



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0011024
(43) 공개일자 2014년01월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H04L 12/70 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2012-0066259

(22) 출원일자 2012년06월20일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)

(72) 발명자

임치우

경기도 수원시 영통구 청명북로 33 청명마을4단지
아파트 426동 303호

김경규

서울특별시 마포구 만리재로 74 신공덕2차삼성래
미안아파트 101-306 301동 201호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

이정순, 권혁록

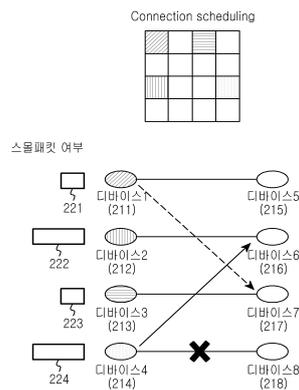
전체 청구항 수 : 총 24 항

(54) 발명의 명칭 디바이스 간 직접 통신을 수행하는 시스템에서 패킷 전송 방법 및 장치

(57) 요약

본 발명은 디바이스 간 직접 통신을 수행하는 시스템에서 패킷 전송 방법 및 장치에 관한 것으로서, 디바이스 간 직접 통신을 수행하는 시스템에서 패킷을 전송하는 송신 디바이스의 방법은, 스몰 패킷 전송 여부를 결정하는 과정과, 스몰 패킷 전송이 결정될 시, 스케줄링 시점에 수신 디바이스를 포함하는 적어도 하나의 주변 디바이스들로 스몰 패킷 전송 여부를 알리는 과정을 포함하여, 디바이스 간 직접 통신을 수행하는 시스템에서 스케줄링 시점에 스몰 패킷 전송 여부를 직접적 혹은 간접적으로 알림으로써, 전송 가능 링크의 수를 증가시켜, 전체적인 성능을 향상시킬 수 있다.

대표도 - 도2a



(72) 발명자

김대균

경기도 성남시 분당구 중앙공원로 20 시범단지현대
아파트 413동 502호

박승훈

서울특별시 마포구 마포대로11길 50 삼성래미안공
덕4차아파트 405동 304호

특허청구의 범위

청구항 1

디바이스 간 직접 통신을 수행하는 시스템에서 패킷을 전송하는 송신 디바이스의 방법에 있어서,
스몰 패킷 전송 여부를 결정하는 과정과,

스몰 패킷 전송이 결정될 시, 스케줄링 시점에 수신 디바이스를 포함하는 적어도 하나의 주변 디바이스들로 스몰 패킷 전송 여부를 알리는 과정을 포함하는 송신 디바이스의 방법.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 스케줄링 시점에 주변 디바이스들로 스몰 패킷 전송 여부를 알리는 과정은,

상기 스몰 패킷 전송이 결정될 시, 상기 스몰 패킷 전송을 고려한 전송 파워를 결정하는 과정과,

결정된 전송 파워로 스케줄링 시그널을 전송하는 과정을 포함하는 송신 디바이스의 방법.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 스케줄링 시점에 주변 디바이스들로 스몰 패킷 전송 여부를 알리는 과정은,

상기 스몰 패킷 전송이 결정될 시, 스몰 패킷 전송을 나타내는 스몰 패킷 지시 정보를 생성하는 과정과,

스케줄링 시그널 전송 시, 상기 스몰 패킷 지시 정보를 전송하는 과정을 포함하는 송신 디바이스의 방법.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 스몰 패킷 전송 여부를 알린 후, 수신 디바이스로부터 데이터 수신 가능 여부를 나타내는 시그널을 수신하는 과정과,

수신된 시그널을 바탕으로 데이터 전송 여부를 결정하는 과정을 더 포함하는 송신 디바이스의 방법.

청구항 5

제 4항에 있어서,

데이터 전송이 결정될 시, 트래픽 전송 시점에 미리 설정된 분할 자원을 이용하여 데이터를 전송하는 과정을 더 포함하는 송신 디바이스의 방법.

청구항 6

제 5항에 있어서,

다른 디바이스들의 스몰 패킷 전송 여부를 나타내는 스몰 패킷 지시 정보를 수신하는 과정과,

스몰 패킷 전송 디바이스들의 링크 우선순위를 바탕으로 상기 미리 설정된 분할 자원 중에서 상기 송신 디바이

스가 사용할 분할 자원을 결정하는 과정을 더 포함하는 송신 디바이스의 방법.

청구항 7

제 4항에 있어서,

데이터 전송이 결정될 시, 트래픽 전송 시점에 상기 스몰 패킷 전송을 바탕으로 결정된 전송 파워를 이용하여 데이터를 전송하는 과정을 더 포함하는 송신 디바이스의 방법.

청구항 8

디바이스 간 직접 통신을 수행하는 시스템에서 패킷을 전송하는 수신 디바이스의 방법에 있어서,

대응하는 송신 디바이스를 포함하는 적어도 하나의 디바이스들로부터 스케줄링 시점에 스몰 패킷 전송 여부를 나타내는 신호를 수신하는 과정과,

상기 송신 디바이스의 데이터 수신 가능 여부를 판단하는 과정을 포함하는 수신 디바이스의 방법.

청구항 9

제 8항에 있어서,

상기 스케줄링 시점에 스몰 패킷 전송 여부를 나타내는 신호를 수신하는 과정은,

상기 스케줄링 시점에 상기 대응하는 송신 디바이스로부터 스몰 패킷 지시 정보를 수신하는 과정을 포함하는 수신 디바이스의 방법.

청구항 10

제 9항에 있어서,

상기 대응하는 송신 디바이스로부터 스몰 패킷 지시 정보 수신 시, 데이터 수신 가능 여부를 판단하기 위한 임계값을 조절하는 과정과,

상기 대응하는 송신 디바이스의 신호 수신 세기와 다른 디바이스들로부터의 신호 수신 세기의 비를 측정하는 과정과,

상기 측정된 비와 상기 조절된 임계값을 비교하여 데이터 수신 가능 여부를 결정하는 과정을 더 포함하는 수신 디바이스의 방법.

청구항 11

제 9항에 있어서,

상기 대응하는 송신 디바이스로부터 스몰 패킷 지시 정보 수신 시, 트래픽 전송 시점에 미리 설정된 분할 자원을 이용하여 데이터를 수신하는 과정을 더 포함하는 수신 디바이스의 방법.

청구항 12

제 11항에 있어서,

스몰 패킷 전송 디바이스들의 링크 우선순위를 바탕으로 상기 미리 설정된 분할 자원 중에서 상기 수신 디바이스와 상기 대응하는 송신 디바이스가 사용할 분할 자원을 결정하는 과정을 더 포함하는 수신 디바이스의 방법.

청구항 13

디바이스 간 직접 통신을 수행하는 시스템에서 패킷을 전송하는 송신 디바이스의 장치에 있어서,
 대응하는 수신 디바이스를 포함하는 적어도 하나의 주변 디바이스들과 신호를 송수신하는 송수신부와,
 스몰 패킷 전송 여부를 결정하고, 스몰 패킷 전송이 결정될 시, 스케줄링 시점에 상기 적어도 하나의 주변 디바이스들로 스몰 패킷 전송 여부를 알리기 위한 기능을 제어하는 제어부를 포함하는 송신 디바이스의 장치.

청구항 14

제 13항에 있어서,
 상기 제어부는, 상기 스몰 패킷 전송이 결정될 시, 상기 스몰 패킷 전송을 고려한 전송 파워를 결정하고, 결정된 전송 파워로 스케줄링 시그널을 전송하기 위한 기능을 제어하는 송신 디바이스의 장치.

청구항 15

제 13항에 있어서,
 상기 제어부는, 상기 스몰 패킷 전송이 결정될 시, 스몰 패킷 전송을 나타내는 스몰 패킷 지시 정보를 생성하고, 스케줄링 시그널 전송 시, 상기 스몰 패킷 지시 정보를 전송하기 위한 기능을 제어하는 송신 디바이스의 장치.

청구항 16

제 13항에 있어서,
 상기 제어부는, 상기 스몰 패킷 전송 여부를 알린 후, 상기 송수신부를 통해 상기 수신 디바이스로부터 데이터 수신 가능 여부를 나타내는 시그널을 수신하고, 수신된 시그널을 바탕으로 데이터 전송 여부를 결정하는 송신 디바이스의 장치.

청구항 17

제 16항에 있어서,
 상기 제어부는, 데이터 전송이 결정될 시, 트래픽 전송 시점에 미리 설정된 분할 자원을 이용하여 데이터를 전송하기 위한 기능을 제어하는 송신 디바이스의 장치.

청구항 18

제 17항에 있어서,
 상기 제어부는, 상기 송수신부를 통해 다른 디바이스들의 스몰 패킷 전송 여부를 나타내는 스몰 패킷 지시 정보를 수신하고, 스몰 패킷 전송 디바이스들의 링크 우선순위를 바탕으로 상기 미리 설정된 분할 자원 중에서 상기 송신 디바이스가 사용할 분할 자원을 결정하는 송신 디바이스의 장치.

청구항 19

제 16항에 있어서,

상기 제어부는, 데이터 전송이 결정될 시, 트래픽 전송 시점에 상기 스몰 패킷 전송을 바탕으로 결정된 전송 파워를 이용하여 데이터를 전송하기 위한 기능을 제어하는 송신 디바이스의 장치.

청구항 20

디바이스 간 직접 통신을 수행하는 시스템에서 패킷을 전송하는 수신 디바이스의 장치에 있어서,
 대응하는 송신 디바이스를 포함하는 적어도 하나의 주변 디바이스들과 신호를 송수신하는 송수신부와,
 상기 적어도 하나의 디바이스들로부터 스케줄링 시점에 스몰 패킷 전송 여부를 나타내는 신호를 수신하고, 상기 대응하는 송신 디바이스의 데이터 수신 가능 여부를 판단하는 제어부를 포함하는 수신 디바이스의 장치.

청구항 21

제 20항에 있어서,
 상기 제어부는, 상기 송수신부를 통해 상기 스케줄링 시점에 상기 대응하는 송신 디바이스로부터 스몰 패킷 지시 정보를 수신하기 위한 기능을 제어하는 수신 디바이스의 장치.

청구항 22

제 21항에 있어서,
 상기 제어부는, 상기 대응하는 송신 디바이스로부터 스몰 패킷 지시 정보 수신 시, 데이터 수신 가능 여부를 판단하기 위한 임계값을 조절하고, 상기 대응하는 송신 디바이스의 신호 수신 세기와 다른 디바이스들로부터의 신호 수신 세기의 비를 측정하여, 상기 측정된 비와 상기 조절된 임계값을 비교하여 데이터 수신 가능 여부를 결정하는 수신 디바이스의 장치.

청구항 23

제 21항에 있어서,
 상기 제어부는, 상기 대응하는 송신 디바이스로부터 스몰 패킷 지시 정보 수신 시, 트래픽 전송 시점에 미리 설정된 분할 자원을 이용하여 데이터를 수신하기 위한 기능을 제어하는 수신 디바이스의 장치.

청구항 24

제 23항에 있어서,
 상기 제어부는, 스몰 패킷 전송 디바이스들의 링크 우선순위를 바탕으로 상기 미리 설정된 분할 자원 중에서 상기 수신 디바이스와 상기 대응하는 송신 디바이스가 사용할 분할 자원을 결정하는 수신 디바이스의 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 디바이스 간 직접 통신을 수행하는 시스템에 관한 것으로, 특히, 패킷을 전송하기 위한 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 통신 기기와 통신시스템의 발달로 인해 사용자들은 자신이 원하는 정보를 언제든지 쉽게 얻고 공유할 수 있는 서

비스를 필요로 하고 있다. 최근 스마트폰 및 태블릿 PC의 등장으로 무선 통신 시스템을 통해서 다양한 정보를 획득 및 공유할 수 있는 환경이 마련되어 있다. 하지만, 종래의 정보 획득 및 공유 방식은 인프라가 구축되어 있는 무선통신시스템에 한해서 적용이 가능하며, 무선통신 시스템의 복잡도나 시간적인 지연에 의해 실시간 정보들을 효율적으로 제공하는데 용이하지 않은 문제점이 있다.

[0003] 이에 따라, 통신 인프라가 구축되지 않은 공간에서 디바이스 간에 직접적으로 정보를 공유하여 디바이스 간 통신 링크를 구성하는 디바이스 간 직접 통신 서비스(D2D)가 대두 되고 있다.

[0004] 디바이스 간 직접 통신 서비스를 지원하는 디바이스들은 주변 디바이스와의 동기를 우선적으로 획득한 후, 정해진 시점 및 자원을 통해 주변 디바이스를 탐색하여 탐색된 주변 디바이스의 정보를 획득한다. 이 후, 각 디바이스들은 획득한 주변 디바이스 정보를 바탕으로 직접 통신하고자 하는 디바이스와의 연결을 위해 CID(Connection ID)를 생성하고, 생성된 CID를 바탕으로 디바이스 간 커넥션 스케줄링(Connection Scheduling)(100), 레이트 스케줄링(Rate Scheduling)(103) 및 트래픽 전송(Traffic Transmission)(105)을 수행한다.

[0005] 도 1은 일반적인 D2D 시스템의 스케줄링 및 데이터 전송을 도시하고 있다.

[0006] 도 1에 도시된 바와 같이, 각각의 디바이스들(111 내지 118)은 커넥션 스케줄링 단계에서 시그널링을 송수신하여, 해당 트래픽 전송 구간(105)에서 디바이스 간 간섭 상황을 고려하여 데이터를 송수신할지 여부를 결정한다. 예를 들어, 송신 디바이스들 1 내지 4(111 내지 114) 각각이 스케줄링을 위한 시그널을 전송하면, 수신 디바이스들 5 내지 8(115 내지 118) 각각은 CID를 바탕으로 대응하는 송신 디바이스의 신호 세기 및 인접 디바이스의 간섭 신호 세기를 측정하여, 해당 트래픽 전송 구간(105)에서 데이터 송수신을 수행할 것인지 데이터 송수신을 포기할 것인지 여부를 결정한다. 이때, 송신 디바이스 3(113)과 동일한 CID를 갖는 수신 디바이스 7(117)은, 자신의 CID보다 높은 우선순위의 CID를 갖는 송신 디바이스 1(111)로부터의 간섭 신호를 감지하고, 해당 데이터 전송 구간(105)에서의 데이터 수신을 포기한다. 반면, 송신 디바이스 2(112)와 동일한 CID를 갖는 수신 디바이스 6(116)은 자신의 CID보다 낮은 우선순위의 CID를 갖는 송신 디바이스 4(114)로부터의 간섭 신호를 감지하나, 자신의 CID 우선순위가 더 높기 때문에, 해당 데이터 전송 구간(105)에서 데이터 수신을 포기하지 않는다. 이 경우, 수신 디바이스 6(116)에 간섭을 미치는 송신 디바이스 4(114)와 수신 디바이스 8(118)이 해당 데이터 전송 구간(105)에서의 데이터 송수신을 포기한다.

[0007] 상기와 같이, 종래의 디바이스 간 직접 통신 서비스에서는, 커넥션 스케줄링 과정을 통해 해당 데이터 전송 구간에서 데이터를 송수신할 링크를 결정한다. 그러나, 이와 같은 방식은 각 디바이스가 전송할 데이터의 크기를 고려하고 있지 않고, 고정된 크기의 자원을 이용하고 있어, 한정된 자원을 효과적으로 사용하는 데 한계가 있다.

[0008] 즉, 디바이스 간 직접 통신 서비스의 경우, 인프라의 도움 혹은 제어가 없는 상태이기 때문에, 디바이스 간 전송 자원의 크기를 가변적으로 운용하는 것이 어려워, 디바이스 간 전송을 위해 고정된 크기의 자원을 사용하고 있다. 그러나, 디바이스 간 직접 통신 시스템에서 전송 데이터의 크기는 가변할 수 있으므로, 가변하는 데이터의 크기에 따라 자원을 효과적으로 활용할 수 있는 방안이 제시될 필요가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 따라서, 본 발명의 실시 예는 디바이스 간 직접 통신을 수행하는 시스템에서 패킷을 전송하는 방법 및 장치를 제공함에 있다.

[0010] 본 발명의 다른 실시 예는 디바이스 간 직접 통신을 수행하는 시스템에서 스케줄링 시점에 스몰 패킷 전송을 알려, 전송 가능 링크의 수를 증가시키는 방법 및 장치를 제공함에 있다.

[0011] 본 발명의 또 다른 실시 예는 디바이스 간 직접 통신을 수행하는 시스템에서 스케줄링 시점에 전송 파워를 조절하여 스몰 패킷 전송 여부를 나타내는 방법 및 장치를 제공함에 있다.

[0012] 본 발명의 또 다른 실시 예는 디바이스 간 직접 통신을 수행하는 시스템에서 스케줄링 시점에 스몰 패킷 여부를 나타내는 추가 정보를 전송하는 방법 및 장치를 제공함에 있다.

[0013] 본 발명의 또 다른 실시 예는 디바이스 간 직접 통신을 수행하는 시스템에서 각각의 디바이스가 스케줄링 시점

에 스몰 패킷 전송 여부를 알림으로써, 스몰 패킷 전송 디바이스들 간에 자원을 분할하여 사용하는 방법 및 장치를 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

- [0014] 상술한 목적들을 달성하기 위한 본 발명의 제 1 견지에 따르면, 디바이스 간 직접 통신을 수행하는 시스템에서 패킷을 전송하는 송신 디바이스의 방법은, 스몰 패킷 전송 여부를 결정하는 과정과, 스몰 패킷 전송이 결정될 시, 스케줄링 시점에 수신 디바이스를 포함하는 적어도 하나의 주변 디바이스들로 스몰 패킷 전송 여부를 알리는 과정을 포함한다.
- [0015] 상술한 목적들을 달성하기 위한 본 발명의 제 2 견지에 따르면, 디바이스 간 직접 통신을 수행하는 시스템에서 패킷을 전송하는 수신 디바이스의 방법은, 대응하는 송신 디바이스를 포함하는 적어도 하나의 디바이스들로부터 스케줄링 시점에 스몰 패킷 전송 여부를 나타내는 신호를 수신하는 과정과, 상기 송신 디바이스의 데이터 수신 가능 여부를 판단하는 과정을 포함한다.
- [0016] 상술한 목적들을 달성하기 위한 본 발명의 제 3 견지에 따르면, 디바이스 간 직접 통신을 수행하는 시스템에서 패킷을 전송하는 송신 디바이스의 장치는, 대응하는 수신 디바이스를 포함하는 적어도 하나의 주변 디바이스들과 신호를 송수신하는 송수신부와, 스몰 패킷 전송 여부를 결정하고, 스몰 패킷 전송이 결정될 시, 스케줄링 시점에 상기 적어도 하나의 주변 디바이스들로 스몰 패킷 전송 여부를 알리기 위한 기능을 제어하는 제어부를 포함한다.
- [0017] 상술한 목적들을 달성하기 위한 본 발명의 제 4 견지에 따르면, 디바이스 간 직접 통신을 수행하는 시스템에서 패킷을 전송하는 수신 디바이스의 장치는, 대응하는 송신 디바이스를 포함하는 적어도 하나의 주변 디바이스들과 신호를 송수신하는 송수신부와, 상기 적어도 하나의 디바이스들로부터 스케줄링 시점에 스몰 패킷 전송 여부를 나타내는 신호를 수신하고, 상기 대응하는 송신 디바이스의 데이터 수신 가능 여부를 판단하는 제어부를 포함한다.

발명의 효과

- [0018] 본 발명은 디바이스 간 직접 통신을 수행하는 시스템에서 스케줄링 시점에 스몰 패킷 전송 여부를 직접적 혹은 간접적으로 알림으로써, 전송 가능 링크의 수를 증가시켜, 전체적인 성능을 향상시킬 수 있는 효과가 있다. 또한, 본 발명은 디바이스 간 직접 통신을 수행하는 시스템에서 스케줄링 시점에 스몰 패킷 전송을 알리고, 스몰 패킷 전송 디바이스들 간에 자원을 분할하여 사용함으로써, 다른 디바이스에 의한 간섭 완화가 아닌 간섭 제거 효과를 얻을 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0019] 도 1은 일반적인 D2D 시스템의 스케줄링 및 데이터 전송을 도시하는 도면,
- 도 2a는 본 발명에 따른 D2D 시스템에서 디바이스 간 스몰 패킷 전송 여부를 간접적으로 나타내는 실시 예를 도시하는 도면,
- 도 2b는 본 발명에 따른 D2D 시스템에서 디바이스 간 스몰 패킷 전송 여부를 직접적으로 나타내는 다른 실시 예를 도시하는 도면,
- 도 3a는 본 발명에 따른 D2D 시스템에서 각 디바이스의 자원 사용 상황을 나타내는 실시 예를 도시하는 도면,
- 도 3b는 본 발명에 따른 D2D 시스템에서 각 디바이스의 자원 사용 상황을 나타내는 다른 실시 예를 도시하는 도면,
- 도 4a는 본 발명에 따른 D2D 시스템에서 송신 디바이스의 데이터 전송 절차를 도시하는 도면,
- 도 4b는 본 발명에 따른 D2D 시스템에서 수신 디바이스의 데이터 수신 절차를 도시하는 도면,

도 5a는 본 발명의 1 실시 예에 따른 송신 디바이스의 데이터 전송 절차를 도시하는 도면,
 도 5b는 본 발명의 1 실시 예에 따른 수신 디바이스의 데이터 수신 절차를 도시하는 도면,
 도 6a는 본 발명의 2 실시 예에 따른 송신 디바이스의 데이터 전송 절차를 도시하는 도면,
 도 6b는 본 발명의 2 실시 예에 따른 수신 디바이스의 데이터 수신 절차를 도시하는 도면,
 도 7a는 본 발명의 3 실시 예에 따른 송신 디바이스의 데이터 전송 절차를 도시하는 도면,
 도 7b는 본 발명의 3 실시 예에 따른 수신 디바이스의 데이터 수신 절차를 도시하는 도면, 및
 도 8은 본 발명에 따른 디바이스의 블록 구성을 도시하는 도면,

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 이하 본 발명의 바람직한 실시 예를 첨부된 도면을 참조하여 설명한다. 그리고, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단된 경우 그 상세한 설명은 생략할 것이다. 또한, 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.
- [0021] 이하 본 발명은 디바이스 간 직접 통신을 수행하는 시스템에서 스몰 패킷(small packet)을 전송하기 위한 방법 및 장치에 관해 설명할 것이다.
- [0022] 이하 본 발명에서 설명하는 스몰 패킷은 전송율을 바탕으로 미리 설정된 기준에 따라 결정될 수 있다. 특히, 본 발명에서는 패킷 전송에 사용될 수 있는 가장 낮은 MCS(modulation order and coding rates)를 고려하여 스몰 패킷 여부를 판단한다. 이는, 디바이스 간 직접 통신을 수행하는 시스템에서 각 디바이스가 스케줄링 시점에서 링크의 채널 상태를 알 수 없기 때문에 성능 열화를 피하기 위함이다.
- [0023] 본 발명에 따른 디바이스 간 직접 통신을 수행하는 시스템에서는, 각 디바이스가 전송할 데이터가 스몰 패킷인지 여부를 판단하고, 스케줄링 시점에 스몰 패킷 여부를 상대 디바이스 및 주변 디바이스로 간접적 혹은 직접적으로 알린다. 특히, 각 디바이스는 데이터 전송을 수행할 링크 즉, 디바이스들을 선정하기 위한 커넥션 스케줄링 구간에서 자신의 데이터가 스몰 패킷인지 여부를 상대 디바이스 및 주변 디바이스로 알릴 수 있다. 여기서, 스몰 패킷 여부를 간접적으로 알리는 방식은, 디바이스 간 스케줄링 시에 시그널링의 전송 파워를 감소시키는 방식을 의미한다. 또한, 스몰 패킷 여부를 직접적으로 알리는 방식은, 디바이스 간 스케줄링 시에 추가적인 자원을 이용하여 스몰 패킷 여부를 나타내는 지시 정보를 전송하는 방식을 의미한다. 여기서, 각각의 디바이스에서 스케줄링 시점에 자신의 데이터가 스몰 패킷인지 여부를 알리는 것은, 동일한 트래픽 전송 시점에 데이터를 전송하는 링크의 수를 증가시키기 위함이다.
- [0024] 도 2a는 본 발명에 따른 D2D 시스템에서 디바이스 간 스몰 패킷 전송 여부를 간접적으로 나타내는 실시 예를 도시하고 있다. 여기서, 디바이스 1(211)과 디바이스 3(213)이 스몰 패킷을 전송할 예정이고, 디바이스 2(213)와 디바이스 4(214)는 스몰 패킷이 아닌 일반 패킷을 전송할 예정이며, 디바이스 1(211)의 송신이 디바이스 7(217)의 수신에 간섭을 미치고, 디바이스 4(214)의 송신이 디바이스 6(216)의 수신에 간섭을 미치는 경우를 가정하여 설명한다.
- [0025] 도 2a에 도시된 바와 같이, 디바이스 1(211)과 디바이스 3(213)은 스몰 패킷(221, 223)을 전송할 예정이므로, 커넥션 스케줄링(connection scheduling) 단계에서 일반 패킷을 전송하는 경우의 전송 파워보다 작은 전송 파워를 이용하여 스케줄링을 위한 시그널을 전송한다. 반면, 디바이스 2(212)와 디바이스 4(214)는 일반 패킷(222, 224)을 전송할 예정이므로, 커넥션 스케줄링 단계에서 일반 패킷을 전송하는 경우의 전송 파워를 이용하여 스케줄링을 위한 시그널을 전송한다.
- [0026] 이때, 디바이스 3(213)과 동일한 CID를 갖는 디바이스 7(217)은 디바이스 3(213)의 시그널을 수신하면서, 동시에 디바이스 1(211)이 전송한 시그널을 간섭신호로 수신할 수 있다. 여기서, 종래와 같이 디바이스 1(211) 및 디바이스 3(213)이 일반 패킷의 전송 파워를 이용하였을 경우를 가정하면, 디바이스 7(217)은 디바이스 1(211)의 시그널에 의한 간섭에 의해 디바이스 3(213)의 데이터 수신에 불가능한 상황인 것으로 판단할 수 있다. 그러나, 본 발명에 따라 디바이스 1(211)이 작은 전송 파워를 이용하였으므로, 디바이스 1(211)의 시그널이 디바이스

스 3(213)의 시그널 수신에 미치는 간섭의 세기가 미비하여 디바이스 7(217)은 데이터 수신에 가능한 상황으로 판단하고, 디바이스 3(213)으로 데이터 수신에 가능한 함을 알릴 수 있다.

- [0027] 상기와 같이, 본 발명에 따라 커넥션 스케줄링 시점에서 전송 파워를 조절하여 디바이스 간 스몰 패킷 전송 여부를 간접적으로 나타냄으로써, 데이터 전송에 참여하는 디바이스들 즉, 직접 통신 링크 수를 증가시킬 수 있다.
- [0028] 도 2b는 본 발명에 따른 D2D 시스템에서 디바이스 간 스몰 패킷 전송 여부를 직접적으로 나타내는 다른 실시 예를 도시하고 있다. 여기서, 디바이스 1(211)과 디바이스 3(213)이 스몰 패킷을 전송할 예정이고, 디바이스 2(213)와 디바이스 4(214)는 스몰 패킷이 아닌 일반 패킷을 전송할 예정이며, 디바이스 1(211)의 송신이 디바이스 7(217)의 수신에 간섭을 미치고, 디바이스 4(214)의 송신이 디바이스 6(216)의 수신에 간섭을 미치는 경우를 가정하여 설명한다.
- [0029] 도 2b에 도시된 바와 같이, 디바이스 1(211)과 디바이스 3(213)은 스몰 패킷을 전송할 예정이므로, 각각 추가적인 자원(231, 233)을 사용하여 스몰 패킷 여부를 나타내는 스몰 패킷 지시 정보를 전송한다. 즉, 디바이스 1(211)과 디바이스 3(213) 각각은 해당 CID와 매핑되는 스케줄링 자원에 추가 자원(231, 233)을 부가하여 스몰 패킷 전송 여부를 다른 디바이스들(215 내지 218)로 알린다. 이때 추가 자원(231, 233)은 시간축으로 추가하여, 송수신 성능에 열화없이 시그널링이 가능하도록 한다. 반면, 디바이스 2(212)와 디바이스 4(214)는 일반 패킷을 전송할 예정이므로, 추가적인 자원을 이용하지 않고, 스케줄링을 위한 시그널만을 전송한다. 물론, 설계 방식에 따라 디바이스 2(212)와 디바이스 4(214) 역시, 추가적인 자원을 이용하여 스몰 패킷을 전송하지 않음을 나타내는 정보를 전송할 수도 있을 것이다.
- [0030] 이때, 디바이스 3(213)과 동일한 CID를 갖는 디바이스 7(217)은 디바이스 3(213)의 시그널 및 스몰 패킷 지시 정보를 수신하면서, 동시에 디바이스 1(211)이 전송한 시그널 및 스몰 패킷 지시 정보를 간섭신호로 수신할 수 있다. 이 경우, 디바이스 7(217)은 디바이스 1(211)이 스몰 패킷을 전송함을 확인하고, 디바이스 3(213)의 시그널 수신에 대한 디바이스 1(211)의 간섭량을 확인하여, 스몰 패킷에 대한 미리 설정된 임계 간섭량을 바탕으로 데이터 수신 가능 여부를 판단할 수 있다. 이때, 디바이스 1(211)의 간섭량이 임계 간섭량보다 작을 경우, 디바이스 7(217)은 데이터 수신에 가능한 상황으로 판단하고, 디바이스 3(213)으로 데이터 수신에 가능한 함을 알릴 수 있다.
- [0031] 반면, 스몰 패킷을 위한 분할 자원을 사용하는 경우, 디바이스 7(217)은 디바이스 1(211)과 디바이스 3(213)이 실제 데이터를 전송하는 트래픽 전송 구간에서 분할된 서로 다른 자원을 이용함을 판단한다. 따라서, 실제 데이터를 전송하는 구간에서, 디바이스 7(217)은 디바이스 1(211)과 다른 자원을 사용하게 되므로, 디바이스 1(211)의 간섭을 무시한다. 여기서, 스몰 패킷을 위한 분할 자원은 미리 약속되어 있어야 하며, 분할 자원은 스몰 패킷을 전송함을 알린 디바이스들 중에서 높은 우선순위의 CID를 갖는 디바이스들에 차례로 할당되어야 할 것이다.
- [0032] 상기와 같이, 본 발명에 따라 커넥션 스케줄링 시점에서 추가적인 자원을 이용하여 디바이스 간 스몰 패킷 전송 여부를 직접적으로 나타냄으로써, 데이터 전송에 참여하는 디바이스들 즉, 직접 통신 링크 수를 증가시킬 수 있다. 또한, 스몰 패킷 전송 디바이스들 간에 자원을 분할하여 사용함으로써, 다른 디바이스에 의한 간섭 완화와 아닌 간섭 제거 효과를 얻을 수 있다.
- [0033] 상술한 도 2a 및 도 2b와 같이, 데이터 전송에 참여함을 결정하는 디바이스들은, 도 3a에 도시된 바와 같이, 전송 파워를 조절함으로써 정해진 전체 자원을 함께 사용하여 데이터를 송수신할 수도 있으며, 도 3b에 도시된 바와 같이, 정해진 전체 자원을 미리 결정된 크기로 분할한 후, 스몰 패킷을 전송하는 링크에 대응하는 디바이스들이 분할된 자원만을 사용하여 데이터를 송수신하도록 할 수 있다.
- [0034] 즉, 디바이스 1(211) 및 디바이스 5(215)와, 디바이스 3(213) 및 디바이스 7(217)이 스몰 패킷을 송수신하고, 디바이스 2(212)와 디바이스 6(216)이 일반 패킷을 송수신하는 경우, 도 3a에 도시된 바와 같이, 세 쌍의 디바이스 각각은 전송 파워를 조절하는 방식을 이용하는 대신 전체 자원(321, 322, 323)을 함께 사용하여 데이터를 송수신할 수 있다. 반면, 도 3b에 도시된 바와 같이, 일반 패킷을 송수신하는 디바이스 2(212)와 디바이스 6(216)은 전체 자원(375)을 사용하여 데이터를 송수신하고, 스몰 패킷을 송수신하는 디바이스 1(211) 및 디바이스 5(215)와, 디바이스 3(213) 및 디바이스 7(217)은, 전송 파워를 조절하지 않고 분할된 특정 자원(371, 373)

을 사용하여 데이터를 송수신할 수 있다. 여기서, 스몰 패킷을 위한 분할 자원은 미리 약속되어 있어야 하며, 분할 자원은 스케줄링 시점에 스몰 패킷을 전송함을 알린 디바이스들 중에서 높은 우선순위의 CID를 갖는 디바이스들에 차례로 할당되어야 할 것이다.

- [0035] 도 4a는 본 발명에 따른 D2D 시스템에서 송신 디바이스의 데이터 전송 절차를 도시하고 있다.
- [0036] 도 4a를 참조하면, 송신 디바이스는 401단계에서 스몰 패킷 전송 여부를 판단한다. 여기서, 송신 디바이스는 패킷 전송에 사용될 수 있는 가장 낮은 MCS를 고려하여 수신 디바이스로 전송할 데이터가 스몰 패킷에 대응하는지 여부를 판단할 수 있다.
- [0037] 이후, 송신 디바이스는 403단계에서 스케줄링 시점에 스몰 패킷 전송 여부를 다른 디바이스들로 알린다. 이때, 송신 디바이스는 시그널링 신호의 전송 파워를 낮추는 간접적 방식 혹은 시그널링 신호 전송 시 추가적인 지시 정보를 전송하는 직접적인 방식을 통해 다른 디바이스들로 스몰 패킷 전송 여부를 알릴 수 있다. 여기서, 스몰 패킷 전송 여부를 알리는 방식은 하기 도 5a, 6a 및 7a에서 상세히 설명하기로 한다.
- [0038] 이후, 송신 디바이스는 405단계에서 스케줄링 시점에 수신 디바이스로부터 데이터 수신 가능 여부를 나타내는 시그널을 수신하여 데이터 전송 여부를 판단한다. 데이터 전송함이 판단될 시, 송신 디바이스는 405단계에서 트래픽 전송 시점에 데이터를 전송한다.
- [0039] 도 4b는 본 발명에 따른 D2D 시스템에서 수신 디바이스의 데이터 수신 절차를 도시하고 있다.
- [0040] 도 4b를 참조하면, 수신 디바이스는 431단계에서 스케줄링 시점에 수신되는 시그널을 바탕으로 대응하는 송신 디바이스의 스몰 패킷 전송 여부를 판단한다. 수신 디바이스는 해당 송신 디바이스의 신호 수신 세기 혹은 추가적인 지시 정보를 통해 스몰 패킷 전송 여부를 판단할 수 있다. 이때, 수신 디바이스는 스케줄링 시점에 시그널이 수신되는 다른 송신 디바이스의 스몰 패킷 전송 여부를 판단할 수 있다.
- [0041] 이후, 수신 디바이스는 433단계에서 대응하는 송신 디바이스의 데이터 수신이 가능한지 여부를 판단한다. 이때, 수신 디바이스는 자신과 동일한 CID를 갖는 송신 디바이스 및 수신 디바이스에 간섭을 미치는 다른 송신 디바이스의 스몰 패킷 전송 여부를 바탕으로 데이터 송수신에 참여할지 여부 및 데이터 송수신 참여 시에 사용할 자원을 결정할 수 있다. 이에 대한 상세한 설명은 하기 도 5b, 6b 및 7b에서 상세히 설명하기로 한다.
- [0042] 수신 디바이스는 데이터 송수신에 참여할 경우, 435단계에서 대응하는 송신 디바이스로부터의 데이터를 수신한다.
- [0043] 하기 도 5a 및 도 5b는 전송 파워를 조절하여 스몰 패킷 여부를 알리고, 데이터를 전송하는 방식에 대한 것이고, 도 6a 및 도 6b는 추가 지시 정보를 이용하여 스몰 패킷 여부를 알린 후, 전송 파워를 조절하여 데이터를 전송하는 방식에 대한 것이다. 또한, 도 7a 및 도 7b는 추가 지시 정보를 이용하여 스몰 패킷 여부를 알리고, 분할 자원을 이용하여 데이터를 전송하는 방식에 대한 것이다.
- [0044] 도 5a는 본 발명의 1 실시 예에 따른 송신 디바이스의 데이터 전송 절차를 도시하고 있다.
- [0045] 도 5a를 참조하면, 송신 디바이스는 501단계에서 스몰 패킷 전송 여부를 판단한다. 여기서, 송신 디바이스는 패킷 전송에 사용될 수 있는 가장 낮은 MCS를 고려하여 수신 디바이스로 전송할 데이터가 스몰 패킷에 대응하는지 여부를 판단할 수 있다.
- [0046] 이후, 송신 디바이스는 503단계에서 경로 손실 및 스몰 패킷 전송 여부를 바탕으로 전송 파워를 결정한다. 여기서, 스몰 패킷을 전송하지 않는 경우, 송신 디바이스는 미리 획득된 경로 손실을 바탕으로 전송 파워를 결정한다. 반면, 스몰 패킷을 전송할 예정인 경우, 송신 디바이스는 미리 획득된 경로 손실 값을 미리 설정된 스몰 패킷 파라미터로 나누어, 스몰 패킷을 고려한 경로 손실 값을 획득한 후, 획득된 경로 손실 값을 바탕으로 전송 파워를 결정한다. 예를 들어, 일반 패킷 전송 시에 미리 획득된 경로 손실 P0를 이용하여 전송 파워를 결정하는 경우를 가정하면, 스몰 패킷 전송시에 P0/S0의 값을 이용하여 전송 파워를 결정할 수 있다. 여기서, S0는 해당 링크의 경로 손실을 고려하여, 허용 가능한 스케일링 값으로서, 미리 설정된 방식에 의해 결정 및 선택될 수 있

다.

- [0047] 이후, 송신 디바이스는 505단계로 진행하여 결정된 전송 파워를 바탕으로 커넥션 스케줄링 시점에 스케줄링 시그널을 수신 디바이스로 전송한다. 이후, 송신 디바이스는 507단계에서 수신 디바이스들로부터 데이터 수신 가능 여부를 나타내는 시그널을 수신한다.
- [0048] 이후, 송신 디바이스는 509단계에서 데이터 전송에 참여할 것인지 여부를 결정한다. 여기서, 송신 디바이스는 수신 디바이스의 시그널이 수신된 데이터 수신 가능 여부를 나타내는 경우 데이터 전송에 참여함을 결정하고, 수신 디바이스의 시그널이 데이터 수신 불가능함을 나타내는 경우 데이터 전송에 참여하지 않음을 결정할 수 있다. 송신 디바이스는 데이터 전송에 참여하지 않음을 결정한 경우, 본 발명에 따른 알고리즘을 종료한다.
- [0049] 반면, 데이터 전송에 참여함을 결정한 경우, 송신 디바이스는 511단계로 진행하여 레이트 스케줄링 시점에 채널 상태를 나타내기 위한 파일럿 신호를 전송한 후, 513단계에서 수신 디바이스로부터 채널 상태를 나타내는 피드백 정보를 수신하고, 수신된 채널 상태 정보를 바탕으로 MCS를 결정한다.
- [0050] 이후, 송신 디바이스는 515단계로 진행하여 513단계에서 결정된 MCS 및 503단계에서 결정된 전송 파워를 바탕으로 트래픽 전송 시점에 수신 디바이스로 데이터를 전송한다. 이때, 송신 디바이스는 데이터의 앞 부분에 MCS에 대한 정보를 추가하여 전송할 수 있다.
- [0051] 이후, 송신 디바이스는 본 발명에 따른 알고리즘을 종료한다.
- [0052] 도 5b는 본 발명의 1 실시 예에 따른 수신 디바이스의 데이터 수신 절차를 도시하고 있다.
- [0053] 도 5b를 참조하면, 수신 디바이스는 531단계에서 커넥션 스케줄링 시점에 송신 디바이스들로부터 스케줄링 시그널을 수신하고, 533단계로 진행하여 대응하는 송신 디바이스의 데이터 수신 가능 여부를 결정한다. 여기서, 수신 디바이스는 수신 디바이스의 CID에 대응하는 송신 디바이스의 시그널 수신 세기와 다른 송신 디바이스의 시그널 수신 세기의 비율을 미리 설정된 임계값과 비교하여, 비교 결과를 바탕으로 대응하는 송신 디바이스의 데이터 수신 가능 여부를 결정할 수 있다.
- [0054] 이후, 수신 디바이스는 535단계에서 커넥션 스케줄링 시점에 데이터 수신 가능 여부를 나타내는 시그널을 송신 디바이스로 전송한다.
- [0055] 이후, 수신 디바이스는 537단계에서 데이터 수신에 참여할 것인지 여부를 결정한다. 여기서, 수신 디바이스는 대응하는 송신 디바이스의 데이터 수신 가능한 경우 데이터 송수신에 참여함을 결정하고, 송신 디바이스의 데이터 수신 불가능한 경우 데이터 송수신에 참여하지 않음을 결정할 수 있다. 수신 디바이스는 데이터 송수신에 참여하지 않음을 결정한 경우, 본 발명에 따른 알고리즘을 종료한다.
- [0056] 이후, 수신 디바이스는 539단계에서 레이트 스케줄링 시점에 대응하는 송신 디바이스의 채널 상태를 추정하고, 추정된 채널 상태 정보를 송신 디바이스로 피드백한다.
- [0057] 이후, 수신 디바이스는 541단계로 진행하여 트래픽 전송 시점에 송신 디바이스로부터 수신되는 데이터의 앞 부분에서 MCS 정보를 획득하고, 543단계에서 MCS 정보를 바탕으로 송신 디바이스로부터의 데이터를 수신 및 디코딩한다. 이후, 송신 디바이스는 본 발명에 따른 알고리즘을 종료한다.
- [0058] 도 6a는 본 발명의 2 실시 예에 따른 송신 디바이스의 데이터 전송 절차를 도시하고 있다.
- [0059] 도 6a를 참조하면, 송신 디바이스는 601단계에서 스몰 패킷 전송 여부를 판단한다. 여기서, 송신 디바이스는 패킷 전송에 사용될 수 있는 가장 낮은 MCS를 고려하여 수신 디바이스로 전송할 데이터가 스몰 패킷에 대응하는지 여부를 판단할 수 있다.
- [0060] 이후, 송신 디바이스는 603단계에서 스몰 패킷 전송 여부를 나타내는 스몰 패킷 지시 정보를 생성하고, 605단계로 진행하여 미리 획득된 경로 손실을 바탕으로 전송 파워를 결정한다.
- [0061] 이후, 송신 디바이스는 607단계로 진행하여 결정된 전송 파워를 바탕으로 커넥션 스케줄링 시점에 스케줄링 시그널 및 스몰 패킷 지시 정보를 수신 디바이스로 전송한다. 이때, 송신 디바이스는 해당 CID와 매핑되는 스케줄링 자원에 추가 자원을 부가하여 스몰 패킷 지시 정보를 수신 디바이스로 전송한다. 이때 추가 자원은 시간축으

로 추가하여, 송수신 성능에 열화없이 시그널링이 가능하도록 한다.

- [0062] 이후, 송신 디바이스는 609단계에서 수신 디바이스들로부터 데이터 수신 가능 여부를 나타내는 시그널을 수신한다. 이후, 송신 디바이스는 611단계에서 데이터 전송에 참여할 것인지 여부를 결정한다. 여기서, 송신 디바이스는 수신 디바이스의 시그널이 수신된 데이터 수신 가능 여부를 나타내는 경우 데이터 전송에 참여함을 결정하고, 수신 디바이스의 시그널이 데이터 수신 불가능함을 나타내는 경우 데이터 전송에 참여하지 않음을 결정할 수 있다. 송신 디바이스는 데이터 전송에 참여하지 않음을 결정한 경우, 본 발명에 따른 알고리즘을 종료한다.
- [0063] 반면, 데이터 전송에 참여함을 결정한 경우, 송신 디바이스는 613단계로 진행하여 레이트 스케줄링 시점에 채널 상태를 나타내기 위한 파일럿 신호를 전송한 후, 613단계에서 수신 디바이스로부터 채널 상태를 나타내는 피드백 정보를 수신하고, 수신된 채널 상태 정보를 바탕으로 MCS 및 스몰 패킷에 대한 전송 파워를 결정한다. 여기서, 스몰 패킷을 전송할 예정인 송신 디바이스는 미리 획득된 경로 손실 값을 미리 설정된 스몰 패킷 파라미터로 나누어, 스몰 패킷을 고려한 경로 손실 값을 획득한 후, 획득된 경로 손실 값을 바탕으로 전송 파워를 결정한다. 예를 들어, 일반 패킷 전송 시에 미리 획득된 경로 손실 P0를 이용하여 전송 파워를 결정하는 경우를 가정하면, 스몰 패킷 전송시에 P0/S0의 값을 이용하여 전송 파워를 결정할 수 있다. 반면, 송신 디바이스가 스몰 패킷을 전송하지 않는 경우, 송신 디바이스는 스몰 패킷에 대한 전송 파워를 결정하는 동작을 생략하고, 605단계에서 결정된 전송 파워를 이용한다.
- [0064] 이후, 송신 디바이스는 617단계로 진행하여 615단계에서 결정된 MCS 및 전송 파워를 바탕으로 트래픽 전송 시점에 수신 디바이스로 데이터를 전송한다. 이때, 송신 디바이스는 데이터의 앞 부분에 MCS에 대한 정보를 추가하여 전송할 수 있다.
- [0065] 이후, 송신 디바이스는 본 발명에 따른 알고리즘을 종료한다.
- [0066] 도 6b는 본 발명의 2 실시 예에 따른 수신 디바이스의 데이터 수신 절차를 도시하고 있다.
- [0067] 도 6b를 참조하면, 수신 디바이스는 631단계에서 커넥션 스케줄링 시점에 송신 디바이스들로부터 스케줄링 시그널 및 스몰 패킷 지시 정보를 수신하고, 633단계로 진행하여 대응하는 송신 디바이스가 스몰 패킷을 전송하는지 여부를 결정한다. 수신 디바이스는 설계 방식에 따라 대응하는 송신 디바이스로부터 스몰 패킷 지시 정보가 수신될 시에 대응하는 송신 디바이스가 스몰 패킷을 전송하는 것으로 판단할 수 있으며, 혹은 대응하는 송신 디바이스로부터 수신된 스몰 패킷 지시 정보의 값을 통해 송신 디바이스가 스몰 패킷을 전송하는지 여부를 판단할 수 있다. 만일, 대응하는 송신 디바이스가 스몰 패킷을 전송하지 않을 경우, 수신 디바이스는 649단계로 진행하여 미리 결정된 임계값을 바탕으로 송신 디바이스의 데이터 수신 가능 여부를 결정하고, 하기 639단계로 바로 진행한다.
- [0068] 반면, 대응하는 송신 디바이스가 스몰 패킷을 전송하는 경우, 수신 디바이스는 635단계로 진행하여 데이터 수신 가능 여부를 판단하는 임계값을 미리 설정된 방식에 따라 조절하고, 637단계에서 조절된 임계값을 바탕으로 송신 디바이스의 데이터 수신 가능 여부를 결정한다. 여기서, 수신 디바이스는 수신 디바이스의 CID에 대응하는 송신 디바이스의 시그널 수신 세기와 다른 송신 디바이스들의 시그널 수신 세기의 비율을 임계값과 비교하여, 비교 결과를 바탕으로 대응하는 송신 디바이스의 데이터 수신 가능 여부를 결정할 수 있다.
- [0069] 이후, 수신 디바이스는 639단계에서 커넥션 스케줄링 시점에 데이터 수신 가능 여부를 나타내는 시그널을 송신 디바이스로 전송한다.
- [0070] 이후, 수신 디바이스는 641단계에서 데이터 수신에 참여할 것인지 여부를 결정한다. 여기서, 수신 디바이스는 대응하는 송신 디바이스의 데이터 수신 가능한 경우 데이터 송수신에 참여함을 결정하고, 송신 디바이스의 데이터 수신 불가능한 경우 데이터 송수신에 참여하지 않음을 결정할 수 있다. 수신 디바이스는 데이터 송수신에 참여하지 않음을 결정한 경우, 본 발명에 따른 알고리즘을 종료한다.
- [0071] 이후, 수신 디바이스는 643단계에서 레이트 스케줄링 시점에 대응하는 송신 디바이스의 채널 상태를 추정하고, 추정된 채널 상태 정보를 송신 디바이스로 피드백한다.
- [0072] 이후, 수신 디바이스는 645단계로 진행하여 트래픽 전송 시점에 송신 디바이스로부터 수신되는 데이터의 앞 부분에서 MCS 정보를 획득하고, 647단계에서 MCS 정보를 바탕으로 송신 디바이스로부터의 데이터를 수신 및 디코딩한다. 이후, 송신 디바이스는 본 발명에 따른 알고리즘을 종료한다.

- [0073] 도 7a는 본 발명의 3 실시 예에 따른 송신 디바이스의 데이터 전송 절차를 도시하고 있다.
- [0074] 도 7a를 참조하면, 송신 디바이스는 701단계에서 스몰 패킷 전송 여부를 판단한다. 여기서, 송신 디바이스는 패킷 전송에 사용될 수 있는 가장 낮은 MCS를 고려하여 수신 디바이스로 전송할 데이터가 스몰 패킷에 대응하는지 여부를 판단할 수 있다.
- [0075] 이후, 송신 디바이스는 703단계에서 스몰 패킷 전송 여부를 나타내는 스몰 패킷 지시 정보를 생성하고, 705단계로 진행하여 미리 획득된 경로 손실을 바탕으로 전송 파워를 결정한다.
- [0076] 이후, 송신 디바이스는 707단계로 진행하여 결정된 전송 파워를 바탕으로 커넥션 스케줄링 시점에 스케줄링 시그널 및 스몰 패킷 지시 정보를 수신 디바이스로 전송한다. 이때, 송신 디바이스는 해당 CID와 매핑되는 스케줄링 자원에 추가 자원을 부가하여 스몰 패킷 지시 정보를 수신 디바이스로 전송한다. 이때 추가 자원은 시간축으로 추가하여, 송수신 성능에 열화없이 시그널링이 가능하도록 한다.
- [0077] 이후, 송신 디바이스는 709단계에서 수신 디바이스들로부터 데이터 수신 가능 여부를 나타내는 시그널을 수신하고, 수신된 시그널을 바탕으로 분할 자원 사용 여부를 결정한다. 여기서, 송신 디바이스는 수신 디바이스들로부터의 데이터 수신 가능 여부를 나타내는 시그널은 스몰 패킷 지시 정보를 포함할 수 있다. 이에 따라, 송신 디바이스는 대응하는 수신 디바이스로부터의 데이터 수신 가능 여부를 바탕으로 데이터 전송 참여 여부를 결정하고, 수신 디바이스들로부터의 스몰 패킷 지시 정보를 바탕으로 분할 자원 사용 여부를 결정한다. 이때, 송신 디바이스는 스몰 패킷 지시 정보를 바탕으로 스몰 패킷을 송수신하는 링크들을 판단하고, 스몰 패킷을 송수신하는 각 링크의 우선 순위에 따라 각각의 링크에 미리 설정된 분할 자원을 차례로 할당함으로써, 송신 디바이스의 분할 자원 사용 여부 및 사용할 분할 자원을 결정할 수 있다. 여기서, 송신 디바이스가 스몰 패킷을 전송하지 않는 경우, 분할 자원 사용 여부를 결정하는 과정은 생략될 수 있다.
- [0078] 이후, 송신 디바이스는 711단계에서 데이터 전송에 참여하는지 여부를 확인하여, 데이터 전송에 참여하지 않을 경우, 본 발명에 따른 알고리즘을 종료한다.
- [0079] 반면, 데이터 전송에 참여할 경우, 송신 디바이스는 713단계로 진행하여 레이트 스케줄링 시점에 채널 상태를 나타내기 위한 파일럿 신호를 전송한 후, 715단계에서 수신 디바이스로부터 채널 상태를 나타내는 피드백 정보를 수신하고, 수신된 채널 상태 정보를 바탕으로 MCS를 결정하고, 전송 파워를 결정한다. 여기서, 송신 디바이스는 스몰 패킷 전송 여부에 관계없이 미리 획득된 경로 손실 값을 바탕으로 전송 파워를 결정한다.
- [0080] 이후, 송신 디바이스는 717단계로 진행하여 615단계에서 결정된 MCS 및 전송 파워를 바탕으로 709단계에서 결정된 자원을 통해 트래픽 전송 시점에 수신 디바이스로 데이터를 전송한다. 이때, 송신 디바이스는 데이터의 앞부분에 MCS에 대한 정보를 추가하여 전송할 수 있다.
- [0081] 이후, 송신 디바이스는 본 발명에 따른 알고리즘을 종료한다.
- [0082] 도 7b는 본 발명의 3 실시 예에 따른 수신 디바이스의 데이터 수신 절차를 도시하고 있다.
- [0083] 도 7b를 참조하면, 수신 디바이스는 731단계에서 커넥션 스케줄링 시점에 송신 디바이스들로부터 스케줄링 시그널 및 스몰 패킷 지시 정보를 수신하고, 733단계로 진행하여 대응하는 송신 디바이스가 스몰 패킷을 전송하는지 여부를 결정한다. 수신 디바이스는 설계 방식에 따라 대응하는 송신 디바이스로부터 스몰 패킷 지시 정보가 수신될 시에 대응하는 송신 디바이스가 스몰 패킷을 전송하는 것으로 판단할 수 있으며, 혹은 대응하는 송신 디바이스로부터 수신된 스몰 패킷 지시 정보의 값을 통해 송신 디바이스가 스몰 패킷을 전송하는지 여부를 판단할 수 있다. 만일, 대응하는 송신 디바이스가 스몰 패킷을 전송하지 않을 경우, 수신 디바이스는 하기 737단계로 바로 진행한다.
- [0084] 반면, 대응하는 송신 디바이스가 스몰 패킷을 전송하는 경우, 수신 디바이스는 735단계로 진행하여 분할 자원 사용 여부를 결정한다. 이때, 수신 디바이스는 송신 디바이스들로부터의 스몰 패킷 지시 정보를 바탕으로 스몰 패킷을 송수신하는 링크들을 판단하고, 스몰 패킷을 송수신하는 각 링크의 우선 순위에 따라 각각의 링크에 미리 설정된 분할 자원을 차례로 할당함으로써, 수신 디바이스의 분할 자원 사용 여부 및 사용할 분할 자원을 결정할 수 있다.
- [0085] 이후, 수신 디바이스는 737단계에서 송신 디바이스의 데이터 수신 가능 여부를 결정한다. 여기서, 수신 디바이

스가 분할 자원을 사용하는 경우, 사용할 분할 자원에 대한 간섭 상황을 판단하여 데이터 수신 가능 여부를 결정한다.

- [0086] 이후, 수신 디바이스는 739단계에서 커넥션 스케줄링 시점에 데이터 수신 가능 여부를 나타내는 시그널 및 스몰 패킷 지시 정보를 송신 디바이스로 전송한다. 여기서, 수신 디바이스가 스몰 패킷 지시 정보를 송신 디바이스로 전송하는 것은, 각각의 송신 디바이스들이 데이터 전송에 참여하는 각 링크의 스몰 패킷 전송 여부를 알 수 있도록 하기 위함이다.
- [0087] 이후, 수신 디바이스는 741단계에서 데이터 수신에 참여할 것인지 여부를 결정한다. 여기서, 수신 디바이스는 대응하는 송신 디바이스의 데이터 수신에 가능한 경우 데이터 송수신에 참여함을 결정하고, 송신 디바이스의 데이터 수신에 불가능한 경우 데이터 송수신에 참여하지 않음을 결정할 수 있다. 수신 디바이스는 데이터 송수신에 참여하지 않음을 결정한 경우, 본 발명에 따른 알고리즘을 종료한다.
- [0088] 이후, 수신 디바이스는 743단계에서 레이트 스케줄링 시점에 대응하는 송신 디바이스의 채널 상태를 추정하고, 추정된 채널 상태 정보를 송신 디바이스로 피드백한다.
- [0089] 이후, 수신 디바이스는 745단계로 진행하여 트래픽 전송 시점에 송신 디바이스로부터 수신되는 데이터의 앞 부분에서 MCS 정보를 획득하고, 747단계에서 MCS 정보를 바탕으로 송신 디바이스로부터의 데이터를 수신 및 디코딩한다. 이때, 수신 디바이스는 736단계에서 결정된 분할 자원을 통해 데이터를 수신할 수 있다. 이후, 송신 디바이스는 본 발명에 따른 알고리즘을 종료한다.
- [0090] 도 8은 본 발명에 따른 디바이스의 블럭 구성을 도시하고 있다.
- [0091] 도 8에 도시된 바와 같이, 디바이스는 제어부(800), 수신부(810), 송신부(820) 및 듀플렉서(830)를 포함하여 구성된다.
- [0092] 제어부(800)는 디바이스의 전반적인 동작을 제어한다. 구체적으로, 상기 제어부(800)는 스몰패킷 송수신 제어부(802)를 통해 디바이스 간 직접 통신을 위해 도 2a 및 도 2b에 도시된 바와 같이, 스몰 패킷 전송 시에 스몰 패킷 전송을 직접적 혹은 간접적으로 알리고, 도 3a 및 도 3b에 도시된 바와 같이, 스몰 패킷 전송 여부에 따라 자원을 사용하기 위한 기능을 제어 및 처리한다.
- [0093] 먼저, 스몰패킷 송수신 제어부(802)는 디바이스의 스몰 패킷 전송 여부를 판단하여, 커넥션 스케줄링 시점에 스몰 패킷 전송 여부를 다른 디바이스들로 알리기 위한 기능을 제어 및 처리한다. 이때, 스몰패킷 송수신 제어부(802)는 시그널링 신호의 전송 파워를 낮추는 간접적 방식 혹은 시그널링 신호 전송 시 추가적인 지시 정보를 전송하는 직접적인 방식을 통해 다른 디바이스들로 스몰 패킷 전송 여부를 알리도록 제어한다. 여기서, 커넥션 스케줄링 시점에 스몰 패킷 전송 여부를 알리는 것은, 동일한 트래픽 전송 시점에 데이터를 전송하는 링크의 수를 증가시키기 위함이다. 이후, 스몰패킷 송수신 제어부(802)는 대응하는 수신 디바이스로부터 데이터 수신 가능 여부를 나타내는 신호를 수신하여, 데이터 전송에 참여할 것인지 여부를 결정한다. 이때, 스몰패킷 송수신 제어부(802)는 스몰 패킷 전송 시, 전송 파워 조절을 통해 데이터를 전송할 것인지 혹은 분할 자원을 사용하여 데이터를 전송할 것인지 여부를 판단하고, 판단 결과에 따라 전송 파워를 결정하거나 혹은 사용할 분할 자원을 결정할 수 있다. 이후, 스몰패킷 송수신 제어부(802)는 결정된 전송 파워 및 자원을 통해 트래픽 전송 시점에 데이터를 전송하기 위한 기능을 제어 및 처리한다. 또한, 스몰패킷 송수신 제어부(802)는 커넥션 스케줄링 시점에 수신되는 시그널을 바탕으로 대응하는 송신 디바이스의 스몰 패킷 전송 여부, 데이터 수신 가능 여부, 분할 자원 사용 여부, 사용할 분할 자원 등을 결정하여, 데이터를 수신하기 위한 기능을 제어 및 처리한다. 즉, 스몰 패킷 송수신 제어부(802)는 해당 디바이스가 상술한 도 2a 내지 도 7b에 나타낸 동작들을 수행하기 위한 기능을 제어 및 처리한다.
- [0094] 수신부(810)는 듀플렉서(830)로부터 주변 디바이스들이 전송한 데이터 및 제어 정보 메시지를 수신한다. 예를 들어, 수신부(810)는 수신 모뎀(814)과 메시지 처리부(812)를 포함하여 구성된다.
- [0095] 수신 모뎀(814)은 듀플렉서(830)로부터 제공받은 주변 디바이스들이 전송한 데이터 및 제어 정보 메시지를 기저 대역의 디지털 신호로 변환한다. 메시지 처리부(812)는 수신 모뎀(814)로부터 제공받은 데이터 및 제어 정보 메시지를 분석하여 제어부(800)로 전송한다. 예를 들어, 상기 메시지 처리부(812)는 커넥션 스케줄링 시점에 수신되는 시그널로부터 스몰 패킷 지시 정보 및 데이터 수신 가능 여부 정보를 추출하여 상기 제어부(800)로 제공한다.

[0096] 송신부(820)는 주변 디바이스들로 전송할 데이터 및 제어 정보를 포함하는 메시지를 듀플렉서(830)로 전송한다. 예를 들어, 송신부(820)는 메시지 생성부(822)와 송신 모뎀(824)을 포함하여 구성된다.

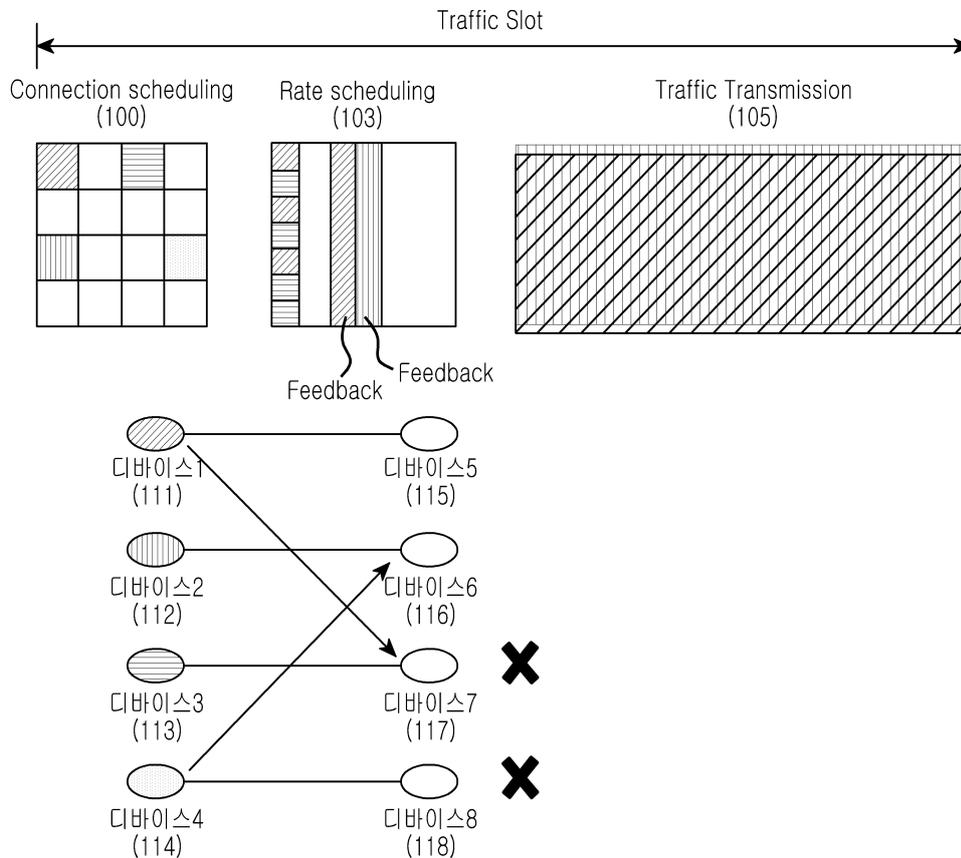
[0097] 메시지 생성부(822)는 제어부(800)의 제어에 따라 대응하는 수신 디바이스로 전송할 데이터 및 제어 정보를 포함하는 메시지를 생성한다. 예를 들어, 메시지 생성부(822)는 스몰 패킷 지시 정보를 포함하는 메시지 혹은 데이터 수신 가능 여부를 포함하는 메시지를 생성한다. 송신 모뎀(824)은 주변 디바이스들로 전송할 메시지를 무선 자원을 통해 전송하도록 변환하여 듀플렉서(830)로 전송한다.

[0098] 듀플렉서(830)는 듀플렉싱 방식에 따라 송신부(820)로부터 제공받은 송신신호를 안테나를 통해 송신하고, 안테나로부터의 수신신호를 수신부(820)로 제공한다.

[0099] 한편 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시 예에 관해 설명하였으나, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않는 한도 내에서 여러 가지 변형이 가능하다. 그러므로 본 발명의 범위는 설명된 실시 예에 국한되어 정해져서는 아니 되며 후술하는 특허청구의 범위뿐만 아니라 이 특허청구의 범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

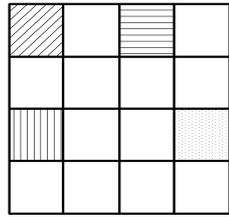
도면

도면1

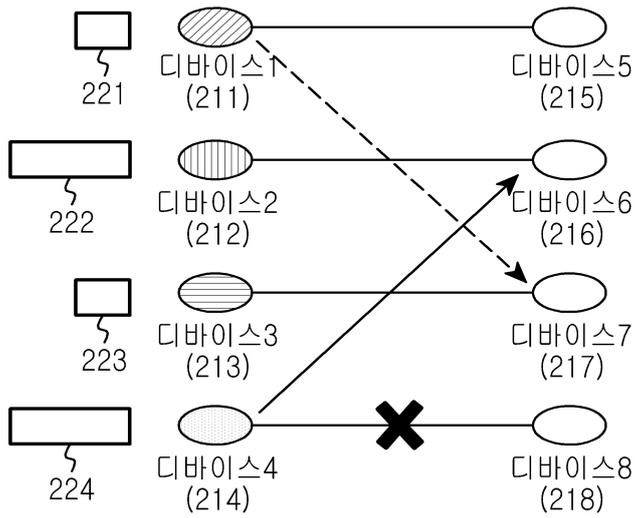


도면2a

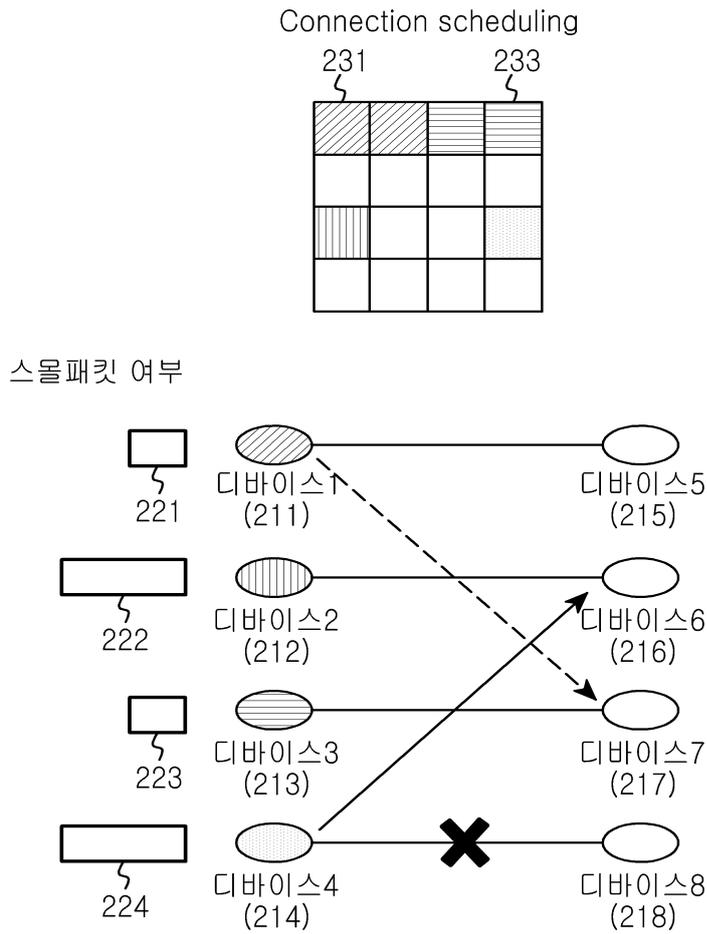
Connection scheduling



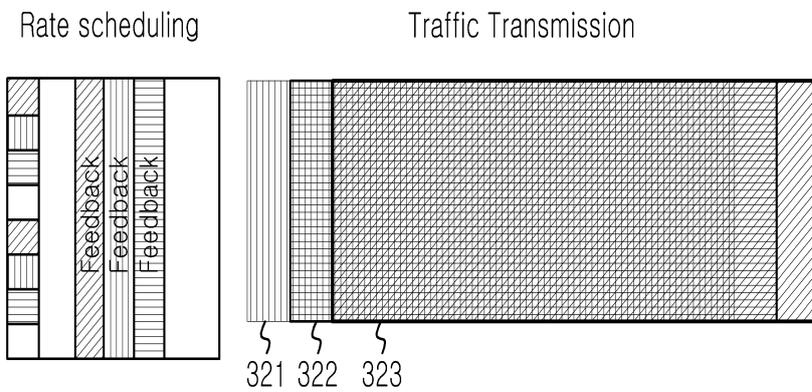
스몰패킷 여부



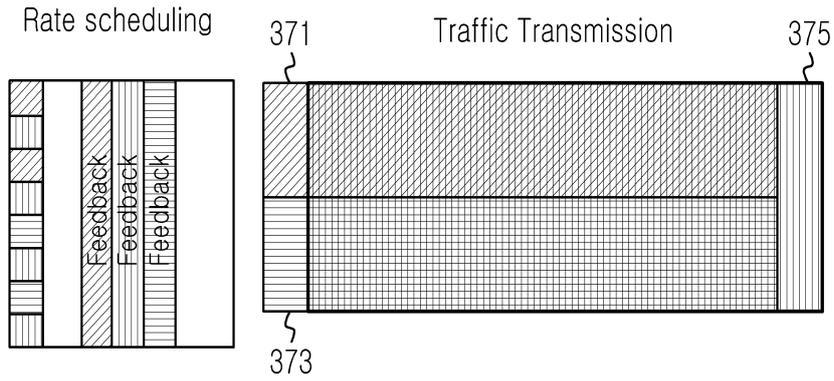
도면2b



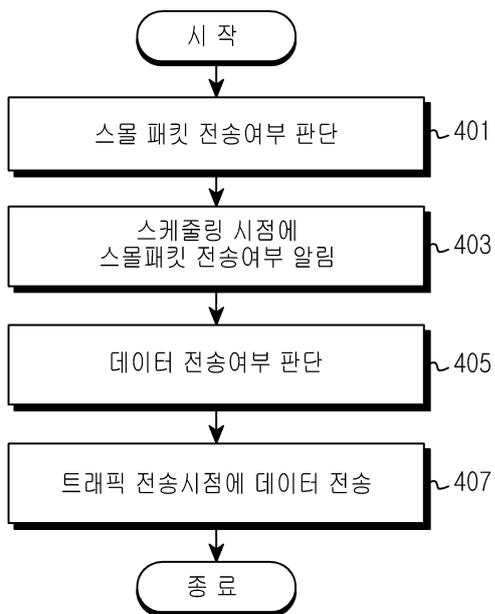
도면3a



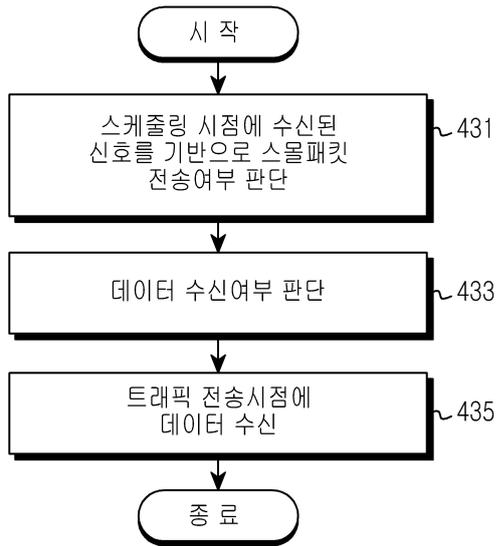
도면3b



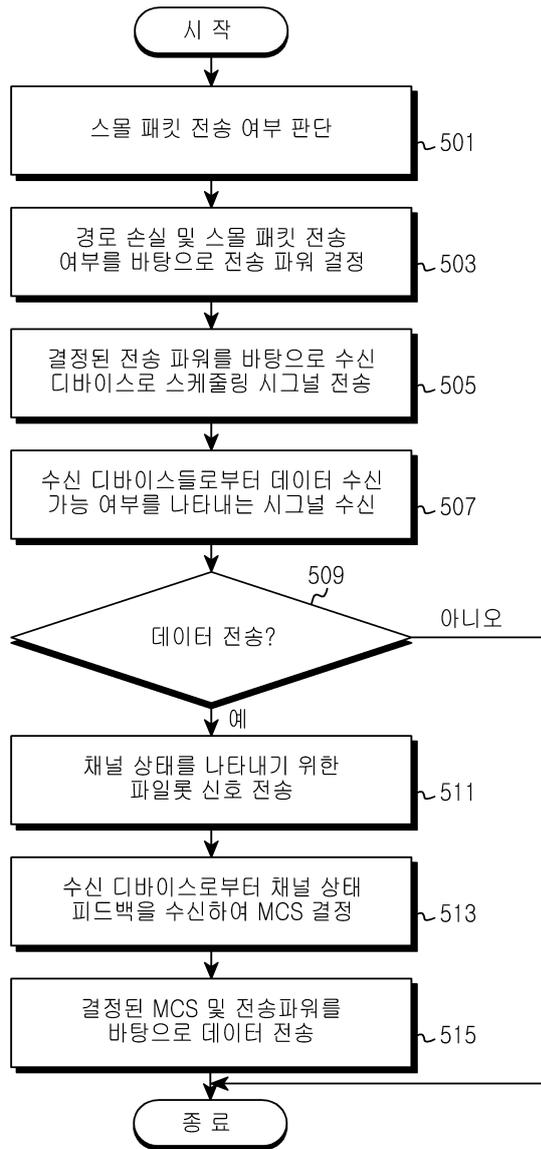
도면4a



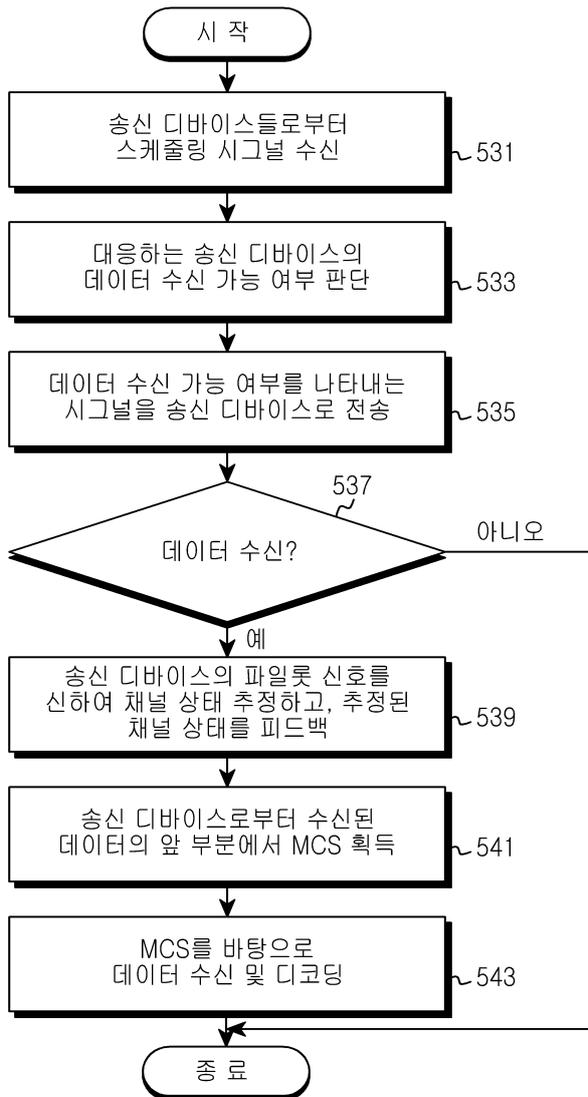
도면4b



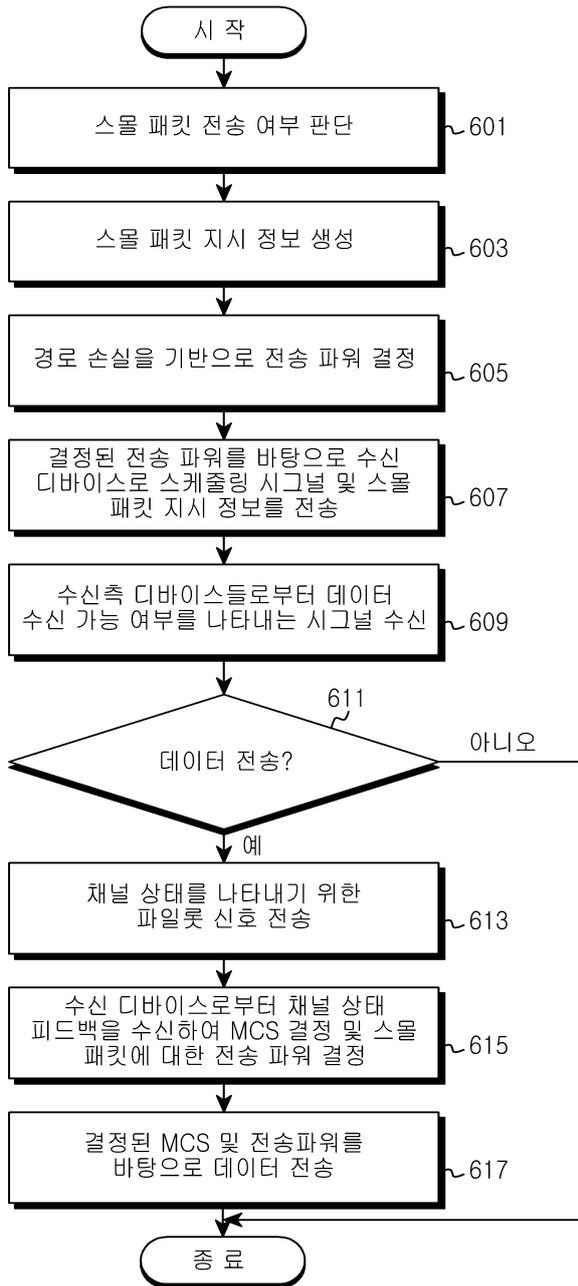
도면5a



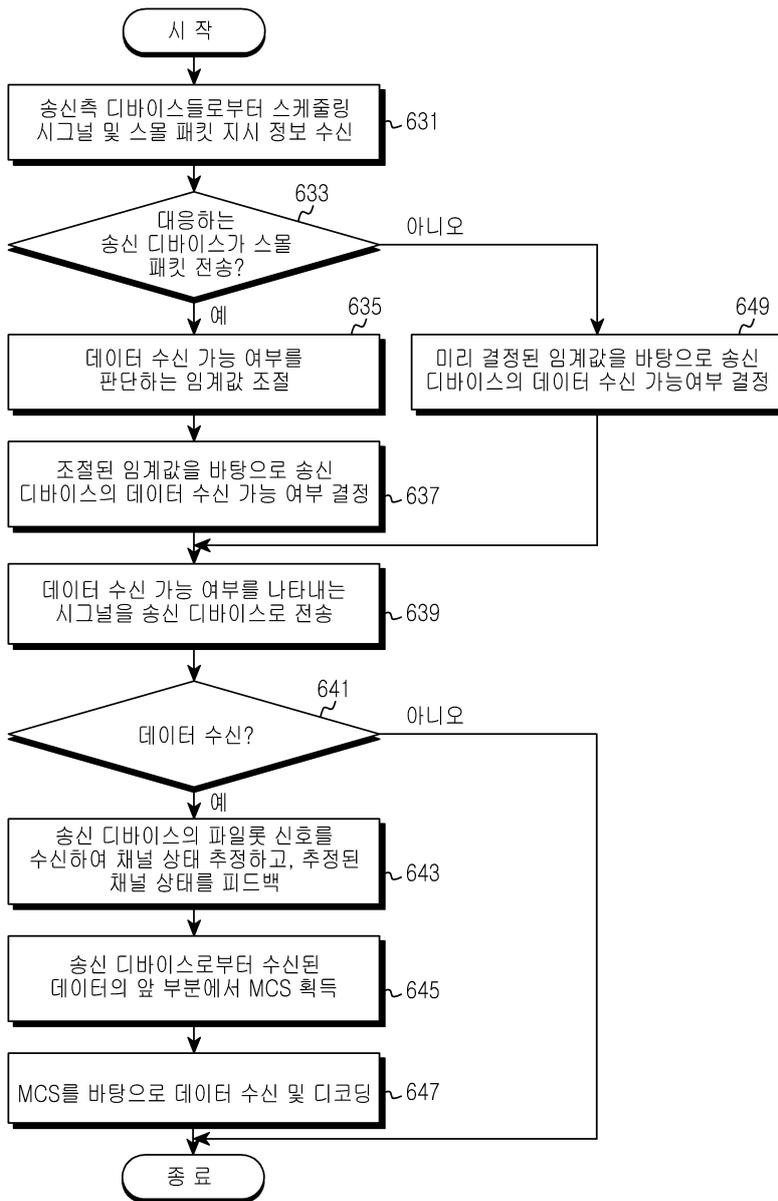
도면5b



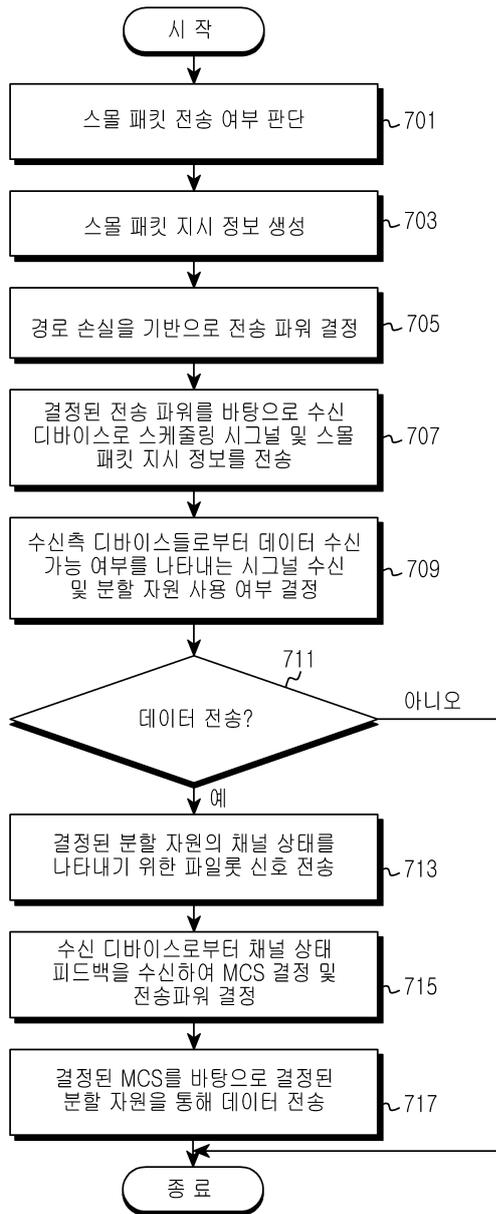
도면6a



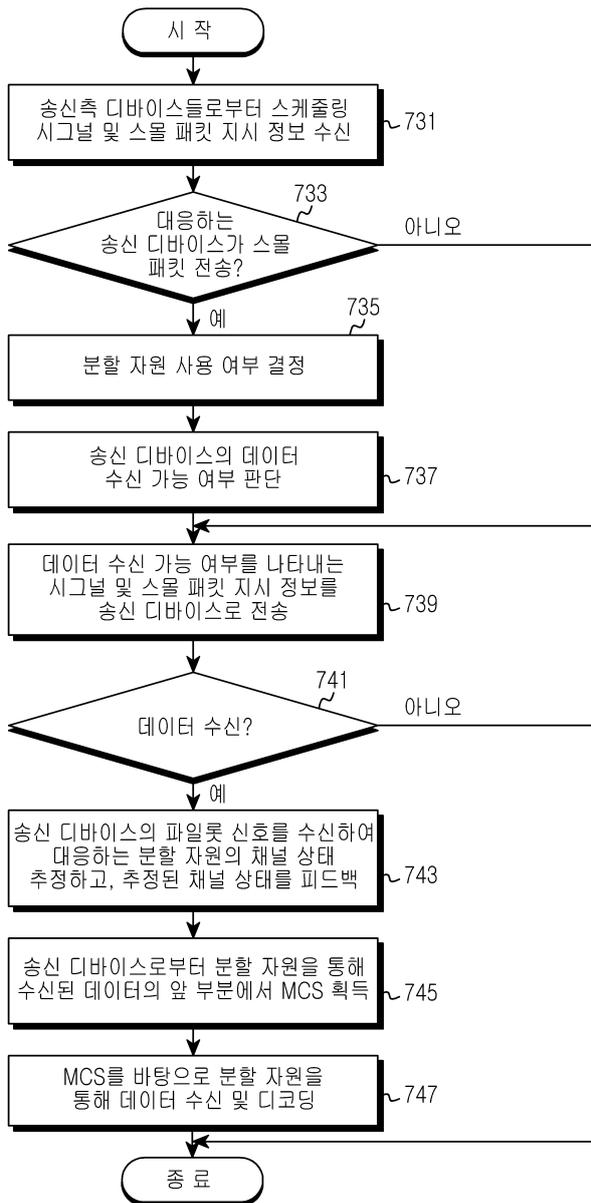
도면6b



도면7a



도면7b



도면8

