



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0016943
(43) 공개일자 2008년02월22일

(51) Int. Cl.

H04B 17/00 (2006.01) *H04J 3/16* (2006.01)
H04L 12/413 (2006.01) *H04B 7/26* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-7000461

(22) 출원일자 2008년01월08일
심사청구일자 없음

번역문제출일자 2008년01월08일

(86) 국제출원번호 PCT/US2006/022485

국제출원일자 2006년06월08일

(87) 국제공개번호 WO 2006/133415

국제공개일자 2006년12월14일

(30) 우선권주장

60/688,335 2005년06월08일 미국(US)

60/690,522 2005년06월15일 미국(US)

(71) 출원인

아바야 테크놀러지 코퍼레이션

미합중국 뉴저어지 07920, 배스킹 럿지, 마운트
에어리 로우드 211

(72) 별명자

벤베니스테, 마틸데

미국 뉴저지 07079, 사우쓰 오렌지, 하딩 드라이
브 76

(74) 대리인

장훈

전체 청구항 수 : 총 24 항

(54) 무선 근거리 통신망들에서 노출된 노드 문제들 회피**(57) 요 약**

무선 근거리 통신망들에서 노출된 노드들을 피하는 방법, 장치 및 컴퓨터 프로그램 제품이 제공된다. 이 방법은 설정된 경우 노드가 채널 상에 송신을 허가하는 것을 방지하는 채널용 제1 타이머(NAV_RTS)를 상기 노드에서 유지하고 설정된 경우 노드가 채널상에 송신을 방지하는 채널용 제2 타이머(NAV_CTS)를 상기 노드에서 유지하는 단계를 포함한다. 이 방법은 NAV_RTS의 현재값보다 크고 제로보다 큰 예약 지속기간 값을(reservation duration value)를 갖는 송신 요청(CC-RTS) 프레임이 수신될 때 NAV_RTS를 갱신하는 단계 및 NAV_CTS의 현재값보다 크고 제로보다 큰 예약 지속기간 값을 갖는 송신 응답(CC-CTS) 프레임이 수신될 때 NAV_CTS를 갱신하는 단계를 더 포함한다.

대표도 - 도1

특허청구의 범위

청구항 1

설정된 경우 노드가 채널 상에서 송신하는 것을 허가하는 것을 방지하는 채널용 제1 타이머(NAV_RTS)를 노드에 유지하는 단계;

설정된 경우 노드가 채널 상에서 송신하는 것을 방지하는 채널용 제2 타이머(NAV_CTS)를 노드에 유지하는 단계;

송신 요청(CC-RTS) 프레임이 상기 NAV_RTS의 현재값보다 크고 제로(0)보다 큰 예약 지속기간 값을 갖는 채널에 대해서 수신될 때, 상기 NAV_RTS를 갱신하는 단계; 및

송신 응답(CC-CTS) 프레임이 상기 NAV_CTS의 현재값보다 크고 제로보다 큰 예약 지속기간 값을 갖는 채널에 대해 수신될 때, 상기 NAV_CTS를 갱신하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 제로와 동일한 예약 지속기간을 갖는 CC-RTS 프레임이 수신될 때, 상기 NAV_RTS를 갱신하는 것을 방지하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 제로와 동일한 예약 지속기간을 갖는 CC-CTS 프레임이 수신될 때, 상기 NAV_CTS를 갱신하는 것을 방지하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 송신 요청(CC-RTS) 프레임이 상기 NAV_RTS의 현재값보다 크고 제로보다 큰 예약 지속기간 값을 갖는 채널에 대해서 수신될 때, 상기 NAV_RTS를 갱신하는 단계는 CC-RTS가 SIFS(Short InterFrame Space) 시간보다 큰 유휴 시간 다음에 수신되는지 여부를 결정하고, 그 후 CC-CTS 및 CC-RTS를 수신하는데 필요로 되는 시간 동안 상기 NAV_RTS를 갱신하고, 취소가 수신되지 않을 때 NAV_RTS를 연장하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 송신 요청(CC-RTS)이 상기 NAV_RTS의 현재값 보다 크고 제로보다 큰 예약 지속기간 값을 갖는 채널에 대해서 수신될 때, 상기 NAV_RTS를 갱신하는 단계는 CC-RTS가 SIFS 시간보다 크지 않은 유휴 시간 다음에 수신되는지 여부를 결정하고, 그 후 CC-RTS 예약 지속기간 값에 대한 상기 NAV_RTS 시간 기간을 갱신하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 송신 응답(CC-CTS)이 상기 NAV_CTS의 현재값보다 크고 제로보다 큰 예약 지속기간 값을 갖는 채널에 대해서 수신될 때, 상기 NAV_CTS를 갱신하는 단계는 CC-CTS 예약 지속기간 값에 대한 상기 NAV_CTS 시간 기간을 갱신하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 7

제1항에 있어서, 채널에 대한 타이머를 유지하는 단계, 채널에 대해 수신된 최종 CC-MRTS의 최종 노드 및 포워딩(forwarding) 노드를 기억하는 단계 및 채널에 대해 수신된 최종 CC-RTS에 대한 예약 지속기간 값을 유지하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 타이머가 제로의 값에 있는 동안, 노드가 제로보다 큰 예약 지속기간 값을 갖는 채널에 대한 CC-RTS를 수신할 때, CC-CTS 및 CC-RTS(CC-RTSHSHK)을 수신하는데 필요로 되는 시간 구간동안 채널에 대한 NAV_RTS를 갱신하는 단계, 상기 타이머를 상기 CC-RTSHSHK의 값으로 설정하는 단계 및 상기 타이머가 만료될 때 채널에 대해 수신되는 최종 CC-RTS의 예약 지속기간과 동일한 값으로 채널에 대한 NAV_RTS를 갱신하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 9

제7항에 있어서, 상기 타이머가 제로보다 큰 동안, 노드가 제로보다 큰 예약 지속기간 값을 갖는 최종 노드와 동일한 노드 및 동일한 채널로부터 채널에 대한 CC-RTS를 수신할 때, CC-RTS 지속기간 값에 대한 채널에 대한 NAV_RTS를 갱신하는 단계 및 상기 타이머를 재설정하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 10

제7항에 있어서, 노드가 제로의 예약 지속기간을 갖는 최종 노드와 동일한 노드 및 채널로부터 채널에 대한 CC-RTS를 수신하고 상기 타이머가 제로보다 클 때, 상기 타이머를 재설정하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 11

제7항에 있어서, 노드가 제로보다 큰 예약 지속기간을 갖는 채널에 대한 CC-CTS를 수신할 때, CC_CTS 예약 지속기간 값에 대한 채널에 대한 NAV_CTS를 갱신하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 12

제7항에 있어서, 노드가 채널에 대한 다른 NAV 설정 요청들을 수신할 때, NAV-설정 프레임의 지속기간 값에 대한 채널에 대한 NAV_RTS 및 NAV_CTS를 갱신하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 13

노출된 노드들을 회피하기 위하여 그 위에 컴퓨터 판독가능한 코드를 갖는 컴퓨터 판독가능한 매체에 있어서, 설정된 경우 노드가 채널 상에서 송신하는 것을 허가하는 것을 방지하는 채널용 제1 타이머(NAV_RTS)를 노드에 유지하기 위한 명령들;

설정된 경우 노드가 채널 상에서 송신하는 것을 방지하는 채널용 제2 타이머(NAV_CTS)를 노드에 유지하기 위한 명령들;

상기 NAV_RTS의 현재값보다 크고 제로보다 큰 예약 지속기간 값을 갖는 송신 요청(CC-RTS) 프레임이 수신될 때, 상기 NAV_RTS를 갱신하기 위한 명령들; 및

상기 NAV_CTS의 현재값 보다 크고 제로보다 큰 예약 지속기간 값을 갖는 송신 응답(CC-CTS) 프레임이 수신될 때, 상기 NAV_CTS를 갱신하기 위한 명령들을 포함하는, 컴퓨터 판독가능한 매체.

청구항 14

제13항에 있어서, 제로와 동일한 예약 지속기간을 갖는 CC-RTS 프레임이 채널에 대해서 수신될 때, 채널에 대한 상기 NAV_RTS를 갱신하는 것을 방지하기 위한 명령들을 더 포함하는, 컴퓨터 판독가능한 매체.

청구항 15

제13항에 있어서, 제로와 동일한 예약 지속기간을 갖는 CC-CTS 프레임이 채널에 대해서 수신될 때, 채널에 대한 상기 NAV_CTS를 갱신하는 것을 방지하기 위한 명령들을 더 포함하는, 컴퓨터 판독가능한 매체.

청구항 16

제13항에 있어서, 상기 송신 요청(CC-RTS) 프레임이 채널에 대한 상기 NAV_RTS의 현재값보다 크고 제로보다 큰 예약 지속기간 값을 갖는 상기 채널에 대해 수신될 때, 채널에 대한 상기 NAV_RTS를 갱신하기 위한 명령들은 상기 CC-RTS가 SIFS 시간보다 큰 유휴 시간 다음에 상기 채널에 대하여 수신되는지 여부를 결정하고, 그 후 CC-CTS 및 CC-RTS를 수신하는데 필요로 되는 시간 동안 상기 NAV_RTS를 갱신하고, 취소가 수신되지 않을 때 NAV_RTS를 연장하기 위한 명령들을 포함하는, 컴퓨터 판독가능한 매체.

청구항 17

제13항에 있어서, 상기 송신 요청(CC-RTS) 프레임이 상기 NAV_RTS의 현재값보다 크고 제로보다 큰 예약 지속기간 값을 갖는 상기 채널에 대해서 수신될 때, 채널에 대한 상기 NAV_RTS를 갱신하기 위한 명령들은 상기 CC-RTS가 SIFS 시간보다 크지 않은 유휴 시간 다음에 채널에 대하여 수신되는지 여부를 결정하고, 그 후 상기 CC-RTS

예약 지속기간 값에 대한 상기 NAV_RTS 시간 기간을 갱신하기 위한 명령들을 포함하는, 컴퓨터 관독가능한 매체.

청구항 18

제13항에 있어서, 상기 송신 응답(CC-CTS)이 상기 NAV_CTS의 현재값보다 크고 제로보다 큰 예약 지속기간 값을 갖는 채널에 대해서 수신될 때, 채널에 대한 상기 NAV_CTS를 갱신하기 위한 명령들은 CC-CTS 예약 지속기간 값에 대한 상기 NAV_CTS 시간 기간을 갱신하기 위한 명령들을 포함하는, 컴퓨터 관독가능한 매체.

청구항 19

제13항에 있어서, 타이머를 유지하고, 채널에 대해 수신된 최종 CC-MRTS의 최종 노드 및 포워딩 노드를 기억하고, 채널에 대해 수신된 최종 CC-RTS에 대한 예약 지속기간 값을 유지하기 위한 명령들을 더 포함하는, 컴퓨터 관독가능한 매체.

청구항 20

제19항에 있어서, 상기 타이머가 제로의 값에 있는 동안, 노드가 제로보다 큰 예약 지속기간 값을 갖는 채널에 대한 CC-RTS를 수신할 때, CC-CTS 및 CC-RTS(CC-RTSHSHK)을 수신하는데 필요로 되는 시간 구간 동안 채널에 대한 NAV_RTS를 갱신하고, 상기 타이머를 상기 CC-RTSHSHK의 값으로 설정하고, 상기 타이머가 만료될 때 채널에 대해 수신되는 최종 CC-RTS의 예약 지속기간과 동일한 값으로 채널에 대한 NAV_RTS를 갱신하기 위한 명령들을 더 포함하는, 컴퓨터 관독가능한 매체.

청구항 21

제19항에 있어서, 노드가 제로보다 큰 예약 지속기간 값을 갖는 최종 노드와 동일한 노드 및 동일한 채널로부터 채널에 대한 CC-RTS를 수신하고, 상기 타이머가 제로보다 클 때, CC-RTS 지속기간 값에 대한 채널에 대한 NAV_RTS를 갱신하고, 상기 타이머를 재설정하기 위한 명령들을 더 포함하는, 컴퓨터 관독가능한 매체.

청구항 22

제19항에 있어서, 노드가 제로의 예약 지속기간을 갖는 최종 노드와 동일한 노드 및 동일한 채널로부터 채널에 대한 CC-RTS를 수신하고 상기 타이머가 제로보다 클 때, 상기 타이머를 재설정하기 위한 명령들을 더 포함하는, 컴퓨터 관독가능한 매체.

청구항 23

제19항에 있어서, 노드가 제로보다 큰 예약 지속기간을 갖는 채널에 대한 CC-CTS를 수신할 때, CC-CTS 예약 지속기간 값에 대한 채널에 대한 NAV-CTS를 갱신하기 위한 명령들을 더 포함하는, 컴퓨터 관독가능한 매체.

청구항 24

제19항에 있어서, 상기 노드가 채널에 대한 다른 NAV-설정 요청들을 수신할 때, NAV-설정 프레임의 지속기간 값에 대한 채널에 대한 NAV-CTS 및 NAV-RTS를 갱신하기 위한 명령들을 더 포함하는, 컴퓨터 관독가능한 매체.

명세서

기술 분야

<1> 무선 근거리 통신망들(WLANS)이 도처에 존재하게 되었다. 전형적으로, 단일 채널은 WLANs에서 무선 통신을 위하여 사용되는데, 이는 특히 분산 MAC 프로토콜을 통해서 액세스 된다. [IEEE 802.11 표준] WLANs은 다수의 채널들 및 다수의 라디오들을 포함할 수 있다. 다수의 채널 및 다수의 라디오 능력들을 제공하는 방법은 CCC(Common Control Channel) MAC 프로토콜을 설명하는 2006년 3월 29일에 출원된 공동 계류중인 발명의 명칭이 "A protocol For Wireless Multi-Channel Access Control"(대리인 번호 AVA06-01)에 개시되어 있는데, 이것이 본원에 참조되어 있다. CCC는 2가지 유형들의 논리적 채널들, 제어 채널 및 데이터 채널들을 이용한다.

배경 기술

<2> 무선 근거리 통신망들(LANS)에서, 무선 채널은 비동기 분산 랜덤 채널 액세스 방법들을 이용하면서 프레임들의

순서의 송신을 위하여 예약될 수 있다. 이와 같은 환경에서, 송신의 소스 및 수신지 둘 다는 간섭 이웃 (interference neighborhood)을 설정하기 위하여 예약 지속기간을 브로드캐스트 한다.

<3> 802.11 분산 채널 액세스 MAC 프로토콜에 따르면, RTS/CTS 프레임들은 송신의 이웃들을 통지하도록 사용된다. 송신의 소스 및 수신자는 RTS 및 CTS 제어 프레임들 각각을 송신하는데, 이들은 간섭 이웃을 설정하기 위하여 예약 지속기간을 포함한다. 제어 프레임을 수신하는 노드들은 특정 지속기간 동안 송신을 수신하도록 송신하거나 동의하는 것을 방지한다.

<4> 무선 LANs에서 감춰진 단자들과의 충돌들을 방지하는 채널을 예약하는 한 가지 방법은 프레임마다 예약을 이용하는 것이다. RTS/CTS 프레임들은 예약의 시작에서 송신된다. 예약 시간은 각 데이터 프레임 및 이에 따른 확인으로 예약 지속기간을 갱신함으로써 프레임마다 연장된다. 그 경우, 즉 예약이 수신되지 않는 경우 프레임마다 예약의 결과, 즉, CTS 프레임이 적시에 리턴되지 않는 경우, 미사용된 예약 시간은 남아 있지 않기 때문에, 예약은 취소될 필요가 없다.

발명의 상세한 설명

<5> 상술된 바와 같은 종래 메커니즘들은 다양한 문제들을 겪는다. 한 가지 이와 같은 문제는 무선 그물망 네트워크들에서 악화되는 "노출된 노드" 문제라 칭한다. 노출된 노드 문제는 NAV가 송신의 소스(예를 들어, RTS/CTS) 또는 목적지로부터 프레임의 수신시 설정될 때 야기된다. 이 NAV 설정 방식은 충돌들의 회피를 위한 지나치게 보수적인 조치들을 초래한다. RTS의 소스 근처의 스테이션은 CTS 응답을 들을 수 없는 경우 송신을 방지될 수 있다. 유사하게, CTS를 듣지만 RTS가 CTS를 프롬프트 하지 않는 스테이션은 상이한 송신을 수신하는 것을 방지하여야 한다. CCC와 같은 다중 채널 프로토콜을 이용할 때 노출된 노드들이 열만 회피될 수 있는지를 설명한다.

<6> 본 발명의 실시예들은 노출된 노드 문제를 방지하는 메커니즘들 및 기술들을 제공한다. 이 노출된 노드 문제는 TXOP 또는 송신의 수신지 및 소스에 의해 송신되는 NAV-설정 프레임들을 위한 별도의 NAVs를 유지함으로써 처리된다. TXOP의 모든 프레임들은 한 방향이어야만 된다. 이 요건은 제어 채널 상의 그룹 확인에서 수신된 프레임들을 위한 확인들을 송신함으로써 부합된다.

<7> 노출된 단자들을 피하기 위한 방법의 특정 실시예에서, 이 방법은 설정된 경우 노드가 채널 상에 송신을 허가하는 것을 방지하는 채널용 제1 타이머(NAV_RTS)를 상기 노드에서 유지하고 설정된 경우 노드가 채널상에 송신을 방지하는 채널용 제2 타이머(NAV_CTS)를 상기 노드에서 유지하는 단계를 포함한다. 이 방법은 NAV_RTS의 현재값보다 크고 제로(0)보다 큰 예약 지속기간 값(reservation duration value)을 갖는 송신 요청(CC-RTS 프레임)이 수신될 때 NAV_RTS를 갱신하는 단계 및 NAV_CTS의 현재값 보다 크고 제로보다 큰 예약 지속기간 값을 갖는 송신 응답(CC-CTS 프레임)이 수신될 때 NAV_CTS를 갱신하는 단계를 더 포함한다.

<8> 다른 실시예들은 노출된 단자들을 회피하기 위하여 컴퓨터 관독가능한 코드를 갖는 컴퓨터 관독가능한 매체를 포함하는데, 상기 매체는 설정된 경우 노드가 채널 상에 송신을 허가하는 것을 방지하는 채널용 제1 타이머(NAV_RTS)를 상기 노드에서 유지하고 설정된 경우 노드가 채널상에 송신을 방지하는 채널용 제2 타이머(NAV_CTS)를 상기 노드에서 유지하는 명령들을 포함한다. 이 매체는 NAV_RTS의 현재값보다 크고 제로보다 큰 예약 지속기간 값을 갖는 송신 요청(CC-RTS) 프레임이 수신될 때 NAV_RTS를 갱신하는 명령들 및 NAV_CTS의 현재값 보다 크고 제로보다 큰 예약 지속기간 값을 갖는 송신 응답(CC-CTS)프레임이 수신될 때 NAV_CTS를 갱신하는 명령들을 더 포함한다.

<9> 또한 다른 실시예들은 본 발명의 실시예들로서 본원에 서술된 모든 방법 동작들을 처리하도록 구성된 컴퓨터화된 장치를 포함한다. 이와 같은 실시예들에서, 컴퓨터화된 장치는 메모리 시스템, 프로세서, 이를 구성요소들을 연결하는 상호접속 메커니즘에서 통신 인터페이스를 포함한다. 메모리 시스템은 프로세서상에서 수행될 때(예를 들어, 실행시) 본 발명의 실시예들로서 본원에 설명된 모든 방법 실시예들 및 동작들을 수행하도록 컴퓨터화된 장치 내에서 본원에 설명된 바와 같이 동작되는 본원에 설명된 바와 같은 노출된 노드들을 회피하는 프로세스로 인코딩된다. 따라서, 수행되거나 본원에 설명된 프로세싱을 수행하도록 프로그램되는 임의의 컴퓨터화된 장치는 본 발명의 실시예이다.

<10> 본원에 설명된 본 발명의 실시예들의 다른 배열들은 상기 요약되고 이하에 상세하게 설명된 방법 실시예 단계들 및 동작들을 수행하는 소프트웨어 프로그램들을 포함한다. 특히 컴퓨터 프로그램 제품은 컴퓨터화된 장치에서 수행될 때 본원에 설명된 노출된 노드들을 회피하는 관련된 동작들을 제공하는 인코딩된 컴퓨터 프로그램 로직을 포함하는 컴퓨터 관독가능한 매체를 갖는 일 실시예이다. 컴퓨팅 시스템을 갖는 적어도 하나의 프로세서상에서 실행될 때 컴퓨터 프로그램 로직은 프로세서가 본 발명의 실시예들로서 본원에 표시된 동작들(예를 들어, 방

법들)을 수행하도록 한다. 본 발명의 이와 같은 배열들은 전형적으로, 광학 매체(예를 들어, CD-ROM), 플로피 또는 하드 디스크 또는 하나 이상의 ROM 또는 RAM 또는 PROM 칩들 내의 펌웨어 또는 마이크로코드 또는 주문형 반도체(ASIC) 또는 하나 이상의 모듈들, 공유된 라이브러리를 등에서 다운로드 가능한 소프트웨어 영상들과 같은 다른 매체 상에 배열되거나 인코딩되는 소프트웨어, 코드 및/또는 다른 데이터 구조들로서 제공된다. 소프트웨어 또는 펌웨어 또는 다른 이와 같은 구성들은 컴퓨터화된 장치상에 설치되어 컴퓨터화된 장치 내의 하나 이상의 프로세서들이 본 발명의 실시예들로서 본원에 설명된 바와 같은 기술들을 수행하도록 한다. 데이터 통신 장치들 또는 다른 엔티티들의 그룹에서와 같이 컴퓨터화된 장치들의 콜렉션에서 동작되는 소프트웨어 프로세스들은 또한 본 발명의 시스템을 제공할 수 있다. 본 발명의 시스템은 여러 데이터 통신 장치들 상의 많은 소프트웨어 프로세스들 간에 분포되거나, 모든 프로세스들은 작은 전용 컴퓨터들의 세트상에서 실행되거나 하나의 컴퓨터상에서만 실행된다.

- <11> 본 발명의 실시예들은 염밀하게는 데이터 통신 장치 내에서와 같이 소프트웨어 프로그램으로서, 소프트웨어 및 하드웨어로서 또는 하드웨어 및/또는 회로 만으로서 구현될 수 있다는 것을 이해하여야 만 한다. 본원에 설명된 바와 같이 본 발명의 특징들은 뉴저지 린크로프트에 소재하는 Avaya 사에 의해 제조되는 것들과 같은 이와 같은 장치들을 위한 데이터 통신 장치들 및/또는 소프트웨어 시스템들에서 구현될 수 있다.
- <12> 상술된 바는 전체 도면에 걸쳐서 동일한 부품들에 동일한 참조 번호가 병기된 첨부 도면에 도시된 바와 같은 본 발명의 바람직한 실시예들이 이하의 상세한 설명으로부터 명백하게 될 것이다. 도면들은 원래 크기로 도시될 필요가 없고, 대신 본 발명의 원리들을 도시한 것을 강조하여 도시하였다.

실시예

- <17> 종래의 무선 네트워크들은 매체 액세스 제어를 위한 공통 제어(CCC) 프로토콜을 이용할 수 있다. CCC 프로토콜은 BSS 또는 그물망 네트워크 내의 다수의 채널들을 이용할 수 있도록 IEEE 802.11 분산된 MAC 프로토콜들을 연장하는 MAC 프로토콜이다. CCC 프로토콜은 분산된 우선순위의 경쟁 기반 매체 액세스를 토대로 플렉시블 채널 액세스 아키텍처를 규정한다. CCC 프로토콜은 2개의 논리적인 채널 기능들, 제어 채널(CC) 및 데이터 채널(DC) 간을 구별한다. 이하의 설명에서, CCC MAC 프로토콜을 관찰하는 스테이션들 또는 그물망 포인트들을 '노드들'이라 칭한다. 노드들은 제어 채널 상에서 제어 및 관리 프레임들을 교환시킨다. 데이터 채널들은 데이터 트래픽을 운반한다.
- <18> 각종 데이터 채널들 상에서 송신을 위한 예약들은 제어 채널 상에서 제어 프레임들을 교환시킴으로써 행해진다. 레거시 및 CTS 메시지들의 확장들로서, CC-RTS 및 CC-CTS가 송신 기회(TXOP)를 송신하는데 걸리는 시간 동안 데이터 채널을 예약하도록 사용된다. TXOP는 IEEE 802.11e 표준에 의해 규정된 바와 같은 단일 성공적인 경쟁 기반 채널 액세스 시도에 바로 이어지는 일렬로 송신되는 프레임들(이들의 각 확인들)의 순서이다. TXOP의 송신을 위하여 선택되는 특정 데이터 채널은 CC-RTS/CC-CTS 상에 특수 필드로 표시된다. CC-RTS/CC-CTS 교환은 동일한 시간 구간 동안 다수의 데이터 채널들, 또는 데이터 채널 및 제어 채널을 예약할 수 있도록 규정될 수 있다. 노드는 시간 길이를 추적하는데, 이 시간 동안 채널(들)은 CC-RTS/CC-CTS의 예약 지속기간 필드의 값을 토대로 채널-특정 NAV에서 예약된다.
- <19> 포워딩 및 수신 노드 둘다는 각 사용가능한 채널을 위한 NAV를 유지한다. 노드는 제어 채널을 모니터링하고 이들이 이용가능할 때 데이터 채널들의 비지/유휴 상태를 결정하기 위하여 다른 노드들에 의해 행해진 모든 예약들을 추적한다. CC-RTS/CC-CTS 상의 예약 지속기간 필드는 예약된 채널을 위한 NAV를 갱신하도록 사용된다. CC-RTS/CC-CTS 예약 지속기간 필드는 CC-RTS/CC-CTS 프레임들의 MAC 헤더에서 지속기간 ID 필드와 상이하다. 후자는 제어 채널 상에서 CC-RTS/CC-CTS 송신 길이를 표시한다. 예약 요청은 수신 노드가 요청된 채널 비지(busy) 상태라고 간주되거나 모든 라디오들이 비지 상태이면 거부된다.
- <20> 수신 노드는 시간 길이 구간 SIFS(Short InterFrame Space) 내에서 CC-CTS에 응답한다. CC-CTS는 채널 예약 요청의 수신을 표시하도록 송신된다. 예약 지속기간 필드가 수신 노드에 의해 송신되는 CC-CTS에서 복제된다. CC-CTS가 수신되지 않으면, 포워딩 노드는 예약 요청이 거부된다라고 가정된다. CC-RTS에 표시되는 데이터 채널이 수신 노드에 의해 유지되는 NAV에 따라서 사전 규정된 시간 구간 내에서 유휴 상태가 되고 수신 노드가 이 송신을 수신하도록 이용가능한 라디오들을 갖는 경우 예약이 수용된다. 데이터 트래픽 송신의 성공적인 수신은 EDCA 룰들에 따른 데이터 채널 상에 송신되는 확인 또는 제어 채널 상의 그룹 확인보다 앞서 있다.
- <21> 포워딩 및 수신 노드 둘다는 각 이용가능한 채널을 위한 NAV를 유지한다. 노드는 제어 채널을 모니터하고 데이터 이들이 이용가능할 때 데이터 채널들의 비지/유휴 상태를 결정하기 위하여 다른 노드들에 의해 행해진 모든

예약들을 추적한다. CC-RTS/CC-CTS 상의 예약 지속기간 필드는 예약된 채널을 위한 NAV를 갱신하도록 사용된다. CC-RTS/CC-CTS 예약 지속기간 필드는 CC-RTS/CC-CTS 프레임들의 MAC 헤더에서 지속기간 ID 필드와 상이하다. 후자는 제어 채널 상에서 CC-RTS/CC-CTS 송신 길이를 표시한다. 예약 요청은 수신 노드가 요청된 채널 비지(busy) 상태라고 간주되거나 모든 라디오들이 비지 상태이면 거부된다.

<22> 수신 노드는 시간 길이 구간 SIFS(Short InterFrame Space) 내에서 CC-CTS에 응답한다. CC-CTS는 채널 예약 요청의 수신을 표시하도록 송신된다. 예약 지속기간 필드가 수신 노드에 의해 송신되는 CC-CTS에서 복제된다. CC-CTS가 수신되지 않으면, 포워딩 노드는 예약 요청이 거부된다라고 가정된다. CC-RTS에 표시되는 데이터 채널이 수신 노드에 의해 유지되는 NAV에 따라서 사전 규정된 시간 구간 내에서 유휴 상태가 되고 수신 노드가 이 송신을 수신하도록 이용가능한 라디오들을 갖는 경우 예약이 수용된다. 데이터 트래픽 송신의 성공적인 수신은 EDCA 룰들에 따른 데이터 채널 상에 송신되는 확인 또는 제어 채널 상의 그룹 확인보다 앞서 있다.

<23> 이용되는 상이한 프레임들은 TXOP를 초기화 하는 노드에 의해 사용되는 CC-RTS 프레임을 포함한다. 이 프레임은 소스 노드; 수신자 노드; 소스 노드 송신 채널; TXOP에서 지속기간 및 다수의 프레임들을 포함한 여러 필드들을 포함한다. CC-CTS 프레임은 TXOP를 수용하는 노드에 의해 사용된다. CC-CTS 프레임은 수신자 노드; 소스 노드; 소스 노드 송신 채널; 지속기간; TXOP에서 다수의 프레임들; 및 라디오 센터를 포함한 여러 필드들을 포함한다. CC-ACK 프레임은 성공적으로 수신된 프레임들의 순서에서 개별 프레임을 식별한다. CC-ACK 프레임은 수신자 노드; 소스 노드; 및 TXOP 프레임 수신 상태를 포함한다.

<24> 데이터 채널을 위한 채널_상태 표시가 유휴가면 소스 노드가 CC-RTS 프레임을 제어 채널 상의 수신자 노드로 송신함으로써 하나 또는 다수의 프레임들을 위한 데이터 채널을 예약할 때 채널 예약이 발생된다. TXOP 프레임들의 예약 지속기간 필드 및 수는 CC-RTS에서 설정된다. 수신자 노드는 SIFS 내에서 응답시 CC-CTS를 송신한다. 수신자 노드가 소스 노드의 데이터 채널을 위한 채널_상태 유휴 표시를 갖는 경우 예약 요청은 수용되고 수신자 노드는 송신을 수신하기 위한 이용가능한 라디오들을 갖는데, 즉 라디오 카운터는 비제로이다. 예약 요청이 수신자 노드에 의해 수용되는 경우, 예약 지속기간 필드는 조정되고 TXOP에서 프레임들의 수는 수신자 노드에 의해 송신되는 CC-CTS에서 반복되고 CC-CTS는 트래픽을 수신하도록 이용될 수 있는 라디오들의 수를 포함하는데, 이는 라디오 카운터이다(후자는 필요로 되지 않지만 수신자 노드로 송신하기 위한 프레임들을 갖는 다른 노드들에 유용하다). 예약 요청이 수신자 노드에 의해 거부되면, CC-CTS에서 예약 지속기간 필드는 0으로 설정되고 이 경우에 소스 노드는 0으로 설정된 예약 지속기간 필드를 갖는 또 다른 CC-RTS를 송신한다. 게다가, 수신자 노드는 0으로 설정된 예약 지속기간 필드를 갖는 CC-RTS에 응답하여 예약 지속기간 필드에서 0을 갖는 CC-CTS를 송신할 것이다. TXOP 내의 모든 프레임들이 송신될 때, 수신자 노드는 제어 채널 상에서 CC-ACK라 정하는 확인을 송신함으로써 송신 시퀀스의 상태를 확인할 것이다. 성공적으로 수신된 프레임들은 CC-ACK에서 식별될 것이다. 이 확인은 최고 액세스 우선순위에서 경쟁함으로써 송신될 것이다.

<25> 데이터 채널용 채널-상태 표시가 유휴가면, 소스 노드가 제어 채널 상의 수신자 노드에 CC-RTS 프레임을 송신함으로써 하나 또는 다수의 프레임들을 위한 데이터 채널을 예약할 때 채널 예약이 발생된다. 예약 지속기간 필드 및 TXOP 프레임들의 수는 CC-RTS에서 설정된다. 수신자 노드는 SIFS 내에서 응답시 CC-CTS를 송신한다. 수신자 노드가 소스 노드의 데이터 채널용 채널_상태 유휴 표시를 갖는 경우 예약 요청이 수용되고 수신자 노드는 송신을 수신하기 위하여 이용가능한 라디오들을 갖는데, 즉 라디오 세터는 제로가 아니다. 예약 요청이 수신자 노드에 의해 수용되면, 예약 지속기간 필드는 조정되고 TXOP의 프레임들의 수는 수신자 노드에 의해 송신된 CC-CTS에서 반복되고 CC-CTS는 트래픽을 수신하는데 이용될 수 있는 라디오들의 수를 포함하는데, 이는 라디오 센터이다(후자는 필요로 되지 않지만 수신자 노드로 송신하기 위한 프레임들을 갖는 다른 노드들에 유용하다). 예약 요청이 수신자 노드에 의해 거부되면, CC-CTS에서 예약 지속기간 필드는 0으로 설정되고 이 경우에 소스 노드는 0으로 설정된 예약 지속기간 필드를 갖는 또 다른 CC-RTS를 송신한다. 게다가, 수신자 노드는 0으로 설정된 예약 지속기간 필드를 갖는 CC-RTS에 응답하여 예약 지속기간 필드에서 0을 갖는 CC-CTS를 송신할 것이다.

<26> TXOP 내의 모든 프레임들이 송신될 때, 수신자 노드는 제어 채널 상에서 CC-ACK라 정하는 확인을 송신함으로써 송신 시퀀스의 상태를 확인할 것이다. 성공적으로 수신된 프레임들은 CC-ACK에서 식별될 것이다. 이 확인은 경쟁함에 의해 송신될 것이다.

<27> 이들 부가들과 특수한 확인 형태(이는 후술된다) 이외에도, CCC 프로토콜은 IEEE 802.11의 분산된 랜덤 액세스 프로토콜의 룰들과 채널 액세스 및 가상 캐리어 센싱을 위한 이의 수정들(DCF 및 EDCA)을 관찰하지만, 부가적인 향상들이 더 양호한 채널 액세스 우선순위를 실행할 수 있다.

<28> CCC는 기존 80.211 기술들과 역방향으로 호환될 수 있다. 기존 802.11 기술을 이용하는 노드들과 CCC 컴플라이

언트 노드들 둘 다인 모든 노드들은 기존 802.11 MAC 프로토콜을 통해서 제어 채널 상에서 통신할 수 있다. 게다가, 데이터 채널의 예약을 확보하는 노드는 채널이 유휴가 되도록 중재 프레임간 공간과 동일한 기간을 청취한 후에만 예약된 채널상에서 송신될 것이다. 이 조치는 레거시/독립 스테이션들을 갖는 CCC-컴플라이언트 스테이션들의 공존을 허용하도록 도입된다.

- <29> 성공적인 송신들이 원하는 경우 확인될 수 있다. 단일 라디오를 갖는 노드들(이는 제어 채널 상에서 데이터를 송신)은 802.11 표준 및 이의 수정들에 의해 제공된 임의의 확인 형태들을 사용할 수 있다. 이는 다수의 데이터 라디오들을 갖는 노드와 통신하는 특정 상황들을 제외하면 2개의 라디오들을 갖는 노드들, 하나의 제어 라디오 및 하나의 데이터 라디오를 유지한다.
- <30> 노드들은 또한 CC-확인(CC-ACK)라 칭하는 제어 채널 상에서 그룹 확인을 송신하여 TXOP의 성공적인 수신을 송신자에게 통지한다. CC-Ack는 인접 채널 간섭을 회피하거나 노출된 노드들을 회피하기 위하여 사용된다.
- <31> '노출된 노드'는 송신자 노드의 센싱 범위 내에 있거나 수신 노드의 간섭 범위 밖에 있는 것임으로, 이는 또 다른 노드로부터 송신을 수신할 수 없지만 그 자체를 수신할 수 있으며; 또는 '노출된 노드'는 수신자 노드의 센싱 범위 내에 있거나 송신자 노드의 간섭 범위 밖에 있는 것임으로, 이는 송신할 수 없지만 자신으로 향하는 또 다른 송신을 수신할 수 있다. 그물망 네트워크들은 노드들 간의 거리를 때문에 노출된 노드 문제를 감소시킨다. 그물망의 공간 배열로 인해, 노드들은 노출되고 자신들의 NAVs를 보수적으로 설정한다. 새로운 NAV 룰들은 충돌 함이 없이 송신하기 위한 "노출된 노드들"이 존재하는 것을 허용한다.
- <32> 노출된 노드 문제는 예약들 및 확인들이 그물망 트래픽 채널과 상이한 제어 채널 상에서 행해지면 회피될 수 있다. NAVs는 이에 따라서 수정된다. 노출된 노드 문제는 송신 노드들의 이웃들의 NAVs가 지나치게 보수적인 방식으로 설정되도록 한다.
- <33> NAV 설정 요청(CC-RTS 또는 CC-CTS)을 들을 수 있는 노드는 송신을 방지하고 예약 요청(즉, CC-RTS)을 수신할 때, 이 예약을 거부한다. 이와 같은 노드는 NAV가 설정되도록 송신과 동시에 송신을 수신 또는 전송할 수 있다. 그러나, 노드는 인출하는 WTHDTLS의 수신자로부터 충분히 떨어진 경우 동시에 전송하는 방지할 필요가 없다.
- <34> Ack는 동일한 채널 상에 노출된 노드에 의해 Tx(Rx)를 방지한다. CC-RTS를 청취하지만 응답시 전송되는 CC-CTS는 청취하지 못하는 노출된 노드는 Ack와의 가능한 충돌 때문에 동시에 전송할 수 없다. Ack가 동일한 채널 상에 리턴되지 않으면, 노출된 노드에 의한 송신이 있을 수 있다(예를 들어, 별도의 채널 상에 억제된 Ack 또는 Ack)
- <35> 지금부터 도1을 참조하면, 노출된 노드의 예가 도시된다. 이 환경에서, 노드(C)는 노드(B)의 센싱 범위 내에 있다. 노드(B)는 노드(A)와 통신하고 노드(C)는 노드(D)와 통신한다. 노드(C)가 노드(D)와 통신한다. 노드(C)가 CC-RTS를 노드(D)에 전송할 때, 센싱 범위 내의 모든 노드들은 CC-RTS(예를 들어, 노드(B))를 들을 수 있다. 노드(B)는 이에 따라서 NAV를 설정하고 송신을 방지한다. 노드가 CC-RTS의 수신자의 간섭 범위 내에 있지 않는 경우, 이 노드는 충돌 없이 동시에 전송할 수 있다. 노드(B)는 C가 D로 전송하는 것과 동시에 전송할 수 있다. CC-RTS를 청취하는 노드는 그 자신으로 지향되는 CC-RTS를 수용하지 않아야 한다. 노드(B)는 노드(A)로부터 송신을 수신할 수 없는 반면에, C는 D로 전송한다.
- <36> CC-RTS의 센싱 범위 밖의 수신자로의 제2 송신은 B로부터 가능하다. 노드(A)가 C의 센싱 범위 밖에 있기 때문에, 이는 C로부터 CC-RTS를 듣지 못함으로, 노드(B)로부터 CC-RTS로 CC-CTS에 응답한다. 노드(B)는 노드(C)가 전송할 때 "노출"된다. 노드(C)는 노드(B)가 전송할 때 "노출"된다.
- <37> 노출된 노드 문제의 또 다른 예가 도2에 도시된다. 이 환경에서, 노드(C)는 노드(B)의 센싱 범위 내에 있다. 노드(B)는 노드(A)와 통신하고 노드(C)는 노드(D)와 통신한다. 노드(D)가 CC-RTS를 노드(C)로 전송할 때, 센싱 범위 내의 모든 노드들은 CC-RTS를 듣는다. 노드(B)는 이에 따라서 자신의 NAV를 전송하고 전송을 방지한다. 노드가 CC-RTS의 수신자의 간섭 범위 내에 없다면, 이는 충돌없이 동시에 송신할 수 있다. 노드(A)는 D가 C로 전송하는 것과 동시에 전송할 수 있다. CC-RTS의 센싱 범위 밖의 수신자로의 제2 송신이 가능하다. 노드(A)가 C의 센싱 범위 밖에 있기 때문에, 이는 C로부터 CC-CTS를 듣지 못함으로 CC-RTS를 노드(B)로 전송할 수 있다. CC-CTS를 듣는 노드는 그 자신으로 지향되는 CC-RTS를 수용한다. 노드(B)는 C가 D로 전송하는 동안 노드(A)로부터 송신을 수신할 수 있다. 노드(B)는 노드(D)가 전송할 때 "노출"된다. 노드(C)는 노드(A)가 전송할 때 "노출"된다.
- <38> CCC MAC 프로토콜을 따르면, 제어 채널은 트래픽 채널들 상에 예약들을 위하여 사용된다. 제어 채널은 일반적으로 채널 운반 데이터 트래픽과 상이하다. 그룹 확인, 그물망 AcK(MACK)는 TXOP의 성공적인 수신시 제어 채널 상

에 전송될 수 있다. 이는 송신에 의해 사용되는 채널 상에 정상적으로 전송되는 레귤러 AckS(개별 또는 그룹)를 대신한다. 트래픽 채널로부터 Ack를 제거함으로써, 노출된 노드가 계류중인 NAV-설정 요청을 갖는 이웃과 동시에 전송할 수 있다. CC-RTS를 수신하는 노드가 전송할 때를 결정하기 위하여, 새로운 NAV 룰들이 사용된다. 종래의 802.11 NAV 룰들을 따르면, CC-RTS/CC-CTS는 이웃의 NAV를 설정한다. NAV가 설정되면, 노드는 CC-RTS를 전송할 수 없거나 NAV가 만료될 때까지 CC-CTS를 전송함으로써 CC-RTS를 허가한다. 기존 NAV-설정 룰들은 노출된 노드가 적절할 때 전송하지 않도록 하는데 적합하지 않다.

<39> NAV를 위한 새로운 룰들은 다음과 같다. NAV는 CC-RTS/CC-CTS를 수신하는 노드가 전송할 때를 구별하여야 한다. NAV는 CC-RTS/CC-CTS를 수신하는 노드가 예약을 수용할 때(즉, CC-CTS를 전송)를 구별하여야 한다. '노출된 노드' 문제를 처리하기 위하여, 각 노드는 각 데이터 채널을 위한 2개의 NAVs, 즉 NAV_RTS 및 NAV_CTS를 유지한다. NAV_RTS는 예약 지속기간의 현재 값보다 크고 제로보다 큰 예약 지속기간을 갖는 CC-RTS를 수신할 때 갱신된다. NAV_RTS가 채널을 위한 제로보다 크면, 노드는 제로와 동일한 예약 지속기간을 갖는 CC-CTS를 전송함으로써 채널을 위한 CC-RTS 예약 요청을 거부하여야 한다. NAV_CTS는 예약 지속기간의 현재 값보다 크고 제로보다 큰 예약 지속기간을 갖는 CC-CTS를 수신할 때 갱신된다. NAV_CTS가 채널을 위한 제로보다 크면, 노드는 이 채널상에 예약을 시도하지 않아야 한다. 노드가 제로와 동일한 예약 지속기간을 갖는 CC-RTS를 들으면, NAV_RTS 가 갱신되지 않는다. 노드가 제로와 동일한 예약 지속기간을 갖는 CC-CTS를 들으면 NAV_CTS는 갱신되지 않는다.

<40> 본원에 참조되고 본 출원과 동일자로 출원된 대리인 번호 AVA06-30인 발명의 명칭이 "Avoiding Hidden Terminals In A Wireless Local Area Networks"인 공동 계류중인 특허 출원은 감춰진 노드들 및 거부 예약들을 논의하고 본 발명과 관련하여 구현될 수 있다. 거부된 CC-RTS에 의해 초래되는 채널 예약을 취소하기 위하여 제거되는 NAV-설정 프로세스는 새로운 NAV-설정 룰들에 포함될 수 있다. CC-RTS에 응답하여, NAV는 2 단계들, 예약 핸드세이크를 허용하기 위한 제1 시간 간격 및 나머지 예약 시간으로 설정된다.

<41> 노드가 제로보다 큰 예약 지속기간을 갖는 CC-RTS를 듣는 경우, SIFS보다 큰 유휴 다음에 CC-CTS 및 CC-RTS를 수신하는데 필요로 되는 시간 동안 NAV_RTS를 갱신하고 취소가 수신되지 않은 경우 NAV를 연장시킨다. 노드가 제로보다 큰 예약 지속기간을 갖는 CC-RTS를 듣는 경우, SIFS보다 작거나 동일한 다음에, 이는 CC-RTS 예약 지속기간 값을 위한 NAV_RTS를 갱신한다. 노드가 제로보다 큰 예약 지속기간을 갖는 CC-CTS를 듣는 경우, 이는 CC-CTS 예약 지속기간 값(노드에 의한 동시 송신이 충돌을 초래할 수 있다)을 위한 NAV_CTS를 갱신한다.

<42> 채널을 위한 이중 NAV를 이용하면 노출된 노드가 채널이 CC-RTS/CC-CTS를 통해서 예약되는 송신과 간섭함이 없이 수신 또는 송신하도록 한다. 그러나, 노출된 노드로 또는 노드로부터의 송신은 확인과 간섭하는데, 이는 대향 방향으로 전송된다. 이와 같은 충돌을 피하기 위하여, 이 확인은 제어 채널상에 전송될 수 있다. 즉, CC-ACK, 데이터 채널 상의 TXOP의 송신 다음에 제어 채널 상에 전송되는 확인의 이용은 WLAN 그물망이 노출된 노드들을 방지하도록 하기 위하여 확인하는데 필요로 된다.

<43> 서술된 방법의 순서도가 도1A 및 1B에 도시되어 있다. 직사각형 요소들은 본원에서 "프로세싱 블록들"로 표시되고 컴퓨터 소프트웨어 명령들 또는 명령들의 그룹들을 표시한다. 다이아몬드 형상의 요소들은 본원에서 "판정 블록들"로 표시되고 프로세싱 블록들로 표시되는 컴퓨터 소프트웨어 명령들의 실행에 영향을 미치는 명령들의 그룹들 또는 컴퓨터 소프트웨어 명령들을 표시한다.

<44> 대안적으로, 프로세싱 및 판정 블록들은 주문형 반도체(ASIC) 또는 디지털 신호 프로세서 회로와 같은 기능적으로 등가의 회로들에 의해 수행되는 단계를 표시한다. 이 흐름도들은 임의의 특정 프로그래밍 언어의 신택스를 도시하지 않는다. 오히려, 이 흐름도들은 본 발명에 따라서 필요로 되는 프로세싱을 수행하도록 하고 컴퓨터 소프트웨어를 발생시키거나 회로들을 제조하는데 당업자에게 필요로 되는 기능적인 정보를 도시한다. 루프들 및 변수들의 초기화와 같은 많은 루틴 프로그램 요소들 및 일시적인 변수들의 이용이 도시되지 않았다는 점에 유의하여야 한다. 본원에 달리 지적되지 않는 한 서술된 단계들의 특정 순서만이 도시되고 본 발명의 원리를 벗어남이 없이 변화될 수 있다는 것을 당업자는 인지할 것이다. 따라서, 달리 설명되지 않는 한, 후술되는 단계들은 가능한 경우 단계들이 간편하게 또는 바람직한 순서로 수행될 수 있다는 것을 의미한다.

<45> 지금부터 도3A 및 3B를 참조하면, 무선 네트워크에서 노출된 노드들을 회피하기 위한 방법(100)의 특정 실시예가 도시된다. 이 방법은 다른 노드들이 채널 상에 전송되는 것을 방지하도록 하는 채널을 위한 제1 시간 기간(NAV_RTS)을 노드에서 유지하는 것을 설명하는 프로세싱 블록(102)으로 시작한다. 프로세싱 블록(204)은 다른 노드들이 채널 상에 전송되는 것을 방지하여야만 하는 채널을 위한 제2 타이머(NAV_CTS)를 노드에서 유지한다.

<46> 프로세싱 블록(206)은 송신 요청(CC-RTS) 프레임이 NAV_RTS의 현재 값보다 크고 제로보다 큰 예약 지속기간 값

을 가지면서 수신될 때 NAV_RTS를 갱신한다. 프로세싱 블록(208)에서 도시된 바와 같이, 송신 요청(CC-RTS) 프레임이 NAV_RTS의 현재 값보다 크고 제로보다 큰 예약 지속기간 값을 가지면서 수신될 때 NAV_RTS를 갱신하는 것은 SIFS(Short InterFrame Space) 시간보다 큰 유휴 시간 다음에 수신되는지를 결정하고 나서, CC-CTS 및 CC-RTS를 수신하는데 필요로 되는 시간 동안 NAV_RTS를 갱신하고, 취소가 수신되지 않을 때 NAV_RTS를 연장하는 것을 포함한다. 프로세싱 블록(210)에 추가 도시된 바와 같이, NAV_RTS의 현재 값보다 크고 제로보다 큰 예약 지속기간 값을 가지면서 송신 요청(CC-RTS)가 수신될 때 NAV_RTS를 갱신하는 것은 CC-RTS가 SIFS(Short InterFrame Space) 시간보다 크지 않은 유휴 시간 다음에 수신되는지를 결정하고 나서 CC-RTS 예약 지속기간 값을 위한 NAV_RTS 시간 기간을 갱신하는 것을 포함한다.

<47> 프로세싱 블록(212)은 송신 응답(CC-CTS) 프레임이 NAV_CTS의 현재 값보다 크고 제로보다 큰 예약 지속기간 값을 가지면서 수신될 때 NAV_CTS를 갱신하는 것을 서술한다. 이는 프로세싱 블록(flock)(214)에서 도시된 바와 같이 송신 응답(CC-CTS)이 NAV_CTS의 현재 값보다 크고 제로보다 큰 예약 지속기간 값을 가지면서 수신될 때 NAV_CTS를 갱신하는 것은 CC-CTS 예약 지속기간 값을 위한 NAV_CTS 시간 기간을 갱신하는 것을 포함한다.

<48> 프로세싱은 제로와 동일한 예약 지속기간을 갖는 CC-RTS 프레임이 수신될 때 NAV_RTS를 갱신하는 것을 방지하는 프로세싱 블록(216)으로 지속된다. 프로세싱 블록(218)은 제로와 동일한 예약 지속기간을 갖는 CC-CTS 프레임이 수신될 때 NAV_CTS를 갱신하는 것을 방지한다.

<49> 프로세싱 블록(220)은 이 방법이 타이머를 유지하며, 수신된 최종 CC-MRTS의 최종 노드 및 포워딩 노드를 기억하고 수신된 최종 CC-RTS를 위한 예약 지속기간 값을 유지하는 단계를 더 포함하는 것을 도시한다. 프로세싱 블록(222)은 노드가 타이머가 제로의 값에 있는 동안 제로보다 큰 예약 지속기간 값을 갖는 CC-RTS를 수신할 때, CC-CTS 및 CC-RTS(CC-RTSHSHK)을 수신하는데 필요로 되는 시간 구간동안 NAV_RTS를 갱신하며, 타이머를 CC-RTSHSHK의 값으로 설정하고 타이머가 만료될 때 수신되는 최종 CC-RTS의 예약 지속기간과 동일한 값으로 NAV_RTS를 갱신하는 것을 나타낸다. 프로세싱 블록(224)은 타이머가 제로보다 큰 동안 노드가 제로보다 큰 예약 지속기간 값을 갖는 최종 노드와 동일한 노드로부터 CC-RTS를 수신할 때, CC-RTS 지속기간 값을 위한 NAV_RTS를 갱신하고 타이머를 재설정하는 것을 나타낸다. 프로세싱 블록(226)은 제로의 예약 지속기간을 갖는 최종 노드와 동일한 노드로부터 노드가 CC-RTS를 수신하고 타이머가 제로보다 클 때 타이머를 재설정하는 것을 서술한다. 프로세싱 블록(228)은 제로보다 큰 예약 지속기간을 갖는 CC-CTS를 노드가 수신할 때 CC_CTS 예약 지속기간 값을 위한 NAV_CTS를 갱신하는 것을 나타내며, 프로세싱 블록(230)은 노드가 다른 NAV 설정 요청들을 수신할 때 NAV-설정 프레임에서 지속기간 값을 위한 NAV-RTS 및 NAV_CTS를 갱신하는 것을 나타낸다.

<50> 도4는 애노드(240)로서 구성되는 컴퓨터 시스템의 아키텍처 예를 도시한다. 이 노드(240)는 개인용 컴퓨터, 워크스테이션, 휴대용 컴퓨팅 장치, 메인프레임, 서버 등과 같은 임의 유형의 컴퓨터화된 시스템일 수 있다. 이 예에서, 노드는 메모리 시스템(212), 프로세서(213), 및 통신 인터페이스(214)를 결합시키는 상호접속 메커니즘(211)을 포함한다. 통신 인터페이스(214)는 노드(240)가 외부 장치들 또는 시스템들과 통신하도록 한다.

<51> 메모리 시스템(212)은 상술된 바와 같은 본 발명의 실시예들의 프로세싱 기능성을 구현하는 데이터 및/또는 논리 명령들(예를 들어, 메모리에 저장되거나 디스크와 같은 또 다른 컴퓨터 판독가능한 매체)과 같은 소프트웨어 코드를 표시하는 애플리케이션(255-A)로 인코딩되는 임의 유형의 컴퓨터 판독가능한 매체일 수 있다. 프로세서(213)는 상호접속 메커니즘(211)을 통해서 메모리 시스템(212)에 액세스하여 호스트용 애플리케이션들(255-A)의 논리 명령들을 롤링, 진행, 실행, 해석 또는 그렇지 않다면 수행함으로써, 대응하는 프로세스(255-B)를 발생시킨다. 즉, 프로세스(255-B)는 애플리케이션(255-A)의 하나 이상의 부분들을 표시하여, 컴퓨터 시스템 내의 프로세싱 내에서 또는 그 상에서 수행된다.

<52> 본 발명의 실시예들은 플로피 디스크, 하드 디스크와 같은 컴퓨터 판독가능한 매체에서, 광학 매체에서, 또는 펌웨어, 판독 전용 메모리(ROM)과 같은 메모리 유형 시스템에서 또는 이 예에서 메모리 시스템(212)(예를 들어, 랜덤 액세스 메모리(RAM)) 내에서 실행가능한 코드로서 인코딩되는 애플리케이션들(즉, 실행되지 않거나 비수행 논리 명령들 및/또는 데이터)를 포함한다. 본 발명의 다른 실시예들은 프로세스들로서 프로세서(213) 내에서 동작하는 애플리케이션들을 제공할 수 있다. 이 예에서 도시되지 않았지만, 당업자는 컴퓨터 시스템이 다른 프로세스들 및/또는 운영 시스템과 같은 소프트웨어 및 하드웨어 구성요소들을 포함할 수 있는데, 이는 본 발명의 설명을 용이하게 하기 위하여 설명되지 않았다.

<53> 본 발명의 바람직한 실시예들이 설명되었지만 이들 개념들을 포함하는 다른 실시예들이 사용될 수 있다는 것이 당업자에게 명백하다. 게다가, 본 발명의 부분으로서 포함되는 소프트웨어는 컴퓨터 이용가능한 매체를 포함하는 컴퓨터 프로그램 제품에서 구현될 수 있다. 예를 들어, 이와 같은 컴퓨터 이용가능한 매체는 그 상에 저장

된 컴퓨터 판독가능한 프로그램 코드 세그먼트들을 갖는 컴퓨터 디스크, DVD-ROM, CD-ROM, 하드 드라이브 장치와 같은 판독가능한 메모리 장치를 포함할 수 있다. 컴퓨터 판독가능한 매체는 또한 그 상에 디지털 또는 아날로그 신호들로서 운반되는 프로그램 코드 세그먼트들을 가지면서 통신 링크, 광학, 유선, 또는 무선을 포함할 수 있다. 따라서, 본 발명은 서술된 실시예들로 제한되지 않으며 오히려 첨부된 청구범위의 원리 및 범위에 의해서만 제한되어야 한다.

도면의 간단한 설명

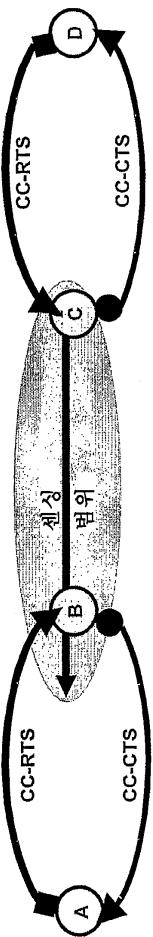
- <13> 도1은 노출된 노드의 제1 예를 도시한 네트워크를 도시한 도면.
- <14> 도2는 노출된 노드의 제2 예를 도시한 네트워크를 도시한 도면.
- <15> 도3A 및 도3B는 본 발명의 실시예들을 따른 노출된 노드들을 회피하기 위한 방법의 특정 실시예를 도시한 도면.
- <16> 도4는 본 발명에 따라서 동작되는 노드의 블록도.

도면

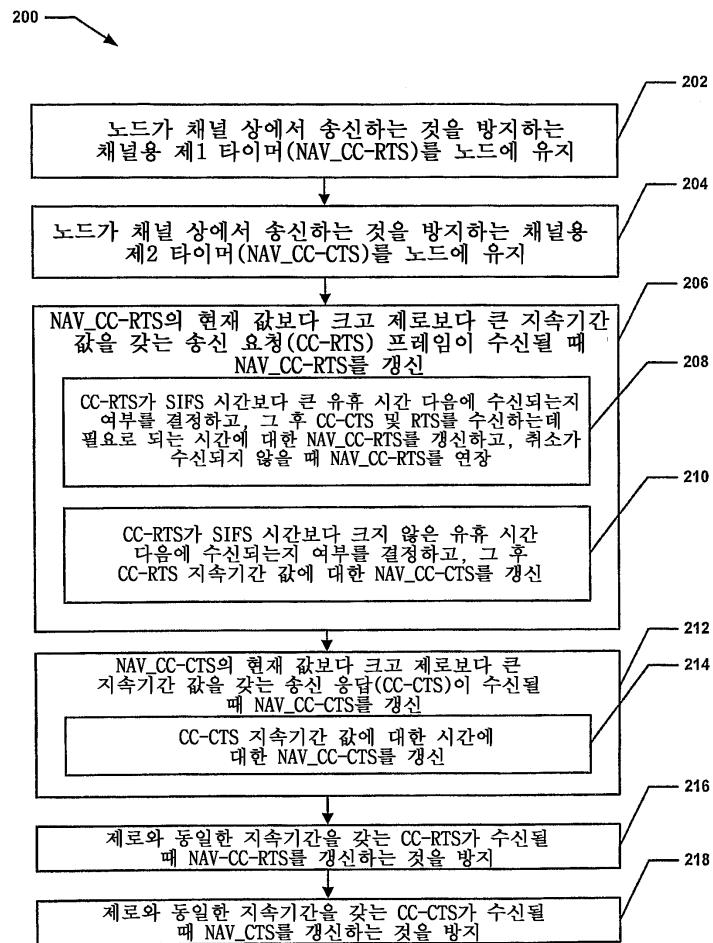
도면1



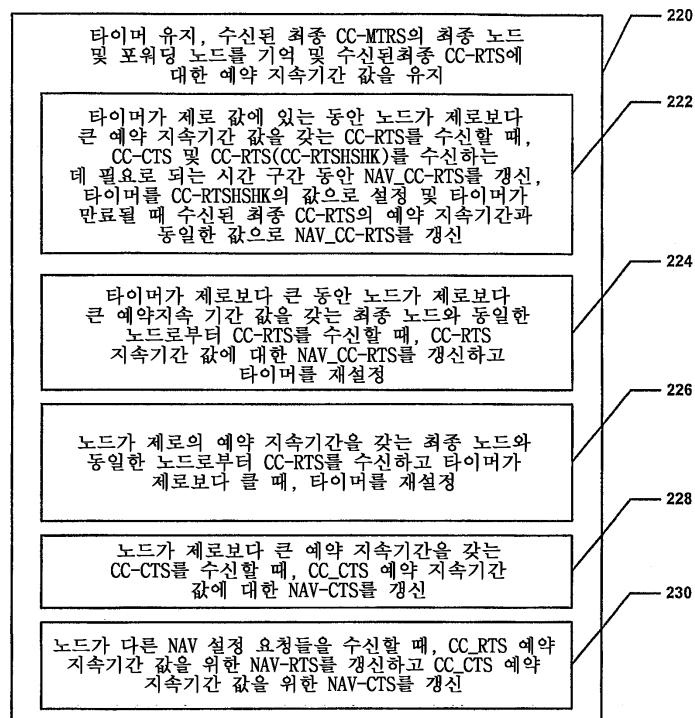
도면2



도면3a



도면3b



도면4

