



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0049132
(43) 공개일자 2017년05월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04B 7/06 (2017.01) H04B 7/04 (2017.01)
H04B 7/26 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H04B 7/0695 (2013.01)
H04B 7/0452 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0150125
(22) 출원일자 2015년10월28일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
에스케이텔레콤 주식회사
서울특별시 중구 을지로 65 (을지로2가)
연세대학교 산학협력단
서울특별시 서대문구 연세로 50 (신촌동, 연세대학교)
(72) 발명자
나민수
서울특별시 중구 을지로 65 (을지로2가, SKT 타워)
최창순
서울특별시 중구 을지로 65 (을지로2가, SKT 타워)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인 남앤드남

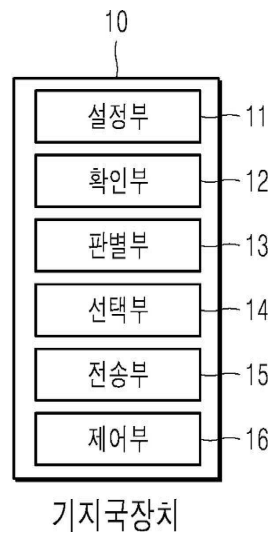
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 기지국장치 및 단말장치, 그리고 트래픽 전송 방법

(57) 요약

본 발명은 다수의 빔 패턴이 형성된 무선 환경(예: Massive MIMO)에서, 특정 빔 패턴을 이용하여 다운링크 트래픽 또는 업링크 트래픽을 전송하는 중, 전송우선순위가 높은 반대의 트래픽이 발생하는 경우, 타 빔 패턴을 선택하여 발생된 반대의 트래픽을 즉시 전송할 수 있도록 구현함으로써, 트래픽 전송 지연을 최소화할 수 있는 기지국장치 및 단말장치, 그리고 트래픽 전송 방법을 제안한다.

대표도 - 도4



(52) CPC특허분류

H04B 7/2656 (2013.01)

(72) 발명자

박해성

서울특별시 중구 을지로 65 (을지로2가, SKT 타워)

홍대식

서울특별시 강서구 우장산로 8, 101동 1105호 (내
발산동, 우장산월드메르디앙아파트)

왕한호

경기도 성남시 분당구 중앙공원로 17, 315동 102호
(서현동, 시범단지한양아파트)

이권중

서울특별시 금천구 독산로78다길 52, 101동 902호
(독산동, 독산동동아아파트)

김준기

서울특별시 광진구 뚝섬로36길 75, 101동 304호 (자양동, 강변아이파크)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 R0101-15-244

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 정보통신기술진흥센터

연구사업명 방송통신산업기술개발

연구과제명 초연결 스마트 모바일 서비스를 위한 5G 이동통신 핵심기술 개발

기 여 율 1/1

주관기관 한국전자통신연구원

연구기간 2015.03.01 ~ 2016.02.29

명세서

청구범위

청구항 1

다수의 빔 패턴이 형성된 무선 환경에서, 단말장치와 관련된 다운링크 트래픽이 발생하는 경우, 상기 다수의 빔 패턴 중 특정 빔 패턴을 이용하여 상기 단말장치가 전송중인 업링크 트래픽이 존재하는지 여부를 확인하는 확인부;

상기 업링크 트래픽이 존재하는 것으로 확인되는 경우, 상기 다운링크 트래픽과 상기 업링크 트래픽 간의 전송 우선순위를 판별하는 판별부;

상기 다운링크 트래픽의 전송우선순위가 상기 업링크 트래픽의 전송우선순위보다 높은 것으로 판별되는 경우, 상기 특정 빔 패턴을 제외한 나머지 빔 패턴 중 상기 다운링크 트래픽이 발생된 시점에 상기 다운링크 트래픽과 관련된 서브프레임이 설정되어 있는 타 빔 패턴을 선택하는 선택부; 및

상기 타 빔 패턴을 통해 상기 다운링크 트래픽을 전송하여, 상기 업링크 트래픽의 전송이 중단되도록 하는 전송부를 포함하는 것을 특징으로 하는 기지국장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 기지국장치는,

상기 다수의 빔 패턴 각각을 통해 동시 전송되는 무선프레임 내 각각의 서브프레임 구간에서, 서로 다른 빔 패턴을 이용하여 상기 다운링크 트래픽과 상기 업링크 트래픽을 모두 전송할 수 있도록 서브프레임을 설정하는 설정부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 기지국장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 판별부는,

상기 다운링크 트래픽, 및 상기 업링크 트래픽 중 저지연 전송이 요구되는 트래픽의 전송우선순위가 나머지 트래픽의 전송우선순위보다 높은 것으로 판별하며,

상기 다운링크 트래픽과 상기 업링크 트래픽 모두가 상기 저지연 전송이 요구되는 경우에는, 기 전송중인 트래픽의 전송우선순위가 나머지 트래픽의 전송우선순위보다 높은 것으로 판별하는 것을 특징으로 하는 기지국장치.

청구항 4

다수의 빔 패턴이 형성된 무선 환경에서, 기지국장치와 관련된 업링크 트래픽이 발생하는 경우, 상기 다수의 빔 패턴 중 특정 빔 패턴을 이용하여 상기 기지국장치가 전송중인 다운링크 트래픽이 존재하는지 여부를 확인하는 확인부;

상기 다운링크 트래픽이 존재하는 것으로 확인되는 경우, 상기 업링크 트래픽과 상기 다운링크 트래픽 간의 전송우선순위를 판별하는 판별부;

상기 업링크 트래픽의 전송우선순위가 상기 다운링크 트래픽의 전송우선순위보다 높은 것으로 판별되는 경우, 상기 특정 빔 패턴을 제외한 나머지 빔 패턴 중 상기 업링크 트래픽이 발생된 시점에 상기 업링크 트래픽과 관련된 서브프레임이 설정되어 있는 타 빔 패턴을 선택하는 선택부; 및

상기 타 빔 패턴을 통해 상기 업링크 트래픽을 전송하여, 상기 다운링크 트래픽의 전송이 중단되도록 하는 전송부를 포함하는 것을 특징으로 하는 단말장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 다수의 빔 패턴 각각은,

상기 다수의 빔 패턴 각각을 통해 동시 전송되는 무선프레임 내 각각의 서브프레임 구간에서, 서로 다른 빔 패턴을 이용하여 상기 업링크 트래픽과 상기 다운링크 트래픽이 모두 전송될 수 있도록, 서브프레임이 설정되는 것을 특징으로 하는 단말장치.

청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 판별부는,

상기 업링크 트래픽, 및 상기 다운링크 트래픽 중 저지연 전송이 요구되는 트래픽의 전송우선순위가 나머지 트래픽의 전송우선순위보다 높은 것으로 판별하며,

상기 업링크 트래픽과 상기 다운링크 트래픽 모두가 상기 저지연 전송이 요구되는 경우에는, 기 전송중인 트래픽의 전송우선순위가 나머지 트래픽의 전송우선순위보다 높은 것으로 판별하는 것을 특징으로 하는 단말장치.

청구항 7

기지국장치가 다수의 빔 패턴이 형성된 무선 환경에서, 단말장치와 관련된 다운링크 트래픽이 발생하는 경우, 상기 다수의 빔 패턴 중 특정 빔 패턴을 이용하여 상기 단말장치가 전송중인 업링크 트래픽이 존재하는지 여부를 확인하는 확인단계;

상기 기지국장치가, 상기 업링크 트래픽이 존재하는 것으로 확인되는 경우, 상기 다운링크 트래픽과 상기 업링크 트래픽 간의 전송우선순위를 판별하는 판별단계;

상기 기지국장치가, 상기 다운링크 트래픽의 전송우선순위가 상기 업링크 트래픽의 전송우선순위보다 높은 것으로 판별되는 경우, 상기 특정 빔 패턴을 제외한 나머지 빔 패턴 중 상기 다운링크 트래픽이 발생된 시점에 상기 다운링크 트래픽과 관련된 서브프레임이 설정되어 있는 타 빔 패턴을 선택하는 선택단계; 및

상기 기지국장치가 상기 타 빔 패턴을 통해 상기 다운링크 트래픽을 전송하여, 상기 업링크 트래픽의 전송이 중단되도록 하는 전송부를 포함하는 것을 특징으로 하는 트래픽 전송 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 방법은,

상기 확인단계 이전에, 상기 다수의 빔 패턴 각각을 통해 동시 전송되는 무선프레임 내 각각의 서브프레임 구간에서, 서로 다른 빔 패턴을 이용하여 상기 다운링크 트래픽과 상기 업링크 트래픽을 모두 전송할 수 있도록 서브프레임을 설정하는 설정단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 트래픽 전송 방법.

청구항 9

단말장치가, 다수의 빔 패턴이 형성된 무선 환경에서, 기지국장치와 관련된 업링크 트래픽이 발생하는 경우, 상기 다수의 빔 패턴 중 특정 빔 패턴을 이용하여 상기 기지국장치가 전송중인 다운링크 트래픽이 존재하는지 여부를 확인하는 확인단계;

상기 단말장치가, 상기 다운링크 트래픽이 존재하는 것으로 확인되는 경우, 상기 업링크 트래픽과 상기 다운링크 트래픽 간의 전송우선순위를 판별하는 판별단계;

상기 단말장치가, 상기 업링크 트래픽의 전송우선순위가 상기 다운링크 트래픽의 전송우선순위보다 높은 것으로 판별되는 경우, 상기 특정 빔 패턴을 제외한 나머지 빔 패턴 중 상기 업링크 트래픽이 발생된 시점에 상기 업링크 트래픽과 관련된 서브프레임이 설정되어 있는 타 빔 패턴을 선택하는 선택단계; 및

상기 단말장치가, 상기 타 빔 패턴을 통해 상기 업링크 트래픽을 전송하여, 상기 다운링크 트래픽의 전송이 중단되도록 하는 전송부를 포함하는 것을 특징으로 하는 트래픽 전송 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 다수의 빔 패턴 각각은,

상기 다수의 빔 패턴 각각을 통해 동시 전송되는 무선프레임 내 각각의 서브프레임 구간에서, 서로 다른 빔 패턴을 이용하여 상기 업링크 트래픽과 상기 다운링크 트래픽이 모두 전송될 수 있도록, 서브프레임이 설정되는 것을 특징으로 하는 트래픽 전송 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 다수의 빔 패턴이 형성된 무선 환경(예: Massive MIMO)에서, 특정 빔 패턴을 이용하여 다운링크 트래픽 또는 업링크 트래픽을 전송하는 중, 전송우선순위가 높은 반대의 트래픽이 발생하는 경우, 타 빔 패턴을 선택하여 발생한 반대의 트래픽을 즉시 전송할 수 있도록 구현함으로써, 트래픽 전송 지연을 최소화하기 위한 방안

배경 기술

[0002] 무선통신 시스템은, 업링크(UL, Up Link) 트래픽 전송과, 다운링크(Down Link) 트래픽 전송을 지원하기 위해 듀플렉스 기술을 사용한다.

[0003] 이러한, 듀플렉스 기술에는 업링크 트래픽 전송과 다운링크 트래픽 전송을 위한 무선 자원을 구분하는 방식에 따라, 예컨대, 시간을 기준으로 구분하는 TDD(Time Division Duplex)와 주파수를 기준으로 구분하는 FDD(Frequency Division Duplex) 등이 존재할 수 있다.

[0004] 대부분의 무선 통신 표준은 TDD와 FDD를 동시에 지원할 수 있으며, 3GPP LTE 셀룰러 통신 시스템 표준 또한 두 가지 듀플렉스를 모두 지원하게 된다.

[0005] TDD에는 하나의 주파수 대역이 할당되며, 시간에 따라 무선프레임 내 서브프레임을 다운링크로 또는 업링크로 설정하여 사용할 수 있으며, 업링크/다운링크 비율에 따라 다양한 무선프레임 구성(Configuration)을 가질 수 있다.

[0006] 한편, MIMO(Multi Input Multi OUT) 기술은 최근 무선통신 기술에서 전송용량이득을 추가 자원 없이 늘릴 수 있기 때문에, 많은 이들의 주목을 이끌고 있다.

[0007] MIMO 시스템에서 전송용량이득을 얻는 부분은 빔 포밍을 통한 다이버시티(Diversity) 이득과 멀티플렉싱(Multiplexing) 이득이 있으며, 이를 용이하게 얻기 위해서 프리코딩(Precoding) 기법이 송신단에서 사용된다.

[0008] 프리코딩을 사용하기 위해서는 송신단과 수신단에서 채널에 대한 정보를 필요로 하지만, 안테나 개수에 비례한 채널 정보를 필요로 하기 때문에 Massive MIMO에서는 채널 정보를 쉽게 얻는 기술을 필요로 한다.

[0009] Massive MIMO 시스템에서 FDD와 비교하여 TDD가 가지고 있는 장점은 주로 송신단에서 보낸 파일럿 신호(Pilot Signal)를 통해서 수신단에서 채널 정보에 대한 추정이 이루어져, 송신단에서 채널 정보를 쉽게 얻을 수 있다는 점이다.

[0010] 이와 관련하여, TDD에서는 앞서 언급한 바와 같이 업링크/다운링크 채널이 같은 주파수 대역을 공유하기 때문에, 기지국과 단말 양쪽에서 채널 정보를 파일럿 신호를 통해서 추정할 수 있게 되므로, Massive MIMO에서는 TDD 전송 구조를 채용하는 것이 일반적이다.

[0011] 하지만 TDD 환경에서는 업링크/다운링크 비율에 따른 고정된 무선프레임 구성(Configuration)을 갖는 특성으로 인해, 업링크 및 다운링크 전송을 위한 즉각적인 무선프레임 구성 변경이 불가능하다.

[0012] 이로써, 업링크 트래픽이 다운링크 서브프레임인 시점에 발생한 경우, 혹은 다운링크 트래픽이 업링크 서브프레임인 시점에 발생하는 경우 전송 지연 측면에서 큰 성능 손실을 야기한다.

[0013] 다시 말해, TDD 환경에서는 업링크 트래픽 또는 다운링크 트래픽 발생 시, 무선프레임 내 발생한 트래픽을 전송할 수 있는 서브프레임이 도래하는 시점까지 대기해야만 하며, 이러한 대기 시간으로 인해 트래픽에 대한 전송

지연이 발생하는 것이다.

[0014] 결국, TDD 방식을 따르는 Massive MIMO 환경에서 발생할 수 있는 전송 지연을 최소화하기 위해선, 업링크 트래픽이 다운링크 서브프레임인 시점에 발생한 경우, 혹은 다운링크 트래픽이 업링크 서브프레임인 시점에 발생하는 경우에도 발생된 트래픽을 즉시 전송할 수 있는 방안의 모색이 필요하다 할 것이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0015] 본 발명은 상기한 사정을 감안하여 창출된 것으로서, 본 발명에서 도달하고자 하는 목적은, 다수의 빔 패턴이 형성된 무선 환경(예: Massive MIMO)에서, 특정 빔 패턴을 이용하여 다운링크 트래픽 또는 업링크 트래픽을 전송하는 중, 전송우선순위가 높은 반대의 트래픽이 발생하는 경우, 타 빔 패턴을 선택하여 발생된 반대의 트래픽을 즉시 전송할 수 있도록 구현함으로써, 트래픽 전송 지연을 최소화하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0016] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 기지국장치는, 다수의 빔 패턴이 형성된 무선 환경에서, 단말장치와 관련된 다운링크 트래픽이 발생하는 경우, 상기 다수의 빔 패턴 중 특정 빔 패턴을 이용하여 상기 단말장치가 전송중인 업링크 트래픽이 존재하는지 여부를 확인하는 확인부; 상기 업링크 트래픽이 존재하는 것으로 확인되는 경우, 상기 다운링크 트래픽과 상기 업링크 트래픽 간의 전송우선순위를 판별하는 판별부; 상기 다운링크 트래픽의 전송우선순위가 상기 업링크 트래픽의 전송우선순위보다 높은 것으로 판별되는 경우, 상기 특정 빔 패턴을 제외한 나머지 빔 패턴 중 상기 다운링크 트래픽이 발생된 시점에 상기 다운링크 트래픽과 관련된 서브프레임이 설정되어 있는 타 빔 패턴을 선택하는 선택부; 및 상기 타 빔 패턴을 통해 상기 다운링크 트래픽을 전송하여, 상기 업링크 트래픽의 전송이 중단되도록 하는 전송부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0017] 보다 구체적으로, 상기 기지국장치는, 상기 다수의 빔 패턴 각각을 통해 동시 전송되는 무선프레임 내 각각의 서브프레임 구간에서, 서로 다른 빔 패턴을 이용하여 상기 다운링크 트래픽과 상기 업링크 트래픽을 모두 전송할 수 있도록 서브프레임을 설정하는 설정부를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0018] 보다 구체적으로, 상기 판별부는, 상기 다운링크 트래픽, 및 상기 업링크 트래픽 중 저지연 전송이 요구되는 트래픽의 전송우선순위가 나머지 트래픽의 전송우선순위보다 높은 것으로 판별하며, 상기 다운링크 트래픽과 상기 업링크 트래픽 모두가 상기 저지연 전송이 요구되는 경우에는, 기 전송중인 트래픽의 전송우선순위가 나머지 트래픽의 전송우선순위보다 높은 것으로 판별하는 것을 특징으로 한다.

[0019] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 단말장치는, 다수의 빔 패턴이 형성된 무선 환경에서, 기지국장치와 관련된 업링크 트래픽이 발생하는 경우, 상기 다수의 빔 패턴 중 특정 빔 패턴을 이용하여 상기 기지국장치가 전송중인 다운링크 트래픽이 존재하는지 여부를 확인하는 확인부; 상기 다운링크 트래픽이 존재하는 것으로 확인되는 경우, 상기 업링크 트래픽과 상기 다운링크 트래픽 간의 전송우선순위를 판별하는 판별부; 상기 업링크 트래픽의 전송우선순위가 상기 다운링크 트래픽의 전송우선순위보다 높은 것으로 판별되는 경우, 상기 특정 빔 패턴을 제외한 나머지 빔 패턴 중 상기 업링크 트래픽이 발생된 시점에 상기 업링크 트래픽과 관련된 서브프레임이 설정되어 있는 타 빔 패턴을 선택하는 선택부; 및 상기 타 빔 패턴을 통해 상기 업링크 트래픽을 전송하여, 상기 다운링크 트래픽의 전송이 중단되도록 하는 전송부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0020] 보다 구체적으로, 상기 다수의 빔 패턴 각각은, 상기 다수의 빔 패턴 각각을 통해 동시 전송되는 무선프레임 내 각각의 서브프레임 구간에서, 서로 다른 빔 패턴을 이용하여 상기 업링크 트래픽과 상기 다운링크 트래픽이 모두 전송될 수 있도록, 서브프레임이 설정되는 것을 특징으로 한다.

[0021] 보다 구체적으로, 상기 판별부는, 상기 업링크 트래픽, 및 상기 다운링크 트래픽 중 저지연 전송이 요구되는 트래픽의 전송우선순위가 나머지 트래픽의 전송우선순위보다 높은 것으로 판별하며, 상기 업링크 트래픽과 상기 다운링크 트래픽 모두가 상기 저지연 전송이 요구되는 경우에는, 기 전송중인 트래픽의 전송우선순위가 나머지 트래픽의 전송우선순위보다 높은 것으로 판별하는 것을 특징으로 한다.

[0022] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 트래픽 전송 방법은, 기지국장치가 다수의 빔 패턴이 형성된 무선 환경에서, 단말장치와 관련된 다운링크 트래픽이 발생하는 경우, 상기 다수의 빔 패턴 중 특정 빔 패턴을 이용하여 상기 단말장치가 전송중인 업링크 트래픽이 존재하는지 여부를 확인하는 확인단계; 상기 기지

국장치가, 상기 업링크 트래픽이 존재하는 것으로 확인되는 경우, 상기 다운링크 트래픽과 상기 업링크 트래픽 간의 전송우선순위를 판별하는 판별단계; 상기 기지국장치가, 상기 다운링크 트래픽의 전송우선순위가 상기 업링크 트래픽의 전송우선순위보다 높은 것으로 판별되는 경우, 상기 특정 빔 패턴을 제외한 나머지 빔 패턴 중 상기 다운링크 트래픽이 발생된 시점에 상기 다운링크 트래픽과 관련된 서브프레임이 설정되어 있는 타 빔 패턴을 선택하는 선택단계; 및 상기 기지국장치가 상기 타 빔 패턴을 통해 상기 다운링크 트래픽을 전송하여, 상기 업링크 트래픽의 전송이 중단되도록 하는 전송부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0023] 보다 구체적으로, 상기 방법은, 상기 확인단계 이전에, 상기 다수의 빔 패턴 각각을 통해 동시 전송되는 무선프레임 내 각각의 서브프레임 구간에서, 서로 다른 빔 패턴을 이용하여 상기 다운링크 트래픽과 상기 업링크 트래픽을 모두 전송할 수 있도록 서브프레임을 설정하는 설정단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0024] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 트래픽 전송 방법은, 단말장치가, 다수의 빔 패턴이 형성된 무선 환경에서, 기지국장치와 관련된 업링크 트래픽이 발생하는 경우, 상기 다수의 빔 패턴 중 특정 빔 패턴을 이용하여 상기 기지국장치가 전송중인 다운링크 트래픽이 존재하는지 여부를 확인하는 확인단계; 상기 단말장치가, 상기 다운링크 트래픽이 존재하는 것으로 확인되는 경우, 상기 업링크 트래픽과 상기 다운링크 트래픽 간의 전송우선순위를 판별하는 판별단계; 상기 단말장치가, 상기 업링크 트래픽의 전송우선순위가 상기 다운링크 트래픽의 전송우선순위보다 높은 것으로 판별되는 경우, 상기 특정 빔 패턴을 제외한 나머지 빔 패턴 중 상기 업링크 트래픽이 발생된 시점에 상기 업링크 트래픽과 관련된 서브프레임이 설정되어 있는 타 빔 패턴을 선택하는 선택단계; 및 상기 단말장치가, 상기 타 빔 패턴을 통해 상기 업링크 트래픽을 전송하여, 상기 다운링크 트래픽의 전송이 중단되도록 하는 전송부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0025] 보다 구체적으로, 상기 다수의 빔 패턴 각각은, 상기 다수의 빔 패턴 각각을 통해 동시 전송되는 무선프레임 내 각각의 서브프레임 구간에서, 서로 다른 빔 패턴을 이용하여 상기 업링크 트래픽과 상기 다운링크 트래픽이 모두 전송될 수 있도록, 서브프레임이 설정되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0026] 이에, 본 발명의 일 실시예에 따른 기지국장치 및 단말장치, 그리고 트래픽 전송 방법에서는, 다수의 빔 패턴이 형성된 무선 환경(예: Massive MIMO)에서, 특정 빔 패턴을 이용하여 다운링크 트래픽 또는 업링크 트래픽을 전송하는 중, 전송우선순위가 높은 반대의 트래픽이 발생하는 경우, 타 빔 패턴을 선택하여 발생된 반대의 트래픽을 즉시 전송할 수 있도록 구현함으로써, 트래픽 전송 지연을 최소화할 수 있는 효과가 성취된다.

도면의 간단한 설명

[0027] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 환경을 도시한 예시도.
 도 2는 종래 TDD 환경에서 업링크/다운링크 비율에 따른 고정된 무선프레임 구성(Configuration)을 보여주는 도면.
 도 3은 종래 TDD 무선프레임의 구성(Configuration)에 따라 발생하는 전송 지연 문제의 일례를 나타내는 도면.
 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 기지국장치의 구성을 설명하기 위한 도면.
 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 기지국장치에서 다수개의 빔 패턴을 사용하는 것을 보여주는 도면.
 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따라 다수의 빔 패턴 각각에 대해 서로 다르게 설정한 무선프레임의 구성(Configuration)을 보여주는 도면.
 도 7은 발명의 일 실시예에 따른 서로 다른 무선프레임 구성(Configuration)을 적용한 상태를 나타내는 도면.
 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 단말장치의 구성을 설명하기 위한 도면.
 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 기지국장치에서의 동작 흐름을 설명하기 위한 도면.
 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 단말장치에서의 동작 흐름을 설명하기 위한 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0028] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명이 일 실시예에 대하여 설명하기로 한다.

- [0029] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 환경을 도시하고 있다.
- [0030] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 환경에는, 다수의 빔 패턴을 형성하는 기지국장치(10)와, 빔 패턴을 이용하여 트래픽을 전송하는 단말장치(20)가 포함될 수 있다.
- [0031] 기지국장치(10)는 NodeB, eNodeB, Base Station, Access Point 등 단말장치(20)와 통신하는 네트워크 노드를 통칭한다.
- [0032] 단말장치(20)는 예컨대, UE(User Equipment), MS(Mobile Station) 등 이동 또는 고정형 사용자 단말을 통칭한다.
- [0033] 이러한, 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 환경은 TDD로 동작하는 Massive MIMO 기술을 따르게 된다
- [0034] 일반적으로 TDD 환경에서는 업링크/다운링크 트래픽 발생 시, 해당 트래픽에 적합한 서브프레임이 도래하는 시점까지 대기해야만 하며, 이로 인해 TDD에서 발생하는 트래픽 전송 지연은, FDD에서 발생하는 트래픽 전송 지연보다 심각하다.
- [0035] 이와 관련하여, 도 2에는 TDD 환경에서 업링크/다운링크 비율에 따른 고정된 무선프레임 구성(Configuration)을 보여주고 있다.
- [0036] 도 2에 도시된 각각의 무선프레임 구성(Configuration)은, 업링크/다운링크 트래픽에 따라서 유동적으로 기지국장치(10)가 선택하여 사용하는 것이 가능하다.
- [0037] 여기서, 업링크 트래픽은 단말장치(20)가 기지국장치(10)로 전송하는 트래픽을 의미하며, 반대로 다운링크 트래픽은 기지국장치(10)가 단말장치(10)로 전송하는 트래픽을 의미한다.
- [0038] 무선프레임은 10개의 서브프레임으로 이루어진 데이터 전송의 기본 단위를 말하는 것으로서, 각각의 서브프레임의 시간길이는 1ms이며 프레임의 시간 길이는 10ms이다.
- [0039] TDD에서 무선프레임 내 서브프레임은 업링크를 지원하는 서브프레임과 다운링크를 지원하는 서브프레임, 그리고 스페셜 서브프레임으로 구분될 수 있다.
- [0040] 스페셜 서브프레임은 다운링크 서브프레임에서 업링크 서브프레임으로 전환되는 서브프레임으로서 각각 앞뒤로 다운링크 서브프레임과 업링크 서브프레임이 위치한다.
- [0041] 이러한, TDD 무선프레임의 경우 업링크와 다운링크가 같은 주파수 대역을 사용하기 때문에, 다운링크를 사용하는 서브프레임에서 업링크를 사용하는 서브프레임으로 변경될 때에, 간섭 제거와 채널 추정을 위해서 특별한 서브프레임이 필요하다.
- [0042] 이는, 도2에서 두번째 서브프레임(#2)에 해당될 수 있는 데, DwPTS는 해당 서브프레임 내에서 GP와 UpPTS를 제외한 나머지 시간 동안에 다운링크 트래픽을 전송하는 시간을 의미하며, GP는 기지장치(10)의 다운링크 트래픽 전송과 단말장치(100)가 업링크 트래픽을 전송하는 시간에 전송 이격을 두어서 두 신호간의 간섭 영향을 없애기 위해서 존재한다. UpPTS는 단말이 UL로 파일럿 신호를 전송하여 기지국이 해당 주파수의 기지국과 단말 사이의 채널을 추정할 수 있도록 해준다.
- [0043] 한편, 무선프레임의 구성(Configuration) 변경은 하나의 무선프레임 단위로 변경가능하기 때문에, 서브프레임 중간에서는 변경이 불가능하다.
- [0044] 이로 인해, 업링크 트래픽이 다운링크 서브프레임인 시점에 발생한 경우, 혹은 다운링크 트래픽이 업링크 서브프레임인 시점에 발생하는 경우 전송 지연 측면에서 큰 성능 손실을 야기한다.
- [0045] 다시 말해, TDD 환경에서는 업링크 트래픽 또는 다운링크 트래픽 발생 시, 무선프레임 내 발생된 트래픽을 전송할 수 있는 서브프레임이 도래하는 시점까지 대기해야만 하며, 이러한 대기 시간으로 인해 트래픽에 대한 전송 지연이 발생하는 것이다.
- [0046] 이와 관련하여, 도 3에는 TDD 무선프레임의 구성(Configuration)에 따라 발생하는 전송 지연 문제의 일례를 나타내고 있다.
- [0047] 여기서, 도 3에 도시된 무선프레임은, 도 2에서 구성(Configuration) 5 에 해당한다.
- [0048] 도 3을 참조하면, 업링크 트래픽이 3번 서브프레임에서 발생하는 경우, 3번 서브프레임은 다운링크를 지원하는

서브프레임이기 때문에 업링크 트래픽을 즉각적으로 지원하는 것이 불가능하다.

- [0049] 결국, 발생한 업링크 트래픽은 해당 무선프레임에서 전송하는 것이 불가능하고, 다음 무선프레임의 2번 서브프레임부터 전송되는 것이 가능함을 짐작할 수 있다.
- [0050] 이로써, 업링크 트래픽의 발생에 따라서 최소 서브프레임 1개에서 최대 9개에 해당하는 지연을 발생하며, 이를 시간으로 환산하면, 1ms 에서 9ms의 전송 지연이 발생한다. 이는 TDD에서 차세대 통신에서 목표로 하는 1ms 지연시간을 달성하는 것이 불가능하다는 것을 의미한다.
- [0051] 이에, TDD 방식을 따르는 Massive MIMO 환경에서 발생할 수 있는 전송 지연을 최소화하기 위해선, 업링크 트래픽이 다운링크 서브프레임인 시점에 발생한 경우, 혹은 다운링크 트래픽이 업링크 서브프레임인 시점에 발생하는 경우에도 발생한 트래픽을 즉시 전송할 수 있는 방안의 모색이 필요함을 알 수 있다.
- [0052] 따라서, 본 발명의 일 실시예에서는 TDD 방식을 따르는 Massive MIMO 환경에서 발생할 수 있는 전송 지연을 최소화하기 위한 새로운 방안을 제안하고자 하며, 이하에서는 구현하기 위한 기지국장치(10) 및 단말장치(20)에 대해 보다 구체적으로 설명하기로 한다.
- [0053] 우선, 도 4를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 기지국장치(10)의 구성에 대해 설명하기로 한다.
- [0054] 도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 기지국장치(10)는 무선프레임 내 서브프레임을 설정하는 설정부(11), 다운링크 트래픽 발생 시 업링크 트래픽의 존재 여부를 확인하는 확인부(12), 다운링크 트래픽과 업링크 트래픽 간의 전송우선순위를 판별하는 판별부(13), 및 빔 패턴을 선택하는 선택부(14), 및 다운링크 트래픽을 전송하는 전송부(15)를 포함하는 구성을 갖는다.
- [0055] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 기지국장치(10)는 전술한 구성 이외에 업링크 트래픽과 다운링크 트래픽 간의 간섭을 제거하는 제거부(16)를 더 포함하는 구성을 가질 수 있다.
- [0056] 이상의 설정부(11), 확인부(12), 판별부(13), 선택부(14), 전송부(15) 및 제거부(16)를 포함하는 기지국장치(10)의 전체 구성 내지는 적어도 일부는 소프트웨어 모듈 또는 하드웨어 모듈 형태로 구현되거나, 내지는 소프트웨어 모듈과 하드웨어 모듈이 조합된 형태로도 구현될 수 있다.
- [0057] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 기지국장치(10)는 Massive MIMO 시스템의 적용에 따라 도 5에 도시된 바와 같이, 다수의 안테나를 활용하여, 다수개의 빔 패턴을 사용하는 것이 가능함을 전제로 한다.
- [0058] 여기서, 빔 패턴은 안테나 숫자의 개수에 비례하는 숫자로 형성될 수 있으며, 다수의 빔 패턴은 하나의 단말장치에 대해 트래픽을 전송하기 위해 사용될 수 있다.
- [0059] 결국, 본 발명의 일 실시예에 따른 기지국장치(10)는 위 구성들을 통해 다운링크 트래픽이 업링크 서브프레임인 시점에 발생하는 경우에도 발생한 다운링크 트래픽을 즉시 전송할 수 있게 되는 데, 이하에서는 이를 구현하기 위한 기지국장치(10) 내 각 구성에 대해 구체적으로 설명하기로 한다.
- [0060] 설정부(11)는 무선프레임 내 서브프레임을 설정하는 기능을 수행한다.
- [0061] 보다 구체적으로, 설정부(11)는 다수의 빔 패턴 각각을 통해 동시 전송되는 라디오프레임 내 각각의 서브프레임 구간에서, 서로 다른 빔 패턴을 이용하여 다운링크 트래픽과 업링크 트래픽을 모두 전송할 수 있도록 서브프레임을 설정하게 된다.
- [0062] 이와 관련하여, 도 6에는 설정부(11)에서 다수의 빔 패턴 각각에 대해 서로 다르게 설정한 무선프레임의 구성(Configuration)을 보여주고 있다.
- [0063] 도 6에 도시된 바와 같이, 다수의 빔 패턴(Beam Pattern #1~ Beam Pattern #5) 각각에 대해 설정된 무선프레임의 구성(Configuration)의 경우, 빔 패턴에 따라 서로 다른 서브프레임 구성을 설정하는 것을 통해 모든 서브프레임 구간 내에서 업링크/다운링크 트래픽에 대한 전송 지원이 가능함을 확인할 수 있다.
- [0064] 즉, 특정 빔 패턴에서는 업링크 트래픽을 전송할 수 있도록 하고, 동일 서브프레임 구간 내에서 타 빔 패턴에서는 다운링크 트래픽을 지원하여 모든 서브프레임에서 업링크/다운링크 트래픽을 전송하는 것이 가능한 것이다.
- [0065] 다시 말해, 빔 패턴 #1부터 빔 패턴 #5까지 모두 사용할 수 있으며, 0번 서브프레임과 9번 서브프레임에서 빔 패턴에 따라서 업링크/다운링크 트래픽을 모두 전송할 수 있다는 것인 데, 예컨대, 빔 패턴 #1을 이용하여 업링크 트래픽을 전송할 수 있고, 빔 패턴 #2부터 #5까지는 2번 서브프레임을 이용하여 다운링크 트래픽을 전송할

수 있다.

- [0066] 결국, 기지국장치(10)와 단말장치(20)에서는 서로 다른 빔 패턴의 선택을 통해서 무선프레임 내 모든 서브프레임 구간에서 업링크 트래픽과, 다운링크 트래픽을 전송할 수 있음을 알 수 있다.
- [0067] 확인부(12)는 업링크 트래픽의 존재 여부를 확인하는 기능을 수행한다.
- [0068] 보다 구체적으로, 확인부(12)는 단말장치(20)에 전송하기 위한 다운링크 트래픽이 발생하는 경우, 다수의 빔 패턴 중 특정 빔 패턴을 이용하여 단말장치(20)가 현재 전송중인 업링크 트래픽이 존재하는지 여부를 확인한다.
- [0069] 판별부(13)는 다운링크 트래픽과 업링크 트래픽 간의 전송우선순위를 판별하는 기능을 수행한다.
- [0070] 보다 구체적으로, 판별부(130)는 다운링크 트래픽이 발생된 시점에 단말장치(20)가 현재 전송중인 업링크 트래픽이 존재하는 것으로 확인되는 경우, 다운링크 트래픽과 업링크 트래픽 간의 전송우선순위를 판별하게 된다.
- [0071] 이때, 판별부(13)는 다운링크 트래픽과 업링크 트래픽 각각에 대해 저지연 전송이 요구되는지 여부를 확인하는 방식을 통해서 전송우선순위를 판별할 수 있다.
- [0072] 이와 관련하여, 판별부(13)는, 다운링크 트래픽과 업링크 트래픽 중 저지연 전송이 요구되는 트래픽의 전송우선순위가 나머지 트래픽의 전송우선순위보다 높은 것으로 판별하며, 만약 다운링크 트래픽과 업링크 트래픽 모두가 저지연 전송이 요구되는 경우에는, 기 전송중인 트래픽의 전송우선순위가 나머지 트래픽의 전송우선순위보다 높은 것으로 판별할 수 있다.
- [0073] 여기서, 저지연 전송이 요구되는 트래픽의 경우, 예컨대, 각 트래픽에서 요구되는 저지연 정도에 따라 다수의 단계로 구분될 수 있음은 물론이다.
- [0074] 결국, 판별부(13)는 동일 시점에 전송해야 하는 트래픽 중 상대적으로 저지연 전송이 요구되는 트래픽을 나머지 트래픽보다 전송우선순위가 높은 것으로 판별할 수 있는 것이다.
- [0075] 선택부(14)는 다운링크 트래픽 전송을 위한 빔 패턴을 선택하는 기능을 수행한다.
- [0076] 보다 구체적으로, 선택부(14)는 다운링크 트래픽의 전송우선순위가 업링크 트래픽의 전송우선순위보다 높은 것으로 판별되는 경우, 업링크 트래픽이 전송중인 특정 빔 패턴을 제외한 나머지 빔 패턴 중 다운링크 트래픽을 지원할 수 있는 타 빔 패턴을 선택하게 된다.
- [0077] 예를 들어, 앞선 도 6을 참조하면, 다운링크 트래픽이 발생된 시점에, 빔 패턴 #2의 서브프레임 #4를 통해 업링크 트래픽이 전송중인 경우를 가정할 수 있다.
- [0078] 이 경우, 선택부(14)는 빔 패턴 #2를 제외한 나머지 빔 패턴 중 서브프레임 #4 구간에서 다운링크 트래픽을 지원할 수 있는 빔 패턴 #1, #3, #4, 및 #5를 확인하고, 확인된 빔 패턴 중 하나를 다운링크 트래픽을 전송하기 위한 타 빔 패턴으로 선택할 수 있는 것이다.
- [0079] 만약, 판별부(13)에서의 판별 결과, 업링크 트래픽의 전송우선순위가 다운링크 트래픽의 전송우선순위보다 높은 것으로 판별된 경우에는, 선택부(14)의 전송한 타 빔 패턴에 대한 선택 동작은 이루어지지 않게 되며, 이로써, 업링크 트래픽의 전송 동작은 그대로 유지될 수 있다.
- [0080] 한편, 선택부(14)는 다운링크 트래픽이 발생한 시점에, 단말장치(20)가 전송중인 업링크 트래픽이 존재하지 않는 경우에는, 다수의 빔 패턴 중 다운링크 트래픽을 지원하는 임의의 빔 패턴을 선택할 수 있음은 물론일 것이다.
- [0081] 전송부(15)는 다운링크 트래픽을 전송하는 기능을 수행한다.
- [0082] 보다 구체적으로, 전송부(15)는 다운링크 트래픽을 전송하기 위한 타 빔 패턴이 선택되면, 선택된 타 빔 패턴을 이용하여 전송우선순위가 높은 다운링크 트래픽을 단말장치(20)에 전송함으로써, 다운링크 트래픽보다 전송우선순위가 낮은 업링크 트래픽의 전송이 중단될 수 있도록 한다.
- [0083] 제거부(16)는 다운링크 트래픽과 업링크 트래픽 간의 간섭을 제거하는 기능을 수행한다.
- [0084] 보다 구체적으로, 제거부(16)는 단말장치(20)에 대해 다운링크 트래픽 전송 시, 다운링크 트래픽과 타 단말장치(도시 안됨)로부터 전송되는 업링크 트래픽 간에 발생하는 간섭을 제거하게 된다.
- [0085] 이와 관련하여, 도 7에는 다수의 단말장치(#1~#4)에 대해 본 발명의 일 실시예에 따른 서로 다른 무선프레임 구

성(Configuration)을 적용한 상태를 나타내고 있다.

- [0086] 도 7에 도시된 바와 같이 각각의 단말장치(#1~#4)에 대해서는 서로 다른 빔 패턴을 이용하여 업링크/다운링크 트래픽이 전송됨에 따라 업링크 트래픽 간에 그리고 다운링크 트래픽 간에는 간섭이 발생하지 않게 된다.
- [0087] 즉, 단말장치 #1의 다운링크 트래픽과, 단말장치 #2의 다운링크 트래픽은 둘 다 기지국장치(10)로부터 전송되지만, 서로 다른 안테나를 통해 전송됨에 따라 다운링크 트래픽 서로 간에는 간섭을 미치지 않게 되며, 역으로 단말장치 #3의 업링크 트래픽과, 단말장치 #4의 업링크 트래픽 역시 서로 간에는 간섭을 미치지 않게 된다.
- [0088] 하지만, 단말장치 #1과 단말장치 #2로 전송되는 다운링크 트래픽은, 단말장치 #3과, 단말장치 #4로부터 수신되는 업링크 트래픽에 대한 간섭으로서 작용할 수 있다.
- [0089] 다만, 기지국장치(10)에서는 단말장치 #1과 단말장치 #2로 전송되는 다운링크 트래픽과 관련된 정보를 인지하고 있는 상태이므로, 단말장치 #3과, 단말장치 #4로부터 수신되는 업링크 트래픽에 대한 다운링크 트래픽의 간섭의 영향을 알 수 있게 된다.
- [0090] 이를 전제로, 제거부(16)는 단말장치(20)에 대해 다운링크 트래픽 전송 시, 다운링크 트래픽과 타 단말장치(도시안됨)로부터 전송되는 업링크 트래픽 간에 발생하는 간섭이 발생하는 경우, 사전에 인지하고 있는 다운링크 트래픽과 관련된 정보를 기초로 업링크 트래픽에 대해 다운링크 트래픽이 미치는 간섭을 제거하게 된다.
- [0091] 결국, 제거부(16)에서는 동시 전송되는 다운링크 트래픽과 업링크 트래픽 간의 간섭의 제거가 가능하므로, 다운링크 트래픽과 업링크 트래픽을 양호한 품질로 동시 전송할 수 있음을 알 수 있다.
- [0092] 이상, 본 발명의 일 실시예에 따른 기지국장치(10)에 대한 설명을 마치고, 도 8을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 단말장치(20)에 대한 설명을 이어 가기로 한다.
- [0093] 도 8에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 단말장치(20)는 업링크 트래픽 발생 시 다운링크 트래픽의 존재 여부를 확인하는 확인부(21), 업링크 트래픽과 다운링크 트래픽 간의 전송우선순위를 판별하는 판별부(22), 빔 패턴을 선택하는 선택부(23), 및 업링크 트래픽을 전송하는 전송부(24)를 포함하는 구성을 갖는다.
- [0094] 이상의 확인부(21), 판별부(22), 선택부(23), 및 전송부(24)를 포함하는 단말장치(20)의 전체 구성 내지는 적어도 일부는 소프트웨어 모듈 또는 하드웨어 모듈 형태로 구현되거나, 내지는 소프트웨어 모듈과 하드웨어 모듈이 조합된 형태로도 구현될 수 있다.
- [0095] 결국, 본 발명의 일 실시예에 따른 단말장치(20)는 위 구성들을 통해 업링크 트래픽이 다운링크 서브프레임인 시점에 발생하는 경우에도 발생된 업링크 트래픽을 즉시 전송할 수 있게 되는 데, 이하에서는 이를 구현하기 위한 기지국장치(20) 내 각 구성에 대해 구체적으로 설명하기로 한다.
- [0096] 확인부(21)는 다운링크 트래픽의 존재 여부를 확인하는 기능을 수행한다.
- [0097] 보다 구체적으로, 확인부(21)는 기지국장치(10)로 전송하기 위한 업링크 트래픽이 발생하는 경우, 다수의 빔 패턴 중 특정 빔 패턴을 이용하여 기지국장치(10)가 현재 전송중인 다운링크 트래픽이 존재하는지 여부를 확인한다.
- [0098] 판별부(22)는 업링크 트래픽과 다운링크 트래픽 간의 전송우선순위를 판별하는 기능을 수행한다.
- [0099] 보다 구체적으로, 판별부(22)는 업링크 트래픽이 발생된 시점에 기지국장치(10)가 현재 전송중인 다운링크 트래픽이 존재하는 것으로 확인되는 경우, 업링크 트래픽과 다운링크 트래픽 간의 전송우선순위를 판별하게 된다.
- [0100] 이때, 판별부(22)는 업링크 트래픽과 다운링크 트래픽 각각에 대해 저지연 전송이 요구되는지 여부를 확인하는 방식을 통해서 전송우선순위를 판별할 수 있다.
- [0101] 이와 관련하여, 판별부(22)는, 업링크 트래픽과 다운링크 트래픽 중 저지연 전송이 요구되는 트래픽의 전송우선순위가 나머지 트래픽의 전송우선순위보다 높은 것으로 판별하며, 만약, 업링크 트래픽과 다운링크 트래픽 모두가 저지연 전송이 요구되는 경우에는, 기 전송중인 트래픽의 전송우선순위가 나머지 트래픽의 전송우선순위보다 높은 것으로 판별할 수 있다.
- [0102] 여기서, 저지연 전송이 요구되는 트래픽의 경우, 예컨대, 각 트래픽에서 요구되는 저지연 정도에 따라 다수의 단계로 구분될 수 있음은 물론이다.
- [0103] 결국, 판별부(22)는 동일 시점에 전송해야 하는 트래픽 중 상대적으로 저지연 전송이 요구되는 트래픽을 나머지

트래픽보다 전송우선순위가 높은 것으로 판별할 수 있는 것이다.

- [0104] 선택부(23)는 업링크 트래픽 전송을 위한 빔 패턴을 선택하는 기능을 수행한다.
- [0105] 보다 구체적으로, 선택부(23)는 업링크 트래픽의 전송우선순위가 다운링크 트래픽의 전송우선순위보다 높은 것으로 판별되는 경우, 다운링크 트래픽이 전송중인 특정 빔 패턴을 제외한 나머지 빔 패턴 중 업링크 트래픽을 지원할 수 있는 타 빔 패턴을 선택하게 된다.
- [0106] 예를 들어, 앞선 도 6을 참조하면, 업링크 트래픽이 발생된 시점에, 빔 패턴 #2의 서브프레임 #1을 통해 다운링크 트래픽이 전송중인 경우를 가정할 수 있다.
- [0107] 이 경우, 선택부(23)는 빔 패턴 #2를 제외한 나머지 빔 패턴 중 서브프레임 #2 구간에서 업링크 트래픽을 지원할 수 있는 빔 패턴 #5를 업링크 트래픽을 전송하기 위한 타 빔 패턴으로 선택할 수 있는 것이다.
- [0108] 만약, 판별부(22)에서의 판별 결과, 다운링크 트래픽의 전송우선순위가 업링크 트래픽의 전송우선순위보다 높은 것으로 판별된 경우에는, 선택부(23)의 전송한 타 빔 패턴에 대한 선택 동작은 이루어지지 않게 되며, 이로써, 다운링크 트래픽의 전송 동작은 그대로 유지될 수 있다.
- [0109] 한편, 선택부(23)는 업링크 트래픽이 발생된 시점에, 기지국장치(10)가 전송중인 다운링크 트래픽이 존재하지 않는 경우에는, 다수의 빔 패턴 중 업링크 트래픽을 지원하는 임의의 빔 패턴을 선택할 수 있음은 물론일 것이다.
- [0110] 전송부(24)는 업링크 트래픽을 전송하는 기능을 수행한다.
- [0111] 보다 구체적으로, 전송부(24)는 업링크 트래픽을 전송하기 위한 타 빔 패턴이 선택되면, 선택된 타 빔 패턴을 이용하여 전송우선순위가 높은 업링크 트래픽을 기지국장치(10)에 전송함으로써, 업링크 트래픽보다 전송우선순위가 낮은 다운링크 트래픽의 전송이 중단될 수 있도록 한다.
- [0112] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 기지국장치(10) 및 단말장치(20)에 따르면, 다수의 빔 패턴이 형성된 무선 환경(예: Massive MIMO)에서, 특정 빔 패턴을 이용하여 다운링크 트래픽 또는 업링크 트래픽을 전송하는 중, 전송우선순위가 높은 반대의 트래픽이 발생하는 경우, 타 빔 패턴을 선택하여 발생된 반대의 트래픽을 즉시 전송할 수 있도록 구현함으로써, 트래픽 전송 지연을 최소화할 수 있는 효과가 성취됨을 알 수 있다.
- [0113] 이하에서는, 도 9 및 도 10을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 기지국장치(10) 및 단말장치(20)에서의 동작 흐름을 설명하기로 한다.
- [0114] 우선, 도 9를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 기지국장치(10)에서의 동작 흐름을 설명하면 다음과 같다.
- [0115] 한편, 설명에 앞서, 다수의 빔 패턴 각각을 통해 동시 전송되는 라디오프레임 내 각각의 서브프레임 구간에서, 서로 다른 빔 패턴을 이용하여 다운링크 트래픽과 업링크 트래픽을 모두 전송할 수 있도록 서브프레임을 설정되어 있음을 전제 하기로 한다.
- [0116] 먼저, 확인부(12)는 단계 'S11' 및 'S12'에 따라 단말장치(20)에 전송하기 위한 다운링크 트래픽이 발생하는 경우, 다수의 빔 패턴 중 특정 빔 패턴을 이용하여 단말장치(20)가 현재 전송중인 업링크 트래픽이 존재하는지 여부를 확인한다.
- [0117] 이어서, 판별부(130)는 다운링크 트래픽이 발생된 시점에 단말장치(20)가 현재 전송중인 업링크 트래픽이 존재하는 것으로 확인되는 경우, 단계 'S13' 및 단계 'S14'에 따라 다운링크 트래픽과 업링크 트래픽 간의 전송우선순위를 판별하게 된다.
- [0118] 이때, 판별부(13)는 다운링크 트래픽과 업링크 트래픽 각각에 대해 저지연 전송이 요구되는지 여부를 확인하는 방식을 통해서 전송우선순위를 판별할 수 있다.
- [0119] 이와 관련하여, 판별부(13)는, 다운링크 트래픽과 업링크 트래픽 중 저지연 전송이 요구되는 트래픽의 전송우선순위가 나머지 트래픽의 전송우선순위보다 높은 것으로 판별하며, 만약 다운링크 트래픽과 업링크 트래픽 모두가 저지연 전송이 요구되는 경우에는, 기 전송중인 트래픽의 전송우선순위가 나머지 트래픽의 전송우선순위보다 높은 것으로 판별할 수 있다.
- [0120] 여기서, 저지연 전송이 요구되는 트래픽의 경우, 예컨대, 각 트래픽에서 요구되는 저지연 정도에 따라 다수의

단계로 구분될 수 있음은 물론이다.

- [0121] 결국, 판별부(13)는 동일 시점에 전송해야 하는 트래픽 중 상대적으로 저지연 전송이 요구되는 트래픽을 나머지 트래픽보다 전송우선순위가 높은 것으로 판별할 수 있는 것이다.
- [0122] 나아가, 선택부(14)는 다운링크 트래픽의 전송우선순위가 업링크 트래픽의 전송우선순위보다 높은 것으로 판별되는 경우, 단계 'S15'에 따라 업링크 트래픽이 전송중인 특정 빔 패턴을 제외한 나머지 빔 패턴 중 다운링크 트래픽을 지원할 수 있는 타 빔 패턴을 선택한다.
- [0123] 예를 들어, 앞선 도 6을 참조하면, 다운링크 트래픽이 발생된 시점에, 빔 패턴 #2의 서브프레임 #4를 통해 업링크 트래픽이 전송중인 경우를 가정할 수 있다.
- [0124] 이 경우, 선택부(14)는 빔 패턴 #2를 제외한 나머지 빔 패턴 중 서브프레임 #4 구간에서 다운링크 트래픽을 지원할 수 있는 빔 패턴 #1, #3, #4, 및 #5를 확인하고, 확인된 빔 패턴 중 하나를 다운링크 트래픽을 전송하기 위한 타 빔 패턴으로 선택할 수 있는 것이다.
- [0125] 만약, 앞선 단계 'S13' 및 'S14'를 통한 판별 결과, 업링크 트래픽의 전송우선순위가 다운링크 트래픽의 전송우선순위보다 높은 것으로 판별된 경우에는, 선택부(14)의 전송한 타 빔 패턴에 대한 선택 동작은 이루어지지 않게 되며, 단계 'S17'에 따라 업링크 트래픽의 전송 동작은 그대로 유지될 수 있다.
- [0126] 한편, 선택부(14)는 앞선 단계 'S12'를 통해 다운링크 트래픽이 발생한 시점에, 단말장치(20)가 전송중인 업링크 트래픽이 존재하지 않는 것으로 확인된 경우에는, 단계 'S15'에 따라 다수의 빔 패턴 중 다운링크 트래픽을 지원하는 임의의 빔 패턴을 선택할 수 있음은 물론일 것이다.
- [0127] 이후, 전송부(15)는 다운링크 트래픽을 전송하기 위한 타 빔 패턴이 선택되면, 단계 'S16'에 따라 선택된 타 빔 패턴을 이용하여 전송우선순위가 높은 다운링크 트래픽을 단말장치(20)에 전송함으로써, 다운링크 트래픽보다 전송우선순위가 낮은 업링크 트래픽의 전송이 중단될 수 있도록 한다.
- [0128] 이상 본 발명의 일 실시예에 따른 기지국장치(10)에서의 동작 흐름에 대한 설명을 마치고, 도 10을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 단말장치(20)에서의 동작 흐름에 대한 설명을 이어 가기로 한다.
- [0129] 먼저, 확인부(21)는 단계 'S21' 및 'S22'에 따라, 기지국장치(10)로 전송하기 위한 업링크 트래픽이 발생하는 경우, 다수의 빔 패턴 중 특정 빔 패턴을 이용하여 기지국장치(10)가 현재 전송중인 다운링크 트래픽이 존재하는지 여부를 확인한다.
- [0130] 이어서, 판별부(22)는 업링크 트래픽이 발생된 시점에 기지국장치(10)가 현재 전송중인 다운링크 트래픽이 존재하는 것으로 확인되는 경우, 단계 'S23' 및 'S24'에 따라 업링크 트래픽과 다운링크 트래픽 간의 전송우선순위를 판별한다.
- [0131] 이때, 판별부(22)는 업링크 트래픽과 다운링크 트래픽 각각에 대해 저지연 전송이 요구되는지 여부를 확인하는 방식을 통해서 전송우선순위를 판별할 수 있다.
- [0132] 이와 관련하여, 판별부(22)는, 업링크 트래픽과 다운링크 트래픽 중 저지연 전송이 요구되는 트래픽의 전송우선순위가 나머지 트래픽의 전송우선순위보다 높은 것으로 판별하며, 만약, 업링크 트래픽과 다운링크 트래픽 모두가 저지연 전송이 요구되는 경우에는, 기 전송중인 트래픽의 전송우선순위가 나머지 트래픽의 전송우선순위보다 높은 것으로 판별할 수 있다.
- [0133] 여기서, 저지연 전송이 요구되는 트래픽의 경우, 예컨대, 각 트래픽에서 요구되는 저지연 정도에 따라 다수의 단계로 구분될 수 있음은 물론이다.
- [0134] 결국, 판별부(22)는 동일 시점에 전송해야 하는 트래픽 중 상대적으로 저지연 전송이 요구되는 트래픽을 나머지 트래픽보다 전송우선순위가 높은 것으로 판별할 수 있는 것이다.
- [0135] 나아가, 선택부(23)는 업링크 트래픽의 전송우선순위가 다운링크 트래픽의 전송우선순위보다 높은 것으로 판별되는 경우, 단계 'S26'에 따라 다운링크 트래픽이 전송중인 특정 빔 패턴을 제외한 나머지 빔 패턴 중 업링크 트래픽을 지원할 수 있는 타 빔 패턴을 선택한다.
- [0136] 예를 들어, 앞선 도 6을 참조하면, 업링크 트래픽이 발생된 시점에, 빔 패턴 #2의 서브프레임 #1을 통해 다운링크 트래픽이 전송중인 경우를 가정할 수 있다.
- [0137] 이 경우, 선택부(23)는 빔 패턴 #2를 제외한 나머지 빔 패턴 중 서브프레임 #2 구간에서 업링크 트래픽을 지원

할 수 있는 빔 패턴 #5를 업링크 트래픽을 전송하기 위한 타 빔 패턴으로 선택할 수 있는 것이다.

- [0138] 만약, 앞선 단계 'S23' 및 'S24'를 통한 판별 결과, 다운링크 트래픽의 전송우선순위가 업링크 트래픽의 전송우선순위보다 높은 것으로 판별된 경우에는, 선택부(23)의 전송한 타 빔 패턴에 대한 선택 동작은 이루어지지 않게 되며, 단계 'S27'에 따라 다운링크 트래픽의 전송 동작은 그대로 유지될 수 있다.
- [0139] 한편, 선택부(23)는 앞선 단계 'S22'를 통해 업링크 트래픽이 발생한 시점에, 기지국장치(10)가 전송중인 다운링크 트래픽이 존재하지 않는 것으로 확인된 경우에는, 다수의 빔 패턴 중 업링크 트래픽을 지원하는 임의의 빔 패턴을 선택할 수 있음은 물론일 것이다.
- [0140] 이후, 전송부(24)는 업링크 트래픽을 전송하기 위한 타 빔 패턴이 선택되면, 단계 'S26'에 따라 선택된 타 빔 패턴을 이용하여 전송우선순위가 높은 업링크 트래픽을 기지국장치(10)에 전송함으로써, 업링크 트래픽보다 전송우선순위가 낮은 다운링크 트래픽의 전송이 중단될 수 있도록 한다.
- [0141] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 기지국장치(10) 및 단말장치(20)에서의 동작 흐름에 따르면, 다수의 빔 패턴이 형성된 무선 환경(예: Massive MIMO)에서, 특정 빔 패턴을 이용하여 다운링크 트래픽 또는 업링크 트래픽을 전송하는 중, 전송우선순위가 높은 반대의 트래픽이 발생하는 경우, 타 빔 패턴을 선택하여 발생된 반대의 트래픽을 즉시 전송할 수 있도록 구현함으로써, 트래픽 전송 지연을 최소화할 수 있는 효과가 성취됨을 알 수 있다.
- [0142] 한편, 여기에 제시된 실시예들과 관련하여 설명된 방법 또는 알고리즘의 단계들은 하드웨어로 직접 구현되거나, 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다. 상기된 하드웨어 장치는 본 발명의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.
- [0143] 지금까지 본 발명을 바람직한 실시 예를 참조하여 상세히 설명하였지만, 본 발명이 상기한 실시 예에 한정되는 것은 아니며, 이하의 특허청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변형 또는 수정이 가능한 범위까지 본 발명의 기술적 사상이 미친다 할 것이다.

산업상 이용가능성

- [0144] 본 발명에 따른 기지국장치 및 단말장치, 그리고 트래픽 전송 방법에 따르면, 다수의 빔 패턴이 형성된 무선 환경(예: Massive MIMO)에서, 특정 빔 패턴을 이용하여 다운링크 트래픽 또는 업링크 트래픽을 전송하는 중, 전송우선순위가 높은 반대의 트래픽이 발생하는 경우, 타 빔 패턴을 선택하여 발생된 반대의 트래픽을 즉시 전송할 수 있도록 구현함으로써, 트래픽 전송 지연을 최소화할 수 있다는 점에서, 기존 기술의 한계를 뛰어 넘음에 따라 관련 기술에 대한 이용만이 아닌 적용되는 장치의 시판 또는 영업의 가능성이 충분할 뿐만 아니라 현실적으로 명백하게 실시할 수 있는 정도이므로 산업상 이용가능성이 있는 발명이다.

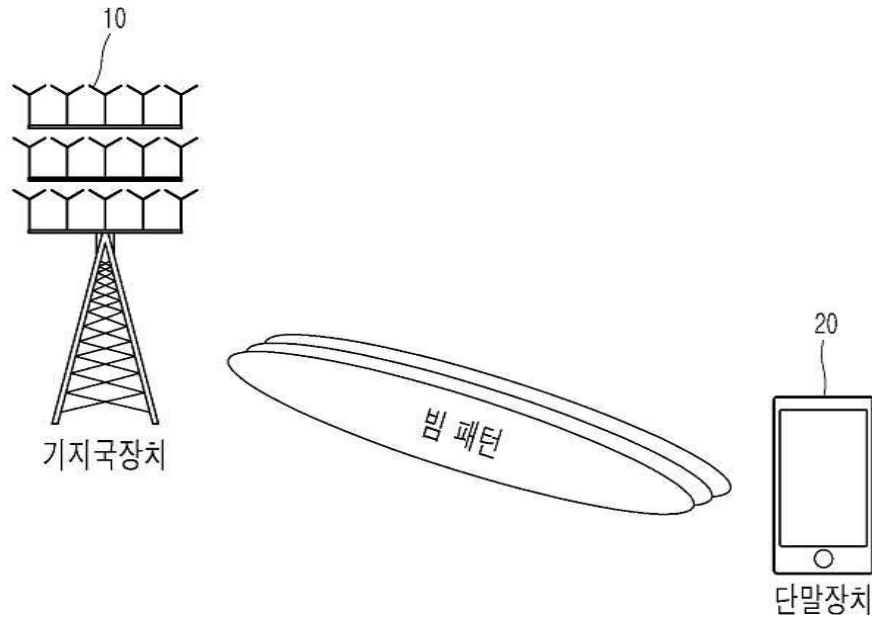
부호의 설명

- [0145] 10: 기지국장치
11: 설정부 12: 확인부
13: 판별부 14: 선택부
15: 전송부 16: 제거부
20: 단말장치

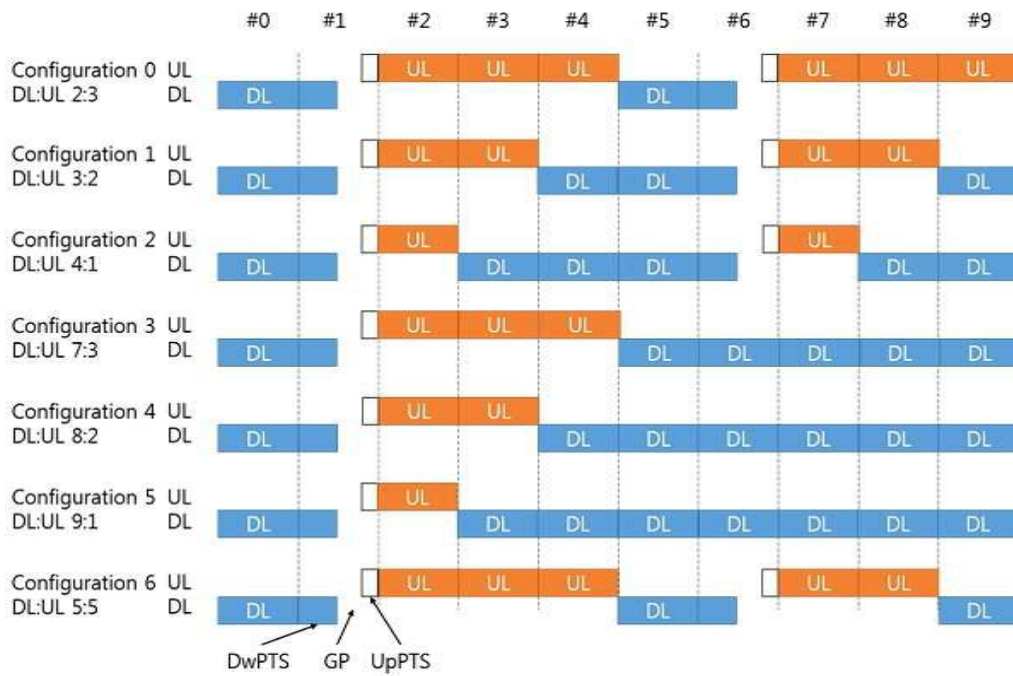
21: 확인부 22: 판별부
23: 선택부 24: 전송부

도면

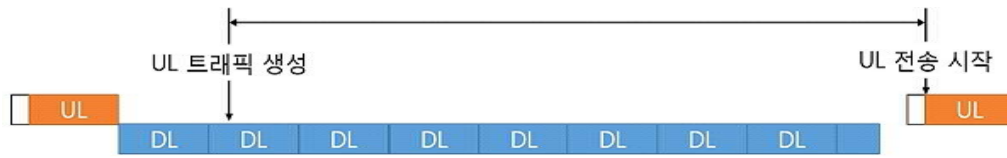
도면1



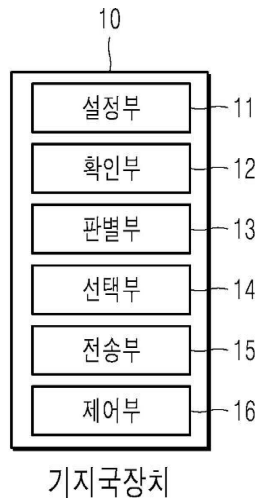
도면2



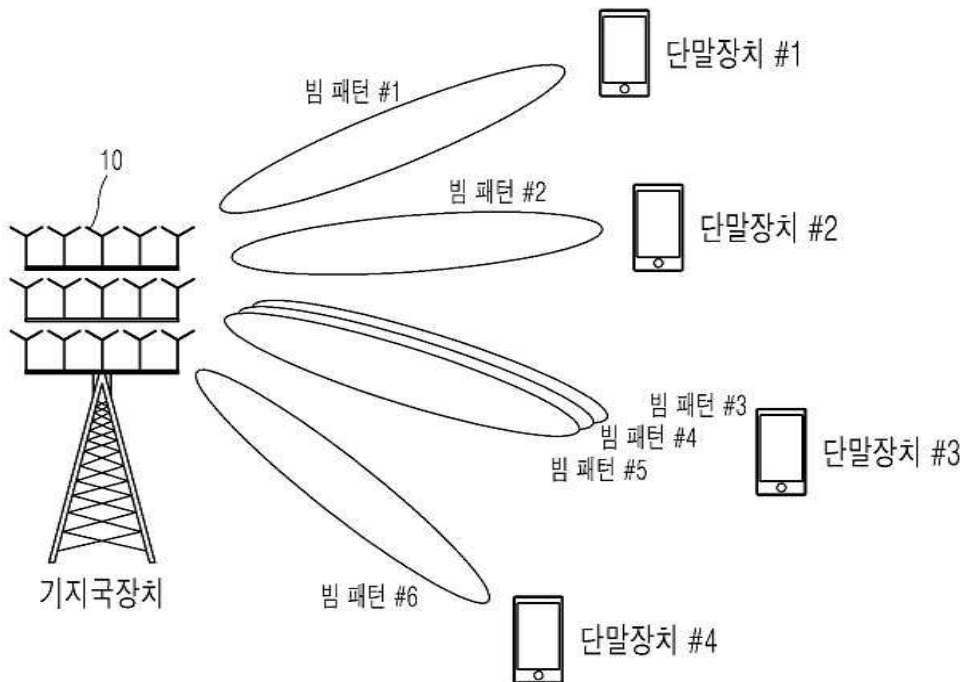
도면3



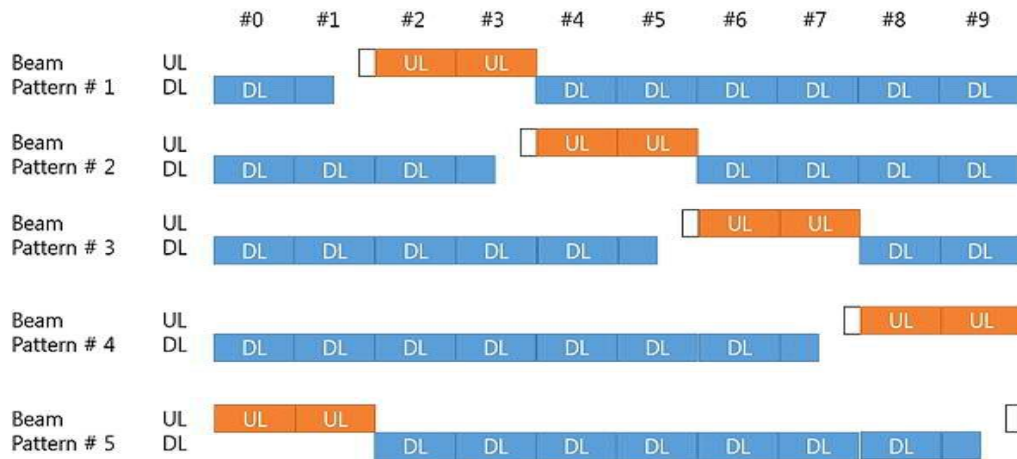
도면4



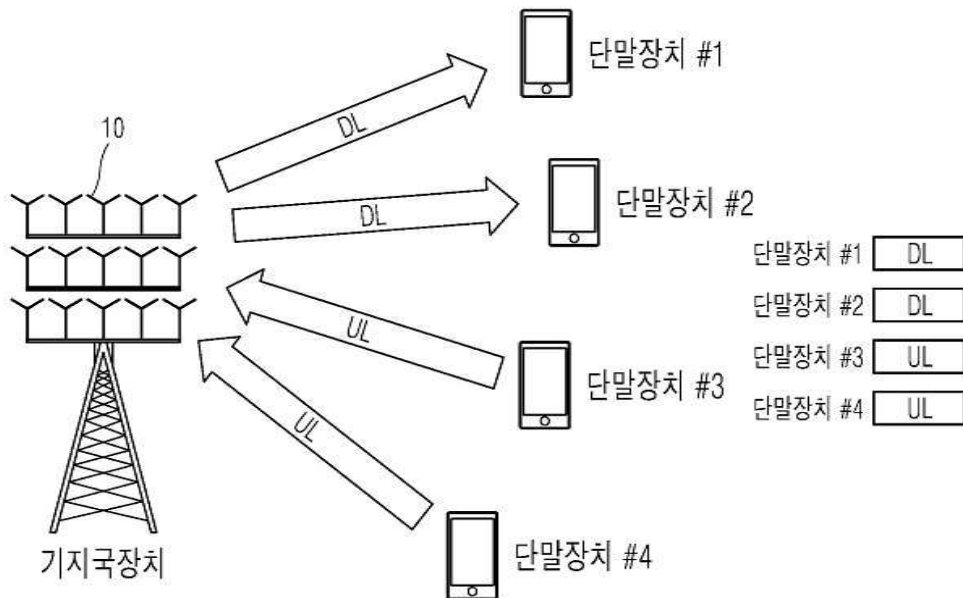
도면5



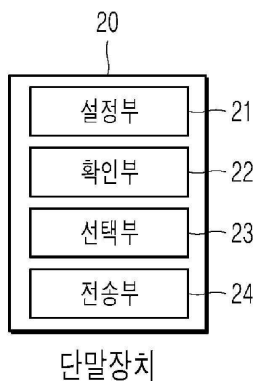
도면6



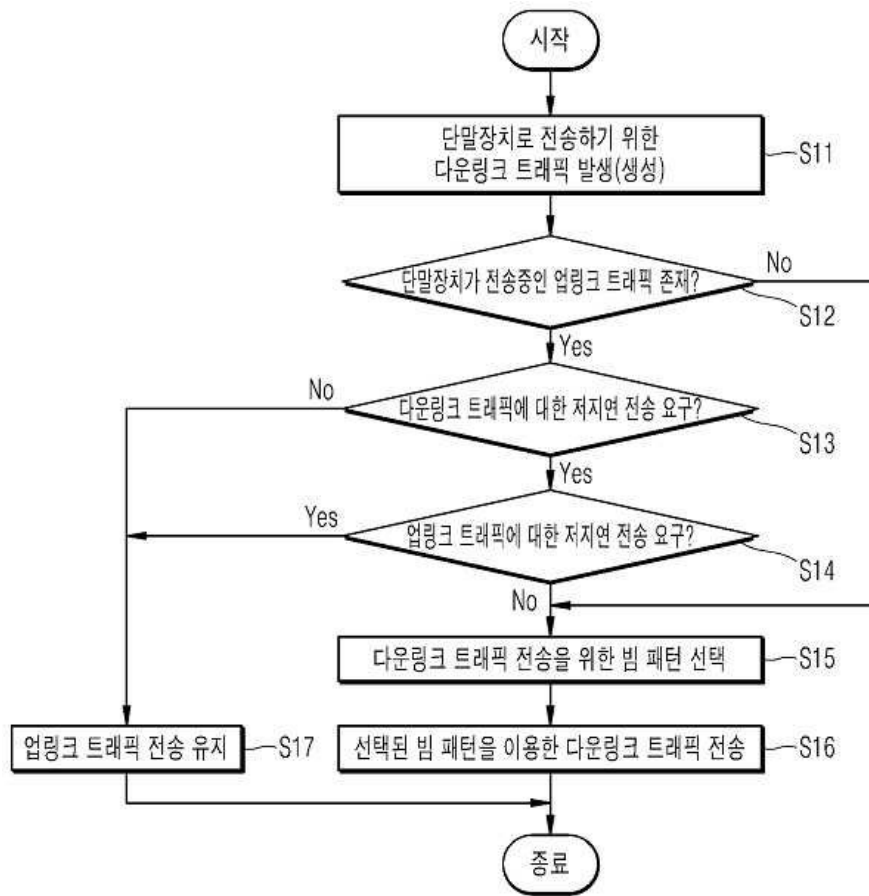
도면7



도면8



도면9



도면10

