

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2012년 7월 12일 (12.07.2012)



(10) 국제공개번호
WO 2012/093906 A2

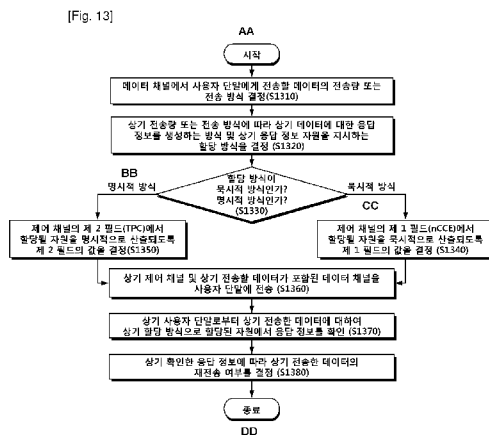
- (51) 국제특허분류:
H04W 72/04 (2009.01) H04J 11/00 (2006.01)
H04L 1/16 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2012/000180
- (22) 국제출원일: 2012년 1월 6일 (06.01.2012)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2011-0001992 2011년 1월 7일 (07.01.2011) KR
10-2011-0001996 2011년 1월 7일 (07.01.2011) KR
- (71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): (주) 팬택 (PANTECH CO.,LTD.) [KR/KR]; 서울시 마포구 상암동 DMC, I-2, 팬택빌딩, 121-270 Seoul (KR).
- (72) 발명자: 겸
- (75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): 박동현 (PARK, Donghyun) [KR/KR]; 서울시 마포구 상암동 DMC, I-2, 팬택빌딩, 121-270 Seoul (KR). 권기범 (KWON, Kibum) [KR/KR]; 서울시 마포구 상암동 DMC, I-2, 팬택빌딩, 121-270 Seoul (KR).

- (74) 대리인: 김은구 (KIM, Eungu) 등; 서울특별시 강남구 역삼동 636-15 상원빌딩 2층, 135-908 Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[다음 쪽 계속]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR TRANSMITTING RESPONSE INFORMATION, AND RESOURCE ALLOCATION FOR RESPONSE INFORMATION TRANSMISSION ACCORDING TO TRANSMISSION CONDITIONS IN A WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

(54) 발명의 명칭: 무선통신 시스템에서 전송 환경에 따라 응답 정보 전송을 위한 자원 할당 및 응답 정보를 전송하는 방법 및 장치



AA ... Start
BB ... Explicit method
CC ... Implied method
DD ... End
S1310 ... Determine a transmission method or transmission quantity of data to be transmitted to a user's terminal from a data channel
S1320 ... Determine a method of generating response information of data, and an allocation method for indicating the response information resource according to the transmission method or transmission quantity
S1330 ... Is the allocation method explicit or implied?
S1335 ... Determine a 2nd field value to calculate the allocating resource explicitly in a 2nd field (TPC) of the control channel
S1340 ... Determine a 1st field value to calculate the allocating resource implicitly in a 1st field (nCCE) of the control channel
S1360 ... Transmit a data channel including the transmitting data and the control channel to the user's terminal
S1370 ... Confirm the response information from a resource allocated by the allocation method for the data transmitted from the user's terminal
S1380 ... Determine whether the transmitted data are retransmitted according to the confirmed response information

(57) Abstract: The present invention relates to a method and a device for resource allocation for response information transmission according to transmission conditions in wireless communication system. The method for allocating a resource for response information transmission and transmitting according to transmission conditions in a wireless communication system according to the present invention comprises the steps of: setting a specific field value of a control channel depending on the allocation method by determining a transmission method or transmission quantity of data to be transmitted to a user's terminal from a data channel, a method of generating response information of the data according to the transmission quantity or transmission method, and an allocation method for indicating the response information resource; transmitting the data channel including the transmitting data and the control channel to the user's terminal; confirming the response information, which is transmitted from a resource allocated by the allocation method, for the data transmitted from the user's terminal; and determining whether the transmitted data are retransmitted according to the confirmed response information.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]

WO 2012/093906 A2

**공개:**

- 국제조사보고서 없이 공개하며 보고서 접수 후 이를 별도 공개함 (규칙 48.2(g))

본 명세서는 무선통신 시스템에서 전송 환경에 따라 응답 정보 전송을 위한 자원 할당 방법 및 장치에 관한 것이다. 본 명세서의 일 실시예에 의한 무선통신 시스템에서 전송 환경에 따라 응답 정보 전송을 위한 자원을 할당하여 전송하는 방법은 데이터 채널에서 사용자 단말에게 전송할 데이터의 전송량 또는 전송 방식, 상기 전송량 또는 전송 방식에 따라 상기 데이터에 대한 응답 정보를 생성하는 방식 및 상기 응답 정보 자원을 지시하는 할당 방식을 결정하여, 상기 할당 방식에 따라 제어 채널의 특정 필드의 값을 설정하는 단계, 상기 제어 채널 및 상기 전송할 데이터가 포함된 데이터 채널을 상기 사용자 단말에 전송하는 단계, 상기 사용자 단말로부터 상기 전송한 데이터에 대하여 상기 할당 방식으로 할당된 자원에서 전송된 응답 정보를 확인하는 단계, 및 상기 확인한 응답 정보에 따라 상기 전송한 데이터의 재전송 여부를 결정하는 단계를 포함한다.

명세서

발명의 명칭: 무선통신 시스템에서 전송 환경에 따라 응답 정보 전송을 위한 자원 할당 및 응답 정보를 전송하는 방법 및 장치 기술분야

- [1] 본 발명은 하나 또는 다수의 요소 반송파(Component Carrier, CC)를 사용하는 무선 통신 시스템에서 요소 반송파 상에서 전송되는 제어 정보 또는 데이터 정보를 포함하는 신호에 대한 응답 정보를 전송하는데 필요한 자원을 할당하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 통신 시스템이 발전해나감에 따라 사업체들 및 개인들과 같은 소비자들은 매우 다양한 무선 단말기들을 사용하게 되었다.
- [3] 현재의 3GPP 계열의 LTE(Long Term Evolution), LTE-A(LTE Advanced)등의 이동 통신 시스템에서는 음성 위주의 서비스를 벗어나 영상, 무선 데이터 등의 다양한 데이터를 송수신 할 수 있는 고속 대용량의 통신 시스템으로서, 유선 통신 네트워크에 준하는 대용량 데이터를 전송할 수 있는 기술 개발이 요구되고 있을 뿐 아니라, 정보 손실의 감소를 최소화하고, 시스템 전송 효율을 높임으로써 시스템 성능을 향상시킬 수 있는 적절한 오류검출 방식이 필수적인 요소가 되었다.
- [4] 또한, 송수신되는 정보가 정확하게 수신되었는지를 확인하기 위해 다양한 기술이 제공되는데, 통신 시스템이 발전함에 따라, 보다 유연하고 확장 가능하게 송수신 정보를 확인하는 기술을 요구하게 되었다. 특히, 다수의 안테나를 사용하게 되거나, 다양한 반송파를 사용하는 경우, 송수신되는 데이터가 많아짐에 따라 각각의 데이터들에 대한 확인 및 확인 결과를 송신(전송)하는 과정에 있어서 소요되는 응답 정보의 양이 늘어나게 됨에 따라, 응답 정보가 포함될 자원을 효율적으로 할당하는 방안이 필요하다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [5] 본 발명은 무선통신 시스템에 관한 것으로, 무선통신 시스템에서 전송 환경에 따라 응답 정보를 전송하는데 필요한 자원을 효율적으로 할당하는 방법과 이를 이용하여 신호를 송수신하는 단말 및 기지국을 제공함에 있다.

과제 해결 수단

- [6] 전술한 과제를 실현하기 위한 본 발명의 일 실시예에 의한 무선통신 시스템에서 전송 환경에 따라 응답 정보 전송을 위한 자원을 할당하는 방법은 데이터 채널에서 사용자 단말에게 전송할 데이터의 전송량 또는 전송 방식, 상기 전송량 또는 전송 방식에 따라 상기 데이터에 대한 응답 정보를 생성하는 방식 및 상기 응답 정보 자원을 지시하는 할당 방식을 결정하여, 상기 할당 방식에

따라 제어 채널의 특정 필드의 값을 설정하는 단계, 상기 제어 채널 및 상기 전송할 데이터가 포함된 데이터 채널을 상기 사용자 단말에 전송하는 단계, 상기 사용자 단말로부터 상기 전송한 데이터에 대하여 상기 할당 방식으로 할당된 자원에서 전송된 응답 정보를 확인하는 단계, 및 상기 확인한 응답 정보에 따라 상기 전송한 데이터의 재전송 여부를 결정하는 단계를 포함하며, 상기 할당 방식은 상기 제어 채널의 제 1 필드에서 묵시적으로 산출하는 묵시적 할당 방식 또는 상기 제어 채널의 제 2 필드에서 명시적으로 산출하는 명시적 할당 방식 중 어느 하나인 것을 특징으로 한다.

- [7] 본 발명의 다른 실시예에 의한 무선통신 시스템에서 전송 환경에 따라 응답 정보 전송을 위한 자원을 할당하여 전송하는 방법은 사용자 단말이 기지국으로부터 제어 채널 및 상기 제어 채널이 데이터 전송을 지시하는 데이터 채널을 수신하는 단계, 상기 수신한 데이터의 전송량 또는 전송 방식, 상기 전송량 또는 전송 방식에 따라 상기 데이터에 대한 응답 정보를 생성하는 방식 및 상기 응답 정보 자원을 지시하는 할당 방식을 결정하며, 상기 할당 방식에 따라 제어 채널의 특정 필드의 값을 이용하여 응답 정보 자원 지시 정보를 산출하는 단계, 및 상기 응답 정보를 생성하는 방식에 따라 응답 정보 자원을 생성하여 산출된 지시 정보가 지시하는 자원에 상기 생성한 응답 정보를 포함시켜 기지국에 전송하는 단계를 포함하며, 상기 할당 방식은 상기 제어 채널의 제 1 필드에서 묵시적으로 산출하는 묵시적 할당 방식 또는 상기 제어 채널의 제 2 필드에서 명시적으로 산출하는 명시적 할당 방식 중 어느 하나인 것을 특징으로 한다.
- [8] 본 발명의 또다른 실시예에 의한 기지국은 데이터 채널에서 사용자 단말에게 전송할 데이터의 전송량 또는 전송 방식, 상기 전송량 또는 전송 방식에 따라 상기 데이터에 대한 응답 정보를 생성하는 방식 및 상기 응답 정보 자원을 지시하는 할당 방식을 결정하는 응답 정보 자원 결정부, 상기 결정된 할당 방식에 따라 제어 채널의 특정 필드의 값을 설정하는 제어부, 및 상기 제어 채널 및 상기 전송할 데이터가 포함된 데이터 채널을 상기 사용자 단말에 전송하고, 상기 사용자 단말로부터 상기 전송한 데이터에 대하여 상기 할당 방식으로 할당된 자원에서 전송된 응답 정보를 수신하는 송수신부를 포함하며, 상기 제어부는 상기 전송된 응답 정보를 확인하여 상기 확인한 응답 정보에 따라 상기 전송한 데이터의 재전송 여부를 결정하며, 상기 할당 방식은 상기 제어 채널의 제 1 필드에서 묵시적으로 산출하는 묵시적 할당 방식 또는 상기 제어 채널의 제 2 필드에서 명시적으로 산출하는 명시적 할당 방식 중 어느 하나인 것을 특징으로 하며, 상기 제 1 필드는 상기 제어 채널의 할당 자원을 산출하는데 적용되는 필드이며, 상기 제 2 필드는 상기 제어 채널의 전력 제어 정보를 산출하는데 적용되는 필드인 것을 특징으로 한다.
- [9] 본 발명의 또다른 실시예에 의한 사용자 단말은 사용자 단말이 기지국으로부터 제어 채널 및 상기 제어 채널이 데이터 전송을 지시하는 데이터 채널을 수신하는

송수신부, 상기 수신한 데이터의 전송량 또는 전송 방식, 상기 전송량 또는 전송 방식에 따라 상기 데이터에 대한 응답 정보를 생성하는 방식 및 상기 응답 정보 자원을 지시하는 할당 방식을 결정하여 상기 할당 방식에 따라 제어 채널의 특정 필드의 값을 이용하여 응답 정보 자원 지시 정보를 산출하는 응답 정보 자원 산출부, 및 상기 응답 정보를 생성하는 방식에 따라 응답 정보 자원을 생성하여 상기 산출된 지시 정보가 지시하는 자원에 상기 생성한 응답 정보를 포함시켜 제어 채널을 생성하는 제어부를 포함하며, 상기 제어부는 상기 제어 채널을 상기 기지국에 전송하도록 상기 송수신부를 제어하며, 상기 할당 방식은 상기 제어 채널의 제 1 필드에서 묵시적으로 산출하는 묵시적 할당 방식 또는 상기 제어 채널의 제 2 필드에서 명시적으로 산출하는 명시적 할당 방식 중 어느 하나인 것을 특징으로 하며, 상기 제 1 필드는 상기 제어 채널의 할당 자원을 산출하는데 적용되는 필드이며, 상기 제 2 필드는 상기 제어 채널의 전력 제어 정보를 산출하는데 적용되는 필드인 것을 특징으로 한다.

도면의 간단한 설명

- [10] 도 1은 본 명세서의 실시예들이 적용되는 무선통신시스템을 도시한다.
- [11] 도 2는 본 명세서의 일 실시예에 의한 다수의 요소 반송파를 사용하는 경우를 보여주는 도면이다.
- [12] 도 3은 본 명세서의 일 실시예에 의한 번들링의 예를 보여준다.
- [13] 도 4는 본 명세서의 일 실시예에 의하여 반송파간 스케줄링을 수행하며, 각각의 PDSCH에 하나의 코드 워드가 전송되는 경우를 보여주는 도면이다.
- [14] 도 5는 본 명세서의 다른 실시예에 의하여 반송파간 스케줄링을 수행하며, 각각의 PDSCH에 하나의 코드 워드가 전송되는 경우를 보여주는 도면이다.
- [15] 도 6은 본 명세서의 또다른 실시예에 의하여 반송파간 스케줄링을 수행하며, 각각의 PDSCH에 두 개의 코드 워드가 전송되는 경우를 보여주는 도면이다.
- [16] 도 7은 본 명세서의 또다른 실시예에 의하여 하나의 요소 반송파 내에서 각각의 PDSCH에 두 개의 코드 워드가 전송되는 경우를 보여주는 도면이다.
- [17] 도 8은 본 명세서의 일 실시예에 의하여 반송파간 스케줄링 없이, 각각의 PDSCH에 하나의 코드 워드가 전송되는 경우를 보여주는 도면이다.
- [18] 도 9는 본 명세서의 또다른 실시예에 의하여 반송파간 스케줄링 없이, 각각의 PDSCH에 두 개의 코드 워드가 전송되는 경우를 보여주는 도면이다.
- [19] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 의하여 반송파간 스케줄링 상황에서 번들된 ACK/NACK 응답 정보 자원의 할당이 필요한 무선 전송 환경을 보여주는 도면이다.
- [20] 도 11은 본 명세서의 일 실시예에 의하여 반송파간 스케줄링 상황에서 PCC에서만 각각 두 개의 코드워드가 전송된 경우를 보여주는 도면이다.
- [21] 도 12는 본 명세서의 일 실시예에 의하여 반송파간 스케줄링 상황에서 PCC에서 사용자 단말이 감지한 PCC상의 마지막 두 개의 서브프레임의

PDCCH를 기반으로 자원을 할당하는 예를 보여주는 도면이다.

- [22] 도 13은 본 명세서의 일 실시예에 의한 기지국에서 데이터 채널에 신호를 송신함에 있어 응답 정보 자원을 지시하는 정보를 제어 채널에 포함시키는 과정을 보여주는 도면이다.
- [23] 도 14는 본 명세서의 일 실시예에 의한 기지국에서 송신한 데이터 채널에 포함된 신호를 수신하여 이에 대한 응답 정보를 전송하는 사용자 단말에서 프로세싱되는 과정을 보여주는 도면이다.
- [24] 도 15는 본 명세서의 일 실시예에 의한 기지국의 구성을 보여주는 도면이다.
- [25] 도 16은 본 명세서의 일 실시예에 의한 사용자 단말의 구성을 보여주는 도면이다.
- [26] 도 17은 SPS와 PDCCH에 의한 동적 할당(dynamic allocation)이 같이 전송되는 경우 응답 정보 자원이 부족한 경우를 보여주는 도면이다.
- [27] 도 18은 본 명세서의 일 실시예에 의한 SPS와 2 CW가 PCC를 통하여 전송될 경우 응답 정보 자원을 지시하는 도면이다.
- [28] 도 19는 본 명세서의 다른 실시예에 의한 SPS와 2CW가 PCC를 통하여 전송될 경우 응답 정보 자원을 데이터 채널에 포함시키도록 지시하는 도면이다.
- [29] 도 20은 본 명세서의 일 실시예에 의한 SPS와 2 CW가 PCC를 통하여 전송될 경우 응답 정보 자원을 지시하는 다른 실시예를 보여주는 도면이다.
- [30] 도 21은 본 명세서의 또다른 실시예에 의한 SPS의 전송을 이루는 코드워드의 수가 1CW인 경우와 2CW인 경우 응답 정보 자원을 지시하는 도면이다.
- [31] 도 22는 본 명세서의 일 실시예에 의한 기지국이 SPS를 전송함에 있어서 2개의 코드워드를 전송할 경우, 이에 대한 응답 정보가 저장될 자원을 지시하는 과정을 보여주는 도면이다.
- [32] 도 23은 본 명세서의 일 실시예에 의한 기지국이 SPS를 전송함에 있어서 2개의 코드워드를 전송할 경우, 이에 대한 응답 정보가 저장될 자원을 지시하는 과정을 보여주는 도면이다.
- [33] 도 24는 본 명세서의 일 실시예에 의한 기지국의 구성을 보여주는 도면이다.
- [34] 도 25는 본 명세서의 일 실시예에 의한 사용자 단말의 구성을 보여주는 도면이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [35] 이하, 본 발명의 일부 실시예들을 예시적인 도면을 통해 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.
- [36] 도 1은 본 명세서의 실시예들이 적용되는 무선통신시스템을 도시한다.

- [37] 무선통신시스템은 음성, 패킷 데이터 등과 같은 다양한 통신 서비스를 제공하기 위해 널리 배치된다.
- [38] 도 1을 참조하면, 무선통신시스템은 단말(10; User Equipment, UE) 및 기지국(20; Base Station, BS, 또는 eNB)을 포함한다. 본 명세서에서의 단말(10)은 무선 통신에서의 사용자 단말을 의미하는 포괄적 개념으로서, WCDMA 및 LTE, HSPA 등에서의 UE(User Equipment)는 물론, GSM에서의 MS(Mobile Station), UT(User Terminal), SS(Subscriber Station), 무선기기(wireless device) 등을 모두 포함하는 개념으로 해석되어야 할 것이다.
- [39] 기지국(20) 또는 셀(cell)은 일반적으로 단말(10)과 통신하는 고정된 지점(fixed station)을 말하며, 노드-B(Node-B), eNB(evolved Node-B), BTS(Base Transceiver System), 액세스 포인트(Access Point), 릴레이 노드(Relay Node) 등 다른 용어로 불릴 수 있다.
- [40] 즉, 본 명세서에서 기지국(20) 또는 셀(cell)은 CDMA에서의 BSC(Base Station Controller), WCDMA의 NodeB 등이 커버하는 일부 영역을 나타내는 포괄적인 의미로 해석되어야 하며, 메가셀, 매크로셀, 마이크로셀, 피코셀, 펌토셀 및 릴레이 노드(relay node) 통신범위 등 다양한 커버리지 영역을 모두 포괄하는 의미이다.
- [41] 본 명세서에서 단말(10)과 기지국(20)은 본 명세서에서 기술되는 기술 또는 기술적 사상을 구현하는데 사용되는 두 가지 송수신 주체로 포괄적인 의미로 사용되며 특정하게 지칭되는 용어 또는 단어에 의해 한정되지 않는다.
- [42] 본 명세서에서 단말(10)과 기지국(20)은 본 명세서에서 기술되는 기술 또는 기술적 사상을 구현하는데 사용되는 두 가지 송수신 주체로 포괄적인 의미로 사용되며 특정하게 지칭되는 용어 또는 단어에 의해 한정되지 않는다. 상기 단말(10)과 기지국(20)은, 본 발명에서 기술되는 기술 또는 기술적 사상을 구현하는데 사용되는 두 가지(Uplink 또는 Downlink) 송수신 주체로 포괄적인 의미로 사용되며 특정하게 지칭되는 용어 또는 단어에 의해 한정되지 않는다. 여기서, 상향링크(Uplink, 또는 업링크)는 단말(10)에 의해 기지국(20)으로 데이터를 송수신하는 방식을 의미하며, 하향링크(Downlink, 또는 다운링크)는 기지국(20)에 의해 단말(10)로 데이터를 송수신하는 방식을 의미한다.
- [43] 무선통신시스템에 적용되는 다중 접속 기법에는 제한이 없다. CDMA(Code Division Multiple Access), TDMA(Time Division Multiple Access), FDMA(Frequency Division Multiple Access), OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access), OFDM-FDMA, OFDM-TDMA, OFDM-CDMA와 같은 다양한 다중 접속 기법을 사용할 수 있다.
- [44] 상향링크(Uplink) 전송 및 하향링크(Downlink) 전송은 서로 다른 시간을 사용하여 전송(송신)되는 TDD(Time Division Duplex) 방식이 사용될 수 있고, 또는 서로 다른 주파수를 사용하여 전송되는 FDD(Frequency Division Duplex) 방식이 사용될 수 있다. 이하 전송 또는 송신은 같은 의미로 사용 또는 해석된다.

- [45] 본 발명의 일 실시예는 GSM, WCDMA, HSPA를 거쳐 LTE 및 LTE-advanced로 진화하는 비동기 무선통신과, CDMA, CDMA-2000 및 UMB로 진화하는 동기식 무선 통신 분야 등의 자원할당에 적용될 수 있다. 본 발명은 특정한 무선통신 분야에 한정되거나 제한되어 해석되어서는 아니 되며, 본 발명의 사상이 적용될 수 있는 모든 기술분야를 포함하는 것으로 해석되어야 할 것이다.
- [46] 한편, LTE에서는 하나의 반송파 또는 반송파 쌍을 기준으로 상향링크(UL)와 하향링크(DL)를 구성하여 규격을 구성한다. 상향링크와 하향링크는, PDCCH(Physical Downlink Control CHannel), PCFICH(Physical Control Format Indicator CHannel), PHICH(Physical Hybrid ARQ Indicator CHannel), PUCCH(Physical Uplink Control CHannel) 등과 같은 제어채널을 통하여 제어정보를 전송하고, PDSCH(Physical Downlink Shared CHannel), PUSCH(Physical Uplink Shared CHannel) 등과 같은 데이터채널로 구성되어 데이터를 전송한다.
- [47] 한편, LTE-A에서는 LTE에서 단일 반송파에 의한 규격이 기본을 이루고, 20MHz보다 작은 대역을 가진 몇 개의 대역의 결합에 대해서 논의되고 있는 반면에 20MHz이상의 대역을 가지는 성분 반송파 대역에 대한 논의를 진행하고 있다. LTE-A에서 다중 반송파 집합화에 대한 논의는 기본적으로 LTE의 기본규격을 근거로 백워드 컴패티빌리티(Backward Compatibility)를 최대한 고려해 이루어지고 상향링크 및 하향링크에서는 최대 5개의 반송파를 고려되고 있다. 이러한 반송파 집합화에서 논의되고 있는 사항 중 중요사항은 반송파의 수가 늘어남에 따른 제어채널의 확장을 어떻게 구성하고 데이터 채널을 어떻게 구성하는가 이다. 상향링크와 하향링크에서 하나 이상의 반송파 또는 반송파 쌍은 앵커 캐리어(Anchor Carrier) 또는 프라이머리 셀(Primary Cell) 또는 서빙 셀(Serving Cell) 또는 스페셜 셀(Special Cell)이라 하면, UE에 초기에 접속하여 보안 및 인증정보가 전달받고 이후의 다중 반송파 집합화에 대해 제어되는 반송파가 존재한다.
- [48] 반송파 집합화에 있어서, 제어채널 설계와 관련되어 여러 가지 고려되고 있는 사항 중에 상향링크 ACK/NACK(ACKnowledgement/Negative ACKnowledgement) 전송과, CQI(Channel Quality Indicator, 이하 "CQI"라 칭함), PMI(Precoding Matrix Indicators, 이하 "PMI"이라 칭함) 및 RI(Rank Indicator, 이하 "RI"라 칭함)를 포함하는 상향링크 채널정보 전송에 관한 사항이 있다.
- [49] LTE-A에서는 반송파 집합화의 구성을 위해서 기본적으로 3GPP LTE 8 Rel.의 백워드 컴패티빌리티(Backward Compatibility) 사항을 고려하고 있다. LTE 8 Rel.에서 표준으로 정해진 CQI/PMI/RI정보는 상향 제어채널인 PUCCH(Physical Uplink Control Channel)와 PUSCH(Physical Uplink Shared Channel)를 통하여 다양한 방식에 의해 이루어진다.
- [50] LTE-A에서 반송파 집합화의 경우, 요소 반송파의 개수가 복수이기 때문에, 상향링크의 제어채널을 통해 전송되는 정보의 양이 대략 반송파의 개수만큼

증가하기 때문에, 각 반송파의 자원블록그룹을 구성하여 자원할당하는데 있어서 비효율성이 발생할 수 있다. 특히, LTE-A에서 반송파 집합화의 경우, 상향링크와 하향링크의 반송파 개수가 다른 비대칭 상황이 존재할 수 있는데, 상향링크의 제어채널을 통해 전송되는 정보량이 대략 반송파의 개수만큼 증가할 경우, 각 반송파의 자원블록그룹을 구성하여 자원할당하는데 있어서 비효율성이 더욱 크게 발생할 수 있다.

- [51] 본 발명의 실시예가 적용되는 무선통신 시스템은 상향링크 및/또는 하향링크 HARQ를 지원할 수 있으며, 링크 적응(link adaptation)을 위해 CQI(channel quality indicator)를 사용할 수 있다. 또한, 하향링크와 상향링크 전송을 위한 다중 접속 방식은 서로 다를 수 있으며, 예컨대, 하향링크는 OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access)를 사용하고, 상향링크는 SC-FDMA(Single Carrier-Frequency Division Multiple Access)를 사용할 수 있는 것과 같다..
- [52] 단말과 네트워크 사이의 무선 인터페이스 프로토콜(radio interface protocol)의 계층들은 통신시스템에서 널리 알려진 개방형 시스템간 상호접속 (Open System Interconnection; OSI) 모델의 하위 3개 계층을 바탕으로 제1계층(L1), 제2계층(L2), 제3계층(L3)으로 구분될 수 있으며, 제1계층에 속하는 물리계층은 물리채널(physical channel)을 이용한 정보 전송 서비스(information transfer service)를 제공한다.
- [53] 본 발명의 일 실시예는 요소 반송파 집합(Carrier Aggregation, 이하 "CA"라 한다)에 적용될 수 있다. CA는 다수의 요소 반송파들을 사용하여 기지국과 단말이 신호를 송수신하는 환경을 의미한다. 이들 다수의 요소 반송파들은 서로 인접하여 존재할 수도 있고 인접하지 않게 주파수 대역이 이격되어 존재할 수도 있다. 또한 하향링크 요소 반송파와 상향링크 요소 반송파가 독립적으로 존재하여 그 수가 동일할 수도 있고 동일하지 않을 수도 있다. 한편, 다수의 요소 반송파에는 하나 이상의 주요 요소 반송파(Primary Component Carrier, PCC)와 PCC가 아닌 요소 반송파(Secundary Component Carrier, SCC)가 존재할 수 있다. PCC를 통하여 주요 측정 신호 또는 제어 정보가 송수신될 수 있으며, PCC를 통하여 SCC를 할당할 수 있다.
- [54] 도 2는 본 명세서의 일 실시예에 의한 다수의 요소 반송파를 사용하는 경우를 보여주는 도면이다. 도 2에서는 다수의 요소 반송파 간에 제어 정보와 데이터 정보가 요소 반송파 간에 독립하여 존재하는 반송파간 스케줄링(Cross Carrier Scheduling)과 비 반송파간 스케줄링(Non-Cross Carrier Scheduling)을 보여주고 있다. 제 1 요소 반송파 CC1(210), 제 2 요소 반송파 CC2(220), 제 3 요소 반송파 CC3(230)가 제시되어 있다.
- [55] CC1(210)의 제어 영역에는 PDCCH(Physical Dedicated Control Channel, 물리데이터채널)이 각각 211, 212, 213으로 존재하며, 이 중에서 PDCCH(211)는 CC1(210)의 데이터 영역의 PDSCH(219)에 대한 제어 정보이며, PDCCH(212)는 CC2(220)의 데이터 영역의 PDSCH(229)에 대한 제어 정보, PDCCH(213)는

CC3(230)의 데이터 영역의 PDSCH(239)에 대한 제어 정보이다. 마찬가지로 PDCCH(221)은 PDSCH(228)에 대한 제어 정보이다. 여기서 PDCCH(211)과 PDSCH(219)는 동일한 CC1(210)에 위치하고 있으나, PDCCH(212)와 PDSCH(229), PDCCH(213)와 PDSCH(239), 그리고 PDCCH(221)와 PDSCH(228)는 서로 상이한 요소 반송파에 위치하고 있으며, 이러한 경우 반송파간 스케줄링이라 한다. CA 환경에서 기지국은 PDCCH와 PDSCH를 신호에 포함시켜 사용자 단말에게 전송하고, 사용자 단말은 PDCCH를 이용하여 식별하게 되는 PDSCH의 오류 여부를 확인하고 오류 발생 여부에 대한 응답 정보(ACK/NACK/DTX 등)를 기지국에 송신한다. 즉, 사용자 단말은 기지국으로 데이터를 송신하기 위해 상향링크 제어 채널(PUCCH, Physical Uplink Control CHannel)을 신호에 포함시켜 송신한다. PUCCH를 통해 전송되는 정보의 실시예로는 앞서 살펴본 하향링크된 신호(패킷) 대한 응답 정보로, 일 실시예는 HARQ(Hybrid Automatic Repeat Request)에 대한 응답(ACK/NACK 또는 ACK/NAK) 정보이다. 또한, 채널 품질에 대한 지시정보(CQI, Channel Quality Indicator), 그리고 RI(Rank Indicator), PMI(Precoding Matrix Indicator)와 같은 하향링크 전송에 대한 MIMO 피드백 정보가 PUCCH에 포함될 수 있다. 이러한 정보를 전송하기 위해 다음의 표 1과 같은 제어 정보의 형식(Uplink control information format)을 사용한다.

[56] [표 1] 상향링크 제어 정보(Uplink Control Information)

[57]

PUCCH 형식	업링크 제어 정보(UCI, Uplink Control Information)
Format 1	스케줄링 요청(SR, Scheduling Request)
Format 1a	1-bit HARQ ACK/NACK (SR을 포함 또는 불포함)
Format 1b	2-bit HARQ ACK/NACK (SR을 포함 또는 불포함)
Format 2	CQI(20 coded bits)
Format 2	Extended CP에서 CQI와 1- or 2-bit HARQ ACK/NACK (20bits)
Format 2a	CQI와 1-bit HARQ ACK/NACK(20 + 1 coded bits)
Format 2b	CQI와 2-bit HARQ ACK/NACK(20 + 2 coded bits)

[58] 한편, 3GPP LTE-A(LTE Advanced)에서는 도 2에서 살펴본 바와 같이 상하향 요소반송파를 결합하는 CA를 사용하게 되는데, 이 경우, 다수의 하향반송파(DLCC, Downlink CC)에서 전송되는 데이터에 대한 HARQ를 처리하기 위해서는 상향링크(Uplink)로의 ACK/NAK 전송이 필요하다. 즉, 다수의 하향 요소반송파의 정보를 전송하는데 있어 효율적으로 송신하는 것이 필요하다. 물론, 기존의 하나의 요소 반송파를 이용하는 시스템과의 호환성을 고려하는 것도 필요하다.

[59] 즉, CA 환경하에서는 UE가 상향으로 전송되어야 할 ACK/NAK의 개수는 UE가 사용하는 하향링크의 CC들의 개수에 따라 비례하여 증가한다. 표 1에서 살펴본 1a/1b 형식으로 HARQ 결과를 ACK/NACK(NAK) 형식으로 전송하거나, Format

- 2a/2b 형식으로 기지국에 전송할 수 있다. 2형식(format 2)은 CQI 정보를 전송하기 위한 부분인데, 2형식은 4~13비트의 정보전송이 가능한 전송방식을 의미하고 주로 CQI정보를 전송하기 위해 사용된다. 확장(Extended) CP의 경우에 2형식에서는 CQI정보와 ACK/NAK정보를 전송하이것은 제한적으로 사용된다.
- [60] 이하, 본 명세서에서 하향링크 요소반송파와 상향링크 요소반송파가 하나이상인 경우에, 주요한 제어 정보를 송수신하게 되는 요소 반송파를 하나 이상 포함할 수 있으며, 각각 주요 상향 링크 요소 반송파(Primary Uplink CC), 주요 하향 링크 요소 반송파(Primary Downlink CC)라 한다.
- [61] LTE 또는 LTE-A 시스템을 일 실시예로 할 경우, 사용자 단말이 신호에 포함된 패킷을 수신하여, 이를 복호화하는 과정에서 PDCCH를 이용하여 PDSCH를 복호화한 결과 오류가 발생했는지 여부를 판단하여 ACK 또는 NACK을 응답 정보로 할 수 있다. 또한, 수신한 패킷에 제어 정보가 포함되지 않는 경우, 예를 들어서 PDCCH가 포함되지 않은 경우 DTX가 응답 정보가 될 수 있다. 또한 응답 정보에는 SR(Scheduling Request)과 같이 네트워크 상황 정보를 확인하고, 기지국에 대한 소정의 프로세스를 요청하는 제어 정보가 포함될 수 있다.
- [62] 사용자 단말이 PUCCH를 통하여 이전에 수신한 하향링크 패킷에 대한 응답 정보를 송신하기 위해서 PUCCH 영역 내의 자원을 할당받아야 한다. 응답 정보에 대한 자원 할당은 PDCCH와 같은 하향링크 제어 영역에서 이루어 질 수 있다. 그러나 PDCCH가 차지할 수 있는 영역은 한정되어 있으므로, 이에 따라 PDCCH에 포함시킬 수 있는 정보의 양 역시 한정되어 있다. 한편, 응답 정보에 대한 자원 할당은 하향링크로 신호를 수신한 단말은 일정 시간이 경과한 후, 해당 신호에 대한 ACK/NACK 또는 DTX와 같이 같은 응답 정보를 송신해야 하므로, 응답 정보가 할당되어야 하는 자원 할당에 대한 정보가 필요하다.
- [63] 이하 본 발명의 일 실시예에 의하여 한정된 제어 영역을 사용하는 무선 통신에서 응답 정보가 저장되는 자원에 대한 할당 정보를 기지국이 사용자 단말에 제공하는 과정 및 이의 구성을 살펴보고자 한다. 이하 제어 영역의 일 실시예로 PDCCH를 중심으로 설명하지만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 제한된 제어 영역에서 응답 정보의 전송을 효율적으로 제공하기 위한 모든 시스템 및 네트워크 구성에 적용될 수 있다.
- [64] 다수의 요소 반송파 환경에서 PDCCH에서 응답 정보의 자원 할당에 필요한 정보를 포함시키기 위해서는 PDCCH 영역을 사용할 수 있다. 이하, 응답 정보의 자원 할당을 위한 지시 정보를 응답 정보 자원 지시자라 명시한다. 이러한 응답 정보 자원 지시자를 PDCCH에서 제공하기 위해서는 자원 정보를 묵시적으로 할당하는 방법(Implicit Resource Allocation)과 명시적으로 할당하는 방법(Explicit Resource Allocation)으로 기지국이 단말에 제공할 수 있다. 묵시적 할당 방법은 PDCCH 내에서 포함되거나 PDCCH의 정보를 이용하여 산출되는 정보를 이용하여 단말이 지시되는 자원을 유추하거나 계산할 수 있는 방법을 의미한다. 반면, 명시적 할당 방법은 PDCCH의 특정 영역 또는 특정 필드에 응답 정보 자원

지시자를 포함시키거나, 응답 정보 자원 지시를 유추할 수 있는 값을 포함시키는 것을 의미한다.

[65] 명시적 할당 방법을 사용하기 위해서는 PDCCH의 특정 영역 또는 특정 필드를 응답 정보 자원 지시자 또는 지시자를 산출할 수 있는 정보로 사용해야 한다.

그런데, 상기 영역 또는 필드는 PDCCH에서 다른 제어 정보를 전송하는 영역(필드)이므로, 특정 시점에서는 사용되지 않는 영역을 응답 정보 자원 지시자 또는 지시자를 산출할 수 있도록 사용할 수 있다.

[66] 보다 상세히 살펴보면 다음과 같다.

[67] PUCCH 포맷 1/1a/1b의 전송을 위한 자원인 자원 인덱스(Resource Index) $n^{(1)}_{\text{PUCCH}}$ 는 응답 정보(ACK/NACK)신호가 전송되는 물리적인 자원 블록의 위치 뿐만 아니라 기본 시퀀스의 사이클릭 쉬프트(Cyclic Shift) 값과 직교성(orthogonality)를 제공하는 직교 시퀀스 인덱스 n_{occ} 를 결정하는데 사용된다. 따라서, HARQ ACK/NACK 신호를 위한 자원 인덱스인 $n^{(1)}_{\text{PUCCH}}$ 는 다음의 표 2와 같이 산출될 수 있다.

[68] [표 2]

	Dynamic Scheduling	Semi-Persistent Scheduling
Resource Index	$n^{(1)}_{\text{PUCCH}} = n_{\text{CCE}} + N^{(1)}_{\text{PUCCH}}$	Signaled by higher layer or a control channel
Higher Layer Signaling value	$N^{(1)}_{\text{PUCCH}}$	$n^{(1)}_{\text{PUCCH}}$

[70] 즉, 표 2에 의하면 n 번째 서브프레임에서 전송되는 PDSCH에 대한 HARQ ACK/NACK 신호가 상기 n 번째 서브프레임에서 전송되는 PDCCH의 첫 번째 CCE(Control Channel Element) 인덱스 n_{CCE} 와 상위 계층 시그널링(higher layer signaling) 또는 별도의 제어 채널을 통해 얻은 값 $N^{(1)}_{\text{PUCCH}}$ 합인 자원 인덱스 $n^{(1)}_{\text{PUCCH}}$ 를 이용하여 $n+4$ 번째 서브프레임에서 전송된다. $N^{(1)}_{\text{PUCCH}}$ 는 반정적 스케줄링 (Semi-Persistent Scheduling: SPS) 전송과 SR(Service Request) 전송에 필요한 PUCCH format 1/1a/1b 자원의 총 개수이다. 반정적 스케줄링 전송과 SR 전송은 해당 PDSCH 전송을 가리키는 PDCCH가 존재하지 않기 때문에 기지국이 $N^{(1)}_{\text{PUCCH}}$ 를 명시적으로(explicitly) 단말에게 알려준다. 상기 $n+4$ 번째 서브프레임에 대한 설정은 구현 과정에서 조절하거나 달리 설정될 수 있는 부분이다.

[71] 상향링크와 하향링크에 대하여 단일 반송파가 사용되는 경우, 하나의 PDCCH에는 하나의 n_{CCE} 가 할당된다. PDCCH에 의해 지시되는 하나의 PDSCH를 수신한 단말은 상기 PDSCH에 대한 ACK/NACK 신호를 n_{CCE} 에 기초한 PUCCH 자원을 통해 전송한다. 반면, 상향링크와 하향링크에서 다중 안테나를 이용하여 ACK/NACK 신호를 전송하면, 동일한 ACK/NACK 심볼을 서로 다른 안테나를

통해 서로 다른 자원을 이용하여 전송함으로써 다이버시티를 얻을 수 있다. 하지만, 동일한 ACK/NACK 신호가 서로 다른 안테나를 통해서 전송되기 때문에, 각 안테나에 대하여 서로 다른 ACK/NACK 전송 자원을 할당함으로써 자원의 충돌을 방지하여야 한다. 즉, 제1 안테나에 대하여는 신호 전송 테이블에 따라서 ACK/NACK 전송 자원을 할당하고, 제2 안테나에 대하여는 신호 전송 테이블에서 지정하지 않는 자원 영역에서 ACK/NACK 전송 자원을 할당하여 동일한 ACK/NACK 신호를 서로 다른 안테나를 통해 전송함으로써, 자원의 충돌을 방지하고 전송 다이버시티를 얻을 수 있다. 상기 제 2 안테나에 대해서는 SORTD(Spatial Orthogonal Resource Transmit Diversity)가 설정되었을 경우, 2번째 안테나에 할당해줄 전송 자원을 지시하기 위한 자원으로 할당할 수 있다. CA 환경, 즉 다중 요소 반송파 시스템에서 4 비트 이하의 HARQ ACK/NACK 정보에 대하여는 PUCCH 포맷 1/1a/1b를 이용한 신호 전송 테이블을 이용하여 자원을 할당할 수 있다. 신호 전송 테이블은 전송할 메시지와 해당 메시지의 전송에 사용할 자원과 변조 심볼을 매핑해주는 테이블이다. 신호 전송 테이블은 다양한 방법으로 구성될 수 있다. 예컨대, 복수의 자원인덱스와 ACK/NACK 신호의 변조 심볼의 조합으로 구성될 수 있으며, ACK/NACK 신호를 전송하는데 사용되는 비트 수(M)에 따라서 다르게 구현될 수도 있고, 아니면 모든 비트 수(M)를 포괄할 수 있도록 하나의 테이블로 구성될 수도 있다. 따라서 CA 환경에서 4 비트 이하의 ACK/NACK 정보에 대하여 신호 전송 테이블을 이용하는 경우에는 M 값이 2, 3, 4인 경우에 신호 전송 테이블을 구성하여 이를 ACK/NACK 전송 자원 할당에 활용할 수 있다. 신호 전송 테이블의 포맷은 상위 계층 시그널링에 의해 미리 단말과 기지국에 전달된다. 단말에서는 수신한 PDCCH 또는 상위 채널로부터의 별도 시그널링이나 전송 채널 등을 통해 신호 전송 테이블을 구성하기 위한 자원 인덱스를 얻을 수 있다.

- [72] ACK/NACK 신호의 전송을 위한 PUCCH 포맷 1/1a/1b의 자원 할당을 위해, 기지국은 자원 인덱스를 앞서 살펴본 묵시적 자원 할당 방식에 의해 할당할 수 있다. 기지국이 자원 인덱스를 묵시적으로 할당하는 일 실시예는, 특정 CC(CC 1)의 PDCCH를 구성하는 적어도 하나의 CCE 중에서 CCE의 번호를 의미하는 n_{CCE} 을 파라미터로 하여 계산된 자원 인덱스를 할당할 수 있다. 한편, 앞서 살펴본 자원 인덱스를 명시적으로 할당하는 방식은, n_{CCE} 에 의존하지 않고 기지국으로부터 별도의 자원 할당 지시자 등을 통해 특정 단말에 전용하는(dedicated) PUCCH의 자원 인덱스를 단말에 할당함을 의미한다. 이때 기지국으로부터의 별도의 자원 할당 지시자는 상위 계층 또는 물리 계층으로부터의 시그널링 등을 포함한다. 또한, 자원 할당 지시자는 PDCCH에 제어 정보 또는 시스템 정보로서 포함될 수도 있다. 자원 인덱스를 명시적으로 할당하기 위해, 기지국은 다른 제어 정보를 전달하기 위해 사용되는 지시자를 자원 할당 지시자로 활용할 수도 있다.

- [73] 예컨대, 기지국은 상향링크 전송 전력에 대한 전력 지시자(PI: Power

Indicator)를 자원 할당 지시자로 활용할 수도 있다. PI는 상향링크 전송 전력을 제어하고 조절하는 지시자이다. 일반적으로 하향링크 할당(Downlink Grant)을 나타내는 DCI 포맷은 PUCCH에 대한 전력 제어를 위한 2 비트의 PI 필드를 포함하고, 상향링크 그랜트를 나타내는 DCI 포맷은 PUSCH에 대한 전력 제어를 위한 2 비트의 PI 필드를 포함한다. PI의 일 예로 상술한 전송 전력 제어(Transmission Power Control: TPC)를 들 수 있다. 반송파 간 스케줄링의 경우, 하나 이상의 피제어 반송파에 관한 하향링크 할당이 제어 반송파를 통해 전송될 수 있다. 제어 반송파는 반송파 간 스케줄링에 있어서 피제어 반송파의 PDSCH를 지시하는 PDCCH를 전송하는 반송파로서 주요소 반송파(PCC, 또는 PCell, Primary Cell)일 수 있고, 피제어 반송파는 자신의 PDSCH가 제어 반송파의 PDCCH에 의해 지시되는 반송파로서 부요소 반송파(SCC, 또는 SCell, Secondary Cell)일 수 있다. 하향링크 할당은 모두 제어 반송파와 링크된 상향링크 요소 반송파의 PUCCH에 대한 PI를 전송하게 된다. 이 경우, 동일한 상향링크 PUCCH의 전력 제어를 위한 하나 이상의 동일한 PI가 전송된다. 이는 결국 하향링크 제어 정보의 오버헤드로 작용한다. 따라서, 복수의 하향링크 그랜트 전송으로 인해 하나의 PUCCH에 대한 PI가 복수 개 존재하게 될 경우, 중복되는 PI 필드에 할당된 비트를 다른 제어 정보의 전송용으로 사용하면 한정된 무선 자원을 보다 효율적으로 이용할 수 있다.

[74] 본 명세서에서는 명시적인 자원 할당과 묵시적인 자원 할당을 효율적으로 사용하여 응답 정보 자원을 지시하는 방식을 구현하고자 한다. 이하, 자원 할당과 관련하여 본 명세서의 일 실시예가 적용되는 TDD 시스템에 대하여 간략히 살펴보면 다음과 같다.

[75] TDD 방식은 앞서 살펴본 바와 같이 상향링크 전송 및 하향링크 전송을 서로 다른 시간상의 자원을 사용하여 전송되는 방식이다. 따라서, 하향링크를 통하여 수신된 PDSCH에 대한 응답 정보를 제공하기 위한 상향링크 서브프레임과 관련된 타이밍이 표 3과 같이 미리 정해질 수 있다. 물론, 상향링크와 하향링크에서 전송되는 데이터의 양에 따라 선택할 수 있다.

[76] [표 3]

[77]

UL-DL Configuration	Subframe <i>n</i>									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	-	-	6	-	4	-	-	6	-	4
1	-	-	7, 6	4	-	-	-	7, 6	4	-
2	-	-	8, 7, 4, 6	-	-	-	-	8, 7, 4, 6	-	-
3	-	-	7, 6, 11	6, 5	5, 4	-	-	-	-	-
4	-	-	12, 8, 7, 11	6, 5, 4, 7	-	-	-	-	-	-
5	-	-	13, 12, 9, 8, 7, 5, 4, 11, 6	-	-	-	-	-	-	-
6	-	-	7	7	5	-	-	7	7	-

[78] 표 3에서 UL-DL 설정(configuration)이 2인 경우, 상향링크 서브프레임 2에는 하향링크 서브프레임 8, 7, 4, 6이 연결되어 있음을 알 수 있다. 즉, 다수의 하향링크 서브프레임에 대한 응답 정보를 제공하기 위한 방식으로, ACK/NACK

번들링(bundling), ACK/NACK 멀티플렉싱(multiplexing), 또는 ACK/NACK 채널 셀렉션(Channel Selection)을 수행할 수 있다. 번들링은 시간 축 상에서 연속된 소정 개수의 서브프레임에 대하여 동일한 데이터, 즉 대표 데이터를 생성하여 전송하는 것을 의미한다. 채널셀렉션 또는 멀티플렉싱은 다수의 응답 데이터를 다중화하여 제공하는 것을 의미한다. 표 3의 경우, UL-DL 설정 5의 경우(번들링 적용)를 제외하고는 번들링과 멀티플렉싱 모두 적용될 수 있다.

[79] 이하, 본 명세서에서 적용되는 번들링의 예를 살펴보면 다음과 같다.

[80] 도 3은 본 명세서의 일 실시예에 의한 번들링의 예를 보여준다. 도 3에서는 시간(서브프레임)을 기준으로 하는 방식(Time domain bundling method)을 사용하는데, 각 CC내의 코드간 번들링(Spatial bundling)은 강제적(mandatory)으로 진행되며, 도 3의 그림과 같이 해당 CC별로 1bit의 ACK/NACK 응답 정보를 만들어낸다(b0, b1). 하향링크 할당에 대한 정보(Downlink Assignment Index 또는 Downlink Assignment Indicator, DAI)는 할당되는 PDCCH의 개수를 알려주는데, CC2의 첫 번째 서브프레임의 PDCCH는 누락(missing)된 상황이다.

[81] 대부분의 시간 기준 번들링(time domain bundling) 방법들은 2개의 CC만을 고려해서 디자인하고 있는데, 이는 누락되는 마지막 서브프레임에서 누락되는 PDCCH로 인한 핸들링(error case handling)이 필요하기에 보조 정보인 2bit(Assistant bits, b2, b3)는 여러 케이스를 핸들링하기 위해서 사용된다. 따라서, 2개보다 큰 CC가 설정되는 상황을 제공하지 못할 수 있다.

[82] 한편, 시간 도메인 번들링을 하지 않는 경우(CA TDD환경), 해당 응답 정보는 채널 셀렉션을 수행하여 전송된다. 이 경우, 다수의 CC들에 대하여 자원을 할당하기 위해서는 미리 테이블을 구현하여 설정하여 자원 정보를 제공하는 방식이 있다. 그러나, TDD 환경에서 매핑 테이블을 사용하거나 번들링을 사용하는 것은 응답 정보의 정확성과 네트워크 효율에 영향을 미치게 되므로, 각각의 네트워크 상황에 따라 다양하게 적용할 수 있는 자원 할당 방법이 필요하다. 이하 다양한 네트워크 상황에서 응답 정보 자원을 할당하기 위해 본 명세서에서 제안하는 다양한 실시예를 살펴보고자 한다.

[83] 응답 정보의 크기에 따라 선택적으로 번들링을 하거나 혹은 번들링을 하지 않을 수 있다. 즉, 응답 정보의 크기가 K 이하인 경우에는 번들링을 하지 않고, K 보다 큰 경우에는 번들링을 하여 응답 정보로 할당되는 자원을 줄일 수 있다. 이하, K 를 4로 기준으로 하여 설명하고자 하나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 시스템의 상황에 따라 응답 정보의 수인 K 를 증가 혹은 감소시킬 수 있다. 이하 4 개 이하의 응답 정보를 제공하는 경우에 대해 우선 살펴본다. 하나의 응답 정보를 송신하는데 1 bit의 자원을 할당하는 경우를 가정하여 설명하나 이는 응답 정보의 내용에 따라 달라질 수 있다. 또한, CA 환경에서 반송파간 스케줄링을 수행하는 경우와 수행하지 않는 경우로 나누어 볼 수 있다. 보다 상세하게는 각각의 경우 하나의 코드워드(codeword, CW)가 송신되는

경우와 두 개의 코드워드가 송신되는 경우로 다시 나누어 볼 수 있다. 각각의 경우 본 발명이 적용 가능한 응답 자원 정보를 제공하는 방식에 대해 살펴보면 다음과 같다.

- [84] 본 발명의 설명의 편의를 위하여, 묵시적인 자원 할당을 가능하게 하는 일 실시예로 특정 서브프레임에서의 n_{CCE} 의 값을 이용하여 응답 정보 자원을 지시하는 방식으로 다음의 수학식 1을 사용하고자 한다.

[85] [수학식 1]

[86]

PCC의 응답 정보 자원의 지시 정보 =

$$\text{Implicit_p_k}(n_{CCE}, \text{subframe_number});$$

SCC의 응답 정보 자원의 지시 정보 =

$$\text{Implicit_s_k}(n_{CCE}, \text{subframe_number});$$

- [87] 수학식 1의 k 는 응답 정보 자원을 산출하는 함수를 구별짓기 위한 식별자인데, 자원에 따라 달리 사용할 수 있다. 예를 들어, n_{CCE} 이 충돌이 될 수 있는 경우에 서브프레임 또는 코드워드 별로 별도의 함수를 사용할 수 있다.

- [88] 한편, 명시적인 자원 할당을 가능하게 하는 일 실시예로, 별도의 필드에 명시적으로 자원 할당을 하는 예를 살펴볼 수 있다. 예를 들어, 2 bit의 TPC를 사용할 경우, 할당하고자 하는 응답 정보 자원이 몇 개인가에 따라 다양하게 정하여질 수 있다. 명시적인 자원 할당을 가능하게 하는 일 실시예로 특정 서브프레임의 특정 필드(예를 들어 TPC 필드)에 포함된 응답 정보 자원 지시 정보(ACK/NACK Resource Indicator, ARI)를 이용하여 응답 정보 자원을 지시하기 위하여 다음의 수학식 2를 사용하고자 한다.

[89] [수학식 2]

[90]

PCC의 응답 정보 자원의 지시 정보 =

Explicit_p_k(ARI, subframe_number); 또는

Explicit_p_k(ARI_PAIR, subframe_number);

SCC의 응답 정보 자원의 지시 정보 =

Explicit_s_k(ARI, subframe_number); 또는

Explicit_s_k(ARI_PAIR, subframe_number);

- [91] 수학식 2의 k는 응답 정보 자원을 산출하는 함수를 구별짓기 위한 식별자인데, 자원에 따라 달리 사용할 수 있다. 예를 들어, ARI 값을 이용하되 서브프레임 또는 코드워드 별로 별도의 함수를 사용할 수 있다.
- [92] ARI는 TPC 필드에서 지시되는 정보가 될 수 있다. 한편, ARI_PAIR는 둘 이상의 자원 집합을 지시하는 것을 의미한다. 이는 TPC 필드를 통하여 송신되는 ARI 값은 하나이지만, 이를 통하여 할당하게 되는 자원은 둘 이상임을 의미한다. ARI와 자원과의 매핑을 살펴보면 표 4 내지 표 10과 같다. 아래의 ARI 자원 매핑 테이블은 상위 계층 시그널링을 통해서 미리 단말에 전달될 수 있다. 즉, 명시적으로 할당된 자원 집합과 이에 대응하는 ARI 값은 상위 계층 시그널링에 의해 단말에 미리 전달되어 있다. Subframe_number는 명시적인 정보 할당, 즉 일 실시예인 TPC 필드를 사용하기 위해 어느 서브프레임에 포함된 TPC 필드를 사용하게 되는지에 대한 정보를 제시한다.
- [93] 먼저 ARI를 통하여 매핑되는 응답 정보 자원이 하나인 경우를 살펴본다. 표 4는 하나의 ACK/NACK 전송 자원이 필요한 경우에 적용하는 경우이다.
- [94] 4 개의 명시적으로 할당된 자원 집합과 이에 대응하는 ARI 값은 상위 계층 시그널링에 의해 단말에 미리 전달되어 있다. 여기서, ARI는 하향링크로 전송되는 복수의 요소 반송파 중, 부요소 반송파의 PDSCH에 대한 PDCCH 상의 2 비트 TPC를 전용하여 ARI로 사용할 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 용이한 설명을 위해 표 4 내지 표 10은 편의상 구성한 ARI 자원 매핑 테이블로서, 본 발명에 따른 ARI 자원 매핑 테이블 상의 구체적인 값은 이에 한정되지 않는다. 사용자 단말이 수신한 부요소 반송파의 PDSCH에 대한 PDCCH 상의 ARI 값에 따라서, ARI 값에 매칭되는 ACK/NACK 전송 자원이 할당된다.
- [95] 표 4에서, 상위 계층 시그널링에 의해 미리 전달된 자원 집합이 {n1}, {n2}, {n3}, {n4}라면, ARI 자원 매핑 테이블은 다음과 같이 구성될 수 있다.

[96] [표 4]

[97]

ACK/NACK Resource Indicator	매핑되는 ACK/NACK 전송 자원
00	첫번째 자원 집합, 즉 { n1 }
01	두번째 자원 집합, 즉 { n2 }
10	세번째 자원 집합, 즉 { n3 }
11	네번째 자원 집합, 즉 { n4 }

[98] 한편, 하나의 원소를 갖는 집합으로 테이블을 구성하지 않고, 한 집합 {n1, n2, n3, n4}의 각 원소로 테이블을 구성할 수도 있다. 표 4에서 ARI가 '00'인 경우에는, 자원 집합 {n1}이 할당된다.

[99] 다음으로 두 개의 ACK/NACK 전송 자원이 필요한 경우를 살펴본다. 두 개의 ACK/NACK 전송 자원이 필요한 경우이므로, 각 자원 집합은 각각 두 개의 ACK/NACK 전송 자원에 대응하는 원소를 가지는 네 집합이거나, 네 개의 ACK/NACK 전송 자원에 대응하는 원소를 가지는 두 집합일 수 있다. 상위 계층 시그널링에 의해 미리 전달된 자원 집합이 두 개의 ACK/NACK 전송 자원에 대응하는 원소를 가지는 네 집합, 예컨대, {n1, n2}, {n3, n4}, {n5, n6}, {n7, n8}라면, ARI 자원 매핑 테이블은 표 5와 같이 구성될 수 있다.

[100] [표 5]

[101]

ACK/NACK Resource Indicator	매핑되는 ACK/NACK 전송 자원
00	첫번째 자원 집합, 즉 { n1, n2 }
01	두번째 자원 집합, 즉 { n3, n4 }
10	세번째 자원 집합, 즉 { n5, n6 }
11	네번째 자원 집합, 즉 { n7, n8 }

[102] 상위 계층 시그널링에 의해 미리 전달된 자원 집합이 네 개의 ACK/NACK 전송 자원에 대응하는 원소를 가지는 두 집합, 예컨대, {n1, n2, n3, n4}, {n5, n6, n7, n8}라면, ARI 자원 매핑 테이블은 표 6과 같이 구성될 수 있다.

[103] [표 6]

[104]

ACK/NACK Resource Indicator	매핑되는 ACK/NACK 전송 자원
00	각 집합에서 첫번째 자원, 즉 { n1, n5 }
01	각 집합에서 두번째 자원, 즉 { n2, n6 }
10	각 집합에서 세번째 자원, 즉 { n3, n7 }
11	각 집합에서 네번째 자원, 즉 { n4, n8 }

[105] ARI가 '00'인 경우에, 표 5에서는 자원 집합 {n1, n2}이 할당된다. 또한, ARI가 '00'인 경우에, 표 6에서는 자원 집합 {n1, n5}이 할당된다.

[106] 다음으로 세 개의 ACK/NACK 전송 자원이 필요한 경우를 살펴보면 다음과 같다. 세 개의 ACK/NACK 전송 자원이 필요한 경우이므로, 각 자원 집합은 각각 세 개의 ACK/NACK 전송 자원에 대응하는 원소를 가지는 네 개의 집합이거나, 네 개의 ACK/NACK 전송 자원에 대응하는 원소를 가지는 세 개의 집합일 수 있다. 상위 계층 시그널링에 의해 미리 전달된 자원 집합이 세 개의 ACK/NACK 전송 자원에 대응하는 원소를 가지는 네 개의 집합, 예컨대, {n1, n2, n3}, {n4, n5, n6}, {n7, n8, n9}, {n10, n11, n12}라면, ARI 자원 매핑 테이블은 표 7과 같이 구성될 수 있다.

[107] [표 7]

[108]

ACK/NACK Resource Indicator	매핑되는 ACK/NACK 전송 자원
00	첫번째 자원 집합, 즉 { n1, n2, n3 }
01	두번째 자원 집합, 즉 { n4, n5, n6 }
10	세번째 자원 집합, 즉 { n7, n8, n9 }
11	네번째 자원 집합, 즉 { n10, n11, n12 }

[109] 상위 계층 시그널링에 의해 미리 전달된 자원 집합이 네 개의 ACK/NACK 전송 자원에 대응하는 원소를 가지는 세 개의 집합, 예컨대, {n1, n2, n3, n4}, {n5, n6, n7, n8}, {n9, n10, n11, n12}라면, ARI 자원 매핑 테이블은 표 8과 같이 구성될 수 있다.

[110] [표 8]

[111]

ACK/NACK Resource Indicator	매핑되는 ACK/NACK 전송 자원
00	각 집합에서 첫번째 자원, 즉 { n1, n5, n9 }
01	각 집합에서 두번째 자원, 즉 { n2, n6, n10 }
10	각 집합에서 세번째 자원, 즉 { n3, n7, n11 }
11	각 집합에서 네번째 자원, 즉 { n4, n8, n12 }

[112] ARI가 '00'인 경우에, 표 7에서는 자원 집합 {n1, n2, n3}이 할당된다. 또한, ARI가 '00'인 경우에, 표 8에서는 자원 집합 {n1, n5, n9}이 할당된다.

[113] 다음으로 네 개의 ACK/NACK 전송 자원이 필요한 경우에 대해 살펴보면 다음과 같다. 네 개의 ACK/NACK 전송 자원이 필요한 경우이므로, 각 자원 집합은 각각 네 개의 ACK/NACK 전송 자원에 대응하는 원소를 가지는 네 개의 집합일 수 있다. 상위 계층 시그널링에 의해 미리 전달된 자원 집합이 네 개의 ACK/NACK 전송 자원에 대응하는 원소를 가지는 네 집합, 예컨대, {n1, n2, n3, n4}, {n5, n6, n7, n8}, {n9, n10, n11, n12}, {n13, n14, n15, n16}라면, ARI 자원 매핑 테이블은 표 9와 같이 구성될 수 있다.

[114] [표 9]

[115]

ACK/NACK Resource Indicator	매핑되는 ACK/NACK 전송 자원
00	첫번째 자원 집합, 즉 { n1, n2, n3, n4 }
01	두번째 자원 집합, 즉 { n5, n6, n7, n8 }
10	세번째 자원 집합, 즉 { n9, n10, n11, n12 }
11	네번째 자원 집합, 즉 { n13, n14, n15, n16 }

[116] 상위 계층 시그널링에 의해 미리 전달된 자원 집합이 예컨대, {n1, n2, n3, n4}, {n5, n6, n7, n8}, {n9, n10, n11, n12}, {n13, n14, n15, n16}인 경우에, ARI 자원 매핑 테이블은 표 10과 같이 구성될 수도 있다.

[117] [표 10]

[118]

ACK/NACK Resource Indicator	매핑되는 ACK/NACK 전송 자원
00	각 집합에서 첫번째 자원, 즉 { n1, n5, n9, n13 }
01	각 집합에서 두번째 자원, 즉 { n2, n6, n10, n14 }
10	각 집합에서 세번째 자원, 즉 { n3, n7, n11, n15 }
11	각 집합에서 네번째 자원, 즉 { n4, n8, n12, n16 }

[119] ARI가 '00'인 경우에, 표 9에서는 자원 집합 {n1, n2, n3, n4}이 할당된다. 또한, ARI가 '00'인 경우에, 표 10에서는 자원 집합 {n1, n5, n9, n13}이 할당된다.

[120] 이하 기지국이 PDSCH를 송신하는 과정에서 각각의 전송 환경에 따라 응답

정보 자원을 지시하고 사용자 단말이 이를 확인하는 과정을 살펴보고자 한다. 응답 정보 자원이 다수인 경우, 기지국은 이들을 지시하는 명시적 또는 묵시적인 정보를 사용자 단말에 제공할 때, 우선 순위를 다양하게 설정할 수 있다. 즉 묵시적인 응답 정보 자원을 지시하도록 산출한 이후, 명시적인 응답 정보 자원을 지시하도록 구현할 수도 있고, 그 반대가 될 수도 있다.

- [121] 도 4는 본 명세서의 일 실시예에 의하여 반송파간 스케줄링을 수행하며, 4개 이하의 응답 정보를 제공하며 각각의 PDSCH에 하나의 코드 워드가 전송되는 경우를 보여주는 도면이다. 411, 412, 413은 PCC인 CC1에서 송신된 PDSCH이며 422는 SCC인 CC2에서 송신된 PDSCH이다. CC1의 서브프레임 2에서 반송파간 스케줄링에 의하여 422의 PDSCH가 할당된 것이므로, 422의 PDSCH에 대한 PDCCH는 412에 포함되어 송신된다. 따라서, 각각의 PDSCH에 대하여 응답 정보 자원을 할당할 수 있는 경우를 살펴보면, PCC에서 송신된 411, 412, 413은 앞서 묵시적 할당의 일 실시예인 PCC(CC 1)의 PDCCH를 구성하는 적어도 하나의 CCE 중에서 CCE의 번호를 의미하는 n_{CCE} 을 파라미터로 하여 계산된 자원 인덱스를 할당할 수 있다. 한편, 반송파간 스케줄링으로 422에 대한 PDCCH와 412에 대한 PDCCH는 서브프레임 2를 통하여 전송되므로 n_{CCE} 의 값이 상이하게 설정된다(왜냐하면 동일한 PDCCH 영역에 두 개의 PDSCH에 대한 자원을 할당하게 되어 n_{CCE} 가 상이함). 따라서, 422에 대한 PDCCH와 412에 대한 PDCCH의 n_{CCE} 의 값을 이용하여 유도되는 응답 정보의 자원이 동일하지 않게 되어 충돌이 발생하지 않는다. 따라서, 422에 대해서도 n_{CCE} 의 값을 사용하는 묵시적 할당 방식을 사용하여 응답 정보 자원을 할당할 수 있다. 물론, PDSCH 422에 대하여 명시적으로 응답 정보 자원을 할당할 수도 있다. 명시적인 응답 정보 자원을 할당하는 일 실시예로는 앞서 살펴본 전력 제어와 관련된 PI 필드를 사용하여 응답 정보가 저장될 자원을 명시적으로 할당할 수 있다.

- [122] 도 4의 경우 적용할 수 있는 응답 자원 할당을 살펴보면 표 11과 같다.

- [123] [표 11]

- [124]

Resource 1 (PCC-subframe 1)	Resource 2 (PCC-subframe 2)	Resource 3 (PCC-subframe 3)	Resource 1 (SCC-Subframe 2)
Implicit_p_1(n_{CCE} , subframe_1)	Implicit_p_2(n_{CCE} , subframe_2)	Implicit_p_3(n_{CCE} , subframe_3)	Implicit_s_1(n_{CCE} , subframe_2) Explicit_s_1(ARI, subframe_2)

- [125] PCC의 서브프레임 1에서 송신된 PDSCH(411)에 대한 응답 자원은 411에서 송신된, 즉 서브프레임 1(subframe 1)에서 송신된 n_{CCE} 값을 이용하여 묵시적으로 산출할 수 있다(Implicit_p_1(n_{CCE} , subframe_1)). 마찬가지로 PCC의 서브프레임 2에서 송신된 PDSCH(412)에 대한 응답 자원은 412에서 송신된, 즉 서브프레임 2에서 송신된 n_{CCE} 값을 이용하여 묵시적으로 산출할 수 있으며(Implicit_p_2(n_{CCE} , subframe_2)), PCC의 서브프레임 3에서 송신된

PDSCH(413)에 대한 응답 자원은 413에서 송신된, 즉 서브프레임 3에서 송신된 n_CCE 값을 이용하여 묵시적으로 산출할 수 있다(Implicit_p_3(n_CCE , subframe_3)).

[126] 한편, SCC의 서브프레임 2에서 송신된 PDSCH(412)에 대한 응답 자원은 PCC와 반송파간 스케줄링이 일어났으므로, $n_CCE(n_CCE)$ 의 값이 서로 상이하게 된다. 따라서, PDSCH(412)에 대한 PDCCH의 n_CCE 의 값을 이용하여 묵시적으로 산출할 수 있다(Implicit_s_1(n_CCE , subframe_2)). 그러나, 명시적인 방법도 가능하므로, PDSCH(412)에 대한 PDCCH에 포함된 TPC 값에 설정된 ARI 값을 이용하여 명시적으로 사용할 수 있다(Explicit_s_1(ARI, subframe_2)). 할당할 응답 정보 자원은 1개이므로 표 4의 ARI 매핑 테이블을 이용할 수 있다.

[127] 도 5는 본 명세서의 다른 실시예에 의하여 반송파간 스케줄링을 수행하며, 4개 이하의 응답 정보를 제공하며 각각의 PDSCH에 하나의 코드 워드가 전송되는 경우를 보여주는 도면이다.

[128] 511, 512, 514는 PCC인 CC1에서 PDSCH가 송신된 경우이며 523는 SCC인 CC2에서 PDSCH가 송신된 경우이며 반송파간 스케줄링이 진행된 상태이다. 각각의 PDSCH에 대하여 응답 정보 자원을 할당할 수 있는 경우를 살펴보면, PCC에서 송신된 511, 512, 514는 앞서 묵시적 할당의 일 실시예인 PCC(CC 1)의 PDCCH를 구성하는 적어도 하나의 CCE 중에서 첫번째 CCE의 번호를 의미하는 n_CCE 을 파라미터로 하여 계산된 자원 인덱스를 묵시적으로 할당할 수 있다. 한편, 반송파간 스케줄링으로 CC1(PCC)의 513의 PDCCH에서 할당된 523 서브프레임(subframe 3)은 513 서브프레임에 PDSCH가 존재하지 않으며, 이에 의하여, 명시적인 자원 할당이 필요하다. 명시적인 응답 정보 자원을 할당하는 일 실시예로는 앞서 살펴본 전력 제어와 관련된 PI 필드를 사용하여 응답 정보가 저장될 자원을 명시적으로 할당할 수 있다.

[129] 도 5의 경우 적용할 수 있는 응답 자원 할당을 살펴보면 표 12와 같다.

[130] [표 12]

[131]

Resource 1 (PCC-subframe 1)	Resource 2 (PCC-subframe 2)	Resource 3 (PCC-Subframe 4)	Resource 1 (SCC-subframe 3)
Implicit_p_1(n_CCE , subframe_1)	Implicit_p_2(n_CCE , subframe_2)	Implicit_p_3(n_CCE , subframe_4)	Explicit_s_1(ARI, Subframe_3)

[132] PCC의 서브프레임 1, 2, 4에서 송신된 PDSCH(511, 512, 514)에 대한 응답 자원은 각각 511, 512, 514에서 송신된 n_CCE 값을 이용하여 묵시적으로 산출할 수 있다. 따라서, PDSCH(511)에 대해서는 Implicit_p_1(n_CCE , subframe_1), PDSCH(512)에 대해서는 Implicit_p_2(n_CCE , subframe_2), PDSCH(514)에 대해서는 Implicit_p_3(n_CCE , subframe_4)을 이용하여 묵시적으로 응답 정보 자원을 할당할 수 있다.

[133] 한편, SCC의 서브프레임 3에서 송신된 PDSCH(523)은 명시적으로 산출할 수 있다. 따라서 PDSCH(523)에 대한 PDCCH(513)에 포함된 TPC 필드와 같이

명시적으로 응답 정보 자원을 지시하는 값에서 ARI를 산출하여 Explicit_s_1(ARI, subframe_3)를 이용하여 응답 정보의 자원을 산출할 수 있다. 도 4, 5에서 응답 자원을 명시적으로 산출하는 경우, 하나의 응답 정보 자원을 산출하는 것이므로, 표 4의 ARI 매핑 테이블을 이용할 수 있다.

[134] 다음으로 두 개의 코드워드가 전송될 경우 응답 정보 자원을 지시하는 예를 살펴보고자 한다.

[135] 도 6은 본 명세서의 또다른 실시예에 의하여 반송파간 스케줄링을 수행하며, 4개 이하의 응답 정보를 제공하며 각각의 PDSCH에 두 개의 코드 워드가 전송되는 경우를 보여주는 도면이다.

[136] PDSCH(612)는 PCC인 CC1에서 전송되었으며 2 개의 코드워드가 전송되었음을 보여준다. 따라서 두 개의 응답 정보 자원이 필요하다. PDSCH(622)는 SCC인 CC2에서 전송되었고, 역시 2 개의 코드워드가 전송되어, 두 개의 응답 정보 자원이 필요하다. CC2와 CC1은 반송파간 스케줄링이 진행된 상태이다. 각각의 PDSCH에 대하여 응답 정보 자원을 할당할 수 있는 경우를 살펴보면, PCC에서 송신된 612에 두 개의 코드워드 중 하나의 코드워드를 위한 응답 정보 자원을 할당하기 위하여, 묵시적 할당의 일 실시예인 PCC(CC 1)의 PDCCH를 구성하는 적어도 하나의 CCE 중에서 CCE의 번호를 의미하는 n_{CCE} 을 파라미터로 하여 계산된 자원 인덱스를 할당할 수 있다. 한편, PDSCH(612)의 나머지 코드워드에 대한 응답 정보 자원을 할당하기 위하여 n_{CCE} 에 1을 더한 값을 파라미터로 하여 계산된 자원 인덱스를 할당할 수 있다. 이는 표 13, 14에 나타난 바와 같이 PDSCH(612)의 첫 번째 코드워드에 대해서는 Implicit_p_1(n_{CCE} , subframe_2)로 응답 정보 자원을 지시하고, 두 번째 코드워드에 대해서는 Implicit_p_2($n_{CCE}+1$, subframe_2)로 응답 정보 자원을 지시할 수 있다. 이 경우 기지국에서 n_{CCE} 를 선정함에 있어서 1 이상의 차이를 두도록 하여 다른 자원과 충돌하지 않도록 구현한다.

[137] 한편, SCC를 통하여 전송된 PDSCH(622) 역시 두 개의 코드워드가 필요하다. 두 개의 응답 정보 자원을 할당해야 하므로, 표 13과 같이 두 개의 코드워드 모두에 명시적 할당 방법을 적용하여 PDSCH(622)의 첫 번째 코드워드에 대해서는 Explicit_s_1(ARI_PAIR, subframe2), 두 번째 코드워드에 대해서는 Explicit_s_2(ARI_PAIR, subframe2)를 이용할 수 있다. 이는 서브프레임 2를 통해 송신된 TPC 값을 ARI 자원 지시 정보로 이용하되, 앞서 표 5 또는 6과 같이 두 개의 자원을 할당하는 ARI 값으로 사용할 수 있다. 예를 들어 표 5를 매핑 테이블로 사용할 때, 서브프레임 2에서 송신된 ARI 값이 '01'인 경우, PDSCH(622)의 첫 번째 코드워드에 대해서는 n_3 자원을, PDSCH(622)의 두 번째 코드워드에 대해서는 n_4 의 자원을 할당할 수 있다. (함수의 숫자를 달리 표기한 것은 ARI 값을 이용하여 매핑되는 자원 중 첫 번째 자원을 사용할 것인지 혹은 두 번째 자원을 사용할 것인지를 구별짓기 위한 것이며 이를 서로 바꾸어 적용할 수도 있음)

- [138] 한편 PDSCH(622)는 반송파 스케줄링으로 전송되었으므로, 612의 n_{CCE} 값이 622의 n_{CCE} 와 서로 상이하므로, 이를 이용하여 묵시적 할당도 가능하다. 물론, PDSCH(622)의 두 번째 코드워드에 대해서는 별도로 명시적 할당을 하여야 한다. 따라서, 표 14와 같이, PDSCH(622)의 첫 번째 코드워드에 대해서는 묵시적으로 n_{CCE} 값을 이용하여 Implicit_s_1(n_{CCE} , subframe2)를 산출하여 응답 정보 자원을 할당하고, PDSCH(622)의 두 번째 코드워드에 대해서는 명시적으로 Explicit_s_2(ARI, subframe2)를 산출하여 응답 정보 자원을 할당할 수 있다. 도 6의 경우 응답 정보 자원을 할당하는 예를 살펴보면 표 13 및 표 14와 같다. CC2에 대한 응답 정보 자원은 두 개의 응답 자원을 지시하는 ARI 값을 이용한 명시적 할당 방식을 사용하거나, 혹은 명시적 할당과 묵시적 할당을 나누어 사용할 수 있다.

[139] [표 13]

[140]

Resource 1 (첫번째 CW, PCC-subframe 2)	Resource 2 (두번째 CW, PCC-subframe 2)	Resource 1 (첫번째 CW, SCC-subframe 2)	Resource 2 (두번째 CW, SCC-Subframe 2)
Implicit_p_1(n_{CCE} , subframe_2)	Implicit_p_2 ($n_{CCE}+1$, subframe_2)	Explicit_s_1(ARI_PAIR, subframe_2)	Explicit_s_2(ARI_PAIR, subframe_2)

[141] [표 14]

[142]

Resource 1 (첫번째 CW, PCC-subframe 2)	Resource 2 (두번째 CW, PCC-subframe 2)	Resource 1 (첫번째 CW, SCC-subframe 2)	Resource 2 (두번째 CW, SCC-Subframe 2)
Implicit_p_1(n_{CCE} , subframe_2)	Implicit_p_2($n_{CCE}+1$, subframe_2)	Implicit_s_1(n_{CCE} , subframe2)	Explicit_s_2(ARI, subframe_2)

- [143] 물론, 상기 표 13, 14에서 반송파간 스케줄링이 되는 경우를 고려하여 SCC 관련 자원을 모두 묵시적으로 할당할 수 있다. 예를 들어, 표 13, 14에서 SCC의 resource 1/SCC의 resource 2에 대하여 각각 다음과 같이 표 15를 적용할 수 있다.

[144] [표 15]

[145]

Resource 1 (첫번째 CW, PCC-subframe 2)	Resource 2 (두번째 CW, PCC-subframe 2)	Resource 1 (첫번째 CW, SCC-subframe 2)	Resource 2 (두번째 CW, SCC-Subframe 2)
Implicit_p_1(n_{CCE} , subframe_2)	Implicit_p_2($n_{CCE}+1$, subframe_2)	Implicit_s_1(n_{CCE} , subframe_2)	Implicit_s_2($n_{CCE}+1$, subframe_2)

- [146] 도 7은 본 명세서의 또다른 실시예에 의하여 하나의 요소 반송파 내에서 4개 이하의 응답 정보를 제공하며 각각의 PDSCH에 두 개의 코드 워드가 전송되는 경우를 보여주는 도면이다.

- [147] PDSCH(712)는 PCC인 CC1에서 전송되었으며 2 개의 코드워드가 전송되었음을 보여준다. 따라서 두 개의 응답 정보 자원이 필요하다. PDSCH(713) 역시 PCC인 CC1에서 전송되었고, 역시 2 개의 코드워드가 전송되어, 두 개의 응답 정보 자원이 필요하다. 각각의 PDSCH에 대하여 응답

정보 자원을 할당할 수 있는 경우를 살펴보면, PCC의 서브프레임 2에서 송신된 PDSCH(712)에 두 개의 코드워드 중 하나의 위한 응답 정보 자원을 할당하기 위하여, 묵시적 할당의 일 실시예인 PCC(CC 1)의 PDCCH를 구성하는 적어도 하나의 CCE 중에서 CCE의 번호를 의미하는 n_{CCE} 을 파라미터로 하여 계산된 자원 인덱스를 할당할 수 있다. 한편, PDSCH(712)의 나머지 코드워드에 대한 응답 정보 자원을 할당하기 위하여 n_{CCE} 에 1을 더한 값을 파라미터로 하여 계산된 자원 인덱스를 할당할 수 있다. 이는 표 16, 17에 나타난 바와 같이 PDSCH(712)의 첫 번째 코드워드에 대해서는 Implicit_p_1(n_{CCE} , subframe_2)로 응답 정보 자원을 지시하고, 두 번째 코드워드에 대해서는 Implicit_p_2($n_{CCE}+1$, ubframe_2)로 응답 정보 자원을 지시할 수 있다.

- [148] 한편, PCC를 통하여 서브프레임 3에서 전송된 PDSCH(713) 역시 두 개의 코드워드가 필요하다. 두 개의 응답 자원을 할당해야 하는데, 표 16와 같이 두 개의 코드워드 모두에 명시적 할당 방법을 적용하여 PDSCH(713)의 첫 번째 코드워드에 대해서는 Explicit_p_1(ARI_PAIR, subframe3), 두 번째 코드워드에 대해서는 Explicit_p_2(ARI_PAIR, subframe3)를 이용할 수 있다. 서브프레임 3을 통해 송신된 TPC 값을 ARI 자원 지시 정보로 이용하되, 앞서 표 5 또는 6과 같이 두 개의 자원을 할당하는 ARI 값으로 사용할 수 있다. 예를 들어 표 5를 매핑 테이블로 사용할 때, 서브프레임 3에서 송신된 ARI 값이 '01'인 경우, PDSCH(713)의 첫 번째 코드워드에 대해서는 n_3 자원을, PDSCH(713)의 두 번째 코드워드에 대해서는 n_4 의 자원을 할당할 수 있다.

- [149] 물론, PDSCH(713)에 대하여 PDSCH(712)에 적용한 묵시적 할당 방식을 적용할 수도 있다. 이 경우, 표 17에서 제시된 바와 같이, 묵시적 할당의 일 실시예인 PCC(CC 1)의 서브프레임 3의 PDCCH를 구성하는 적어도 하나의 CCE 중에서 CCE의 번호를 의미하는 n_{CCE} 을 파라미터로 하여 계산된 자원 인덱스를 할당할 수 있다. 한편, PDSCH(713)의 나머지 코드워드에 대한 응답 정보 자원을 할당하기 위하여 n_{CCE} 에 1을 더한 값을 파라미터로 하여 계산된 자원 인덱스를 할당할 수 있다. 이는 표 16에 나타난 바와 같이 PDSCH(712)의 첫 번째 코드워드에 대해서는 Implicit_p_1(n_{CCE} , subframe_3)로 응답 정보 자원을 지시하고, 두 번째 코드워드에 대해서는 Implicit_p_2($n_{CCE}+1$, ubframe_3)으로 응답 정보 자원을 지시할 수 있다.

- [150] [표 16]

[151]

Resource 1 (첫번째 CW, PCC-subframe 2)	Resource 2 (두번째 CW, PCC-subframe 2)	Resource 1 (첫번째 CW, PCC-subframe 3)	Resource 2 (두번째 CW, PCC-Subframe 3)
Implicit_p_1(n_{CCE} , subframe_2)	Implicit_p_2($n_{CCE}+1$, subframe_2)	Explicit_p_1(ARI_PAIR, subframe_3)	Explicit_p_2(ARI_PAIR, subframe_3)

- [152] [표 17]

- [153]

Resource 1 (첫번째 CW, PCC-subframe 2)	Resource 2 (두번째 CW, PCC-subframe 2)	Resource 1 (첫번째 CW, PCC-subframe 3)	Resource 2 (두번째 CW, PCC-Subframe 3)
Implicit_p_1(n_CCE, subframe_2)	Implicit_p_2(n_CCE+1, subframe_2)	Implicit_p_1(n_CCE, subframe_3)	Implicit_p_2(n_CCE+1, subframe_3)

[154] [표 18]

[155]

Resource 1 (첫번째 CW, PCC-subframe 2)	Resource 2 (두번째 CW, PCC-subframe 2)	Resource 1 (첫번째 CW, PCC-subframe 3)	Resource 2 (두번째 CW, PCC-Subframe 3)
Implicit_p_1(n_CCE, subframe_2)	Implicit_p_2(n_CCE+1, subframe_2)	Implicit_p_1(n_CCE, subframe_3)	Explicit_p_2(ARI, subframe_3)

[156] 상기 표 18은 서브프레임 3에서의 두번째 코드워드에 대한 리소스를 할당하기 위하여 명시적으로 ARI 값을 이용하는 예이다.

[157] 도 4 내지 7을 살펴보면, 도 4, 6는 서브프레임 2에서 반송파간 스케줄링이 이루어져 있다. 하나의 코드워드가 전송되는 도 4에서 CC1에서 전송된 PDSCH(412)에 대한 자원은 첫 번째 CCE를 기반으로 묵시적으로 유도할 수 있다. 한편, 반송파간 스케줄링된 CC2(SCC)의 PDSCH(422)에 대한 자원할당도 첫 번째 CCE를 기반으로 묵시적으로 유도할 수 있다. 두 개의 코드워드가 전송된 도 6의 PDSCH(612)에서는 두 번째 코드워드에 대한 자원 할당은 n_CCE+1 인덱스를 통하여 자원을 묵시적으로 할당할 수 있다(Implicit_p_2 (n_CCE+1 , subframe_2)). 한편, 도 6의 CC2의 경우, PDSCH(622)를 지시하는 PDCCH는 PCC를 통해서 전송되므로, 이 경우, FDD와 마찬가지로 ARI를 사용하여 명시적으로 자원을 할당할 수도 있다. 2개의 코드워드가 전송될 경우, 명시적 자원 쌍(resource pair)를 지시하는 표 5 또는 6과 같은 ARI 매핑 테이블을 사용할 수 있다.

[158] 도 4 내지 도 6은 반송파간 스케줄링을 수행하는 경우에 대해 살펴 보았다. 한편, 도 7에서는 반송파간 스케줄링이 없는 경우이다. 이에 반송파간 스케줄링이 없는 경우(Non-Cross Carrier Scheduling) 응답 정보 자원을 할당하는 경우에 대해 보다 상세히 살펴보고자 한다. 도 4 내지 7에서의 명시적 또는 묵시적 응답 정보 자원 할당을 위한 함수는 일 실시예이며, 상기 함수 이외에도 명시적 또는 묵시적 할당을 위한 여러가지 정보를 파라미터로 이용하여 산출할 수 있다.

[159] 도 8은 본 명세서의 일 실시예에 의하여 반송파간 스케줄링 없이, 4개 이하의 PDSCH를 제공하며 각각의 PDSCH에 하나의 코드 워드가 전송되는 경우를 보여주는 도면이다. 811, 812, 813은 PCC인 CC1에서 송신된 PDSCH이며 822는 SCC인 CC2에서 송신된 PDSCH이다. 도 4와 달리 반송파 스케줄링이 없으므로 822의 PDSCH에 대한 PDCCH는 CC2의 서브프레임 2에 포함되어 송신된다. 따라서, 각각의 PDSCH에 대하여 응답 정보 자원을 할당할 수 있는 경우를 살펴보면, PCC에서 송신된 811, 812, 813은 묵시적 할당의 일 실시예인 PCC(CC

1)의 PDCCH를 구성하는 적어도 하나의 CCE 중에서 CCE의 번호를 의미하는 n_{CCE} 을 파라미터로 하여 계산된 자원 인덱스를 할당할 수 있다. 이는 앞서 도 4에서 살펴본 바와 같이 PDSCH(811)에 대한 응답 정보 자원은 Implicit_p_1(n_{CCE} , subframe_1), PDSCH(812)에 대한 응답 정보 자원은 Implicit_p_2(n_{CCE} , subframe_2), PDSCH(813)에 대한 응답 정보 자원은 Implicit_p_3(n_{CCE} , subframe_3)으로 n_{CCE} 을 파라미터로 하여 산출할 수 있다.

[160] 한편, 비 반송파 스케줄링 상황이므로, PDSCH(812)에 대한 n_{CCE} 와 PDSCH(822)에 대한 n_{CCE} 는 독립적으로 정하여지므로, 동일할 수 있다. 따라서, CC2에 대해서는 n_{CCE} 에서 응답 정보 자원을 할당하지 않고, 명시적으로 할당하는 것이 필요하다. CC2의 서브프레임 2에서 전송되는 PDSCH(822)에 대한 PDCCH(CC2의 서브프레임 2에서 전송됨)에 포함된 TPC 값을 ARI값으로 사용하여, 표 4의 ARI 매핑 테이블을 이용할 수 있다(Explicit_s_1(ARI, subframe_2)).

[161] 도 8에 대한 응답 정보 자원 할당의 예를 살펴보면 표 19과 같다.

[162] [표 19]

[163]

Resource 1 (PCC-subframe 1)	Resource 2 (PCC-subframe 2)	Resource 3 (PCC-subframe 3)	Resource 1 (SCC-Subframe 2)
Implicit_p_1(n_{CCE} , subframe_1)	Implicit_p_2(n_{CCE} , subframe_2)	Implicit_p_3(n_{CCE} , subframe_3)	Explicit_s_1(ARI, subframe_2)

[164] 도 9는 본 명세서의 또다른 실시예에 의하여 반송파간 스케줄링 없이, 4개 이하의 PDSCH를 제공하며 각각의 PDSCH에 두 개의 코드 워드가 전송되는 경우를 보여주는 도면이다.

[165] PDSCH(912)는 PCC인 CC1에서 전송되었으며 2 개의 코드워드가 전송되었음을 보여준다. 따라서 두 개의 응답 정보 자원이 필요하다. PDSCH(922)는 SCC인 CC2에서 전송되었고, 역시 2 개의 코드워드가 전송되어, 두 개의 응답 정보 자원이 필요하다. CC2와 CC1은 반송파간 스케줄링 없이 전송되었으므로, PDSCH(912)에 대해서는 CC1의 서브프레임 2에 PDCCH가 포함되어 전송되며, PDSCH(922)에 대해서는 CC2의 서브프레임 2에 PDCCH가 포함되어 전송된 상태이다. 따라서, PDCCH가 서로 다른 영역(CC1, CC2)에 포함된 바, PDCCH를 구성하는 적어도 하나의 CCE 중에서 CCE의 번호를 의미하는 n_{CCE} 가 동일할 수 있다.

[166] 따라서, PCC에서 송신된 PDSCH(912)에 두 개의 코드워드 중 하나의 코드워드에 대한 응답 정보 자원을 할당하기 위하여, 묵시적 할당의 일 실시예인 PCC(CC 1)의 PDCCH를 구성하는 적어도 하나의 CCE 중에서 CCE의 번호를 의미하는 n_{CCE} 을 파라미터로 하여 계산된 자원 인덱스를 할당할 수 있다(Implicit_p_1(n_{CCE} , subframe_2)). 한편, PDSCH(912)의 나머지 코드워드에 대한 응답 정보 자원을 할당하기 위하여 n_{CCE} 에 1을 더한 값을 파라미터로 하여 계산된 자원 인덱스를 할당할 수 있다(Implicit_p_2($n_{CCE}+1$, subframe_2)). 표

20에 이러한 묵시적 산출 과정을 나타내고 있다.

- [167] 한편, SCC를 통하여 전송된 PDSCH(922) 역시 두 개의 응답 정보 자원이 필요하다. 앞서 살펴본 바와 같이 반송파간 스케줄링이 없었으므로 n_{CCE} 를 사용하지 못하고 명시적 할당 방식을 사용하여야 한다. 따라서, 표 20과 같이 두 개의 코드워드 모두에 명시적 할당 방법을 적용하여 PDSCH(922)의 첫 번째 코드워드에 대해서는 Explicit_s_1(ARI_PAIR, subframe2), 두 번째 코드워드에 대해서는 Explicit_s_2(ARI_PAIR, subframe2)를 이용할 수 있다. 이는 서브프레임 2를 통해 송신된 TPC 값을 ARI 자원 지시 정보로 이용하되, 앞서 표 5 또는 6과 같이 두 개의 자원을 할당하는 ARI 값으로 사용할 수 있다. 예를 들어 표 5를 매핑 테이블로 사용할 때, 서브프레임 2에서 송신된 ARI 값이 '01'인 경우, PDSCH(922)의 첫 번째 코드워드에 대해서는 n_3 자원을, PDSCH(922)의 두 번째 코드워드에 대해서는 n_4 의 자원을 할당할 수 있다.

[168] [표 20]

Resource 1 (첫번째 CW, PCC-subframe 2)	Resource 2 (두번째 CW, PCC-subframe 2)	Resource 1 (첫번째 CW, SCC-subframe 2)	Resource 2 (두번째 CW, SCC-subframe 2)
Implicit_p_1(n_{CCE} , subframe_2)	Implicit_p_2($n_{CCE}+1$, subframe_2)	Explicit_s_1(ARI_PAIR, subframe_2)	Explicit_s_2(ARI_PAIR, subframe_2)

- [170] 도 8, 9는 비반송파간 스케줄링에 대한 예이다. 도 8, 9에서 PCC(CC1)에서 전송되는 PDSCH에 대한 응답 정보 자원은 첫 번째 CCE를 기반으로 묵시적으로 유도할 수 있다. 또한, CC2에서의 응답 정보 자원 할당은 비반송파간 스케줄링으로 인하여 명시적으로 할당하게 된다. 도 9와 같이 두 개의 코드워드가 전송되는 경우에 ARI 값을 명시적으로 할당하되, 자원의 쌍을 할당할 수 있다.

- [171] 앞서 도 4 내지 도 9에서는 4 개 이하의 코드워드가 송신되어 이에 대한 응답 자원 역시 4개 이하로 송신되는 경우에 대하여 반송파간 스케줄링이 있는 경우와 없는 경우, 그리고 하나의 코드워드와 두 개의 코드워드가 송신되는 경우의 실시예에 대하여 살펴보았다. 전술한 방식을 약칭하여 모드 A(mode A)라 칭하며 4개라는 응답 정보 자원의 기준은 구현에 따라 달라질 수 있다. 모드 A에서는 번들링이 수행되지 않았으며, 본 발명을 적용하여 도 4 내지 도 9의 경우 응답 정보 자원을 할당하는 방식은 전술한 방식 이외에도 다양하게 산출될 수 있다. 또한, 스케줄링되는 방식은 다양하므로 도 4 내지 도 9의 경우 이외에도 다양한 스케줄링이 적용될 수 있으므로, 본 발명은 그러한 경우에도 본 발명의 구현 메커니즘을 적용할 수 있다.

- [172] 다음은 번들링이 수행되는 경우, 예를 들어, 특정 기준(예를 들어 4개 보다 많은 응답 정보 자원)에 따라 번들링을 수행할 경우, 본 발명에 따라 응답 정보 자원을 할당하는 실시예를 살펴보려고 한다.

- [173] 모드 B(본 명세서의 일 실시예에 의한 TDD에 적용할 경우)에 대한 번들링

방식의 일 실시예로는 공간-시간 도메인 번들링(spatial + time domain bundling)을 구현할 수 있다. 물론, 구현 방식에 따라 공간을 기준으로 번들링하거나, 혹은 시간을 기준으로 번들링 할 수 있다.

- [174] 이하, 공간-시간 도메인 번들링을 구현하기 위한 일 실시예로, 4 개의 자원을 기준으로 설명한다. 즉, 본 발명의 일 실시예에 의하면 4 개의 응답 정보 자원 중에서 2개의 자원(bit)은 번들된 ACK/NACK 정보(bundled ACK/NACK information)이고 다른 2개의 자원은 마지막 PDCCH가 누락된 경우(last PDCCH missing case)에 대한 에러 핸들링을 위한 용도로 사용하는 시간-도메인 번들링을 중심으로 설명하고자 한다. 물론 4개의 자원 역시 일 실시예이며 3개의 자원을 사용할 수도 있다. 일 실시예에 따라 2 개의 요소 반송파와 TDD 환경에 적용하는 자원 할당에 대해 살펴본다.
- [175] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 의하여 반송파간 스케줄링 상황에서 번들된 ACK/NACK 응답 정보 자원의 할당이 필요한 무선 전송 환경을 보여주는 도면이다. 도 10에서는 마지막으로 감지한 서브프레임의 PDCCH를 기준으로 자원을 할당하지만, 본 명세서는 이에 한정되지 않으며 마지막으로 감지한 서브프레임의 바로 이전에 수신한 서브프레임 또는 맨 처음 수신한 서브프레임 등 다양한 기준으로 선정된 서브프레임의 PDCCH를 이용하여 응답 정보 자원을 할당할 수 있다.
- [176] 도 10은 CC1(PCC)에서 서브프레임 1, 2, 3에서 PDSCH(1011, 1012, 1013)가 전송되었으며, CC2(SCC)에서 서브프레임 1, 2에서 PDSCH(1021, 1022)가 전송되었다. PCC의 서브프레임 1에서는 SPS(Semi-Persistent Scheduling)도 함께 전송되고 있다. 도 10에서 PCC에서 마지막으로 감지된 서브프레임(Last_Detected subframe)은 PDSCH(1013)이 전송된 서브프레임 3이다. 이 경우, PCC와 관련하여 산출할 수 있는 첫 번째 응답 정보 자원(Resource 1 PCC)는 표 21, 22, 23에 나타난 바와 같이 마지막으로 UE가 감지한 서브프레임 3의 n_{CCE} 를 파라미터로 하여 산출된 값을 이용한 묵시적 할당 방식을 적용할 수 있다(Implicit_p_1(n_{CCE} , Last_detected_subframe)). 마찬가지로, PCC와 관련하여 산출할 수 있는 두 번째 응답 정보 자원(Resource 2 PCC)는 표 21, 22, 23에 나타난 바와 같이 마지막으로 UE가 감지한 서브프레임 3의 n_{CCE} 에 1을 더한 값을 파라미터로 하여 산출된 값을 이용한 묵시적 할당 방식을 적용할 수 있다(Implicit_p_2($n_{CCE}+1$, Last_detected_subframe)).
- [177] 한편 CC2(SCC)에서 산출되는 응답 정보 자원은 반송파간 스케줄링이 이루어졌으므로, 묵시적으로도 또는 명시적으로도 할 수 있다.
- [178] 표 21는 CC2(SCC)에서 산출할 수 있는 응답 자원 두 개 모두 묵시적으로 할당하는 경우로, SCC에서 마지막으로 감지한 PDSCH(1022)가 전송된 서브프레임 2의 n_{CCE} 를 파라미터로 하여 산출된 값을 이용하여 첫 번째 응답 정보 자원으로 Implicit_s_1(n_{CCE} , Last_detected_subframe)을 이용하고, 두 번째 응답 정보 자원으로 마지막으로 UE가 감지한 서브프레임 2의 n_{CCE} 에 1을 더한 값을

파라미터로 하여 산출된 값인 $\text{Implicit_s_2}(n_CCE+1, \text{Last_detected_subframe})$ 을 이용하여 자원을 할당할 수 있다.

[179] 한편, 표 22은 CC2(SCC)에서 산출할 수 있는 응답 자원 중 첫 번째는 묵시적으로, 두 번째는 명시적으로 할당하는 경우로, 첫 번째 응답 정보 자원으로는 $\text{Implicit_s_1}(n_CCE, \text{Last_detected_subframe})$ 을 이용한다. 한편 두 번째 응답 정보 자원으로는 명시적으로 할당하기 위하여 $\text{Explicit_s_2}(\text{ARI}, \text{Last_detected_subframe})$ 으로 하여, SCC에서 마지막으로 감지된 서브프레임 2의 TPC 값에 포함된 ARI 값을 이용하여 명시적으로 응답 정보 자원을 할당할 수 있다.

[180] 한편, 표 23에서는 CC2(SCC)에서 산출할 수 있는 응답 자원 모두를 명시적으로 할당한다. SCC에서 UE가 감지한 마지막 서브프레임 2에서 송신된 TPC 값을 ARI 값으로 이용하여, 명시적으로 응답 정보 자원을 지시할 수 있다. 즉, 첫 번째 응답 정보 자원에 대해서 $\text{Explicit_s_1}(\text{ARI_PAIR}, \text{Last_detected_subframe})$, 두 번째 응답 정보 자원에 대해서 $\text{Explicit_s_2}(\text{ARI_PAIR}, \text{Last_detected_subframe})$, 산출된 응답 정보 자원을 할당한다. 즉 하나의 TPC 값에서 표 5, 6의 실시예에서 보여지는 자원 쌍을 선택할 수 있다.

[181] 표 24는 표 21, 22, 23과 동일한 메커니즘으로 구성한 실시예이다.

[182] [표 21]

[183]

Resource 1 (PCC)	Resource 2 (PCC)	Resource 1 (SCC)	Resource 2(SCC)
$\text{Implicit_p_1}(n_CCE, \text{Last_detected_subframe})$	$\text{Implicit_p_2}(n_CCE+1, \text{Last_detected_subframe})$	$\text{Implicit_s_1}(n_CCE, \text{Last_detected_subframe})$	$\text{Implicit_s_2}(n_CCE+1, \text{Last_detected_subframe})$

[184] [표 22]

[185]

Resource 1 (PCC)	Resource 2 (PCC)	Resource 1 (SCC)	Resource 2(SCC)
$\text{Implicit_p_1}(n_CCE, \text{Last_detected_subframe})$	$\text{Implicit_p_2}(n_CCE+1, \text{Last_detected_subframe})$	$\text{Implicit_s_1}(n_CCE, \text{Last_detected_subframe})$	$\text{Explicit_s_2}(\text{ARI}, \text{Last_detected_subframe})$

[186] [표 23]

[187]

Resource 1 (PCC)	Resource 2 (PCC)	Resource 1 (SCC)	Resource 2(SCC)
$\text{Implicit_p_1}(n_CCE, \text{Last_detected_subframe})$	$\text{Implicit_p_2}(n_CCE+1, \text{Last_detected_subframe})$	$\text{Explicit_s_1}(\text{ARI_PAIR}, \text{Last_detected_subframe})$	$\text{Explicit_s_2}(\text{ARI_PAIR}, \text{Last_detected_subframe})$

[188] [표 24]

[189]

Resource 1 (PCC)	Resource 2 (PCC)	Resource 1 (SCC)	Resource 2(SCC)
$\text{Implicit_p_1}(n_CCE, \text{Last_detected_subframe})$	$\text{Explicit_p_2}(\text{ARI_PAIR}, \text{Last_detected_subframe})$	$\text{Implicit_s_1}(n_CCE, \text{Last_detected_subframe})$	$\text{Explicit_s_2}(\text{ARI_PAIR}, \text{Last_detected_subframe})$

- [190] 도 11은 본 명세서의 일 실시예에 의하여 반송파간 스케줄링 상황에서 PCC에서만 PDSCH(1111, 1112, 1113)가 전송되며 각각 두 개의 코드워드가 전송된 경우, 번들된 ACK/NACK 응답 정보 자원의 할당이 필요한 무선 전송 환경을 보여주는 도면이다. 도 11에서는 마지막으로 감지한 PDSCH(1113)이 전송된 서브프레임 3의 PDCCH 및 마지막으로 감지한 서브프레임의 이전의 서브프레임으로 PDSCH(1112)가 전송된 서브프레임 2의 PDCCH를 기준으로 자원을 할당하지만, 본 명세서는 이에 한정되지 않으며 처음으로 감지한 서브프레임 및 마지막으로 감지한 서브프레임을 기준으로, 또는 처음 감지한 서브프레임과 그 다음 서브프레임 등 다양한 기준으로 선정된 서브프레임의 PDCCH를 이용하여 응답 정보 자원을 할당할 수 있다.
- [191] 4 개의 응답 정보 자원을 할당하기 위하여, 두 개의 응답 정보 자원에 대해서는 명시적으로, 그리고 두 개의 응답 정보 자원에 대해서는 묵시적으로 할당할 수 있다. 표 25에 제시된 바와 같이, 마지막으로 감지한 PDSCH(1113)이 전송된 서브프레임 3에 포함된 TPC 값을 ARI 값으로 하되, 두 개의 응답 정보 자원을 지시하는 ARI_PAIR로 이용할 수 있다. 이 경우, 첫 번째 응답 정보 자원 및 두 번째 응답 정보 자원에 대해서는 마지막으로 감지된 서브프레임 3(Last_detected_subframe)의 TPC의 값을 ARI_PAIR로 하여 표 5 또는 6에서 산출되는 두 개의 자원 쌍을 응답 정보 자원으로 이용할 수 있다(Explicit_p_1(ARI_PAIR, Last_detected_subframe) 및 Explicit_p_2(ARI_PAIR, Last_detected_subframe)).
- [192] 한편, 나머지 두 개의 응답 정보 자원에 대해서는 마지막으로 감지한 서브프레임의 바로 이전에 수신한 PDSCH(1112)이 전송된 서브프레임(Last_detected_Subframe-1)인 서브프레임 2의 n_{CCE} 및 $n_{CCE}+1$ 에 1을 더한 값을 파라미터로 하여 산출된 값을 이용한 묵시적 할당 방식을 적용할 수 있다(Implicit_p_1(n_{CCE} , Last_detected_subframe-1) 및 Implicit_p_2($n_{CCE}+1$, Last_detected_subframe-1)). 이는 표 25와 같다.

[193] [표 25]

[194]

Resource 1 (PCC)	Resource 2 (PCC)	Resource 3 (PCC)	Resource 4 (PCC)
Explicit_p_1(ARI_PAIR, Last_detected_subframe)	Explicit_p_2(ARI_PAIR, Last_detected_subframe)	Implicit_p_1(n_{CCE} , Last_detected_Subframe-1)	Implicit_p_2($n_{CCE}+1$, Last_detected_Subframe-1)

- [195] 도 11과 다른 실시예로 표 26, 표 27과 같이 PCC에 대해서는 묵시적으로, 그리고 SCC에 대해서는 명시적으로 자원을 할당할 수 있다.

[196] [표 26]

[197]

Resource 1 (PCC)	Resource 2 (PCC)	Resource 1 (SCC)	Resource 2(SCC)
Implicit_p_1(n_CCE, Last_detected_ subframe)	Implicit_p_2(n_CCE+1, Last_detected_ subframe)	Explicit_s_1(ARI_PAIR, Last_detected_ subframe)	Explicit_s_2(ARI_PAIR, Last_detected_ subframe)

[198] [표 27]

[199]

Resource 1 (PCC)	Resource 2 (PCC)	Resource 1 (SCC)	Resource 2(SCC)
Implicit_p_1(n_CCE, Last_detected_ subframe)	Implicit_p_2(n_CCE+1, Last_detected_ Subframe-1)	Explicit_s_1(ARI_PAIR, Last_detected_ subframe)	Explicit_s_2(ARI_PAIR, Last_detected_ subframe)

[200] 도 12는 본 명세서의 일 실시예에 의하여 반송파간 스케줄링 상황에서 PCC에서 사용자 단말이 감지한 PCC상의 마지막 두 개의 서브프레임의 PDCCH를 기반으로 자원을 할당하는 예를 보여주는 도면이다. PCC에서 PDSCH(1211, 1212, 1213)가 전송되며, SCC에서 PDSCH(1221, 1222)가 전송된다. 도 12에 대하여 표 28, 29, 30과 같이 세 가지 자원 할당의 예를 살펴볼 수 있으나, 도 12에 대하여 본 발명의 다른 실시예를 적용하여 자원을 할당할 수도 있다.

[201] 표 28에 대해 살펴보면 다음과 같다.

[202] [표 28]

[203]

Resource 1 (PCC)	Resource 2 (PCC)	Resource 1 (SCC)	Resource 2 (SCC)
Implicit_p_1(n_CCE, Last_detected_ subframe)	Implicit_p_2(n_CCE, Last_detected_ subframe-1)	Implicit_s_1(n_CCE, Last_detected_ subframe)	Implicit_s_2(n_CCE+1, Last_detected_ subframe)
	Explicit_p_2(ARI, Last_detected_ subframe-1)		Explicit_s_2(ARI, Last_detected_ subframe)

[204] PCC로부터 산출되는 할당 자원은 마지막으로 감지한 두 개의 서브프레임(서브프레임 2, 3)에서 산출되는 정보를 이용하여 묵시적으로 응답 정보 자원을 할당할 수 있다. 즉, 첫 번째 응답 정보 자원으로 PDSCH(1213)이 전송된 서브프레임(Last_detected_Subframe)인 서브프레임 3의 n_{CCE} 를 파라미터로 하여 산출된 값을 이용한 묵시적 할당 방식을 적용할 수 있다(Implicit_p_1(n_CCE, Last_detected_subframe)).

[205] 한편, 두 번째 응답 정보 자원으로 PDSCH(1212)이 전송된 서브프레임(Last_detected_Subframe-1)인 서브프레임 2의 n_{CCE} 를 파라미터로 하여 산출된 값을 이용한 묵시적 할당 방식을 적용할 수 있으며(Implicit_p_1(n_CCE, Last_detected_subframe-1), 명시적으로 PDSCH(1212)가 전송된 서브프레임(Last_detected_Subframe-1)인 서브프레임 2의 TPC가 지시하는 ARI 매핑 값을 이용할 수 있다(Explicit_p_2(ARI, Last_detected_subframe-1)).

[206] 그리고, SCC에서 마지막으로 감지된 서브프레임인 PDSCH(1222)가 전송된 서브프레임 2의 n_{CCE} 를 파라미터로 하여 두 개의 응답 정보 자원을 산출할 수 있다(Implicit_s_1(n_CCE, Last_detected_subframe) 및 Implicit_s_2(n_CCE+1,

Last_detected_subframe)). 물론, 명시적으로 PDSCH(1222)가 전송된 서브프레임인 서브프레임 2의 TPC가 지시하는 ARI 매핑 값을 이용할 수 있다(Explicit_s_2(ARI, Last_detected_subframe)).

[207] [표 29]

[208]

Resource 1 (PCC)	Resource 2 (PCC)	Resource 1 (SCC)	Resource 2(SCC)
Implicit_p_1(n_CCE, Last_detected_subframe)	Explicit_p_2(ARI, Last_detected_subframe-1)	Explicit_s_1(ARI_PAIR, Last_detected_subframe)	Explicit_s_2(ARI_PAIR, Last_detected_subframe)

[209] 표 29를 살펴보면, PCC의 첫 번째 응답 정보 자원에 대해서는 묵시적으로, 그리고 두 번째 자원에 대해서는 명시적으로 할당함을 알 수 있다. 즉, PCC의 첫 번째 응답 정보 자원에 대해서는 PDSCH(1213)이 전송된 서브프레임(Last_detected_Subframe)인 서브프레임 3의 n_{CCE} 를 파라미터로 하여 산출된 값을 이용한 묵시적 할당 방식을 적용할 수 있으며(Implicit_p_1(n_CCE, Last_detected_subframe), 두 번째 응답 정보 자원에 대해서는 명시적으로 PDSCH(1212)이 전송된 서브프레임(Last_detected_Subframe-1)인 서브프레임 2의 TPC에서 산출되는 ARI 값을 이용한다(Explicit_p_2(ARI, Last_detected_subframe-1)).

[210] SCC에 대한 두 개의 응답 정보 자원을 지시하기 위하여 PDSCH(1222)가 전송된 서브프레임(Last_detected_Subframe)인 서브프레임 2의 TPC 값인 ARI를 이용하여 두 개의 자원의 쌍을 지시할 수 있다(Explicit_s_1(ARI_PAIR, Last_detected_subframe) 및 Explicit_s_2(ARI_PAIR, Last_detected_subframe)).

[211] [표 30]

[212]

Resource 1 (PCC)	Resource 2 (PCC)	Resource 1 (SCC)	Resource 2(SCC)
Explicit_p_1(ARI_PAIR, Last_detected_subframe-1)	Explicit_p_2(ARI_PAIR, Last_detected_subframe-1)	Explicit_s_1(ARI_PAIR, Last_detected_subframe)	Explicit_s_2(ARI_PAIR, Last_detected_subframe)

[213] 표 30을 살펴보면, PCC 및 SCC 모두 명시적으로 자원을 지시하는 실시예로 확인할 수 있다. 즉 PCC의 마지막에 감지된 서브프레임의 이전 프레임인 PDSCH(1212)가 전송된 서브프레임(Last_detected_Subframe-1)인 서브프레임 2의 TPC 값인 ARI를 이용하여 두 개의 자원의 쌍을 지시할 수 있다(Explicit_p_1(ARI_PAIR, Last_detected_subframe-1) 및 Explicit_p_2(ARI_PAIR, Last_detected_subframe-1)). 그리고 SCC의 마지막에 감지된 서브프레임인 PDSCH(1222)가 전송된 서브프레임(Last_detected_Subframe)인 서브프레임 2의 TPC 값인 ARI를 이용하여 두 개의 자원의 쌍을 지시할 수 있다(Explicit_s_1(ARI_PAIR, Last_detected_subframe) 및 Explicit_s_2(ARI_PAIR, Last_detected_subframe)).

- [214] 또한, 4 개의 자원을 지칭하기 위하여, ARI_PAIR로 4개의 자원 쌍을 지시하도록 구현할 수 있다. 표 31은 PCC의 서브프레임을 통하여 ARI_PAIR 4개의 자원 쌍을 할당하는 예이며 표 32는 SCC의 서브프레임을 통하여 ARI_PAIR 4개의 자원 쌍을 할당하는 예로, 두 가지 경우 모두 표 9 또는 10의 네 가지 자원 쌍에 대한 명시적 할당 방식을 이용할 수 있다.

[215] [표 31]

Resource 1 (PCC)	Resource 2 (PCC)	Resource 1 (SCC)	Resource 2(SCC)
Explicit_p1(ARI_PAIR, Last_detected_ subframe)	Explicit_p2(ARI_PAIR, Last_detected_ subframe)	Explicit_p3(ARI_PAIR, Last_detected_ subframe)	Explicit_p4(ARI_PAIR, Last_detected_ subframe)

[217] [표 32]

Resource 1 (PCC)	Resource 2 (PCC)	Resource 1 (SCC)	Resource 2(SCC)
Explicit_s1(ARI_PAIR, Last_detected_ subframe)	Explicit_s2(ARI_PAIR, Last_detected_ subframe)	Explicit_s3(ARI_PAIR, Last_detected_ subframe)	Explicit_s4(ARI_PAIR, Last_detected_ subframe)

- [219] 전술한 도 10 내지 도 12에서는 반송파간 스케줄링 상황에서 적용할 수 있다. 비 반송파간 스케줄링의 경우에는 PCC의 n_{CCE} 를 SCC에서 응답 정보 자원을 지시하는데 있어 PCC/SCC 동시에 사용할 수 없으므로, 표 33 내지 표 35와 같이 명시적인 할당 방식과 묵시적인 할당 방식을 적용할 수 있다.

[220] [표 33]

Resource 1 (PCC)	Resource 2 (PCC)	Resource 1 (SCC)	Resource 2 (SCC)
Implicit_p_1(n_{CCE} , Last_detected_ subframe)	Implicit_p_2($n_{CCE}+1$, Last_detected_ subframe)	Explicit_s_1(ARI_PAIR, Last_detected_ subframe)	Explicit_s_2(ARI_PAIR, Last_detected_ subframe)

- [222] 표 33을 살펴보면, 4 개의 자원을 할당하기 위하여 PCC에서 마지막으로 전송된 서브프레임(Last_detected_subframe)의 n_{CCE} 를 파라미터로 하여 산출된 값을 이용하여 첫 번째 응답 정보 자원으로 Implicit_p_1(n_{CCE} , Last_detected_subframe)을 이용하고, 두 번째 응답 정보 자원으로 앞서 이용한 마지막으로 전송된 서브프레임(Last_detected_subframe)의 n_{CCE} 에 1을 더하여 산출된 값인 Implicit_p_2($n_{CCE}+1$, Last_detected_subframe)을 이용하여 자원을 할당할 수 있다.

- [223] SCC에서는 마지막으로 감지된 서브프레임(Last_detected_subframe)의 TPC값을 이용하는 명시적으로 할당할 수 있다. 즉, Explicit_s_1(ARI_PAIR, Last_detected_subframe) 및 Explicit_s_2(ARI_PAIR, Last_detected_subframe)을

이용하여, 마지막으로 감지된 서브프레임의 TPC를 표 5, 6과 같은 자원의 쌍을 지시하는 ARI값으로 매핑하여 두 개의 응답 정보 자원을 할당할 수 있다.

[224] [표 34]

[225]

Resource 1 (PCC)	Resource 2 (PCC)	Resource 1 (SCC)	Resource 2 (SCC)
Explicit_p_1(ARI_PAIR, Last_detected_ subframe-1)	Explicit_p_2(ARI_PAIR, Last_detected_ subframe-1)	Explicit_s_1(ARI_PAIR, Last_detected_ subframe)	Explicit_s_2(ARI_PAIR, Last_detected_ subframe)

[226] 표 34는 표 30과 같이 PCC 및 SCC 모두 명시적으로 자원을 지시하는 실시예이다. 즉 PCC의 마지막에 감지된 서브프레임의 이전 서브프레임(Last_detected_Subframe-1)의 TPC 값인 ARI를 이용하여 두 개의 자원의 쌍을 지시할 수 있다(Explicit_p_1(ARI_PAIR, Last_detected_subframe-1) 및 Explicit_p_2(ARI_PAIR, Last_detected_subframe-1)). 그리고 SCC의 마지막에 감지된 서브프레임(Last_detected_Subframe)의 TPC 값인 ARI를 이용하여 두 개의 자원의 쌍을 지시할 수 있다(Explicit_s_1(ARI_PAIR, Last_detected_subframe) 및 Explicit_s_2(ARI_PAIR, Last_detected_subframe)).

[227] [표 35]

[228]

Resource 1 (PCC)	Resource 2 (PCC)	Resource 1 (SCC)	Resource 2 (SCC)
Implicit_p_1(n_CCE, Last_detected_ subframe)	Explicit_p_2(ARI, Last_detected_ subframe-1)	Explicit_s_1(ARI_PAIR, Last_detected_ subframe)	Explicit_s_2(ARI_PAIR, Last_detected_ subframe)

[229] 표 35는 표 29와 마찬가지로 PCC의 첫 번째 응답 정보 자원에 대해서는 묵시적으로, 그리고 두 번째 자원에 대해서는 명시적으로 할당할 수 있다. 즉, PCC의 첫 번째 응답 정보 자원에 대해서는 마지막으로 감지된 서브프레임(Last_detected_Subframe)의 n_{CCE} 를 파라미터로 하여 산출된 값을 이용한 묵시적 할당 방식을 적용할 수 있으며(Implicit_p_1(n_{CCE} , Last_detected_subframe), 두 번째 응답 정보 자원에 대해서는 마지막으로 감지된 서브프레임의 이전 서브프레임(Last_detected_Subframe-1)의 TPC에서 산출되는 ARI 값을 이용한다(Explicit_p_2(ARI, Last_detected_subframe-1)).

[230] SCC에 대한 두 개의 응답 정보 자원을 지시하기 위하여 마지막으로 전송된 서브프레임(Last_detected_Subframe)의 TPC 값인 ARI를 이용하여 두 개의 자원의 쌍을 지시할 수 있다(Explicit_s_1(ARI_PAIR, Last_detected_subframe) 및 Explicit_s_2(ARI_PAIR, Last_detected_subframe)).

[231] 도 4 내지 도 12 및 표 11 내지 표 35에서는 무선 통신 네트워크에서 신호의 전송상황(코드워드의 수, 반송파간 스케줄링 여부) 또는 번들링 여부에 따라 사용자 단말이 응답 정보 자원을 충돌없이 산출할 수 있도록 기지국이 묵시적으로 또는 명시적으로 응답 정보 자원을 지시하고, 사용자 단말은 이를

판단하는 본 발명의 실시예를 제시하고 있다. 각각의 상황에서 다양한 대안들이 제시될 수 있으므로, 기지국과 사용자 단말은 어떤 방식을 고정으로 사용할 수도 있고, 여러 방식 중 일정 기간동안 사용할 방식을 시그널링하여 사용자 단말이 응답 정보 자원의 지시를 확인하여 응답 정보를 기지국이 지시한 자원에 포함시켜 상향링크로 송신할 수 있다. 상기 시그널링 방식의 일 실시예로는 RRC 시그널링이 될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 또한, 사용자 단말과 기지국이 별도의 시그널링을 하지 않아도 묵시적으로 시그널링된 것으로 확인하는 방식(implicit signaling)도 가능하다. 본 발명의 일 실시예에서는 PDCCH를 구성하는 CCE의 수가 2개일 경우 적용할 수 있다. 한편, ARI를 적용할 수 있는 경우에 한 할 수 있으며 앞서 다양한 실시예에 모두 적용할 수 있다.

- [232] 도 4 내지 도 12 및 표 11 내지 표 35에서 자원 할당을 위하여 TPC 필드를 이용하는 일 실시예로, PCC에서 첫번째로 수신된 PDCCH를 가지는 서브프레임은 해당 PDCCH내의 TPC필드를 본래의 TPC용도로 사용하여 전송 파워(전력)을 제어한다. 그리고 나머지 PCC상의 서브프레임내의 TPC는 모두 ARI를 사용할 수 있으며, SCC에 해당되는 PDCCH는 모두 ARI로 사용할 수 있다. 이를 위한 일 실시예로 ARI의 값이 하나의 값을 지시할 수 있다. 이 경우, 명시적 자원 할당에서 ARI 값을 참조하기 위해 PCC/SCC의 인덱싱은 서로 혼용하여 사용할 수 있으며, 어느 요소 반송파의 서브프레임의 TPC 필드를 사용하는 것이 중요하지 않게 구현할 수 있다. 즉, PCC 상의 첫번째 서브프레임의 TPC 필드를 제외한 다른 서브프레임(PCC, SCC 모두)들의 TPC 값을 하나의 값으로 지시하게 되므로, 굳이 특정 서브프레임으로 명시되지 않아도 된다. 이 경우, 본 명세서의 일 실시예에 의해 앞서 표에서 Explicit_p_n(ARI, subframe)(n은 응답 정보 자원을 산출하는 함수를 구별짓기 위한 식별자) 및 Explicit_s_n(ARI, subframe)(n은 응답 정보 자원을 산출하는 함수를 구별짓기 위한 식별자)의 서브프레임이 별도로 지정될 필요가 없도록 구현될 수 있다. 물론, 보다 많은 자원을 할당하기 위하여 각각의 서브프레임에 포함되는 TPC 값이 서로 다른 ARI를 지시하도록 구현될 수도 있다. 한편, 특정 모드(예를 들어, time with spatial bundling)에서는 묵시적 자원할당을 위해 서브프레임을 미리 지정하거나 설정할 수 있는데, 예를 들어 PCC에서 마지막 UE가 감지한 서브프레임을 기반으로 하거나, 혹은 그 이전 서브프레임을 기반으로 할 수 있다.

- [233] 도 13은 본 명세서의 일 실시예에 의한 기지국에서 데이터 채널에 신호를 송신함에 있어 응답 정보 자원을 지시하는 정보를 제어 채널에 포함시키는 과정을 보여주는 도면이다. 제어 채널의 일 실시예는 앞서 살펴본 PDCCH가 되며, 데이터 채널은 PDSCH가 될 수 있다. 응답 정보는 ACK/NACK/DTX 등 다양할 수 있다.

- [234] 먼저, 데이터 채널에서 사용자 단말에게 전송할 데이터의 전송량 또는 전송 방식 결정한다(S1310). 하나의 코드워드로 송신할 것인지, 혹은 두 개의 코드워드로 송신할 것인지를 결정하며, 전송 방식으로 반송파간 스케줄링을

사용할 것인지, 혹은 비반송파간 스케줄링을 사용할 것인지 등을 결정하는 것을 포함한다.

- [235] 상기 전송량 또는 전송 방식에 따라 상기 데이터에 대한 응답 정보를 생성하는 방식 및 상기 응답 정보 자원을 지시하는 할당 방식을 결정한다(S1320). 응답 정보를 생성하는 방식은 다수의 응답 정보를 번들링하여 응답 정보를 생성하는 방식 또는 다수의 응답 정보를 멀티플렉싱 하여 응답 정보를 생성하는 방식 중 어느 하나가 될 수 있다.
- [236] 한편, 상기 할당 방식은 상기 제어 채널의 제 1 필드에서 묵시적으로 산출하는 묵시적 할당 방식 또는 상기 제어 채널의 제 2 필드에서 명시적으로 산출하는 명시적 할당 방식 중 어느 하나가 될 수 있다(S1330). 상기 제 1 필드는 상기 제어 채널의 할당 자원을 산출하는데 적용되는 필드로 앞서 살펴본 n_{CCE} 가 될 수 있으며, 상기 제 2 필드는 상기 제어 채널의 전력 제어 정보를 산출하는데 적용되는 필드로 앞서 살펴본 TPC가 될 수 있다.
- [237] 따라서, 어떤 할당 방식을 사용할 것인지를 결정하여 S1340 또는 S1350을 진행한다. 먼저 묵시적 할당의 경우, S1340과 같이 제어 채널의 제 1 필드(n_{CCE})에서 할당될 자원을 묵시적으로 산출되도록 제 1 필드의 값을 결정한다. 그리고, 다수의 응답 정보 자원을 지시해야 하는 경우, 상기 제 1 필드에서 묵시적으로 할당되는 자원에 인접한 자원을 상기 응답 정보 자원으로 할당할 수 있다. 이는 앞서 n_{CCE} 에 1 또는 그 이상을 더하여 응답 정보 자원을 할당하는 예를 살펴본 바와 같다.
- [238] 한편, 명시적 할당 방식의 경우, S1350과 같이 제어 채널의 제 2 필드(TPC)에서 할당될 자원을 명시적으로 산출되도록 제 2 필드의 값을 결정한다. 앞서 반송파간 스케줄링이 사용되거나, 혹은 번들링을 수행하는 등의 실시예에서 TPC 값을 이용하여 ARI 테이블의 자원 할당을 지시하는 예를 포함한다. 또한, 둘 이상의 응답 정보 자원을 지시하는 경우, 상기 제 2 필드는 둘 이상의 자원 쌍을 지시하는 지시정보가 될 수 있다.
- [239] 이후 자원을 지시할 수 있도록 결정된 필드들을 포함하는 제어 채널과 전송할 데이터가 포함된 데이터채널을 사용자 단말에 전송한다(S1360).
- [240] 그리고, 상기 사용자 단말로부터 상기 전송한 데이터에 대하여 상기 할당 방식으로 할당된 자원에서 응답 정보를 확인하게 된다(S1370). 사용자 단말이 송신한 응답 정보 자원은 앞서 S1340, S1350에서 결정된 자원이다. 해당 자원에서 전송된 응답 정보에 따라 상기 전송한 데이터의 재전송 여부를 결정하여 HARQ를 수행할 수 있다(S1380).
- [241] 데이터 전송 방식 또는 전송량, 응답 정보를 생성하는 방식 및 자원 할당과 지시 방식은 앞서 도 4 내지 도 12 및 표 11 내지 표 29에서 살펴본 바와 같다. 각각의 전송 환경에 따라 다양하게 선택할 수 있으며, 이러한 전송 방식이 특정 환경에서 다수가 존재할 경우, 어떤 방식을 사용할 것인지 기지국이 사용자 단말에게 미리 시그널링할 수 있다. 물론, 시그널링 할 필요 없이 미리 정해진

상태(predefine) 되어 기지국과 사용자 단말이 해당 정보를 저장한 상태일 수 있다. 전송되는 응답 정보 자원은 상향링크 제어 채널을 통해 전송 가능하다.

[242] 도 14는 본 명세서의 일 실시예에 의한 기지국에서 송신한 데이터 채널에 포함된 신호를 수신하여 이에 대한 응답 정보를 전송하는 사용자 단말에서 프로세싱되는 과정을 보여주는 도면이다. 제어 채널의 일 실시예는 앞서 살펴본 PDCCH가 되며, 데이터 채널은 PDSCH가 될 수 있다. 응답 정보는 ACK/NACK/DTX 등 다양할 수 있다.

[243] 사용자 단말은 기지국으로부터 제어 채널 및 상기 제어 채널이 데이터 전송을 지시하는 데이터 채널을 수신한다(S1410). 그리고 상기 수신한 데이터의 전송량 또는 전송 방식, 상기 전송량 또는 전송 방식에 따라 상기 데이터에 대한 응답 정보를 생성하는 방식 및 상기 응답 정보 자원을 지시하는 할당 방식을 결정한다(S1420). 응답 정보를 생성하는 방식은 다수의 응답 정보를 번들링하여 응답 정보를 생성하는 방식 또는 다수의 응답 정보를 멀티플렉싱 하여 응답 정보를 생성하는 방식 중 어느 하나가 될 수 있다. 자원을 할당하기 위한 지시 정보는 묵시적 혹은 명시적 할당 방식으로 기지국이 생성하여 전송할 수 있는데(S1430), 보다 상세히 살펴보면, 할당 방식은 상기 제어 채널의 제 1 필드에서 묵시적으로 산출하는 묵시적 할당 방식 또는 상기 제어 채널의 제 2 필드에서 명시적으로 산출하는 명시적 할당 방식 중 어느 하나가 될 수 있다. 상기 제 1 필드는 상기 제어 채널의 할당 자원을 산출하는데 적용되는 필드로 앞서 살펴본 n_{CCE} 가 될 수 있으며, 상기 제 2 필드는 상기 제어 채널의 전력 제어 정보를 산출하는데 적용되는 필드로 앞서 살펴본 TPC가 될 수 있다.

[244] 따라서, 데이터가 전송된 환경과 이전에 기지국과 시그널링한 정보 등을바탕으로 하여 어떤 할당 방식이 사용되었는지에 따라 S1440 또는 S1450을 진행한다. 먼저 묵시적 할당의 경우, S1440과 같이 제어 채널의 제 1 필드(n_{CCE})에서 할당될 자원을 묵시적으로 산출하여 해당 자원을 사용한다. 이때, 다수의 응답 정보 자원을 지시해야 하는 경우, 상기 제 1 필드에서 묵시적으로 할당되는 자원에 인접한 자원을 상기 응답 정보 자원으로 사용할 수 있다. 이는 앞서 n_{CCE} 에 1 또는 그 이상을 더하여 응답 정보 자원을 할당하는 예를 살펴본 바와 같다.

[245] 한편, 명시적 할당 방식의 경우, S1450와 같이 제어 채널의 제 2 필드(TPC)에서 할당될 자원을 명시적으로 산출하여 해당 자원을 사용한다. 앞서 반송파간 스케줄링이 사용되거나, 혹은 번들링을 수행하는 등의 실시예에서 TPC 값을 이용하여 ARI 테이블의 자원 할당을 지시하는 예를 포함한다. 또한, 둘 이상의 응답 정보 자원을 지시하는 경우, 상기 제 2 필드의 값을 이용하여 둘 이상의 자원 쌍을 할당할 수 있다.

[246] 상기 할당된 자원에, 상기 응답 정보를 생성하는 방식에 따라 응답 정보를 생성하고, 앞서 할당된 자원(지시 정보에 의하여 산출된 자원)에 상기 생성된 응답 정보를 포함시켜 기지국에 전송한다(S1470). 그리고 기지국은 전송된 응답 정보에 따라 HARQ 프로세스를 진행할 수 있다.

- [247] 데이터 전송 방식 또는 전송량, 응답 정보를 생성하는 방식 및 자원 할당과 지시 방식은 앞서 도 4 내지 도 12 및 표 11 내지 표 29에서 살펴본 바와 같다. 각각의 전송 환경에 따라 다양하게 선택할 수 있으며, 이러한 전송 방식이 특정 환경에서 다수가 존재할 경우, 어떤 방식을 사용할 것인지 기지국이 사용자 단말에게 미리 시그널링할 수 있다. 물론, 시그널링 할 필요 없이 미리 정해진 상태(predefine) 되어 기지국과 사용자 단말이 해당 정보를 저장한 상태일 수 있다. 사용자 단말은 데이터가 전송된 환경과 기지국이 시그널링한 정보를 이용하여 응답 정보 자원이 어느 영역에 할당되었는지를 확인하여 응답 정보를 할당된 자원에 포함시켜 전송할 수 있다. 전송되는 응답 정보 자원은 상향링크 제어 채널을 통해 전송 가능하다.
- [248] 도 15는 본 명세서의 일 실시예에 의한 기지국의 구성을 보여주는 도면이다. 제어 채널의 일 실시예는 앞서 살펴본 PDCCH가 되며, 데이터 채널은 PDSCH가 될 수 있다. 응답 정보는 ACK/NACK/DTX 등 다양할 수 있다. 전체 구성은 응답 정보 자원 결정부(1510), 제어부(1520) 및 송수신부(1530)으로 구성된다. 응답 정보 자원 결정부(1510)는 데이터 채널에서 사용자 단말에게 전송할 데이터의 전송량 또는 전송 방식, 상기 전송량 또는 전송 방식에 따라 상기 데이터에 대한 응답 정보를 생성하는 방식 및 상기 응답 정보 자원을 지시하는 할당 방식을 결정한다. 결정을 위하여 판단하여야 할 정보로 사용자 단말에게 전송할 데이터의 전송량 또는 전송 방식 결정이 있는데, 하나의 코드워드로 송신할 것인지, 혹은 두 개의 코드워드로 송신할 것인지를 결정하며, 전송 방식으로 반송파간 스케줄링을 사용할 것인지, 혹은 비반송파간 스케줄링을 사용할 것인지 등을 결정하는 것을 포함한다.
- [249] 응답 정보를 생성하는 방식은 다수의 응답 정보를 번들링하여 응답 정보를 생성하는 방식 또는 다수의 응답 정보를 멀티플렉싱 하여 응답 정보를 생성하는 방식 중 어느 하나가 될 수 있다.
- [250] 한편, 상기 할당 방식은 상기 제어 채널의 제 1 필드에서 묵시적으로 산출하는 묵시적 할당 방식 또는 상기 제어 채널의 제 2 필드에서 명시적으로 산출하는 명시적 할당 방식 중 어느 하나가 될 수 있다. 상기 제 1 필드는 상기 제어 채널의 할당 자원을 산출하는데 적용되는 필드로 앞서 살펴본 n_{CCE} 가 될 수 있으며, 상기 제 2 필드는 상기 제어 채널의 전력 제어 정보를 산출하는데 적용되는 필드로 앞서 살펴본 TPC가 될 수 있다.
- [251] 따라서, 응답 정보 자원 결정부(1510)에서 묵시적 할당 방식을 결정한 경우, 제어 채널의 제 1 필드(n_{CCE})에서 할당될 자원을 묵시적으로 산출되도록 제 1 필드의 값을 결정한다. 그리고, 다수의 응답 정보 자원을 지시해야 하는 경우, 상기 제 1 필드에서 묵시적으로 할당되는 자원에 인접한 자원을 상기 응답 정보 자원으로 할당할 수 있다. 이는 앞서 n_{CCE} 에 1 또는 그 이상을 더하여 응답 정보 자원을 할당하는 예를 살펴본 바와 같다. 한편, 명시적 할당 방식을 결정한 경우, 제어 채널의 제 2 필드(TPC)에서 할당될 자원을 명시적으로 산출되도록 제 2

필드의 값을 결정한다. 앞서 반송파간 스케줄링이 사용되거나, 혹은 번들링을 수행하는 등의 실시예에서 TPC 값을 이용하여 ARI 테이블의 자원 할당을 지시하는 예를 포함한다. 또한, 둘 이상의 응답 정보 자원을 지시하는 경우, 상기 제 2 필드는 둘 이상의 자원 쌍을 지시하는 지시정보가 될 수 있다.

- [252] 제어부(1520)는 상기 결정된 할당 방식에 따라 제어 채널의 특정 필드의 값을 설정하며, 상기 송수신부(1530)는 상기 제어 채널 및 상기 전송할 데이터가 포함된 데이터 채널을 상기 사용자 단말에 전송하고, 상기 사용자 단말로부터 상기 전송한 데이터에 대하여 상기 할당 방식으로 할당된 자원에서 전송된 응답 정보를 수신하게 된다. 제어부(1520)는 상기 전송된 응답 정보를 확인하여 상기 확인한 응답 정보에 따라 상기 전송한 데이터의 재전송 여부를 결정하게 된다.
- [253] 데이터 전송 방식 또는 전송량, 응답 정보를 생성하는 방식 및 자원 할당과 지시 방식은 앞서 도 4 내지 도 12 및 표 11 내지 표 29에서 살펴본 바와 같다. 각각의 전송 환경에 따라 다양하게 선택할 수 있으며, 이러한 전송 방식이 특정 환경에서 다수가 존재할 경우, 어떤 방식을 사용할 것인지 기지국이 사용자 단말에게 미리 시그널링할 수 있다. 전송되는 응답 정보 자원은 상향링크 제어 채널을 통해 전송 가능하다.
- [254] 도 16은 본 명세서의 일 실시예에 의한 사용자 단말의 구성을 보여주는 도면이다. 제어 채널의 일 실시예는 앞서 살펴본 PDCCH가 되며, 데이터 채널은 PDSCH가 될 수 있다. 응답 정보는 ACK/NACK/DTX 등 다양할 수 있다.
- [255] 사용자 단말의 구성은 응답 정보 자원 산출부(1610), 제어부(1620), 그리고 송수신부(1630)으로 구성된다. 보다 상세히 살펴보면, 송수신부(1630)는 기지국으로부터 제어 채널 및 상기 제어 채널이 데이터 전송을 지시하는 데이터 채널을 수신한다. 응답 정보 자원 산출부(1610)는 상기 수신한 데이터의 전송량 또는 전송 방식, 상기 전송량 또는 전송 방식에 따라 상기 데이터에 대한 응답 정보를 생성하는 방식 및 상기 응답 정보 자원을 지시하는 할당 방식을 결정하여 상기 할당 방식에 따라 제어 채널의 특정 필드의 값을 이용하여 응답 정보 자원 지시 정보를 산출한다. 제어부(1620)는 상기 응답 정보를 생성하는 방식에 따라 응답 정보 자원을 생성하여 상기 산출된 지시 정보가 지시하는 자원에 상기 생성한 응답 정보를 포함시켜 제어 채널을 생성하며, 상기 송수신부(1630)가 상기 제어 채널을 상기 기지국에 전송하도록 상기 제어부(1620)가 상기 송수신부(1630)를 제어한다.
- [256] 응답 정보를 생성하는 방식은 다수의 응답 정보를 번들링하여 응답 정보를 생성하는 방식 또는 다수의 응답 정보를 멀티플렉싱 하여 응답 정보를 생성하는 방식 중 어느 하나가 될 수 있다. 자원을 할당하기 위한 지시 정보는 묵시적 혹은 명시적 할당 방식으로 기지국이 생성하여 전송할 수 있는데, 보다 상세히 살펴보면, 할당 방식은 상기 제어 채널의 제 1 필드에서 묵시적으로 산출하는 묵시적 할당 방식 또는 상기 제어 채널의 제 2 필드에서 명시적으로 산출하는 명시적 할당 방식 중 어느 하나가 될 수 있다. 상기 제 1 필드는 상기 제어 채널의

할당 자원을 산출하는데 적용되는 필드로 앞서 살펴본 n_{CCE} 가 될 수 있으며, 상기 제 2 필드는 상기 제어 채널의 전력 제어 정보를 산출하는데 적용되는 필드로 앞서 살펴본 TPC가 될 수 있다.

- [257] 따라서, 데이터가 전송된 환경과 이전에 기지국과 시그널링한 정보 등을바탕으로 하여 어떤 할당 방식이 사용되었는지에 따라 응답 정보 자원 산출부(1610)는 자원을 산출할 수 있다. 먼저 묵시적 할당의 경우, 제어 채널의 제 1 필드(n_{CCE})에서 할당될 자원을 묵시적으로 산출하여 해당 자원을 응답 자원으로 사용한다. 이때, 다수의 응답 정보 자원을 지시해야 하는 경우, 상기 제 1 필드에서 묵시적으로 할당되는 자원에 인접한 자원을 상기 응답 정보 자원으로 사용할 수 있다. 이는 앞서 n_{CCE} 에 1 또는 그 이상을 더하여 응답 정보 자원을 할당하는 예를 살펴본 바와 같다.
- [258] 한편, 명시적 할당 방식의 경우, 제어 채널의 제 2 필드(TPC)에서 할당될 자원을 명시적으로 산출하여 해당 자원을 사용한다. 앞서 반송파간 스케줄링이 사용되거나, 혹은 번들링을 수행하는 등의 실시예에서 TPC 값을 이용하여 ARI 테이블의 자원 할당을 지시하는 예를 포함한다. 또한, 둘 이상의 응답 정보 자원을 지시하는 경우, 상기 제 2 필드의 값을 이용하여 둘 이상의 자원 쌍을 할당할 수 있다.
- [259] 제어부(1620)는 상기 할당된 자원에, 상기 응답 정보를 생성하는 방식에 따라 응답 정보를 생성하고, 앞서 할당된 자원(지시 정보에 의하여 산출된 자원)에 상기 생성된 응답 정보를 포함시켜 송수신부(1630)가 기지국에 전송하도록 제어한다. 그리고 기지국은 전송된 응답 정보에 따라 HARQ 프로세스를 진행할 수 있다.
- [260] 데이터 전송 방식 또는 전송량, 응답 정보를 생성하는 방식 및 자원 할당과 지시 방식은 앞서 도 4 내지 도 12 및 표 11 내지 표 29에서 살펴본 바와 같다. 각각의 전송 환경에 따라 다양하게 선택할 수 있으며, 이러한 전송 방식이 특정 환경에서 다수가 존재할 경우, 어떤 방식을 사용할 것인지 기지국이 사용자 단말에게 미리 시그널링할 수 있다. 사용자 단말은 데이터가 전송된 환경과 기지국이 시그널링한 정보를 이용하여 응답 정보 자원이 어느 영역에 할당되었는지를 확인하여 응답 정보를 할당된 자원에 포함시켜 전송할 수 있다. 전송되는 응답 정보 자원은 상향링크 제어 채널을 통해 전송 가능하다.
- [261] 응답 정보 자원 지시자(ACK/NACK Resource Indicator, ARI)는 TPC 필드에서 지시되는 정보가 될 수 있다. 한편, ARI는 둘 이상의 자원 쌍, 즉 자원의 집합을 지시할 수도 있다. 이는 TPC 필드를 통하여 전송되는 ARI 값은 하나이지만, 이를 통하여 할당하게 되는 자원은 둘 이상임을 의미한다. ARI와 자원과의 매핑을 살펴보면 앞서 살펴본 표 4 내지 표 10과 같다. 상기 표 4 내지 표 10의 ARI 자원 매핑 테이블은 상위 계층 시그널링을 통해서 미리 단말에 전달될 수 있다. 즉, 명시적으로 할당된 자원 집합과 이에 대응하는 ARI 값은 상위 계층 시그널링에 의해 단말에 미리 전달되어 있다. Subframe_number는 명시적인 정보 할당, 즉 일

실시에인 TPC 필드를 사용하기 위해 어느 서브프레임에 포함된 TPC 필드를 사용하게 되는지에 대한 정보를 제시한다. 이하, SPS와 전송되는 데이터의 응답 정보 자원을 할당하는 방법 및 장치에 대해 살펴보고자 한다.

[262] 아래의 실시예에서는 SPS와 전송되는 데이터 양의 증가 및 네트워크 구성에 따라 응답 정보가 저장될 자원을 사용자 단말이 확인할 수 있도록 제어 채널에 지시 정보를 포함시켜 전송시키고자 한다.

[263]이를 위하여 반정적 스케줄링의 전송에 대해 간략히 살펴본다.

[264]반정적 스케줄링 (Semi-Persistent Scheduling: SPS) 전송과 SR(Service Request) 전송에 필요한 PUCCH format 1/1a/1b 자원의 총 개수이다. 반정적 스케줄링 전송과 SR 전송은 해당 PDSCH 전송을 가리키는 PDCCH가 존재하지 않기 때문에 기지국이 $N^{(1)}_{PUCCH}$ 를 명시적으로(explicitly) 단말에게 알려준다.

[265]한편, TPC의 값을 SPS(Semi-Persistent Scheduling) 전송에 대한 PUCCH 자원을 유도하는 값으로 사용할 수도 있다. 즉, 사용자 단말이 DCI 포맷에 사용된 모든 필드들이 표 36에 일치할 경우, SPS가 활성화(SPS Activation)된 것으로 파악한다.

[266][표 36]

[267]

	DCI format 0	DCI format 1/1A	DCI format 2/2A/ 2B/2C
TPC command for scheduled PUSCH	set to '00'	N/A	N/A
Cyclic shift DM RS	set to '000'	N/A	N/A
Modulation and coding scheme and redundancy version	MSB is set to '0'	N/A	N/A
HARQ process Number	N/A	FDD: set to '000' TDD: set to '0000'	FDD: set to '000' TDD: set to '0000'
Modulation and coding scheme	N/A	MSB is set to '0'	For the enabled transport block: MSB is set to '0'
Redundancy version	N/A	set to '00'	For the enabled transport block: set to '00'

[268]한편, 사용자 단말이 DCI 포맷에 사용된 모든 필드들이 표 37에 일치할 경우, SPS가 해제(SPS Release)된 것으로 파악한다.

[269][표 37]

[270]

	DCI format 0	DCI format 1A
TPC command for scheduled PUSCH	set to '00'	N/A
Cyclic shift DMRS	set to '000'	N/A
Modulation and coding scheme and redundancy version	set to '1111'	N/A
Resource block assignment and hopping resource allocation	Set to all '1's	N/A
HARQ process number	N/A	FDD: set to '000' TDD: set to '0000'
Modulation and coding scheme	N/A	set to '1111'
Redundancy version	N/A	set to '00'
Resource block assignment	N/A	Set to all '1's

[271] SPS는 일정 기간 동안 정적으로(semi-static) 자원을 스케줄링하는 방식을 의미한다. SPS가 활성화되면 기지국은 스케줄링 정보를 매 서브프레임마다 전송할 필요가 없다. 통상 SPS는 한번 할당되어 자원의 변화가 크지 않은 VoIP와 같은 음성 데이터의 송수신의 경우 적용 가능하지만, 이에 한정되지 않는다. 이러한 SPS의 활성화 또는 비활성화는 PCC를 통하여 이루어진다. SPS와 반대로 각각의 새로운 데이터 패킷에 대한 제어 정보를 제공하는 것을 다이내믹 스케줄링(Dynamic Scheduling)이라고 한다.

[272] 한편, 아래의 표 38와 같이 DCI 포맷이 1/1A/1B/1C/1D 등과 같은 경우, 기지국이 코드워드를 전송함을 나타낸다. 물론 DCI 포맷에 대한 표 38의 구성은 일 실시예이며 추가 확장 역시 가능하다.

[273] [표 38] DCI 포맷

[274]

DCI Format	Description
0	used for the scheduling of PUSCH(Uplink grant)
1	used for the scheduling of one PDSCH codeword
1A	used for the compact scheduling of one PDSCH codeword and random access procedure initiated by a PDCCH order
1B	used for the compact scheduling of one PDSCH codeword with precoding information
1C	used for very compact scheduling of one PDSCH codeword and notifying MCCH change
1D	used for the compact scheduling of one PDSCH codeword with precoding and power offset information
2	used for scheduling PDSCH to UEs configured in spatial multiplexing mode
2A	used for scheduling PDSCH to UEs configured in large delay CDD mode
3	used for the transmission of TPC commands for PUCCH and PUSCH with 2-bit power adjustments
3A	used for the transmission of TPC commands for PUCCH and PUSCH with single bit power adjustments

[275] 표 36, 37을 참조할 경우 하향링크 SPS 스케줄링에 대한 TPC 값을 다음 표 39와 같이 PUCCH 자원 정보를 지시하는 인덱스 정보(resource index, 지시 정보)로 사용할 수 있다.

[276] [표 39]

[277]

Value of 'TPC command for PUCCH'	$n_{\text{PUCCH}}^{(1,p)}$
'00'	The first PUCCH resource index configured by the higher layers
'01'	The second PUCCH resource index configured by the higher layers
'10'	The third PUCCH resource index configured by the higher layers
'11'	The fourth PUCCH resource index configured by the higher layers

- [278] 상기 표 39의 구성을 살펴보면, SPS 스케줄링을 지시할 때, 하향링크로 코드워드가 전송될 경우, TPC 값은 PUCCH의 자원, 예를 들어 응답 정보가 포함될 자원을 지시하게 된다. 표 39에서는 하나의 자원을 지시하는 네 가지 경우의 수(네가지의 리소스 인덱스)를 보여주고 있다. 각 자원 인덱스는 상위 레이어(higher layer)에서 설정되어 사용자 단말과 기지국이 공유하고 있는 상태이다.
- [279] 따라서 SPS와 하나의 코드워드가 함께 전송될 경우, 하나의 응답 정보를 제공하는 자원을 할당할 수 있다. 그러나, 두 개의 코드워드가 함께 전송될 경우, 두 개의 응답 정보를 저장할 자원을 할당하는 것이 필요하다. 이는 채널 셀렉션(Channel selection)이 설정되었을 시, 각 CW별로 나올 수 있는 ACK/NACK bit값들을 보내기 위해서는 ACK/NACK bit의 수만큼 PUCCH format 1a/1b 자원이 요구된다. 따라서 여기에서 두 개의 응답 정보를 저장할 자원이 2개가 필요한 것은 상기 채널 셀렉션의 특성이지만, 이에 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 이에 대하여 도 17에서 살펴보면 다음과 같다.
- [280] 도 17은 SPS와 PDCCH에 의한 동적 할당(dynamic allocation)이 같이 전송되는 경우 응답 정보 자원이 부족한 경우를 보여주는 도면이다. 이 역시, 앞서 살펴본 바와 같이 채널 셀렉션(Channel selection)이 설정되었을 시, 각 CW별로 나올 수 있는 ACK/NACK bit값들을 보내기 위해서는 ACK/NACK bit의 수만큼 PUCCH format 1a/1b 자원이 요구된다. 따라서 여기에서 두 개의 응답 정보를 저장할 자원이 2개가 필요한 것은 상기 채널 셀렉션의 특성이지만, 이에 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 도 17의 1710은 PCC 및 SCC를 통하여 각각 1CW씩 전송된다. 이 경우, PCC의 TPC 필드는 PI, 즉 전력을 제어하는 정보로 사용되고, SCC의 TPC(2 bit)는 앞서 살펴본 응답 정보 자원 지시정보를 포함하도록 구성할 수 있다. 1710의 예에서 2개의 CW(PCC에서 1CW, SCC에서 1CW)가 전송되었으므로, 두 개의 ACK/NACK 자원(A=2)이 필요하다. 이는 PCC, SCC 모두 동적 할당(dynamic allocation)을 포함한다. 다른 SCC의 TPC 필드의 값을 ARI 매핑 테이블을 이용하여 하나의 자원을 지시하는 매핑 테이블을

이용하여 하나의 코드워드에 대한 응답 정보 자원을 할당할 수 있다.

- [281] 한편, 1720은 PCC를 통하여 2CW, SCC를 통하여 1CW가 각각 전송된다. 또한 PCC에서 SPS가 지시된다. 즉, PCC는 2CW를 전송할 수 있는 전송 모드이고, SCC는 1CW만을 전송하는 전송모드인 경우에 PCC를 통해서 1CW SPS 전송이 발생하는 것을 의미한다. 채널 선택의 A/N 정보의 크기는 CC의 수와 전송 모드에 따라 결정된다. 1720의 경우 총 3 개의 코드워드(PCC: 2CW, SCC 1CW)가 전송되므로 세 개의 ACK/NACK 자원(A=3)이 필요하다. 그런데, SPS를 통하여 표 39와 같이 TPC 필드의 값을 이용하여 응답 정보 자원 하나를 지시할 수 있는데, 2CW이므로 PCC에서는 2 개의 응답 정보 자원이 필요하다. 즉 SPS를 통하여 하나의 응답 정보 자원을 지시하게 되므로 다른 하나의 응답 정보 자원의 할당이 필요하다. SCC를 통하여 전송된 1CW에 대해서는 명시적 또는 묵시적 방식으로 구현할 수 있다. 따라서 1720의 경우 2개의 코드워드를 지원하는 전송모드로 설정된 PCC상에서 SPS전송이 발생함으로 SPS전송을 위해서 할당 받은 1개의 자원이외에 추가적으로 하나의 자원을 더 할당 받아야 하는 문제가 있다.
- [282] 마찬가지로, 도 17의 1730의 경우에 PCC는 1720과 동일하게 추가적인 하나의 응답 정보 자원 지시가 필요하며, SCC의 경우 2 CW를 표 5 또는 6과 같이 두 개의 자원의 쌍(resource pair)을 지시하는 ARI를 통하여 지시할 수 있다. 그러나 여전히 PCC에서의 하나의 응답 정보 자원을 할당하기 위한 지시정보를 포함시킬 수 없다. 따라서, 이를 보완하는 방안이 필요하다.
- [283] 즉, 도 17에서 알 수 있듯이, FDD / TDD CA환경(2개의 CC)에서 채널 선택(channel selection)이 설정 되었을 시, SPS전송이 PCC(2CW 전송모드)에서 이루어졌을 경우 SPS가 전송된 PCC가 아닌 다른 CC에서 다이내믹 스케줄링이 되었을 경우에 채널 선택 전송에 필요한 자원을 확보하는 것이 필요하다.
- [284] 도 18은 본 명세서의 일 실시예에 의한 SPS와 2 CW가 PCC를 통하여 전송될 경우 응답 정보 자원을 지시하는 도면이다. 도 18에서는 앞서 표 4 내지 표 10에서 살펴본 ARI 매핑 테이블을 활용하는 경우를 보여준다.
- [285] 기지국(1800)은 PCC(2CW 전송모드)에서 SPS전송과 SCC에서 1CW를 전송할 것을 결정한다(S1810). 그리고 상기 PCC의 TPC 필드가 다수의 응답 정보를 지시하도록 설정한다(S1820). 즉, PCC의 TPC 필드가 표 39과 달리 표 5, 6의 ARI 매핑 테이블을 이용하여 두 개의 자원의 쌍을 지시하도록 설정할 수 있다. 예를 들어 표 5를 적용하여 '10'의 값으로 설정하고 자원을 {n5, n6}을 할당할 수 있다. 한편 SCC에 대해서는 명시적 자원할당을 위하여 SCC에서 전송되는 데이터를 지시하는 PDCCH의 TPC 필드에 하나의 자원 쌍을 지시하도록 설정할 수 있다. 표 4을 적용하여 '01'로 적용할 수 있으며, 이 경우, {n2}가 할당된다. 즉, 응답 정보 자원 지시자는 {n5, n6} 및 {n2}을 지시하게 된다.
- [286] 기지국(1800)은 TPC 필드에 소정의 값이 설정된 제어 채널과 데이터 채널을 사용자 단말(1801)에 전송한다. 제어 채널의 일 실시예는 PDCCH이며, 데이터

채널의 일 실시예는 PDSCH이다. 사용자 단말은 수신한 PDCCH에 포함된 정보에서 응답 정보가 저장될 자원에 대한 응답 정보 자원 지시자를 확인한다. 즉, PCC의 TPC 필드에서 두 개의 응답 정보 자원 확인하고, SCC의 TPC 필드에서 하나의 응답 정보 자원 확인한다. 예를 들어, 앞서 PCC의 필드가 표 5의 '10'으로 설정된 경우, PCC에서 전송된 두 개의 CW(2CW)에 대한 응답 정보 자원은 {n5, n6}으로 한다. 한편, SCC에 전송되는 데이터를 지시하는 PDCCH의 TPC 필드가 표 4의 '01'인 경우, {n2} 자원을 응답 정보 자원으로 한다. 이후, 사용자 단말(1801)은 수신한 세 개의 코드워드에 대한 제어채널전송을 위한 자원들은 PCC에서 {n5, n6}, SCC에서 {n2}를 할당받아서 (S1850) 그것을 통해 응답정보를 기지국(1800)에 전송한다(S1860). 이때, 제어 채널은 PUCCH가 될 수 있다. 기지국(1800)은 앞서 S1820에서 설정된 자원에 포함된 응답 정보를 확인하여(S1870) 재전송 여부(HARQ 프로세스)를 결정할 수 있다. 사용자 단말(1801)은 PUCCH를 전송하거나 혹은 PUCCH와 PUSCH를 함께 전송할 수 있다. 즉, 상향링크로 전송할 데이터가 있는 경우에는 데이터 채널에 응답 정보를 포함시켜 상향링크 데이터와 응답정보를 데이터 채널을 통해서 전송할 수 있다. 또는 PUSCH와 PUCCH 동시전송이 설정이 된 UE들은 응답정보를 PUCCH로 데이터 정보는 PUSCH를 통해서 전송할 수 있다. 일반적으로 PUSCH전송이 없다면 응답정보는 PUCCH 채널로 전송한다.

- [287] 도 18에서는 SCC에서 하나의 코드워드를 전송하는 경우를 일 실시예로 하고 있으나, 두 개의 코드워드를 전송하는 경우에도 적용할 수 있다. 즉 SCC에서 전송되는 데이터를 지시하는 PDCCH의 TPC 필드에 두 개의 응답 정보 자원을 지시하도록 표 5 또는 표 6과 같이 자원을 할당할 수 있다. 따라서, 표 5를 적용하여 SCC에서 전송되는 데이터를 지시하는 PDCCH의 TPC 필드가 '11'인 경우, SCC에서 전송되는 두 개의 코드워드에 대한 응답 정보 자원의 쌍은 {n7, n8}이 될 수 있다.
- [288] 즉, 도 18의 실시예에서는 TPC 필드를 이용하여 표 4 내지 표 10의 ARI 매핑 테이블을 활용할 수 있다.
- [289] 한편, SPS가 전송되지 않는 CC(SCC)에 대해서 다이내믹 스케줄링을 수행하지 않고, 기존의 SPS자원 테이블을 그대로 유지하여 사용할 수도 있다. 이 경우, PUCCH 포맷 1a/1b를 사용하여 전송할 수 있다.
- [290] 도 19는 본 명세서의 다른 실시예에 의한 2CW가 PCC에 설정된 경우를 통하여 SPS 전송될 경우 응답 정보 자원을 데이터 채널에 포함시키도록 지시하는 도면이다. 앞서 도 18과 달리 사용자 단말이 한정된 영역인 제어 채널을 이용하여 응답 정보를 전송하지 않고, 데이터 채널을 이용하여 응답 정보를 전송하도록 구현할 수도 있다. 기지국(1900)은 PCC에서 2CW / SCC에서 2CW(또는 1CW) 전송을 결정한다(S1910). 그리고 데이터 채널을 통하여 응답 정보를 전송할 것을 지시하도록 설정한다(S1920). 상기 데이터 채널은 PUSCH가 될 수 있다. 이 경우 PCC에서 전송되는 데이터에 대해 응답 정보의 자원을

PUSCH로 할 것인지, 혹은 SCC에서 전송되는 데이터에 대해 응답 정보의 자원 역시 PUSCH로 할 것인지는 미리 결정되어 기지국/사용자 단말 간에 약속될 수 있고, S1920에서 그러한 설정 사항을 알릴 수 있다. 기지국(1900)은 데이터 채널로 응답 정보를 전송할 것을 지시하는 설정 정보가 포함된 제어 채널 및 데이터 채널을 사용자 단말(1901)에 전송한다. 사용자 단말(1901)은 전송된 제어 채널 및 데이터 채널에서 응답 정보를 생성하고, 상향링크로 전송할 데이터 채널에 응답 정보를 포함시킨다(S1940). 이후 사용자 단말(1901)은 제어 채널 및 데이터 채널을 기지국(1900)으로 전송한다(S1950). 기지국(1900)은 데이터 채널에서 전송된 응답 정보를 확인하고(S1960), 재전송 여부(HARQ 프로세스)를 결정할 수 있다.

[291] 도 19의 실시예에서는 PUSCH 전송이 있는 경우, 응답 정보를 PUCCH로 전송하지 않고 PUSCH로 전송하는 예를 보여준다. 즉, ACK/NACK과 같은 응답 정보를 PUSCH에 피기백 방식(piggyback)으로 전송한다. 만약, PUSCH 전송이 없다면 도 18의 방식을 이용할 수 있다.

[292]

[293] 도 20은 본 명세서의 일 실시예에 의한 SPS와 2 CW가 PCC를 통하여 전송될 경우 응답 정보 자원을 지시하는 다른 실시예를 보여주는 도면이다. 도 19에서도 앞서 표 4 내지 표 10에서 살펴본 ARI 매핑 테이블을 활용하는 경우를 보여준다. 도 20에서는 SCC에 할당하는 ARI 값을 활용하여 2CW 전송모드로 설정된 PCC상에서 SPS전송이 되는 경우에 필요한 자원을 하나 더 지시할 수 있다. 두 가지 경우로 나눌 수 있는데, 반송파간 스케줄링(Cross carrier scheduling)이 되는 상황에서는 SCC에 대한 자원할당은 내재적인 방식(implicit)으로 nCCE와 nCCE에 하나를 더한 값(n_CCE and n_CCE+1)을 통하여 자원을 할당받는 방식을 적용할 수 있다. 그리고 PCC에 대한 자원 지칭으로 ARI를 사용한다.

[294] 한편, 비반송파간 스케줄링인 경우에는 ARI는 PCC SPS 2CW에 대한 자원 지칭으로 사용한다. 즉, 이 경우, PCC SPS 두번째 CW에 대한 ACK/NACK 자원을 SCC의 ARI로 지칭할 수도 있다.

[295] 이하 도 20에서 상세히 살펴보고자 한다. 기지국(2000)은 PCC에서 두 개의 코드워드를 전송하는 모드를 결정한다. SCC에서는 두 개 또는 하나의 코드워드를 전송할 수 있다(S2010). 기지국(2000)은 반송파간 스케줄링 상황인지 확인하여(S2020), 반송파간 스케줄링인 경우, SCC에 대해서는 묵시적인 자원 할당(n_{CCE} 및 n_{CCE}+1)을 통하여 하나 또는 두 개의 응답 정보 자원을 할당한다. 한편, PCC는 SCC상의 PDSCH 전송을 위한 PDCCH내의 ARI의 값을 이용하여 PCC의 2개의 코드워드 중 하나의 코드워드에 대한 자원을 할당한다(S2032). ARI를 통한 하나의 자원을 할당하므로, 앞서 살펴본 표 4를 매핑할 수 있다.

[296] 한편, 비반송파간 스케줄링인 경우 SCC의 TPC를 ARI로 사용하여 SPS 2코드워드에 대한 응답 정보 자원을 지칭하도록 구성할 수 있다(S2034). 할당된

자원의 지시 정보를 포함하는 제어 채널과 데이터채널을 기지국이 사용자 단말에 전송한다(S2040).

- [297] 사용자 단말은 반송파간 스케줄링 상황이 무엇인지를 고려하여 자원에 대한 할당을 지시하는 정보(n_{CCE} 및 $n_{CCE}+1$ 또는 ARI 등)를 확인하여 해당 자원에 응답 정보를 저장하고(S2050), 저장된 제어 채널을 전송한다(S2060).
- [298] 채널을 전송한다는 것은 채널을 통하여 정보(제어 정보, 데이터 정보 등을 포함함)를 전송한다는 것을 의미한다.
- [299] 기지국(2000)은 데이터 채널에서 전송된 응답 정보를 확인하고(S2070), 재전송 여부(HARQ 프로세스)를 결정할 수 있다.
- [300]
- [301] 도 21은 본 명세서의 또다른 실시예에 의한 SPS의 전송을 이루는 코드워드의 수가 1CW인 경우와 2CW인 경우 응답 정보 자원을 지시하는 도면이다.
- [302] 앞서 살펴본 두 개의 코드워드의 전송모드로 설정된 PCC상에서의 SPS 전송이 되는 경우, 하나의 응답 정보를 위한 추가적인 자원을 지시하는 것이 필요하다. 이를 위하여 하나의 코드워드로 구성된 SPS 전송이 되는 경우에는 표 39의 TPC 필드를 이용한 자원 할당을 수행하고, 두 개의 코드워드의 전송모드로 설정된 PCC상에서의 SPS 전송이 되는 경우에는 표 5 또는 6의 TPC 필드를 ARI로 매핑하여 자원의 쌍을 지시하는 방식으로 구현할 수 있다. 또한, 이러한 실시예의 다른 방식으로, 표 5 또는 6의 두 개의 자원을 지시하는 매핑 테이블을 사용하다가, 하나의 코드워드로 구성된 SPS 전송인 경우에는 표 5 또는 표 6에서 지시되는 자원의 쌍 중 하나만을 응답 정보의 자원으로 사용할 수 있다. 앞서 하나의 자원을 매핑하는 하나의 TPC 테이블인 표 39와 두 개의 자원을 매핑하는 ARI 매핑 테이블 표 5 중에 SPS를 구성하는 전송 코드워드의 수에 따라 달리 설정하는 경우를 case A라 하고, 두 개의 자원을 매핑하는 ARI 매핑 테이블인 표 5를 이용하되, SPS와 함께 전송되는 코드워드의 수에 따라 자원 쌍에서 매핑되는 자원 두 개를 모두 사용할 것인지 혹은 하나만 사용할 것인지를 설정하는 경우를 case B라 한다. 보다 상세히 살펴보면 다음과 같다. 도 21의 경우 SCC와 관련된 자원 할당 부분은 논외로 한다.
- [303] PCC에서 SPS를 구성하는 데이터를 선택한다(S2110). 그리고 해당 SPS 전송 데이터가 2개의 코드워드로 구성되는지 확인한다(S2120). 만약, 두 개의 코드워드로 구성된다면, 표 5에서 살펴본 바와 같이 두 개의 자원을 지시하는 자원 쌍(resource pair)를 지시하는 ARI 값을 TPC에 설정한다(S2150).
- [304] 한편, 하나의 코드워드로 구성된다면, 앞서 두 가지 방식인 case A와 case B인 경우로 나누어 확인한다(S2130). 만약 case B라면, 하나의 자원을 지시하더라도 표 5를 동일하게 적용한다. 즉, 자원 쌍을 지시하는 ARI 값을 TPC에 설정한다(S2150). 다만, 자원 쌍을 지시하지만, 실제 응답 정보가 저장되는 자원은 두 자원 중 어느 하나가 된다. 만약, 표 5에서 '01'의 값을 TPC에 저장한다면, 두 개의 자원인 {n3, n4} 중 첫 번째 자원인 {n3}를 응답 정보

자원으로 사용하도록 지시하게 된다. 만약, case A라면, 하나의 자원을 지시하도록 표 39의 TPC 값을 사용한다. 따라서 표 39의 '01'의 값을 TPC에 저장한다면 표 39의 두번째 자원 {n2}를 응답 정보 자원으로 사용하도록 지시하게 된다.

[305]

[306] 도 22은 본 명세서의 일 실시예에 의한 기지국이 SPS를 전송함에 있어서 2개의 코드워드를 전송할 경우, 이에 대한 응답 정보가 저장될 자원을 지시하는 과정을 보여주는 도면이다. 하향링크 제어 채널의 일 실시예로 PDCCH가 될 수 있으며, 데이터 채널의 일 실시예로 PDSCH가 될 수 있다. 상향링크 제어 채널의 일 실시예로 PUCCH가 될 수 있으며, 데이터 채널의 일 실시예로 PUSCH가 될 수 있다.

[307] 도 18, 19, 20, 21에서 살펴본 실시예를 구현하기 위하여 기지국은 도 22의 과정을 수행할 수 있다. 먼저, 전송할 SPS 및 둘 이상의 응답 정보 자원을 필요로 하는 데이터를 선택한다(S2210).

[308] 그리고 상기 선택한 데이터에 대한 하나의 응답 정보 자원 또는 상기 둘 이상의 응답 정보 자원의 쌍을 지시하는 응답 정보 자원 지시자를 제어 채널에 포함시킨다(S2220). 그리고, 상기 제어 채널 및 상기 데이터가 포함된 데이터 채널을 사용자 단말에 전송하고(S2230), 해당 사용자 단말이 수신한 데이터를 검증하여 응답 정보를 생성하고, 지시된 자원에 응답 정보를 포함시켜 전송한다. 즉, 기지국은 상기 사용자 단말로부터 상기 지시된 응답 정보 자원에 포함된 응답 정보를 수신하여 재전송 여부를 결정하게 된다(S2240).

[309] 제어 채널에 포함시키는 응답 정보 자원 지시자를 살펴보면, 도 18 및 도 20 중 반송파간 스케줄링의 예에 의할 경우, SPS가 전송되는 PCC의 제어 채널의 TPC 필드에 자원 지시자를 설정할 수 있다. 예를 들어, 제 1 요소 반송파(PCC)에서 상기 SPS가 전송되며, 제 2 요소 반송파(SCC)에서 하나 이상의 응답 정보 자원을 필요로 하는 데이터가 전송되는 경우, 상기 제 1 요소 반송파의 둘 이상의 응답 정보 자원에 대하여 제 1 응답 정보 자원 및 제 2 응답 정보 자원을 지시하는 응답 정보 자원 지시자를 결정하여 상기 응답 정보 자원 지시자를 상기 제 1 요소 반송파의 제어 채널의 TPC 필드에 포함시키도록 구현하고, 상기 제 2 요소 반송파의 하나 이상의 응답 정보 자원에 대하여 제 3 응답 정보 자원을 지시하는 응답 정보 자원 지시자를 결정하여 상기 응답 정보 자원 지시자를 상기 제 2 요소 반송파의 제어 채널의 TPC 필드에 포함시키는 구현할 수 있다.

[310] 도 19의 실시예에서 응답 정보 자원 지시자는 데이터 채널에서 전송될 응답 정보 자원을 지시하도록 구현할 수 있다. 즉 PUSCH에 응답 정보가 포함되도록 하여, 상기 사용자 단말로부터 응답 정보가 포함된 상기 데이터 채널을 수신하여 재전송 여부를 결정할 수 있다.

[311] 뿐만 아니라, 도 20의 반송파 스케줄링과 같이, 상기 제 1 요소 반송파(PCC)의

둘 이상의 응답 정보 자원에 대하여 제 1 응답 정보 자원 및 제 2 응답 정보 자원을 지시하는 응답 정보 자원 지시자를 결정하여 상기 응답 정보 자원 지시자를 상기 제 1 요소 반송파의 제어 채널의 TPC 필드에 포함시키고, 상기 제 2 요소 반송파(SCC)의 하나 이상의 응답 정보 자원을 묵시적으로 산출할 수 있도록 제어 채널의 파라미터를 설정할 수 있다.

- [312] 또한, 도 21의 case A와 같이 TPC에 포함될 ARI 테이블을 변경하여 하나의 자원을 지시하도록 구현할 수 있다. 이를 위해서는 하나의 코드워드가 전송될 경우와 두 개의 코드워드가 전송될 경우의 매핑 테이블의 변환(case A) 또는 한 쌍의 자원을 지시하여도 그 중 하나의 자원에만 응답 정보를 할당하는 것을 기지국과 사용자 단말이 미리 약속할 수 있다.
- [313] 상기, S2240에서 응답 정보는 상향링크의 제어 채널 또는 데이터 채널에 포함되며, 이들 상향링크의 제어 채널과 데이터 채널은 각각 PUCCH와 PUSCH가 될 수 있다. 데이터 채널이 포함된 것은, 도 19와 같이 PUSCH에 응답 정보를 포함시켜 피기백 방식으로 응답 정보를 수신하는 경우를 포함한다.
- [314]
- [315] 도 23는 본 명세서의 일 실시예에 의한 기지국이 SPS를 전송함에 있어서 2개의 코드워드를 전송할 경우, 이에 대한 응답 정보가 저장될 자원을 지시하는 과정을 보여주는 도면이다.
- [316] 사용자 단말은 기지국이 전송하는 하향링크의 제어 채널 및 데이터 채널을 수신한다(S2310). 하향링크 제어 채널의 일 실시예로 PDCCH가 될 수 있으며, 데이터 채널의 일 실시예로 PDSCH가 될 수 있다. 상향링크 제어 채널의 일 실시예로 PUCCH가 될 수 있으며, 데이터 채널의 일 실시예로 PUSCH가 될 수 있다.
- [317] 그리고 상기 수신한 제어 채널에 SPS가 포함되며, 상기 SPS가 포함된 제 1 요소 반송파에서 수신한 데이터에 대한 응답 정보 자원이 둘 이상인 경우, 상기 하나 또는 둘 이상의 응답 정보 자원의 쌍을 지시하는 응답 정보 자원 지시자를 상기 제어 채널에서 추출하여 상향링크의 제어 채널 또는 데이터 채널에 응답 정보 자원을 할당한다(S2320).
- [318] 응답 정보 자원의 할당은 앞서 살펴본 바와 같이 다양하다. 즉 도 18 및 도 20 중 비반송파간 스케줄링에서 살펴본 바와 같이, 두 개의 요소 반송파가 있고, 제 1 요소 반송파(PCC)에서 상기 SPS가 전송되며, 제 2 요소 반송파(SCC)에서 하나 이상의 응답 정보 자원을 필요로 하는 데이터가 전송되는 경우 제 1 요소 반송파의 하향링크 제어 채널의 TPC 필드에 포함된 응답 정보 자원 지시자를 추출하여 두 개의 응답 정보 자원을 할당하고, 상기 제 2 요소 반송파에서 전송되는 데이터를 지시하는 하향링크 제어 채널의 TPC 필드에 포함된 응답 정보 자원 지시자를 추출하여 상기 제 2 요소 반송파에서 전송된 데이터에 대한 응답 정보 자원을 할당할 수 있다.
- [319] 도 19의 실시예를 적용하여, 상기 응답 정보 자원 지시자는 데이터 채널에서

전송될 응답 정보 자원을 지시하며, 상기 응답 정보를 상기 상향링크 데이터 채널에 포함하여 전송하도록 할당할 수 있다. 이때, 상기 데이터 채널은 PUSCH가 될 수 있다.

[320] 한편 도 20에서의 반송파간 스케줄링을 적용하면, 제 1 요소 반송파(PCC)에서 상기 SPS가 전송되며, 제 2 요소 반송파(SCC)에서 하나 이상의 응답 정보 자원을 필요로 하는 데이터가 전송되며, 제 1 요소 반송파와 제 2 요소 반송파가 반송파간 스케줄링을 수행하는 경우, 제 1 요소 반송파에 제어 채널의 TPC 필드의 값을 추출하여 상기 제 1 요소 반송파의 둘 이상의 응답 정보 자원을 할당하고, 제 2 요소 반송파의 데이터 전송을 지시하는 하향링크 제어 채널의 파라미터에서 상기 제 2 요소 반송파의 하나 이상의 응답 정보 자원을 묵시적으로 할당할 수 있다.

[321] 상기의 할당을 통하여, 어떤 자원에 응답 정보를 포함시킬 것인지 결정하고, 이후 상기 수신한 데이터를 검증하여 응답 정보를 생성하여 상기 할당한 자원에 상기 응답 정보를 포함시킨다(S2330). 물론, 수신한 데이터를 검증하여 응답 정보를 생성한 후, 자원 할당을 결정할 수 있으므로, 이러한 순서는 구현 과정에서 충분히 변화를 줄 수 있다. 응답 정보가 포함된 상향링크의 제어 채널 또는 데이터 채널을 기지국에 전송하면(S2340) 기지국은 이를 수신하여 재전송 여부를 확인하게 된다. 상기 상향링크의 제어 채널 또는 데이터 채널은 각각 PUCCH와 PUSCH가 될 수 있다. 데이터 채널이 포함된 것은, 도 19와 같이 PUSCH에 응답 정보를 포함시켜 피기백 방식으로 응답 정보를 수신하는 경우를 포함한다.

[322] 또한, 도 21에서와 같이 할당 방식을 해석함에 있어서 전송된 코드워드에 따라 달라질 수 있는데, 예를 들어, 도 21의 case A와 같이 TPC의 값이 하나의 자원을 지시하는 것으로 약속되어 자원을 할당할 수 있다. 즉, SPS 및 하나의 응답 정보 자원을 필요로 하는 데이터가 포함된 하향링크 제어 채널 및 데이터 채널을 수신하고, 상기 하향링크 제어 채널의 TPC 필드에서 하나의 응답 정보 자원을 지시하는 응답 정보 자원 지시자를 추출하여 상향링크 제어 채널에 상기 하나의 응답 정보 자원을 할당하며, 상기 수신한 하향링크 데이터 채널의 데이터를 검증하여 응답 정보를 생성하여 상기 할당한 응답 정보 자원에 포함시켜 상기 기지국에 상기 응답 정보가 포함된 상향링크 제어 채널을 전송할 수 있다.

[323]

[324] 도 24는 본 명세서의 일 실시예에 의한 기지국의 구성을 보여주는 도면이다. 도 24의 구성은 기지국을 구성하거나, 기지국에 결합되는 모듈을 구현하기 위한 구성요소가 될 수 있다. 전체 구성은 응답 정보 자원 할당부(2410), 제어부(2420), 송수신부(2430)으로 구성된다. 응답 정보 자원 할당부(2410)는 전송하게 되는 데이터의 응답 정보가 저장될 공간을 할당하고 이를 사용자 단말이 확인할 수 있도록 지시자 정보를 제어채널에 포함시키거나, 혹은 제어 채널의 특정 파라미터를 설정하여 사용자 단말이 묵시적으로 할당되어 지시된 자원을

확인할 수 있도록 한다. 보다 상세히 살펴보면 다음과 같다. 응답 정보 자원 할당부(2410)는 전송할 SPS 및 둘 이상의 응답 정보 자원을 필요로 하는 데이터에 대한 하나의 응답 정보 자원 또는 상기 둘 이상의 응답 정보 자원의 쌍을 지시하는 응답 정보 자원 지시자를 산출한다. 그리고 제어부(2420)는 상기 응답 정보 자원 지시자를 하향링크 제어 채널에 포함시키고, 송수신부(2430)는 상기 제어 채널 및 상기 데이터가 포함된 데이터 채널을 사용자 단말에 전송하고, 상기 사용자 단말로부터 상기 지시된 응답 정보 자원에 포함된 응답 정보를 수신하게 된다. 그리고 제어부(2420)는 상기 송수신부(2430)가 수신한 응답 정보를 이용하여 재전송 여부를 결정한다.

- [325] 상기 응답 정보 자원 할당부(2410)는 앞서 도 18 내지 도 21의 여러가지 실시예에서 응답 정보 자원을 할당할 수 있는데, 각각의 구현 예를 살펴보면 다음과 같다. 먼저 도 18 및 도 20 중 비반송파간 스케줄링의 경우, 상기 제 1 요소 반송파에서 상기 SPS가 전송되며, 제 2 요소 반송파에서 하나 이상의 응답 정보 자원을 필요로 하는 데이터가 전송되는 경우, 응답 정보 자원 할당부(2410)는 상기 제 1 요소 반송파의 둘 이상의 응답 정보 자원에 대하여 제 1 응답 정보 자원 및 제 2 응답 정보 자원을 지시하는 제 1 응답 정보 자원 지시자를 결정하고, 상기 제 2 요소 반송파의 하나 이상의 응답 정보 자원에 대하여 제 3 응답 정보 자원을 지시하는 제 2 응답 정보 자원 지시자를 결정하게 된다. 그리고 상기 제어부(2420)는 상기 제 1 응답 정보 자원 지시자를 상기 제 1 요소 반송파의 제어 채널의 TPC 필드에 포함시키며, 상기 제 2 응답 정보 자원 지시자를 상기 제 2 요소 반송파의 제어 채널의 TPC 필드에 포함시킨다. 이후 송수신부(2430)는 상기 제어 채널을 전송하게 된다.
- [326] 한편, 도 19와 같이 상기 응답 정보 자원 할당부(2410)는 상향링크의 데이터 채널에서 전송될 응답 정보 자원을 지시하도록 상기 응답 정보 자원 지시자를 생성하고, 상기 송수신부(2430)가 상기 사용자 단말로부터 응답 정보가 포함된 상기 데이터 채널을 수신하면, 상기 제어부(2420)는 상기 데이터 채널에 포함된 응답 정보를 이용하여 재전송 여부를 결정하게 된다.
- [327] 또한, 도 6의 반송파간 스케줄링의 예에서 상기 제 1 요소 반송파에서 상기 SPS가 전송되며, 제 2 요소 반송파에서 하나 이상의 응답 정보 자원을 필요로 하는 데이터가 전송되며, 상기 제 1 요소 반송파와 상기 제 2 요소 반송파가 반송파간 스케줄링을 수행하는 경우, 상기 응답 정보 자원 할당부(2410)는 상기 제 1 요소 반송파의 둘 이상의 응답 정보 자원에 대하여 제 1 응답 정보 자원 및 제 2 응답 정보 자원을 지시하는 제 1 응답 정보 자원 지시자를 결정하며, 상기 제 2 요소 반송파의 하나 이상의 응답 정보 자원을 묵시적으로 산출할 수 있도록 제어 채널의 파라미터를 제 2 응답 정보 자원 지시자로 결정한다. 그리고 상기 제어부(2420)는 상기 제 1 응답 정보 자원 지시자를 상기 제 1 요소 반송파의 제어 채널의 TPC 필드에 포함시키며, 상기 제 2 응답 정보 자원 지시자의 값을 제어 채널의 파라미터가 되도록 상기 제어 채널을 생성하게 된다. 이후

송수신부(2430)는 상기 제어 채널과 데이터 채널을 전송하게 된다.

- [328] 또한, 도 21과 같이 할당 방식, 즉 할당 테이블을 달리 설정하는 경우, 상기 응답 정보 자원 할당부(2410)는 상기 SPS 및 하나의 응답 정보 자원을 필요로 하는 데이터에 대한 하나의 응답 정보 자원을 지시하기 위하여, 제어 채널의 TPC 필드에 하나의 응답 정보 자원을 지시하는 응답 정보 자원 지시자를 설정할 수 있다. 물론, 하나의 응답 정보 자원이 필요한 경우 TPC 필드에 하나의 자원을 지시한다는 것은 미리 기지국과 사용자 단말이 약속할 수 있다.

[329]

- [330] 도 25은 본 명세서의 일 실시예에 의한 사용자 단말의 구성을 보여주는 도면이다. 도 25의 구성은 사용자 단말을 구성하거나, 사용자 단말에 결합되는 모듈을 구현하기 위한 구성요소가 될 수 있다. 전체 구성은 응답 정보 자원 지시자 추출부(2510), 제어부(2520), 그리고 송수신부(2530)로 구성된다. 송수신부(2530)는 기지국이 전송하는 하향링크의 제어 채널 및 데이터 채널을 수신한다. 응답 정보 자원 지시자 추출부(2510)는 상기 수신한 제어 채널에 SPS가 포함되며, 상기 SPS가 포함된 제 1 요소 반송파에서 수신한 데이터에 대한 응답 정보 자원이 둘 이상인 경우, 상기 하나 또는 둘 이상의 응답 정보 자원의 쌍을 지시하는 응답 정보 자원 지시자를 상기 제어 채널에서 추출한다. 제어부(2520)가 상기 추출된 응답 정보 자원 지시자가 지시하는 상향링크의 제어 채널 또는 데이터 채널의 자원에 응답 정보 자원을 할당하고, 상기 수신한 데이터를 검증하여 응답 정보를 생성하여 상기 할당한 자원에 상기 응답 정보를 포함시키게 되며, 상기 송수신부(2530)는 상기 기지국에 상기 응답 정보가 포함된 상기 상향링크의 제어 채널 또는 데이터 채널을 전송하게 된다.

- [331] 보다 상세히 살펴보면, 응답 정보 자원의 할당 및 이에 대한 지시자의 추출은 앞서 살펴본 바와 같이 다양하다. 도 18 및 도 20 중 비반송파간 스케줄링의 예에서, 상기 제 1 요소 반송파에서 상기 SPS가 전송되며, 제 2 요소 반송파에서 하나 이상의 응답 정보 자원을 필요로 하는 데이터가 전송되는 경우, 상기 응답 정보 자원 지시자 추출부(2510)는 상기 제 1 요소 반송파의 하향링크 제어 채널의 TPC 필드에 포함된 제 1 응답 정보 자원 지시자를 추출하고 상기 제 2 요소 반송파에서 전송되는 데이터를 지시하는 하향링크 제어 채널의 TPC 필드에 포함된 제 2 응답 정보 자원 지시자를 추출한다. 그리고 상기 제어부(2520)는 상기 제 1 응답 정보 자원 지시자가 지시하는 자원에 상기 제 1 요소 반송파에서 전송된 데이터에 대한 두 개의 응답 정보 자원을 할당하고, 상기 제 2 응답 정보 자원 지시자가 지시하는 자원에 상기 제 2 요소 반송파에서 전송된 데이터에 대한 응답 정보 자원을 할당한다.

- [332] 도 19의 실시예를 적용하여, 상기 응답 정보 자원 지시자는 데이터 채널에서 전송되는 것을 지시하며, 상기 제어부(2520)가 상기 응답 정보를 상기 상향링크 데이터 채널에 포함시켜 상기 송수신부(2530)가 상기 상향링크 데이터 채널을 전송할 수 있다. 보다 상세히 설명하면, 채널 셀렉션(channel selection)이 설정된

경우 PCC에서의 SPS 데이터(SPS Data on PCC)과 SCC에서의 일반적인 데이터(일반데이터 on SCC)가 동시에 전송될 때의 문제점을 해결하는 방법으로, PUSCH 할당(PUSCH grant)이 있을 경우 PUSCH에 위의 ACK/NACK 정보를 같이 실어서 보낼 수 있다. 이 경우, 응답정보자원 지시자(ARI)는 필요하지 않다.

[333]

[334] 한편 도 20에서의 반송파간 스케줄링을 적용하면, 제 1 요소 반송파(PCC)에서 상기 SPS가 전송되며, 제 2 요소 반송파(SCC)에서 하나 이상의 응답 정보 자원을 필요로 하는 데이터가 전송되며, 제 1 요소 반송파와 제 2 요소 반송파가 반송파간 스케줄링을 수행하는 경우, 상기 응답 정보 자원 지시자 추출부(2510)는 상기 제 1 요소 반송파에 제어 채널의 TPC 필드의 값을 제 1 응답 정보 자원 지시자로 추출하고, 상기 제 2 요소 반송파의 데이터 전송을 지시하는 하향링크 제어 채널의 파라미터에서 묵시적으로 제 2 응답 정보 자원 지시자를 추출한다. 그리고 상기 제어부(2520)는 제 1 응답 정보 자원 지시자가 지시하는 자원에 상기 제 1 요소 반송파의 둘 이상의 응답 정보 자원을 할당하며, 제 2 응답 정보 자원 지시자가 지시하는 자원에 상기 제 2 요소 반송파의 하나 이상의 응답 정보 자원을 묵시적으로 할당한다.

[335] 상기의 할당을 통하여, 어떤 자원에 응답 정보를 포함시킬 것인지 결정하고, 이후 상기 수신한 데이터를 검증하여 응답 정보를 생성하여 상기 할당한 자원에 상기 응답 정보를 포함시킨다. 물론, 수신한 데이터를 검증하여 응답 정보를 생성한 후, 자원 할당을 결정할 수 있으므로, 이러한 순서는 구현 과정에서 충분히 변화를 줄 수 있다. 응답 정보가 포함된 상향링크의 제어 채널 또는 데이터 채널을 기지국에 전송하면 기지국은 이를 수신하여 재전송 여부를 확인하게 된다. 상기 상향링크의 제어 채널 또는 데이터 채널은 각각 PUCCH와 PUSCH가 될 수 있다. 데이터 채널이 포함된 것은, 도 19와 같이 PUSCH에 응답 정보를 포함시켜 피기백 방식으로 응답 정보를 수신하는 경우를 포함한다.

[336] 또한, 도 21에서와 같이 할당 방식을 해석함에 있어서 전송된 코드워드에 따라 달라질 수 있는데, 예를 들어, 도 21의 case A와 같이 TPC의 값이 하나의 자원을 지시하는 것으로 약속되어 자원을 할당할 수 있다. 즉, 송수신부(2530)가 SPS 및 하나의 응답 정보 자원을 필요로 하는 데이터가 포함된 하향링크 제어 채널 및 데이터 채널을 수신하고, 상기 응답 정보 자원 지시자 추출부(2510)는 상기 하향링크 제어 채널의 TPC 필드에서 하나의 응답 정보 자원을 지시하는 응답 정보 자원 지시자를 추출한다. 그리고, 상기 제어부(2520)는 상향링크 제어 채널에 상기 하나의 응답 정보 자원을 할당하며, 상기 수신한 하향링크 데이터 채널의 데이터를 검증하여 응답 정보를 생성하여 상기 할당한 응답 정보 자원에 포함시키면, 상기 송수신부(2530)가 상기 기지국에 상기 응답 정보가 포함된 상향링크 제어 채널을 전송할 수 있다.

[337] 도 17 내지 도 25에서 살펴본 본 발명의 일 실시예에 의한 무선통신 시스템에서 SPS와 전송되는 데이터의 응답 정보 자원을 할당하는 방법은 하나 이상의 요소

반송파를 이용하는 무선 시스템에 있어서, 전송할 SPS 및 둘 이상의 응답 정보 자원을 필요로 하는 데이터에 대한 하나의 응답 정보 자원 또는 상기 둘 이상의 응답 정보 자원의 쌍을 지시하는 응답 정보 자원 지시자를 하향링크 제어 채널에 포함시키는 단계, 상기 제어 채널 및 상기 데이터가 포함된 데이터 채널을 사용자 단말에 전송하는 단계, 및 상기 사용자 단말로부터 상기 지시된 응답 정보 자원에 포함된 응답 정보를 수신하여 재전송 여부를 결정하는 단계를 포함한다.

[338] 본 발명의 다른 실시예에 의한 무선통신 시스템에서 SPS와 전송되는 데이터의 응답 정보 자원을 할당하는 방법은 하나 이상의 요소 반송파를 이용하는 사용자 단말에 있어서, 기지국이 전송하는 하향링크의 제어 채널 및 데이터 채널을 수신하는 단계, 상기 수신한 제어 채널에 SPS가 포함되며, 상기 SPS가 포함된 제 1 요소 반송파에서 수신한 데이터에 대한 응답 정보 자원이 둘 이상인 경우, 상기 하나 또는 둘 이상의 응답 정보 자원의 쌍을 지시하는 응답 정보 자원 지시자를 상기 제어 채널에서 추출하여 상향링크의 제어 채널 또는 데이터 채널에 응답 정보 자원을 할당하는 단계, 상기 수신한 데이터를 검증하여 응답 정보를 생성하여 상기 할당한 자원에 상기 응답 정보를 포함시키는 단계, 및 상기 기지국에 상기 응답 정보가 포함된 상기 상향링크의 제어 채널 또는 데이터 채널을 전송하는 단계를 포함한다.

[339] 본 발명의 또다른 실시예에 의한 기지국은 하나 이상의 요소 반송파를 이용하는 무선 시스템에 있어서, 전송할 SPS 및 둘 이상의 응답 정보 자원을 필요로 하는 데이터에 대한 하나의 응답 정보 자원 또는 상기 둘 이상의 응답 정보 자원의 쌍을 지시하는 응답 정보 자원 지시자를 산출하는 응답 정보 자원 할당부, 상기 응답 정보 자원 지시자를 하향링크 제어 채널에 포함시키는 제어부, 및 상기 제어 채널 및 상기 데이터가 포함된 데이터 채널을 사용자 단말에 전송하고, 상기 사용자 단말로부터 상기 지시된 응답 정보 자원에 포함된 응답 정보를 수신하는 송수신부를 포함하며, 상기 제어부는 상기 송수신부가 수신한 응답 정보를 이용하여 재전송 여부를 결정한다.

[340] 본 발명의 또다른 실시예에 의한 사용자 단말은 하나 이상의 요소 반송파를 이용하는 사용자 단말에 있어서, 기지국이 전송하는 하향링크의 제어 채널 및 데이터 채널을 수신하는 송수신부, 상기 수신한 제어 채널에 SPS가 포함되며, 상기 SPS가 포함된 제 1 요소 반송파에서 수신한 데이터에 대한 응답 정보 자원이 둘 이상인 경우, 상기 하나 또는 둘 이상의 응답 정보 자원의 쌍을 지시하는 응답 정보 자원 지시자를 상기 제어 채널에서 추출하는 응답 정보 자원 지시자 추출부, 상기 추출된 응답 정보 자원 지시자가 지시하는 상향링크의 제어 채널 또는 데이터 채널의 자원에 응답 정보 자원을 할당하고, 상기 수신한 데이터를 검증하여 응답 정보를 생성하여 상기 할당한 자원에 상기 응답 정보를 포함시키는 제어부를 포함하며, 상기 송수신부는 상기 기지국에 상기 응답 정보가 포함된 상기 상향링크의 제어 채널 또는 데이터 채널을 전송하는 것을

특징으로 한다.

- [341] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

[342] **CROSS-REFERENCE TO RELATED APPLICATION**

- [343] 본 특허출원은 2011년 1월 7일 한국에 출원한 특허출원번호 제 10-2011-0001992 호 및 2011년 1월 7일 한국에 출원한 특허출원번호 제 10-2011-0001996 호에 대해 미국 특허법 119(a)조 (35 U.S.C § 119(a))에 따라 우선권을 주장하며, 그 모든 내용은 참고문헌으로 본 특허출원에 병합된다. 아울러, 본 특허출원은 미국 이외에 국가에 대해서도 위와 동일한 이유로 우선권을 주장하면 그 모든 내용은 참고문헌으로 본 특허출원에 병합된다.

청구범위

[청구항 1]

데이터 채널에서 사용자 단말에게 전송할 데이터의 전송량 또는 전송 방식, 상기 전송량 또는 전송 방식에 따라 상기 데이터에 대한 응답 정보를 생성하는 방식 및 상기 응답 정보 자원을 지시하는 할당 방식을 결정하여, 상기 할당 방식에 따라 제어 채널의 특정 필드의 값을 설정하는 단계;

상기 제어 채널 및 상기 전송할 데이터가 포함된 데이터 채널을 상기 사용자 단말에 전송하는 단계;

상기 사용자 단말로부터 상기 전송한 데이터에 대하여 상기 할당 방식으로 할당된 자원에서 전송된 응답 정보를 확인하는 단계; 및
상기 확인한 응답 정보에 따라 상기 전송한 데이터의 재전송 여부를 결정하는 단계를 포함하며, 상기 할당 방식은 상기 제어 채널의 제 1 필드에서 묵시적으로 산출하는 묵시적 할당 방식 또는 상기 제어 채널의 제 2 필드에서 명시적으로 산출하는 명시적 할당 방식 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는, 무선통신 시스템에서 전송 환경에 따라 응답 정보 전송을 위한 자원을 할당하는 방법.

[청구항 2]

제 1항에 있어서,

상기 제 1 필드는 상기 제어 채널의 할당 자원을 산출하는데 적용되는 필드이며, 상기 제 2 필드는 상기 제어 채널의 전력 제어 정보를 산출하는데 적용되는 필드인 것을 특징으로 하는, 무선통신 시스템에서 전송 환경에 따라 응답 정보 전송을 위한 자원을 할당하는 방법.

[청구항 3]

제 1항에 있어서,

상기 묵시적 할당 방식으로 둘 이상의 응답 정보 자원을 지시하는 경우, 상기 제 1 필드에서 묵시적으로 할당되는 자원에 인접한 자원을 상기 응답 정보 자원으로 할당하는, 무선통신 시스템에서 전송 환경에 따라 응답 정보 전송을 위한 자원을 할당하는 방법.

[청구항 4]

제 1항에 있어서,

상기 명시적 할당 방식으로 둘 이상의 응답 정보 자원을 지시하는 경우, 상기 제 2 필드는 둘 이상의 자원 쌍을 지시하는 지시정보를 포함하는 것을 특징으로 하는, 무선통신 시스템에서 전송 환경에 따라 응답 정보 전송을 위한 자원을 할당하는 방법.

[청구항 5]

제 1항에 있어서,

상기 응답 정보를 생성하는 방식은

다수의 응답 정보를 번들링(bundling)하여 응답 정보를 생성하는 방식 또는 다수의 응답 정보를 멀티플렉싱(multiplexing)하여 응답 정보를 생성하는 방식 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는,

무선통신 시스템에서 전송 환경에 따라 응답 정보 전송을 위한 자원을 할당하는 방법.

[청구항 6]

사용자 단말이 기지국으로부터 제어 채널 및 상기 제어 채널이 데이터 전송을 지시하는 데이터 채널을 수신하는 단계;
상기 수신한 데이터의 전송량 또는 전송 방식, 상기 전송량 또는 전송 방식에 따라 상기 데이터에 대한 응답 정보를 생성하는 방식 및 상기 응답 정보 자원을 지시하는 할당 방식을 결정하며, 상기 할당 방식에 따라 제어 채널의 특정 필드의 값을 이용하여 응답 정보 자원 지시 정보를 산출하는 단계; 및
상기 응답 정보를 생성하는 방식에 따라 응답 정보 자원을 생성하여 산출된 지시 정보가 지시하는 자원에 상기 생성한 응답 정보를 포함시켜 기지국에 전송하는 단계를 포함하며, 상기 할당 방식은 상기 제어 채널의 제 1 필드에서 묵시적으로 산출하는 묵시적 할당 방식 또는 상기 제어 채널의 제 2 필드에서 명시적으로 산출하는 명시적 할당 방식 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는, 무선통신 시스템에서 전송 환경에 따라 응답 정보 전송을 위한 자원을 할당하여 전송하는 방법.

[청구항 7]

제 6항에 있어서,
상기 제 1 필드는 상기 제어 채널의 할당 자원을 산출하는데 적용되는 필드이며, 상기 제 2 필드는 상기 제어 채널의 전력 제어 정보를 산출하는데 적용되는 필드인 것을 특징으로 하는,
무선통신 시스템에서 전송 환경에 따라 응답 정보 전송을 위한 자원을 할당하여 전송하는 방법.

[청구항 8]

제 6항에 있어서,
상기 묵시적 할당 방식으로 둘 이상의 응답 정보 자원을 지시하는 경우, 상기 제 1 필드에서 묵시적으로 할당되는 자원에 인접한 자원을 상기 응답 정보 자원으로 할당하는, 무선통신 시스템에서 전송 환경에 따라 응답 정보 전송을 위한 자원을 할당하여 전송하는 방법.

[청구항 9]

제 6항에 있어서,
상기 명시적 할당 방식으로 둘 이상의 응답 정보 자원을 지시하는 경우, 상기 제 2 필드는 둘 이상의 자원 쌍을 지시하는 지시정보를 포함하는 것을 특징으로 하는, 무선통신 시스템에서 전송 환경에 따라 응답 정보 전송을 위한 자원을 할당하여 전송하는 방법.

[청구항 10]

제 6항에 있어서,
상기 응답 정보를 생성하는 방식은
다수의 응답 정보를 번들링(bundling)하여 응답 정보를 생성하는 방식 또는 다수의 응답 정보를 멀티플렉싱(multiplexing) 하여 응답

정보를 생성하는 방식 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는,
무선통신 시스템에서 전송 환경에 따라 응답 정보 전송을 위한
자원을 할당하여 전송하는 방법.

[청구항 11]

데이터 채널에서 사용자 단말에게 전송할 데이터의 전송량 또는
전송 방식, 상기 전송량 또는 전송 방식에 따라 상기 데이터에 대한
응답 정보를 생성하는 방식 및 상기 응답 정보 자원을 지시하는
할당 방식을 결정하는 응답 정보 자원 결정부;
상기 결정된 할당 방식에 따라 제어 채널의 특정 필드의 값을
설정하는 제어부; 및
상기 제어 채널 및 상기 전송할 데이터가 포함된 데이터 채널을
상기 사용자 단말에 전송하고, 상기 사용자 단말로부터 상기
전송한 데이터에 대하여 상기 할당 방식으로 할당된 자원에서
전송된 응답 정보를 수신하는 송수신부를 포함하며,
상기 제어부는 상기 전송된 응답 정보를 확인하여 상기 확인한
응답 정보에 따라 상기 전송한 데이터의 재전송 여부를 결정하며,
상기 할당 방식은 상기 제어 채널의 제 1 필드에서 묵시적으로
산출하는 묵시적 할당 방식 또는 상기 제어 채널의 제 2 필드에서
명시적으로 산출하는 명시적 할당 방식 중 어느 하나인 것을
특징으로 하며, 상기 제 1 필드는 상기 제어 채널의 할당 자원을
산출하는데 적용되는 필드이며, 상기 제 2 필드는 상기 제어
채널의 전력 제어 정보를 산출하는데 적용되는 필드인 것을
특징으로 하는 것을 특징으로 하는, 기지국.

[청구항 12]

제 11항에 있어서,
상기 응답 정보를 생성하는 방식은
다수의 응답 정보를 번들링(bundling)하여 응답 정보를 생성하는
방식 또는 다수의 응답 정보를 멀티플렉싱(multiplexing)하여 응답
정보를 생성하는 방식 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는, 기지국.

[청구항 13]

사용자 단말이 기지국으로부터 제어 채널 및 상기 제어 채널이
데이터 전송을 지시하는 데이터 채널을 수신하는 송수신부;
상기 수신한 데이터의 전송량 또는 전송 방식, 상기 전송량 또는
전송 방식에 따라 상기 데이터에 대한 응답 정보를 생성하는 방식
및 상기 응답 정보 자원을 지시하는 할당 방식을 결정하여 상기
할당 방식에 따라 제어 채널의 특정 필드의 값을 이용하여 응답
정보 자원 지시 정보를 산출하는 는 응답 정보 자원 산출부; 및
상기 응답 정보를 생성하는 방식에 따라 응답 정보 자원을
생성하여 상기 산출된 지시 정보가 지시하는 자원에 상기 생성한
응답 정보를 포함시켜 제어 채널을 생성하는 제어부를 포함하며,
상기 제어부는 상기 제어 채널을 상기 기지국에 전송하도록 상기

송수신부를 제어하며, 상기 할당 방식은 상기 제어 채널의 제 1 필드에서 묵시적으로 산출하는 묵시적 할당 방식 또는 상기 제어 채널의 제 2 필드에서 명시적으로 산출하는 명시적 할당 방식 중 어느 하나인 것을 특징으로 하며,

상기 제 1 필드는 상기 제어 채널의 할당 자원을 산출하는데 적용되는 필드이며, 상기 제 2 필드는 상기 제어 채널의 전력 제어 정보를 산출하는데 적용되는 필드인 것을 특징으로 하는 사용자 단말.

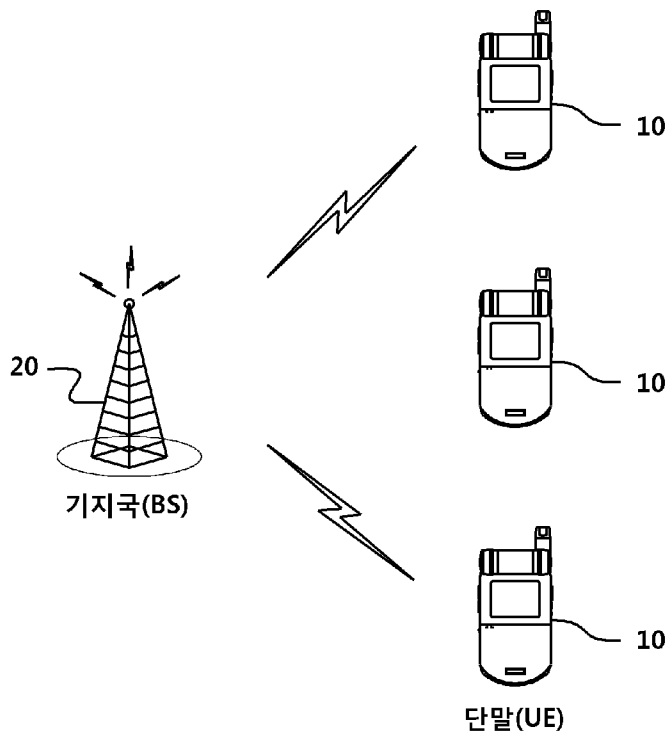
[청구항 14]

제 13항에 있어서,

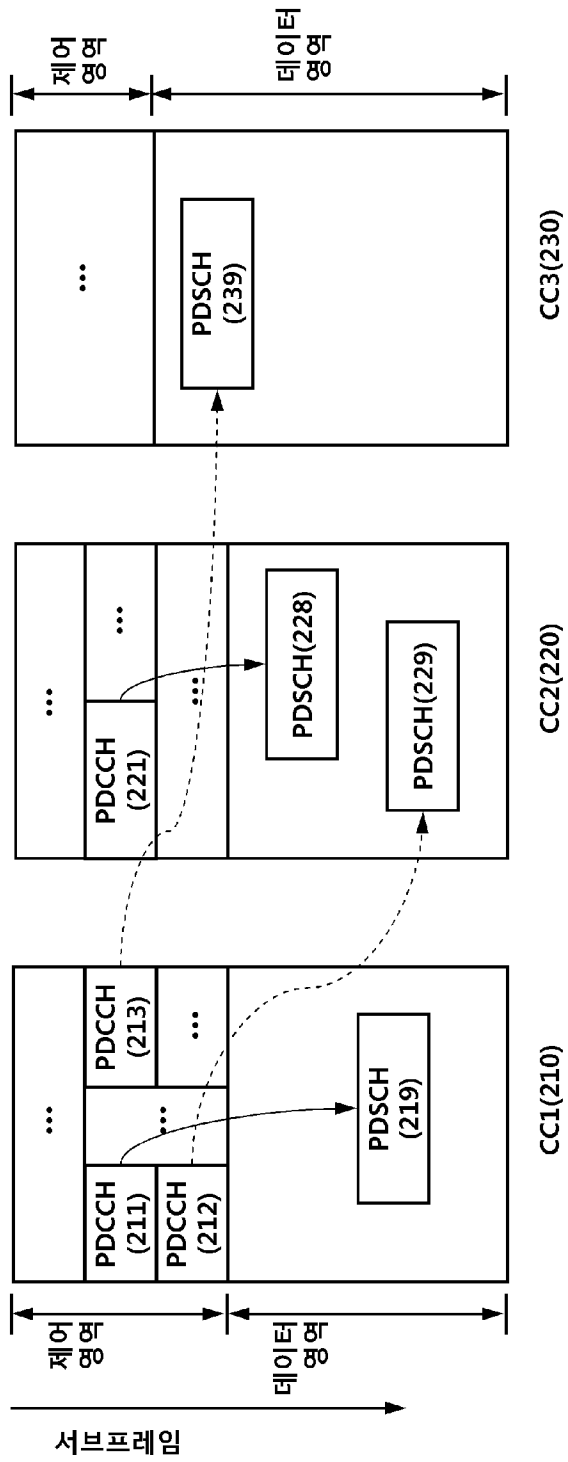
상기 응답 정보를 생성하는 방식은

다수의 응답 정보를 번들링(bundling)하여 응답 정보를 생성하는 방식 또는 다수의 응답 정보를 멀티플렉싱(multiplexing)하여 응답 정보를 생성하는 방식 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는, 사용자 단말.

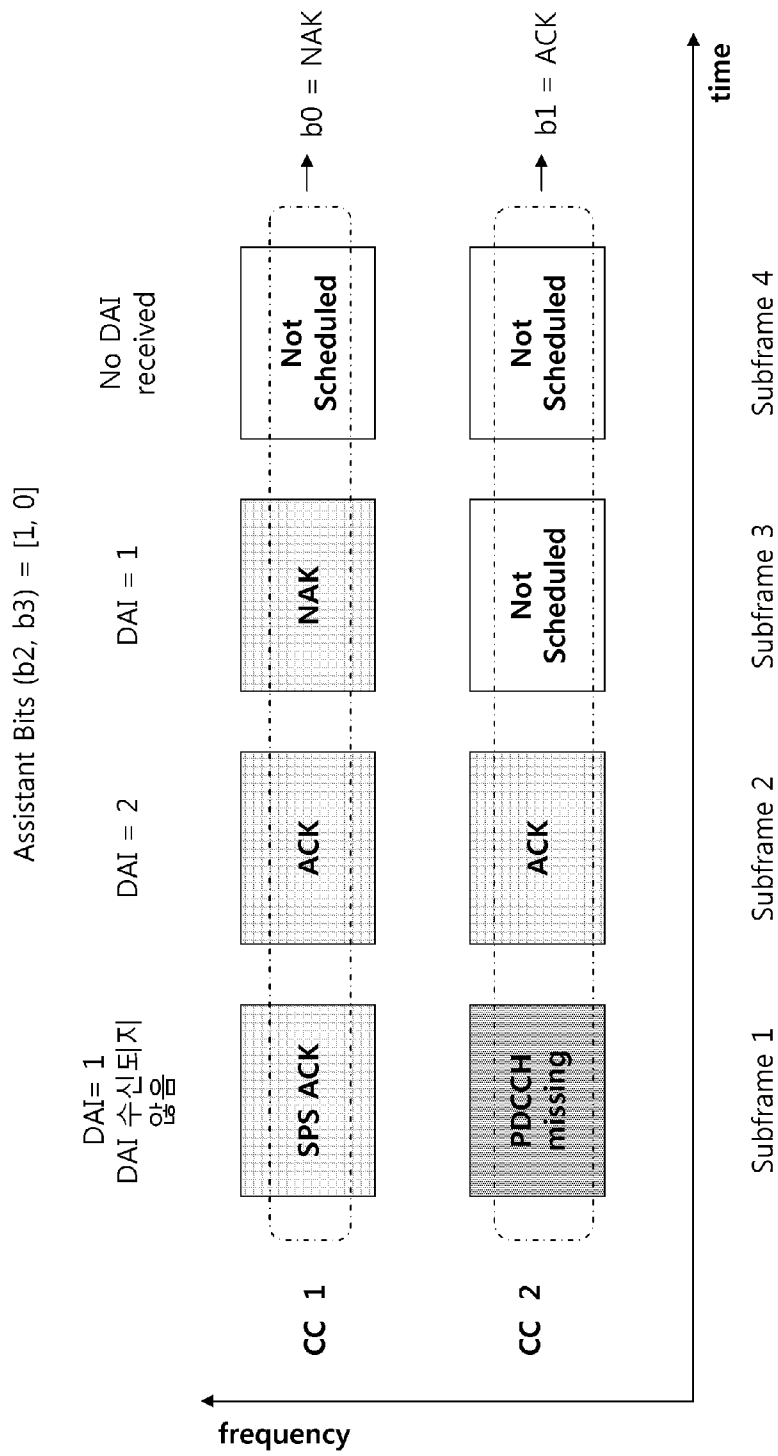
[Fig. 1]



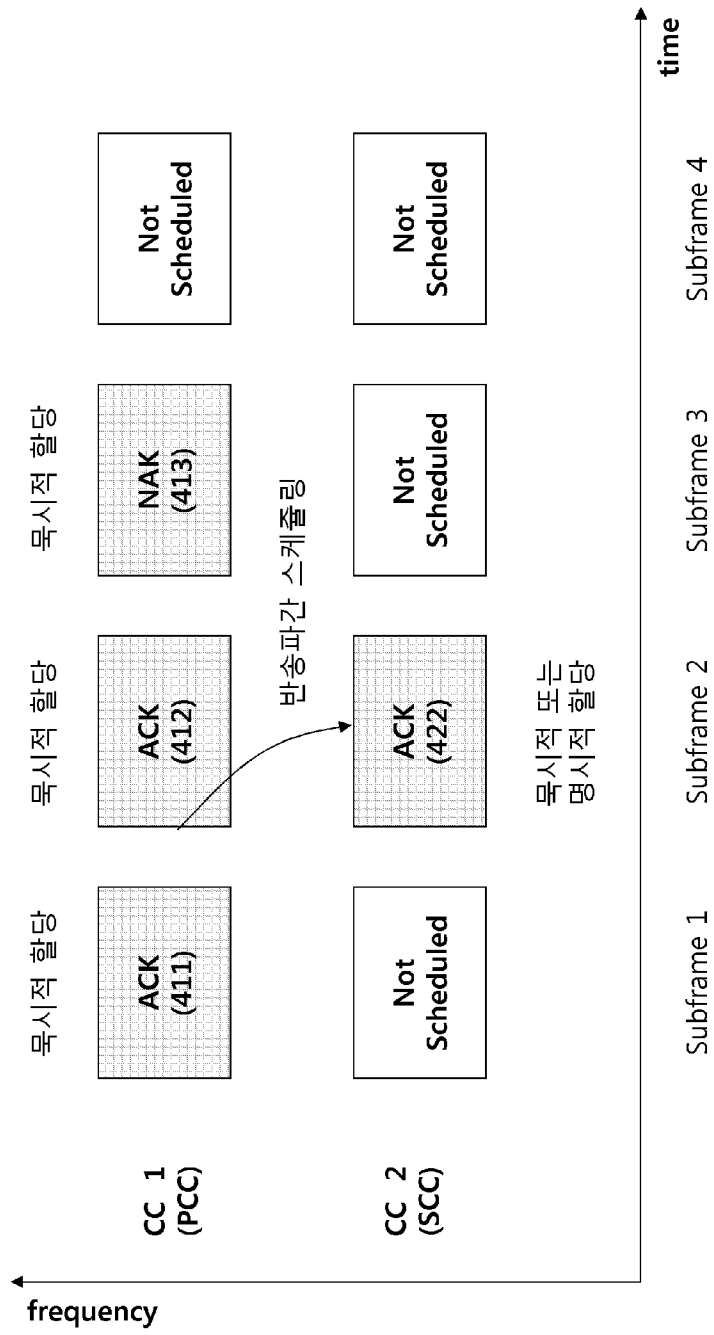
[Fig. 2]



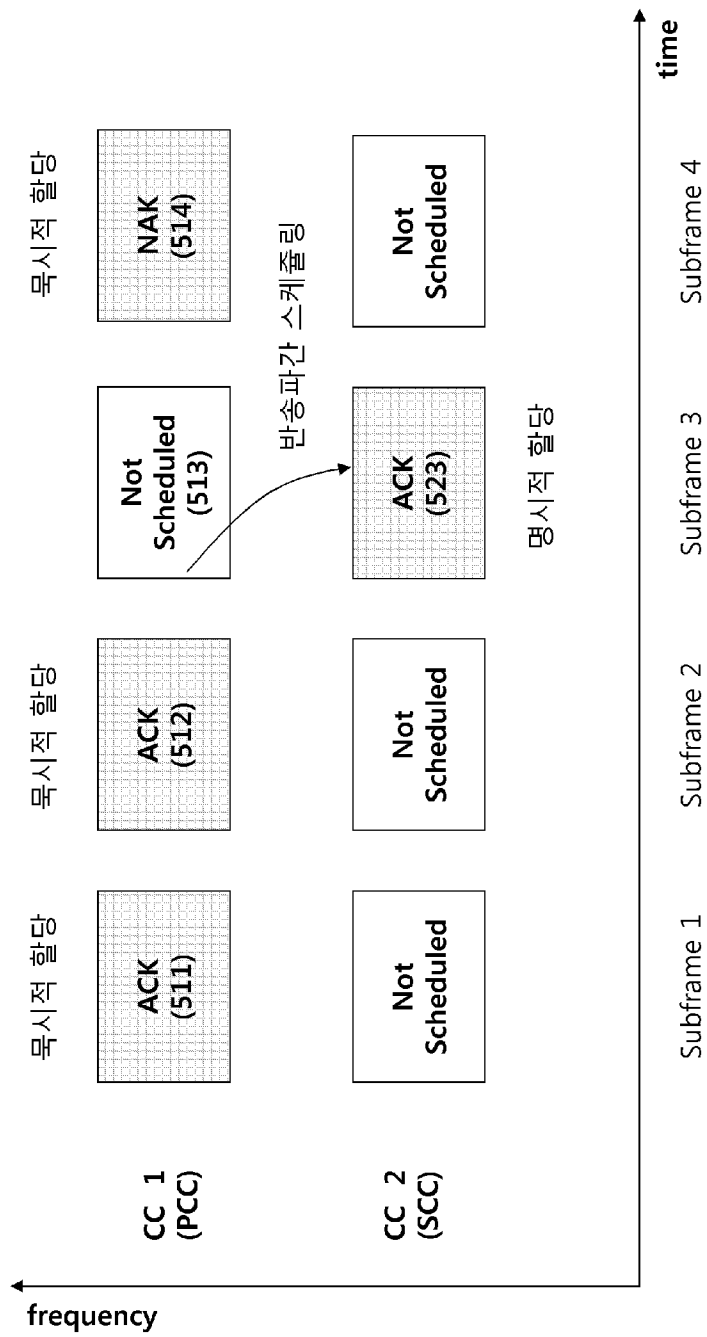
[Fig. 3]



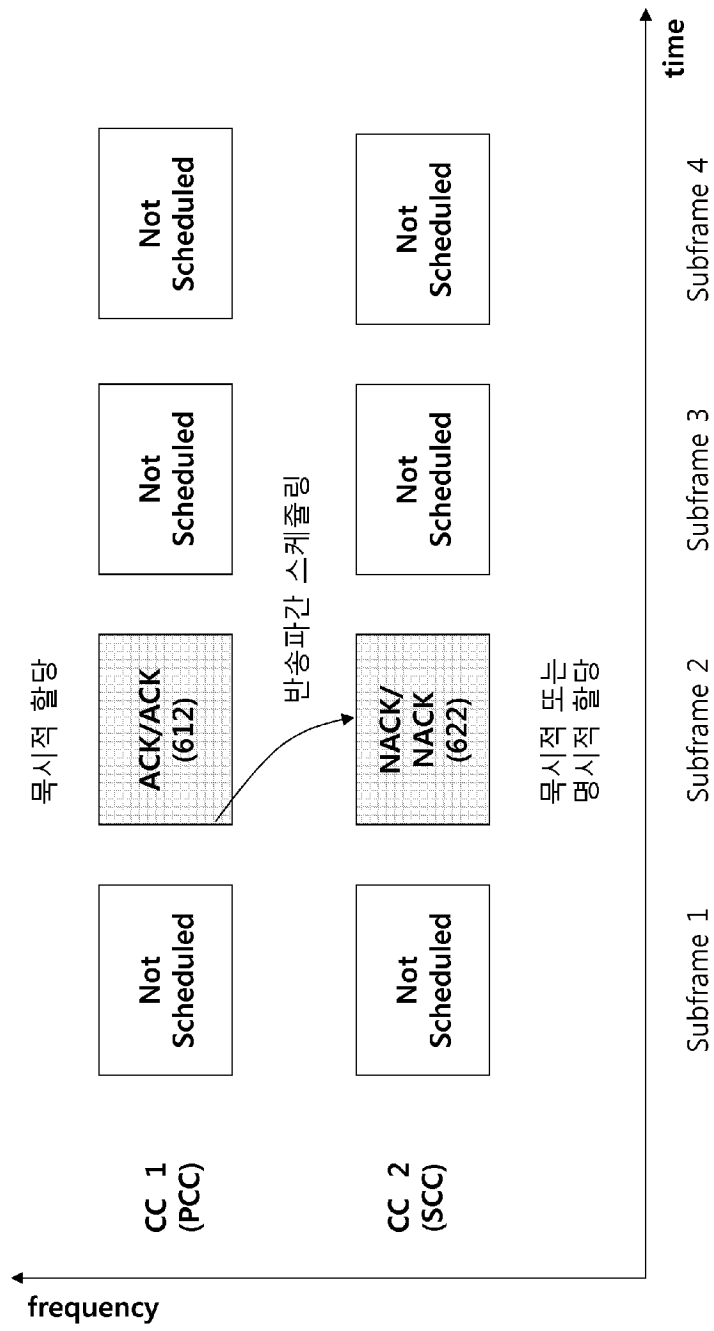
[Fig. 4]



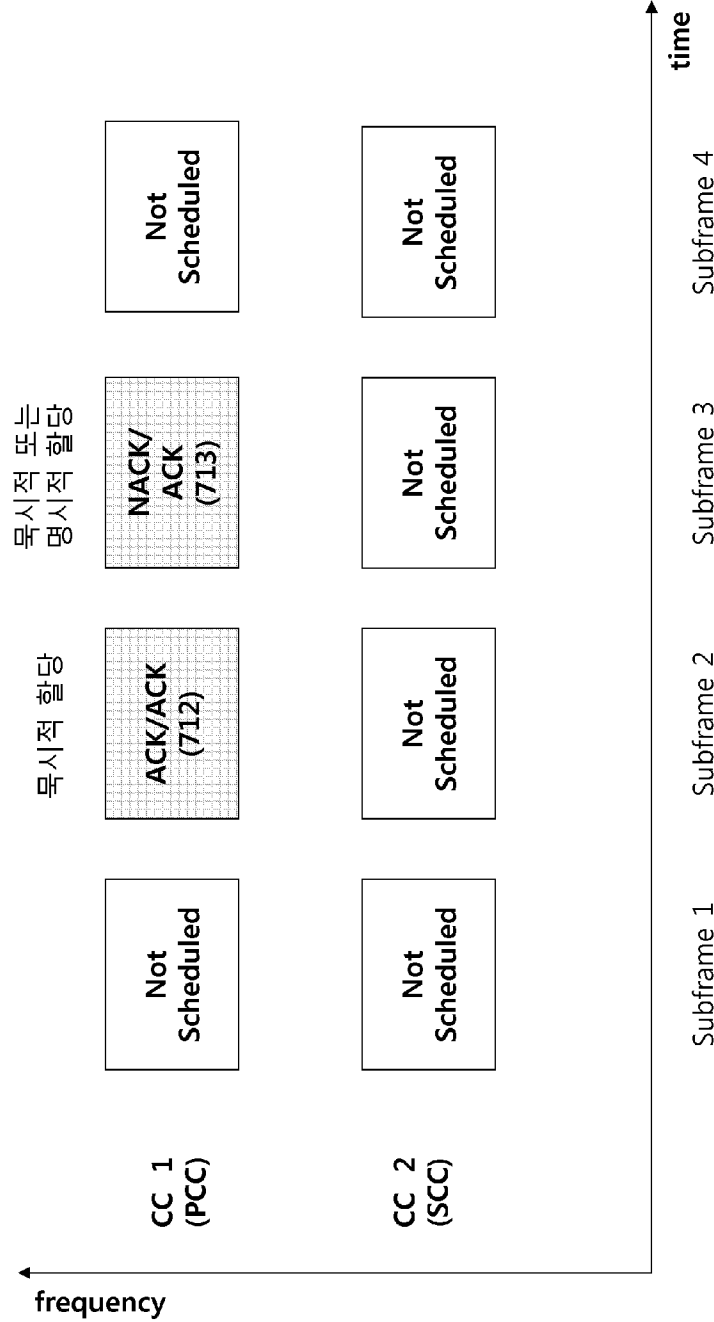
[Fig. 5]



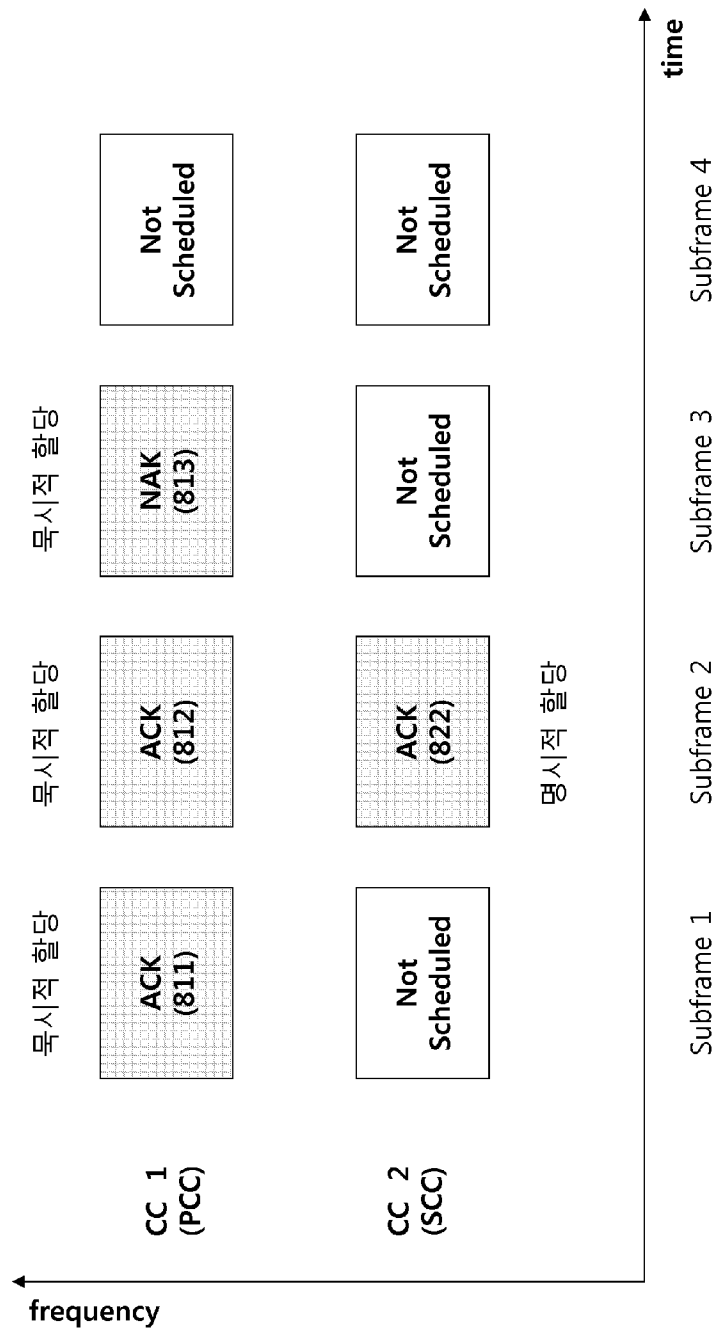
[Fig. 6]



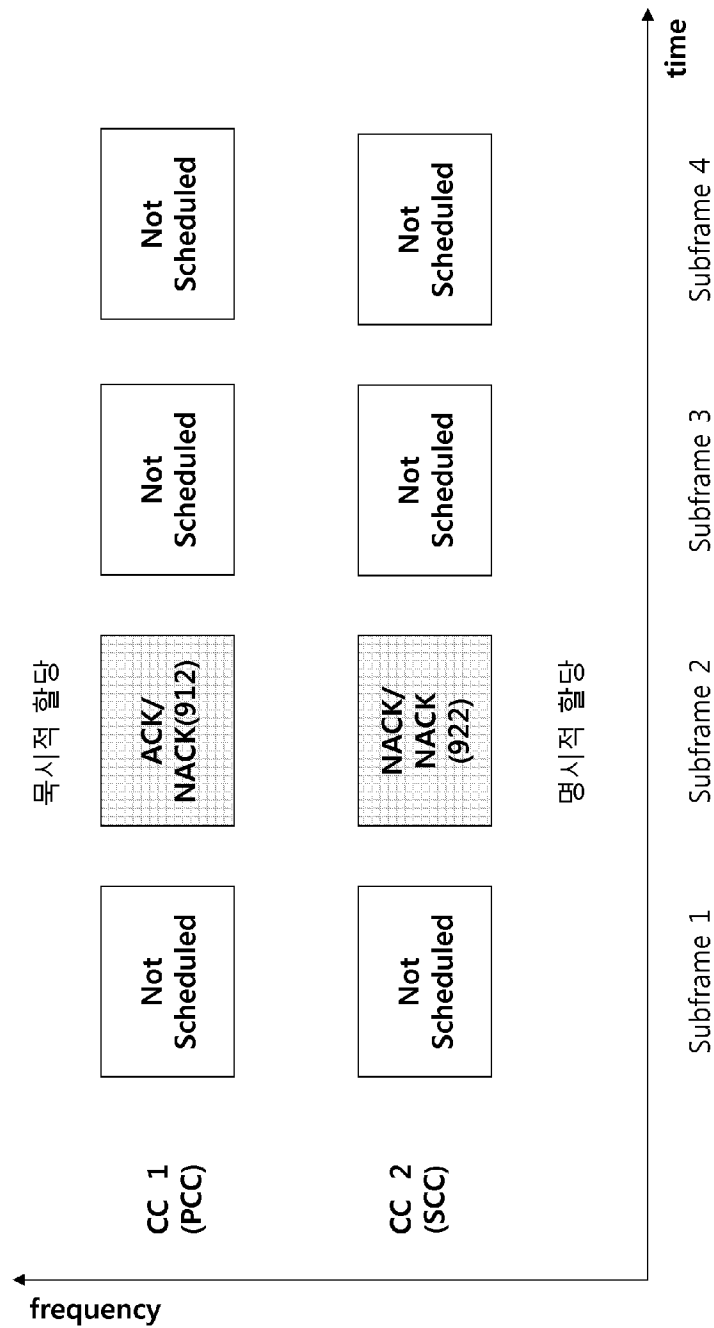
[Fig. 7]



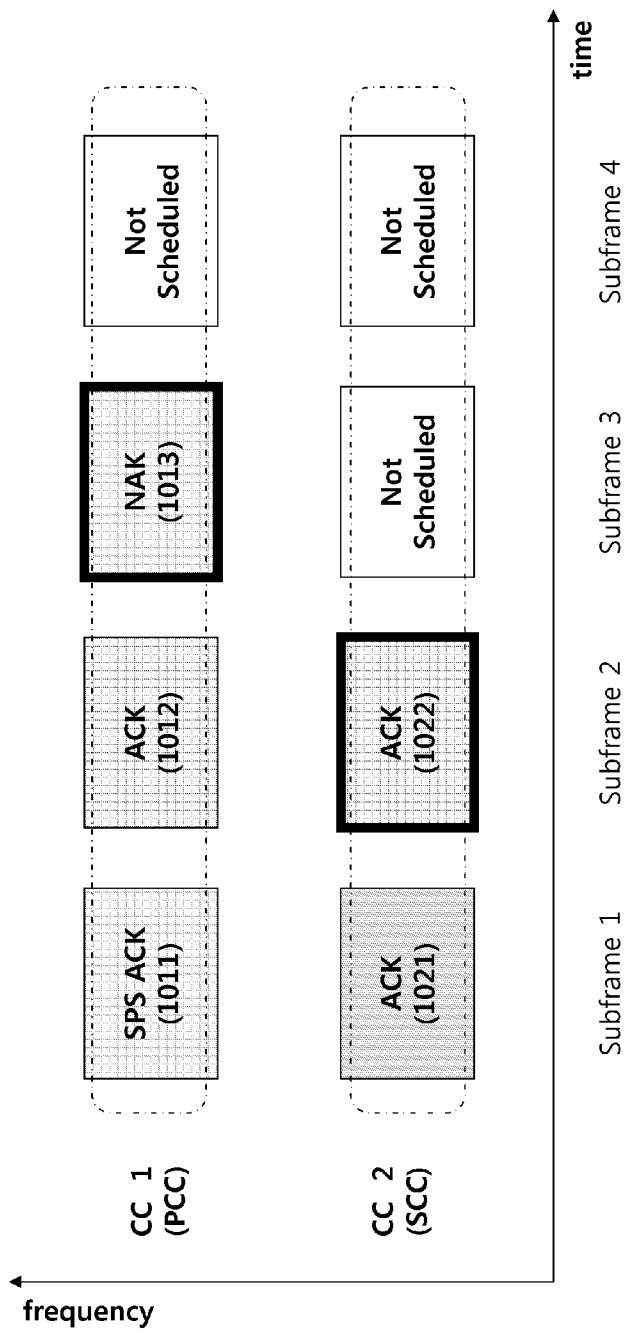
[Fig. 8]



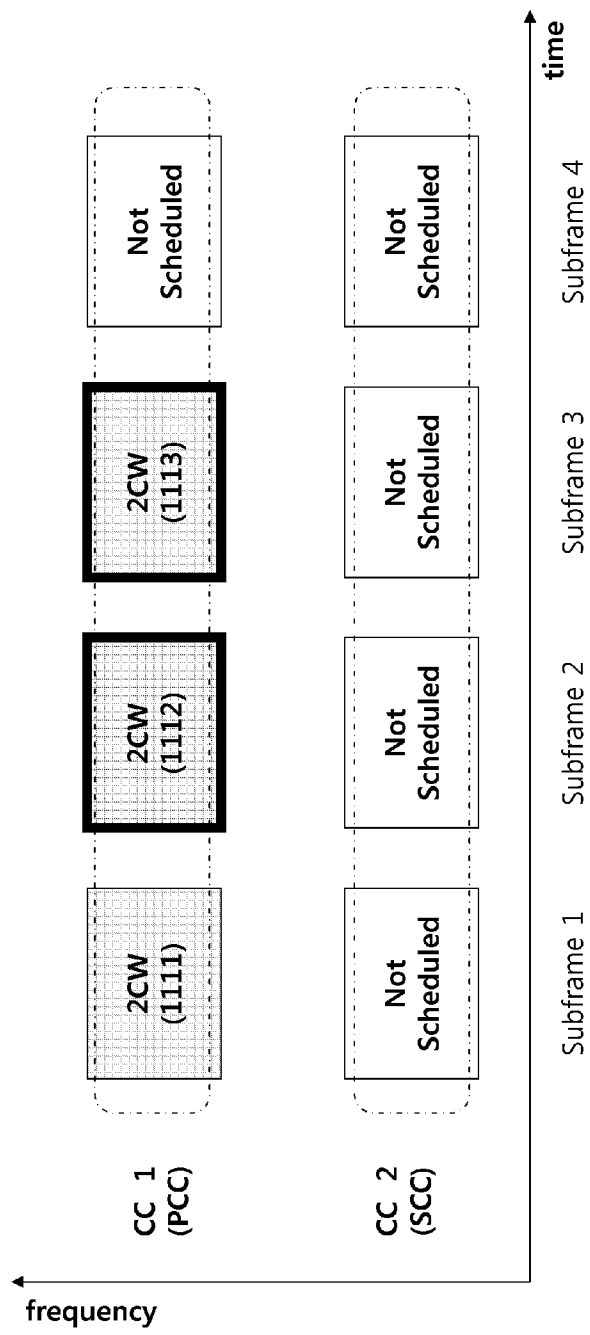
[Fig. 9]



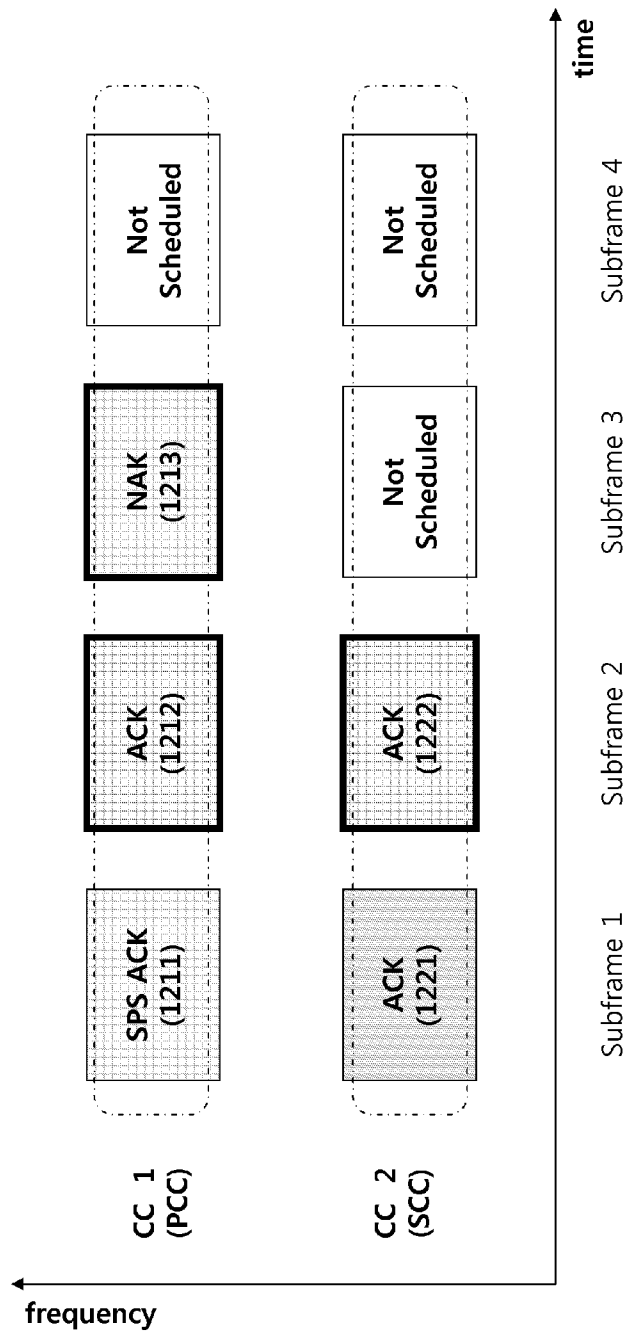
[Fig. 10]



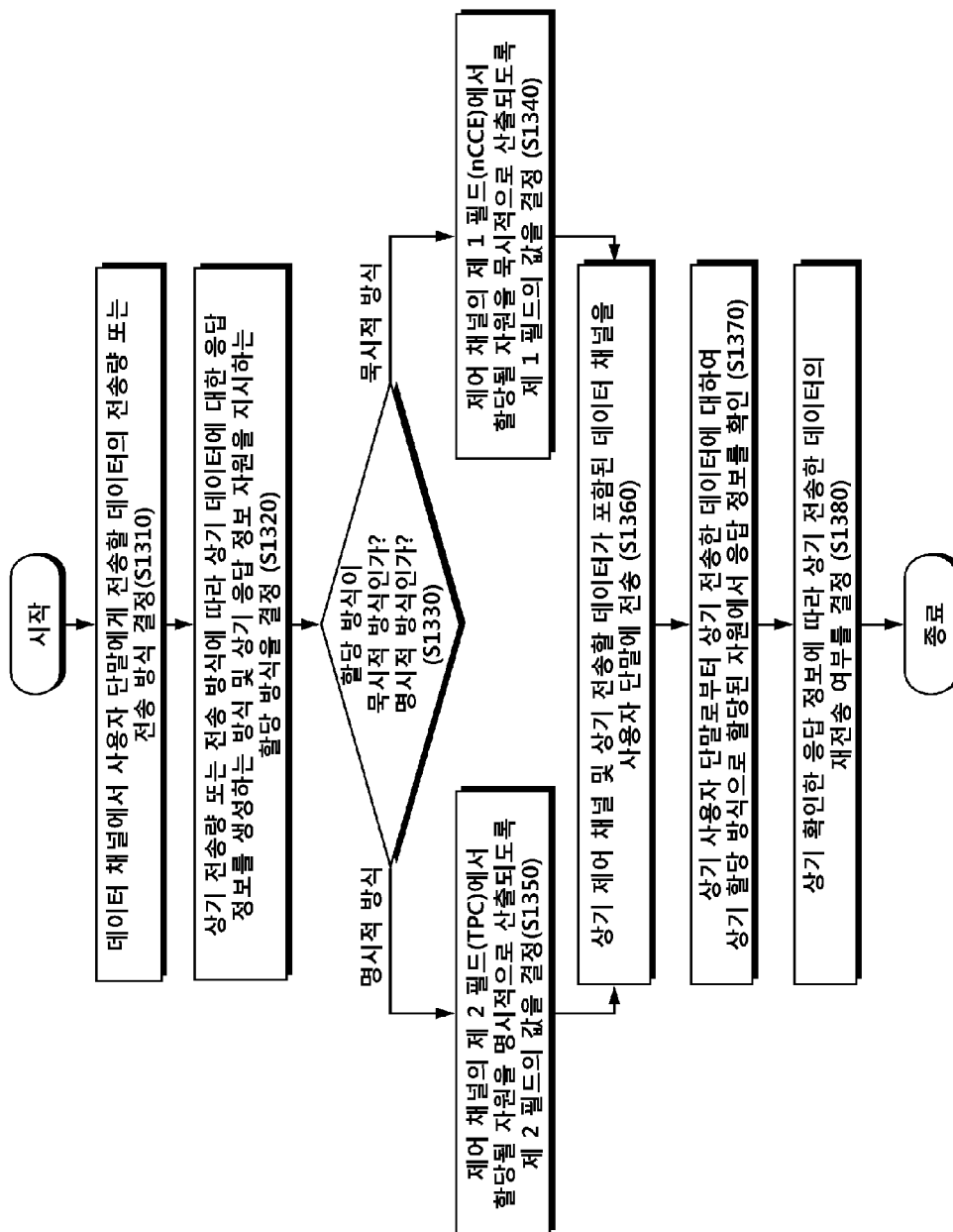
[Fig. 11]



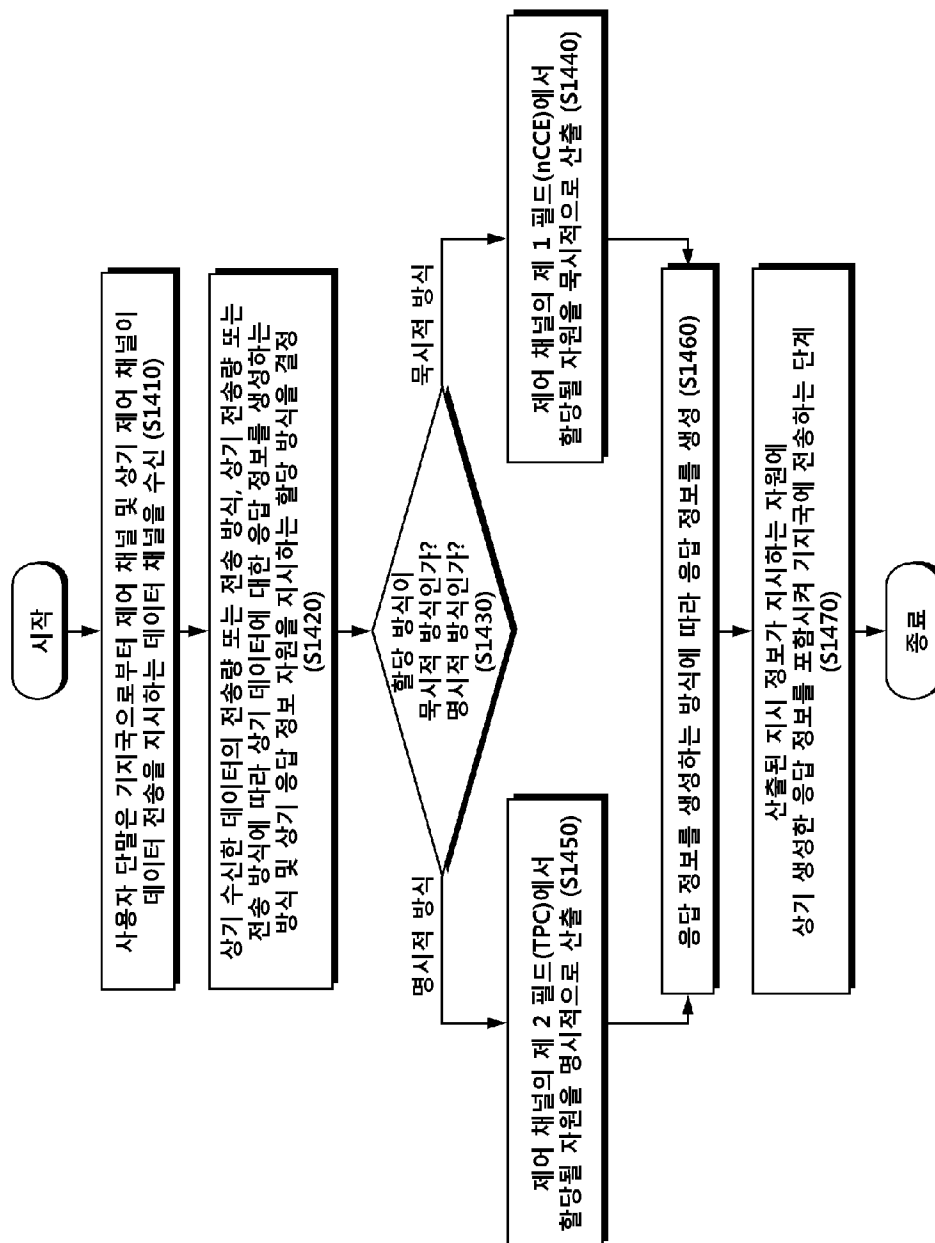
[Fig. 12]



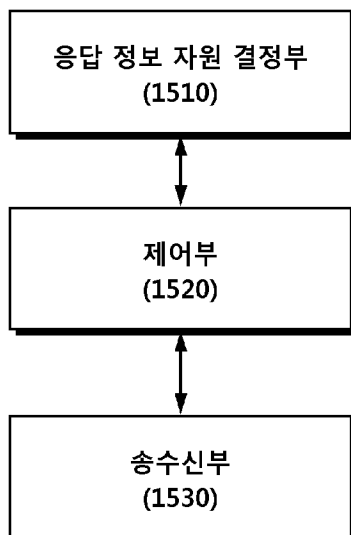
[Fig. 13]



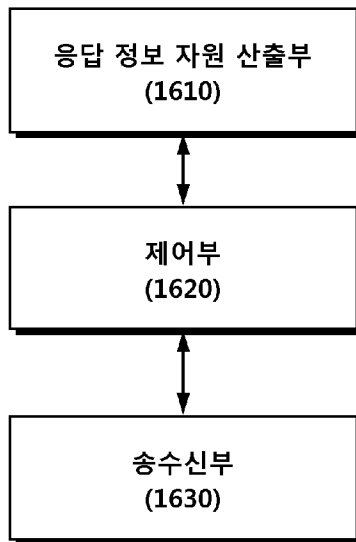
[Fig. 14]



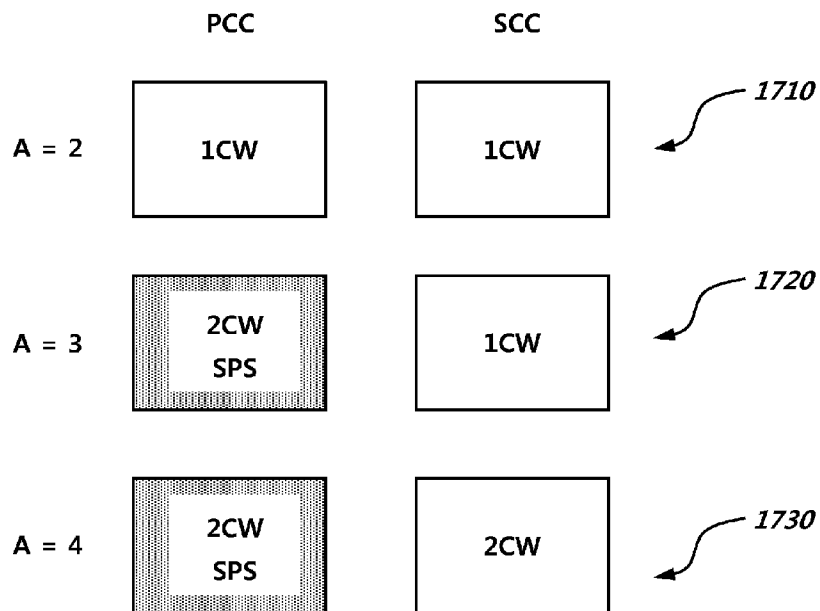
[Fig. 15]



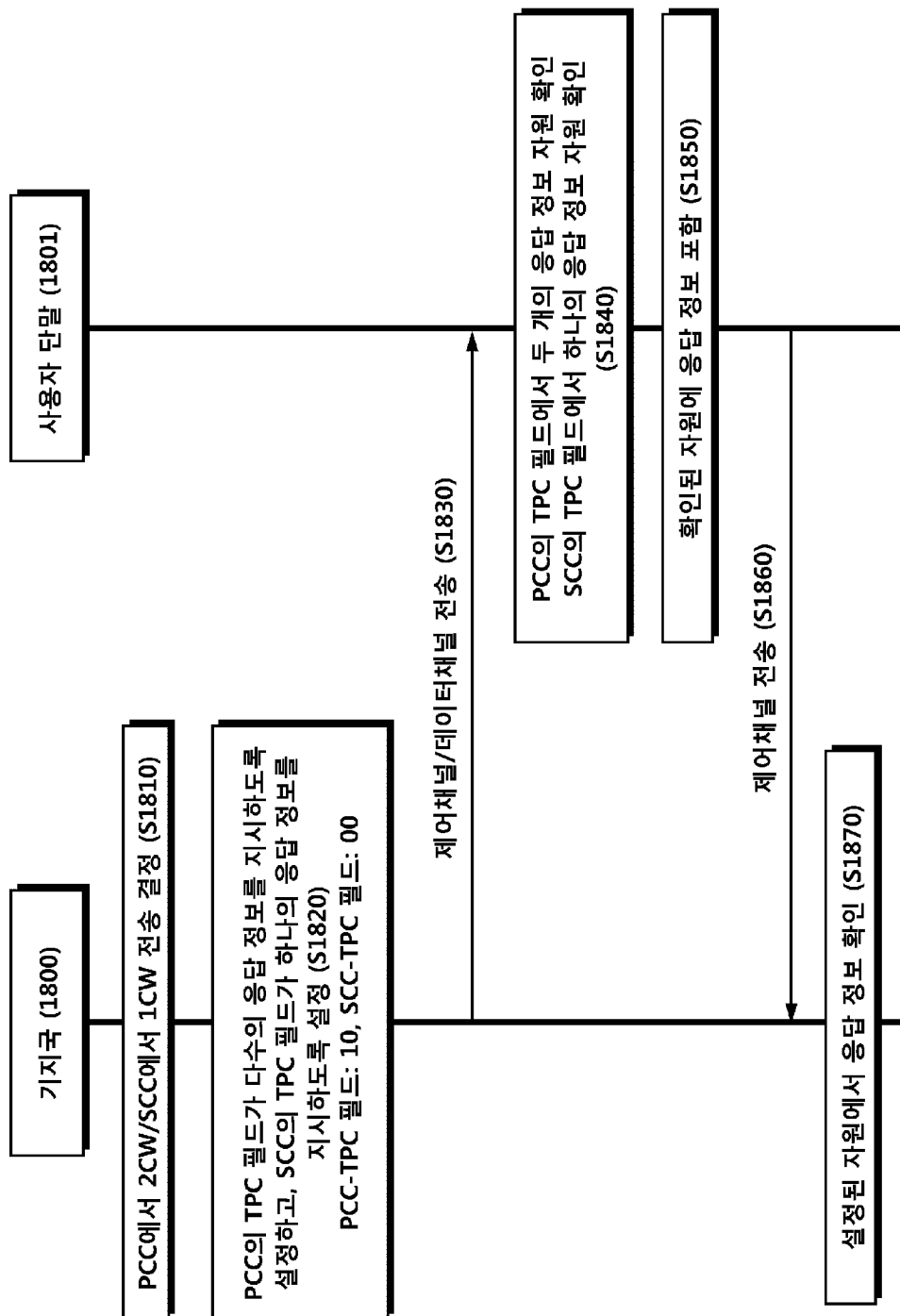
[Fig. 16]



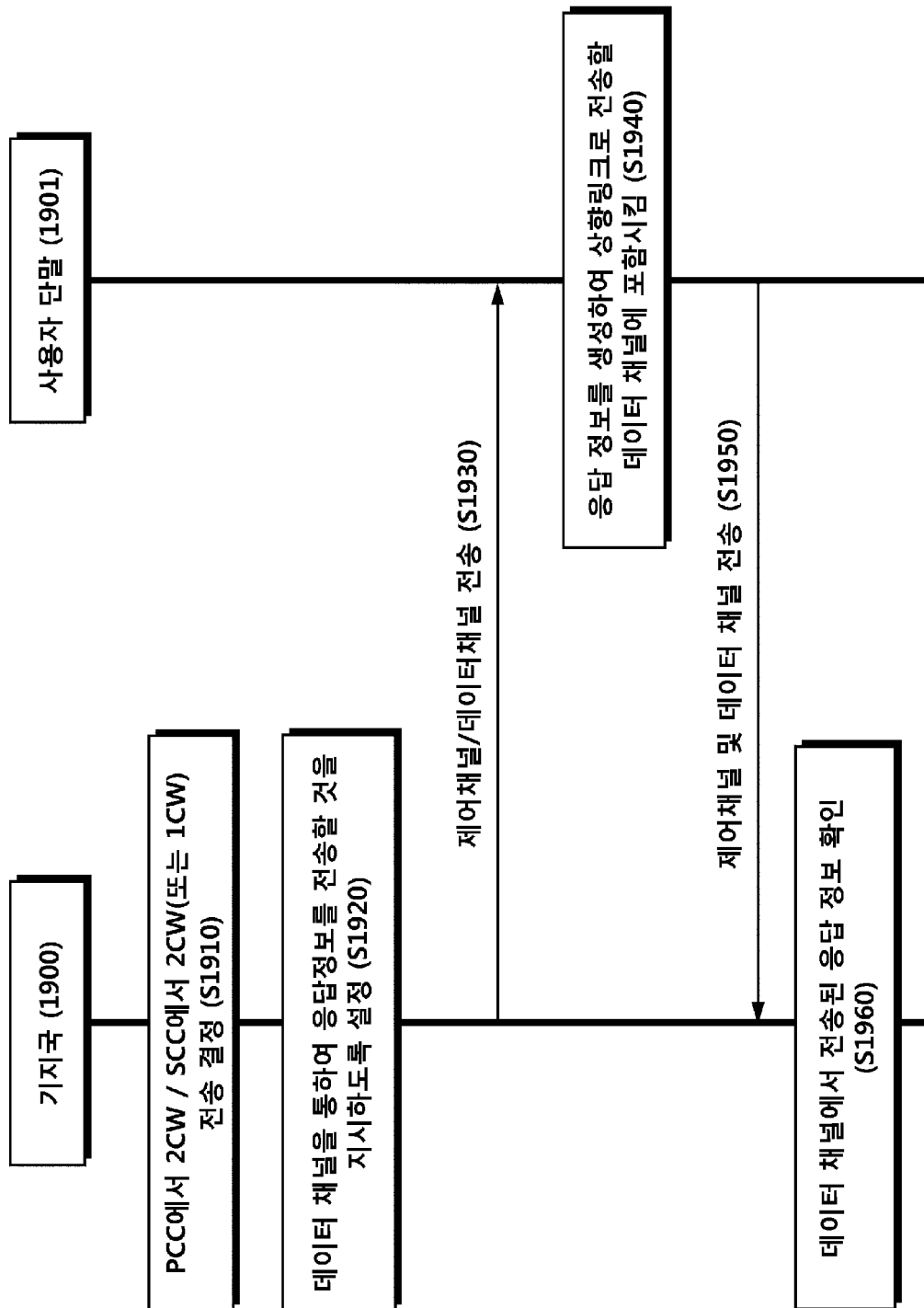
[Fig. 17]



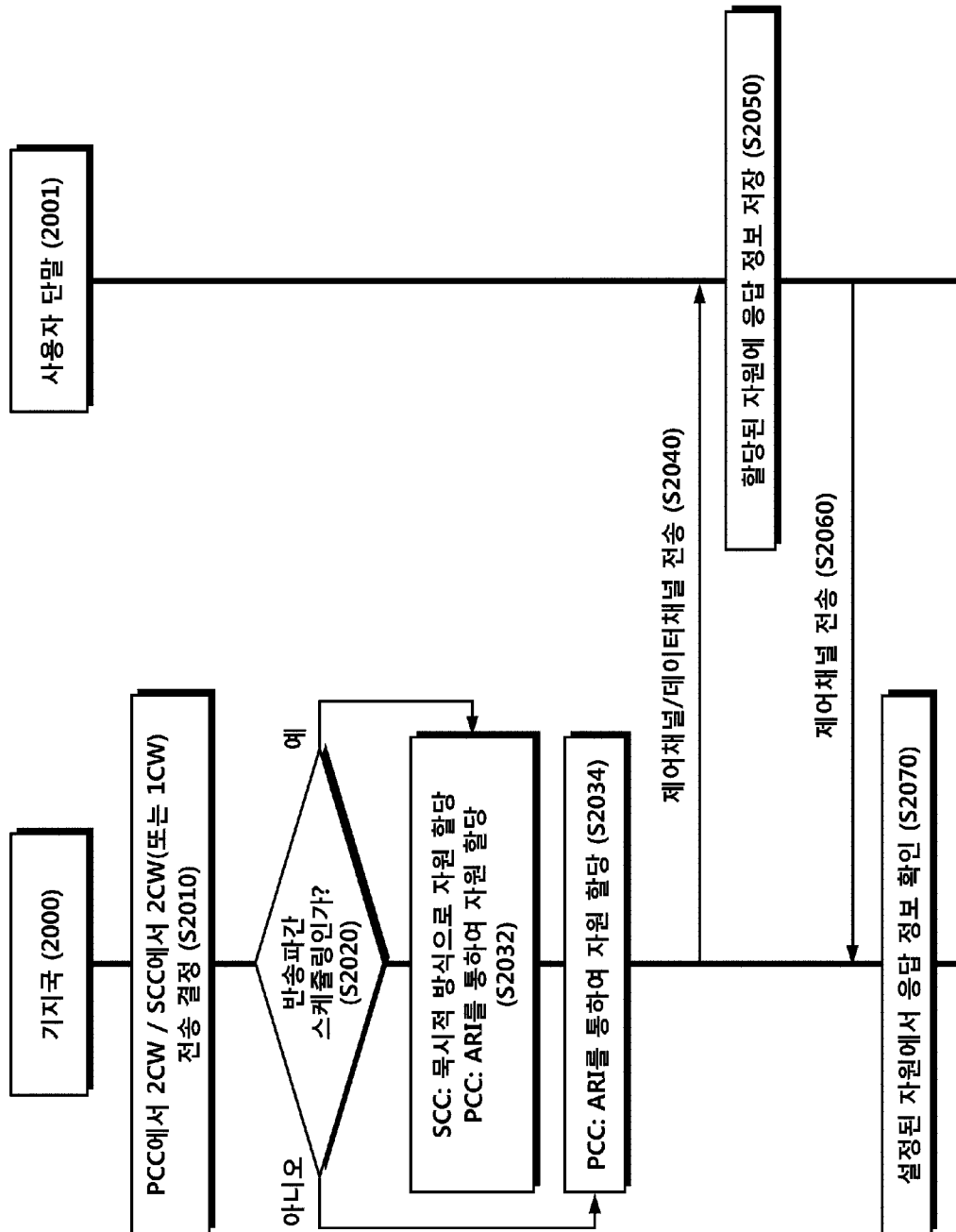
[Fig. 18]



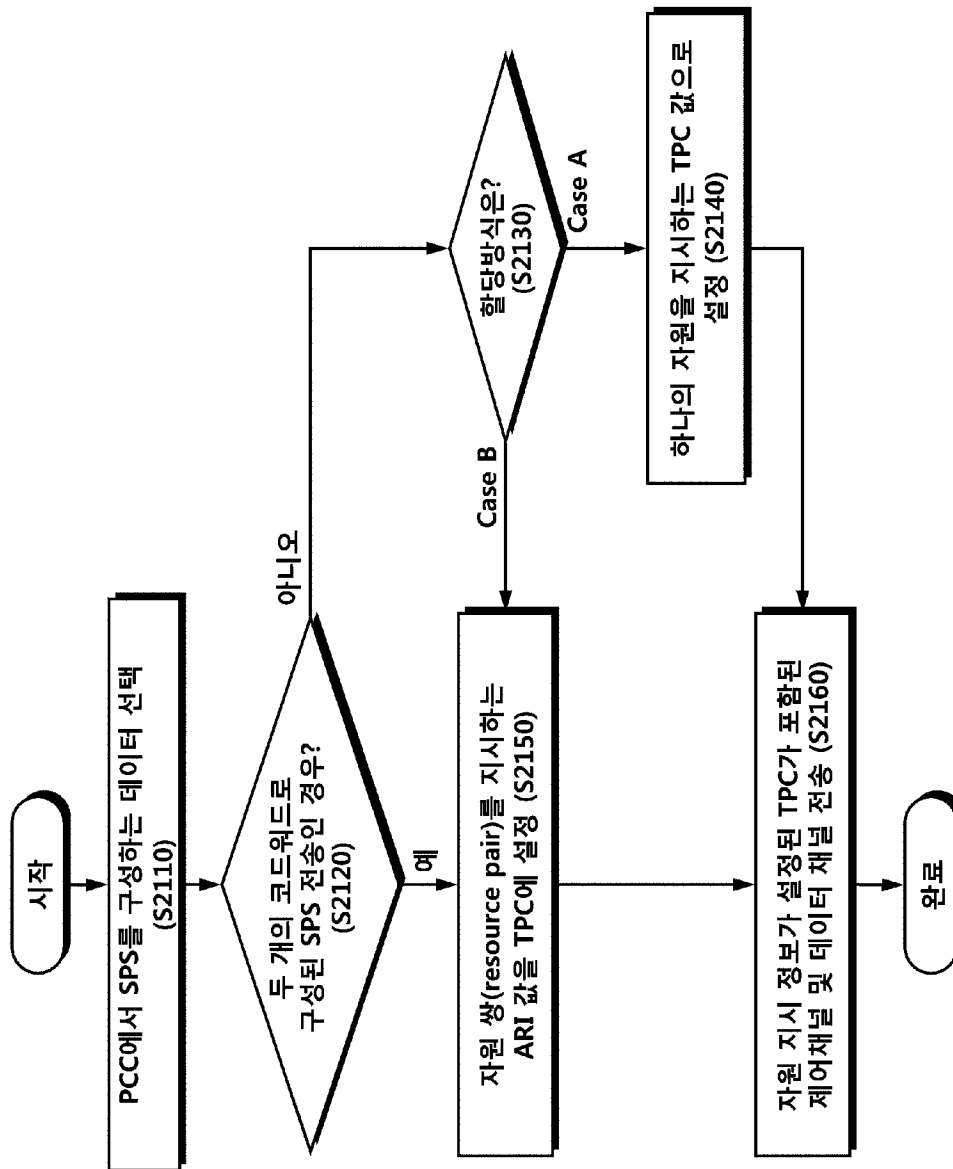
[Fig. 19]



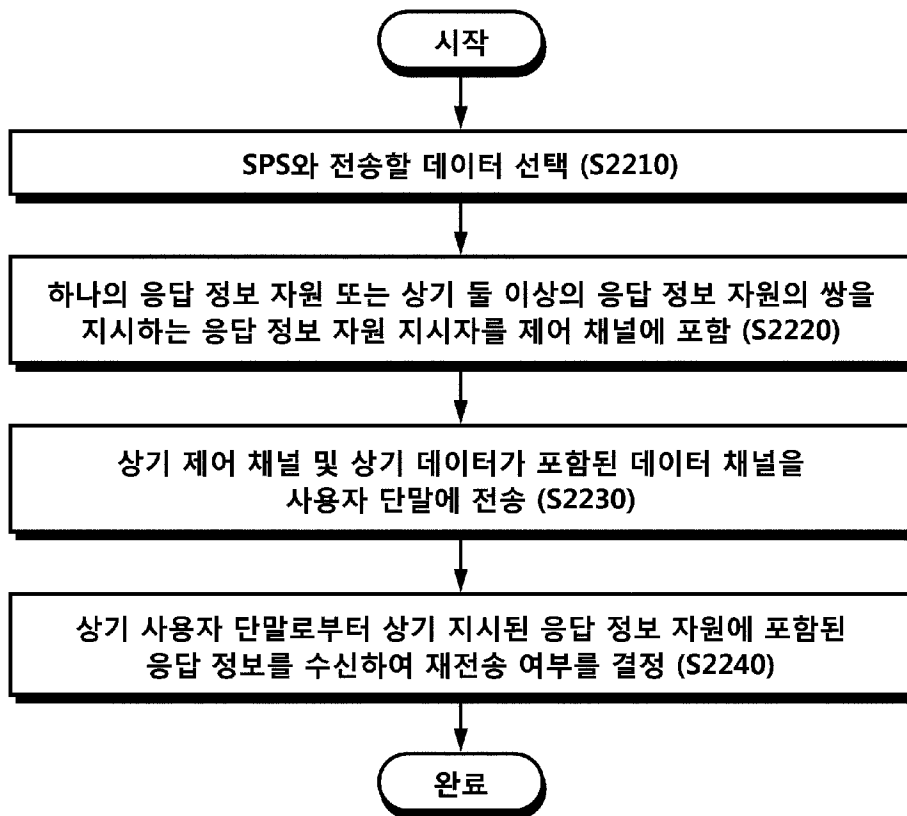
[Fig. 20]



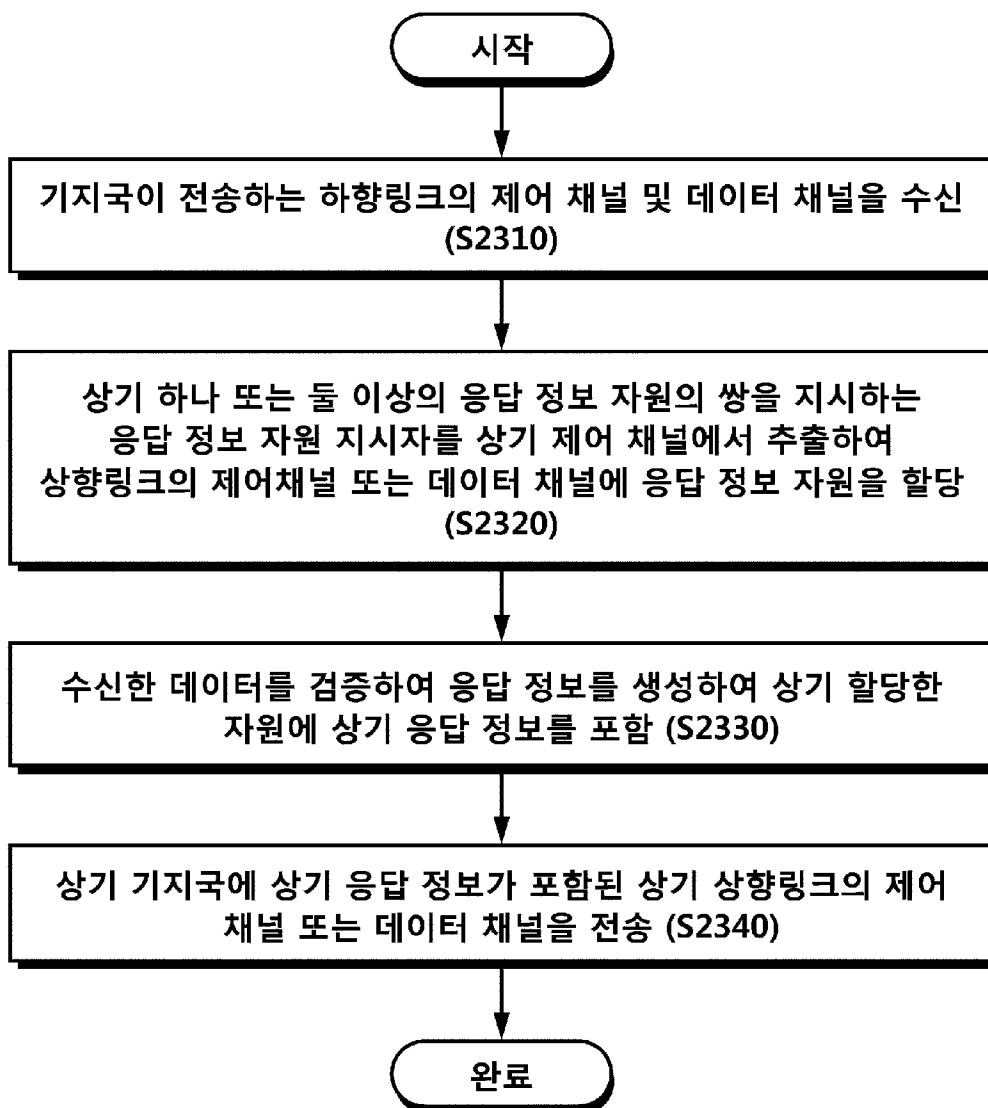
[Fig. 21]



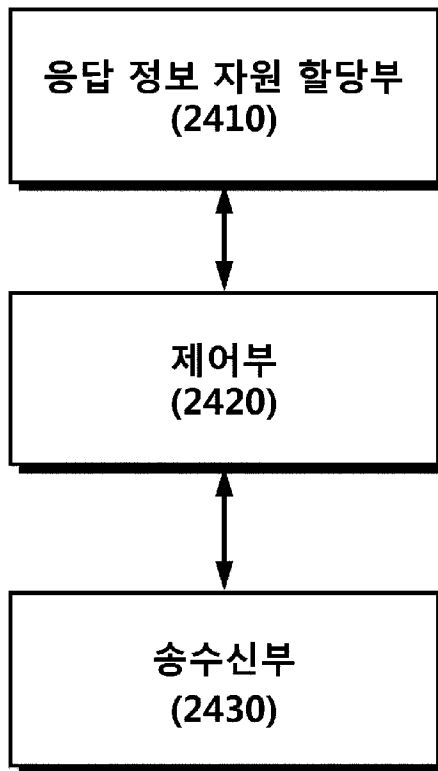
[Fig. 22]



[Fig. 23]



[Fig. 24]



[Fig. 25]

