

특허청구의 범위

청구항 1

통신 시스템에서 기지국의 자원 할당 방법에 있어서,

이동 단말기에게 고정 자원 영역에 포함되는 고정 자원을 할당하고, 상기 고정 자원이 할당된 순서를 나타내는 식별자(ID: Identifier)를 부여하는 과정과,

상기 ID 및 상기 ID 별로 할당된 고정 자원에 상응한 슬롯의 개수를 포함하는 자원 할당 정보를 상기 고정 자원 영역을 사용하는 이동 단말기들에게 전송하는 과정과,

상기 고정 자원 영역을 사용하는 모든 이동 단말기들에 대한 고정 자원 할당이 완료되면, 동적 자원 영역을 사용하는 이동 단말기들에게 동적 자원들을 할당하는 과정을 포함하며,

상기 고정 자원 영역은 시간축 및 주파수축 상에서 연속한 고정 자원들로 구성되며, 상기 동적 자원 영역은 시간축과 주파수축 상에서 상기 고정 자원 영역에 연속한 동적 자원들로 구성됨을 특징으로 하는 기지국의 자원 할당 방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 고정 자원 영역 중 제1 고정 자원이 해제되면, 상기 제1 고정 자원의 ID 및 상기 제1 고정 자원에 상응한 슬롯의 개수를 포함하는 자원 할당 정보를 상기 고정 자원 영역을 사용하는 이동 단말기들에게 전송하는 과정을 더 포함하는 기지국의 자원 할당 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 고정 자원 영역 중 제2 고정 자원이 변경되면, 상기 제2 고정 자원의 ID 및 상기 제2 고정 자원의 변경에 따라 증가 또는 감소한 슬롯의 개수를 포함하는 자원 할당 정보를 상기 고정 자원 영역을 사용하는 이동 단말기들에게 전송하는 과정을 더 포함하는 기지국의 자원 할당 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 고정 자원 영역은 가변 크기를 가짐을 특징으로 하는 기지국의 자원 할당 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 고정 자원의 할당 및 ID의 부여는, 상기 고정 자원 영역을 사용하는 적어도 하나의 이동 단말기 각각의 우선순위를 기반으로 순차적으로 이루어짐을 특징으로 하는 기지국의 자원 할당 방법.

청구항 7

통신 시스템에서 이동 단말기의 자원할당 방법에 있어서,

기지국으로부터 고정자원 영역 중 제1 고정 자원이 할당되면, 상기 제1 고정 자원이 할당된 순서를 나타내는 제 1 고정 자원의 식별자(ID: Identifier)를 수신하는 과정과,

상기 제1 고정 자원의 ID에 대응하여 할당된 상기 제1 고정 자원에 상응한 슬롯의 개수를 포함하는 제1 자원 할당 정보를 수신하는 과정과,

상기 고정 자원 영역 중 해제되는 제2 고정 자원의 ID 및 상기 제2 고정 자원에 상응한 슬롯의 개수를 포함하는

제2 자원 할당 정보를 수신하면, 상기 수신한 제2 자원 할당 정보에 포함되는 제2 고정 자원의 ID와 상기 제1 고정 자원의 ID를 비교하는 과정과,

상기 제1 고정 자원의 ID가 상기 제2 고정 자원의 ID보다 나중 순번에 해당하면, 상기 제1 고정 자원에 상응한 슬롯들의 위치를 상기 제2 고정 자원에 상응한 슬롯들의 개수만큼 역방향으로 이동시키는 과정을 포함하는 이동 단말기의 자원 할당 방법.

청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 고정 자원 영역 중 변경되는 제3 고정 자원의 ID 및 상기 제3 고정 자원의 변경에 따라 증가 또는 감소한 슬롯의 개수를 포함하는 제3 자원 할당 정보를 수신하면, 상기 수신한 제3 자원 할당 정보에 포함되는 제3 고정 자원의 ID와 상기 제1 고정 자원의 ID를 비교하는 과정과,

상기 제1 고정 자원의 ID가 상기 제3 고정 자원의 ID보다 나중 순번에 해당하면, 상기 제1 고정 자원에 상응한 슬롯들의 위치를 상기 제3 자원 할당 정보가 지시하는 슬롯의 개수만큼 이동시키는 과정을 포함하는 이동 단말기의 자원 할당 방법.

청구항 9

제 8항에 있어서,

상기 제3 고정 자원에 포함된 슬롯의 개수가 증가하였으면, 상기 제1고정 자원에 상응한 슬롯들의 위치를 상기 제3 자원 할당 정보가 지시하는 슬롯의 개수만큼 순방향으로 이동시킴을 특징으로 하는 이동 단말기의 자원 할당 방법.

청구항 10

제 8항에 있어서,

상기 제3 고정 자원에 포함된 슬롯의 개수가 감소하였으면, 상기 제1고정 자원에 상응한 슬롯들의 위치를 상기 제3 자원 할당 정보가 지시하는 슬롯의 개수만큼 역방향으로 이동시킴을 특징으로 하는 이동 단말기의 자원 할당 방법.

청구항 11

제7항에 있어서,

상기 고정 자원 영역은 가변 크기를 가짐을 특징으로 하는 이동 단말기의 자원 할당 방법.

청구항 12

통신 시스템에서 자원 할당 시스템에 있어서,

이동 단말기에게 고정 자원 영역에 포함되는 고정 자원을 할당하고, 상기 고정 자원이 할당된 순서를 나타내는 식별자(ID: IDentifier)를 부여하고, 상기 ID 및 상기 ID 별로 할당된 고정 자원에 상응한 슬롯의 개수를 포함하는 자원 할당 정보를 상기 고정 자원 영역을 사용하는 이동 단말기들에게 전송하고, 상기 고정 자원 영역을 사용하는 모든 이동 단말기들에 대한 고정 자원 할당이 완료되면, 동적 자원 영역을 사용하는 이동 단말기들에게 동적 자원들을 할당하는 기지국을 포함하며,

상기 고정 자원 영역은 시간축 및 주파수축 상에서 연속한 고정 자원들로 구성되며, 상기 동적 자원 영역은 시간축과 주파수축 상에서 상기 고정 자원 영역에 연속한 동적 자원들로 구성됨을 특징으로 자원 할당 시스템.

청구항 13

삭제

청구항 14

제12항에 있어서,

상기 기지국은 상기 고정 자원 영역 중 제1 고정 자원이 해제되면, 상기 제1 고정 자원의 ID 및 상기 제1 고정 자원에 상응한 슬롯의 개수를 포함하는 자원 할당 정보를 상기 고정 자원 영역을 사용하는 이동 단말기들에게 전송함을 특징으로 하는 자원 할당 시스템.

청구항 15

제12항에 있어서,

상기 기지국은 상기 고정 자원 영역 중 제2 고정 자원이 변경되면, 상기 제2 고정 자원의 ID 및 상기 제2 고정 자원의 변경에 따라 증가 또는 감소된 슬롯의 개수를 포함하는 자원 할당 정보를 상기 고정 자원 영역을 사용하는 이동 단말기들에게 전송함을 특징으로 하는 자원 할당 시스템.

청구항 16

제12항에 있어서,

상기 고정 자원 영역은 가변 크기를 가짐을 특징으로 하는 자원 할당 시스템.

청구항 17

제12항에 있어서,

상기 고정 자원의 할당 및 ID의 부여는, 상기 고정 자원 영역을 사용하는 적어도 하나의 이동 단말기 각각의 우선순위를 기반으로 순차적으로 이루어짐을 특징으로 하는 자원 할당 시스템.

청구항 18

통신 시스템에서 자원 할당 시스템에 있어서,

기지국으로부터 고정 자원 영역 중 제1 고정 자원이 할당되면, 상기 제1 고정 자원이 할당된 순서를 나타내는 제1 고정 자원의 식별자(ID: Identifier)를 수신하고, 상기 제1 고정 자원의 ID에 대응하여 할당된 상기 제1 고정 자원에 상응한 슬롯의 개수를 포함하는 제1 자원 할당 정보를 수신하고, 상기 고정 자원 영역 중 해제되는 제2 고정 자원의 ID 및 상기 제2 고정 자원에 상응한 슬롯의 개수를 포함하는 제2 자원 할당 정보를 수신하면, 상기 수신한 제2 자원 할당 정보에 포함되는 제2 고정 자원의 ID와 상기 제1 고정 자원의 ID를 비교하고, 상기 제1 고정 자원의 ID가 상기 제2 고정 자원의 ID보다 나중 순번에 해당하면, 상기 제1 고정 자원에 상응한 슬롯들의 위치를 상기 제2 고정 자원에 상응한 슬롯들의 개수만큼 역방향으로 이동시키는 이동 단말기를 포함하는 자원 할당 시스템.

청구항 19

제 18항에 있어서,

상기 이동 단말기는 상기 고정 자원 영역 중 변경되는 제3 고정 자원의 ID 및 상기 제3 고정 자원의 변경에 따라 증가 또는 감소한 슬롯의 개수를 포함하는 제3 자원 할당 정보를 수신하면, 상기 수신한 제3 자원 할당 정보에 포함되는 제3 고정 자원의 ID와 상기 제1 고정 자원의 ID를 비교하고, 상기 제1 고정 자원의 ID가 상기 제3 고정 자원의 ID보다 나중 순번에 해당하면, 상기 제1 고정 자원에 상응한 슬롯들의 위치를 상기 제3 자원 할당 정보가 지시하는 슬롯의 개수만큼 이동시킴을 특징으로 하는 자원 할당 시스템.

청구항 20

제 19항에 있어서,

상기 이동 단말기는 상기 제3 고정 자원에 포함된 슬롯의 개수가 증가하였으면, 상기 제1고정 자원에 상응한 슬롯들의 위치를 상기 제3 자원 할당 정보가 지시하는 슬롯의 개수만큼 순방향으로 이동시킴을 특징으로 하는 자원 할당 시스템.

청구항 21

제 19항에 있어서,

상기 이동 단말기는 상기 제3 고정 자원에 포함된 슬롯의 개수가 감소하였으면, 상기 제1고정 자원에 상응한 슬

롯들의 위치를 상기 제3 자원 할당 정보가 지시하는 슬롯의 개수만큼 역방향으로 이동시킴을 특징으로 자원 할당 시스템.

청구항 22

제18항에 있어서,

상기 고정 자원 영역은 가변 크기를 가짐을 특징으로 하는 자원 할당 시스템.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 통신 시스템에 관한 것으로서, 특히 통신 시스템에서 자원할당 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 차세대 통신 시스템은 이동 단말기(MS: Mobile Station)들에게 다양한 고속 대용량 서비스를 제공하는 형태로 발전해나가고 있으며, 이러한 차세대 통신 시스템의 대표적인 예로는 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.16 통신 시스템과 Mobile WiMAX(Worldwide Interoperability for Microwave Access) 통신 시스템 등이 있다. 여기서, 상기 Mobile WiMAX 통신 시스템은 IEEE 802.16 통신 시스템을 기반으로 하는 통신 시스템이다,

[0003] 그러면 여기서 도 1을 참조하여 일반적인 IEEE 802.16 통신 시스템의 프레임 구조에 대해서 설명하기로 한다.

[0004] 도 1은 일반적인 IEEE 802.16 통신 시스템의 프레임 구조를 도시한 도면이다.

[0005] 도 1을 참조하면, 프레임(frame)(100)은 다운링크(DL: DownLink, 이하 'DL'이라 칭하기로 한다) 서브프레임(subframe)(110)과, 송신/수신 천이 갭(TTG: Transmit/Receive Transition Gap, 이하 'TTG'라 칭하기로 한다) 구간(150)과, 업링크(UL: UpLink, 이하 'UL'이라 칭하기로 한다) 서브프레임(160)과, 수신/송신 천이 갭(RTG: Receive/Transmit Transition Gap, 이하 'RTG'라 칭하기로 한다) 구간(190)을 포함한다.

[0006] 상기 DL 서브프레임(110)은 프레임 제어 헤더(FCH: Frame Control Header, 이하 'FCH'라 칭하기로 한다) 영역(111)과, DL 맵(MAP)(이하 'DL_MAP'이라 칭하기로 한다) 영역(120)과, UL 맵(이하 'UL_MAP'이라 칭하기로 한다) 영역(130)과, DL 데이터 버스트 영역(140)을 포함한다. 또한, 상기 DL_MAP 영역(120)은 일반 관리 헤더(GMH: Generic Management Header, 이하 'GMH'라 칭하기로 한다) 영역(113)과, DL_MAP 정보 엘리먼트(IE: Information Element, 이하 'IE'라 칭하기로 한다)영역과, 순환 잉여 검사(CRC: Cyclic Redundancy Check, 이하 ;CRC'라 칭하기로 한다) 영역(121)을 포함하고, 상기 UL_MAP 영역(130)은 GMH 영역(131)과, UL_MAP IE 영역과, CRC 영역(139)을 포함한다.

[0007] 상기 UL 서브프레임(160)은 제어 영역(170)과, UL 데이터 버스트 영역(180)을 포함한다. 또한, 상기 제어 영역(170)은 채널 품질 지시자 채널(CQICH: Channel Quality Indicator Channel, 이하 'CQICH'라 칭하기로 한다) 영역(171)과, ACK(ACKnowledgement) 채널(이하 'ACKCH'라 칭하기로 한다) 영역(173)과, 코드 분할 다중 접속(CDMA: Code Division Multiple Access, 이하 'CDMA'라 칭하기로 한다) 레인징(ranging)영역(175)을 포함한다.

[0008] 한편, 상기 DL_MAP 영역(120)을 통해서는 DL_MAP 메시지가 송신되며, 상기 UL_MAP 영역(130)을 통해서는 UL_MAP 메시지가 송신된다. 상기 DL 데이터 버스트 영역(140)을 통해서는 DL 데이터 버스트가 송신되고, 상기 UL 데이터 버스트 영역(180)을 통해서는 UL 데이터 버스트가 송신된다.

[0009] 상기 DL_MAP IE 영역은 상기 DL 데이터 버스트 영역(140)에 대한 정보를 나타내는 복수개의 DL_MAP IE들(115,117,119)을 포함하며, DL_MAP IE #1(115)는 DL 데이터 버스트 #1(141)에 대한 정보를 포함하고, DL_MAP IE #2(117)는 DL 데이터 버스트 #2(143)에 대한 정보를 포함하고, DL_MAP IE #3(119)는 DL 데이터 버스트 #3(145)에 대한 정보를 포함한다. 상기 UL_MAP 영역(130)에 포함되는 UL_MAP IE 영역은 상기 UL 데이터 버스트 영역(180)에 대한 정보를 나타내는 복수개의 UL_MAP IE들(133,135,137)을 포함하며, UL_MAP IE #1(133)는 UL 데이터 버스트 #1(181)에 대한 정보를 포함하고, UL_MAP IE #2(135)는 UL 데이터 버스트 #2(183)에 대한 정보

를 포함하고, UL_MAP IE #3(137)는 UL 데이터 버스트 #3(185)에 대한 정보를 포함한다.

- [0010] 따라서, DL/UL 데이터를 송수신하기 위해 기지국(BS: Base Station)은 이동 단말기에게 자원을 할당하고, 그 자원 정보를 자원할당 메시지를 사용하여 상기 이동 단말기에게 통보한다. 여기서, 상기 자원할당 메시지는 DL_MAP 메시지 및 UL_MAP 메시지 중 어느 하나가 될 수 있다. 상기 DL_MAP 메시지 및 상기 UL_MAP 메시지는 프레임 주기에 상응하여 송신된다.
- [0011] 그러나, 이동 단말기에게 주기적으로 데이터가 송신되는 서비스, 일 예로 인터넷 프로토콜기반 음성(VoIP: Voice over Internet Protocol, 이하 'VoIP'라 칭하기로 한다) 서비스의 경우, 기지국이 이동 단말기에 대한 자원할당 정보의 송신을 위해 매 프레임마다 자원할당 메시지를 송신하는 것은 불필요한 자원 낭비를 발생시킬 수 있다. 따라서, VoIP 서비스와 같이 주기적으로 데이터가 송신되는 서비스를 제공할 경우에는 이동 단말기에 대해서 고정적으로 자원을 할당하는 것이 바람직하다. 이렇게 특정 이동 단말기에 대해서 고정적으로 자원을 할당하는 방식을 고정자원할당 방식이라 한다.
- [0012] 상기 고정자원할당 방식을 사용할 경우, 이동 단말기는 기지국으로부터 최초 자원을 할당 받으면, 매 프레임마다 자원할당 메시지를 수신하지 않고도 상기 할당 받은 자원을 고정적으로 사용하는 것이 가능하게 된다. 물론 상기 이동 단말기에 대한 자원할당이 변경 또는 해제될 경우에는 기지국이 별도의 자원할당 메시지를 사용하여 상기 자원할당의 변경 또는 해제를 상기 이동 단말기에게 통보할 수 있다. 결과적으로, 상기 고정자원할당 방식을 사용하게 되면, 매 프레임마다 자원할당 메시지를 송신하지 않아도 되므로 상기 자원할당 메시지 송신으로 인한 자원 낭비를 방지할 수 있다.
- [0013] 도 2는 일반적인 IEEE 802.16 통신 시스템에서 고정자원할당 방식에 따른 자원할당 방법을 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0014] 도 2에는 동적자원할당 방식에 따른 자원할당 방법과 고정자원할당 방식에 따른 자원할당 방법이 모두 도시되어 있다. 그러나, 설명의 편의상 도 2를 설명함에 있어 동적자원할당 방식에 따른 자원할당 방법에 대해서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다. 이하, 설명의 편의상 상기 동적자원할당 방식에 따라 할당되는 자원을 '동적자원'이라 칭하고, 상기 고정자원할당 방식에 따라 할당되는 자원을 '고정자원'이라 칭하기로 한다. 또한 UL/DL 서브프레임이 포함하는 UL/DL 데이터 버스트에 대해서 동적자원 할당 방식에 따라 자원을 할당할 경우, 상기 자원은 슬롯(slot) 단위로 할당된다고 가정한다.
- [0015] 도 2를 참조하면, 고정자원 A는 슬롯 9부터 순방향으로 2개의 슬롯을 포함하고, 고정자원 B는 슬롯 11부터 순방향으로 4개의 슬롯을 포함하고, 고정자원 C는 슬롯 15부터 순방향으로 6개의 슬롯을 포함하고, 고정자원 D는 슬롯 25부터 순방향으로 4개의 슬롯을 포함한다. 여기서, 슬롯 인덱스(index) 9번, 10번, 11번, 12번에 따른 방향은 시간축을 의미하고, 상기 슬롯 인덱스 9번, 13번, 17번, 25번에 따른 방향은 주파수축을 의미한다.
- [0016] 그런데, 도 2에서 설명한 바와 같은 고정자원할당 방식에 따라 자원을 할당할 경우, 자원의 효율성을 저하시키게 되는 경우가 발생할 수 있다. 다음으로 도 3을 참조하여 상기 자원의 효율성을 저하시키게 되는 경우에 대해서 설명하기로 한다.
- [0017] 도 3은 도 2의 고정자원 B와 고정자원 D의 자원할당이 해제된 후, 새로운 고정자원 E가 할당될 경우를 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0018] 도 3을 참조하면, 먼저 도 2에서 할당된 4개의 고정자원들 중 고정자원 B와 고정자원 D의 자원할당이 해제된 후, 새로운 고정자원 E가 할당되어야만 하는 경우가 발생되었다고 가정하고, 여기서 상기 고정자원 E는 8 슬롯을 포함한다고 가정한다. 이 경우, 상기 고정자원 E가 포함하는 슬롯의 개수는 이미 자원할당 해제된 고정자원 B 또는 고정자원 D가 포함하는 슬롯의 개수인 4를 초과한다. 따라서, 상기 고정자원 E는 상기 고정자원 B 또는 고정자원 D가 포함했던 슬롯들을 사용하지 못하고, 새로운 슬롯들을 사용해야만 한다. 여기서, 상기 고정자원 E가 포함하는 슬롯들은 슬롯 29부터 순방향으로 8개의 슬롯이다.
- [0019] 결과적으로, 자원할당 해제된 고정자원 B와 고정자원 D가 포함했던 8개의 슬롯, 즉 슬롯 11부터 순방향으로 4개의 슬롯과, 슬롯 25부터 순방향으로 4개의 슬롯은 빈 영역(hole)이 되고, 상기 빈 영역 자원은 사용할 수 없는 자원이 된다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0020] 상기 고정자원할당 방식을 사용할 경우, 빈 영역 발생 등으로 인해 자원할당이 연속적이지 못한 경우가 발생하게 된다. 이렇게, 빈 영역이 발생함으로써 자원 효율성이 저하되고, 상기 자원 효율성의 저하는 결과적으로 IEEE 802.16 통신 시스템의 효율성을 저하시키게 된다.

[0021] 따라서 본 발명은 고정자원할당 방식을 사용하는 통신 시스템에서, 빈 영역이 발생되지 않도록 자원을 할당하는 시스템 및 방법을 제안한다. 본 발명은 통신 시스템에서 자원할당 시스템 및 방법을 제안한다.

[0022] 삭제

과제 해결수단

[0023] 이를 위한 본 발명의 방법은 통신 시스템에서 기지국의 자원 할당 방법에 있어서, 이동 단말기에게 고정 자원 영역에 포함되는 고정 자원을 할당하고, 상기 고정 자원이 할당된 순서를 나타내는 식별자(ID: Identifier)를 부여하는 과정과, 상기 ID 및 상기 ID 별로 할당된 고정 자원에 상응한 슬롯의 개수를 포함하는 자원 할당 정보를 상기 고정 자원 영역을 사용하는 이동 단말기들에게 전송하는 과정과, 상기 고정 자원 영역을 사용하는 모든 이동 단말기들에 대한 고정 자원 할당이 완료되면, 동적 자원 영역을 사용하는 이동 단말기들에게 동적 자원들을 할당하는 과정을 포함하며, 상기 고정 자원 영역은 시간축 및 주파수축 상에서 연속한 고정 자원들로 구성되며, 상기 동적 자원 영역은 시간축과 주파수축 상에서 상기 고정 자원 영역에 연속한 동적 자원들로 구성됨을 특징으로 한다.

[0024] 본 발명의 다른 방법은 통신 시스템에서 이동 단말기의 자원 할당 방법에 있어서, 기지국으로부터 고정 자원 영역 중 제1 고정 자원이 할당되면, 상기 제1 고정 자원이 할당된 순서를 나타내는 제1 고정 자원의 식별자(ID: Identifier)를 수신하는 과정과, 상기 제1 고정 자원의 ID에 대응하여 할당된 상기 제1 고정 자원에 상응한 슬롯의 개수를 포함하는 제1 자원 할당 정보를 수신하는 과정과, 상기 고정 자원 영역 중 해제되는 제2 고정 자원의 ID 및 상기 제2 고정 자원에 상응한 슬롯의 개수를 포함하는 제2 자원 할당 정보를 수신하면, 상기 수신한 제2 자원 할당 정보에 포함되는 제2 고정 자원의 ID와 상기 제1 고정 자원의 ID를 비교하는 과정과, 상기 제1 고정 자원의 ID가 상기 제2 고정 자원의 ID보다 나중 순번에 해당하면, 상기 제1 고정 자원에 상응한 슬롯들의 위치를 상기 제2 고정 자원에 상응한 슬롯들의 개수만큼 역방향으로 이동시키는 과정을 포함한다.

[0025] 본 발명의 시스템은 통신 시스템에서 자원 할당 시스템에 있어서, 이동 단말기에게 고정 자원 영역에 포함되는 고정 자원을 할당하고, 상기 고정 자원이 할당된 순서를 나타내는 식별자(ID: Identifier)를 부여하고, 상기 ID 및 상기 ID 별로 할당된 고정 자원에 상응한 슬롯의 개수를 포함하는 자원 할당 정보를 상기 고정 자원 영역을 사용하는 이동 단말기들에게 전송하고, 상기 고정 자원 영역을 사용하는 모든 이동 단말기들에 대한 고정 자원 할당이 완료되면, 동적 자원 영역을 사용하는 이동 단말기들에게 동적 자원들을 할당하는 기지국을 포함하며, 상기 고정 자원 영역은 시간축 및 주파수축 상에서 연속한 고정 자원들로 구성되며, 상기 동적 자원 영역은 시간축과 주파수축 상에서 상기 고정 자원 영역에 연속한 동적 자원들로 구성된다.

[0026] 본 발명의 다른 시스템은 통신 시스템에서 자원 할당 시스템에 있어서, 기지국으로부터 고정 자원 영역 중 제1 고정 자원이 할당되면, 상기 제1 고정 자원이 할당된 순서를 나타내는 제1 고정 자원의 식별자(ID: Identifier)를 수신하고, 상기 제1 고정 자원의 ID에 대응하여 할당된 상기 제1 고정 자원에 상응한 슬롯의 개수를 포함하는 제1 자원 할당 정보를 수신하고, 상기 고정 자원 영역 중 해제되는 제2 고정 자원의 ID 및 상기 제2 고정 자원에 상응한 슬롯의 개수를 포함하는 제2 자원 할당 정보를 수신하면, 상기 수신한 제2 자원 할당 정보에 포함되는 제2 고정 자원의 ID와 상기 제1 고정 자원의 ID를 비교하고, 상기 제1 고정 자원의 ID가 상기 제2 고정 자원의 ID보다 나중 순번에 해당하면, 상기 제1 고정 자원에 상응한 슬롯들의 위치를 상기 제2 고정 자원에 상응한 슬롯들의 개수만큼 역방향으로 이동시키는 이동 단말기를 포함한다.

효과

[0027] 본 발명은 통신 시스템에서 고정자원 할당 방식을 사용하여 자원을 할당할 경우 빈 영역이 발생하지 않도록 자원을 할당하는 것을 가능하게 한다. 이렇게 빈 영역이 발생하지 않도록 자원을 할당하는 것을 가능하게 함으로써 본 발명은 통신 시스템의 자원 효율성을 증가시킨다는 이점을 가진다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0028] 이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 하기의 설명에서는 본 발명에 따른 동작을 이해하는데 필요한 부분만이 설명되며 그 이외 부분의 설명은 본 발명의 요지를 흐트리지 않도록 생략될 것이라는 것을 유의하여야 한다.
- [0029] 본 발명은 고정자원할당 방식을 사용하여 자원을 할당할 경우, 빈 영역이 발생되지 않도록 자원을 할당함으로써 자원 효율성을 증가시키는 자원할당 시스템 및 방법을 제안한다. 또한, 본 발명은 IEEE 802.16 통신 시스템에서의 자원할당 시스템 및 방법을 일 예로 하여 설명하지만, 본 발명에서 제안하는 자원할당 시스템 및 방법은 상기 IEEE 802.16 통신 시스템 뿐만 아니라 직교 주파수 분할 다중 접속(OFDMA: Orthogonal Frequency Division Multiplexing Access)를 기반으로 하는 다른 통신 시스템에도 적용될 수 있음은 물론이다.
- [0030] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 IEEE 802.16 통신 시스템에서 고정자원할당 방식에 따른 자원할당 방법의 일 예를 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0031] 도 4에는 동적자원할당 방식에 따른 자원할당 방법과 고정자원할당 방식에 따른 자원할당 방법이 모두 도시되어 있다, 그러나, 설명의 편의상 도 4를 설명함에 있어 동적자원할당 방식에 따른 자원할당 방법에 대해서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다. 이하, 설명의 편의상 상기 동적자원할당 방식에 따라 할당되는 자원을 '동적자원'이라 칭하고, 상기 고정자원할당 방식에 따라 할당되는 자원을 '고정자원'이라 칭하기로 한다.
- [0032] 먼저 기지국은 이동 단말기의 모든 연결(connection)에 대해 자원할당의 우선순위를 계산하고, 상기 계산한 우선순위에 따라 고정자원을 사용하는 이동 단말기들부터 고정자원을 할당한다. 또한, 상기 기지국은 상기 이동 단말기에게 고정자원을 할당함과 동시에 자원할당 순서를 나타내는 식별자(ID: IDentifier, 이하 'ID'라 칭하기로 한다)를 부여한다. 그런 다음 고정자원을 사용하는 이동 단말기들에 대한 모든 고정자원의 할당이 완료되면, 상기 계산한 우선순위에 따라 동적자원을 사용하는 이동 단말기들에게 동적자원을 할당한다.
- [0033] 도 4를 참조하면, 고정자원 A는 슬롯 1부터 순방향으로 2 개의 슬롯을 포함하고, 고정자원 B는 슬롯3부터 순방향으로 4 개의 슬롯을 포함하고, 고정자원 C는 슬롯7부터 순방향으로 6개의 슬롯을 포함하고, 고정자원 D는 슬롯13부터 순방향으로 4 개의 슬롯을 포함한다. 기지국은 상기 고정자원 A를 할당한 이동 단말기에게 ID #1를 부여하고, 고정자원 B를 할당한 이동 단말기에게 ID #2를 부여하고, 고정자원 C를 할당한 이동 단말기에게 ID #3을 부여하고, 고정자원 D를 할당한 이동 단말기에게 ID #4를 부여한다. 여기서, 슬롯1 내지 슬롯16을 포함하는 각각의 고정자원은 이동 단말기의 자원할당의 우선순위에 따라 할당된 고정자원을 의미하며, 상기 ID #1 내지 ID #4는 고정자원 각각에 대한 자원할당 순서를 의미한다.
- [0034] 고정자원을 사용하는 이동 단말기들에 대한 모든 고정자원의 할당이 완료되면, 동적자원을 사용하는 이동 단말기들에 대한 동적자원의 할당이 시작되고, 이에 따라 상기 고정자원 D에 포함되는 슬롯 16의 바로 다음 슬롯, 즉 슬롯17부터 순방향에 해당되는 슬롯들은 동적자원에 포함된다. 따라서, 고정자원에 포함되는 슬롯1 내지 슬롯16에 해당되는 영역은 고정자원 영역이 되고, 동적자원에 포함되는 슬롯17 내지 슬롯48에 해당되는 영역은 동적자원 영역이 된다. 이와 같이 본 발명에서 제안하는 자원할당 방법은 고정자원 영역과 동적자원 영역을 구분함으로써, 동적자원을 할당하기 위한 최대 영역을 확보할 수 있고, 자원할당의 자유도를 높일 수 있다.
- [0035] 한편, 고정자원의 할당이 완료된 이후, 새로운 고정자원, 일 예로 고정자원 E가 할당될 경우를 가정하여 설명하기로 한다. 그리고 상기 고정자원 E가 포함하는 슬롯의 개수는 8개라고 가정하기로 한다. 이를 도 5를 참조하여 설명하면 다음과 같다.
- [0036] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 IEEE 802.16 통신 시스템에서 새로운 고정자원을 할당하는 방법을 도시한 도면이다.
- [0037] 먼저 기지국은 새로운 이동 단말기로부터 기 할당한 고정자원과 다른 새로운 고정자원의 할당 요청이 검출되면, 상기 이동 단말기로 상기 새로운 고정자원을 할당함과 동시에 ID를 부여한다. 그런 다음 상기 기지국은 상기 새로운 고정자원이 할당된 이동 단말기의 자원할당 정보를 상기 이동 단말기에게 통보한다.
- [0038] 도 5를 참조하면, 고정자원 E는 고정자원 D에 포함되는 슬롯16의 바로 다음 슬롯, 즉 슬롯17부터 순방향으로 8 개의 슬롯을 포함한다. 기지국은 상기 고정자원 E를 할당한 이동 단말기에게 상기 고정자원 D에 부여한 ID #4 바로 다음에 해당되는 순번, 즉 ID #5를 부여한다. 그런 다음 상기 부여한 ID 정보 및 고정자원 E가 할당된 이

동 단말기의 자원할당 정보를 해당 이동 단말기들에게 통보한다. 여기서, 상기 자원할당 정보는 상기 고정자원 E가 포함하는 슬롯의 개수를 의미한다. 한편, 슬롯25부터 순방향에 해당되는 슬롯들은 동적자원에 포함된다.

- [0039] 도 5에서는 새로 할당하는 고정자원으로 인해 고정자원 영역이 확대되는 경우를 일 예로 설명하였다. 그러나, 이와 반대로 상기 고정자원 영역이 축소되는 경우가 발생할 수도 있다. 후술할 도 6에서는 도 5에 할당된 5개의 고정자원들 중 임의의 고정자원, 일 예로 고정자원 B와 고정자원 D의 자원할당이 해제될 경우를 가정하여 설명하기로 한다.
- [0040] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 IEEE 802.16 통신 시스템에서 기할당된 자원의 자원할당을 해제하는 방법을 도시한 도면이다.
- [0041] 먼저 기지국은 기할당된 자원의 자원할당 해제가 검출되면, 상기 자원할당이 해제된 이동 단말기의 자원할당 정보를 고정자원을 사용하는 모든 이동 단말기들에게 통보한다. 즉, 상기 기지국은 자원할당 해제된 이동 단말기에 부여된 ID 정보와 상기 ID에 대응되는 이동 단말기가 사용하는 고정자원이 포함하는 슬롯의 개수 정보를 포함하는 자원할당 정보를 고정자원을 사용하는 모든 이동 단말기들에게 통보한다. 상기 자원할당 정보를 수신한 각각의 이동 단말기는 상기 자원할당 정보에 포함된 ID를 자신에게 부여된 ID와 비교한다. 그런 다음 자신의 ID가 상기 자원할당 정보에 포함된 ID, 즉 자원할당이 해제된 이동 단말기의 ID보다 나중 순번을 가진다면, 상기 자원할당 해제된 이동 단말기가 사용하는 고정자원이 포함하는 슬롯의 개수를 검출하여, 자신에게 할당된 고정자원이 포함하는 슬롯의 위치를 상기 검출한 슬롯의 개수만큼 역방향으로 이동시켜 사용한다. 이때, 기지국은 상기 이동 단말기에게 새로운 ID, 즉 자원할당이 해제된 이동 단말기로 인해 변경되는 순번에 대응되는 ID를 부여한다.
- [0042] 도 6을 참조하면, 기지국은 고정자원 B와 고정자원 D의 자원할당 해제가 검출되면, 상기 고정자원 B의 자원할당 정보(ID #2, 4)와, 상기 고정자원 D의 자원할당 정보(ID #4, 4)를 고정자원을 사용하는 모든 이동 단말기들에게 통보한다. 그런 다음 고정자원 C의 ID#3은 고정자원 B의 ID#2보다 나중 순번을 가지므로, 상기 고정자원 C를 사용하는 이동 단말기는 상기 고정자원 C가 포함하는 슬롯의 위치를 상기 고정자원 B가 포함하는 슬롯의 개수인 4 슬롯만큼 역방향으로 이동시켜 사용한다. 이렇게, 상기 고정자원 C의 위치가 변경되므로 고정자원 C는 슬롯3부터 순방향으로 6개의 슬롯을 포함하게 된다. 이때, 기지국은 상기 위치가 변경된 고정자원 C를 사용하는 이동 단말기에게 고정자원 B의 자원할당 해제에 따라 변경되는 순번에 대응되는 ID#2를 부여한다.
- [0043] 한편, 고정자원 E의 ID #5 또한 고정자원 D의 ID #4보다 나중 순번을 가지므로 상기 고정자원 E를 사용하는 이동 단말기는 상기 고정자원 E가 포함하는 슬롯의 위치를 상기 고정자원 D가 포함하는 슬롯의 개수인 4 슬롯만큼 역방향으로 이동시켜 사용한다. 이렇게, 상기 고정자원 E의 위치가 변경되므로 고정자원 E는 슬롯9부터 순방향으로 4개의 슬롯을 포함하게 된다. 이때, 기지국은 상기 위치가 변경된 고정자원 E를 사용하는 이동 단말기에게 고정자원 B 및 고정자원 D의 자원할당 해제에 따라, 변경되는 순번에 대응되는 ID #3을 부여한다.
- [0044] 도 6에서는 기할당된 자원에 대한 자원할당의 해제로 인해 고정자원 영역이 축소되는 경우를 일 예로 설명하였다. 후술할 도 7에서는 도 6에 할당된 고정자원들 중 임의의 고정자원, 일 예로 고정자원 C가 포함하는 슬롯의 개수가 6개에서 2개로 감소될 경우를 가정하여 설명하기로 한다.
- [0045] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 통신 시스템에서 IEEE 802.16 통신 시스템에서 기할당된 자원을 변경하는 방법을 도시한 도면이다.
- [0046] 먼저 기지국은 기 할당된 자원이 변경됨을 검출하면, 상기 변경된 자원의 자원할당 정보를 고정자원을 사용하는 모든 이동 단말기들에게 통보한다. 즉, 상기 기지국은 상기 할당된 자원이 변경된 이동 단말기에 부여된 ID 정보와 상기 이동 단말기가 사용하는 고정자원이 포함하는 슬롯 개수의 변경 정보를 포함하는 자원할당 정보를 고정자원을 사용하는 모든 이동 단말기들에게 통보한다. 여기서, 상기 슬롯 개수의 변경 정보는 상기 이동 단말기에 대하여, 상기 할당된 자원이 변경되기 이전에 상기 이동 단말기가 사용하는 고정자원이 포함하는 슬롯의 개수 대비, 상기 할당된 자원이 변경된 이후에 상기 이동 단말기가 사용하는 고정자원이 포함하는 슬롯의 개수에 서 증가 또는 감소된 슬롯의 개수를 의미한다.
- [0047] 상기 자원할당 정보를 수신한 각각의 이동 단말기는 상기 자원할당 정보에 포함된 ID를 자신에게 부여된 ID와 비교한다. 그런 다음 자신의 ID가 상기 자원할당 정보에 포함된 ID, 즉 할당된 자원이 변경된 이동 단말기보다 나중 순번을 가진다면, 상기 자원할당 정보에 포함된 증가 또는 감소된 슬롯의 개수를 검출하고, 자신에게 할당된 고정자원이 포함하는 슬롯의 위치를 상기 검출한 슬롯의 개수만큼 이동시켜 사용한다. 이때, 상기 이동 단말기가 검출한 슬롯의 개수가 증가된 슬롯의 개수일 경우, 상기 해당 이동 단말기는 자신에게 할당된 고정자원이

포함하는 슬롯의 위치를 상기 검출한 슬롯의 개수만큼 순방향으로 이동시켜 사용한다. 그러나 상기 검출한 슬롯의 개수가 감소된 슬롯의 개수일 경우, 상기 이동 단말기는 자신에게 할당된 고정자원이 포함하는 슬롯의 위치를 상기 검출한 슬롯의 개수만큼 역방향으로 이동시켜 사용한다.

[0048] 도 7을 참조하면, 기지국은 고정자원 C의 자원할당이 변경됨을 검출하면, 상기 고정자원 C의 ID #2와 상기 고정자원 C의 자원할당 변경에 따라 감소된 슬롯 개수 4를 포함하는 자원할당 정보를 고정자원을 사용하는 모든 이동 단말기들에게 통보한다. 그런 다음 고정자원 E의 ID #3은 고정자원 C의 ID #2보다 나중 순번을 가지므로, 상기 고정자원 E를 사용하는 이동 단말기는 상기 고정자원 E가 포함하는 슬롯의 위치를 상기 고정자원 C가 포함하는 감소된 슬롯 개수인 4 슬롯만큼 역방향으로 이동시켜 사용한다. 이렇게, 상기 고정자원 E의 위치가 변경되므로 고정자원 E는 상기 고정자원 C에 포함되는 슬롯4의 바로 다음 슬롯, 즉 슬롯5부터 순방향으로 8개의 슬롯을 포함하게 된다.

[0049] 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 통신 시스템에서 기지국이 이동 단말기에게 자원을 할당하는 순서를 도시한 순서도이다.

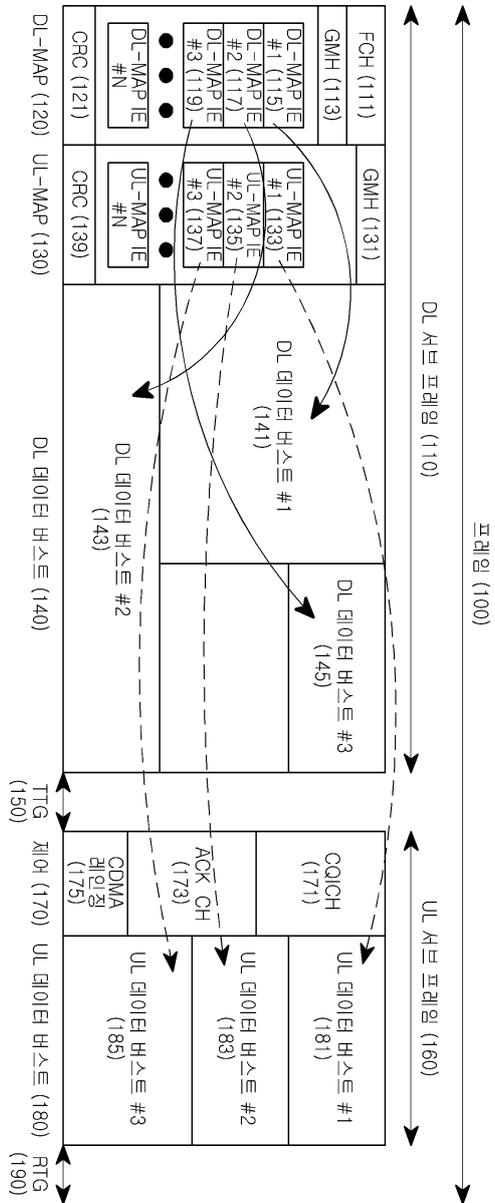
[0050] 도 8을 참조하면, 801단계에서 기지국은 이동 단말기의 모든 연결에 대해 자원할당 우선순위를 계산하고 803단계로 진행한다. 상기 803단계에서 기지국은 상기 계산한 우선순위에 따라 고정자원을 사용하는 이동 단말기들부터 고정자원을 할당하고 805단계로 진행한다. 상기 805단계에서 기지국은 상기 고정자원을 할당한 이동 단말기 각각에게 자원할당 순서에 따른 ID를 부여하고 807단계로 진행한다. 상기 807단계에서 기지국은 고정자원을 사용하는 이동 단말기들에 대한 모든 고정자원 할당이 완료되었는지 여부를 검사한다. 상기 검사결과 기지국은 고정자원을 사용하는 이동 단말기들에 대한 모든 고정자원 할당이 완료되지 않으면 803단계로 진행하여 다음 우선순위에 해당되는 이동단말기에게 고정자원을 할당한다. 그런 다음 상기 고정자원을 사용하는 이동 단말기들에 대한 모든 고정자원 할당이 완료되면 809단계로 진행하여 동적자원을 사용하는 이동 단말기들에 대한 동적자원을 할당하고 811단계로 진행한다. 상기 811단계에서 기지국은 동적자원을 사용하는 이동 단말기들에 대한 모든 동적자원 할당이 완료되었는지 여부를 검사한다. 이때, 상기 기지국은 동적자원을 사용하는 이동 단말기들에 대한 모든 동적자원 할당이 완료되지 않으면 809단계로 진행하여 다음 우선순위에 해당되는 이동 단말기에게 동적자원을 할당한다.

도면의 간단한 설명

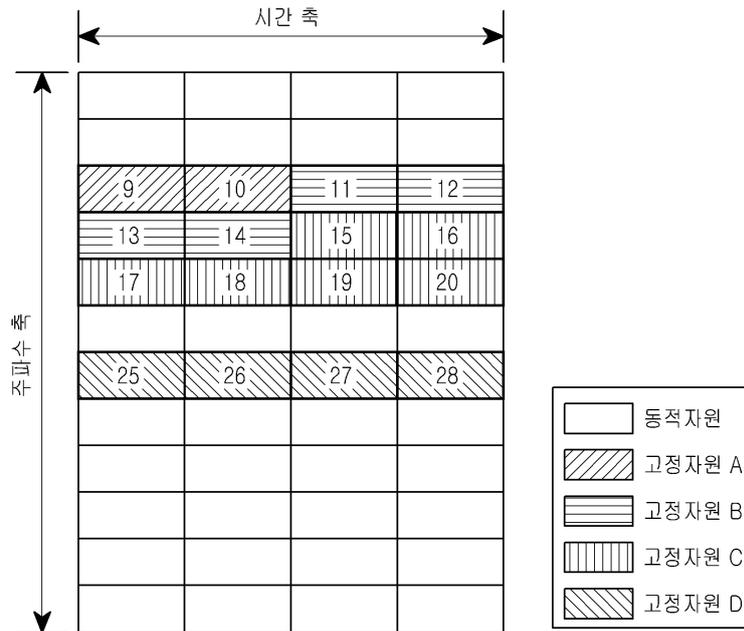
- [0051] 도 1은 일반적인 IEEE 802.16 통신 시스템의 프레임 구조를 도시한 도면
- [0052] 도 2는 일반적인 IEEE 802.16 통신 시스템에서 고정자원할당 방식을 사용할 경우의 자원할당 방법을 개략적으로 도시한 도면
- [0053] 도 3은 도 2의 고정자원 B와 고정자원 D가 자원할당 해제된 후, 새로운 고정자원 E가 할당될 경우를 개략적으로 도시한 도면
- [0054] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 IEEE 802.16 통신 시스템에서 고정자원할당 방식을 사용할 경우의 자원할당 방법의 일 예를 개략적으로 도시한 도면
- [0055] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 IEEE 802.16 통신 시스템에서 새로운 고정자원을 할당하는 방법을 도시한 도면
- [0056] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 IEEE 802.16 통신 시스템에서 기할당된 자원을 자원할당 해제하는 방법을 도시한 도면
- [0057] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 통신 시스템에서 IEEE 802.16 통신 시스템에서 기할당된 자원을 변경하는 방법을 도시한 도면
- [0058] 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 통신 시스템에서 기지국이 자원을 할당하는 순서를 도시한 순서도

도면

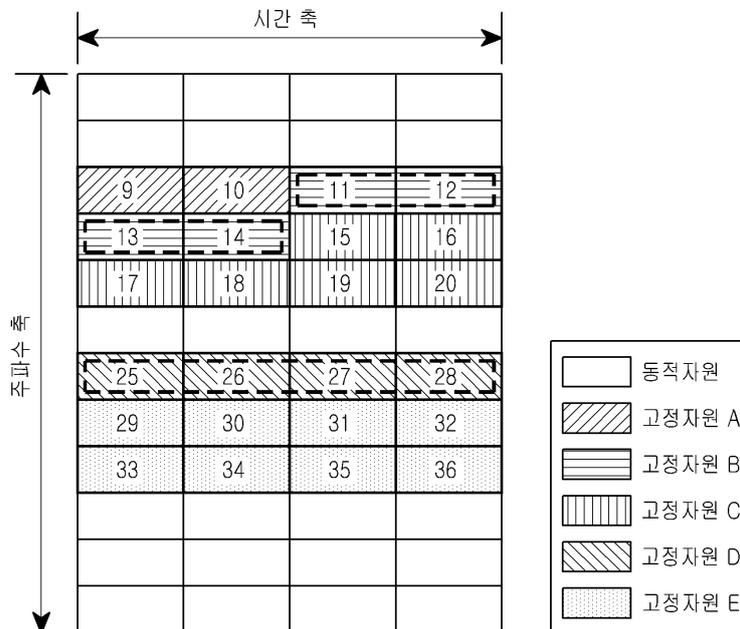
도면1



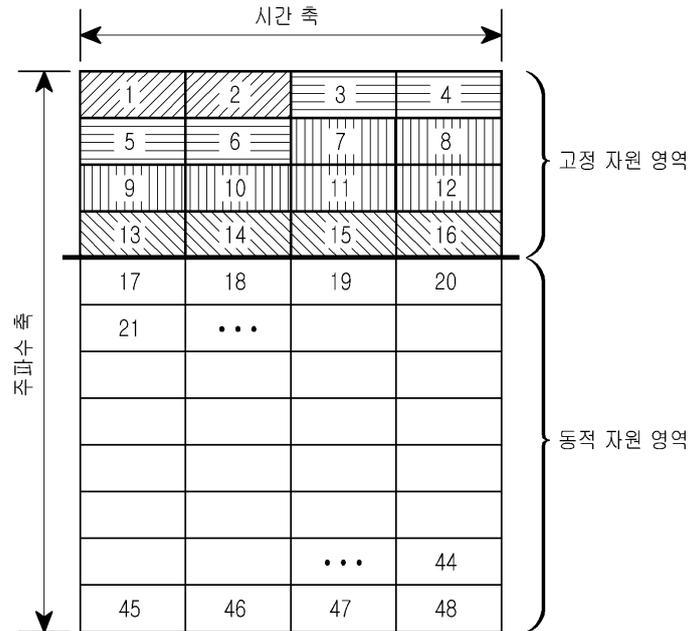
도면2



도면3

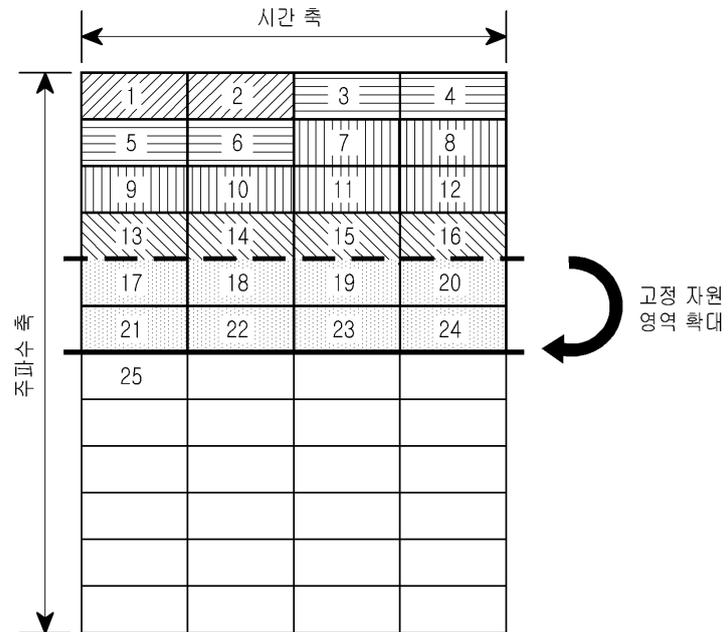


도면4



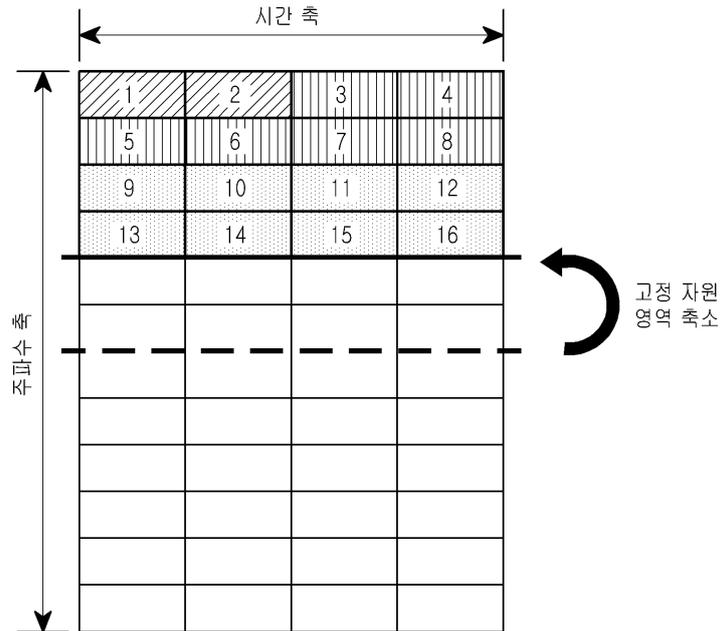
	동적자원
	고정자원 A (ID #1)
	고정자원 B (ID #2)
	고정자원 C (ID #3)
	고정자원 D (ID #4)

도면5



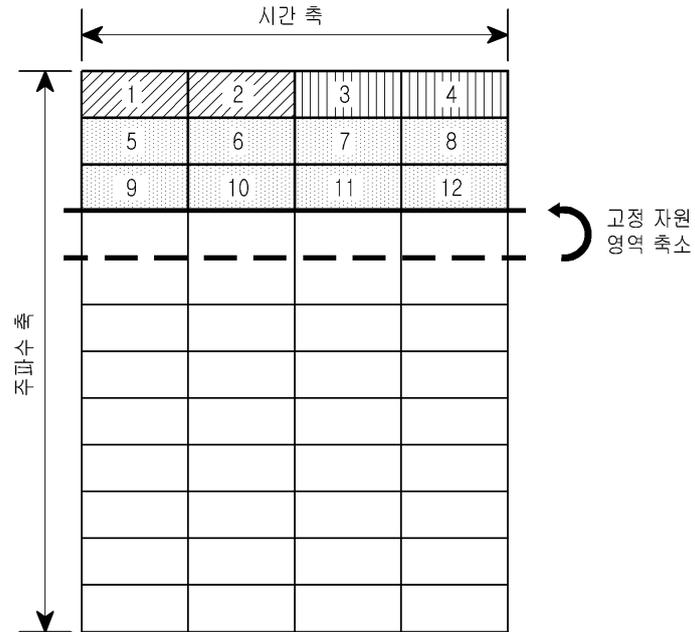
	동적자원
	고정자원 A (ID #1)
	고정자원 B (ID #2)
	고정자원 C (ID #3)
	고정자원 D (ID #4)
	고정자원 E (ID #5)

도면6



	동적 자원
	고정 자원 A (ID #1)
	고정 자원 C (ID #3 → ID #2)
	고정 자원 E (ID #5 → ID #3)

도면7



	동적자원
	고정자원 A (ID #1)
	고정자원 C (ID #2)
	고정자원 E (ID #3)

도면8

