(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2014 년 1 월 30 일 (30.01.2014)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2014/017745 A1

(51) 국제특허분류:
H04W 74/08 (2009.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2013/005642

(22) 국제출원일: 2013 년 6 월 26 일 (26.06.2013)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2012-0082557 2012 년 7 월 27 일 (27.07.2012) KR
10-2012-0120473 2012 년 10 월 29 일 (29.10.2012) KR

(71) 출원인: **포항공과대학교 산학협력단 (POSTECH ACADEMY-INDUSTRY FOUNDATION)** [KR/KR]; 790-784 경상북도 포항시 남구 효자동 산 31, Gyeongsangbuk-do (KR).

(72) 발명자: **김치하 (KIM, Chee Ha)**; 790-751 경상북도 포항시 남구 지곡동 교수아파트 4-304, Gyeongsangbuk-do (KR). **고현목 (KO, Hyeon Mok)**; 790-784 경상북도 포항시 남구 효자동 포항공대 기숙사 10 동 105 호, Gyeongsangbuk-do (KR).

(74) 대리인: **이철희 (LEE, Cheol Hee)**; 135-090 서울시 강남구 삼성동 156-13 우경빌딩 2 층, Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

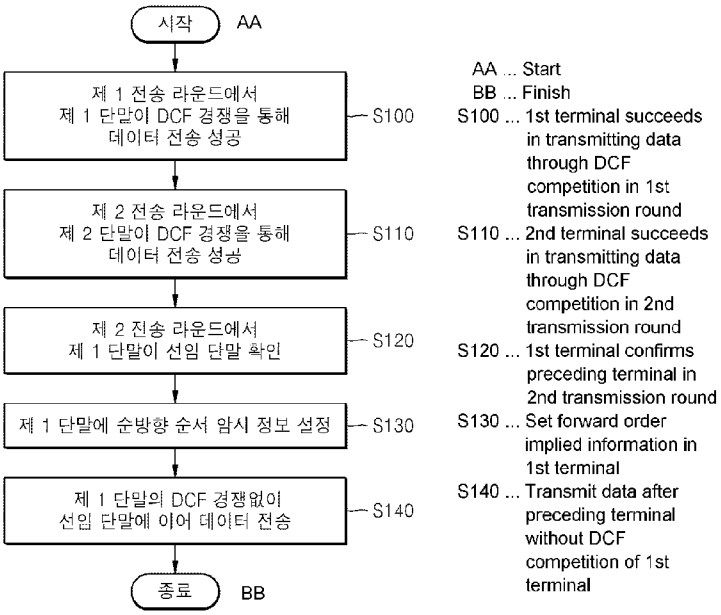
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

(54) **Title**: METHOD FOR TRANSMITTING DATA BY USING REVERSE ORDER IMPLIED INFORMATION OBTAINED BY COMPETITION BY MEANS OF DISTRIBUTED COORDINATION FUNCTION IN WIRELESS LAN, AND WIRELESS COMMUNICATION DEVICE FOR TRANSMITTING DATA BY USING SAME

(54) **발명의 명칭** : 무선랜의 분산조정함수에 의한 경쟁을 통해 획득된 순방향 순서 암시 정보를 이용한 데이터 전송 방법 및 이를 이용하여 데이터를 전송하는 무선통신기기



(57) **Abstract**: According to the present invention, collision with a back-off slot in a competition by means of a DCF can be significantly reduced, and a throughput higher than existing DCFs can be provided. Also, overhead due to additional control messages is eliminated by reverse order implied information operating in a distributed manner in terminals, and communication with existing terminals is enabled even in a wireless network using APs or the DCF.

(57) **요약서**: 본 발명에 의하면, DCF 에 의한 경쟁에서 백오프 슬롯과 충돌을 획기적으로 줄일 수 있으며, 기존의 DCF 보다 높은 전송률을 제공한다. 또한 순방향 순서 암시 정보가 단말들에서 분산적으로 작동할 수 있기 때문에 추가적인 제어 메시지로 인한 오버헤드가 없고, AP 나 DCF 를 사용하는 무선 네트워크에서도 기존의 단말들과 통신이 가능하다.

WO 2014/017745 A1

명세서

발명의 명칭: 무선랜의 분산조정함수에 의한 경쟁을 통해 획득된 순방향 순서 암시 정보를 이용한 데이터 전송 방법 및 이를 이용하여 데이터를 전송하는 무선통신기기

기술분야

[1] 본 발명은 무선 랜을 이용한 데이터 전송에 관한 것으로서, 특히 IEEE 802.11 무선 랜에서 기본적으로 사용되는 매체 접근 제어 기법인 분산조정함수에 특정 기능을 부여함으로써 분산조정함수 보다 높은 전송률(throughput)을 구현할 수 있는, 무선 랜의 분산조정함수에 의한 경쟁을 통해 획득된 순서 암시 정보를 이용한 데이터 전송 방법 및 이를 이용하여 데이터를 전송하는 무선통신 기기에 관한 것이다.

배경기술

[2] 근래에 IEEE 802.11 무선 랜은 설치의 단순함과 낮은 비용 때문에 무선 인터넷 접근에 널리 이용됐다. 현재, IEEE 802.11 무선 랜은 두 개의 다른 매체 접근 제어 기법을 정의하고 있다.

[3] 기본적인 접근 방법은 분산 조정 함수(Distributed Coordination Function, 이하 "DCF"라 한다)를 사용하는데, 이는 일반적인 반송파 감지 다중 접근/충돌 회피 기법으로서 애드 혹 (Ad-hoc) 네트워크와 인프라스트럭처(Infrastructured) 네트워크 환경 모두에 이용할 수 있다.

[4] 또한, 폴링 기반의 포인트 조정 함수(Point Coordination Function, 이하 "PCF") 라는 매체 접근 제어 기법을 선택적으로 사용할 수 있다.

[5] 무선은 방송(broadcasting)의 특성이 있으며 동일한 대역의 채널을 사용하는 경우 두 단말이 동시에 전송할 수 없다. 둘 이상의 단말이 동시에 전송을 하게 되면 충돌(collision)이 발생해 모든 전송이 실패할 수 있다.

[6] 종래의 분산조정함수(DCF)에 의하면 IEEE 802.11 매체 접근 제어 기법을 구현하기 위해 3가지 프레임간 간격(IFS, Inter Frame Space), 즉 SIFS(Short Interframe Space), PIFS(PCF Interframe Space), DIFS(DCF Interframe Space)를 포함한다.

[7] 프레임간 간격(IFS, Inter Frame Space)은 하나의 프레임(frame)을 전송한 후 다음 프레임 전송작업을 수행하기 전에 반드시 기다려야 하는 최소한의 대기시간을 의미한다. 시간 간격은 SIFS < PIFS < DIFS 순으로 길어지며, SIFS는 시간 간격이 가장 짧으므로 가장 높은 우선순위를 갖는 통신에 사용된다.

[8] 이하, 분산조정함수(DCF)에 의해 무선 환경에서 발생하는 충돌을 확률적으로 회피하는 일반적인 방법을 설명한다.

[9] 분산조정함수(DCF)는 전송 단말 간 충돌 회피와 특정 단말의 연속적인 채널 점유를 막기 위해 Binary Exponential Back-off 방법을 사용한다. 상기 Binary

Exponential Back-off 방법은 무선 랜에서 전송 매체 상의 데이터 전송 신호가 충돌을 일으켰을 경우 다시 전송을 시도하기 전까지 지연시간을 둠으로써 연속적인 충돌확률을 낮춘다.

[10] 데이터 전송하기 전, 모든 단말은 다른 단말에 의해 전송 매체가 점유 중인지 확인한다. 이 때, 전송 매체가 DIFS 시간 동안 사용되지 않으면 유휴상태(idle)로 간주하고 즉시 전송 (Immediate Transmission)을 한다. 데이터를 받은 단말은 일정 시간 SIFS 후에 바로 ACK 프레임을 보냄으로써 전송의 성공을 알린다. 전송이 성공한 단말은 보낼 데이터가 아직 남아있는지의 여부에 관계없이, 우선적으로 백 오프(back off) 숫자를 경쟁 윈도우(Contention Window) 보다 작은 임의의 값으로 선택한 후 백 오프(back off)를 시작한다.

[11] SIFS는 DIFS보다 작은 값으로 이를 통해 다른 단말의 전송이 ACK 프레임의 전송을 방해하지 않는다. ACK 프레임이 수신되지 않으면 전송이 실패한 것으로 간주하여 전송 윈도우를 2배로 늘린다. 초기의 경쟁 윈도우 값은 *CWmin*으로 설정되어 있으며, 전송 윈도우의 최대 크기는 *CWmax* 이다. 전송이 성공하면 전송 윈도우는 *CWmin* 값으로 초기화된다.

[12] 만일, 매체가 다른 단말에 의해 점유상태(busy)이면 해당 단말은 백 오프(back off) 숫자를 경쟁 윈도우(Contention Window) 보다 작은 임의의 값으로 선택한다. 이 때, 전송 매체가 DIFS 시간 동안 사용되지 않으면 유휴상태(idle)로 간주하고 백 오프(back off)를 시작한다.

[13] 일정시간의 슬롯 타임(slot time) 동안 다른 단말의 전송이 일어나지 않으면 백 오프(back off) 숫자를 하나씩 줄여나가고, 백 오프(back off) 숫자가 0이 되면 데이터를 전송한다. 다른 단말의 전송을 인식하면 백 오프(back off)는 중지되고, 다시 전송 매체가 DIFS 동안 유휴상태(Idle)가 되면 백 오프(back off)가 재개된다.

[14] 이 후, 백 오프(back off) 숫자가 0 이 되고, 전송 매체가 유휴상태(idle)이면, 전송을 시작한다.

[15] 하지만, 종래의 분산조정함수(DCF)는 IEEE 802.11 무선 랜의 매체 접근 제어 기법으로 필수적으로 채택되었지만, 일반적으로 낮은 성능을 보이며, 특히 단말의 수가 증가할수록 빈번한 충돌 발생과 사용되지 않는 백 오프(back off) 슬롯으로 인한 대역폭 낭비의 결과를 초래해 결국 낮은 전송률을 갖는 문제점이 있었다.

[16] 한편, 상기 문제점을 개선하기 위해 기존의 다양한 기법들이 제안되었으나, 일반적인 경쟁 기반 분산형 매체 접근 제어 기법에서 충돌과 사용되지 않는 백 오프(back off)는 서로 등가 교환(trade-off) 관계에 있어서 하나를 줄이려 하면 다른 하나가 증가하므로, 이러한 접근 방식으로는 원하는 성능 향상을 구현하는데 한계가 있었다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[17] 본 발명이 해결하고자 하는 기술적 과제는, IEEE 802.11 무선랜에서 기본적으로 사용되는 매체 접근 제거 기법인 분산조정함수(DCF)의 비효율성을 개선하기 위해, 무선 랜의 분산조정함수를 통해 획득된 순방향 순서 암시 정보를 이용한 데이터 전송 방법을 제공하는 것이다.

[18] 본 발명이 해결하고자 하는 다른 기술적 과제는, 상기 무선 랜의 분산조정함수(DCF)에 의한 경쟁을 통해 획득된 순방향 순서 암시 정보를 이용한 데이터 전송 방법을 이용하여 데이터를 전송하는 무선통신기기를 제공하는 것이다.

과제 해결 수단

[19] 상기기술적 과제를 이루기 위한 본 발명에 따른 무선 랜의 분산조정함수(DCF)에 의한 경쟁을 통해 획득된 순방향 순서 암시 정보를 이용한 데이터 전송 방법은, 단말이 분산조정함수 프레임 간 간격(DIFS) 시간이 경과하여 경쟁을 시작하는 순간부터 데이터 전송이 성공적으로 이루어진 후 다음 DCF 경쟁을 위해 전송매체가 DIFS 만큼 유휴를 시작할 때 까지를 하나의 전송 라운드라 할 때, 제1 단말이 제1 전송라운드에서 DCF 경쟁을 통해 데이터 전송에 성공하는 단계 상기 제1전송라운드에 연속하는 전송라운드를 제2전송라운드라 할 때, 상기 제2전송라운드에서 DCF 경쟁을 통해 제2단말이 데이터 전송에 성공하는 단계 상기 제2전송라운드에서 PIFS 동안 전송 채널이 비어 있을 경우 상기 제1단말은 상기 제2전송라운드에서 진행 중인 시퀀스의 마지막 단말을 선임 단말로 확인하는 단계 상기 제1단말은 상기 확인된 선임 단말에 이어 DCF 경쟁 없이 채널 사용권을 획득하는 순방향 순서 암시가 설정되는 단계 및 상기 제1단말은 상기 순방향 순서 암시 설정에 의해 DCF 경쟁 없이 상기 확인된 선임단말에 이어 데이터를 전송하는 단계를 포함한다.

[20] 그리고 본 발명에 의한 순방향 순서 암시정보를 이용한 데이터 전송 방법은 단말이 DCF 경쟁을 통해 전송에 성공하면, 상기 단말의 기존에 설정된 순방향 순서 암시 정보는 해제되고, 상기 제1전송 라운드 및 상기 제2전송라운드 둘 다에서 DCF 경쟁을 통해 데이터 전송에 성공한 단말은 상기 제2전송라운드에서 선임 단말을 확인하지 못하게 하는 것을 특징으로 한다. 상기 순방향 순서 암시가 설정되어 있는 단말은 선임단말의 데이터 전송 성공 후 추가적인 전송기회를 확인했을 때, 더 이상 전송할 데이터가 없거나 채널 사용권을 획득하여 데이터를 전송하였지만 전송에 실패하면, 상기 순방향 순서 암시 설정이 해제되는 것을 특징으로 한다.

[21] 또한 본 발명에 의한 순방향 순서 암시 정보를 이용한 데이터 전송 방법은 IEEE 802.11 매체 접근 제어(MAC) 표준에서 정의된 SIFS, PIFS 및 DIFS를 이용하되, 상기 SIFS 는 상기 순방향 순서 암시가 설정된 단말이 선임 단말의 마지막 데이터 프레임 후 데이터 전송을 하기 위한 최소한의 대기 시간을 나타내고, 상기 PIFS는 상기 제2단말이 선임 단말을 확인하기 위해 채널이 비어 있는

상태에서 대기해야 하는 최소한의 시간을 나타내며, 상기 DIFS는 단말들이 DCF 경쟁을 시작하기 위해 채널이 빈 상태에서 대기해야 할 시간을 나타내는 것을 특징으로 한다.

[22] 또한 본 발명에 의한 순방향 순서 암시 정보를 이용한 데이터 전송 방법은 RTS/CTS 옵션이 활성화되어 같이 사용되는 경우, 상기 RTS/CTS를 통해 데이터 전송을 성공하는 단말의 경우 상기 분산조정함수에 의한 경쟁을 통해 데이터 전송을 성공하는 단말과 동일하게 취급하는 것을 특징으로 한다.

[23] 상기 다른 기술적 과제를 이루기 위한 본 발명에 따른 상기 무선 랜의 분산조정함수(DCF)에 의한 경쟁을 통해 획득된 순방향 순서 암시정보를 이용한 데이터 전송 방법을 이용하여 데이터를 전송하는 무선통신기기는, 단말이 분산조정함수 프레임 간 간격(DIFS) 시간이 경과하여 경쟁을 시작하는 순간부터 데이터 전송이 성공적으로 이루어진 후 다음 DCF 경쟁을 위해 전송매체가 DIFS 만큼 유휴를 시작할 때 까지를 하나의 전송 라운드라 할 때, 제1 전송라운드에서 DCF 경쟁을 통해 데이터를 전송하는 경쟁기반 데이터 전송부 상기 제1전송라운드에 연속해서 이어지는 전송라운드를 제2전송라운드라 할 때, 상기 제2전송라운드에서 DCF 경쟁을 통해 제2단말이 데이터 전송에 성공하는 것을 인지하는 전송성공 인지부 상기 제2전송라운드에서 PIFS 동안 전송 채널이 비어 있는 지 체크하고 채널이 비어 있을 경우 상기 제2전송라운드에서 진행 중인 시퀀스의 마지막 단말을 선임 단말로 확인하는 선임단말 확인부 선임단말이 전송에 성공하면 DCF 경쟁 없이 채널 사용권이 주어지는 순방향 순서 암시를 설정하는 순방향 순서 암시 설정부 및 상기 순방향 순서 암시가 설정되어 있으면 DCF 경쟁없이 상기 선임단말에 이어 연속해서 데이터를 전송하는 무경쟁 기반 데이터 전송부를 포함한다.

[24] 상기 선임단말 확인부는 상기 제1전송 라운드 및 상기 제2전송라운드 둘 다에서 DCF 경쟁을 통해 데이터 전송에 성공하면, 상기 제2전송라운드에서 선임 단말을 확인할 수 없는 것을 특징으로 한다.

[25] 그리고 본 발명에 의한 무선 통신 기기는 단말이 DCF 경쟁을 통해 전송에 성공하면, 상기 단말의 기존에 설정된 순방향 순서 암시를 해제하는 순방향 순서 암시 해제부를 더 구비하는 것을 특징으로 한다. 상기 순방향 순서 암시 해제부는 선임단말의 데이터 전송 후 DCF 경쟁없이 채널 사용권이 주어졌지만 더 이상 전송할 데이터가 없거나 DCF 경쟁 없이 주어진 채널 사용권을 이용하여 데이터를 전송하였지만 전송에 실패하면, 상기 순방향 순서 암시 설정을 해제하는 것을 특징으로 한다.

[26] 또한 상기 경쟁기반 데이터 전송부, 상기 전송 성공 단말 인지부, 선임단말 확인부 및 무경쟁기반 데이터 전송부는, IEEE 802.11 매체 접근 제어(MAC) 표준에서 정의된 SIFS, PIFS 및 DIFS를 이용하되, 상기 SIFS 는 상기 순방향 순서 암시가 설정된 단말이 선임 단말의 마지막 프레임 후 데이터 전송을 하기 위한 최소한의 대기 시간을 나타내고, 상기 PIFS는 상기 제2단말이 선임 단말을

확인하기 위해 채널이 비어 있는 상태에서 대기해야 하는 최소한의 시간을 나타내며, 상기 DIFS는 단말들이 DCF 경쟁을 시작하기 위해 채널이 빈 상태에서 대기해야 할 시간을 나타내는 것을 특징으로 한다.

[27] 또한 본 발명에 의한 무선 통신 기기는 RTS/CTS 옵션이 활성화되어 같이 사용되는 경우, 상기 RTS/CTS를 통해 데이터 전송을 성공하는 단말의 경우 상기 분산조정함수에 의한 경쟁을 통해 데이터 전송을 성공하는 단말과 동일하게 취급하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[28] 본 발명에 의한 무선 랜의 분산조정함수(DCF)에 의한 경쟁을 통해 획득된 순방향 순서 암시 정보를 이용한 데이터 전송 방법 및 이를 이용하여 데이터를 전송하는 무선통신기기에 의하면, 종래의 분산조정함수(DCF)를 이용하여 백오프 슬롯과 충돌을 획기적으로 줄일 수 있으며, 분산조정함수(DCF) 보다 높은 전송률(Throughput)을 구현할 수 있다.

[29] 또한, 본 발명에 의하면, 순방향 순서 암시가 복수의 단말에서 분산적으로 작동하여, 추가적인 제어 메시지로 인한 오버헤드가 없고, 이미 표준으로 정의된 IEEE 802.11 DCF 에서 단순한 기능을 추가하는 것이기에 기존의 접근점(AP)이나 IEEE 802.11 DCF를 사용하는 무선 네트워크에서도 기존의 단말들과 통신이 가능한 호환성(compatibility)을 제공한다.

도면의 간단한 설명

[30] 도 1은 본 발명에 의한 무선 랜의 분산조정함수(DCF)에 의한 경쟁을 통해 획득된 순방향 순서 암시정보를 이용한 데이터 전송 방법을 흐름도로 나타낸 것이다.

[31] 도 2 는 본 발명에 의한 무선 랜의 분산조정함수(DCF)에 의한 경쟁을 통해 순방향 순서 암시정보를 획득하는 과정에 대한 일 실시예를 나타내고 있다.

[32] 도 3은 본 발명에 의한 무선 랜의 분산조정함수(DCF)에 의한 경쟁을 통해 획득된 순방향 순서 암시정보를 이용한 데이터 전송 방법이 동작되는 일 예를 나타내고 있다.

[33] 도 4는 본 발명에 의한 무선 랜의 분산조정함수(DCF)에 의한 경쟁을 통해 획득된 순방향 순서 암시정보를 이용한 데이터 전송 방법을 이용하여 데이터를 전송하는 무선통신 기기의 구성에 대한 일 실시예를 나타낸 것이다.

발명의 실시를 위한 형태

[34] 이하, 첨부된 도면을 참조로 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 이에 앞서, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐이고, 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

[35] 본 발명에서는 모든 단말들은 기존과 같이 데이터 전송을 하기 위해 IEEE

802.11 DCF를 통한 경쟁을 한다. 이 때, 무선 통신의 특성상, 모든 단말들은 현재 진행 중인 전송들을 수신하여 알 수 있다. 깨어있는 모든 단말들, 즉 의도적으로 에너지 사용량을 줄이기 위해 IEEE 802.11에서 제공되는 전원 절약 모드(Power saving mode)가 아닌 단말들은, 현재 전송되고 있는 데이터가 자신을 위한 것인지 판단하기 위하여 전송 중인 프레임 (Frame)을받아 이 중 MAC 헤더(header)를 디코딩(decoding)하고, 만일 상기 헤더(header)에 기술된 목적지가 자기 자신이면 프레임을 모두 수신하여 보다 상위의 계층(layer)으로 올리고, 아니면 폐기(discard)한다. 본 발명은 이와 같이 모든 단말들이 현재 진행 중인 전송들을 모두 수신할 수 있다는 점에서 출발한다.

[36] 과도한 유휴 슬롯과 충돌로 인한 낭비, 경쟁으로 말미암은 낭비를 줄이기 위해서는 각 단말은 자신이 언제 데이터를 보내면 되는지를 파악하면 된다. 예를 들어, 단말B는 항상 단말 A뒤에 보내고, 그 다음에는 단말 C가 보내는 것과 같이 각 단말의 성공적인 전송 뒤에 전송 매체(medium)를 점유할 수 있는 권리를 예약하면 된다.

[37] 본 발명에서는 데이터 전송 시에 추가적인 오버헤드 없이 전송 예약을 위해 순방향 순서 암시(Implicit Forward Ordering) 정보를 이용한다. 각 단말들이 IEEE 802.11 DCF를 이용하여 전송 매체 사용 권한을 획득하기 위한 경쟁을 하고, 데이터를 전송하는 경우 무선 통신의 특성상 특정 시점에 하나의 단말 만 정상적으로 전송할 수 있다. 즉, 단말들이 데이터 전송을 시도해서 성공하는 단말의 순방향 순서를 암시적으로 파악할 수 있다.

[38] 본 발명에서는 과도한 유휴 슬롯이나 충돌을 없애고, 오버헤드 없이 전송순서를 예약하기 위해 순방향 순서 암시(Implicit Forward Ordering)를 자신의 선임 단말(Immediate Predecessor)을 확인하는 과정으로 정의한다.

[39] 도 1은 본 발명에 의한 무선 랜의 분산조정함수(DCF)에 의한 경쟁을 통해 획득된 순방향 순서 암시정보를 이용한 데이터 전송 방법을 흐름도로 나타낸 것이다.

[40] 그리고 도 2는 본 발명에 의한 무선 랜의 분산조정함수(DCF)에 의한 경쟁을 통해 순방향 순서 암시정보를 획득하는 과정에 대한 일 예를 나타내고 있다. 또한 도 3은 본 발명에 의한 무선 랜의 분산조정함수(DCF)에 의한 경쟁을 통해 획득된 순방향 순서 암시정보를 이용한 데이터 전송 방법이 동작되는 예를 나타내고 있다.

[41] 도 1 내지 도 3을 참조하여 본 발명에 의한 무선 랜의 분산조정함수(DCF)에 의한 경쟁을 통해 획득된 순방향 순서 암시정보를 이용한 데이터 전송 방법 및 그 실시예를 설명하기로 한다.

[42] 먼저, 논리적인 하나의 전송 라운드를 정의하기로 한다. 상기 전송 라운드는 최소 하나의 성공적인 전송이 포함되어 있는 두 개의 연속된 DIFS(DCF InterFrame Space) 사이의 간격을 말한다. 도 2에서 (n-1)번째 전송 라운드 이전에 단말 B가 전송을 위해 DIFS 이후 경쟁을 한 순간부터, 데이터 전송이 성공적으로

끝난 이후, 다른 경쟁을 위해 전송매체가 DIFS 만큼의 유휴를 시작할 때까지를 하나의 라운드로 한다.

[43] 이 때, 하나의 라운드에는 여러 개의 성공적인 전송이 포함될 수 있다. 또한, 하나의 라운드는 성공적인 전송이 하나라도 있을 경우에 정의될 수 있다. 하나의 라운드가 성공적으로 정의된 이후, 하나의 논리적인 시퀀스 S를 파악할 수 있다. 실제 구현에서 상기 논리적인 시퀀스 S는 그 어떠한 단말도 알 필요가 없다. 하지만, 설명을 쉽게 하기 위해 상기 논리적인 시퀀스를 사용하기로 한다. 또한, 라운드가 끝나기 전, 진행 중인 시퀀스 P가 있다.

[44] 따라서, 이하에서는 단말이 DIFS 시간이 경과하여 경쟁을 시작하는 순간부터 최소 하나의 데이터 전송이 성공적으로 이루어진 후 다음 DCF 경쟁을 위해 전송매체가 DIFS 만큼의 유휴를 시작할 때 까지를 하나의 전송 라운드라 정의한다.

[45] 먼저, 제1 단말이 제1 전송라운드에서 DCF 경쟁을 통해 데이터 전송에 성공한다.(S100단계) 그리고 나서, 상기 제1전송라운드에 연속하는 전송라운드를 제2전송라운드라 할 때, 상기 제2전송라운드에서 DCF 경쟁을 통해 제2단말이 데이터 전송에 성공한다.(S110단계)

[46] 상기제2전송라운드에서 PIFS(PCF InterFrame Space) 동안 전송 채널이 비어 있을 경우 상기 제1단말은 상기 제2전송라운드에서 진행 중인 시퀀스의 마지막 단말을 선임 단말로 확인한다.(S120단계) 상기 제1단말은 상기 확인된 선임 단말에 이어 DCF 경쟁 없이 채널 사용권을 획득하는 순방향 순서 암시 정보가 설정된다.(S130단계)

[47] 이 후, 상기 순방향 순서 암시가 설정된, 즉 선임단말을 가지고 있는 제1단말은 DCF 경쟁 없이 선임단말에 이어 데이터를 전송할 수 있다.(S140단계)

[48] 상술한 S100단계 내지 S140단계를 도 2를 참조하여 보다 상세하게 설명하기로 한다.

[49] 도 2를 참조하면, (n-1)번째 라운드 이전에 단말(station) B는 단말(station) C의 선임 단말(immediate predecessor)이라고 가정한다. 이를 시퀀스 {단말 B -> 단말 C}로 표시할 수 있다. 이 때, 단말 B로 시작하는 시퀀스 S(B)는 {단말 B -> 단말 C}로 정의하기로 한다. 단말 B가 DCF 경쟁을 통해 채널 사용권을 획득하여(210) 데이터를 전송하여 ACK 프레임(215)를 수신하여 데이터 전송에 성공하고, 그 이후 이미 단말 B를 선임 단말로 가지고 있는 단말 C가 아무 경쟁 없이 SIFS 시간 간격 후에채널 사용권을 획득하여 데이터를 전송(220)하고, SIFS 시간 간격 후에 ACK 프레임(225)을 받아 데이터 전송에 성공한다.

[50] 라운드가 진행 중일 때에는 시퀀스 P(B)는 {단말 B -> 단말 C}로 정의 되고, 라운드가 끝난 이후, n번째 라운드가 시작되기 전 상기 시퀀스 P(B)는 시퀀스 S(B)로 업데이트(update) 된다. 함수 L() 함수는 시퀀스에서 가장 마지막에 있는 단말을 나타낸다. 즉, 함수 L(S(B))의 출력 값은 단말 C 이다.

[51] (n-1)번째 전송 라운드가 끝나고 DIFS 만큼 채널이 유휴한 이후, 다시 DCF 경쟁을 통해 n 번째 전송 라운드에서 단말 A가 데이터를 전송하고(230), ACK

프레임(235)을 수신하여 데이터 전송에 성공한다.

[52] 이 때, 이전 라운드, 즉 (n-1)번째전송 라운드의 DCF 승리자 단말 B(210)는 다음 라운드, 즉 n번째 라운드에서 자신의 선임 단말을 확인할 수 있는 권리가 생긴다. 단말 B는 함수 L(P(A))를 사용하여 함수 L(P(A))의 결과 값을 자신의 선임 단말(immediate predecessor)로서 확인하게 된다. 이를 IO(implicit forward ordering) 규칙이라고 부른다.

[53] 전송 채널이 비어 있는 상태가 PIFS 동안 계속되면, 직전 라운드 즉 (n-1)번째 전송라운드에서 승리자 단말 B는 채널 사용권을 획득하여 데이터를 전송하고(240), ACK 프레임(245)을 수신하여 데이터 전송에 성공하면, 단말 B는 단말 A를 선임 단말로 설정하게 된다. 이렇게 선임 단말을 설정하면, 즉 순방향 순서 암시 정보가 설정이 되어 있으면, 이 후 단말 A가 데이터 전송에 성공하면, 단말 B는 이미 설정된 순방향 순서 암시 정보에 의해, 경쟁 없이 추가적인 전송 기회를 갖는다. 단말 B가 순방향 순서 암시에 의해 데이터 전송에 성공하면, 순방향 순서 암시에 의해 단말 B를 선임 단말로 가지고 있는 단말 C(250)는 단말 B의 데이터 전송이 성공하면 경쟁 없이 데이터를 전송하고 ACK 프레임(255)을 수신함으로써 데이터 전송에 성공한다.

[54] 이 때 중요한 것은 이러한 일련의 과정이 어떠한 추가적인 기능을 필요로 하지 않고, 어떠한 추가적인 제어 메시지들도 필요로 하지 않는다는 것이다.

[55] 여기서, 단말이 DCF 경쟁을 통해 전송에 성공하면, 설정된 순방향 순서 암시 정보는 해제되는 것이 바람직하다. 그리고 상기 제1전송 라운드 및 상기 제2전송라운드 둘 다에서 DCF 경쟁을 통해 데이터 전송에 성공한 단말은 상기 제2전송라운드에서 선임 단말을 확인하지 못하게 하는 것이 바람직하다. 또한 상기 순방향 순서 암시정보가 설정되어 있는 단말은 선임 단말의 데이터 전송 후 추가적인 전송기회를 확인했을 때, 더 이상 전송할 데이터가 없거나 채널 사용권을 획득하여 데이터를 전송하였지만 전송에 실패하면, 상기 순방향 순서 암시 설정이 해제되는 것이 바람직하다.

[56] 다시말해, 상술한 설정된 순방향 순서 암시정보가 해제되는 IO-릴리스(release) 규칙을 다음과 같이정할 수 있다. 첫 번째 IO-release 규칙으로, 단말이 DCF 경쟁을 통해 전송에 성공하면, 상기 단말의 기존에 설정된 순방향 순서 암시 정보는 해제된다. 그리고 단말이 연속적인 라운드, 즉 n번째 전송 라운드와 (n+1)번째 전송라운드에서 DCF 경쟁을 통해 데이터 전송에 성공했다면, 해당 단말은 (n+1)번째 라운드에서 자신의 선임 단말을 확인할 권리가 없다. 이러한 IO-release 규칙은, 하나의 루프를 형성하여, 해당 시퀀스에 존재하지 않는 다른 단말들이 미디엄에 접근조차 할 수 없게 만드는 상황을 막기 위함이다.

[57] 두 번째 TR-relase 규칙으로, 순방향 순서 암시에 의해 선임 단말을 가지고 있는 단말이 추가적인 전송기회를 확인했을 때, 더 이상 보낼 데이터가 없거나 순방향 순서 암시로 인한 전송이 채널 상태가 기타 여러 가지 이유에 의해 실패한다면, 해당 단말은 설정되어 있던 자신의 순방향 순서 암시 정보가 해제된다. 이는

하나의 선임 단말을 중복적으로 갖게 되는 상황을 막기 위함이다.

[58] 그리고, 본 발명은 IEEE 802.11 매체 접근 제어(MAC) 표준에서 정의된 SIFS, PIFS 및 DIFS를 사용한다. 상기 SIFS는 순방향 순서 암시를 통해 전송을 시도하는 경우의 시간 간격으로 사용되고, PIFS는 선임 단말을 확인하는 경우의 시간 간격으로, DIFS는 DCF 경쟁을 통해 전송을 시도하는 경우의 시간 간격으로 사용된다.

[59] 즉, 상기 SIFS 는 순방향 순서 암시 정보가 설정된 단말이 선임 단말의 마지막 프레임 후 데이터 전송을 하기 위한 최소한의 대기 시간을 나타내고, 상기 PIFS는 상기 제2단말이 선임 단말을 확인하기 위해 채널이 비어 있는 상태에서 대기해야 하는 최소한의 시간을 나타내며, 상기 DIFS는 단말들이 DCF 경쟁을 시작하기 위해 채널이 빈 상태에서 대기해야 할 시간을 나타낸다.

[60] 도 2를 통해 SIFS, PIFS 및 DIFS의 사용 예를 살펴보면, (n-1)번째 전송 라운드에서 단말 C(220)는 순방향 순서 암시를 통한 전송을, 단말 B의 전송이 성공적으로 마친 후 즉 ACK 프레임(215)을 수신하고 나서, SIFS 후에 시작한다. 또한 n 번째 라운드에서는 단말 A(230)의 전송이 이루어지고 ACK 프레임(235)을 수신한 후, PIFS 후에 이전 라운드의 승자 단말 B(240)가 단말 A(230)를 선임단말로 확인한다.

[61] 이렇게 PIFS 후에 선임단말을 확인함으로써, 만일 단말 A의 후임 노드가 있어 순방향 순서 암시를 통해 데이터 전송을 시도하게 되면, 단말 B와의 충돌을 피할 수 있게 된다. 즉, 단말 A의 후임 노드가 있다면 단말 A가 전송을 성공한 후 SIFS 이후에는 다시 전송 매체가 바쁜(busy) 상태가 되며, 단말 B는 반송파 감지(carrier sensing)를 통해 이를 확인할 수 있다. 결국, PIFS 이상 전송매체가 유휴하지 않다면 단말 B는 단말 A부터 시작하는 시퀀스가 아직 끝나지 않았음을 파악할 수 있다.

[62]

[63] 도 3은 이러한 일련의 과정을 그림으로 나타낸 것으로서, 본 발명에 의한 무선 랜의 분산조정함수(DCF)에 의한 경쟁을 통해 획득된 순방향 순서 암시정보를 이용한 데이터 전송 방법이 동작되는 일 예를 나타내고 있다.

[64] (n+1) 전송 라운드를 설명하면, 경쟁구간에서 단말 A(310)가 DCF 경쟁을 통해 채널 사용권을 획득하여 데이터를 전송하고 SIFS 후에 ACK 프레임(311)을 수신함으로써 데이터 전송에 성공한다. 그리고 단말 B는 단말 A를 선임단말로 가지고 있고, 단말 C는 단말 B를 선임단말로 가지고 있다고 하면, 단말 B(312)는 선임 단말을 모니터링 하면서 단말 A의 전송 성공이 모니터링 되면 SIFS 후에 DCF 경쟁 없이 데이터를 전송하고 SIFS 후에 ACK 프레임(313)를 수신함으로써 데이터 전송에 성공하게 된다. 마찬가지로 단말 C(314)도 선임단말을 모니터링하고 있다가 선임단말이 전송에 성공하는 것이 모니터링 되면 SIFS 후에 DCF 경쟁 없이 데이터를 전송하고 ACK 프레임(315)를 수신함으로써 데이터 전송에 성공한다. 이를 시퀀스 {A->B->C} 로 나타낼 수 있다.

[65] (n+2) 전송 라운드를 설명하면, 경쟁구간에서 단말 B(320)가 DCF 경쟁을 통해 채널 사용권을 획득하여 데이터를 전송하고 ACK 프레임(321)을 수신함으로써 데이터 전송에 성공한다. 그리고 나서 단말 B는 상술한 첫 번째 IO-release 규칙에 따라 즉, DCF 경쟁을 통해 전송에 성공하였기 때문에 기존에 설정되어 있는 순방향 순서 암시를 해제한다. 단말 C는 (n+1) 단계에서 단말 B를 선임단말로 가지고 있다고 하였으므로, SIFS 후에 단말 C(322)는 DCF 경쟁 없이 데이터를 전송하고 ACK 프레임(323)를 수신함으로써 데이터 전송에 성공한다. 그리고, SIFS 시간 간격이 지나고 PIFS 시간 간격 동안에도 전송 매체가 비어 있을 경우, 직전 전송라운드인 (n+1) 전송 라운드에서 DCF 경쟁 승리자인 단말 A(310, 324)가 현재 진행 중인 시퀀스의 마지막 단말인 단말 C(322)를 선임 단말로 확인함과 아울러 데이터를 전송하고 ACK 프레임(325)을 수신함으로써 데이터 전송에 성공한다. 이와 같이 DCF 경쟁 없이 채널을 사용할 수 있는 순방향 순서 암시 설정을 시퀀스 {B->C->A} 로 나타낼 수 있다.

[66] (n+3) 전송 라운드를 설명하면, 단말 B(330)가 (n+2) 전송라운드에 이어 연속해서 DCF 경쟁을 통해 채널 사용권을 획득하여 데이터를 전송하고 ACK 프레임(331)을 수신함으로써 데이터 전송에 성공한다. 단말 C는 (n+1) 단계에서 단말 B를 선임 단말로 가지고 있다고 하였으므로, 비경쟁 구간에서 단말 C(332)는 DCF 경쟁 없이 데이터를 전송하고 ACK 프레임(333)를 수신함으로써 데이터 전송에 성공한다. 그리고, (n+2) 전송라운드에서 단말 A가 단말 C를 선임단말로 가지는 순방향 순서 암시가 설정되어 있으므로, 비경쟁 구간에서 단말 A(334)는 DCF 경쟁 없이 데이터를 전송하고 ACK 프레임(335)를 수신함으로써 데이터 전송에 성공한다. 이러한 순방향 순서 암시 설정을 시퀀스 {B->C->A} 로 나타낼 수 있다.

[67] 그런데, (n+3) 전송 라운드에서, 단말 B는 (n+2) 전송라운드에 이어 연속해서 DCF 경쟁을 통해 채널 사용권을 획득하여 데이터를 전송하고 ACK 프레임(331)을 수신함으로써 데이터 전송에 성공하였기 때문에, 상술한 첫 번째 IO-release 규칙이 적용된다. 즉, 연속적인 라운드인 (n+2) 전송 라운드와 (n+3) 전송라운드에서 DCF 경쟁을 통해 데이터 전송에 성공했기 때문에 단말 B는 (n+3) 전송 라운드에서 선임 단말을 확인할 권리가 없다. 이렇게 함으로써 해당 시퀀스에 존재하지 않는 다른 단말들이 전송 매체(medium)에 접근조차 할 수 없게 만드는 상황을 막을 수 있게 된다.

[68] (n+4) 전송라운드를 설명하면, 상기 전송라운드들에서 형성된 시퀀스에 포함되어 있지 않은 새로운 단말인 단말 D(340)가 DCF 경쟁을 통해 채널 사용권을 획득하여 데이터를 전송하고 SIFS후에 ACK 프레임(341)을 수신함으로써 데이터 전송에 성공한다. SIFS 시간 간격이 지나고 PIFS 시간 간격 동안에도 전송 매체가 비어 있을 경우, 직전 전송라운드인 (n+3) 전송 라운드에서 DCF 경쟁 승리자인 단말 B(330, 342)가 현재 진행 중인 시퀀스의 마지막 단말인 단말 D(340)를 선임 단말로 확인한다. 이렇게 되면, 단말

B(342)에는 단말D를 선임단말로 가지는 순방향 순서 암시가 설정된다. 이를 시퀀스 {D->B}로 나타낼 수 있다. 그리고 단말 B(342)가 데이터를 전송하고 ACK 프레임(343)을 받아 전송에 성공하면, 단말 B를 선임단말로 가지고 있는 단말 C(344)가 경쟁 없이, 설정된 순방향 순서 암시에 의해 데이터를 전송하고 ACK(345)를 수신한다. 마찬가지로 단말 C를 선임단말로 가지고 있는 단말 A(346)가 경쟁 없이, (n+2) 전송 라운드에서 설정된 순방향 순서 암시에 의해 데이터를 전송하고 ACK(347)를 수신하여 전송에 성공한다. 따라서 (n+4) 전송라운드에서는 단말 D로 시작하는 시퀀스가 {D->B->C->A} 로 업데이트된다.

[69] (n+5) 전송라운드를 설명하면, 경쟁구간에서 단말 C(350)가 DCF 경쟁을 통해 채널 사용권을 획득하여 데이터를 전송하고 ACK 프레임(351)을 수신함으로써 데이터 전송에 성공한다. 그리고 나서 단말 C는 상술한 첫 번째 IO-release 규칙, 즉 DCF 경쟁을 통해 전송에 성공하였기 때문에 단말 C의 기존에 설정되어 있는 순방향 순서 암시는 해제된다. (n+2) 전송 라운드에서 설정된 순방향 순서 암시에 의해 단말 C를 선임단말로 가지고 있는 단말 A(352)가 SIFS 후에 경쟁 없이 데이터를 전송하고 ACK 프레임(353)을 수신하여 전송에 성공한다. 그 후, SIFS 시간 간격이 지나고 PIFS 시간 간격 동안에도 전송 매체가 비어 있을 경우, 직전 전송라운드인 (n+4) 전송 라운드에서 DCF 경쟁 승리자인 단말 D(340, 354)가 현재 진행 중인 시퀀스의 마지막 단말인 단말 A(352)를 선임 단말로 확인함으로써 시퀀스{D-> A}가 설정된다. 하지만, 단말 D(354)가 SIFS 후에 ACK 프레임을 받지 못해 전송에 실패하였기 때문에, 상술한 두 번째 IO-release 규칙에 의해, 방금 설정된 순방향 순서 암시 { D-> A}는 해제된다. 따라서, 단말 C의 시퀀스는 {C->A}가 되고, 단말 D의 시퀀스는 {D->B}로 업데이트된다. 결국, (n+5)라운드에서는 시퀀스 {C->A, D->B}가 설정된다.

[70] (n+6) 전송라운드를 설명하면, 단말 D(360)가 DCF 경쟁을 통해 채널 사용권을 획득하여 데이터를 전송하고 ACK 프레임(361)을 수신함으로써 데이터 전송에 성공한다. 단말 D를 선임단말로 가지고 있는 단말 B(362)가 SIFS 후에 데이터를 전송하였지만 데이터 전송 후 SIFS 후에 ACK 프레임을 받지 못해 전송에 실패하게 된다. 따라서, 단말 B는 두 번째 IO-release 규칙에 의해 설정된 순방향 순서 암시를 해제해야 한다. 즉, 현재 설정되어 있는 순방향 순서 암시인 시퀀스 {D->B}가 해제되어 단말 D를 선임단말로 가지지 못하게 된다.

[71] 그리고 (n+5) 라운드의 DCF 승리자인 단말 C(364)가 PIFS 시간 간격 동안 채널이 비어 있는 상태로 있는 것을 모니터링한 후, 전송에 성공한 단말 D(360)를 선임단말로 인지하고, 데이터를 전송하고 SIFS 후에 ACK프레임(365)을 수신함으로써 데이터 전송에 성공한다. 단말 C를 선임 단말로 가지고 있는 단말 A(366)가 DCF 경쟁 없이 데이터를 전송하고 ACK(367)를 받아 데이터 전송에 성공한다. 결국, (n+6)라운드에서는 시퀀스 {D->C->A, B}가 설정된다.

[72] (n+7) 전송라운드를 설명하면, 단말 C(370)가 DCF 경쟁을 통해 채널 사용권을

획득하여 데이터를 전송하고 ACK 프레임(371)을 수신함으로써 데이터 전송에 성공한다. 그런데, 단말 C를 선임단말로 가지고 있는 단말 A가 전송할 데이터가 없어 PIFS 후에 (n+6) 전송 라운드의 DCF 승리자인 단말 D가 단말 C(370)를 선임단말로 확인한다. 그리고 단말 A는 현재 설정된 순방향 순서 암시는 해제되어 선임단말을 가지지 못하게 된다. 결국, (n+7)라운드에서는 시퀀스 {C->D, B, A}가 설정된다.

[73] 한편, 본 발명은 RTS/CTS와도 아무런 문제 없이 같이 사용될 수 있다. IEEE 802.11 표준에 의하면 터미널(hidden terminal) 문제를 해결하려는 방법의 하나로서, RTS/CTS 사용을 권장한다. 본 발명과 RTS/CTS가 같이 사용되는 경우, RTS/CTS를 통해 데이터 전송에 성공하는 단말의 경우 DCF를 통해 데이터 전송에 성공하는 단말과 동일하게 취급될 수 있다. 즉, RTS/CTS 옵션이 활성화되어 같이 사용되는 경우, 상기 RTS/CTS를 통해 데이터 전송을 성공하는 단말의 경우 상기 분산조정함수에 의한 경쟁을 통해 데이터 전송을 성공하는 단말과 동일하게 취급할 수 있다.

[74] 한편, 도 4는 본 발명에 의한 무선 랜의 분산조정함수(DCF)에 의한 경쟁을 통해 획득된 순방향 순서 암시 정보를 이용한 데이터 전송 방법을 이용하여 데이터전송을 하는 무선통신 기기의 구성에 대한 일 예를 나타낸 것이다.

[75] 상기본 발명에 의한 무선 통신기기는 경쟁기반 데이터 전송부(410), 전송성공 단말 인지부(420), 선임단말 확인부(430) 및 순방향 순서 암시 설정부(440) 및 무경쟁 데이터 전송부(450)를 포함하여 이루어지고, 순방향 순서 암시 해제부(460)를 더 포함하는 것이 바람직하다.

[76] 경쟁기반 데이터 전송부(410)는 단말이 DIFS 시간 간격이 경과하여 DCF 경쟁을 시작하는 순간부터 데이터 전송이 성공적으로 이루어진 후 다음 DCF 경쟁을 위해 전송매체가 DIFS 만큼 유휴를 시작할 때 까지를 하나의 전송 라운드라 할 때, 제1 전송라운드에서 DCF 경쟁을 통해 데이터를 전송한다.

[77] 전송성공 단말 인지부(420)는 상기 제1전송라운드에 연속해서 이어지는 전송라운드를 제2전송라운드라 할 때, 상기 제2전송라운드에서 DCF 경쟁을 통해 제2단말이 데이터 전송에 성공하는 것을 인지한다.

[78] 선임단말 확인부(430)는 상기 제2전송라운드에서 PIFS 동안 전송 채널(전송매체)이 비어 있는 지 체크하고 전송 채널이 비어 있을 경우 상기 제2전송라운드에서 진행 중인 시퀀스의 마지막 단말을 자신의 선임 단말로 확인한다. 그런데, 상기 선임단말 확인부(30)는 상기 제1전송 라운드 및 상기 제2전송라운드 둘 다에서 DCF 경쟁을 통해 데이터 전송에 성공하면, 상기 제2전송라운드에서 선임 단말을 확인할 수 없게 하는 것이 바람직하다. 이는 본 발명에서 제공하는 순방향 순서 암시가 해제되는 IO-릴리스(release) 규칙의 하나로서, 연속적인 라운드, 즉 n번째 전송 라운드와 (n+1) 번째 전송라운드에서 DCF 경쟁을 통해 데이터 전송에 성공했다면 해당 단말은 (n+1)번째 라운드에서 자신의 선임 단말을 확인할 권리를 박탈함으로써, 하나의 루프를 형성하여 해당

시퀀스에 존재하지 않는 다른 단말들이 전송매체에 접근조차 할 수 없게 만드는 상황을 막기 위함이다.

[79] 순방향 순서 암시 설정부(440)는 선임단말이 전송에 성공하면 DCF 경쟁 없이 채널 사용권이 주어지는 순방향 순서 암시을 설정한다.

[80] 무경쟁 데이터 전송부(450)는 상기 순방향 순서 암시가 설정되어 있으면 DCF 경쟁없이 상기 선임단말에 이어 연속해서 데이터를 전송한다.

[81] 순방향 순서 암시 해제부(460)는 선임단말의 데이터 전송 후 DCF 경쟁 없이 채널 사용권이 주어졌지만 더 이상 전송할 데이터가 없거나 DCF 경쟁 없이 주어진 채널 사용권을 이용하여 데이터를 전송하였지만 전송에 실패하면, 상기 순방향 순서 암시 설정을 해제한다. 이는 본 발명에서 제공하는 순방향 순서 암시가 해제되는 두 번째 IO-릴리스(release) 규칙으로서, 순방향 순서 암시에 의해 선임 단말을 가지고 있는 단말이 추가적인 전송기회를 확인했을 때, 더 이상 보낼 데이터가 없거나 순방향 순서 암시로 인한 전송이 채널 상태가 기타 여러 가지 이유에 의해 실패한다면, 해당 단말에 설정되어 있던 순방향 순서 암시를 해제함으로써 하나의 선임 단말을 중복적으로 갖게 되는 상황을 막기 위함이다.

[82] 한편, 경쟁기반 데이터 전송부(410), 전송성공 단말 인지부(420), 선임단말 확인부(430) 및 무경쟁기반 데이터 전송부(450)는, IEEE 802.11 매체 접근 제어(MAC) 표준에서 정의된 SIFS, PIFS 및 DIFS를 이용한다. 이 때, 상기 SIFS 는 상기 순방향 순서 암시가 설정된 단말이 선임 단말의 마지막 프레임 후 데이터 전송을 하기 위한 최소한의 대기 시간을 나타내고, 상기 PIFS는 상기 제2단말이 선임 단말을 확인하기 위해 채널이 비어 있는 상태에서 대기해야 하는 최소한의 시간을 나타내며, 상기 DIFS는 단말들이 DCF 경쟁을 시작하기 위해 채널이 빈 상태에서 대기해야 할 시간을 나타낸다. 그리고 RTS/CTS 옵션이 활성화되어 같이 사용되는 경우, 상기 RTS/CTS를 통해 데이터 전송을 성공하는 단말의 경우 상기 분산조정함수에 의한 경쟁을 통해 데이터 전송을 성공하는 단말과 동일하게 취급한다.

[83] 본 발명은 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체에 컴퓨터(정보 처리 기능을 갖는 장치를 모두 포함한다)가 읽을 수 있는 코드로서 구현하는 것이 가능하다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체는 컴퓨터 시스템에 의하여 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록 장치를 포함한다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 장치의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피 디스크, 광데이터 저장장치 등이 있다.

[84] 이상에서는 본 발명에 대한 기술사상을 첨부 도면과 함께 서술하였지만 이는 본 발명의 바람직한 실시 예를 예시적으로 설명한 것이지 본 발명을 한정하는 것은 아니다. 또한, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 이라면 누구나 본 발명의 기술적 사상의 범주를 이탈하지 않는 범위 내에서 다양한 변형 및 모방이 가능함은 명백한 사실이다.

청구범위

[청구항 1] 단말이 분산조정함수 프레임 간 간격(DIFS) 시간이 경과하여 경쟁을 시작하는 순간부터 최소 하나의 데이터 전송이 성공적으로 이루어진 후 다음 DCF 경쟁을 위해 전송매체가 DIFS 만큼 유휴를 시작할 때 까지를 하나의 전송 라운드라 할 때, 제1 단말이 제1 전송라운드에서 DCF 경쟁을 통해 데이터 전송에 성공하는 단계;
상기제1전송라운드에 연속하는 전송라운드를 제2전송라운드라 할 때, 상기 제2전송라운드에서 DCF 경쟁을 통해 제2단말이 데이터 전송에 성공하는 단계;
상기제2전송라운드에서 PIFS 동안 전송 채널이 비어 있을 경우 상기 제1단말은 상기 제2전송라운드에서 진행 중인 시퀀스의 마지막 단말을 선임 단말로 확인하는 단계;
상기제1단말은 상기 확인된 선임 단말에 이어 DCF 경쟁 없이 채널 사용권을 획득하는 순방향 순서 암시가 설정되는 단계; 및
상기제1단말은 상기 순방향 순서 암시 설정에 의해 DCF 경쟁 없이 상기 확인된 선임단말에 이어 데이터를 전송하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 랜의 분산조정함수에 의한 경쟁을 통해 획득된 순방향 순서 암시정보를 이용한 데이터 전송 방법.

[청구항 2] 제1항에 있어서,
단말이 DCF 경쟁을 통해 전송에 성공하면, 상기 단말의 현재 설정되어 있는 순방향 순서 암시는 해제되어 선임 단말이 없어지게 되는 것을 특징으로 하는 무선 랜의 분산조정함수에 의한 경쟁을 통해 획득된 순방향 순서 암시정보를 이용한 데이터 전송 방법.

[청구항 3] 제1항에 있어서,
상기 제1전송 라운드 및 상기 제2전송라운드 둘 다에서 DCF 경쟁을 통해 데이터 전송에 성공한 단말은 상기 제2전송라운드에서 선임 단말을 확인하지 못하게 하는 것을 특징으로 하는 무선랜의 분산조정함수에 의한 경쟁을 통해 획득된 순방향 순서 암시정보를 이용한 데이터 전송 방법.

[청구항 4] 제1항에 있어서, 상기 순방향 순서 암시가 설정되어 있는 단말은 선임단말의 데이터 전송 후 추가적인 전송기회를 확인했을 때 더 이상 전송할 데이터가 없으면, 상기 순방향 순서 암시 설정이 해제되는 것을 특징으로 하는 무선랜의 분산조정함수에 의한 경쟁을 통해 획득된 순방향 순서 암시 정보를 이용한 데이터 전송 방법.

[청구항 5] 제1항에 있어서, 상기 순방향 순서 암시가 설정되어 있는 단말은 선임단말의 데이터 전송 후 추가적인 전송기회를 확인했을 때, 채널 사용권을 획득하여 데이터를 전송하였지만 전송에 실패하면, 상기 순방향 순서 암시 설정이 해제되는 것을 특징으로 하는 무선랜의 분산조정함수에 의한 경쟁을 통해 획득된 순방향 순서 암시정보를 이용한 데이터 전송 방법.

[청구항 6] 제1항에 있어서,
IEEE 802.11 매체 접근 제어(MAC) 표준에서 정의된 SIFS, PIFS 및 DIFS를 이용하되,
상기SIFS 는 상기 순방향 순서 암시가 설정된 단말이 선임 단말의 마지막 프레임 후 데이터 전송을 하기 위한 최소한의 대기 시간을 나타내고,
상기PIFS는 상기 제2단말이 선임 단말을 확인하기 위해 채널이 비어 있는 상태에서 대기해야 하는 최소한의 시간을 나타내며,
상기DIFS는 단말들이 DCF 경쟁을 시작하기 위해 채널이 빈 상태에서 대기해야 할 시간을 나타내는 것을 특징으로 하는 무선랜의 분산조정함수에 의한 경쟁을 통해 획득된 순방향 순서 암시정보를 이용한 데이터 전송 방법.

[청구항 7] 제1항에 있어서,
RTS/CTS 옵션이 활성화되어 같이 사용되는 경우, 상기 RTS/CTS를 통해 데이터 전송을 성공하는 단말의 경우 상기 분산조정함수에 의한 경쟁을 통해 데이터 전송을 성공하는 단말과 동일하게 취급하는 것을 특징으로 하는 무선 랜의 분산조정함수에 의한 경쟁을 통해 획득된 순방향 순서 암시정보를 이용한 데이터 전송 방법.

[청구항 8] 단말이 분산조정함수 프레임 간 간격(DIFS) 시간이 경과하여 경쟁을 시작하는 순간부터 데이터 전송이 성공적으로 이루어진 후 다음 DCF 경쟁을 위해 전송매체가 DIFS 만큼 유휴를 시작할 때까지를 하나의 전송 라운드라 할 때, 제1 전송라운드에서 DCF 경쟁을 통해 데이터를 전송하는 경쟁기반 데이터 전송부;
상기제1전송라운드에 연속해서 이어지는 전송라운드를 제2전송라운드라 할 때, 상기 제2전송라운드에서 DCF 경쟁을 통해 제2단말이 데이터 전송에 성공하는 것을 인지하는 전송성공 인지부;
상기제2전송라운드에서 PIFS 동안 전송 채널이 비어 있는 지 체크하고 채널이 비어 있을 경우 상기 제2전송라운드에서 진행 중인 시퀀스의 마지막 단말을 선임 단말로 확인하는 선임단말 확인부

선임단말이 전송에 성공하면 DCF 경쟁 없이 채널 사용권이 주어지는 순방향 순서 암시를 설정하는 순방향 순서 암시 설정부; 및

상기순방향 순서 암시가 설정되어 있으면 DCF 경쟁 없이 상기 선임단말에 이어 연속해서 데이터를 전송하는 무경쟁 기반 데이터 전송부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 통신기기.

[청구항 9] 제8항에 있어서, 상기 선임단말 확인부는

상기 제1전송 라운드 및 상기 제2전송라운드 둘 다에서 DCF 경쟁을 통해 데이터 전송에 성공하면, 상기 제2전송라운드에서 선임 단말을 확인할 수 없는 것을 특징으로 하는 무선 통신 기기.

[청구항 10] 제8항에 있어서,

단말이 DCF 경쟁을 통해 전송에 성공하면, 상기 단말의 현재 설정되어 있는 순방향 순서 암시를 해제하여 선임단말이 없어지게 하는 순방향 순서 암시 해제부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 기기.

[청구항 11] 제10항에 있어서, 상기 순방향 순서 암시 해제부는

선임단말의 데이터 전송 후 DCF 경쟁 없이 채널 사용권이 주어졌지만 더 이상 전송할 데이터가 없거나 DCF 경쟁 없이 주어진 채널 사용권을 이용하여 데이터를 전송하였지만 전송에 실패하면, 상기 순방향 순서 암시 설정을 해제하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 기기.

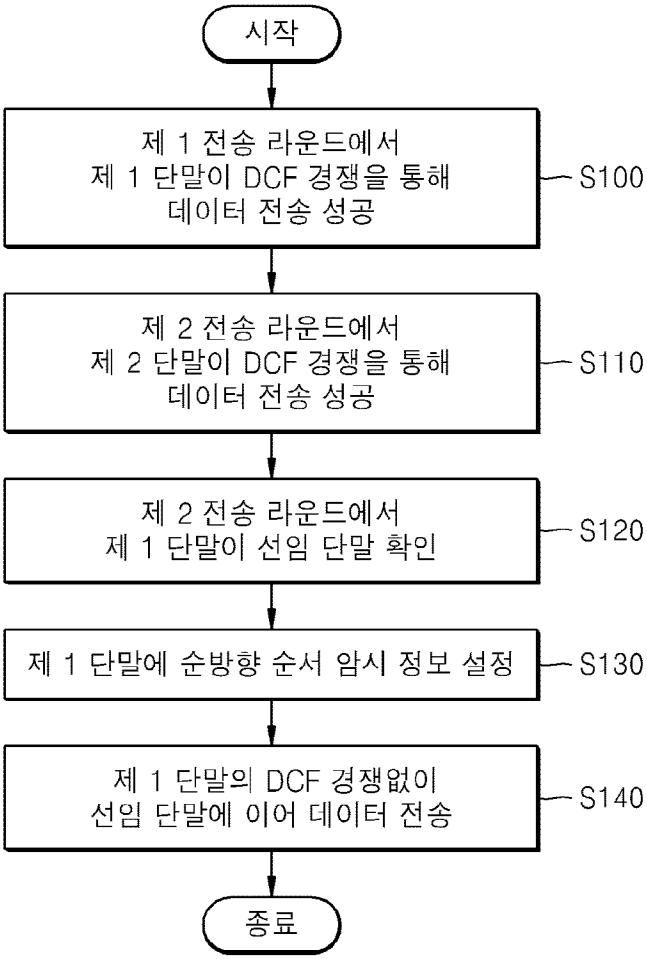
[청구항 12] 제8항에 있어서, 상기 경쟁기반 데이터 전송부, 상기 전송 성공 단말 인지부, 선임단말 확인부 및 무경쟁기반 데이터 전송부는,

IEEE 802.11 매체 접근 제어(MAC) 표준에서 정의된 SIFS, PIFS 및 DIFS를 이용하되, 상기 SIFS 는 상기 순방향 순서 암시가 설정된 단말이 선임 단말의 마지막 프레임 후 데이터 전송을 하기 위한 최소한의 대기 시간을 나타내고, 상기 PIFS는 상기 제2단말이 선임 단말을 확인하기 위해 채널이 비어 있는 상태에서 대기해야 하는 최소한의 시간을 나타내며, 상기 DIFS는 단말들이 DCF 경쟁을 시작하기 위해 채널이 빈 상태에서 대기해야 할 시간을 나타내는 것을 특징으로 하는 무선 통신 기기.

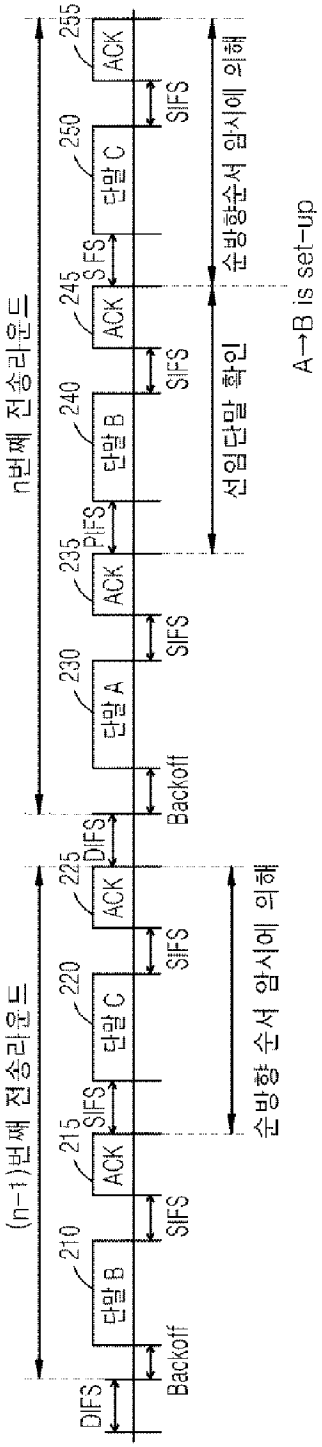
[청구항 13] 제8항에 있어서,

RTS/CTS 옵션이 활성화되어 같이 사용되는 경우, 상기 RTS/CTS를 통해 데이터 전송을 성공하는 단말의 경우 상기 분산조정함수에 의한 경쟁을 통해 데이터 전송을 성공하는 단말과 동일하게 취급하는 것을 특징으로 하는 무선통신 기기.

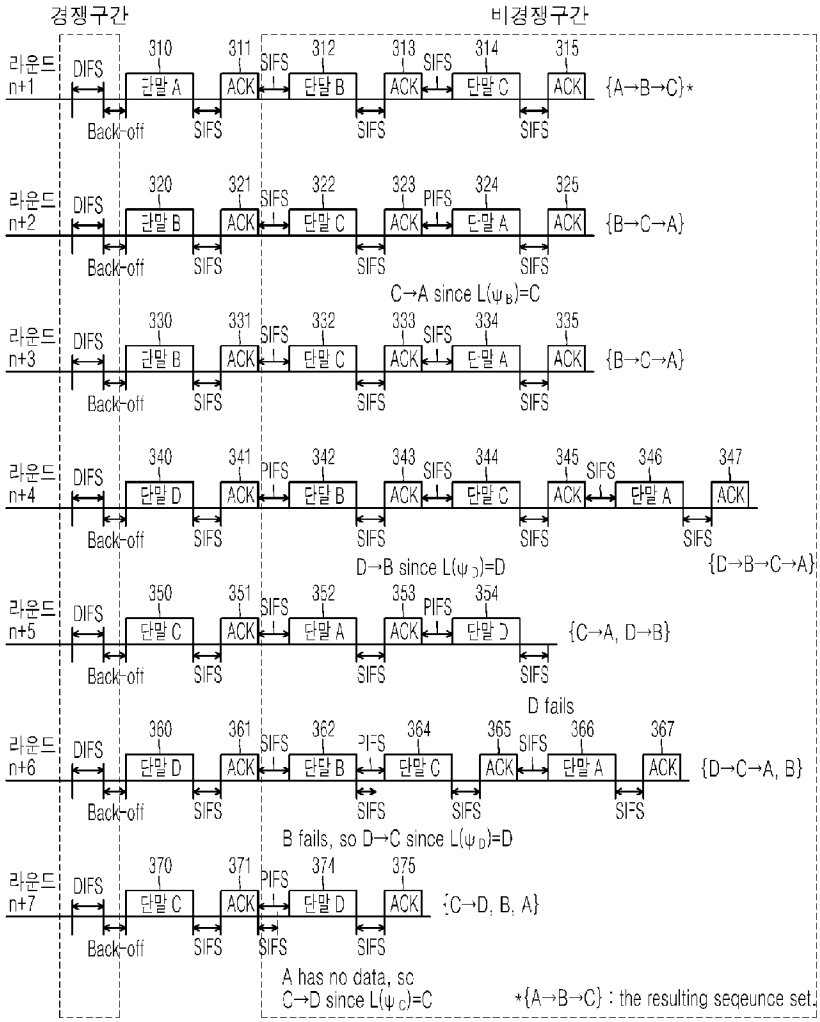
[Fig. 1]


시작
제 1 전송 라운드에서
제 1 단말이 DCF 경쟁을 통해
데이터 전송 성공
S100
제 2 전송 라운드에서
제 2 단말이 DCF 경쟁을 통해
데이터 전송 성공
S110
제 2 전송 라운드에서
제 1 단말이 선임 단말 확인
S120
제 1 단말에 순방향 순서 암시 정보 설정
S130
제 1 단말의 DCF 경쟁없이
선임 단말에 이어 데이터 전송
S140
종료

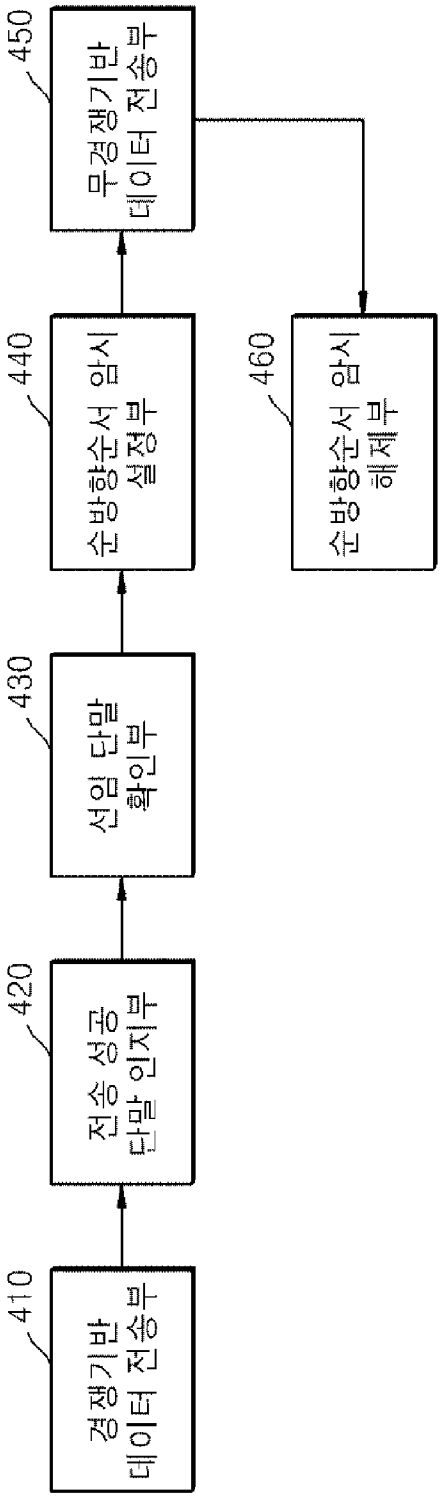
[Fig. 2]


(n-1)번째 전송라운드
n번째 전송라운드
DIFS
Backoff
단말 B
210
SIFS
ACK
215
단말 C
220
SIFS
ACK
225
순방향 순서 암시에 의해
DIFS
Backoff
단말 A
230
SIFS
ACK
235
PIFS
단말 B
240
SIFS
ACK
245
선입단말 확인
SIFS
단말 C
250
SIFS
ACK
255
순방향순서 암시에 의해
A→B is set-up

[Fig. 3]


경쟁구간
비경쟁구간
라운드 n+1
DIFS
단말 A
ACK
SIFS
단말 B
단말 C
{A→B→C}*
Back-off
라운드 n+2
PIFS
{B→C→A}
C→A since L(ψB)=C
라운드 n+3
라운드 n+4
단말 D
{D→B→C→A}
D→B since L(ψD)=D
라운드 n+5
{C→A, D→B}
D fails
라운드 n+6
{D→C→A, B}
B fails, so D→C since L(ψD)=D
라운드 n+7
{C→D, B, A}
A has no data, so C→D since L(ψC)=C
*{A→B→C} : the resulting sequence set.

[Fig. 4]


410
경쟁기반
데이터 전송부
420
전송 성공
단말 인지부
430
선입 단말
확인부
440
순방향순서 암시
설정부
450
무경쟁기반
데이터 전송부
460
순방향순서 암시
해제부

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2013/005642

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 74/08(2009.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04W 74/08

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above
Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: , ,

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-1162709 B1 (POSTECH ACADEMY-INDUSTRY FOUNDATION) 05 July 2012 See paragraphs [0024]-[0080] and figures 1-4	1-13
A	KR 10-2007-0101018 A (XELINE CO., LTD.) 16 October 2007 See paragraphs [0039]-[0069] and figures 1-4	1-13
A	KR 10-2004-0106920 A (KOREA ADVANCED INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY) 20 December 2004 See page 2, line 69 - page 5, line 21 and figures 1-3	1-13
A	US 2002-0071448 A1 (CERVELLO, Gerard et al.) 13 June 2002 See paragraphs [0033]-[0047] and figures 3-6	1-13

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
25 OCTOBER 2013 (25.10.2013)	**28 OCTOBER 2013 (28.10.2013)**
Name and mailing address of the ISA/KR Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701, Republic of Korea Facsimile No. 82-42-472-7140	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2009)

International application No.
PCT/KR2013/005642

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-1162709 B1	05/07/2012	KR 10-2012-0033420 A US 2012-0082139 A1	09/04/2012 05/04/2012
KR 10-2007-0101018 A	16/10/2007	KR 10-0797164 B1	28/01/2008
KR 10-2004-0106920 A	20/12/2004	KR 10-0568135 B1	05/04/2006
US 2002-0071448 A1	13/06/2002	US 2006-0029073 A1 US 7054329 B2	09/02/2006 30/05/2006

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2013/005642

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04W 74/08(2009.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04W 74/08

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: , ,

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-1162709 B1 (포항공과대학교 산학협력단) 2012.07.05 문단 [0024]-[0080] 및 도면 1-4	1-13
A	KR 10-2007-0101018 A (주식회사 젤라인) 2007.10.16 문단 [0039]-[0069] 및 도면 1-4	1-13
A	KR 10-2004-0106920 A (한국과학기술원) 2004.12.20 페이지 2, 라인 69 - 페이지 5, 라인 21 및 도면 1-3	1-13
A	US 2002-0071448 A1 (GERARD CERVELLO 외 1명) 2002.06.13 문단 [0033]-[0047] 및 도면 3-6	1-13

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

"A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

"E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

"L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

"O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

"P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

"T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

"X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

"Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

"&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일
2013년 10월 25일 (25.10.2013)	2013년 10월 28일 (28.10.2013)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소
대한민국 특허청
(302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사)
팩스 번호 +82-42-472-7140

심사관
백형열
전화번호 +82-42-481-5404

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2013/005642

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-1162709 B1	2012/07/05	KR 10-2012-0033420 A US 2012-0082139 A1	2012/04/09 2012/04/05
KR 10-2007-0101018 A	2007/10/16	KR 10-0797164 B1	2008/01/28
KR 10-2004-0106920 A	2004/12/20	KR 10-0568135 B1	2006/04/05
US 2002-0071448 A1	2002/06/13	US 2006-0029073 A1 US 7054329 B2	2006/02/09 2006/05/30