HARQ, MIMO, scheduling duration, etc.) (306)

도면3

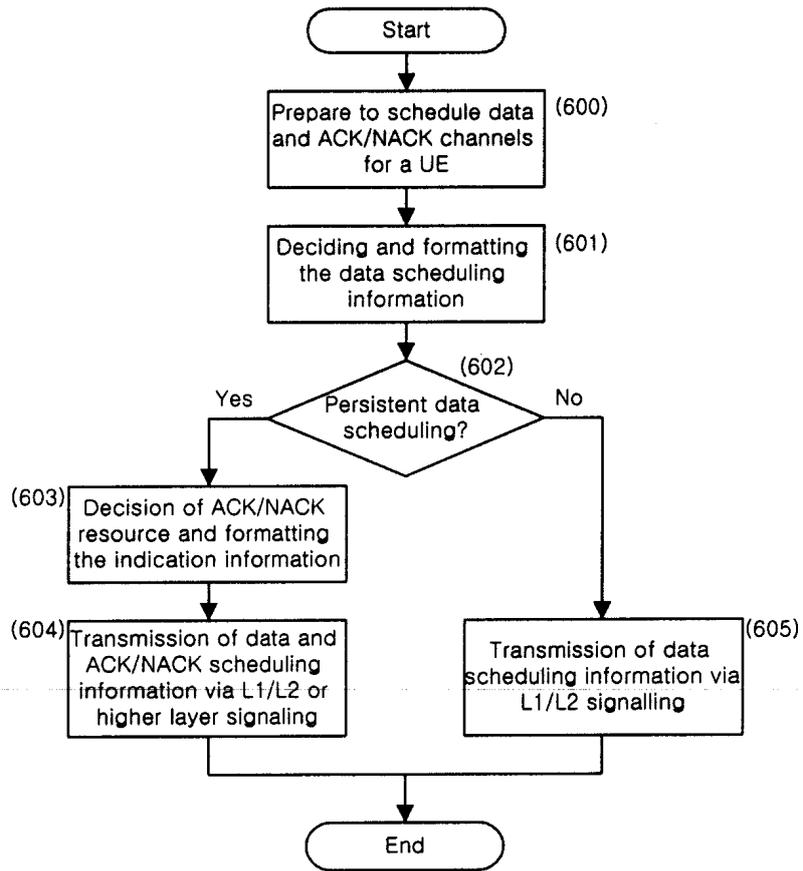
도면4



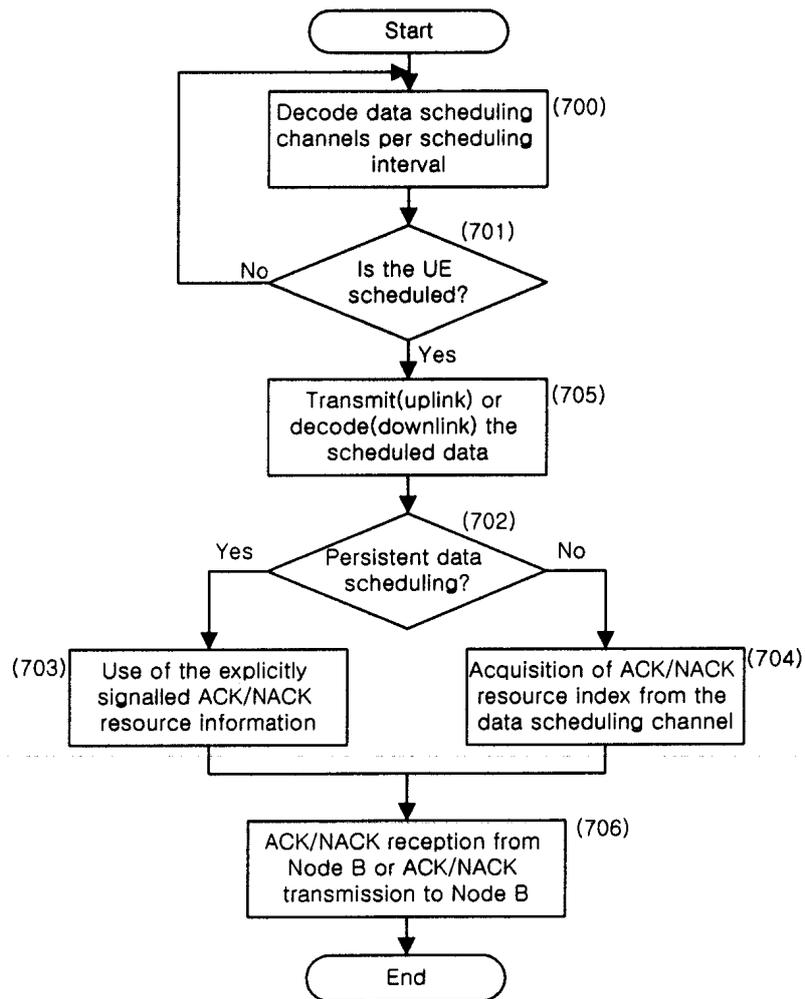
도면5



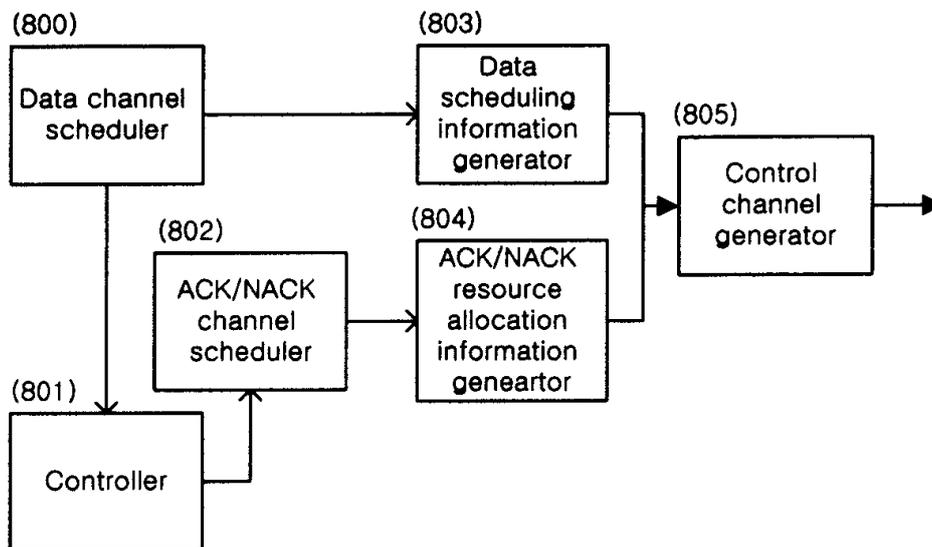
도면6



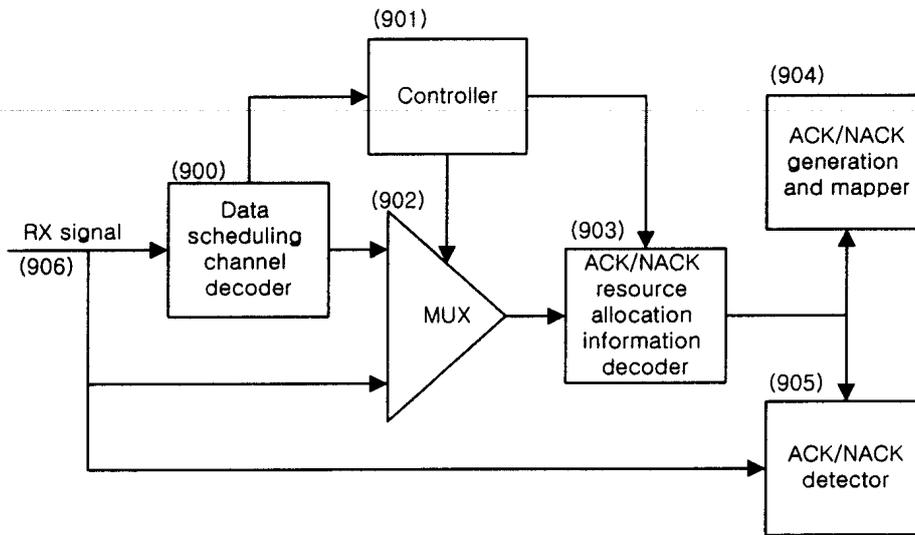
도면7



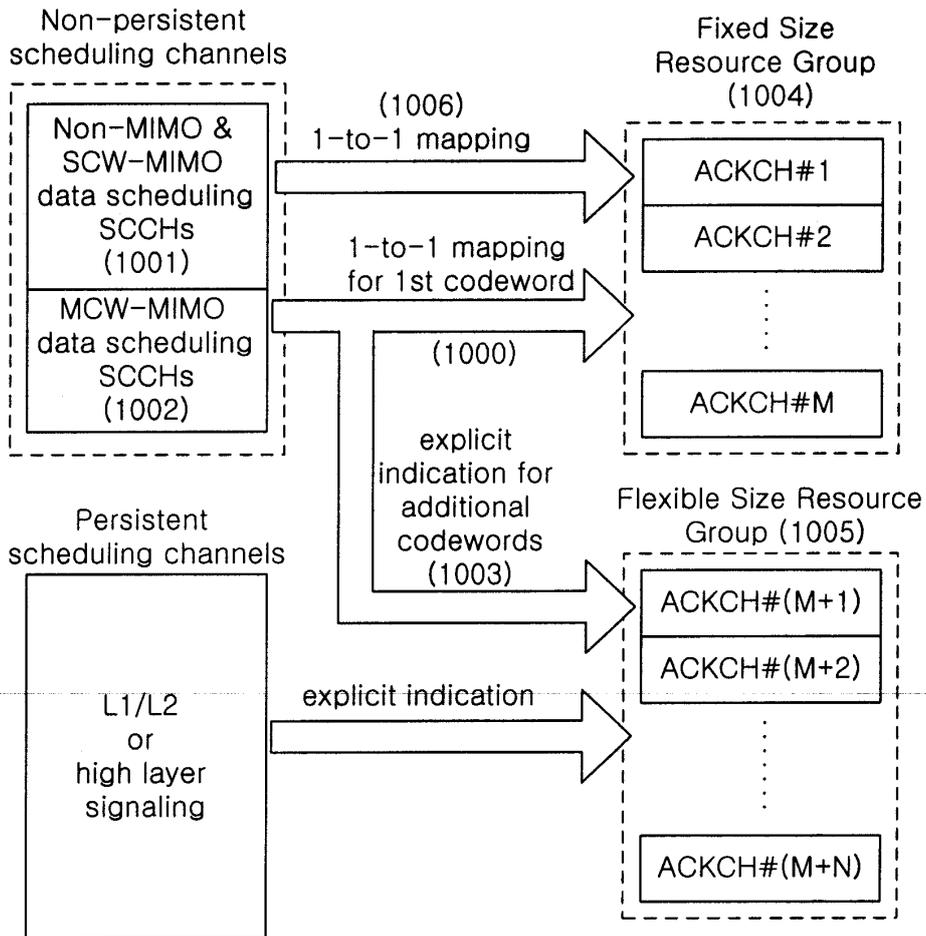
도면8



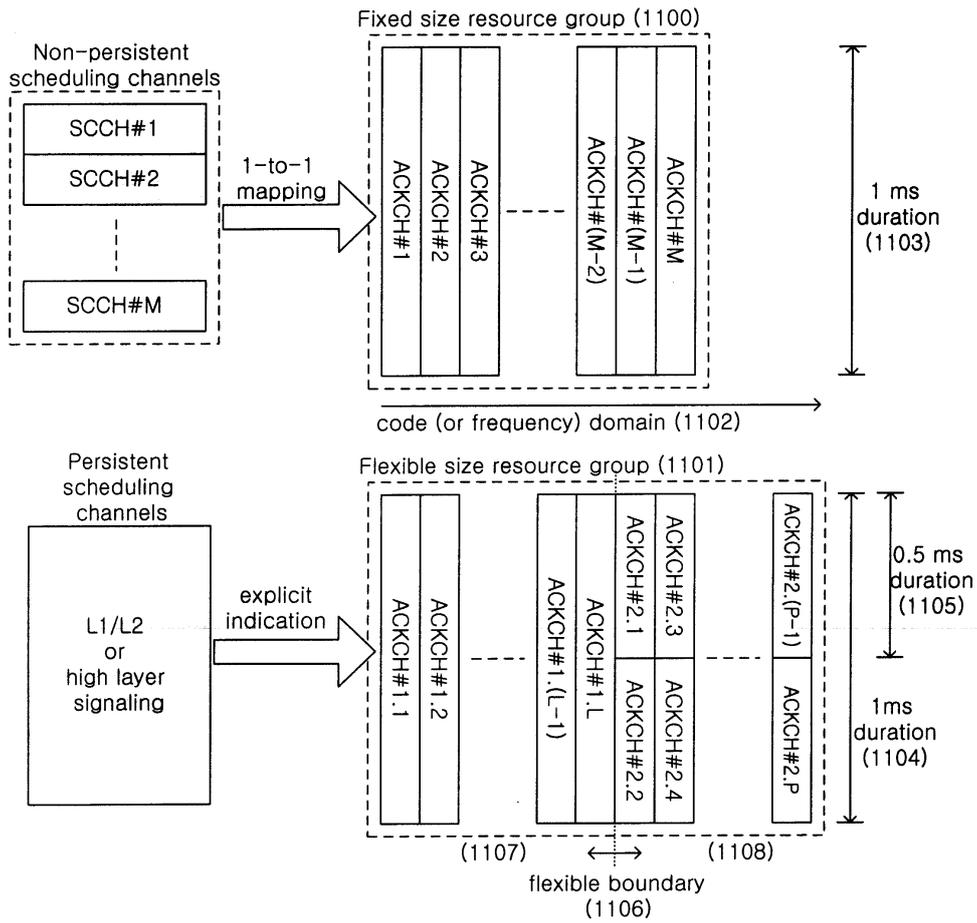
도면9



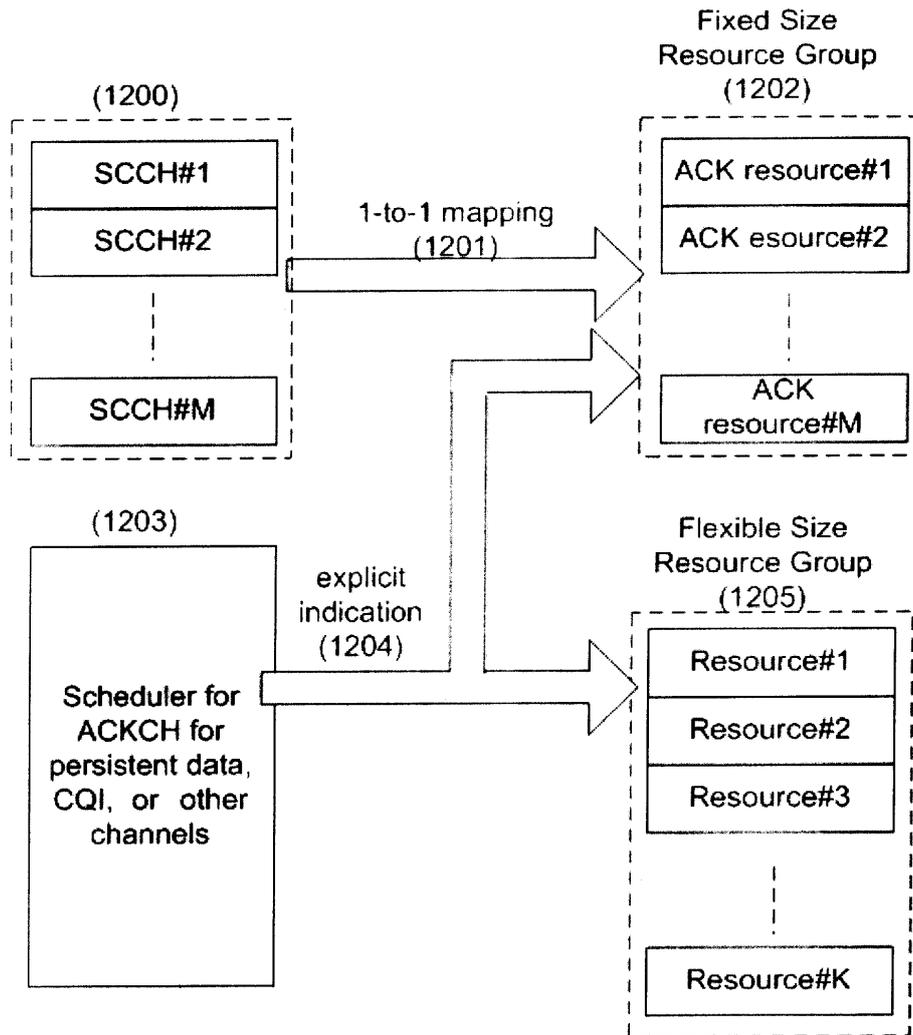
도면10



도면11



도면12



도면13

