



등록특허 10-2236066



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년04월05일
(11) 등록번호 10-2236066
(24) 등록일자 2021년03월30일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 68/02 (2009.01) *H04B 7/04* (2017.01)
H04W 56/00 (2009.01) *H04W 72/04* (2009.01)
- (52) CPC특허분류
H04W 68/02 (2013.01)
H04B 7/0408 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2015-7033302
- (22) 출원일자(국제) 2014년05월21일
심사청구일자 2019년05월20일
- (85) 번역문제출일자 2015년11월20일
- (65) 공개번호 10-2016-0013031
- (43) 공개일자 2016년02월03일
- (86) 국제출원번호 PCT/KR2014/004530
- (87) 국제공개번호 WO 2014/189279
국제공개일자 2014년11월27일
- (30) 우선권주장
2225/CHE/2013 2013년05월21일 인도(IN)
2225 /CHE /2013 2014년03월06일 인도(IN)

- (56) 선행기술조사문헌
3GPP R2-073356*
US20100165873 A1*
- *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

전체 청구항 수 : 총 28 항

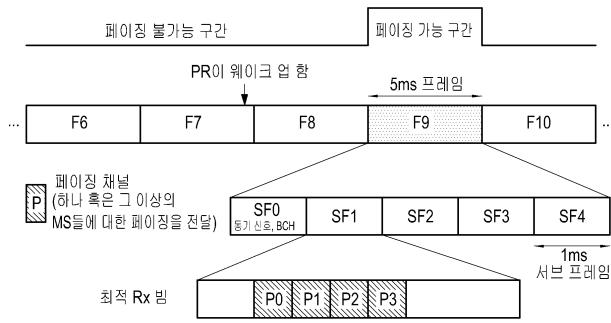
심사관 : 하정훈

(54) 발명의 명칭 무선 통신 네트워크에서 페이징 채널 신호를 송/수신하는 장치 및 방법

(57) 요약

본 발명은 무선 통신 네트워크에서 페이징 송신기(paging transmitter: PT)가 페이징 채널(paging channel: PCH) 신호를 송신하는 방법에 있어서, 페이징 가능 구간에서 다수 개의 송신(transmitting: TX) 빔들을 사용하여 다수 개의 PCH 신호들을 송신하는 과정과 ; 다수 개의 동기 채널(synchronization channel: SCH) 신호들 및/

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도2

페이징 채널은 최적 Rx 빔을 사용하여 수신된다. 최적 Rx 빔은 F8, F9에서 상기 동기 신호 & BCH를 디코딩하는데 사용되는 RX 빔이다

혹은 브로드캐스트 채널(broadcast channel: BCH) 신호들을 다수 개의 TX 빔들을 사용하여 송신하는 과정을 포함하며, 상기 다수 개의 PCH 신호들은 동일한 페이징 정보를 포함하며, 상기 다수 개의 SCH 신호들 각각은 동기 시퀀스를 포함하며, 상기 다수 개의 BCH 신호들 각각은 시스템 파라미터들을 포함하며, 상기 TX 빔들은 하나 혹은 그 이상의 안테나 어레이(antenna array)들을 통해 하나 혹은 그 이상의 시간 기간들에서 송신됨을 특징으로 한다.

(52) CPC특허분류

HO4W 56/00 (2013.01)

HO4W 72/046 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

무선 통신 네트워크에서 복수의 송신(TX) 빔들을 포함하는 송신기의 방법에 있어서,

상기 무선 통신 네트워크에 접속한 수신기로 페이징 채널(paging channel: PCH) 신호를 전송하기 위한 제1 구간을 결정하는 과정과;

제2 구간에서 상기 복수의 TX 빔들 중 적어도 하나의 제1 TX 빔을 통해 브로드캐스트 채널(broadcast channel: BCH) 신호를 전송하는 과정과;

상기 제1 구간에서 상기 복수의 TX 빔들 중 적어도 하나의 제2 TX 빔을 통해 상기 PCH 신호를 송신하는 과정을 포함하며,

상기 제1 구간은 페이징 가능 구간에 포함되며,

상기 제2 구간은 상기 페이징 가능 구간 이전의 시간 구간에 포함되며,

상기 BCH 신호는 상기 페이징 가능 구간에 상기 PCH 신호가 전송되었음을 나타내는 정보를 포함하며,

상기 정보는 상기 수신기의 웨이크 업 시간(wakeup time)을 결정하는 데 사용되며, 상기 웨이크 업 시간은 상기 시간 구간에 포함되는 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 적어도 하나의 제1 TX 빔의 개수는 상기 적어도 하나의 제2 TX 빔의 개수와 동일함을 특징으로 하는 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 적어도 하나의 제1 TX 빔은 상기 적어도 하나의 제2 TX 빔과 동일한 순서로 사용됨을 특징으로 하는 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

다른 제1 구간에서 N개의 TX 빔들을 통해 상기 PCH 신호를 'P'번 반복 송신하기 위한 적어도 하나의 수신기를 포함하는 그룹을 결정하는 과정을 더 포함하며,

상기 적어도 하나의 수신기는 상기 무선 통신 네트워크에 접속한 수신기를 중 선택되는 방법.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 P는 상기 적어도 하나의 수신기에서 지원되는 수신(RX) 빔들의 개수를 토대로 결정되는 방법.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 적어도 하나의 수신기가 적어도 두 개의 수신기를 포함하며 상기 적어도 두 개의 수신기 각각에서 지원되는 수신 빔의 개수가 동일한 경우, 상기 적어도 두 개의 수신기를 위한 페이징 횟수는 상기 제1 구간과 상기 다른 제1 구간에서 동일한 방법.

청구항 7

삭제

청구항 8

제4항에 있어서,

주기적으로 상기 적어도 하나의 제2 TX 빔을 통해 동기 채널(synchronization channel: SCH) 신호를 송신하는 과정과;

상기 제1 구간보다 선행하는 시간에서 상기 적어도 하나의 제2 TX 빔을 통해 추가적인 SCH 신호 혹은 추가적인 BCH 신호를 송신하는 과정을 더 포함함을 특징으로 하는 방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 추가적인 SCH 신호 혹은 상기 추가적인 BCH 신호의 개수는 상기 적어도 하나의 수신기에서 지원되는 수신(RX) 빔들의 개수와 동일하거나 작은을 특징으로 하는 방법.

청구항 10

삭제

청구항 11

제8항에 있어서,

상기 추가적인 SCH 신호에 포함되는 동기 시퀀스는 상기 주기적으로 송신되는 SCH 신호에 포함되는 동기 시퀀스와 다름을 특징으로 하는 방법.

청구항 12

무선 통신 네트워크에서 복수의 수신(TX) 빔들을 포함하는 수신기의 방법에 있어서:

페이지 가능 구간 이전의 제1 구간에서 수신 빔(RX)들의 개수를 기반으로 브로드캐스트 채널(broadcast channel: BCH) 신호를 수신하는 과정과;

상기 BCH 신호로부터 상기 페이지 가능 시간 구간 내의 제2 구간에서 페이지 채널(PCH) 신호가 전송되었음을 나타내는 정보를 획득하는 과정과;

상기 정보를 토대로, 상기 제1 구간의 종료 지점에서 상기 페이지 가능 구간 이전의 제3 구간에서 웨이크 업 시간(wakeup time)을 결정하는 과정과;

상기 결정된 웨이크 업 시간에서 웨이크 업 한 이후에, 상기 제2 구간에서 상기 RX 빔들 중 하나를 토대로 상기 PCH 신호를 수신하는 과정을 포함하는 방법.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 RX 빔들 중 동기(SCH) 신호 또는 상기 BCH 신호를 수신하기 위해 사용될 RX 빔을 결정하는 과정과;

상기 결정된 RX 빔을 통하여 상기 BCH 신호를 수신하는 과정을 포함하는 방법.

청구항 14

제12항에 있어서,

상기 BCH 신호를 전송하기 위한 적어도 하나의 제1 송신(TX) 빔의 개수와 상기 PCH 신호를 전송하기 위한 적어도 하나의 제2 TX 빔의 개수가 동일한 방법.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 적어도 하나의 제1 TX 빔과 상기 적어도 하나의 제2 TX 빔은 동일한 순서로 사용되는 방법.

청구항 16

제12항에 있어서,

다른 제2 구간에서 상기 RX 빔들을 토대로 상기 PCH 신호를 'P'번 반복 수신하는 과정을 더 포함하며,

상기 P는 상기 RX 빔들의 개수를 토대로 결정되는 방법.

청구항 17

무선 통신 네트워크의 복수의 송신(TX) 빔들을 포함하는 송신 장치에 있어서,

상기 무선 통신 네트워크에 접속한 수신기로 페이징 채널(paging channel: PCH) 신호를 전송하기 위한 제1 구간을 결정하는 제어기와,

상기 제어기의 제어에 따라, 제2 구간에서 상기 복수의 TX 빔들 중 적어도 하나의 제1 TX 빔을 통해 브로드캐스트 채널(broadcast channel: BCH) 신호를 전송하고, 상기 제1 구간에서 상기 복수의 TX 빔들 중 적어도 하나의 제2 TX 빔을 통해 상기 PCH 신호를 송신하는 송신기를 포함하며,

상기 제1 구간은 페이징 가능 구간에 포함되며,

상기 제2 구간은 상기 페이징 가능 구간 이전의 시간 구간에 포함되며,

상기 BCH 신호는 상기 페이징 가능 구간에 상기 PCH 신호가 전송되었음을 나타내는 정보를 포함하며,

상기 정보는 상기 수신기의 웨이크 업 시간(wakeup time)을 결정하는 데 사용되며, 상기 웨이크 업 시간은 상기 시간 구간에 포함되는 장치.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 적어도 하나의 제1 TX 빔의 개수는 상기 적어도 하나의 제2 TX 빔의 개수와 동일함을 특징으로 하는 장치.

청구항 19

제17항에 있어서,

상기 적어도 하나의 제1 TX 빔은 상기 적어도 하나의 제2 TX 빔과 동일한 순서로 사용됨을 특징으로 하는 장치.

청구항 20

제17항에 있어서,

상기 제어기는 다른 제1 구간에서 N개의 TX 빔들을 통해 상기 PCH 신호를 'P'번 반복 송신하기 위한 적어도 하나의 수신기를 포함하는 그룹을 결정하는 장치.

청구항 21

제20항에 있어서,

상기 P는 상기 적어도 하나의 수신기에서 지원되는 수신(RX) 빔들의 개수를 토대로 결정되는 장치.

청구항 22

제21항에 있어서,

상기 적어도 하나의 수신기가 적어도 두 개의 수신기를 포함하며 상기 적어도 두 개의 수신기 각각에서 지원되는 수신 빔의 개수가 동일한 경우, 상기 적어도 두 개의 수신기를 위한 페이징 횟수는 상기 제1 구간과 상기 다

른 제1 구간에서 동일한 장치.

청구항 23

제17항에 있어서,

상기 송신기는,

주기적으로 상기 적어도 하나의 제2 TX 빔을 통해 동기 채널(synchronization channel: SCH) 신호를 송신하며, 상기 제1 구간보다 선행하는 시간에서 상기 적어도 하나의 제2 TX 빔을 통해 추가적인 SCH 신호 혹은 추가적인 BCH 신호를 송신하는 장치.

청구항 24

제23항에 있어서,

상기 추가적인 SCH 신호 혹은 상기 추가적인 BCH 신호의 개수는 상기 적어도 하나의 수신기에서 지원되는 수신(RX) 빔들의 개수와 동일하거나 작은을 특징으로 하는 장치.

청구항 25

제23항에 있어서,

상기 추가적인 SCH 신호에 포함되는 동기 시퀀스는 상기 주기적으로 송신되는 SCH 신호에 포함되는 동기 시퀀스와 달음을 특징으로 하는 장치.

청구항 26

무선 통신 네트워크의 복수의 수신(TX) 빔들을 포함하는 수신 장치에 있어서:

페이지 가능 구간 이전의 제1 구간에서 수신 빔(RX)들의 개수를 기반으로 브로드캐스트 채널(broadcast channel: BCH) 신호를 수신하는 수신기와,

상기 수신기를 제어하며, 상기 BCH 신호로부터 상기 페이지 가능 시간 구간 내의 제2 구간에서 페이지 채널(PCH) 신호가 전송되었음을 나타내는 정보를 획득하고, 상기 정보를 토대로, 상기 제1 구간의 종료 지점에서 상기 페이지 가능 구간 이전의 제3 구간에서 웨이크업 시간(wakeup time)을 결정하는 제어기를 포함하며,

상기 수신기는, 상기 결정된 웨이크업 시간에서 웨이크업 한 이후에, 상기 제2 구간에서 상기 RX 빔들 중 하나를 토대로 상기 PCH 신호를 수신하는 장치.

청구항 27

제26항에 있어서,

상기 제어기는, 상기 RX 빔들 중 동기(SCH) 신호 또는 상기 BCH 신호를 수신하기 위해 사용될 RX 빔을 결정하며,

상기 수신기는, 상기 결정된 RX 빔을 통하여 상기 BCH 신호를 수신하는 장치.

청구항 28

제26항에 있어서,

상기 BCH 신호를 전송하기 위한 적어도 하나의 제1 송신(TX) 빔의 개수와 상기 PCH 신호를 전송하기 위한 적어도 하나의 제2 TX 빔의 개수가 동일한 장치.

청구항 29

제28항에 있어서,

상기 적어도 하나의 제1 TX 빔과 상기 적어도 하나의 제2 TX 빔은 동일한 순서로 사용되는 장치.

청구항 30

제26항에 있어서,

상기 수신기는, 다른 제2 구간에서 상기 RX 빔들을 토대로 상기 PCH 신호를 'P'번 반복 수신하며,

상기 P는 상기 RX 빔들의 개수를 토대로 결정되는 장치.

청구항 31

삭제

청구항 32

삭제

청구항 33

삭제

청구항 34

삭제

청구항 35

삭제

청구항 36

삭제

청구항 37

삭제

청구항 38

삭제

청구항 39

삭제

청구항 40

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시는 무선 통신 네트워크에서 페이징 채널(paging channel: PCH) 신호를 송신 및 수신하는 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 수년간, 몇몇 광대역 무선 기술들이 광대역 가입자들의 증가되는 수를 충족시키면서 보다 많은, 그리고 보다 우수한 어플리케이션(application)들 및 서비스들을 제공하기 위해 개발되고 있다. 3세대 파트너쉽 프로젝트 2(3rd generation partnership project 2: 3GPP2)는 코드 분할 다중 접속 2000 (code division multiple access 2000: CDMA 2000), 1x 에볼루션 데이터 최적화(1x evolution data optimized: 1x EVDO) 및 초광대역 이동(ultra mobile broadband: UMB) 시스템들을 개발하였다. 3세대 파트너쉽 프로젝트(3rd generation partnership project: 3GPP)는 광대역 코드 분할 다중 접속(wideband code division multiple access: WCDMA),

고속 패킷 접속(high speed packet access: HSPA) 및 롱 텀 에볼루션(long term evolution: LTE) 시스템들을 개발하였다. 국제 전기 전자 기술자 협회(institute of electrical and electronics engineers)는 와이맥스(mobile worldwide interoperability for microwave access: WiMAX) 시스템들을 개발하였다. 이동 통신의 사용자들의 수는 이런 시스템들을 통해 제공되는 서비스들의 수와 함께 증가되기 때문에, 큰 용량과, 높은 처리량과, 더 낮은 레이턴시(latency) 및 더 우수한 신뢰성을 가지는 이동 통신의 필요성이 대두되고 있다.

[0003] 밀리미터 파들, 즉 30기가 헤르츠(gigahertz: GHz) 내지 300 GHz의 무선 주파수에 상응하는, 1밀리미터(millimeter: mm) 내지 10mm의 범위 내의 파장을 가지는 무선 파들을 기반으로 하는 슈퍼 이동 광대역(super mobile broadband: SMB) 시스템은 매우 많은 양의 스펙트럼(spectrum)이 밀리미터파(mmWave) 대역에서 가능하기 때문에, 차세대 이동 통신 기술에 대한 후보가 된다. SMB 네트워크는 지형적 영역을 커버하는 다수 개의 SMB 기지국(base station: BS)들로 구성된다. 양호한 커버리지(coverage)를 보장하기 위해, SMB 기지국들은 매크로-셀룰라(macro-cellular) 기지국들보다 더 높은 밀도로 배치될 필요가 있다. 일반적으로, 도시 환경에서는 마이크로셀(microcell) 또는 피코 셀(pico-cell) 배치와 같이 거의 동일한 사이트 대 사이트 거리(site-to-site distance)가 바람직하다. 더 높은 주파수에서, 상기 전파 경로 손실들이 더 높으며, 이에 따라 상기 전파 길이는 더 짧아진다. 범포밍(beamforming) 기술들은 높은 경로 손실을 감소시키고, 높은 주파수에서의 통신에 대한 전파 거리를 증가시키기 위해 사용되고 있다. 범포밍은 송신 측에서 수행되는 송신(transmission: TX) 범포밍과 수신 측에서 수행되는 수신(reception: RX) 범포밍으로 분류될 수 있다. 일반적으로, 상기 TX 범포밍은 상기 전파가 다수 개의 안테나들을 사용하여 송신되는 영역을 좁힘으로써 지향성(directivity)을 증가시킨다. 이 상황에서, 상기 다수 개의 안테나들의 어그리게이션(aggregation)은 안테나 어레이(antenna array)라고 칭해질 수 있으며, 상기 어레이에 포함되는 각 안테나는 안테나 엘리먼트(array element)라고 칭해질 수 있다.

[0004] 상기 안테나 어레이는 선형 어레이와, 평면 어레이 등과 같은 다양한 형태들로 구성될 수 있다. 상기 TX 범포밍의 사용은 신호의 지향성에서의 증가를 가져오며, 따라서 전파 거리를 증가시킬 수 있다. 또한, 상기 신호는 대부분 지향성 방향이 아닌 방향에서는 송신되지 않기 때문에, 다른 수신 측에서의 신호 간섭은 현저하게 감소된다. 상기 수신 측은 RX 안테나 어레이를 사용하여 RX 신호에 대해 범포밍을 수행할 수 있다. 상기 RX 범포밍은 특정 방향에서 상기 안테나 이들을 증가시킴으로써 특정 방향에서의 RX 신호 세기를 증가시키고, 상기 RX 신호로부터 상기 특정 방향 이외의 다른 방향에서 송신되는 신호를 배제하며, 따라서 간섭 신호를 차단하는 효과를 제공할 수 있다.

[0005] 범포밍 기술을 사용하는 상기와 같은 무선 통신에 대한 프레임(frame) 구조가 도 1에 도시되어 있다. 상기 BS는 MS가 상기 기지국의 존재를 검출하는 것에 도움을 주는 동기 신호를 동기 채널(synchronization channel: SCH)을 통해 송신한다. 상기 BS는 또한 브로드캐스트 채널(broadcast channel: BCH)을 통해 브로드캐스트 신호를 송신한다. 상기 BCH는 MS가 상기 BS와 초기 통신하는 것을 가능하도록 하는 필수 시스템 정보를 전달한다. 상기 SCH 및 BCH는 다른 송신 범들을 사용하여 상기 채널들에 대해 범포밍을 수행함으로써 반복적으로 송신되며, 여기서 각 TX 범은 다른 방향에서 상기 SCH 및 BCH를 송신한다. 상기 BS에서 1개의 안테나 어레이의 하드웨어 제한으로 인해서(1개의 안테나 어레이가 1개의 범 방향에 대해서 필요로 된다), 다른 방향들에서의 상기 TX 범들은 다른 시간들에서 송신된다. 상기 이동 단말기(mobile station: MS)는 수신 범포밍을 사용하여 상기 동기 신호를 검출할 수 있다. 상기 이동 단말기(mobile station: MS)는 다수 개의 RX 범들을 사용하여 다수 개의 TX 범들을 사용하여 송신되는 SCH를 검출할 수 있다. 일 예로, SCH 및 BCH가 4개의 TX 범들을 사용하여 송신되고, MS가 4개의 RX 범들을 사용하여 상기 SCH 및 BCH를 탐색할 수 있다고 고려하기로 한다. 4개의 TX 범들은 도 1에 도시되어 있는 바와 같이 상기 높은 주파수 캐리어 상의 서브 프레임에서 4개의 다른 시간 기간들(일 예로, 슬랫들)에서 송신된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 일반적인 무선 통신 시스템에서, 페이징은 상기 무선 통신 네트워크에 접속되어 있지만, 아이들 모드(idle mode)에 존재하는 이동 단말기들을 페이징하기 위해 송신된다. 상기 아이들 모드에서, MS는 짧은 주기들 동안 규칙적인 구간들에서 웨이크 업하여 페이징 및 다른 브로드캐스트 정보를 수신할 수 있다. 범포밍된 무선 통신 시스템에서, 페이징은 브로드캐스트될 수 없다.

[0007] 따라서, 종래 기술의 상태에서 개시되어 있지 않은 범포밍된 시스템에서의 페이징 채널 동작에 대한 필요성이 대두되고 있다. MS 웨이크 업 시간이 가능한 한 많이 최소화될 수 있도록 정의되는 것이 필요로 되고 있다.

[0008] 한편, 상기와 같은 정보는 본 발명의 이해를 돋기 위한 백그라운드(background) 정보로서만 제시될 뿐이다. 상기 내용 중 어느 것이라도 본 발명에 관한 종래 기술로서 적용 가능할지 여부에 관해, 어떤 결정도 이루어지지 않았고, 또한 어떤 주장도 이루어지지 않는다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 개시의 목적은 빔 포밍된 무선 통신 네트워크에서 페이징을 송신 및 수신하는 시스템 및 방법을 제공하는 것에 있다.

[0010] 본 개시의 일 실시예는, 무선 통신 네트워크에서 송신기의 방법에 있어서, 제1 구간에서 송신(transmitting: TX) 빔들을 토대로 페이징 채널(paging channel: PCH) 신호들을 송신하는 과정과, 다른 TX 빔들을 토대로, 동기 채널(synchronization channel: SCH) 신호들 혹은 브로드캐스트 채널(broadcast channel: BCH) 신호들을 송신하는 과정을 포함하며, 상기 제1 구간은 제2 구간들을 포함하며, 상기 제2 구간들 중 하나의 구간에서 전송되는 PCH 신호들에 포함된 페이징 정보는, 상기 제2 구간들 중 다른 하나의 구간에서 전송되는 PCH 신호들에 포함된 페이징 정보와 다른 것을 특징으로 한다.

[0011] 본 개시의 다른 실시예는, 무선 통신 네트워크에서 수신기의 방법에 있어서, 페이징 가능 구간 이전의 제1 구간에서 수신 빔(receiving: RX)들의 개수를 기반으로 브로드캐스트 채널(broadcast channel: BCH) 신호를 수신하는 과정과, 상기 PCH 신호로부터 상기 페이징 가능 시간 구간 내에서 전송된 페이징 채널(PCH) 신호가 전송되었음을 나타내는 정보를 획득하는 과정과, 상기 정보를 토대로, 상기 제1 구간의 종료 지점에서 상기 페이징 가능 구간 이전의 제2 구간에서 웨이크 업 시간(wakeup time)을 결정하는 과정과, 상기 결정된 웨이크 업 시간에서 웨이크 업 한 이후에, 상기 페이징 가능 구간에 포함된 제3 구간에서 상기 RX 빔들 중 하나를 토대로 상기 PCH 신호를 수신하는 과정을 포함한다.

본 개시의 또 다른 실시예는 무선 통신 네트워크의 송신 장치에 있어서, 제1 구간에서 송신(transmitting: TX) 빔들을 토대로 페이징 채널(paging channel: PCH) 신호들을 송신하고, 다른 TX 빔들을 토대로, 동기 채널(synchronization channel: SCH) 신호들 혹은 브로드캐스트 채널(broadcast channel: BCH) 신호들을 송신하는 송신기와, 상기 송신기를 제어하는 제어기를 포함하며, 상기 제1 구간은 제2 구간들을 포함하며, 상기 제2 구간들 중 하나의 구간에서 전송되는 PCH 신호들에 포함된 페이징 정보는, 상기 제2 구간들 중 다른 하나의 구간에서 전송되는 PCH 신호들에 포함된 페이징 정보와 다른 것을 특징으로 한다.

본 개시의 또 다른 실시예는 무선 통신 네트워크의 수신 장치에 있어서, 페이징 가능 구간 이전의 제1 구간에서 수신 빔(receiving: RX)들의 개수를 기반으로 브로드캐스트 채널(broadcast channel: BCH) 신호를 수신하는 수신기와, 상기 수신기를 제어하며, 상기 PCH 신호로부터 상기 페이징 가능 시간 구간 내에서 전송된 페이징 채널(PCH) 신호가 전송되었음을 나타내는 정보를 획득하고, 상기 정보를 토대로, 상기 제1 구간의 종료 지점에서 상기 페이징 가능 구간 이전의 제2 구간에서 웨이크 업 시간(wakeup time)을 결정하는 제어기를 포함하며, 상기 수신기는, 상기 결정된 웨이크 업 시간에서 웨이크 업 한 이후에, 상기 페이징 가능 구간에 포함된 제3 구간에서 상기 RX 빔들 중 하나를 토대로 상기 PCH 신호를 수신한다.

[0012] 본 개시의 또 다른 실시예는 무선 통신 네트워크에서 페이징을 수신하는 방법을 설명하며, 상기 방법은 페이징 가능 구간에서 페이징 위치와, SCH의 위치와 페이징 수신기에 의해 지원되는 RX 빔들의 개수를 기반으로 웨이크 업(wake-up) 시간을 결정하는 과정과, 상기 페이징 수신기가 상기 결정된 시간에서 웨이크 업할 경우 하나 혹은 그 이상의 SCH들 및/혹은 하나 혹은 그 이상의 BCH들에 대한 탐색을 수행하는 과정과, 상기 수신된 SCH 및/혹은 BCH를 사용하여 상기 페이징 수신기가 다운링크(downlink: DL) 동기를 수행하는 과정과, 상기 페이징 수신기가 제1 집합의 페이징 채널들이 다수 개의 TX 빔들을 사용하여 송신되는 상기 페이징 가능 구간에서 시간 기간을 모니터링하는 과정과, 제1 RX 빔을 사용하여 상기 페이징 채널들을 수신하는 과정과, 상기 페이징 수신기가 상기 제1 집합의 페이징 채널들이 송신되는 시간 기간에서 상기 RX 빔을 사용하여 상기 페이징 채널을 수신 및 디코딩하는 것에 실패할 경우 다수 개의 TX 빔들을 사용하여 다음 집합의 페이징 채널들이 송신되는 시간 기간을 모니터링하는 과정과, 제2 RX 빔을 사용하여 상기 페이징 채널들을 수신하는 과정을 포함하며, 상기 제2 RX 빔은 이전에 사용된 RX 빔과는 다른 것을 특징으로 하는 한다.

[0013] 본 개시의 또 다른 실시예는 무선 통신 네트워크에서 페이징을 송신하는 방법을 설명하며, 상기 방법은 페이징 송신기가 페이징 가능 구간에서 다수 개의 다른 송신 빔들을 사용하여 다수 개의 페이징 채널들을 페이징 수신기로 송신하는 과정과, 상기 페이징 채널들 각각은 동일한 페이징 정보 및 브로드캐스트 채널 정보를 포함하며, 페이징 송신기가 상기 페이징 가능 구간에서 다수 개의 다른 TX 빔들을 사용하여 다수 개의 페이징 동기 채널들

을 페이징 수신기로 송신하는 과정과, 상기 페이징 동기 채널들 각각은 동기 시퀀스를 포함하며, 다수 개의 TX 빔들을 통해 주기적으로 다수 개의 SCH들 및/혹은 BCH들을 송신하는 과정을 포함하며, 상기 각 동기 채널은 동기 시퀀스를 포함하고, 상기 각 브로드캐스트 채널은 시스템 파라미터들을 포함하며, 상기 TX 빔들은 하나 혹은 그 이상의 안테나 어레이(antenna array)들을 통해 하나 혹은 그 이상의 시간 기간들에서 송신됨을 특징으로 한다.

[0014] 본 개시의 또 다른 실시예는 무선 통신 네트워크에서 페이징을 수신하는 방법을 설명하며, 상기 방법은 페이징 가능 구간에서 상기 페이징 위치의 시작에서 페이징 수신기가 웨이크 업하는 과정과, 제1 집합의 페이징 동기 채널들 및 페이징 채널들이 다수 개의 송신 빔들을 사용하여 송신되는 상기 페이징 가능 구간에서 상기 페이징 수신기가 시간 기간을 모니터링하는 과정과, 제1 수신 빔을 사용하여 상기 페이징 동기 채널 및 페이징 채널 송신들을 수신하는 과정과, 상기 제1 RX 빔은 다수 개의 RX 빔들 중 어느 하나의 RX 빔을 포함하며, 페이징 수신기가 상기 제1 집합의 페이징 동기 채널들 및 페이징 채널들이 송신되는 상기 시간 구간에서 선택된 RX 빔을 사용하여 상기 페이징 동기 채널들 및 페이징 채널들을 수신 및 디코딩하는 것에 실패할 경우 다음 집합의 페이징 동기 채널들 및 페이징 채널들이 다수 개의 RX 빔들을 사용하여 송신되는 시간 기간을 모니터링하는 과정과, 제2 receiving (RX) 빔을 사용하여 상기 페이징 동기 채널 및 페이징 채널 송신들을 수신하는 과정을 포함하며, 상기 제2 RX 빔은 이전에 사용된 RX 빔과 다른 RX 빔임을 특징으로 한다.

[0015] 본 개시의 또 다른 실시예는 무선 통신 네트워크에서 페이징을 수신하는 방법을 설명하며, 상기 방법은 페이징 가능 구간에서 페이징 위치와, SCH의 위치와 페이징 수신기에 의해 지원되는 수신 빔들의 개수를 기반으로 웨이크 업(wake-up) 시간을 결정하는 과정과, 상기 페이징 수신기가 상기 결정된 웨이크 업 시간에서 웨이크 업할 경우 하나 혹은 그 이상의 SCH들 및/혹은 하나 혹은 그 이상의 BCH들에 대한 탐색을 수행하는 과정과, 상기 수신된 SCH 및/혹은 BCH를 사용하여 상기 페이징 수신기가 DL 동기를 수행하는 과정과, 상기 페이징 수신기가 제1 집합의 페이징 동기 채널들 및 페이징 채널들이 다수 개의 TX 빔들을 사용하여 송신되는 시간 기간을 모니터링하는 과정과, RX 빔을 사용하여 상기 페이징 동기 채널들 및 페이징 채널들을 수신하는 과정과, 상기 RX 빔은 제1 RX 빔, 임의의 RX 빔, 혹은 SCH/BCH를 사용하여 결정된 최적 RX 빔이며, 상기 페이징 수신기가 상기 제1 집합의 페이징 동기 채널들 및 페이징 채널들이 송신되는 시간 기간에서 상기 선택된 RX 빔을 사용하여 상기 페이징 동기 채널 및 페이징 채널을 수신 및 디코딩하는 것에 실패할 경우 다음 집합의 페이징 동기 채널들 및 페이징 채널들이 다수 개의 TX 빔들을 사용하여 송신되는 시간 기간을 모니터링하는 과정과, 상기 이전에 사용된 RX 빔과 다른 RX 빔을 사용하여 상기 페이징 채널 송신을 수신하는 과정을 포함함을 특징으로 한다.

[0016] 본 개시의 또 다른 실시예는 무선 통신 네트워크에서 페이징을 수신하는 방법을 설명하며, 상기 방법은 상기 페이징 가능 구간의 시작에서 페이징 수신기를 웨이크 업하는 과정과, 페이징 수신기가 상기 SCH 및/혹은 BCH가 다수 개의 TX 빔들을 사용하여 송신되는 시간 기간을 모니터링하는 과정과, 수신(receiving: RX) 빔을 사용하여 상기 SCH 및/혹은 BCH 송신들을 수신하는 과정과, 상기 RX 빔은 임의의 RX 빔이며, SCH 및/혹은 BCH 송신이 성공적으로 수신되는지 여부를 결정하는 과정과, 상기 SCH 및/혹은 BCH 송신이 성공적으로 수신될 경우 제1 집합의 페이징 채널이 송신되는 상기 시간 기간에서 상기 페이징 채널들을 수신하는 과정과, 상기 SCH 및/혹은 BCH 송신이 성공적으로 수신되지 않을 경우 제1 집합의 페이징 동기 채널 및 페이징 채널이 송신되는 상기 시간 기간에서 상기 페이징 동기 채널들 및 페이징 채널들을 수신하는 과정을 포함함을 특징으로 한다.

[0017] 본 개시에서 설명되는 상기 방법들에서, 상기 페이징 송신기는 기지국(base station: BS) 혹은 향상된 노드 비(enhanced nodeB) 혹은 임의의 다른 네트워크 노드가 될 수 있다. 본 개시에서 설명되는 상기 방법들에서, 상기 페이징 수신기는 사용자 단말기(user equipment: UE) 혹은 이동 단말기 혹은 상기 페이징을 수신하는 것이 가능한 임의의 다른 수신기가 될 수 있다.

또한, 본 개시의 일 실시예에 따른 장치는; 무선 통신 네트워크에서 페이징 송신기(paging transmitter: PT)에 있어서, 페이징 가능 구간에서 다수 개의 송신(transmitting: TX) 빔들을 사용하여 다수 개의 페이징 채널(paging channel: PCH) 신호들을 송신하는 동작과, 다수 개의 동기 채널(synchronization channel: SCH) 신호들 및/혹은 브로드캐스트 채널(broadcast channel: BCH) 신호들을 다수 개의 TX 빔들을 사용하여 송신하는 동작을 수행하는 송신기를 포함하며, 상기 다수 개의 PCH 신호들은 동일한 페이징 정보를 포함하며, 상기 다수 개의 SCH 신호들 각각은 동기 시퀀스를 포함하며, 상기 다수 개의 BCH 신호들 각각은 시스템 파라미터들을 포함하며, 상기 TX 빔들은 하나 혹은 그 이상의 안테나 어레이(antenna array)들을 통해 하나 혹은 그 이상의 시간 기간들에서 송신됨을 특징으로 한다.

또한, 본 개시의 일 실시예에 따른 다른 장치는; 무선 통신 네트워크에서 페이징 수신기(paging receiver: PR)

에 있어서: 페이징 가능 구간에서 페이징 위치와, 동기 채널(synchronization channel: SCH)의 위치 및 PR에 의해 지원되는 수신 빔(receiving: RX)들의 개수를 기반으로 웨이크업 시간(wakeup time)을 결정하는 제어기와; 미리 결정되어 있는 웨이크업 시간에서 웨이크업 할 경우, 적어도 하나의 SCH 및 적어도 하나의 브로드캐스트 채널(broadcast channel: BCH)에 대한 탐색을 수행하는 동작과, 적어도 하나의 SCH 신호 및 혹은 적어도 하나의 BCH 신호를 사용하여 다운링크(down link: DL) 동기 동작을 수행하는 송/수신기를 포함하며, 상기 제어기는 최적 RX 빔을 결정하며, 상기 송/수신기는 상기 최적 RX 빔을 사용하여 페이징 가능 구간에서 적어도 하나의 PCH신호를 수신하는 동작을 수행하며, 상기 최적 RX 빔은 상기 PR이 페이징 송신기(paging transmitter: PT)로부터 상기 적어도 하나의 SCH 신호 및 혹은 적어도 하나의 BCH 신호를 성공적으로 수신하는데 사용된 RX 빔이며, 상기 적어도 하나의 PCH 신호는 다수 개의 송신(transmitting: TX) 빔들을 사용하여 상기 PT에 의해 상기 페이징 가능 구간에서 송신됨을 특징으로 한다.

[0018] 본 발명의 다른 측면들과, 이들 및 핵심적인 특징들은 부가 도면들과 함께 처리되고, 본 발명의 바람직한 실시예들을 계시하는, 하기의 구체적인 설명으로부터 해당 기술 분야의 당업자에게 자명할 것이다.

도면의 간단한 설명

[0019] 본 개시에서의 상기에서 설명한 바와 같은 특정 측면들 및 다른 특징들이 첨부 도면들과 함께 하기의 설명에서 설명될 것이다:

도 1은 본 개시의 컨텍스트에서, 빔 포밍된 무선 통신 시스템에서 프레임 구조를 도시하는 개략적 다이아그램을 도시하고 있다.

도 2는 일 실시예에 따른, 페이징 가능 구간에서 'N'개의 송신(transmitting: TX) 빔들을 사용하는 페이징 채널에서의 페이징 정보의 송신 및 수신을 도시하는 개략적 다이아그램을 도시하고 있다.

도 3은 일 실시예에 따른, 페이징 정보의 수신을 위한 페이징 수신기 웨이크업 시간을 도시하는 개략적 다이아그램을 도시하고 있다.

도 4는 일 실시예에 따른, 페이징 수신기가 페이징 정보를 수신하는 방법의 플로우 다이아그램을 도시하고 있다.

도 5는 다른 실시예에 따른, 페이징 수신기가 페이징 정보를 수신하는 방법의 플로우 다이아그램을 도시하고 있다.

도 6은 다른 실시예에 따른, 페이징 가능 기간에서 'N'개의 송신(transmitting: TX) 빔들을 사용하고 'P'번의 반복 횟수들을 사용하는 페이징 채널에서의 페이징 정보의 송신 및 수신을 도시하는 개략적 다이아그램을 도시하고 있다.

도 7은 또 다른 실시예에 따른, 페이징 수신기가 페이징 정보를 수신하는 방법의 플로우 다이아그램을 도시하고 있다.

도 8은 다른 실시예에 따른, 페이징 수신기가 페이징 정보를 수신하는 방법의 플로우 다이아그램을 도시하고 있다.

도 9는 다른 실시예에 따른, 페이징 수신기가 페이징 정보를 수신하는 방법의 플로우 다이아그램을 도시하고 있다.

도 10은 다른 실시예에 따른, 페이징 수신기가 페이징 정보를 수신하는 방법의 플로우 다이아그램을 도시하고 있다.

도 11은 또 다른 실시예에 따른, 페이징 가능 기간에서 'N'개의 송신(transmitting: TX) 빔들을 사용하고 'P'번의 반복 횟수들을 사용하는 페이징 채널에서의 페이징 정보의 송신 및 수신을 도시하는 개략적 다이아그램을 도시하고 있다.

도 12는 또 다른 실시예에 따른, 페이징 수신기가 페이징 정보를 수신하는 방법의 플로우 다이아그램을 도시하고 있다.

도 13은 또 다른 실시예에 따른, 페이징 수신기가 페이징 정보를 수신하는 방법의 플로우 다이아그램을 도시하고 있다.

도 14는 다른 실시예에 따른, 'N'개의 송신(transmitting: TX) 빔들을 사용하는 페이징 채널에서의 페이징 정보의 송신 및 수신을 도시하는 개략적 다이아그램을 도시하고 있다.

도 15는 다른 실시예에 따른, 'N'개의 송신(transmitting: TX) 빔들을 사용하는 페이징 채널에서의 페이징 정보의 송신 및 수신을 도시하는 개략적 다이아그램을 도시하고 있다.

도 16은 다른 실시예에 따른, 페이징 수신기가 페이징 정보를 수신하는 방법의 플로우 다이아그램을 도시하고 있다.

도 17은 다른 실시예에 따른, 페이징 가능 구간에서 'N'개의 송신(transmitting: TX) 빔들을 사용하는 페이징 채널에서의 페이징 정보의 송신 및 수신을 도시하는 개략적 다이아그램을 도시하고 있다.

도 18은 다른 실시예에 따른, 페이징 가능 구간에서 'N'개의 송신(transmitting: TX) 빔들을 사용하는 페이징 채널에서의 페이징 정보의 송신 및 수신을 도시하는 개략적 다이아그램을 도시하고 있다.

도 19는 다른 실시예에 따른, 페이징 수신기가 페이징 정보를 수신하는 방법의 플로우 다이아그램을 도시하고 있다.

도 20은 다른 실시예에 따른, 페이징 수신기가 페이징 정보를 수신하는 방법의 플로우 다이아그램을 도시하고 있다.

도 21은 또 다른 실시예에 따른, 페이징 가능 구간에서 'N'개의 송신(transmitting: TX) 빔들을 사용하는 페이징 채널에서의 페이징 정보의 송신 및 수신을 도시하는 개략적 다이아그램을 도시하고 있다.

도 22는 또 다른 실시예에 따른, 페이징 가능 구간에서 'N'개의 송신(transmitting: TX) 빔들을 사용하는 페이징 채널에서의 페이징 정보의 송신 및 수신을 도시하는 개략적 다이아그램을 도시하고 있다.

도 23은 또 다른 실시예에 따른, 페이징 가능 구간에서 'N'개의 송신(transmitting: TX) 빔들을 사용하는 페이징 채널에서의 페이징 정보의 송신 및 수신을 도시하는 개략적 다이아그램을 도시하고 있다.

도 24는 또 다른 실시예에 따른, 페이징 수신기가 페이징 정보를 수신하는 방법을 도시하는 플로우 차트를 도시하고 있다.

도 25는 또 다른 실시예에 따른, 페이징 수신기가 페이징 정보를 수신하는 방법을 도시하는 플로우 차트를 도시하고 있다.

도 26a 내지 도 26b는 또 다른 실시예에 따른, 페이징 수신기가 페이징 정보를 수신하는 방법을 도시하는 플로우 차트를 도시하고 있다.

도 27a 내지 도 27b는 또 다른 실시예에 따른, 페이징 수신기가 페이징 정보를 수신하는 방법을 도시하는 플로우 차트를 도시하고 있다.

도 28은 본 개시의 일 실시예에 따른 빔 포밍된 무선 통신 네트워크에서 송신 장치의 내부 구조를 개략적으로 도시하고 있다.

도 29는 본 개시의 일 실시예에 따른 빔 포밍된 무선 통신 네트워크에서 수신 장치의 내부 구조를 개략적으로 도시하고 있다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020]

본 개시의 실시예들은 첨부 도면들을 참조하여 구체적으로 설명될 것이다. 하지만, 본 개시는 실시예들에 제한되지는 않는다. 본 개시는 다양한 형태들로 수정될 수 있다. 따라서, 본 개시의 실시예들은 본 개시의 기술 분야의 당업자들에게 본 개시를 보다 명확하게 설명하기 위해 제공될 뿐이다. 첨부 도면들에서, 유사한 참조 번호들은 유사한 컴포넌트들을 나타내기 위해 사용된다.

[0021]

본 상세한 설명은 몇몇 부분들에서 "어느 한", "하나", 혹은 "일부" 실시예(들)를 나타낼 수 있다. 이는 상기와 같은 각 참조가 동일한 실시예(들)에 대한 것이거나, 혹은 상기 특징이 단일 실시예에만 적용된다는 것을 필수적으로 의미하는 것은 아니다. 다른 실시예들의 단일 특징들은 또한 결합되어서 다른 실시예들을 제공할 수도 있다.

[0022]

여기에서 사용되는 바와 같이, 단일 형태들, "한(a)", "한(an)" 및 "상기(the)"는 별도로 다르게 표현되지 않는

한 다수 개의 형태들을 포함하는 의도를 가진다. 본 상세한 설명에서 사용될 경우, 용어들 "포함하다 (includes)", "포함하다 (comprises)", "포함하는 (including)" 및/혹은 "포함하는 (comprising)"은 언급된 특징들, 정수들, 단계들, 동작들, 엘리먼트들 및/혹은 컴포넌트들의 존재를 명시하지만, 그렇다고 하나 혹은 그 이상의 다른 특징들, 정수들, 단계들, 동작들, 엘리먼트들, 컴포넌트들 및/혹은 그 그룹들의 존재 혹은 추가를 배제하지는 않는다는 것이 또한 이해될 수 있을 것이다. 여기에서 사용될 경우, 용어 "및/혹은"은 하나 혹은 그 이상의 관련된 리스트된 아이템들의 어떤 그리고 모든 조합들 및 배열들을 포함한다.

[0023] 별도로 다르게 정의되지 않는 한, 여기서 사용되는 모든 용어들(기술적 및 과학적 용어들을 포함하는)은 본 개시에 관계되는 해당 기술 분야의 당업자에게 공통적으로 이해되는 바와 같은 동일한 의미를 가진다. 또한, 공통으로 사용되고 있는 사전들에서 정의되어 있는 용어들과 같은 용어들은 종래 기술의 컨텍스트에서의 용어들의 의미와 일관되는 의미들을 가지도록 해석되어야만 하며, 또한 여기에서 별도로 정의되지 않는 한 이상적이거나 혹은 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않을 것이라는 것이 이해될 수 있을 것이다.

[0024] 한편, 본 발명의 일 실시예에서 제안하는 장치 및 방법은 롱 텀 에볼루션 (long term evolution: LTE) 시스템과, LTE-어드밴스드 (LTE-advanced: LTE-A) 시스템과, 고속 하향 링크 패킷 접속 (high speed downlink packet access: HSDPA) 이동 통신 시스템과, 고속 상향 링크 패킷 접속 (high speed uplink packet access: HSUPA) 이동 통신 시스템과, 3세대 프로젝트 파트너십 2 (3rd generation project partnership 2: 3GPP2)에서 제안되는 고속 레이트 패킷 데이터 (high rate packet data: HRPD) 이동 통신 시스템과, 3GPP2에서 제안되는 광대역 부호 분할 다중 접속 (wideband code division multiple access: WCDMA) 이동 통신 시스템과, 3GPP2에서 제안되는 부호 분할 다중 접속 (code division multiple access: CDMA) 이동 통신 시스템과, 국제 전기 전자 기술자 협회 (institute of electrical and electronics engineers: IEEE) 이동 통신 시스템과, 진화된 패킷 시스템 (evolved packet system: EPS)과, 모바일 인터넷 프로토콜 (mobile internet protocol: Mobile IP) 시스템 등과 같은 다양한 통신 시스템들 중 어떤 것에라도 적용될 수 있다.

[0025] 도 2는 일 실시예에 따른, 페이징 가능 구간 (paging available interval)에서 'N'개의 송신 (transmitting: TX) 빔들을 사용하는 페이징 채널에서의 페이징 정보의 송신 및 수신을 도시하는 개략적 다이아그램을 도시하고 있다.

[0026] 상기 페이징 채널 송신의 일 실시예에 따르면, 페이징 정보를 전달하는 상기 페이징 채널은 상기 페이징 가능 구간에서 'N'개의 송신 (transmitting: TX) 빔들을 사용하여 송신된다. 상기 페이징 채널은 오직 1개의 안테나 어레이가 페이징 채널을 송신하는 페이징 송신기 (paging transmitter: PT)에 가능할 경우 'N'개의 다른 시간 기간들에서 'N'개의 TX 빔들을 사용하여 송신될 수 있다. 상기 페이징 채널은 두 개의 안테나 어레이들이 페이징 채널 등을 송신하는 페이징 송신기 (paging transmitter: PT)에 가능할 경우 'N/2'개의 다른 시간 기간들에서 'N'개의 TX 빔들을 사용하여 송신될 수 있다. 상기 'N'개의 TX 빔들을 사용하는 페이징 채널 송신은 페이징 수신기 (paging receiver: PR)에서 다수 개의 수신 (receive: RX) 빔들에 대해 반복되지 않으며, 이는 상기 'N'개의 TX 빔들 중 오직 1개의 집합이 페이징 송신기 (paging transmitter: PT)에 의해 송신되는 것을 의미한다. 빔 포밍된 시스템 (beam-formed system)에서, 페이징 수신기 (paging receiver: PR)는 일반적으로 다수 개의 RX 빔들을 사용하여 상기 송신을 수신하고, 여기서, 상기 페이징 수신기 (paging receiver: PR)는 1개의 RX 빔을 사용하여 'N'개의 TX 빔들 중 1개의 집합을 수신할 수 있고, 각 RX 빔에 대해 동일하게 반복된다.

[0027] 상기 페이징 가능 구간은 1개의 프레임 기간이 될 수 있으며, 여기서, 각 프레임은 다수 개의 서브 프레임들을 포함한다. 페이징 채널은 페이징 가능 구간의 하나 혹은 그 이상의 SF들에 존재할 수 있으며, 여기서, 다른 SF들에서 상기 페이징 채널은 다른 페이징 정보를 전달한다 (일 예로, 페이징 수신기 (paging receiver: PR)들의 다른 집합에는 페이징을 위한 다른 SF가 할당될 수 있다). 한 방법에서, 상기 서브 프레임 제로 (sub frame zero: SF0)는 페이징 채널에 대해 사용될 수 없다. 본 개시의 이 실시예에서 페이징 채널 TX 빔들의 개수는 SCH/BCH 빔들의 개수와 동일하다. 페이징 채널에 대한 TX 빔들의 송신 순서는 SCH/BCH 빔들의 순서와 동일하다. 페이징에 대한 페이징 채널 서브 프레임은 고정적일 수 있다 (사전에 명시될 수 있다), 즉, 페이징 가능 구간에서 모든 페이징 수신기 (paging receiver: PR)들에 대한 페이징 채널은 고정적이다. 이와는 달리, 페이징 가능 구간에서 페이징 채널 SF는 페이징 수신기 (paging receiver: PR)에 특정될 수 있다. BCH는 페이징이 PAI에 존재하는지 여부를 지시할 수 있다. PAI 프레임의 PCH 및 PAI 전의 최대 P개의 프레임들은 PAI 프레임에서 페이징에 대한 페이징 지시자를 포함해야만 한다. 상기 페이징 SF에서 페이징 채널 송신들에 대한 자원들은 고정적일 수 있거나 혹은 제어 채널에 의해 지시될 수 있다.

[0028] 도 3은 일 실시예에 따른, 페이징 정보의 수신을 위한 페이징 수신기 웨이크업 시간을 도시하는 개략적 다이아

그램을 도시하고 있다.

[0029]

상기 페이징 채널 수신의 일 실시예에 따르면, 페이징 수신기(paging receiver: PR)는 상기 페이징 가능 구간 전에 상기 웨이크업 시간을 결정한다. 상기 페이징 가능 기간 전에 페이징 수신기(paging receiver: PR)가 먼저 웨이크업하는 프레임들의 개수는 페이징 가능 기간에서 페이징 채널의 위치와, 상기 SCH/BCH의 위치와, 페이징 수신기가 페이징 송신기(paging transmitter: PT)로부터의 송신들을 수신하는데 사용하는 수신 범들의 개수를 기반으로 한다. 도 3에 도시되어 있는 바와 같이, 상기 페이징 수신기는 상기 페이징 송신기(paging transmitter: PT)로부터의 송신들을 수신하기 위해 두 개의 RX 범들을 사용한다. 상기 페이징이 페이징 가능 구간의 SF0에서 송신될 경우, 페이징 수신기는 상기 페이징이 SF0에서 상기 SCH/BCH 송신들 전에 위치되는지 혹은 상기 페이징이 SF0에서 상기 SCH/BCH 송신들 후에 위치되는지를 기반으로 페이징 수신기 웨이크업 시간 1 혹은 페이징 수신기 웨이크업 시간 2에서 웨이크업한다. 상기 페이징이 프레임 F9의 SF0에서 상기 SCH/BCH 송신들 전에 위치될 경우, 페이징 수신기는 페이징 수신기 웨이크업 시간 1에서(즉, 상기 프레임 F7 전에서) 웨이크업하고, 상기 페이징 채널을 수신하기 위한 RX 범은 F7 & F8에서 동기 신호 및 BCH를 수신하기 위해 사용되는 RX 범이다. 상기 페이징이 프레임 F9의 SF0에서 상기 SCH/BCH 송신들 후에 위치될 경우, 페이징 수신기는 페이징 수신기 웨이크업 시간 2에서(즉, 상기 프레임 F8 전에서) 웨이크업하고, 상기 페이징 채널을 수신하기 위한 RX 범은 F8 & F9에서 동기 신호 및 BCH를 수신하기 위해 사용되는 RX 범이다. 상기 페이징이 프레임 F9의 SF1부터 SF4 중 어떤 서브 프레임들에라도 위치될 경우, 페이징 수신기는 페이징 수신기 웨이크업 시간 2에서(즉, 상기 프레임 F8 전에서) 웨이크업하고, 상기 페이징 채널을 수신하기 위한 RX 범은 F8 & F9에서 SCH/BCH를 수신하기 위해 사용되는 RX 범이다. 페이징 수신기는 상기 결정된 웨이크업 시간에서 웨이크업하고, SCH/BCH에 대한 탐색을 시작한다. 그리고 나서, 페이징 수신기는 수신된 SCH/BCH를 기반으로 상기 DL 동기를 수행한다.

[0030]

도 4는 일 실시예에 따른, 페이징 수신기가 페이징 정보를 수신하는 방법의 플로우 다이아그램을 도시하고 있다. 페이징 수신기(paging receiver: PR)는 최적 TX 범을 결정하고, 여기서, 상기 최적 TX 범은 페이징 수신기에 의해 성공적으로 수신되었던 SCH/BCH 송신에 상응하는 TX 범이다. 페이징 수신기는 최적 RX 범을 결정하고(페이징 수신기가 페이징 송신기로부터의 송신들을 수신하기 위해 사용되는 상기 다수 개의 RX 범들 중 최적 RX 범), 여기서, 상기 최적 RX 범은 페이징 수신기가 페이징 송신기로부터 상기 SCH/BCH 송신을 성공적으로 수신하는데 사용되었던 RX 범이다. 페이징 수신기는 상기 페이징 송신기에 의해 송신되는 다수 개의 페이징 채널들 중 수신되고 디코딩될 페이징 채널을 결정하고(다수 개의 페이징 채널들은 다수 개의 TX 범들을 사용하여 송신된다), 여기서, 상기 페이징 수신기(paging receiver: PR)는 상기 결정된 최적 TX 범을 사용하여 이를 결정한다. 페이징 수신기는 상기 페이징 수신기에 의해 지원되는 다수 개의 RX 범들 중 상기 결정된 최적 RX 범을 사용하여 상기 페이징 가능 구간에서 상기 결정된 페이징 채널을 수신 & 디코딩한다. 페이징 수신기가 상기 결정된 페이징 채널을 디코딩하는 것에 실패할 경우, 상기 페이징 수신기는 다른 TX 범들에 상응하게 다른 페이징 채널을 순차적으로 디코딩할 수 있다는 것에 유의하여야만 할 것이다. 바람직한 일 실시예에서, 범 0은 SCH/BCH 송신들의 수신을 기반으로 페이징 수신기에 의해 결정된 최적 TX 범이라고 가정하기로 한다. 페이징 수신기는 먼저 최적 RX 범을 사용하여 범 0에 상응하게 페이징 채널을 디코딩한다. 상기 페이징 수신기가 페이징 채널을 디코딩하는 것에 실패할 경우, 상기 페이징 수신기는 범 1 등에 상응하게 페이징 채널을 디코딩한다. 이와는 달리, 상기 페이징 수신기는 상기 최적 RX 범을 사용하여 상기 페이징 채널에 상응하게 상기 모든 TX 범들을 디코딩할 수 있다.

[0031]

도 5는 다른 실시예에 따른, 페이징 수신기(paging receiver: PR)가 페이징 정보를 수신하는 방법의 플로우 다이아그램을 도시하고 있다. 상기 페이징 수신기는 최적 RX 범을 결정하고(상기 페이징 수신기가 페이징 송신기로부터 송신들을 수신하기 위해 사용되는 다수 개의 RX 범들 중 최적 RX 범), 여기서, 상기 최적 RX 범은 상기 페이징 수신기가 페이징 송신기(paging transmitter: PT)로부터 상기 SCH/BCH 송신을 성공적으로 수신하는데 사용되었던 RX 범이다. 페이징 수신기는 상기 페이징 수신기에 의해 지원되는 다수 개의 RX 범들 중 상기 결정된 최적 RX 범을 사용하여 상기 페이징 가능 기간에서 상기 하나 혹은 그 이상의 페이징 채널들을 수신 및 디코딩한다(유의: 페이징 수신기는 첫 번째 페이징 채널 슬럿으로부터 수신을 시작한다. 상기 페이징 수신기가 상기 페이징 채널을 수신/디코딩하는 것에 실패할 경우, 상기 페이징 수신기는 순차적으로 다른 페이징 채널 슬럿들에서 페이징 채널을 수신한다). 이 경우, 페이징 수신기는 상기 SCH/BCH 송신들을 수신하기 위해 사용되는 최적 TX 범에 대해서는 상관하지 않는다.

[0032]

도 6은 다른 실시예에 따른, 페이징 가능 기간에서 'N'개의 송신(transmitting: TX) 범들을 사용하고 'P'번의 반복 횟수들을 사용하는 페이징 채널에서의 페이징 정보의 송신 및 수신을 도시하는 개략적 다이아그램을 도시

하고 있다.

[0033]

상기 페이징 채널 송신의 일 실시예에 따르면, 상기 페이징 정보를 전달하는 페이징 채널은 상기 페이징 가능 구간에서 'N'개의 송신(transmitting: TX) 빔들을 사용하여 송신되며, 'P'번 반복된다. 상기 페이징 채널은 오직 1개의 안테나 어레이가 페이징 채널을 송신하는 페이징 송신기(paging transmitter: PT)에 가능할 경우 'N'개의 다른 시간 기간들에서 'N'개의 TX 빔들을 사용하여 송신될 수 있다. 상기 페이징 채널은 두 개의 안테나 어레이들이 페이징 채널 등을 송신하는 페이징 송신기(paging transmitter: PT)에 대해 가능할 경우 'N/2'개의 다른 시간 기간들에서 'N'개의 TX 빔들을 사용하여 송신될 수 있다. 상기 반복 횟수 'P'는 RX 빔들의 개수와 동일하며, 이는 'N'개의 TX 빔들을 사용하는 송신들의 집합이 'P'번 반복된다는 것을 나타낸다. 상기 TX 빔들의 반복은 동일한 페이징 SF 혹은 다른 페이징 SF에 존재할 수 있다. 상기 반복 횟수는 모든 페이징 수신기(paging receiver: PR)들에 대해 고정적일 수 있거나 혹은 상기 반복 횟수는 다른 페이징 수신기들에 대해서는 다를 수 있다. 다른 RX 빔 포밍 능력을 가지는 네트워크에서 다른 그룹의 페이징 수신기들이 존재할 수 있다. 일부는 두 개의 RX 빔들을 사용할 수 있고, 이에 반해 나머지들은 4개의 RX 빔들을 사용할 수 있다. 페이징 수신기들 능력을 기반으로, 상기 네트워크는 페이징 수신기들을 다른 그룹들로 그룹화할 수 있고, 각 그룹은 TX 빔들의 다른 반복으로 다른 횟수 번 페이징될 수 있다. 페이징 수신기는 상기 페이징 수신기가 네트워크에 접속할 경우 상기 네트워크로 상기 페이징 수신기의 RX 빔 포밍 능력을 알려준다. 이 정보는 상기 네트워크가 페이징 수신기 그룹들을 형성하고, 페이징 채널 송신들에 대해 다른 반복을 적용하는데 사용될 수 있다.

[0034]

상기 페이징 가능 구간은 1개의 프레임 기간이 될 수 있으며, 여기서, 각 프레임은 다수 개의 서브 프레임들을 포함한다. 본 개시의 이 실시예에서 페이징 채널 TX 빔들의 개수는 SCH/BCH 빔들의 개수와 동일할 수도 있고 동일하지 않을 수도 있다. 페이징을 위한 페이징 채널 서브 프레임은 고정적일 수 있거나 혹은 미리 정의될 수 있다, 즉 페이징 가능 구간에서 모든 페이징 수신기들에 대한 페이징 채널은 고정적이다. 일 예로, SF0 혹은 SF1 혹은 SF2 혹은 SF3 혹은 SF4는 페이징을 위해 고정될 수 있고, 여기서, 상기 반복은 동일한 SF에 존재한다. 이와는 달리, 두 개의 서브 프레임들, (SF0,SF1) 혹은 (SF1,SF2) 혹은 (SF2,SF3) 혹은 (SF3,SF4)가 페이징을 위해 고정될 수 있고, 여기서, 상기 반복은 다른 SF에 존재하고, 두 개의 RX 빔들이 페이징 수신기에 의해 사용된다. 유사하게, 다른 조합들이 가능할 수 있다. 이와는 달리, 페이징 가능 구간에서 페이징 채널 SF는 페이징 수신기에 대해 특정될 수 있다. BCH는 페이징이 PAI에 존재하는지 여부를 지시할 수 있다. PAI 프레임의 BCH 및 PAI 전의 최대 P개의 프레임들은 PAI 프레임에서 페이징을 위한 페이징 지시자를 포함해야만 한다. 상기 페이징 SF에서 페이징 채널 송신들에 대한 자원들은 고정적일 수 있거나 혹은 제어 채널에 의해 명시될 수 있다.

[0035]

상기 페이징 채널 수신의 일 실시예에 따르면, 페이징 수신기는 상기 페이징 가능 구간 전에 상기 웨이크 업 시간을 결정한다. 상기 페이징 가능 구간 전에 상기 페이징 수신기가 먼저 웨이크 업하는 프레임들의 개수는 상기 페이징 가능 구간에서의 페이징 채널의 위치와, SCH/BCH의 위치와, 페이징 수신기가 페이징 송신기(paging transmitter: PT)로부터의 송신들을 수신하기 위해 사용되는 수신 빔들의 개수를 기반으로 한다. 도 6에 도시되어 있는 바와 같이, 상기 페이징 수신기는 페이징 송신기로부터의 송신들을 수신하기 위해 2개의 RX 빔들을 사용한다. 상기 페이징이 페이징 가능 구간의 SF0에서 송신될 경우, 페이징 수신기는 상기 페이징이 SF0에서 상기 SCH/BCH 송신들의 전에 위치되는지 혹은 상기 페이징이 SF0에서 상기 SCH/BCH 송신들의 후에 위치되는지를 기반으로 페이징 수신기(paging receiver: PR) 웨이크 업 시간 1 혹은 페이징 수신기 웨이크 업 시간 2에서 웨이크 업한다. 상기 페이징이 프레임 F9의 SF0에서 상기 SCH/BCH 송신들 전에 위치될 경우, 페이징 수신기는 페이징 수신기 웨이크 업 시간 1에서 (즉, 상기 프레임 F7 전에서) 웨이크 업한다. 상기 페이징이 프레임 F9의 SF0에서 상기 SCH/BCH 송신들 후에 위치될 경우, 페이징 수신기는 페이징 수신기 웨이크 업 시간 2에서(즉, 상기 프레임 F8 전에서) 웨이크 업한다. 상기 페이징이 프레임 F9의 SF1부터 SF4 중 어떤 서브 프레임들에라도 위치될 경우, UE는 페이징 수신기 웨이크 업 시간 2에서(즉, 상기 프레임 F8 전에서) 웨이크 업한다. 상기 페이징 수신기는 상기 결정된 웨이크 업 시간에서 웨이크 업하고, SCH/BCH에 대한 탐색을 시작한다. 그리고 나서, 상기 페이징 수신기는 상기 수신된 SCH/BCH를 기반으로 상기 DL 동기를 수행한다.

[0036]

도 7은 또 다른 실시예에 따른, 페이징 수신기가 페이징 정보를 수신하는 방법의 플로우 다이아그램을 도시하고 있다. 페이징 수신기는 최적 RX 빔을 결정하고(페이징 수신기(paging receiver: PR)가 페이징 송신기로부터의 상기 송신들을 수신하는데 사용되는 다수 개의 RX 빔들 중 최적 RX 빔), 여기서, 상기 최적 RX 빔은 페이징 수신기가 페이징 송신기(paging transmitter: PT)로부터 상기 SCH/BCH 송신을 성공적으로 수신하는데 사용되었던 RX 빔이다. 그리고 나서 페이징 수신기는 제1 집합의 페이징 채널 송신들이 'N'개의 TX 빔들을 사용하여 송신되는 시간 기간을 모니터링한다. 상기 페이징 수신기는 결정된 최적 RX 빔을 사용하여 순차적으로 'N'개의 TX 빔들에 상응하게 상기 페이징 채널 송신들을 수신한다. 페이징 수신기가 상기 제1 집합의 페이징 채널들이 송신되

는 시간 시간에서 상기 최적 RX 빔을 사용하여 상기 페이징 채널을 수신 및 디코딩하는 것에 실패할 경우, 페이징 수신기는 다음 집합의 페이징 채널 송신들이 'N'개의 TX 빔들을 사용하여 송신되는 시간 기간을 모니터링한다. 페이징 수신기는 상기 결정된 최적 RX 빔 이외의 RX 빔을 사용하여 상기 페이징 채널 송신을 수신한다. 페이징 수신기는 상기 다음 RX 빔을 사용하여 순차적으로 'N'개의 TX 빔들에 상응하게 상기 페이징 채널 송신들을 수신한다.

[0037] 도 8은 다른 실시예에 따른, 페이징 수신기(paging receiver: PR)가 페이징 정보를 수신하는 방법의 플로우 다이아그램을 도시하고 있다. 상기 페이징 수신기는 최적 TX 빔을 결정하고, 여기서 상기 최적 TX 빔은 페이징 수신기에 의해 성공적으로 수신되었던 SCH/BCH 송신에 상응하는 상기 TX 빔이다. 페이징 수신기는 최적 RX 빔을 결정하고(상기 페이징 수신기가 페이징 송신기로부터의 상기 송신들을 수신하는데 사용되는 다수 개의 RX 빔들 중 최적 RX 빔), 여기서, 상기 최적 RX 빔은 페이징 수신기가 페이징 송신기(paging transmitter: PT)로부터 상기 SCH/BCH 송신을 성공적으로 수신하는데 사용되었던 RX 빔이다. 그리고 나서 페이징 수신기는 제1 집합의 페이징 채널 송신들이 'N'개의 TX 빔들을 사용하여 송신되는 시간 기간을 모니터링한다. 페이징 수신기는 상기 다수 개의 페이징 채널 송신들 중 최적 TX 빔에 상응하게 상기 페이징 채널을 수신/디코딩한다. 한 방법에서, 페이징 수신기가 최적 TX 빔에 상응하게 페이징 채널을 디코딩하는 것에 실패할 경우, 상기 페이징 수신기는 결정된 최적 TX 빔 이외의 TX 빔에 상응하게 다른 페이징 채널 송신들을 수신/디코딩한다. 다른 방법에서, 페이징 수신기가 최적 TX 빔에 상응하게 페이징 채널을 디코딩하는 것에 실패할 경우, 상기 페이징 수신기는 결정된 최적 TX 빔 이외의 TX 빔에 상응하게 다른 페이징 채널 송신들을 수신/디코딩하지 않는다. 페이징 수신기(paging receiver: PR)가 제1 집합의 페이징 채널들이 송신되는 시간 기간에서 상기 최적 RX 빔을 사용하여 상기 페이징 채널을 수신 및 디코딩하는 것에 실패할 경우, 페이징 수신기는 다음 집합의 페이징 채널 송신들이 'N'개의 TX 빔들을 사용하여 송신되는 시간 구간을 모니터링한다. 페이징 수신기는 상기 결정된 최적 RX 빔 이외의 RX 빔을 사용하여 상기 페이징 채널 송신을 수신한다. 페이징 수신기는 상기 다수 개의 페이징 채널 송신들 중 최적 TX 빔에 상응하게 상기 페이징 채널을 수신/디코딩한다. 바람직한 일 실시예에서, 페이징 수신기가 최적 TX 빔에 상응하게 페이징 채널을 디코딩하는 것에 실패할 경우, 상기 페이징 수신기는 결정된 최적 TX 빔 이외의 TX 빔에 상응하게 다른 페이징 채널 송신들을 수신/디코딩한다. 다른 바람직한 실시예에서, 페이징 수신기가 최적 TX 빔에 상응하게 페이징 채널 송신들을 수신/디코딩하는 것에 실패할 경우, 상기 페이징 수신기는 결정된 최적 TX 빔 이외의 TX 빔에 상응하게 다른 페이징 채널 송신들을 수신/디코딩하지 않는다.

[0038] 도 9는 다른 실시예에 따른, 페이징 수신기가 페이징 정보를 수신하는 방법의 플로우 다이아그램을 도시하고 있다. 상기 페이징 수신기(paging receiver: PR)가 최적 RX 빔 혹은 최적 TX 빔을 결정하지 않는다. 페이징 제1 집합의 페이징 채널 송신들이 수신기는 'N'개의 TX 빔들을 사용하여 송신되는 시간 구간을 모니터링한다. 페이징 수신기는 제1 RX 빔(임의의 RX 빔)을 사용하여 상기 페이징 채널 송신을 수신한다. 페이징 수신기가 상기 제1 집합의 페이징 채널들이 송신되는 시간 기간에서 상기 선택된 RX 빔을 사용하여 상기 페이징 채널을 수신 및 디코딩하는 것에 실패할 경우, 페이징 수신기는 다음 집합의 페이징 채널 송신들이 'N'개의 TX 빔들을 사용하여 송신되는 시간 기간을 모니터링한다. 페이징 수신기는 상기 이미 사용되고 있는 RX 빔 이외의 다른 RX 빔을 사용하여 상기 페이징 채널 송신을 수신한다.

[0039] 도 10은 다른 실시예에 따른, 페이징 수신기(paging receiver: PR)가 페이징 정보를 수신하는 방법의 플로우 다이아그램을 도시하고 있다. 상기 페이징 수신기는 최적 TX 빔을 결정하고, 여기서, 상기 최적 TX 빔은 페이징 수신기에 의해 성공적으로 수신되었던 SCH/BCH 송신에 상응하는 TX 빔이다. 페이징 수신기는 제1 집합의 페이징 채널 송신들이 'N'개의 TX 빔들을 사용하여 송신되는 시간 구간을 모니터링한다. 페이징 수신기는 제1 RX 빔(임의의 RX 빔)을 사용하여 상기 페이징 채널 송신을 수신한다. 페이징 수신기는 최적 TX 빔에 상응하게 상기 페이징 채널을 수신/디코딩한다. 바람직한 실시예에서, 페이징 수신기가 최적 TX 빔에 상응하는 페이징 채널을 디코딩하는 것에 실패할 경우, 상기 페이징 수신기는 결정된 최적 TX 빔 이외의 TX 빔에 상응하게 다른 페이징 채널 송신들을 수신/디코딩한다. 다른 바람직한 실시예에서, 페이징 수신기가 최적 TX 빔에 상응하게 페이징 채널을 디코딩하는 것에 실패할 경우, 상기 페이징 수신기는 결정된 최적 TX 빔 이외의 TX 빔에 상응하게 다른 페이징 채널 송신들을 수신/디코딩하지 않는다. 페이징 수신기가 제1 집합의 페이징 채널들이 송신되는 시간 기간에서 상기 선택된 RX 빔을 사용하여 상기 페이징 채널을 수신 및 디코딩하는 것에 실패할 경우, 페이징 수신기는 상기 페이징 가능 기간에서 다음 집합의 페이징 채널 송신들이 'N'개의 TX 빔들을 사용하여 송신되는 시간 구간을 모니터링한다. 페이징 수신기(paging receiver: PR)는 이미 사용되고 있는 RX 빔 이외의 RX 빔을 사용하여 상기 페이징 채널 송신을 수신한다. 페이징 수신기는 최적 TX 빔에 상응하게 상기 페이징 채널을 수신/디코딩한다. 바람직한 일 실시예에서, 페이징 수신기가 최적 TX 빔에 상응하게 페이징 채널을 디코딩하는 것에 실패할 경우, 상기 페이징 수신기는 결정된 최적 TX 빔 이외의 TX 빔에 상응하게 다른 페이징 채널 송신들을

수신/디코딩한다. 다른 바람직한 실시예에서, 페이징 수신기가 최적 TX 빔에 상응하게 페이징 채널을 디코딩하는 것에 실패할 경우, 상기 페이징 수신기는 결정된 최적 TX 빔 이외의 TX 빔에 상응하게 다른 페이징 채널 송신들을 수신/디코딩하지 않는다.

[0040] 도 11은 또 다른 실시예에 따른, 페이징 가능 기간에서 'N'개의 송신(transmitting: TX) 빔들을 사용하고 'P'번의 반복 횟수들을 사용하는 페이징 채널에서의 페이징 정보의 송신 및 수신을 도시하는 개략적 다이아그램을 도시하고 있다.

[0041] 상기 페이징 채널 송신의 일 실시예에 따르면, 상기 페이징 정보를 전달하는 페이징 채널은 상기 페이징 가능 구간에서 'N'개의 송신(transmitting: TX) 빔들을 사용하여 송신되며, 'P'번 반복된다. 상기 페이징 채널은 오직 1개의 안테나 어레이가 페이징 채널을 송신하는 페이징 송신기(paging transmitter: PT)에 가능할 경우 'N'개의 다른 시간 기간들에서 'N'개의 TX 빔들을 사용하여 송신될 수 있다. 상기 페이징 채널은 두 개의 안테나 어레이들이 페이징 채널 등을 송신하는 페이징 송신기(paging transmitter: PT)에 대해 가능할 경우 'N/2'개의 다른 시간 기간들에서 'N'개의 TX 빔들을 사용하여 송신될 수 있다. 상기 반복 횟수 'P'는 RX 빔들의 개수와 동일하며, 이는 'N'개의 TX 빔들을 사용하는 송신들의 집합이 'P'번 반복된다는 것을 나타낸다. 상기 TX 빔들의 반복은 동일한 페이징 SF에 존재할 수 있거나, 혹은 다른 페이징 SF에 존재할 수 있다. 상기 반복 횟수는 모든 페이징 수신기들에 대해 고정적일 수 있거나, 혹은 상기 반복 횟수는 다른 페이징 수신기들에 대해 다를 수 있다. 다른 RX 빔 포밍 능력을 가지는 네트워크에서 다른 그룹의 페이징 수신기들이 존재할 수 있다. 일 예로, 일부는 두 개의 RX 빔들을 사용할 수 있고, 이에 반해 나머지들은 4개의 RX 빔들을 사용할 수 있다. 페이징 수신기들 능력을 기반으로, 상기 네트워크는 페이징 수신기들을 다른 그룹들로 그룹화할 수 있고, 각 그룹은 TX 빔들의 다른 반복으로 다른 횟수 번 페이징될 수 있다. 페이징 수신기(paging receiver: PR)는 상기 페이징 수신기가 네트워크에 접속할 경우 상기 네트워크로 상기 페이징 수신기의 RX 빔 포밍의 능력을 알려준다. 이 정보는 상기 네트워크가 페이징 수신기 그룹들을 형성하고, 페이징 채널 송신들에 대해 다른 반복을 적용하는데 사용될 수 있다. 본 개시의 이 실시예에서의 페이징 채널 TX 빔들의 개수는 SCH/BCH 빔들의 개수와 동일할 수 있거나, 혹은 동일하지 않을 수 있다.

[0042] 이 실시예에서, 상기 페이징 채널은 상기 페이징 정보를 전달할 뿐만 아니라 상기 BCH에서 송신되는 정보를 전달한다. 페이징 동기 채널(동기 신호를 전달하는)은 또한 페이징 채널 송신을 위해 사용되는 빔과 동일한 빔을 사용하여 각 페이징 채널 송신 전에 송신된다. 상기 페이징 채널보다 선행하는 페이징 동기 채널에서 동기 신호를 위해 사용되는 시퀀스는 상기 BCH보다 선행하는 동기 신호를 위해 사용되는 시퀀스와 다르다. 페이징 채널 서브 프레임에서 페이징 동기 채널은 페이징이 존재할 경우에만 송신된다. 페이징이 존재하지 않을 경우, 페이징 동기 채널 및 페이징 채널은 송신되지 않는다. 상기 페이징 채널보다 선행하는 페이징 동기 채널은 페이징을 검출하기 위해서 뿐만 아니라 DL 동기를 위해서 사용된다.

[0043] 페이징 SF에서 페이징 채널 송신들을 위한 자원들은 고정적일 수 있거나 혹은 제어 채널에 의해 지시될 수 있다. 상기 자원들이 상기 제어 채널을 사용하여 지시될 경우, 페이징 채널 전에 송신되는 상기 동기 신호를 수신한 후, 페이징 수신기(paging receiver: PR)는 제어 채널을 수신하고 상기 페이징 채널을 디코딩할 것이다. 이 경우, 동기 채널, 제어 채널 및 페이징 채널은 동일한 빔을 사용하여 순차적으로 송신되고, 다수 개의 TX 빔들에 대해 반복된다.

[0044] 도 12는 또 다른 실시예에 따른, 페이징 수신기(paging receiver: PR)가 페이징 정보를 수신하는 방법의 플로우다이아그램을 도시하고 있다. 상기 페이징 수신기는 상기 페이징을 전달하는 SF에서만 웨이크 업 해야 할 필요가 있다. 상기 페이징 수신기는 페이징을 수신하기 위해 SCH/BCH를 수신 및 디코딩할 필요는 없다. 도 12에 도시되어 있는 바와 같은 바람직한 실시예에서, 페이징 수신기는 상기 페이징 가능 구간의 페이징 위치의 시작에서(일 예로, 페이징 가능 구간 프레임의 페이징 서브 프레임에서) 웨이크 업한다. 상기 페이징 수신기는 제1 집합의 페이징 동기 채널 & 페이징 채널 송신들이 'N'개의 TX 빔들을 사용하여 송신되는 시간 기간을 모니터링한다. 상기 페이징 수신기는 제1 RX 빔(임의의 RX 빔)을 사용하여 상기 페이징 동기 채널 & 페이징 채널 송신들을 수신한다. 페이징 수신기가 상기 페이징 동기 신호를 수신할 수 있을 경우, 상기 페이징 수신기는 상기 페이징 동기 신호 다음의 페이징 채널을 디코딩하고 상기 페이징 및 BCH 정보를 수신할 것이다. 페이징 수신기가 상기 제1 집합의 페이징 동기 채널 & 페이징 채널이 송신되는 시간 기간에서 상기 선택된 RX 빔을 사용하여 상기 페이징 동기 채널 & 페이징 채널을 수신 및 디코딩하는 것에 실패할 경우, 페이징 수신기는 다음 집합의 페이징 동기 채널 & 페이징 채널 송신들이 'N'개의 TX 빔들을 사용하여 송신되는 시간 기간을 모니터링한다. 상기 페이징 수신기는 이미 사용되고 있는 RX 빔 이외의 다른 RX 빔을 사용하여 상기 페이징 채널 송신을 수신한

다.

[0045] 이 실시예에서, 페이징 수신기는 매 페이징 가능 구간마다 상기 SCH/BCH를 수신 및 디코딩하지 않는다. 결과적으로, 페이징 수신기는 페이징이 페이징 영역 변경 정보가 상기 BCH에 존재하기 때문에 상기 페이징 가능 구간에 페이징이 존재하지 않을 경우 상기 페이징 영역 변경에 대한 정보를 가지지 않을 것이다. 이 문제점을 해결하기 위해서, 본 실시예는 타이머 기반 위치 탐색을 수행하고, 여기서, 상기 페이징 수신기는 상기 위치 탐색 타이머가 상기 페이징 가능 구간 전에 만료될 경우에만 상기 SCH/BCH를 수신 및 디코딩한다. 위치 탐색 타이머는 페이징 영역 정보가 상기 페이징 채널에서 전달되는 BCH 혹은 BCH 정보로부터 리드(read)될 때마다 리셋(reset)된다. 상기 위치 탐색 타이머가 만료되지 않을 경우, 페이징 수신기는 상기 페이징 가능 구간에서 상기 SCH/BCH를 수신 및 디코딩하지 않을 것이다. 상기 페이징 수신기는 페이징 채널 전에 송신되는 상기 페이징 동기 채널 및 상기 페이징 채널만을 수신 및 디코딩할 것이다.

[0046] 도 13은 또 다른 실시예에 따른, 페이징 수신기가 페이징 정보를 수신하는 방법의 플로우 다이아그램을 도시하고 있다.

[0047] 위치 업데이트: 이 바람직한 실시예에서, 상기 페이징 수신기(paging receiver: PR)는 상기 페이징 가능 구간에서 상기 SCH/BCH를 모니터링하고, 상기 페이징 수신기 절차는 상기 위치 탐색 타이머가 상기 페이징 가능 구간 전에 만료될 경우에만 실행된다. 페이징 수신기는 상기 웨이크 업 시간을 결정하고, 상기 웨이크 업 시간은 상기 페이징 가능 기간에서의 상기 페이징 위치(일 예로, 페이징 가능 기간 프레임에서 페이징 서브 프레임) 및 상기 페이징 수신기에 의해 지원되는 수신 빔들의 개수를 기반으로 결정된다. 페이징 수신기는 상기 결정된 웨이크 업 시간에서 웨이크 업하고, SCH & BCH에 대한 탐색을 시작한다. 페이징 수신기는 상기 수신된 SCH/BCH를 사용하여 상기 DL 동기를 수행한다. 페이징 수신기는 제1 집합의 페이징 동기 채널 & 페이징 채널 송신들이 'N'개의 TX 빔들을 사용하여 송신되는 시간 기간을 모니터링한다. 페이징 수신기는 제1 RX 빔(임의의 RX 빔 혹은 SCH/BCH를 사용하여 결정된 최적 RX 빔)을 사용하여 상기 페이징 동기 채널 & 페이징 채널 송신들을 수신한다. 페이징 수신기가 상기 제1 집합의 페이징 동기 채널 & 페이징 채널이 송신되는 시간 기간에서 상기 선택된 RX 빔을 사용하여 상기 페이징 동기 채널 & 페이징 채널을 수신 및 디코딩하는 것에 실패할 경우, 페이징 수신기는 다음 집합의 페이징 동기 채널 & 페이징 채널 송신들이 'N'개의 TX 빔들을 사용하여 송신되는 시간 기간을 모니터링한다. 페이징 수신기는 이미 사용되고 있는 RX 빔 이외의 RX 빔을 사용하여 상기 페이징 채널 송신을 수신한다.

[0048] 페이징 수신기는 또한 상기 페이징 수신기가 상기 페이징 가능 구간에서 상기 SCH/BCH를 모니터링하는 경우, 도 7, 도 8, 도 9 및 도 10에서 설명된 바와 같은 절차를 수행할 수 있고, 여기서, 상기 수신기는 상기 위치 탐색 타이머가 상기 페이징 가능 구간 전에 만료될 경우 상기 페이징 가능 구간에서 상기 SCH/BCH를 모니터링한다.

[0049] 도 14 & 도 15는 다른 실시예에 따른, 'N'개의 송신(transmitting: TX) 빔들을 사용하는 페이징 채널에서의 페이징 정보의 송신 및 수신을 도시하는 개략적 다이아그램을 도시하고 있다.

[0050] 상기 페이징 채널 송신의 일 실시예에 따르면, 상기 페이징 채널은 오직 1개의 안테나 어레이가 페이징 채널을 송신하는 페이징 송신기(paging transmitter: PT)에 가능할 경우 'N'개의 다른 시간 기간들에서 'N'개의 TX 빔들을 사용하여 송신될 수 있다. 상기 페이징 채널은 두 개의 안테나 어레이들이 페이징 채널 등을 송신하는 페이징 송신기(paging transmitter: PT)에 대해 가능할 경우 'N/2'개의 다른 시간 기간들에서 'N'개의 TX 빔들을 사용하여 송신될 수 있다. 상기 'N'개의 TX 빔들을 사용하는 페이징 채널 송신은 페이징 수신기에서 'P-1'개의 수신(receives: RX) 빔들에 대해 반복되고, 여기서 'P'는 페이징 수신기(paging receiver: PR)에서 수신 빔들의 개수이다. 빔-포밍된 시스템에서, 페이징 수신기는 일반적으로 다수 개의 RX 빔들을 사용하여 상기 송신을 수신하고, 여기서, 상기 페이징 수신기는 1개의 RX 빔을 사용하여 'N'개의 TX 빔들 중 1개의 집합을 수신하고, 각 RX 빔에 대해 동일하게 반복된다. 본 개시의 이 실시예에서의 페이징 채널 TX 빔들의 개수는 SCH/BCH 빔들의 개수와 동일할 수 있거나 혹은 동일하지 않을 수 있다.

[0051] 이 실시예에서, 상기 페이징 채널은 상기 페이징 정보를 전달할 뿐만 아니라, 상기 페이징 채널은 상기 BCH에서 송신되는 정보를 전달한다. 페이징 동기 채널(동기 신호를 전달하는)은 또한 페이징 채널 송신을 위해 사용되는 빔과 동일한 빔을 사용하여 각 페이징 채널 송신 전에 송신된다. 상기 페이징 채널보다 선행하는 페이징 동기 채널에서 동기 신호를 위해 사용되는 시퀀스(sequence)는 상기 BCH보다 선행하는 동기 신호를 위해 사용되는 시퀀스와 다르다. 페이징 채널 서브 프레임에서 페이징 동기 채널은 페이징이 존재할 경우에만 송신된다. 페이징이 존재하지 않을 경우, 페이징 동기 채널 및 페이징 채널은 송신되지 않는다. 상기 페이징 채널보다 선행하는 페이징 동기 채널은 페이징을 겸출하기 위해서 뿐만 아니라 DL 동기를 위해서 사용된다.

- [0052] 페이징 SF에서 페이징 채널 송신들을 위한 자원들은 고정적일 수 있거나 혹은 제어 채널에 의해 지시될 수 있다. 상기 자원들이 상기 제어 채널을 사용하여 지시될 경우, 페이징 채널 전에 송신되는 상기 동기 신호를 수신한 후, 페이징 수신기는 제어 채널을 수신하고 상기 페이징 채널을 디코딩할 것이다. 이 경우, 동기 채널, 제어 채널 및 페이징 채널은 동일한 범을 사용하여 순차적으로 송신되고, 다수 개의 TX 범들에 대해 반복된다.
- [0053] 도 16은 다른 실시예에 따른, 페이징 수신기(paging receiver: PR)가 페이징 정보를 수신하는 방법의 플로우 다이아그램을 도시하고 있다.
- [0054] 상기 페이징 채널 수신의 일 실시예에 따르면, 상기 페이징 수신기는 상기 페이징 가능 구간의 시작에서만 웨이크업한다. 페이징 수신기는 상기 SCH/BCH가 'N'개의 TX 범들을 사용하여 송신되는 상기 시간 기간을 모니터한다. 페이징 수신기는 제1 RX 범(임의의 RX 범)을 사용하여 상기 SCH/BCH 송신을 수신한다.
- [0055] 상기 SCH/BCH가 성공적으로 수신될 경우, 페이징 수신기는 상기 수신된 SCH/BCH를 사용하여 상기 DL 동기를 수행한다. 페이징 수신기는 제1 집합의 페이징 채널 송신들이 'N'개의 TX 범들을 사용하여 송신되는 시간 기간을 모니터링한다. 페이징 수신기는 상기 SCH/BCH를 수신하기 위해 사용된 RX 범을 사용하여 'N'개의 TX 범들에 상응하게 상기 페이징 채널 송신들을 수신한다. 상기 페이징 채널이 성공적으로 수신되지 않을 경우, 페이징 수신기는 다음 집합의 페이징 채널 송신들이 'N'개의 TX 범들을 사용하여 송신되는 시간 기간을 모니터한다(가능할 경우, 그렇지 않을 경우 페이징을 수신하는 것을 정지한다). 페이징 수신기는 상기 이미 사용되고 있는 RX 범 이외의 RX 범을 사용하여 상기 페이징 채널 송신을 수신한다. 페이징 수신기는 상기 SCH/BCH 수신의 TX 범에 상응하게 페이징 채널을 수신할 수 있다.
- [0056] 상기 SCH/BCH가 성공적으로 수신되지 않을 경우, 상기 페이징 수신기는 상기 제1 집합의 페이징 채널 송신들이 'N'개의 TX 범들을 사용하여 송신되는 시간 기간을 모니터링한다. 페이징 수신기는 상기 이미 사용되고 있지 않은 RX 범을 사용하여 'N'개의 TX 범들에 상응하게 상기 페이징 동기 채널 & 페이징 채널 송신들을 수신한다. 상기 페이징 동기 채널 & 페이징 채널이 성공적으로 수신되지 않을 경우, 페이징 수신기는 상기 다음 집합의 페이징 채널 송신들이 'N'개의 TX 범들을 사용하여 송신되는 시간 기간을 모니터한다(가능할 경우, 그렇지 않을 경우 페이징을 수신하는 것을 정지한다). 페이징 수신기는 상기 이미 사용되고 있지 않은 RX 범을 사용하여 'N'개의 TX 범들에 상응하게 상기 페이징 동기 채널 & 페이징 채널 송신들을 수신한다.
- [0057] 위치 업데이트: 이 실시예에서, 페이징 수신기는 매 페이징 가능 구간마다 상기 SCH/BCH를 수신 및 디코딩하지 않는다. 결과적으로, 페이징 수신기는 페이징이 페이징 영역 변경 정보가 상기 BCH에 존재하기 때문에 상기 페이징 가능 구간에 페이징이 존재하지 않을 경우 상기 페이징 영역 변경에 대한 정보를 가지지 않을 것이다. 이 문제점을 극복하기 위해서, 상기 실시예는 타이머 기반 위치 탐색을 제공하고, 여기서, 상기 페이징 수신기는 상기 위치 탐색 타이머가 상기 페이징 가능 구간 전에 만료될 경우에만 상기 SCH/BCH를 수신 및 디코딩한다. 위치 탐색 타이머는 페이징 영역 정보가 상기 페이징 채널에서 전달되는 BCH 혹은 BCH 정보로부터 리드될 때마다 리셋된다. 상기 위치 탐색 타이머가 만료되지 않을 경우, 페이징 수신기는 상기 페이징 가능 구간에서 상기 SCH/BCH를 수신 및 디코딩하지 않을 것이다. 상기 페이징 수신기는 페이징 채널 전에 송신되는 상기 페이징 동기 채널 및 상기 페이징 채널만을 수신 및 디코딩할 것이다.
- [0058] 도 17은 다른 실시예에 따른, 페이징 가능 구간에서 'N'개의 송신(transmitting: TX) 범들을 사용하는 페이징 채널에서의 페이징 정보의 송신 및 수신을 도시하는 개략적 다이아그램을 도시하고 있다.
- [0059] 상기 페이징 채널 송신의 일 실시예에 따르면, 페이징 정보를 전달하는 상기 페이징 채널은 상기 페이징 가능 구간에서 'N'개의 송신(transmitting: TX) 범들을 사용하여 송신된다. 상기 페이징 채널은 오직 1개의 안테나 어레이가 페이징 채널을 송신하는 페이징 송신기(paging transmitter: PT)에 가능할 경우 'N'개의 다른 시간 기간들에서 'N'개의 TX 범들을 사용하여 송신될 수 있다. 상기 페이징 채널은 두 개의 안테나 어레이들이 페이징 채널 등을 송신하는 페이징 송신기(paging transmitter: PT)에 가능할 경우 'N/2'개의 다른 시간 기간들에서 'N'개의 TX 범들을 사용하여 송신될 수 있다. 상기 'N'개의 TX 범들을 사용하는 페이징 채널 송신은 페이징 수신기(paging receiver: PR)에서 다수 개의 수신(receive: RX) 범들에 대해 반복되지 않으며, 이는 상기 'N'개의 TX 범들 중 오직 1개의 집합이 페이징 송신기(paging transmitter: PT)에 의해 송신되는 것을 의미한다. 범포밍된 시스템에서, 페이징 수신기는 일반적으로 다수 개의 RX 범들을 사용하여 상기 송신을 수신하고, 상기 페이징 수신기는 1개의 RX 범을 사용하여 'N'개의 TX 범들 중 1개의 집합을 수신할 수 있고, 각 RX 범에 대해 동일하게 반복된다.
- [0060] 상기 페이징 가능 구간은 1개의 프레임 기간이 될 수 있으며, 여기서 각 프레임은 다수 개의 서브 프레임들을

포함한다. 페이징 채널은 페이징 가능 구간의 하나 혹은 그 이상의 SF들에 존재할 수 있으며, 여기서, 다른 SF들에서 상기 페이징 채널은 다른 페이징 정보를 전달한다(일 예로, 페이징 수신기들의 다른 집합에는 페이징을 위해 다른 SF가 할당될 수 있다). 본 개시의 이 실시예에서 페이징 채널 TX 빔들의 개수는 동기/BCH 빔들의 개수와 동일하다. 페이징 채널에 대한 TX 빔들의 송신 순서는 동기/BCH 빔들의 순서와 동일하다. 페이징에 대한 페이징 채널 서브 프레임은 고정적일 수 있다(사전에 명시될 수 있다), 즉, 페이징 가능 구간에서 모든 페이징 수신기들에 대한 페이징 채널은 고정적이다. 이와는 달리, 페이징 가능 구간에서 페이징 채널 SF는 페이징 수신기에 특정될 수 있다. BCH는 페이징이 PAI에 존재하는지 여부를 지시할 수 있다. PAI 프레임의 PCH 및 PAI 전의 최대 P개의 프레임들은 PAI 프레임에서 페이징에 대한 페이징 지시자를 포함해야만 한다. 상기 페이징 SF에서 페이징 채널 송신들을 위한 자원들은 고정적일 수 있거나 혹은 제어 채널에 의해 지시될 수 있다.

[0061] 본 개시의 이 실시예에서, 추가적인 SCH/BCH가 상기 페이징 송신기에 의해 송신된다. 상기 추가적인 SCH/BCH는 페이징을 위한 시간 기간들 (페이징 서브 프레임)에서 페이징이 존재할 경우에만 송신된다. 추가적인 SCH/BCH가 송신되는 상기 시간 기간들 혹은 SF들은 페이징 가능 구간에서 페이징 SF의 위치 및 페이징 수신기에 의해 지원되는 수신 빔들의 개수를 기반으로 한다. 두 개의 수신 빔들의 경우에 대해서, 상기 추가적인 SCH/BCH는 SCH/BCH가 상기 페이징 SF에서 이미 존재하고 있지 않을 경우에만 페이징 SF에서 송신된다. 일 예로, 도 17에 도시되어 있는 바와 같이, 페이징 SF가 페이징 가능 구간에서 상기 SF0 이외의 SF일 경우, 여기서, SCH/BCH는 상기 시스템에서 상기 SF0에서 송신되고, 페이징이 상기 페이징 SF에 존재할 경우, 추가적인 SCH/BCH는 상기 페이징 SF에서 상기 페이징 송신기(paging transmitter: PT)에 의해 송신된다. 두 개의 수신 빔들의 경우에 대해서, 상기 추가적인 SCH/BCH는 SCH/BCH가 상기 페이징 SF에서 이미 존재하고 있을 경우 상기 페이징 SF 보다 선행하는 SF에서 송신된다. 도 18에 도시되어 있는 바와 같은 바람직한 일 실시예에 따르면, 페이징 SF가 페이징 가능 구간에서 상기 SF0일 경우, 여기서 SCH/BCH는 상기 시스템에서 상기 SF0에서 송신되고, 추가적인 SCH/BCH는 페이징이 상기 페이징 SF에서 존재할 경우, 상기 페이징 SF 보다 선행하는 상기 SF에서 상기 페이징 송신기 (paging transmitter: PT)에 의해 송신된다. 'P'개의 수신 빔들의 경우에 대해서, SCH/BCH가 페이징 SF에 이미 존재하고 있을 경우, 추가적인 SCH/BCH가 SCH/BCH가 노말하게 송신되지 않는 상기 페이징 서브 프레임보다 선행하는 'P-1'개의 서브 프레임들에서 송신된다. 'P'개의 수신 빔들의 경우에 대해서, SCH/BCH가 페이징 SF에서 이미 존재하고 있지 않을 경우, 추가적인 SCH/BCH가 SCH/BCH가 노말하게 송신되지 않는 페이징 서브 프레임을 포함하고, 또한 상기 SCH/BCH가 노말하게 송신되지 않는 페이징 서브 프레임보다 선행하는 'P'개의 서브 프레임들에서 송신된다.

[0062] 페이징으로 인해 송신되는 상기 추가적인 SCH/BCH는 다음과 같은 노말 SCH/BCH 송신과는 다르다: 바람직한 일 실시예에서, 상기 두 SCH에 대해 사용되는 프리앰블은 동일하지만, 노말 BCH 송신의 BCH에서 서브 프레임 ID 및 BCH 송신에서의 서브 프레임 ID는 다르다. BCH에서의 서브 프레임 ID는 상기 BCH가 송신되는 서브 프레임의 ID가 될 것이다. 일 예로, 상기 노말 SCH/BCH가 매 프레임의 SF0에서 송신되고, 페이징으로 인한 추가적인 SCH/BCH가 SF1에서 송신될 경우, SF0에서의 BCH는 0으로 설정되는 서브 프레임 ID를 가질 것이고, 이에 반해 SF1에서의 BCH는 1로 설정되는 서브 프레임 ID를 가질 것이다. 이 방법에서, 페이징을 탐색하고 있지 않은 상기 페이징 수신기라도 상기 SCH/BCH를 수신할 수 있고, 상기 DL 동기를 수행할 수 있다. 다른 방법에서, 동기 시퀀스의 다른 프리앰블은 노말 SCH 송신 동안의 SCH 및 상기 페이징 동안의 SCH 송신에 대해서 사용된다. 상기 BCH 콘텐트(content)는 두 가지 경우들에서 동일하다. 이 경우, 상기 추가적인 SCH/BCH는 페이징을 탐색하고 있는 페이징 수신기들에 의해서만 리드된다.

[0063] 페이징 채널 수신의 일 실시예에 따르면, 페이징 수신기는 상기 페이징 가능 구간의 페이징 서브 프레임의 시작 전의 'P-1'개의 서브 프레임들을 웨이크 업 한다. 페이징 수신기는 상기 SCH/BCH를 수신 및 디코딩하기 위해 상기 'P'개의 서브 프레임들을 모니터링한다. 페이징 수신기는 상기 'P'개의 수신 빔들을 사용하여 상기 'P'개의 서브 프레임들을 모니터하고, 여기서 다른 수신 빔은 다른 서브 프레임들에서 사용된다. 상기 SCH/BCH가 상기 'P'개의 서브 프레임들 중 어느 하나에서 수신 및 디코딩될 경우, 페이징 수신기는 상기 'P'개의 서브 프레임들의 나머지에서 상기 SCH/BCH를 모니터링하는 것을 정지한다.

[0064] 도 19는 다른 실시예에 따른, 페이징 수신기(paging receiver: PR)가 페이징 정보를 수신하는 방법의 플로우 다이아그램을 도시하고 있다. 상기 페이징 수신기는 최적 TX 빔을 결정하고, 여기서, 상기 최적 TX 빔은 페이징 송신기(paging transmitter: PT)에 의해 상기 페이징 수신기에 의해 성공적으로 디코딩되었던 SCH/BCH의 송신을 위해 사용되는 빔이다. 페이징 수신기는 또한 최적 RX 빔을 결정하고, 여기서, 상기 RX 빔은 상기 페이징 수신기가 상기 SCH/BCH를 성공적으로 수신 및 디코딩하기 위해 사용되는 RX 빔이다. 상기 결정된 최적 RX 빔 및 TX 빔은 그리고 나서 페이징 송신기(paging transmitter: PT)에 의해 다수 개의 TX 빔들을 사용하여 송신되는 상기

페이지 채널을 수신하기 위해 사용된다. 페이지 수신기는 상기 최적 RX 빔을 사용하여 상기 페이지 채널을 수신한다. 다수 개의 TX 빔들에 상응하게 모든 페이지 채널들을 수신하는 것 대신에, 페이지 수신기는 상기 최적 TX 빔에 상응하게 상기 페이지 채널만을 수신할 수 있다. 이와는 달리, 페이지 수신기는 상기 최적 TX 빔에 상응하게 상기 페이지 채널을 수신할 수 있고, 상기 페이지 수신기가 상기 페이지 채널을 수신 및 디코딩하는 것에 실패할 경우, 상기 페이지 수신기는 다른 TX 빔들에 상응하게 상기 페이지 채널을 수신 및 디코딩할 수 있다.

[0065] 도 20은 다른 실시예에 따른, 페이지 수신기(paging receiver: PR)가 페이지 정보를 수신하는 방법의 플로우 다이어그램을 도시하고 있다. 상기 페이지 수신기는 최적 RX 빔만을 결정하고, 여기서, 상기 최적 RX 빔은 상기 페이지 수신기가 상기 SCH/BCH를 성공적으로 수신 및 디코딩하는데 사용되는 RX 빔이다. 상기 페이지 수신기는 최적 TX 빔에 대해서는 고려하지 않는다. 페이지 수신기는 상기 페이지 채널이 수신 및 디코딩될 때까지 상기 페이지 송신기가 다수 개의 TX 빔들을 사용하여 송신하는 상기 페이지 채널을 순차적으로 수신한다.

[0066] 위치 업데이트: 이 실시예에서, 페이지 수신기는 매 페이지 가능 구간마다 상기 SCH/BCH를 수신 및 디코딩하지 않는다. 결과적으로, 페이지 수신기는 페이지가 페이지 영역 변경 정보가 상기 BCH에 존재하기 때문에 상기 페이지 가능 구간에 페이지가 존재하지 않을 경우 상기 페이지 영역 변경에 대한 정보를 가지지 않을 것이다. 이 단점을 극복하기 위해서, 본 개시는 타이머 기반 위치 탐색을 제공하고, 여기서, 상기 페이지 수신기는 상기 위치 탐색 타이머가 상기 페이지 가능 구간 전에 만료될 경우에만 상기 SCH/BCH를 수신 및 디코딩한다. 위치 탐색 타이머는 페이지 영역 정보가 상기 페이지 채널에서 전달되는 BCH 혹은 BCH 정보로부터 리드될 때마다 리셋된다. 상기 위치 탐색 타이머가 만료되지 않을 경우, 페이지 수신기는 상기 페이지 가능 구간에서 상기 SCH/BCH를 수신 및 디코딩하지 않을 것이다. 상기 페이지 수신기는 페이지 채널 전에 송신되는 상기 페이지 동기 채널 및 상기 페이지 채널만을 수신 및 디코딩할 것이다.

[0067] 도 21, 도 22 & 도 23은 3개의 또 다른 실시예들에 따른, 페이지 가능 구간에서 'N'개의 송신(transmitting: TX) 빔들을 사용하는 페이지 채널에서의 페이지 정보의 송신 및 수신을 도시하는 개략적 다이어그램들을 도시하고 있다.

[0068] 상기 페이지 채널 송신의 일 실시예에 따르면, 페이지 정보를 전달하는 상기 페이지 채널은 도 21에 도시되어 있는 바와 같이 상기 페이지 가능 구간에서 'N'개의 송신(transmitting: TX) 빔들을 사용하여 송신된다. 상기 페이지 채널은 오직 1개의 안테나 어레이가 페이지 채널을 송신하는 페이지 송신기(paging transmitter: PT)에 가능할 경우 'N'개의 다른 시간 기간들에서 'N'개의 TX 빔들을 사용하여 송신될 수 있다. 상기 페이지 채널은 두 개의 안테나 어레이들이 페이지 채널 등을 송신하는 페이지 송신기(paging transmitter: PT)에 가능할 경우 'N/2'개의 다른 시간 기간들에서 'N'개의 TX 빔들을 사용하여 송신될 수 있다. 상기 'N'개의 TX 빔들을 사용하는 페이지 채널 송신은 페이지 수신기에서 다수 개의 수신(receive: RX) 빔들에 대해 반복되지 않으며, 이는 'N'개의 TX 빔들 중 오직 1개의 집합이 페이지 송신기에 의해 송신되는 것을 의미한다. 빔 포밍된 시스템에서, 페이지 수신기(paging receiver: PR)는 일반적으로 다수 개의 RX 빔들을 사용하여 상기 송신을 수신하고, 여기서, 상기 페이지 수신기는 1개의 RX 빔을 사용하여 'N'개의 TX 빔들 중 1개의 집합을 수신할 수 있고, 각 RX 빔에 대해 동일하게 반복된다.

[0069] 상기 페이지 가능 구간은 1개의 프레임 기간이 될 수 있으며, 여기서 각 프레임은 다수 개의 서브 프레임들을 포함한다. 페이지 채널은 페이지 가능 구간의 하나 혹은 그 이상의 SF들에서 존재할 수 있으며, 여기서, 다른 SF들에서 상기 페이지 채널은 다른 페이지 정보를 전달한다(일 예로, 페이지 수신기들의 다른 집합에는 페이지를 위한 다른 SF가 할당될 수 있다). 본 개시의 이 실시예에서 페이지 채널 TX 빔들의 개수는 SCH/BCH 빔들의 개수와 동일하다. 페이지 채널에 대한 TX 빔들의 송신 순서는 SCH/BCH 빔들의 순서와 동일하다. 페이지에 대한 페이지 채널 서브 프레임은 고정적일 수 있다(사전에 명시될 수 있다), 즉, 페이지 가능 구간에서 모든 페이지 수신기들에 대한 페이지 채널은 고정적이다. 이와는 달리, 페이지 가능 구간에서 페이지 채널 SF는 페이지 수신기에 특정될 수 있다. BCH는 페이지가 PAI에 존재하는지 여부를 지시할 수 있다. PAI 프레임의 PCH 및 PAI 전의 최대 P개의 프레임들은 PAI 프레임에서 페이지에 대한 페이지 지시자를 포함해야만 한다. 상기 페이지 SF에서 페이지 채널 송신들을 위한 자원들은 고정적일 수 있거나 혹은 제어 채널에 의해 지시될 수 있다.

[0070] 본 개시의 이 실시예에서, 추가적인 SCH가 상기 페이지 송신기(paging transmitter: PT)에 의해 송신된다. 상기 추가적인 SCH는 페이지가 페이지를 위한 시간 기간들(페이지 서브 프레임)에 존재할 경우에만 송신된다. 추가적인 SCH/BCH가 송신되는 시간 기간들 혹은 SF들은 노말 SCH/BCH가 페이지 가능 구간에서 송신되는 SF 전에 존재한다. 추가적인 SCH 송신들의 개수는 'P' 혹은 'P-1'과 동일하고, 여기서 P는 페이지 수신기에서 수신 빔들의 개수이다. 두 개의 수신 빔들의 경우에 대해서, 추가적인 SCH가 도 21, 도 22 & 도 23에 도시되어 있는 바와 같

은 페이징 가능 구간의 시작 전의 SF에서 송신된다. 추가적인 SCH 송신의 각 집합은 다수 개의 TX 범들을 사용하는 송신들을 포함한다. 추가적인 SCH 송신의 두 개의 집합들은 다수 개의 TX 범들을 사용하는 송신들을 포함하며, 페이징 수신기에서 두 개의 수신 범들의 경우에 존재하는 페이징 가능 구간의 시작 전의 SF에서 송신된다. 이는 도 21에 도시되어 있다. 이와는 달리, 추가적인 SCH 송신의 한 개의 집합은 다수 개의 TX 범들을 사용하는 송신들을 포함하며, 페이징 수신기(paging receiver: PR)에서 두 개의 수신 범들의 경우에서 페이징 가능 구간의 시작 전의 SF에서 송신된다. 이는 도 22 & 도 23에 도시되어 있다. 상기 추가적인 SCH 송신들은 페이징이 상기 페이징 가능 구간에 존재할 경우에만 존재한다.

- [0071] 페이징으로 인해 송신되는 상기 추가적인 SCH는 다음과 같은 노말 SCH 송신과는 다르다: 다른 프리앰블 혹은 동기 시퀀스가 노말 SCH 송신 및 페이징으로 인한 추가적인 SCH 송신들 동안 SCH에 대해 사용된다.
- [0072] 상기 페이징 채널 수신의 실시예에서, 페이징 수신기는 상기 페이징 가능 구간의 시작 전에 웨이크 업한다. 더 빨리 웨이크 업 하는 서브 프레임들의 개수는 상기 추가적인 SCH 송신들을 송신하기 위해 시스템에서 정의되는 서브 프레임들의 개수를 기반으로 한다. 페이징 수신기는 추가적인 SCH 송신들에 대한 시간 기간들을 모니터링 한다.
- [0073] 도 24 & 도 25는 두 개의 실시예들에 따른, 페이징 수신기(paging receiver: PR)가 페이징 정보를 수신하는 방법을 도시하는 두 개의 플로우 차트들을 도시하고 있다.
- [0074] 페이징 수신기는 상기 'P'개의 수신 범들을 사용하여 추가적인 SCH 송신들에 대한 시간 기간들을 모니터링하고, 여기서, 다른 수신 범은 다른 집합의 SCH 송신들을 수신하기 위해 사용된다. 상기 SCH가 임의의 한 집합의 추가적인 SCH 송신들에서 수신 및 디코딩될 경우, 페이징 수신기는 상기 SCH를 모니터링하는 것을 정지한다. 그리고 나서 상기 페이징 수신기는 최적 RX 범을 결정하고, 여기서, 상기 RX 범은 상기 페이징 수신기가 상기 SCH를 성공적으로 수신 및 디코딩하기 위해 사용하는 RX 범이다. 페이징 수신기는 상기 최적 RX 범을 사용하여 상기 BCH 송신들을 디코딩할 수 있다. 페이징 수신기는 순차적으로 다수 개의 TX 범들에 상응하게 상기 BCH 송신들을 수신 및 디코딩할 수 있거나, 혹은 상기 페이징 수신기는 상기 최적 TX 범에 상응하게 상기 BCH 송신을 디코딩할 수 있고, 여기서, 상기 최적 TX 범은 페이징 송신기(paging transmitter: PT)가 상기 페이징 수신기에 의해 성공적으로 디코딩되었던 BCH의 송신을 위해 사용하는 범이다. 상기 BCH 송신을 디코딩한 후, 페이징 수신기는 상기 페이징 채널을 수신 및 디코딩한다. 도 24에 도시되어 있는 바와 같은 바람직한 방법에서, 상기 페이징 채널을 수신 및 디코딩하기 위해서, 페이징 수신기는 최적 TX 범을 결정하고, 여기서, 상기 최적 TX 범은 페이징 송신기(paging transmitter: PT)에 의해 상기 페이징 수신기에 의해 성공적으로 디코딩되었던 BCH의 송신에 대해 사용되는 범이고, 페이징 수신기는 또한 최적 RX 범을 결정하고, 여기서, 상기 최적 RX 범은 상기 페이징 수신기에 의해 상기 SCH를 성공적으로 수신 및 디코딩하기 위해 사용되는 수신 범이다. 그리고 나서, 상기 결정된 최적 RX 범 및 TX 범은 다수 개의 TX 범들을 사용하여 페이징 송신기(paging transmitter: PT)에 의해 송신되는 페이징 채널을 수신하기 위해 사용된다. 상기 페이징 수신기는 상기 최적 RX 범을 사용하여 상기 페이징 채널을 수신한다. 다수 개의 TX 범들에 상응하게 모든 페이징 채널들을 수신하는 것을 대신하여, 페이징 수신기는 상기 최적 TX 범에 상응하게 상기 페이징 채널만을 수신할 수 있다. 이와는 달리, 페이징 수신기는 상기 최적 TX 범에 상응하게 상기 페이징 채널을 수신할 수 있고, 상기 페이징 수신기가 상기 페이징 채널을 수신 및 디코딩하는 것에 실패할 경우, 상기 페이징 수신기는 다른 TX 범들에 상응하게 상기 페이징 채널을 수신 및 디코딩할 수 있다. 도 25에 도시되어 있는 바와 같은 다른 방법에서, 상기 페이징 채널을 수신 및 디코딩하기 위해서, 페이징 수신기는 상기 최적 RX 범만을 결정하고, 여기서, 상기 RX 범은 상기 페이징 수신기에 의해 상기 BCH를 성공적으로 수신 및 디코딩하기 위해 사용되는 RX 범이다. 상기 페이징 수신기는 상기 최적 RX 범에 대해서는 상관하지 않는다. 페이징 수신기는 상기 페이징 채널이 수신 & 디코딩될 때까지 다수 개의 TX 범들을 사용하여 상기 페이징 송신기에 의해 송신되는 페이징 채널을 순차적으로 수신한다.
- [0075] 도 26 & 도 27은 두 개의 실시예들에 따른, 페이징 수신기(paging receiver: PR)가 페이징 정보를 수신하는 방법을 도시하는 두 개의 플로우 차트들을 도시하고 있다.
- [0076] 상기 페이징 수신기는 상기 'P-1'개의 수신 범들을 사용하여 추가적인 SCH 송신들에 대한 시간 기간들을 모니터링하고, 여기서, 다른 수신 범은 다른 집합의 SCH 송신들을 수신하기 위해 사용된다. 상기 SCH가 임의의 한 집합의 추가적인 SCH 송신들에서 수신 및 디코딩될 경우, 페이징 수신기는 상기 SCH를 모니터링하는 것을 정지한다. 그리고 나서 페이징 수신기는 최적 RX 범을 결정하고, 여기서, 상기 RX 범은 상기 페이징 수신기가 상기 SCH를 성공적으로 수신 및 디코딩하기 위해 사용하는 RX 범이다. 페이징 수신기는 상기 최적 RX 범을 사용하여 상기 BCH 송신들을 디코딩할 수 있다. 페이징 수신기는 순차적으로 다수 개의 TX 범들에 상응하게 상기 BCH 송

신들을 수신 및 디코딩할 수 있거나, 혹은 상기 페이징 수신기는 상기 최적 TX 빔에 상응하게 상기 BCH 송신을 디코딩할 수 있고, 여기서, 상기 최적 TX 빔은 페이징 송신기가 상기 페이징 수신기(paging receiver: PR)에 의해 성공적으로 디코딩되었던 BCH의 송신을 위해 사용하는 빔이다. 상기 BCH 송신을 디코딩한 후, 상기 페이징 수신기는 상기 페이징 채널을 수신 및 디코딩한다. 도 26a 내지 도 26b에 도시되어 있는 바와 같은 방법에서, 상기 페이징 채널을 수신 및 디코딩하기 위해서, 페이징 수신기는 최적 TX 빔을 결정하고, 여기서, 상기 최적 TX 빔은 페이징 송신기(paging transmitter: PT)에 의해 상기 페이징 수신기에 의해 성공적으로 디코딩되었던 BCH의 송신에 대해 사용되는 빔이고, 페이징 수신기는 또한 최적 RX 빔을 결정하고, 여기서, 상기 최적 RX 빔은 상기 페이징 수신기에 의해 상기 SCH를 성공적으로 수신 및 디코딩하기 위해 사용되는 수신 빔이다. 그리고 나서, 상기 결정된 최적 RX 빔 및 TX 빔은 다수 개의 TX 빔들을 사용하여 페이징 송신기(paging transmitter: PT)에 의해 송신되는 페이징 채널을 수신하기 위해 사용된다. 페이징 수신기는 상기 최적 RX 빔을 사용하여 상기 페이징 채널을 수신한다. 다수 개의 TX 빔들에 상응하게 모든 페이징 채널들을 수신하는 것을 대신하여, 페이징 수신기는 상기 최적 TX 빔에 상응하게 상기 페이징 채널만을 수신할 수 있고, 상기 페이징 수신기가 상기 페이징 채널을 수신 및 디코딩하는 것에 실패할 경우, 상기 페이징 수신기는 다른 TX 빔들에 상응하게 상기 페이징 채널을 수신 및 디코딩할 수 있다. 도 27a 내지 도 27b에 도시되어 있는 바와 같은 다른 바람직한 방법에서, 상기 페이징 채널을 수신 및 디코딩하기 위해서, 페이징 수신기는 상기 최적 RX 빔만을 결정하고, 여기서, 상기 RX 빔은 상기 페이징 수신기에 의해 상기 BCH를 성공적으로 수신 및 디코딩하기 위해 사용되는 RX 빔이다. 상기 페이징 수신기는 상기 최적 RX 빔에 대해서는 상관하지 않는다. 페이징 수신기는 상기 페이징 채널이 수신 & 디코딩될 때까지 다수 개의 TX 빔들을 사용하여 상기 페이징 송신기에 의해 송신되는 페이징 채널을 순차적으로 수신한다.

[0077]

상기 SCH가 추가적인 SCH 송신들 중 어느 한 집합에서 수신 및 디코딩되지 않을 경우, 상기 페이징 수신기는 상기 노말 SCH/BCH 송신을 모니터링한다. 그리고 나서, 페이징 수신기는 상기 최적 RX 빔을 결정하고, 여기서, 상기 RX 빔은 상기 페이징 수신기에 의해 상기 SCH/BCH를 성공적으로 수신 및 디코딩하기 위해 사용된 RX 빔이다. 상기 SCH/BCH 송신을 디코딩한 후, 페이징 수신기는 상기 페이징 채널을 수신 및 디코딩한다. 도 26a 내지 도 26b에 도시되어 있는 바와 같은 방법에서, 상기 페이징 채널을 수신 및 디코딩하기 위해서, 페이징 수신기는 최적 TX 빔을 결정하고, 여기서, 상기 최적 TX 빔은 페이징 송신기(paging transmitter: PT)에 의해 상기 페이징 수신기에 의해 성공적으로 디코딩되었던 SCH/BCH의 송신에 대해 사용되는 빔이고, 페이징 수신기는 또한 최적 RX 빔을 결정하고, 여기서, 상기 RX 빔은 상기 페이징 수신기에 의해 상기 SCH/BCH를 성공적으로 수신 및 디코딩하기 위해 사용되는 수신 빔이다. 그리고 나서, 상기 결정된 최적 RX 빔 및 TX 빔은 다수 개의 TX 빔들을 사용하여 페이징 송신기(paging transmitter: PT)에 의해 송신되는 페이징 채널을 수신하기 위해 사용된다. 페이징 수신기는 상기 최적 RX 빔을 사용하여 상기 페이징 채널을 수신한다. 다수 개의 TX 빔들에 상응하게 모든 페이징 채널들을 수신하는 것을 대신하여, 페이징 수신기는 상기 최적 TX 빔에 상응하게 상기 페이징 채널만을 수신할 수 있다. 이와는 달리, 페이징 수신기는 상기 최적 TX 빔에 상응하게 상기 페이징 채널을 수신할 수 있고, 상기 페이징 수신기가 상기 페이징 채널을 수신 및 디코딩하는 것에 실패할 경우, 상기 페이징 수신기는 다른 TX 빔들에 상응하게 상기 페이징 채널을 수신 및 디코딩할 수 있다. 도 27a 내지 도 27b에 도시되어 있는 바와 같은 다른 방법에서, 상기 페이징 채널을 수신 및 디코딩하기 위해서, 페이징 수신기는 상기 최적 RX 빔만을 결정하고, 여기서, 상기 RX 빔은 상기 페이징 수신기에 의해 상기 SCH/BCH를 성공적으로 수신 및 디코딩하기 위해 사용되는 RX 빔이다. 페이징 수신기는 상기 최적 RX 빔에 대해서는 상관하지 않는다. 페이징 수신기는 상기 페이징 채널이 수신 & 디코딩될 때까지 다수 개의 TX 빔들을 사용하여 상기 페이징 송신기(paging transmitter: PT)에 의해 송신되는 페이징 채널을 순차적으로 수신한다.

[0078]

위치 업데이트: 이 실시예에서, 페이징 수신기(paging receiver: PR)는 때 페이징 가능 구간마다 상기 SCH/BCH를 수신 및 디코딩하지 않는다. 결과적으로, 페이징 수신기는 상기 페이징 영역 변경 정보가 상기 BCH에 존재하기 때문에 상기 페이징 가능 구간에 페이징이 존재하지 않을 경우 상기 페이징 영역 변경에 대한 정보를 가지지 않을 것이다. 이 문제점을 해결하기 위해서, 우리는 타이머 기반 위치 탐색을 제공하고, 여기서, 상기 페이징 수신기는 상기 위치 탐색 타이머가 상기 페이징 가능 구간 전에 만료될 경우에만 상기 SCH/BCH를 수신 및 디코딩한다. 위치 탐색 타이머는 페이징 영역 정보가 상기 페이징 채널에서 전달되는 BCH 혹은 BCH 정보로부터 리드될 때마다 리셋된다. 상기 위치 탐색 타이머가 만료되지 않을 경우, 페이징 수신기는 상기 페이징 가능 구간에서 상기 SCH/BCH를 수신 및 디코딩하지 않을 것이다. 상기 페이징 수신기는 페이징 채널 전에 송신되는 상기 페이징 동기 채널 및 상기 페이징 채널만을 수신 및 디코딩할 것이다.

[0079]

본 개시에서 설명되는 방법들에서, 상기 페이징 송신기는 기지국(base station: BS) 혹은 향상된 노드 비(enhanced nodeB) 혹은 임의의 다른 네트워크 노드라도 될 수 있다. 본 개시에서 설명되는 방법들에서, 상기 페

이정 수신기는 사용자 단말기(user equipment: UE) 혹은 이동 단말기 혹은 상기 페이징을 수신하는 것이 가능한 어떤 다른 수신기라도 될 수 있다.

[0080] 한편, 송신 장치 및 수신 장치의 내부 구조를 도 28 및 도 29를 참조하여 설명하기로 한다.

[0081] 첫 번째로, 본 발명의 일 실시예에 따른 범 포밍된 무선 통신 네트워크에서 송신 장치의 내부 구조를 도 28을 참조하여 설명하기로 한다.

[0082] 도 28은 본 발명의 일 실시예에 따른 범 포밍된 무선 통신 네트워크에서 송신 장치의 내부 구조를 개략적으로 도시한 도면이다.

[0083] 도 28을 참조하면, 송신 장치(2800)는 송신기(2811)와, 제어기(2813)와, 수신기(2815)와, 저장 유닛(2817)을 포함한다.

[0084] 상기 제어기(2813)는 상기 송신 장치(2800)의 전반적인 동작을 제어한다. 특히, 상기 제어기(2813)는 상기 송신 장치(2800)가 페이징 송/수신에 관련된 동작을 수행하도록 제어한다. 상기 페이딩 송/수신에 관련된 동작은 도 2 내지 도 27b에서 설명된 바와 같은 방식으로 수행되며, 따라서 여기서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.

[0085] 상기 저장 유닛(2817)은 상기 송신 장치(2800)의 동작, 즉 도 2 내지 도 27b의 페이징 송/수신에 관련된 동작에 필요한 프로그램과, 다양한 데이터 등을 저장한다.

[0086] 상기 송신기(2811)는 상기 제어기(2813)의 제어에 따라 수신 장치로 다양한 메시지를 등을 송신한다. 상기 송신 기(2811)가 송신하는 다양한 메시지를 등을 도 2 내지 도 27b에서 설명된 바 있으며, 따라서 여기서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.

[0087] 또한, 상기 수신기(2815)는 상기 제어기(2913)의 제어에 따라 상기 수신 장치로부터 다양한 메시지를 등을 수신 한다. 상기 수신기(2815)가 수신하는 각종 메시지를 등을 도 2 내지 도 27b에서 설명된 바 있으며, 따라서 여기서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.

[0088] 한편, 상기 송신 장치(2800)가 상기 송신기(2811)와, 제어기(2813)와, 수신기(2815)와, 저장 유닛(2817)과 같이 별도의 유닛들로 구현된 경우가 도시되어 있으나, 이는 단순히 설명의 편의를 위한 것이라는 것을 이해해야만 할 것이다. 즉, 상기 송신기(2811)와, 제어기(2813)와, 수신기(2815)와, 저장 유닛(2817) 중 두 개 혹은 그 이상이 단일 유닛으로 통합될 수 있다.

[0089] 두 번째로, 본 발명의 일 실시예에 따른 범 포밍된 무선 통신 네트워크에서 수신 장치의 내부 구조를 도 29를 참조하여 설명하기로 한다.

[0090] 도 29는 본 발명의 일 실시예에 따른 범 포밍된 무선 통신 네트워크에서 수신 장치의 내부 구조를 개략적으로 도시한 도면이다.

[0091] 도 29를 참조하면, 수신 장치(2900)는 송신기(2911)와, 제어기(2913)와, 수신기(2915)와, 저장 유닛(2917)을 포함한다.

[0092] 상기 제어기(2913)는 상기 수신 장치(2900)의 전반적인 동작을 제어한다. 특히, 상기 제어기(2913)는 상기 수신 장치(2900)가 페이징 송/수신에 관련된 동작을 수행하도록 제어한다. 상기 페이딩 송/수신에 관련된 동작은 도 2 내지 도 27b에서 설명된 바와 같은 방식으로 수행되며, 따라서 여기서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.

[0093] 상기 저장 유닛(2917)은 상기 수신 장치(2900)의 동작, 즉 도 2 내지 도 27b의 페이징 송/수신에 관련된 동작에 필요한 프로그램과, 다양한 데이터 등을 저장한다.

[0094] 상기 송신기(2911)는 상기 제어기(2913)의 제어에 따라 송신 장치로 다양한 메시지를 등을 송신한다. 상기 송신 기(2911)가 송신하는 다양한 메시지를 등을 도 2 내지 도 27b에서 설명된 바 있으며, 따라서 여기서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.

[0095] 또한, 상기 수신기(2915)는 상기 제어기(2913)의 제어에 따라 상기 송신 장치로부터 다양한 메시지를 등을 수신 한다. 상기 수신기(2915)가 수신하는 각종 메시지를 등을 도 2 내지 도 27b에서 설명된 바 있으며, 따라서 여기서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.

[0096] 한편, 상기 수신 장치(2900)가 상기 송신기(2911)와, 제어기(2913)와, 수신기(2915)와, 저장 유닛(2917)과 같이 별도의 유닛들로 구현된 경우가 도시되어 있으나, 이는 단순히 설명의 편의를 위한 것이라는 것을 이해해야만 할 것이다. 즉, 상기 송신기(2911)와, 제어기(2913)와, 수신기(2915)와, 저장 유닛(2917) 중 두 개 혹은 그 이

상이 단일 유닛으로 통합될 수 있다.

[0097]

본 발명의 특정 측면들은 또한 컴퓨터 리드 가능 기록 매체(computer readable recording medium)에서 컴퓨터 리드 가능 코드(computer readable code)로서 구현될 수 있다. 컴퓨터 리드 가능 기록 매체는 컴퓨터 시스템에 의해 리드될 수 있는 데이터를 저장할 수 있는 임의의 데이터 저장 디바이스이다. 상기 컴퓨터 리드 가능 기록 매체의 예들은 리드 온리 메모리(Read-Only Memory: ROM)와, 랜덤-접속 메모리(Random-Access Memory: RAM)와, CD-ROM들과, 마그네틱 테이프(magnetic tape)들과, 플로피 디스크(floppy disk)들과, 광 데이터 저장 디바이스들, 및 캐리어 웨이브(carrier wave)들(상기 인터넷을 통한 데이터 송신과 같은)을 포함할 수 있다. 상기 컴퓨터 리드 가능 기록 매체는 또한 네트워크 연결된 컴퓨터 시스템들을 통해 분산될 수 있고, 따라서 상기 컴퓨터 리드 가능 코드는 분산 방식으로 저장 및 실행된다. 또한, 본 발명을 성취하기 위한 기능적 프로그램들, 코드, 및 코드 세그먼트(segment)들은 본 발명이 적용되는 분야에서 숙련된 프로그래머들에 의해 쉽게 해석될 수 있다.

[0098]

또한 본 발명의 일 실시예에 따른 장치 및 방법은 하드웨어, 소프트웨어 또는 하드웨어 및 소프트웨어의 조합의 형태로 실현 가능하다는 것을 알 수 있을 것이다. 이러한 임의의 소프트웨어는 예를 들어, 삭제 가능 또는 재기록 가능 여부와 상관없이, ROM 등의 저장 장치와 같은 휘발성 또는 비휘발성 저장 장치, 또는 예를 들어, RAM, 메모리 칩, 장치 또는 집적 회로(integrated circuit: IC)와 같은 메모리, 또는 예를 들어 컴팩트 디스크(compact disk: CD), DVD(digital versatile disk), 자기 디스크 또는 자기 테이프 등과 같은 광학 또는 자기적으로 기록 가능함과 동시에 기계(예를 들어, 컴퓨터)로 읽을 수 있는 저장 매체에 저장될 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 방법은 제어부 및 메모리를 포함하는 컴퓨터 또는 휴대 단말에 의해 구현될 수 있고, 상기 메모리는 본 발명의 실시 예들을 구현하는 지시들을 포함하는 프로그램 또는 프로그램들을 저장하기에 적합한 기계로 읽을 수 있는 저장 매체의 한 예임을 알 수 있을 것이다.

[0099]

본 발명은 첨부된 청구항들에 의해 정의되는 장치 및 방법을 구현하기 위한 코드를 포함하는 프로그램 및 상기 프로그램을 저장하는 비-일시적 기계-리드 가능(non-transitory machine-readable), 일 예로 컴퓨터 리드 가능, 저장 매체를 포함할 수 있다.

[0100]

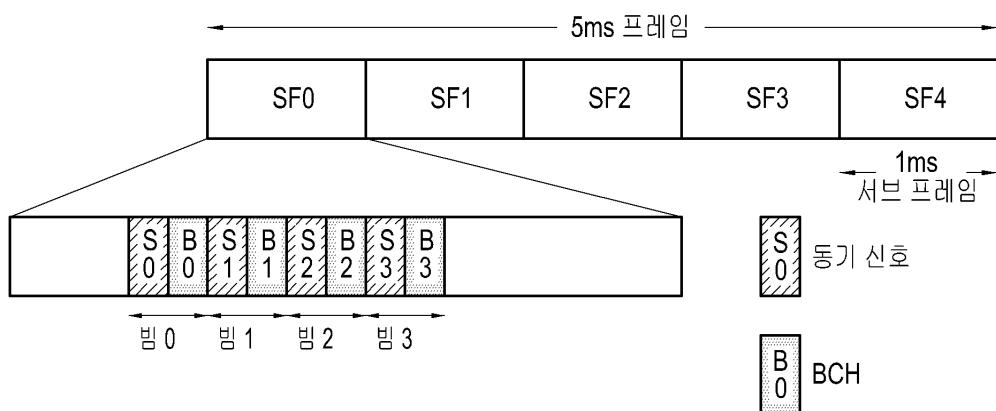
또한 본 발명의 일 실시예에 따른 장치는 유선 또는 무선으로 연결되는 프로그램 제공 장치로부터 상기 프로그램을 수신하여 저장할 수 있다. 상기 프로그램 제공 장치는 상기 프로그램 처리 장치가 기 설정된 컨텐츠 보호 방법을 수행하도록 하는 지시들을 포함하는 프로그램, 컨텐츠 보호 방법에 필요한 정보 등을 저장하기 위한 메모리와, 상기 그래픽 처리 장치와의 유선 또는 무선 통신을 수행하기 위한 통신부와, 상기 그래픽 처리 장치의 요청 또는 자동으로 해당 프로그램을 상기 송수신 장치로 전송하는 제어부를 포함할 수 있다.

[0101]

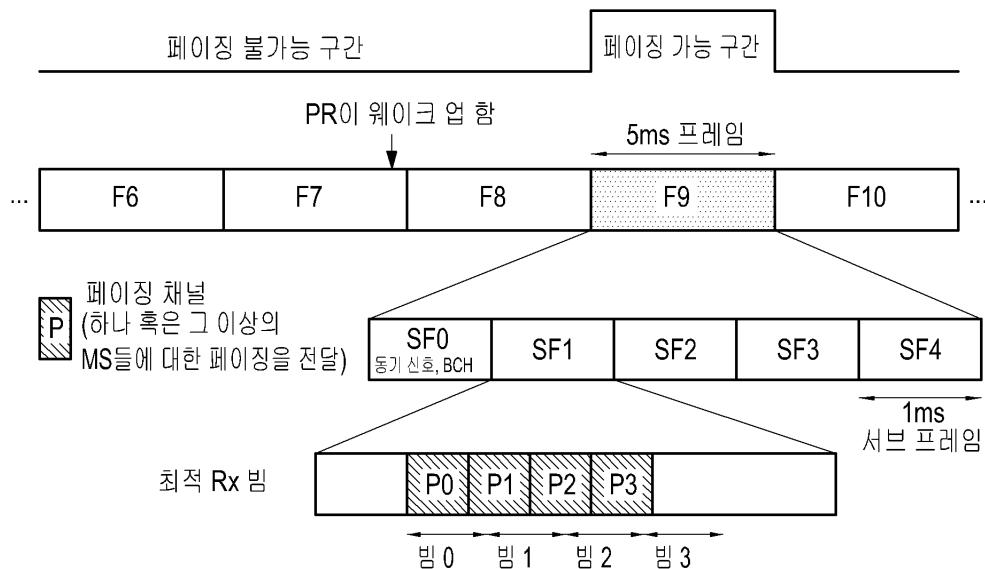
한편 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시예들에 관해 설명하였으나, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않는 한도 내에서 여러 가지 변형할 수 있음을 물론이다. 그러므로 본 발명의 범위는 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 안되며 후술하는 특허청구의 범위뿐만 아니라 이 특허청구의 범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

도면

도면1

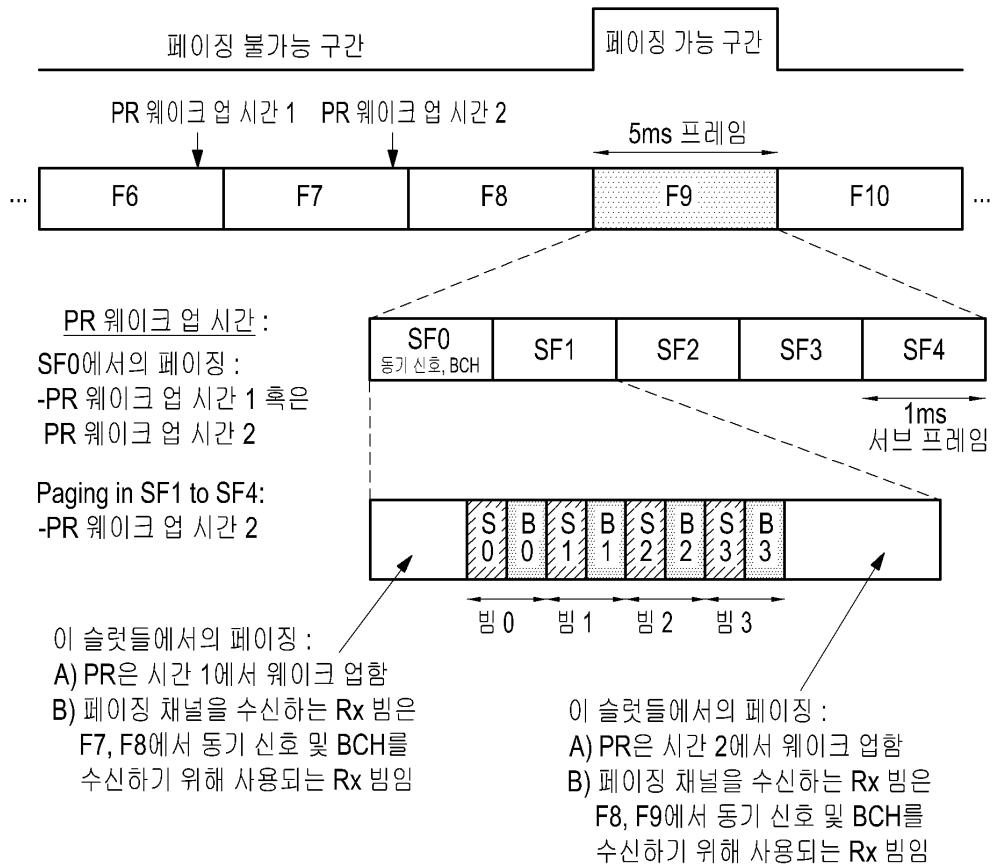


도면2

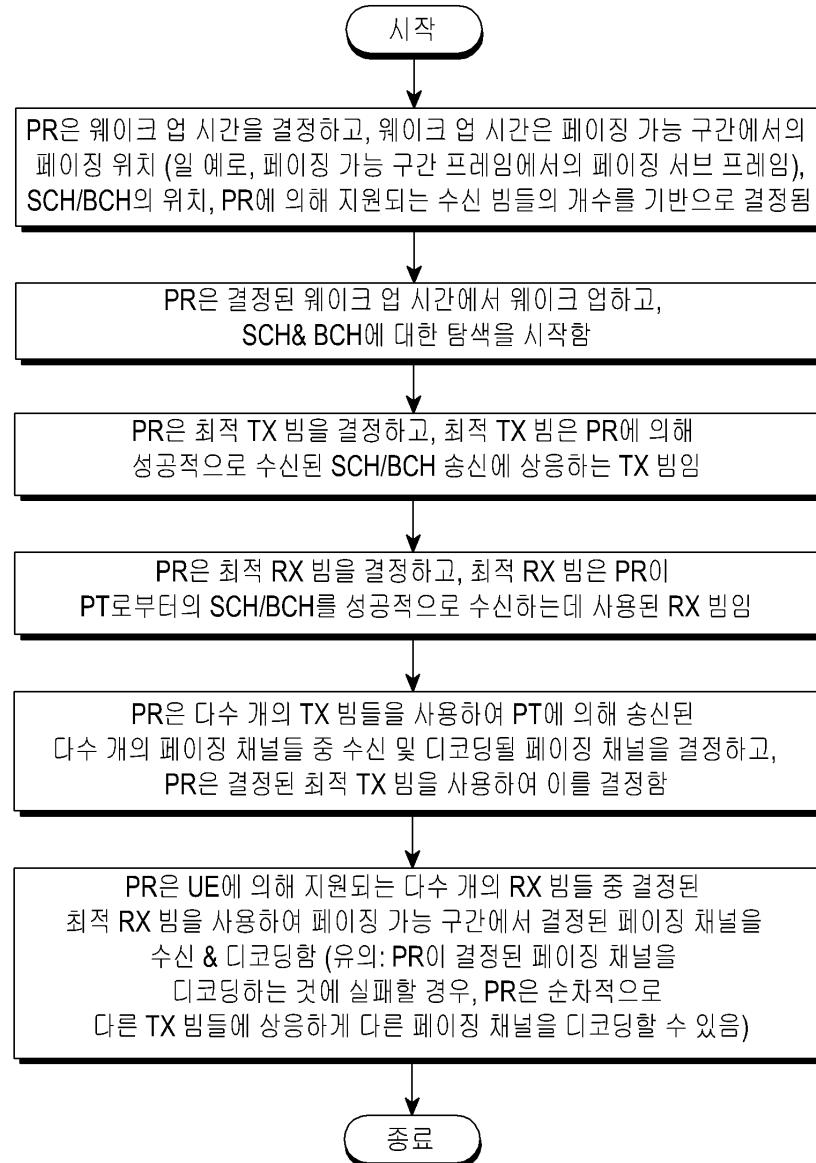


페이징 채널은 최적 Rx 빙을 사용하여 수신된다. 최적 Rx 빙은 F8, F9에서 상기 동기 신호 & BCH를 디코딩하는데 사용되는 RX 빙이다

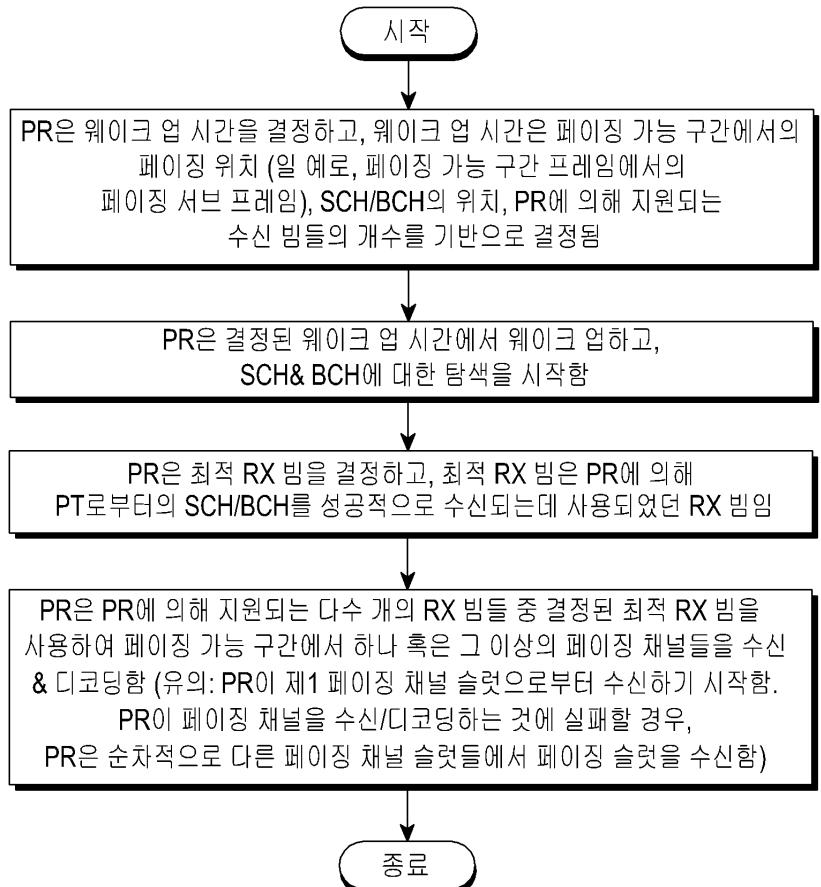
도면3



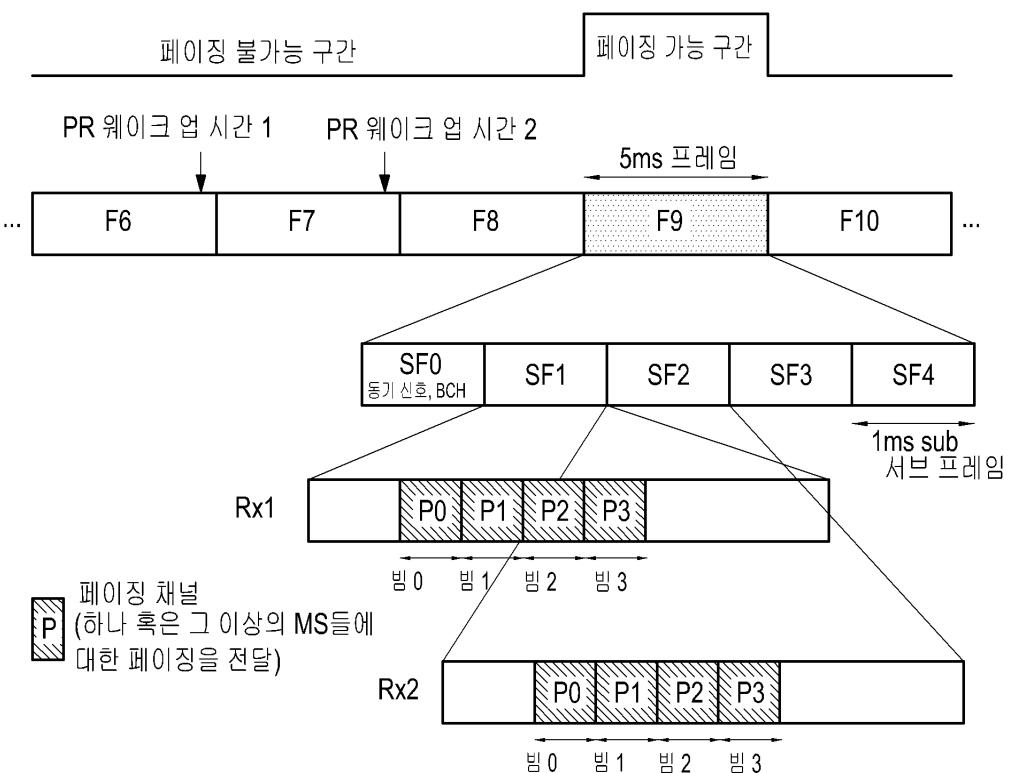
도면4



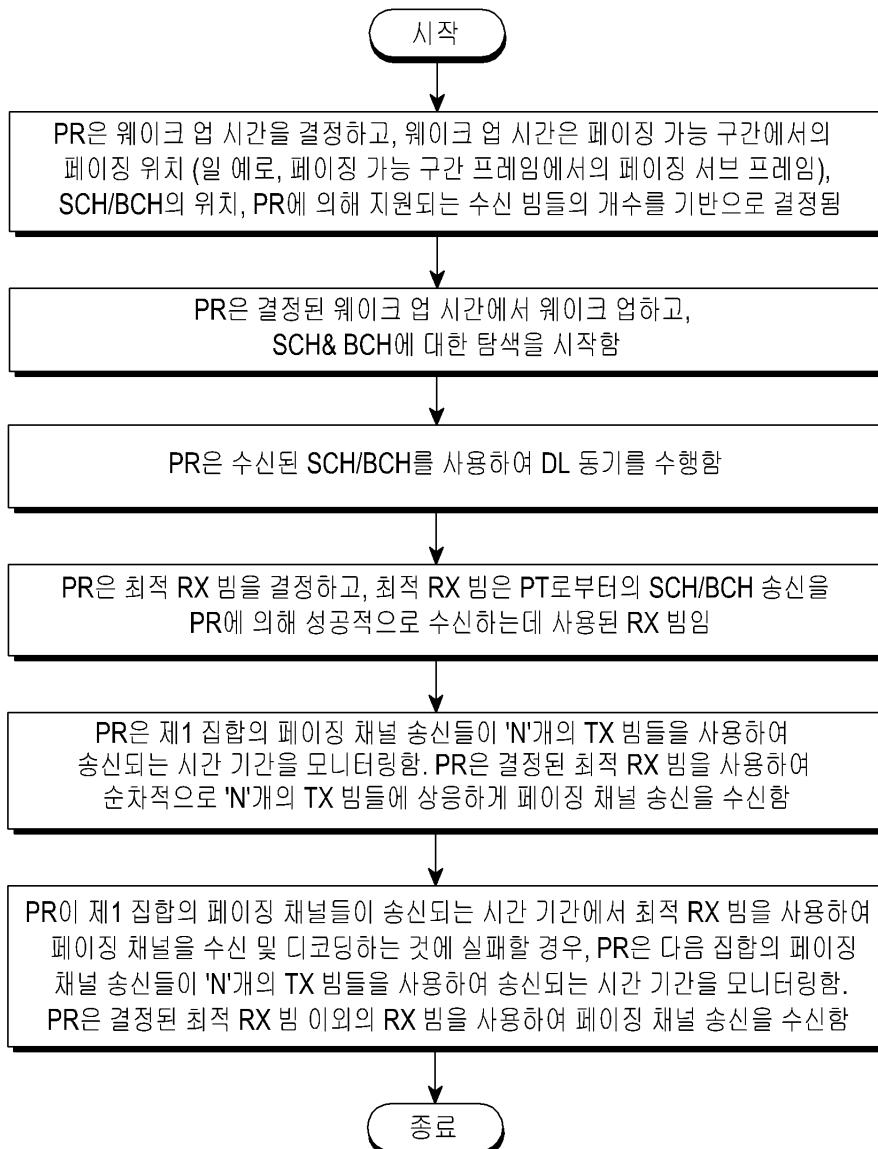
도면5



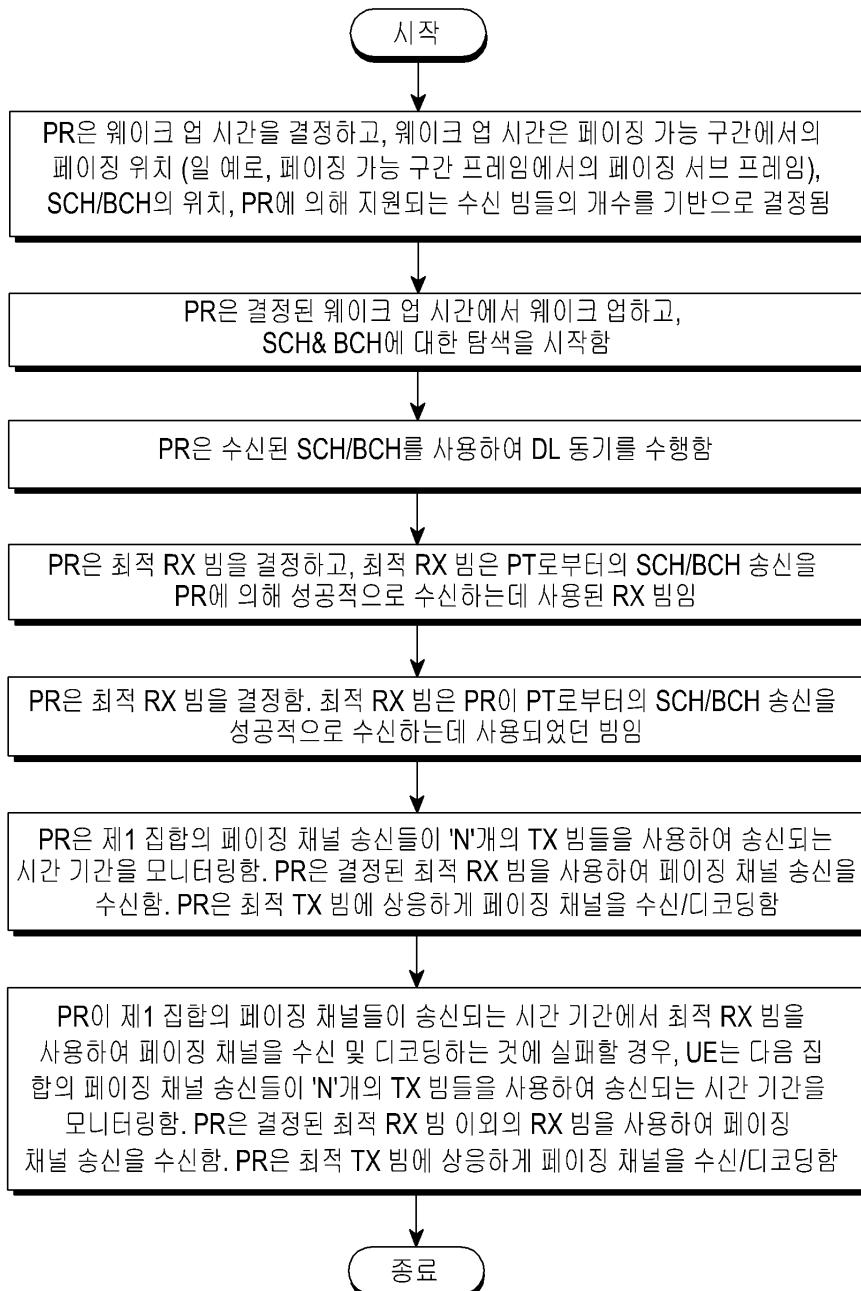
도면6



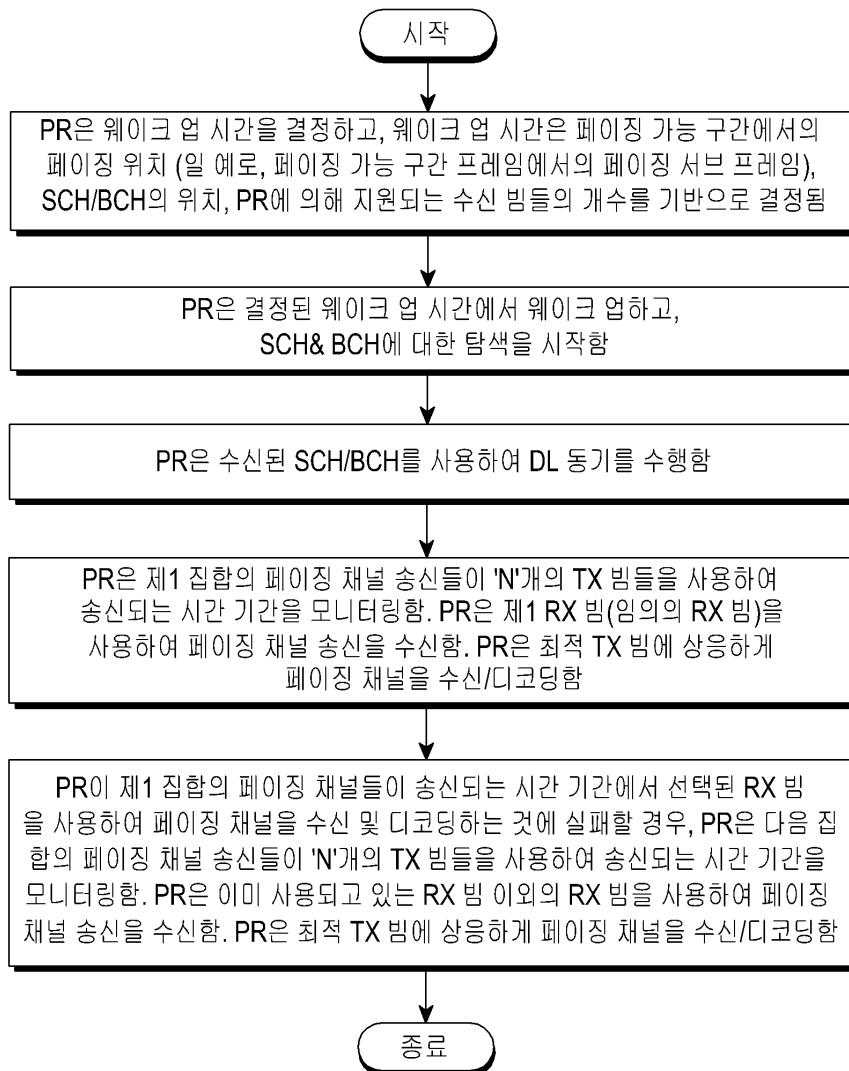
도면7



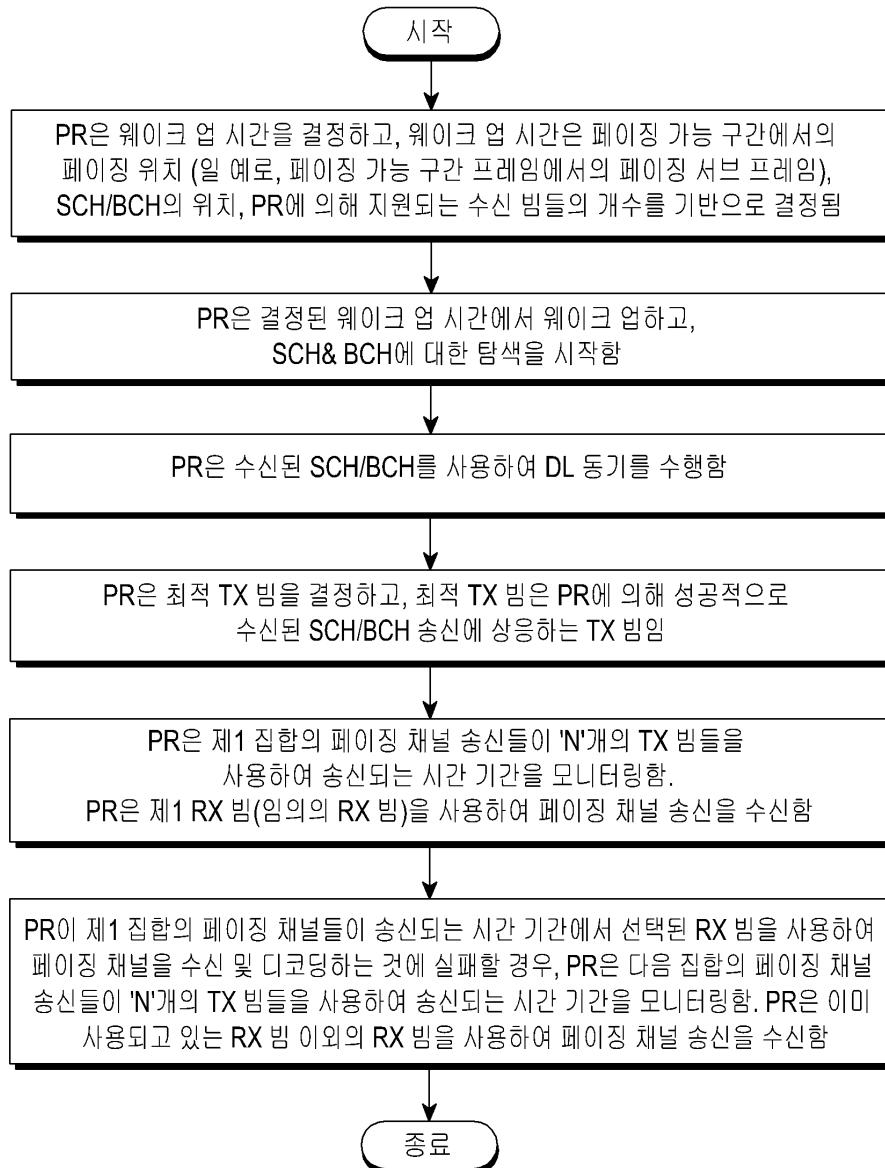
도면8



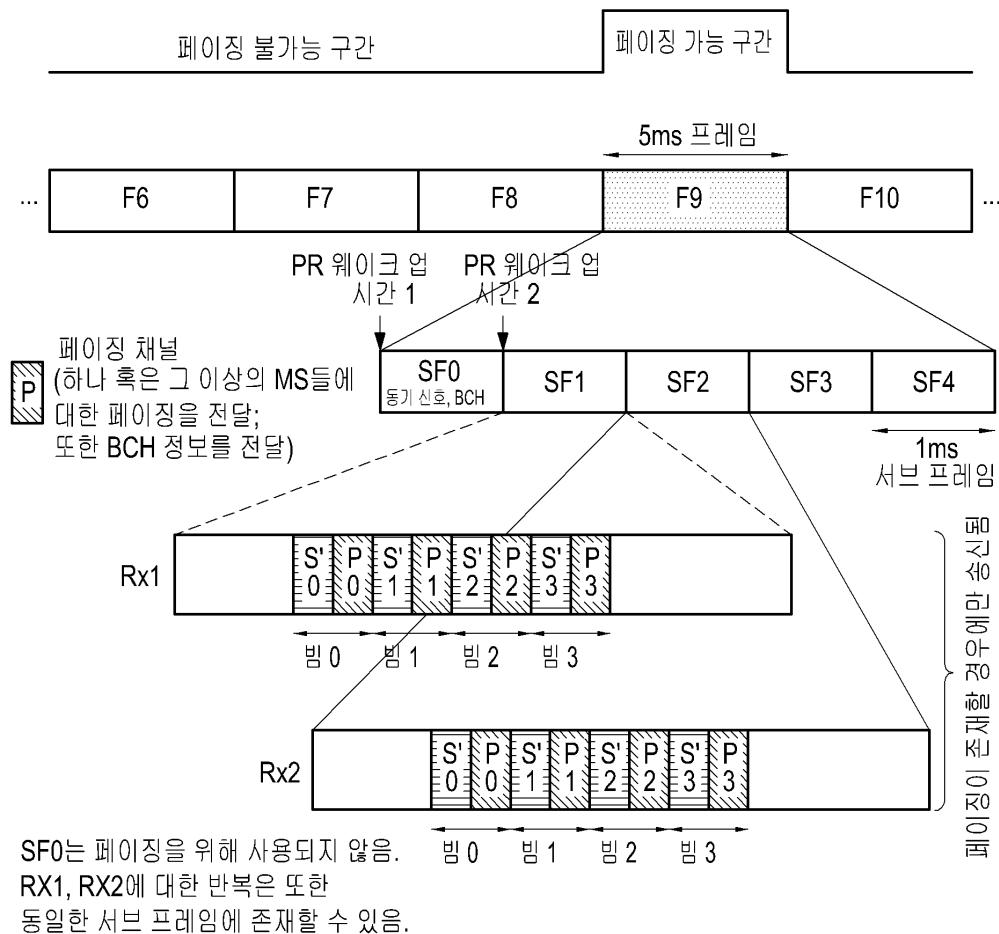
도면9



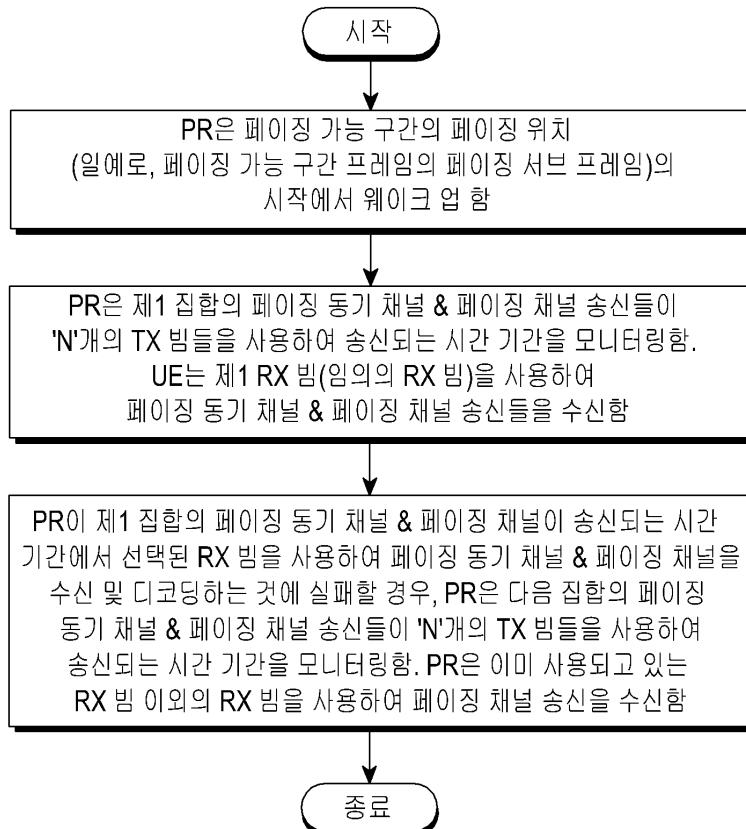
도면10



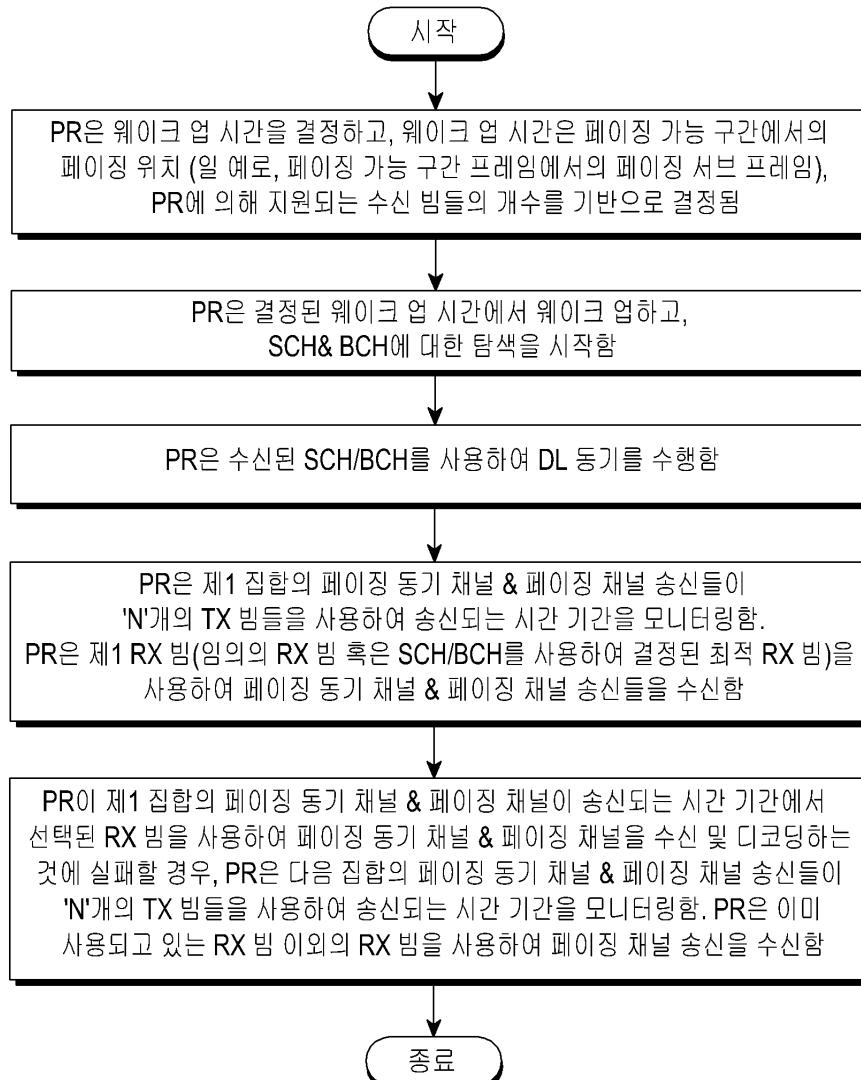
도면11



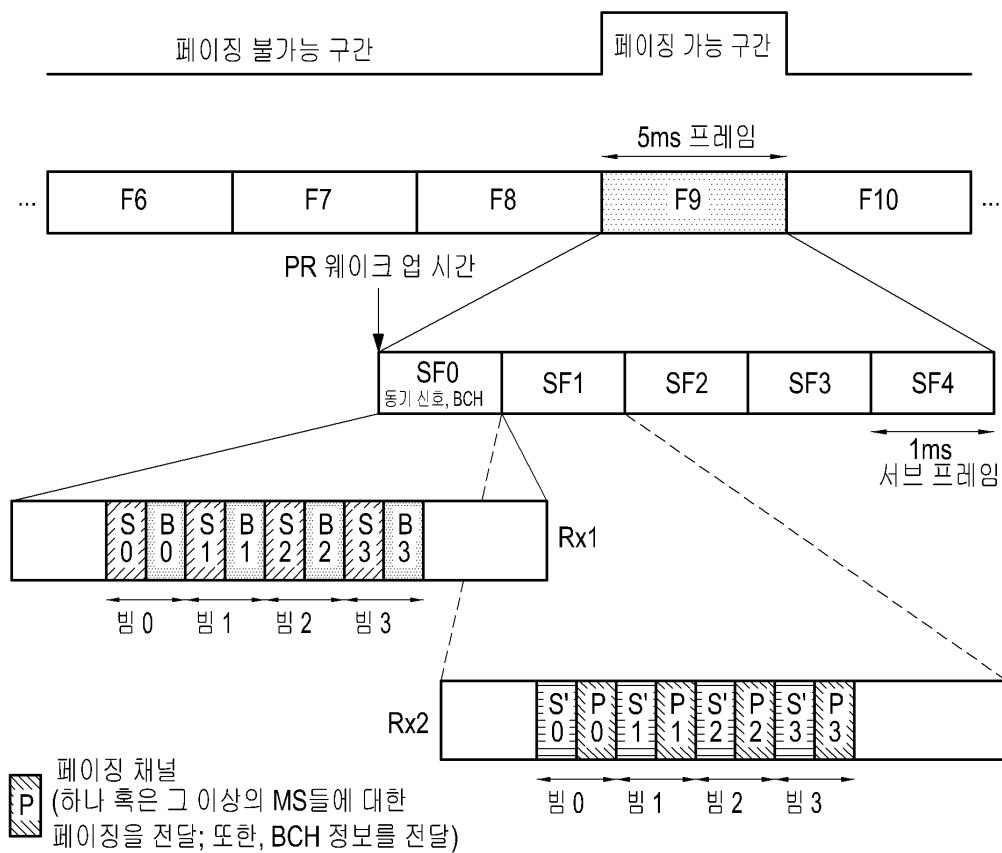
도면12



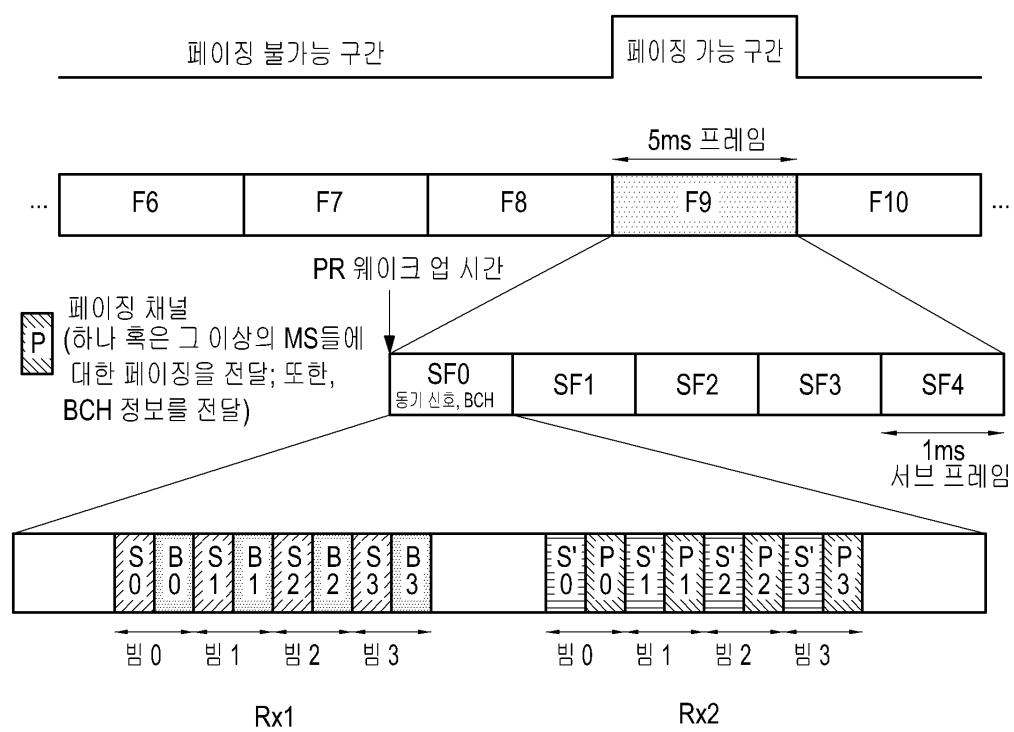
도면13



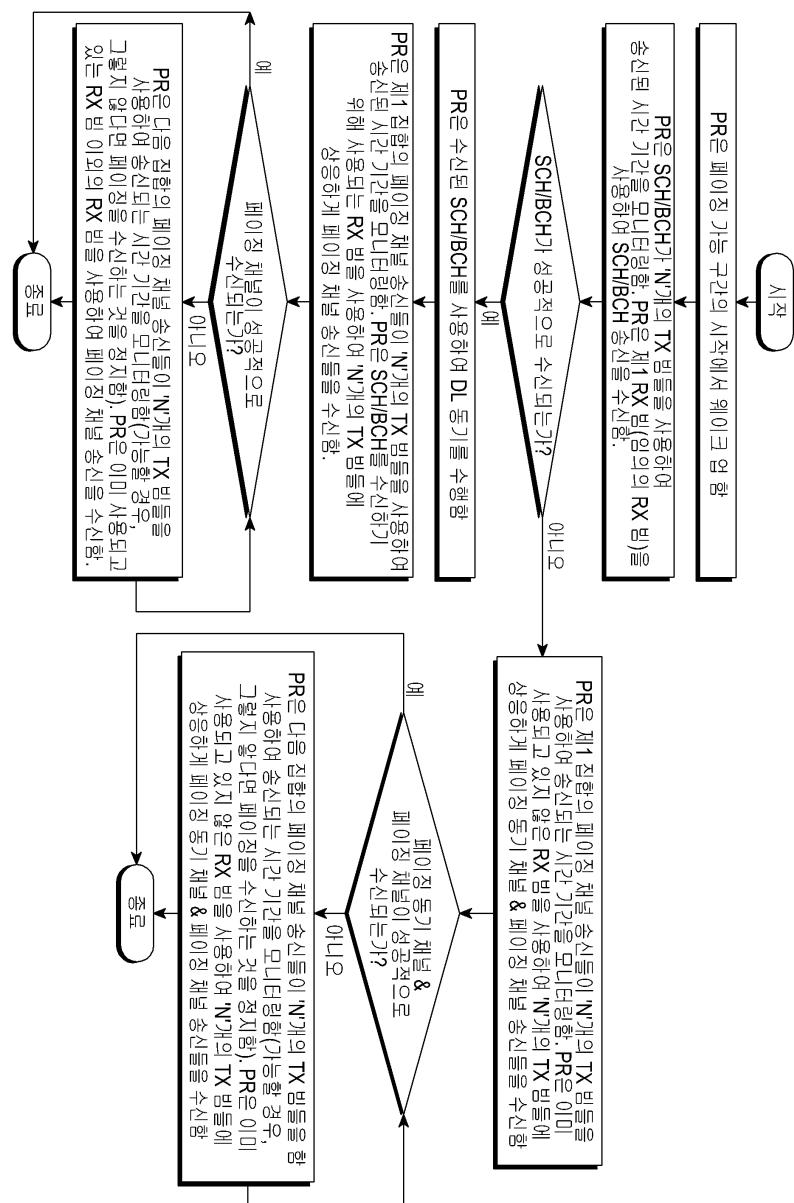
도면14



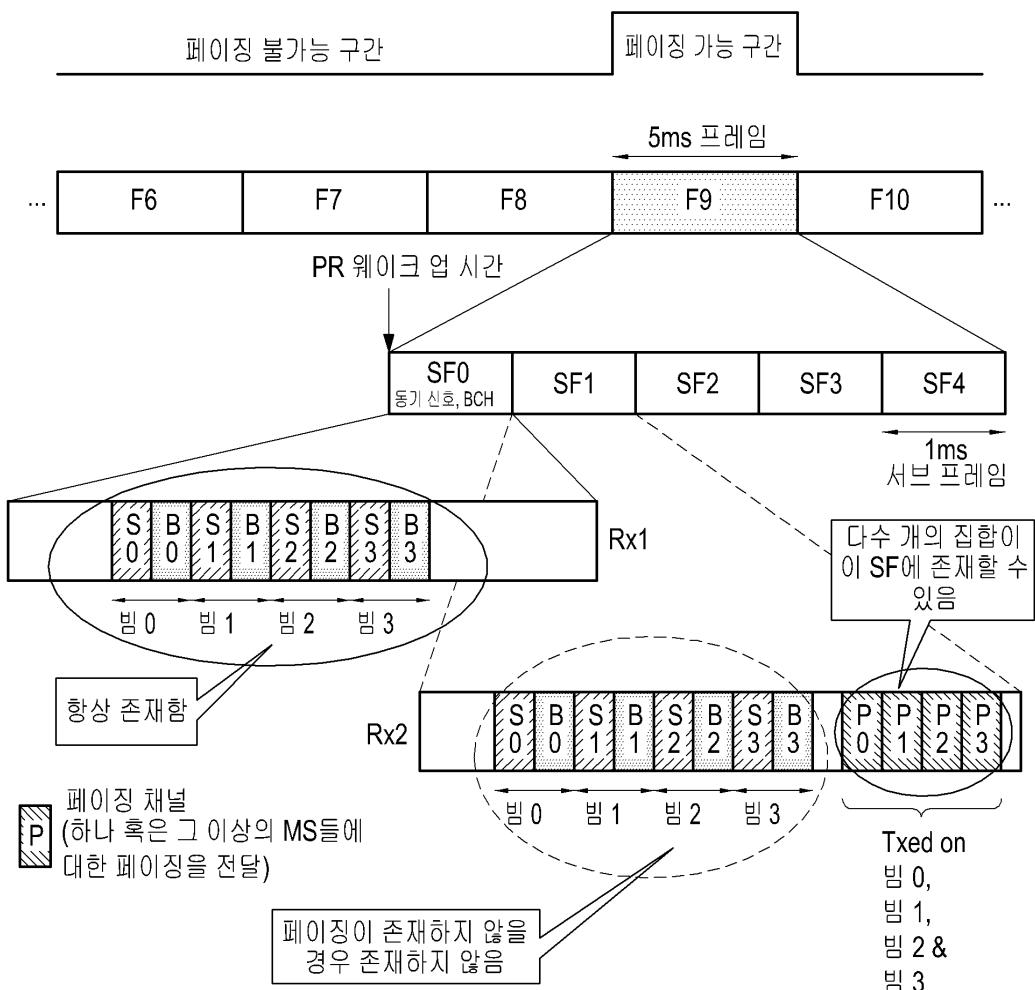
도면15



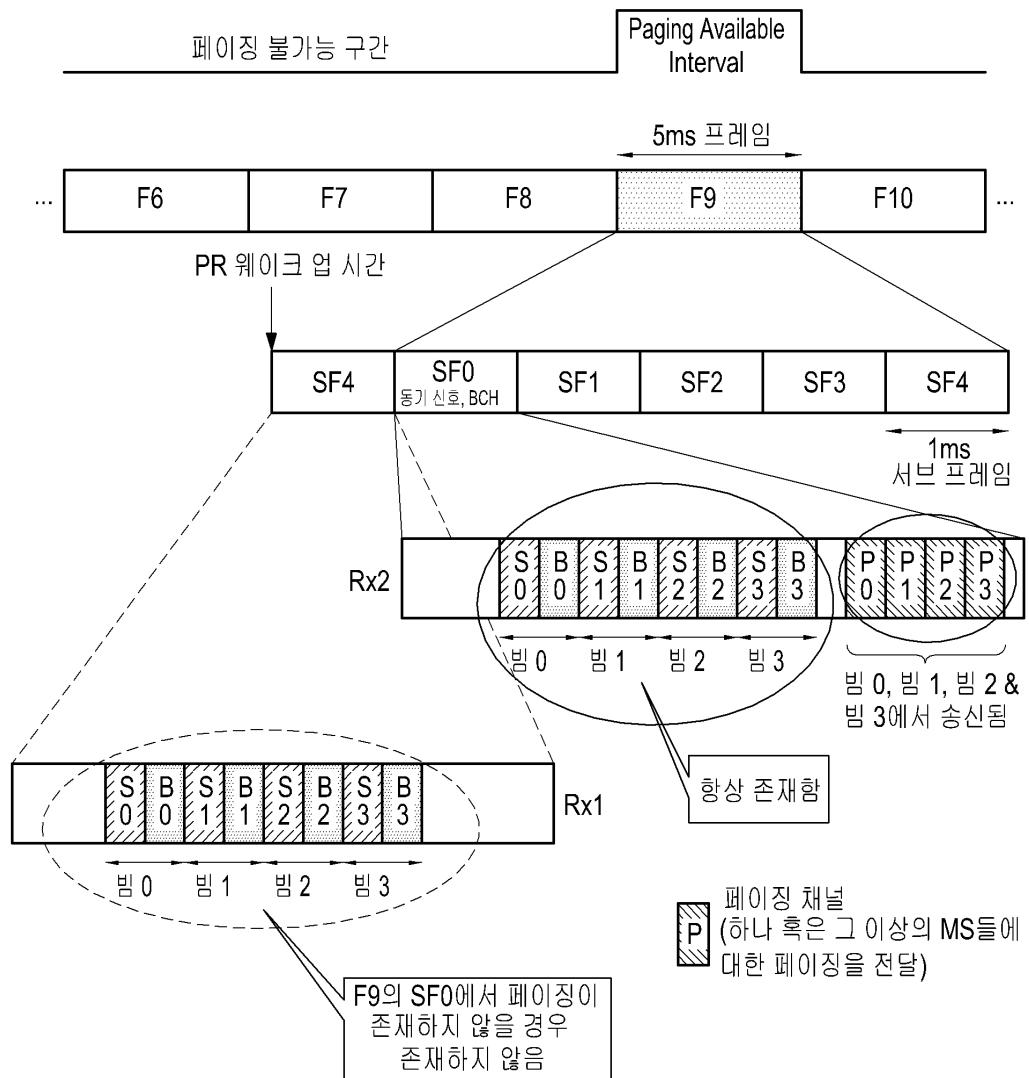
도면16



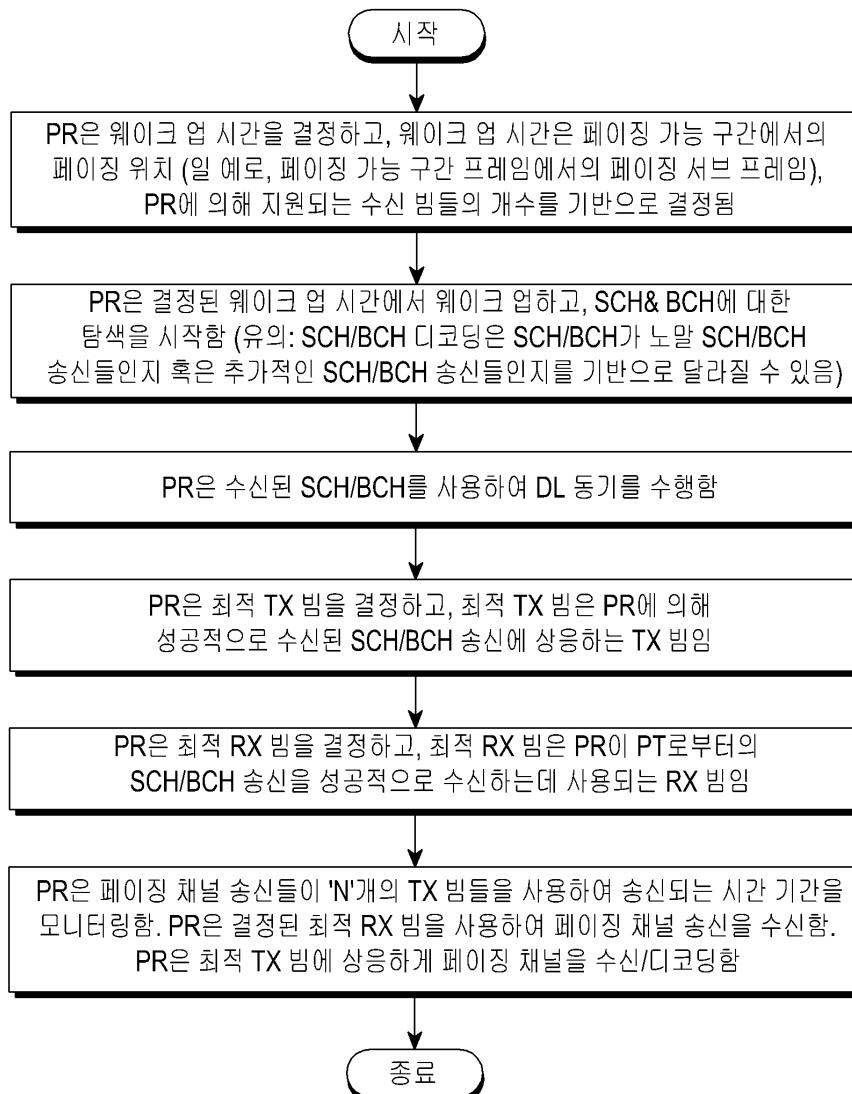
도면17



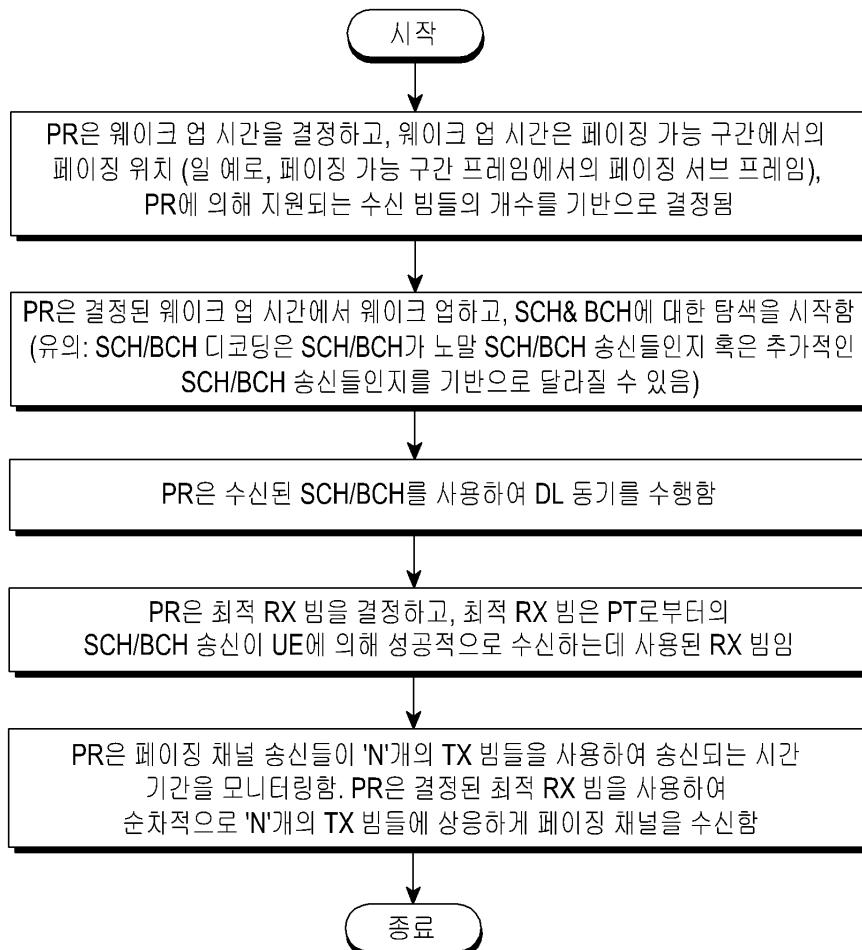
도면18



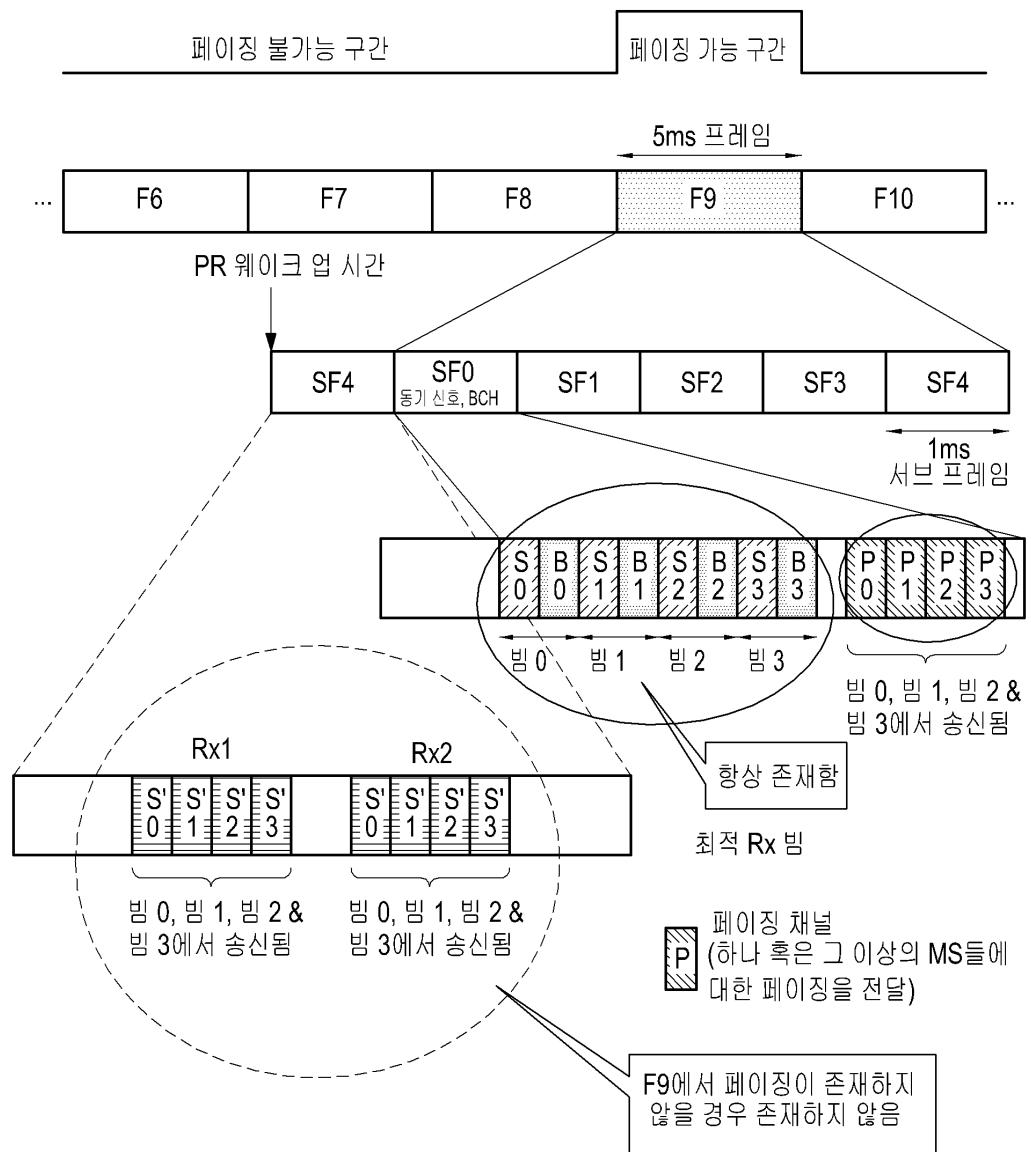
도면19



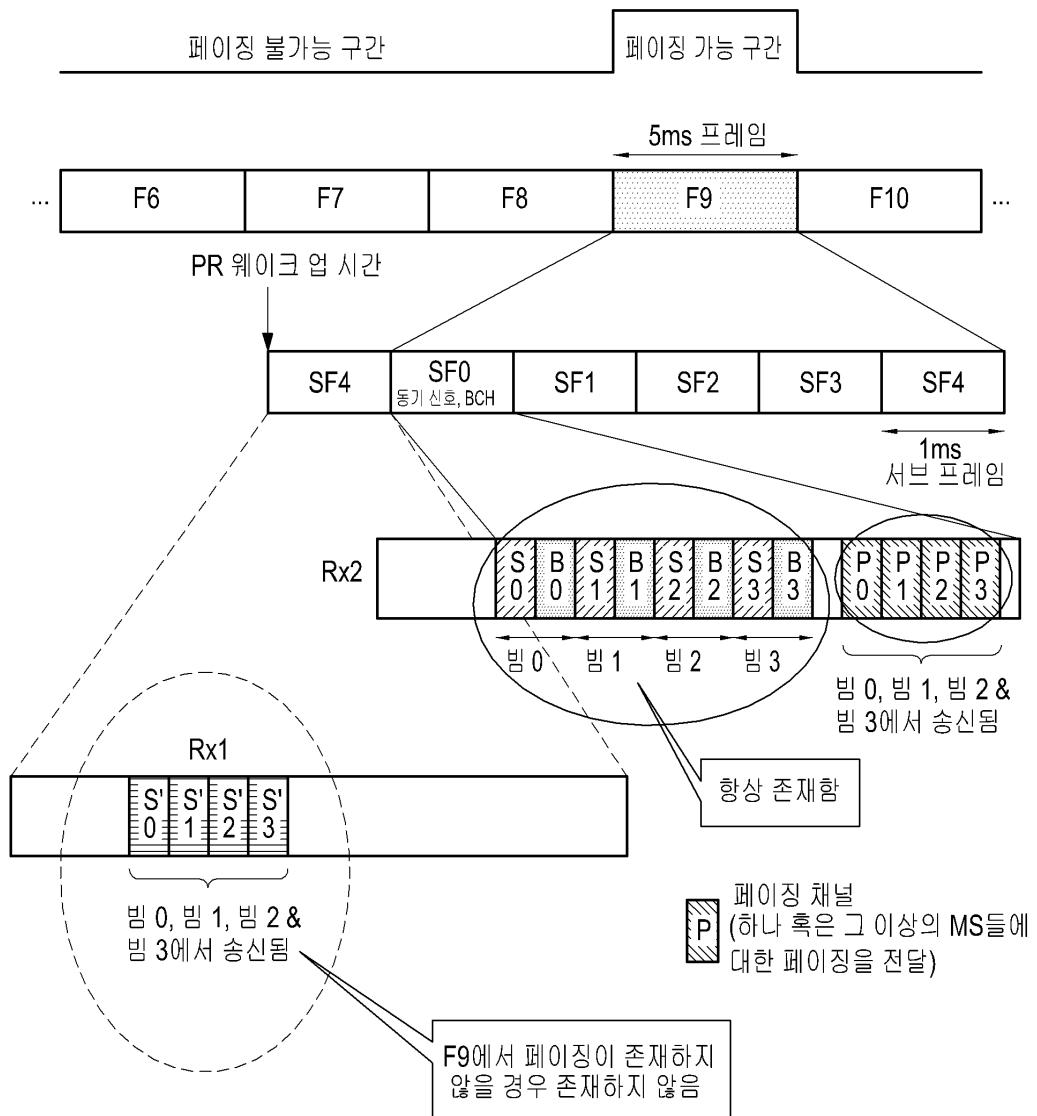
도면20



도면21



도면22



도면23

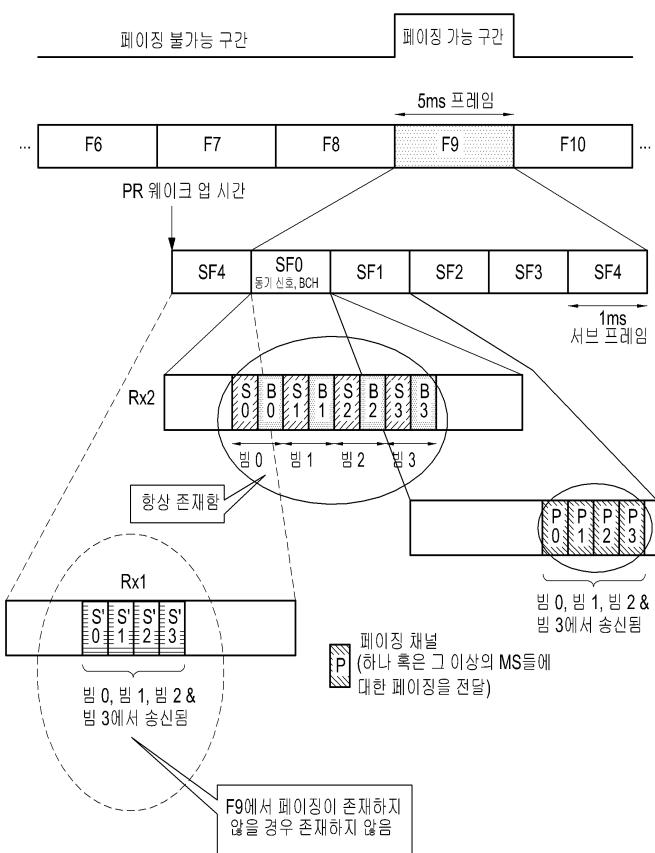
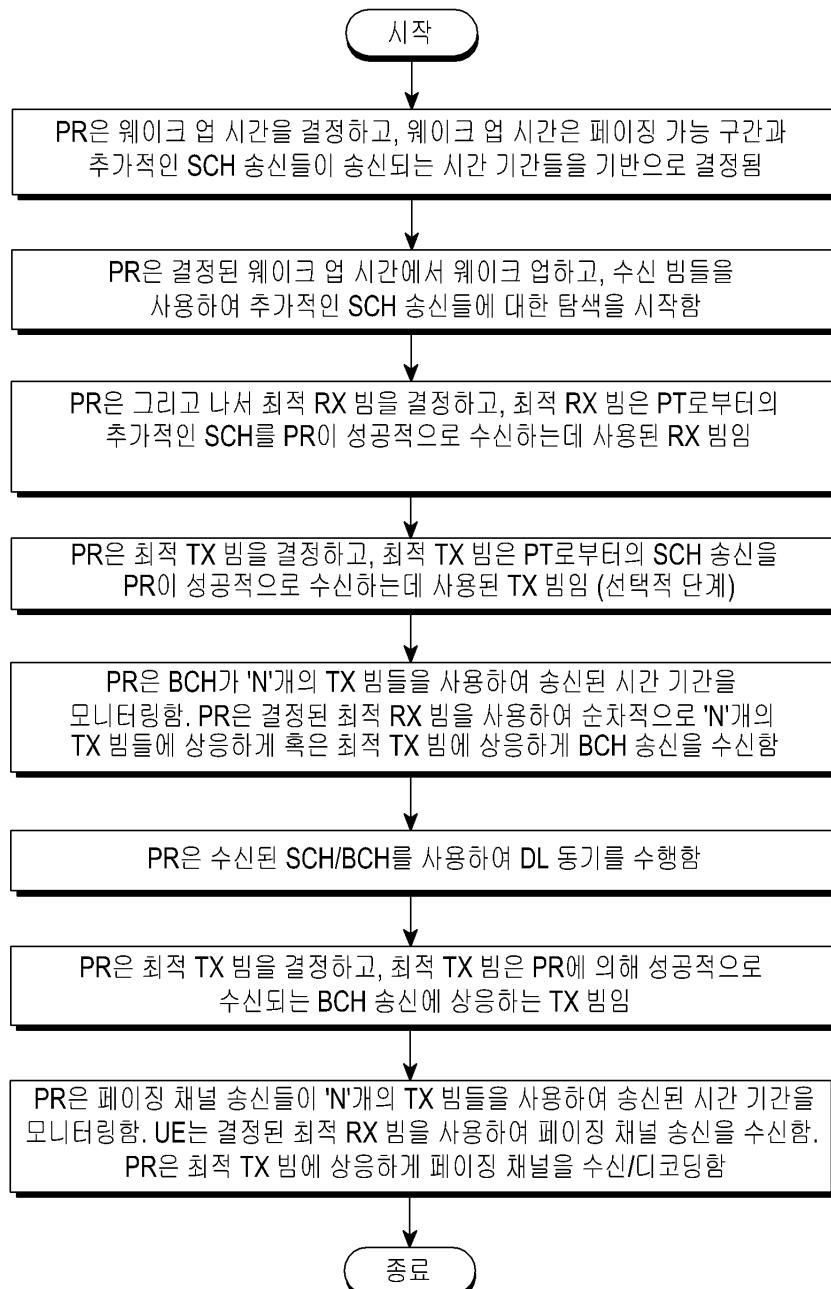
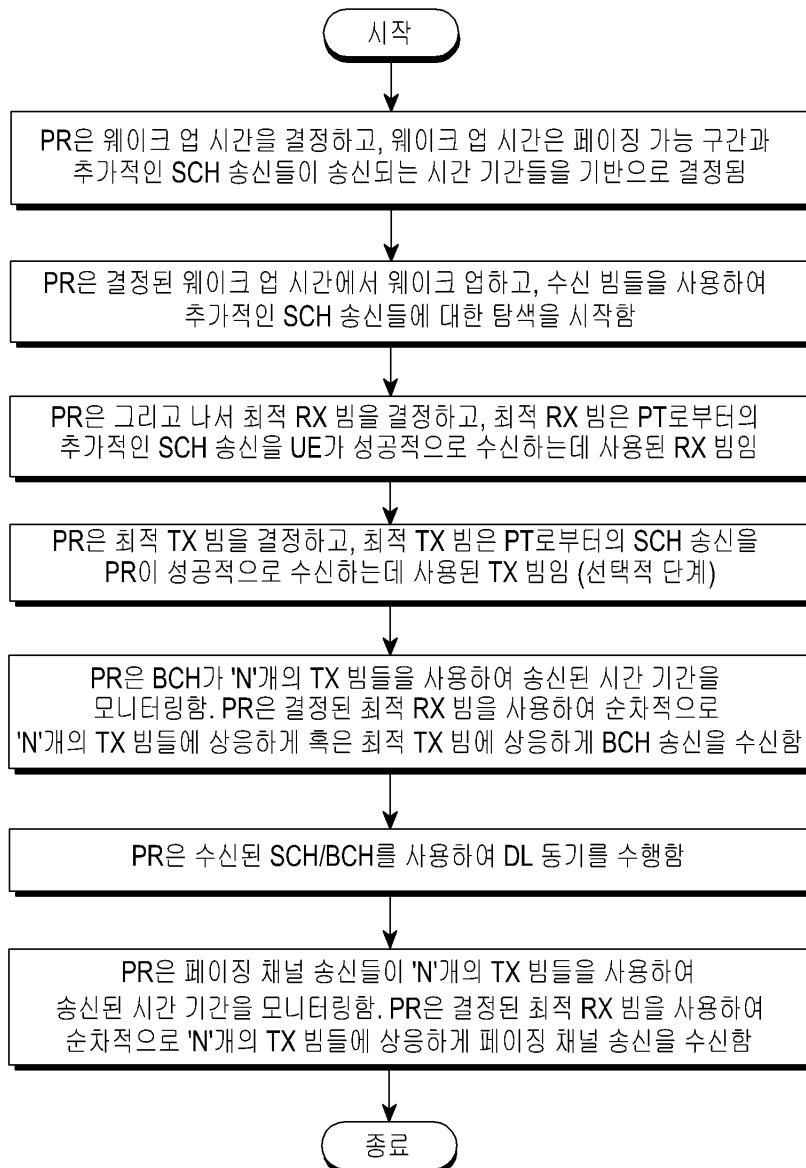


FIG.23

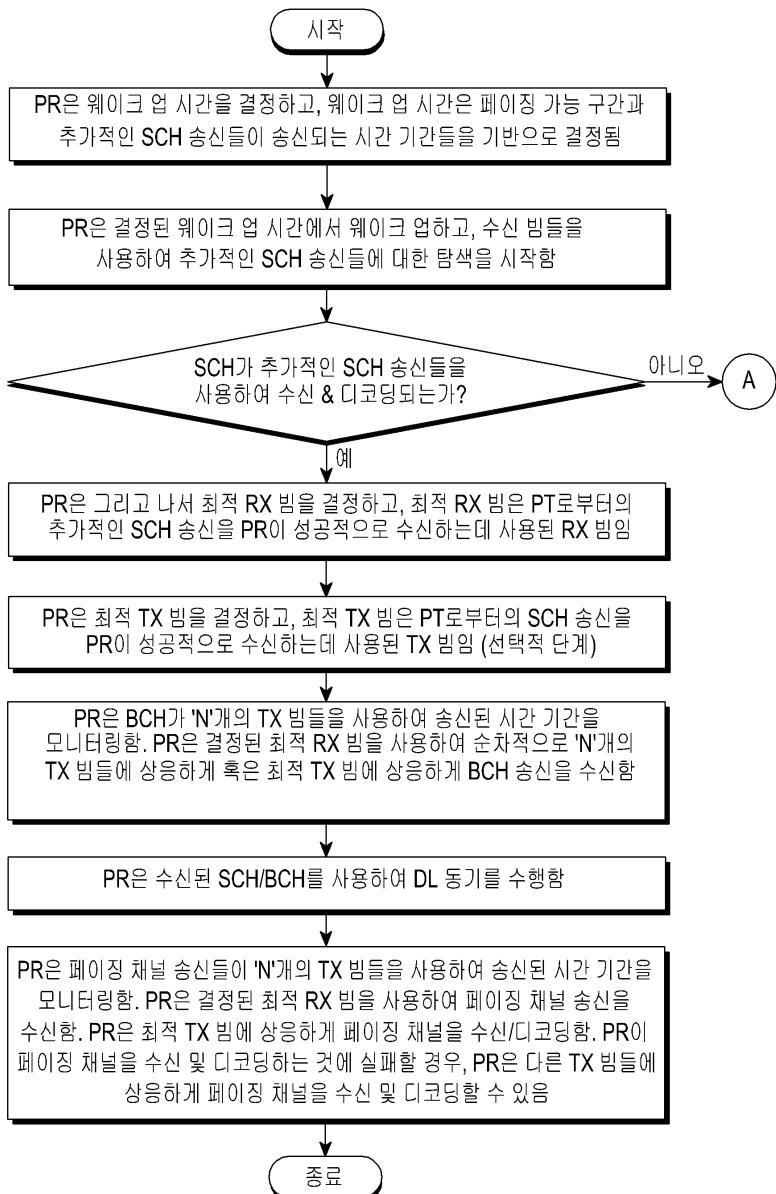
도면24



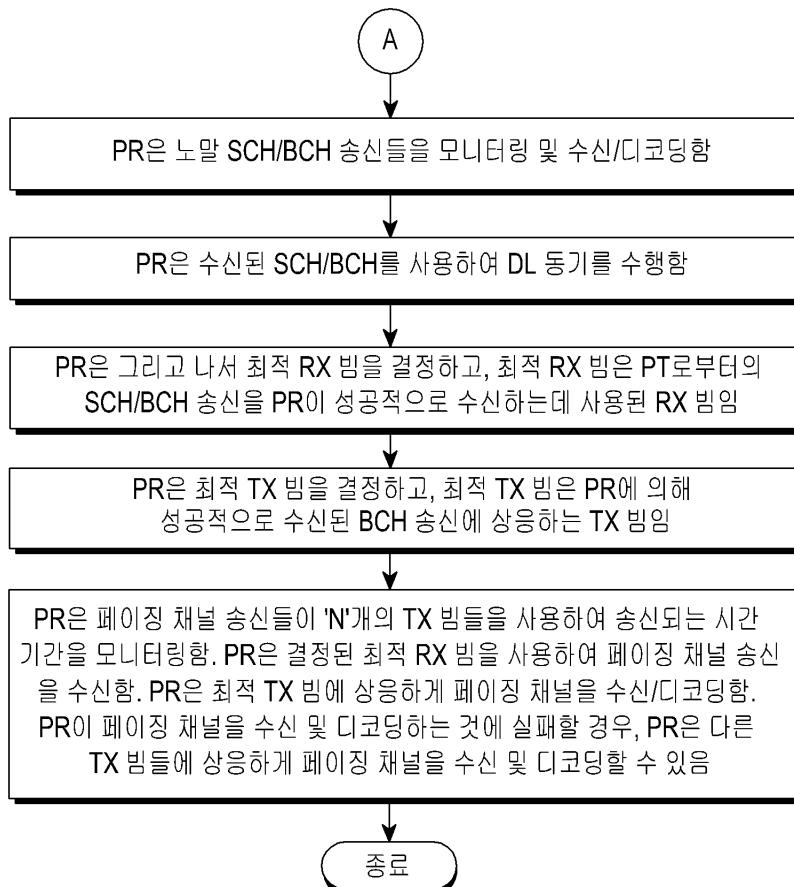
도면25



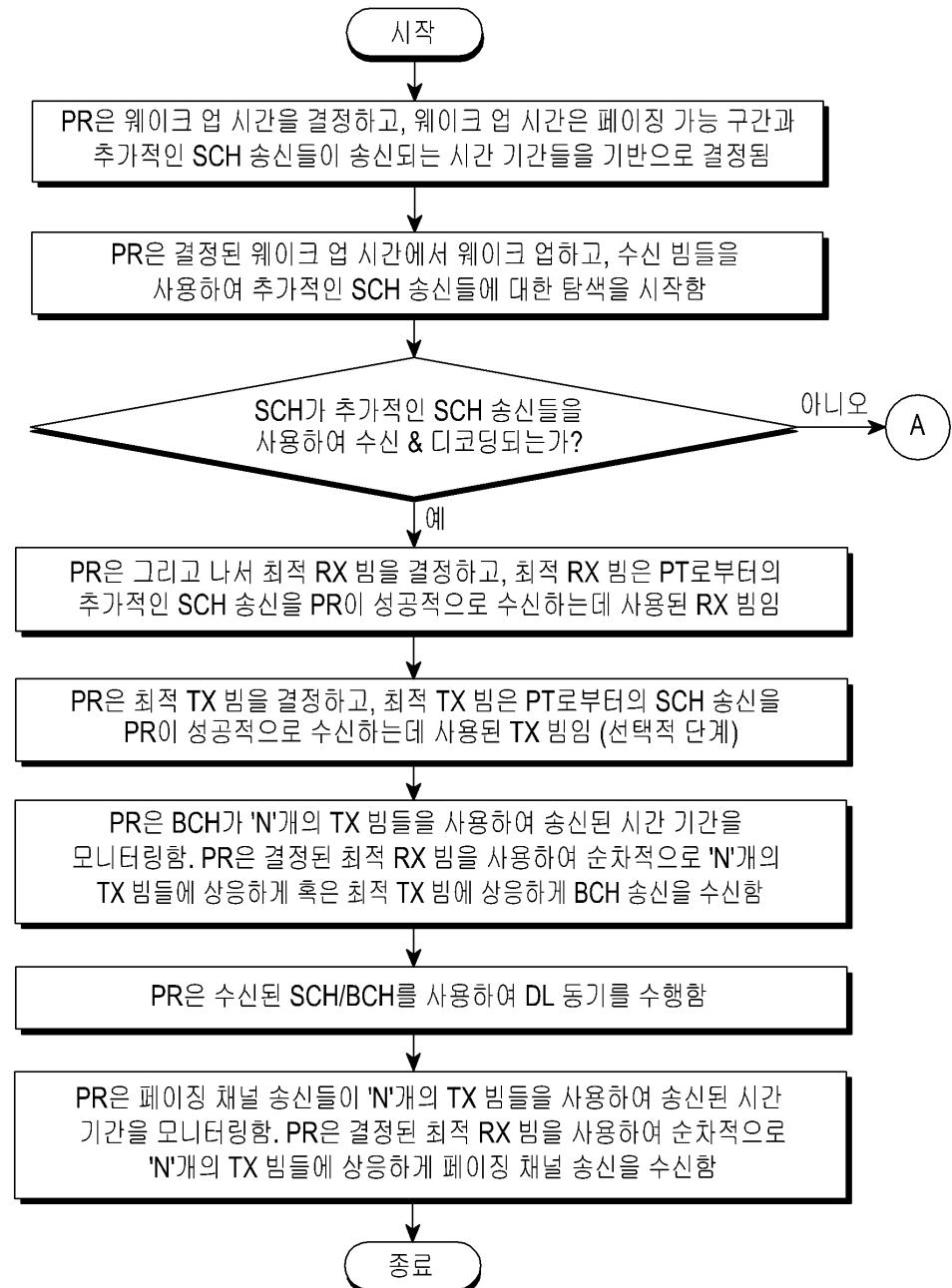
도면26a



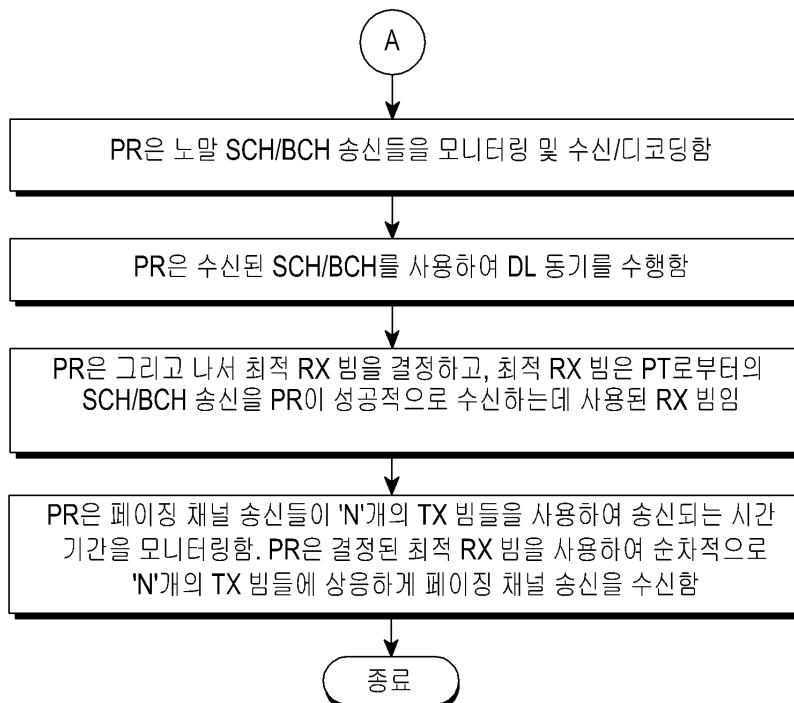
도면26b



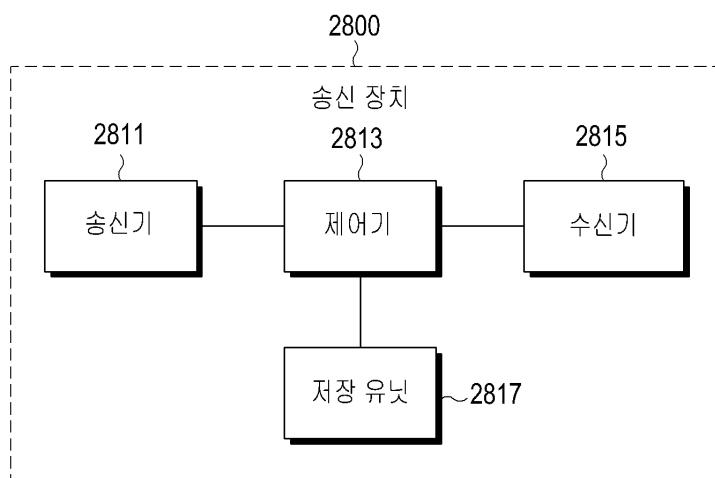
도면27a



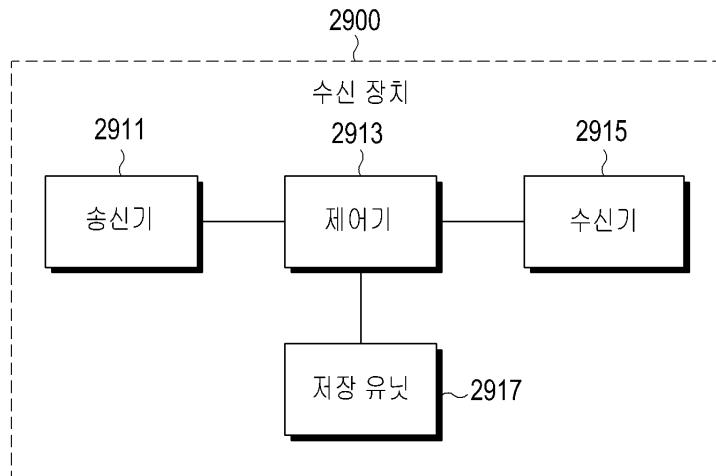
도면27b



도면28



도면29



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 8

【변경전】

제7항에 있어서,

주기적으로 상기 적어도 하나의 제2 TX 빔을 통해 동기 채널(synchronization channel: SCH) 신호를 송신하는 과정과;

상기 제1 구간보다 선행하는 시간에서 상기 적어도 하나의 제2 TX 빔을 통해 추가적인 SCH 신호 혹은 추가적인 BCH 신호를 송신하는 과정을 더 포함함을 특징으로 하는 방법.

【변경후】

제4항에 있어서,

주기적으로 상기 적어도 하나의 제2 TX 빔을 통해 동기 채널(synchronization channel: SCH) 신호를 송신하는 과정과;

상기 제1 구간보다 선행하는 시간에서 상기 적어도 하나의 제2 TX 빔을 통해 추가적인 SCH 신호 혹은 추가적인 BCH 신호를 송신하는 과정을 더 포함함을 특징으로 하는 방법.

【직권보정 2】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 20

【변경전】

제17항에 있어서,

상기 제어기는 N개의 TX 빔들을 통해 상기 PCH 신호를 'P'번 반복 송신하기 위한 적어도 하나의 수신기를 포함하는 그룹을 결정하는 장치.

【변경후】

제17항에 있어서,

상기 제어기는 다른 제1 구간에서 N개의 TX 빔들을 통해 상기 PCH 신호를 'P'번 반복 송신하기 위한 적어도 하나의 수신기를 포함하는 그룹을 결정하는 장치.