



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2025-0048272
(43) 공개일자 2025년04월08일

- | | |
|---|--|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 72/51 (2023.01) H04L 5/00 (2006.01)
H04W 72/0453 (2023.01) H04W 84/12 (2009.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
H04W 72/51 (2023.01)
H04L 5/0094 (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2025-7006106</p> <p>(22) 출원일자(국제) 2023년07월20일
심사청구일자 2025년03월05일</p> <p>(85) 번역문제출일자 2025년02월25일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/JP2023/026487</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2024/029339
국제공개일자 2024년02월08일</p> <p>(30) 우선권주장
JP-P-2022-125626 2022년08월05일 일본(JP)</p> | <p>(71) 출원인
캐논 가부시끼가이샤
일본 도쿄도 오오따꾸 시모마루코 3조메 30방 2고</p> <p>(72) 발명자
소마 도모야스
일본 1468501 도쿄도 오오따꾸 시모마루코 3조메 30방 2고 캐논 가부시끼가이샤 내</p> <p>(74) 대리인
장수길, 이중희</p> |
|---|--|

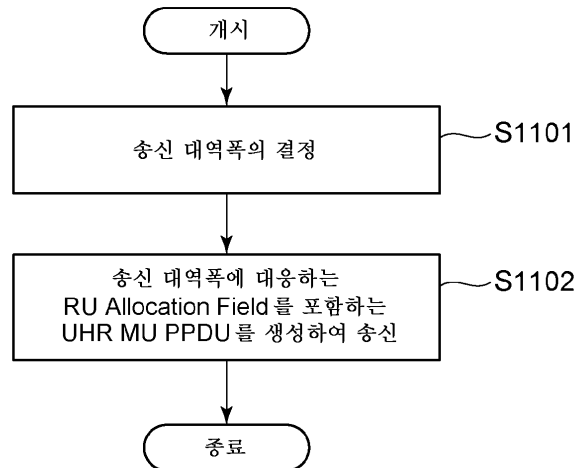
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 통신 장치, 통신 방법, 및 프로그램

(57) 요약

통신 장치는, 대역폭이 320Mhz보다 큰 UHR MU PPDU를 송신하는 경우, U-SIG 후에, RU Allocation-1 서브 필드와 RU Allocation-2 서브 필드와 RU Allocation-3 서브 필드를 포함하는 UHR MU PPDU를 송신한다. 또한 통신 장치는, 대역폭이 320Mhz인 UHR MU PPDU를 송신하는 경우, U-SIG 후에, RU Allocation-1 서브 필드와 상기 RU Allocation-2 서브 필드를 포함하지만, RU Allocation-3을 포함하지 않는 UHR MU PPDU를 송신한다.

대표도 - 도11



(52) CPC특허분류

H04W 72/0453 (2023.01)

H04W 84/12 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

통신 장치이며,

L-SIG(Legacy-Signal Field)와, U-SIG(Universal-Signal Field)를 포함하는 UHR(Ultra High Reliability) MU(Multi User) PPDU(Physical Layer Protocol Data Unit)를 송신하는 송신 수단을 갖고,

대역폭이 320MHz보다 큰 UHR MU PPDU를 송신하는 경우, 상기 송신 수단은, 상기 U-SIG 후에, RU Allocation-1 서브 필드와 RU Allocation-2 서브 필드와 RU Allocation-3 서브 필드를 포함하는 UHR MU PPDU를 송신하고, 대역폭이 320MHz인 UHR MU PPDU를 송신하는 경우, 상기 송신 수단은, 상기 U-SIG 후에, 상기 RU Allocation-1 서브 필드와 상기 RU Allocation-2 서브 필드를 포함하지만, 상기 RU Allocation-3을 포함하지 않는 UHR MU PPDU를 송신하는 것을 특징으로 하는 통신 장치.

청구항 2

통신 장치이며,

L-SIG(Legacy-Signal Field)와, U-SIG(Universal-Signal Field)를 포함하는 UHR MU(Multi User) PPDU(Physical Layer Protocol Data Unit)를 송신하는 송신 수단을 갖고,

대역폭이 320MHz인 UHR MU PPDU를 송신하는 경우, 상기 송신 수단은, 상기 U-SIG 후에, RU Allocation-1 서브 필드와 특정의 비트수로 구성되는 RU Allocation-2 서브 필드를 포함하는 UHR MU PPDU를 송신하고, 대역폭이 320MHz보다 큰 UHR MU PPDU를 송신하는 경우, 상기 송신 수단은, 상기 U-SIG 후에, 상기 RU Allocation-1 서브 필드를 포함하고, 상기 특정의 비트수보다 적어도 큰 비트수로 구성되는 RU Allocation-2 서브 필드를 포함하는 UHR MU PPDU를 송신하는 것을 특징으로 하는 통신 장치.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 송신 수단은, 상기 UHR MU PPDU의 송신에 사용되는 안테나를 포함하는 것을 특징으로 하는, 통신 장치.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 U-SIG 후에 포함되어 있는 상기 RU Allocation-1 서브 필드는, 상기 U-SIG 후에 계속되는 심볼인 UHR-SIG(Ultra High Reliability Signal Field)의 Common Field에 포함되어 있는 것을 특징으로 하는, 통신 장치.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 통신 장치는 액세스 포인트인 것을 특징으로 하는, 통신 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 RU Allocation-1 서브 필드는, 서브 밴드에 있어서의 RU의 할당을 나타내기 위해 필요로 되는 소정의 비트수에, N을 승산한 비트수로 구성되고,

상기 승산하는 수인 N은, 대역폭이 20MHz 혹은 40MHz인 경우, 1이 되고, 대역폭이 80MHz, 160MHz, 320MHz, 480MHz, 640MHz인 경우, 2가 되고,

상기 RU Allocation-2 서브 필드는, 상기 소정의 비트수에 M을 승산한 비트수로 구성되고, 상기 승산하는 수인

M은, 대역폭이 160MHz인 경우, 2가 되고, 대역폭이 320MHz인 경우, 6이 되고,

상기 RU Allocation-3 서브 필드는, 대역폭이 480MHz인 경우, 4가 되고, 대역폭이 640MHz인 경우, 8이 되는 것을 특징으로 하는, 통신 장치.

청구항 7

제2항에 있어서,

상기 RU Allocation-1 서브 필드는, 서브 밴드에 있어서의 RU의 할당을 나타내기 위해 필요로 되는 소정의 비트수에, N을 승산한 비트수로 구성되고,

상기 승산하는 수인 N은, 대역폭이 20MHz 혹은 40MHz인 경우, 1이 되고, 대역폭이 80MHz, 160MHz, 320MHz, 480MHz, 640MHz인 경우, 2가 되고,

상기 RU Allocation-2 서브 필드는, 상기 소정의 비트수에 M을 승산한 비트수로 구성되며, 상기 승산하는 수인 M은, 대역폭이 160MHz인 경우, 2가 되고, 대역폭이 320MHz인 경우, 6이 되고, 대역폭이 480MHz인 경우, 10이 되고, 대역폭이 640MHz일 때는, 14가 되는 것을 특징으로 하는, 통신 장치.

청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

대역폭이 40MHz보다 큰 UHR MU PPDU를 송신하는 경우, 상기 송신 수단은, 상기 UHR MU PPDU의 송신에 사용하는 제1 서브 밴드에 있어서 송신하는 UHR-SIG에는 제1 RU의 할당 정보를 포함시키고, 제2 서브 밴드에 있어서 동시에 송신하는 UHR-SIG에는 상기 제1 RU의 할당 정보와는 다른 제2 RU의 할당 정보를 포함시킨 UHR MU PPDU를 송신하는 것을 특징으로 하는, 통신 장치.

청구항 9

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 통신 장치는 네트워크 스토리지 기능을 갖는 것을 특징으로 하는, 통신 장치.

청구항 10

통신 장치의 제어 방법이며,

L-SIG(Legacy-Signal Field)와, U-SIG(Universal-Signal Field)를 포함하는 UHR(Ultra High Reliability) MU(Multi User) PPDU(Physical Layer Protocol Data Unit)를 송신하는 송신 공정을 갖고,

대역폭이 320MHz보다 큰 UHR MU PPDU를 송신하는 경우, 상기 송신 공정은, 상기 U-SIG 후에, RU Allocation-1 서브 필드와 RU Allocation-2 서브 필드와 RU Allocation-3 서브 필드를 포함하는 UHR MU PPDU를 송신하고, 대역폭이 320MHz인 UHR MU PPDU를 송신하는 경우, 상기 송신 공정에서는, 상기 U-SIG 후에, 상기 RU Allocation-1 서브 필드와 상기 RU Allocation-2 서브 필드를 포함하지만, 상기 RU Allocation-3을 포함하지 않는 UHR MU PPDU를 송신하는 것을 특징으로 하는 통신 장치의 제어 방법.

청구항 11

통신 장치의 제어 방법이며,

L-SIG(Legacy-Signal Field)와, U-SIG(Universal-Signal Field)를 포함하는 UHR MU(Multi User) PPDU(Physical Layer Protocol Data Unit)를 송신하는 송신 공정을 갖고,

대역폭이 320MHz인 UHR MU PPDU를 송신하는 경우, 상기 송신 공정에서는,

상기 U-SIG 후에, RU Allocation-1 서브 필드와 특정의 비트수로 구성되는 RU Allocation-2 서브 필드를 포함하는 UHR MU PPDU를 송신하고, 대역폭이 320MHz보다 큰 UHR MU PPDU를 송신하는 경우, 상기 송신 공정에서는, 상기 U-SIG 후에, 상기 RU Allocation-1 서브 필드를 포함하고, 상기 특정의 비트수보다 적어도 큰 비트수로 구성되는 RU Allocation-2 서브 필드를 포함하는 UHR MU PPDU를 송신하는 것을 특징으로 하는 통신 장치의 제어 방법.

청구항 12

제10항 또는 제11항에 기재된 통신 장치의 제어 방법을 컴퓨터에 실행시키기 위한 프로그램.

발명의 설명**기술 분야**

[0001] 본 발명은, 무선 LAN에 있어서의 통신 제어 기술에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 무선 LAN(Wireless Local Area Network)에 관한 통신 규격으로서, IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers)802.11 규격이 알려져 있다. IEEE802.11 규격 시리즈 중 현재 규격 책정 중인 IEEE802.11be 규격에서는, IEEE802.11ax 규격보다 스루풋을 향상시키는 대책의 하나로서, 주파수 대역폭의 최댓값을 320MHz로 하는 것이 검토되고 있다. 또한, 무선 LAN에 있어서 종래 사용되고 있는 주파수폭은 20MHz, 40MHz, 80MHz, 160MHz의 4가지이다.

[0003] 또한, 특허문헌 1에는, IEEE802.11 규격 시리즈의 통신에 OFDMA(Orthogonal frequency-division multiple access) 기술을 사용하여 복수 단말기와 무선 통신을 실행하는 구조가 개시되어 있다.

선행기술문헌**특허문헌**

[0004] (특허문헌 0001) 일본 특허 공개 제2018-050133호 공보

발명의 내용**해결하려는 과제**

[0005] 지금까지 수많은 규격이 책정되어 온 바와 같이, 앞으로도 새로운 규격이 출현할 것이 상정된다. 새로운 규격에 있어서, 통신의 스루풋을 향상시키기 위해, 802.11be 규격에서 검토 중인 320MHz를 초과하는 대역폭을 사용하는 것이 생각된다.

[0006] 그러나, 지금까지의 무선 LAN에 대한 규격에 있어서, 320MHz보다 큰 주파수 대역폭에서 통신하는 것을 통지하기 위한 구조가 정의되어 있지 않다. 또한, 멀티유저 통신을 실행하는 경우, 상대 장치에 대하여, 사용하는 주파수 대역의 일부(RU, Resource Unit)를 할당할 필요가 있다. 그러나, 802.11be 규격까지는, 사용할 수 있는 전파의 대역폭은 최대 320MHz로 되어 있다. 이와 같이 종래는 320MHz보다 큰 주파수 대역폭에서 통신하는 경우에 있어서의, 당해 대역폭 내에서 상대 장치에 적절한 RU를 할당하기 위한 적절한 방식이나 할당 상황을 통지하는 적절한 프레임 구성이 존재하지 않았다.

[0007] 본 발명은 상술한 문제점의 적어도 1개를 감안하여 이루어진 것이다. 본 발명의 하나의 측면으로서, 320MHz보다 큰 대역폭을 사용하여 통신할 수 있는 통신 장치가, 적절한 프레임 구성에 의해 RU의 할당에 관한 정보를 통신할 수 있도록 하는 것을 목적의 하나로 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 하나의 측면으로서의 통신 장치는, L-SIG(Legacy-Signal Field)와, U-SIG(Universal-Signal Field)를 포함하는 UHR(Ultra High Reliability) MU(Multi User) PPDU(Physical Layer Protocol Data Unit)를 송신하는 송신 수단을 갖고, 대역폭이 320MHz보다 큰 UHR MU PPDU를 송신하는 경우, 상기 송신 수단은, 상기 U-SIG 후에, RU Allocation-1 서브 필드와 RU Allocation-2 서브 필드와 RU Allocation-3 서브 필드를 포함하는 UHR MU PPDU를 송신하고, 대역폭이 320MHz인 UHR MU PPDU를 송신하는 경우, 상기 송신 수단은, 상기 U-SIG 후에, 상기 RU Allocation-1 서브 필드와 상기 RU Allocation-2 서브 필드를 포함하지만, 상기 RU Allocation-3을 포함하지 않는 UHR MU PPDU를 송신하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0009] 본 발명의 하나의 측면에 의하면, 320MHz보다 큰 대역폭을 사용하여 통신할 수 있는 통신 장치가, 적절한 프레임 구성에 의해 RU의 할당에 관한 정보를 통신할 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

- [0010] 도 1은 무선 통신 시스템의 네트워크 구성의 일례를 도시하는 도면이다.
 도 2는 통신 장치의 하드웨어 구성의 일례를 도시하는 도면이다.
 도 3은 UHR PPDU의 PHY 프레임 구조의 일례를 도시하는 도면이다.
 도 4는 RU의 할당 패턴과 RU Allocation 서브 필드의 대응의 일례를 도시하는 도면이다.
 도 5는 RU의 할당 패턴과 RU Allocation 서브 필드의 대응의 일례를 도시하는 도면이다.
 도 6은 MRU의 할당 패턴과 RU의 조합의 일례를 도시하는 도면이다.
 도 7은 MRU의 할당 패턴과 RU의 조합의 일례를 도시하는 도면이다.
 도 8은 MRU의 할당 패턴과 RU의 조합의 일례를 도시하는 도면이다.
 도 9는 MRU의 할당 패턴과 RU의 조합의 일례를 도시하는 도면이다.
 도 10은 콘텐츠 채널을 설명하는 모식도이다.
 도 11은 통신 장치(101)의 제어의 일례를 나타내는 흐름도이다.
 도 12는 변형예를 설명하는 모식도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0011] 이하, 첨부 도면을 참조하여 실시 형태를 상세하게 설명한다. 또한, 이하의 실시 형태는 특허 청구 범위에 관한 발명을 한정하는 것으로 하는 것은 아니다. 실시 형태에는 복수의 특징이 기재되어 있지만, 이들 복수의 특징 모두가 발명에 필수적인 것이라고 할 수 없고, 또한, 복수의 특징은 임의로 조합되어도 된다. 또한, 첨부 도면에 있어서는, 동일 혹은 마찬가지로의 구성에 동일한 참조 번호를 붙이고, 중복된 설명은 생략한다.
- [0012] <제1 실시 형태>
- [0013] 도 1에, 제1 실시 형태의 무선 통신 시스템에 있어서의 무선 통신 네트워크의 구성예를 도시한다. 본 무선 통신 네트워크는, 1대의 액세스 포인트(AP)와 3대의 스테이션(STA)을 포함하여 구성된다. 또한, AP(101)와 STA(102 내지 104)는 통신 장치의 일례이다. 이하, AP(101), STA(102 내지 104)를 총칭하여 통신 장치(101 내지 104)라고도 칭한다.
- [0014] AP(101)와 STA(102 내지 104)는, IEEE802.11be에 준거하고 있으며, IEEE802.11be 규격 이전에 책정된 규격에 준거한 무선 통신을 실행 가능하게 구성된다. 또한, IEEE는 Institute of Electrical and Electronics Engineers의 약칭이다. IEEE802.11be 규격은 규격 책정을 담당하는 TG(Task Group)의 명칭에 기초하여 EHT(Extreme High Throughput) 규격이라고도 불린다. 또한, 본 실시 형태에서는, 802.11be 이전에 책정된 IEEE802.11ax를 당해 규격에 대응하는 상호 접속성의 인증 프로그램인 Wi-Fi6에 비유하여 제6세대 규격이나 IEEE802.11GEN6으로 호칭한다. 또한, 혹은 단순히 GEN6으로도 호칭한다. 또한, IEEE802.11be 규격에 대해서도 마찬가지로 대응하는 인증 프로그램인 Wi-Fi7(가칭)에 비유하여, 제7세대 규격이나 IEEE802.11GEN7, 혹은 단순히 GEN7로 호칭한다.
- [0015] AP(101)와 STA(102 내지 104)는, 최대 전송 속도 46.08Gbps를 목표로 하는 IEEE802.11be 규격의 후계 규격이며, 최대 전송 속도로서 90Gbps-100Gbps 초과를 목표로 하는 후계 규격에 준거한 무선 통신을 실행 가능하게 구성된다. 당해 802.11be의 후계 규격에 대해서도 대응하는 인증 프로그램인 Wi-Fi8(가칭)에 비유하여, 제8세대 규격이나, IEEE802.11GEN8, 혹은 단순히 GEN8로 호칭한다. 또한, 당해 후계 규격을 Wi-Fi8에 대응하는 통신 규격이라고도 칭한다.
- [0016] 그런데, 802.11be의 후계 규격인 GEN8에서는, 고신뢰 통신이나 저레이턴시 통신의 서포트 등을 새롭게 달성해야 할 목표로서 내걸고 있다. 당해 후계 규격의 책정의 준비를 행하는 SG(Study Group)로서, UHR(Ultra High

Reliability) SG가 설립되어 있다. 본 실시 형태에서는, 상술한 후계 규격에 대응하는 통신 규격을 특정하는 명칭으로서 그룹의 약칭인 「UHR」과 같은 명칭을 사용한다.

- [0017] 또한, UHR이라고 하는 명칭은 후계 규격에서 달성해야 할 목표나 당해 규격에서 관심을 끄는 특징을 근거로 하여 편의상 마련된 것이며, 규격이 확정된 상태에 있어서 다른 명칭이 될 수 있다. 한편, 본 명세서 및 첨부된 특허 청구 범위는, 본질적으로는, 802.11be 규격의 후계 규격이며, 320MHz를 초과하는 대역폭을 사용한 무선 통신을 서포트할 수 있는 모든 후계 규격에 적용 가능한 것에 유의하기 바란다.
- [0018] 또한, 본 실시 형태에서는, 특정의 장치를 가리키지 않는 경우 등에 있어서, 참조 번호를 붙이지 않고, 액세스 포인트 기능을 제공하는 통신 장치를 「AP STA」 혹은 단순히 「AP」라 칭한다. 또한, 액세스 포인트에 접속하는 스테이션(단말기)을 「non-AP STA」 혹은 단순히 「STA」라 칭하는 경우가 있다. non-AP는 non Access Point의 약칭이다.
- [0019] 또한, GEN8(Wi-Fi8)에 대응하는 통신 규격을 서포트하는 액세스 포인트(예를 들어 AP(101))를 「UHR AP STA」라고도 칭한다. 또한, GEN8(Wi-Fi8)에 대응하는 통신 규격을 서포트하는 스테이션(단말기)을 「non-AP UHR STA」라 칭하는 경우가 있다.
- [0020] 또한, 도 1에서는, 일례로서 1대의 AP와 3대의 STA를 포함한 무선 통신 네트워크를 나타내고 있지만, 이들 통신 장치의 대수는, 도시되는 것보다 많아도 적어도 된다. 일례에 있어서는, STA끼리의 통신이 행해지는 경우, AP가 존재하지 않아도 된다. 도 1에서는, AP(102)가 형성하는 네트워크의 통신 가능 범위가 원(101)에 의해 나타내어져 있다. 또한, 이 통신 가능 범위는, 보다 넓은 범위를 커버해도 되고, 보다 좁은 범위만을 커버해도 된다.
- [0021] 통신 장치(101 내지 104)는 2.4GHz대, 5GHz대, 6GHz대, 및 7Ghz 대역에서 통신할 수 있다. 또한, 통신 장치(101 내지 104)는 20MHz, 40MHz, 80MHz, 160MHz, 320MHz, 480MHz 및 640MHz의 채널폭에서 동작할 수 있다. 그러나, STA(102 내지 104)의 1개 이상의 STA에 대해서는 320MHz 또는 480MHz 이하의 채널폭에서만 동작할 수 있어도 된다.
- [0022] 통신 장치(101 내지 104)는 직교 주파수 분할 다원 접속(Orthogonal Frequency Division Multiple Access(OFDMA)) 기술을 사용한 MU(Multi-User) 통신을 실행할 수 있다. 또한, 통신 장치(101 내지 104)는 Multi-User Multi-Input Multi-Output(MU-MIMO) 기술을 사용한 MU 통신을 실행할 수 있다. 또한, OFDMA 기술과 MU-MIMO 기술의 양쪽을 병용한 MU 통신을 실행할 수도 있다.
- [0023] 즉, AP(101)와 STA(102 내지 104) 중의 복수의 STA는, 1개의 채널(결합된 40MHz 이상의 채널폭의 채널을 포함함)로 동시에 통신할 수 있다. OFDMA 기술에서는, 1개의 채널을 Resource Unit(RU)로 호칭되는 복수의 서브 채널로 분할하고, 각 RU를 다른 STA(복수의 STA로 구성되는 STA의 그룹이어도 됨)에 할당한다. 그리고, 당해 할당된 RU를 사용하여 AP와 복수의 STA가 1개의 채널로 동시에 통신함으로써 다원 접속을 실현한다. MU-MIMO는 복수의 안테나를 사용함으로써 복수의 공간 스트림을 형성하고, 각 공간 스트림을 다른 STA에 할당함으로써, AP와 복수의 STA가 1개의 채널로 동시에 통신하는 공간 다중 방식이다.
- [0024] 또한, 통신 장치(101 내지 104)는, IEEE802.11be 규격(Wi-Fi7 규격)과, 후계 규격인 GEN8 규격에 대응하는 것으로 하였지만, 이것에 더하여, IEEE802.11be 규격 이전의 IEEE802.11 규격에 대응하고 있어도 된다. 구체적으로는, 통신 장치(101 내지 104)는, IEEE802.11a/b/g/n/ac/ax/ 규격 중 적어도 어느 하나에 대응하고 있어도 된다.
- [0025] 또한, IEEE802.11 규격 시리즈에 더하여, Bluetooth(등록 상표), NFC, UWB, ZigBee, MBOA 등의 다른 통신 규격에 대응하고 있어도 된다. 또한, UWB는 Ultra Wide Band의 약칭이며, MBOA는 Multi Band OFDM Alliance의 약칭이다. 또한, NFC는 Near Field Communication의 약칭이다. UWB에는, 와이어리스 USB, 와이어리스 1394, WiNET 등이 포함된다. 또한, 유선 LAN 등의 유선 통신의 통신 규격에 대응하고 있어도 된다.
- [0026] AP(101)의 구체예로서는, 무선 LAN 라우터나 퍼스널 컴퓨터(PC) 등을 들 수 있지만, 이들에 한정되지는 않는다. 또한, AP(101)는, UHR에 대응한 무선 프레임의 통신을 실행할 수 있는 무선 칩 등의 정보 처리 장치여도 된다.
- [0027] 또한, STA(102 내지 104)의 구체적인 예로서는, 카메라, 태블릿, 스마트폰, PC, 휴대 전화, 비디오 카메라, 헤드셋, 스마트 글라스 등을 들 수 있지만, 이들에 한정되지는 않는다. 또한, STA(102 내지 104)는, UHR에 대응한 무선 프레임의 통신을 실행할 수 있는 무선 칩 등의 정보 처리 장치여도 된다.
- [0028] 또한, 도 1의 무선 네트워크는 AP 1대와 STA 3대로 구성되어 있지만, AP 및 STA의 대수는 이것에 한정되지는 않

는다. 예를 들어, STA가 1대 많아도 된다. 이때, 확립되는 링크의 채널이나 채널폭은 불문한다.

[0029] (장치의 구성)

[0030] 도 2를 사용하여 통신 장치(101 내지 104)의 하드웨어 구성을 설명한다. 도 2는 통신 장치(AP 및 STA)의 하드웨어 구성의 일례를 도시하는 도면이다. 통신 장치는, 그 하드웨어 구성의 일례로서, 기억부(201), 제어부(202), 기능부(203), 입력부(204), 출력부(205), 통신부(206), 및 안테나(207)를 갖는다. 또한, 안테나는 복수 있어도 된다.

[0031] 기억부(201)는, ROM이나 RAM 등의 1 이상의 메모리에 의해 구성되며, 후술하는 각종 동작을 행하기 위한 컴퓨터 프로그램이나, 무선 통신을 위한 통신 파라미터 등의 각종 정보를 기억한다. ROM은 Read Only Memory의 약칭이며, RAM은 Random Access Memory의 약칭이다. 또한, 기억부(201)로서, ROM, RAM 등의 메모리 외에, 하드 디스크, 불휘발성의 메모리나 스토리지 등의 기억 매체를 사용해도 된다. 또한, 기억부(201)가 복수의 메모리 등을 구비하고 있어도 된다.

[0032] 제어부(202)는, 예를 들어 CPU나 MPU 등의 1 이상의 프로세서에 의해 구성되며, 기억부(201)에 기억된 컴퓨터 프로그램을 실행함으로써, 통신 장치의 전체를 제어한다.

[0033] 또한, 제어부(202)는, 기억부(201)에 기억된 컴퓨터 프로그램과 OS(Operating System)의 협동에 의해, 통신 장치의 전체를 제어하도록 해도 된다. 이와 같이 기억부(201)와 제어부(202)는 소위 컴퓨터를 구성한다. 또한, 제어부(202)는, 다른 통신 장치와의 통신에 있어서 송신하는 데이터나 신호(무선 프레임)를 생성한다. 또한, CPU는 Central Processing Unit의 약칭이며, MPU는, Micro Processing Unit의 약칭이다. 또한, 제어부(202)가 멀티코어 등의 복수의 프로세서를 구비하고, 복수의 프로세서가 협동함으로써 AP(101) 전체를 제어하도록 해도 된다. 또한, ASIC(특정 용도용 집적 회로), DSP(디지털 시그널 프로세서), FPGA(필드 프로그래머블 게이트 어레이) 등에 의해 일부의 처리를 실행하도록 구성할 수도 있다.

[0034] 또한, 제어부(202)는, 기능부(203)를 제어하여, 무선 통신이나, 촬상, 인쇄, 투영 등의 소정의 처리를 실행한다. 기능부(203)는, 통신 장치가 소정의 처리를 실행하기 위한 하드웨어이다.

[0035] 예를 들어, 통신 장치가 디지털 스틸 카메라 등의 카메라인 경우, 기능부(203)는 촬상부이며, 통신 장치가 갖는 도시하지 않은 카메라부를 통해 주위의 화상 촬상 처리를 행한다. 또한, 예를 들어 통신 장치가 프린터인 경우, 기능부(203)는 인쇄부이며, 종이 등의 시트에 인쇄 처리를 행한다. 또한, 예를 들어 통신 장치가 프로젝터나 스마트 글라스인 경우, 기능부(203)는 투영부이며, 투영면에 대한 화상이나 영상의 투영 처리를 행한다. 스마트 글라스의 경우, 투영면은 렌즈 유저의 망막 등이다. 기능부(203)가 처리하는 데이터는, 기억부(201)에 기억되어 있는 데이터여도 되고, 후술하는 통신부(206)를 통해 다른 AP나 STA와 통신한 데이터여도 된다. 또한 AP(101) 등의 통신 장치는 NAS(Network Attached Storage) 등의 네트워크 스토리지 기능을 제공할 수도 있다. 당해 기능은 네트워크 스토리지 서비스 등의 Web 서비스로서 다른 통신 장치에 제공된다. 예를 들어, 다른 통신 장치는, AP(101) 등이 제공하는 네트워크 스토리지 서비스에, SMB나 FTP, WebDAV 등의 프로토콜을 사용하여 접속하고, 당해 스토리지에 파일을 업로드하거나, 당해 스토리지 내의 파일을 다운로드하거나 한다. 당해 업로드나 다운로드의 통신도 장치 간에서 UHR에 대응하는 무선 프레임을 통신함으로써 실현된다.

[0036] 입력부(204)는, 유저로부터의 각종 조작의 접수를 행한다. 출력부(205)는, 모니터 화면이나 스피커를 통해, 유저에 대하여 각종 출력을 행한다. 여기서, 출력부(205)에 의한 출력이란, 모니터 화면 상으로의 표시나, 스피커에 의한 음성 출력, 진동 출력 등이어도 된다. 또한, 터치 패널과 같이 입력부(204)와 출력부(205)의 양쪽을 1개의 모듈로 실현하도록 해도 된다. 또한, 입력부(204) 및 출력부(205)는, 각각 통신 장치와 일체여도 되고, 별체여도 된다.

[0037] 통신부(206)는, UHR에 대응하는 무선 프레임에 관한 통신의 제어를 행한다. 또한, 통신부(206)는, UHR에 대응하는 무선 프레임에 더하여, 다른 IEEE802.11 시리즈 규격에 대응한 무선 프레임에 관한 통신의 제어나, 유선 LAN 등의 유선 통신의 제어를 행할 수도 있다. 통신부(206)는, 안테나(207)를 제어하여, 제어부(202)에 의해 생성된 무선 통신을 위한 무선 프레임 등의 신호의 송수신을 행한다.

[0038] 통신 장치가, IEEE802.11 시리즈의 통신 규격에 더하여, NFC 규격이나 Bluetooth 규격 등에 대응하고 있는 경우, 통신부(206)가, 이들 통신 규격에 대응한 무선 통신의 제어를 행하도록 구성할 수 있다. 또한, 통신 장치가 상술한 복수의 통신 규격에 대응한 무선 통신을 실행할 수 있는 경우, 각각의 통신 규격에 대응한 통신부와 안테나를 개별로 갖는 구성이어도 된다. 통신 장치는 통신부(206)를 통해, 화상 데이터나 문서 데이터, 영상 데이터 등의 데이터를 다른 통신 장치와 통신한다. 또한, 안테나(207)는, 통신부(206)와 별체로서 구성되어

있어도 되고, 통신부(206)와 합하여 하나의 모듈로서 구성되어 있어도 된다.

- [0039] 안테나(207)는, 2.4GHz대, 5GHz대, 6GHz대, 및 7GHz대에 있어서의 통신이 가능한 안테나이다. AP(101)가 갖는 안테나는 1개여도 복수여도 된다. 또한, 주파수대마다 다른 안테나를 갖고 있어도 된다. 또한, AP(101)는, 안테나를 복수 갖고 있는 경우, 각 안테나에 대응한 통신부(206)를 갖고 있어도 된다. 본 실시 형태에서는, 적어도 AP(101)와, 어느 1개의 STA는, MIMO(Multi-Input and Multi-Output) 송수신을 행하기 위한 2개 이상의 안테나의 세트를 갖고 있는 것으로 한다. 또한, 도 2에서는, 1개의 안테나(207)가 도시되어 있지만, 예를 들어 각각 다른 주파수대에 대응 가능한 2개 이상(2세트 이상)의 안테나를 포함해도 된다.
- [0040] 계속해서 UHR에 대응하는 무선 프레임의 구성의 일례에 대하여 설명한다. 도 3은 통신 장치(101)가 송신하는 멀티유저 통신용의 UHR MU(Multi User) PPDU의 일례를 도시하고 있다. 또한, PPDU는 Physical Layer(PHY) Protocol Data Unit의 약칭이다.
- [0041] UHR MU PPDU라고 하는 무선 프레임은, 통신 장치가 MU 통신(멀티유저 통신)을 실행할 때 사용하는 PPDU이다. 본 프레임은, 선두부로부터 L-STF(301), L-LTF(302), L-SIG(303), RL-SIG(304), U-SIG(305), UHR-SIG(306), UHR-STF(307), 및 UHR-LTF(308)에 의해 구성된다. 또한, UHR-LTF(308) 후에, 데이터(309), 및 Packet Extention(310)이 계속되도록 구성된다. STF는 Short Training Field, LTF는 Long Training Field, 및 SIG는 Signal의 약칭이다. 또한, L-는 Legacy의 약칭이며, L-SIG는, Legacy-Signal Field의 약칭이다. 또한, L-STF는 Legacy Short Training Field의 약칭이다. 또한, L-SIG는, Non-HT Signal field라고도 불린다. 또한, L-STF는, Non-HT STF라고도 불린다. L-LTF는, Non-HT LTF라고도 불린다. 또한, RL-SIG는, Repeated Legacy Signal의 약칭이다. RL-SIG는 Repeated Non-HT Signal이라고도 불린다. HT는 High Throughput의 약칭이다.
- [0042] 도 3에 도시한 바와 같이, PPDU의 선두부에는, IEEE802.11a/b/g/n/ax 규격에 대하여 후방 호환성을 확보하기 위한, L-STF(301), L-LTF(302), 및 L-SIG(303)가 포함된다. 또한, L-LTF는 L-STF의 직후에 배치되고, L-SIG는 L-LTF의 직후에 배치된다. 또한, L-SIG의 직후에는 RL-SIG(Repeated L-SIG, RL-SIG)(304)가 배치된다. RL-SIG(304)에서는, L-SIG의 내용이 반복하여 송신된다. RL-SIG는, IEEE802.11ax 규격 이후의 규격에 준거한 PPDU인 것을 수신자가 인식 가능하게 하는 것이다.
- [0043] L-STF(301)는, PHY 프레임 신호의 검출, 자동 이득 제어(AGC: Automatic Gain Control)나 타이밍 검출 등에 사용된다. L-LTF는, 주파수·시각의 고정밀도의 동기나 전반 채널 정보(CSI: channel state information) 취득 등에 사용된다. L-SIG는, 데이터 송신율이나 PHY 프레임 길이의 정보를 포함한 제어 정보를 송신하기 위해 사용된다. IEEE802.11a/b/g/n/ax/be 규격에 따르는 기기나 IEEE802.11be 규격의 후계 규격인 GEN8 규격에 따르는 기기는, 상기 필드를 복호할 수 있다.
- [0044] PPDU는, 또한, RL-SIG(304) 직후에 배치되는 U-SIG(305)를 포함한다. U-SIG(Universal-Signal Field)는 IEEE802.11be(GEN7) 이후의 규격에서 공통으로 사용될 예정의, 각 규격의 제어 정보를 송신하기 위한 필드이다. U-SIG에는, PPDU가 송신되는 대역폭을 나타내는 BandWidth 서브 필드나, UHR-SIG의 MCS를 나타내는 UHR-SIG MCS가 포함된다. 또한, U-SIG에는, UHR-SIG의 심볼수를 나타내는 Number Of UHR-SIG Symbols 서브 필드 등의 제어 정보가 포함된다.
- [0045] BandWidth 서브 필드는, 예를 들어 3비트로 구성된다. 통신 장치(101)는, PPDU를 송신하는 대역폭에 대응하는 값을 당해 서브 필드에 저장한다. 본 실시 형태에서는, 20Mhz, 40Mhz, 80Mhz, 160Mhz, 320Mhz-1, 320Mhz-2, 480Mhz, 640Mhz에 대응하는 값 중, 어느 1개의 값이 저장된다. 또한, 480Mhz-1, 480Mhz-2 등의 일부 주파수대가 중복되는 대역폭에 대응하는 값을 지정할 수 있도록 구성할 수도 있다. 이 경우, 당해 서브 필드를 4비트 이상으로 구성한다.
- [0046] U-SIG 직후에는, UHR-SIG(Ultra High Reliability Signal Field)가 배치된다. UHR-SIG에는, U-SIG에 미처 다 들어가지 못하는 제어 정보나, 멀티유저 송신을 행할 때 각 유저에게 통지해야 할 제어 정보가 포함된다. 이, UHR-SIG(406)는, U-SIG 내의 UHR-SIG MCS 필드에 지정한 MCS로 변조된다. 계속해서, UHR-SIG(306) 후에는, UHR용의 STF인 UHR-STF(306), UHR용의 LTF인 UHR-LTF(607)가 배치된다. UHR-LTF는 MIMO 추정이나 빔 포밍 추정 등에 사용되는 정보이다. MIMO의 안테나수나 빔 포밍의 필요 여부에 기초하여 복수개의 UHR-LTF가 배치될 수 있다.
- [0047] PPDU를 구성하는 UHR-SIG(306), UHR-STF(307), 및 UHR-LTF(308)는, UHR에 대응하는 무선 프레임의 송수신에 대응한 통신 장치가 복호하는 것이 가능한 필드이다.
- [0048] 또한, L-STF(301), L-LTF(302), L-SIG(303), RL-SIG(304), U-SIG(305), UHR-SIG(306), UHR-STF(307) 및 UHR-

LTF(308)를 통합하여 PHY 프리앰블이라고도 칭한다.

[0049] 멀티유저 송신에 밀접하게 관련되는 UHR-SIG(306)에 대하여 보다 상세하게 설명한다. UHR-SIG(306)는, 커먼 필드(common field)와 유저 필드(user field)의 2개의 필드로 구성된다. 유저 필드에는, 각 유저에 적합한 제어 정보가 포함된다. 커먼 필드는, 이하의 표 1에 나타난 서브 필드로 구성된다.

표 1

	서브 필드	비트수	설명
Common field	U-SIG Overflow	16	U-SIG의 심플에 미처 다 들어가지 못한 제어 정보이며, Spatial Reuse에 관한 정보, GI에 관한 정보, UHR LTF의 심플수, LDPC, FEC에 관한 정보가 저장된다.
	RU Allocation-1	N×9	주파수축의 레이트리부에서 사용되는 RU 할당을 나타낸다. N=1의 경우: 20MHz, 40MHz의 UHR MU PDU의 할당 N=2의 경우: 80MHz, 160MHz, 320MHz, 480MHz, 640MHz의 UHR MU PDU의 할당
	CRC	4	CRC 계산값
	RU Allocation-2	M×9	대역이 160MHz 이상인 경우에 존재하고, 주파수축의 레이트리부에서 사용되는 RU 할당을 나타낸다. M=2의 경우: 160MHz의 UHR MU PDU의 할당 M=6의 경우: 320MHz의 UHR MU PDU의 할당 M=10의 경우: 480MHz의 UHR MU PDU의 할당 M=14의 경우: 640MHz의 UHR MU PDU의 할당
	CRC	4	CRC 계산값

[0050]

[0051] 커먼 필드는 U-SIG Overflow 서브 필드와, 복수의 RU Allocation 서브 필드를 포함한다.

[0052] U-SIG Overflow 서브 필드에는, 802.11be 이후에서 공통으로 사용되는 U-SIG에 미처 다 저장하지 못한 제어 정보가 저장된다.

[0053] 계속해서 RU Allocation 서브 필드에 관하여 설명한다. 통신에 사용하는 대역폭에 따라서는 RU Allocation-1 서브 필드와, RU Allocation-2 서브 필드의 2개의 서브 필드를 포함한다.

[0054] RU Allocation-1 서브 필드는, N×9비트로 이루어지는 필드이다. 또한, RU Allocation-2는, M×9비트로 이루

어지는 필드이다. 어느 필드도 RU의 할당에 관한 정보를 나타내는 필드이다.

- [0055] RU Allocation-2 서브 필드를 배치할지 여부나, 각 RU Allocation의 사이즈를 어느 정도의 사이즈로 할지에 대해서는 통신 장치(101)가 UHR MU PPDU를 송신하는 대역폭에 따라 가변이다.
- [0056] 예를 들어, 대역폭으로서 20MHz 대역을 사용하는 경우의 RU의 할당을 나타내는 경우, RU Allocation-1 서브 필드는 9비트(N=1)로 구성된다. 당해 9비트의 필드는, 20MHz의 대역폭에 있어서의 RU의 할당을 나타내고 있다.
- [0057] 9비트라고 하는 사이즈는, 20MHz의 대역폭에 있어서의 RU의 할당을 나타내기 위해 필요로 되는 소정의 비트 사이즈의 일례이다. 이 9비트를 소정의 비트수라고도 칭한다. 본 실시 형태에서는 소정의 비트수가 9비트인 것으로 하였지만, 이것에 한정되는 것은 아니다. 당해 소정의 비트수에 승산되는 N이나 M과 같은 값은, 송신하는 UHR MU PPDU의 송신 대역폭에 기초하여 결정되는 값이다. 9비트가 20MHz 대역폭의 RU의 할당을 나타내기 때문에, 송신 대역폭이 커지면, N이나 M의 값이 커진다. 본 실시 형태에서는, N이나 M의 값으로 RU Allocation-1, RU Allocation-02의 사이즈를 가변으로 함과 함께, 후술하는 콘텐츠 채널이라고 하는 개념을 사용하여 20MHz 이상의 대역폭을 사용하는 경우의 RU의 할당을 상대 장치에 통지한다.
- [0058] 본 실시 형태에서는, UHR에 대응하는 무선 프레임의, 최대 640MHz의 대역폭에서 송신하는 것을 상정하고 있다. 160MHz 이상의 대역폭인 경우에는 RU Allocation-2 서브 필드도 동시에 사용하여, RU의 할당을 나타낸다.
- [0059] N, M은 사용하는 대역폭에 의해 정해지는 값이며, 데이터 통신에 사용하는 대역폭에 따른 값이 들어간다. N, M과 각 대역폭(20MHz 대역, 40MHz 대역, 80MHz 대역, 160MHz 대역, 320MHz 대역, 480MHz 대역 및 640MHz 대역)의 대응은, 표 1에 나타난 바와 같다.
- [0060] 도 4, 도 5는, RU의 할당 패턴과 RU Allocation 서브 필드의 대응의 일례를 나타내고 있다. RU를 구성하는 서브 캐리어의 최소수는 26이며, 20MHz 대역에 있어서는, 예를 들어 9개의 26서브 캐리어로 이루어지는 RU로 분할할 수 있다. 도면에 도시한 바와 같이, RU Allocation의 비트열이 000000000인 경우, 20MHz의 대역을 1RU당 26서브 캐리어가 되는 9개의 RU로 분할하여 할당하는 것을 나타낸다. 혹은, RU Allocation의 비트열이 000000001인 경우, 20MHz 대역을 1RU당 26서브 캐리어가 되는 7개의 RU와, 1RU당 52서브 캐리어가 되는 하나의 RU로 분할하여 할당하는 것을 나타낸다.
- [0061] 또한, MU-MIMO 통신에 대응하고 있는, 서브 캐리어가 242 이상인 RU 할당에 대해서는, RU Allocation의 비트열에 의해, 다중화되어 있는 STA의 수를 나타낸다. 예를 들어 y2y1y0이라는 기재가 있는 경우에 대하여, y0, y1, y2는 각각 0 혹은 1이며, $2^2 \times y2 + 2^1 \times y1 + y0 + 1$ 대의 STA가, 할당된 RU에 있어서 다중화되어 있는 것을 나타낸다. 또한, 복수의 RU를 그룹화한 MRU(Multiple Resource Unit)를 사용하여 표현되어 있는 경우에는, 그 MRU 타입에 있어서의 MRU 인덱스의 RU의 조합에 따른다. 도 6 내지 도 9에 MRU 타입마다의 MRU 인덱스와 RU의 조합의 일례를 도시한다. 본 실시 형태에서는, 640MHz까지의 대역을 사용하는 것을 전제로 하여, 새로운 RU Allocation, MRU 타입, MRU 인덱스 및 MRU 인덱스에 대응하는 RU의 조합을 표현한다. 또한, 업링크의 MU 통신에서 STA가 송신에 이용하는 MRU를 결정하는 경우, MRU 인덱스는, RU Allocation 필드의 값과, 업링크 통신을 지시하는 트리거 프레임의 유저 필드에 포함되는 값에 기초하여 결정된다. 또한, 다운링크의 MU 통신에서 STA가 수신에 이용하는 MRU를 결정하는 경우, MRU 인덱스는 UHR MU PPDU의 RU Allocation 필드의 값과, UHR-SIG의 유저 필드에 포함되는 값에 기초하여 결정된다. 계속해서, 도 11을 사용하여 UHR MU PPDU의 송신 제어에 대하여 설명한다. 통신 장치(101)는, 다른 통신 장치와 통신하고자 하는 데이터양이나 통신하고자 하는 다른 통신 장치의 능력, 통신하고자 하는 통신 장치의 수 등에 기초하여, UHR MU PPDU를 송신할지 여부를 결정한다.
- [0062] UHR MU PPDU를 송신하는 것으로 결정한 경우, 통신 장치(101)는, 도 11의 흐름도에 나타내는 처리를 실행한다. 도 11의 흐름도에 나타내는 각 처리는, 제어부(202)의 프로세서가 기억부(201)에 기억된 컴퓨터 프로그램을 실행함으로써, 실행된다. 또한, 송신이나 변조 등의 일부의 처리는 제어부(202)의 프로세서와, 통신부(206), 제어부(202)의 ASIC, DSP, FPGA 등이 협동하여 실현하는 것으로 한다.
- [0063] 스텝 S1101에 있어서, 통신 장치의 제어부(202)는, 다른 통신 장치와 통신하고자 하는 데이터양이나 통신하고자 하는 다른 통신 장치의 능력, 통신하고자 하는 통신 장치의 수 등에 기초하여, UHR MU PPDU를 송신하는 송신 대역폭을 결정한다. 통신 장치의 제어부(202)는, 송신 대역폭의 결정 처리가 완료되면, 처리를 S1102로 진행시킨다.
- [0064] S1102에 있어서, 통신 장치의 제어부(202)는, 통신부(206)와 협동하여, 송신 대역폭에 대응하는 RU Allocation 서브 필드를 포함하는 UHR MU PPDU를 생성하고, 안테나를 통해 외부에 송신한다. 보다 구체적으로 설명한다. 통신 장치(101)는, S1101에서 결정한 송신 대역폭에 있어서, 다른 통신 장치에 어느 정도의 크기의 RU를 할당할

지 결정한다. 당해 결정은, 도 4 내지 도 9에 기재된 인덱스로 표현할 수 있는 조합이 되도록 결정된다. 계속해서 통신 장치(101)는, 도 4 내지 도 9에 도시한 인덱스를 참조하여 각 통신 장치에 할당할 RU의 조합에 대응하는 인덱스가 되도록 1 이상의 RU Allocation 서브 필드를 구성한다. 이 처리에 의해, 640MHz의 대역폭까지 대응한 RU의 할당에 관한 정보를 RU Allocation 서브 필드에 저장할 수 있게 된다.

[0065] 또한, 통신 장치(101)는 통신 조건이나 통신 설정 등에 기초하여 UHR-SIG의 그 밖의 값을 적절히 구성하고, UHR-SIG를 생성한다. 또한, 통신 장치(101)는, 통신 조건이나 통신 설정 등에 기초하여, U-SIG나 L-SIG, 그 밖의 필드에 대해서도 적절히 구성을 행하여, UHR MU PPDU를 생성하고, 당해 생성한 UHR MU PPDU를 S1001에서 결정된 송신 대역폭에서 송신한다. 이때, 통신 장치(101)는 UHR MU PPDU의 데이터 필드에 주파수 영역에서 다중화된 다른 통신 장치 앞으로의 데이터(MAC 프레임)를 포함시키는 것으로 한다.

[0066] 계속해서, 수신자의 제어에 대하여 설명한다. 통신 장치(101)(AP(101))가 20MHz의 송신 대역폭의 UHR MU PPDU에 STA(102 내지 104) 앞으로의 데이터를 포함시켜 송신한 경우를 예로 들어 설명한다.

[0067] STA(102 내지 104)는 AP(101)로부터 수신한 UHR MU PPDU에 포함되는 U-SIG(305)의 필드나 UHR-SIG(306)의 필드를 복호한다. 예로 든 UHR MU PPDU는, 대역폭이 20MHz이므로, 커먼 필드 내의 RU Allocation-1 서브 필드는 비트수 9비트로 구성된다. STA(102 내지 104)는, RU Allocation-1 서브 필드에 의해 나타내어진 RU의 할당이나 유저 필드에 포함되어 있는 각 STA 앞으로의 제어 정보에 따라서, AP(101)로부터의 데이터를 해석한다. 당해 데이터에 업링크 송신을 위한 트리거 프레임을 나타내는 데이터가 포함되어 있는 경우, 각 STA는, 당해 트리거 프레임을 수신하고 나서 SIFS(Short Interframe Space) 시간이 경과한 후에, 통신을 행한다. 구체적으로는, 각 STA는, 트리거 프레임에 의해 할당된 RU에 대응하는 주파수 영역에 데이터를 저장한 UHR TB PPDU라고 하는 무선 프레임을 AP(101)에 대하여 송신한다. TB PPDU는 Trigger Based PPDU의 약칭이다.

[0068] 계속해서, 도 10을 사용하여, UHR-SIG의 콘텐츠 채널에 대하여 설명한다. 20MHz보다 큰 대역폭을 사용하는 경우, 콘텐츠 채널이라 명명된 구조를 사용하여, 내용이 다른 UHR-SIG를 통신함으로써, 통신 상대방에게 RU의 할당 상황을 통지한다.

[0069] 도 10에서는 일례로서, 송신 대역폭으로서 640MHz대를 사용하여 통신하는 경우의 콘텐츠 채널의 구성의 일례를 도시한다. RU Allocation 서브 필드는, 9비트당 서브 캐리어수가 242인 RU의 할당을 나타낸다. 또한, 20MHz 서브 밴드는, 서브 캐리어수가 242인 RU에 상당한다. 즉, RU Allocation 서브 필드는, 9비트당 20MHz분의 서브 밴드에 있어서의 RU의 할당을 나타내고 있다.

[0070] 640MHz대를 사용하여 통신하는 경우, AP(101)는, 대역을 20MHz 서브 밴드마다 분할하고, 서브 밴드마다 RU의 할당을 행한다. 또한, 640MHz대는, 32개의 20MHz 서브 밴드로 분할할 수 있지만, 하나의 UHR-SIG 필드에 모든 서브 밴드의 RU Allocation을 포함시키는 것은 아니다. 도 10에 도시한 바와 같이, AP(101)는, 낮은 주파수부터 차례로, 홀수번째의 서브 밴드 RU의 할당의 정보를 갖는 제1 UHR-SIG 필드와, 짝수번째의 서브 밴드 RU의 할당의 정보를 갖는 제2 UHR-SIG 필드를 각각 생성하여, 송신한다.

[0071] AP(101)는, 홀수번째의 서브 채널에 있어서, 9비트마다, 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23, 25, 27, 29 및 31번째의 각 서브 밴드의 RU의 할당을 나타내는 제1 UHR-SIG를 통신하게 된다.

[0072] 또한, 홀수번째의 20MHz 서브 밴드의 RU의 할당을 나타내는 UHR-SIG 필드와는 별도로, 짝수번째의 20MHz 서브 밴드의 RU의 할당을 나타내는 제2 UHR-SIG 필드를 통신한다. AP(101)는, 짝수번째의 서브 채널에 있어서, 9비트마다, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30 및 32번째의 각 서브 밴드의 RU의 할당을 나타내는 제2 UHR-SIG를 통신하게 된다.

[0073] 정리하면, 홀수의 서브 밴드를 사용하여 송신되는 제1 UHR-SIG 필드가 제1 RU의 할당 상황을 나타내는 정보 콘텐츠를 배신하는 제1 채널로서 기능한다. 또한, 짝수의 서브 밴드를 사용하여 송신되는 제1 UHR-SIG 필드가 제2 RU의 할당 상황을 나타내는 정보 콘텐츠를 배신하는 제2 채널로서 기능한다.

[0074] STA는 각 채널에서 송신되는 제1 UHR-SIG 필드와, 제2 UHR-SIG 필드를 적절히 해석하여, 640MHz분의 RU의 할당의 정보를 얻을 수 있다.

[0075] 이와 같이 16개의 서브 밴드의 RU의 할당을 나타내기 위해서는, RU Allocation-1 서브 필드가 2개로 18비트, RU Allocation-2 서브 필드가 14개로 126비트, 합계 144비트 필요로 된다. 이와 같이, AP(101)는, 640MHz대를 사용하여 통신하는 경우, 144비트의 RU allocation-1 및 2 서브 필드를 포함하는 제1 및 제2 UHR-SIG 필드를, STA(102 내지 104)에 대하여 송신한다. 이 총계 288비트의 정보로 640MHz 폭의 RU의 할당에 관한 정보를 통지

할 수 있게 된다. 또한, UHR-SIG의 변조 방식, 부호화율에 따라서는, RU Allocation-2 서브 필드를 복수의 다른 심볼로 분할하여 송신하도록 구성할 수도 있다.

- [0076] 그 밖의 대역폭의 UHR MU PPDU를 송신하는 경우에 대해서도 간단하게 설명한다. 40Mhz의 대역폭의 MU PPDU를 송신하는 경우, 40Mhz 폭을 구성하는 주파수가 낮은 측의 서브 밴드에, 당해 서브 밴드에서의 RU의 할당 상황을 나타내는 RU Allocation-1 서브 필드를 포함하는 제1 UHR-SIG를 송신한다. 이 서브 필드는 9비트로 구성된다. 또한 짝수번째의 서브 밴드, 즉 2번째의 서브 밴드인, 40Mhz 폭을 구성하는 주파수가 높은 쪽의 서브 밴드에, 당해 서브 밴드에서의 RU의 할당 상황을 나타내는 RU Allocation-1 서브 필드를 포함하는 제2 UHR-SIG를 송신한다. 이 서브 필드도 9비트로 구성된다.
- [0077] 마찬가지로, N=2가 되는 다른 대역폭을 사용하는 경우라도, 홀수번째의 서브 밴드의 RU의 할당의 정보를 갖는 UHR-SIG-B 필드와, 짝수번째의 서브 밴드 RU의 할당의 정보를 갖는 UHR-SIG-B 필드를 각각 생성하여, 송신한다. 또한, N=2가 되는 대역폭이란, 80Mhz 대역, 160Mhz 대역, 160Mhz 대역, 320Mhz 대역, 480Mhz 대역 및 640Mhz 대역 중 어느 것이다.
- [0078] 이와 같이 AP(101)는, 송신 대역폭에 기초하여, RU Allocation-1 서브 필드, 또는 RU Allocation-1 및 RU Allocation-2 서브 필드의 양쪽을 포함하는 UHR MU PPDU를 생성하여 송신한다. 이 처리에 의해, STA(102 내지 104)에 RU의 할당에 관한 정보를 통지할 수 있게 된다.
- [0079] 또한, STA(102 내지 104)는, RU Allocation-1 서브 필드, 또는 RU Allocation-1 및 RU Allocation-2 서브 필드의 양쪽을 포함하는 UHR MU PPDU를 수신하여, 해석한다. 이 처리에 의해, 각 STA는 RU의 할당에 관한 정보를 취득할 수 있게 된다.
- [0080] 또한, UHR-SIG의 각 RU Allocation 서브 필드는, UHR MU PPDU에 포함되는 필드이며, 그 이외의 타입의 PPDU에는 포함되지 않는다. 예를 들어, RU Allocation 서브 필드는, 통신 거리를 확장한 싱글 유저 통신을 실행할 때 통신되는 UHR ER(Extended Range) SU PPDU에는 포함되지 않는다. 또한, 전술한 UHR TB PPDU에도 RU Allocation 서브 필드는 포함되지 않는다.
- [0081] 또한, 본 실시 형태에서 나타난 RU Allocation 서브 필드의 비트열이 나타내는 RU의 할당 방법은 일례에 지나지 않는다. RU Allocation 서브 필드의 비트열이 나타내는 RU의 할당 방법은 본 실시 형태와 일부 다른 것이어도 된다.
- [0082] <제2 실시 형태>
- [0083] 제1 실시 형태에서는, RU의 할당에 관한 정보를 프리앰블의 UHR-SIG 내의 RU Allocation-1과 RU Allocation-2에 저장하여 통지하는 경우를 예시하였다. 제2 실시 형태에서는, 802.11be와의 상호 운용을 용이하게 하기 위해, RU Allocation-3을 활용하도록 구성하고, RU의 할당에 관한 정보를 프리앰블로 통지하는 구조에 대하여 설명한다.
- [0084] 또한, 통신 시스템의 구성, 각종 하드웨어 구성은 제1 실시 형태와 마찬가지로이다. 제1 실시 형태와 마찬가지로의 사항에 대해서는 적절히 생략하여 설명한다.
- [0085] 표 2에 제2 실시 형태에 있어서의 3개의 RU Allocation 서브 필드를 포함하는 커먼 필드의 예를 나타낸다.

표 2

	서브 필드	비트수	설명
Common field	U-SIG Over Flow	16	U-SIG의 심볼에 미처 다 들어가지 못한 제어 정보이며, Spatial Reuse에 관한 정보, GI에 관한 정보, UHR-LTF의 심볼수, LDPC, FEC에 관한 정보가 저장된다.
	RU Allocation-1	N × 9	주파수축의 데이터부에서 사용되는 RU 할당을 나타낸다. N=1의 경우: 20MHz, 40MHz의 UHR MU PDU의 할당 N=2의 경우: 80MHz, 160MHz, 320MHz, 480MHz, 640MHz의 UHR MU PDU의 할당
	CRC	4	CRC 계산값
			.
			.
			.
	RU Allocation-2	M × 9	대역이 160MHz 이상인 경우에 존재하고, 주파수축의 데이터부에서 사용되는 RU 할당을 나타낸다. M=2의 경우: 160MHz의 UHR MU PDU의 할당 M=6의 경우: 320MHz, 480MHz, 640MHz의 UHR MU PDU의 할당
	CRC	4	CRC 계산값
			.
			.
	RU Allocation-3	L × 9	대역이 160MHz 이상인 경우에 존재하고, 주파수축의 데이터부에서 사용되는 RU 할당을 나타낸다. L=4의 경우: 480MHz의 UHR MU PDU의 할당 L=8의 경우: 640MHz의 UHR MU PDU의 할당
	CRC	4	CRC 계산값

[0086]

[0087]

커먼 필드는 RU Allocation-1 서브 필드, RU Allocation-2 서브 필드, RU Allocation-3 서브 필드를 포함한다. 각각 N×9, M×9, L×9비트로 이루어지고, RU의 할당에 관한 정보를 나타내는 필드이다. N, M, L과 각 대역폭 (20MHz 대역, 40MHz 대역, 80MHz 대역, 160MHz 대역, 320MHz 대역, 480MHz 대역 및 640MHz 대역)의 대응은, 표 2에 나타내는 바와 같다.

[0088]

본 실시 형태는, RU Allocation-1 서브 필드, RU Allocation-2 서브 필드의 사이즈를 1세대 전의 통신 규격인 IEEE802.11be와 공통으로 하고 있는 점, 제1 실시 형태와 상이하다.

[0089]

통신 장치(101)가 송신하는 UHR MU PDU의 대역폭이 40MHz보다 작은 경우, 제1 실시 형태와 마찬가지로, RU Allocation-1만을 사용하여 RU 할당을 표현한다. 통신 장치(101)가 송신하는 UHR MU PDU의 대역폭이 160MHz 이상, 320MHz 이하인 경우에는 RU Allocation-1과 RU Allocation-2를 사용하여 RU 할당을 표현한다.

[0090]

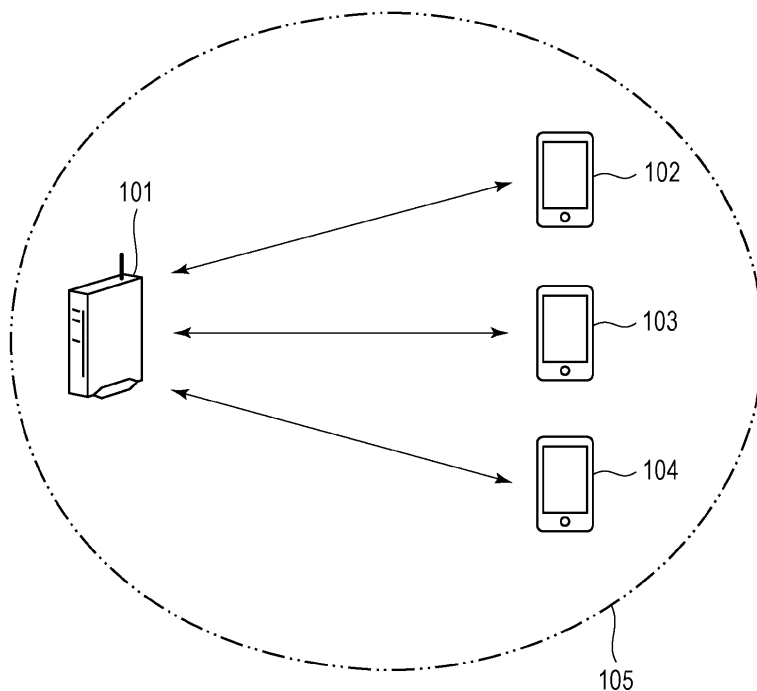
또한, 사용 대역이 320MHz보다 큰 경우에는 RU Allocation-1과 RU Allocation-2 및 RU Allocation-3을 사용하여 RU 할당을 표현한다. 예를 들어, 640MHz 대역의 경우, N=2, M=6, L=8이 된다.

- [0091] 또한, 제1 실시 형태에서는 통신 대역폭이 640MHz 폭인 경우, $N=2$, $M=14$ 였던 바와 같이, 제1 실시 형태에 있어서의 $N+M$ 과 실시 형태 2에 있어서의 $N+M+L$ 은 동등한 값으로 된다. 즉, RU Allocation-1 내지 3으로 RU 할당을 표현하는 경우에 있어서도, 표현에 요하는 비트의 총 수는 실시 형태 1과 마찬가지로 된다.
- [0092] 또한, RU의 할당 패턴과 RU Allocation 서브 필드의 대응, 도 10에서 설명한 제1 UHR-SIG와 제2 UHR-SIG를 사용하여 640MHz분의 RU 할당 정보를 통지하는 구조 등도 제1 실시 형태와 마찬가지로 하면 된다.
- [0093] 이상 설명한 대로, 본 실시 형태에 있어서도 실시 형태 1과 마찬가지로의 방법으로 480MHz, 640MHz 대역에 있어서의 RU의 할당에 관한 정보를 통지할 수 있다. 또한, UHR-SIG의 변조 방식, 부호화율에 따라서는, RU Allocation-3 서브 필드를 2개의 심볼로 분할하여 송신하도록 구성할 수도 있다. 또한, RU Allocation-3 서브 필드를 2개의 심볼로 분할하여 송신하는 경우, 서브 필드의 명칭을 다른 명칭으로 할 수도 있다. 이 경우, 예를 들어 통신 장치(101)는, 1번째의 심볼로서, 최대로 9비트×6의 54비트의 정보를 저장할 수 있는 RU Allocation-3 서브 필드를 포함하는 심볼을 생성한다. 또한, 통신 장치(101)는, 최대로 9비트×6의 54비트의 정보를 저장할 수 있는 RU Allocation-4 서브 필드를 포함하는 제2 심볼을 생성한다.
- [0094] <변형예>
- [0095] 상술한 각 실시 형태에서는, SIG 필드 내의 RU Allocation 서브 필드를 크게 함으로써, 보다 큰 대역폭의 RU의 할당 정보를 통지하는 방법을 예시하였다. 그러나, 다른 방법을 사용하여 보다 큰 대역폭의 RU의 할당 정보를 통지하도록 구성할 수도 있다.
- [0096] 상술한 실시 형태에서는, 홀수번째의 서브 채널로 제1 UHR-SIG를 송신하고, 짝수번째의 서브 채널로 제2 UHR-SIG를 송신함으로써, 주파수 영역에서 다중화를 행하여 RU의 할당에 관한 정보의 통지를 행하였다. 이 변형예에서는, 4개의 다른 채널을 사용하여 RU의 할당에 관한 정보의 통지를 행함으로써, RU Allocation 서브 필드를 증가시키지 않고, 640MHz분의 RU의 할당 정보를 통지할 수 있도록 한다. RU Allocation 필드의 구조는, 제2 실시 형태의 RU Allocation-1, 및, RU Allocation-2와 마찬가지로 한다. 바꾸어 말하면, 802.11be와 마찬가지로의 RU Allocation 필드의 구조를 채용한다.
- [0097] 구체적인 방법에 대하여 도 12를 사용하여 설명한다. 도 12는 640MHz분의 RU의 할당에 관한 정보를 프리앰블로 통지하기 위한 다른 실시 형태를 설명하는 모식도이다.
- [0098] 본 실시 형태에서는, 통신 장치(101)는, 640MHz 폭을 구성하는 1번째의 서브 채널로, 1, 5, 9, 13, 17, 21, 25 및 29번째의 20MHz 서브 밴드의 RU의 할당을 나타내는 제1 UHR-SIG 필드를 통신한다. 그리고, 통신 장치(101)는, 640MHz 폭을 구성하는 2번째의 서브 채널로, 2, 6, 10, 14, 18, 22, 26 및 30번째의 20MHz 서브 밴드의 RU의 할당을 나타내는 제2 UHR-SIG 필드를 통신한다. 그리고, 통신 장치(101)는, 640MHz 폭을 구성하는 3번째의 서브 채널로, 3, 7, 11, 15, 19, 23, 27 및 31번째의 20MHz 서브 밴드의 RU의 할당을 나타내는 제3 UHR-SIG 필드를 통신한다. 그리고, 통신 장치(101)는, 640MHz 폭을 구성하는 4번째의 서브 채널로, 4, 8, 12, 16, 20, 24, 28 및 32번째의 20MHz 서브 밴드의 RU의 할당을 나타내는 제4 UHR-SIG 필드를 통신한다. 그리고, 도 12의 참조 부호 1201로 나타내는 4개의 콘텐츠 채널을, 이후 4채널마다 반복하여 송신함으로써, 640MHz분의 RU 할당을 통지할 수 있다. 이와 같이, 콘텐츠 채널을 증가시킴으로써도 320MHz보다 큰 대역폭의 RU의 할당을 통지할 수 있게 된다.
- [0099] 480MHz 폭의 UHR MU PPDU를 송신하는 경우, 마찬가지로의 구조로, 1 내지 3번째의 서브 채널을 사용하여, 제1 내지 제3 UHR-SIG를 송신하도록 구성할 수도 있다. 어느 경우도, 각 UHR-SIG에는, 최대로 8개의 20MHz 서브 채널의 RU 할당 정보(160MHz 폭의 RU 할당 정보)가 저장되게 된다.
- [0100] 또한, 상술한 각 실시 형태에 있어서는, AP(101)는 네트워크 내의 AP인 것으로 하였지만, STA로서도 동작하는 장치여도 된다. 즉 UHR AP STA로서의 능력과, UHR Non-AP STA로서의 능력의 양쪽을 갖는 장치여도 된다. 이 경우에, AP(101)는, 수신한 UHR MU PPDU의 UHR-SIG에 포함되는 RU Allocation 서브 필드가 나타내는 RU로 프레임 송신원의 다른 통신 장치와 데이터 통신을 실행한다.
- [0101] 또한, 본 실시 형태에서는, UHR MU PPDU의 PHY 프레임은, IEEE802.11be 규격 이전의 IEEE802.11 시리즈 규격에 대응하는 통신 장치가 복호할 수 있는 레거시 필드를 포함하는 것으로 하였지만, 이것에 한정되지는 않는다. 구체적으로는, UHR MU PPDU의 PHY 프레임은, L-STF, L-LTF, L-SIG, RL-SIG를 포함하지 않도록 구성되어도 된다. 이 경우, UHR MU PPDU의 PHY 프레임은, 선두부로부터, UHR-STF, UHR-LTF, U-SIG, UHR-SIG, UHR-LTF, 데이터 필드, 및 Packet Extension에 의해 구성되는 것으로 한다.

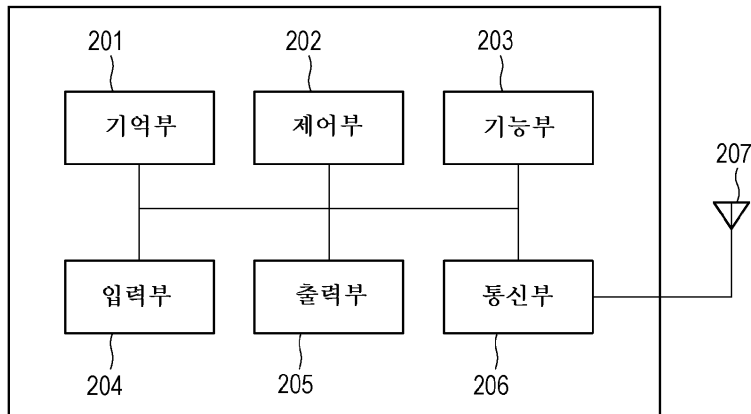
- [0102] 또한, 본 실시 형태에서 사용한 각 필드의 이름이나, 비트의 위치, 비트수는 본 실시 형태에서 기재한 것에 한하지 않고, 마찬가지로의 정보가, 다른 필드명이나 다른 위치, 비트수로 PHY 프레임에 저장되어도 된다.
- [0103] <그 밖의 실시 형태>
- [0104] 이상, 실시 형태를 상세하게 설명하였지만, 본 발명은 예를 들어, 시스템, 장치, 방법, 프로그램 혹은 기록 매체(기억 매체) 등으로서의 실시 양태를 취하는 것이 가능하다. 구체적으로는, 복수의 기기(예를 들어, 호스트 컴퓨터, 인터페이스 기기, 촬상 장치, web 애플리케이션 등)로 구성되는 시스템에 적용해도 되고, 또한, 하나의 기기로 이루어지는 장치에 적용해도 된다.
- [0105] 본 발명은 상술한 실시 형태의 1 이상의 기능을 실현하는 프로그램을, 네트워크 또는 기억 매체를 통해 시스템 또는 장치에 공급하고, 그 시스템 또는 장치의 컴퓨터에 있어서의 1개 이상의 프로세서가 프로그램을 읽어내어 실행하는 처리에서도 실현 가능하다. 또한, 1 이상의 기능을 실현하는 회로(예를 들어, ASIC)에 의해서도 실현 가능하다.
- [0106] (그 밖의 실시 형태)
- [0107] 본 발명은, 상술한 실시 형태의 1 이상의 기능을 실현하는 프로그램을, 네트워크 또는 기억 매체를 통해 시스템 또는 장치에 공급하고, 그 시스템 또는 장치의 컴퓨터에 있어서의 1개 이상의 프로세서가 프로그램을 읽어내어 실행하는 처리에서도 실현 가능하다. 또한, 1 이상의 기능을 실현하는 회로(예를 들어, ASIC)에 의해서도 실현 가능하다.
- [0108] 발명은 상기 실시 형태에 제한되는 것은 아니고, 발명의 정신 및 범위로부터 이탈하지 않고, 다양한 변경 및 변형이 가능하다. 따라서, 발명의 범위를 공개하기 위해 청구항을 첨부한다.
- [0109] 본원은, 2022년 8월 5일에 제출된 일본 특허 출원 제2022-125626호를 기초로 하여 우선권을 주장하는 것이며, 그 기재 내용 모두를, 여기에 원용한다.

도면

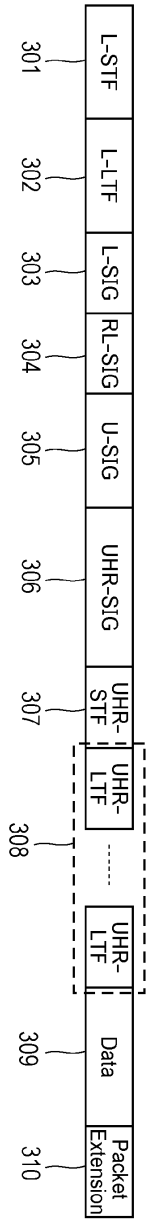
도면1



도면2



도면3



도면4

필드값	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9
0(000000000)	26	26	26	26	26	26	26	26	26
1(000000001)	26	26	26	26	26	26	26	52	
2(000000010)	26	26	26	26	26	52		26	26
3(000000011)	26	26	26	26	26	52		52	
4(000000100)	26	26	52		26	26	26	26	26
5(000000101)	26	26	52		26	26	26	52	
6(000000110)	26	26	52		26	52		26	26
7(000000111)	26	26	52		26	52		52	
8(000001000)	52		26	26	26	26	26	26	26
9(000001001)	52		26	26	26	26	26	52	
10(000001010)	52		26	26	26	52		26	26

256-263 (100000y2y1y0)	MRU of [-484-996-996, specifically 2*996+484-tone MRU-1, 7, 13, and 19 within the 240 MHz subblock composed of the first, second, and third 80 MHz subblock and the 240 MHz subblock composed of the second, third, and fourth 80 MHz subblock in increasing frequency order, respectively
264-271 (100001y2y1y0)	MRU of 484-[-996-996, specifically 2*996+484-tone MRU-2, 8, 14, and 20 within the 240 MHz subblock composed of the first, second, and third 80 MHz subblock and the 240 MHz subblock composed of the second, third, and fourth 80 MHz subblock in increasing frequency order, respectively
272-279 (100010y2y1y0)	MRU of 996-[-484-996, specifically 2*996+484-tone MRU-3, 9, 15, and 21 within the 240 MHz subblock composed of the first, second, and third 80 MHz subblock and the 240 MHz subblock composed of the second, third, and fourth 80 MHz subblock in increasing frequency order, respectively
280-287 (100011y2y1y0)	MRU of 996-484-[-996, specifically 2*996+484-tone MRU-4, 10, 16, and 22 within the 240 MHz subblock composed of the first, second, and third 80 MHz subblock and the 240 MHz subblock composed of the second, third, and fourth 80 MHz subblock in increasing frequency order, respectively
288-295 (100100y2y1y0)	MRU of 996-996-[-484, specifically 2*996+484-tone MRU-5, 11, 17, and 23 within the 240 MHz subblock composed of the first, second, and third 80 MHz subblock and the 240 MHz subblock composed of the second, third, and fourth 80 MHz subblock in increasing frequency order, respectively
296-303 (100101y2y1y0)	MRU of 996-996-484-[-], specifically 2*996+484-tone MRU-6, 12, 18, and 24 within the 240 MHz subblock composed of the first, second, and third 80 MHz subblock and the 240 MHz subblock composed of the second, third, and fourth 80 MHz subblock in increasing frequency order, respectively

도면5

304-311 (100110y2y1y0)	4*996-tone MRU1, 2
312-319 (100111y2y1y0)	MRU of []-996-996-996-996-996, specifically 5*996-tone MRU-1, 7
320-327 (101000y2y1y0)	MRU of []-996-996-996-996-996, specifically 5*996-tone MRU-2, 8
328-335 (101001y2y1y0)	MRU of []-996-996-996-996-996, specifically 5*996-tone MRU-3, 9
336-343 (101001y2y1y0)	MRU of []-996-996-996-996-996, specifically 5*996-tone MRU-4, 10
344-351 (101010y2y1y0)	MRU of []-996-996-996-996-996, specifically 5*996-tone MRU-5, 11
352-359 (101011y2y1y0)	MRU of []-996-996-996-996-996, specifically 5*996-tone MRU-6, 12
360-367 (101100y2y1y0)	MRU of []-996-996-996-996-996-996, specifically 6*996-tone MRU-1
368-375 (101101y2y1y0)	MRU of 996-996-[]-996-996-996-996, specifically 6*996-tone MRU-2
376-383 (101110y2y1y0)	MRU of 996-996-996-996-[]-996-996, specifically 6*996-tone MRU-3
384-391 (101111y2y1y0)	MRU of 996-996-996-996-996-996-[], specifically 6*996-tone MRU-4
392-399 (110000y2y1y0)	MRU of []-996-996-996-996-996-996-996, specifically 7*996-tone MRU-1
400-407 (110000y2y1y0)	MRU of 996-[]-996-996-996-996-996-996, specifically 7*996-tone MRU-2
408-415 (110001y2y1y0)	MRU of 996-996-[]-996-996-996-996-996, specifically 7*996-tone MRU-3
416-423 (110010y2y1y0)	MRU of 996-996-996-[]-996-996-996-996, specifically 7*996-tone MRU-4
424-431 (110011y2y1y0)	MRU of 996-996-996-996-[]-996-996-996, specifically 7*996-tone MRU-5
432-439 (110011y2y1y0)	MRU of 996-996-996-996-996-[]-996-996, specifically 7*996-tone MRU-6
440-447 (110100y2y1y0)	MRU of 996-996-996-996-996-996-[]-996, specifically 7*996-tone MRU-7
448-455 (110100y2y1y0)	MRU of 996-996-996-996-996-996-996-[], specifically 7*996-tone MRU-8

도면6

MRU type	MRU index	Combinations
2x996+484-tone MRU	1	996-tone RU2+996-tone RU3+484-tone RU2;[(gap-484-tone RU)-484-tone RU-996-tone RU-996-tone RU-(gap-996-tone RU)] in lower 320MHz
	2	996-tone RU2+996-tone RU3+484-tone RU1;[(484-tone RU-(gap-484-tone RU)-996-tone RU-996-tone RU-(gap-996-tone RU)] in lower 320MHz
	3	996-tone RU1+996-tone RU3+484-tone RU4;[(996-tone RU-(gap-484-tone RU)-484-tone RU-996-tone RU-(gap-996-tone RU)] in lower 320MHz
	4	996-tone RU1+996-tone RU3+484-tone RU3;[(996-tone RU-484-tone RU-(gap-484-tone RU)-996-tone RU-(gap-996-tone RU)] in lower 320MHz
	5	996-tone RU1+996-tone RU2+484-tone RU6;[(996-tone RU-996-tone RU-(gap-484-tone RU)-484-tone RU-(gap-996-tone RU)] in lower 320MHz
	6	996-tone RU1+996-tone RU2+484-tone RU5;[(996-tone RU-996-tone RU-484-tone RU-(gap-484-tone RU)-996-tone RU)] in lower 320MHz
	7	996-tone RU3+996-tone RU4+484-tone RU4;[(gap-996-tone RU)-(gap-484-tone RU)-484-tone RU-996-tone RU-996-tone RU] in lower 320MHz
	8	996-tone RU3+996-tone RU4+484-tone RU3;[(gap-996-tone RU)-484-tone RU-(gap-484-tone RU)-996-tone RU-996-tone RU] in lower 320MHz
	9	996-tone RU2+996-tone RU4+484-tone RU6;[(gap-996-tone RU)-996-tone RU-484-tone RU-484-tone RU-996-tone RU] in lower 320MHz
	10	996-tone RU2+996-tone RU4+484-tone RU5;[(gap-996-tone RU)-996-tone RU-484-tone RU-(gap-484-tone RU)-996-tone RU] in lower 320MHz
	11	996-tone RU2+996-tone RU3+484-tone RU8;[(gap-996-tone RU)-996-tone RU-996-tone RU-(gap-484-tone RU)-484-tone RU] in lower 320MHz
	12	996-tone RU2+996-tone RU3+484-tone RU7;[(gap-996-tone RU)-996-tone RU-996-tone RU-484-tone RU-(gap-484-tone RU)] in lower 320MHz
	13	996-tone RU6+996-tone RU7+484-tone RU10;[(gap-484-tone RU)-484-tone RU-996-tone RU-996-tone RU-(gap-996-tone RU)] in upper 320MHz
	14	996-tone RU6+996-tone RU7+484-tone RU9;[(484-tone RU-(gap-484-tone RU)-996-tone RU-996-tone RU-(gap-996-tone RU)] in upper 320MHz
	15	996-tone RU5+996-tone RU7+484-tone RU12;[(996-tone RU-(gap-484-tone RU)-484-tone RU-996-tone RU-(gap-996-tone RU)] in upper 320MHz
	16	996-tone RU5+996-tone RU7+484-tone RU11;[(996-tone RU-484-tone RU-(gap-484-tone RU)-996-tone RU-(gap-996-tone RU)] in upper 320MHz
	17	996-tone RU5+996-tone RU6+484-tone RU14;[(996-tone RU-996-tone RU-(gap-484-tone RU)-484-tone RU-(gap-996-tone RU)] in upper 320MHz
	18	996-tone RU5+996-tone RU6+484-tone RU13;[(996-tone RU-996-tone RU-484-tone RU-(gap-484-tone RU)-996-tone RU)] in upper 320MHz
	19	996-tone RU7+996-tone RU8+484-tone RU12;[(gap-996-tone RU)-(gap-484-tone RU)-484-tone RU-996-tone RU-996-tone RU] in upper 320MHz
	20	996-tone RU7+996-tone RU8+484-tone RU11;[(gap-996-tone RU)-484-tone RU-(gap-484-tone RU)-996-tone RU-996-tone RU] in upper 320MHz
	21	996-tone RU6+996-tone RU8+484-tone RU14;[(gap-996-tone RU)-996-tone RU-(gap-484-tone RU)-484-tone RU-996-tone RU] in upper 320MHz
	22	996-tone RU6+996-tone RU8+484-tone RU13;[(gap-996-tone RU)-996-tone RU-484-tone RU-(gap-484-tone RU)-996-tone RU] in upper 320MHz
	23	996-tone RU6+996-tone RU7+484-tone RU16;[(gap-996-tone RU)-996-tone RU-996-tone RU-(gap-484-tone RU)-484-tone RU] in upper 320MHz
	24	996-tone RU6+996-tone RU7+484-tone RU15;[(gap-996-tone RU)-996-tone RU-996-tone RU-484-tone RU-(gap-484-tone RU)] in upper 320MHz

도면7

MPRU type	MPRU index	Combinations
5x996-tone MPRU	1	996-tone RU2+996-tone RU3+996-tone RU4+996-tone RU5+996-tone RU6; [(gap-996-tone RU)-996-tone RU-996-tone RU-996-tone RU-996-tone RU-(gap-996-tone RU)]
	2	996-tone RU1+996-tone RU3+996-tone RU4+996-tone RU5+996-tone RU6; [996-tone RU-(gap-996-tone RU)-996-tone RU-996-tone RU-996-tone RU-996-tone RU-(gap-996-tone RU)]
	3	996-tone RU1+996-tone RU2+996-tone RU4+996-tone RU5+996-tone RU6; [996-tone RU-996-tone RU-(gap-996-tone RU)-996-tone RU-996-tone RU-996-tone RU-(gap-996-tone RU)]
	4	996-tone RU1+996-tone RU2+996-tone RU3+996-tone RU5+996-tone RU6; [996-tone RU-996-tone RU-996-tone RU-(gap-996-tone RU)-996-tone RU-996-tone RU-(gap-996-tone RU)]
	5	996-tone RU1+996-tone RU2+996-tone RU3+996-tone RU4+996-tone RU6; [996-tone RU-996-tone RU-996-tone RU-996-tone RU-(gap-996-tone RU)-996-tone RU-(gap-996-tone RU)]
	6	996-tone RU1+996-tone RU2+996-tone RU3+996-tone RU4+996-tone RU5; [996-tone RU-996-tone RU-996-tone RU-996-tone RU-996-tone RU-(gap-996-tone RU)]
	7	996-tone RU4+996-tone RU5+996-tone RU6+996-tone RU7+996-tone RU8; [(gap-996-tone RU)-(gap-996-tone RU)-(gap-996-tone RU)-996-tone RU-996-tone RU-996-tone RU-996-tone RU]
	8	996-tone RU3+996-tone RU5+996-tone RU6+996-tone RU7+996-tone RU8; [(gap-996-tone RU)-(gap-996-tone RU)-996-tone RU-(gap-996-tone RU)-996-tone RU-996-tone RU-996-tone RU]
	9	996-tone RU3+996-tone RU4+996-tone RU6+996-tone RU7+996-tone RU8; [(gap-996-tone RU)-(gap-996-tone RU)-996-tone RU-996-tone RU-996-tone RU-996-tone RU-996-tone RU]
	10	996-tone RU3+996-tone RU4+996-tone RU5+996-tone RU7+996-tone RU8; [(gap-996-tone RU)-(gap-996-tone RU)-996-tone RU-996-tone RU-996-tone RU-996-tone RU-996-tone RU]
	11	996-tone RU3+996-tone RU4+996-tone RU5+996-tone RU6+996-tone RU8; [(gap-996-tone RU)-(gap-996-tone RU)-996-tone RU-996-tone RU-996-tone RU-996-tone RU-996-tone RU]
	12	996-tone RU3+996-tone RU4+996-tone RU5+996-tone RU6+996-tone RU7; [(gap-996-tone RU)-(gap-996-tone RU)-996-tone RU-996-tone RU-996-tone RU-996-tone RU-(gap-996-tone RU)]

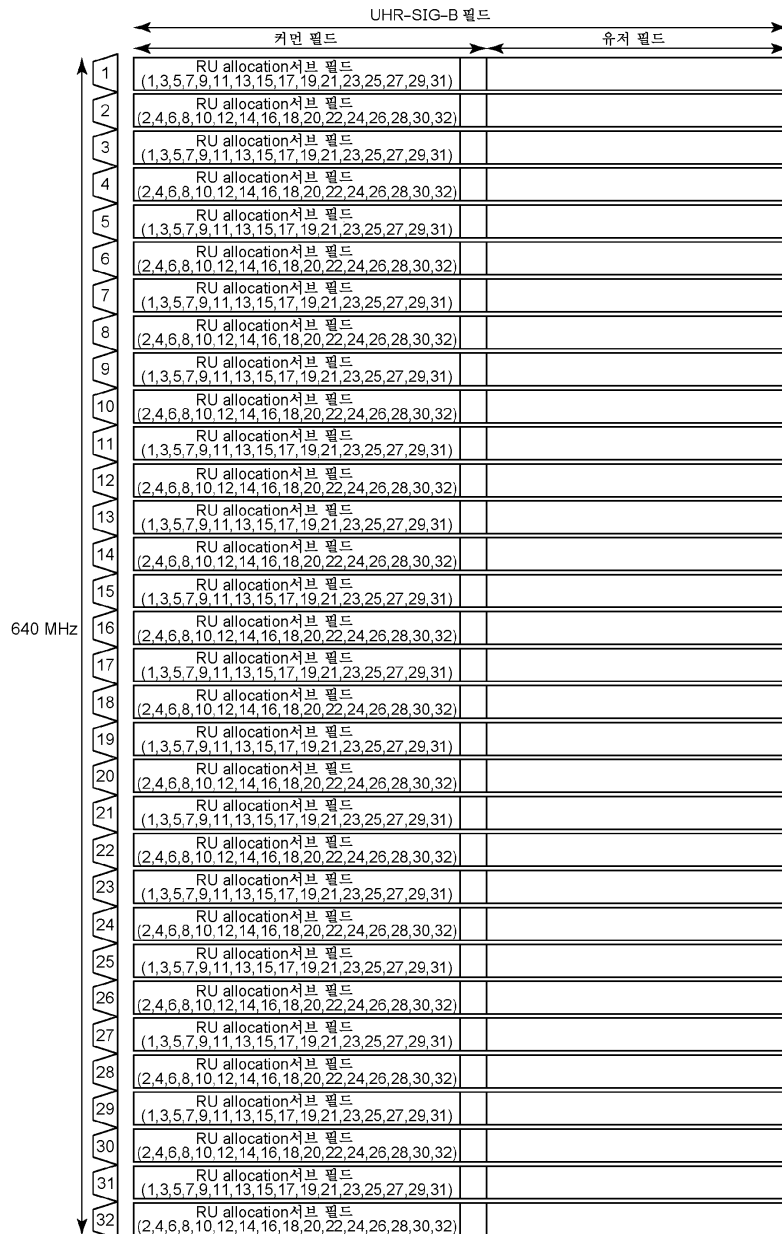
도면8

MRU type		MRU index	Combinations
6x996-tone MRU	1		996-tone RU3+996-tone RU4+996-tone RU5+996-tone RU6+996-tone RU7+996-tone RU8: [(gap-996-tone RU)-(gap-996-tone RU)-996-tone RU-996-tone RU-996-tone RU-996-tone RU-996-tone RU]
	2		996-tone RU1+996-tone RU2+996-tone RU5+996-tone RU6+996-tone RU7+996-tone RU8: [996-tone RU-996-tone RU-(gap-996-tone RU)-(gap-996-tone RU)-996-tone RU-996-tone RU-996-tone RU]
	3		996-tone RU1+996-tone RU2+996-tone RU3+996-tone RU4+996-tone RU7+996-tone RU8: [996-tone RU-996-tone RU-996-tone RU-996-tone RU-(gap-996-tone RU)-(gap-996-tone RU)-996-tone RU-996-tone RU]
	4		996-tone RU1+996-tone RU2+996-tone RU3+996-tone RU4+996-tone RU5+996-tone RU6: [996-tone RU-996-tone RU-996-tone RU-996-tone RU-996-tone RU-(gap-996-tone RU)-(gap-996-tone RU)]

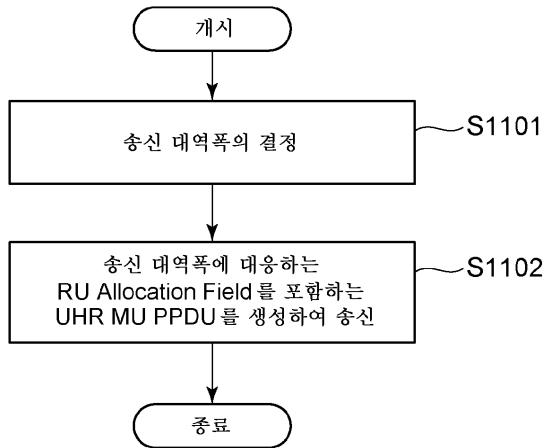
도면9

MRU type	MRU index	Combinations
7x996-tone MRU	1	996-tone RU2+996-tone RU3+996-tone RU4+996-tone RU5+996-tone RU6+996-tone RU7+996-tone RU8; [(gap-996-tone RU)-996-tone RU-996-tone RU-996-tone RU-996-tone RU-996-tone RU-996-tone RU]
	2	996-tone RU1+996-tone RU3+996-tone RU4+996-tone RU5+996-tone RU6+996-tone RU7+996-tone RU8; [996-tone RU-(gap-996-tone RU)-996-tone RU-996-tone RU-996-tone RU-996-tone RU-996-tone RU]
	3	996-tone RU1+996-tone RU2+996-tone RU4+996-tone RU5+996-tone RU6+996-tone RU7+996-tone RU8; [996-tone RU-996-tone RU-(gap-996-tone RU)-996-tone RU-996-tone RU-996-tone RU-996-tone RU]
	4	996-tone RU1+996-tone RU2+996-tone RU3+996-tone RU5+996-tone RU6+996-tone RU7+996-tone RU8; [996-tone RU-996-tone RU-996-tone RU-(gap-996-tone RU)-996-tone RU-996-tone RU-996-tone RU]
	5	996-tone RU1+996-tone RU2+996-tone RU3+996-tone RU4+996-tone RU6+996-tone RU7+996-tone RU8; [996-tone RU-996-tone RU-996-tone RU-996-tone RU-(gap-996-tone RU)-996-tone RU-996-tone RU]
	6	996-tone RU1+996-tone RU2+996-tone RU3+996-tone RU4+996-tone RU5+996-tone RU7+996-tone RU8; [996-tone RU-996-tone RU-996-tone RU-996-tone RU-(gap-996-tone RU)-996-tone RU-996-tone RU]
	7	996-tone RU1+996-tone RU2+996-tone RU3+996-tone RU4+996-tone RU5+996-tone RU6+996-tone RU8; [996-tone RU-996-tone RU-996-tone RU-996-tone RU-996-tone RU-(gap-996-tone RU)-996-tone RU]
	8	996-tone RU1+996-tone RU2+996-tone RU3+996-tone RU4+996-tone RU5+996-tone RU6+996-tone RU7; [996-tone RU-996-tone RU-996-tone RU-996-tone RU-996-tone RU-996-tone RU-(gap-996-tone RU)]

도면10



도면11



도면12

