



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0077842
(43) 공개일자 2016년07월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 72/12 (2009.01) H04W 72/04 (2009.01)
(21) 출원번호 10-2014-0188241
(22) 출원일자 2014년12월24일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지전자 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
연세대학교 산학협력단
서울특별시 서대문구 연세로 50 (신촌동, 연세대학교)
(72) 발명자
박경민
서울특별시 서초구 양재대로11길 19
이현석
경기도 성남시 분당구 내정로 55, 319동 903호 (정자동, 상록마을우성아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
김용인, 방해철

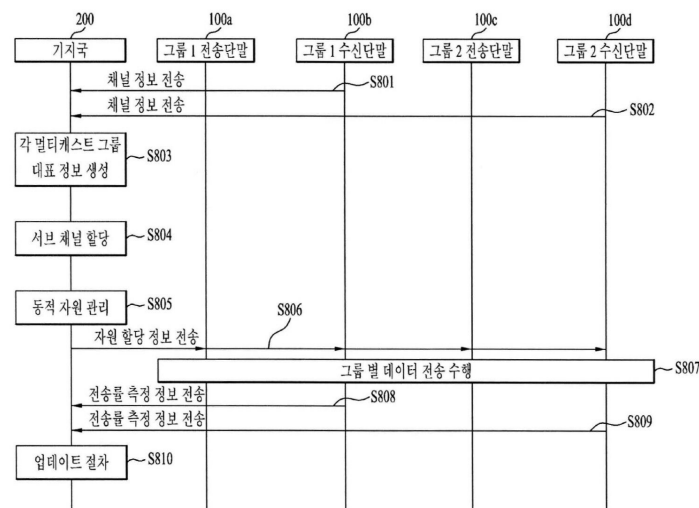
전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 발명의 명칭 무선 통신 시스템에서 D2D 멀티캐스트 통신을 위한 스케줄링 신호를 전송하는 방법 및 이를 위한 장치

(57) 요약

본 발명은 무선 통신 시스템에서 D2D(Device-to-Device) 멀티캐스트 통신을 위한 스케줄링 신호를 전송하는 방법 및 그 장치에 관한 것이다. 본 발명의 일실시예에 따른 무선 통신 시스템에서 기지국이 D2D 멀티캐스트 통신을 위한 스케줄링 신호를 전송하는 방법은, 하나 이상의 멀티캐스트 그룹 내 각각의 D2D 수신 단말로부터 채널 정보를 수신하는 단계, 상기 수신된 채널 정보 및 상기 D2D 수신 단말 각각의 평균 데이터 전송률 요구 정보를 기반으로 하여 상기 하나 이상의 멀티캐스트 그룹 각각에 대한 대표 정보를 생성하는 단계, 상기 생성된 대표 정보를 기반으로 상기 하나 이상의 멀티캐스트 그룹 각각에 대해 상기 D2D 멀티캐스트 통신을 수행 할 서버 채널을 할당하여 스케줄링을 수행하는 단계 및 상기 할당된 서버 채널 정보를 포함하는 스케줄링 신호를 상기 하나 이상의 멀티캐스트 그룹 내 각각의 단말에게 전송하는 단계를 포함할 수 있다.

대표도



(72) 발명자

이장원

서울특별시 서초구 서초중앙로24길 43, 103동 131
0호 (서초동, 유원서초아파트)

고현수

서울특별시 서초구 양재대로11길 19

명세서

청구범위

청구항 1

무선 통신 시스템에서 기지국이 D2D(Device-to-Device) 멀티캐스트 통신을 위한 스케줄링 신호를 전송하는 방법에 있어서,

하나 이상의 멀티캐스트 그룹 내 각각의 D2D 수신 단말로부터 채널 정보를 수신하는 단계;

상기 수신된 채널 정보 및 상기 D2D 수신 단말 각각의 평균 데이터 전송률 요구 정보를 기반으로 하여 상기 하나 이상의 멀티캐스트 그룹 각각에 대한 대표 정보를 생성하는 단계;

상기 생성된 대표 정보를 기반으로 상기 하나 이상의 멀티캐스트 그룹 각각에 대해 상기 D2D 멀티캐스트 통신을 수행 할 서브 채널(Sub Channel)을 할당하여 스케줄링을 수행하는 단계; 및

상기 할당된 서브 채널 정보를 포함하는 스케줄링 신호를 상기 하나 이상의 멀티캐스트 그룹 내 각각의 단말에게 전송하는 단계를 포함하는, 스케줄링 신호 전송 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 하나 이상의 멀티캐스트 그룹 각각은 하나의 D2D 전송 단말 및 하나 이상의 D2D 수신 단말이 포함되어 이루어지는, 스케줄링 신호 전송 방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 채널 정보는 상기 각각의 D2D 수신 단말과 상기 하나 이상의 멀티캐스트 그룹 각각의 D2D 전송 단말 간 서브 채널의 채널 상태 정보를 포함하되,

상기 채널 상태 정보는 상기 각각의 D2D 수신 단말에 의해 측정된 것인, 스케줄링 신호 전송 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 평균 데이터 전송률 요구 정보는 상기 D2D 수신 단말의 미리 정해진 단위 시간당 데이터 수신 요구량에 관한 정보를 포함하는, 스케줄링 신호 전송 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 스케줄링을 수행하는 단계는,

상기 대표 정보를 기반으로 하여 상기 무선 통신 시스템 내 하나 이상의 서브 채널 각각을 동시에 사용할 재사용 집합을 상기 서브 채널 별로 각각 결정하는 단계; 및

상기 결정된 하나 이상의 재사용 집합을 기반으로 상기 서브 채널을 할당하여 스케줄링을 수행하는 단계를 더 포함하는, 스케줄링 신호 전송 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 재사용 집합은 상기 하나 이상의 서브 채널 중 특정 서브 채널을 동시에 사용할 하나 이상의 멀티캐스트 그룹의 집합 중 상기 대표 정보의 합(Sum)이 가장 큰 멀티캐스트 그룹의 집합으로 결정되는, 스케줄링 신호 전송 방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서, 상기 스케줄링을 수행하는 단계는,

상기 결정된 재사용 집합에 포함되는 하나 이상의 멀티캐스트 그룹 간 대표 정보의 합을 미리 정해진 시스템 상수 값(System Constant value)과 비교하는 단계를 더 포함하되,

상기 시스템 상수 값보다 큰 대표 정보의 합을 갖는 재사용 집합의 경우, 상기 재사용 집합에 대응되는 서브 채널은 상기 D2D 통신 외 다른 통신을 위해 동적(Dynamic)으로 사용하는, 스케줄링 신호 전송 방법.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 채널 정보 수신은 상기 D2D 통신을 위해 미리 정해진 제어채널(D2DCCH) 또는 물리 상향링크 공유 채널(PUSCH)에서 상기 D2D 통신을 위해 미리 정해진 채널을 통하여 이루어지되,

상기 스케줄링 신호의 전송은 상기 D2D 통신을 위해 미리 정해진 제어채널(D2DCCH) 또는 물리 하향링크 공유 채널(PDSCH)에서 상기 D2D 통신을 위해 미리 정해진 채널을 통하여 이루어지는, 스케줄링 신호 전송 방법.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 할당된 서브 채널을 기반으로 하여 데이터 통신을 수행한 상기 하나 이상의 멀티캐스트 그룹 내 각각의 D2D 수신단말로부터 데이터 수신 성공 여부 및 수신된 데이터 전송량에 관한 정보를 포함하는 전송률 측정 정보를 수신하는 단계; 및

상기 전송률 측정 정보를 기반으로 하여 상기 하나 이상의 멀티캐스트 그룹 내 각각의 D2D 수신단말에 대한 평균 데이터 전송률 요구 정보를 업데이트 하는 단계를 더 포함하는, 스케줄링 신호 전송 방법.

청구항 10

무선 통신 시스템에서 D2D(Device-to-Device) 멀티캐스트 통신을 위한 스케줄링 신호를 전송하는 장치에 있어서,

송신부 및 수신부를 포함하는 RF 유닛(Radio Frequency Unit); 및

상기 송신부 및 수신부와 연결되어 상기 장치의 통신 수행을 지원하는 프로세서를 포함하되,

상기 프로세서는 하나 이상의 멀티캐스트 그룹 내 각각의 D2D 수신 단말로부터 채널 정보를 수신하고, 상기 수신된 채널 정보 및 상기 D2D 수신 단말 각각의 평균 데이터 전송률 요구 정보를 기반으로 하여 상기 하나 이상의 멀티캐스트 그룹 각각에 대한 대표 정보를 생성하며, 상기 생성된 대표 정보를 기반으로 상기 하나 이상의 멀티캐스트 그룹 각각에 대해 상기 D2D 멀티캐스트 통신을 수행 할 서브 채널(Sub Channel)을 할당하여 스케줄링을 수행하되, 상기 할당된 서브 채널 정보를 포함하는 스케줄링 신호를 상기 하나 이상의 멀티캐스트 그룹 내 각각의 단말에게 전송하도록 제어하는, 스케줄링 신호 전송 장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 하나 이상의 멀티캐스트 그룹 각각은 하나의 D2D 전송 단말 및 하나 이상의 D2D 수신 단말이 포함되어 이루어지는, 스케줄링 신호 전송 장치.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 채널 정보는 상기 각각의 D2D 수신 단말과 상기 하나 이상의 멀티캐스트 그룹 각각의 D2D 전송 단말 간 서브 채널의 채널 상태 정보를 포함하되,

상기 채널 상태 정보는 상기 각각의 D2D 수신 단말에 의해 측정된 것인, 스케줄링 신호 전송 장치.

청구항 13

제 10 항에 있어서,

상기 평균 데이터 전송률 요구 정보는 상기 D2D 수신 단말의 미리 정해진 단위 시간당 데이터 수신 요구량에 관한 정보를 포함하는, 스케줄링 신호 전송 장치.

청구항 14

제 10 항에 있어서, 상기 제어부는,

상기 대표 정보를 기반으로 하여 상기 무선 통신 시스템 내 하나 이상의 서브 채널 각각을 동시에 사용할 재사용 집합을 상기 서브 채널 별로 각각 결정하고, 상기 결정된 하나 이상의 재사용 집합을 기반으로 상기 서브 채널을 할당하여 상기 스케줄링을 수행하도록 제어하는, 스케줄링 신호 전송 장치.

청구항 15

제 14 항에 있어서, 상기 제어부는,

상기 하나 이상의 서브 채널 중 특정 서브 채널을 동시에 사용할 하나 이상의 멀티캐스트 그룹의 집합 중 상기 대표 정보의 합(Sum)이 가장 큰 멀티캐스트 그룹의 집합으로 상기 재사용 집합을 결정하도록 제어하는, 스케줄링 신호 전송 장치.

청구항 16

제 15 항에 있어서, 상기 제어부는,

상기 스케줄링을 수행하는 경우 상기 결정된 재사용 집합에 포함되는 하나 이상의 멀티캐스트 그룹 간 대표 정보의 합을 미리 정해진 시스템 상수 값과 비교하되,

상기 시스템 상수 값보다 큰 대표 정보의 합을 갖는 재사용 집합의 경우, 상기 재사용 집합에 대응되는 서브 채널은 상기 D2D 통신 외 다른 통신을 위해 동적(Dynamic)으로 사용하도록 제어하는, 스케줄링 신호 전송 장치.

청구항 17

제 10 항에 있어서, 상기 제어부는

상기 채널 정보 수신을 상기 D2D 통신을 위해 미리 정해진 제어채널(D2DCCH) 또는 물리 상향링크 공유 채널(PUSCH)에서 상기 D2D 통신을 위해 미리 정해진 채널을 통하여 이루어지도록 하되,

상기 스케줄링 신호의 전송은 상기 D2D 통신을 위해 미리 정해진 제어채널(D2DCCH) 또는 물리 하향링크 공유 채널(PDSCH)에서 상기 D2D 통신을 위해 미리 정해진 채널을 통하여 이루어지도록 제어하는, 스케줄링 신호 전송 장치.

청구항 18

제 10 항에 있어서, 상기 제어부는,

상기 할당된 서브 채널을 기반으로 하여 데이터 통신을 수행한 상기 하나 이상의 멀티캐스트 그룹 내 각각의 D2D 수신단말로부터 데이터 수신 성공 여부 및 수신된 데이터 전송량에 관한 정보를 포함하는 전송률 측정 정보를 수신하고,

상기 전송률 측정 정보를 기반으로 하여 상기 하나 이상의 멀티캐스트 그룹 내 각각의 D2D 수신단말에 대한 평균 데이터 전송률 요구 정보를 업데이트 하도록 제어하는, 스케줄링 신호 전송 장치.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 무선 통신 시스템에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 무선 통신 시스템에서 D2D(Device to Device) 멀티캐스트(Multicast) 통신을 위한 스케줄링 방법 및 이를 위한 장치에 대한 기술이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 최근 스마트폰과 태블릿 PC(Personal Computer)가 보급되고 고용량 멀티미디어 통신이 활성화되면서 모바일 트래픽(Mobile Traffic)이 급격하게 증가하고 있으며, 추후 해마다 약 2배 정도의 모바일 트래픽의 증가 추세가 예상된다.
- [0003] 이러한 모바일 트래픽의 대부분은 기지국을 통해 전송되고 있기 때문에 통신 서비스 사업자들은 당장 심각한 망 부하 문제에 직면해 있다. 이에 통신 사업자들은 증가하는 트래픽을 처리하기 위해 망 설비를 증가하고, 모바일 WiMAX, LTE, LTE-A와 같이 많은 양의 트래픽을 효율적으로 처리할 수 있는 차세대 이동통신 표준을 서둘러 상용화 해왔으나, 더욱 급증하게 될 트래픽의 양을 감당하기 위해서는 또 다른 해결책이 필요하였고, 이에 따라 D2D 통신을 고려하게 되었다.
- [0004] D2D (device-to-device) 통신이라 함은, 하나 이상의 단말이 서로 인접한 거리에 위치할 경우에 기지국을 통하지 않고 상기 단말 간 직접 통신을 통하여 트래픽을 전달하는 근거리 통신 방식으로서, 최근 활발하게 연구되고 있는 기술이다.
- [0005] 상기 D2D 통신에서는 두 개의 D2D 단말이 하나의 D2D 링크를 통해 서로 직접 통신하는 유니캐스트(Unicast) 통신뿐만 아니라, 하나의 D2D 단말이 근접 거리에 위치한 여러 D2D 단말로 동일한 데이터를 한번의 전송으로 전달할 수 있는 D2D 멀티캐스트(Multicast) 통신을 고려할 수 있다.
- [0006] D2D 멀티캐스트 통신 기술이 활용될 것으로 기대되는 대표적인 서비스로는 SNS (social network service), 광고 서비스 등이 있으며, 해당 서비스들은 추후 멀티미디어를 활용하여 서비스될 것으로 예상된다.
- [0007] D2D 멀티캐스트 통신에서 음악 혹은 비디오 스트리밍 등을 포함하는 멀티미디어 서비스를 지원하기 위해서는, 사용자의 평균 데이터 전송률 요구 즉, 단위시간당 일정 데이터 전송량을 만족시킬 필요가 있으며, 상기 멀티미디어 서비스의 경우 비교적 높은 데이터 전송률을 필요로 하므로 무선 자원의 효율적인 사용이 중요한 바, D2D 멀티캐스트 통신에서 D2D 수신 단말의 평균 데이터 전송률을 보장하고 무선 자원을 효율적으로 활용할 수 있는 스케줄링 방법이 요구되고 있는 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 본 발명에서 이루고자 하는 기술적 과제는 무선 통신 시스템에서 D2D 멀티캐스트 통신을 위한 스케줄링 신호를 전송하는 방법을 제안하는데 있다.
- [0009] 본 발명에서 이루고자 하는 다른 기술적 과제는 무선 통신 시스템에서 기지국이 D2D 수신 단말들의 평균 전송률을 보장함과 동시에 무선 자원을 효율적으로 사용하는 스케줄링 방법을 제안하는데 있다.
- [0010] 본 발명에서 이루고자 하는 또 다른 기술적 과제는 무선 통신 시스템에서 D2D 통신에 사용되는 무선 자원을 동시에 사용할 D2D 멀티캐스트 그룹을 결정하는 방법을 제안하는데 있다.
- [0011] 본 발명에서 이루고자 하는 또 다른 기술적 과제는 무선 통신 시스템에서 D2D 멀티캐스트 그룹 간의 무선 자원 재사용 및 무선 자원을 동적으로 관리하는 방법을 제안하는데 있다.
- [0012] 본 발명에서 이루고자 하는 또 다른 기술적 과제는 상술한 방법들을 지원하는 장치를 제안하는데 있다.
- [0013] 본 발명에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 상기 기술적 과제로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0014] 상술한 문제점을 해결하기 위한 본 발명인 무선 통신 시스템에서 기지국이 D2D 멀티캐스트 통신을 위한 스케줄링 신호를 전송하는 방법은, 하나 이상의 멀티캐스트 그룹 내 각각의 D2D 수신 단말로부터 채널 정보를 수신하는 단계, 상기 수신된 채널 정보 및 상기 D2D 수신 단말 각각의 평균 데이터 전송률 요구 정보를 기반으로 하여 상기 하나 이상의 멀티캐스트 그룹 각각에 대한 대표 정보를 생성하는 단계, 상기 생성된 대표 정보를 기반으로 상기 하나 이상의 멀티캐스트 그룹 각각에 대해 상기 D2D 멀티캐스트 통신을 수행 할 서브 채널(Sub Channel)을

할당하여 스케줄링을 수행하는 단계 및 상기 할당된 서브 채널 정보를 포함하는 스케줄링 신호를 상기 하나 이상의 멀티캐스트 그룹 내 각각의 단말에게 전송하는 단계를 포함하여 이루어질 수 있다.

- [0015] 본 발명인 무선 통신 시스템에서 기지국이 D2D 멀티캐스트 통신을 위한 스케줄링 신호를 전송하는 방법에 있어서, 상기 하나 이상의 멀티캐스트 그룹 각각은 하나의 D2D 전송 단말 및 하나 이상의 D2D 수신 단말이 포함되어 이루어질 수 있다.
- [0016] 본 발명인 무선 통신 시스템에서 기지국이 D2D 멀티캐스트 통신을 위한 스케줄링 신호를 전송하는 방법에 있어서, 상기 채널 정보는 상기 각각의 D2D 수신 단말과 상기 하나 이상의 멀티캐스트 그룹 각각의 D2D 전송 단말 간 서브 채널의 채널 상태 정보를 포함하되, 상기 채널 상태 정보는 상기 각각의 D2D 수신 단말에 의해 측정된 것일 수 있다.
- [0017] 본 발명인 무선 통신 시스템에서 기지국이 D2D 멀티캐스트 통신을 위한 스케줄링 신호를 전송하는 방법에 있어서, 상기 평균 데이터 전송률 요구 정보는 상기 D2D 수신 단말의 미리 정해진 단위 시간당 데이터 수신 요구량에 관한 정보를 포함할 수 있다.
- [0018] 본 발명인 무선 통신 시스템에서 기지국이 D2D 멀티캐스트 통신을 위한 스케줄링 신호를 전송하는 방법에 있어서, 상기 스케줄링을 수행하는 단계는, 상기 대표 정보를 기반으로 하여 상기 무선 통신 시스템 내 하나 이상의 서브 채널 각각을 동시에 사용할 재사용 집합을 상기 서브 채널 별로 각각 결정하는 단계 및 상기 결정된 하나 이상의 재사용 집합을 기반으로 상기 서브 채널을 할당하여 스케줄링을 수행하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0019] 본 발명인 무선 통신 시스템에서 기지국이 D2D 멀티캐스트 통신을 위한 스케줄링 신호를 전송하는 방법에 있어서, 상기 재사용 집합은 상기 하나 이상의 서브 채널 중 특정 서브 채널을 동시에 사용할 하나 이상의 멀티캐스트 그룹의 집합 중 상기 대표 정보의 합(Sum)이 가장 큰 멀티캐스트 그룹의 집합으로 결정될 수 있다.
- [0020] 본 발명인 무선 통신 시스템에서 기지국이 D2D 멀티캐스트 통신을 위한 스케줄링 신호를 전송하는 방법에 있어서, 상기 스케줄링을 수행하는 단계는, 상기 결정된 재사용 집합에 포함되는 하나 이상의 멀티캐스트 그룹 간 대표 정보의 합을 미리 정해진 시스템 상수 값과 비교하는 단계를 더 포함하되, 상기 시스템 상수 값보다 큰 대표 정보의 합을 갖는 재사용 집합의 경우, 상기 재사용 집합에 대응되는 서브 채널은 상기 D2D 통신 외 다른 통신을 위해 동적(Dynamic)으로 사용할 수 있다.
- [0021] 본 발명인 무선 통신 시스템에서 기지국이 D2D 멀티캐스트 통신을 위한 스케줄링 신호를 전송하는 방법에 있어서, 상기 채널 정보 수신은 상기 D2D 통신을 위해 미리 정해진 제어채널(D2DCCH) 또는 물리 상향링크 공유 채널(PUSCH)에서 상기 D2D 통신을 위해 미리 정해진 채널을 통하여 이루어지되, 상기 스케줄링 신호의 전송은 상기 D2D 통신을 위해 미리 정해진 제어채널(D2DCCH) 또는 물리 하향링크 공유 채널(PDSCH)에서 상기 D2D 통신을 위해 미리 정해진 채널을 통하여 이루어질 수 있다.
- [0022] 본 발명인 무선 통신 시스템에서 기지국이 D2D 멀티캐스트 통신을 위한 스케줄링 신호를 전송하는 방법은, 상기 할당된 서브 채널을 기반으로 하여 데이터 통신을 수행한 상기 하나 이상의 멀티캐스트 그룹 내 각각의 D2D 수신단말로부터 데이터 수신 성공 여부 및 수신된 데이터 전송량에 관한 정보를 포함하는 전송률 측정 정보를 수신하는 단계 및 상기 전송률 측정 정보를 기반으로 하여 상기 하나 이상의 멀티캐스트 그룹 내 각각의 D2D 수신 단말에 대한 평균 데이터 전송률 요구 정보를 업데이트 하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0023] 상술한 문제점을 해결하기 위한 본 발명인 무선 통신 시스템에서 D2D 멀티캐스트 통신을 위한 스케줄링 신호를 전송하는 장치는, 송신부 및 수신부를 포함하는 RF 유닛 및 상기 송신부 및 수신부와 연결되어 상기 장치의 통신 수행을 지원하는 프로세서를 포함하되, 상기 프로세서는 하나 이상의 멀티캐스트 그룹 내 각각의 D2D 수신 단말로부터 채널 정보를 수신하고, 상기 수신된 채널 정보 및 상기 D2D 수신 단말 각각의 평균 데이터 전송률 요구 정보를 기반으로 하여 상기 하나 이상의 멀티캐스트 그룹 각각에 대한 대표 정보를 생성하며, 상기 생성된 대표 정보를 기반으로 상기 하나 이상의 멀티캐스트 그룹 각각에 대해 상기 D2D 멀티캐스트 통신을 수행 할 서브 채널을 할당하여 스케줄링을 수행하되, 상기 할당된 서브 채널 정보를 포함하는 스케줄링 신호를 상기 하나 이상의 멀티캐스트 그룹 내 각각의 단말에게 전송하도록 제어할 수 있다.
- [0024] 본 발명인 무선 통신 시스템에서 D2D 멀티캐스트 통신을 위한 스케줄링 신호를 전송하는 장치에 있어서, 상기 하나 이상의 멀티캐스트 그룹 각각은 하나의 D2D 전송 단말 및 하나 이상의 D2D 수신 단말이 포함되어 이루어질 수 있다.
- [0025] 본 발명인 무선 통신 시스템에서 D2D 멀티캐스트 통신을 위한 스케줄링 신호를 전송하는 장치에 있어서, 상기

채널 정보는 상기 각각의 D2D 수신 단말과 상기 하나 이상의 멀티캐스트 그룹 각각의 D2D 전송 단말 간 서브 채널의 채널 상태 정보를 포함하되, 상기 채널 상태 정보는 상기 각각의 D2D 수신 단말에 의해 측정된 것일 수 있다.

[0026] 본 발명인 무선 통신 시스템에서 D2D 멀티캐스트 통신을 위한 스케줄링 신호를 전송하는 장치에 있어서, 상기 평균 데이터 전송률 요구 정보는 상기 D2D 수신 단말의 미리 정해진 단위 시간당 데이터 수신 요구량에 관한 정보를 포함할 수 있다.

[0027] 본 발명인 무선 통신 시스템에서 D2D 멀티캐스트 통신을 위한 스케줄링 신호를 전송하는 장치에 있어서, 상기 제어부는, 상기 대표 정보를 기반으로 하여 상기 무선 통신 시스템 내 하나 이상의 서브 채널 각각을 동시에 사용할 재사용 집합을 상기 서브 채널 별로 각각 결정하고, 상기 결정된 하나 이상의 재사용 집합을 기반으로 상기 서브 채널을 할당하여 상기 스케줄링을 수행하도록 제어할 수 있다.

[0028] 본 발명인 무선 통신 시스템에서 D2D 멀티캐스트 통신을 위한 스케줄링 신호를 전송하는 장치에 있어서, 상기 제어부는, 상기 하나 이상의 서브 채널 중 특정 서브 채널을 동시에 사용할 하나 이상의 멀티캐스트 그룹의 집합 중 상기 대표 정보의 합(Sum)이 가장 큰 멀티캐스트 그룹의 집합으로 상기 재사용 집합을 결정하도록 제어할 수 있다.

[0029] 본 발명인 무선 통신 시스템에서 D2D 멀티캐스트 통신을 위한 스케줄링 신호를 전송하는 장치에 있어서, 상기 제어부는, 상기 스케줄링을 수행하는 경우 상기 결정된 재사용 집합에 포함되는 하나 이상의 멀티캐스트 그룹 간 대표 정보의 합을 미리 정해진 시스템 상수 값과 비교하되, 상기 시스템 상수값보다 큰 대표 정보의 합을 갖는 재사용 집합의 경우, 상기 재사용 집합에 대응되는 서브 채널은 상기 D2D 통신 외 다른 통신을 위해 동적(Dynamic)으로 사용하도록 제어할 수 있다.

[0030] 본 발명인 무선 통신 시스템에서 D2D 멀티캐스트 통신을 위한 스케줄링 신호를 전송하는 장치에 있어서, 상기 제어부는 상기 채널 정보 수신을 상기 D2D 통신을 위해 미리 정해진 제어채널(D2DCCH) 또는 물리 상향링크 공유 채널(PUSCH)에서 상기 D2D 통신을 위해 미리 정해진 채널을 통하여 이루어지도록 하되, 상기 스케줄링 신호의 전송은 상기 D2D 통신을 위해 미리 정해진 제어채널(D2DCCH) 또는 물리 하향링크 공유 채널(PDSCH)에서 상기 D2D 통신을 위해 미리 정해진 채널을 통하여 이루어지도록 제어할 수 있다.

[0031] 본 발명인 무선 통신 시스템에서 D2D 멀티캐스트 통신을 위한 스케줄링 신호를 전송하는 장치에 있어서, 상기 제어부는, 상기 할당된 서브 채널을 기반으로 하여 데이터 통신을 수행한 상기 하나 이상의 멀티캐스트 그룹 내 각각의 D2D 수신단말로부터 데이터 수신 성공 여부 및 수신된 데이터 전송량에 관한 정보를 포함하는 전송률 측정 정보를 수신하고, 상기 전송률 측정 정보를 기반으로 하여 상기 하나 이상의 멀티캐스트 그룹 내 각각의 D2D 수신단말에 대한 평균 데이터 전송률 요구 정보를 업데이트 하도록 제어할 수 있다.

발명의 효과

[0032] 본 발명의 실시예에 따르면, 무선 통신 시스템에서 D2D 멀티캐스트 통신을 위한 스케줄링 신호를 전송하는 방법이 제공될 수 있다.

[0033] 본 발명의 실시예에 따르면, 무선 통신 시스템에서 기지국이 D2D 수신 단말들의 평균 전송률을 보장함과 동시에 무선 자원을 효율적으로 사용하는 스케줄링 방법이 제공될 수 있다.

[0034] 본 발명의 실시예에 따르면, 무선 통신 시스템에서 D2D 통신에 사용되는 각 서브채널을 동시에 사용할 D2D 멀티캐스트 그룹을 결정하는 방법이 제공될 수 있다.

[0035] 본 발명의 실시예에 따르면, 무선 통신 시스템에서 D2D 멀티캐스트 그룹 간의 무선 자원 재사용 및 무선 자원을 동적으로 관리하는 방법이 제공될 수 있다.

[0036] 본 발명에서 얻은 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0037] 본 발명에 관한 이해를 돕기 위해 상세한 설명의 일부로 포함되는, 첨부 도면은 본 발명에 대한 실시예를 제공하고, 상세한 설명과 함께 본 발명의 기술적 사상을 설명한다.

도 1은 본 발명이 적용될 수 있는 일반적인 무선 통신 시스템을 예시하는 도면이다.

도 2(a)는 무선 통신 시스템 내 D2D 통신을 개념적으로 설명하기 위한 도면이다.

도 2(b)는 무선 통신 시스템 내 D2D 통신을 개념적으로 설명하기 위한 도면이다.

도 3은 LTE에서 사용되는 하향링크 서브프레임의 구조를 예시하는 도면이다.

도 4는 LTE에서 사용되는 상향링크 서브프레임의 구조를 예시하는 도면이다.

도 5는 D2D 통신을 위한 프레임 구조를 예시적으로 나타내는 도면이다.

도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 D2D 멀티캐스트 그룹을 설명하기 위한 도면이다.

도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 D2D 멀티캐스트 통신을 위한 스케줄링 신호를 전송하는 방법의 흐름도를 나타낸 도면이다.

도 8은 본 발명의 일실시예에 따른 D2D 멀티캐스트 통신을 위한 스케줄링 신호를 전송하는 방법을 예시하는 도면이다.

도 9는 본 발명의 일실시예에 따른 D2D 멀티캐스트 통신을 위한 스케줄링 신호를 전송하는 장치를 예시하는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0038] 이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시형태를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 첨부된 도면과 함께 이하에 개시될 상세한 설명은 본 발명의 예시적인 실시형태를 설명하고자 하는 것이며, 본 발명이 실시될 수 있는 유일한 실시형태를 나타내고자 하는 것이 아니다.

[0039] 이하의 상세한 설명은 본 발명의 완전한 이해를 제공하기 위해서 구체적 세부사항을 포함한다. 통상의 기술자는 본 발명이 이러한 구체적 세부사항 없이도 실시될 수 있음을 안다.

[0040] 몇몇의 경우, 본 발명의 개념이 모호해지는 것을 피하기 위하여 공지의 구조 및 장치는 생략되거나, 각 구조 및 장치의 핵심기능을 중심으로 한 블록도 형식으로 도시될 수 있다.

[0041] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함(comprising 또는 including)"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

[0042] 또한, 명세서에 기재된 "...부"의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어나 소프트웨어 또는 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다. 나아가, "일(a 또는 an)", "하나(one)", 및 유사 관련어는 본 발명을 기술하는 문맥에 있어서 본 명세서에 달리 지시되거나 문맥에 의해 분명하게 반박되지 않는 한, 단수 및 복수 모두를 포함하는 의미로 사용될 수 있다.

[0043] 아울러, 본 발명의 실시예들에서 사용되는 특정(特定) 용어들은 본 발명의 이해를 돕기 위해서 제공된 것이며, 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 이러한 특정 용어의 사용은 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위에서 다른 형태로 변경될 수 있다.

[0044] 명세서 전체에서 제 1, 제 2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리범위를 벗어나지 않으면서 제 1 구성요소는 제 2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제 2 구성요소도 제 1 구성요소로 명명될 수 있다.

[0045] 이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시 형태를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 첨부된 도면과 함께 이하에 개시될 상세한 설명은 본 발명의 예시적인 실시형태를 설명하고자 하는 것이며, 본 발명이 실시될 수 있는 유일한 실시형태를 나타내고자 하는 것이 아니다.

[0046] 도 1은 본 발명이 적용될 수 있는 일반적인 무선 통신 시스템을 예시하는 도면이다.

[0047] 도 1을 참고하면, 본 발명이 적용될 수 있는 일반적인 무선 통신 시스템은 하나 이상의 단말(User Equipment; UE, 100a, 100b)과 기지국(Base Station; BS, 200)을 포함하여 구성될 수 있으며, 도 1에 도시된 바와 달리 하

나 이상의 단말 및 하나 이상의 기지국을 포함하여 구성될 수 있다.

- [0048] 본 발명에서, 기지국(200)은 단말(100a, 100b)과 직접적으로 통신하는 네트워크의 종단 노드(terminal node)로서의 의미를 갖는다. 또한, 본 발명에서 기지국(200)에 의해 수행되는 것으로 설명된 특정 동작은 경우에 따라 기지국의 상위 노드(upper node)에 의해 수행될 수도 있다.
- [0049] 즉, 기지국(200)을 포함하는 다수의 네트워크 노드들(network nodes)로 이루어지는 네트워크에서 단말과의 통신을 위해 수행되는 다양한 동작들은 기지국 또는 기지국 이외의 다른 네트워크 노드들에 의해 수행될 수 있음은 자명하다.
- [0050] 본 발명에서 기지국(200)은 고정국(fixed station), Node B, eNode B(eNB), 액세스 포인트(AP: Access Point) 등의 용어에 의해 대체될 수 있다.
- [0051] 또한, 단말(100a, 100b)은 사용자 장치(User Equipment), 터미널(Terminal), MS(Mobile Station), MSS(Mobile Subscriber Station), SS(Subscriber Station), AMS(Advanced Mobile Station), WT(Wireless terminal), MTC(Machine-Type Communication) 장치, M2M(Machine-to-Machine) 장치, D2D 장치(Device-to-Device) 장치 등의 용어로 대체될 수 있다.
- [0052] 본 발명의 실시예들은 무선접속 시스템들인 IEEE 802 시스템, 3GPP 시스템, 3GPP LTE 및 LTE-A(LTE-Advanced) 시스템 및 3GPP2 시스템 중 적어도 하나에서 구현될 수 있으며, 이들 중 적어도 하나가 개시된 표준문서들에 의해 뒷받침될 수 있다.
- [0053] 또한, 이하의 기술은 CDMA(code division multiple access), FDMA(frequency division multiple access), TDMA(time division multiple access), OFDMA(orthogonal frequency division multiple access), SC-FDMA(single carrier frequency division multiple access) 등과 같은 다양한 무선접속 시스템에 이용될 수 있다.
- [0054] CDMA는 UTRA(Universal Terrestrial Radio Access)나 CDMA2000과 같은 무선기술(radio technology)로 구현될 수 있으며, TDMA는 GSM(Global System for Mobile communications)/GPRS(General Packet Radio Service)/EDGE(Enhanced Data Rates for GSM Evolution)와 같은 무선기술로 구현될 수 있다.
- [0055] 또한, OFDMA는 IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802-20, E-UTRA(Evolved UTRA) 등과 같은 무선기술로 구현될 수 있으며, UTRA는 UMTS(Universal Mobile Telecommunications System)의 일부이다. 3GPP(3rd Generation Partnership Project) LTE(long term evolution)는 E-UTRA를 사용하는 E-UMTS(Evolved UMTS)의 일부로써, 하향링크에서 OFDMA를 채용하고 상향링크에서 SC-FDMA를 채용한다. LTE-A(Advanced)는 3GPP LTE의 진화를 말한다.
- [0056] 도 2(a) 및 도 2(b)는 무선 통신 시스템 내 D2D 통신을 개념적으로 설명하기 위한 도면이다.
- [0057] 먼저 도 2(a)를 참고하면, 기존의 기지국 중심의 통신 방식을 도시하고 있다.
- [0058] 제 1 단말(UE 1)은 상향링크(Uplink; UL) 상에서 상기 기지국(eNB)으로 데이터를 전송하며, 상기 기지국은 제 1 단말(UE 1)로부터 수신한 데이터를 하향링크 상에서 제 2 단말(UE 2)에게 전송할 수 있다.
- [0059] 도 2(b)를 참고하면, D2D 통신의 일례로서 단말 대 단말(UE-to-UE) 통신 방식을 도시하고 있으며, 제 1 단말(UE 1)과 제 2 단말(UE 2) 간의 데이터 교환이 기지국(eNB)을 거치지 않고 단말 간에 수행될 수 있다.
- [0060] 이와 같이 장치들 간에 직접 설정되는 링크를 D2D 링크라고 명칭 할 수 있으며, 상기 D2D 링크를 이용하여 단말 간에 데이터 교환이 이루어지는 방식을 D2D 통신이라고 할 수 있다.
- [0061] 상기 D2D 통신은 기존의 기지국 중심의 통신 방식에 비하여 지연(latency)이 줄어들 수 있으며, 보다 적은 무선 자원을 필요로 하는 등의 장점을 가질 수 있다.
- [0062] 또한, D2D 통신의 형태가 도 2(b)에서는 일대일(one to one)만을 나타내고 있으나, 일대다(one to multi), 다대일(multi to one), 다대다(multi to multi)의 형태로 이루어질 수 있으며, 본 발명에서는 설명의 편의를 위해 일대다 형태로 D2D 통신이 이루어짐을 가정하기로 한다.
- [0063] 도 3은 LTE에서 사용되는 하향링크 서브프레임의 구조를 예시하는 도면이다.
- [0064] 도 3을 참고하면, LTE에서 사용되는 하향링크 서브프레임은 두 개의 슬롯(Slot)으로 구성될 수 있으며, 상기 두 개의 슬롯 중 첫 번째 슬롯의 앞부분에 위치한 3개의 OFDM 심볼은 제어 채널이 할당되는 제어 영역에 대응하며,

남은 OFDM 심볼은 PDSCH(Physical Downlink Shared Channel)가 할당되는 데이터 영역에 해당한다.

- [0065] LTE에서 사용되는 하향링크 제어 채널의 예는 PCFICH(Physical Control Format Indicator Channel), PDCCH(Physical Downlink Control Channel), PHICH(Physical hybrid ARQ indicator Channel) 등을 포함한다.
- [0066] 상기 PCFICH는 서브프레임의 첫 번째 OFDM 심볼에서 전송되고 서브프레임 내에서 제어 채널의 전송에 사용되는 OFDM 심볼의 개수에 관한 정보를 나르며, PHICH는 상향링크 전송에 대한 응답으로 HARQ ACK/NACK(Hybrid Automatic Repeat request acknowledgment/negative-acknowledgment) 신호를 나른다.
- [0067] 또한, PDCCH를 통해 전송되는 제어 정보를 DCI(Downlink Control Information)라고 지칭하며, DCI는 사용자 기기 또는 사용자 기기 그룹을 위한 자원 할당 정보 및 다른 제어 정보를 포함할 수 있으며, 예를 들어, DCI는 상향/하향링크 스케줄링 정보, 상향링크 전송(Tx) 파워 제어 명령 등을 포함한다.
- [0068] PDCCH는 하향링크 공유 채널(downlink shared channel, DL-SCH)의 전송 포맷 및 자원 할당 정보, 상향링크 공유 채널(uplink shared channel, UL-SCH)의 전송 포맷 및 자원 할당 정보, 페이징 채널(paging channel, PCH) 상의 페이징 정보, DL-SCH 상의 시스템 정보, PDSCH 상에서 전송되는 랜덤 접속 응답과 같은 상위-계층 제어 메시지의 자원 할당 정보, 사용자 기기 그룹 내의 개별 사용자 기기들에 대한 Tx 파워 제어 명령 세트, Tx 파워 제어 명령, VoIP(Voice over IP)의 활성화 지시 정보 등을 나를 수 있다.
- [0069] 복수의 PDCCH가 제어 영역 내에서 전송될 수 있으며, 단말은 복수의 PDCCH를 모니터링 할 수 있고, PDCCH는 하나 또는 복수의 연속된 제어 채널 요소(control channel element, CCE)들의 집합(aggregation) 상에서 전송될 수 있다.
- [0070] CCE는 PDCCH에 무선 채널 상태에 기초한 코딩 레이트를 제공하는데 사용되는 논리적 할당 유닛이며, CCE는 복수의 자원 요소 그룹(resource element group, REG)에 대응한다.
- [0071] PDCCH의 포맷 및 PDCCH 비트의 개수는 CCE의 개수에 따라 결정된다. 기지국은 사용자 기기에게 전송될 DCI에 따라 PDCCH 포맷을 결정하고, 제어 정보에 CRC(cyclic redundancy check)를 부가한다.
- [0072] 상기 CRC는 PDCCH의 소유자 또는 사용 목적에 따라 식별자(예, RNTI(radio network temporary identifier))로 마스킹 된다. 예를 들어, PDCCH가 특정 사용자 기기를 위한 것일 경우, 해당 사용자 기기의 식별자(예, cell-RNTI (C-RNTI))가 CRC에 마스킹 될 수 있다. PDCCH가 페이징 메시지를 위한 것일 경우, 페이징 식별자(예, paging-RNTI (P-RNTI))가 CRC에 마스킹 될 수 있다. PDCCH가 시스템 정보(보다 구체적으로, 시스템 정보 블록(system Information block, SIC))를 위한 것일 경우, SI-RNTI(system Information RNTI)가 CRC에 마스킹 될 수 있다. PDCCH가 랜덤 접속 응답을 위한 것일 경우, RA-RNTI(random access-RNTI)가 CRC에 마스킹 될 수 있다.
- [0073] 도 4는 LTE에서 사용되는 상향링크 서브프레임의 구조를 예시하는 도면이다.
- [0074] 도 4를 참고하면, 상향링크 서브프레임은 두 개의 슬롯(Slot)으로 구성될 수 있으며, 상기 슬롯은 CP 길이에 따라 서로 다른 수의 SC-FDMA 심볼을 포함할 수 있다.
- [0075] 상향링크 서브프레임은 주파수 영역에서 데이터 영역과 제어 영역으로 구분될 수 있으며, 상기 데이터 영역은 PUSCH를 포함하고 음성 등의 데이터 신호를 전송하는데 사용되고, 제어 영역은 PUCCH를 포함하고 상향링크 제어 정보(Uplink Control Information, UCI)를 전송하는데 사용된다. 이 때, PUCCH는 주파수 축에서 데이터 영역의 양끝 부분에 위치한 RB 쌍(RB pair)을 포함하며 슬롯을 경계로 호핑(hopping)한다.
- [0076] PUCCH는 다음의 제어 정보를 전송하는데 사용될 수 있다.
- [0077] - SR(Scheduling Request): 상향링크 UL-SCH 자원을 요청하는데 사용되는 정보이다. OOK(On-Off Keying) 방식을 이용하여 전송된다.
- [0078] - HARQ ACK/NACK: PDSCH 상의 하향링크 데이터 패킷에 대한 응답 신호이다. 하향링크 데이터 패킷이 성공적으로 수신되었는지 여부를 나타낸다. 단일 하향링크 코드워드에 대한 응답으로 ACK/NACK 1비트가 전송되고, 두 개의 하향링크 코드워드에 대한 응답으로 ACK/NACK 2비트가 전송된다.
- [0079] - CSI(Channel State Information): 하향링크 채널에 대한 피드백 정보이다. CSI는 CQI(Channel Quality Indicator)를 포함하고, MIMO(Multiple Input Multiple Output) 관련 피드백 정보는 RI(Rank Indicator), PMI(Precoding Matrix Indicator), PTI(Precoding 타입 Indicator) 등을 포함한다. 서브프레임 당 20비트가 사

용된다.

- [0080] 단말이 서브프레임에서 전송할 수 있는 제어 정보(UCI)의 양은 제어 정보 전송에 가용한 SC-FDMA의 개수에 의존한다. 제어 정보 전송에 가용한 SC-FDMA는 서브프레임에서 참조 신호 전송을 위한 SC-FDMA 심볼을 제외하고 남은 SC-FDMA 심볼을 의미하고, SRS(Sounding Reference Signal)가 설정된 서브프레임의 경우 서브프레임의 마지막 SC-FDMA 심볼도 제외된다. 참조 신호는 PUCCH의 코히어런트(coherent) 검출에 사용된다.
- [0081] 도 5는 D2D 통신을 위한 프레임 구조를 예시적으로 나타내는 도면이다.
- [0082] D2D 통신은 도 5에 도시된 프레임 구조를 이용하여 이루어지며, 도 5에서 나타낸 프레임은 탐색 구간(discovery interval), 요청 및 응답 구간(Req and Rsp interval), 트래픽 블록 구간(traffic block interval)을 포함할 수 있다.
- [0083] D2D 통신을 수행할 수 있거나 수행하는 단말(이하, D2D 단말이라 칭함)은 상기 탐색 구간(discovery interval)을 통하여 주변에 있는 D2D 단말들의 존재 여부를 판단할 수 있다.
- [0084] D2D 통신을 수행하기 위하여 D2D 단말은 상기 요청 및 응답 구간을 통하여 전송 요청 신호(Tx request signal)의 송수신, 기지국으로의 D2D 요청 전송 및 자원 할당(resource allocation, RA) 정보 수신 등과 같은 동작을 수행할 수 있다.
- [0085] 도 5에서 나타낸 각 구간에 대한 이름, 호칭은 일 예일뿐이며 다른 명칭으로도 나타낼 수 있다. 또한, D2D 단말에 대한 동작(operation) 영역은 도 5와 다르게 시간이 아니라 주파수로 구분하여 정의할 수도 있다.
- [0086] D2D 단말은 상기 D2D 통신을 위한 프레임 구조에 대한 정보(예를 들어, 구간 길이(탐색 구간 길이, 요청 및 응답 구간 길이), 주기(period), 심볼/슬롯/서브프레임/의 수에 대한 정보, 시작점 정보(심볼/슬롯/서브프레임의 인덱스 등에 대한 정보)를 기지국으로부터 방송채널(예를 들어, PBCH(Physical Broadcasting Channel) 혹은 제어채널(예를 들어, PDCCH(Physical Downlink Control Channel))등을 통하여 수신할 수 있다.
- [0087] D2D 단말은 D2D 통신을 수행하기 전에 주변 D2D 단말을 파악하기 위해서 D2D 탐색(discovery)을 수행할 수 있으며, 상기 탐색을 위하여 크게 두 가지 동작을 수행한다.
- [0088] 첫 번째 동작으로, 자신의 주변에 있는 D2D 단말들이 방송 신호를 통하여 전송하는 탐색 신호를 수신하고 상기 수신 신호를 통하여 전송한 D2D 단말들에 대한 식별자(identifier) 정보를 획득함으로써 자신 주변에 있는 다른 D2D 단말들에 대한 존재 여부를 알 수 있다.
- [0089] 두 번째 동작으로, D2D 단말 자신의 식별자 정보를 탐색 신호를 통하여 방송하여 자신의 존재를 주변의 D2D 단말들에게 알리는 동작을 수행한다. 이때 상기 방송하는 탐색 신호는 다른 D2D 단말들이 탐색 신호를 전송하기 위해 사용하지 않은 방송 채널 내 자원(즉, 빈 자원)을 이용하여 전송할 수 있다.
- [0090] 도 6은 본 발명의 일실시예에 다른 D2D 멀티캐스트 그룹을 설명하기 위한 도면이다.
- [0091] 앞서 언급한 바와 같이, D2D (device-to-device) 통신은 단말이 서로 근접 거리에 위치할 경우 기지국을 통하지 않고 단말 간 직접 통신이 가능하게 하는 근거리 통신 방식을 의미하며, D2D 통신에서는 두 개의 D2D 단말이 하나의 D2D 링크를 통해 서로 직접 통신하는 유니캐스트 통신뿐 아니라, 하나의 D2D 단말이 근접 거리에 위치한 여러 D2D 단말로 동일한 데이터를 한번의 전송으로 전달할 수 있는 D2D 멀티캐스트 통신을 고려할 수 있다.
- [0092] 도 6에 도시된 바와 같이, 본 발명의 무선 통신 시스템은 하나 이상의 단말(100a, 100b, 100c, 100d, 100e, 100f) 및 기지국(200)을 포함하여 이루어질 수 있으며, D2D 멀티캐스트 통신이 구현될 수 있다.
- [0093] 상기 D2D 멀티캐스트 통신에서 하나의 D2D 전송 단말(100a, 100c, 100e)과 하나 이상의 D2D 수신 단말(100b, 100d, 100f)로서 하나의 D2D 멀티캐스트 그룹(D2D 멀티캐스트 그룹 1, D2D 멀티캐스트 그룹 2, D2D 멀티캐스트 그룹 3)이 구성될 수 있음을 전제하며, 상기 D2D 멀티캐스트 통신은 각 그룹에서 하나의 D2D 전송 단말이 한번의 전송으로 여러 D2D 수신 단말에 동일한 데이터를 전송함으로써 이루어질 수 있다.
- [0094] 따라서, D2D 멀티캐스트 통신에서의 스케줄링은 D2D 멀티캐스트 그룹별로 수행될 수 있으며, 다시 말해, 어떤 D2D 멀티캐스트 그룹들이 각 서브 채널을 사용하는지를 결정함으로써 D2D 멀티캐스트 통신에서의 스케줄링이 수행된다.
- [0095] 각각의 D2D 멀티캐스트 그룹 내에는 다수의 D2D 수신 단말이 있으므로 D2D 수신 단말들의 평균 데이터 전송률 즉, 단위 시간당 일정한 데이터 전송량이 보장되기 위해서는, 각 D2D 수신 단말의 평균 데이터 전송률의 만족도

를 고려하여 해당 D2D 멀티캐스트 그룹을 대표할 수 있는 스케줄링 요구 정도를 계산하고, 해당 정보를 활용하여 스케줄링을 수행할 필요성이 있다.

- [0096] 또한 D2D 전송 단말과 D2D 수신 단말 사이의 채널 상황은 시간에 따라 변할 수 있는 가변성이 있으므로, 스케줄링이 수행되는 순간에 좋은 채널 상황을 갖는 D2D 멀티캐스트 그룹을 선택하여 스케줄링 함으로써 시스템의 자원 효율성을 전체적으로 높일 수 있다.
- [0097] D2D 수신 단말의 평균 데이터 전송률 만족도를 고려한 각 D2D 멀티캐스트 그룹의 스케줄링 요구 정도 및 해당 그룹의 채널상황을 동시에 고려하여 스케줄링을 수행하게 되면, 결과적으로 D2D 수신 단말들의 평균 데이터 전송률을 보장하면서도 D2D 멀티캐스트 통신을 위해 사용하는 자원의 양을 최소화 할 수 있게 된다.
- [0098] 따라서, 본 발명에서는 D2D 멀티캐스트 그룹의 스케줄링 요구 정도를 나타내는 정보와 각 D2D 멀티캐스트 그룹의 채널 상황을 고려하여 평균 데이터 전송률을 보장함과 동시에 D2D 멀티캐스트 통신을 위해 사용되는 자원을 최소화하여 스케줄링을 수행하는 방법에 대해 제안하며, 이하에서 보다 상세히 설명하기로 한다.
- [0099] 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 D2D 멀티캐스트 통신을 위한 스케줄링 신호를 전송하는 방법의 흐름도를 나타낸 도면이다.
- [0100] 도 7에 대하여 설명하기에 앞서, 본 발명에서는 도 6에서 설명한 바와 같이 멀티캐스트 통신을 포함한 D2D 통신에서 하나 이상의 D2D 멀티캐스트 그룹이 존재하는 상황을 전제한다.
- [0101] 또한, 각 D2D 멀티캐스트 그룹은 하나의 D2D 전송 단말과 하나 이상의 D2D 수신 단말로 구성될 수 있으며, 만일 그룹 내의 D2D 수신 단말이 하나인 경우에는 유니캐스트 통신과 동일한 것으로 볼 수 있다.
- [0102] 한편, 본 발명에서는, 기지국이 D2D 멀티캐스트 그룹 내 D2D 수신 단말들의 평균 전송률을 보장함과 동시에, 매 타임 슬롯(timeslot)마다 각 서브 채널(Sub channel)을 D2D 멀티캐스트 통신을 위해서 사용할지 여부를 결정함으로써 D2D 통신에 사용되는 무선 자원을 동적으로 관리할 수 있도록 하고, 각 서브 채널을 동시에 사용할 D2D 멀티캐스트 그룹을 결정하는 방법에 대해 제안하고자 한다.
- [0103] 이를 위해 기지국이 D2D 수신 단말들의 평균 데이터 전송률 만족도를 관리하고 갱신하는 방법, 기지국이 D2D 수신 단말의 데이터 전송률 만족도를 이용하여 각 멀티캐스트 그룹의 대표 정보를 생성하고 해당 대표 정보를 활용하는 스케줄링 방법과 동적으로 자원을 관리하는 방법 및 이를 위한 신호 전송 방법에 대해 제안한다.
- [0104] 도 7을 참고하면, D2D 멀티캐스트 통신을 위한 스케줄링 신호를 전송하는 방법의 흐름도가 도시되어 있다.
- [0105] 먼저, 본 발명에서는 멀티캐스트 통신을 포함한 D2D 통신에서 여러 D2D 멀티캐스트 그룹이 존재하는 상황을 전제한다. 여기에서, 각 D2D 멀티캐스트 그룹은 하나의 D2D 전송 단말과 하나 이상의 D2D 수신 단말로 구성될 수 있으며, 만약 그룹 내의 D2D 수신 단말이 하나인 경우 유니캐스트 통신과 동일하다.
- [0106] 또한, 본 발명에서 스케줄링이라 함은, D2D 멀티캐스트 통신을 위해 사용 가능한 서브 채널이 있을 때, 매 타임 슬롯(Timeslot)마다 각 서브 채널을 동시에 사용하는 멀티캐스트 그룹들을 결정하는 것을 의미한다. 즉, 멀티캐스트 그룹에 서브 채널을 할당하되 상기 서브 채널을 동시에 사용하는 하나 이상의 다른 멀티캐스트 그룹이 있을 수 있다.
- [0107] 의미의 혼동을 방지하기 위하여, 본 발명에서는 D2D 멀티캐스트 그룹을 멀티캐스트 그룹으로, 각 서브 채널을 동시에 사용하거나 사용할 멀티캐스트 그룹들의 집합을 재사용 집합으로 표현하도록 한다.
- [0108] 여기에서, 상기 재사용 집합은 해당 서브 채널을 동시에 사용하는 멀티캐스트 그룹들의 집합이므로, D2D 멀티캐스트 통신에 참여하는 모든 멀티캐스트 그룹을 포함하는 집합의 부분집합일 수 있다.
- [0109] 아울러, 본 발명에서는 D2D 통신만을 고려하므로 편의를 위해 D2D 수신 단말을 수신 단말로, D2D 전송 단말을 전송 단말로 표현한다.
- [0110] 도 7을 참고하면, 수신 단말들이 D2D 통신을 위한 채널 측정 과정을 통해 D2D 통신에 사용되는 모든 서브 채널에서 모든 전송 단말들과의 채널 정보를 측정할 수 있을 때, 상기 수신 단말은 해당 정보 (모든 서브 채널에서 모든 전송 단말들과의 채널 정보)를 모두 기지국으로 보고할 수 있다. (S701)
- [0111] 보다 구체적으로, 상기 채널 정보는 상기 하나 이상의 멀티캐스트 그룹 각각의 수신 단말과 상기 하나 이상의 멀티캐스트 그룹 각각의 전송 단말 간 서브 채널의 채널 상태 정보를 포함할 수 있다.
- [0112] 또한, 상기 채널 정보 수신은 상기 D2D 통신을 위해 미리 정해진 제어채널(D2DCCH) 또는 물리 상향링크 공유 채널

널(PUSCH)에서 상기 D2D 통신을 위해 미리 정해진 채널을 통하여 이루어질 수 있다.

[0113] 한편, 상기 기지국에서는 상기 수신된 채널 정보 및 수신 단말들의 평균 데이터 전송률을 기반으로 하여 각 멀티캐스트 그룹의 대표 정보를 생성할 수 있다. (S702)

[0114] 즉, 기지국은 수신된 채널 정보 및 수신 단말들의 평균 데이터 전송률을 이용하여 각 멀티캐스트 그룹의 대표 정보를 생성한다. 여기에서, 멀티캐스트 그룹의 대표 정보는 각 서브 채널 및 이하에서 설명 할 재사용 집합에 따라 다른 값을 갖는다.

[0115] 보다 구체적으로, 서브 채널을 n 및 재사용 집합을 z 라고 할 때, 멀티캐스트 그룹 k 의 대표 정보를 수학식으로 나타내면 아래와 같다.

수학식 1

$$\xi_k(n, z) = \sum_{i \in u_k} \lambda_{k_i} \log_2 \left(1 + \frac{h_{k_i, k}^n p}{N_0 + \sum_{j \in z / \{k\}} h_{k_i, j}^n p} \right)$$

[0117] 또한, 수학식 1에 포함된 변수의 각 정의는 아래 표 1에 나타난 바와 같다.

표 1

n	Subchannel index
k_i	멀티캐스트 그룹 k 의 i 번째 수신 단말
u_k	멀티캐스트 그룹 k 의 속한 수신 단말 집합
$h_{k_i, j}^n$	Subchannel n 에서 멀티캐스트 그룹 j 의 전송 단말과 멀티캐스트 그룹 k 의 i 번째 수신 단말 사이의 channel gain
z	재사용 집합
$\xi_k(n, z)$	Subchannel n 및 재사용 집합 z 에서 멀티캐스트 그룹 k 의 대표 정보
p	Transmission power
N_0	Thermal noise
λ_{k_i}	멀티캐스트 그룹 k 의 i 번째 수신 단말의 평균 데이터 전송률 만족도
α	Step size
$R_{k_i}^{(t)}$	멀티캐스트 그룹 k 의 i 번째 수신 단말의 해당 timeslot에서 평균 데이터 전송률
γ_k	멀티캐스트 그룹 k 의 요구 평균 데이터 전송률
C	Subchannel 사용 여부를 결정하는데 이용되는 system constant

[0119] 즉, 멀티캐스트 그룹의 대표 정보는 하나 이상의 멀티캐스트 그룹을 포함하는 재사용 집합 및 그에 대응되는 서브 채널에서 상기 재사용 집합 내 멀티캐스트 그룹 각각이 얻을 수 있는 데이터 전송률을 고려한 스케줄링 요구 정도를 의미한다.

[0120] 또한, 상기 평균 데이터 전송률 요구 정보는 상기 수신 단말의 미리 정해진 단위 시간당 데이터 수신 요구량을 의미한다.

[0121] 한편, 기지국은 상기 멀티캐스트 그룹 별 대표 정보를 생성한 이후, 상기 생성된 대표 정보를 이용하여 멀티 캐스트 그룹 각각에 대해 서브 채널을 할당하여 스케줄링을 수행할 수 있다. (S703)

[0122] 보다 구체적으로, 기지국은 상기 스케줄링을 수행하기 위해 상기 생성된 대표 정보를 이용하여 상기 무선 통신 시스템 내 하나 이상의 서브 채널 별로 각각의 서브 채널을 동시에 사용할 재사용 집합을 결정할 수 있다.

[0123] 이 때 기지국은 서브 채널 별로 결정된 각각의 재사용 집합 내 멀티캐스트 그룹들의 대표 정보를 활용하여 최적의 재사용 집합을 결정해야 한다.

[0124] 상기 멀티캐스트 그룹의 대표 정보는 각 그룹의 스케줄링 요구 정도 및 현재 채널 상황을 고려한 값으로, 해당

값이 클수록 요구 정도가 크고 현재 채널 상황이 좋다는 것을 의미한다. 따라서 각 서브 채널의 최적의 재사용 집합은 재사용 집합에 포함되는 멀티캐스트 그룹의 대표 정보의 합이 가장 큰 재사용 집합이 된다. 즉, 서브 채널 n 에서 최적의 재사용 집합 z^* 를 찾는 문제를 수학적식으로 나타내면 아래와 같다.

수학식 2

$$z^* = \underset{z}{\operatorname{argmax}} \sum_{k \in z} \xi_k(n, z)$$

[0125]

[0126]

이 때, 기지국은 해당 서브 채널을 사용하지 않아도 모든 수신 단말이 평균 데이터 전송률을 만족할 수 있다면 해당 서브 채널을 D2D 멀티캐스트 통신을 위해 활용하지 않고 다른 목적을 위하여 동적으로 활용할 수 있다.

[0127]

즉, 기지국은 해당 서브 채널 사용하지 않아도 모든 수신 단말이 평균 데이터 전송률을 만족할 수 있는지를 판단하기 위해 멀티캐스트 그룹들의 대표 정보를 이용할 수 있으며, 이는 멀티캐스트 그룹들의 대표 정보는 각 그룹의 스케줄링 요구 정도가 반영되어 있기 때문이다.

[0128]

따라서, 만약 최적의 재사용 집합에 포함되는 멀티캐스트 그룹들의 대표 정보의 합이 시스템에서 미리 정해진 시스템 상수 C (System Constant C)보다 작다면, 다시 말해 아래와 같은 경우 서브 채널 n 을 사용하지 않아도 모든 수신 단말이 평균 데이터 전송률을 만족할 수 있다는 것을 의미한다.

[0129]

따라서, 아래의 수학적식을 만족하는 경우 해당 서브 채널 n 은 D2D 통신을 위해 사용되지 않고 기지국이 D2D 통신의 다른 통신(예를 들어, 일반 무선 통신)을 위해 동적으로 활용할 수 있다.

수학식 3

$$\sum_{k \in z^*} \xi_k(n, z^*) < C$$

[0130]

[0131]

이와 달리, 상기 수학식 3을 만족하지 못하는 경우, 즉, 최적의 재사용 집합에 포함되는 멀티캐스트 그룹들의 대표 정보의 합이 시스템에서 미리 정해진 시스템 상수 C (System Constant C)보다 크다면, 다시 말해 서브 채널 n 을 사용하려면 모든 수신 단말이 평균 데이터 전송률을 만족할 수 있다는 것을 의미하므로, 이 때는 서브 채널 n 을 할당하여 스케줄링을 수행하게 된다.

[0132]

또한, 기지국은 상기 할당된 서브 채널을 포함하는 스케줄링 신호를 멀티캐스트 그룹 내 각각의 단말에게 전송할 수 있으며, (S704) 상기 스케줄링 신호의 전송은 상기 D2D 통신을 위해 미리 정해진 제어채널(D2DCCH) 또는 물리 하향링크 공유 채널(PDSCH)에서 상기 D2D 통신을 위해 미리 정해진 채널을 통하여 이루어질 수 있다.

[0133]

도 7에는 도시되어 있지 않으나, 본 발명에서는 전송 단말과 수신 단말간의 데이터 전송이 상기 스케줄링 신호에 포함된 서브 채널을 기반으로 하여 끝난 이후, 해당 데이터 전송 결과를 토대로 기지국이 각 수신 단말의 평균 데이터 전송률 만족도를 갱신하고 관리하는 방법을 제안한다.

[0134]

각 멀티캐스트 그룹 내 수신 단말 각각은 상기 스케줄링 신호에 포함된 서브 채널을 기반으로 하여 데이터 수신 후, 데이터 수신 성공 여부(예를 들어, ACK 또는 NACK) 및 수신된 데이터 전송량에 관한 정보를 포함하는 전송률 측정 정보 신호를 기지국으로 전송한다.

[0135]

상기 기지국은 수신된 전송률 측정 정보를 기반으로 하여 전송 실패가 보고된 경우 재전송 등의 작업을 수행할 수 있으며, 상기 수신 단말의 평균 데이터 전송률 요구 정보를 업데이트 할 수 있으며, 내부 메모리에 별도로 이를 저장하거나 관리할 수 있다.

[0136]

여기에서, 상기 평균 데이터 전송률에 관한 정보를 갱신하고 관리하는 것은 수신 단말의 평균 데이터 전송률 요구 정도를 보장하기 위하여 필요한 과정으로서, 상기 업데이트 된 수신 단말의 평균 데이터 전송률 만족도는 기지국이 각 멀티캐스트 그룹의 대표 정보를 생성하는 과정에서 추가적으로 사용될 수 있다.

[0137] 이 때, 멀티캐스트 그룹 k의 I 번째 수신 단말의 평균 데이터 전송률 요구 정보는 아래와 같은 수학적식을 통해 매 타임 슬롯(Timeslot)마다 갱신될 수 있다.

수학적식 4

$$\lambda_{k_i}^{(t+1)} \leftarrow \left[\lambda_{k_i}^{(t)} - \alpha^{(t)} v_{k_i}^{(t)} \right]^+, \quad \text{where } v_{k_i}^{(t)} = R_{k_i}^{(t)} - \gamma_k$$

[0139] 즉, 다음 타임 슬롯(time slot)에서 사용되는 수신 단말의 평균 데이터 전송률 요구 정보는 현재 타임 슬롯(time slot)의 데이터 전송률이 요구 데이터 전송률 보다 클 경우 줄어들고, 작을 경우 커진다. 위의 수식에서 α (알파)는 스텝 사이즈(step size)를 의미하며, 각 변수의 위 첨자는 타임 슬롯(time slot)을 의미하며, 그 외 다른 변수의 정의는 앞서 표 1에 나타난 바와 같다.

[0140] 도 8은 본 발명의 일실시예에 따른 D2D 멀티캐스트 통신을 위한 스케줄링 신호를 전송하는 방법을 예시하는 도면이다.

[0141] 도 8에 도시된 바와 같이, 본 발명에서의 D2D 통신을 지원하는 무선 통신 시스템은 멀티캐스트 그룹 1 및 멀티캐스트 그룹 2를 포함하는 하나 이상의 멀티캐스트 그룹과 기지국을 포함하여 이루어질 수 있으며, 상기 멀티캐스트 그룹 1 및 멀티캐스트 그룹 2는 각각 전송단말(100a, 100c)과 수신단말(100b, 100d)을 포함할 수 있으며, 도 8에 도시되어 있지는 않으나 상기 각 멀티캐스트 그룹 내 수신 단말은 하나 이상의 수신 단말로 이루어질 수 있다.

[0142] 도 8을 참고하면, 기지국이 D2D 멀티캐스트 통신을 위한 스케줄링 신호를 전송하는 절차가 도시되어 있다.

[0143] 먼저, D2D 멀티캐스트 통신에 참여하는 각 멀티캐스트 그룹 내 각각의 수신 단말(100b, 100d)은, 기지국(200)으로 채널 정보를 전송할 수 있다. (S801, S802)

[0144] 상기 각 수신 단말 별로 전송하는 채널 정보는 상기 각 수신 단말과 모든 전송 단말들 사이의 모든 서브 채널에 대한 채널 정보를 의미하며, 상기 채널 정보는 시스템에 따라 LTE망의 PUSCH에서 D2D 통신을 위해 미리 약속된 자원을 사용하여 전송될 수도 있고, D2D 통신을 위한 추가적인 제어채널 D2DCCH (D2D Control Channel)등을 사용하여 전송될 수도 있다.

[0145] 상기 각 수신 단말로부터 채널 정보를 수신한 기지국(200)은, 각 멀티캐스트 그룹의 대표 정보를 생성할 수 있다. (S803)

[0146] 상기 대표 정보는 기지국이 관리하는 하나 이상의 멀티캐스트 내 각각의 수신 단말에 대한 평균 전송량 만족도와 S801, S802 단계에서 수신한 채널 정보를 이용하여 생성할 수 있으며, 앞서의 수학적식 1을 통해 계산될 수 있으며, 상기 수학적식 1에서 사용되는 각 변수는 앞서 표 1에서 언급된 변수와 동일한 의미를 갖는다.

[0147] 한편, S803 단계에서 각 멀티캐스트 그룹의 대표 정보를 생성한 기지국(200)은, 상기 생성된 각 멀티캐스트 그룹의 대표 정보를 이용하여 상기 무선 통신 시스템 내 각각의 서브 채널 마다 최적의 재사용 집합을 찾고, 해당 최적 재사용 집합에 포함된 멀티캐스트 그룹의 대표 정보에 대한 합(sum)을 계산한다.

[0148] 또한, 기지국(200)은 상기 계산 결과를 미리 정해진 시스템 상수(system constant) C와 비교함으로써 각 서브 채널을 D2D 멀티캐스트 통신을 위해 사용할지 여부를 결정할 수 있다.

[0149] 보다 구체적으로, 각각의 서브 채널 마다 최적의 재사용 집합에 포함된 각 멀티캐스트 그룹의 대표 정보에 대한 합(sum)의 값을, 상기 미리 정해진 시스템 상수 C와 비교하되, 만약 상기 계산 값이 상기 시스템 상수 C보다 크다면, 상기 더 큰 계산 값을 갖는 서브 채널은 D2D 멀티캐스트 통신을 위해 사용하며, 최적 재사용 집합을 이용하여 해당 서브 채널을 할당함으로써 스케줄링을 수행한다. (S804)

[0150] 그러나, 만약 상기 각 계산 값이 상기 시스템 상수 C보다 작다면 해당 서브 채널을 사용하지 않더라도 모든 수신 단말이 평균 데이터 전송률을 만족할 수 있으므로, 해당 서브 채널은 당해 타임 슬롯에서 D2D 통신을 위해 사용하지 않고 기지국이 동적으로 활용할 수 있다. (S805)

[0151] 한편, 기지국(200)은 상기 S804 단계에서 결정한 스케줄링 정보를 각 멀티캐스트 그룹 내 D2D 멀티캐스트 통신

에 참여하는 모든 단말(100a, 100b, 100c, 100d)에게 알려줄 수 있다. (S806)

- [0152] 해당 정보를 통해 전송 단말(100a, 100c)은 데이터를 전송할 서브 채널을 파악할 수 있으며, 수신 단말(100b, 100d)은 데이터를 수신할 서브 채널을 파악할 수 있다.
- [0153] 또한, 상기 스케줄링 정보는 시스템에 따라 LTE망의 PDSCH에서 D2D 통신을 위해 미리 약속된 자원을 사용하여 전송될 수도 있고, D2D 통신을 위한 추가적인 제어채널 D2DCCH을 사용하여 전송될 수도 있다.
- [0154] 상기 스케줄링 된 자원을 수신한 각 멀티캐스트 그룹의 전송 단말(100a, 100c)은 수신된 스케줄링된 자원을 사용하여 수신 단말(100b, 100d)로 데이터를 전송할 수 있으며, 수신 단말은 해당 신호를 수신할 수 있다. (S807)
- [0155] 상기 S807 단계에서 전송 단말(100a, 100c)로부터 데이터를 수신한 각 멀티캐스트 그룹 내 모든 수신 단말(100b, 100d)은, 전송 성공 여부 및 수신된 데이터 전송량 등을 포함하는 전송률 측정 정보를 상기 기지국(200)으로 전송할 수 있다. (S808, S809)
- [0156] 상기 전송률 측정 정보는 기지국(200)이 각 수신 단말(100b, 100d)의 전송률 만족도를 계산하는데 사용될 수 있으며, 전송 실패에 따른 데이터 재전송 등에 사용될 수도 있다.
- [0157] 상기 전송률 측정 정보는 시스템에 따라 LTE망의 PUSCH에서 D2D 통신을 위해 미리 약속된 자원을 사용하여 전송될 수도 있고, D2D 통신을 위한 추가적인 제어채널 D2DCCH을 사용하여 전송될 수도 있다.
- [0158] 한편, 기지국(200)은 상기 S808, S809 단계에서 수신된 전송률 측정 정보를 기반으로 하여 각 수신 단말(100b, 100d)의 평균 데이터 전송률 만족도를 갱신할 수 있으며, 상기 갱신된 평균 데이터 전송률 만족도를 기지국에 포함된 메모리 내에 자체적으로 저장 또는 업데이트 할 수 있다.
- [0159] 또한, 도 8에는 도시되어 있지 않으나 상기 기지국(200)은 상기 업데이트 된 평균 데이터 전송률 만족도를 반영하여 앞서 언급한 스케줄링을 반복적으로 수행할 수 있다.
- [0160] 도 9는 본 발명의 일실시예에 따른 D2D 멀티캐스트 통신을 위한 스케줄링 신호를 전송하는 장치를 예시하는 도면이다.
- [0161] 도 9를 참고하면, 단말(100) 및 기지국(200) 간의 1:1 통신 환경을 도시하였으나, 다수의 단말 및 기지국 간에도 통신 환경이 구축될 수 있다.
- [0162] 또한, 도 9에 도시된 구성요소들은 앞서 도 1 내지 도 8에서 언급된 단말과 기지국을 모두 포함하는 개념임을 전제하기로 한다.
- [0163] 먼저, 기지국(200)에 대해 설명하기로 한다. 기지국(200)은 송신부(211) 및 수신부(212)를 포함하는 무선 주파수 유닛(Radio Frequency unit, 210), 프로세서(220) 및 메모리(230)를 포함할 수 있다.
- [0164] 또한, 기지국(200)의 신호 처리, 계층 처리 등 통신의 전반적인 과정은 프로세서(220) 및 메모리(230)에 의해 제어되며, 상기 RF 유닛(210), 프로세서(220) 및 메모리(230) 간에는 연결 관계가 형성될 수 있다.
- [0165] 기지국(200)에 포함된 RF 유닛(210)은 송신부(211) 및 수신부(212)를 포함할 수 있다. 송신부(211) 및 수신부(212)는 단말(100) 또는 기지국 간에 신호를 송신 및 수신하도록 구성될 수 있다.
- [0166] 프로세서(220)는 RF 유닛 내 송신부(211) 및 수신부(212)와 기능적으로 연결되어 송신부(211) 및 수신부(212)가 단말(100) 및 기지국들 간에 신호를 송수신하는 과정을 제어하도록 구성될 수 있다. 또한, 프로세서(220)는 전송할 신호에 대한 각종 처리를 수행한 후 송신부(211)로 전송하며, 수신부(212)가 수신한 신호에 대한 처리를 수행할 수 있다.
- [0167] 필요한 경우 프로세서(220)는 교환된 메시지에 포함된 정보를 메모리(230)에 저장할 수도 있다. 이와 같은 구조를 가지고 기지국(200)은 이상에서 설명한 본 발명의 다양한 실시 형태의 방법을 수행할 수 있다.
- [0168] 다음으로, 단말(100)은 송신부(111) 및 수신부(112)를 포함하는 RF 유닛(110)을 포함하며, 상기 RF 유닛(110)은 기지국(200)과 신호를 송신 및 수신하도록 구성된다.
- [0169] 또한, 단말(100)의 프로세서(120)는 송신부(111) 및 수신부(112)와 기능적으로 연결되어 송신부(111) 및 수신부(112)가 상기 기지국(200)을 포함하는 다른 디바이스들과 신호를 송수신하는 과정을 제어하도록 구성될 수 있다.
- [0170] 또한, 프로세서(120)는 전송할 신호에 대한 각종 처리를 수행한 후 송신부(111)로 전송하며 수신부(112)가 수신

한 신호에 대한 처리를 수행할 수 있다.

- [0171] 필요한 경우 프로세서(120)는 교환된 메시지에 포함된 정보를 메모리(130)에 저장할 수도 있다.
- [0172] 단말(100) 및 기지국(200)의 프로세서(120, 220)는 단말(100) 및 기지국(200)의 동작들을 지시(예를 들어, 제어, 조정, 관리 등)한다. 각각의 프로세서들(120, 220)은 프로그램 코드들 및 데이터를 저장하는 것이 가능한 메모리(130, 230)들과도 연결될 수 있다. 메모리(130, 230)는 프로세서(120, 220)에 연결되어 오퍼레이팅 시스템, 어플리케이션, 및 일반 파일(general files)들을 저장할 수 있다.
- [0173] 본 발명의 프로세서(120, 220)는 컨트롤러(controller), 마이크로 컨트롤러(microcontroller), 마이크로 프로세서(microprocessor), 마이크로 컴퓨터(microcomputer) 등으로도 호칭될 수 있다. 한편, 프로세서(120, 220)는 하드웨어(hardware) 또는 펌웨어(firmware), 소프트웨어, 또는 이들의 결합에 의해 구현될 수 있다.
- [0174] 펌웨어나 소프트웨어에 의한 구현의 경우, 본 발명의 일 실시예는 이상에서 설명된 기능 또는 동작들을 수행하는 모듈, 절차, 함수 등의 형태로 구현될 수 있다. 소프트웨어 코드는 메모리(130, 230)에 저장되어 프로세서(120, 220)에 의해 구동될 수 있다. 메모리는 상기 단말(100) 및 기지국(200) 내부 또는 외부에 위치할 수 있으며, 이미 공지된 다양한 수단에 의해 상기 프로세서(120, 220)와 데이터를 주고 받을 수 있다.
- [0175] 하드웨어를 이용하여 본 발명의 실시 예를 구현하는 경우에는, 본 발명을 수행하도록 구성된 ASICs(application specific integrated circuits) 또는 DSPs(digital signal processors), DSPDs(digital signal processing devices), PLDs(programmable logic devices), FPGAs(field programmable gate arrays) 등이 프로세서(120, 220)에 구비될 수 있다.
- [0176] 한편, 상술한 방법은, 컴퓨터에서 실행될 수 있는 프로그램으로 작성 가능하고, 컴퓨터 판독 가능 매체를 이용하여 상기 프로그램을 동작시키는 범용 디지털 컴퓨터에서 구현될 수 있다. 또한, 상술한 방법에서 사용된 데이터의 구조는 컴퓨터 판독 가능 매체에 여러 수단을 통하여 기록될 수 있다. 본 발명의 다양한 방법들을 수행하기 위한 실행 가능한 컴퓨터 코드를 포함하는 저장 디바이스를 설명하기 위해 사용될 수 있는 프로그램 저장 디바이스들은, 반송파(carrier waves)나 신호들과 같이 일시적인 대상들은 포함하는 것으로 이해되지는 않아야 한다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 마그네틱 저장매체(예를 들면, 롬, 플로피 디스크, 하드 디스크 등), 광학적 판독 매체(예를 들면, 시디롬, DVD 등)와 같은 저장 매체를 포함한다.
- [0177] 본 발명의 실시예들과 관련된 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 상기 기재의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 구현될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로, 개시된 방법들은 한정적인 관점이 아닌 설명적 관점에서 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 발명의 상세한 설명이 아닌 특허청구 범위에 나타나며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 차이점은 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

산업상 이용가능성

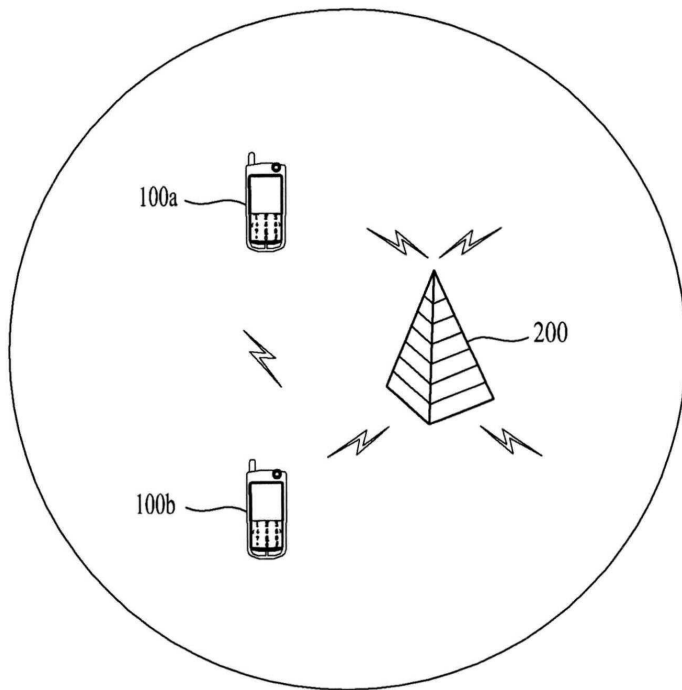
- [0178] 본 발명인 무선 통신 시스템에서 D2D 멀티캐스트 통신을 위한 스케줄링 신호를 전송하는 방법은 스케줄링 신호를 전송하는 다양한 시스템 및 장치에 적용하는 것이 가능하다.

부호의 설명

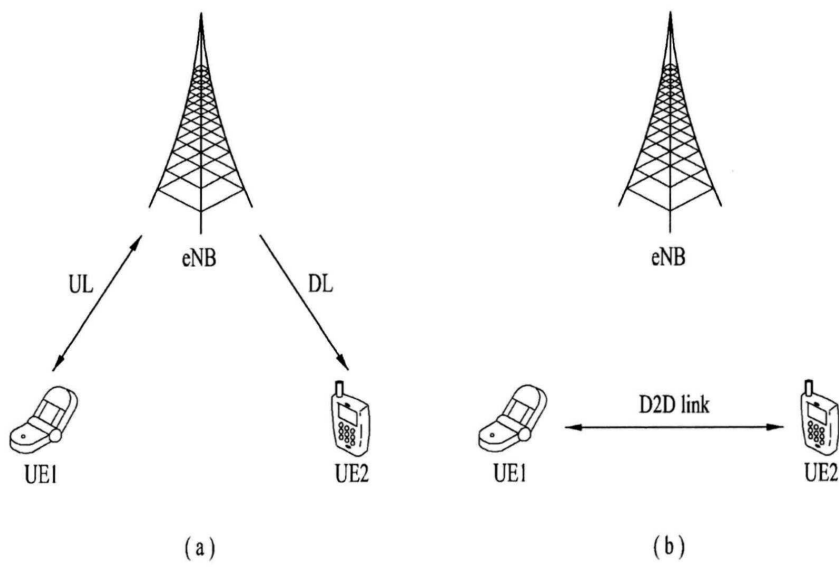
- [0179]
- | | |
|-------------|-------------|
| 100 : 장치 | 200 : 기지국 |
| 110 : RF 유닛 | 210 : RF 유닛 |
| 111 : 송신부 | 211 : 송신부 |
| 112 : 수신부 | 212 : 수신부 |
| 120 : 프로세서 | 220 : 프로세서 |
| 130 : 메모리 | 230 : 메모리 |

도면

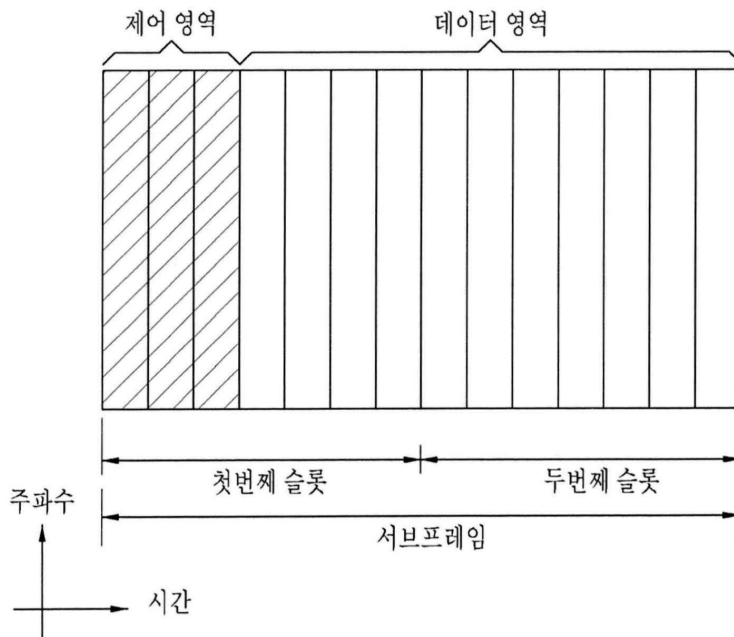
도면1



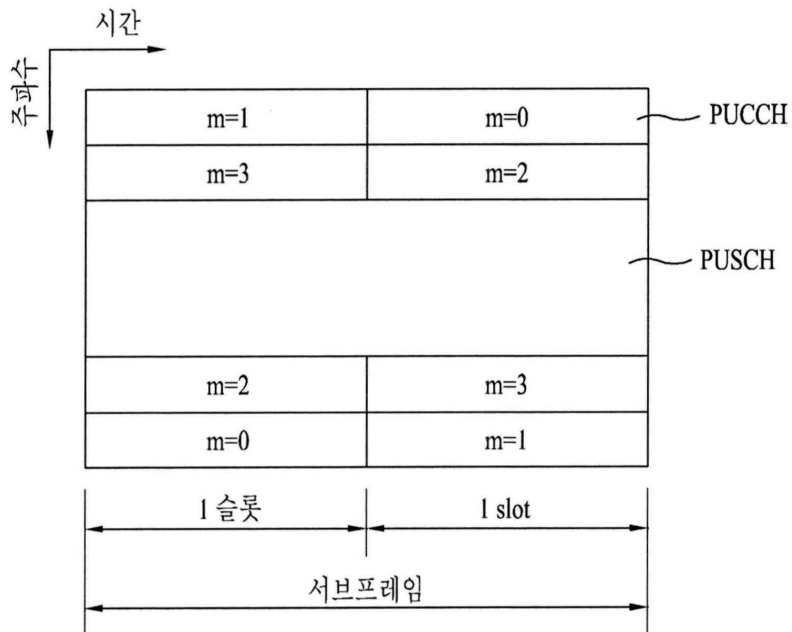
도면2



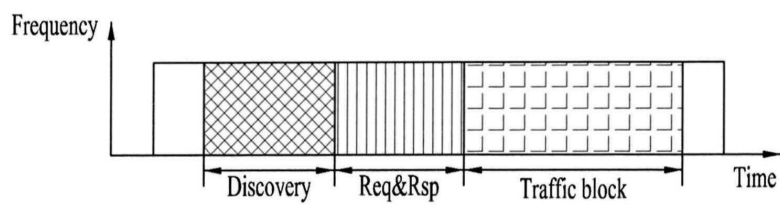
도면3



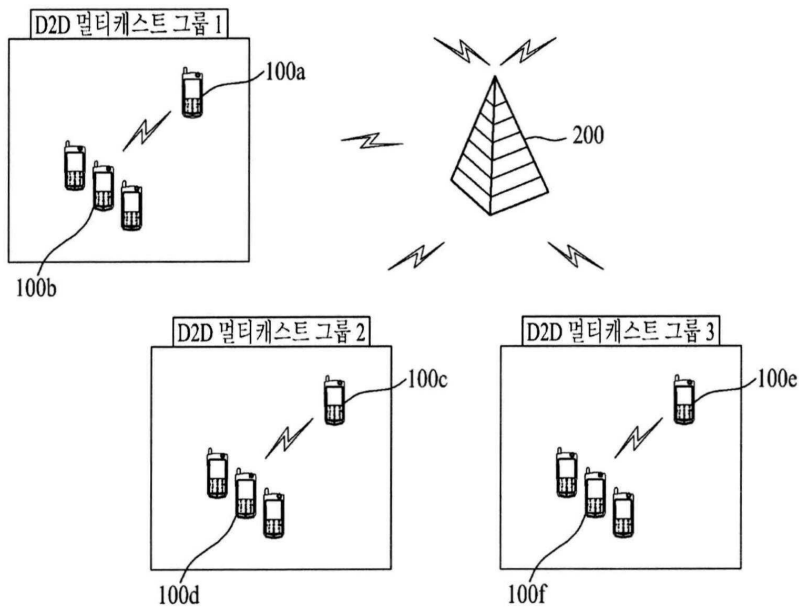
도면4



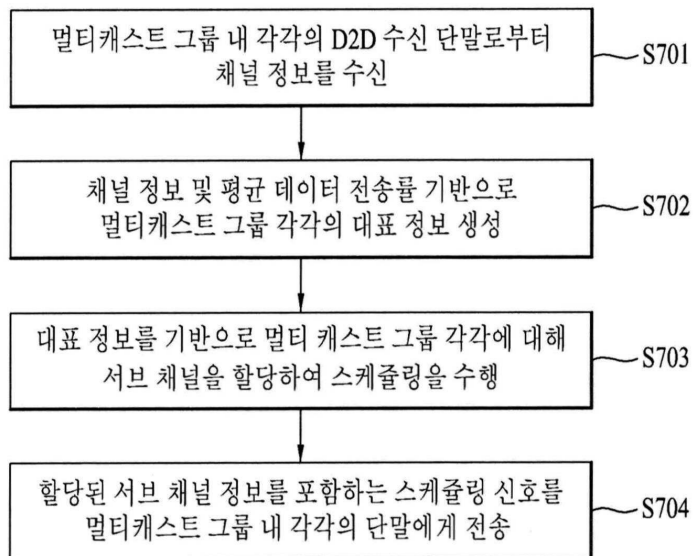
도면5



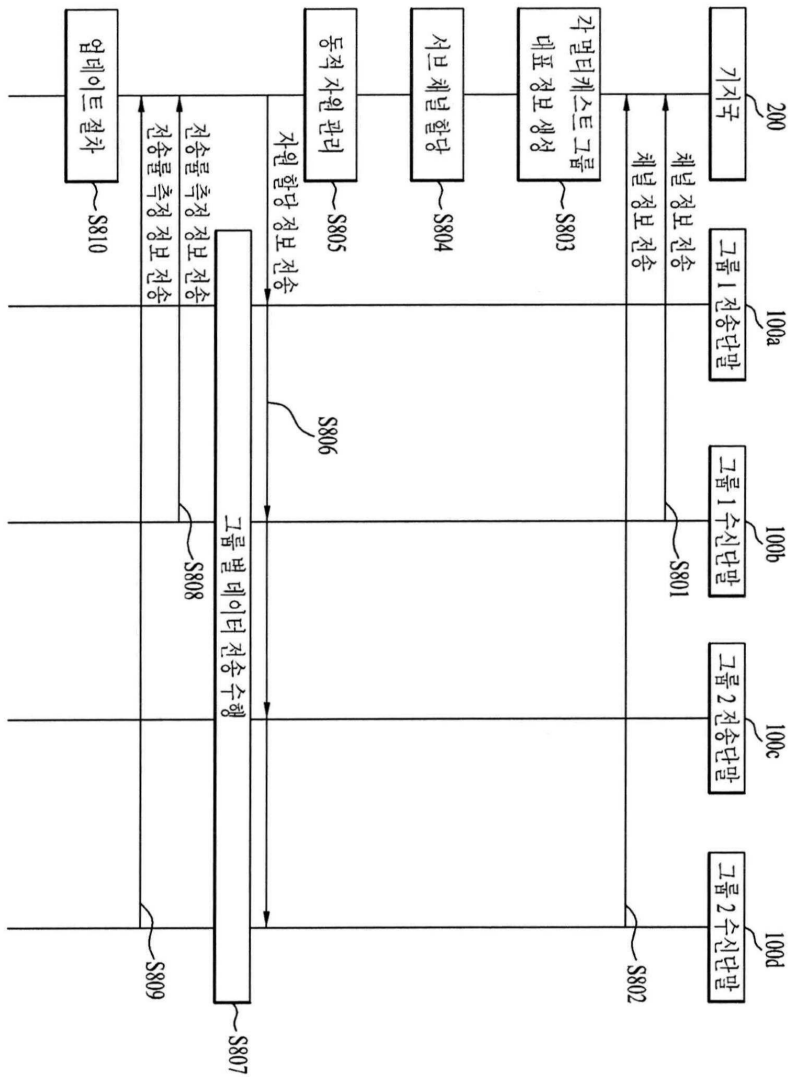
도면6



도면7



도면8



도면9

