[113] 이후, PDCP SDU#5에 대한 순차 타이머가 만료 되기 전에 단말의 PDCP 엔티티에 PDCP SDU #4가 존재하는 경우, 단말은 PDCP SDU #4 및 PDCP SDU #5를 상위 계층으로 전송하고, PDCP SDU#5에 대한 순차 타이머는 만료 또는 종료된다.

[114] 또한, PDCP SDU#7에 대한 순차 타이머가 만료 되기 전에 단말의 PDCP 엔티티에 PDCP SDU #6가 존재하는 경우, 단말은 PDCP SDU #6 및 PDCP SDU #7을 상위 계층으로 전송하고, PDCP SDU#7에 대한 순차 타이머는 만료 또는 종료된다.

[115] 상기에서 순차 타이머 지속시간은 매크로 기지국에서 PDCP 엔티티를 구성할 때 설정될 수 있다. 상기 순차 타이머 지속시간은 매크로 기지국과 스몰 기지국 간 백홀의 전송 지연시간을 고려하여 설정될 수 있다.

[116] 상기 순차 타이머는 RRC 메시지를 통하여 매크로 기지국에서 단말로 전송될 수 있다. 구체적으로 예를 들어 상기 순차 타이머는 RRC 정보 요소인 PDCP-구성(config)에 다음과 같은 구문으로 포함될 수 있다.

[117] 표 1

[Table 1]

```
-- ASN1START

PDCP-Config ::=              SEQUENCE {
    discardTimer                 ENUMERATED {
                                     ms50, ms100, ms150, ms300, ms500,
                                     ms750, ms1500, infinity
    }                                                    OPTIONAL,     -- Cond Setup
    inseqTimer                   ENUMERATED {
                                     ms20, ms30, ms40, ms50, ms60,
    }                                                    OPTIONAL,     -- Cond Setup
    rlc-AM                       SEQUENCE {
        statusReportRequired         BOOLEAN
    }                                                    OPTIONAL,     -- Cond Rlc-AM
    rlc-UM                       SEQUENCE {
        pdcp-SN-Size                 ENUMERATED {len7bits, len12bits}
    }                                                    OPTIONAL,     -- Cond Rlc-UM
    headerCompression            CHOICE {
        notUsed                      NULL,
        rohc                         SEQUENCE {
            maxCID                       INTEGER (1..16383)         DEFAULT 15,
            profiles                     SEQUENCE {
                profile0x0001                BOOLEAN,
                profile0x0002                BOOLEAN,
                profile0x0003                BOOLEAN,
                profile0x0004                BOOLEAN,
                profile0x0006                BOOLEAN,
                profile0x0101                BOOLEAN,
                profile0x0102                BOOLEAN,
                profile0x0103                BOOLEAN,
                profile0x0104                BOOLEAN
            },
            ...
        }
    },
    ...,
    [[ rn-IntegrityProtection-r10    ENUMERATED {enabled}    OPTIONAL    -- Cond RN
    ]],
    [[ pdcp-SN-Size-v11x0            ENUMERATED {len15bits}  OPTIONAL   -- Cond Rlc-AM2
    ]]
}

-- ASN1STOP
```

[118] 표 1을 참조하면, PDCP-구성(config) 정보 요소는 inseqTimer 필드를 포함한다. 상기 inseqtimer 필드는 순차 타이머 값을 지시한다. 상기 inseqtimer 필드는 PDCP 엔티티에 수신되는 PDCP PDU에 대응하는 PDCP SDU가 PDCP SN의 순차적으로 형성되지 않는 경우, 구동된다. 즉, PDCP SDU의 PDCP SN #n보다 작은 PDCP SN #n-1의 PDCP SDU가 누락된 경우, 해당 PDCP SN #n의 PDCP SDU에 대하여 순차 타이머가 구동될 수 있다.

[119] 도 14는 본 발명의 실시예에 따른 멀티 플로우를 고려한 단말에 의해 수행되는

PDCP SDU 순차 전달 방법을 나타낸다.

[120] 도 14를 참조하면, 단말은 획득한 PDCP SDU들이 PDCP SN의 순차적으로 존재하는지 확인한다(S1400).

[121] 단말은 PDCP SN #n의 PDCP SDU가 존재하나 PDCP SN #n-1의 PDCP SDU가 누락된 경우, 상기 PDCP SN #n의 PDCP SDU에 대한 순차 타이머를 구동한다(S1410).

[122] 단말은 PDCP SN #n의 PDCP SDU에 대한 순차 타이머가 만료되기 전 PDCP SN #n-1의 PDCP SDU를 획득하게 된 경우, 상기 PDCP SN #n-1의 PDCP SDU와 상기 PDCP SN #n의 PDCP SDU의 상위 계층으로 순차적 전달을 수행한다(S1420).

[123] 만약, S1410에서 PDCP SN #n의 PDCP SDU에 대한 순차 타이머가 만료되는 경우, 단말은 PDCP SN #n의 PDCP SDU를 상위 계층으로 전달한다(S1430). 이 경우는, 이중 연결에 의한 PDCP PDU 전송경로 수신지연에 의한 경우가 아닌, PDCP 제거 타이머에 의하여 상기 PDCP SN #n01의 PDCP SDU가 제거된 것으로 볼 수 있기 때문이다.

[124] 도 15는 본 발명의 실시예에 따른 매크로 기지국, 스몰 기지국 및 단말의 블록도이다.

[125] 도 15를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 단말(1500)은 매크로 기지국(1530) 및 스몰 기지국(1560)과 이중 연결(daul connectivity)를 구성할 수 있다. 또한, 본 발명에 따른 단말(1500), 매크로 기지국(1530) 및 스몰 기지국(1560)은 상술한 멀티 플로우를 지원한다.

[126] 매크로 기지국(1530)은 매크로 전송부(1535), 매크로 수신부(1540) 및 매크로 프로세서(1550)를 포함한다.

[127] 매크로 수신부(1540)은 S-GW로부터 하나의 EPS 베어러에 대한 패킷을 수신한다. 매크로 프로세서(1550)는 매크로 기지국(1530)의 PDCP 엔티티를 제어하여 PDCP PDU들을 생성한다. 매크로 프로세서(1550)는 상기 PDCP PDU들을 정해진 기준에 따라 분배하여 일부를 매크로 기지국(1540)의 RLC 엔티티로 전달(또는 전송)하고 매크로 전송부(1535)를 통하여 단말로 전송한다. 매크로 프로세서(1550)는 나머지 일부를 매크로 전송부(1535)를 통하여 스몰 기지국(1560)의 RLC 엔티티로 전송(또는 전달)한다. 이 경우 PDCP PDU들에 대응하는 PDCP SDU들은 SN으로 구분 및 시시될 수 있나.

[128] 또한, 매크로 프로세서(1550)는 PDCP SDU에 대한 순차 타이머에 대한 정보를 생성하고 매크로 전송부(1535)를 통하여 단말로 전송한다. 상기 순차 타이머에 대한 정보는 PDCP SDU마다 정의될 수 있다. 매크로 전송부(1535)는 상기 순차 타이머에 대한 정보를 RRC 메시지(예를 들어, RRC 연결 재구성 메시지)에 포함하여 단말(1500)로 전송할 수 있다.

[129] 스몰 기지국(1560)은 스몰 전송부(1565), 스몰 수신부(1570) 및 스몰 프로세서(1580)을 포함한다.

[130] 스몰 수신부(1570)은 매크로 기지국(1530)으로부터 PDCP PDU를 수신한다.

[131] 스몰 프로세서(1580)는 스몰 기지국(1530)의 RLC 엔티티, MAC 엔티티, 및 PHY 계층을 제어하여 상기 PDCP PDU를 처리하고, 스몰 전송부(1565)를 통하여 단말로 전송한다.

[132] 단말(1500)은 단말 수신부(1505), 단말 전송부(1510) 및 단말 프로세서(1520)을 포함한다. 단말 프로세서(1520)는 상술한 바와 같은 본 발명의 특징이 구현되도록 필요한 기능과 제어를 수행한다.

[133] 단말 수신부(1505)는 매크로 기지국(1530)으로부터 순차 타이머에 대한 정보를 수신한다. 상기 순차 타이머에 대한 정보는 PDCP SDU마다 정의될 수 있으며, 상기 순차 타이머에 대한 정보는 RRC 메시지(예를 들어, RRC 연결 재구성 메시지)에 포함되어 단말 수신부(1505)가 수신할 수 있다. 이 경우 단말 전송부(1510)는 매크로 기지국(1530)으로 RRC 연결 재구성 완료 메시지를 전송할 수도 있다.

[134] 또한, 단말 수신부(1505)는 매크로 기지국(1530) 및 스몰 기지국(1560)으로부터 각각 PDCP PDU에 대한 데이터를 수신한다.

[135] 단말 프로세서(1505)는 상기 데이터를 해석하고, 단말(1500)의 PHY 계층(s), MAC 엔티티(s), RLC 엔티티(s), 및 PDCP 엔티티를 제어하여 PDCP SDU를 획득한다.

[136] 단말 프로세서(1505)는 PDCP 엔티티에서 획득한 PDCP SDU의 PDCP SN을 확인하고, 누락된 PDCP SN #n-1의 PDCP SDU가 있는지 확인한다. 누락된 PDCP SN #n-1의 PDCP SDU가 있는 경우 단말 프로세서(1505)는 상기 누락된 PDCP SN #n-1의 다음 PDCP SN #n의 PDCP SDU에 대하여 상기 순차 타이머를 구동한다.

[137] 만약 단말 프로세서(1505)가 상기 순차 타이머가 만료되기 전에 상기 누락된 PDCP SN #n-1의 PDCP SDU를 획득하는 경우 상기 PDCP SN #n-1의 PDCP SDU 및 상기 PDCP SN #n의 PDCP SDU의 상위계층으로의 순차적 전달을 수행한다.

[138] 만약 단말 프로세서(1505)는 상기 순차 타이머가 만료된 경우, 상기 누락된 PDCP SN #n-1의 SDU가 획득되기까지 기다리지 않고, 상기 PDCP SN #n의 PDCP SDU를 상위계층으로 전달한다.

[139] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시 예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시 예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

[140]

[141]

청구범위

[청구항 1] 이중 연결(dual connectivity)을 지원하는 무선 통신 시스템에서 단말(UE)이 매크로 기지국(Macro eNB) 및 스몰 기지국(Small eNB)을 통하여 하나의 EPS(Evolved Packet System) 베어러(bearder)에 대한 멀티 플로우(multi flow) 데이터를 수신하는 방법으로,
상기 매크로 기지국 및 상기 스몰 기지국을 통하여 PDCP(Packet Data Convergence Protocol) PDU(Packet Data Unit)들을 수신하는 단계;
상기 PDCP PDU들에 대응하는 PDCP SDU(Service Data Unit)들을 획득하는 단계; 및
상기 매크로 기지국으로부터 RRC(radio resource control) 메시지를 통하여 상기 PDCP SDU들에 대한 순차 타이머에 관한 정보를 수신하는 단계를 포함함을 특징으로 하되,
상기 PDCP SDU들은 미리 정의된 PDCP SN(Sequence Number)으로 지시됨을 특징으로 하는, 수신 방법.

[청구항 2] 제 1항에 있어서,
상기 획득한 PDCP SDU들의 각 PDCP SN을 확인하고, 상기 PDCP SDU에 대하여 상기 PDCP SN에 따라 PDCP 엔티티에서 상위 계층으로 순차적 전달(in-sequence delivery)를 수행하는 단계를 더 포함함을 특징으로 하는, 수신 방법.

[청구항 3] 제 2항에 있어서,
PDCP SN #n의 PDCP SDU를 획득하였음에도 불구하고, 누락된 PDCP SN #n-1의 PDCP SDU가 있는지 확인하는 단계;
상기 누락된 PDCP SN#n-1의 PDCP SDU가 있는 경우, 상기 PDCP SN#n의 PDCP SDU에 대하여 상기 순차 타이머를 구동하는 단계를 포함함을 특징으로 하는, 수신 방법.

[청구항 4] 제 3항에 있어서,
만약 상기 PDCP SN#n의 PDCP SDU에 대한 순차 타이머가 만료되는 경우, 상기 PDCP SN #n-1의 PDCP SDU가 없음에도 불구하고, 예외적으로 상기 PDCP SN#n의 PDCP SDU를 PDCP 엔티티의 상위 계층으로 전달함을 특징으로 하는, 수신 방법.

[청구항 5] 제 3항에 있어서,
만약 상기 PDCP SN#n의 PDCP SDU에 대한 순차 타이머가 만료되기 전에, 상기 PDCP SN#n-1의 PDCP SDU를 획득하는 경우, PDCP SN의 순차에 따라 상기 PDCP SN#n-1의 PDCP SDU 및 상기 PDCP SN#n의 PDCP SDU를 상위 계층으로 전달함을 특징으로

하는, 수신 방법.

[청구항 6] 제 3항에 있어서
상기 RRC 메시지는 PDCP-구성(config) 정보 요소(information element, IE)를 포함하고,
상기 PDCP-구성 정보 요소는 상기 순차 타이머의 값을 지시하는 필드를 포함함을 특징으로 하는, 전송 방법.

[청구항 7] 이중 연결(dual connectivity)을 지원하는 무선 통신 시스템에서 매크로 기지국에서 상기 매크로 기지국 및 스몰 기지국을 통하여 하나의 EPS 베어러에 대한 멀티 플로우 데이터를 단말로 전송하는 방법으로
상기 매크로 기지국이 수신하는 패킷에 대하여 PDCP 엔티티에서 PDCP SDU의 PDCP SN에 따라 PDCP PDU들을 생성하는 단계;
상기 PDCP PDU들을 정해진 규칙에 따라 상기 매크로 기지국의 RLC(Radio Link Control) 엔티티 및 상기 스몰 기지국의 RLC 엔티티에 분배하여 상기 단말로 전송하는 단계; 및
상기 PDCP SDU들에 대한 순차 타이머에 관한 정보를 포함하는 RRC 메시지를 상기 단말로 전송하는 단계를 포함함을 특징으로 하는, 전송 방법.

[청구항 8] 제 7항에 있어서,
상기 순차 타이머에 관한 정보를 포함하는 상기 RRC 메시지는 RRC 연결 재구성(RRC connection reconfiguration) 메시지임을 특징으로 하는, 전송 방법.

[청구항 9] 제 7항에 있어서
상기 RRC 연결 재구성 메시지는 PDCP-구성(config) 정보 요소(information element, IE)를 포함하고,
상기 PDCP-구성 정보 요소는 상기 순차 타이머의 값을 지시하는 필드를 포함함을 특징으로 하는, 전송 방법.

[청구항 10] 이중 연결(dual connectivity)을 지원하는 무선 통신 시스템에서 매크로 기지국(Macro eNB) 및 스몰 기지국(Small eNB)을 통하여 하나의 EPS(Evolved Packet System) 베어러(bearder)에 대한 멀티 플로우(multi flow) 데이터를 수신하는 단말로서,
상기 매크로 기지국 및 상기 스몰 기지국을 통하여 PDCP(Packet Data Convergence Protocol) PDU(Packet Data Unit)들을 수신하고,
상기 매크로 기지국으로부터 RRC(radio resource control) 메시지를 통하여 상기 PDCP SDU들에 대한 순차 타이머에 관한 정보를 수신하는 수신부; 및
상기 PDCP PDU들에 대응하는 PDCP SDU(Service Data Unit)들을 획득하는 프로세서를 포함하되,

상기 PDCP SDU들은 미리 정의된 PDCP SN(Sequence Number)으로 지시됨을 특징으로 하는, 단말.

[청구항 11] 제 10항에 있어서,
상기 프로세서는 상기 획득한 PDCP SDU들의 각 PDCP SN을 확인하고, 상기 PDCP SDU에 대하여 상기 PDCP SN에 따라 PDCP 엔티티에서 상위 계층으로 순차적 전달(in-sequence delivery)를 수행함을 특징으로 하는, 단말.

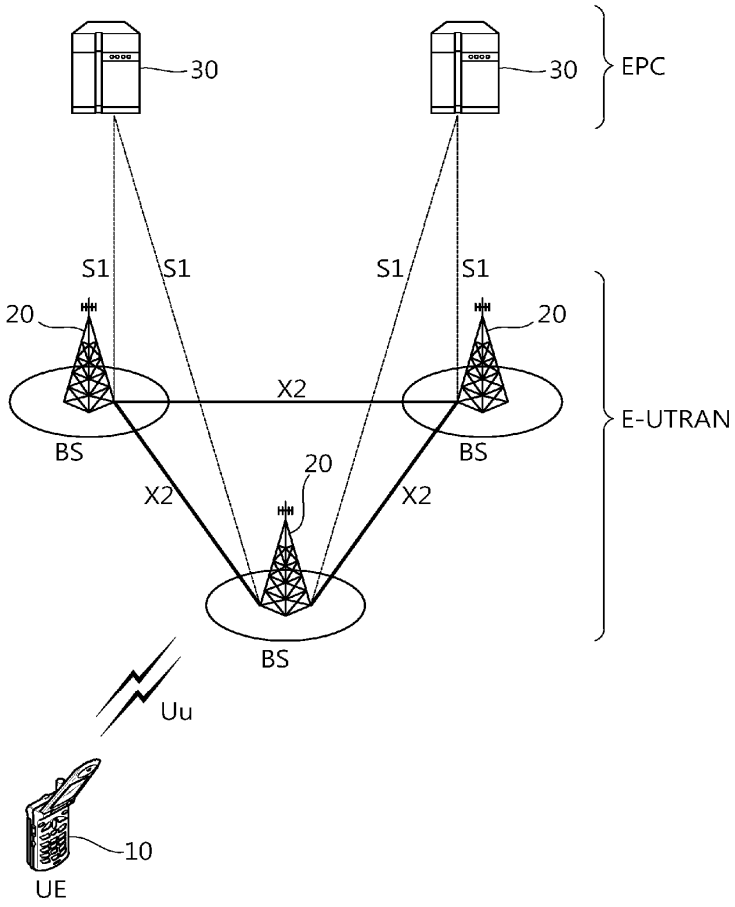
[청구항 12] 제 11항에 있어서,
상기 프로세서는 PDCP SN #n의 PDCP SDU를 획득하였음에도 불구하고, 누락된 PDCP SN #n-1의 PDCP SDU가 있는지 확인하고, 상기 누락된 PDCP SN#n-1의 PDCP SDU가 있는 경우, 상기 PDCP SN#n의 PDCP SDU에 대하여 상기 순차 타이머를 구동함을 특징으로 하는, 단말.

[청구항 13] 제 12항에 있어서,
상기 프로세서는 만약 상기 PDCP SN#n의 PDCP SDU에 대한 순차 타이머가 만료되는 경우, 상기 PDCP SN #n-1의 PDCP SDU가 없음에도 불구하고, 예외적으로 상기 PDCP SN#n의 PDCP SDU를 PDCP 엔티티의 상위 계층으로 전달함을 특징으로 하는, 단말.

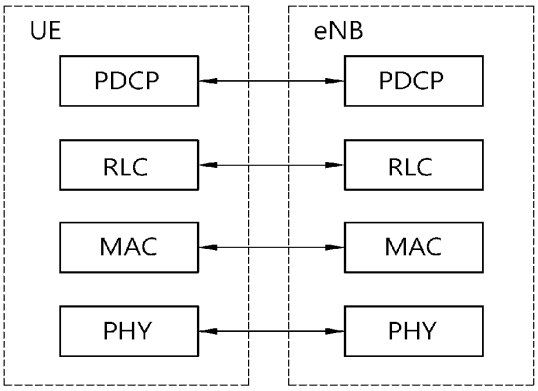
[청구항 14] 제 12항에 있어서,
상기 프로세서는 만약 상기 PDCP SN#n의 PDCP SDU에 대한 순차 타이머가 만료되기 전에, 상기 PDCP SN#n-1의 PDCP SDU를 획득하는 경우, PDCP SN의 순차에 따라 상기 PDCP SN#n-1의 PDCP SDU 및 상기 PDCP SN#n의 PDCP SDU를 상위 계층으로 전달함을 특징으로 하는, 단말.

[청구항 15] 제 12항에 있어서
상기 RRC 메시지는 PDCP-구성(config) 정보 요소(information element, IE)를 포함하고,
상기 프로세서는 상기 PDCP-구성 정보 요소를 기반으로 상기 순차 타이머의 값을 판단함을 특징으로 하는, 단말.

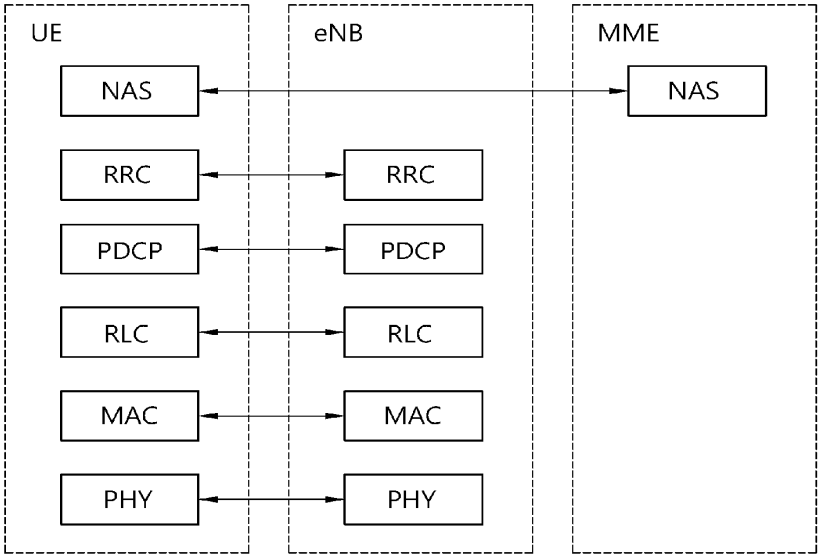
[Fig. 1]


30
30
EPC
S1
S1
S1
S1
20
20
X2
BS
BS
E-UTRAN
20
X2
X2
BS
Uu
10
UE

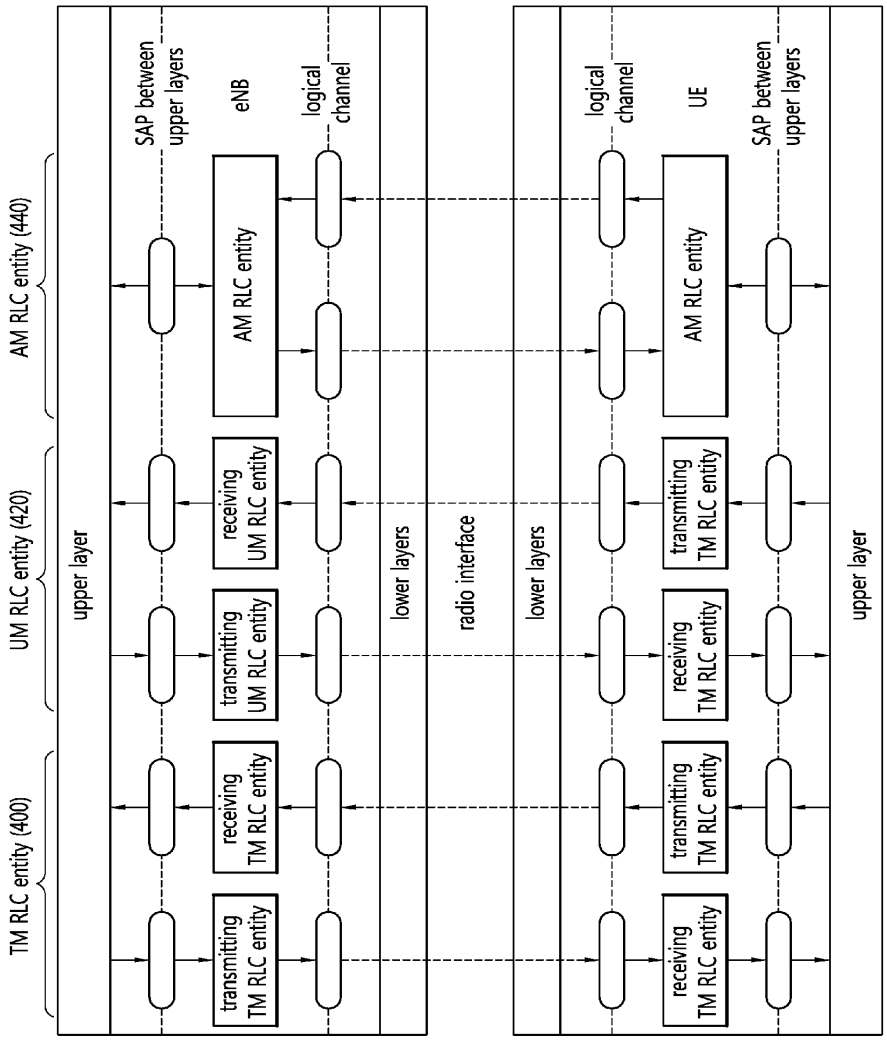
[Fig. 2]


UE
eNB
PDCP
PDCP
RLC
RLC
MAC
MAC
PHY
PHY

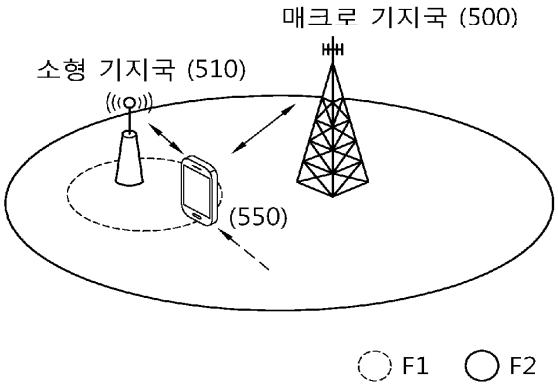
[Fig. 3]



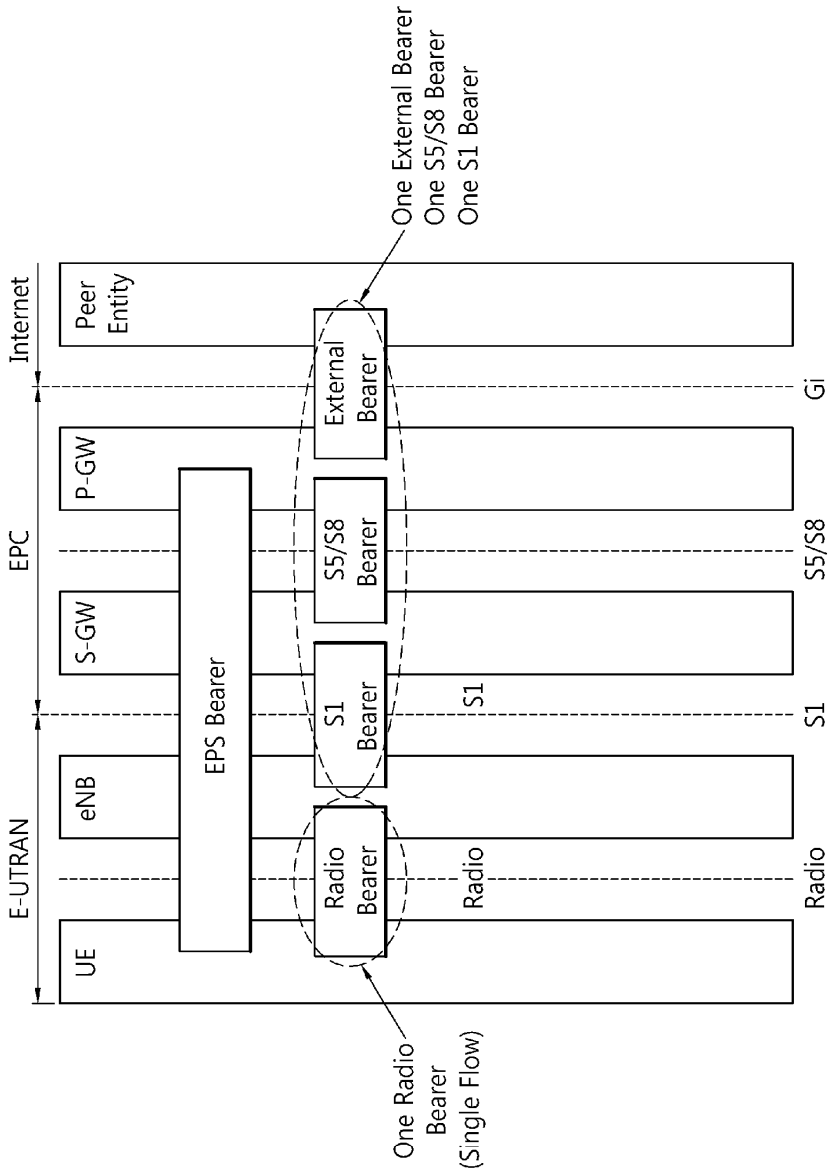
[Fig. 4]


AM RLC entity (440)
UM RLC entity (420)
TM RLC entity (400)
upper layer
SAP between upper layers
eNB
logical channel
AM RLC entity
receiving UM RLC entity
transmitting UM RLC entity
receiving TM RLC entity
transmitting TM RLC entity
lower layers
radio interface
lower layers
logical channel
UE
SAP between upper layers
AM RLC entity
transmitting TM RLC entity
receiving TM RLC entity
transmitting TM RLC entity
receiving TM RLC entity
upper layer

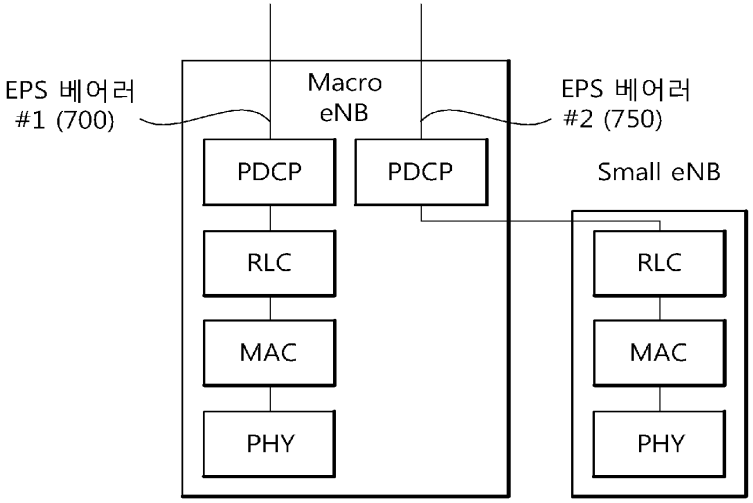
[Fig. 5]


매크로 기지국 (500)
소형 기지국 (510)
(550)
F1
F2

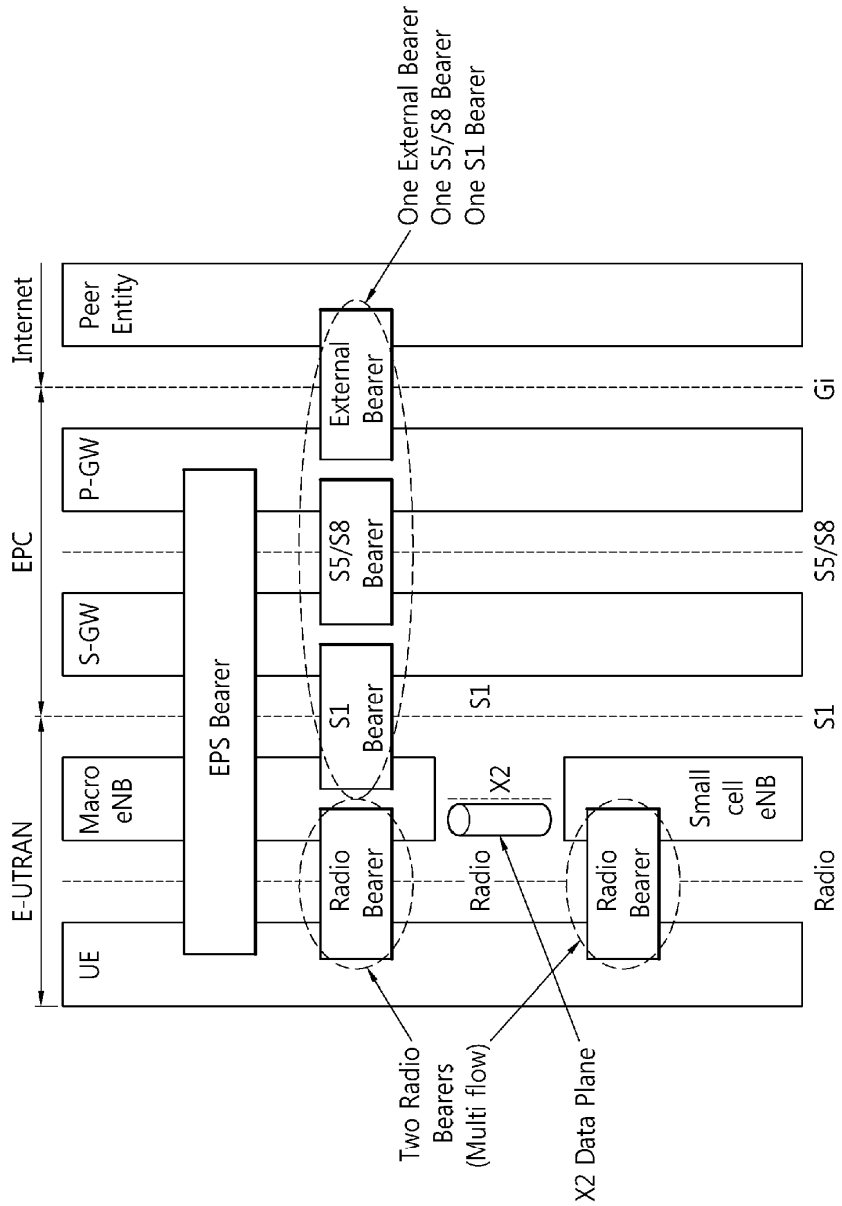
[Fig. 6]


One External Bearer
One S5/S8 Bearer
One S1 Bearer
Internet
Peer Entity
External Bearer
Gi
EPC
P-GW
S5/S8 Bearer
S5/S8
S-GW
EPS Bearer
S1 Bearer
S1
S1
E-UTRAN
eNB
Radio Bearer
Radio
Radio
UE
One Radio Bearer (Single Flow)

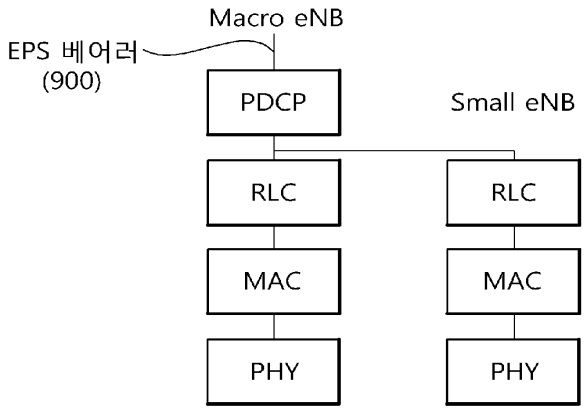
[Fig. 7]


EPS 베어러
#1 (700)
Macro
eNB
EPS 베어러
#2 (750)
PDCP
PDCP
Small eNB
RLC
RLC
MAC
MAC
PHY
PHY

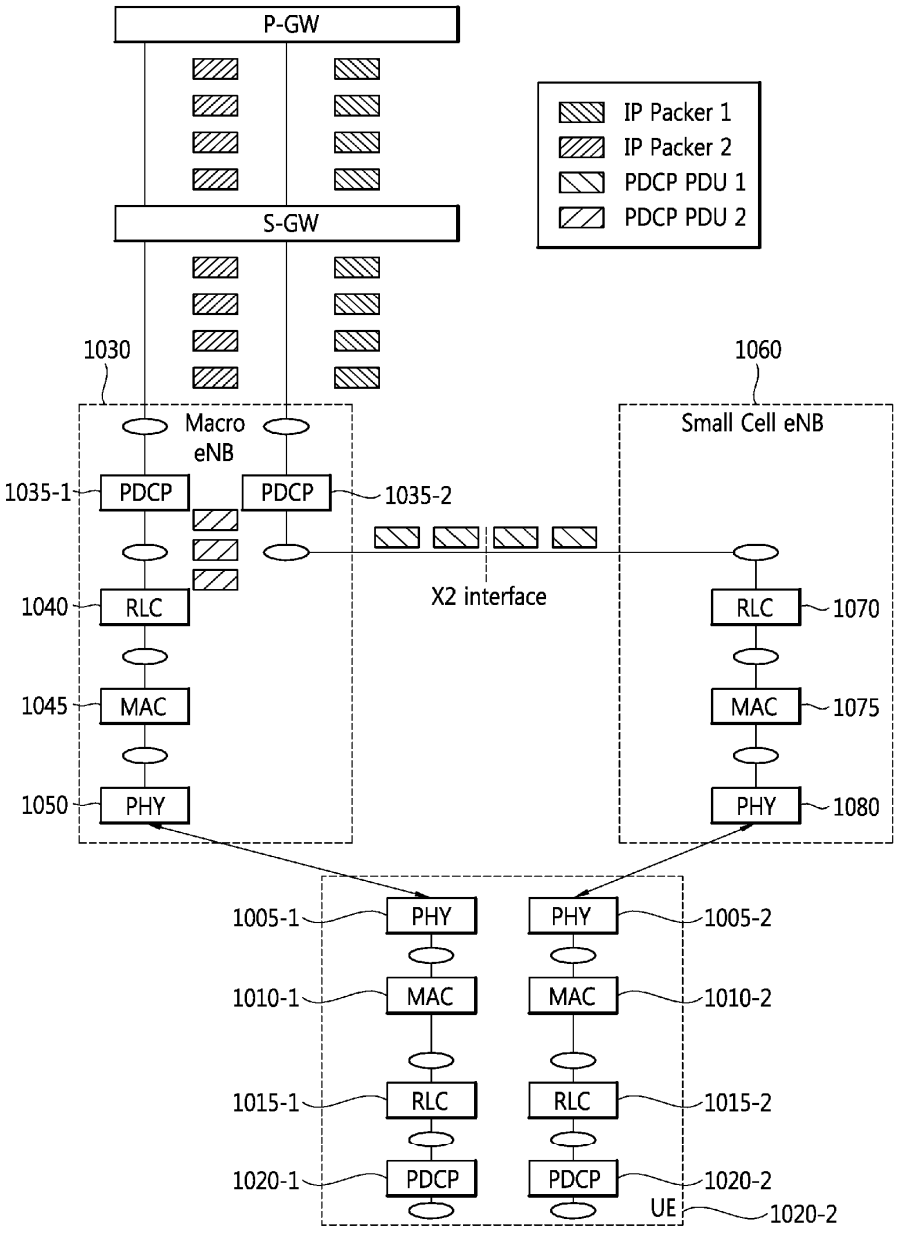
[Fig. 8]


One External Bearer
One S5/S8 Bearer
One S1 Bearer
Internet
Peer Entity
External Bearer
Gi
P-GW
S5/S8 Bearer
S5/S8
EPC
S-GW
EPS Bearer
S1 Bearer
S1
S1
Macro eNB
X2
Small cell eNB
E-UTRAN
Radio Bearer
Radio
Radio Bearer
Radio
UE
Two Radio Bearers (Multi flow)
X2 Data Plane

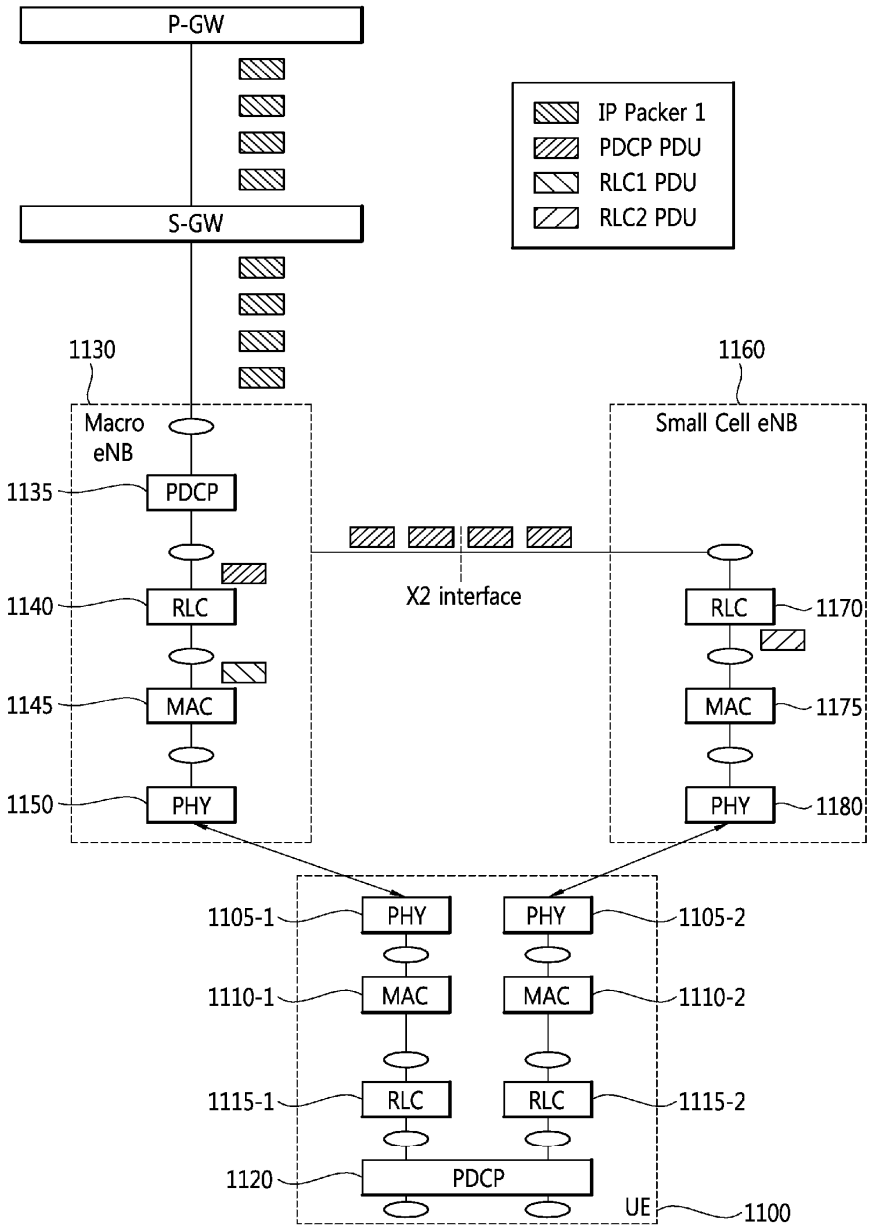
[Fig. 9]



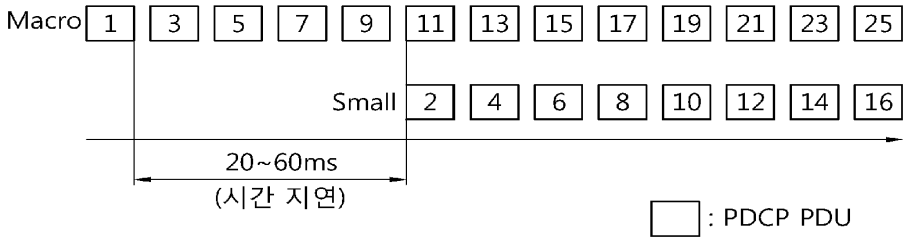
[Fig. 10]


P-GW
S-GW
IP Packer 1
IP Packer 2
PDCP PDU 1
PDCP PDU 2
1030
1060
Macro eNB
Small Cell eNB
1035-1
PDCP
PDCP
1035-2
X2 interface
1040
RLC
RLC
1070
1045
MAC
MAC
1075
1050
PHY
PHY
1080
1005-1
PHY
PHY
1005-2
1010-1
MAC
MAC
1010-2
1015-1
RLC
RLC
1015-2
1020-1
PDCP
PDCP
1020-2
UE
1020-2

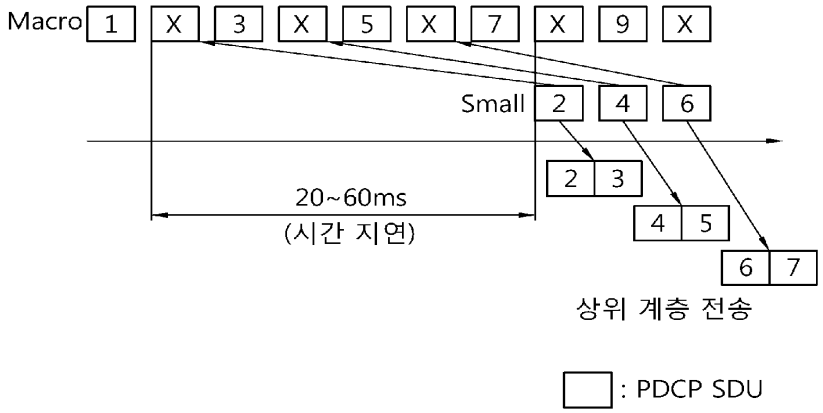
[Fig. 11]


P-GW
S-GW
IP Packer 1
PDCP PDU
RLC1 PDU
RLC2 PDU
1130
1160
Macro eNB
Small Cell eNB
1135
PDCP
1140
RLC
1145
MAC
1150
PHY
X2 interface
RLC
1170
MAC
1175
PHY
1180
1105-1
PHY
PHY
1105-2
1110-1
MAC
MAC
1110-2
1115-1
RLC
RLC
1115-2
1120
PDCP
UE
1100

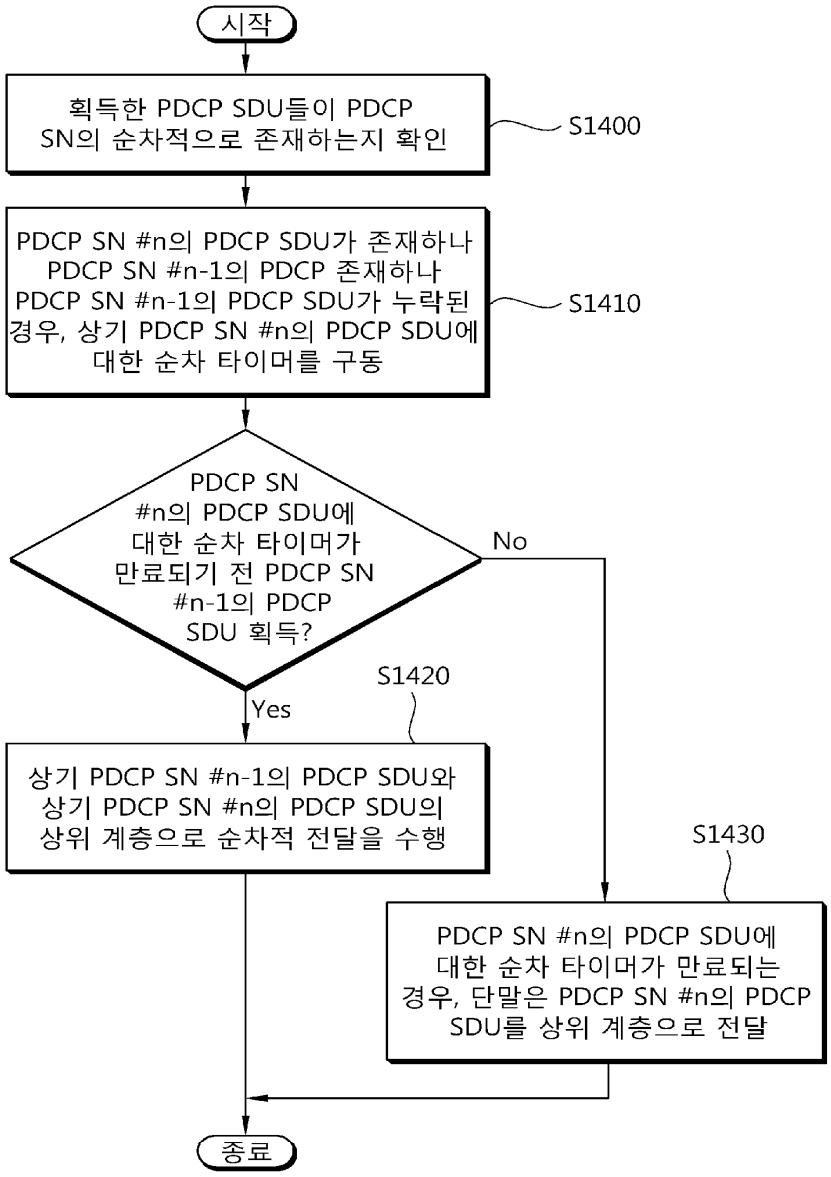
[Fig. 12]


Macro
1
3
5
7
9
11
13
15
17
19
21
23
25
Small
2
4
6
8
10
12
14
16
20~60ms
(시간 지연)
: PDCP PDU

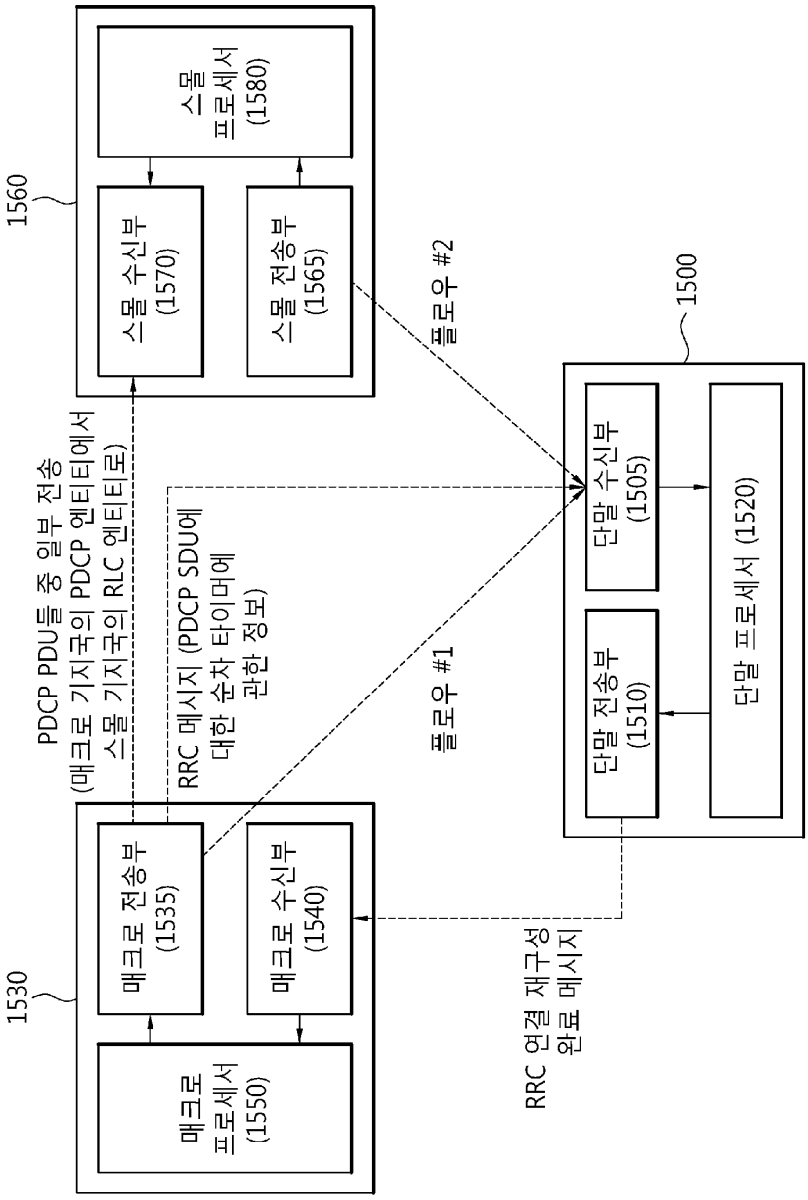
[Fig. 13]


Macro
1
X
3
X
5
X
7
X
9
X
Small
2
4
6
2
3
4
5
6
7
20~60ms
(시간 지연)
상위 계층 전송
: PDCP SDU

[Fig. 14]


시작
획득한 PDCP SDU들이 PDCP SN의 순차적으로 존재하는지 확인
S1400
PDCP SN #n의 PDCP SDU가 존재하나 PDCP SN #n-1의 PDCP 존재하나 PDCP SN #n-1의 PDCP SDU가 누락된 경우, 상기 PDCP SN #n의 PDCP SDU에 대한 순차 타이머를 구동
S1410
PDCP SN #n의 PDCP SDU에 대한 순차 타이머가 만료되기 전 PDCP SN #n-1의 PDCP SDU 획득?
No
Yes
S1420
상기 PDCP SN #n-1의 PDCP SDU와 상기 PDCP SN #n의 PDCP SDU의 상위 계층으로 순차적 전달을 수행
S1430
PDCP SN #n의 PDCP SDU에 대한 순차 타이머가 만료되는 경우, 단말은 PDCP SN #n의 PDCP SDU를 상위 계층으로 전달
종료

[Fig. 15]


1560
스몰 프로세서 (1580)
스몰 수신부 (1570)
스몰 전송부 (1565)
1500
단말 수신부 (1505)
단말 프로세서 (1520)
단말 전송부 (1510)
1530
매크로 전송부 (1535)
매크로 수신부 (1540)
매크로 프로세서 (1550)
PDCP PDU들 중 일부 전송 (매크로 기지국의 PDCP 엔티티에서 스몰 기지국의 RLC 엔티티로)
RRC 메시지 (PDCP SDU에 대한 순차 타이머에 관한 정보)
플로우 #2
플로우 #1
RRC 연결 재구성 완료 메시지

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2014/004189

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04B 7/26(2006.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04B 7/26; H04Q 7/38; H04W 92/20; H04L 29/08; H04L 12/801; H04W 36/02; H04W 92/12; H04W 80/02

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

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

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: PDCP SDU, PDCP PDU, RRC message, double connection, macro base station, small base station, in-sequence timer

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2013-062882 A (FUJITSU LTD.) 04 April 2013 See paragraphs 18, 20, 24; and claims 1-2, 4, 7.	1-15
Y	US 2012-0039226 A1 (YANG, Xiangying et al.) 16 February 2012 See paragraph 16; and claim 4.	1-15
Y	KR 10-2012-0128078 A (ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE) 26 November 2012 See abstract; paragraphs 48, 54, 57; and claim 3.	3-6,8-9,12-15
A	JP 2013-062884 A (FUJITSU LTD.) 04 April 2013 See paragraphs 9, 12, 18-20, 31; and claims 1, 4, 7.	1-15
A	KR 10-2010-0005017 A (FUJITSU LIMITED) 13 January 2010 See paragraphs 74-75; and claims 1, 5-7.	1-15
A	JP 2003-283592 A (ASUSTEK COMPUTER INC.) 03 October 2003 See paragraphs 8-14; and claims 1-2, 4.	1-15

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

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

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
14 AUGUST 2014 (14.08.2014)	**14 AUGUST 2014 (14.08.2014)**

Name and mailing address of the ISA/KR
Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701, Republic of Korea
Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2014/004189

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
JP 2013-062882 A	04/04/2013	NONE	
US 2012-0039226 A1	16/02/2012	CN 103119875 A	22/05/2013
		CN 103119971 A	22/05/2013
		CN 103119989 A	22/05/2013
		CN 103181096 A	26/06/2013
		CN 103501490 A	08/01/2014
		EP 2603982 A2	19/06/2013
		EP 2603993 A2	19/06/2013
		EP 2604050 A1	19/06/2013
		EP 2604076 A1	19/06/2013
		EP 2604076 A4	16/04/2014
		TW 201212667 A	16/03/2012
		US 2012-0038521 A1	16/02/2012
		US 2012-0039313 A1	16/02/2012
		US 8619654 B2	31/12/2013
		US 8706077 B2	22/04/2014
		US 8787337 B2	22/07/2014
		WO 2012-021274 A2	16/02/2012
		WO 2012-021274 A3	05/04/2012
		WO 2012-021337 A2	16/02/2012
		WO 2012-021337 A3	05/04/2012
		WO 2012-021357 A1	16/02/2012
		WO 2012-021359 A1	16/02/2012
KR 10-2012-0128078 A	26/11/2012	US 2012-0294281 A1	22/11/2012
JP 2013-062884 A	04/04/2013	NONE	
KR 10-2010-0005017 A	13/01/2010	AU 2007-352754 B2	12/01/2012
		CN 101653027 A	17/02/2010
		CN 101653027 B	18/09/2013
		EP 2141937 A1	06/01/2010
		EP 2141937 A4	17/07/2013
		EP 2528385 A2	28/11/2012
		EP 2528385 A3	17/07/2013
		JP 04805386 B2	02/11/2011
		KR 10-1114792 B1	28/02/2012
		KR 10-1159498 B1	22/06/2012
		KR 10-1182553 B1	12/09/2012
		KR 10-2011-0106442 A	28/09/2011
		KR 10-2012-0040266 A	26/04/2012
		RU 2009-143674 A	10/06/2011
		RU 2012-140757 A	27/03/2014
		RU 2012-140758 A	27/03/2014
		RU 2012-140759 A	27/03/2014
		RU 2012-140760 A	27/03/2014
		RU 2012-140761 A	27/03/2014
		RU 2012-140762 A	27/03/2014

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 219 of 529

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
		RU 2472313 C2	10/01/2013
		RU 2491741 C1	27/08/2013
		RU 2517276 C2	27/05/2014
		RU 2517277 C2	27/05/2014
		RU 2517278 C2	27/05/2014
		RU 2517279 C2	27/05/2014
		RU 2517281 C2	27/05/2014
		US 2010-0039996 A1	18/02/2010
		US 2012-182971 A1	19/07/2012
		US 2013-250860 A1	26/09/2013
		US 2013-250862 A1	26/09/2013
		US 2013-250912 A1	26/09/2013
		US 2013-250914 A1	26/09/2013
		US 2013-250915 A1	26/09/2013
		WO 2008-136115 A1	13/11/2008
JP 2003-283592 A	03/10/2003	CN 1204724 C	01/06/2005
		CN 1437368 A	20/08/2003
		CN 1437368 A0	20/08/2003
		EP 1343267 A2	10/09/2003
		EP 1343267 A3	03/08/2005
		JP 03776406 B2	17/05/2006
		KR 10-0538836 B1	26/12/2005
		TW 588535 A	21/05/2004
		US 2004-151154 A1	05/08/2004

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2014/004189

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04B 7/26(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04B 7/26; H04Q 7/38; H04W 92/20; H04L 29/08; H04L 12/801; H04W 36/02; H04W 92/12; H04W 80/02

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

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

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

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: PDCP SDU, PDCP PDU, RRC 메시지, 이중연결, 매크로기지국, 스몰기지국, 순차 타이머

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	JP 2013-062882 A (FUJITSU LTD.) 2013.04.04 단락 18, 20, 24; 및 청구항 1-2, 4, 7 참조.	1-15
Y	US 2012-0039226 A1 A (XIANGYING YANG 외 2) 2012.02.16 단락 16; 및 청구항 4 참조.	1-15
Y	KR 10-2012-0128078 A (한국전자통신연구원) 2012.11.26 요약; 단락 48, 54, 57; 및 청구항 3 참조.	3-6,8-9,12-15
A	JP 2013-062884 A (FUJITSU LTD.) 2013.04.04 단락 9, 12, 18-20, 31; 및 청구항 1, 4, 7 참조.	1-15
A	KR 10-2010-0005017 A (후지쯔 가부시키가이샤) 2010.01.13 단락 74-75; 및 청구항 1, 5-7 참조.	1-15
A	JP 2003-283592 A (ASUSTEK COMPUTER INC.) 2003.10.03 단락 8-14; 및 청구항 1-2, 4 참조.	1-15

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

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

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

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

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

"P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

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

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

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

"&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일
2014년 08월 14일 (14.08.2014)	2014년 08월 14일 (14.08.2014)

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

심사관
강희곡
전화번호 +82-42-481-8264

서식 PCT/ISA/210 (두 번째 용지) (2009년 7월)

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2014/004189

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 2013-062882 A	2013/04/04	없음	
US 2012-0039226 A1	2012/02/16	CN 103119875 A	2013/05/22
		CN 103119971 A	2013/05/22
		CN 103119989 A	2013/05/22
		CN 103181096 A	2013/06/26
		CN 103501490 A	2014/01/08
		EP 2603982 A2	2013/06/19
		EP 2603993 A2	2013/06/19
		EP 2604050 A1	2013/06/19
		EP 2604076 A1	2013/06/19
		EP 2604076 A4	2014/04/16
		TW 201212667 A	2012/03/16
		US 2012-0038521 A1	2012/02/16
		US 2012-0039313 A1	2012/02/16
		US 8619654 B2	2013/12/31
		US 8706077 B2	2014/04/22
		US 8787337 B2	2014/07/22
		WO 2012-021274 A2	2012/02/16
		WO 2012-021274 A3	2012/04/05
		WO 2012-021337 A2	2012/02/16
		WO 2012-021337 A3	2012/04/05
		WO 2012-021357 A1	2012/02/16
		WO 2012-021359 A1	2012/02/16
KR 10-2012-0128078 A	2012/11/26	US 2012-0294281 A1	2012/11/22
JP 2013-062884 A	2013/04/04	없음	
KR 10-2010-0005017 A	2010/01/13	AU 2007-352754 B2	2012/01/12
		CN 101653027 A	2010/02/17
		CN 101653027 B	2013/09/18
		EP 2141937 A1	2010/01/06
		EP 2141937 A4	2013/07/17
		EP 2528385 A2	2012/11/28
		EP 2528385 A3	2013/07/17
		JP 04805386 B2	2011/11/02
		KR 10-1114792 B1	2012/02/28
		KR 10-1159498 B1	2012/06/22
		KR 10-1182553 B1	2012/09/12
		KR 10-2011-0106442 A	2011/09/28
		KR 10-2012-0040266 A	2012/04/26
		RU 2009-143674 A	2011/06/10
		RU 2012-140757 A	2014/03/27
		RU 2012-140758 A	2014/03/27
		RU 2012-140759 A	2014/03/27
		RU 2012-140760 A	2014/03/27
		RU 2012-140761 A	2014/03/27
		RU 2012-140762 A	2014/03/27

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 222 of 529

국 제 조 사 보 고 서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2014/004189

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
		RU 2472313 C2	2013/01/10
		RU 2491741 C1	2013/08/27
		RU 2517276 C2	2014/05/27
		RU 2517277 C2	2014/05/27
		RU 2517278 C2	2014/05/27
		RU 2517279 C2	2014/05/27
		RU 2517281 C2	2014/05/27
		US 2010-0039996 A1	2010/02/18
		US 2012-182971 A1	2012/07/19
		US 2013-250860 A1	2013/09/26
		US 2013-250862 A1	2013/09/26
		US 2013-250912 A1	2013/09/26
		US 2013-250914 A1	2013/09/26
		US 2013-250915 A1	2013/09/26
		WO 2008-136115 A1	2008/11/13
JP 2003-283592 A	2003/10/03	CN 1204724 C	2005/06/01
		CN 1437368 A	2003/08/20
		CN 1437368 A0	2003/08/20
		EP 1343267 A2	2003/09/10
		EP 1343267 A3	2005/08/03
		JP 03776406 B2	2006/05/17
		KR 10-0538836 B1	2005/12/26
		TW 588535 A	2004/05/21
		US 2004-151154 A1	2004/08/05

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 223 of 529

Espacenet

Bibliographic data: KR20150055535 (A) — 2015-05-21

COMMUNICATION METHOD AND APPARATUS IN NETWORK ENVIRONMENT WHERE TERMINAL CAN BE DUALLY CONNECTED TO MULTIPLE BASE STATION

Inventor(s): BAEK SEUNG KWON [KR]; AHN JAE YOUNG [KR] ± (백승권, ; 안재영)

Applicant(s): KOREA ELECTRONICS TELECOMM [KR] ± (한국전자통신연구원)

Classification: - international: *H04W16/32; H04W24/00; H04W76/02*
- cooperative: H04W16/32; H04W24/00; H04W76/025; H04W76/046 more

Application number: KR20140095850 20140728 Global Dossier

Priority number(s): KR20130136483 20131111 ; KR20130144919 20131126

Abstract of KR20150055535 (A)

According to an embodiment of the present invention, provided is a communication method of a terminal which can be dually connected to a first and a second base station. The terminal receives a first radio resource control (RRC) message from the first base station, through only a first interface between the first base station and the terminal. And, the terminal transmits a second RRC message to the first base station, through only the first interface.

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 224 of 529

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0055535
(43) 공개일자 2015년05월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 76/02 (2009.01) *H04W 16/32* (2009.01)
H04W 24/00 (2009.01)
(21) 출원번호 10-2014-0095850
(22) 출원일자 2014년07월28일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
1020130136483 2013년11월11일 대한민국(KR)
1020130144919 2013년11월26일 대한민국(KR)
기술이전 희망 : 기술양도, 실시권허여, 기술지도

(71) 출원인
한국전자통신연구원
대전광역시 유성구 가정로 218 (가정동)
(72) 발명자
백승권
대전 유성구 지족로343, 205동 903호 (지족동, 반석마을)
안재영
대전광역시 유성구 엑스포로 448, 309동 1702호 (전민동, 엑스포아파트)
(74) 대리인
팬코리아특허법인

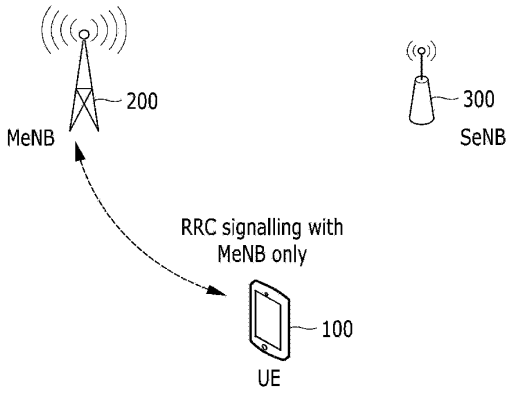
전체 청구항 수 : 총 26 항

(54) 발명의 명칭 **단말이 복수의 기지국에 이중으로 연결될 수 있는 네트워크 환경에서의 통신 방법 및 장치**

(57) 요 약

본 발명의 실시예에 따르면, 제1 기지국 및 제2 기지국에 이중으로 연결될 수 있는 단말의 통신 방법이 제공된다. 상기 단말은, 상기 제1 기지국과 상기 단말 간의 제1 인터페이스만을 통해, 제1 RRC(Radio Resource Control) 메시지를, 상기 제1 기지국으로부터 수신한다. 그리고 상기 단말은, 상기 제1 인터페이스만을 통해, 제2 RRC 메시지를, 상기 제1 기지국으로 전송한다.

대 표 도 - 도4



Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 225 of 529

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	10044933
부처명	지식경제부
연구관리전문기관	한국산업기술평가관리원
연구사업명	산업원천기술개발사업(차세대이동통신)
연구과제명	Local Access 효율 증대를 위한 다층셀.다중 무선망 협력기술개발
기 여 율	1/1
주관기관	한국전자통신연구원
연구기간	2013.05.01 ~ 2017.04.30

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 226 of 529

명 세 서

청구범위

청구항 1

제1 기지국 및 제2 기지국에 이중으로 연결될 수 있는 단말의 통신 방법으로서,

상기 제1 기지국과 상기 단말 간의 제1 인터페이스만을 통해, 제1 RRC(Radio Resource Control) 메시지를, 상기 제1 기지국으로부터 수신하는 단계; 및

상기 제1 인터페이스만을 통해, 제2 RRC 메시지를, 상기 제1 기지국으로 전송하는 단계를 포함하는

통신 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 단말은 상기 제2 기지국으로부터, 상기 제1 RRC 메시지를 수신하지 않고,

상기 제1 기지국의 사용자 평면 프로토콜과 상기 제2 기지국의 사용자 평면 프로토콜은, 베어러 분할(bearer split) 기능을 지원하고,

상기 제2 기지국의 사용자 평면 프로토콜은, PDCP(Packet Data Convergence Protocol), RLC(Radio Link Control) 프로토콜, 및 MAC(medium Access Control) 프로토콜 중에서 PDCP를 제외한 나머지 프로토콜을 포함하는

통신 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제1 기지국은 상기 단말에 대한 제어 및 서비스를 수행하는 마스터 기지국이고, 상기 제2 기지국은 상기 단말에게 보조적인 서비스를 제공하는 보조 기지국이고,

상기 수신하는 단계는,

상기 제1 기지국의 RRC 프로토콜과 상기 단말의 RRC 프로토콜을 통해 설정된 적어도 하나의 SRB(Signaling Radio Bearer)를 이용해, 상기 제1 RRC 메시지를 수신하는 단계를 포함하고,

상기 SRB는,

TM(Transparent Mode)에 기반하여 CCCH(Common Control Channel)의 메시지를 송/수신하기 위해서 사용되는 제1 SRB; 및

AM(Acknowledgement Mode)에 기반하여 DCCH(Dedicated Control Channel)의 메시지를 송/수신하기 위해서 사용되는 적어도 하나의 제2 SRB를 포함하는

통신 방법.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 제1 기지국으로부터 수신하는 단계 이전에,

상기 제1 기지국으로부터 수신된 측정 지시에 응답해, 상기 제1 기지국의 셀과 상기 제2 기지국의 셀을 측정하는 단계를 더 포함하는

통신 방법.

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 227 of 529

청구항 5

제3항에 있어서,

무선 링크 실패(RLF: Radio Link Failure)가 인지된 경우에, 상기 제1 SRB를 제외한 나머지 베어러를 해제하는 단계를 더 포함하는

통신 방법.

청구항 6

제1 기지국 및 제2 기지국에 이중으로 연결될 수 있는 단말의 통신 방법으로서,

상기 제1 기지국 및 상기 제2 기지국 중에서, 상기 제1 기지국과 상기 단말 간의 제1 무선 링크의 품질과 상기 제2 기지국과 상기 단말 간의 제2 무선 링크의 품질에 따라 선택된 기지국으로부터, 제1 RRC 메시지를 수신하는 단계; 및

상기 선택된 기지국으로, 제2 RRC 메시지를 전송하는 단계를 포함하는

통신 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 제1 기지국의 사용자 평면 프로토콜과 상기 제2 기지국의 사용자 평면프로토콜은, 베어러 분할(bearer split) 기능을 지원하고,

상기 제2 기지국의 사용자 평면 프로토콜은, PDCP, RLC 프로토콜, 및 MAC 프로토콜 중에서 PDCP를 제외한 나머지 프로토콜을 포함하고,

상기 제1 기지국 및 상기 제2 기지국 중 상기 제1 기지국만이 RRC 프로토콜을 포함하는

통신 방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 제1 RRC 메시지를 수신하는 단계는,

상기 제2 기지국에 의해 설정된 제1 SRB를 이용해, 상기 제1 RRC 메시지를 수신하는 단계를 포함하고,

상기 제1 SRB는 상기 제1 기지국에 의해 설정된 제2 SRB와 동일한

통신 방법.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 제1 RRC 메시지를 수신하는 단계는,

상기 제2 기지국에 의해 설정된 제1 SRB를 이용해, 상기 제1 RRC 메시지를 수신하는 단계를 포함하고,

상기 제1 SRB는 상기 제1 기지국에 의해 설정된 제2 SRB와 다른

통신 방법.

청구항 10

제7항에 있어서,

상기 제1 RRC 메시지를 수신하는 단계 이전에,

상기 제1 기지국으로부터 측정 지시를 수신하는 단계;

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 228 of 529

상기 측정 지시에 응답해, 상기 제1 기지국 및 상기 제2 기지국 중 적어도 어느 하나의 셀의 하향링크 반송파 주파수에 대하여 측정을 수행하는 단계; 및

상기 측정 지시에 응답해, 상기 제2 기지국의 셀을 탐색하기 위하여 측정을 수행하는 단계를 더 포함하는

통신 방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 제1 RRC 메시지를 수신하는 단계 이전에,

상기 측정된 결과가 상기 제1 기지국으로부터 수신된 보고 조건에 부합하는 지를 판단하는 단계; 및

상기 측정 결과가 상기 보고 조건에 부합하는 경우에, 상기 측정 결과를 상기 제1 기지국에 보고하는 단계를 더 포함하고,

상기 제1 RRC 메시지를 전송하는 기지국은 상기 측정 결과에 기초해 선택되는

통신 방법.

청구항 12

제7항에 있어서,

상기 제1 무선 링크에 대한 RLF가 인지된 경우에, 상기 제1 기지국 및 상기 제2 기지국에 의해 설정된 SRB와 DRB(Data Radio Bearer) 모두를 해제하고, RRC 연결을 재설정(re-establishment)하는 단계를 더 포함하는

통신 방법.

청구항 13

제7항에 있어서,

상기 제1 무선 링크에 대한 RLF가 인지된 경우에, 상기 제2 기지국에게, RRC 연결 재설정(re-establishment)을 요청하는 제1 메시지를 전송하는 단계를 더 포함하고,

상기 제1 메시지는, 마스터 셀에 대한 RLF를 나타내는 재설정 원인 정보를 포함하는

통신 방법.

청구항 14

제7항에 있어서,

상기 제2 무선 링크에 대한 RLF가 인지된 경우에, 상기 제2 기지국을 위해 설정된 SRB와 DRB를 해제하기 위해서, 상기 제1 기지국에게, 상기 제2 무선 링크에 대한 RLF를 알리는 단계를 더 포함하는

통신 방법.

청구항 15

제7항에 있어서,

상기 제1 무선 링크와 상기 제2 무선 링크 모두에 대한 RLF가 인지된 경우에, 상기 제1 기지국 및 상기 제2 기지국을 위해 설정된 SRB와 DRB 모두를 해제하고, RRC 연결을 재설정(re-establishment)하는 단계를 더 포함하는

통신 방법.

청구항 16

제1 기지국 및 제2 기지국에 이중으로 연결될 수 있는 단말의 통신 방법으로서,

상기 제1 기지국 및 상기 제2 기지국으로부터, 제1 RRC 메시지를 수신하는 단계; 및

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 229 of 529

상기 제1 RRC 메시지가 중복으로 수신되었는지를 판단하는 단계

를 포함하는 통신 방법.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 중복 수신 여부를 판단하는 단계는,

상기 제1 RRC 메시지에 포함된 동시 전송 파라미터를 이용하여, 상기 단말의 RRC 프로토콜을 통해, 상기 제1 RRC 메시지의 중복 수신 여부를 판단하는 단계를 포함하고,

상기 동시 전송 파라미터는, 상기 제1 기지국 및 상기 제2 기지국 모두가 상기 제1 RRC 메시지를 상기 단말에게 전송하는 것을 나타내는

통신 방법.

청구항 18

제16항에 있어서,

상기 중복 수신 여부를 판단하는 단계는,

상기 단말의 PDCP를 통해, 상기 제1 RRC 메시지의 중복 수신 여부를 판단하는 단계를 포함하는

통신 방법.

청구항 19

제16항에 있어서,

상기 제1 RRC 메시지를 수신하는 단계는,

상기 제1 기지국을 위해 설정된 제1 SRB와 상기 제2 기지국을 위해 설정된 제2 SRB를 이용해, 상기 제1 RRC 메시지 각각을 수신하는 단계를 포함하고,

상기 제1 SRB는 상기 제2 SRB와 다른

통신 방법.

청구항 20

제16항에 있어서,

상기 제1 RRC 메시지를 수신하는 단계 이전에,

상기 제1 기지국으로부터 측정 지시를 수신하는 단계;

상기 측정 지시에 응답해, 상기 제1 기지국 및 상기 제2 기지국 중 적어도 어느 하나의 셀의 하향링크 반송파 주파수에 대하여 측정을 수행하는 단계;

상기 측정 지시에 응답해, 상기 제2 기지국의 셀을 탐색하기 위하여 측정을 수행하는 단계;

상기 측정된 결과가 상기 제1 기지국으로부터 수신된 보고 조건에 부합하는 경우에, 상기 측정 결과를 상기 제1 기지국에게 보고하는 단계를 더 포함하는

통신 방법.

청구항 21

이중 연결이 가능한 셀룰러 네트워크 환경에서, 제1 기지국이 통신하는 방법으로서,

단말과 연결된 상기 제1 기지국의 셀에 대한 측정과, 상기 단말의 이중 연결을 위하여 제2 기지국의 셀에 대한 측정을, 상기 단말에게 지시하는 단계; 및

상기 단말로부터 수신된 측정 결과에 기초해, 상기 제1 기지국 및 상기 제2 기지국 중에서 상기 단말에 대한

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 230 of 529

RRC 시그널링을 수행할 기지국을 결정하는 단계를 포함하고,

상기 제1 기지국의 사용자 평면 프로토콜과 상기 제2 기지국의 사용자 평면프로토콜은, 베어러 분할 기능을 지원하고,

상기 제2 기지국의 사용자 평면 프로토콜은, PDCP, RLC 프로토콜, 및 MAC 프로토콜 중에서 PDCP를 제외한 나머지 프로토콜을 포함하고,

상기 제1 기지국 및 상기 제2 기지국 중 상기 제1 기지국만이 RRC 프로토콜을 포함하는

통신 방법.

청구항 22

제21항에 있어서,

상기 제1 기지국 및 상기 제2 기지국 모두가 상기 RRC 시그널링을 수행할 기지국으로 결정된 경우에, 상기 제1 기지국의 RRC 프로토콜을 통해, 제1 파라미터를 포함하는 복수의 RRC 메시지를 생성하는 단계; 및

상기 제1 기지국과 상기 제2 기지국 간의 인터페이스를 통해, 상기 복수의 RRC 메시지 중 하나의 메시지를 상기 제2 기지국에 전송하는 단계를 더 포함하고,

상기 제1 파라미터는, 상기 제1 기지국 및 상기 제2 기지국 모두가 상기 RRC 메시지를 상기 단말에게 전송하는 것을 나타내는

통신 방법.

청구항 23

제21항에 있어서,

상기 제1 기지국 및 상기 제2 기지국 모두가 상기 RRC 시그널링을 수행할 기지국으로 결정된 경우에, 상기 제1 기지국의 PDCP 프로토콜을 통해, 제1 필드를 포함하는 복수의 PDCP PDU(Protocol Data Unit)를 생성하는 단계; 및

상기 제1 기지국과 상기 제2 기지국 간의 인터페이스를 통해, 상기 복수의 PDCP PDU 중 하나의 PDU를 상기 제2 기지국에 전송하는 단계를 더 포함하고,

상기 제1 필드는, 상기 제1 기지국 및 상기 제2 기지국 모두가 상기 PDCP PDU를 상기 단말에게 전송하는 것을 나타내는

통신 방법.

청구항 24

제21항에 있어서,

상기 제1 기지국과 상기 제2 기지국 간의 인터페이스를 통해, 물리 계층 프로토콜과 데이터 링크 계층 프로토콜의 설정에 필요한 정보를 상기 제2 기지국에게 전달하는 단계를 더 포함하는

통신 방법.

청구항 25

단말이 마스터 기지국과 보조 기지국에 이중으로 연결될 수 있는 셀룰러 네트워크 환경에서, 상기 보조 기지국이 통신하는 방법으로서,

상기 마스터 기지국과 상기 보조 기지국 간의 인터페이스를 통해, SRB 설정을 위해 필요한 제1 정보를 수신하는 단계;

상기 제1 정보에 기초해, SRB를 설정하는 단계; 및

상기 SRB를 이용해 RRC 메시지를, 상기 보조 기지국 단독으로 또는 상기 마스터 기지국과 함께, 상기 단말에게 전송하는 단계를 포함하고,

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 231 of 529

상기 마스터 기지국 및 상기 보조 기지국 중 상기 마스터 기지국만이 RRC 프로토콜을 포함하고,

상기 보조 기지국의 사용자 평면 프로토콜은, PDCP, RLC 프로토콜, 및 MAC 프로토콜 중에서 PDCP를 제외한 나머지 프로토콜을 포함하는

통신 방법.

청구항 26

제25항에 있어서,

상기 마스터 기지국과 상기 단말 간의 무선 링크에 RLF가 발생한 경우에, 상기 단말로부터, RRC 연결 재설정을 요청받는 단계;

상기 RRC 연결 재설정 요청에 기초해, MME(Mobility Management Entity)에게, 경로 변경(path switch)을 요청하는 단계; 및

상기 MME로부터 상기 경로 변경 요청에 대한 응답을 수신한 경우에, 상기 단말에게, 상기 RRC 연결 재설정 요청에 대하여 응답하는 단계를 더 포함하는

통신 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 이중 연결(dual connectivity)이 가능한 네트워크 환경에서의 통신 방법 및 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 3GPP(3rd Generation Partnership Project) LTE(Long Term Evolution)에서는 매크로 셀 기반의 셀룰러 네트워크에 소형 셀이 다층으로 밀집 배치된 환경에서, 매크로 기지국 및 소형 기지국 간의 밀접한 협력을 통해 무선 네트워크의 용량을 증가시키기 위하여, 소형 셀 향상 기술에 대한 표준화 작업이 진행되고 있다. 3GPP에서 논의중인 소형 셀 향상 기술의 목적은, 고밀도의 소형 셀을 밀집 배치하여 단위 면적당 스펙트럼 효율(Spectrum Efficiency)을 증대시켜, 폭증하는 트래픽이 수용되고, 이동 통신에 필수적인 커버리지 확보와 효율적인 이동성 관리가 가능하도록 하는 것이다. 이러한 목적을 달성하기 위해서, 3GPP RAN(Radio Access Network)는 E-UTRA(Evolved-Universal Terrestrial Radio Access) 및 E-UTRAN(Evolved-Universal Terrestrial Radio Access Network)에서 소형 셀 향상을 위한 시나리오 및 요구 사항에 대한 논의를 수행하였다. 2012년 12월 RAN 회의에서, 소형 셀 향상을 위한 물리 계층 및 상위 계층 스터디 아이템(SI: Study Item)을 승인하였다.

[0003] 3GPP는, 셀룰러 네트워크의 소형 셀 향상을 위해서, 소형 셀의 배치, 스펙트럼, 트래픽, 그리고 이전 규격과의 호환성을 고려해, 다음과 같은 3가지의 시나리오를 정의하였다. 3GPP는, 3가지 시나리오를 위한 기술적 이슈 및 해결책에 대해서 논의하고 있다. 제1 시나리오는, 매크로 셀과 소형 셀이 중첩된 구조에서 매크로 셀과 소형 셀이 동일한 주파수를 사용하는 시나리오이다. 제2 시나리오는, 매크로 셀과 소형 셀이 중첩된 구조에서 매크로 셀과 소형 셀이 서로 다른 주파수를 사용하는 시나리오이다. 제3 시나리오는, 매크로 셀과 소형 셀이 중첩되지 않은 구조에서 소형 셀들만 배치된 시나리오이다.

[0004] 한편, 셀룰러 네트워크에서 소형 셀 향상을 위한 제1 내지 제3 시나리오를 지원할 수 있는 통신 기술이 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 232 of 529

[0005] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는, 소형 셀 향상을 지원할 수 있는 통신 방법 및 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 실시예에 따르면, 제1 기지국 및 제2 기지국에 이중으로 연결될 수 있는 단말의 통신 방법이 제공된다. 상기 통신 방법은, 상기 제1 기지국과 상기 단말 간의 제1 인터페이스만을 통해, 제1 RRC(Radio Resource Control) 메시지를, 상기 제1 기지국으로부터 수신하는 단계; 및 상기 제1 인터페이스만을 통해, 제2 RRC 메시지를, 상기 제1 기지국으로 전송하는 단계를 포함한다.

[0007] 상기 단말은 상기 제2 기지국으로부터, 상기 제1 RRC 메시지를 수신하지 않을 수 있다.

[0008] 상기 제1 기지국의 사용자 평면 프로토콜과 상기 제2 기지국의 사용자 평면 프로토콜은, 베어러 분할(bearer split) 기능을 지원할 수 있다.

[0009] 상기 제2 기지국의 사용자 평면 프로토콜은, PDCP(Packet Data Convergence Protocol), RLC(Radio Link Control) 프로토콜, 및 MAC(medium Access Control) 프로토콜 중에서 PDCP를 제외한 나머지 프로토콜을 포함할 수 있다.

[0010] 상기 제1 기지국은, 상기 단말에 대한 제어 및 서비스를 수행하는 마스터 기지국이고, 상기 제2 기지국은 상기 단말에게 보조적인 서비스를 제공하는 보조 기지국일 수 있다.

[0011] 상기 수신하는 단계는, 상기 제1 기지국의 RRC 프로토콜과 상기 단말의 RRC 프로토콜을 통해 설정된 적어도 하나의 SRB(Signaling Radio Bearer)를 이용해, 상기 제1 RRC 메시지를 수신하는 단계를 포함할 수 있다.

[0012] 상기 SRB는, TM(Transparent Mode)에 기반하여 CCCH(Common Control Channel)의 메시지를 송/수신하기 위해서 사용되는 제1 SRB; 및 AM(Acknowledgement Mode)에 기반하여 DCCH(Dedicated Control Channel)의 메시지를 송/수신하기 위해서 사용되는 적어도 하나의 제2 SRB를 포함할 수 있다.

[0013] 상기 통신 방법은, 상기 제1 기지국으로부터 수신하는 단계 이전에, 상기 제1 기지국으로부터 수신된 측정 지시에 응답해, 상기 제1 기지국의 셀과 상기 제2 기지국의 셀을 측정하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0014] 상기 통신 방법은, 무선 링크 실패(RLF: Radio Link Failure)가 인지된 경우에, 상기 제1 SRB를 제외한 나머지 베어러를 해제하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0015] 또한, 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 제1 기지국 및 제2 기지국에 이중으로 연결될 수 있는 단말의 통신 방법이 제공된다. 상기 통신 방법은, 상기 제1 기지국 및 상기 제2 기지국 중에서, 상기 제1 기지국과 상기 단말 간의 제1 무선 링크의 품질과 상기 제2 기지국과 상기 단말 간의 제2 무선 링크의 품질에 따라 선택된 기지국으로부터, 제1 RRC 메시지를 수신하는 단계; 및 상기 선택된 기지국으로, 제2 RRC 메시지를 전송하는 단계를 포함한다.

[0016] 상기 제1 RRC 메시지를 수신하는 단계는, 상기 제2 기지국에 의해 설정된 제1 SRB를 이용해, 상기 제1 RRC 메시지를 수신하는 단계를 포함할 수 있다.

[0017] 상기 제1 SRB는, 상기 제1 기지국에 의해 설정된 제2 SRB와 동일할 수 있다.

[0018] 상기 제1 RRC 메시지를 수신하는 단계는, 상기 제2 기지국에 의해 설정된 제1 SRB를 이용해, 상기 제1 RRC 메시지를 수신하는 단계를 포함할 수 있다.

[0019] 상기 제1 SRB는, 상기 제1 기지국에 의해 설정된 제2 SRB와 다를 수 있다.

[0020] 상기 통신 방법은, 상기 제1 RRC 메시지를 수신하는 단계 이전에, 상기 제1 기지국으로부터 측정 지시를 수신하는 단계; 상기 측정 지시에 응답해, 상기 제1 기지국 및 상기 제2 기지국 중 적어도 어느 하나의 셀의 하향링크 반송파 주파수에 대하여 측정을 수행하는 단계; 및 상기 측정 지시에 응답해, 상기 제2 기지국의 셀을 탐색하기 위하여 측정을 수행하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0021] 상기 통신 방법은, 상기 제1 RRC 메시지를 수신하는 단계 이전에, 상기 측정된 결과가 상기 제1 기지국으로부터 수신된 보고 조건에 부합하는 지를 판단하는 단계; 및 상기 측정 결과가 상기 보고 조건에 부합하는 경우에, 상기 측정 결과를 상기 제1 기지국에 보고하는 단계를 더 포함할 수 있다.

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 233 of 529

[0022] 상기 제1 RRC 메시지를 전송하는 기지국은, 상기 측정 결과에 기초해 선택될 수 있다.

[0023] 상기 통신 방법은, 상기 제1 무선 링크에 대한 RLF가 인지된 경우에, 상기 제1 기지국 및 상기 제2 기지국에 의해 설정된 SRB와 DRB(Data Radio Bearer) 모두를 해제하고, RRC 연결을 재설정(re-establishment)하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0024] 상기 통신 방법은, 상기 제1 무선 링크에 대한 RLF가 인지된 경우에, 상기 제2 기지국에게, RRC 연결 재설정(re-establishment)을 요청하는 제1 메시지를 전송하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0025] 상기 제1 메시지는, 마스터 셀에 대한 RLF를 나타내는 재설정 원인 정보를 포함할 수 있다.

[0026] 상기 통신 방법은, 상기 제2 무선 링크에 대한 RLF가 인지된 경우에, 상기 제2 기지국을 위해 설정된 SRB와 DRB를 해제하기 위해서, 상기 제1 기지국에게, 상기 제2 무선 링크에 대한 RLF를 알리는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0027] 상기 통신 방법은, 상기 제1 무선 링크와 상기 제2 무선 링크 모두에 대한 RLF가 인지된 경우에, 상기 제1 기지국 및 상기 제2 기지국을 위해 설정된 SRB와 DRB 모두를 해제하고, RRC 연결을 재설정(re-establishment)하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0028] 또한, 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 제1 기지국 및 제2 기지국에 이중으로 연결될 수 있는 단말의 통신 방법이 제공된다. 상기 통신 방법은, 상기 제1 기지국 및 상기 제2 기지국으로부터, 제1 RRC 메시지를 수신하는 단계; 및 상기 제1 RRC 메시지가 중복으로 수신되었는지를 판단하는 단계를 포함한다.

[0029] 상기 중복 수신 여부를 판단하는 단계는, 상기 제1 RRC 메시지에 포함된 동시 전송 파라미터를 이용하여, 상기 단말의 RRC 프로토콜을 통해, 상기 제1 RRC 메시지의 중복 수신 여부를 판단하는 단계를 포함할 수 있다.

[0030] 상기 동시 전송 파라미터는, 상기 제1 기지국 및 상기 제2 기지국 모두가 상기 제1 RRC 메시지를 상기 단말에게 전송하는 것을 나타낼 수 있다.

[0031] 상기 중복 수신 여부를 판단하는 단계는, 상기 단말의 PDCP를 통해, 상기 제1 RRC 메시지의 중복 수신 여부를 판단하는 단계를 포함할 수 있다.

[0032] 상기 통신 방법은, 상기 제1 RRC 메시지를 수신하는 단계 이전에, 상기 제1 기지국으로부터 측정 지시를 수신하는 단계; 상기 측정 지시에 응답해, 상기 제1 기지국 및 상기 제2 기지국 중 적어도 어느 하나의 셀의 하향링크 반송파 주파수에 대하여 측정을 수행하는 단계; 상기 측정 지시에 응답해, 상기 제2 기지국의 셀을 탐색하기 위하여 측정을 수행하는 단계; 상기 측정된 결과가 상기 제1 기지국으로부터 수신된 보고 조건에 부합하는 경우에, 상기 측정 결과를 상기 제1 기지국에게 보고하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0033] 또한, 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 이중 연결이 가능한 셀룰러 네트워크 환경에서, 제1 기지국이 통신하는 방법이 제공된다. 상기 통신 방법은, 단말과 연결된 상기 제1 기지국의 셀에 대한 측정과, 상기 단말의 이중 연결을 위하여 제2 기지국의 셀에 대한 측정을, 상기 단말에게 지시하는 단계; 및 상기 단말로부터 수신된 측정 결과에 기초해, 상기 제1 기지국 및 상기 제2 기지국 중에서 상기 단말에 대한 RRC 시그널링을 수행할 기지국을 결정하는 단계를 포함한다.

[0034] 상기 통신 방법은, 상기 제1 기지국 및 상기 제2 기지국 모두가 상기 RRC 시그널링을 수행할 기지국으로 결정된 경우에, 상기 제1 기지국의 RRC 프로토콜을 통해, 제1 파라미터를 포함하는 복수의 RRC 메시지를 생성하는 단계; 및 상기 제1 기지국과 상기 제2 기지국 간의 인터페이스를 통해, 상기 복수의 RRC 메시지 중 하나의 메시지를 상기 제2 기지국에 전송하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0035] 상기 제1 파라미터는, 상기 제1 기지국 및 상기 제2 기지국 모두가 상기 RRC 메시지를 상기 단말에게 전송하는 것을 나타낼 수 있다.

[0036] 상기 통신 방법은, 상기 제1 기지국 및 상기 제2 기지국 모두가 상기 RRC 시그널링을 수행할 기지국으로 결정된 경우에, 상기 제1 기지국의 PDCP 프로토콜을 통해, 제1 필드를 포함하는 복수의 PDCP PDU(Protocol Data Unit)를 생성하는 단계; 및 상기 제1 기지국과 상기 제2 기지국 간의 인터페이스를 통해, 상기 복수의 PDCP PDU 중 하나의 PDU를 상기 제2 기지국에 전송하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0037] 상기 제1 필드는, 상기 제1 기지국 및 상기 제2 기지국 모두가 상기 PDCP PDU를 상기 단말에게 전송하는 것을 나타낼 수 있다.

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 234 of 529

[0038] 상기 통신 방법은, 상기 제1 기지국과 상기 제2 기지국 간의 인터페이스를 통해, 물리 계층 프로토콜과 데이터 링크 계층 프로토콜의 설정에 필요한 정보를 상기 제2 기지국에게 전달하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0039] 또한, 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 단말이 마스터 기지국과 보조 기지국에 이중으로 연결될 수 있는 셀룰러 네트워크 환경에서, 상기 보조 기지국이 통신하는 방법이 제공된다. 상기 통신 방법은, 상기 마스터 기지국과 상기 보조 기지국 간의 인터페이스를 통해, SRB 설정을 위해 필요한 제1 정보를 수신하는 단계; 상기 제1 정보에 기초해, SRB를 설정하는 단계; 및 상기 SRB를 이용해 RRC 메시지를, 상기 보조 기지국 단독으로 또는 상기 마스터 기지국과 함께, 상기 단말에게 전송하는 단계를 포함한다.

[0040] 상기 통신 방법은, 상기 마스터 기지국과 상기 단말 간의 무선 링크에 RLF가 발생한 경우에, 상기 단말로부터, RRC 연결 재설정을 요청받는 단계; 상기 RRC 연결 재설정 요청에 기초해, MME(Mobility Management Entity)에게, 경로 변경(path switch)을 요청하는 단계; 및 상기 MME로부터 상기 경로 변경 요청에 대한 응답을 수신한 경우에, 상기 단말에게, 상기 RRC 연결 재설정 요청에 대하여 응답하는 단계를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0041] 본 발명의 실시예에 따르면, 현재 3GPP에서 고려되고 있는 소형 셀 향상을 위한 시나리오를 모두 지원할 수 있다.

[0042] 또한, 본 발명의 실시예에 따르면, RRC 시그널링이 효율적으로 수행될 수 있다. 구체적으로, 본 발명의 실시예에 따르면, RRC 메시지 송/수신에 대한 강건성(robustness)를 높일 수 있다.

[0043] 또한, 본 발명의 실시예에 따르면, RRC 다이버시티(diversity)를 수용할 수 있고, 이동성 관련 성능을 향상시킬 수 있다.

[0044] 또한, 본 발명의 실시예에 따르면, 무선 링크 실패(RLF: Radio Link Failure)에 대한 처리가 효율적으로 수행될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0045] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른, 이중 연결 지원을 위한 셀룰러 네트워크의 구조를 나타내는 도면이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른, 이중 연결을 위한 제어 평면 프로토콜의 구조를 나타내는 도면이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른, 이중 연결을 위한 사용자 평면 프로토콜의 구조를 나타내는 도면이다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른, RRC 시그널링 구조를 나타내는 도면이다.

도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른, RRC 시그널링 구조를 나타내는 도면이다.

도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른, RRC 시그널링 구조를 나타내는 도면이다.

도 7은 본 발명의 실시예에 따른, MeNB, SeNB, 및 단말 간의 프로토콜 연동 구조를 나타내는 도면이다.

도 8은 본 발명의 실시예에 따른, RRC 프로토콜을 통해 RRC 메시지가 동시 전송되는 과정을 나타내는 도면이다.

도 9는 본 발명의 실시예에 따른, PDCP 프로토콜을 통해 RRC 메시지가 동시 전송되는 과정을 나타내는 도면이다.

도 10은 본 발명의 실시예에 따른, RRC 메시지의 동시 전송을 위한 PDCP PDU의 구조를 나타내는 도면이다.

도 11은 본 발명의 실시예에 따른, 측정 절차를 나타내는 도면이다.

도 12는 본 발명의 실시예에 따른, SRB 설정 절차를 나타내는 도면이다.

도 13은 본 발명의 실시예에 따른, MeNB의 셀과 단말 간에 RLF가 발생한 경우에 RLF가 처리되는 과정을 나타내는 도면이다.

도 14는 본 발명의 실시예에 따른, SeNB의 셀과 단말 간에 RLF가 발생한 경우에 RLF가 처리되는 과정을 나타내는 도면이다.

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 235 of 529

도 15는 본 발명의 실시예에 따른, 단말의 구성을 나타내는 도면이다.

도 16는 본 발명의 실시예에 따른, MeNB의 구성을 나타내는 도면이다.

도 17는 본 발명의 실시예에 따른, SeNB의 구성을 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0046] 아래에서는 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.

[0047] 명세서 전체에서, 단말(terminal)은, 이동 단말(mobile terminal, MT), 이동국(mobile station, MS), 진보된 이동국(advanced mobile station, AMS), 고신뢰성 이동국(high reliability mobile station, HR-MS), 가입자국(subscriber station, SS), 휴대 가입자국(portable subscriber station, PSS), 접근 단말(access terminal, AT), 사용자 장비(user equipment, UE) 등을 지칭할 수도 있고, 단말, MT, MS, AMS, HR-MS, SS, PSS, AT, UE 등의 전부 또는 일부의 기능을 포함할 수도 있다.

[0048] 또한, 기지국(base station, BS)은, 진보된 기지국(advanced base station, ABS), 고신뢰성 기지국(high reliability base station, HR-BS), 소형 기지국, 노드B(node B), 고도화 노드B(evolved node B, eNodeB), 접근점(access point, AP), 무선 접근국(radio access station, RAS), 송수신 기지국(base transceiver station, BTS), MMR(mobile multihop relay)-BS, 기지국 역할을 수행하는 중계기(relay station, RS), 기지국 역할을 수행하는 고신뢰성 중계기(high reliability relay station, HR-RS) 등을 지칭할 수도 있고, BS, ABS, HR-BS, 소형 기지국, 노드B, eNodeB, AP, RAS, BTS, MMR-BS, RS, HR-RS 등의 전부 또는 일부의 기능을 포함할 수도 있다.

[0049] **1. 이중 연결(Dual Connectivity)을 위한 프로토콜 구조**

[0050] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른, 이중 연결 지원을 위한 셀룰러 네트워크의 구조를 나타내는 도면이다.

[0051] 3GPP LTE/SAE(System Architecture Evolution) 시스템에서 소형 셀 향상을 위해 고려되는 네트워크 구조는 도 1과 같다. 매크로 셀과 다수의 밀집된 소형 셀들이 중첩되어 배치된 네트워크 구조에서 이동 단말(100)의 성능을 향상시키기 위해서, 매크로 셀과 소형 셀은 밀접한 협력을 통해서 동작한다. 설명의 편의를 위해서 이하에서는, 중첩된 셀룰러 네트워크 환경에서 이동 단말(100)에 대한 제어 및 서비스를 주로 수행하는 기지국을 MeNB(Master eNodeB, 200)라 하고, 보조적인 서비스를 제공하는 기지국을 SeNB(Secondary eNodeB, 300)라 한다. MeNB(200)는 매크로 기지국 또는 소형 기지국일 수 있고, SeNB(300)는 매크로 기지국 또는 소형 기지국일 수 있다. MeNB(200)와 SeNB(300) 간의 밀접한 협력을 위해 사용되는 인터페이스를 Xn 또는 X2(Xn/X2)이라 하고, MeNB(200) 또는 SeNB(300)와 CN(Core Network, 400) 간의 연동은 인터페이스 S1-MME 및 인터페이스 S1-U를 통해 이루어진다. CN(400)은 MME(Mobility Management Entity, 410), S-GW(Serving-Gateway, 420), 및 P-GW(Packet Data Network-Gateway, 430)를 포함한다. MME(410)와 S-GW(420)는 인터페이스 S11을 통해 연결될 수 있다. S-GW(420)와 P-GW(430)은 인터페이스 S5를 통해 연결될 수 있다. MeNB(200) 또는 SeNB(300)와 단말(100) 간의 연동은 인터페이스 Uu를 통해 이루어진다. 단말(100)은 MeNB(200)와SeNB(300)에 이중으로 연결될 수 있다. E-UTRAN(Evolved-Universal Terrestrial Radio Access Network)과 CN(400) 간의 연동을 위해서, MeNB(200)는 인터페이스 S1-MME를 통해, MME(Mobility Management Entity, 410)와 제어 평면 연동 절차를 수행하고, MeNB(200) 또는 SeNB(300)는 인터페이스 S1-U를 통해, S-GW(Serving-Gateway, 420)와 사용자 평면 연동 절차를 수행한다. 한편, S1-U를 통한 S-GW(420)와 SeNB(300) 간의 사용자 평면 연동 절차는, 이하에서 기술되는 사용자 평면 프로토콜 구조에 따라 달라질 수 있다.

[0052] 도 1에 예시된, 이중 연결을 지원하는 셀룰러 네트워크 구조에서는, 아래의 제어 평면 프로토콜 및 사용자 평면 프로토콜이 고려될 수 있다. 이중 연결을 위한 제어 평면 프로토콜의 구조는, MeNB(200)에 RRC(Radio Resource Control) 프로토콜이 위치하지만, SeNB(300)에는 RRC 프로토콜이 위치하지 않는 구조이다. 한편, 사용자 평면 프로토콜의 구조는, 베어러(bearer) 분할(split) 여부 및 SeNB(300)의 사용자 평면 프로토콜 배치에 따라 두 가지 형태를 가질 수 있다. 사용자 평면 프로토콜이 가질 수 있는 제1 형태는, 베어러 분할을 지원하지 않고,

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 236 of 529

SeNB(300)에 PDCP(Packet Data Convergence Protocol), RLC(Radio Link Control) 프로토콜, MAC(Medium Access Control) 프로토콜, 및 PHY(Physical) 프로토콜이 위치하는 형태이다. 사용자 평면 프로토콜이 가질 수 있는 제2 형태는, 베어러 분할을 지원하고, SeNB(300)에 RLC 프로토콜, MAC 프로토콜, 및 PHY 프로토콜이 위치하는 형태이다. 제1 형태의 사용자 평면 프로토콜 구조는, 3GPP LTE-Adv.(Advanced)에서 제시되는, eNodeB의 사용자 평면 프로토콜들 모두가 SeNB(300)에 위치하는 형태이다. 제2 형태의 사용자 평면 프로토콜 구조는, 3GPP LTE-Adv.에서 제시되는 eNB의 사용자 평면 프로토콜들 중에서, PDCP를 제외한 나머지 사용자 평면 프로토콜이 SeNB(300)에 위치하는 형태이다. 제어 평면 프로토콜의 구조와 사용자 평면 프로토콜의 구조는, 도 2 및 도 3에 예시된 바와 같을 수 있다.

[0053] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른, 이중 연결을 위한 제어 평면 프로토콜의 구조를 나타내는 도면이다.

[0054] MeNB(200)의 제어 평면 프토토콜은 RRC 프로토콜을 포함하지만, SeNB(300)의 제어 평면 프로토콜은 RRC 프로토콜을 포함하지 않는다. 단말(100)의 제어 평면 프로토콜은 RRC 프로토콜을 포함한다.

[0055] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른, 이중 연결을 위한 사용자 평면 프로토콜의 구조를 나타내는 도면이다.

[0056] 구체적으로, 도 3의 (A)는 상술한 제1 형태의 사용자 평면 프로토콜 구조를 나타낸다. 즉, SeNB(300)의 사용자 평면 프로토콜은 PDCP를 포함한다.

[0057] 도 3의 (B)는 상술한 제2 형태의 사용자 평면 프로토콜 구조를 나타낸다. 즉, SeNB(300)의 사용자 평면 프로토콜은 PDCP를 포함하지 않는다. 도 3의 (B)에 예시된 사용자 평면 프로토콜 구조는, 베어러 분할 기능을 지원할 수 있다.

[0058] 이하에서는, 도 1에 예시된, 이중 연결이 가능한 셀룰러 네트워크 구조에서 RRC 절차가 수행되는 방법에 대해서 설명한다. 여기서 RRC 절차는, RRC 프로토콜과 관련된 절차를 의미하고, RRC 연결 재설정 절차, 핸드오버 절차 등을 포함할 수 있다. 구체적으로, 도 2에 예시된 제어 평면 프로토콜 구조와 도 3의 (B)에 예시된 사용자 평면 프로토콜 구조를 기반으로, MeNB(200) 및 단말(100)에 위치한 RRC 프로토콜의 동작을 위하여 시그널링되는 방법 및 절차에 대해서 설명한다. 본 발명의 실시예에 따른 RRC 시그널링 방법 및 절차는, 셀룰러 네트워크에서의 소형 셀 향상을 위한 시나리오(예, 제1 시나리오 내지 제3 시나리오)를 지원할 수 있다. 이를 통해 RRC 시그널링이 효율적으로 수행될 수 있다.

[0059] **2. 이중 연결 구조에서의 RRC 메시지 시그널링 방법**

[0060] 이중 연결을 지원하는 셀룰러 네트워크 구조에서의, RRC 절차를 위한 시그널링 구조에 대해서 설명한다. 현재 3GPP Rel(Release)-11는 RRC 시그널링을 위해서 SRB(Signaling Radio Bearer)가 설정되고 CCCH(Common Control Channel) 및 DCCH(Dedicated Control Channel)를 이용하여 RRC 메시지가 교환되는 방식을 정의하고 있다. 현재 3GPP Rel-11의 RRC 규격에서 고려되는 SRB는, SRB0, SRB1, 그리고 SRB2이고, 각각의 SRB는 서로 다른 목적으로 사용된다. 구체적으로, SRB0는 RLC TM(Transparent Mode)을 이용해 CCCH 상의 RRC 메시지를 송/수신하는데 사용될 수 있다. SRB1 및 SRB2는 RLC AM(Acknowldegement Mode)을 이용해 DCCH 상의 RRC 메시지를 송/수신하는데 사용될 수 있다. SRB1과 SRB2는 사신을 통해서 교환되는 메시지의 종류 및 우선 순위에 차이점이 있다. 구체적으로, SRB1은 SRB2를 통해 송/수신되는 메시지보다 높은 우선 순위를 가진 RRC 메시지를 송/수신하는데 사용될 수 있다. SRB2는 NAS(Non-Access Stratum) 정보를 전달하거나, MDT(Minimization of Driver Test) 관련 정보 등과 같이 낮은 우선 순위를 가진 RRC 메시지를 송/수신하는데 사용될 수 있다.

[0061] **2-1. RRC 메시지 시그널링 구조**

[0062] **2-1-1. RRC 메시지 전달 경로에 따른 구조**

[0063] 상술한 소형 셀 향상을 위한 네트워크 구조 및 프로토콜 구조가 고려된 경우에, RRC 절차를 위한, MeNB(200)와 단말(100) 간의 시그널링 구조에 대해서, 도 4 내지 도 6을 참고하여 설명한다.

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 237 of 529

[0064] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른, RRC 시그널링 구조를 나타내는 도면이다. 구체적으로, 도 4는 MeNB(200)만을 이용하는 RRC 시그널링 구조(이하 '제1 RRC 시그널링 구조')를 나타내는 도면이다.

[0065] 제1 RRC 시그널링 구조(방식)는, 항상 MeNB(200)와 단말(100) 간의 Uu 인터페이스를 이용하여 RRC 절차를 수행하는 시그널링 구조이다. 단말(100)은 항상 MeMB(200)와 설정된 무선 링크를 통해서 RRC 절차를 수행하므로, 단말(100)은 단말(100)의 위치, 및 단말(100)과 MeNB(200) 간의 무선 링크의 상태를 고려하지 않고 RRC 절차를 수행한다. 제1 RRC 시그널링 구조는, Xn/X2 인터페이스 및 SeNB(300)의 사용자 평면 프로토콜을 이용하지 않으므로, SeNB(300)의 SRB 설정을 위한 절차 및 Xn/X2에 발생될 수 있는 지연을 최소화할 수 있고, RRC 규격적인 측면에서의 영향을 최소화할 수 있다. 한편, 제1 RRC 시그널링 구조는, 이중 연결이 가능한 구조에서 단말(100)의 위치, 및 단말(100)과 eNodeB(예, 200, 또는 300) 간의 무선 링크 상태를 고려하여 RRC 절차를 수행하지 않으므로, RRC 시그널링 절차에 대한 강건성(robustness)을 떨어뜨릴 수 있고, 3GPP 소형 셀 향상에서 고려되는 모든 시나리오(예, 제1 내지 제3 시나리오)에서 효율적으로 동작할 수 없다. 예를 들어, 제1 시나리오와 같이, MeNB(200)와 SeNB(300)가 서로 동일한 주파수를 이용하고 단말(100)이 SeNB(300)가 제어하는 셀의 중앙으로 이동하는 경우에, 단말(100)과 MeNB(200) 간의 메시지 송/수신에 문제가 발생할 가능성이 높아지고, 이는 무선 링크 실패(RLF: Radio Link Failure)를 야기할 수 있다. 또한, 단말(100)이 항상 단일 eNodeB(즉, MeNB(200))를 이용하여 RRC 절차를 수행하므로, 동일한 RRC 메시지가 여러 경로를 통해서 전달되는 RRC 다이버시티(diversity)가 수용될 수 없다. 따라서, 이동성 관련 성능이 향상되는 것이 어려울 수 있다.

[0066] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른, RRC 시그널링 구조를 나타내는 도면이다. 구체적으로, 도 5는 MeNB(200) 또는 SeNB(300)를 이용하는 RRC 시그널링 구조(이하, '제2 RRC 시그널링 구조')를 나타낸다.

[0067] 제2 RRC 시그널링 구조(방식)는, 단말(100)의 위치, 및 단말(100)과 eNodeB(예, 200, 또는 300) 간의 무선 링크 상태(품질) 등의 통신 환경을 고려하여, MeNB(200)의 제어 하에서 단말(100)이 MeNB(200) 또는 SeNB(300)를 통해서 RRC 절차를 수행하는 시그널링 구조이다. 단말(100)은 MeNB(200)가 지시하는 eNodeB(예, 200 또는 300)와의 무선 링크를 통해서 RRC 절차를 수행하므로, 제1 RRC 시그널링 구조에 비해 보다 환경 적응적으로 RRC 절차를 수행할 수 있다. 이를 통해, 제2 RRC 시그널링 구조는, RRC 메시지 송/수신에 대한 강건성을 높일 수 있고, 제1 시나리오의 환경에서도 RLF의 발생 확률을 낮출 수 있다. 하지만, 제2 RRC 시그널링 구조에서는, MeNB(200)와 단말(100) 간의 RRC 절차를 위하여, 무선 링크 선택을 위한 측정(measurement) 절차 및 SeNB(300)의 SRB 설정 절차가 필요하다. 그리고 제2 RRC 시그널링 구조에서는, Xn/X2을 통해서 RRC 메시지 송/수신 절차가 수행되기 때문에, RRC 절차에 소요되는 지연이 늘어날 수 있다. 또한, 단말(100)은 항상 MeNB(200) 및 SeNB(300) 중 하나의 eNodeB를 이용하여 RRC 절차를 수행하므로, RRC 다이버시티가 수용될 수 없다. 따라서, 이동성 관련 성능이 향상되는 것이 어려울 수 있다.

[0068] 도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른, RRC 시그널링 구조를 나타내는 도면이다. 구체적으로, 도 6은 MeNB(200) 및 SeNB(300)를 동시에 이용하는 RRC 시그널링 구조(이하 '제3 RRC 시그널링 구조')를 나타낸다.

[0069] 제3 RRC 시그널링 구조(방식)는 단말(100)이 MeNB(200) 및 SeNB(300)를 동시에 이용하여, RRC 절차를 수행하는 시그널링 구조이다. 제3 RRC 시그널링 구조에서는, 서로 다른 경로를 통해 동일한 RRC 메시지가 전송되므로, 제1 및 제2 RRC 시그널링 구조에 비해서, RRC 메시지 송/수신에 대한 강건성을 높일 수 있다. 또한, RRC 다이버시티가 수용될 수 있으므로, 이동성 관련 성능이 향상될 수 있다. 하지만 제3 RRC 시그널링 구조에서는, RRC 절차를 위하여, 무선 링크 선택을 위한 측정 절차 및 SeNB(300)의 SRB 설정 절차가 필요하다. 또한, 제3 RRC 시그널링 구조에서는, Xn/X2을 통해서 RRC 메시지가 송/수신되므로, RRC 절차의 지연이 발생할 수 있다. 또한, RRC 메시지를 수신하는 측이 동일한 RRC 메시지를 여러 번 수신할 가능성이 있으므로, 제3 RRC 시그널링 구조에서는, 동일 메시지 수신 시의 탐지 방식, 상태 천이 방식(예, RRC 메시지를 수신한 장치가 비정상 상태로 천이되지 않도록 처리), 그리고 동일 메시지의 동시 전송(simultaneous transmission)을 지시(indicate)하는 방식 등이 고려되어야 한다. 따라서, 제3 RRC 시그널링 구조는 RRC 규격에 큰 영향을 가져올 수 있으므로, 이에 대한 고려가 필요하다.

[0070] <u>2-1-2. RRC 메시지 교환을 위한 프로토콜 구조</u>

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 238 of 529

[0071] 제1 내지 제3 RRC 시그널링 구조를 위한 프로토콜 구조에 대해서 설명한다.

[0072] 구체적으로, 제1 RRC 시그널링 구조에서는, RRC 메시지 시그널링을 위해서 MeNB(200) 및 단말(100)의 RRC 프로토콜이 SRB 설정 기능을 담당하고, MeNB(200)와 단말(100) 간의 Uu 인터페이스를 통해 RRC 메시지 교환 절차가 수행된다. 즉, MeNB(200) 및 단말(100)의 RRC 프로토콜이 각 노드의 L2(데이터 링크 계층) 프로토콜들에 대한 SRB 설정 기능을 담당하고, SRB를 이용하여 RRC 메시지를 교환한다. 기존 Rel-11의 SRB 설정 절차 및 RRC 메시지 교환 절차의 구조가 동일/유사하게 사용될 수 있으므로, eNodeB(예, 200, 또는 300)와 단말(100)에 대한 영향이 거의 없다.

[0073] 한편, 제2 RRC 시그널링 구조 또는 제3 RRC 시그널링 구조에서는, RRC 메시지시그널링을 위해서, 기본적으로 MeNB(200) 및 단말(100)의 RRC 프로토콜이 SRB 설정 기능을 담당하고, MeNB(200)와 단말(100) 간의 Uu 인터페이스를 이용하여 RRC 메시지 교환 절차를 수행한다. 이에 덧붙여, 무선 링크 상태에 따라 SeNB(300)와 단말(100) 간의 Uu 인터페이스를 통해 RRC 메시지 교환 절차가 수행될 수 있어야 하므로, SeNB(300)에 SRB 설정을 위한 기능이 추가적으로 필요하다. 즉, SeNB(300)는 이중 연결이 가능한 단말(100)을 위해서, RRC 절차에 필요한 무선 자원을 설정하는 기능을 필요로 하고, 이러한 기능을 수행하는 구성 요소를 이하에서는 RC(Resource Configurator)라 한다. SeNB(300)에 위치하는 RC의 기능은 다음과 같다. SeNB(300)의 RC는, RB(Radio Bearer) 설립(establishment)을 위한 사용자 평면 프로토콜 설정 기능을 가질 수 있다. 구체적으로, SeNB(300)의 RC는, MeNB(200)로부터 수신한 설정 정보를 기반으로 SRB 및 DRB(Data Radio Bearer)를 설정하기 위한, SeNB(300)의 사용자 평면 프로토콜 설정 기능을 가질 수 있다. 또한, SeNB(300)의 RC는, SeNB(300)의 무선 자원 설정과 관련된 변경 내용을 보고하는 기능을 가질 수 있다. 구체적으로, SeNB(300)의 RC는, SeNB(300)의 RRM(Radio Resource Management)의 결정에 따라, 이중 연결로 설정된 SRB 및 DRB를 위한 무선 자원의 변경이 필요한 경우에, 무선 자원 변경 관련 정보를 MeNB(200)로 보고하는 기능을 가질 수 있다.

[0074] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른, MeNB(200), SeNB(300), 및 단말(100) 간의 프로토콜 연동 구조를 나타내는 도면이다. 구체적으로, 도 7은 RRC 메시지 교환을 위한 MeNB(200) 및 SeNB(300)의 기능 구조를 나타낸 도면이다.

[0075] MeNB(200)의 프로토콜 스택(210)은, 인터페이스 S1-MME를 통해, MME(410)와 연동될 수 있다. MeNB(200)의 프로토콜 스택(220)은, 인터페이스 Xn/X2을 위한 프로토콜이다. MeNB(200)의 Xn/X2 제어 평면 기능을 위한 프로토콜 스택(220)은, XnAP(Xn/X2 Application Protocol), SCTP(Stream Control Transmission Protocol), IP(Internet Protocol), 및 L1(물리 계층)/L2(데이터 링크 계층) 프로토콜을 포함할 수 있다. 프로토콜 스택(210)과 프로토콜 스택(220)은 연동될 수 있다.

[0076] SeNB(300)의 프로토콜 스택(320)은, 인터페이스 Xn/X2을 위한 프로토콜이다. SeNB(300)의 프로토콜 스택(320)은, XnAP, SCTP, IP, 및 L1/L2 프로토콜을 포함할 수 있다. SeNB(300)의 프로토콜 스택(310)은 프로토콜 스택(320)과 연동될 수 있다. SeNB(300)의 RC(330)는 SeNB(300)의 사용자 평면 프로토콜 스택(310)과 XnAP 프로토콜 스택(320) 각각과 연동될 수 있다. 구체적으로, RC(330)는, 제1 RRC 시그널링 구조에서는, DRB 설정 기능만을 담당할 수 있다. 제2 RRC 시그널링 구조 또는 제3 RRC 시그널링 구조에서는, RC(330)는 DRB 설정 기능 뿐만 아니라 SRB 설정 기능을 담당할 수 있다.

[0077] 단말(100)의 프로토콜 스택(110)은 MeNB(200)의 프로토콜 스택(210)과 연동될 수 있다. 단말(100)의 프로토콜 스택(120)은 SeNB(300)의 프로토콜 스택(310)과 연동될 수 있다.

[0078] 한편, 상술한 RRC 시그널링을 위한 추가적인 기능(예, RC(330)의 기능) 이외에, MeNB(200)와 SeNB(300)는 추가적인 측정 기능을 수행할 수 있다. 즉, MeNB(200)와 SeNB(300)는 기존의 RRM 측정(measurement) 기능 이외에, SeNB(300)와 단말(100) 간의 무선 링크에 대한 추가적인 측정 기능을 수행할 수 있다. 따라서, 단말(100)에게 설정되는 측정 오브젝트(measurement object)는, 이중 연결이 설정된 마스터 셀(예, MeNB(200)의 셀) 및 보조(Secondary) 셀(예, SeNB(300)의 셀)의 반송파 주파수를 포함할 수 있고, 각 셀에 대한 보고 설정(reporting configuration)을 포함할 수 있다.

[0079] 한편, 이중 연결이 가능한 구조에서 단말(100) 및 eNodeB(200, 또는 300)가RRC 절차를 수행하는 경우에, 단말(100) 및 eNodeB(200, 또는 300)는 RRC 메시지 교환 방식을 인지(예, 제1 내지 제3 RRC 시그널링 구조 중 어느 구조인 지를 인지)해야 한다. 즉, 제1 RRC 시그널링 구조 또는 제2 RRC 시그널링 구조에서는, 특정 트랜잭션

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 239 of 529

(transaction)을 위한 RRC 메시지가 한 번 전송된다. 하지만, 제3 RRC 시그널링 구조에서는 특정 트랜잭션을 위한 RRC 메시지가 동시에 전송되므로, RRC 메시지를 수신하는 노드는 동일한 RRC 메시지를 여러 번 수신할 수 있다. 따라서 RRC 메시지를 수신하는 노드는 수신된 RRC 메시지가 동시에 전송된 메시지인지를 판단해야 하고, 동시 전송 메시지를 처리하여야 한다.

[0080] 제3 RRC 시그널링 구조는 RRC 메시지를 동시에 전송하는 경우에, 동시 전송을 수행하는 프로토콜에 따라, 두 가지의 동시 전송 구조(제1 동시 전송 구조, 제2 동시 전송 구조)를 가질 수 있다. 제1 동시 전송 구조는, RRC 프로토콜이 메시지의 동시 전송을 수행하는 구조이다. 제2 동시 전송 구조는, PDCP가 메시지의 동시 전송을 수행하는 구조이다. 도 8을 참고하여 제1 동시 전송 구조에 대해서 자세히 설명하고, 도 9 및 도 10을 참고하여 제2 동시 전송 구조에 대해서 자세히 설명한다.

[0081] 도 8은 본 발명의 실시예에 따른, RRC 프로토콜을 통해 RRC 메시지가 동시 전송되는 과정을 나타내는 도면이다. 설명의 편의를 위해서, 도 8에서는, RRC 메시지를 송신하는 노드가 MeNB(200)이고, RRC 메시지를 수신하는 노드가 단말(100)인 경우를 예시하였다.

[0082] MeNB(200)의 RRC 프로토콜과 PDCP는 베어러 분할을 위한 PDCP 설정을 수행한다(S110).

[0083] MeNB(200)의 RRC 프로토콜이 동시 전송을 위한 RRC 메시지를 복수개 생성한다(S120).

[0084] MeNB(200)의 RRC 프로토콜이 RRC 메시지를 MeNB(200)의 PDCP로 전달한다(S130).

[0085] MeNB(200)의 PDCP는 전달받은 RRC 메시지를 포함하는 복수개의 PDCP PDU(Protocol Data Unit)를 생성한다(S140).

[0086] MeNB(200)의 PDCP는 베어러 분할 기능을 통해서, 복수의 PDCP PDU 중 하나를 MeNB(200)의 RLC 프로토콜로 전달하고, 나머지를 SeNB(300)의 RLC 프로토콜로 전달한다(S150).

[0087] MeNB(200)의 RLC 프로토콜은 RLC PDU를 생성하여, 단말(100)에게 전송한다(S161). 그리고 SeNB(300)의 RLC 프로토콜은 RLC PDU를 생성하여, 단말(100)에게 전송한다(S162).

[0088] 단말(100)의 RLC 프로토콜 각각은, MeNB(200)로부터 RLC PDU를 수신하고(S171), SeNB(300)로부터 RLC PDU를 수신한다(S172). 단말(100)의 RLC 프로토콜은, RLC PDU로부터 RLC SDU(PDCP PDU)를 추출하여, 단말(100)의 PDCP로 전달한다.

[0089] 단말(100)의 PDCP는, PDCP PDU로부터 RRC 메시지를 추출하여 단말(100)의 RRC 프로토콜로 전달한다.

[0090] 단말(100)의 RRC 프로토콜은, 단말(100)의 PDCP로부터 수신된 RRC 메시지에 대하여 중복 감지(duplication detection) 절차를 수행한다(S180).

[0091] 한편, 도 8에 예시된 제1 동시 전송 구조에서, 노드(예, 단말(100))가 RRC 메시지의 동시 전송을 인지할 수 있도록, RRC 메시지를 송신하는 노드(예, MeNB(200))는 RRC 메시지 내에 동시 전송을 지시하는 파라미터를 설정하고, 동시 전송 파라미터를 포함하는 RRC 메시지를 전송할 수 있다. RRC 메시지를 수신하는 노드(예, 단말(100))의 RRC 프로토콜은, RRC 메시지 내에 동시 전송 파라미터의 존재 여부를 확인하여, RRC 메시지의 동시 전송을 인지할 수 있다. 따라서, 제1 동시 전송 구조에서는, 동시 전송 파라미터를 포함하는 RRC 메시지가 송/수신될 수 있다.

[0092] 도 9는 본 발명의 실시예에 따른, PDCP 프로토콜을 통해 RRC 메시지가 동시 전송되는 과정을 나타내는 도면이다. 설명의 편의를 위해서, 도 10에서는, RRC 메시지를 송신하는 노드가 MeNB(200)이고, RRC 메시지를 수신하는 노드가 단말(100)인 경우를 예시하였다.

[0093] MeNB(200)의 RRC 프로토콜과 PDCP는, 베어러 분할을 위한 PDCP 설정을 수행한다(S210).

[0094] MeNB(200)의 RRC 프로토콜은, 동시 전송을 위한 RRC 메시지를 생성한다(S220).

[0095] MeNB(200)의 RRC 프로토콜은, 생성된 RRC 메시지와 동시 전송을 지시하는 제어 정보를 하위 계층 프로토콜인 PDCP로 전달한다(S230).

[0096] RRC 프로토콜로부터 특정 RRC 메시지의 동시 전송을 요청받은 MeNB(200)의 PDCP는, 수신된 RRC 메시지를 이용하

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 240 of 529

여 복수개의 PDCP PDU를 생성한다(S240).

[0097] MeNB(200)의 PDCP는, 베어러 분할 기능을 통해서, 복수의 PDCP PDU 중 하나를 MeNB(200)의 RLC 프로토콜로 전달하고, 나머지를 SeNB(300)의 RLC 프로토콜로 전달한다(S250).

[0098] MeNB(200)의 RLC 프로토콜은, RLC PDU를 생성하여 단말(100)로 전송하고(S261), SeNB(300)의 RLC 프로토콜은, RLC PDU를 생성하여 단말(100)로 전송한다(S262).

[0099] 이중 연결을 담당하는 단말(100)의 RLC 프로토콜 각각은, RLC PDU를 MeNB(200)와 SeNB(300) 각각으로부터 수신한다(S271, S272). 단말(100)의 RLC 프로토콜은, RLC PDU로부터 RLC SDU(PDCP PDU)를 추출하여 단말(100)의 PDCP로 전달한다.

[0100] 단말(100)의 PDCP는, 각 RLC 프로토콜로부터 수신한 복수의 RLC SDU(Service Data Unit)에 대하여, 중복 감지 절차를 수행한다(S280). 단말(100)의 PDCP는 중복 감지 절차를 수행한 후에, PDCP PDU로부터 RRC 메시지를 추출하여 단말(100)의 RRC 프로토콜로 전달한다.

[0101] 제2 동시 전송 구조가 적용되는 경우에, PDCP는 메시지의 동시 전송을 지원하기 위하여, 두가지 방식(제1 방식, 제2 방식)을 이용할 수 있다. 구체적으로, 제1 방식은, PDCP가 PDCP 메시지 헤더 내의 동시 전송을 지시하는 필드를 이용하는 방식이다. 제2 방식은, PDCP가 PDCP의 핸드오버 지원 기능을 이용하는 방식이다.

[0102] 제1 방식에서, PDCP는 SRB 전송을 위한 PDCP PDU 헤더의 S 필드를 이용하여, 메시지의 동시 전송을 지시할 수 있다. 제1 방식에서, 송/수신 PDCP는 PDCP 메시지 내의 동시 전송 파라미터 필드(S 필드)를 이용하여, 동시 전송 여부를 인지하고, 동시 전송에 대한 처리를 수행할 수 있다. 제1 방식이 적용되는 경우의 PDCP PDU 구조에 대해서, 도 10을 참고하여 자세히 설명한다.

[0103] 제2 방식에서, PDCP는, PDCP의 기능 중에서 핸드오버 시의 중복 제거(duplication elimination) 기능을 이용하여, 중복 처리를 수행할 수 있다. 구체적으로, 송신 노드의 PDCP는 PDCP 헤더에 동일한 시퀀스 번호(sequence number)를 설정하여 동시 전송하고, 수신 노드의 PDCP는 중복 제거 기능을 통해 중복을 처리할 수 있다. 따라서, 제2 방식에서는, 핸드오버가 수행되는 경우가 아닌 경우에도, PDCP는 AM DRB 및 AM SRB에 대해서 중복 제거 기능을 사용할 수 있다.

[0104] 도 10은 본 발명의 실시예에 따른, RRC 메시지의 동시 전송을 위한 PDCP PDU의 구조를 나타내는 도면이다. 구체적으로, 도 10은 동시 전송을 위해 제1 방식이 적용되는 경우의, PDCP PDU 구조를 나타내는 도면이다.

[0105] 도 10에 예시된 바와 같이, PDCP는, PDCP 메시지 헤더 내의 S 필드(F1)를 이용하여, 메시지의 동시 전송을 나타낼 수 있다. 구체적으로, S 필드(F1)가 설정된 경우에 동시 전송이 수행되고, 그렇지 않은 경우에 동시 전송이 수행되지 않을 수 있다.

[0106] 한편, 제3 RRC 시그널링 구조에서 제1 동시 전송 구조 또는 제2 동시 전송 구조를 통해 메시지의 동시 송/수신이 이루어지는 경우에, 동일한 메시지를 수신한 RRC 프로토콜 또는 PDCP는 비정상적인 상태로 천이되지 않아야 한다. 즉, 이중 연결이 가능한 네트워크 구조에서, 단말(100)과 MeNB(200) 간의 RRC 절차를 위해서 사용되는 RRC 메시지들은, 단말(100)과 MeNB(200) 간의 Uu 인터페이스 통해서 전달되는 메시지, 그리고 Xn/X2 인터페이스 및 단말(100)과 SeNB(300) 간의 Uu 인터페이스를 통해서 전달되는 메시지로 나뉠 수 있다. 따라서, 이들 메시지들의 전달에 소요되는 시언이 최대 60msec정도일 것으로 예상되므로, 노드가 동일한 트랜잭션을 위한 RRC 메시지를 여러 번 수신하는 경우에, 비정상적인 상태로 천이하지 않도록 동작해야 한다. 이를 위해서, 동시 전송된 메시지를 수신할 수 있는 프로토콜(예, RRC 프로토콜, 또는 PDCP)은, 특정 RRC 메시지가 동시 수신될 수 있는 경우에, 하나의 RRC 메시지가 정상적으로 수신되면, 이후의 절차를 바로 수행하고(즉, 동시 전송된 나머지 메시지를 기다리지 말고), 이후 다른 동작 상태에서 동일한 RRC 메시지가 수신되는 경우에 해당 메시지를 폐기한다. 이를 통해, 노드가 비정상적인 상태로 천이되는 것을 방지할 수 있다.

[0107] 2-1-3. RRC 메시지 교환을 위한 SRB 구조

[0108] 3GPP LTE/SAE Rel-11에서, 단말(100)과 eNodeB(예, 200) 간의 RRC 절차를 위해서 사용되는 SRB는 상술한 바와 같이, 3가지의 형태(SRB0, SRB1, SRB2)이다. 하지만, 이중 연결이 가능한 셀룰러 네트워크 구조에서는 두 가지의 SRB 구조(제1 SRB 구조, 제2 SRB 구조)가 고려될 수 있다.

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 241 of 529

[0109] 제1 SRB 구조는, 기존의 Rel-11에서 정의되는 SRB 구조를 그대로 이용하는 형태로써, MeNB(200) 및 SeNB(300)에 대하여 동일한 SRB를 설정하는 구조이다. 구체적으로, SRB0는 TM 기반의 CCCH를 송/수신하기 위해서 사용되고, SRB1 및 SRB2는 AM기반의 DCCH를 송/수신하기 위해서 사용된다. 특히, 제2 RRC 시그널링 구조 또는 제3 RRC 시그널링 구조에서는, SeNB(300)는 MeNB(200)와 동일한 SRB(SRB0, SRB1, SRB2)를 설정하고, MeNB(200)의 결정에 의해서 SRB0 내지 SRB2를 이용하여 RRC 절차를 수행할 수 있다.

[0110] 제2 SRB 구조는, MeNB(200)가 기존 Rel-11에서 정의되는 SRB 구조를 사용하고, SeNB(300)가 RRC 절차를 위한 추가적인 SRB를 설정하는 구조이다. 구체적으로, 제2 RRC 시그널링 구조 또는 제3 RRC 시그널링 구조에서는, SeNB(300)를 위해서 SRB n, SRB n+1, SRB n+2가 추가적으로 설정될 수 있고, SeNB(300)는 SRB n 내지 SRB n+2를 이용하여 RRC 절차를 수행할 수 있다. 여기서, n은 3 이상의 자연수일 수 있다.

[0111] **2-2. RRC 메시지 시그널링 절차**

[0112] 이중 연결이 가능한 셀룰러 네트워크 구조에서, 상술한 제1 내지 제3 RRC 시그널링 구조에 기반하여 RRC 절차를 수행하기 위해서, 측정 절차, SRB 설정 및 해제 절차, RRC 메시지 송/수신 절차, 그리고 RLF 처리 절차가 고려될 수 있다.

[0113] **2-2-1. 측정 절차**

[0114] MeNB(200)의 제어에 따라, 단말(100)은 측정 절차를 수행하고, 측정된 결과를 보고한다. 이를 위해서 MeNB(200)는 RRC 커넥티드(RRC_CONNECTED) 상태의 단말(100)에게 전용(dedicated) 시그널링을 통해 측정을 지시하고, 측정 지시를 수신한 단말(100)은 측정 절차를 수행한다. Rel-11 RRC 규격은 E-UTRAN 내의 측정 및 이종 RAT(Radio Access Network) 간의 측정을 위해서, 크게 5가지의 측정 절차를 제시하고 있다. 특히 인트라 주파수 측정(Intra-frequency measurement) 절차 및 인터 주파수 측정(Inter-frequency measurement) 절차는 이중 연결이 가능한 셀룰러 네트워크 구조에서 고려될 수 있다. 인트라 주파수 측정 절차는 서빙 셀의 하향링크 반송파 주파수를 이용하고, 인터 주파수 측정 절차는 서빙 셀의 하향링크 반송파와 다른 주파수를 이용한다.

[0115] 한편, 제1 RRC 시그널링 구조를 위한 측정 절차는, 기존 Rel-11의 RRC 규격에서 제시된 측정 절차와 유사하다. 하지만 제1 RRC 시그널링 구조에서는, RRC 시그널링 교환을 위한 경로를 측정 결과에 기초하여 변경하는 절차는 수행되지 않는다.

[0116] 한편, 제2 RRC 시그널링 구조 또는 제3 RRC 시그널링 구조를 위한 측정 절차는, 기존 Rel-11의 RRC 규격에서 제시된 측정 절차를 이용하여, 도 11에 예시된 바와 같이, 수행될 수 있다.

[0117] 도 11은 본 발명의 실시예에 따른, 측정 절차를 나타내는 도면이다.

[0118] MeNB(200)는 RRC_CONNECTED 상태의 단말(100)에게 측정 설정 절차를 지시한다(S310). 구체적으로, MeNB(200)는 단말(100)이 현재 접속하고 있는 마스터 셀(이중 연결이 설정된 경우에는 단말(100)과 연결된 보조 셀도 포함)의 하향링크 반송파 주파수에 대한 측정 절차를 단말(100)에게 지시할 수 있고, 이중 연결을 수행할 수 있는 보조 셀을 탐색하기 위한 측정 절차를 단말(100)에게 지시할 수 있다.

[0119] 단말(100)은 MeNB(200)에 의해 제시된 측정 설정 정보를 기반으로, 측정 절차를 수행한다. 구체적으로, 단말(100)은, 마스터 셀(예, MeNB(200)의 셀)과 보조 셀(예, SeNB(300)의 셀)로부터 하향링크 신호를 수신할 수 있다(S320, S330). 단말(100)은 수신된 하향링크 신호를 이용해 측정 절차를 수행할 수 있다. 단말(100)은 측정 절차 수행 시에 layer 3 필터링을 적용할 수 있다.

[0120] 단말(100)에 의해 측정된 정보가 측정 설정 절차(S310)에서 제시된 특정 임계값에 도달하거나 특정 조건(보고 조건)에 부합하는 경우에, 단말(100)은 측정 결과를 MeNB(200)에게 보고한다(S340).

[0121] 단말(100)로부터 보고된 측정 보고를 기반으로 RRC 메시지의 종류(예, 동시 전송의 선택을 위해 사용되는 메시지)에 따라, MeNB(200)는 RRC 시그널링을 위한 형태 및 RRC 메시지의 전달을 위한 경로를 설정한다(S350). 구체적으로, MeNB(200)는 RRC 시그널링을 위한 경로, 또는 RRC 메시지의 동시 전송 여부 등을 결정할 수 있다.

[0122] **2-2-2. SRB 설정 및 해제 절차**

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 242 of 529

[0123] 도 12는 본 발명의 실시예에 따른, SRB 설정 절차를 나타내는 도면이다.

[0124] 구체적으로, 도 12는, SeNB(300)가 RRC 메시지 송/수신을 위한, L1(물리 계층) 프로토콜/L2(데이터 링크 계층) 프로토콜을 설정하는 절차를 예시하고 있다. 도 12에 예시된 SRB 설정 절차는, 제2 RRC 시그널링 구조 또는 제3 RRC 시그널링 구조를 위한 절차이다.

[0125] MeNB(200)의 RRC 프로토콜은, SeNB(300)의 L2/L1 프로토콜의 설정에 필요한 정보(이하 '제1 설정 정보')를 SeNB(300)의 RC(330)에게 전달한다(S410).

[0126] SeNB(300)의 RC(330)는 수신된 메시지에 대한 응답 메시지를 MeNB(200)로 전송하고(S420), 수신된 제1 설정 정보에 기초해 하위 계층 프로토콜의 설정 절차를 수행한다(S430). 구체적으로, S410과 S420 과정에서 MeNB(200)와 SeNB(300) 간의 인터페이스인 Xn/X2이 사용되므로, Xn/X2은 MeNB(200)가 제공하는 설정 정보를 SeNB(300)로 전달하는 기능을 수행한다. S410과 S420 과정을 위해서, 기존의 3GPP TS(Technical Specification) 36.423 규격에서 제시된, eNodeB 설정 업데이트(eNodeB configuration update) 절차에서 사용되는 메시지들(예, eNodeB Configuration Update 메시지, eNodeB Configuration Update Acknowledge 메시지)이 수정되어 이용될 수 있다.

[0127] 한편, SRB 해제 절차는 상술한 SRB 설정 절차(S410~S430)를 통해서 설정된 SeNB(300)의 SRB를, SeNB(300)가 해제하는 절차이다. SRB 해제 절차를 위해서, SRB 설정 절차와 동일한 프로토콜 메시지(예, eNodeB Configuration Update 메시지, eNodeB Configuration Update Acknowledge 메시지)가 이용될 수 있다.

[0128] 한편, eNodeB Configuration Update 메시지에 포함되는 제1 설정 정보는, 아래의 표 1에 예시된 정보를 포함할 수 있다.

표 1

[0129]

분류	세부 정보	비고
PHY 설정 정보	- PDSCH(Physical Downlink Shared Channel) 설정 정보 - PUSCH(Physical Uplink Shared Channel) 설정 정보 - PUCCH(Physical Uplink Control Channel) 설정 정보 - UL(Uplink) power control 설정 정보	
	- TPC(Transmitter Power Control) 설정 정보(PDCCH(Physical Downlink Control Channel), PUSCH)	
	- CQI(Channel Quality Indicator) 보고(report) 설정 정보	
	- 스케쥴링 요청(scheduling request) 설정 정보	
MAC 설정 정보	- UL-SCH(UpLink Shared Channel) 설정 정보	
	- DRX(Discontinuous Reception) 설정 정보	
	- PHR(Power Headroom Report) 설정 정보	
SPS(Semi Persistence Scheduling) 설정 정보		

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 243 of 529

RLC 설정 정보	- 논리 채널 식별(Logical channel identity)	- UL-RLC 설정 정보 a) Poll retransmission timer b) Poll PDU, c) Poll Byte d) Maximum retransmission threshold
		- DL-RLC 설정정보 a) Reordering timer b) Status prohibit timer
	- 논리 채널 설정 정보	a) Priority b) Prioritized bit rate c) Bucket size duration d) Logical channel group

[0130] **2-2-3. RRC 메시지 송/수신 절차**

[0131] 이중 연결이 가능한 셀룰러 네트워크 구조에서 RRC 메시지의 송/수신 절차는 상술한 '2-2-1. 측정 절차' 및 '2-2-2. SRB 설정 절차'가 수행된 후에, 설정된 경로를 통해서, RRC 메시지를 전달하는 절차를 의미한다.

[0132] 구체적으로, 제1 RRC 시그널링 구조에서, RRC 시그널링 절차는 항상 MeNB(200)와 단말(100) 간의 무선 접속 인터페이스를 통해 수행될 수 있다. 제2 RRC 시그널링 구조에서, RRC 시그널링 절차는, MeNB(200) 및 SeNB(300) 중 선택된 하나를 통해 수행될 수 있다. 제3 RRC 시그널링 구조에서, RRC 시그널링 절차는 MeNB(200) 및 SeNB(300)를 동시에 이용하여 수행될 수 있다. 제3 RRC 시그널링 구조에서, 메시지의 동시 전송은, 상술한 '2-1-2. RRC 메시지 교환을 위한 프로토콜 구조'에 따라 동작될 수 있다.

[0133] **2-2-4. RLF 처리 절차**

[0134] RRC 커넥티드(RRC_CONNECTED) 상태의 단말(100)은, 하위 계층의 아웃 오브 싱크(out-of-sync)를 지시하는 타이머 T310의 만료(expiration) 및 N310의 초과되거나, RA(Random Access) 절차의 최대 시도 횟수 오류가 발생하거나, 또는 RLC의 최대 전송 횟수가 초과되는 경우에, RLF를 인지한다. 여기서, N310은 maximum consecutive out-of-sync indications이다.

[0135] 구체적으로, 제1 RRC 시그널링 구조를 이용하여, 이중 연결이 가능한 셀룰러 네트워크 구조에서 RRC 절차가 수행되는 경우에는, 마스터 셀(예, MeNB(200)의 셀)을 통해서만 RRC 시그널링 절차가 수행되므로, AS(Access Stratum) 시큐리티(security)가 활성화된 상태의 단말(100)이 RLF 상태로 천이하면, RRC 연결 재설정(RC Connection re-establishment) 절차를 수행한다. 이를 통해, SRB1이 재설정되고 보안 관련 알고리즘이 재활성화된다. RRC 연결 재설정 절차를 위해서, 단말(100)은 타이머 T310을 종료하고, RRC 재설정 타이머인 T311을 시작한다. 그리고 단말(100)은 SRB0를 제외한 모든 RB들을 중단한다. 또한, 단말(100)은, 디폴트 물리 채널 설정(default physical channel configuration) 및 디폴트 SPS 스케쥴링 설정(default SPS scheduling configuration)을 적용한다. 그리고 단말(100)은, MAC과 관련된 설정을 해제하고, 디폴트 MAC 설정(default MAC configuration)을 적용한다. 그리고 단말(100)은, 셀 선택(cell selection) 절차를 수행한다.

[0136] 한편, 제2 RRC 시그널링 구조를 이용하여, 이중 연결이 가능한 셀룰러 네트워크 구조에서 RRC 절차가 수행되는 경우에, 마스터 셀(예, MeNB(200)의 셀) 및 보조 셀(예, SeNB(300)의 셀) 중 하나를 이용해서 RRC 시그널링 절차가 수행되므로, AS 시큐리티가 활성화된 상태의 단말(100)이 특정 셀에 대한 RLF 상태로 천이하면, 단말(100)은 RLF의 발생 상황(예, 제1 내지 제3 RLF 발생 상황)에 따라 RLC 처리 절차를 수행할 수 있다. 제1 RLF 발생 상황은, 마스터 셀(예, MeNB(200)의 셀)과 단말(100) 간에 RLF가 발생한 경우이다. 제2 RLF 발생 상황은, 보조 셀(예, SeNB(300)의 셀)과 단말(100) 간에 RLF가 발생한 경우이다. 제3 RLF 발생 상황은, 마스터 셀(예, MeNB(200)의 셀) 및 보조 셀(예, SeNB(300)의 셀) 모두와 단말(100) 간에 RLF가 발생한 경우이다.

[0137] 구체적으로, 제1 RLF 발생 상황에서는, 2가지 형태의 복구 절차(제1 복구 절차, 제2 복구 절차)가 고려될 수 있다.

[0138] 제1 복구 절차는, RRC 연결 재설정(RRC Connection re-establishment) 절차를 통해 RLF를 복구하는 절차이다. 구체적으로, 제1 복구 절차는, 기존의 Rel-11 규격에서 제시된 RRC 연결 재설정(RRC Connection re-

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 244 of 529

establishment) 절차를 통해 RLF를 복구한다. 이를 위해서, 이중 연결이 설정된 단말(100)이 RLF 상태가 되면, 단말(100)은 마스터 셀 및 보조 셀에 설정된 DRB 및 SRB를 해제한다. 그리고 단말(100)은, 셀 선택 절차를 수행한 후에, RRC 연결 재설정 절차를 수행한다. 이 경우에, 기존에 설정된 SRB 및 DRB들이 모두 해제되므로 서비스의 중단이 발생한다.

[0139] 제2 복구 절차는, 이중 연결 셀 간의 기능 전환을 통해 RLF를 복구하는 절차이다. 제2 복구 절차는, MeNB(200) 및 SeNB(300)에 설정된 SRB를 선택적으로 이용하여 RRC 절차를 수행하는 단말(100)과 특정 셀 간의 연결에 RLF가 발생하면, 단말(100)이 접속할 수 있는 셀을 마스터 셀로 설정하여 RLF를 복구한다. 제2 복구 절차에 대해서는, 도 13을 참고하여 자세히 설명한다.

[0140] 도 13은 본 발명의 실시예에 따른, MeNB(200)의 셀과 단말(100) 간에 RLF가 발생한 경우에 RLF가 처리되는 과정을 나타내는 도면이다.

[0141] 단말(100)과 마스터 셀(예, MeNB(200)의 셀) 간의 연결에 RLF가 발생한 경우에, 단말(100)은 RLF 발생 이벤트를 기반으로, RRC 연결 재설정 요청 메시지를 보조 셀(예, SeNB(300)의 셀)에게 알린다(S510). 구체적으로, 단말(100)은 마스터 셀과의 RRC 연결에 대한 재설정을 요청하는, RRC 연결 재설정 요청(RRC Connection Re-establishment Request) 메시지를 SeNB(300)에게 전송할 수 있다.

[0142] 보조 셀은 마스터 셀로의 기능 전환을 수행한다(S520). 구체적으로, SeNB(300)는 MeNB로의 전환을 결정할 수 있다. 이를 위해서 SeNB(300)는 MeNB(200)와 연동하여, MeNB(200)에 저장된 단말(100)의 RRC 컨텍스트(Context)를 Xn/X2 인터페이스를 통해 수신한다(S530).

[0143] 이후, SeNB(300)는 CN(400)의 노드들(예, 410, 420)과 경로 변경(path switch) 절차를 수행한다(S540~S570). 구체적으로, SeNB(300)는 MME(410)에게, 경로 변경을 요청한다(S540). MME(410)는 S-GW(420)에게, 베어러 수정을 요청한다(S550). S-GW(420)는 MME(410)에게, 베어러 수정 요청에 대하여 응답한다(S560). MME(410)는 SeNB(300)에게, 경로 변경 요청에 대하여 응답한다(S570). SeNB(300)는, 경로 변경 절차(S540~S570)를 통해서, 인터페이스 S1-MME와 S1-U 연결을 설정한다.

[0144] 경로 변경 절차(S540~S570)가 완료된 후, SeNB(300)는 단말(100)의 RRC 연결 재설정 요청에 대한 응답 메시지를 단말(100)로 보내고(S580), 이를 수신한

[0145] 단말(100)은 SeNB(300)에게, RRC 연결 재설정 완료를 알린다(S590).

[0146] 단말(100)과 SeNB(300) 간의 RRC 연결 재설정 절차가 완료된 후, SeNB(300)은 MeNB(200)에 설정된 단말 컨텍스트 정보의 해제를 요청한다(S600).

[0147] 한편, 제2 복구 절차에서는, 기존의 RRC 연결 재설정 절차에서 사용되는 프로토콜 메시지가 이용될 수 있다. 다만, RRC 연결 재설정 요청(RRC Connection Re-establishment Request) 메시지 내의 원인 값에, 아래의 표 2와 같이, 제1 RLF 발생 상황을 나타내는 'masterCellFailure'가 추가될 수 있다.

표 2

[0148]

원인 변수	값
ReestablishmentCause ::=	ENUMERATED { reconfigurationFailure, handoverFailure, otherFailure, masterCellFailure, spare1}

[0149] 한편, 제2 복구 절차에서는, 단말(100)과 마스터 셀 간의 연결에 RLF가 발생하더라도, 단말(100)은 마스터 셀 및 보조 셀에 이중으로 연결되어 있으므로, RRC 메시지 전달을 위해, SeNB(300)와 단말(100) 간에 설정된 SRB를 이용할 수 있다.

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 245 of 529

[0150] 한편, 제2 RLF 발생 상황에서의 RLF 복구 절차에 대해서는, 도 14를 참고하여 자세히 설명한다.

[0151] 도 14는 본 발명의 실시예에 따른, SeNB(300)의 셀과 단말(100) 간에 RLF가 발생한 경우에 RLF가 처리되는 과정을 나타내는 도면이다.

[0152] 단말(100)과 보조 셀(예, SeNB(300)의 셀) 간의 연결에 RLF가 발생한 경우에, 단말(100)은 RLF 발생 이벤트를 마스터 셀(예, MeNB(200)의 셀)로 전달한다(S710).

[0153] MeNB(200)는 단말(100)과 SeNB(300) 간의 RLF를 인지하고, SeNB(300)에게 무선 자원의 해제를 요청한다(S720).

[0154] SeNB(300)는, 단말(100)과 연결된 보조 셀을 위해 설정된 SRB 및 DRB에 해당하는 무선 자원을 해제한다(S730).

[0155] SeNB(300)는, MeNB(200)에게, 응답 메시지를 전송한다(S740).

[0156] 한편, 제2 RLF 발생 상황에서는, 단말(100)과 마스터 셀 간의 RRC 연결이 설정되어 있으므로, 보조 셀에 대한 RRC 연결 재설정 절차는 수행되지 않는다.

[0157] 한편, 제3 RLF 발생 상황에서는, 상술한 제1 복구 절차를 통해 RLF가 복구될 수 있다.

[0158] 한편, 제3 RRC 시그널링 구조를 이용하여 이중 연결이 가능한 셀룰러 네트워크 구조에서 RRC 절차가 수행되는 경우에는, RLF 복구를 위해서, 상술한 제2 RRC 시그널링 구조에서의 RLF 처리 절차가 준용될 수 있다.

[0159] 도 15는 본 발명의 실시예에 따른, 단말(100)의 구성을 나타내는 도면이다.

[0160] 단말(100)은 프로세서(130), 메모리(140), 및 무선 주파수(RF: Radio Frequency) 변환부(150)를 포함한다.

[0161] 프로세서(130)는 도 1 내지 도 14에서 설명한, 단말(100)과 관련된 절차, 기능, 및 방법들을 구현하도록 구성될 수 있다.

[0162] 메모리(140)는 프로세서(130)와 연결되고, 프로세서(130)의 동작과 관련된 다양한 정보를 저장한다.

[0163] RF 변환부(150)는 프로세서(130)와 연결되고, 무선 신호를 송신 또는 수신한다. 그리고 단말(100)은 단일 안테나 또는 다중 안테나를 가질 수 있다.

[0164] 도 16는 본 발명의 실시예에 따른, MeNB(200)의 구성을 나타내는 도면이다.

[0165] MeNB(200)은 프로세서(230), 메모리(240), 및 RF 변환부(250)를 포함한다.

[0166] 프로세서(230)는 도 1 내지 도 14에서 설명한, MeNB(200)와 관련된 절차, 기능, 및 방법들을 구현하도록 구성될 수 있다.

[0167] 메모리(240)는 프로세서(230)와 연결되고, 프로세서(230)의 동작과 관련된 다양한 정보를 저장한다.

[0168] RF 변환부(250)는 프로세서(230)와 연결되고, 무선 신호를 송신 또는 수신한다. 그리고 MeNB(200)는 단일 안테나 또는 다중 안테나를 가질 수 있다.

[0169] 도 17는 본 발명의 실시예에 따른, SeNB(300)의 구성을 나타내는 도면이다.

[0170] SeNB(300)은 프로세서(340), 메모리(350), 및 RF 변환부(360)를 포함한다.

[0171] 프로세서(340)는 도 1 내지 도 14에서 설명한, SeNB(300)와 관련된 절차, 기능, 및 방법들을 구현하도록 구성될 수 있다.

[0172] 메모리(350)는 프로세서(340)와 연결되고, 프로세서(340)의 동작과 관련된 다양한 정보를 저장한다.

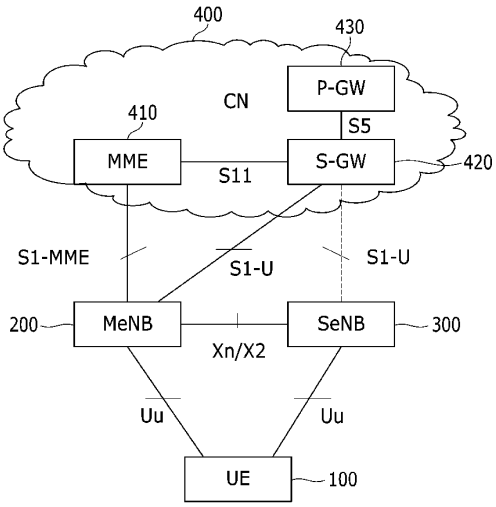
[0173] RF 변환부(360)는 프로세서(340)와 연결되고, 무선 신호를 송신 또는 수신한다. 그리고 SeNB(300)는 단일 안테나 또는 다중 안테나를 가질 수 있다.

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 246 of 529

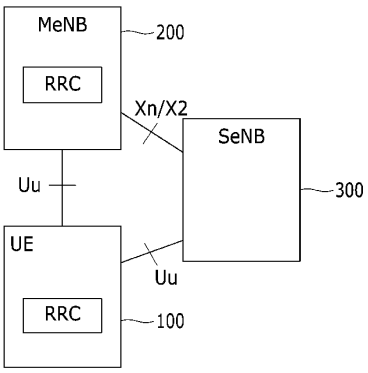
[0174] 이상에서 본 발명의 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

도면

도면1

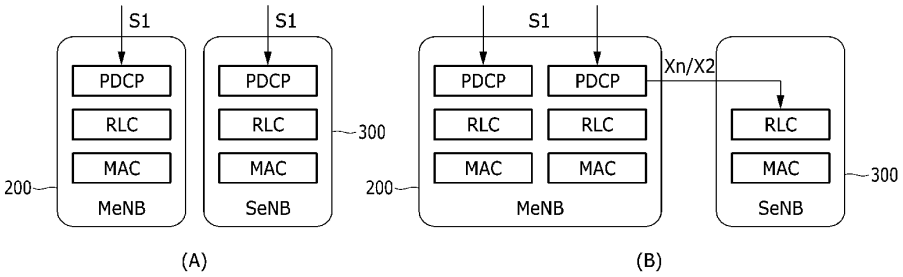


도면2

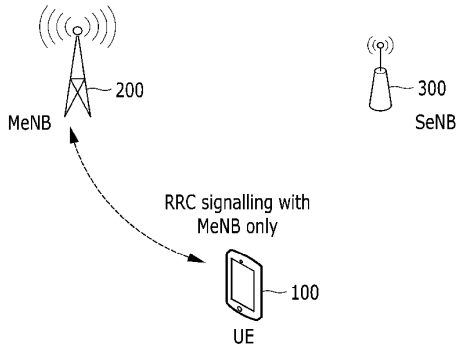


Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 247 of 529

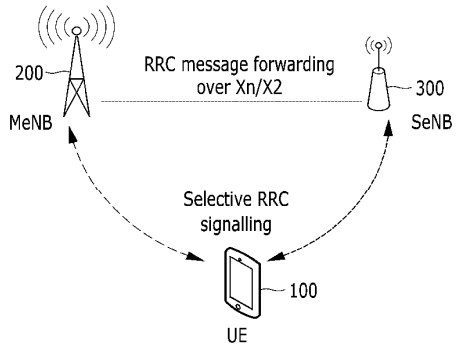
도면3



도면4

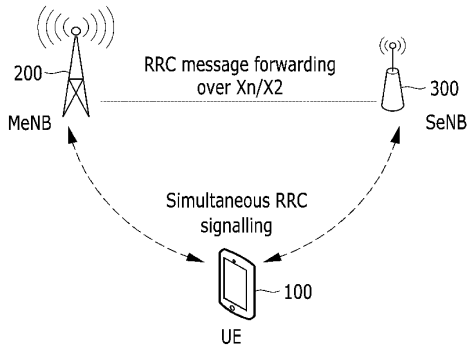


도면5

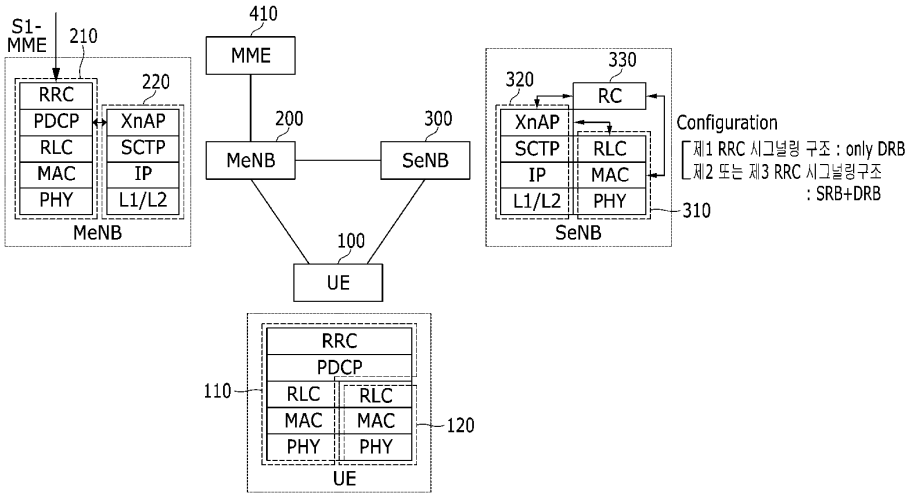


Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 248 of 529

도면6

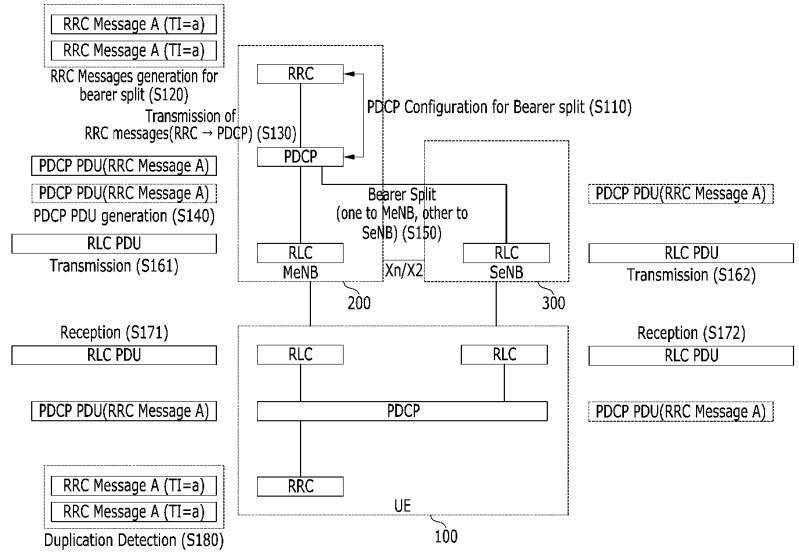


도면7

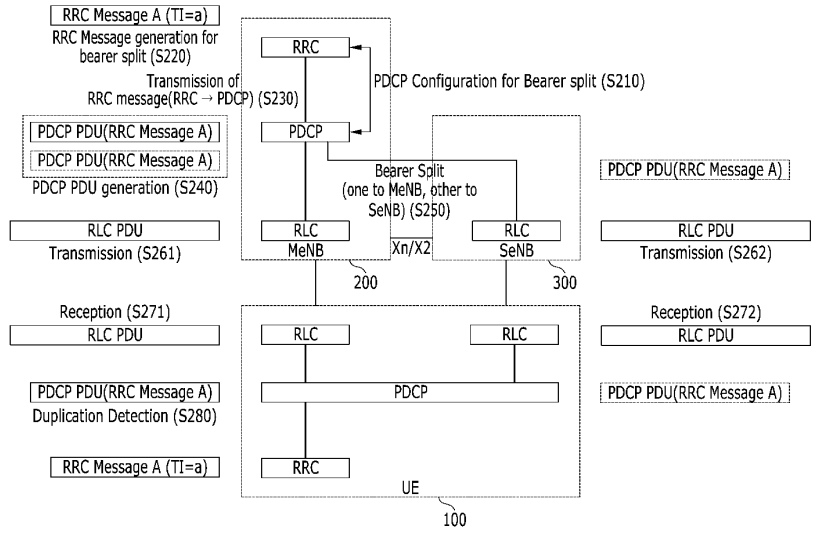


Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 249 of 529

도면8

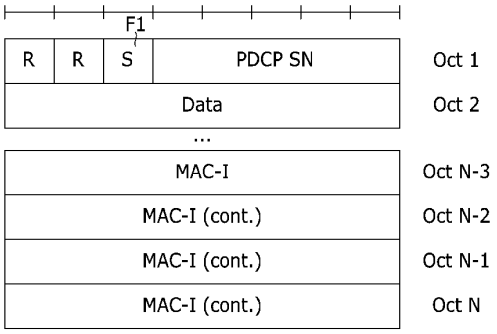


도면9

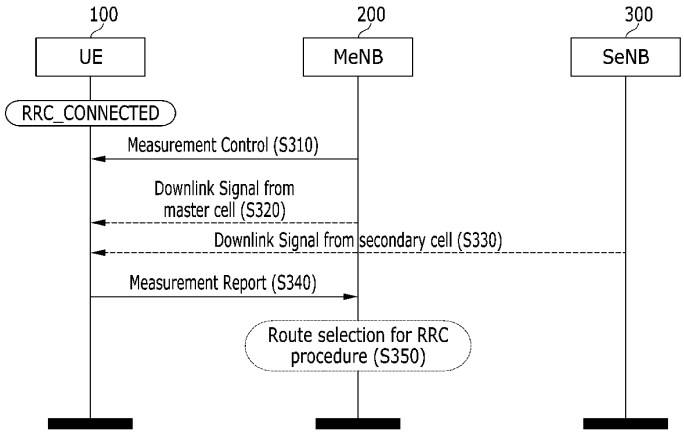


Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 250 of 529

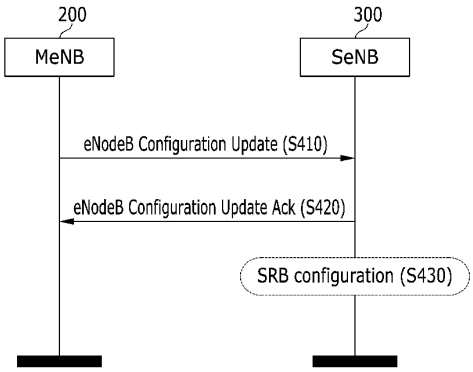
도면10



도면11

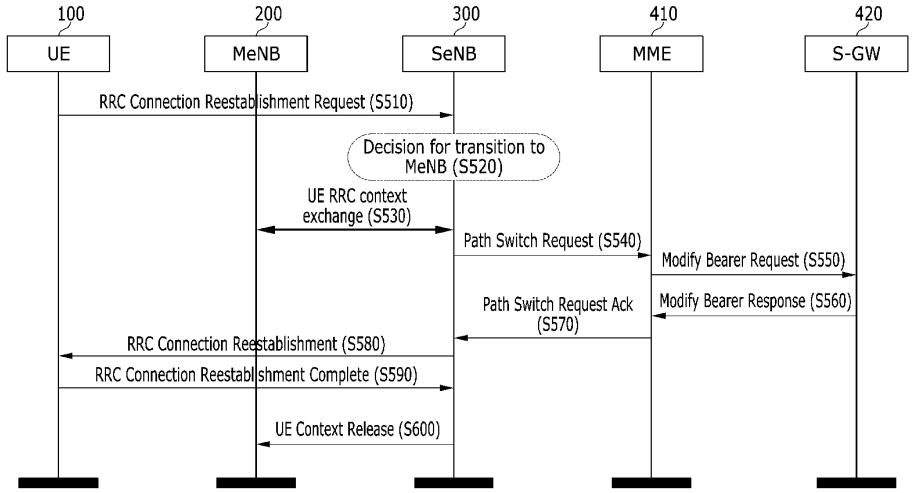


도면12

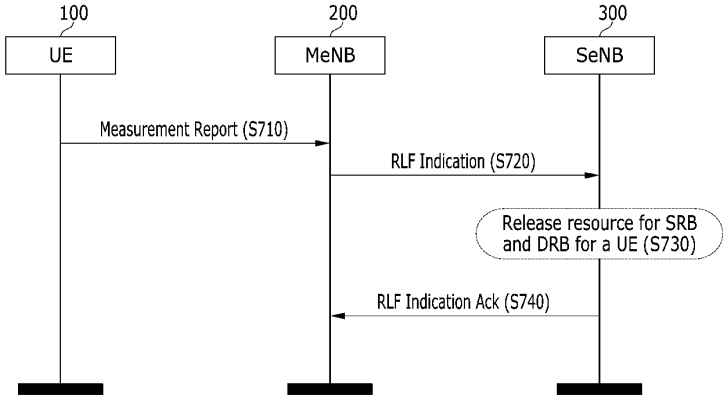


Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 251 of 529

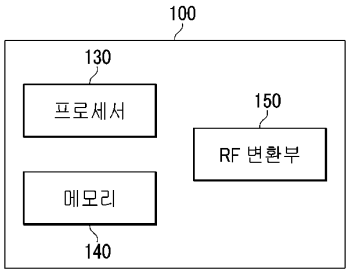
도면13



도면14

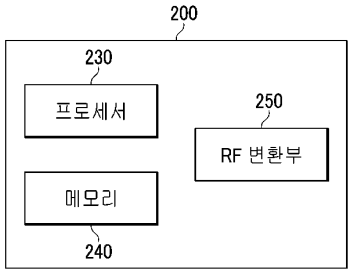


도면15

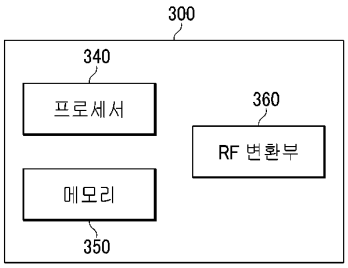


Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 252 of 529

도면16



도면17



Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 253 of 529

Espacenet

Bibliographic data: KR20150050956 (A) — 2015-05-11

METHOD AND APPARATUS FOR CONFIGURING DRX PARAMETER IN WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM USING DUAL CONNECTIVITY

Inventor(s): KWON KI BUM [KR] ± (권기범)

Applicant(s): ITL INC [KR] ± (주식회사 아이티엘)

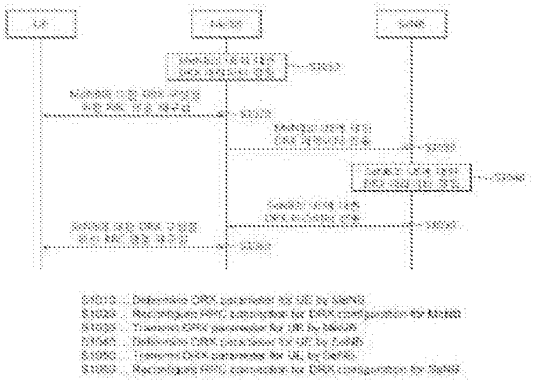
Classification: - international: *H04W16/32; H04W52/02*
- cooperative: H04W76/025; H04W76/048

Application number: KR20130132259 20131101 Global Dossier

Priority number(s): KR20130132259 20131101

Also published as: WO2015065076 (A1)

Abstract of KR20150050956 (A)



Provided is a method for configuring parameters for discontinuous reception in a wireless communication system using a dual connection and an apparatus of the same. The method for a master base station to configure discontinuous reception (DRX) parameters may include the steps of: determining a first DRX parameter for a terminal which is dually connected to the master base station and a secondary base station; transmitting the information related to the first DRX parameter to the secondary base station; receiving a second DRX parameter, from the secondary base station which is determined based on the information related to the first DRX parameter; and transmitting the received second DRX parameter to the terminal.

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 254 of 529

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0050956
(43) 공개일자 2015년05월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 52/02 (2009.01) *H04W 16/32* (2009.01)
(21) 출원번호 10-2013-0132250
(22) 출원일자 2013년11월01일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
주식회사 아이티엘
서울특별시 서초구 양재천로 95-2 (양재동,태영빌딩2층)
(72) 발명자
권기범
서울특별시 서초구 양재천로 95-2 (양재동,태영빌딩2층)
(74) 대리인
에스엘아이피특허법인

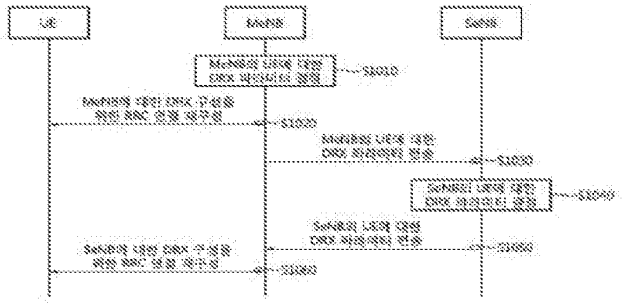
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 **이중연결 방식을 이용하는 무선통신 시스템에서 불연속 수신을 위한 파라미터 구성 방법 및 장치**

(57) 요 약

이중연결 방식을 이용하는 무선통신 시스템에서 불연속 수신을 위한 파라미터 구성 방법 및 장치를 제안한다. 마스터 기지국이 DRX(Discontinuous Reception) 파라미터를 구성하는 방법은 상기 마스터 기지국 및 세컨더리 기지국과 이중연결된 단말에 대해 제1 DRX 파라미터를 결정하는 단계, 상기 제1 DRX 파라미터에 관련된 정보를 상기 세컨더리 기지국으로 전송하는 단계, 상기 제1 DRX 파라미터에 관련된 정보를 기초로 결정된 제2 DRX 파라미터를 상기 세컨더리 기지국으로부터 수신하는 단계 및 상기 수신한 제2 DRX 파라미터를 상기 단말로 전송하는 단계를 포함할 수 있다.

대 표 도



Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 255 of 529

특허청구의 범위

청구항 1

무선 통신 시스템에서 마스터 기지국이 DRX(Discontinuous Reception) 파라미터를 구성하는 방법에 있어서,

상기 마스터 기지국 및 세컨더리 기지국과 이중연결된 단말에 대해 제1 DRX 파라미터를 결정하는 단계;

상기 제1 DRX 파라미터에 관련된 정보를 상기 세컨더리 기지국으로 전송하는 단계;

상기 제1 DRX 파라미터에 관련된 정보를 기초로 결정된 제2 DRX 파라미터를 상기 세컨더리 기지국으로부터 수신하는 단계; 및

상기 수신한 제2 DRX 파라미터를 상기 단말로 전송하는 단계

를 포함하는 DRX 파라미터 구성 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 DRX 파라미터에 관련된 정보는,

AS 구성(AS-Config) 메시지 또는 Xn 인터페이스에서 정의된 메시지를 통해 상기 세컨더리 기지국으로 전송되는 것을 특징으로 하는 DRX 파라미터 구성 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제1 DRX 파라미터에 관련된 정보는,

DRX 개시 오프셋, 단기 DRX 사이클 및 상기 DRX 사이클 중 적어도 하나의 파라미터를 포함하는 것을 특징으로 하는 DRX 파라미터 구성 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제1 DRX 파라미터에 관련된 정보는,

QoS(Quality of Service)를 기준으로 상기 세컨더리 기지국의 DRX 비활성화 타이머 값을 조절하기 위한 기준 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 DRX 파라미터 구성 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제1 DRX 파라미터에 관련된 정보는,

상기 단말의 능력정보(capability information)에 포함되어 전송되는 것을 특징으로 하는 DRX 파라미터 구성 방법.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 제2 DRX 파라미터를 수신하는 단계 이후에,

상기 제2 DRX 파라미터의 적용 여부를 결정하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 DRX 파라미터 구성 방법.

청구항 7

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 256 of 529

제6항에 있어서,

상기 제2 DRX 파라미터의 적용 여부를 결정하는 단계 이후에,

상기 제2 DRX 파라미터의 적용이 거부되는 경우 상기 DRX에 관련된 정보를 기초로 재구성된 제2 DRX 파라미터를 수신하는 단계를 더 포함 하는 것을 특징으로 하는 DRX 파라미터 구성 방법.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 제1 DRX 파라미터에 관련된 정보는,

상기 세컨더리 기지국에서 설정 가능한 적어도 하나의 후보 DRX 파라미터 세트를 포함하는 것을 특징으로 하는 DRX 파라미터 구성 방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 제2 DRX 파라미터는,

상기 적어도 하나의 후보 DRX 파라미터 세트 중에서 선택된 후보 DRX 파라미터인 것을 특징으로 하는 DRX 파라미터 구성 방법.

청구항 10

무선 통신 시스템에서 세컨더리 기지국이 DRX(Discontinuous Reception) 파라미터를 구성하는 방법에 있어서,

마스터 기지국과 상기 세컨더리 기지국을 통해 이중연결된 단말에 대해 구성된 적어도 하나의 후보 DRX 파라미터 세트를 상기 마스터 기지국으로부터 수신하는 단계;

상기 적어도 하나의 후보 DRX 파라미터 세트 중 상기 단말에 대해 구성할 후보 DRX 파라미터 세트를 선택하는 단계; 및

상기 선택된 후보 DRX 파라미터 세트 또는 상기 선택된 후보 DRX 파라미터 세트의 인덱스를 상기 마스터 기지국으로 전송하는 단계

를 포함하는 DRX 파라미터 구성 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 무선통신 시스템에서 단말이 적어도 둘 이상의 기지국들과 이중연결(dual connectivity)이 구성된 경우 불연속 수신을 위한 DRX(Discontinuous Reception) 파라미터를 구성하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 무선 통신 시스템에서 단말은 적어도 하나의 서빙셀(serving cell)을 구성하는 기지국들 중 둘 이상의 기지국을 통하여 무선 통신을 수행할 수 있다. 이를 이중 연결(dual connectivity)라 한다. 다시 말하면, 이중 연결은 적어도 둘 이상의 서로 다른 네트워크 지점(network points)들과 RRC 연결 상태(Radio Resource Control connected state)로 설정되어 있는 단말이 상기 네트워크 지점들에 의해 제공되는 무선 자원을 소비하는 동작이라 할 수 있다. 여기서, 적어도 둘 이상의 서로 다른 네트워크 지점들은 물리적 또는 논리적으로 구분된 복수의 기지국들일 수 있으며, 이들 중 하나는 마스터 기지국(MeNB: Master eNB)이고, 나머지 기지국들은 세컨더리 기지국(SeNB: Secondary eNB) 기지국일 수 있다.

[0003] 이중연결에 있어서 각 기지국은 하나의 단말에 대하여 구성된 베어러(bearer)를 통해 하향링크(downlink) 데이터를 송신하고 상향링크(uplink) 데이터를 수신한다. 이때, 하나의 베어러는 하나의 기지국을 통해 구성되어 있거나, 상기 둘 이상의 서로 다른 기지국을 통해 구성되어 있을 수 있다. 또한, 이중연결에 있어서 각 기지국에는 적어도 하나 이상의 서빙셀이 구성되어 있을 수 있으며, 각각의 서빙셀은 활성화 또는 비활성화 상태로 운

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 257 of 529

응될 수 있다. 이 때, 마스터 기지국에는 기존 요소 반송파 집성(CA: Carrier Aggregation) 방식에서 구성 가능한 주서빙셀(PCell: Primary (serving) Cell)이 구성되고 세컨더리 기지국에는 부서빙셀(SCell: Secondary (serving) Cell)만이 구성될 수 있다. 여기서, 반송파 집성이란 조각난 작은 대역을 효율적으로 사용하기 위한 기술로, 하나의 기지국이 주파수 영역에서 물리적으로 연속적인(continuous) 또는 비연속적인(non-continuous) 복수개의 밴드를 묶어 논리적으로 큰 대역의 밴드를 사용하는 것과 같은 효과를 내도록 하기 위한 것이다.

[0004] 한편, 일반적인 단말의 수신회로에 의한 전력소모량은 무시할 수 없는 수준이며, 지속적인 수신회로의 동작은 단말의 전력소모량을 증가시킨다. 따라서, 무선 통신 시스템은 단말의 전력소모량을 줄이기 위하여 불연속 수신(DRX: Discontinuous Reception)를 지원한다. DRX는 단말이 소정 기간(즉, 슬립(sleep) 기간 혹은 비활성(inactive) 시간) 동안 PDCCH(Packet Data Control CHannel)의 모니터링을 멈출 수 있게 해주는 기능을 말하며, 단말은 DRX 모드에서 일정 주기성을 가지고 활성 시간과 비활성 시간을 반복한다. 여기서, 활성 시간은 PDCCH를 모니터링하는 시간을 의미하고, 비활성 시간은 PDCCH의 모니터링를 멈추는 시간을 의미한다.

[0005] 이중연결에 있어서 단말에 불연속 수신(DRX: Discontinuous Reception)이 구성되는 경우, 단말은 각 기지국마다 분리된 DRX 동작을 진행하며 상기 DRX 동작을 위한 파라미터 또한 각 기기국마다 분리되어 구성된다. 따라서, 이중연결에 있어서 단말에 DRX가 구성되더라도 마스터 기지국에 대한 비활성 시간과 세컨더리 기지국에 대한 비활성 시간이 서로 중첩되지 않는다면 단말은 DRX 모드에서도 항상 마스터 기지국 또는 세컨더리 기지국에 대한 PDCCH를 모니터링함에 따라 전력소모량이 감소하지 않는다는 문제점이 있다.

[0006] 그러므로, 이중연결에 있어서 단말에 DRX 구성 시 마스터 기지국에 대한 비활성 시간(또는 활성 시간)과 세컨더리 기지국에 대한 비활성 시간(또는 활성 시간)을 동기화할 수 있는 방법이 요구된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명의 기술적 과제는 이중연결 방식을 이용하는 무선통신 시스템에서 불연속 수신을 위한 파라미터 구성 방법 및 장치를 제공함에 있다.

[0008] 본 발명의 다른 기술적 과제는 이중연결이 구성된 단말에 DRX 구성 시 상기 단말의 전체 활성시간을 감소시킬 수 있는 DRX 파라미터 구성 방법 및 장치를 제공함에 있다.

[0009] 본 발명의 또 다른 기술적 과제는 이중연결이 구성된 단말에 DRX 구성 시 상기 단말의 마스터 기지국에 대한 활성 시간과 세컨더리 기지국에 대한 활성시간을 동기화할 수 있는 DRX 파라미터 구성 방법 및 장치를 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

[0010] 본 발명의 일 양태에 따르면, 마스터 기지국이 DRX(Discontinuous Reception) 파라미터를 구성하는 방법은 상기 마스터 기지국 및 세컨더리 기지국과 이중연결된 단말에 대해 제1 DRX 파라미터를 결정하는 단계, 상기 제1 DRX 파라미터에 관련된 정보를 상기 세컨더리 기지국으로 전송하는 단계, 상기 제1 DRX 파라미터에 관련된 정보를 기초로 결정된 제2 DRX 파라미터를 상기 세컨더리 기지국으로부터 수신하는 단계 및 상기 수신한 제2 DRX 파라미터를 상기 단말로 전송하는 단계를 포함할 수 있다.

[0011] 본 발명의 다른 양태에 따르면, 세컨더리 기지국이 DRX 파라미터를 구성하는 방법은 마스터 기지국과 상기 세컨더리 기지국을 통해 이중연결된 단말에 대해 구성된 적어도 하나의 후보 DRX 파라미터 세트를 상기 마스터 기지국으로부터 수신하는 단계, 상기 적어도 하나의 후보 DRX 파라미터 세트 중 상기 단말에 대해 구성할 후보 DRX 파라미터 세트를 선택하는 단계 및 상기 선택된 후보 DRX 파라미터 세트 또는 상기 선택된 후보 DRX 파라미터 세트의 인덱스를 상기 마스터 기지국으로 전송하는 단계를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0012] 무선통신 시스템에서 이중연결이 구성된 단말에 DRX 구성 시 마스터 기지국에 대한 활성 시간과 세컨더리 기지국에 대한 활성시간을 동기화시킬 수 있으므로, 단말의 전체 활성시간이 감소됨에 따라 단말의 배터리 소모량이 감소될 수 있다.

도면의 간단한 설명

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 258 of 529

[0013] 도 1은 무선 통신 시스템의 네트워크 구조를 나타내는 도면이다.

도 2는 사용자 평면에 대한 무선 프로토콜 구조를 나타내는 블록도이다.

도 3은 제어 평면에 대한 무선 프로토콜 구조를 나타내는 블록도이다.

도 4는 무선통신 시스템에서 베어러 서비스의 구조를 나타내는 도면이다.

도 5는 단말의 이중 연결 상황을 나타내는 도면이다.

도 6은 이중연결을 위한 사용자 평면 구조를 나타내는 도면이다.

도 7 및 도 8은 사용자 평면 데이터의 하향링크 전송 시 기지국들의 프로토콜 구조를 나타내는 도면이다.

도 9는 본 발명에 적용되는 불연속 수신을 설명하기 위한 도면이다.

도 10 내지 도 12는 본 발명의 일실시예에 따라 마스터 기지국과 세컨더리 기지국 간의 협력을 통해 DRX 파라미터를 구성하는 방법을 나타내는 신호 흐름도이다.

도 13은 본 발명의 일실시예에 따른 마스터 기지국의 동작을 나타내는 흐름도이다.

도 14는 본 발명의 일실시예에 따른 세컨더리 기지국의 동작을 나타내는 흐름도이다.

도 15는 본 발명의 일실시예에 따른 단말의 동작을 나타내는 흐름도이다.

도 16은 본 발명의 일실시예에 따른 마스터 기지국, 세컨더리 기지국 및 단말을 나타내는 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0014] 이하, 본 명세서에서는 본 발명과 관련된 내용을 본 발명의 내용과 함께 예시적인 도면과 실시 예를 통해 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성 요소들에 참조 부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성 요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 명세서의 실시 예를 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 명세서의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.

[0015] 또한 본 명세서는 무선 통신 네트워크를 대상으로 설명하며, 무선 통신 네트워크에서 이루어지는 작업은 해당 무선 통신 네트워크를 관할하는 시스템(예를 들어 기지국)에서 네트워크를 제어하고 데이터를 송신하는 과정에서 이루어지거나, 해당 무선 네트워크에 결합한 단말에서 작업이 이루어질 수 있다.

[0016] 도 1은 무선 통신 시스템의 네트워크 구조를 나타내는 도면이다.

[0017] 도 1예는 무선 통신 시스템의 일 예로 E-UMTS 시스템(Evolved-Universal Mobile Telecommunications System)의 네트워크 구조가 도시되어 있다. E-UMTS 시스템은 E-UTRA(Evolved-UMTS Terrestrial Radio Access) 또는 LTE(Long Term Evolution) 또는 LTE-A(advanced) 시스템일 수 있다. 무선 통신 시스템은 CDMA(Code Division Multiple Access), TDMA(Time Division Multiple Access), FDMA(Frequency Division Multiple Access), OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access), SC-FDMA(Single Carrier-FDMA), OFDM-FDMA, OFDM-TDMA, OFDM-CDMA와 같은 다양한 다중 접속 기법을 사용할 수 있다.

[0018] 도 1을 참조하면, E-UTRAN(Evolved-UMTS Terrestrial Radio Access Network)은 단말(UE: User Equipment, 10)에게 제어 평면(CP: Control Plane)과 사용자 평면(UP: User Plane)을 제공하는 기지국(eNB: evolved NodeB, 20)을 포함한다.

[0019] 단말(10)은 고정되거나 이동성을 가질 수 있으며, MS(Mobile station), AMS(Advanced MS), UT(User Terminal), SS(Subscriber Station), 무선기기(Wireless Device) 등의 다른 용어로 불릴 수 있다.

[0020] 기지국(20)은 일반적으로 단말(10)과 통신하는 지점(station)을 말하며, BS(Base Station), BTS(Base Transceiver System), 액세스 포인트(Access Point), 펨토 기지국(femto-eNB), 피코 기지국(pico-eNB), 홈기지국(Home eNB), 릴레이(relay) 등의 다른 용어로 불릴 수 있다. 기지국(20)들은 광케이블 또는 DSL(Digital Subscriber Line) 등을 통해 서로 물리적으로 연결되어 있으며, Xn 인터페이스를 통해 서로 신호 또는 메시지를 주고 받을 수 있다. 도 1에는 일 예로, 기지국(20)들이 X2 인터페이스를 통하여 연결된 경우가 도시되어 있다.

[0021] 이하에서는 물리적 연결에 대한 설명은 생략하고 논리적 연결에 대해 설명한다. 도 1에 도시된 것과 같이, 기

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 259 of 529

지국(20)은 S1 인터페이스를 통해 EPC(Evolved Packet Core, 30)와 연결된다. 보다 상세하게는 기지국(20)은 S1-MME 인터페이스를 통해 MME(Mobility Management Entity)와 연결되고, S1-U 인터페이스를 통해 S-GW(Serving Gateway)와 연결된다. 기지국(20)은 MME와 S1-MME 인터페이스를 통해 단말(10)의 목차(context) 정보 및 단말(10)의 이동성을 지원하기 위한 정보를 주고받는다. 또한 S1-U 인터페이스를 통해 S-GW와 각 단말(10)에 서비스할 데이터를 주고 받는다.

[0022] EPC(30)는 도 1에는 도시되지 않았지만, MME, S-GW 및 P-GW(Packet data network-Gateway)를 포함한다. MME는 단말(10)의 접속 정보나 단말(10)의 능력에 관한 정보를 가지고 있으며, 이러한 정보는 단말(10)의 이동성 관리에 주로 사용된다. S-GW는 E-UTRAN을 종단점으로 갖는 게이트웨이며, P-GW는 PDN(Packet Data Network)을 종단점으로 갖는 게이트웨이다.

[0023] E-UTRAN과 EPC(30)를 통합하여 EPS(Evolved Packet System)라 부를 수 있으며, 단말(10)이 기지국(20)에 접속하는 무선링크로부터 서비스 엔티티로 연결해주는 PDN까지의 트래픽 흐름은 모두 IP(Internet Protocol) 기반으로 동작한다.

[0024] 한편, 단말(10)과 기지국(20) 간의 무선 인터페이스를 "Uu 인터페이스"라 한다. 단말(10)과 네트워크 사이의 무선 인터페이스 프로토콜(Radio Interface Protocol)의 계층들은 3GPP(3rd Generation Partnership Project) 계열의 무선통신 시스템(UMTS, LTE, LTE-Advanced 등)에서 정의한 제1 계층(L1), 제2 계층(L2) 및 제3 계층(L3)으로 구분될 수 있다. 이 중에서 제1 계층에 속하는 물리계층은 물리채널(Physical Channel)을 이용한 정보전송서비스(Information Transfer Service)를 제공하며, 제3 계층에 위치하는 RRC(Radio Resource Control) 계층은 RRC 메시지를 교환하여 단말(10)과 네트워크 간에 무선자원을 제어한다.

[0025] 도 2는 사용자 평면(user plane)에 대한 무선 프로토콜 구조(radio protocol architecture)를 나타낸 블록도이고, 도 3은 제어 평면(control plane)에 대한 무선 프로토콜 구조를 나타낸 블록도이다. 사용자 평면은 사용자 데이터 전송을 위한 프로토콜 스택(protocol stack)이고, 제어 평면은 제어신호 전송을 위한 프로토콜 스택이다.

[0026] 도 2 및 도 3을 참조하면, 단말과 기지국의 물리계층(PHY(physical) layer)은 각각 물리채널(physical channel)을 이용하여 상위 계층에게 정보 전송 서비스(information transfer service)를 제공한다. 물리계층은 상위 계층인 매체접근제어(MAC: Medium Access Control) 계층과 전송채널(transport channel)을 통해 연결된다. 데이터는 MAC 계층과 물리계층 사이에서 전송채널을 통해 전달된다. 전송채널은 무선 인터페이스를 통해 데이터가 어떻게 전송되는가에 따라 분류된다. 또한, 데이터는 서로 다른 물리계층 사이(즉, 단말과 기지국의 물리계층 사이)에서 물리채널을 통해 전달된다. 상기 물리채널은 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 방식으로 변조될 수 있으며, 시간과 주파수 및 복수의 안테나로 생성된 공간을 무선자원으로 활용한다.

[0027] 일 예로, 물리채널 중 PDCCH(Physical Downlink Control CHannel)는 단말에게 PCH(Paging CHannel)와 DL-SCH(Downlink Shared CHannel)의 자원 할당 및 DL-SCH와 관련된 HARQ(Hybrid Automatic Repeat Request) 정보를 알려주며, 단말로 상향링크 전송의 자원 할당을 알려주는 상향링크 스케줄링 그랜트를 나를 수 있다. 또한, PCFICH(Physical Control Format Indicator CHannel)는 단말에게 PDCCH들에 사용되는 OFDM 심벌의 수를 알려주고, 매 서브프레임마다 전송된다. 또한, PHICH(Physical Hybrid ARQ Indicator CHannel)는 상향링크 전송의 응답으로 HARQ ACK/NAK 신호를 나른다. 또한, PUCCH(Physical Uplink Control CHannel)는 하향링크 전송에 대한 HARQ ACK/NAK, 스케줄링 요청 및 CQI와 같은 상향링크 제어 정보를 나른다. 또한, PUSCH(Physical Uplink Shared CHannel)는 UL-SCH(Uplink Shared CHannel)를 나른다. 기지국의 설정 및 요청에 따라 필요 시 PUSCH는 HARQ ACK/NACK 및 CQI와 같은 CSI(Channel State Information) 정보를 포함할 수 있다.

[0028] MAC 계층은 논리채널과 전송채널 간의 매핑 및 논리채널에 속하는 MAC SDU(Service Data Unit)의 전송채널 상으로 물리채널로 제공되는 전송블록(transport block)으로의 다중화 또는 역다중화를 수행할 수 있다. MAC 계층은 논리채널을 통해 RLC(Radio Link Control) 계층에 서비스를 제공한다. 논리채널은 제어 영역 정보의 전달을 위한 제어채널과 사용자 영역 정보의 전달을 위한 트래픽 채널로 나눌 수 있다. 일 예로, MAC 계층에서 상위 계층으로 제공되는 서비스들로서 데이터 전송(data transfer) 또는 무선 자원 할당(radio resource allocation)이 있다.

[0029] RLC 계층의 기능은 RLC SDU의 연결(concatenation), 분할(segmentation) 및 재결합(reassembly)을 포함한다. RLC 계층은 무선 베어러(RB: Radio Bearer)가 요구하는 다양한 QoS(Quality of Service)를 보장하기 위해, 투

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 260 of 529

명모드(TM: Transparent Mode), 비확인 모드(UM: Unacknowledged Mode) 및 확인모드(AM: Acknowledged Mode)의 세 가지 동작모드를 제공한다.

[0030] 일반적으로 투명모드는 초기 연결(initial connection)을 설정할 때 사용된다.

[0031] 비확인 모드는 데이터 스트리밍 또는 VoIP(Voice over Internet Protocol)과 같은 실시간 데이터 전송을 위한 것으로, 데이터의 신뢰도 보다는 속도에 중점을 둔 모드이다. 반면, 확인 모드는 데이터의 신뢰도에 중점을 둔 모드이며, 대용량 데이터 전송 또는 전송 지연에 덜 민감한 데이터 전송에 적합하다. 기지국은 단말과 연결 설정되어 있는 각 EPS 베어러의 QoS(Quality of Service) 정보를 기반으로 각 EPS 베어러에 상응하는 RB 내 RLC의 모드를 결정하고 QoS를 만족할 수 있도록 RLC 내 파라미터들을 구성한다.

[0032] RLC SDU들은 다양한 사이즈로 지원되며, 일 예로 바이트(byte) 단위로 지원될 수 있다. RLC PDU(Protocol Data Unit)들은 하위계층(예, MAC 계층)으로부터 전송 기회(transmission opportunity)가 통보(notify)될 때에만 규정되며, 하위계층으로 전달된다. 상기 전송 기회는 전송될 총 RLC PDU들의 크기와 함께 통보될 수 있다. 또한, 상기 전송 기회와 상기 전송될 총 RLC PDU들의 크기는 각각 분리되어 통보될 수도 있다.

[0033] 사용자 평면에서의 PDCP(Packet Data Convergence Protocol) 계층의 기능은 사용자 데이터의 전달, 헤더 압축(header compression) 및 암호화(ciphering)와 제어 평면 데이터의 전달 및 암호화/무결성 보호(integrity protection)를 포함한다.

[0034] 도 3을 참조하면, RRC 계층은 RB들의 구성(configuration), 재구성(re-configuration) 및 해제(release)와 관련되어 논리채널, 전송채널 및 물리채널들의 제어를 담당한다. 무선 베어러(RB: Radio Bearer)는 단말과 네트워크간의 데이터 전달을 위해 제1 계층(PHY 계층) 및 제2 계층(MAC 계층, RLC 계층, PDCP 계층)에 의해 제공되는 논리적 경로를 의미한다. RB가 구성된다는 것은 특정 서비스를 제공하기 위해 무선 프로토콜 계층 및 채널의 특성을 규정하고, 각각의 구체적인 파라미터 및 동작 방법을 설정하는 과정을 의미한다. RB는 SRB(Signaling RB), DRB(Data RB)로 구분될 수 있다. SRB는 제어 평면에서 RRC 메시지 및 NAS(Non-Access Stratum) 메시지를 전송하는 통로로 사용되며, DRB는 사용자 평면에서 사용자 데이터를 전송하는 통로로 사용된다.

[0035] RRC 계층 상위에 위치하는 NAS(Non-Access Stratum) 계층은 연결관리(Session Management)와 이동성 관리(Mobility Management) 등의 기능을 수행한다. 단말의 RRC 계층과 E-UTRAN의 RRC 계층 사이에 RRC 연결(RRC Connection)이 있을 경우, 단말은 RRC 연결 상태(RRC connected state)에 있게 되고, 그렇지 못할 경우 RRC 휴지 상태(RRC idle state)에 있게 된다.

[0036] 단말이 외부 인터넷 망으로 사용자 데이터(user data: 예, IP 패킷)를 송신하거나 외부 인터넷 망으로부터 사용자 데이터를 수신하기 위해서는, 단말과 외부 인터넷 망 사이에 존재하는 이동통신 네트워크 엔티티(entity)들 간에 존재하는 여러 경로에 자원이 할당되어야 한다. 이와 같이 이동통신 네트워크 엔티티들 사이에 자원이 할당되어 데이터 송수신이 가능해진 경로를 베어러(Bearer)라고 한다.

[0037] 도 4는 무선통신 시스템에서 베어러 서비스의 구조를 나타내는 도면이다.

[0038] 도 4에는 단말과 인터넷 망 사이에 종단간 서비스(End-to-End service)가 제공되는 경로가 도시되어 있다. 여기서, 종단간 서비스라 함은 단말(UE)이 인터넷 망과 데이터 서비스를 위해서 단말과 P-GW 간의 경로(EPS Bearer)와 P-GW와 외부까지의 경로(External Bearer)가 필요한 서비스를 의미한다. 여기서, 외부의 경로는 P-GW와 인터넷 망 사이의 베어러이다.

[0039] 단말이 외부 인터넷 망으로 데이터를 전달하는 경우, 우선 단말은 RB를 통해서 기지국(eNB)에게 데이터를 전달한다. 그리면, 기지국은 단말로부터 수신한 데이터를 S1 베어러를 통해서 S-GW로 전달한다. S-GW는 S5/S8 베어러를 통해서 기지국으로부터 수신한 데이터를 P-GW로 전달하며, 최종적으로 데이터는 P-GW와 외부 인터넷 망에 존재하는 목적지까지 외부 베어러(External Bearer)를 통해서 전달된다.

[0040] 마찬가지로, 외부 인터넷 망에서 단말로 데이터가 전달되려면 위의 설명과 역방향으로 각각의 베어러를 거쳐서 단말에 전달이 될 수 있다.

[0041] 이와 같이 무선통신 시스템에서는 각 인터페이스마다 각각의 베어러를 정의하여, 인터페이스들간의 독립성을 보장하고 있다. 각 인터페이스에서의 베어러를 보다 상세히 설명하면 다음과 같다.

[0042] 무선통신 시스템이 제공하는 베어러를 총칭하여 EPS(Evolved Packet System) 베어러라고 한다. EPS 베어러는

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 261 of 529

특정 QoS로 IP 트래픽을 전송하기 위하여 UE와 P-GW 간에 설정된 전달 경로이다. P-GW는 인터넷으로부터 IP 플로우를 수신하거나 인터넷으로 IP 플로우를 전송할 수 있다. 각 EPS 베어러는 전달 경로의 특성을 나타내는 QoS 결정 파라미터들로 설정된다. EPS 베어러는 단말당 하나 이상 구성될 수 있으며, 하나의 EPS 베어러는 하나의 E-RAB(E-UTRAN Radio Access Bearer)와 하나의 S5/S8 베어러의 연결된 값(concatenation)을 고유하게 표현한다.

[0043] 무선 베어러(RB)는 단말과 기지국 사이에 존재하여 EPS 베어러의 패킷을 전달한다. 특정 RB는 이에 상응하는 EPS 베어러/E-RAB와 1대1 매핑 관계를 갖는다.

[0044] S1 베어러는 S-GW와 기지국 사이에 존재하는 베어러로서 E-RAB의 패킷을 전달한다.

[0045] S5/S8 베어러는 S5/S8 인터페이스의 베어러이다. S5와 S8 모두 S-GW와 P-GW 사이의 인터페이스에 존재하는 베어러이다. S5 인터페이스는 S-GW와 P-GW가 동일한 사업자에 속해 있을 경우에 존재하며, S8 인터페이스는 S-GW가 로밍해 들어간 사업자(Visited PLMN)에 속하며 P-GW가 원래 서비스에 가입한 사업자(Home PLMN)에 속하는 경우에 존재한다.

[0046] E-RAB는 S1 베어러와 그에 상응하는 RB의 연결된 값(concatenation)을 고유하게 표현한다. 하나의 E-RAB가 존재할 때, 해당 E-RAB와 하나의 EPS 베어러 간에 1대1 매핑이 성립한다. 즉, 하나의 EPS 베어러는 각각 하나의 RB, S1 베어러, S5/S8 베어러에 대응된다. S1 베어러는 기지국과 S-GW 사이의 인터페이스에서의 베어러이다.

[0047] RB는 데이터 RB(DRB: Data Radio Bearer)와 시그널링 RB(SRB: Signaling Radio Bearer) 두 가지를 의미하지만 본 발명에서 구분 없이 RB라 표현하는 것은 사용자의 서비스를 지원하기 위해 Uu 인터페이스에서 제공되는 DRB이다. 따라서 따로 구분 없이 표현하는 RB는 SRB와 구별된다. RB는 사용자 평면의 데이터가 전달되는 경로이며, SRB는 RRC 계층과 NAS 제어 메시지 등 제어 평면의 데이터가 전달되는 경로이다. RB와 E-RAB 그리고 EPS 베어러 간에는 1대1 매핑이 성립한다. 기지국은 상향링크 및 다운링크 모두를 묶는 DRB를 생성하기 위해서 DRB와 S1 베어러와 1대1로 매핑하고 이를 저장한다. S-GW는 상향링크 및 다운링크 모두를 묶는 S1 베어러와 S5/S8 베어러를 생성하기 위해서 S1 베어러와 S5/S8 베어러를 1대1로 매핑하고 이를 저장한다.

[0048] EPS 베어러 종류로는 디폴트(default) 베어러와 전용(dedicated) 베어러가 있다. 단말은 무선 통신망에 접속하면 IP 주소를 할당받고 PDN 연결을 생성한다. 이 때, 디폴트 EPS 베어러가 생성된다. 즉, 디폴트 베어러는 새로운 PDN 연결이 생성될 때 처음 생성된다. 사용자가 디폴트 베어러를 통해 서비스(예를 들어, 인터넷 등)를 이용하다가 디폴트 베어러로는 QoS를 제대로 제공받을 수 없는 서비스(예를 들어 VoD 등)를 이용하게 되면 온-디맨드(on-demand)로 전용 베어러가 생성된다. 이 경우 전용 베어러는 이미 설정되어 있는 베어러와는 다른 QoS로 설정될 수 있다. 전용 베어러에 적용되는 QoS 결정 파라미터들은 PCRF(Policy and Charging Rule Function)에 의해 제공된다. 전용 베어러 생성시 PCRF는 SPR(Subscriber Profile Repository)로부터 사용자의 가입정보를 수신하여 QoS 결정 파라미터를 결정할 수 있다. 전용 베어러는 예를 들어, 최대 15개까지 생성될 수 있으며, LTE 시스템에서는 상기 15개의 전용 베어러 중 4개는 사용하지 않는다. 따라서, LTE 시스템에서 전용 베어러는 최대 11개까지 생성될 수 있다.

[0049] EPS 베어러는 기본 QoS 결정 파라미터로 QCI(QoS Class Identifier)와 ARP(Allocation and Retention Priority)를 포함한다. EPS 베어러는 QCI 자원 형태에 따라 GBR(Guaranteed Bit Rate)형 베어러와 non-GBR형 베어러로 구분된다. 디폴트 베어러는 항상 non-GBR형 베어러로 설정되고, 전용 베어러는 GBR형 또는 non-GBR형 베어러로 설정될 수 있다. GBR형 베어러는 QCI와 ARP 이외에 QoS 결정 파라미터로 GBR과 MBR(Maximum Bit Rate)를 가진다. 무선통신 시스템이 전체적으로 제공해야 하는 QoS가 EPS 베어러로 정의되고 나면, 각 인터페이스마다 각각의 QoS가 정해진다. 각 인터페이스는 자신이 제공해야 하는 QoS에 맞춰 베어러를 설정한다.

[0050] 도 5는 단말의 이중 연결 상황의 일 예를 나타내는 도면이다.

[0051] 도 5에는 일 예로, 단말(550)이 마스터 기지국(500) 내 매크로셀(F2)의 서비스 지역과 세컨더리 기지국(510) 내 스몰셀(F1)의 서비스 지역이 중첩된(overlaid) 지역으로 진입한 경우가 도시되어 있다.

[0052] 이 경우, 마스터 기지국(500) 내 매크로셀(F2)을 통한 기존 무선 연결 및 데이터 서비스 연결을 유지한 채로 세컨더리 기지국(510) 내 스몰셀(F1)을 통한 추가적인 데이터 서비스를 지원하기 위하여, 네트워크는 단말(550)에 대하여 이중 연결을 구성한다. 이에 따라, 마스터 기지국(500)에 도착한 사용자 데이터는 세컨더리 기지국(510)을 통해 단말에게 전달될 수 있다. 구체적으로, F2 주파수 대역이 마스터 기지국(500)에 할당되고, F1 주파수 대역이 세컨더리 기지국(510)에 할당된다. 단말(550)은 마스터 기지국(500)으로부터 F2 주파수 대역을 통해 서비스를 수신하는 동시에, 세컨더리 기지국(510)으로부터 F1 주파수 대역을 통해 서비스를 수신할 수 있다.

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 262 of 529

상기의 예에서 마스터 기지국(500)은 F2 주파수 대역을 사용하고, 세컨더리 기지국(510)은 F1 주파수 대역을 사용하는 것으로 설명하였으나 본 발명은 이에 한정되는 것은 아니며 상기 마스터 기지국(500) 및 세컨더리 기지국(510) 모두 동일한 F1 또는 F2 주파수 대역을 사용할 수도 있다.

[0053] 도 6은 이중연결을 위한 사용자 평면의 구조를 나타내는 도면이다.

[0054] 이중연결은 임의의 단말, 하나의 마스터 기지국(MeNB) 및 적어도 하나의 세컨더리 기지국(SeNB)으로 구성된다. 이중연결은 사용자 평면 데이터를 나누는 방식에 따라 도 6에 도시된 것과 같이 3가지 옵션으로 구분될 수 있다. 도 6에는 일 예로, 사용자 평면 데이터의 하향링크 전송에 대한 상기 3가지 옵션의 개념이 각각 도시되어 있다.

[0055] 제1 옵션: S1-U 인터페이스가 마스터 기지국뿐만 아니라 세컨더리 기지국에서도 종단점을 갖는 경우이다. 이 경우 각 기지국(MeNB 및 SeNB)은 하나의 단말에 대해서 구성된 EPS 베어러(마스터 기지국의 경우 EPS bearer #1, 세컨더리 기지국의 경우 EPS bearer #2)를 통해 하향링크 데이터를 전송한다. 사용자 평면 데이터가 코어 네트워크(CN: Core Network)에서 분화(splitting)되기 때문에 이를 CN 스플릿(split)이라 부르기도 한다.

[0056] 제2 옵션: S1-U 인터페이스가 마스터 기지국에서만 종단점을 갖지만 베어러가 분화하지 않고 각 기지국마다 하나의 베어러만이 매핑되는 경우이다.

[0057] 제3 옵션: S1-U 인터페이스가 마스터 기지국에서만 종단점을 갖고 베어러가 복수의 기지국으로 분화하는 경우이다. 이 경우, 베어러가 분화하기 때문에 이를 베어러 스플릿(bear split)이라 부르기도 한다. 베어러 스플릿은 하나의 베어러가 복수의 기지국으로 분화되기 때문에 데이터가 두 가지 플로우(또는 그 이상의 플로우)로 나뉘어 전송된다. 복수의 플로우를 통해서 정보가 전달되는 점에서 베어러 스플릿을 멀티 플로우(multi flow), 다중 노드(기지국) 전송(multiple nodes(eNB) transmission), 기지국간 반송파 집성(inter-eNB carrier aggregation) 등으로도 부르기도 한다.

[0058] 한편, 프로토콜 구조 측면에서 S1-U 인터페이스의 종단점이 마스터 기지국인 경우(즉, 제2 또는 제3 옵션인 경우), 세컨더리 기지국 내 프로토콜 계층에서는 반드시 세분화(segmentation) 또는 재세분화 과정을 지원해야 한다. 왜냐하면 물리 인터페이스와 세분화 과정은 서로 밀접한 관련이 있으며, 비전형백홀(non-ideal backhaul)을 사용할 때 세분화 또는 재세분화 과정은 RLC PDU를 전송하는 노드(node)와 동일해야 하기 때문이다. 따라서, RLC 계층 이상에서 이중연결을 위한 프로토콜 구조들을 고려하면 다음과 같다.

[0059] 1. 각 기지국에 PDCP 계층이 독립적으로 존재하는 경우이다. 이를 독립적(independent) PDCP 타입이라고도 한다. 이 경우, 각 기지국은 베어러 내 기존 LTE 레이어 2 프로토콜의 동작을 그대로 사용 할 수 있다. 이는 상기 제1 옵션 내지 제3 옵션에 모두 적용될 수 있다.

[0060] 2. 각 기지국에 RLC 계층이 독립적으로 존재하는 경우이다. 이를 독립적 RLC 타입이라고도 한다. 이 경우 S1-U 인터페이스는 마스터 기지국을 종단점으로 하며, PDCP 계층은 마스터 기지국에만 존재한다. 베어러 스플릿(제3 옵션)의 경우, 네트워크와 단말 측 모두에서 RLC 계층이 분리되어 있으며 각 RLC 계층마다 독립된 RLC 베어러가 존재한다.

[0061] 3. RLC 계층이 마스터 기지국의 '마스터 RLC' 계층과 세컨더리 기지국의 '슬레이브 RLC' 계층으로 구분되는 경우이다. 이를 마스터-슬레이브 RLC 타입이라고도 한다. 이 경우 S1-U 인터페이스는 마스터 기지국을 종단점으로 하며, 마스터 기지국에는 PDCP 계층과 RLC 계층 중 일부(마스터 RLC 계층)가 존재하며, 세컨더리 기지국에는 RLC 계층 중 일부(슬레이브 RLC 계층)가 존재한다. 단말 내에는 상기 마스터 RLC 계층 및 슬레이브 RLC 계층과 쌍(pair)을 이루는 RLC 계층이 하나만 존재한다.

[0062] 따라서, 이중연결은 상술한 옵션들과 타입들의 조합에 의해 다음의 도 7 또는 도 8과 같이 구성될 수 있다.

[0063] 도 7 및 도 8은 사용자 평면 데이터의 하향링크 전송 시 기지국들의 프로토콜 구조를 나타내는 도면이다.

[0064] 먼저 도 7을 참조하면, S1-U 인터페이스가 마스터 기지국뿐만 아니라 세컨더리 기지국에서도 종단점을 가지며, 각 기지국에 PDCP 계층이 독립적으로 존재하는 경우(독립적 PDCP 타입인 경우)가 도시되어 있다. 이 경우, 마스터 기지국과 세컨더리 기지국에는 각각 PDCP 계층, RLC 계층 및 MAC 계층이 존재하며 각 기지국은 단말에 대해서 구성된 각각의 EPS 베어러를 통해 하향링크 데이터를 전송한다.

[0065] 이 경우, 마스터 기지국은 세컨더리 기지국에 의해 전송되는 패킷을 버퍼링하거나 프로세싱할 필요가 없으며, RRC/RLC 및 GTP-U/UDP/IP에 영향(impact)이 적거나 없다는 장점이 있다. 또한, 마스터 기지국과 세컨더리 기

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 263 of 529

지국 사이의 백홀 링크 간에 요구가 적고, 마스터 기지국과 세컨더리 기지국 간의 플로우를 제어할 필요가 없기 때문에 마스터 기지국이 모든 트래픽을 라우팅할 필요가 없으며, 이중연결된 단말에 대하여 세컨더리 기지국에서 로컬 브레이크 아웃(local break-out) 및 컨텐츠 캐싱(content caching)을 지원할 수 있다는 장점이 있다.

[0066] 한편, 도 8을 참조하면, S1-U 인터페이스가 마스터 기지국에서만 종단점을 갖고, 베어러 스플릿이며, 각 기지국에 RLC 계층이 독립적으로 존재하는 경우(독립적 RLC 타입인 경우)가 도시되어 있다. 이 경우, 마스터 기지국에는 PDCP 계층, RLC 계층 및 MAC 계층이 존재하고, 세컨더리 기지국에는 RLC 계층 및 MAC 계층만 존재한다. 마스터 기지국의 PDCP 계층, RLC 계층 및 MAC 계층은 각각 베어러 레벨로 분리되며, 이 중 하나의 PDCP 계층은 마스터 기지국의 RLC 계층 중 하나에 연결되고, Xn 인터페이스를 통해 세컨더리 기지국의 RLC 계층과 연결된다.

[0067] 이 경우, 세컨더리 기지국의 이동성이 코어 네트워크에서 숨겨지고, 마스터 기지국에서는 암호화가 요구되는 보안 영향이 없으며, 세컨더리 기지국이 변경될 때 세컨더리 기지국 간의 데이터 포워딩이 불필요하지 않다는 장점이 있다. 또한, 마스터 기지국이 세컨더리 기지국으로 RLC 프로세싱을 전가할 수 있고, RLC에 영향이 없거나 적고, 가능할 경우 동일 베어러에 대해 마스터 기지국과 세컨더리 기지국을 통해 무선 자원을 활용할 수 있으며, 세컨더리 기지국을 이동할 때 그 동안 마스터 기지국을 사용할 수 있기 때문에 세컨더리 기지국의 이동성에 대한 요구 사항이 적다는 장점이 있다.

[0068] 한편, 반송파 집성(CA: Carrier Aggregation)이란 조각난 작은 대역을 효율적으로 사용하기 위한 기술로, 하나의 기지국이 주파수 영역에서 물리적으로 연속적인(continuous) 또는 비연속적인(non-continuous) 복수개의 밴드를 묶어 논리적으로 큰 대역의 밴드를 사용하는 것과 같은 효과를 내도록 하기 위한 것이다. 단말이 CA를 구성하는 경우 상기 단말은 네트워크와 하나의 RRC 연결을 가진다. 이는 이중연결이 구성된 경우에도 동일하다. RRC 연결을 설정(establishment)하거나 재설정(re-establishment)하거나 핸드오버를 하는 경우, 특정 서빙셀은 NAS(non-access stratum) 이동성 정보(예를 들어 TAI: Tracking Area ID)를 제공한다. 이하, 상기 특정 서빙셀을 주서빙셀(PCell: Primary Cell)이라 하고, 상기 특정 서빙셀 이외의 서빙셀을 부서빙셀(SCell: Secondary Cell)이라 한다.

[0069] 상기 주서빙셀은 DL PCC(Downlink Primary Component Carrier)와 UL PCC(Uplink Primary Component Carrier)가 짝으로 구성될 수 있다. 한편, 부서빙셀들은 단말의 하드웨어 능력(UE capability)에 따라 주서빙셀과 함께 서빙셀 집합의 형태로 구성될 수 있다. 부서빙셀은 DL SCC(Downlink Secondary Component Carrier)만으로 구성될 수도 있으며, UL SCC(Uplink Secondary Component Carrier)와 짝으로 구성될 수도 있다.

[0070] 이와 같이 서빙셀 집합은 하나의 주서빙셀과 적어도 하나의 부서빙셀로 구성된다. 주서빙셀은 핸드오버 절차를 통해서만 변경 가능하고, PUCCH 전송을 위해 사용된다. 주서빙셀은 비활성화 상태로 천이될 수 없지만, 부서빙셀은 비활성화 상태로 천이될 수 있다.

[0071] RRC 연결 재설정 절차는 주서빙셀에서 무선링크실패(RLF: Radio Link Failure)를 경험하는 경우 트리거링된다. 그러나, 부서빙셀의 RLF는 트리거링되지 않는다.

[0072] 한편, 서빙셀 집합에 부서빙셀을 추가하거나 제거하거나 재구성하는 것은 전용 시그널링(dedicated signaling)인 RRC 연결 재구성(reconfiguration) 절차를 통해 이루어진다. 따라서, 서빙셀 집합에 새로운 부서빙셀을 추가하는 경우, RRC 연결 재구성 메시지에는 상기 새로운 부서빙셀에 대한 시스템 정보도 포함되어 전달된다. 그러므로 부서빙셀의 경우, 시스템 정보의 변경에 대한 모니터링 동작이 필요하지 않다.

[0073] RRC 연결 재구성 절차는 RRC 연결을 수정(modify)하기 위한 목적으로 수행된다. 예를 들어, RRC 연결 재구성 절차는 RB의 설정(establish)/수정/해제(release), 핸드오버, 측정(measurement)의 수립(setup)/수정/해제, 부서빙셀의 추가/수정/해제 등을 위한 목적으로 수행될 수 있다. RRC 연결 재구성 절차가 수행되는 동안 NAS 전용 정보(NAS dedicated information)가 E-UTRAN으로부터 단말로 전송될 수 있다.

[0074] RRC 연결 재구성 절차는 E-UTRAN이 단말과 RRC 연결된 상태에서 개시(initiate)될 수 있다. AS 보안(Access Stratum security)이 활성화된 경우 RRC 연결 재구성 메시지에 이동성 제어 정보가 포함되고, 적어도 하나의 DRB와 SRB2가 수립되며, 이는 휴면(suspend)되지 않는다. 또한, RB들(SRB1 이외에 RRC 연결 설정 동안 설정된 RB들)의 설정 및 부서빙셀의 추가도 AS 보안이 활성화된 경우에 수행된다.

[0075] RRC 연결 재구성 메시지는 RRC 연결을 수정하기 위한 메시지로서, 측정 구성(measurement configuration) 정보, 이동성 제어(mobility control) 정보, 및 전용 NAS 정보와 보안 구성을 포함하는 무선 자원 구성(radio resource configuration) 정보를 나를 수 있다. 상기 무선 자원 구성정보에는 RB, MAC 메인 구성, 물리 채널

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 264 of 529

구성에 대한 정보가 포함될 수 있다.

[0076] 도 9는 본 발명에 적용되는 불연속 수신을 설명하기 위한 도면이다.

[0077] 무선 통신 시스템은 단말의 전력소모량을 줄이기 위하여 불연속 수신(DRX: Discontinuous Reception)를 지원한다. DRX는 단말이 소정 기간(슬립(sleep) 기간 혹은 비활성(inactive) 시간) 동안 PDCCH의 모니터링을 멈출 수 있게 해주는 기능을 말하며, 도 9에 도시된 것과 같이 단말은 DRX 모드에서 일정한 사이클로 활성 시간과 비활성 시간을 반복한다. 여기서, 활성 시간은 PDCCH를 모니터링하는 시간을 의미하고, 비활성 시간은 PDCCH의 모니터링을 멈추는 시간을 의미한다.

[0078] 단말은 단말의 고유한 식별자인 C-RNTI(Cell-Radio Network Temporary Identifier), TPC(Transmission Power Control)-PUCCH-RNTI, TPC-PUSCH-RNTI와 SPS(Semi Persistent Scheduling)-RNTI를 기반으로 PDCCH의 모니터링(monitoring)을 수행할 수 있다. PDCCH의 모니터링은 DRX 동작에 의해 제어될 수 있으며, DRX에 관한 파라미터는 RRC 시그널링으로서 기지국이 단말로 전송해준다. 단말은 상기 RNTI들 이외에 SI(System Information)-RNTI, P(Paging)-RNTI 등을 상기 RRC 메시지에 의해 구성된 DRX 동작과는 무관하게 항상 수신할 수 있다. 여기서, C-RNTI로 스크램블링된 PDCCH를 제외한 나머지 PDCCH들은 주서방셀의 공용검색공간(common search space)를 통해 수신된다.

[0079] 단말이 RRC 연결 상태(connected state)에서 DRX 파라미터가 구성되어 있다면, 단말은 DRX 동작에 기반하여 PDCCH에 대한 불연속적인(discontinuous) 모니터링를 수행한다. 반면, 만일 DRX 파라미터가 구성되어 있지 않다면 단말은 PDCCH에 대한 연속적인 모니터링을 수행한다. 여기서, 불연속적인 모니터링이란 단말이 정해진 특정한 서브프레임에서만 PDCCH를 모니터링하는 것을 의미하고, 연속적인 모니터링이란 단말이 모든 서브프레임에서 PDCCH를 모니터링하는 것을 의미할 수 있다. 한편, 랜덤 액세스(random access) 절차와 같은 DRX와 무관한 동작에서 PDCCH 모니터링이 필요한 경우, 단말은 해당 동작의 요구사항에 따라 PDCCH를 모니터링할 수 있다.

[0080] RRC 계층에서는 DRX 동작을 제어하기 위해 몇 개의 타이머(timer)들을 관리한다. DRX 동작을 제어하는 타이머에는 지속구간 타이머(onDurationTimer), DRX 비활성 타이머(drxInactivity Timer), DRX 재전송 타이머(drxRetransmission Timer) 등이 있다. 이 밖에 DRX 동작을 제어하는 파라미터로서 장기 DRX 사이클(longDRX-Cycle), DRX 개시 오프셋(drxStartOffset)이 있고, 기지국은 선택적으로 DRX 단기 사이클 타이머(drxShortCycleTimer)와 단기 DRX-사이클(shortDRX-Cycle)을 설정할 수 있다. 또한 각 하향링크 HARQ 프로세스(process)마다 HARQ 왕복시간(RTT: Round Trip Time) 타이머가 정의된다.

[0081] DRX 개시 오프셋은 DRX 사이클이 시작되는 서브프레임을 규정한 값이다. DRX 단기 사이클 타이머는 단말이 단기 DRX 사이클을 따라야 하는 연속적인 서브프레임의 개수를 정의하는 타이머이다. HARQ RTT 타이머는 단말에 의해 하향링크 HARQ 재전송이 기대되는 구간 이전의 최소 서브프레임 개수를 정의하는 타이머이다.

[0082] 지속구간 타이머는 DRX 사이클이 시작될 때 시작된다. 즉, 지속구간 타이머의 시작시점은 DRX 사이클의 시작시점과 일치한다. 지속구간 타이머는 매 PDCCH 서브프레임마다 값이 '1'씩 증가하여 지속구간 타이머 값이 미리 설정된 만료 값과 같아지는 때에 만료된다. 지속구간 타이머 값이 상기 만료 값과 같아지기 전까지는 지속구간 타이머는 유효하게 진행된다.

[0083] DRX 비활성 타이머는 상향링크 또는 하향링크 사용자 데이터 전송을 위한 PDCCH를 성공적으로 복호한 시점부터 이후 수신될 PDCCH의 성공적인 복호를 위해 PDCCH를 모니터링하는 시간이다. DRX 비활성 타이머는 단말이 PDCCH 서브프레임에서 HARQ 최초 전송에 대한 PDCCH를 성공적으로 복호한 때에 시작 또는 재시작된다.

[0084] DRX 재전송 타이머는 단말에 의해 곧 하향링크 재전송이 기대되는 PDCCH 서브프레임의 연속적인 수의 최대값을 기반으로 동작하는 타이머이다. DRX 재전송 타이머는 HARQ RTT 타이머가 만료되었음에도 불구하고 재전송 데이터를 수신하지 못한 경우에 시작된다. 단말은 DRX 재전송 타이머가 진행 중인 동안 HARQ 프로세스에서 재전송되는 데이터의 수신을 모니터링할 수 있다. DRX 재전송 타이머의 설정은 RRC 계층의 MAC-MainConfig 메시지에 의해서 정의된다.

[0085] 단말은 DRX 사이클이 구성되면, 활성 시간 동안 PDCCH 서브프레임에 대해 PDCCH를 모니터링한다. 여기서 PDCCH 서브프레임이라 함은 PDCCH를 포함하는 서브프레임을 의미한다. 활성 시간은 단말이 깨어있는 모든 구간을 의미할 수도 있다. 일 예로, 단말은 상술한 지속구간 타이머, DRX 비활성 타이머 및 DRX 재전송 타이머 중 적어도 하나의 타이머가 진행 중일 때 활성화된다. 또한, PDCCH를 통해 스케줄링 요청이 보내지거나 핸딩(pending)된 경우에도 활성화되며, 핸딩된 HARQ 전송에 대한 상향링크 승인이 발생하고 해당 HARQ 버퍼에 데이터가 존재하는 경우에도 활성화된다. 또한, 단말에 의해 선택되지 않은 프리앰블에 대한 랜덤 액세스 응답이 성공적으로 수신

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 265 of 529

된 후에 단말의 C-RNTI로의 새로운 전송을 지시하는 PDCCH가 수신되지 않았을 때도 활성화된다.

[0086] DRX 사이클 중 활성 시간이 아닌 시간은 비활성 시간(Non-active time)이라 할 수 있다. 활성 시간은 웨이크업(wake up) 구간이라 불릴 수 있고, 비활성 시간은 슬립(sleep) 구간이라 불릴 수 있다.

[0087] 한편, 단말은 DRX가 구성된 경우 각 서브프레임에서 DRX 명령 MAC 제어 요소(DRX command MAC control element)가 수신되면 지속구간 타이머와 DRX 비활성 타이머를 정지시킨다. 또한, DRX 비활성 타이머가 만료되거나 DRX 명령 MAC 제어 요소가 수신되면, 단기 DRX 사이클을 사용하고 DRX 단기 사이클 타이머를 시작 또는 재시작하거나, 장기 DRX 사이클을 사용한다. 단말은 DRX 단기 사이클 타이머가 만료된 경우 장기 DRX 사이클을 사용한다. 만일, 단기 DRX 사이클 또는 장기 DRX 사이클이 사용되는 경우 단말은 지속구간 타이머를 시작한다.

[0088] 한편, 단말이 소스 기지국에서 타겟 기지국으로 핸드오버(handover)를 수행하는 경우, 소스 기지국에서 타겟 기지국으로 핸드오버 준비 단계에서 이용되는 E-UTRA의 RRC 정보를 전송하기 위해 다음의 표 1과 같은 메시지가 사용된다. 하기 메시지는 핸드오버 준비 정보(handover preparation information)라 불릴 수 있다.

표 1

[0089]

```
-- ASN1START
HandoverPreparationInformation ::= SEQUENCE {
criticalExtensions                  CHOICE {
c1                                  CHOICE{
handoverPreparationInformation-r8    HandoverPreparationInformation-r8-IEs,
spare7 NULL,
spare6 NULL, spare5 NULL, spare4 NULL,
spare3 NULL, spare2 NULL, spare1 NULL
},
criticalExtensionsFuture      SEQUENCE {}
}
}
HandoverPreparationInformation-r8-IEs ::= SEQUENCE {
ue-RadioAccessCapabilityInfo UE-CapabilityRAT-ContainerList,
as-Config                                   AS-Config OPTIONAL, -- Cond HO
rrm-Config                                  RRM-Config          OPTIONAL,
as-Context                                  AS-Context          OPTIONAL, -- Cond HO
nonCriticalExtension              HandoverPreparationInformation-v920-IEs    OPTIONAL
}
...
-- ASN1STOP
```

[0090] 표 1을 참조하면, AS-Config 필드를 통해 E-UTRA 내 핸드오버 시 필요한 무선 자원 구성 정보가 전송되며, AS-Context 필드를 통해 타겟 기지국에서 요구되는 로컬 E-UTRAN 컨텍스트가 전송된다.

[0091] AS-Config 정보 요소는 핸드오버 준비 단계 동안 타겟 기지국의 RRC 구성이 변경될 수 있도록 타겟 기지국에서 구성 가능한 소스 기지국에서의 RRC 구성에 관한 정보를 포함한다. 상기 RRC 구성에 관한 정보는 핸드오버가 수행된 후 또는 RRC 연결 재설정 시에도 사용될 수 있다. 다음의 표 2는 AS-Config 정보 요소를 나타낸다.

표 2

[0092]

```
-- ASN1START

AS-Config ::=                       SEQUENCE {
sourceMeasConfig                     MeasConfig,
sourceRadioResourceConfig            RadioResourceConfigDedicated,
sourceSecurityAlgorithmConfig        SecurityAlgorithmConfig,
sourceUE-Identity                    C-RNTI,
sourceMasterInformationBlock         MasterInformationBlock,
sourceSystemInformationBlockType1    SystemInformationBlockType1(WITH COMPONENTS
{..., nonCriticalExtension ABSENT}),
```


Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 266 of 529

```
sourceSystemInformationBlockType2      SystemInformationBlockType2,
antennaInfoCommon                      AntennaInfoCommon,
sourceDl-CarrierFreq                   ARFCN-ValueEUTRA,
...
[[ sourceSystemInformationBlockType1Ext      OCTET STRING (CONTAINING
SystemInformationBlockType1-v890-IEs)       OPTIONAL,
sourceOtherConfig-r9 OtherConfig-r9
]],
[[ sourceSCellConfigList-r10              SCellToAddModList-r10              OPTIONAL
]],
}

AS-Config-v9e0 ::=                     SEQUENCE {
sourceDl-CarrierFreq-v9e0              ARFCN-ValueEUTRA-v9e0
}

-- ASN1STOP
```

[0093] 표 2에서 antennaInfoCommon 필드는 소스 기지국의 안테나 포트의 수에 관한 정보를 제공한다. sourceDl-CarrierFreq 필드는 소스 기지국의 하향링크 EARFCN 파라미터를 제공한다. sourceOtherConfig 필드는 소스 기지국의 다른 구성 정보를 제공한다. sourceMasterInformationBlock 필드는 소스 기지국의 주서빙셀에서 전송되는 마스터 정보 블록에 관한 정보를 제공한다. sourceMeasConfig 필드는 핸드오버가 트리거링될 때 포함되며 측정 구성 정보를 제공한다. sourceRadioResourceConfig 필드는 핸드오버가 트리거링될 때 포함되며 소스 기지국의 무선 구성 정보를 제공한다. sourceSCellConfigList 필드는 소스 기지국의 서빙셀들에 대한 무선 자원 구성 정보를 제공한다. sourceSecurityAlgorithmConfig 필드는 소스 기지국에서 사용되는 AS 무결성 보호 및 AS 연산과 같은 알고리즘 구성에 대한 정보를 제공한다. sourceSystemInformationBlockType1 필드 및 sourceSystemInformationBlockType2 필드는 소스 기지국의 주서빙셀에서 전송되는 소스 시스템 정보 블록 타입(sourceSystemInformationBlockType)에 대한 정보를 제공한다.

[0094] 한편, AS-Context 정보 요소는 로컬 E-UTRAN 컨텍스트를 타겟 기지국으로 전송하는데 사용된다. 다음의 표 3은 AS-Context 정보 요소를 나타낸다.

표 3

[0095]

```
-- ASN1START

AS-Context ::=          SEQUENCE {
reestablishmentInfo          ReestablishmentInfo              OPTIONAL    -- Cond HO
}
AS-Context-v1130 ::=      SEQUENCE {
idc-Indication-r11             OCTET STRING (CONTAINING
InDeviceCoexsIndication-r11)   OPTIONAL,  -- Cond HO2
mbmsInterestIndication-r11     OCTET STRING (CONTAINING
MBMSInterestIndication-r11)                                    OPTIONAL,  -- Cond HO2
powerPrefIndication-r11        OCTET STRING (CONTAINING
UEAssistanceInformation-r11)                                   OPTIONAL,  -- Cond HO2
...
}

-- ASN1STOP
```

[0096] 표 3에서 idc-Indication 필드는 IDC 문제들을 핸들링하는데 사용되는 정보를 포함하고, reestablishmentInfo 필드는 RRC 연결 재설정 시 요구되는 정보를 포함한다. HO 필드는 E-UTRA에서 핸드오버 시 필수적으로 존재하는 필드이고, HO2 필드는 E-UTRA에서 핸드오버 시 선택적으로 존재하는 필드이다.

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 267 of 529

[0097] 한편, 무선자원구성전용 정보 요소(RadioResourceConfigDedicated information element)는 RB를을 셋업/수정/해제, MAC 메인 설정 수정, SPS 구성의 수정 및 전용 풀리 구성을 수정하는데 이용된다. 다음의 표 4는 무선자원구성전용 정보 요소를 나타낸다.

표 4

[0098]

```
-- ASN1START

RadioResourceConfigDedicated ::=      SEQUENCE {
    ...
mac-MainConfig                      CHOICE {
explicitValue                           MAC-MainConfig,
defaultValue                            NULL
}   OPTIONAL                                                  -- Cond HO-toEUTRA2
...
}

RadioResourceConfigDedicatedSCell-r10 ::=  SEQUENCE {
-- UE specific configuration extensions applicable for an SCell
physicalConfigDedicatedSCell-r10 PhysicalConfigDedicatedSCell-r10 OPTIONAL, -- Need ON
...,
[[ mac-MainConfigSCell-r11    MAC-MainConfigSCell-r11        OPTIONAL -- Cond SCellAdd
]]
}
...
}

-- ASN1STOP
```

[0099] 표 4에서 mac-MinConfig 필드는 명시적으로 시그널링되거나 디폴트 MAC 메인 구성으로 설정될 수 있다. MAC-mainConfig 정보 요소는 시그널링 및 RB를 위한 MAC 메인 구성을 지정하는데 사용된다. 다음의 표 5는 MAC-mainconfig 정보 요소를 나타낸다.

표 5

[0100]

```
-- ASN1START

MAC-MainConfig ::=              SEQUENCE {
    ...                                                     OPTIONAL, -- Need ON
drx-Config                  DRX-Config                          OPTIONAL, -- Need ON
...

MAC-MainConfigSCell-r11 ::=    SEQUENCE {
stag-Id-r11                    STAG-Id-r11                      OPTIONAL, -- Need OP
...
}

DRX-Config ::=                 CHOICE {
release                        NULL,
setup                          SEQUENCE {
onDurationTimer                ENUMERATED {
psf1, psf2, psf3, psf4, psf5, psf6,
psf8, psf10, psf20, psf30, psf40,
psf50, psf60, psf80, psf100,
psf200},
drx-InactivityTimer            ENUMERATED {
psf1, psf2, psf3, psf4, psf5, psf6,
psf8, psf10, psf20, psf30, psf40,
```


Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 268 of 529

```
psf50, psf60, psf80, psf100,
psf200, psf300, psf500, psf750,
psf1280, psf1920, psf2560, psf0-v1020,
spare9, spare8, spare7, spare6,
spare5, spare4, spare3, spare2,
spare1},
drx-RetransmissionTimer         ENUMERATED {
psf1, psf2, psf4, psf6, psf8, psf16,
psf24, psf33},
longDRX-CycleStartOffset    CHOICE {
sf10                        INTEGER(0..9),
sf20                        INTEGER(0..19),
sf32                        INTEGER(0..31),
sf40                        INTEGER(0..39),
sf64                        INTEGER(0..63),
sf80                        INTEGER(0..79),
sf128                       INTEGER(0..127),
sf160                       INTEGER(0..159),
sf256                       INTEGER(0..255),
sf320                       INTEGER(0..319),
sf512                       INTEGER(0..511),
sf640                       INTEGER(0..639),
sf1024                      INTEGER(0..1023),
sf1280                      INTEGER(0..1279),
sf2048                      INTEGER(0..2047),
sf2560                      INTEGER(0..2559)
}
shortDRX                        SEQUENCE {
shortDRX-Cycle                  ENUMERATED {
sf2, sf5, sf8, sf10, sf16, sf20,
sf32, sf40, sf64, sf80, sf128, sf160,
sf256, sf320, sf512, sf640},
drxShortCycleTimer              INTEGER (1..16)
}   OPTIONAL                                                  -- Need OR
}
}

DRX-Config-v1130 ::=            SEQUENCE {
drx-RetransmissionTimer-v1130   ENUMERATED {psf0-v1130}       OPTIONAL, --Need OR
longDRX-CycleStartOffset-v1130  CHOICE {
sf60-v1130                      INTEGER(0..59),
sf70-v1130                      INTEGER(0..69)
}                                                             OPTIONAL, --Need OR
shortDRX-Cycle-v1130            ENUMERATED {sf4-v1130}        OPTIONAL  --Need OR
}

STAG-ToReleaseList-r11 ::=  SEQUENCE (SIZE (1..maxSTAG-r11)) OF STAG-Id-r1

STAG-ToAddModList-r11 ::=   SEQUENCE (SIZE (1..maxSTAG-r11)) OF STAG-ToAddMod-r11

STAG-ToAddMod-r11 ::=       SEQUENCE {
stag-Id-r11                 STAG-Id-r11,
timeAlignmentTimerSTAG-r11  TimeAlignmentTimer,
    ...
}

STAG-Id-r11::=              INTEGER (1..maxSTAG-r11)
```


Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 269 of 529

```
-- ASN1STOP
```

[0101] 표 5를 참조하면, DRX 구성정보는 지속구간 타이머의 값을 한정하는 onDurationTimer 필드, DRX 비활성 타이머의 값을 지시하는 drx-InactivityTimer 필드 및 DRX 재전송 타이머의 값을 지시하는 drx-RetransmissionTimer 필드를 포함한다. 또한, DRX 구성정보는 장기 DRX 사이클의 길이와 시작하는 서브프레임을 지시하는 longDRX-CycleStartOffset 필드와 선택적(optional)으로 구성될 수 있는 단기 DRX에 관한 shortDRX 필드를 포함한다. shortDRX 필드는 단기 DRX 사이클의 길이를 지시하는 shortDRX-Cycle 서브필드 및 단말이 연속되는 단기 DRX 사이클 타이머의 값을 지시하는 drxShortCycleTimer 서브필드를 포함한다.

[0102] onDurationTimer 필드는 {psf1, psf2, psf3,...psf200}의 값 중 어느 하나로 설정될 수 있다. psf는 PDCCH 서브프레임을 의미하고, psf뒤의 숫자는 PDCCH 서브프레임의 개수를 나타낸다. 즉, psf는 PDCCH 서브프레임의 개수로서 타이머의 만료 값을 나타낸다. 예를 들어, onDurationTimer 필드=psf1이면, 지속구간 타이머는 DRX 사이클이 시작된 서브프레임을 포함하여 누적적으로 1개의 PDCCH 서브프레임까지 진행된 후 만료된다. onDurationTimer 필드=psf4이면, 지속구간 타이머는 DRX 사이클의 시작에서부터 누적적으로 4개의 PDCCH 서브프레임까지 진행된 후 만료된다.

[0103] drx-InactivityTimer 필드는 {psf1, psf2, psf3,...psf2560}의 값 중 어느 하나로 설정될 수 있다. 예를 들어, drx-InactivityTimer 필드=psf3이면, DRX 비활성 타이머는 구동된 시점의 서브프레임을 포함하여 누적적으로 3개의 PDCCH 서브프레임까지 진행된 후 만료된다. drx-RetransmissionTimer 필드는 {psf1, psf2, psf4,...psf33}의 값 중 어느 하나로 설정될 수 있다. 예를 들어, drx-RetransmissionTimer 필드=psf4이면, DRX 재전송 타이머는 구동된 시점의 서브프레임을 포함하여 누적적으로 4개의 PDCCH 서브프레임까지 진행된 후 만료된다.

[0104] longDRX-CycleStartOffset 필드는 장기 DRX 사이클의 길이로 {sf10, sf20, sf32, sf40,...sf2560}의 값 중 어느 하나로 설정될 수 있고, 장기 DRX 사이클이 시작하는 서브프레임은 상기 장기 DRX 사이클의 길이 값에 대응하여 {INTEGER(0..9), INTEGER(0..19), INTEGER(0..31),...INTEGER(0..2559)}의 값 중 어느 하나로 설정될 수 있다. 예를 들어, longDRX-CycleStartOffset 필드=sf20, INTEGER(0..19)이면, 하나의 장기 DRX 사이클은 20개의 서브프레임을 포함하고, 상기 장기 DRX 사이클은 서브프레임 인덱스 0부터 19 중 임의의 서브프레임이 장기 DRX 사이클 시작 서브프레임으로 선택될 수 있다.

[0105] shortDRX 필드를 구성하는 shortDRX-Cycle 서브필드는 {sf2, sf5, sf8,...sf640}의 값 중 어느 하나로 설정될 수 있다. 예를 들어, shortDRX-Cycle 서브필드=sf5이면, 하나의 단기 DRX 사이클은 5개의 서브프레임을 포함한다. 또한, shortDRX 필드를 구성하는 drxShortCycleTimer 서브필드는 정수 1 내지 16 중 어느 하나를 나타낼 수 있다. 예를 들어, drxShortCycleTimer 서브필드=3이면, 단기 DRX 사이클이 3번 진행된 후 만료된다.

[0106] 단말은 DRX를 구성하는 경우 상술한 DRX 파라미터들을 이용하여 DRX 동작을 진행한다. 그러나, 마스터 기지국과 세컨더리 기지국을 통해 이중연결이 설정되어 있는 단말이 DRX를 구성하는 경우, 상기 단말은 각 기지국마다 분리된 DRX 동작을 진행하고, 상기 DRX 동작을 위한 파라미터 또한 각 기지국마다 분리되어 구성된다. 따라서, 이중연결이 구성된 단말에는 DRX가 구성되더라도 마스터 기지국에 대한 비활성 시간과 세컨더리 기지국에 대한 비활성 시간이 서로 중첩되지 않는다면 전력소모량이 크게 감소하지 않는다. 그러므로, 본 명세서는 이중연결이 구성된 단말이 DRX 동작 시 마스터 기지국과 세컨더리 기지국 간의 협력을 통해 마스터 기지국에 대한 활성 시간과 세컨더리 기지국에 대한 활성시간이 최대한 동기화되도록 하는 방법을 제시한다. 이 방법에 따르면 단말의 전체 활성 시간이 감소될 수 있다.

[0107] 단말의 각 기지국에 대한 활성 시간을 동기화하는 하나의 방법은, 마스터 기지국의 제1 지속구간 타이머의 시작 시점과 세컨더리 기지국의 제2 지속구간 타이머의 시작 시점을 동기화시키는 것을 포함한다. 각 기지국의 지속구간 타이머의 시작 시점은 단기 DRX 사이클 또는 장기 DRX 사이클의 주기의 시작 시점을 동기화함으로써 동기화될 수 있다. 이를 위하여 DRX 파라미터 중 DRX 개시 오프셋(drxStartOffset), 단기 DRX 사이클(shortDRX-Cycle), 장기 DRX 사이클(longDRX-Cycle) 등과 같은 파라미터가 이용될 수 있다. 각 기지국에 대한 DRX 개시 오프셋 값을 동일한 오프셋 값으로 설정하면, 지속구간이 시작하는 서브프레임은 각 기지국에 대해 동일하게 설정되거나 부분집합으로 구성될 수 있다. 또한, 각 기지국에 대한 단기 DRX 사이클 또는 장기 DRX 사이클 값을 배수 관계로 설정하면, 지속구간이 시작하는 서브프레임은 각 기지국에 대해 동일하게 설정되거나 부분집합으로 구성될 수 있다.

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 270 of 529

[0108] 단말의 각 기지국에 대한 활성 시간을 동기화하는 다른 방법은, DRX 비활성화 타이머 값을 최소화하는 것을 포함한다. 예를 들어, QoS를 기준으로 지연 허용(delay tolerance)이 높은 서비스의 경우, DRX 비활성 타이머 값을 최소화시키면, 활성 시간이 최소화될 수 있다. 일반적으로 세컨더리 기지국을 통한 서비스는 마스터 기지국을 통한 서비스 보다 지연 허용이 높은 서비스에 해당된다. 따라서, 세컨더리 기지국은 단독으로 DRX를 구성할 때 특정 서비스에 대한 DRX 비활성 타이머 값보다 마스터 기지국과 이중연결이 구성된 상태에서 DRX를 구성할 때 상기 특정 서비스에 대한 DRX 비활성 타이머 값을 작은 값으로 구성할 수 있다. 상기 기준은 마스터 기지국이 DRX 관련정보로서 세컨더리 기지국에게 제공할 수도 있다.

[0109] 도 10 내지 도 12는 본 발명의 일실시예에 따라 마스터 기지국과 세컨더리 기지국 간의 협력을 통해 DRX 파라미터를 구성하는 방법을 나타내는 신호 흐름도이다. 이하, 도 10 내지 도 12를 참조하여 마스터 기지국이 제공하는 DRX 관련정보를 기반으로 세컨더리 기지국이 단말에 대한 세컨더리 기지국의 DRX 파라미터를 구성하는 방법에 대해 설명한다.

[0110] 제1 실시예는 도 10에서 개시된 방법을 포함한다. 도 10을 참조하면, 마스터 기지국은 단말에 대해 DRX 파라미터를 결정하고(S1010), 단말과 마스터 기지국에 대한 DRX 구성을 위한 RRC 연결 재구성 절차를 진행한다(S1020). 그리고, 이며 구성한 DRX 관련정보를 세컨더리 기지국으로 전송한다(S1030). 여기서, 상기 DRX 관련정보는 도 10에 도시된 것과 같이 DRX 파라미터일 수 있으며, 상기 DRX 파라미터는 DRX 개시 오프셋, 단기 DRX 사이클 및 장기 DRX 사이클 중 적어도 하나 이상일 수 있다. 또한, 상기 DRX 관련정보는 QoS를 기준으로 세컨더리 기지국의 DRX 비활성화 타이머 값을 조절하기 위한 기준 정보를 포함할 수 있다. 마스터 기지국은 상기 DRX 관련정보를 세컨더리 기지국으로 전송 시 X2 구성(X2-Config) 메시지 또는 Xn 인터페이스에서 정의된 메시지를 이용할 수 있다.

[0111] 세컨더리 기지국은 마스터 기지국으로부터 DRX 관련정보를 수신하면, 수신된 DRX 관련정보를 이용하여 세컨더리 기지국의 단말에 대한 DRX 파라미터를 결정하고(S1040), 결정된 DRX 파라미터를 Xn 또는 X2 인터페이스를 통해 마스터 기지국으로 전송한다(S1050).

[0112] 마스터 기지국은 세컨더리 기지국으로부터 수신한 DRX 파라미터를 이용하여 세컨더리 기지국과 단말 간의 DRX 구성을 위한 RRC 연결 재구성 절차를 진행한다(S1060). 이 때, 마스터 기지국은 상기 수신한 DRX 파라미터를 인식하거나 해석하지 않으며, RRC 연결 재구성 메시지를 구성할 때 상기 수신한 DRX 파라미터를 그대로 포함시킬 수 있다.

[0113] 한편, 마스터 기지국은 단말에 대해 구성하지 않았으나 이미 결정한 DRX 파라미터를 세컨더리 기지국으로 전송할 수도 있다. 이 경우, 단계 S1020은 생략되며, 단계 1060의 RRC 연결 재구성 절차가 진행될 때 마스터 기지국의 단말에 대한 DRX 파라미터 및 세컨더리 기지국의 단말에 대한 DRX 파라미터가 모두 단말로 전송될 수 있다. 여기서, 마스터 기지국의 단말에 대한 DRX 파라미터를 제1 DRX 파라미터라 칭할 수 있고, 세컨더리 기지국의 단말에 대한 DRX 파라미터를 제2 DRX 파라미터라 칭할 수 있다.

[0114] 제2 실시예는 도 11에서 개시된 방법을 포함한다. 도 11에 도시된 것과 같이 마스터 기지국은 단말에 대해 DRX 파라미터를 결정하고(S1110), 단말과 마스터 기지국에 대한 DRX 구성을 위한 RRC 연결 재구성 절차를 진행한다(S1120). 그리고, 상기 결정한 DRX 파라미터를 기초로 세컨더리 기지국이 설정할 수 있는 적어도 하나의 후보 DRX 파라미터 세트를 구성하고(S1130), 이를 세컨더리 기지국으로 전송한다(S1140). 여기서, 각 후보 DRX 파라미터 세트는 후보 DRX 파라미터들의 리스트(list)로서, DRX 개시 오프셋, 단기 DRX 사이클 및 장기 DRX 사이클 중 적어도 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0115] 세컨더리 기지국은 마스터 기지국으로부터 후보 DRX 파라미터 세트를 수신하면, 상기 적어도 하나의 후보 DRX 파라미터 세트들 중 하나를 선택하고(S1150), 선택된 후보 DRX 파라미터 세트를 마스터 기지국으로 전송한다(S1160). 이 때, 세컨더리 기지국은 선택된 후보 DRX 파라미터 세트 대신, 선택된 후보 DRX 파라미터 세트의 인덱스를 마스터 기지국으로 전송할 수도 있다.

[0116] 이후, 마스터 기지국은 세컨더리 기지국에 의해 선택된 후보 DRX 파라미터 세트를 이용하여 세컨더리 기지국과 단말 간의 DRX 구성을 위한 RRC 연결 재구성 절차를 진행한다(S1170). 이 때, 마스터 기지국은 세컨더리 기지국에 의해 선택된 DRX 파라미터를 인식하거나 해석하지 않으며, RRC 연결 재구성 메시지를 구성할 때 상기 DRX 파라미터를 그대로 포함시킬 수 있다.

[0117] 또한, 마스터 기지국은 단말에 대해 구성하지 않았으나 이미 결정한 DRX 파라미터를 세컨더리 기지국으로 전송할 수 있다. 이 경우, 단계 S1120은 생략되며, 단계 1170의 RRC 연결 재구성 절차가 진행될 때 마스터 기지국

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 271 of 529

의 단말에 대한 DRX 파라미터 및 세컨더리 기지국의 단말에 대한 DRX 파라미터가 모두 단말로 전송될 수 있다.

[0118] 제3 실시예는 도 12에서 개시된 방법을 포함한다. 도 12에 도시된 것과 같이, 마스터 기지국은 먼저 DRX 관련 정보를 세컨더리 기지국으로 전송할 수 있다(S1210). 여기서, 상기 DRX 관련정보는 단말의 능력정보에 포함되어 전송될 수 있다. 이 경우, 세컨더리 기지국은 상기 DRX 관련정보를 기초로 자체적으로 단말에 대한 DRX 파라미터를 구성하고(1220), 구성된 DRX 파라미터를 마스터 기지국으로 전송한다(S1230).

[0119] 마스터 기지국은 세컨더리 기지국으로부터 수신한 DRX 파라미터를 확인하여 마스터 기지국의 단말에 대한 DRX 파라미터의 변경 여부를 판단한다. 이 경우, 세컨더리 기지국으로부터 수신한 DRX 파라미터는 마스터 기지국에 의해 인식되고 해석되어야 하며, 이 때 마스터 기지국은 상기 세컨더리 기지국으로부터 수신한 DRX 파라미터의 적용을 거부할 수 있다. 세컨더리 기지국으로부터 수신한 DRX 파라미터의 적용을 거부하는 경우, 마스터 기지국은 상기 DRX 파라미터의 적용을 거부함을 세컨더리 기지국으로 알릴 수 있으며(S1240), 이 경우 세컨더리 기지국은 다시 DRX 파라미터들을 수정하여 마스터 기지국으로 재전송할 수 있다(S1260). 만일 마스터 기지국이 세컨더리 기지국으로부터 수신한 DRX 파라미터를 허용하는 경우, 마스터 기지국은 RRC 연결 재구성 메시지를 구성할 때 상기 DRX 파라미터를 그대로 포함시킬 수 있다(S1270).

[0120] 도 13은 본 발명의 일실시예에 따른 마스터 기지국의 동작을 나타내는 흐름도이다.

[0121] 마스터 기지국은 세컨더리 기지국과의 이중연결이 구성 가능한 단말이 존재하는 경우, 상기 단말에 대한 이중연결 구성정보를 구성하고 이를 상기 단말로 전송한다(S1310). 이후, 마스터 기지국은 상기 단말에 대한 DRX 파라미터를 구성하고(S1320), 상기 구성한 DRX에 관련된 정보를 Xn 인터페이스를 통해 세컨더리 기지국으로 전송한다(S1330). 여기서, 상기 DRX 관련정보는 DRX 개시 오프셋, 단기 DRX 사이클 및 상기 DRX 사이클 중 적어도 하나의 파라미터를 포함할 수 있다. 또한, 상기 DRX 관련정보는 QoS를 기준으로 세컨더리 기지국의 DRX 비활성화 타이머 값을 조절하기 위한 기준 정보를 포함할 수 있다. 상기 DRX 관련정보는 AS 구성(AS-Config) 메시지 또는 Xn 인터페이스에서 정의된 메시지를 통해 세컨더리 기지국으로 전송될 수 있다.

[0122] 이후, 마스터 기지국은 세컨더리 기지국으로부터 상기 DRX 관련정보를 기초로 결정된 세컨더리 기지국의 DRX 파라미터를 수신하면(S1340), 상기 수신한 DRX 파라미터를 인식하거나 해석하지 않고 마스터 기지국의 DRX 파라미터와 함께 그대로 RRC 연결 재구성 메시지에 포함시키고 상기 DRX 파라미터가 포함된 RRC 연결 재구성 메시지를 이용한 RRC 연결 재구성 절차를 통해 DRX를 구성한다(S1350).

[0123] 한편, 마스터 기지국이 DRX 관련정보로서 마스터 기지국의 DRX 파라미터를 기초로 결정된 세컨더리 기지국에서 설정 가능한 후보 DRX 파라미터 세트들을 전송하는 경우, 마스터 기지국은 세컨더리 기지국으로부터 상기 후보 DRX 파라미터 세트들 중 세컨더리 기지국에 의해 선택된 후보 DRX 파라미터 세트를 수신하거나, 상기 선택된 후보 DRX 파라미터 세트의 인덱스를 수신할 수 있다. 이 경우에도 마스터 기지국은 세컨더리 기지국에 의해 선택된 DRX 파라미터를 인식하거나 해석하지 않고 마스터 기지국의 DRX 파라미터와 함께 그대로 RRC 연결 재구성 메시지에 포함시킬 수 있다.

[0124] 한편, 마스터 기지국이 단말의 능력정보를 세컨더리 기지국으로 전송하는 경우, 마스터 기지국은 세컨더리 기지국으로부터 상기 단말의 능력정보를 기초로 세컨더리 기지국이 자체적으로 구성한 DRX 파라미터를 수신할 수 있다. 이 경우, 마스터 기지국은 세컨더리 기지국으로부터 수신한 DRX 파라미터의 적용 여부를 판단하고, 상기 수신한 DRX 파라미터의 적용을 거부하는 경우 이를 세컨더리 기지국으로 알릴 수 있다. 세컨더리 기지국은 마스터 기지국으로부터 DRX 파라미터에 대한 적용 거부 메시지를 수신하는 경우 다시 DRX 파라미터들을 수정하여 마스터 기지국으로 재전송할 수 있으며, 마스터 기지국은 세컨더리 기지국으로부터 수정한 DRX 파라미터의 적용을 허용하는 경우, RRC 연결 재구성 절차를 통해 상기 수정한 DRX 파라미터를 단말로 전송할 수 있다.

[0125] 도 14는 본 발명의 일실시예에 따른 세컨더리 기지국의 동작을 나타내는 흐름도이다.

[0126] 세컨더리 기지국은 마스터 기지국으로부터 이중연결 구성정보가 수신되면, 마스터 기지국과의 이중연결을 구성하고 마스터 기지국으로 이에 대한 응답을 전송한다(S1410).

[0127] 이후, 세컨더리 기지국은 마스터 기지국으로부터 DRX 관련정보를 수신하면(S1420), 수신한 DRX 관련정보를 기초로 마스터 기지국과 세컨더리 기지국에 이중연결이 구성된 단말에 대한 세컨더리 기지국의 DRX 파라미터를 구성하고(S1430), 구성한 DRX 파라미터를 마스터 기지국으로 전송한다(S1440). 여기서, 상기 DRX 관련정보는 AS 구성(AS-Config) 메시지 또는 Xn 인터페이스에서 정의된 메시지를 통해 마스터 기지국에서 세컨더리 기지국으로 전송될 수 있으며, DRX 개시 오프셋, 단기 DRX 사이클 및 장기 DRX 사이클 중 적어도 하나의 파라미터를 포함할 수 있다. 또한, 상기 DRX 관련정보는 QoS를 기준으로 세컨더리 기지국의 DRX 비활성화 타이머 값을 조절하기

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 272 of 529

위한 기준 정보를 포함할 수 있다.

[0128] 한편, 세컨더리 기지국은 마스터 기지국으로부터 세컨더리 기지국에서 구성 가능한 후보 DRX 파라미터 세트를 수신할 수 있다. 이 경우, 세컨더리 기지국은 상기 후보 DRX 파라미터 세트들 중 하나를 선택한 후 선택한 DRX 파라미터 세트 또는 상기 선택한 DRX 파라미터 세트의 인덱스를 마스터 기지국으로 전송할 수 있다.

[0129] 또한, 세컨더리 기지국은 DRX 파라미터 구성 시 마스터 기지국으로부터 단말의 능력정보를 수신할 수 있다. 이 경우, 세컨더리 기지국은 상기 단말의 능력정보를 기초로 구성한 DRX 파라미터를 마스터 기지국으로 전송할 수 있다. 상기 단말의 능력정보를 기초로 구성된 DRX 파라미터는 마스터 기지국의 판단에 따라 거절될 수 있다. 이 경우, 세컨더리 기지국은 DRX 파라미터를 재구성하여 마스터 기지국으로 전송할 수 있다.

[0130] 도 15는 본 발명의 일실시예에 따른 단말의 동작을 나타내는 흐름도이다.

[0131] 단말은 마스터 기지국으로부터 세컨더리 기지국과의 이중연결을 위한 이중연결 구성정보가 수신되면, 상기 이중연결 구성정보를 기초로 마스터 기지국과 세컨더리 기지국 간의 이중연결을 설정한다(S1510). 이후, RRC 연결 재구성 절차를 통해 마스터 기지국으로부터 DRX 파라미터를 수신하면(S1520), 상기 DRX 파라미터의 적용 범위를 확인하고(S1530), 적용 범위 내 서빙셀들에 대해 DRX 동작을 시작한다(S1540).

[0132] 도 16은 본 발명의 일실시예에 따른 마스터 기지국, 세컨더리 기지국 및 단말을 나타내는 블록도이다.

[0133] 먼저 마스터 기지국(1610)을 살펴보면, 마스터 기지국(1610)은 구성부(1611), 송신부(1612) 및 수신부(1613)를 포함한다.

[0134] 구성부(1611)는 세컨더리 기지국(1620)과의 이중연결이 구성 가능한 단말(1630)이 존재하는 경우 해당 단말(1630)에 대한 이중연결 구성정보를 구성하며, 해당 단말(1630)이 DRX를 구성하는 경우 단말(1630)에 대한 DRX 파라미터를 구성한다.

[0135] 송신부(1612)는 구성부(1611)에서 구성된 DRX 파라미터를 포함하는 DRX 관련정보를 세컨더리 기지국(1620)으로 전송하며, 구성부(1611)에서 구성된 이중연결 구성정보를 단말(1630)로 전송한다. 여기서, 상기 DRX 관련정보는 QoS를 기준으로 세컨더리 기지국의 DRX 비활성화 타이머 값을 조절하기 위한 기준 정보를 포함할 수 있다. 또한, 송신부(1612)는 세컨더리 기지국(1620)으로부터 수신한 DRX 파라미터를 단말(1630)로 전송한다. 이 때, 마스터 기지국(1610)은 세컨더리 기지국(1620)으로부터 수신한 DRX 파라미터를 인식하거나 해석하지 않는다. 따라서, 송신부(1612)는 세컨더리 기지국(1620)으로부터 수신한 DRX 파라미터를 그대로 RRC 연결 재구성 메시지에 포함시켜 단말(1630)로 전송한다. 송신부(1612)는 세컨더리 기지국(1620)으로 DRX 관련정보 전송 시 AS 구성(AS-Config) 메시지 또는 Xn 인터페이스에서 정의된 메시지를 이용할 수 있으며, 단말(1630)로 이중연결 구성정보 또는 DRX 파라미터를 전송 시 RRC 연결 재구성 메시지를 이용할 수 있다. 여기서, DRX 파라미터는 DRX 개시 오프셋, 단기 DRX 사이클 및 장기 DRX 사이클 중 적어도 하나의 파라미터일 수 있다.

[0136] 수신부(1613)는 세컨더리 기지국(1620)으로부터 DRX 파라미터를 수신하고, 수신한 DRX 파라미터를 송신부(1612)로 전달한다.

[0137] 한편, 구성부(1611)는 단말에 대해 구성한 DRX 파라미터를 기초로 세컨더리 기지국(1620)에서 구성 가능한 후보 DRX 파라미터 세트를 적어도 하나 이상 구성할 수 있다. 이 경우, 송신부(1612)는 세컨더리 기지국(1620)으로 상기 후보 DRX 파라미터 세트를 전송하고, 수신부(1613)는 세컨더리 기지국(1620)으로부터 상기 후보 DRX 파라미터 세트들 중에서 선택된 후보 DRX 파라미터 세트를 수신하거나, 상기 선택된 후보 DRX 파라미터 세트의 인덱스를 수신한다. 이 경우에도 송신부(1612)는 세컨더리 기지국(1620)으로부터 수신한 DRX 파라미터를 인식하거나 해석하는 과정 없이 그대로 RRC 연결 재구성 메시지에 포함시켜 단말(1630)로 전송한다.

[0138] 세컨더리 기지국(1620)을 살펴보면, 세컨더리 기지국(1620)은 수신부(1621), 구성부(1622) 및 송신부(1623)를 포함한다.

[0139] 수신부(1621)는 마스터 기지국(1610)으로부터 이중연결 구성정보, DRX 관련정보 등을 수신한다. 여기서, DRX 관련정보는 DRX 개시 오프셋, 단기 DRX 사이클 및 장기 DRX 사이클 중 적어도 하나의 파라미터를 포함하거나, 단말(1630)의 능력정보에 포함될 수 있다. 상기 DRX 관련정보는 QoS를 기준으로 세컨더리 기지국의 DRX 비활성화 타이머 값을 조절하기 위한 기준 정보를 포함할 수도 있다.

[0140] 구성부(1622)는 이중연결 구성정보가 수신되면 마스터 기지국(1610)과의 이중연결을 구성하고, DRX 관련정보가 수신되면 수신한 DRX 관련정보를 기초로 단말(1630)에 대한 DRX 파라미터를 구성한다.

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 273 of 529

[0141] 송신부(1623)는 구성부(1622)에서 구성된 BBX 관련정보를 마스터 기지국(1610)으로 전송한다. 여기서, 구성부(1622)가 마스터 기지국(1610)으로부터 수신한 단말(1630)의 능력정보를 기초로 BBX 파라미터를 구성하고, 송신부(1623)가 이를 마스터 기지국(1610)으로 전송한 경우, 해당 BBX 파라미터는 마스터 기지국(1610)의 판단에 따라 적용이 거절될 수 있다. 이 경우, 구성부(1622)는 BBX 파라미터를 재구성하고, 송신부(1623)는 재구성된 BBX 파라미터를 재송신할 수 있다.

[0142] 한편, 수신부(1621)는 마스터 기지국(1621)으로부터 세컨더리 기지국(1620)에서 구성 가능한 후보 BBX 파라미터 세트를 수신할 수 있다. 이 경우, 구성부(1622)는 상기 후보 BBX 파라미터 세트들 중 하나를 선택하고, 송신부(1623)는 선택된 후보 BBX 파라미터 세트 또는 상기 선택된 후보 BBX 파라미터 세트의 인덱스를 마스터 기지국으로 전송할 수 있다.

[0143] 단말(1630)은 수신부(1631) 및 확인부(1632)를 포함한다.

[0144] 수신부(1631)는 마스터 기지국(1610)으로부터 세컨더리 기지국(1620)과의 이중연결을 위한 구성정보를 수신하며, BBX 구성 시 RRC 연결 재구성 메시지를 통해 BBX 파라미터를 수신한다.

[0145] 확인부(1632)는 RRC 연결 재구성 메시지에 BBX 파라미터가 포함된 경우, 상기 BBX 파라미터의 적용 범위를 확인하여 상기 BBX 파라미터의 적용 범위 내 서빙셀들에 대한 BBX 동작을 시작할 수 있도록 한다.

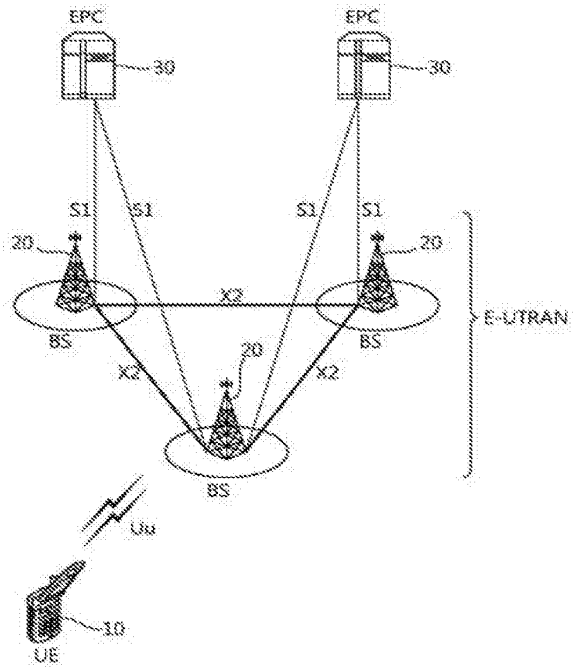
[0146] 상술한 예시적인 시스템에서, 방법들은 일련의 단계 또는 블록으로써 순서도를 기초로 설명되고 있지만, 본 발명은 단계들의 순서에 한정되는 것은 아니며, 어떤 단계는 상술한 바와 다른 단계와 다른 순서로 또는 동시에 발생할 수 있다. 또한, 당업자라면 순서도에 나타낸 단계들이 배타적이지 않고, 다른 단계가 포함되거나 순서도의 하나 또는 그 이상의 단계가 본 발명의 범위에 영향을 미치지 않고 삭제될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

[0147] 상술한 실시예들은 다양한 양태의 예시들을 포함한다. 다양한 양태들을 나타내기 위한 모든 가능한 조합을 기술할 수는 없지만, 해당 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자는 다른 조합이 가능함을 인식할 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명은 이하의 특허청구범위 내에 속하는 모든 다른 교체, 수정 및 변경을 포함한다고 할 것이다.

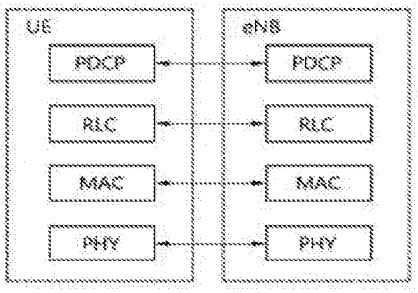
Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 274 of 529

도면

도면1

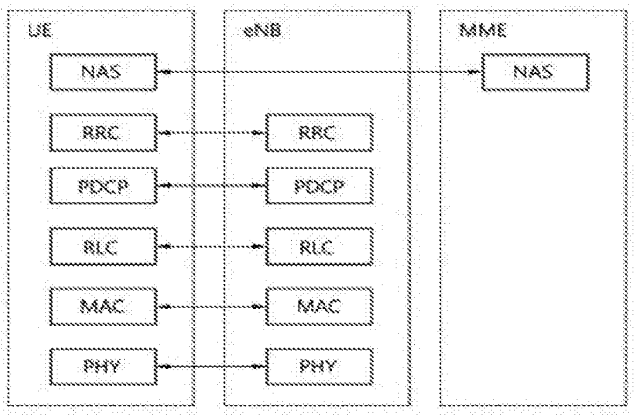


도면2

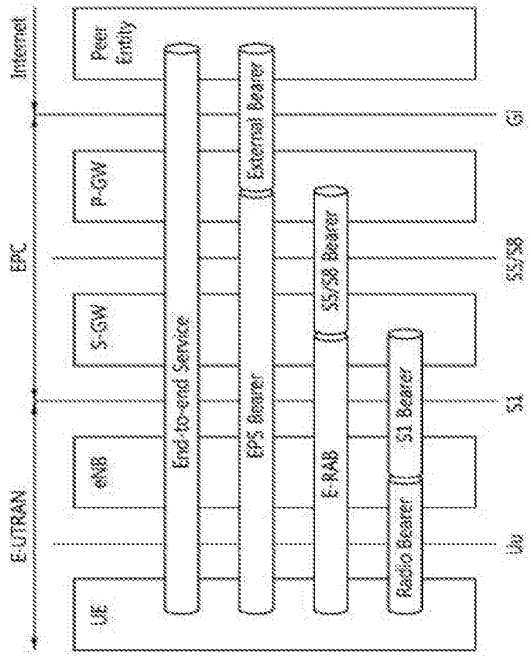


Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 275 of 529

도면3

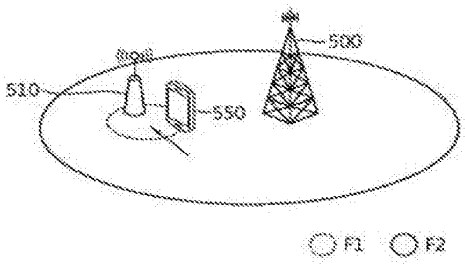


도면4

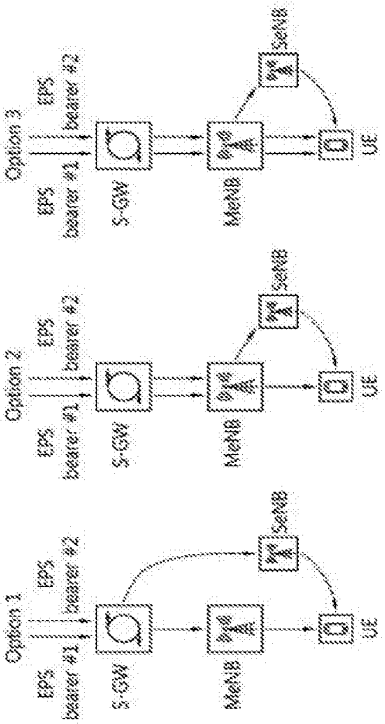


Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 276 of 529

도면5

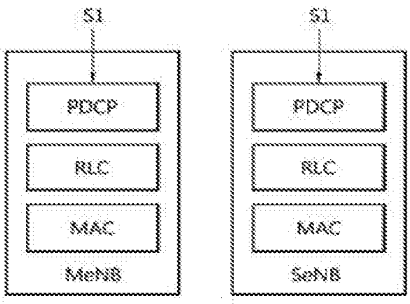


도면6

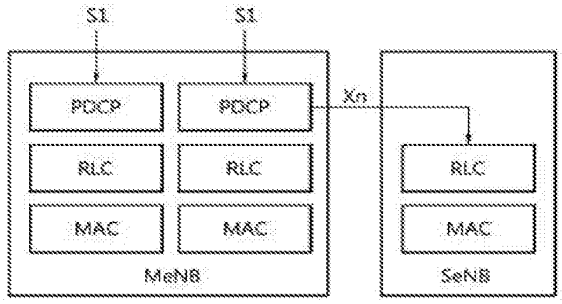


Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 277 of 529

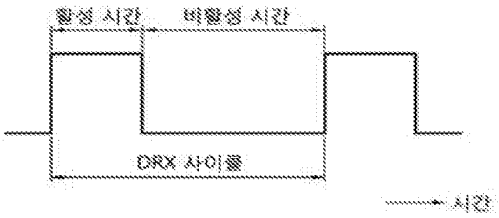
도면7



도면8

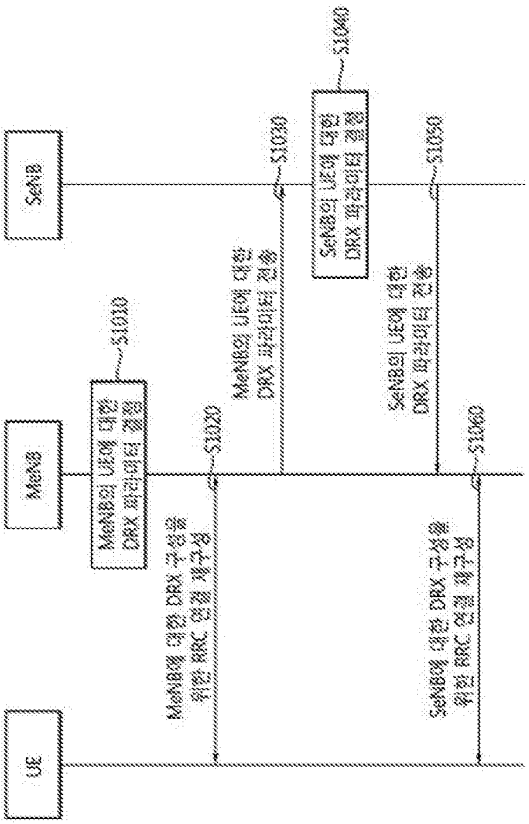


도면9



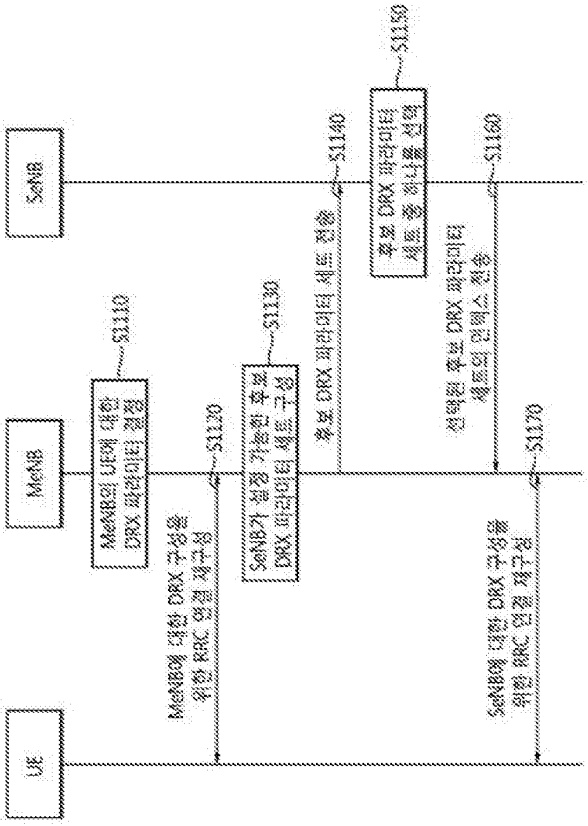
Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 278 of 529

도면10



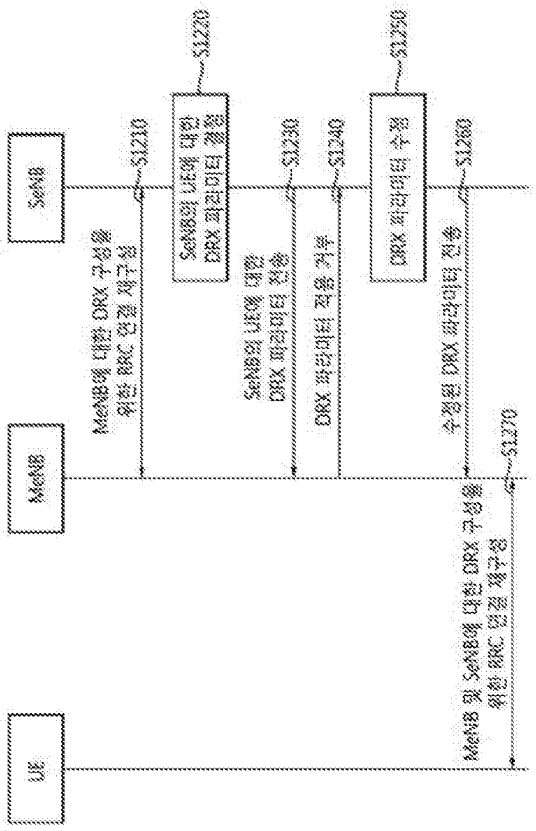
Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 279 of 529

도면11



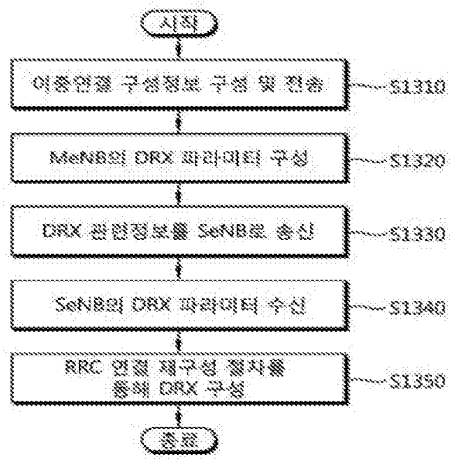
Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 280 of 529

도면12

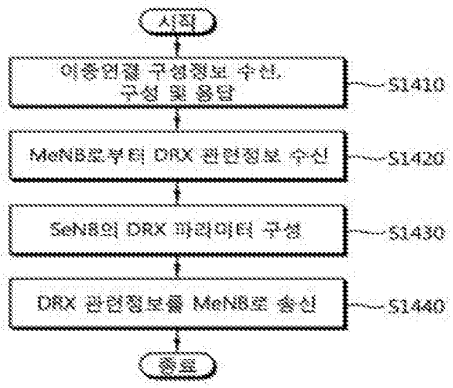


Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 281 of 529

도면13

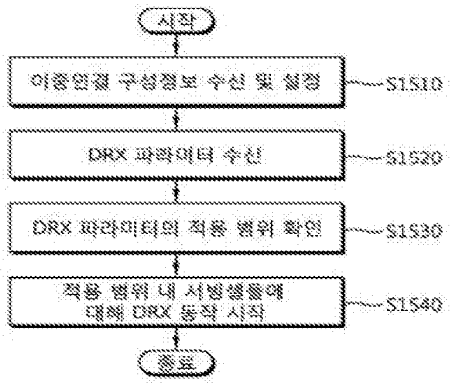


도면14

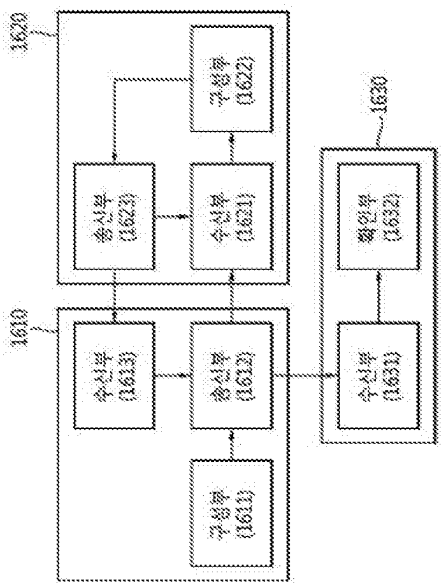


Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 282 of 529

도면15



도면16



Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 283 of 529

Electronic Acknowledgement Receipt

EFS ID:	31498013
Application Number:	15744823
International Application Number:	
Confirmation Number:	8317
Title of Invention:	METHOD FOR CONFIGURING WIRELESS CONNECTION OF TERMINAL AND APPARATUS THEREFOR
First Named Inventor/Applicant Name:	Sung-pyo HONG
Customer Number:	76277
Filer:	Kyung Hee Kim
Filer Authorized By:	
Attorney Docket Number:	811.0104
Receipt Date:	14-JAN-2018
Filing Date:	
Time Stamp:	23:32:36
Application Type:	U.S. National Stage under 35 USC 371

Payment information:

Submitted with Payment	no

File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1	Information Disclosure Statement (IDS) Form (SB08)	088110104IDSForm1.pdf	612746 dc8d9ff3b48bcde21594ade2b2b8105aa6156f02	no	4

Warnings:

Information:					
2	Foreign Reference	088110104Ref1.pdf	12509709 b7a3f72682942d1bde1784fe7ded553dd2534709	no	38
Warnings:					
Information:					
3	Foreign Reference	088110104Ref2.pdf	1779471 bc9a330023b5aab3dde810205fbe52e9647d0a17	no	43
Warnings:					
Information:					
4	Foreign Reference	088110104Ref3.pdf	1338186 0c345d58712f6593dc1be88ef0a0e217826e14bf	no	30
Warnings:					
Information:					
5	Foreign Reference	088110104Ref4.pdf	10263762 8b09f24bb92d799e959465254240c03337c1dcc2	no	30
Warnings:					
Information:					
6	Non Patent Literature	088110104Ref5nonpatent1.pdf	11181647 0ea6de78bb146bc4d1c073b67243f6e85eb40220	no	71
Warnings:					
Information:					
		Total Files Size (in bytes):	37685521		

This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.

New Applications Under 35 U.S.C. 111

If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.

National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371

If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.

New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office

If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.

PCT 출원서

출력(전자적 형태가 원본)

0	**수리관청 전용**	
0-1	국제출원번호	**PCT/KR2016/006529**
0-2	국제출원일자	**2016년 06월 20일 (20.06.2016)**
0-3	수리관청 명칭 및 "PCT 국제출원"	**RO/KR**

0-4	**서식 PCT/RO/101 - PCT 출원서**	
0-4-1	우측에 기재된 바와 같이 작성되었다.	**PCT-SAFE** **버전 3.51.071.247 MT/FOP 20151001/0.20.5.24**
0-5	**신청** 아래 서명인은 본 국제 출원서가 특허협력조약에 의해 처리될 것을 청구합니다.	
0-6	**출원인이 지정한 수리관청**	**대한민국 특허청 (RO/KR)**
0-7	**출원인 또는 대리인의 서류참조기호**	**PCT16-792**
I	**발명의 명칭**	**단말의 무선연결 구성방법 및 그 장치**
II	**출원인**	
II-1	이 사람은	**오직 출원인 (applicant only)**
II-2	우측 지정국에 관한 출원인	**모든 지정국 (all designated States)**
II-4ko	성명	**주식회사 케이티**
II-4en	Name:	**KT CORPORATION**
II-5ko	주소	**대한민국** **463-711** **경기도 성남시 분당구 불정로 90 (정자동 206번지)**
II-5en	Address:	**(206, Jeongja-dong) 90, Buljeong-ro, Bundang-gu, Seongnam-si, Gyeonggi-do 463-711** **Republic of Korea**
II-6	국적	**대한민국 KR**
II-7	거주국	**대한민국 KR**
II-8	전화번호	**+82-31-727-1133**
II-9	팩스번호	**+82-31-727-1546**
II-10	이메일 주소	**standard@kt.com**
II-10(a)	이메일 사용동의 수리관청, 국제조사기관, 국제사무국, 국제예비심사기관이 필요 시 이 이메일 주소를 사용하여 이 국제 출원과 관련하여 발행된 통지서를 송부할 것에 동의한다.	**서면 통지서에 앞서 선람용 사본 송부**
II-11	출원인 코드	**2-1998-005456-3**

PCT 출원서

출력(전자적 형태가 원본)

III-1	**출원인 및/또는 발명자**	
III-1-1	이 사람은	오직 발명자 **(inventor only)**
III-1-3	우측 지정국에 관한 발명자	모든 지정국 **(all designated States)**
III-1-4ko	성명	**홍성표**
III-1-4en	Name (LAST, First):	**HONG, Sung-pyo**
III-1-5ko	주소	대한민국 **137-140** 서울시 서초구 태봉로 **151** (우면동, **KT**연구개발센터)
III-1-5en	Address:	**(Korea Telecom Research Center, Umyeon-dong) 151, Taebong-ro Seocho-gu Seoul 137-140 Republic of Korea**
III-2	**출원인 및/또는 발명자**	
III-2-1	이 사람은	오직 발명자 **(inventor only)**
III-2-3	우측 지정국에 관한 발명자	모든 지정국 **(all designated States)**
III-2-4ko	성명	**최우진**
III-2-4en	Name (LAST, First):	**CHOI, Woo-jin**
III-2-5ko	주소	대한민국 **137-140** 서울시 서초구 태봉로 **151** (우면동, **KT**연구개발센터)
III-2-5en	Address:	**(Korea Telecom Research Center, Umyeon-dong) 151, Taebong-ro Seocho-gu Seoul 137-140 Republic of Korea**
IV-1	**대리인 또는 대표자** 아래에 기재된 자는 관할 국제기관에 대하여 우측에 표시된 자격으로 출원인을 대리하는 것으로 선임되었다.	대리인
IV-1-1ko	성명	김은구
IV-1-1en	Name (LAST, First):	**KIM, Eungu**
IV-1-2ko	주소	대한민국 **135-908** 서울시 강남구 강남대로**94**길 **59** (역삼동 상원빌딩 **2**층)
IV-1-2en	Address:	**(2F Sangwon Bldg., Yeoksam-dong) 59, Gangnam-daero 94-gil, Gangnam-gu Seoul 135-908 Republic of Korea**
IV-1-3	전화번호	**+82-2-568-6177**
IV-1-4	팩스번호	**+82-2-568-6176**
IV-1-5	이메일 주소	**ip@highestip.com**
IV-1-5(a)	이메일 사용동의 수리관청, 국제조사기관, 국제사무국, 국제예비심사기관이 필요 시 이 이메일 주소를 사용하여 이 국제 출원과 관련하여 발행된 통지서를 송부할 것에 동의한다.	서면 통지서에 앞서 선람용 사본 송부
IV-1-6	대리인 코드	**9-1999-000318-1**
IV-2	추가 대리인	최초 기재된 대리인과 동일한 주소를 갖는 새로운

PCT 출원서

출력(전자적 형태가 원본)

IV-2-1ko IV-2-1en	성명 Name(s)	**대리인(들)** **송, 해모(9-2002-000179-4)** **SONG, Haemo(9-2002-000179-4)**	
V	지정국		
V-1	**본 출원서의 제출로, 규칙 4.9(a)에 따라, 부여될 수 있는 모든 종류의 권리 보호를 위하여, 그리고 해당하는 경우 지역특허 및 국내특허 모두를 위하여 당해 국제출원일에 PCT에 기속되는 모든 체약국이 지정된다.**		
V-2	**V-2란은 출원서 제출시 또는 규칙 26의2.1에 의해 그 이후 출원서 제6기재란에 위 특정 관련 체약국의 국내 선출원에 대한 우선권주장이 포함되어 있을 경우 당해 체약국의 국내법에 의해 해당 국내 선출원의 효력이 상실되는 것을 방지하기 위한 목적으로 당해 체약국의 지정을 제외하는 데에만 사용될 수 있다 (지정 제외시 이의 취소 불가능).**	**KR**	
VI-1	**선국내출원에 대한 우선권 주장**		
VI-1-1	출원일	**2015년 07월 14일 (14.07.2015)**	
VI-1-2	출원번호	**10-2015-0099891**	
VI-1-3	파리협약 당사국명 또는 WTO 회원국명	**KR**	
VI-2	**우선권서류 신청** 수리관청에 대하여 위에 명시된 선출원의 인증등본을 준비하여 국제사무국에 송부하여 줄 것을 신청한다.	**VI-1**	
VI-3	**인용에 의한 보완** 조약 제11조(1)(iii)(d) 또는 (e)에서 규정하는 국제출원의 요소, 또는 규칙 20.5(a)에서 규정하는 명세서, 청구 범위 또는 도면의 일부가 본 국제출원에는 포함되어 있지 않지만 조약 제11조(1)(iii) 규정의 요소 중 하나 이상이 수리관청에 최초로 접수된 날에 우선권주장의 기초가 된 선출원에 완전히 포함되어 있는 경우, 그 요소 또는 부분은 규칙 20.6 규정에 의한 확인을 조건으로, 규칙 20.6의 규정과 관련하여 본 국제출원에 있어서 인용에 의해 보완된다.		
VII-1	**국제조사기관(ISA) 선택**	**대한민국 특허청 (ISA/KR)**	
VIII	**선언서**	선언서 개수	
VIII-1	발명자의 신원에 관한 선언	-	
VIII-2	국제출원일에 특허출원 및 특허를 받을 수 있는 출원인의 자격에 관한 선언	-	
VIII-3	국제출원일에 선출원의 우선권을 주장할 수 있는 출원인의 자격에 관한 선언	-	
VIII-4	발명자 선언(미국에 대한 지정의 경우에 한함)	-	
VIII-5	신규성을 해치지 아니하는 개시 또는 신규성 상실의 예외에 관한 선언	-	
IX	**체크 리스트**	용지 수	전자적 파일 첨부
IX-1	출원서(선언서 포함)	**4**	✓
IX-2	명세서	**26**	✓
IX-3	청구범위	**3**	✓
IX-4	요약서	**1**	✓
IX-5	도면	**16**	✓
IX-7	용지매수 소계	**50**	

PCT 출원서

출력(전자적 형태가 원본)

	첨부 항목	서면 첨부	전자적 파일 첨부
IX-8	수수료 계산 용지	-	✓
IX-11	포괄위임장 사본	-	✓
IX-20	요약서에 수반되어야 할 도면 번호	**11**	
IX-21	국제출원의 출원 언어	한국어	
X-1	출원인, 대리인 또는 대표자의 서명 또는 날인	**(PKCS7 전자서명)**	
X-1-1	성명	김 은구	
X-1-3	권한 (출원서를 통해 서명자의 자격이 명백하지 않은 경우에는 그 자격도 표시)		

수리관청 전용

10-1	국제출원으로 제출된 서류의 실제 접수일	**2016년 06월 20일 (20.06.2016)**
10-2	도면	
10-2-1	접수	
10-2-2	미접수	
10-3	국제출원으로 제출된 서류를 완성하는 서류 또는 도면의 추후 기간내 제출에 따른 정정된 실제 접수일	
10-4	**PCT** 제**11**조**(2)**에 따라 제출이 요구된 보완서로서 기간내 제출된 보완서의 접수일	
10-5	국제조사기관**(ISA)**	**ISA/KR**
10-6	조사료 납부시까지 지연된 조사용 사본의 송부	

국제 사무국 전용

11-1	국제 사무국의 기록원본 접수일	

대한민국 특허청
KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office

출 원 번 호 : 10-2015-0099891
Application Number

출 원 년 월 일 : 2015년 07월 14일
Filing Date JUL 14, 2015

출 원 인 : 주식회사 케이티
Applicant(s) KT Corporation

2016 년 06 월 21 일

특 허 청
COMMISSIONER

【서지사항】

【서류명】 특허출원서

【출원구분】 특허출원

【출원인】

【명칭】 주식회사 케이티

【출원인코드】 2-1998-005456-3

【대리인】

【성명】 김은구

【대리인코드】 9-1999-000318-1

【포괄위임등록번호】 2011-023059-1

【대리인】

【성명】 송해모

【대리인코드】 9-2002-000179-4

【포괄위임등록번호】 2011-023060-3

【발명의 국문명칭】 단말의 무선연결 구성방법 및 그 장치

【발명의 영문명칭】 Methods for configuring wireless connection of user equipment and Apparatuses thereof

【발명자】

【성명】 홍성표

【성명의 영문표기】 HONG, Sung Pyo

【주민등록번호】 720323-1XXXXXX

【우편번호】 137-140

【주소】 서울특별시 서초구 우면동 17 KT연구개발센터

【국적】 KR

【발명자】

【성명】 최우진

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 292 of 529

【성명의 영문표기】 CHOI, Woo Jin

【주민등록번호】 660822-1XXXXXX

【우편번호】 137-140

【주소】 서울특별시 서초구 우면동 17 KT연구개발센터

【국적】 KR

【우선권 주장】

【출원국명】 KR

【출원번호】 10-2015-0067848

【출원일자】 2015.05.15

【증명서류】 첨부

【취지】 위와 같이 특허청장에게 제출합니다.

대리인 김은구 (서명 또는 인)

대리인 송해모 (서명 또는 인)

【수수료】

【출원료】	0	면	46,000 원
【가산출원료】	69	면	0 원
【우선권주장료】	1	건	18,000 원
【심사청구료】	0	항	0 원
【합계】	64,000 원		

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 293 of 529

【명세서】

【발명의 명칭】

단말의 무선연결 구성방법 및 그 장치{Methods for configuring wireless connection of user equipment and Apparatuses thereof}

【기술분야】

<1> 본 발명은 이동통신망과 단말의 무선연결 구성방법 및 그 장치에 관한 것이다. 보다 상세하게는, 이동통신망의 무선 자원 제어 시그널링 방법 및 장치에 관한 것이다.

【배경기술】

<2> 통신 시스템이 발전해나감에 따라 사업체들 및 개인들과 같은 소비자들은 매우 다양한 무선 단말기들을 사용하게 되었다. 현재의 3GPP 계열의 LTE(Long Term Evolution), LTE-Advanced 등의 이동 통신 시스템에서는 음성 위주의 서비스를 벗어나 영상, 무선 데이터 등의 다양한 데이터를 송수신 할 수 있는 고속 대용량의 통신 시스템으로서, 유선 통신 네트워크에 준하는 대용량 데이터를 전송할 수 있는 기술 개발이 요구되고 있다.

<3> 이러한 상황에서 대용량의 데이터를 전송하기 위한 방식으로 다수의 셀(cell)을 이용하여 데이터를 효율적으로 전송하기 위한 기술이 개발되고 있다. 따라서, 5G 통신이라고 불리는 차세대 이동통신 시스템에서는 현재보다 더 많은 스몰 셀이 밀집되어 구축될 수 있다.

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 294 of 529

<4> 그러나, 다수의 스몰 셀이 밀집되어 구축되는 경우, 기지국 및 셀 구축을 위한 투자 비용과 백홀 등의 연결망 운용을 위한 운용 비용 등이 급격하게 증대되는 문제점이 있다.

<5> 따라서, 기지국 및 셀 구축에 따른 투자 비용 및 운용 비용을 절감하면서도 대용량 데이터의 고속 처리가 가능한 기술에 대한 요구가 증대되고 있다.

【발명의 내용】

【해결하려는 과제】

<6> 전술한 요구에 따라 안출된 본 발명은 기지국 및 셀 구축에 따른 투자비용과 운용비용을 감소시킬 수 있는 효율적인 무선 액세스 네트워크 구조 및 해당 구조에서의 구체적인 시그널링 절차를 제공하고자 한다.

【과제의 해결 수단】

<7> 본 발명은 액세스 유닛(Access Unit)이 단말의 무선 연결을 구성하는 방법에 있어서, 단말로부터 수신된 상향링크 RRC 메시지를 포함하는 제 1 메시지를 센트럴 유닛(Central Unit)으로 전송하는 단계와 하향링크 RRC 메시지를 포함하는 제 2 메시지를 센트럴 유닛으로부터 수신하는 단계 및 하향링크 RRC 메시지를 단말로 전송하는 단계를 포함하는 방법을 제공한다.

<8> 또한, 본 발명은 단말의 무선 연결을 구성하는 액세스 유닛(Access Unit)에 있어서, 단말로부터 수신된 상향링크 RRC 메시지를 포함하는 제 1 메시지를 센트럴 유닛(Central Unit)으로 전송하는 송신부 및 하향링크 RRC 메시지를 포함하는 제 2

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 295 of 529

메시지를 센트럴 유닛으로부터 수신하는 수신부를 포함하되, 송신부는 하향링크 RRC 메시지를 단말로 전송하는 액세스 유닛 장치를 제공한다.

【발명의 효과】

<9> 전술한 본 발명에 따르면, 본 발명은 기지국 및 셀 구축에 따른 투자비용과 운용비용을 감소시킬 수 있는 효율적인 무선 액세스 네트워크 구조를 제공하는 효과가 있다.

<10> 또한, 본 발명은 효율적인 무선 액세스 네트워크 구조에서 단말의 무선 연결 설정을 위한 구체적인 절차를 제공하는 효과가 있다.

【도면의 간단한 설명】

<11> 도 1은 E-UTRAN 아키텍처(architecture)를 도시한 도면이다.

도 2는 E-UTRAN과 EPC의 기능적 분리도를 도시한 도면이다.

도 3은 E-UTRAN의 다운링크를 위한 레이어2 구조(Structure)를 도시한 도면이다.

도 4는 본 발명에 따른 무선 액세스 네트워크 분리 구조의 일 예를 도시한 도면이다.

도 5는 본 발명에 따른 무선 액세스 네트워크 분리 구조 이중 연결의 일 예를 도시한 도면이다.

도 6은 본 발명에 따른 무선 액세스 네트워크 분리 구조 이중 연결의 다른 예를 도시한 도면이다.

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 296 of 529

도 7은 본 발명에 따른 무선 액세스 네트워크 분리 구조 이중 연결의 또 다른 예를 도시한 도면이다.

도 8은 본 발명에 따른 무선 액세스 네트워크 분리 구조 이중 연결의 또 다른 예를 도시한 도면이다.

도 9는 본 발명에 따른 무선 액세스 네트워크 분리 하에서의 프로토콜 구조의 일 예를 도시한 도면이다.

도 10은 본 발명에 따른 무선 액세스 네트워크 분리 하에서의 프로토콜 구조의 다른 예를 도시한 도면이다.

도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 액세스 유닛의 동작을 설명하기 위한 도면이다.

도 12는 본 발명에 따른 무선 액세스 네트워크 분리 구조에서 연결 프로시져를 설명하기 위한 일 예를 도시한 도면이다.

도 13은 본 발명에 따른 무선 액세스 네트워크 분리 구조에서 연결 프로시져를 설명하기 위한 다른 예를 도시한 도면이다.

도 14는 본 발명에 따른 무선 액세스 네트워크 분리 구조에서 연결 프로시져를 설명하기 위한 또 다른 예를 도시한 도면이다.

도 15는 본 발명에 따른 무선 액세스 네트워크 분리 구조에서 연결 프로시져를 설명하기 위한 또 다른 예를 도시한 도면이다.

도 16은 E-UTRAN의 SRB 유형 및 RRC 메시지를 도시한 도면이다.

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 297 of 529

도 17은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 액세스 유닛의 구성을 보여주는 도면이다.

【발명을 실시하기 위한 구체적인 내용】

<12> 이하, 본 발명의 일부 실시예들을 예시적인 도면을 통해 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.

<13> 본 발명에서의 무선통신시스템은 음성, 패킷 데이터 등과 같은 다양한 통신 서비스를 제공하기 위해 널리 배치된다. 무선통신시스템은 사용자 단말(User Equipment, UE) 및 기지국(Base Station, BS, 또는 eNB)을 포함한다. 본 명세서에서의 사용자 단말은 무선 통신에서의 단말을 의미하는 포괄적 개념으로서, WCDMA 및 LTE, HSPA 등에서의 UE(User Equipment)는 물론, GSM에서의 MS(Mobile Station), UT(User Terminal), SS(Subscriber Station), 무선기기(wireless device) 등을 모두 포함하는 개념으로 해석되어야 할 것이다.

<14> 기지국 또는 셀(cell)은 일반적으로 사용자 단말과 통신하는 지점(station)을 말하며, 노드-B(Node-B), eNB(evolved Node-B), 섹터(Sector), 싸이트(Site), BTS(Base Transceiver System), 액세스 포인트(Access Point), 릴레이 노드(Relay

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 298 of 529

Node), RRH(Remote Radio Head), RU(Radio Unit), small cell 등 다른 용어로 불릴 수 있다.

<15> 즉, 본 명세서에서 기지국 또는 셀(cell)은 CDMA에서의 BSC(Base Station Controller), WCDMA의 NodeB, LTE에서의 eNB 또는 섹터(싸이트) 등이 커버하는 일부 영역 또는 기능을 나타내는 포괄적인 의미로 해석되어야 하며, 메가셀, 매크로셀, 마이크로셀, 피코셀, 펨토셀 및 릴레이 노드(relay node), RRH, RU, small cell 통신범위 등 다양한 커버리지 영역을 모두 포괄하는 의미이다.

<16> 상기 나열된 다양한 셀은 각 셀을 제어하는 기지국이 존재하므로 기지국은 두 가지 의미로 해석될 수 있다. i) 무선 영역과 관련하여 메가셀, 매크로셀, 마이크로셀, 피코셀, 펨토 셀, 스몰 셀을 제공하는 장치 그 자체이거나, ii) 상기 무선 영역 그 자체를 지시할 수 있다. i)에서 소정의 무선 영역을 제공하는 장치들이 동일한 개체에 의해 제어되거나 상기 무선 영역을 협업으로 구성하도록 상호작용하는 모든 장치들을 모두 기지국으로 지시한다. 무선 영역의 구성 방식에 따라 eNB, RRH, 안테나, RU, LPN, 포인트, 송수신포인트, 송신 포인트, 수신 포인트 등은 기지국의 일 실시예가 된다. ii) 에서 사용자 단말의 관점 또는 이웃하는 기지국의 입장에서 신호를 수신하거나 송신하게 되는 무선 영역 그 자체를 기지국으로 지시할 수 있다.

<17> 따라서, 메가셀, 매크로셀, 마이크로셀, 피코셀, 펨토 셀, 스몰 셀, RRH, 안테나, RU, LPN(Low Power Node), 포인트, eNB, 송수신포인트, 송신 포인트, 수신포인트를 통칭하여 기지국으로 지칭한다.

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 299 of 529

<18> 본 명세서에서 사용자 단말과 기지국은 본 명세서에서 기술되는 기술 또는 기술적 사상을 구현하는데 사용되는 두 가지 송수신 주체로 포괄적인 의미로 사용되며 특정하게 지칭되는 용어 또는 단어에 의해 한정되지 않는다. 사용자 단말과 기지국은, 본 발명에서 기술되는 기술 또는 기술적 사상을 구현하는데 사용되는 두 가지(Uplink 또는 Downlink) 송수신 주체로 포괄적인 의미로 사용되며 특정하게 지칭되는 용어 또는 단어에 의해 한정되지 않는다. 여기서, 상향링크(Uplink, UL, 또는 업링크)는 사용자 단말에 의해 기지국으로 데이터를 송수신하는 방식을 의미하며, 하향링크(Downlink, DL, 또는 다운링크)는 기지국에 의해 사용자 단말로 데이터를 송수신하는 방식을 의미한다.

<19> 무선통신시스템에 적용되는 다중 접속 기법에는 제한이 없다. CDMA(Code Division Multiple Access), TDMA(Time Division Multiple Access), FDMA(Frequency Division Multiple Access), OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access), OFDM-FDMA, OFDM-TDMA, OFDM-CDMA와 같은 다양한 다중 접속 기법을 사용할 수 있다. 본 발명의 일 실시예는 GSM, WCDMA, HSPA를 거쳐 LTE 및 LTE-advanced로 진화하는 비동기 무선통신과, CDMA, CDMA-2000 및 UMB로 진화하는 동기식 무선 통신 분야 등의 자원할당에 적용될 수 있다. 본 발명은 특정한 무선통신 분야에 한정되거나 제한되어 해석되어서는 아니 되며, 본 발명의 사상이 적용될 수 있는 모든 기술분야를 포함하는 것으로 해석되어야 할 것이다.

<20> 상향링크 전송 및 하향링크 전송은 서로 다른 시간을 사용하여 전송되는 TDD(Time Division Duplex) 방식이 사용될 수 있고, 또는 서로 다른 주파수를 사용

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 300 of 529

하여 전송되는 FDD(Frequency Division Duplex) 방식이 사용될 수 있다.

<21> 또한, LTE, LTE-A와 같은 시스템에서는 하나의 반송파 또는 반송파 쌍을 기준으로 상향링크와 하향링크를 구성하여 규격을 구성한다. 상향링크와 하향링크는, PDCCH(Physical Downlink Control CHannel), PCFICH(Physical Control Format Indicator CHannel), PHICH(Physical Hybrid ARQ Indicator CHannel), PUCCH(Physical Uplink Control CHannel), EPDCCH(Enhanced Physical Downlink Control CHannel) 등과 같은 제어채널을 통하여 제어정보를 전송하고, PDSCH(Physical Downlink Shared CHannel), PUSCH(Physical Uplink Shared CHannel) 등과 같은 데이터채널로 구성되어 데이터를 전송한다.

<22> 한편 EPDCCH(enhanced PDCCH 또는 extended PDCCH)를 이용해서도 제어 정보를 전송할 수 있다.

<23> 본 명세서에서 셀(cell)은 송수신 포인트로부터 전송되는 신호의 커버리지 또는 송수신 포인트(transmission point 또는 transmission/reception point)로부터 전송되는 신호의 커버리지를 가지는 요소반송파(component carrier), 그 송수신 포인트 자체를 의미할 수 있다.

<24> 실시예들이 적용되는 무선통신 시스템은 둘 이상의 송수신 포인트들이 협력하여 신호를 전송하는 다중 포인트 협력형 송수신 시스템(coordinated multi-point transmission/reception System; CoMP 시스템) 또는 협력형 다중 안테나 전송방식(coordinated multi-antenna transmission system), 협력형 다중 셀 통신시스템일 수 있다. CoMP 시스템은 적어도 두개의 다중 송수신 포인트와 단말들을 포함할 수

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 301 of 529

있다.

<25> 다중 송수신 포인트는 기지국 또는 매크로 셀(macro cell, 이하 'eNB'라 함)과, eNB에 광케이블 또는 광섬유로 연결되어 유선 제어되는, 높은 전송파워를 갖거나 매크로 셀영역 내의 낮은 전송파워를 갖는 적어도 하나의 RRH일 수도 있다.

<26> 이하에서 하향링크(downlink)는 다중 송수신 포인트에서 단말로의 통신 또는 통신 경로를 의미하며, 상향링크(uplink)는 단말에서 다중 송수신 포인트로의 통신 또는 통신 경로를 의미한다. 하향링크에서 송신기는 다중 송수신 포인트의 일부분일 수 있고, 수신기는 단말의 일부분일 수 있다. 상향링크에서 송신기는 단말의 일부분일 수 있고, 수신기는 다중 송수신 포인트의 일부분일 수 있다.

<27> 이하에서는 PUCCH, PUSCH, PDCCH, EPDCCH 및 PDSCH 등과 같은 채널을 통해 신호가 송수신되는 상황을 'PUCCH, PUSCH, PDCCH, EPDCCH 및 PDSCH를 전송, 수신한다'는 형태로 표기하기도 한다.

<28> 또한 이하에서는 PDCCH를 전송 또는 수신하거나 PDCCH를 통해서 신호를 전송 또는 수신한다는 기재는 EPDCCH를 전송 또는 수신하거나 EPDCCH를 통해서 신호를 전송 또는 수신하는 것을 포함하는 의미로 사용될 수 있다.

<29> 즉, 이하에서 기재하는 물리 하향링크 제어채널은 PDCCH를 의미하거나, EPDCCH를 의미할 수 있으며, PDCCH 및 EPDCCH 모두를 포함하는 의미로도 사용된다.

<30> 또한, 설명의 편의를 위하여 PDCCH로 설명한 부분에도 본 발명의 일 실시예인 EPDCCH를 적용할 수 있으며, EPDCCH로 설명한 부분에도 본 발명의 일 실시예로

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 302 of 529

EPDCCH를 적용할 수 있다.

<31> 한편, 이하에서 기재하는 상위계층 시그널링(High Layer Signaling)은 RRC 파라미터를 포함하는 RRC 정보를 전송하는 RRC시그널링을 포함한다.

<32> eNB은 단말들로 하향링크 전송을 수행한다. eNB은 유니캐스트 전송(unicast transmission)을 위한 주 물리 채널인 물리 하향링크 공유채널(Physical Downlink Shared Channel, PDSCH), 그리고 PDSCH의 수신에 필요한 스케줄링 등의 하향링크 제어 정보 및 상향링크 데이터 채널(예를 들면 물리 상향링크 공유채널(Physical Uplink Shared Channel, PUSCH))에서의 전송을 위한 스케줄링 승인 정보를 전송하기 위한 물리 하향링크 제어채널(Physical Downlink Control Channel, PDCCH)을 전송할 수 있다. 이하에서는, 각 채널을 통해 신호가 송수신 되는 것을 해당 채널이 송수신되는 형태로 기재하기로 한다.

<33> 데이터 사용이 가능한 단말이 증가하고 대용량 고속 데이터 처리가 요구되는 실정에서, 사업자는 사용자의 데이터 트래픽을 처리하기 위한 기지국 및 셀의 구축과 운용 비용이 증가하게 된다.

<34> 이러한 환경에서 사업자(Operator)는 기지국 투자 비용과 운용 비용을 감소시키기 위한 방법의 하나로 집중화된 클라우드 RAN 네트워크 구조를 고려할 수 있다. 클라우드 RAN 구조는 기지국(eNB)을 기지국의 데이터 처리를 담당하는 디지털 유닛(Digital Unit, DU)과 무선신호를 송수신하는 RF 유닛(RU)으로 분리하여, DU는

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 303 of 529

집중국에 배치하고 RU는 원격에 위치한 서비스 영역에 설치한다. DU와 RU 간은 광 케이블을 통해 연결되며 DU와 RU들 간의 통신을 위한 인터페이스 규격으로 CPRI(Common Public Radio Interface), OBSAI(Open Baseband Remote Radiohead Interface) 등 기지국 벤더들에 의해 만들어진 규격을 사용한다.

<35> 도 1은 E-UTRAN 아키텍처(architecture)를 도시한 도면이다.

<36> 3GPP 이동통신망에서 E-UTRAN은 단말로 E-UTRA 사용자 플레인(PDCP/RLC/MAC/PHY)과 제어 플레인(RRC) 프로토콜 터미네이션(termination)을 제공하는 기지국들(eNBs)로 구성된다. eNBs는 X2 인터페이스에 의해 상호 연결된다. eNBs는 S1 인터페이스를 통해 EPC(Evolved Packet Core)와 연결된다.

<37> 도 2는 E-UTRAN과 EPC의 기능적 분리도를 도시한 도면이다.

<38> 도 2를 참조하면, 코어망 개체인 MME(210), S-GW(220) 및 P-GW(230)가 해당하는 코어망 기능들을 제공하며, eNB(200)는 RRM, RRC, 레이어2 프로토콜 기능 등을 제공한다.

<39> 도 3은 E-UTRAN의 다운링크를 위한 레이어2 구조(Structure)를 도시한 도면이다.

<40> 도 3을 참조하면, 레이어 2(Layer 2)는 MAC(Medium Access Control), RLC(Radio Link Control) 및 PDCP(Packet Data Convergence Protocol) 서브레이어로 분리된다.

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 304 of 529

<41> E-UTRAN은 단말 별 복수 베어러(multiple bearers)를 지원한다. 단말의 각 무선 베어러는 연계된 PDCP 엔티티와 RLC 엔티티를 통해 MAC 계층의 DCCH 논리채널 또는 DTCH 논리채널에 연계된다. 즉, 단말과 기지국 간에는 동일한 특성을 가진 특정 트래픽 플로우에 대해 연계된 레이어 2 엔티티(예를 들어, PDCP 엔티티 및 RLC 엔티티)와 연계된 논리채널을 통해 전달 서비스가 제공되며, 단말과 기지국 간에는 복수 전달 서비스를 구분하여 제공한다.

<42> 전술한 DU와 RU를 분리하는 클라우드 RAN 구조는 셀 사이트 구축 비용을 감소시키는 장점이 있다. 그러나, 무선 송수신을 제외한 모든 기능이 DU에 구성됨으로써 DU와 RU간의 인터페이스는 무선구간 데이터 전송율/전송용량에 비해 훨씬 큰 백홀(또는 프론트 홀, 이하에서는 설명의 편의를 위해 백홀로 표기) 속도/용량을 필요로 한다. 또한, 이러한 DU-RU간 인터페이스 규격은 기지국 벤더들에 의해 정의되어 오퍼레이터 요구에 의한 업데이트가 곤란하다. 향후 데이터 사용량 증가나 5G 네트워크 도입에 따라 오퍼레이터가 구축하는 스몰 셀은 지속적으로 증가될 것으로 예상된다. 또한 5G 기술 개발에 따른 무선 속도의 증가는 이에 비례하여 백홀 비용도 증가시킬 것으로 예상된다. 따라서, 전술한 클라우드 RAN 구조와는 다른 백홀 비용을 감소시킬 수 있는 무선 액세스 개선 구조와 이를 구현하기 위한 방법이 필요할 수 있다.

<43> 전술한 문제점을 해결하기 위해 안출된 본 발명은 백홀 비용을 감소시킬 수

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 305 of 529

있는 비용 효율적인 무선 액세스 네트워크 구조와 이를 위한 구체적인 시그널링 절차를 제공하는 것을 목적으로 한다.

<44> 이하에서는 백홀 비용을 감소시킬 수 있는 새로운 무선 액세스 네트워크 분리 구조의 다양한 실시예에 대해서 도면을 참조하여 설명한다.

<45> 도 4는 본 발명에 따른 무선 액세스 네트워크 분리 구조의 일 예를 도시한 도면이다.

<46> 도 4와 같이, 종래의 E-UTRAN 기지국(eNB)을 두 개의 서로 다른 기능을 제공하는 노드로 정의할 수 있다. 예를 들어, 사용자 플레인(user plane) 데이터 전송을 위해 PDCP 기능을 제공하는 노드와 RLC 기능, MAC 기능 및 PHY기능을 제공하는 노드를 구분하여 정의할 수 있다.

<47> 여기서 PHY, MAC, RLC 및 PDCP는 전술한 E-UTRAN에서 제공하는 서브레이어와 동일한 서브레이어를 의미할 수도 있고, E-UTRAN이 아닌 차세대 이동통신 네트워크에서 제공하는 서브레이어를 의미할 수도 있다. 즉, 차세대 이동통신 네트워크를 위한 무선 액세스 네트워크 기술일 수 있다. 차세대 이동통신 네트워크에서도 논리채널과 전송 채널간의 매핑과 MAC SDUs의 멀티플렉싱/디멀티플렉싱, 우선순위 처리, 랜덤 액세스 등을 수행하는 서브레이어가 필요하며, 설명의 편의를 위해 이와 같은 기능을 수행하는 서브레이어를 MAC 서브레이어로 표기한다. 또한, 차세대 이동통신 네트워크에서도 ARQ를 통한 오류 제어 기능, 데이터에 대한 컨케트네이션

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 306 of 529

(concatenation), 세그멘테이션(segmentation), 재조립(reassembly) 등을 제공하는 서브레이어가 필요하며 설명의 편의를 위해 이를 RLC 서브레이어로 표기한다. 또한, 차세대 이동통신 네트워크에서도 헤더 압축 또는 싸이퍼링(Ciphering) 등을 제공하는 서브레이어가 필요하며 설명의 편의를 위해 이를 PDCP 서브레이어로 표기한다.

<48> 이하에서는 사용자 플레인(user plane) 데이터 전송을 위해 종래의 E-UTRAN L2 기능을 PDCP 기능을 제공하는 노드와 RLC 기능, MAC 기능 및 PHY기능을 제공하는 노드를 구분한 경우를 예를 들어 설명한다. 하지만 이는 설명의 편의를 위한 것일 뿐, E-UTRAN L2 기능을 재조합하여 서브레이어를 구성하는 경우, 사용자 플레인 데이터 전송을 위해 상위 L2 기능을 제공하는 노드와 하위 L2 기능을 제공하는 노드로 구분하여 정의하는 경우도 본 발명의 범주에 포함되는 것이 자명하다.

<49> 이하에서는 전술한 사용자 플레인 구조 하에서 제어 플레인(control plane) 구조에 대해 설명한다.

<50> RRC 서브레이어는 상위 계층(NAS: Non-Access Stratum)에 관련된 시스템 정보 브로드캐스트, AS(Access Stratum)에 관련된 시스템 정보 브로드캐스트, 페이징, RRC 연결 설정/유지/해제, 시큐리티 기능, 무선 베어러 설정/구성/유지/해제, 이동성 function 및 NAS 메시지 전송 등의 기능을 제공한다.

<51> 전술한 사용자 플레인 구조 하에서 다음과 같은 제어 플레인 구조가 고려될

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 307 of 529

수 있다.

<52> 일 예를 들어, 사용자 플레인 데이터 전송을 위해 PDCP 기능을 제공하는 노드에서 RRC 기능을 제공하도록 할 수 있다. RRC 메시지에 포함되는 정보의 전부 또는 일부는 사용자 플레인 데이터 전송을 위해 PDCP 기능을 제공하는 노드에서 생성될 수 있다. 이를 위해 사용자 플레인 데이터 전송을 위해 PDCP 기능을 제공하는 노드와 사용자 플레인 데이터 전송을 위해 RLC 기능, MAC 기능 및 PHY 기능을 제공하는 노드 간에 시그널링(또는 코디네이션 또는 메시지 교환 또는 정보 제공, 설명의 편의를 위해 이하에서 시그널링으로 표기)이 필요할 수 있다. 단말로 전달하는 최종 RRC 메시지는 PDCP 기능을 제공하는 노드에서 생성될 수 있으며 RLC 기능, MAC 기능 및 PHY 기능을 제공하는 노드를 통해 단말로 전달될 수 있다.

<53> 다른 예를 들어, 사용자 플레인 데이터 전송을 위해 RLC 기능, MAC 기능 및 PHY 기능을 제공하는 노드에서 RRC 기능을 제공하도록 할 수도 있다. RRC 메시지에 포함되는 정보의 전부 또는 일부는 사용자 플레인 데이터 전송을 위해 RLC 기능, MAC 기능 및 PHY 기능을 제공하는 노드에서 생성될 수 있다. 이를 위해서 사용자 플레인 데이터 전송을 위해 PDCP 기능을 제공하는 노드와 사용자 플레인 데이터 전송을 위해 RLC 기능, MAC 기능 및 PHY기능을 제공하는 노드 간에 시그널링이 필요할 수 있다. 단말로 전달하는 최종 RRC 메시지는 RLC 기능, MAC 기능 및 PHY 기능을 제공하는 노드에서 생성될 수 있으며 직접 단말로 전달될 수 있다. 이를 위한 일 예로 RRC에 제어 플레인 데이터에 대한 암호화 또는 integrity check를 위한 기능을 포함할 수 있다. 즉, RRC 자체적으로 RRC 메시지에 대한 암호화 또는

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 308 of 529

integrity check를 수행하도록 할 수 있다. 이를 위한 다른 예로, RLC 기능, MAC 기능 및 PHY 기능을 제공하는 노드에서 제어 플레인 데이터를 위한 PDCP 개체를 구성하도록 할 수 있다. 즉, RLC 기능, MAC 기능 및 PHY 기능을 제공하는 노드에서 RRC를 위한 PDCP 엔티티를 구성하도록 할 수 있다. 이를 위한 또 다른 예로 RLC 기능, MAC 기능 및 PHY 기능을 제공하는 노드는 RRC 메시지에 대해서는 암호화 또는 integrity check를 수행하도록 할 수 있다.

<54> 또 다른 예를 들어, 사용자 플레인 데이터 전송을 위해 PDCP 기능을 제공하는 노드에서 해당 노드에 연계된 RRC 기능의 일부(예를 들어 RRM을 통한 RRC 메시지 생성 기능)를 제공하도록 하고, 사용자 플레인 데이터 전송을 위해 RLC 기능, MAC 기능 및 PHY 기능을 제공하는 노드에서 해당 노드에 연계된 RRC 기능의 일부(예를 들어 RRM을 통한 RRC 메시지 생성 기능)를 제공하도록 할 수도 있다. 이를 위해서 사용자 플레인 데이터 전송을 위해 PDCP 기능을 제공하는 노드와 사용자 플레인 데이터 전송을 위해 RLC 기능, MAC 기능 및 PHY 기능을 제공하는 노드 간에 시그널링이 필요할 수 있다. 이 경우, 단말로 전달되는 최종 RRC 메시지는 PDCP 기능을 제공하는 노드에서 생성될 수 있으며, RLC 기능, MAC 기능 및 PHY 기능을 제공하는 노드를 통해 단말로 전달될 수 있다. 또는, 단말로 전달되는 최종 RRC 메시지는 RLC 기능, MAC 기능 및 PHY 기능을 제공하는 노드에서 생성될 수 있으며, 직접 단말로 전달될 수도 있다. 이를 위한 일 예로 RRC에 제어 플레인 데이터에 대한 암호화 또는 integrity check를 위한 기능을 포함할 수 있다. 즉, RRC 자체적으로 RRC 메시지에 대한 암호화 또는 integrity check를 수행하도록 할 수 있다. 이를

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 309 of 529

위한 다른 예로, RLC 기능, MAC 기능 및 PHY 기능을 제공하는 노드에서 제어 플레인 데이터를 위한 PDCP 개체를 구성하도록 할 수 있다. 즉, RLC 기능, MAC 기능 및 PHY 기능을 제공하는 노드에서 RRC를 위한 PDCP 엔티티를 구성하도록 할 수 있다. 이를 위한 또 다른 예로 RLC 기능, MAC 기능 및 PHY 기능을 제공하는 노드는 RRC 메시지에 대해서는 암호화 또는 integrity check를 수행하도록 할 수 있다.

<55> 본 명세서에서는, 설명의 편의를 위해 사용자 플레인(user plane) 데이터 전송을 위해 PDCP 기능을 제공하는 노드를 센트럴 유닛(Central Unit, 이하 CU)로 기재한다. 또한, 사용자 플레인(user plane) 데이터 전송을 위해 RLC 기능, MAC 기능 및 PHY 기능을 제공하는 노드를 액세스 유닛(Access unit, 이하 AU)로 기재한다. 이는 설명의 편의를 위한 것으로 그 명칭에 제한을 두지 않는다. CU는 코어망 인터페이스(예를 들어, S1제어인터페이스 또는 S1사용자인터페이스)를 터미네이트 할 수 있다. 또는, CU은 코어망의 엔티티와 인터페이스 될 수 있다. 또는, CU은 코어망의 사용자 플레인 엔티티 중에 하나로 포함될 수 있다.

<56> 한편, 본 명세서에서는 CU와 AU 간에 인터페이스를 X5로 표기한다. 이 또한 설명의 편의를 위한 것으로 그 명칭에 제한을 두지 않는다. X5 인터페이스 간의 사용자 플레인 데이터는 데이터 패킷(예를 들어, PDCP PDU)에 해당한다. 따라서, 무선 사용자 데이터량에 따라 요구되는 백홀 데이터량이 사용자 데이터량과 유사하다. 따라서, 사용자 데이터량과 비교하여 10배 이상의 백홀 데이터량을 요구하는 종래 DU-RU 클라우드 RAN 구조하에서의 백홀 비용을 감소시킬 수 있다.

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 310 of 529

<57> 한편, 본 발명에 따르는 무선 액세스 네트워크 구조 하에서도 단말의 대용량 고속 데이터 처리를 위한 이중 연결을 고려할 수 있다. 이하에서는, 전술한 본 발명의 무선 액세스 네트워크 구조 하에서의 이중 연결 구조를 도면을 참조하여 설명한다.

<58> 도 5는 본 발명에 따른 무선 액세스 네트워크 분리 구조 이중 연결의 일 예를 도시한 도면이다.

<59> 도 5는 도 4와 같이 기지국을 CU과 AU 노드로 분리하는 것을 가정한다. 특정 단말에 대해서 두 개의 AU을 통해 제공되는 무선자원을 이용하는 이중 연결(dual connectivity) 구조를 제공할 수 있다. 도 5를 참조하면, 한 단말에 PCell을 제공하는 AU 또는 최초 RRC 연결을 제공하는 셀을 구성하는 노드를 AU1으로 정의할 수 있다. 해당 단말에 대해 추가적인 무선 자원을 제공하는 AU로 AU1이 아닌 노드를 AU2로 정의할 수 있다.

<60> 도 6은 본 발명에 따른 무선 액세스 네트워크 분리 구조 이중 연결의 다른 예를 도시한 도면이다.

<61> 도 6을 참조하면, AU는 도 4와 같이 기지국을 CU과 AU 노드로 분리했을 때의 AU을 나타낸다. 일 예를 들어, AU는 차세대 이동통신 네트워크를 위한 무선 액세스 기술을 적용한 네트워크 노드일 수 있다. 특정 단말에 대해 종래 E-UTRAN 기술에

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 311 of 529

따른 eNB에서 제공되는 무선자원과 새로운 노드인 AU에서 제공되는 무선 자원을 이용하는 이중 연결(dual connectivity) 구조를 제공할 수 있다. 도 6에서 한 단말에 최초 RRC 연결은 eNB를 통해 제공되는 것을 가정할 수 있다. 예를 들어, 종래의 E-UTRAN 듀얼 커넥티비티를 제공하는 MeNB(Master eNB)와 같이 S1 터미네이트 제공하는 기지국(eNB)과 그 단말에 대해 추가적인 무선 자원을 제공하는 AU 노드를 통해 이중연결을 제공할 수 있다. AU는 듀얼 커넥티비티를 제공하는 SeNB(Secondary eNB)와 유사하게 동작하는 것을 가정할 수 있다. eNB와 AU 간 인터페이스를 Xm(또는 Xm-U)로 지칭한다. 이 또한 설명의 편의를 위한 것으로 그 명칭에 제한을 두지 않는다.

<62> 도 7은 본 발명에 따른 무선 액세스 네트워크 분리 구조 이중 연결의 또 다른 예를 도시한 도면이다.

<63> 도 7은 도 4와 같이 기지국을 CU과 AU 노드로 분리하는 것을 가정한다. 도 7을 참조하면, 특정 단말에 대해 eNB와 AU에서 제공되는 무선 자원을 이용하는 이중 연결(dual connectivity) 구조를 제공할 수 있다. 일 예로 도 7에서 한 단말에 최초 RRC 연결은 eNB를 통해 제공되는 것을 가정할 수 있다. 예를 들어 종래의 E-UTRAN 듀얼 커넥티비티를 제공하는 MeNB와 같이 S1-MME 터미네이트를 제공하는 기지국(eNB)과 그 단말에 대해 추가적인 무선 자원을 제공하는 AU 노드를 통해 이중 연결을 제공할 수 있다. AU는 듀얼 커넥티비티를 제공하는 SeNB와 유사하게 동작하는 것을 가정할 수 있다. eNB와 AU 간 인터페이스를 Xm(또는 Xm-A)로 지칭한다. 이

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 312 of 529

또한 설명의 편의를 위한 것으로 그 명칭에 제한을 두지 않는다.

<64> 구체적으로, 단말에 대해 특정 무선 베어러는 eNB와 AU을 통해 제공되도록 할 수 있다. eNB는 eNB와 AU을 통해 전송할 무선 베어러를 단말에 추가/수정/해제하기 위해서, eNB와 AU간 인터페이스를 통해 시그널링을 할 수 있다. 또는, eNB는 eNB와 AU을 통해 전송할 무선 베어러를 단말에 추가/수정/해제하기 위해서, eNB와 CU 간 인터페이스를 통해 시그널링을 할 수도 있다. 즉, eNB가 CU에게 무선자원 추가를 요청하면, CU는 AU와 무선자원 추가를 위해서 CU-AU 간 인터페이스를 통한 시그널링을 통해 이를 eNB에 응답할 수 있다.

<65> 또는, 특정 단말에 대해 특정 무선 베어러는 CU와 AU를 통해 제공되도록 할 수도 있다. CU와 AU를 통해 제공되는 무선 베어러는 CU를 통해 코어망 사용자 플레인 인터페이스를 터미네이트하도록 할 수 있다. eNB는 CU과 AU을 통해 전송할 무선 베어러를 단말에 추가/수정/해제하기 위해서, eNB와 AU 간 인터페이스를 통해 시그널링을 할 수 있다. 또는, eNB는 CU과 AU을 통해 전송할 무선 베어러를 단말에 추가/수정/해제하기 위해서, eNB와 CU 간 인터페이스를 통해 시그널링을 할 수도 있다. 즉, eNB가 CU에게 무선자원 추가를 요청하면(또는 CU에게 요청하여 CU가 수락하면), CU는 AU와 무선자원 추가를 위해서 CU-AU 간 인터페이스를 통한 시그널링을 통해 이를 eNB에 응답할 수 있다.

<66> 또는, 도 7에서 한 단말에 대해 E-UTRAN의 RRC 기능과 CU의 RRC 기능을 듀얼로 제공하도록 할 수 있다. 즉, 단말은 특정한 상황에서 E-UTRAN 기지국 무선링크 또는 AU(또는 CU/AU)를 통해 제공되는 무선링크를 통해 RRC 시그널링을 전달하도록

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 313 of 529

할 수도 있다.

<67> 도 8은 본 발명에 따른 무선 액세스 네트워크 분리 구조 이중 연결의 또 다른 예를 도시한 도면이다.

<68> 도 8은 도 4와 같이 기지국을 CU과 AU 노드로 분리하는 것을 가정한다. 특정 단말에 대해서, eNB와 AU에서 제공되는 무선 자원을 이용하는 이중 연결(dual connectivity) 구조를 제공할 수 있다. 예를 들어, 도 8에서 단말에 최초 RRC 연결은 eNB를 통해 제공되는 것을 가정할 수 있다. 즉, E-UTRAN 듀얼 커넥티비티를 제공하는 MeNB와 같이 S1-MME 터미네이트를 제공하는 기지국(eNB)과 단말에 대해 추가적인 무선 자원을 제공하는 AU 노드를 통해 이중연결을 제공할 수 있다. AU는 듀얼 커넥티비티를 제공하는 SeNB와 유사하게 동작하는 것을 가정할 수 있다. 설명의 편의를 위해 eNB와 CU 간 인터페이스를 Xm-C로 지칭한다. 이 또한 설명의 편의를 위한 것으로 그 명칭에 제한을 두지 않는다.

<69> 일 예로, 단말에 대해서 시그널링 무선 베어러는 eNB를 통해서만 제공되도록 구성할 수 있다.

<70> 다른 예로, 단말에 대해서 특정 무선 베어러는 CU와 AU를 통해 제공되도록 할 수 있다. CU와 AU를 통해 제공되는 무선 베어러는 CU를 통해 코어망 사용자 플레인 인터페이스를 터미네이트 할 수 있다. eNB는 CU과 AU을 통해 전송할 무선 베어러를 단말에 추가/수정/해제하기 위해서, eNB와 AU 간 인터페이스(Xm-A)를 통해

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 314 of 529

시그널링을 할 수 있다. 또는, eNB는 CU과 AU을 통해 전송할 무선 베어러를 단말에 추가/수정/해제하기 위해서, eNB와 CU 간 인터페이스(Xm-C)를 통해 시그널링을 할 수도 있다. 즉, eNB가 CU에게 무선자원 추가를 요청하면(또는 CU에게 요청하여 CU가 수락하면) CU는 AU와 무선자원 추가를 위해서, CU와 AU 간 인터페이스를 통한 시그널링을 통해 이를 eNB에 응답할 수 있다.

<71> 또 다른 예로, 도 8에서 단말에 대해 E-UTRAN의 RRC 기능과 CU의 RRC 기능을 듀얼로 제공하도록 할 수 있다. 즉, 단말은 특정한 상황에서 E-UTRAN 기지국 무선링크 또는 AU(또는 CU/AU)를 통해 구성되는 무선링크 통해서 RRC 시그널링을 전달하도록 할 수 있다.

<72> 도 9는 본 발명에 따른 무선 액세스 네트워크 분리 하에서의 프로토콜 구조의 일 예를 도시한 도면이다.

<73> 효율적인 데이터 전달을 위해 CU와 AU간 데이터는 전용회선, 이더넷 또는 IP 네트워크와 같은 전송 네트워크(transport network)를 통해 연결될 수 있다. 전송 네트워크는 GTP 터널링 또는 헤더(header) 인캡슐레이션 기반의 임의의 터널링을 통해 구성될 수 있다. 전술한 바와 같이, 사용자 플레인 데이터 전송을 위해서, PDCP 기능을 제공하는 CU와 RLC 기능, MAC 기능 및 PHY기능을 제공하는 AU 노드가 분리된다. 최종 RRC 메시지를 생성하는 기능과 같이, 제어 플레인 상의 RRC 기능은 일 예Fh, 도 9와 같이 CU에서 제공되거나, 다른 예로, 도 10과 같이 AU에서 제공될 수 있다.

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 315 of 529

<74>

<75> 도 10은 본 발명에 따른 무선 액세스 네트워크 분리 하에서의 프로토콜 구조의 다른 예를 도시한 도면이다.

<76> 도 10과 같이 AU는 제어 플레인 데이터 전송을 위해 RRC 기능과 해당 SRB 전송을 위한 PDCP 기능을 포함할 수 있다. 또한, AU는 CU로부터 CU에 연계된 RRC 정보를 수신할 수 있다.

<77> 전술한 도 4, 도 5에서 단말이 데이터를 전송하기 위해 또는 단말이 무선망에 연결하기 위해 무선자원 제어를 위한 시그널링 방법이 필요하다. 또한, 전술한 도 7, 도 8에서 무선망에 연결된 단말(예를 들어, Connected 단말)이 CU와 AU를 통해 무선 데이터를 전송하기 위해 또는 무선망에 연결된 단말이 CU와 AU를 통해 제공되는 무선 베어러를 구성하기 위해 무선자원 제어 시그널링 방법이 필요하다.

<78> 일 예를 들어, 최종 RRC 메시지를 CU에서 생성하도록 하고 CU가 AU를 통해 RRC 메시지를 송수신하도록 하는 RRC 시그널링 방법이 필요할 수 있다. 다른 예를 들어, 최종 RRC 메시지를 AU에서 생성하도록 하고 AU가 CU를 통해서 연계된 RRC 정보(또는 종래 E-UTRAN의 RRC 정보)를 송수신하도록 하는 시그널링 방법이 필요할 수도 있다. 또 다른 예를 들어, CU 또는 AU에서 최종 RRC 메시지를 생성하도록 할 수 있으며, CU와 AU 간의 시그널링을 통해서 연계된 RRC 정보를 송수신하도록 하는 시그널링 방법이 필요할 수도 있다. 이하에서는 이에 대해 설명한다.

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 316 of 529

<79> MAC 계층은 정보가 전송되는 유형에 의해서 정의되는 각각의 논리채널에 대한 데이터 전송 서비스를 제공한다. 이하에서는 E-UTRAN에서 제공되는 논리채널, 시그널링 베어러, 데이터 베어러를 예시하여 설명한다. 이는 설명의 편의를 위한 것으로 3GPP Release-14 이후 규격화될 차세대 이동통신 네트워크를 위한 무선 액세스 네트워크 기술에서 제공되는 논리채널과 시그널링 베어러, 데이터 베어러에 대해서도 본 발명이 동일하게 적용될 수 있다.

<80> E-UTRAN에서 BCCH, PCCH, CCCH 논리채널은 비단말 특정하게(non-UE-specific) 송신 또는 수신된다. 반면 DCCH, DTCH는 단말 특정하게(UE-specific) 송신 또는 수신된다.

<81> BCCH는 시스템 제어 정보를 브로드캐스팅하기 위한 다운링크 채널로 RRC 계층에서 생성되어 MAC 계층으로 전달되어 처리된다. BCCH는 단말에 관계없이 전달되는 시스템 정보를 방송하기 위해 사용된다. 따라서, BCCH는 CU와 AU 간 정적인 연결(또는 터널)을 구성하여 또는 CU와 AU 간 인터페이스 상의 메시지를 통해서 AU에 연계된 해당 셀을 통해 전송될 수 있다. 또는, BCCH는 CU에서 BCCH 송신이 트리거되면, 동적으로 CU와 AU 간 터널을 설정하여 AU에 연계된 해당 셀을 통해 전송될 수도 있다.

<82> 일 예로, CU는 시스템 정보의 전부 또는 일부를 생성하여 AU에 연계된 셀을 통해 브로드캐스트 할 수 있다. 다른 예로, CU는 CU에 연계된 또는 CU에서 생성하

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 317 of 529

는 시스템 정보를 생성하여 이를 AU로 전달할 수 있다. AU는 AU에 연계된 또는 AU에서 생성하는 시스템 정보를 CU로부터 수신한 시스템 정보와 함께 AU에 연계된 셀을 통해 브로드캐스트 할 수 있다. 또 다른 예로, AU는 AU에 연계된 셀의 시스템 정보를 브로드캐스트하기 위해서, CU로부터 CU에 연계된 또는 CU에서 생성하는 시스템 정보를 수신하여 AU에서 생성된 시스템정보와 함께 브로드캐스트 할 수도 있다.

<83> 페이징 정보와 시스템 정보 변경 통지를 전송하기 위한 PCCH 역시 BCCH와 동일하게 처리할 수 있다. 일 예로, CU와 AU 간 정적인 연결을 구성하여 또는 CU와 AU 간 인터페이스 상의 메시지를 통해서, PCCH를 AU에 연계된 해당 셀을 통해 전송할 수 있다. 다른 예로, CU에서 PCCH 송신이 트리거되면 동적으로 CU과 AU 간 터널을 설정하여, PCCH를 AU에 연계된 해당 셀을 통해 전송할 수 있다.

<84> SRB0를 운반하는 CCCH 역시 유사하게 처리할 수 있다. 일 예로, AU와 CU간 정적인 연결을 구성하고, 단말의 CCCH 송신에 따라 AU에 연계된 셀을 통해 수신된 CCCH를 CU로 전달할 수 있다. CU와 AU 간 정적인 연결을 구성하여 또는 CU와 AU 간 인터페이스 상의 메시지를 통해서, CU에서 생성된 CCCH를 AU에 연계된 셀을 통해 단말로 송신할 수도 있다. 다른 예로, 단말의 CCCH 송신에 따라 AU에 연계된 셀을 통해 CCCH 메시지가 수신되면, AU와 CU간 동적인 터널을 설정하여 및/또는 CU와 AU 간 인터페이스 상의 메시지를 통해서, 이를 CU로 전달할 수 있다. CCCH 메시지가 CU에서 생성되면 동적인 터널을 설정하여 및/또는 CU와 AU 간 인터페이스 상의 메시지를 통해서, 해당 CCCH 메시지를 AU에 연계된 셀을 통해 단말로 송신할 수

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 318 of 529

있다.

<85> 단말과 네트워크 간의 전용 제어 정보와 같은 단말 별 전용 정보를 전송하기 위한 DCCH 또는 단말과 네트워크 간 사용자 플레인 정보를 전송하기 위한 DTCH는 CU과 AU 간 또는 AU과 CU 간에 단말별 또는 무선 베어러별 구분 전송이 필요하다. 이를 위해서, 임의의 단말에 대한 무선 베어러를 추가/수정/해제하는 프로시져 상에서 CU과 AU 간 또는 AU과 CU 간에 동적인 시그널링이 필요하다.

<86> 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 액세스 유닛의 동작을 설명하기 위한 도면이다.

<87> 본 발명의 일 실시예에 따른 액세스 유닛(Access Unit)이 단말의 무선 연결을 구성하는 방법은, 단말로부터 수신된 상향링크 RRC 메시지를 포함하는 제 1 메시지를 센트럴 유닛(Central Unit)으로 전송하는 단계와 하향링크 RRC 메시지를 포함하는 제 2 메시지를 센트럴 유닛으로부터 수신하는 단계 및 하향링크 RRC 메시지를 단말로 전송하는 단계를 포함한다.

<88> 도 11을 참조하면, 액세스 유닛은 단말로부터 수신된 상향링크 RRC 메시지를 포함하는 제 1 메시지를 센트럴 유닛(Central Unit)으로 전송하는 단계를 포함한다(S1110). 본 발명에서 액세스 유닛은 전술한 바와 같이 사용자 플레인 데이터 전송을 위한 RLC 기능, MAC 기능 및 PHY 기능을 제공하는 노드를 의미한다. 또한, 센트럴 유닛은 사용자 플레인 데이터 전송을 위한 PDCP 기능을 제공하는 노드를 의미한

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 319 of 529

다. 제 1 메시지는 AU가 CU로 전송하는 정보를 포함한다. 제 1 메시지는 단말로부터 수신된 RRC 메시지를 포함할 수 있다. 이하 각 실시예에서 설명하는 바와 같이, 제 1 메시지는 단말의 RRC 연결 또는 RRC 연결 재구성을 위한 정보를 포함할 수 있다. 또한, 제 1 메시지는 센트럴 유닛이 무선 베어러 별로 데이터를 구분하여 전송하기 위한 단말 식별정보 또는 무선 베어러 식별 정보를 포함할 수도 있다.

<89> 액세스 유닛은 하향링크 RRC 메시지를 포함하는 제 2 메시지를 센트럴 유닛으로부터 수신하는 단계를 포함한다(S1120). 액세스 유닛은 단말로 전송할 하향링크 RRC 메시지를 포함하는 제 2 메시지를 센터럴 유닛으로부터 수신할 수 있다. 하향링크 RRC 메시지는 AU가 단말로 전송하는 정보를 의미한다. 일 예로, 제 2 메시지는 RRC 연결 셋업 또는 RRC 연결 재구성 정보와 관련된 정보를 포함할 수 있다. 또는 제 2 메시지는 액세스 유닛이 무선 베어러 별로 데이터를 구분하여 전송하기 위한 단말 식별정보 또는 무선 베어러 식별 정보를 포함할 수도 있다. 또는, 제 2 메시지는 센트럴 유닛이 단말의 무선자원 구성정보를 생성하는 경우, 센트럴 유닛의 무선자원 구성정보를 포함할 수 있다. 여기서, 센트럴 유닛의 무선자원 구성정보는 센트럴 유닛에 연계된 RRC 구성정보를 포함할 수 있다. 또는 센트럴 유닛의 무선자원 구성정보는 무선 베어러 별 헤더 압축 구성정보, PDCP 시퀀스 넘버 구성정보 및 PDCP 구성정보 중 적어도 하나의 정보를 더 포함할 수 있다. 이를 통해서, 단말은 PDCP 구성정보와 액세스 유닛의 RLC, MAC, PHY 구성정보를 이용하여 무선 연결을 구성할 수 있다.

<90> 액세스 유닛은 하향링크 RRC 메시지를 단말로 전송하는 단계를 포함한다

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 320 of 529

(S1130). 액세스 유닛은 수신한 하향링크 RRC 메시지를 무선링크를 이용하여 단말로 전송할 수 있다. 단말로 전송되는 RRC 메시지는 전술한 센트럴 유닛으로부터 수신한 하향링크 RRC 메시지를 포함할 수 있다. 또는, 단말로 전송되는 하향링크 RRC 메시지는 액세스 유닛에 의해서 생성되는 정보를 더 포함할 수도 있다.

<91> 이하, 본 발명의 세부 실시예를 도면을 참조하여 설명한다.

<92> 도 12는 본 발명에 따른 무선 액세스 네트워크 분리 구조에서 연결 프로시져를 설명하기 위한 일 예를 도시한 도면이다.

<93> 도 12를 참조하여, 전술한 무선 액세스 네트워크의 분리 구조에서의 RRC 연결 프로시져를 예를 들어 설명한다. 이 경우, 최종 RRC 메시지를 CU(1202)에서 생성하도록 하고, CU(1202)가 AU(1201)를 통해 RRC 메시지를 송수신하도록 하는 방법에 관련된다.

<94> 단말(1200)이 IDLE 모드에 있는 동안 상위계층이 RRC Connection 설정을 요청할 때, 단말(1200)은 RRC Connection 설정 프로시져를 개시한다. 단말(1200)은 RRC 연결 요청(RRC Connection Request) 메시지를 AU(1201)로 전송한다(S1210).

<95> RRC Connection Request 메시지를 수신한 AU(1201)는 이를 CU(1202)로 전송할 수 있다(S1220).

<96> 일 예로, RRC Connection Request 메시지를 수신한 AU(1201)는 별도의 단말 식별자를 포함하지 않고 AU(1201)와 CU(1202) 간 인터페이스 상의 메시지(예를 들

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 321 of 529

어, 도 12에서 X5 message 1)를 통해 RRC Connection Request 메시지를 CU(1202)로 전송할 수 있다.

<97> 다른 예로, AU(1201)는 AU(1201)와 CU(1202) 간에 단말을 식별하기 위한 식별자(예를 들어, AU UE X5AP ID)를 할당한다. AU(1201)는 할당된 식별자를 RRC Connection Request 메시지를 전달하는 AU(1201)와 CU(1202) 간 인터페이스 상의 메시지(예를 들어, 도 12에서 X5 message 1) 내에 포함하여 전송할 수 있다. 또는 AU(1201)는 RRC Connection Request 메시지를 전달하는 AU(1201)와 CU(1202) 간 인터페이스 상의 메시지(예를 들어, 도 12에서 X5 message 1) 내에 단말을 식별하기 위한 식별자(예를 들어, C-RNTI)를 포함하여 보낼 수도 있다.

<98> CU(1202)는 무선 베어러 구성정보(일 예로, 단말에 구성되는 SRB1 radioResourceConfigDedicated 및/또는 SRB1에 대해 AU(1201)에서 구성되는 엔티티 구성정보)을 포함한 RRC Connection setup 메시지를 AU(1201)로 전송한다(S1230). CU(1202)는 CU(1202)와 AU(1201) 간에 단말을 식별하기 위한 식별자(예를 들어, CU UE X5AP ID)를 할당한다. 그리고 CU(1202)는 RRC Connection setup 메시지를 전달하는 CU(1202)와 AU(1201) 간 인터페이스 상의 메시지(예를 들어, 도 12에서 X5 message 2) 내에 포함하여 보낸다. 또는, CU(1202)는 RRC Connection setup 메시지를 전달하는 CU(1202)와 AU(1201) 간 인터페이스 상의 메시지(예를 들어 도 12에서 X5 message 2) 내에 단말을 식별하기 위한 식별자(예를 들어, C-RNTI)를 포함하여 보낸다. 또한, RRC Connection setup 메시지를 전달하는 CU(1202)와 AU(1201) 간 인터페이스 상의 메시지 내에는 전술한 무선베어러 구성정보(일 예로, 단말에 구성

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 322 of 529

되는 SRB1에 대한 radioResourceConfigDedicated 및/또는 SRB1에 대해 AU(1201)에서 구성되는 엔티티 구성정보)를 구별하기 위해 Transport layer address, GTP-TEID가 포함될 수 있다. 또는, 전술한 무선 베어러를 구별하여 송신 또는 수신할 수 있는 Transport layer address, 터널식별정보, C-RNTI, 베어러 ID(예를 들어, E-RAB ID), 논리채널식별자 중 하나 이상의 정보가 포함될 수 있다. 또는, 전술한 시그널링 무선베어러(SRB1)를 통해 CU(1202)에서 생성되는 RRC 메시지를 해당 무선 베어러의 RLC 개체와 매핑/연계하기 위한 터널 식별정보를 포함할 수도 있다.

<99> AU(1201)는 SRB1에 대해 AU(1201)에서 구성되는 엔티티 구성정보에 따라 해당하는 엔티티(예를 들어, RLC 엔티티 또는 MAC 엔티티 또는 PHY 구성정보)를 구성한다.

<100> AU(1201) 는 단말(1200)로 RRC Connection setup 메시지를 전송한다(S1240).

<101> 단말(1200)은 수신된 무선 베어러 구성정보에 따라 무선자원 구성 프로시져를 수행한다.

<102> 단말(1200)은 RRC Connected 상태로 들어간다.

<103> 단말(1200)은 RRC Connection Setup Complete 메시지를 AU(1201)로 전송한다(S1250).

<104> AU(1201)는 상기한 시그널링 무선 베어러(SRB1)를 통해 수신된 RRC Connection Setup Complete 메시지를 CU(1202)와 AU(1201) 간 인터페이스 상의 메시지(예를 들어, 도 12에서 X5 message 3) 내에 포함하여 전송한다(S1260). 다른

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 323 of 529

예를 들어, AU(1201)는 상기한 시그널링 무선 베어러(SRB1)의 레이어2 엔티티를 통해 RRC Connection Setup Complete 메시지를 수신하면, 이를 CU(1202)와 AU(1201) 간 인터페이스 상의 메시지(예를 들어, 도 12에서 X5 message 3) 내에 포함하여 보낸다. 또 다른 예를 들어, AU(1201)는 RRC Connection Setup Complete 메시지를 수신하면 이를 CU(1202)와 AU(1201) 간 인터페이스 상의 메시지(예를 들어 도 12에서 X5 message 3) 내에 포함하여 보낸다. 또 다른 예를 들어, AU(1201) 는 상기한 시그널링 무선 베어러(SRB1)에 포함되는 RRC 메시지를 수신하면, 이를 CU(1202)와 AU(1201) 간 인터페이스 상의 메시지(예를 들어, 도 12에서 X5 message 3) 내에 포함하여 보낸다.

<105> 일 예로, RRC Connection Setup Complete 메시지를 포함하는 CU(1202)와 AU(1201) 간 인터페이스 상의 메시지는 해당 단말의 무선베어러(예를 들어, 상기한 시그널링 무선베어러)를 구별하기 위해 Transport layer address, GTP-TEID를 포함한다. 다른 예로, RRC Connection Setup Complete 메시지를 포함하는 CU(1202)와 AU(1201)간 인터페이스 상의 메시지는 해당 단말의 무선베어러(예를 들어, 상기한 시그널링 무선베어러)를 구별하기 위해서, 무선 베어러를 구별하여 송신 또는 수신할 수 있는 Transport layer address, 터널식별정보, C-RNTI, 베어러 ID(예를 들어, E-RAB ID) 및 논리채널식별자 중 하나 이상의 정보를 포함할 수 있다. 또 다른 예를 들어, RRC Connection Setup Complete 메시지를 포함하는 CU(1202)와 AU(1201)간 인터페이스 상의 메시지는 전술한 시그널링 무선 베어러(SRB1)을 통해 수신되는 RRC 메시지를 해당 무선 베어러의 RLC 개체와 매핑/연계하기 위한 터널

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 324 of 529

식별정보를 포함할 수 있다. CU(1202)은 상기한 시그널링 무선베어러(SRB1)의 TEID 또는 터널식별정보 또는 단말식별정보 또는 베어러 식별정보를 통해 RRC Connection Setup Complete 메시지를 구별하여 수신할 수 있다.

<106> CU(1202)는 코어망 노드로부터 사용자 플레인 데이터 베어러 정보(예를 들어, E-RAB정보, Release-14 이후 베어러 정보)를 수신한 후, 단말(1200)의 데이터 무선베어러 구성정보(일 예로, DRB radioResourceConfigDedicated 및/또는 SRB2에 대해 AU(1201)에서 구성되는 엔티티 구성정보)를 포함한 RRC Connection Reconfiguration 메시지를 전술한 SRB1 무선베어러에 매핑/연계되는 터널을 통해 AU(1201) 내 해당 SRB1 무선베어러에 매핑/연계되는 RLC 개체로 전송할 수 있다(S1270).

<107> RRC Connection Reconfiguration 메시지를 전달하는 CU(1202)와 AU(1201) 간 메시지 내(예를 들어, 도 12에서 X5 message 4)에는 단말을 식별하기 위한 식별자(CU UE X5AP ID, AU UE X5AP ID), E-RAB별(또는 데이터 무선 베어러별) 무선베어러 구성정보(DRB radioResourceConfigDedicated 및/또는 DRB에 대해 AU(1201)에서 구성되는 엔티티 구성정보)가 포함된다. 또한, RRC Connection Reconfiguration 메시지를 전달하는 CU(1202)와 AU(1201) 간 메시지 내에는 해당 무선 베어러를 구별하기 위한 무선 베어러별 Transport layer address, GTP-TEID(예를 들어, Transport layer address와 무선 베어러별 GTP-TEID, 다른 예를 들어 무선 베어러별 Transport layer address와 무선 베어러별 GTP-TEID), C-RNTI, 베어러 ID(예를 들

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 325 of 529

어 E-RAB ID) 및 논리채널식별자 중 하나 이상의 정보를 포함한다.

<108> 또는 CU(1202)는 시큐리티가 액티베이션된 후 단말(1200)에 시그널링 무선베어러 구성정보(일 예로, SRB2에 대한 radioResourceConfigDedicated 및/또는 SRB2에 대해 AU(1201)에서 구성되는 엔티티 구성정보)를 포함한 RRC Connection Reconfiguration 메시지를 AU(1201)로 전송할 수 있다. RRC Connection Reconfiguration 메시지를 전달하는 CU(1202)와 AU(1201) 간 메시지 내에는 단말을 식별하기 위한 식별자, 시그널링 무선베어러 구성정보(SRB2 radioResourceConfigDedicated)와 해당 무선베어러를 구별하기 위한 각각의 Transport layer address, GTP-TEID(예를 들어, Transport layer address와 각각의 GTP-TEID, 다른 예를 들어 각각의 Transport layer address와 각각의 GTP-TEID), C-RNTI, 베어러 ID(예를 들어 E-RAB ID) 및 논리채널식별자 중 하나 이상의 정보가 포함될 수 있다. 또는, RRC Connection Reconfiguration 메시지를 전달하는 CU(1202)와 AU(1201) 간 메시지 내에는 전술한 무선 베어러(DRB 또는 SRB2)를 구별하여 송신 또는 수신할 수 있는 Transport layer address, 터널식별정보, C-RNTI, 베어러 ID(예를 들어 E-RAB ID) 및 논리채널식별자 중 하나 이상의 정보가 포함될 수 있다. 또는, RRC Connection Reconfiguration 메시지를 전달하는 CU(1202)와 AU(1201) 간 메시지 내에는 전술한 무선베어러(DRB 또는 SRB2)을 통해 CU(1202)에서 생성되는 데이터를 해당 무선 베어러에 매핑/연계된 RLC 개체와 PDCP 개체 간에 매핑/연계하기 위한 터널 식별정보가 더 포함될 수 있다.

<109> AU(1201)는 DRB 또는 SRB2에 대해 AU(1201)에서 구성되는 엔티티 구성정보에

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 326 of 529

따라 해당하는 엔티티(예를 들어, RLC 엔티티 또는 MAC 엔티티 또는 PHY 구성정보)를 구성한다.

<110> AU(1201)는 단말(1200)로 RRC Connection Reconfiguration 메시지를 전송한다(S1280).

<111> 단말(1200)은 수신된 무선 베어러 구성정보에 따라 무선자원 구성 프로시져를 수행한다.

<112> 단말(1200)은 RRC Connection Reconfiguration Complete 메시지를 AU(1201)로 전송한다(S1290).

<113> AU(1201)는 시그널링 무선 베어러(SRB1)를 통해 수신된 RRC Connection Reconfiguration Complete 메시지를 CU(1202)와 AU(1201) 간 인터페이스 상의 메시지(예를 들어, 도 12에서 X5 message 5) 내에 포함하여 전송한다(S1295). 또는, AU(1201)는 시그널링 무선 베어러(SRB1)의 레이어2 엔티티를 통해 RRC Connection Reconfiguration Complete 메시지를 수신하면, 이를 CU(1202)와 AU(1201)간 인터페이스 상의 메시지(예를 들어, 도 12에서 X5 message 5) 내에 포함하여 전송할 수도 있다. 또는, AU(1201)는 RRC Connection Reconfiguration Complete 메시지를 수신하면, 이를 CU(1202)와 AU(1201)간 인터페이스 상의 메시지(예를 들어 도 12에서 X5 message 5) 내에 포함하여 전송할 수도 있다. 또는, AU(1201)는 시그널링 무선 베어러(SRB1)에 포함되는 RRC 메시지를 수신하면, 이를 CU(1202)와 AU(1201)간 인터페이스 상의 메시지(예를 들어, 도 12에서 X5 message 3 또는 X5 message 5) 내에 포함하여 전송할 수도 있다.

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 327 of 529

<114> RRC Connection Reconfiguration Complete 메시지를 포함하는 CU(1202)와 AU(1201) 간 인터페이스 상의 메시지는 해당 단말의 무선베어러(예를 들어, 전술한 DRB 또는 SRB2)를 구별하기 위해서 Transport layer address 또는 GTP-TEID를 포함할 수 있다. 또는, RRC Connection Reconfiguration Complete 메시지를 포함하는 CU(1202)와 AU(1201)간 인터페이스 상의 메시지는 해당 단말의 무선베어러(예를 들어, 전술한 DRB 또는 SRB2)를 구별하기 위해서, 무선 베어러를 구별하여 송신 또는 수신할 수 있는 Transport layer address, 터널식별정보, C-RNTI, 베어러 ID(예를 들어 E-RAB ID) 및 논리채널식별자 중 하나 이상의 정보를 포함할 수도 있다. 또는, RRC Connection Reconfiguration Complete 메시지를 포함하는 CU(1202)와 AU(1201)간 인터페이스 상의 메시지는 전술한 무선베어러(DRB 또는 SRB2)을 통해 수신되는 사용자 플레인 또는 제어 플레인 데이터를 해당 무선 베어러의 RLC 개체와 매핑/연계하기 위한 터널 식별정보를 포함할 수도 있다.

<115> CU(1202)는 전술한 무선 베어러(DRB 또는 SRB2)의 TEID 또는 터널식별정보 또는 단말식별정보 또는 베어러 식별정보를 통해 해당 무선 베어러에 대한 데이터를 구별하여 수신할 수 있다.

<116> 이하에서는 도 12를 다시 참조하여 다른 예를 설명한다.

<117> SRB0 RRC 메시지는 RRC Connection Request, RRC Connection Setup 메시지와 같이 RRC 연결 전에 비단말 특정하게 전송되는 시그널링 메시지를 나타낼 수 있다.

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 328 of 529

<118> SRB0 RRC 메시지는 CU-AU 간 메시지 상에 포함되어 전달될 수 있다(S1220, S1230). 또는, SRB0 RRC 메시지는 X5 메시지 상에 정적(static) 또는 동적 터널링(dynamic tunneling) 구성을 포함하여 전달될 수 있다. 예를 들어, AU(1201)가 CU(1202)로 AU(1201)와 CU(1202) 간 X5 인터페이스 상에 RRC Connection Setup 메시지를 전달하는 과정에서, 단말 식별정보 또는 베어러 식별정보(예를 들어, 업링크 SRB1 터널 식별정보(TEID))를 전달할 수 있다.

<119> 한편, SRB1 RRC 메시지는 RRC Connection Setup Complete, RRC Connection Reconfiguration, RRC Connection Reconfiguration Complete 메시지와 같이 RRC 연결 상태에서 단말 특정하게 전송되는 시그널링 메시지를 나타낼 수 있다.

<120> AU(1201)는 RRC Connection Setup Complete 메시지를 전술한 업링크 SRB1 터널을 통해 CU(1202)로 전송할 수 있다(S1260).

<121> AU(1201)가 CU(1202)로 AU(1201)와 CU(1202) 간 X5 인터페이스 상에 RRC Connection Setup Complete 메시지를 전달하는 과정에서, 단말 식별정보, 베어러 식별정보(예를 들어 다운링크 SRB1 터널식별정보(TEID))를 전달할 수 있다.

<122> CU(1202)가 AU(1201)로 AU(1201)와 CU(1202) 간 X5 인터페이스 상에 RRC Connection Reconfiguration 메시지를 전달하는 과정에서, 단말 식별정보와 각각의 베어러 식별정보(예를 들어 각각의 DRB, SRB2에 대한 각각의 업링크 터널식별정보(TEID))를 전달할 수도 있다(S1270).

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 329 of 529

<123> AU(1201)가 CU(1202)로 AU(1201)와 CU(1202) 간 X5 인터페이스 상에 RRC Connection Reconfiguration Complete 메시지를 전달하는 과정에서, 단말 식별정보와 각각의 베어러 식별정보(예를 들어 각각의 DRB, SRB2에 대한 각각의 다운링크 터널식별정보(TEID))를 전달할 수 있다(S1295).

<124> 전술한 바와 같이 RRC 메시지에 포함되는 정보의 전부 또는 일부는 CU(1202)에서 생성될 수 있다. 반대로, RRC 메시지에 포함되는 정보의 전부 또는 일부는 AU(1201)에서 생성될 수도 있다.

<125> 예를 들어, RRC 메시지에 포함되는 CU(1202)에 연계된 무선자원 구성정보(RRC information elements for CU, 설명의 편의를 위해 이하에서 이를 RRC_CU_part로 표기)와 RRC 메시지에 포함되는 AU(1201)에 연계된 무선자원 구성정보(RRC information elements for AU(1201), 설명의 편의를 위해 이하에서 이를 RRC_AU_part로 표기)를 모두 CU(1202)에서 생성하도록 할 수 있다.

<126> 이를 위해, 도 12의 X5 message 1 또는 X5 message 3은 CU(1202)가 AU(1201)에 연계된 무선자원 구성정보(RRC information elements)를 생성하기 위한 도움정보를 전달할 수 있다. AU(1201)에 연계된 무선자원 구성정보를 생성하기 위한 도움정보는 AU(1201)의 다운링크/업링크 하드웨어(또는 소프트웨어) 부하 지시자 정보(저부하, 중간부하, 고부하 등), 무선자원 상태정보로서 다운링크/업링크 GBR/non-GBR/Total PRB usage, 가용 용량 정보(예를 들어, composite available

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 330 of 529

capacity 정보), UL Interference Overload Indication, UL High Interference Indication 및 ABS Information 중 하나 이상의 정보를 포함할 수 있다.

<127> 다른 예로, AU(1201)는 AU에 연계된 셀을 통해 임의의 단말로부터 수신하는 제어정보를 CU(1202)로 전달할 수 있다. AU(1201)가 CU(1202)로 전달하는 제어정보는 물리계층 제어정보(PUCCH), MAC 제어 정보(MAC CE), RLC 제어정보(RLC Control PDU) 중 하나 이상의 정보를 포함할 수 있다.

<128> 또 다른 예로, CU(1202)는 최종 RRC 메시지를 생성하기 위해서, AU(1201)로 AU(1201)가 생성한 RRC_AU_part 정보를 요청하여 이를 수신받을 수 있다. CU(1202)는 수신된 RRC_AU_part와 CU(1202)에서 생성된 RRC_CU_part를 포함한 최종 RRC 메시지를 생성하여 AU(1201)를 통해 단말(1200)로 전달할 수도 있다.

<129> CU(1202)에서 RRC_AU_part를 생성하도록 하기 위해 또는 CU(1202)에서 AU(1201)가 생성한 RRC_AU_part 정보를 수신하기 위해, 도 13과 같은 X5 시그널링 절차를 수행할 수 있다. 이에 대해서는, 도 13을 참조하여 상세히 설명한다.

<130> 도 13은 본 발명에 따른 무선 액세스 네트워크 분리 구조에서 연결 프로시져를 설명하기 위한 다른 예를 도시한 도면이다.

<131> PDCP 구성의 수정(modification), AU(1301)에 연계된 셀 간 핸드오버 등 임의의 이유로 CU(1302)는 RRC 재구성 메시지를 생성하여 AU(1301)를 통해 단말(1300)로 전달할 수 있다.

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 331 of 529

<132> CU(1302)는 AU(1301)에게 RRC_AU_part 정보를 생성하도록 요청하기 위해 또는 RRC_AU_part 정보를 요청하기 위해 X5 요청 메시지를 송신할 수 있다(S1310). X5 요청 메시지는 무선 베어러 컨텍스트(예를 들어, 무선베어러별 E-RAB ID, E-RAB QoS Parameters, Transport Layer Address, GTP-TEID), 시큐리티 키, 단말 무선 캐퍼빌리티, 단말 시큐리티 캐퍼빌리티, C-RNTI, 무선 베어러 별 논리채널 식별자 및 RRC_AU_part 정보 요청을 지시하는 정보 중 하나 이상의 정보를 포함할 수 있다.

<133> X5 요청 메시지를 수신한 AU(1301)는 RRC_AU_part 정보를 생성하기 위한 정보 또는 RRC_AU_part 정보 자체를 생성하여 X5 메시지에 포함하여 보낼 수 있다(S1320). RRC_AU_part 정보를 생성하기 위한 정보는 전술한 AU(1301)에 연계된 무선자원 구성정보를 생성하기 위한 도움정보로 AU(1301)의 다운링크/업링크 하드웨어(또는 소프트웨어) 부하 지시자 정보(저부하, 중간부하, 고부하 등), 무선 자원 상태 정보로서 다운링크/업링크 GBR/non-GBR/Total PRB usage 및 가용 용량 정보(예를 들어 composite available capacity 정보), 물리계층 제어정보(PUCCH), MAC 제어 정보(MAC CE), RLC 제어정보(RLC Control PDU) 중 하나 이상의 정보를 포함할 수 있다.

<134> 이후, CU(1302)는 수신된 RRC_AU_part 정보를 생성하기 위한 정보 또는 RRC_AU_part 정보 자체와 RRC_CU_part 정보를 이용하여 최종 RRC 메시지를 생성한다. CU(1302)는 최종 RRC 메시지를 포함하는 X5 message 4를 AU(1301)로 전달한다(S1330).

<135> AU(1301)는 수신된 최종 RRC 메시지를 포함하는 RRC Connection

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 332 of 529

Reconfiguration 메시지를 단말(1300)로 전달한다(S1340).

<136> 단말(1300)은 수신된 RRC 연결 재구성 메시지 내의 정보를 이용하여 RRC 연결을 재구성하고, RRC Connection Reconfiguration Complete 메시지를 AU(1301)로 전달한다(S1350). AU(1301)는 RRC Connection Reconfiguration Complete 메시지를 CU(1302)로 전달한다(S1360).

<137> S1330에서 S1360의 각 단계는 도 12를 참조하여 설명한, S1270 내지 S1295 단계와 동일하게 동작할 수 있다.

<138> 도 14는 본 발명에 따른 무선 액세스 네트워크 분리 구조에서 연결 프로시져를 설명하기 위한 또 다른 예를 도시한 도면이다. 도 14를 참조하면, 전술한 바와 같이, 최종 RRC 메시지는 AU(1401)에서 생성될 수 있다.

<139> 도 10에서 설명한 바와 같이 AU(1401)는 단말(1400)로부터 수신되는 RRC를 터미네이션 할 수 있다. 또는, AU(1401)는 최종 RRC 메시지를 생성하여 직접 단말(1400)로 송신할 수도 있다. 또는, AU(1401)는 RRC_CU_part를 요청하여 CU(1402)로부터 수신한 RRC_CU_part를 포함하는 RRC 연결 재구성 메시지를 단말(1400)로 송신할 수도 있다.

<140> 단말(1400)은 AU(1401)와 RRC 연결 설정 절차를 수행할 수 있다. 예를 들어 단말(1400)은 RRC 연결 요청 메시지를 AU(1401)로 송신한다(S1410). 이후, 단말(1400)은 AU(1401)로부터 RRC Connection Setup 메시지를 수신한다(S1420).

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 333 of 529

<141> 단말(1400)은 AU(1401) RRC Connection Setup Complete 메시지를 송신한다(S1430).

<142> 일 예로, RRC Connection Setup Complete 메시지를 수신한 AU(1401)는 연결 요청을 위한 메시지(Connection Request)를 통해 CU(1402)로 NAS 메시지(예를 들어, attach request)를 포워드한다(S1440). AU(1401)가 CU(1402)로 보내는 연결 요청 메시지는 RRC_CU_part 정보를 요청하기 위한 메시지이거나 이를 위한 지시정보를 포함할 수 있다. CU(1402)는 코어망과 시그널링을 통해 무선베어러 컨택스트(E-RAB ID, E-RAB QoS Parameters, Transport Layer Address, GTP-TEID), 시큐리티 키, 단말 무선 캐퍼빌리티 또는 단말 시큐리티 캐퍼빌리티 등을 포함하는 초기 단말 컨택스트를 설정하기 위한 메시지(예를 들어, initial context setup request 메시지)를 수신한다. CU(1402)는 AU(1401)로 무선베어러 컨택스트(E-RAB ID, E-RAB QoS Parameters, Transport Layer Address, GTP-TEID), 시큐리티 키, 단말 무선 캐퍼빌리티, 단말 시큐리티 캐퍼빌리티, C-RNTI 및 무선 베어러 별 논리채널 식별자 중 하나 이상의 정보를 포함한 Connection Response 메시지를 보낸다(S1450). CU(1402)가 AU(1401)로 보내는 Connection Response 메시지에는 RRC_CU_part 정보가 포함될 수 있다. RRC_CU_part 정보는 무선 베어러별 PDCP 구성정보(PDCP-Config)를 포함할 수 있다. 또는, RRC_CU_part 정보는 무선 베어러별 헤더 압축(예를 들어, header compression and decompression of IP data flows using ROHC protocol)을 위한 구성 정보 및 PDCP 시퀀스 넘버(Sequence Number) 구성정보 중 하나 이상의 정보를 포함할 수 있다.

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 334 of 529

<143> AU(1401)는 CU(1402)로부터 수신한 RRC_CU_part 정보를 포함하는 RRC 연결 재구성 메시지를 단말(1400)로 보낸다(S1460). 또는 AU(1401)는 CU(1402)로부터 수신한 RRC_CU_part와 AU(1401)에서 생성한 RRC_AU_part 정보를 포함하는 RRC 연결 재구성 메시지를 단말(1400)로 보낸다(S1460).

<144> AU(1401)는 단말(1400)로부터 RRC 연결 재구성 완료메시지를 수신한다(S1470). AU(1401)는 단말(1400)로부터 RRC 연결 재구성 완료메시지를 수신하고, 연결 확인 메시지를 CU(1402)로 전달하여 단말(1400)이 재구성 프로시져를 성공적으로 완료했음을 알릴 수 있다(S1480).

<145> S1440에서 S1480까지의 다른 예로, RRC Connection Setup Complete 메시지를 수신한 AU(1401)는 CU(1402)에서 유지하고 있는 무선베어러 컨택스트, 시큐리티 키, 단말 무선 캐퍼빌리티 및 단말 시큐리티 캐퍼빌리티 중 하나 이상의 정보를 요청하기 위한 메시지(Connection Request)를 CU(1402)로 보낸다(S1440). AU(1401)가 CU(1402)로 보내는 연결 요청 메시지는 RRC_CU_part 정보를 요청하기 위한 것이거나 이를 위한 지시정보를 포함할 수 있다.

<146> CU(1402)는 AU(1401)로 무선베어러 컨택스트(E-RAB ID, E-RAB QoS Parameters, Transport Layer Address, GTP-TEID), 시큐리티 키, 단말 무선 캐퍼빌리티, 단말 시큐리티 캐퍼빌리티, C-RNTI 및 무선 베어러 별 논리채널 식별자 중 하나 이상의 정보를 포함한 Connection Response 메시지를 보낸다(S1450).

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 335 of 529

CU(1402)가 AU(1401)로 보내는 Connection Response 메시지에는 RRC_CU_part 정보가 포함될 수 있다. RRC_CU_part 정보는 무선 베어러별 PDCP 구성정보(PDCP-Config)를 포함할 수 있다. 또는, RRC_CU_part 정보는 무선 베어러별 헤더 압축(예를 들어, header compression and decompression of IP data flows using ROHC protocol)을 위한 구성 정보 및 PDCP 시퀀스 넘버(Sequence Number) 구성정보 중 하나 이상의 정보를 포함할 수 있다.

<147> AU(1401)는 CU(1402)로부터 수신한 RRC_CU_part 정보를 포함하는 RRC 연결 재구성 메시지를 단말(1400)로 보낸다(S1460). 또는, AU(1401)는 CU(1402)로부터 수신한 RRC_CU_part와 AU(1401)에서 생성한 RRC_AU_part 정보를 포함하는 RRC 연결 재구성 메시지를 단말(1400)로 보낸다(S1460).

<148> 단말(1400)로부터 RRC 연결 재구성 완료메시지를 수신하고(S1470), AU(1401)는 연결 확인 메시지를 CU(1402)로 전달하여 단말(1400)이 재구성 프로시져를 성공적으로 완료했음을 알릴 수 있다(S1480).

<149> 도 15는 본 발명에 따른 무선 액세스 네트워크 분리 구조에서 연결 프로시져를 설명하기 위한 또 다른 예를 도시한 도면이다.

<150> 전술한 도 7 또는 도 8에서와 같이, 단말(1500)은 eNB(1503)와 최초 RRC 연결을 설정한 상태에서 AU(1501)를 통해서 제공되는 셀을 통해 사용자 플레인 데이터를 전송할 수 있다. 즉, 단말(1500)은 AU(1501)와 CU(1502)를 통해 사용자 플레

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 336 of 529

인 데이터를 전송할 수 있다.

<151> 이 경우, AU(1501)의 무선자원을 추가해서 사용하기 위해서, eNB(1503)는 eNB(1503)와 CU(1502) 간 인터페이스(이하, 설명의 편의를 위해 Xm-C로 표기) 상에 AU(1501)의 무선자원 추가를 요청하기 위한 시그널링 메시지(Xm message 1)를 보낼 수 있다(S1510). 일 예로, CU(1502)는 AU(1501)에서 제공하는 엔티티 구성을 위해 또는 CU(1502)는 RRC_AU_part 정보를 요청하기 위해 AU(1501)로 X5 메시지(X5 message 6)를 보낸다(S1520). X5 message 6은 무선베어러 컨택스트(무선베어러별 E-RAB ID, E-RAB QoS Parameters, Transport Layer Address, GTP-TEID), 시큐리티 키, 단말 무선 캐퍼빌리티, 단말 시큐리티 캐퍼빌리티, C-RNTI 및 무선 베어러 별 논리채널 식별자 중 하나 이상의 정보를 포함할 수 있다.

<152> AU(1501)은 수락 제어를 수행할 수 있다.

<153> X5 message 6를 수신한 AU(1501)는 RRC_AU_part 정보를 생성하여 X5 message 7에 포함하여 보낼 수 있다(S1530).

<154> AU(1501)은 수신된 정보와 생성된 RRC_AU_part 정보에 따라 무선 베어러별 해당 엔티티(또는 프로토콜 엔티티 또는 RLC/MAC/PHY)를 설정할 수 있다.

<155> CU(1502)는 eNB(1503)로 응답/확인 메시지(일 예로 Xm message 2)를 보낸다(S1540).

<156> eNB(1503)는 단말(1500)로 RRC 연결 재구성 메시지를 보내고(S1550), 이에 대한 완료 메시지를 수신한다(S1560).

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 337 of 529

<157> 도 16은 E-UTRAN의 SRB 유형 및 RRC 메시지를 도시한 도면이다.

<158> 도 12 내지 도 15에서 RRC 연결 프로시져와 RRC 재구성 프로시져를 대상으로 각각의 제어 플레인 데이터와 사용자 플레인 데이터를 베어러별로 구별하여 AU과 CU 간에 연계/매핑해 전달하는 방법에 대해서 설명하였다. 그러나, 이는 설명의 편의를 위해 예를 들어 설명한 것일 뿐, 도 16에 포함된 각각의 상향링크 또는 하향링크 RRC 메시지의 경우, 전술한 동작과 동일 또는 유사한 방법으로 AU와 CU를 이용하여 전달될 수 있다. 예를 들어, SRB2는 SRB1보다 낮은 우선순위를 가지며, 시큐리티 액티베이션 후에 E-UTRAN에 의해 구성되는 시그널링 베어러로 DL Information transfer, UL Information transfer 메시지가 이에 해당 될 수 있다.

<159> 본 발명에서 전술한 실시예들은 개별적으로 또는 결합하여 사용될 수 있다. 본 발명에서는 E-UTRAN에서 제공되는 논리채널, 시그널링 베어러, 데이터 베어러를 예시하여 설명하였다. 이는 설명의 편의를 위한 것으로 동일 또는 유사한 기능을 수행하는 차세대 무선 액세스 망에서 제공되는 논리채널과 시그널링 베어러, 데이터 베어러에 대해서도 동일하게 적용될 수 있다. 또는 E-UTRAN에서 제공되는 논리채널, 시그널링 베어러, 데이터 베어러와 차세대 무선 액세스 망에서 제공되는 논리채널과 시그널링 베어러, 데이터 베어러를 함께 이용하는 경우에도 동일하게 적용될 수 있다.

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 338 of 529

<160> 이상에서 설명한 본 발명에 따르면, 기지국 기능을 분리하여 구성한 노드 간에 또는 기지국과 기지국 기능을 분리하여 구성한 노드 간에 무선자원 제어 시그널링을 통해 단말 별 또는 베어러 별로 구분하여 데이터를 송수신할 수 있다. 따라서, 복수의 베어러를 효과적으로 송신 또는 수신할 수 있는 효과가 있다. 이에 따라 기지국 기능을 분리하여 구성한 노드 간에 또는 기지국과 기지국 기능을 분리하여 구성한 노드 간에 백홀 구축 비용을 감소할 수 있는 효과가 있다.

<161> 이하, 도 17을 참조하여, 전술한 본 발명의 각 실시예를 모두 수행할 수 있는 액세스 유닛의 구성을 간략히 설명한다.

<162> 도 17은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 액세스 유닛의 구성을 보여주는 도면이다.

<163> 도 17을 참조하면, 액세스 유닛(1700)은 단말로부터 수신된 상향링크 RRC 메시지를 포함하는 제 1 메시지를 센트럴 유닛(Central Unit)으로 전송하는 송신부(1720)를 포함한다. 제 1 메시지는 센트럴 유닛이 무선 베어러 별로 데이터를 구분하여 전송하기 위한 단말 식별정보 또는 무선 베어러 식별 정보를 포함할 수 있다. 송신부(1720)는 하향링크 RRC 메시지를 단말로 전송할 수도 있다. 또한, 송신부(1720)는 전술한 본 발명의 각 실시예에 따라서 각 X5 메시지를 센트럴 유닛으로 전송할 수 있고, 단말로 하향링크 RRC 메시지를 전달할 수 있다.

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 339 of 529

<164> 한편, 액세스 유닛(1700)은 하향링크 RRC 메시지를 포함하는 제 2 메시지를 센트럴 유닛으로부터 수신하는 수신부(1730)를 포함한다. 제 2 메시지는 액세스 유닛이 무선 베어러 별로 데이터를 구분하여 전송하기 위한 단말 식별정보 또는 무선 베어러 식별 정보를 포함할 수 있다. 수신부(1730)는 전술한 본 발명의 각 실시예에 따라서 단말로부터 RRC Connection Request, RRC Connection Setup, RRC Connection Reconfiguration Complete 등과 같은 상향링크 RRC 메시지를 필요에 따라 수신할 수도 있다.

<165> 액세스 유닛(1700)은 전술한 본 발명을 수행하기에 필요한 센트럴 유닛과 단말과의 메시지 송수신 동작과 RRC 정보의 일부 또는 전부의 생성 동작을 제어하는 제어부(1710)를 포함할 수 있다.

<166> 제어부(1710)는 단말의 무선자원 구성정보를 생성할 수도 있다. 이 경우, 수신부(1730)가 수신하는 전술한 제 2 메시지는 센트럴 유닛의 무선자원 구성정보를 포함할 수 있다. 센트럴 유닛의 무선자원 구성정보는 센트럴 유닛에 연계된 RRC 구성정보를 포함할 수 있다. 또는 센트럴 유닛의 무선자원 구성정보는 무선 베어러 별 헤더 압축 구성정보, PDCP 시퀀스 넘버 구성정보 및 PDCP 구성정보 중 적어도 하나의 정보를 포함할 수도 있다.

<167> 이 외에도, 제어부(1710)는 전술한 본 발명을 수행하기에 필요한 백홀 비용을 감소시킬 수 있는 비용 효율적인 무선 액세스 네트워크 구조 대안과 이를 위한 구체적인 시그널링 절차를 제공하는 데에 따른 전반적인 액세스 유닛의 동작을 제어한다.

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 340 of 529

<168> 또한, 송신부(1720)와 수신부(1730)는 전술한 본 발명을 수행하기에 필요한 신호나 메시지, 데이터를 단말 또는 센트럴 유닛과 송수신하는데 사용된다.

<169> 한편, 센트럴 유닛의 경우에도 전술한 본 발명을 수행하는 데에 필요한 송신부, 수신부 및 제어부의 구성을 포함할 수 있다.

<170> 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 341 of 529

【특허청구범위】

【청구항 1】

액세스 유닛(Access Unit)이 단말의 무선 연결을 구성하는 방법에 있어서,

단말로부터 수신된 상향링크 RRC 메시지를 포함하는 제 1 메시지를 센트럴 유닛(Central Unit)으로 전송하는 단계;

하향링크 RRC 메시지를 포함하는 제 2 메시지를 상기 센트럴 유닛으로부터 수신하는 단계; 및

상기 하향링크 RRC 메시지를 단말로 전송하는 단계를 포함하는 방법.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서,

상기 액세스 유닛은 사용자 플레인 데이터 전송을 위한 RLC 기능, MAC 기능 및 PHY 기능을 제공하는 노드이고,

상기 센트럴 유닛은 상기 사용자 플레인 데이터 전송을 위한 PDCP 기능을 제공하는 노드인 것을 특징으로 하는 방법.

【청구항 3】

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 메시지는,

상기 센트럴 유닛이 무선 베어러 별로 데이터를 구분하여 전송하기 위한 단말 식별정보 또는 무선 베어러 식별 정보를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 342 of 529

【청구항 4】

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 메시지는,

상기 액세스 유닛이 무선 베어러 별로 데이터를 구분하여 전송하기 위한 단말 식별정보 또는 무선 베어러 식별 정보를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

【청구항 5】

제 1 항에 있어서,

상기 액세스 유닛은,

상기 단말의 무선자원 구성정보를 생성하는 것을 특징으로 하는 방법.

【청구항 6】

제 5 항에 있어서,

상기 제 2 메시지는,

상기 센트럴 유닛의 무선자원 구성정보를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

【청구항 7】

제 6 항에 있어서,

상기 센트럴 유닛의 무선자원 구성정보는,

상기 센트럴 유닛에 연계된 RRC 구성정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 343 of 529

【청구항 8】

제 6 항에 있어서,

상기 센트럴 유닛의 무선자원 구성정보는,

무선 베어러 별 헤더 압축 구성정보, PDCP 시퀀스 넘버 구성정보 및 PDCP 구성정보 중 적어도 하나의 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

【청구항 9】

단말의 무선 연결을 구성하는 액세스 유닛(Access Unit)에 있어서,

단말로부터 수신된 상향링크 RRC 메시지를 포함하는 제 1 메시지를 센트럴 유닛(Central Unit)으로 전송하는 송신부; 및

하향링크 RRC 메시지를 포함하는 제 2 메시지를 상기 센트럴 유닛으로부터 수신하는 수신부를 포함하되,

상기 송신부는, 상기 하향링크 RRC 메시지를 단말로 전송하는 액세스 유닛.

【청구항 10】

제 9 항에 있어서,

상기 액세스 유닛은 사용자 플레인 데이터 전송을 위한 RLC 기능, MAC 기능 및 PHY 기능을 제공하는 노드이고,

상기 센트럴 유닛은 상기 사용자 플레인 데이터 전송을 위한 PDCP 기능을 제공하는 노드인 것을 특징으로 하는 액세스 유닛.

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 344 of 529

【청구항 11】

제 9 항에 있어서,

상기 제 1 메시지는,

상기 센트럴 유닛이 무선 베어러 별로 데이터를 구분하여 전송하기 위한 단말 식별정보 또는 무선 베어러 식별 정보를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액세스 유닛.

【청구항 12】

제 9 항에 있어서,

상기 제 2 메시지는,

상기 액세스 유닛이 무선 베어러 별로 데이터를 구분하여 전송하기 위한 단말 식별정보 또는 무선 베어러 식별 정보를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액세스 유닛.

【청구항 13】

제 9 항에 있어서,

상기 단말의 무선자원 구성정보를 생성하는 제어부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액세스 유닛.

【청구항 14】

제 13 항에 있어서,

상기 제 2 메시지는,

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 345 of 529

상기 센트럴 유닛의 무선자원 구성정보를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액세스 유닛.

【청구항 15】

제 14 항에 있어서,

상기 센트럴 유닛의 무선자원 구성정보는,

상기 센트럴 유닛에 연계된 RRC 구성정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 액세스 유닛.

【청구항 16】

제 14 항에 있어서,

상기 센트럴 유닛의 무선자원 구성정보는,

무선 베어러 별 헤더 압축 구성정보, PDCP 시퀀스 넘버 구성정보 및 PDCP 구성정보 중 적어도 하나의 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 액세스 유닛.

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 346 of 529

【요약서】

【요약】

본 발명은 이동통신망과 단말의 무선연결 구성방법 및 그 장치에 관한 것이다. 보다 상세하게는, 이동통신망의 무선 자원 제어 시그널링 방법 및 장치에 관한 것이다. 특히, 본 발명은 액세스 유닛(Access Unit)이 단말의 무선 연결을 구성하는 방법에 있어서, 단말로부터 수신된 상향링크 RRC 메시지를 포함하는 제 1 메시지를 센트럴 유닛(Central Unit)으로 전송하는 단계와 하향링크 RRC 메시지를 포함하는 제 2 메시지를 센트럴 유닛으로부터 수신하는 단계 및 하향링크 RRC 메시지를 단말로 전송하는 단계를 포함하는 방법 및 장치를 제공한다.

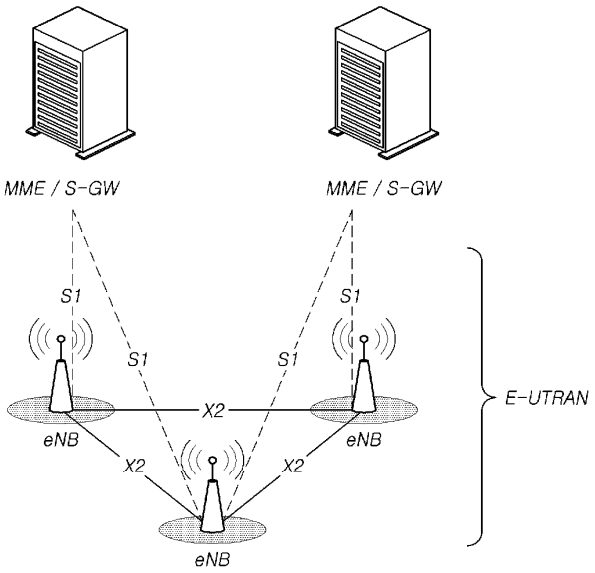
【대표도】

도 11

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 347 of 529

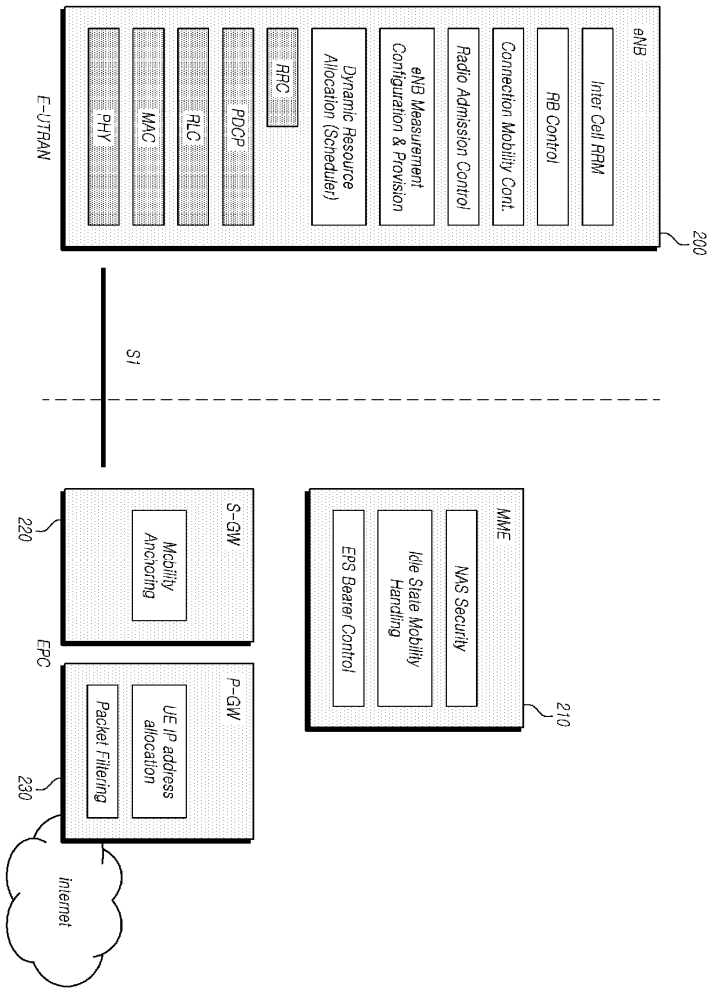
【도면】

【도 1】



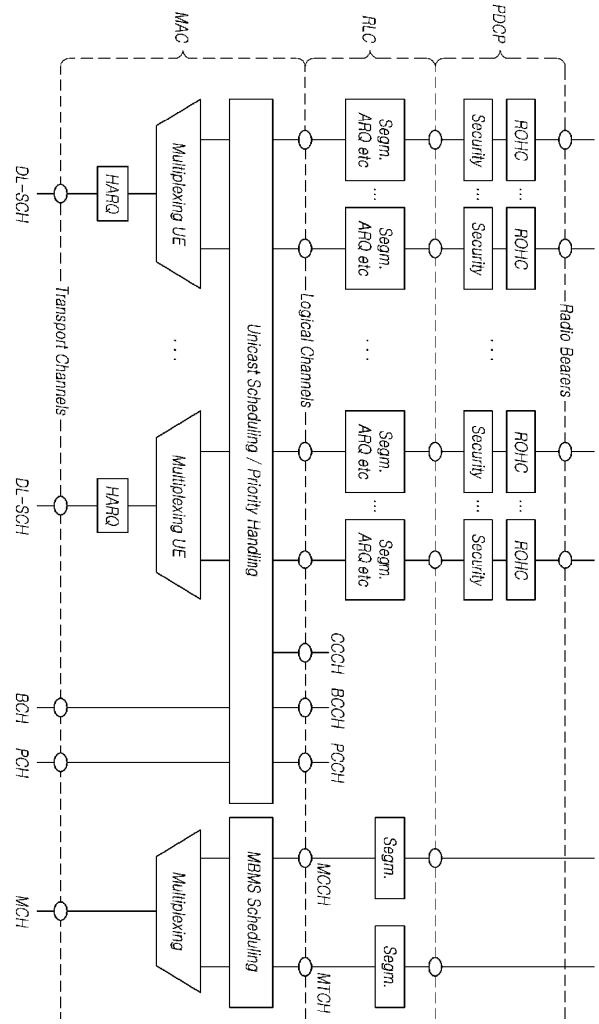
Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 348 of 529

【도 2】



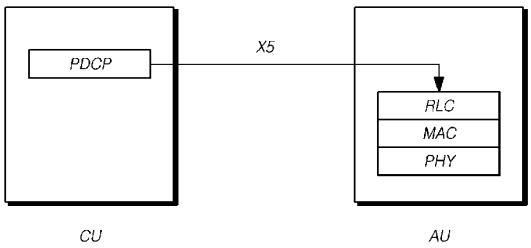
Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 349 of 529

【도 3】

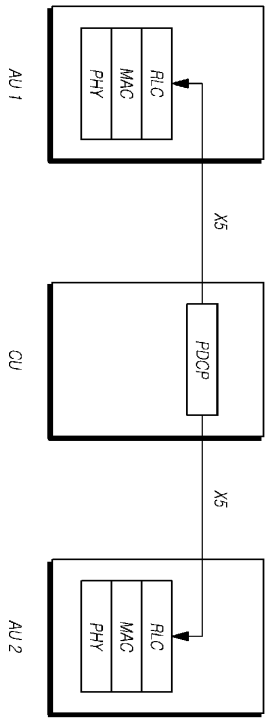


Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 350 of 529

【도 4】

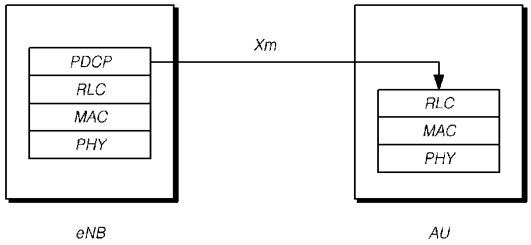


【도 5】



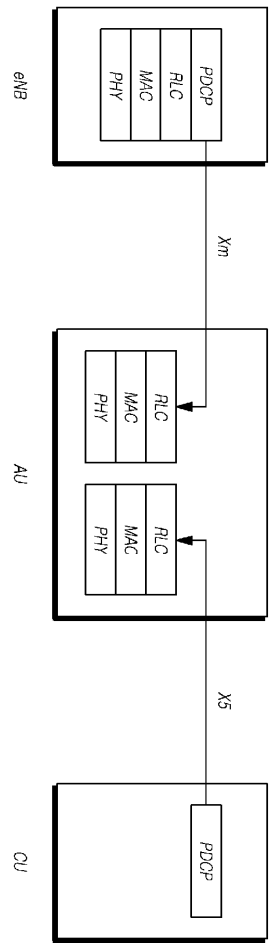
Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 351 of 529

【도 6】



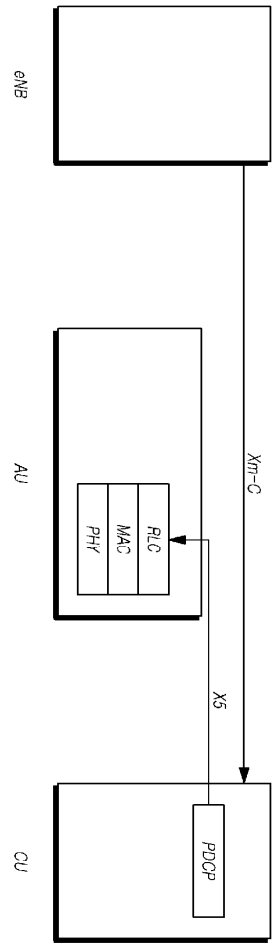
Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 352 of 529

【도 7】



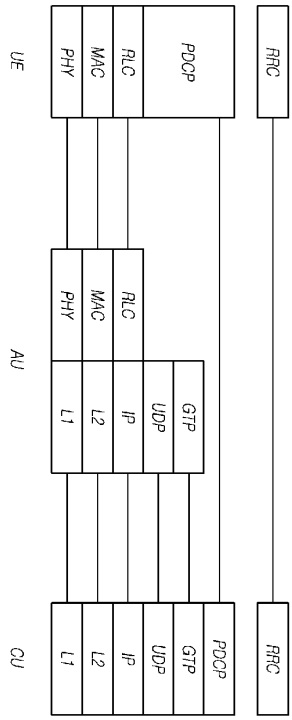
Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 353 of 529

【도 8】



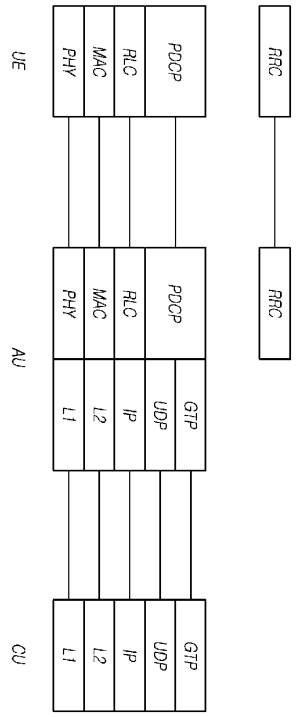
Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 354 of 529

【도 9】

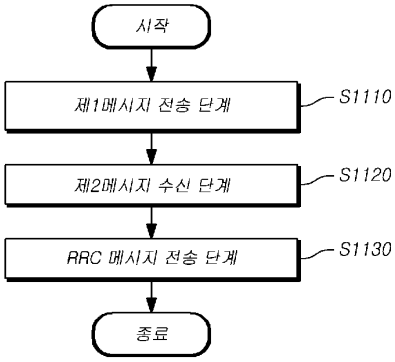


Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 355 of 529

【도 10】

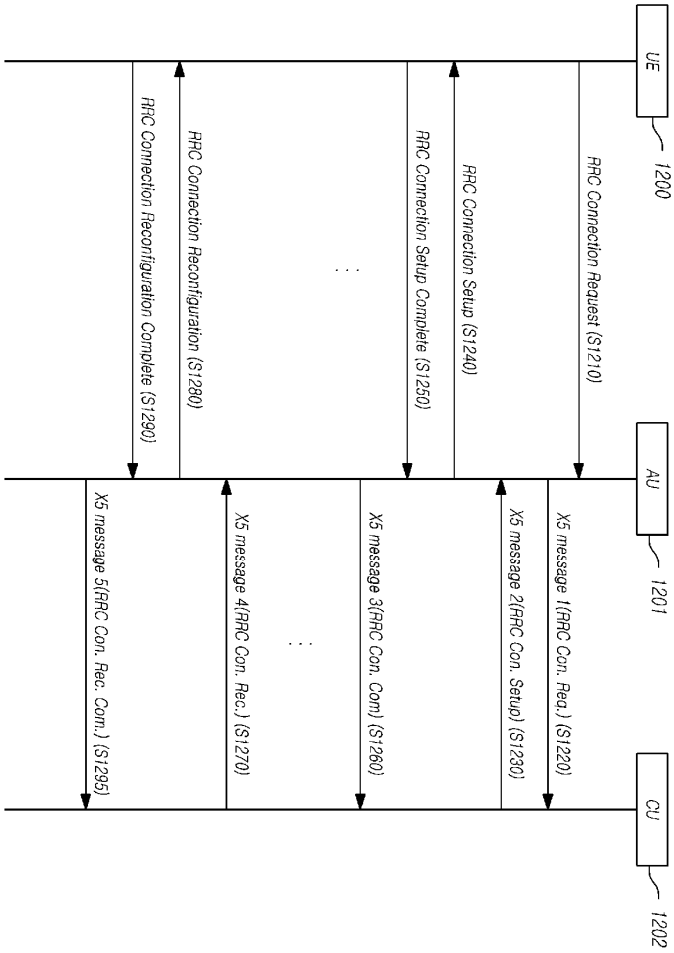


【도 11】



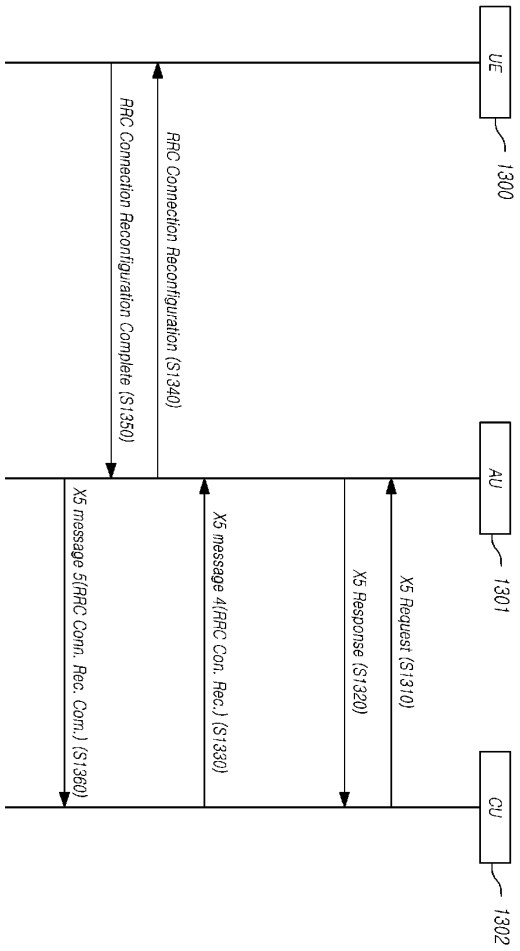
Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 356 of 529

【도 12】



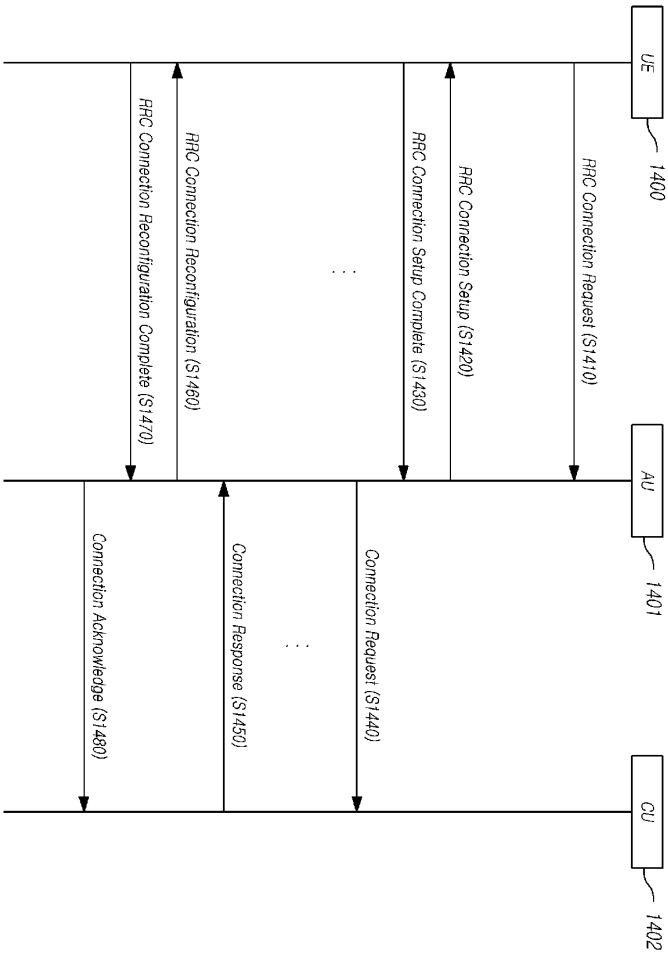
Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 357 of 529

【도 13】



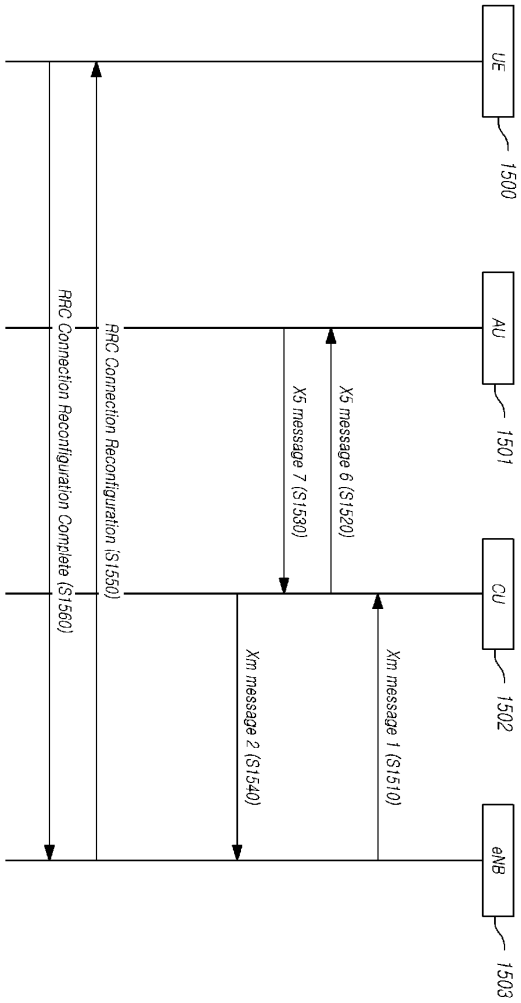
Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 358 of 529

【도 14】



Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 359 of 529

【도 15】

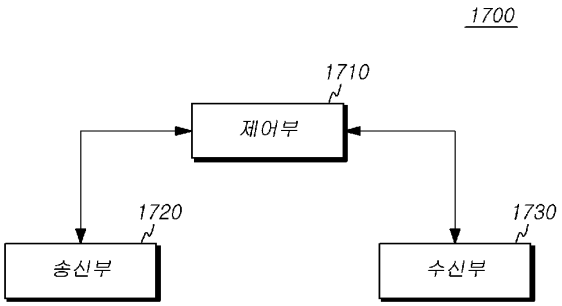


Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 360 of 529

【도 16】

LTE SRB Type	Direction	RRC message	RLC Mode
LTE SRB0 (CCCH)	Downlink	RRC Connection Setup RRC Connection Reject RRC Connection Re-establishment RRC Connection Re-establishment reject	Transparent
	Uplink	RRC Connection Request RRC Connection Re-establishment Request	
LTE SRB1 (DCCH)	Downlink	RRC Connection Reconfiguration RRC Connection Release Security Mode Command UE Capability Enquiry DL information transfer(if no SRB-2) Mobility from EUTRA Command Handover form EUTRA preparation request CS Fallback parameter response CDMA2000 Counter Check	AM
	Uplink	RRC Connection Setup Complete Security Mode Complete Security Mode Failure RRC Connection Reconfiguration Complete RRC Connection Re-establishment Complete Measurement report UE Capability information UL Information Transfer(if no SRB2) UL handover preparation transfer CS fallback parameters request CDMA2000 Counter Check response	
LTE SRB2 (DCCH)	Downlink	DL Information Transfer	
	Uplink	DL Information Transfer	

【도 17】



Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 361 of 529

WIPO
WORLD
INTELLECTUAL PROPERTY
ORGANIZATION

DOCUMENT MADE AVAILABLE UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

International application number:		**PCT/KR2016/006529**
International filing date:		**20 June 2016 (20.06.2016)**
Document type:		**Certified copy of priority document**
Document details:	Country/Office:	**KR**
	Number:	**10-2015-0099891**
	Filing date:	**14 July 2015 (14.07.2015)**
Date of receipt at the International Bureau:		**23 June 2016 (23.06.2016)**

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a),(b) or (b-*bis*)

34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland
www.wipo.int

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2017 년 1 월 19 일 (19.01.2017)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2017/010693 A1

(51) 국제특허분류:
H04W 76/02 (2009.01) *H04W 92/04* (2009.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2016/006529

(22) 국제출원일: 2016 년 6 월 20 일 (20.06.2016)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2015-0099891 2015 년 7 월 14 일 (14.07.2015) KR

(71) 출원인: 주식회사 케이티 (KT CORPORATION) [KR/KR]; 463-711 경기도 성남시 분당구 불정로 90 (정자동 206 번지), Gyeonggi-do (KR).

(72) 발명자: 홍성표 (HONG, Sung-pyo); 137-140 서울시 서초구 태봉로 151 (우면동, KT 연구개발센터), Seoul (KR). 최우진 (CHOI, Woo-jin); 137-140 서울시 서초구 태봉로 151 (우면동, KT 연구개발센터), Seoul (KR).

(74) 대리인: 김은구 (KIM, Eungu) 등; 135-908 서울시 강남구 강남대로 94 길 59 (역삼동 상원빌딩 2 층), Seoul (KR).

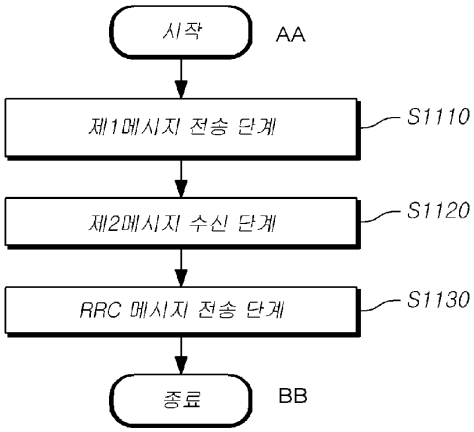
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA,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

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

[다음 쪽 계속]

(54) **Title**: METHOD FOR CONFIGURING WIRELESS CONNECTION OF TERMINAL AND APPARATUS THEREFOR

(54) **발명의 명칭** : 단말의 무선연결 구성방법 및 그 장치



S1110 ... Step of transmitting first message
S1120 ... Step of receiving second message
S1130 ... Step of transmitting RRC message
AA ... Start
BB ... End

(57) **Abstract**: The present invention relates to a method for configuring wireless connection of a terminal with a mobile communication network, and an apparatus therefor. More specifically, the present invention relates to a method of signaling wireless resource control in a mobile communication network and an apparatus therefor. In particular, the present invention relates to a method of configuring, by an access unit, wireless connection of a terminal, and an apparatus therefor, the method comprising the steps of: transmitting, to a central unit, a first message comprising an uplink RRC message received from the terminal; receiving, from the central unit, a second message comprising a downlink RRC message; and transmitting the downlink RRC message to the terminal.

(57) **요약서**: 본 발명은 이동통신망과 단말의 무선연결 구성방법 및 그 장치에 관한 것이다. 보다 상세하게는, 이동통신망의 무선 자원 제어 시그널링 방법 및 장치에 관한 것이다. 특히, 본 발명은 액세스 유닛(Access Unit)이 단말의 무선 연결을 구성하는 방법에 있어서, 단말로부터 수신된 상향링크 RRC 메시지를 포함하는 제 1 메시지를 센트럴 유닛(Central Unit)으로 전송하는 단계와 하향링크 RRC 메시지를 포함하는 제 2 메시지를 센트럴 유닛으로부터 수신하는 단계 및 하향링크 RRC 메시지를 단말로 전송하는 단계를 포함하는 방법 및 장치를 제공한다.

WO 2017/010693 A1

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

명세서

발명의 명칭: 단말의 무선연결 구성방법 및 그 장치

기술분야

[1] 본 발명은 이동통신망과 단말의 무선연결 구성방법 및 그 장치에 관한 것이다. 보다 상세하게는, 이동통신망의 무선 자원 제어 시그널링 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경기술

[2] 통신 시스템이 발전해나감에 따라 사업체들 및 개인들과 같은 소비자들은 매우 다양한 무선 단말기들을 사용하게 되었다. 현재의 3GPP 계열의 LTE(Long Term Evolution), LTE-Advanced 등의 이동 통신 시스템에서는 음성 위주의 서비스를 벗어나 영상, 무선 데이터 등의 다양한 데이터를 송수신 할 수 있는 고속 대용량의 통신 시스템으로서, 유선 통신 네트워크에 준하는 대용량 데이터를 전송할 수 있는 기술 개발이 요구되고 있다.

[3] 이러한 상황에서 대용량의 데이터를 전송하기 위한 방식으로 다수의 셀(cell)을 이용하여 데이터를 효율적으로 전송하기 위한 기술이 개발되고 있다. 따라서, 5G 통신이라고 불리는 차세대 이동통신 시스템에서는 현재보다 더 많은 스몰 셀이 밀집되어 구축될 수 있다.

[4] 그러나, 다수의 스몰 셀이 밀집되어 구축되는 경우, 기지국 및 셀 구축을 위한 투자 비용과 백홀 등의 연결 망 운용을 위한 운용 비용 등이 급격하게 증대되는 문제점이 있다.

[5] 따라서, 기지국 및 셀 구축에 따른 투자 비용 및 운용 비용을 절감하면서도 대용량 데이터의 고속 처리가 가능한 기술에 대한 요구가 증대되고 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[6] 전술한 요구에 따라 안출된 본 발명은 기지국 및 셀 구축에 따른 투자비용과 운용비용을 감소시킬 수 있는 효율적인 무선 액세스 네트워크 구조 및 해당 구조에서의 구체적인 시그널링 절차를 제공하고자 한다.

과제 해결 수단

[7] 본 발명은 액세스 유닛(Access Unit)이 단말의 무선 연결을 구성하는 방법에 있어서, 단말로부터 수신된 상향링크 RRC 메시지를 포함하는 제 1 메시지를 센트럴 유닛(Central Unit)으로 전송하는 단계와 하향링크 RRC 메시지를 포함하는 제 2 메시지를 센트럴 유닛으로부터 수신하는 단계 및 하향링크 RRC 메시지를 단말로 전송하는 단계를 포함하는 방법을 제공한다.

[8] 또한, 본 발명은 단말의 무선 연결을 구성하는 액세스 유닛(Access Unit)에 있어서, 단말로부터 수신된 상향링크 RRC 메시지를 포함하는 제 1 메시지를 센트럴 유닛(Central Unit)으로 전송하는 송신부 및 하향링크 RRC 메시지를

포함하는 제 2 메시지를 센트럴 유닛으로부터 수신하는 수신부를 포함하되, 송신부는 하향링크 RRC 메시지를 단말로 전송하는 액세스 유닛 장치를 제공한다.

발명의 효과

[9] 전술한 본 발명에 따르면, 본 발명은 기지국 및 셀 구축에 따른 투자비용과 운용비용을 감소시킬 수 있는 효율적인 무선 액세스 네트워크 구조를 제공하는 효과가 있다.

[10] 또한, 본 발명은 효율적인 무선 액세스 네트워크 구조에서 단말의 무선 연결 설정을 위한 구체적인 절차를 제공하는 효과가 있다.

[11]

도면의 간단한 설명

[12] 도 1은 E-UTRAN 아키텍처(architecture)를 도시한 도면이다.

[13] 도 2는 E-UTRAN과 EPC의 기능적 분리도를 도시한 도면이다.

[14] 도 3은 E-UTRAN의 다운링크를 위한 레이어2 구조(Structure)를 도시한 도면이다.

[15] 도 4는 본 발명에 따른 무선 액세스 네트워크 분리 구조의 일 예를 도시한 도면이다.

[16] 도 5는 본 발명에 따른 무선 액세스 네트워크 분리 구조 이중 연결의 일 예를 도시한 도면이다.

[17] 도 6은 본 발명에 따른 무선 액세스 네트워크 분리 구조 이중 연결의 다른 예를 도시한 도면이다.

[18] 도 7은 본 발명에 따른 무선 액세스 네트워크 분리 구조 이중 연결의 또 다른 예를 도시한 도면이다.

[19] 도 8은 본 발명에 따른 무선 액세스 네트워크 분리 구조 이중 연결의 또 다른 예를 도시한 도면이다.

[20] 도 9는 본 발명에 따른 무선 액세스 네트워크 분리 하에서의 프로토콜 구조의 일 예를 도시한 도면이다.

[21] 도 10은 본 발명에 따른 무선 액세스 네트워크 분리 하에서의 프로토콜 구조의 다른 예를 도시한 도면이다.

[22] 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 액세스 유닛의 동작을 설명하기 위한 도면이다.

[23] 도 12는 본 발명에 따른 무선 액세스 네트워크 분리 구조에서 연결 프로시져를 설명하기 위한 일 예를 도시한 도면이다.

[24] 도 13은 본 발명에 따른 무선 액세스 네트워크 분리 구조에서 연결 프로시져를 설명하기 위한 다른 예를 도시한 도면이다.

[25] 도 14는 본 발명에 따른 무선 액세스 네트워크 분리 구조에서 연결 프로시져를 설명하기 위한 또 다른 예를 도시한 도면이다.

[26] 도 15는 본 발명에 따른 무선 액세스 네트워크 분리 구조에서 연결 프로시져를 설명하기 위한 또 다른 예를 도시한 도면이다.

[27] 도 16은 E-UTRAN의 SRB 유형 및 RRC 메시지를 도시한 도면이다.

[28] 도 17은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 액세스 유닛의 구성을 보여주는 도면이다.

발명의 실시를 위한 형태

[29] 이하, 본 발명의 일부 실시예들을 예시적인 도면을 통해 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.

[30] 본 발명에서의 무선통신시스템은 음성, 패킷 데이터 등과 같은 다양한 통신 서비스를 제공하기 위해 널리 배치된다. 무선통신시스템은 사용자 단말(User Equipment, UE) 및 기지국(Base Station, BS, 또는 eNB)을 포함한다. 본 명세서에서의 사용자 단말은 무선 통신에서의 단말을 의미하는 포괄적 개념으로서, WCDMA 및 LTE, HSPA 등에서의 UE(User Equipment)는 물론, GSM에서의 MS(Mobile Station), UT(User Terminal), SS(Subscriber Station), 무선기기(wireless device) 등을 모두 포함하는 개념으로 해석되어야 할 것이다.

[31] 기지국 또는 셀(cell)은 일반적으로 사용자 단말과 통신하는 지점(station)을 말하며, 노드-B(Node-B), eNB(evolved Node-B), 섹터(Sector), 싸이트(Site), BTS(Base Transceiver System), 액세스 포인트(Access Point), 릴레이 노드(Relay Node), RRH(Remote Radio Head), RU(Radio Unit), small cell 등 다른 용어로 불릴 수 있다.

[32] 즉, 본 명세서에서 기지국 또는 셀(cell)은 CDMA에서의 BSC(Base Station Controller), WCDMA의 Node-B, LTE에서의 eNB 또는 섹터(싸이트) 등이 커버하는 일부 영역 또는 기능을 나타내는 포괄적인 의미로 해석되어야 하며, 메가셀, 매크로셀, 마이크로셀, 피코셀, 펨토셀 및 릴레이 노드(relay node), RRH, RU, small cell 통신범위 등 다양한 커버리지 영역을 모두 포괄하는 의미이다.

[33] 상기 나열된 다양한 셀은 각 셀을 제어하는 기지국이 존재하므로 기지국은 두 가지 의미로 해석될 수 있다. i) 무선 영역과 관련하여 메가셀, 매크로셀, 마이크로셀, 피코셀, 펨토 셀, 스몰 셀을 제공하는 장치 그 자체이거나, ii) 상기 무선영역 그 자체를 지시할 수 있다. i)에서 소정의 무선 영역을 제공하는 장치들이 동일한 개체에 의해 제어되거나 상기 무선 영역을 협업으로 구성하도록 상호작용하는 모든 장치들을 모두 기지국으로 지시한다. 무선 영역의 구성 방식에 따라 eNB, RRH, 안테나, RU, LPN, 포인트, 송수신포인트, 송신 포인트, 수신 포인트 등은 기지국의 일 실시예가 된다. ii) 에서 사용자

단말의 관점 또는 이웃하는 기지국의 입장에서 신호를 수신하거나 송신하게 되는 무선 영역 그 자체를 기지국으로 지시할 수 있다.

[34] 따라서, 메가셀, 매크로셀, 마이크로셀, 피코셀, 펨토 셀, 스몰 셀, RRH, 안테나, RU, LPN(Low Power Node), 포인트, eNB, 송수신포인트, 송신 포인트, 수신포인트를 통칭하여 기지국으로 지칭한다.

[35] 본 명세서에서 사용자 단말과 기지국은 본 명세서에서 기술되는 기술 또는 기술적 사상을 구현하는데 사용되는 두 가지 송수신 주체로 포괄적인 의미로 사용되며 특정하게 지칭되는 용어 또는 단어에 의해 한정되지 않는다. 사용자 단말과 기지국은, 본 발명에서 기술되는 기술 또는 기술적 사상을 구현하는데 사용되는 두 가지(Uplink 또는 Downlink) 송수신 주체로 포괄적인 의미로 사용되며 특정하게 지칭되는 용어 또는 단어에 의해 한정되지 않는다. 여기서, 상향링크(Uplink, UL, 또는 업링크)는 사용자 단말에 의해 기지국으로 데이터를 송수신하는 방식을 의미하며, 하향링크(Downlink, DL, 또는 다운링크)는 기지국에 의해 사용자 단말로 데이터를 송수신하는 방식을 의미한다.

[36] 무선통신시스템에 적용되는 다중 접속 기법에는 제한이 없다. CDMA(Code Division Multiple Access), TDMA(Time Division Multiple Access), FDMA(Frequency Division Multiple Access), OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access), OFDM-FDMA, OFDM-TDMA, OFDM-CDMA와 같은 다양한 다중 접속 기법을 사용할 수 있다. 본 발명의 일 실시예는 GSM, WCDMA, HSPA를 거쳐 LTE 및 LTE-advanced로 진화하는 비동기 무선통신과, CDMA, CDMA-2000 및 UMB로 진화하는 동기식 무선 통신 분야 등의 자원할당에 적용될 수 있다. 본 발명은 특정한 무선통신 분야에 한정되거나 제한되어 해석되어서는 아니 되며, 본 발명의 사상이 적용될 수 있는 모든 기술분야를 포함하는 것으로 해석되어야 할 것이다.

[37] 상향링크 전송 및 하향링크 전송은 서로 다른 시간을 사용하여 전송되는 TDD(Time Division Duplex) 방식이 사용될 수 있고, 또는 서로 다른 주파수를 사용하여 전송되는 FDD(Frequency Division Duplex) 방식이 사용될 수 있다.

[38] 또한, LTE, LTE-A와 같은 시스템에서는 하나의 반송파 또는 반송파 쌍을 기준으로 상향링크와 하향링크를 구성하여 규격을 구성한다. 상향링크와 하향링크는, PDCCH(Physical Downlink Control CHannel), PCFICH(Physical Control Format Indicator CHannel), PHICH(Physical Hybrid ARQ Indicator CHannel), PUCCH(Physical Uplink Control CHannel), EPDCCH(Enhanced Physical Downlink Control CHannel) 등과 같은 제어채널을 통하여 제어정보를 전송하고, PDSCH(Physical Downlink Shared CHannel), PUSCH(Physical Uplink Shared CHannel) 등과 같은 데이터채널로 구성되어 데이터를 전송한다.

[39] 한편 EPDCCH(enhanced PDCCH 또는 extended PDCCH)를 이용해서도 제어 정보를 전송할 수 있다.

[40] 본 명세서에서 셀(cell)은 송수신 포인트로부터 전송되는 신호의 커버리지 또는

송수신 포인트(transmission point 또는 transmission/reception point)로부터 전송되는 신호의 커버리지를 가지는 요소 반송파(component carrier), 그 송수신 포인트 자체를 의미할 수 있다.

[41] 실시예들이 적용되는 무선통신 시스템은 둘 이상의 송수신 포인트들이 협력하여 신호를 전송하는 다중 포인트 협력형 송수신 시스템(coordinated multi-point transmission/reception System; CoMP 시스템) 또는 협력형 다중 안테나 전송방식(coordinated multi-antenna transmission system), 협력형 다중 셀 통신시스템일 수 있다. CoMP 시스템은 적어도 두 개의 다중 송수신 포인트와 단말들을 포함할 수 있다.

[42] 다중 송수신 포인트는 기지국 또는 매크로 셀(macro cell, 이하 'eNB'라 함)과, eNB에 광케이블 또는 광섬유로 연결되어 유선 제어되는, 높은 전송파워를 갖거나 매크로 셀 영역 내의 낮은 전송파워를 갖는 적어도 하나의 RRH일 수도 있다.

[43] 이하에서 하향링크(downlink)는 다중 송수신 포인트에서 단말로의 통신 또는 통신 경로를 의미하며, 상향링크(uplink)는 단말에서 다중 송수신 포인트로의 통신 또는 통신 경로를 의미한다. 하향링크에서 송신기는 다중 송수신 포인트의 일부분일 수 있고, 수신기는 단말의 일부분일 수 있다. 상향링크에서 송신기는 단말의 일부분일 수 있고, 수신기는 다중 송수신 포인트의 일부분일 수 있다.

[44] 이하에서는 PUCCH, PUSCH, PDCCH, EPDCCH 및 PDSCH 등과 같은 채널을 통해 신호가 송수신되는 상황을 'PUCCH, PUSCH, PDCCH, EPDCCH 및 PDSCH를 전송, 수신한다'는 형태로 표기하기도 한다.

[45] 또한 이하에서는 PDCCH를 전송 또는 수신하거나 PDCCH를 통해서 신호를 전송 또는 수신한다는 기재는 EPDCCH를 전송 또는 수신하거나 EPDCCH를 통해서 신호를 전송 또는 수신하는 것을 포함하는 의미로 사용될 수 있다.

[46] 즉, 이하에서 기재하는 물리 하향링크 제어채널은 PDCCH를 의미하거나, EPDCCH를 의미할 수 있으며, PDCCH 및 EPDCCH 모두를 포함하는 의미로도 사용된다.

[47] 또한, 설명의 편의를 위하여 PDCCH로 설명한 부분에도 본 발명의 일 실시예인 EPDCCH를 적용할 수 있으며, EPDCCH로 설명한 부분에도 본 발명의 일 실시예로 EPDCCH를 적용할 수 있다.

[48] 한편, 이하에서 기재하는 상위계층 시그널링(High Layer Signaling)은 RRC 파라미터를 포함하는 RRC 정보를 전송하는 RRC 시그널링을 포함한다.

[49] eNB은 단말들로 하향링크 전송을 수행한다. eNB은 유니캐스트 전송(unicast transmission)을 위한 주 물리 채널인 물리 하향링크 공유채널(Physical Downlink Shared Channel, PDSCH), 그리고 PDSCH의 수신에 필요한 스케줄링 등의 하향링크 제어 정보 및 상향링크 데이터 채널(예를 들면 물리 상향링크 공유채널(Physical Uplink Shared Channel, PUSCH))에서의 전송을 위한 스케줄링 승인 정보를 전송하기 위한 물리 하향링크 제어채널(Physical Downlink Control

Channel, PDCCH)을 전송할 수 있다. 이하에서는, 각 채널을 통해 신호가 송수신되는 것을 해당 채널이 송수신되는 형태로 기재하기로 한다.

[50]

[51] 데이터 사용이 가능한 단말이 증가하고 대용량 고속 데이터 처리가 요구되는 실정에서, 사업자는 사용자의 데이터 트래픽을 처리하기 위한 기지국 및 셀의 구축과 운용 비용이 증가하게 된다.

[52] 이러한 환경에서 사업자(Operator)는 기지국 투자 비용과 운용 비용을 감소시키기 위한 방법의 하나로 집중화된 클라우드 RAN 네트워크 구조를 고려할 수 있다. 클라우드 RAN 구조는 기지국(eNB)을 기지국의 데이터 처리를 담당하는 디지털 유닛(Digital Unit, DU)과 무선신호를 송수신하는 RF 유닛(RU)으로 분리하여, DU는 집중국에 배치하고 RU는 원격에 위치한 서비스 영역에 설치한다. DU와 RU 간은 광케이블을 통해 연결되며 DU와 RU들 간의 통신을 위한 인터페이스 규격으로 CPRI(Common Public Radio Interface), OBSAI(Open Baseband Remote Radiohead Interface) 등 기지국 벤더들에 의해 만들어진 규격을 사용한다.

[53]

[54] 도 1은 E-UTRAN 아키텍처(architecture)를 도시한 도면이다.

[55] 3GPP 이동통신망에서 E-UTRAN은 단말로 E-UTRA 사용자 플레인 (PDCP/RLC/MAC/PHY)과 제어 플레인(RRC) 프로토콜 터미네이션(termination)을 제공하는 기지국들(eNBs)로 구성된다. eNBs는 X2 인터페이스에 의해 상호 연결된다. eNBs는 S1 인터페이스를 통해 EPC(Evolved Packet Core)와 연결된다.

[56] 도 2는 E-UTRAN과 EPC의 기능적 분리도를 도시한 도면이다.

[57] 도 2를 참조하면, 코어망 개체인 MME(210), S-GW(220) 및 P-GW(230)가 해당하는 코어망 기능들을 제공하며, eNB(200)는 RRM, RRC, 레이어2 프로토콜 기능 등을 제공한다.

[58] 도 3은 E-UTRAN의 다운링크를 위한 레이어2 구조(Structure)를 도시한 도면이다.

[59] 도 3을 참조하면, 레이어 2(Layer 2)는 MAC(Medium Access Control), RLC(Radio Link Control) 및 PDCP(Packet Data Convergence Protocol) 서브레이어로 분리된다.

[60] E-UTRAN은 단말 별 복수 베어러(multiple bearers)를 지원한다. 단말의 각 무선 베어러는 연계된 PDCP 엔티티와 RLC 엔티티를 통해 MAC 계층의 DCCH 논리채널 또는 DTCH 논리채널에 연계된다. 즉, 단말과 기지국 간에는 동일한 특성을 가진 특정 트래픽 플로우에 대해 연계된 레이어 2 엔티티(예를 들어, PDCP 엔티티 및 RLC 엔티티)와 연계된 논리채널을 통해 전달 서비스가 제공되며, 단말과 기지국 간에는 복수 전달 서비스를 구분하여 제공한다.

[61]

[62] 전술한 DU와 RU를 분리하는 클라우드 RAN 구조는 셀 사이트 구축 비용을

감소시키는 장점이 있다. 그러나, 무선 송수신을 제외한 모든 기능이 DU에 구성됨으로써 DU와 RU간의 인터페이스는 무선구간 데이터 전송율/전송용량에 비해 훨씬 큰 백홀(또는 프론트 홀, 이하에서는 설명의 편의를 위해 백홀로 표기) 속도/용량을 필요로 한다. 또한, 이러한 DU-RU간 인터페이스 규격은 기지국 벤더들에 의해 정의되어 오퍼레이터 요구에 의한 업데이트가 곤란하다. 향후 데이터 사용량 증가나 5G 네트워크 도입에 따라 오퍼레이터가 구축하는 스몰 셀은 지속적으로 증가될 것으로 예상된다. 또한 5G 기술 개발에 따른 무선 속도의 증가는 이에 비례하여 백홀 비용도 증가시킬 것으로 예상된다. 따라서, 전술한 클라우드 RAN 구조와는 다른 백홀 비용을 감소시킬 수 있는 무선 액세스 개선 구조와 이를 구현하기 위한 방법이 필요할 수 있다.

[63]

[64] 전술한 문제점을 해결하기 위해 안출된 본 발명은 백홀 비용을 감소시킬 수 있는 비용 효율적인 무선 액세스 네트워크 구조와 이를 위한 구체적인 시그널링 절차를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[65]

[66] 이하에서는 백홀 비용을 감소시킬 수 있는 새로운 무선 액세스 네트워크 분리 구조의 다양한 실시예에 대해서 도면을 참조하여 설명한다.

[67] 도 4는 본 발명에 따른 무선 액세스 네트워크 분리 구조의 일 예를 도시한 도면이다.

[68] 도 4와 같이, 종래의 E-UTRAN 기지국(eNB)을 두 개의 서로 다른 기능을 제공하는 노드로 정의할 수 있다. 예를 들어, 사용자 플레인(user plane) 데이터 전송을 위해 PDCP 기능을 제공하는 노드와 RLC 기능, MAC 기능 및 PHY기능을 제공하는 노드를 구분하여 정의할 수 있다.

[69] 여기서 PHY, MAC, RLC 및 PDCP는 전술한 E-UTRAN에서 제공하는 서브레이어와 동일한 서브레이어를 의미할 수도 있고, E-UTRAN이 아닌 차세대 이동통신 네트워크에서 제공하는 서브레이어를 의미할 수도 있다. 즉, 차세대 이동통신 네트워크를 위한 무선 액세스 네트워크 기술일 수 있다. 차세대 이동통신 네트워크에서도 논리 채널과 전송 채널간의 매핑과 MAC SDUs의 멀티플렉싱/디멀티플렉싱, 우선순위 처리, 랜덤 액세스 등을 수행하는 서브레이어가 필요하며, 설명의 편의를 위해 이와 같은 기능을 수행하는 서브레이어를 MAC 서브레이어로 표기한다. 또한, 차세대 이동통신 네트워크에서도 ARQ를 통한 오류 제어 기능, 데이터에 대한 컨케트네이션(concatenation), 세그멘테이션(segmentation), 재조립(reassembly) 등을 제공하는 서브레이어가 필요하며 설명의 편의를 위해 이를 RLC 서브레이어로 표기한다. 또한, 차세대 이동통신 네트워크에서도 헤더 압축 또는 싸이퍼링(Ciphering) 등을 제공하는 서브레이어가 필요하며 설명의 편의를 위해 이를 PDCP 서브레이어로 표기한다.

[70] 이하에서는 사용자 플레인(user plane) 데이터 전송을 위해 종래의 E-UTRAN L2

기능을 PDCP 기능을 제공하는 노드와 RLC 기능, MAC 기능 및 PHY기능을 제공하는 노드를 구분한 경우를 예를 들어 설명한다. 하지만 이는 설명의 편의를 위한 것일 뿐, E-UTRAN L2 기능을 재조합하여 서브레이어를 구성하는 경우, 사용자 플레인 데이터 전송을 위해 상위 L2 기능을 제공하는 노드와 하위 L2 기능을 제공하는 노드로 구분하여 정의하는 경우도 본 발명의 범주에 포함되는 것이 자명하다.

[71]

[72] 이하에서는 전술한 사용자 플레인 구조 하에서 제어 플레인(control plane) 구조에 대해 설명한다.

[73] RRC 서브레이어는 상위 계층(NAS: Non-Access Stratum)에 관련된 시스템 정보 브로드캐스트, AS(Access Stratum)에 관련된 시스템 정보 브로드캐스트, 페이징, RRC 연결 설정/유지/해제, 시큐리티 기능, 무선 베어러 설정/구성/유지/해제, 이동성 function 및 NAS 메시지 전송 등의 기능을 제공한다.

[74] 전술한 사용자 플레인 구조 하에서 다음과 같은 제어 플레인 구조가 고려될 수 있다.

[75] 일 예를 들어, 사용자 플레인 데이터 전송을 위해 PDCP 기능을 제공하는 노드에서 RRC 기능을 제공하도록 할 수 있다. RRC 메시지에 포함되는 정보의 전부 또는 일부는 사용자 플레인 데이터 전송을 위해 PDCP 기능을 제공하는 노드에서 생성될 수 있다. 이를 위해 사용자 플레인 데이터 전송을 위해 PDCP 기능을 제공하는 노드와 사용자 플레인 데이터 전송을 위해 RLC 기능, MAC 기능 및 PHY 기능을 제공하는 노드 간에 시그널링(또는 코디네이션 또는 메시지 교환 또는 정보 제공, 설명의 편의를 위해 이하에서 시그널링으로 표기)이 필요할 수 있다. 단말로 전달하는 최종 RRC 메시지는 PDCP 기능을 제공하는 노드에서 생성될 수 있으며 RLC 기능, MAC 기능 및 PHY 기능을 제공하는 노드를 통해 단말로 전달될 수 있다.

[76] 다른 예를 들어, 사용자 플레인 데이터 전송을 위해 RLC 기능, MAC 기능 및 PHY 기능을 제공하는 노드에서 RRC 기능을 제공하도록 할 수도 있다. RRC 메시지에 포함되는 정보의 전부 또는 일부는 사용자 플레인 데이터 전송을 위해 RLC 기능, MAC 기능 및 PHY 기능을 제공하는 노드에서 생성될 수 있다. 이를 위해서 사용자 플레인 데이터 전송을 위해 PDCP 기능을 제공하는 노드와 사용자 플레인 데이터 전송을 위해 RLC 기능, MAC 기능 및 PHY기능을 제공하는 노드 간에 시그널링이 필요할 수 있다. 단말로 전달하는 최종 RRC 메시지는 RLC 기능, MAC 기능 및 PHY 기능을 제공하는 노드에서 생성될 수 있으며 직접 단말로 전달될 수 있다. 이를 위한 일 예로 RRC에 제어 플레인 데이터에 대한 암호화 또는 integrity check를 위한 기능을 포함할 수 있다. 즉, RRC 자체적으로 RRC 메시지에 대한 암호화 또는 integrity check를 수행하도록 할 수 있다. 이를 위한 다른 예로, RLC 기능, MAC 기능 및 PHY 기능을 제공하는 노드에서 제어 플레인 데이터를 위한 PDCP 개체를 구성하도록 할 수 있다. 즉,

RLC 기능, MAC 기능 및 PHY 기능을 제공하는 노드에서 RRC를 위한 PDCP 엔티티를 구성하도록 할 수 있다. 이를 위한 또 다른 예로 RLC 기능, MAC 기능 및 PHY 기능을 제공하는 노드는 RRC 메시지에 대해서는 암호화 또는 integrity check를 수행하도록 할 수 있다.

[77] 또 다른 예를 들어, 사용자 플레인 데이터 전송을 위해 PDCP 기능을 제공하는 노드에서 해당 노드에 연계된 RRC 기능의 일부(예를 들어 RRM을 통한 RRC 메시지 생성 기능)를 제공하도록 하고, 사용자 플레인 데이터 전송을 위해 RLC 기능, MAC 기능 및 PHY 기능을 제공하는 노드에서 해당 노드에 연계된 RRC 기능의 일부(예를 들어 RRM을 통한 RRC 메시지 생성 기능)를 제공하도록 할 수도 있다. 이를 위해서 사용자 플레인 데이터 전송을 위해 PDCP 기능을 제공하는 노드와 사용자 플레인 데이터 전송을 위해 RLC 기능, MAC 기능 및 PHY 기능을 제공하는 노드 간에 시그널링이 필요할 수 있다. 이 경우, 단말로 전달되는 최종 RRC 메시지는 PDCP 기능을 제공하는 노드에서 생성될 수 있으며, RLC 기능, MAC 기능 및 PHY 기능을 제공하는 노드를 통해 단말로 전달될 수 있다. 또는, 단말로 전달되는 최종 RRC 메시지는 RLC 기능, MAC 기능 및 PHY 기능을 제공하는 노드에서 생성될 수 있으며, 직접 단말로 전달될 수도 있다. 이를 위한 일 예로 RRC에 제어 플레인 데이터에 대한 암호화 또는 integrity check를 위한 기능을 포함할 수 있다. 즉, RRC 자체적으로 RRC 메시지에 대한 암호화 또는 integrity check를 수행하도록 할 수 있다. 이를 위한 다른 예로, RLC 기능, MAC 기능 및 PHY 기능을 제공하는 노드에서 제어 플레인 데이터를 위한 PDCP 개체를 구성하도록 할 수 있다. 즉, RLC 기능, MAC 기능 및 PHY 기능을 제공하는 노드에서 RRC를 위한 PDCP 엔티티를 구성하도록 할 수 있다. 이를 위한 또 다른 예로 RLC 기능, MAC 기능 및 PHY 기능을 제공하는 노드는 RRC 메시지에 대해서는 암호화 또는 integrity check를 수행하도록 할 수 있다.

[78]

[79] 본 명세서에서는, 설명의 편의를 위해 사용자 플레인(user plane) 데이터 전송을 위해 PDCP 기능을 제공하는 노드를 센트럴 유닛(Central Unit, 이하 CU)로 기재한다. 또한, 사용자 플레인(user plane) 데이터 전송을 위해 RLC 기능, MAC 기능 및 PHY 기능을 제공하는 노드를 액세스 유닛(Access unit, 이하 AU)로 기재한다. 이는 설명의 편의를 위한 것으로 그 명칭에 제한을 두지 않는다. CU는 코어망 인터페이스(예를 들어, S1제어인터페이스 또는 S1사용자인터페이스)를 터미네이트 할 수 있다. 또는, CU은 코어망의 엔티티와 인터페이스 될 수 있다. 또는, CU은 코어망의 사용자 플레인 엔티티 중에 하나로 포함될 수 있다.

[80] 한편, 본 명세서에서는 CU와 AU 간에 인터페이스를 X5로 표기한다. 이 또한 설명의 편의를 위한 것으로 그 명칭에 제한을 두지 않는다. X5 인터페이스 간의 사용자 플레인 데이터는 데이터 패킷(예를 들어, PDCP PDU)에 해당한다. 따라서, 무선 사용자 데이터량에 따라 요구되는 백홀 데이터량이 사용자 데이터량과 유사하다. 따라서, 사용자 데이터량과 비교하여 10배 이상의 백홀

데이터량을 요구하는 종래 DU-RU 클라우드 RAN 구조하에서의 백홀 비용을 감소시킬 수 있다.

[81]

[82] 한편, 본 발명에 따르는 무선 액세스 네트워크 구조 하에서도 단말의 대용량 고속 데이터 처리를 위한 이중 연결을 고려할 수 있다. 이하에서는, 전술한 본 발명의 무선 액세스 네트워크 구조 하에서의 이중 연결 구조를 도면을 참조하여 설명한다.

[83] 도 5는 본 발명에 따른 무선 액세스 네트워크 분리 구조 이중 연결의 일 예를 도시한 도면이다.

[84] 도 5는 도 4와 같이 기지국을 CU과 AU 노드로 분리하는 것을 가정한다. 특정 단말에 대해서 두 개의 AU을 통해 제공되는 무선자원을 이용하는 이중 연결(dual connectivity) 구조를 제공할 수 있다. 도 5를 참조하면, 한 단말에 PCell을 제공하는 AU 또는 최초 RRC 연결을 제공하는 셀을 구성하는 노드를 AU1으로 정의할 수 있다. 해당 단말에 대해 추가적인 무선 자원을 제공하는 AU로 AU1이 아닌 노드를 AU2로 정의할 수 있다.

[85]

[86] 도 6은 본 발명에 따른 무선 액세스 네트워크 분리 구조 이중 연결의 다른 예를 도시한 도면이다.

[87] 도 6을 참조하면, AU는 도 4와 같이 기지국을 CU과 AU 노드로 분리했을 때의 AU을 나타낸다. 일 예를 들어, AU는 차세대 이동통신 네트워크를 위한 무선 액세스 기술을 적용한 네트워크 노드일 수 있다. 특정 단말에 대해 종래 E-UTRAN 기술에 따른 eNB에서 제공되는 무선자원과 새로운 노드인 AU에서 제공되는 무선 자원을 이용하는 이중 연결(dual connectivity) 구조를 제공할 수 있다. 도 6에서 한 단말에 최초 RRC 연결은 eNB를 통해 제공되는 것을 가정할 수 있다. 예를 들어, 종래의 E-UTRAN 듀얼 커넥티비티를 제공하는 MeNB(Master eNB)와 같이 S1 터미네이트 제공하는 기지국(eNB)과 그 단말에 대해 추가적인 무선 자원을 제공하는 AU 노드를 통해 이중연결을 제공할 수 있다. AU는 듀얼 커넥티비티를 제공하는 SeNB(Secondary eNB)와 유사하게 동작하는 것을 가정할 수 있다. eNB와 AU 간 인터페이스를 Xm(또는 Xm-U)로 지칭한다. 이 또한 설명의 편의를 위한 것으로 그 명칭에 제한을 두지 않는다.

[88]

[89] 도 7은 본 발명에 따른 무선 액세스 네트워크 분리 구조 이중 연결의 또 다른 예를 도시한 도면이다.

[90] 도 7은 도 4와 같이 기지국을 CU과 AU 노드로 분리하는 것을 가정한다. 도 7을 참조하면, 특정 단말에 대해 eNB와 AU에서 제공되는 무선 자원을 이용하는 이중 연결(dual connectivity) 구조를 제공할 수 있다. 일 예로 도 7에서 한 단말에 최초 RRC 연결은 eNB를 통해 제공되는 것을 가정할 수 있다. 예를 들어 종래의 E-UTRAN 듀얼 커넥티비티를 제공하는 MeNB와 같이 S1-MME 터미네이트를

제공하는 기지국(eNB)과 그 단말에 대해 추가적인 무선 자원을 제공하는 AU 노드를 통해 이중연결을 제공할 수 있다. AU는 듀얼 커넥티비티를 제공하는 SeNB와 유사하게 동작하는 것을 가정할 수 있다. eNB와 AU 간 인터페이스를 Xm(또는 Xm-A)로 지칭한다. 이 또한 설명의 편의를 위한 것으로 그 명칭에 제한을 두지 않는다.

[91] 구체적으로, 단말에 대해 특정 무선 베어러는 eNB와 AU을 통해 제공되도록 할 수 있다. eNB는 eNB와 AU을 통해 전송할 무선 베어러를 단말에 추가/수정/해제하기 위해서, eNB와 AU간 인터페이스를 통해 시그널링을 할 수 있다. 또는, eNB는 eNB와 AU을 통해 전송할 무선 베어러를 단말에 추가/수정/해제하기 위해서, eNB와 CU 간 인터페이스를 통해 시그널링을 할 수도 있다. 즉, eNB가 CU에게 무선자원 추가를 요청하면, CU는 AU와 무선자원 추가를 위해서 CU-AU 간 인터페이스를 통한 시그널링을 통해 이를 eNB에 응답할 수 있다.

[92] 또는, 특정 단말에 대해 특정 무선 베어러는 CU와 AU를 통해 제공되도록 할 수도 있다. CU와 AU를 통해 제공되는 무선 베어러는 CU를 통해 코어망 사용자 플레인 인터페이스를 터미네이트하도록 할 수 있다. eNB는 CU과 AU을 통해 전송할 무선 베어러를 단말에 추가/수정/해제하기 위해서, eNB와 AU 간 인터페이스를 통해 시그널링을 할 수 있다. 또는, eNB는 CU과 AU을 통해 전송할 무선 베어러를 단말에 추가/수정/해제하기 위해서, eNB와 CU 간 인터페이스를 통해 시그널링을 할 수도 있다. 즉, eNB가 CU에게 무선자원 추가를 요청하면(또는 CU에게 요청하여 CU가 수락하면), CU는 AU와 무선자원 추가를 위해서 CU-AU 간 인터페이스를 통한 시그널링을 통해 이를 eNB에 응답할 수 있다.

[93] 또는, 도 7에서 한 단말에 대해 E-UTRAN의 RRC 기능과 CU의 RRC 기능을 듀얼로 제공하도록 할 수 있다. 즉, 단말은 특정한 상황에서 E-UTRAN 기지국 무선링크 또는 AU(또는 CU/AU)를 통해 제공되는 무선링크를 통해 RRC 시그널링을 전달하도록 할 수도 있다.

[94] 도 8은 본 발명에 따른 무선 액세스 네트워크 분리 구조 이중 연결의 또 다른 예를 도시한 도면이다.

[95] 도 8은 도 4와 같이 기지국을 CU과 AU 노드로 분리하는 것을 가정한다. 특정 단말에 대해서, eNB와 AU에서 제공되는 무선 자원을 이용하는 이중 연결(dual connectivity) 구조를 제공할 수 있다. 예를 들어, 도 8에서 단말에 최초 RRC 연결은 eNB를 통해 제공되는 것을 가정할 수 있다. 즉, E-UTRAN 듀얼 커넥티비티를 제공하는 MeNB와 같이 S1-MME 터미네이트를 제공하는 기지국(eNB)과 단말에 대해 추가적인 무선 자원을 제공하는 AU 노드를 통해 이중연결을 제공할 수 있다. AU는 듀얼 커넥티비티를 제공하는 SeNB와 유사하게 동작하는 것을 가정할 수 있다. 설명의 편의를 위해 eNB와 CU 간 인터페이스를 Xm-C로 지칭한다. 이 또한 설명의 편의를 위한 것으로 그 명칭에

제한을 두지 않는다.

[96] 일 예로, 단말에 대해서 시그널링 무선 베어러는 eNB를 통해서만 제공되도록 구성할 수 있다.

[97] 다른 예로, 단말에 대해서 특정 무선 베어러는 CU와 AU를 통해 제공되도록 할 수 있다. CU와 AU를 통해 제공되는 무선 베어러는 CU를 통해 코어망 사용자 플레인 인터페이스를 터미네이트 할 수 있다. eNB는 CU과 AU을 통해 전송할 무선 베어러를 단말에 추가/수정/해제하기 위해서, eNB와 AU 간 인터페이스(Xm-A)를 통해 시그널링을 할 수 있다. 또는, eNB는 CU과 AU을 통해 전송할 무선 베어러를 단말에 추가/수정/해제하기 위해서, eNB와 CU 간 인터페이스(Xm-C)를 통해 시그널링을 할 수도 있다. 즉, eNB가 CU에게 무선자원 추가를 요청하면(또는 CU에게 요청하여 CU가 수락하면) CU는 AU와 무선자원 추가를 위해서, CU와 AU 간 인터페이스를 통한 시그널링을 통해 이를 eNB에 응답할 수 있다.

[98] 또 다른 예로, 도 8에서 단말에 대해 E-UTRAN의 RRC 기능과 CU의 RRC 기능을 듀얼로 제공하도록 할 수 있다. 즉, 단말은 특정한 상황에서 E-UTRAN 기지국 무선링크 또는 AU(또는 CU/AU)를 통해 구성되는 무선링크 통해서 RRC 시그널링을 전달하도록 할 수 있다.

[99]

[100] 도 9는 본 발명에 따른 무선 액세스 네트워크 분리 하에서의 프로토콜 구조의 일 예를 도시한 도면이다.

[101] 효율적인 데이터 전달을 위해 CU와 AU간 데이터는 전용회선, 이더넷 또는 IP 네트워크와 같은 전송 네트워크(transport network)를 통해 연결될 수 있다. 전송 네트워크는 GTP 터널링 또는 헤더(header) 인캡슐레이션 기반의 임의의 터널링을 통해 구성될 수 있다. 전술한 바와 같이, 사용자 플레인 데이터 전송을 위해서, PDCP 기능을 제공하는 CU와 RLC 기능, MAC 기능 및 PHY기능을 제공하는 AU 노드가 분리된다. 최종 RRC 메시지를 생성하는 기능과 같이, 제어 플레인 상의 RRC 기능은 일 예로, 도 9와 같이 CU에서 제공되거나, 다른 예로, 도 10과 같이 AU에서 제공될 수 있다.

[102] 도 10은 본 발명에 따른 무선 액세스 네트워크 분리 하에서의 프로토콜 구조의 다른 예를 도시한 도면이다.

[103] 도 10과 같이 AU는 제어 플레인 데이터 전송을 위해 RRC 기능과 해당 SRB 전송을 위한 PDCP 기능을 포함할 수 있다. 또한, AU는 CU로부터 CU에 연계된 RRC 정보를 수신할 수 있다.

[104]

[105] 전술한 도 4, 도 5에서 단말이 데이터를 전송하기 위해 또는 단말이 무선망에 연결하기 위해 무선자원 제어를 위한 시그널링 방법이 필요하다. 또한, 전술한 도 7, 도 8에서 무선망에 연결된 단말(예를 들어, Connected 단말)이 CU와 AU를 통해 무선 데이터를 전송하기 위해 또는 무선망에 연결된 단말이 CU와 AU를

통해 제공되는 무선 베어러를 구성하기 위해 무선자원 제어 시그널링 방법이 필요하다.

[106] 일 예를 들어, 최종 RRC 메시지를 CU에서 생성하도록 하고 CU가 AU를 통해 RRC 메시지를 송수신하도록 하는 RRC 시그널링 방법이 필요할 수 있다. 다른 예를 들어, 최종 RRC 메시지를 AU에서 생성하도록 하고 AU가 CU를 통해서 연계된 RRC 정보(또는 종래 E-UTRAN의 RRC 정보)를 송수신하도록 하는 시그널링 방법이 필요할 수도 있다. 또 다른 예를 들어, CU 또는 AU에서 최종 RRC 메시지를 생성하도록 할 수 있으며, CU와 AU 간의 시그널링을 통해서 연계된 RRC 정보를 송수신하도록 하는 시그널링 방법이 필요할 수도 있다. 이하에서는 이에 대해 설명한다.

[107]

[108] MAC 계층은 정보가 전송되는 유형에 의해서 정의되는 각각의 논리채널에 대한 데이터 전송 서비스를 제공한다. 이하에서는 E-UTRAN에서 제공되는 논리채널, 시그널링 베어러, 데이터 베어러를 예시하여 설명한다. 이는 설명의 편의를 위한 것으로 3GPP Release-14 이후 규격화될 차세대 이동통신 네트워크를 위한 무선 액세스 네트워크 기술에서 제공되는 논리채널과 시그널링 베어러, 데이터 베어러에 대해서도 본 발명이 동일하게 적용될 수 있다.

[109] E-UTRAN에서 BCCH, PCCH, CCCH 논리채널은 비 단말 특정하게(non-UE-specific) 송신 또는 수신된다. 반면 DCCH, DTCH는 단말 특정하게(UE-specific) 송신 또는 수신된다.

[110] BCCH는 시스템 제어 정보를 브로드캐스팅하기 위한 다운링크 채널로 RRC 계층에서 생성되어 MAC 계층으로 전달되어 처리된다. BCCH는 단말에 관계없이 전달되는 시스템 정보를 방송하기 위해 사용된다. 따라서, BCCH는 CU와 AU 간 정적인 연결(또는 터널)을 구성하여 또는 CU와 AU 간 인터페이스 상의 메시지를 통해서 AU에 연계된 해당 셀을 통해 전송될 수 있다. 또는, BCCH는 CU에서 BCCH 송신이 트리거되면, 동적으로 CU와 AU 간 터널을 설정하여 AU에 연계된 해당 셀을 통해 전송될 수도 있다.

[111] 일 예로, CU는 시스템 정보의 전부 또는 일부를 생성하여 AU에 연계된 셀을 통해 브로드캐스트 할 수 있다. 다른 예로, CU는 CU에 연계된 또는 CU에서 생성하는 시스템 정보를 생성하여 이를 AU로 전달할 수 있다. AU는 AU에 연계된 또는 AU에서 생성하는 시스템 정보를 CU로부터 수신한 시스템 정보와 함께 AU에 연계된 셀을 통해 브로드캐스트 할 수 있다. 또 다른 예로, AU는 AU에 연계된 셀의 시스템 정보를 브로드캐스트하기 위해서, CU로부터 CU에 연계된 또는 CU에서 생성하는 시스템 정보를 수신하여 AU에서 생성된 시스템정보와 함께 브로드캐스트 할 수도 있다.

[112] 페이징 정보와 시스템 정보 변경 통지를 전송하기 위한 PCCH 역시 BCCH와 동일하게 처리할 수 있다. 일 예로, CU와 AU 간 정적인 연결을 구성하여 또는

CU와 AU 간 인터페이스 상의 메시지를 통해서, PCCH를 AU에 연계된 해당 셀을 통해 전송할 수 있다. 다른 예로, CU에서 PCCH 송신이 트리거되면 동적으로 CU과 AU 간 터널을 설정하여, PCCH를 AU에 연계된 해당 셀을 통해 전송할 수 있다.

[113] SRB0를 운반하는 CCCH 역시 유사하게 처리할 수 있다. 일 예로, AU와 CU간 정적인 연결을 구성하고, 단말의 CCCH 송신에 따라 AU에 연계된 셀을 통해 수신된 CCCH를 CU로 전달할 수 있다. CU와 AU 간 정적인 연결을 구성하여 또는 CU와 AU 간 인터페이스 상의 메시지를 통해서, CU에서 생성된 CCCH를 AU에 연계된 셀을 통해 단말로 송신할 수도 있다. 다른 예로, 단말의 CCCH 송신에 따라 AU에 연계된 셀을 통해 CCCH 메시지가 수신되면, AU와 CU간 동적인 터널을 설정하여 및/또는 CU와 AU 간 인터페이스 상의 메시지를 통해서, 이를 CU로 전달할 수 있다. CCCH 메시지가 CU에서 생성되면 동적인 터널을 설정하여 및/또는 CU와 AU 간 인터페이스 상의 메시지를 통해서, 해당 CCCH 메시지를 AU에 연계된 셀을 통해 단말로 송신할 수 있다.

[114] 단말과 네트워크 간의 전용 제어 정보와 같은 단말 별 전용 정보를 전송하기 위한 DCCH 또는 단말과 네트워크 간 사용자 플레인 정보를 전송하기 위한 DTCH는 CU과 AU 간 또는 AU과 CU 간에 단말 별 또는 무선 베어러 별 구분 전송이 필요하다. 이를 위해서, 임의의 단말에 대한 무선 베어러를 추가/수정/해제하는 프로시져 상에서 CU과 AU 간 또는 AU과 CU 간에 동적인 시그널링이 필요하다.

[115]

[116] 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 액세스 유닛의 동작을 설명하기 위한 도면이다.

[117] 본 발명의 일 실시예에 따른 액세스 유닛(Access Unit)이 단말의 무선 연결을 구성하는 방법은, 단말로부터 수신된 상향링크 RRC 메시지를 포함하는 제 1 메시지를 센트럴 유닛(Central Unit)으로 전송하는 단계와 하향링크 RRC 메시지를 포함하는 제 2 메시지를 센트럴 유닛으로부터 수신하는 단계 및 하향링크 RRC 메시지를 단말로 전송하는 단계를 포함한다.

[118] 도 11을 참조하면, 액세스 유닛은 단말로부터 수신된 상향링크 RRC 메시지를 포함하는 제 1 메시지를 센트럴 유닛(Central Unit)으로 전송하는 단계를 포함한다(S1110). 본 발명에서 액세스 유닛은 전술한 바와 같이 사용자 플레인 데이터 전송을 위한 RLC 기능, MAC 기능 및 PHY 기능을 제공하는 노드를 의미한다. 또한, 센트럴 유닛은 사용자 플레인 데이터 전송을 위한 PDCP 기능을 제공하는 노드를 의미한다. 제 1 메시지는 AU가 CU로 전송하는 정보를 포함한다. 제 1 메시지는 단말로부터 수신된 RRC 메시지를 포함할 수 있다. 이하 각 실시예에서 설명하는 바와 같이, 제 1 메시지는 단말의 RRC 연결 또는 RRC 연결 재구성을 위한 정보를 포함할 수 있다. 또한, 제 1 메시지는 센트럴 유닛이 무선 베어러 별로 데이터를 구분하여 전송하기 위한 단말 식별정보 또는 무선

베어러 식별 정보를 포함할 수도 있다.

[119] 액세스 유닛은 하향링크 RRC 메시지를 포함하는 제 2 메시지를 센트럴 유닛으로부터 수신하는 단계를 포함한다(S1120). 액세스 유닛은 단말로 전송할 하향링크 RRC 메시지를 포함하는 제 2 메시지를 센트럴 유닛으로부터 수신할 수 있다. 하향링크 RRC 메시지는 AU가 단말로 전송하는 정보를 의미한다. 일 예로, 제 2 메시지는 RRC 연결 셋업 또는 RRC 연결 재구성 정보와 관련된 정보를 포함할 수 있다. 또는 제 2 메시지는 액세스 유닛이 무선 베어러 별로 데이터를 구분하여 전송하기 위한 단말 식별정보 또는 무선 베어러 식별 정보를 포함할 수도 있다. 또는, 제 2 메시지는 센트럴 유닛이 단말의 무선자원 구성정보를 생성하는 경우, 센트럴 유닛의 무선자원 구성정보를 포함할 수 있다. 여기서, 센트럴 유닛의 무선자원 구성정보는 센트럴 유닛에 연계된 RRC 구성정보를 포함할 수 있다. 또는 센트럴 유닛의 무선자원 구성정보는 무선 베어러 별 헤더 압축 구성정보, PDCP 시퀀스 넘버 구성정보 및 PDCP 구성정보 중 적어도 하나의 정보를 더 포함할 수 있다. 이를 통해서, 단말은 PDCP 구성정보와 액세스 유닛의 RLC, MAC, PHY 구성정보를 이용하여 무선 연결을 구성할 수 있다.

[120] 액세스 유닛은 하향링크 RRC 메시지를 단말로 전송하는 단계를 포함한다(S1130). 액세스 유닛은 수신한 하향링크 RRC 메시지를 무선링크를 이용하여 단말로 전송할 수 있다. 단말로 전송되는 RRC 메시지는 전술한 센트럴 유닛으로부터 수신한 하향링크 RRC 메시지를 포함할 수 있다. 또는, 단말로 전송되는 하향링크 RRC 메시지는 액세스 유닛에 의해서 생성되는 정보를 더 포함할 수도 있다.

[121]

[122] 이하, 본 발명의 세부 실시예를 도면을 참조하여 설명한다.

[123] 도 12는 본 발명에 따른 무선 액세스 네트워크 분리 구조에서 연결 프로시져를 설명하기 위한 일 예를 도시한 도면이다.

[124] 도 12를 참조하여, 전술한 무선 액세스 네트워크의 분리 구조에서의 RRC 연결 프로시져를 예를 들어 설명한다. 이 경우, 최종 RRC 메시지를 CU(1202)에서 생성하도록 하고, CU(1202)가 AU(1201)를 통해 RRC 메시지를 송수신하도록 하는 방법에 관련된다.

[125] 단말(1200)이 IDLE 모드에 있는 동안 상위계층이 RRC Connection 설정을 요청할 때, 단말(1200)은 RRC Connection 설정 프로시져를 개시한다. 단말(1200)은 RRC 연결 요청(RRC Connection Request) 메시지를 AU(1201)로 전송한다(S1210).

[126] RRC Connection Request 메시지를 수신한 AU(1201)는 이를 CU(1202)로 전송할 수 있다(S1220).

[127] 일 예로, RRC Connection Request 메시지를 수신한 AU(1201)는 별도의 단말 식별자를 포함하지 않고 AU(1201)와 CU(1202) 간 인터페이스 상의 메시지(예를

들어, 도 12에서 X5 message 1)를 통해 RRC Connection Request 메시지를 CU(1202)로 전송할 수 있다.

[128] 다른 예로, AU(1201)는 AU(1201)와 CU(1202) 간에 단말을 식별하기 위한 식별자(예를 들어, AU UE X5AP ID)를 할당한다. AU(1201)는 할당된 식별자를 RRC Connection Request 메시지를 전달하는 AU(1201)와 CU(1202) 간 인터페이스 상의 메시지(예를 들어, 도 12에서 X5 message 1) 내에 포함하여 전송할 수 있다. 또는 AU(1201)는 RRC Connection Request 메시지를 전달하는 AU(1201)와 CU(1202) 간 인터페이스 상의 메시지(예를 들어, 도 12에서 X5 message 1) 내에 단말을 식별하기 위한 식별자(예를 들어, C-RNTI)를 포함하여 보낼 수도 있다.

[129] CU(1202)는 무선 베어러 구성정보(일 예로, 단말에 구성되는 SRB1 radioResourceConfigDedicated 및/또는 SRB1에 대해 AU(1201)에서 구성되는 엔티티 구성정보)을 포함한 RRC Connection setup 메시지를 AU(1201)로 전송한다(S1230). CU(1202)는 CU(1202)와 AU(1201) 간에 단말을 식별하기 위한 식별자(예를 들어, CU UE X5AP ID)를 할당한다. 그리고 CU(1202)는 RRC Connection setup 메시지를 전달하는 CU(1202)와 AU(1201) 간 인터페이스 상의 메시지(예를 들어, 도 12에서 X5 message 2) 내에 포함하여 보낸다. 또는, CU(1202)는 RRC Connection setup 메시지를 전달하는 CU(1202)와 AU(1201) 간 인터페이스 상의 메시지(예를 들어 도 12에서 X5 message 2) 내에 단말을 식별하기 위한 식별자(예를 들어, C-RNTI)를 포함하여 보낸다. 또한, RRC Connection setup 메시지를 전달하는 CU(1202)와 AU(1201) 간 인터페이스 상의 메시지 내에는 전술한 무선베어러 구성정보(일 예로, 단말에 구성되는 SRB1에 대한 radioResourceConfigDedicated 및/또는 SRB1에 대해 AU(1201)에서 구성되는 엔티티 구성정보)를 구별하기 위해 Transport layer address, GTP-TEID가 포함될 수 있다. 또는, 전술한 무선 베어러를 구별하여 송신 또는 수신할 수 있는 Transport layer address, 터널식별정보, C-RNTI, 베어러 ID(예를 들어, E-RAB ID), 논리채널식별자 중 하나 이상의 정보가 포함될 수 있다. 또는, 전술한 시그널링 무선베어러(SRB1)를 통해 CU(1202)에서 생성되는 RRC 메시지를 해당 무선 베어러의 RLC 개체와 매핑/연계하기 위한 터널 식별정보를 포함할 수도 있다.

[130] AU(1201)는 SRB1에 대해 AU(1201)에서 구성되는 엔티티 구성정보에 따라 해당하는 엔티티(예를 들어, RLC 엔티티 또는 MAC 엔티티 또는 PHY 구성정보)를 구성한다.

[131] AU(1201) 는 단말(1200)로 RRC Connection setup 메시지를 전송한다(S1240).

[132] 단말(1200)은 수신된 무선 베어러 구성정보에 따라 무선자원 구성 프로시져를 수행한다.

[133] 단말(1200)은 RRC Connected 상태로 들어간다.

[134] 단말(1200)은 RRC Connection Setup Complete 메시지를 AU(1201)로 전송한다(S1250).

[135] AU(1201)는 상기한 시그널링 무선 베어러(SRB1)를 통해 수신된 RRC Connection Setup Complete 메시지를 CU(1202)와 AU(1201) 간 인터페이스 상의 메시지(예를 들어, 도 12에서 X5 message 3) 내에 포함하여 전송한다(S1260). 다른 예를 들어, AU(1201)는 상기한 시그널링 무선 베어러(SRB1)의 레이어2 엔티티를 통해 RRC Connection Setup Complete 메시지를 수신하면, 이를 CU(1202)와 AU(1201) 간 인터페이스 상의 메시지(예를 들어, 도 12에서 X5 message 3) 내에 포함하여 보낸다. 또 다른 예를 들어, AU(1201)는 RRC Connection Setup Complete 메시지를 수신하면 이를 CU(1202)와 AU(1201) 간 인터페이스 상의 메시지(예를 들어 도 12에서 X5 message 3) 내에 포함하여 보낸다. 또 다른 예를 들어, AU(1201) 는 상기한 시그널링 무선 베어러(SRB1)에 포함되는 RRC 메시지를 수신하면, 이를 CU(1202)와 AU(1201) 간 인터페이스 상의 메시지(예를 들어, 도 12에서 X5 message 3) 내에 포함하여 보낸다.

[136] 일 예로, RRC Connection Setup Complete 메시지를 포함하는 CU(1202)와 AU(1201) 간 인터페이스 상의 메시지는 해당 단말의 무선베어러(예를 들어, 상기한 시그널링 무선베어러)를 구별하기 위해 Transport layer address, GTP-TEID를 포함한다. 다른 예로, RRC Connection Setup Complete 메시지를 포함하는 CU(1202)와 AU(1201)간 인터페이스 상의 메시지는 해당 단말의 무선베어러(예를 들어, 상기한 시그널링 무선베어러)를 구별하기 위해서, 무선 베어러를 구별하여 송신 또는 수신할 수 있는 Transport layer address, 터널식별정보, C-RNTI, 베어러 ID(예를 들어, E-RAB ID) 및 논리채널식별자 중 하나 이상의 정보를 포함할 수 있다. 또 다른 예를 들어, RRC Connection Setup Complete 메시지를 포함하는 CU(1202)와 AU(1201)간 인터페이스 상의 메시지는 전술한 시그널링 무선 베어러(SRB1)을 통해 수신되는 RRC 메시지를 해당 무선 베어러의 RLC 개체와 매핑/연계하기 위한 터널 식별정보를 포함할 수 있다. CU(1202)은 상기한 시그널링 무선베어러(SRB1)의 TEID 또는 터널식별정보 또는 단말식별정보 또는 베어러 식별정보를 통해 RRC Connection Setup Complete 메시지를 구별하여 수신할 수 있다.

[137]

[138] CU(1202)는 코어망 노드로부터 사용자 플레인 데이터 베어러 정보(예를 들어, E-RAB정보, Release-14 이후 베어러 정보)를 수신한 후, 단말(1200)의 데이터 무선베어러 구성정보(일 예로, DRB radioResourceConfigDedicated 및/또는 SRB2에 대해 AU(1201)에서 구성되는 엔티티 구성정보)를 포함한 RRC Connection Reconfiguration 메시지를 전술한 SRB1 무선베어러에 매핑/연계되는 터널을 통해 AU(1201) 내 해당 SRB1 무선베어러에 매핑/연계되는 RLC 개체로 전송할 수 있다(S1270).

[139] RRC Connection Reconfiguration 메시지를 전달하는 CU(1202)와 AU(1201) 간 메시지 내(예를 들어, 도 12에서 X5 message 4)에는 단말을 식별하기 위한 식별자(CU UE X5AP ID, AU UE X5AP ID), E-RAB별(또는 데이터 무선

베어러별) 무선베어러 구성정보(DRB radioResourceConfigDedicated 및/또는 DRB에 대해 AU(1201)에서 구성되는 엔티티 구성정보)가 포함된다. 또한, RRC Connection Reconfiguration 메시지를 전달하는 CU(1202)와 AU(1201) 간 메시지 내에는 해당 무선 베어러를 구별하기 위한 무선 베어러별 Transport layer address, GTP-TEID(예를 들어, Transport layer address와 무선 베어러별 GTP-TEID, 다른 예를 들어 무선 베어러별 Transport layer address와 무선 베어러별 GTP-TEID), C-RNTI, 베어러 ID(예를 들어 E-RAB ID) 및 논리채널식별자 중 하나 이상의 정보를 포함한다.

[140] 또는 CU(1202)는 시큐리티가 액티베이션된 후 단말(1200)에 시그널링 무선베어러 구성정보(일 예로, SRB2에 대한 radioResourceConfigDedicated 및/또는 SRB2에 대해 AU(1201)에서 구성되는 엔티티 구성정보)를 포함한 RRC Connection Reconfiguration 메시지를 AU(1201)로 전송할 수 있다. RRC Connection Reconfiguration 메시지를 전달하는 CU(1202)와 AU(1201) 간 메시지 내에는 단말을 식별하기 위한 식별자, 시그널링 무선베어러 구성정보(SRB2 radioResourceConfigDedicated)와 해당 무선베어러를 구별하기 위한 각각의 Transport layer address, GTP-TEID(예를 들어, Transport layer address와 각각의 GTP-TEID, 다른 예를 들어 각각의 Transport layer address와 각각의 GTP-TEID), C-RNTI, 베어러 ID(예를 들어 E-RAB ID) 및 논리채널식별자 중 하나 이상의 정보가 포함될 수 있다. 또는, RRC Connection Reconfiguration 메시지를 전달하는 CU(1202)와 AU(1201) 간 메시지 내에는 전술한 무선 베어러(DRB 또는 SRB2)를 구별하여 송신 또는 수신할 수 있는 Transport layer address, 터널식별정보, C-RNTI, 베어러 ID(예를 들어 E-RAB ID) 및 논리채널식별자 중 하나 이상의 정보가 포함될 수 있다. 또는, RRC Connection Reconfiguration 메시지를 전달하는 CU(1202)와 AU(1201) 간 메시지 내에는 전술한 무선베어러(DRB 또는 SRB2)을 통해 CU(1202)에서 생성되는 데이터를 해당 무선 베어러에 매핑/연계된 RLC 개체와 PDCP 개체 간에 매핑/연계하기 위한 터널 식별정보가 더 포함될 수 있다.

[141] AU(1201)는 DRB 또는 SRB2에 대해 AU(1201)에서 구성되는 엔티티 구성정보에 따라 해당하는 엔티티(예를 들어, RLC 엔티티 또는 MAC 엔티티 또는 PHY 구성정보)를 구성한다.

[142] AU(1201)는 단말(1200)로 RRC Connection Reconfiguration 메시지를 전송한다(S1280).

[143] 단말(1200)은 수신된 무선 베어러 구성정보에 따라 무선자원 구성 프로시져를 수행한다.

[144] 단말(1200)은 RRC Connection Reconfiguration Complete 메시지를 AU(1201) 로 전송한다(S1290).

[145] AU(1201)는 시그널링 무선 베어러(SRB1)를 통해 수신된 RRC Connection Reconfiguration Complete 메시지를 CU(1202)와 AU(1201) 간 인터페이스 상의 메시지(예를 들어, 도 12에서 X5 message 5) 내에 포함하여 전송한다(S1295).

또는, AU(1201)는 시그널링 무선 베어러(SRB1)의 레이어2 엔티티를 통해 RRC Connection Reconfiguration Complete 메시지를 수신하면, 이를 CU(1202)와 AU(1201)간 인터페이스 상의 메시지(예를 들어, 도 12에서 X5 message 5) 내에 포함하여 전송할 수도 있다. 또는, AU(1201)는 RRC Connection Reconfiguration Complete 메시지를 수신하면, 이를 CU(1202)와 AU(1201)간 인터페이스 상의 메시지(예를 들어 도 12에서 X5 message 5) 내에 포함하여 전송할 수도 있다. 또는, AU(1201)는 시그널링 무선 베어러(SRB1)에 포함되는 RRC 메시지를 수신하면, 이를 CU(1202)와 AU(1201)간 인터페이스 상의 메시지(예를 들어, 도 12에서 X5 message 3 또는 X5 message 5) 내에 포함하여 전송할 수도 있다.

[146] RRC Connection Reconfiguration Complete 메시지를 포함하는 CU(1202)와 AU(1201) 간 인터페이스 상의 메시지는 해당 단말의 무선베어러(예를 들어, 전술한 DRB 또는 SRB2)를 구별하기 위해서 Transport layer address 또는 GTP-TEID를 포함할 수 있다. 또는, RRC Connection Reconfiguration Complete 메시지를 포함하는 CU(1202)와 AU(1201)간 인터페이스 상의 메시지는 해당 단말의 무선베어러(예를 들어, 전술한 DRB 또는 SRB2)를 구별하기 위해서, 무선 베어러를 구별하여 송신 또는 수신할 수 있는 Transport layer address, 터널식별정보, C-RNTI, 베어러 ID(예를 들어 E-RAB ID) 및 논리채널식별자 중 하나 이상의 정보를 포함할 수도 있다. 또는, RRC Connection Reconfiguration Complete 메시지를 포함하는 CU(1202)와 AU(1201)간 인터페이스 상의 메시지는 전술한 무선베어러(DRB 또는 SRB2)을 통해 수신되는 사용자 플레인 또는 제어 플레인 데이터를 해당 무선 베어러의 RLC 개체와 매핑/연계하기 위한 터널 식별정보를 포함할 수도 있다.

[147] CU(1202)는 전술한 무선 베어러(DRB 또는 SRB2)의 TEID 또는 터널식별정보 또는 단말식별정보 또는 베어러 식별정보를 통해 해당 무선 베어러에 대한 데이터를 구별하여 수신할 수 있다.

[148]

[149] 이하에서는 도 12를 다시 참조하여 다른 예를 설명한다.

[150] SRB0 RRC 메시지는 RRC Connection Request, RRC Connection Setup 메시지와 같이 RRC 연결 전에 비 단말 특정하게 전송되는 시그널링 메시지를 나타낼 수 있다.

[151] SRB0 RRC 메시지는 CU-AU 간 메시지 상에 포함되어 전달될 수 있다(S1220, S1230). 또는, SRB0 RRC 메시지는 X5 메시지 상에 정적(static) 또는 동적 터널링(dynamic tunneling) 구성을 포함하여 전달될 수 있다. 예를 들어, AU(1201)가 CU(1202)로 AU(1201)와 CU(1202) 간 X5 인터페이스 상에 RRC Connection Setup 메시지를 전달하는 과정에서, 단말 식별정보 또는 베어러 식별정보(예를 들어, 업링크 SRB1 터널 식별정보(TEID))를 전달할 수 있다.

[152]

[153] 한편, SRB1 RRC 메시지는 RRC Connection Setup Complete, RRC Connection

Reconfiguration, RRC Connection Reconfiguration Complete 메시지와 같이 RRC 연결 상태에서 단말 특정하게 전송되는 시그널링 메시지를 나타낼 수 있다.

[154] AU(1201)는 RRC Connection Setup Complete 메시지를 전술한 업링크 SRB1 터널을 통해 CU(1202)로 전송할 수 있다(S1260).

[155] AU(1201)가 CU(1202)로 AU(1201)와 CU(1202) 간 X5 인터페이스 상에 RRC Connection Setup Complete 메시지를 전달하는 과정에서, 단말 식별정보, 베어러 식별정보(예를 들어 다운링크 SRB1 터널식별정보(TEID))를 전달할 수 있다.

[156] CU(1202)가 AU(1201)로 AU(1201)와 CU(1202) 간 X5 인터페이스 상에 RRC Connection Reconfiguration 메시지를 전달하는 과정에서, 단말 식별정보와 각각의 베어러 식별정보(예를 들어 각각의 DRB, SRB2에 대한 각각의 업링크 터널식별정보(TEID))를 전달할 수도 있다(S1270).

[157] AU(1201)가 CU(1202)로 AU(1201)와 CU(1202) 간 X5 인터페이스 상에 RRC Connection Reconfiguration Complete 메시지를 전달하는 과정에서, 단말 식별정보와 각각의 베어러 식별정보(예를 들어 각각의 DRB, SRB2에 대한 각각의 다운링크 터널식별정보(TEID))를 전달할 수 있다(S1295).

[158]

[159] 전술한 바와 같이 RRC 메시지에 포함되는 정보의 전부 또는 일부는 CU(1202)에서 생성될 수 있다. 반대로, RRC 메시지에 포함되는 정보의 전부 또는 일부는 AU(1201)에서 생성될 수도 있다.

[160] 예를 들어, RRC 메시지에 포함되는 CU(1202)에 연계된 무선자원 구성정보(RRC information elements for CU, 설명의 편의를 위해 이하에서 이를 RRC_CU_part로 표기)와 RRC 메시지에 포함되는 AU(1201)에 연계된 무선자원 구성정보(RRC information elements for AU(1201), 설명의 편의를 위해 이하에서 이를 RRC_AU_part로 표기)를 모두 CU(1202)에서 생성하도록 할 수 있다.

[161] 이를 위해, 도 12의 X5 message 1 또는 X5 message 3은 CU(1202)가 AU(1201)에 연계된 무선자원 구성정보(RRC information elements)를 생성하기 위한 도움정보를 전달할 수 있다. AU(1201)에 연계된 무선자원 구성정보를 생성하기 위한 도움정보는 AU(1201)의 다운링크/업링크 하드웨어(또는 소프트웨어) 부하 지시자 정보(저부하, 중간부하, 고부하 등), 무선자원 상태정보로서 다운링크/업링크 GBR/non-GBR/Total PRB usage, 가용 용량 정보(예를 들어, composite available capacity 정보), UL Interference Overload Indication, UL High Interference Indication 및 ABS Information 중 하나 이상의 정보를 포함할 수 있다.

[162] 다른 예로, AU(1201)는 AU에 연계된 셀을 통해 임의의 단말로부터 수신하는 제어정보를 CU(1202)로 전달할 수 있다. AU(1201)가 CU(1202)로 전달하는 제어정보는 물리계층 제어정보(PUCCH), MAC 제어 정보(MAC CE), RLC 제어정보(RLC Control PDU) 중 하나 이상의 정보를 포함할 수 있다.

[163] 또 다른 예로, CU(1202)는 최종 RRC 메시지를 생성하기 위해서, AU(1201)로 AU(1201)가 생성한 RRC_AU_part 정보를 요청하여 이를 수신할 수 있다.

CU(1202)는 수신된 RRC_AU_part와 CU(1202)에서 생성된 RRC_CU_part를 포함한 최종 RRC 메시지를 생성하여 AU(1201)를 통해 단말(1200)로 전달할 수도 있다.

[164] CU(1202)에서 RRC_AU_part를 생성하도록 하기 위해 또는 CU(1202)에서 AU(1201)가 생성한 RRC_AU_part 정보를 수신하기 위해, 도 13과 같은 X5 시그널링 절차를 수행할 수 있다. 이에 대해서는, 도 13을 참조하여 상세히 설명한다.

[165] 도 13은 본 발명에 따른 무선 액세스 네트워크 분리 구조에서 연결 프로시져를 설명하기 위한 다른 예를 도시한 도면이다.

[166] PDCP 구성의 수정(modification), AU(1301)에 연계된 셀 간 핸드오버 등 임의의 이유로 CU(1302)는 RRC 재구성 메시지를 생성하여 AU(1301)를 통해 단말(1300)로 전달할 수 있다.

[167] CU(1302)는 AU(1301)에게 RRC_AU_part 정보를 생성하도록 요청하기 위해 또는 RRC_AU_part 정보를 요청하기 위해 X5 요청 메시지를 송신할 수 있다(S1310). X5 요청 메시지는 무선 베어러 컨택스트(예를 들어, 무선베어러별 E-RAB ID, E-RAB QoS Parameters, Transport Layer Address, GTP-TEID), 시큐리티 키, 단말 무선 캐퍼빌리티, 단말 시큐리티 캐퍼빌리티, C-RNTI, 무선 베어러 별 논리채널 식별자 및 RRC_AU_part 정보 요청을 지시하는 정보 중 하나 이상의 정보를 포함할 수 있다.

[168] X5 요청 메시지를 수신한 AU(1301)는 RRC_AU_part 정보를 생성하기 위한 정보 또는 RRC_AU_part 정보 자체를 생성하여 X5 메시지에 포함하여 보낼 수 있다(S1320). RRC_AU_part 정보를 생성하기 위한 정보는 전술한 AU(1301)에 연계된 무선자원 구성정보를 생성하기 위한 도움정보로 AU(1301)의 다운링크/업링크 하드웨어(또는 소프트웨어) 부하 지시자 정보(저부하, 중간부하, 고부하 등), 무선 자원 상태 정보로서 다운링크/업링크 GBR/non-GBR/Total PRB usage 및 가용 용량 정보(예를 들어 composite available capacity 정보), 물리계층 제어정보(PUCCH), MAC 제어 정보(MAC CE), RLC 제어정보(RLC Control PDU) 중 하나 이상의 정보를 포함할 수 있다.

[169] 이후, CU(1302)는 수신된 RRC_AU_part 정보를 생성하기 위한 정보 또는 RRC_AU_part 정보 자체와 RRC_CU_part 정보를 이용하여 최종 RRC 메시지를 생성한다. CU(1302)는 최종 RRC 메시지를 포함하는 X5 message 4를 AU(1301)로 전달한다(S1330).

[170] AU(1301)는 수신된 최종 RRC 메시지를 포함하는 RRC Connection Reconfiguration 메시지를 단말(1300)로 전달한다(S1340).

[171] 단말(1300)은 수신된 RRC 연결 재구성 메시지 내의 정보를 이용하여 RRC 연결을 재구성하고, RRC Connection Reconfiguration Complete 메시지를 AU(1301)로 전달한다(S1350). AU(1301)는 RRC Connection Reconfiguration Complete 메시지를 CU(1302)로 전달한다(S1360).

[172] S1330에서 S1360의 각 단계는 도 12를 참조하여 설명한, S1270 내지 S1295 단계와 동일하게 동작할 수 있다.

[173]

[174] 도 14는 본 발명에 따른 무선 액세스 네트워크 분리 구조에서 연결 프로시져를 설명하기 위한 또 다른 예를 도시한 도면이다. 도 14를 참조하면, 전술한 바와 같이, 최종 RRC 메시지는 AU(1401)에서 생성될 수 있다.

[175] 도 10에서 설명한 바와 같이 AU(1401)는 단말(1400)로부터 수신되는 RRC를 터미네이션 할 수 있다. 또는, AU(1401)는 최종 RRC 메시지를 생성하여 직접 단말(1400)로 송신할 수도 있다. 또는, AU(1401)는 RRC_CU_part를 요청하여 CU(1402)로부터 수신한 RRC_CU_part를 포함하는 RRC 연결 재구성 메시지를 단말(1400)로 송신할 수도 있다.

[176] 단말(1400)은 AU(1401)와 RRC 연결 설정 절차를 수행할 수 있다. 예를 들어 단말(1400)은 RRC 연결 요청 메시지를 AU(1401)로 송신한다(S1410). 이후, 단말(1400)은 AU(1401)로부터 RRC Connection Setup 메시지를 수신한다(S1420).

[177] 단말(1400)은 AU(1401) RRC Connection Setup Complete 메시지를 송신한다(S1430).

[178] 일 예로, RRC Connection Setup Complete 메시지를 수신한 AU(1401)는 연결 요청을 위한 메시지(Connection Request)를 통해 CU(1402)로 NAS 메시지(예를 들어, attach request)를 포워드한다(S1440). AU(1401)가 CU(1402)로 보내는 연결 요청 메시지는 RRC_CU_part 정보를 요청하기 위한 메시지이거나 이를 위한 지시정보를 포함할 수 있다. CU(1402)는 코어망과 시그널링을 통해 무선베어러 컨택스트(E-RAB ID, E-RAB QoS Parameters, Transport Layer Address, GTP-TEID), 시큐리티 키, 단말 무선 캐퍼빌리티 또는 단말 시큐리티 캐퍼빌리티 등을 포함하는 초기 단말 컨택스트를 설정하기 위한 메시지(예를 들어, initial context setup request 메시지)를 수신한다. CU(1402)는 AU(1401)로 무선베어러 컨택스트(E-RAB ID, E-RAB QoS Parameters, Transport Layer Address, GTP-TEID), 시큐리티 키, 단말 무선 캐퍼빌리티, 단말 시큐리티 캐퍼빌리티, C-RNTI 및 무선 베어러 별 논리채널 식별자 중 하나 이상의 정보를 포함한 Connection Response 메시지를 보낸다(S1450). CU(1402)가 AU(1401)로 보내는 Connection Response 메시지에는 RRC_CU_part 정보가 포함될 수 있다. RRC_CU_part 정보는 무선 베어러별 PDCP 구성정보(PDCP-Config)를 포함할 수 있다. 또는, RRC_CU_part 정보는 무선 베어러별 헤더 압축(예를 들어, header compression and decompression of IP data flows using ROHC protocol)을 위한 구성 정보 및 PDCP 시퀀스 넘버(Sequence Number) 구성정보 중 하나 이상의 정보를 포함할 수 있다.

[179] AU(1401)는 CU(1402)로부터 수신한 RRC_CU_part 정보를 포함하는 RRC 연결 재구성 메시지를 단말(1400)로 보낸다(S1460). 또는 AU(1401)는 CU(1402)로부터 수신한 RRC_CU_part와 AU(1401)에서 생성한 RRC_AU_part 정보를 포함하는 RRC 연결 재구성 메시지를 단말(1400)로 보낸다(S1460).

[180] AU(1401)는 단말(1400)로부터 RRC 연결 재구성 완료메시지를 수신한다(S1470). AU(1401)는 단말(1400)로부터 RRC 연결 재구성 완료메시지를 수신하고, 연결 확인 메시지를 CU(1402)로 전달하여 단말(1400)이 재구성 프로시져를 성공적으로 완료했음을 알릴 수 있다(S1480).

[181]

[182] S1440에서 S1480까지의 다른 예로, RRC Connection Setup Complete 메시지를 수신한 AU(1401)는 CU(1402)에서 유지하고 있는 무선베어러 컨텍스트, 시큐리티 키, 단말 무선 캐퍼빌리티 및 단말 시큐리티 캐퍼빌리티 중 하나 이상의 정보를 요청하기 위한 메시지(Connection Request)를 CU(1402)로 보낸다(S1440). AU(1401)가 CU(1402)로 보내는 연결 요청 메시지는 RRC_CU_part 정보를 요청하기 위한 것이거나 이를 위한 지시정보를 포함할 수 있다.

[183] CU(1402)는 AU(1401)로 무선베어러 컨택스트(E-RAB ID, E-RAB QoS Parameters, Transport Layer Address, GTP-TEID), 시큐리티 키, 단말 무선 캐퍼빌리티, 단말 시큐리티 캐퍼빌리티, C-RNTI 및 무선 베어러 별 논리채널 식별자 중 하나 이상의 정보를 포함한 Connection Response 메시지를 보낸다(S1450). CU(1402)가 AU(1401)로 보내는 Connection Response 메시지에는 RRC_CU_part 정보가 포함될 수 있다. RRC_CU_part 정보는 무선 베어러별 PDCP 구성정보(PDCP-Config)를 포함할 수 있다. 또는, RRC_CU_part 정보는 무선 베어러별 헤더 압축(예를 들어, header compression and decompression of IP data flows using ROHC protocol)을 위한 구성 정보 및 PDCP 시퀀스 넘버(Sequence Number) 구성정보 중 하나 이상의 정보를 포함할 수 있다.

[184] AU(1401)는 CU(1402)로부터 수신한 RRC_CU_part 정보를 포함하는 RRC 연결 재구성 메시지를 단말(1400)로 보낸다(S1460). 또는, AU(1401)는 CU(1402)로부터 수신한 RRC_CU_part와 AU(1401)에서 생성한 RRC_AU_part 정보를 포함하는 RRC 연결 재구성 메시지를 단말(1400)로 보낸다(S1460).

[185] 단말(1400)로부터 RRC 연결 재구성 완료메시지를 수신하고(S1470), AU(1401)는 연결 확인 메시지를 CU(1402)로 전달하여 단말(1400)이 재구성 프로시져를 성공적으로 완료했음을 알릴 수 있다(S1480).

[186]

[187] 도 15는 본 발명에 따른 무선 액세스 네트워크 분리 구조에서 연결 프로시져를 설명하기 위한 또 다른 예를 도시한 도면이다.

[188] 전술한 도 7 또는 도 8에서와 같이, 단말(1500)은 eNB(1503)와 최초 RRC 연결을 설정한 상태에서 AU(1501)를 통해서 제공되는 셀을 통해 사용자 플레인 데이터를 전송할 수 있다. 즉, 단말(1500)은 AU(1501)와 CU(1502)를 통해 사용자 플레인 데이터를 전송할 수 있다.

[189] 이 경우, AU(1501)의 무선자원을 추가해서 사용하기 위해서, eNB(1503)는 eNB(1503)와 CU(1502) 간 인터페이스(이하, 설명의 편의를 위해 Xm-C로 표기)

상에 AU(1501)의 무선자원 추가를 요청하기 위한 시그널링 메시지(Xm message 1)를 보낼 수 있다(S1510). 일 예로, CU(1502)는 AU(1501)에서 제공하는 엔티티 구성을 위해 또는 CU(1502)는 RRC_AU_part 정보를 요청하기 위해 AU(1501)로 X5 메시지(X5 message 6)를 보낸다(S1520). X5 message 6은 무선베어러 컨택스트(무선베어러별 E-RAB ID, E-RAB QoS Parameters, Transport Layer Address, GTP-TEID), 시큐리티 키, 단말 무선 캐퍼빌리티, 단말 시큐리티 캐퍼빌리티, C-RNTI 및 무선 베어러 별 논리채널 식별자 중 하나 이상의 정보를 포함할 수 있다.

[190] AU(1501)은 수락 제어를 수행할 수 있다.

[191] X5 message 6를 수신한 AU(1501)는 RRC_AU_part 정보를 생성하여 X5 message 7에 포함하여 보낼 수 있다(S1530).

[192] AU(1501)은 수신된 정보와 생성된 RRC_AU_part 정보에 따라 무선 베어러별 해당 엔티티(또는 프로토콜 엔티티 또는 RLC/MAC/PHY)를 설정할 수 있다.

[193] CU(1502)는 eNB(1503)로 응답/확인 메시지(일 예로 Xm message 2)를 보낸다(S1540).

[194] eNB(1503)는 단말(1500)로 RRC 연결 재구성 메시지를 보내고(S1550), 이에 대한 완료 메시지를 수신한다(S1560).

[195]

[196] 도 16은 E-UTRAN의 SRB 유형 및 RRC 메시지를 도시한 도면이다.

[197] 도 12 내지 도 15에서 RRC 연결 프로시져와 RRC 재구성 프로시져를 대상으로 각각의 제어 플레인 데이터와 사용자 플레인 데이터를 베어러 별로 구별하여 AU과 CU 간에 연계/매핑해 전달하는 방법에 대해서 설명하였다. 그러나, 이는 설명의 편의를 위해 예를 들어 설명한 것일 뿐, 도 16에 포함된 각각의 상향링크 또는 하향링크 RRC 메시지의 경우, 전술한 동작과 동일 또는 유사한 방법으로 AU와 CU를 이용하여 전달될 수 있다. 예를 들어, SRB2는 SRB1보다 낮은 우선순위를 가지며, 시큐리티 액티베이션 후에 E-UTRAN에 의해 구성되는 시그널링 베어러로 DL Information transfer, UL Information transfer 메시지가 이에 해당 될 수 있다.

[198]

[199] 본 발명에서 전술한 실시예들은 개별적으로 또는 결합하여 사용될 수 있다. 본 발명에서는 E-UTRAN에서 제공되는 논리채널, 시그널링 베어러, 데이터 베어러를 예시하여 설명하였다. 이는 설명의 편의를 위한 것으로 동일 또는 유사한 기능을 수행하는 차세대 무선 액세스 망에서 제공되는 논리채널과 시그널링 베어러, 데이터 베어러에 대해서도 동일하게 적용될 수 있다. 또는 E-UTRAN에서 제공되는 논리채널, 시그널링 베어러, 데이터 베어러와 차세대 무선 액세스 망에서 제공되는 논리채널과 시그널링 베어러, 데이터 베어러를 함께 이용하는 경우에도 동일하게 적용될 수 있다.

[200]

[201] 이상에서 설명한 본 발명에 따르면, 기지국 기능을 분리하여 구성한 노드 간에 또는 기지국과 기지국 기능을 분리하여 구성한 노드 간에 무선자원 제어 시그널링을 통해 단말 별 또는 베어러 별로 구분하여 데이터를 송수신할 수 있다. 따라서, 복수의 베어러를 효과적으로 송신 또는 수신할 수 있는 효과가 있다. 이에 따라 기지국 기능을 분리하여 구성한 노드 간에 또는 기지국과 기지국 기능을 분리하여 구성한 노드 간에 백홀 구축 비용을 감소할 수 있는 효과가 있다.

[202]

[203] 이하, 도 17을 참조하여, 전술한 본 발명의 각 실시예를 모두 수행할 수 있는 액세스 유닛의 구성을 간략히 설명한다.

[204] 도 17은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 액세스 유닛의 구성을 보여주는 도면이다.

[205] 도 17을 참조하면, 액세스 유닛(1700)은 단말로부터 수신된 상향링크 RRC 메시지를 포함하는 제 1 메시지를 센트럴 유닛(Central Unit)으로 전송하는 송신부(1720)를 포함한다. 제 1 메시지는 센트럴 유닛이 무선 베어러 별로 데이터를 구분하여 전송하기 위한 단말 식별정보 또는 무선 베어러 식별 정보를 포함할 수 있다. 송신부(1720)는 하향링크 RRC 메시지를 단말로 전송할 수도 있다. 또한, 송신부(1720)는 전술한 본 발명의 각 실시예에 따라서 각 X5 메시지를 센트럴 유닛으로 전송할 수 있고, 단말로 하향링크 RRC 메시지를 전달할 수 있다.

[206] 한편, 액세스 유닛(1700)은 하향링크 RRC 메시지를 포함하는 제 2 메시지를 센트럴 유닛으로부터 수신하는 수신부(1730)를 포함한다. 제 2 메시지는 액세스 유닛이 무선 베어러 별로 데이터를 구분하여 전송하기 위한 단말 식별정보 또는 무선 베어러 식별 정보를 포함할 수 있다. 수신부(1730)는 전술한 본 발명의 각 실시예에 따라서 단말로부터 RRC Connection Request, RRC Connection Setup, RRC Connection Reconfiguration Complete 등과 같은 상향링크 RRC 메시지를 필요에 따라 수신할 수도 있다.

[207] 액세스 유닛(1700)은 전술한 본 발명을 수행하기에 필요한 센트럴 유닛과 단말과의 메시지 송수신 동작과 RRC 정보의 일부 또는 전부의 생성 동작을 제어하는 제어부(1710)를 포함할 수 있다.

[208] 제어부(1710)는 단말의 무선자원 구성정보를 생성할 수도 있다. 이 경우, 수신부(1730)가 수신하는 전술한 제 2 메시지는 센트럴 유닛의 무선자원 구성정보를 포함할 수 있다. 센트럴 유닛의 무선자원 구성정보는 센트럴 유닛에 연계된 RRC 구성정보를 포함할 수 있다. 또는 센트럴 유닛의 무선자원 구성정보는 무선 베어러 별 헤더 압축 구성정보, PDCP 시퀀스 넘버 구성정보 및 PDCP 구성정보 중 적어도 하나의 정보를 포함할 수도 있다.

[209] 이 외에도, 제어부(1710)는 전술한 본 발명을 수행하기에 필요한 백홀 비용을 감소시킬 수 있는 비용 효율적인 무선 액세스 네트워크 구조 대안과 이를 위한

구체적인 시그널링 절차를 제공하는 데에 따른 전반적인 액세스 유닛의 동작을 제어한다.

[210] 또한, 송신부(1720)와 수신부(1730)는 전술한 본 발명을 수행하기에 필요한 신호나 메시지, 데이터를 단말 또는 센트럴 유닛과 송수신하는데 사용된다.

[211] 한편, 센트럴 유닛의 경우에도 전술한 본 발명을 수행하는 데에 필요한 송신부, 수신부 및 제어부의 구성을 포함할 수 있다.

[212]

[213] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

[214]

[215] **CROSS-REFERENCE TO RELATED APPLICATION**

[216] 본 특허출원은 2015년 07월 14일 한국에 출원한 특허출원번호 제 10-2015-0099891 호에 대해 미국 특허법 119(a)조 (35 U.S.C § 119(a))에 따라 우선권을 주장하며, 그 모든 내용은 참고문헌으로 본 특허출원에 병합된다. 아울러, 본 특허출원은 미국 이외에 국가에 대해서도 위와 동일한 이유로 우선권을 주장하면 그 모든 내용은 참고문헌으로 본 특허출원에 병합된다.

청구범위

[청구항 1] 액세스 유닛(Access Unit)이 단말의 무선 연결을 구성하는 방법에 있어서,
단말로부터 수신된 상향링크 RRC 메시지를 포함하는 제 1 메시지를 센트럴 유닛(Central Unit)으로 전송하는 단계;
하향링크 RRC 메시지를 포함하는 제 2 메시지를 상기 센트럴 유닛으로부터 수신하는 단계; 및
상기 하향링크 RRC 메시지를 단말로 전송하는 단계를 포함하는 방법.

[청구항 2] 제 1 항에 있어서,
상기 액세스 유닛은 사용자 플레인 데이터 전송을 위한 RLC 기능, MAC 기능 및 PHY 기능을 제공하는 노드이고,
상기 센트럴 유닛은 상기 사용자 플레인 데이터 전송을 위한 PDCP 기능을 제공하는 노드인 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 3] 제 1 항에 있어서,
상기 제 1 메시지는,
상기 센트럴 유닛이 무선 베어러 별로 데이터를 구분하여 전송하기 위한 단말 식별정보 또는 무선 베어러 식별 정보를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 4] 제 1 항에 있어서,
상기 제 2 메시지는,
상기 액세스 유닛이 무선 베어러 별로 데이터를 구분하여 전송하기 위한 단말 식별정보 또는 무선 베어러 식별 정보를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 5] 제 1 항에 있어서,
상기 액세스 유닛은,
상기 단말의 무선자원 구성정보를 생성하는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 6] 제 5 항에 있어서,
상기 제 2 메시지는,
상기 센트럴 유닛의 무선자원 구성정보를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 7] 제 6 항에 있어서,
상기 센트럴 유닛의 무선자원 구성정보는,
상기 센트럴 유닛에 연계된 RRC 구성정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 8] 제 6 항에 있어서,
상기 센트럴 유닛의 무선자원 구성정보는,
무선 베어러 별 헤더 압축 구성정보, PDCP 시퀀스 넘버 구성정보 및 PDCP 구성정보 중 적어도 하나의 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는

방법.

[청구항 9] 단말의 무선 연결을 구성하는 액세스 유닛(Access Unit)에 있어서,
단말로부터 수신된 상향링크 RRC 메시지를 포함하는 제 1 메시지를 센트럴 유닛(Central Unit)으로 전송하는 송신부; 및
하향링크 RRC 메시지를 포함하는 제 2 메시지를 상기 센트럴 유닛으로부터 수신하는 수신부를 포함하되,
상기 송신부는, 상기 하향링크 RRC 메시지를 단말로 전송하는 액세스 유닛.

[청구항 10] 제 9 항에 있어서,
상기 액세스 유닛은 사용자 플레인 데이터 전송을 위한 RLC 기능, MAC 기능 및 PHY 기능을 제공하는 노드이고,
상기 센트럴 유닛은 상기 사용자 플레인 데이터 전송을 위한 PDCP 기능을 제공하는 노드인 것을 특징으로 하는 액세스 유닛.

[청구항 11] 제 9 항에 있어서,
상기 제 1 메시지는,
상기 센트럴 유닛이 무선 베어러 별로 데이터를 구분하여 전송하기 위한 단말 식별정보 또는 무선 베어러 식별 정보를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액세스 유닛.

[청구항 12] 제 9 항에 있어서,
상기 제 2 메시지는,
상기 액세스 유닛이 무선 베어러 별로 데이터를 구분하여 전송하기 위한 단말 식별정보 또는 무선 베어러 식별 정보를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액세스 유닛.

[청구항 13] 제 9 항에 있어서,
상기 단말의 무선자원 구성정보를 생성하는 제어부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액세스 유닛.

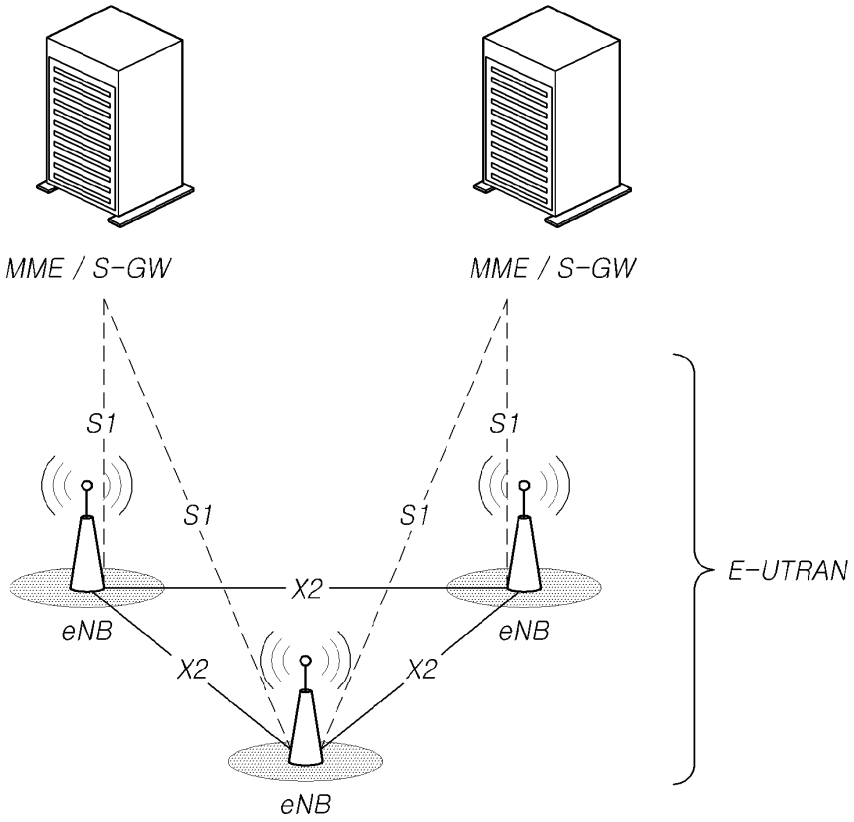
[청구항 14] 제 13 항에 있어서,
상기 제 2 메시지는,
상기 센트럴 유닛의 무선자원 구성정보를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액세스 유닛.

[청구항 15] 제 14 항에 있어서,
상기 센트럴 유닛의 무선자원 구성정보는,
상기 센트럴 유닛에 연계된 RRC 구성정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 액세스 유닛.

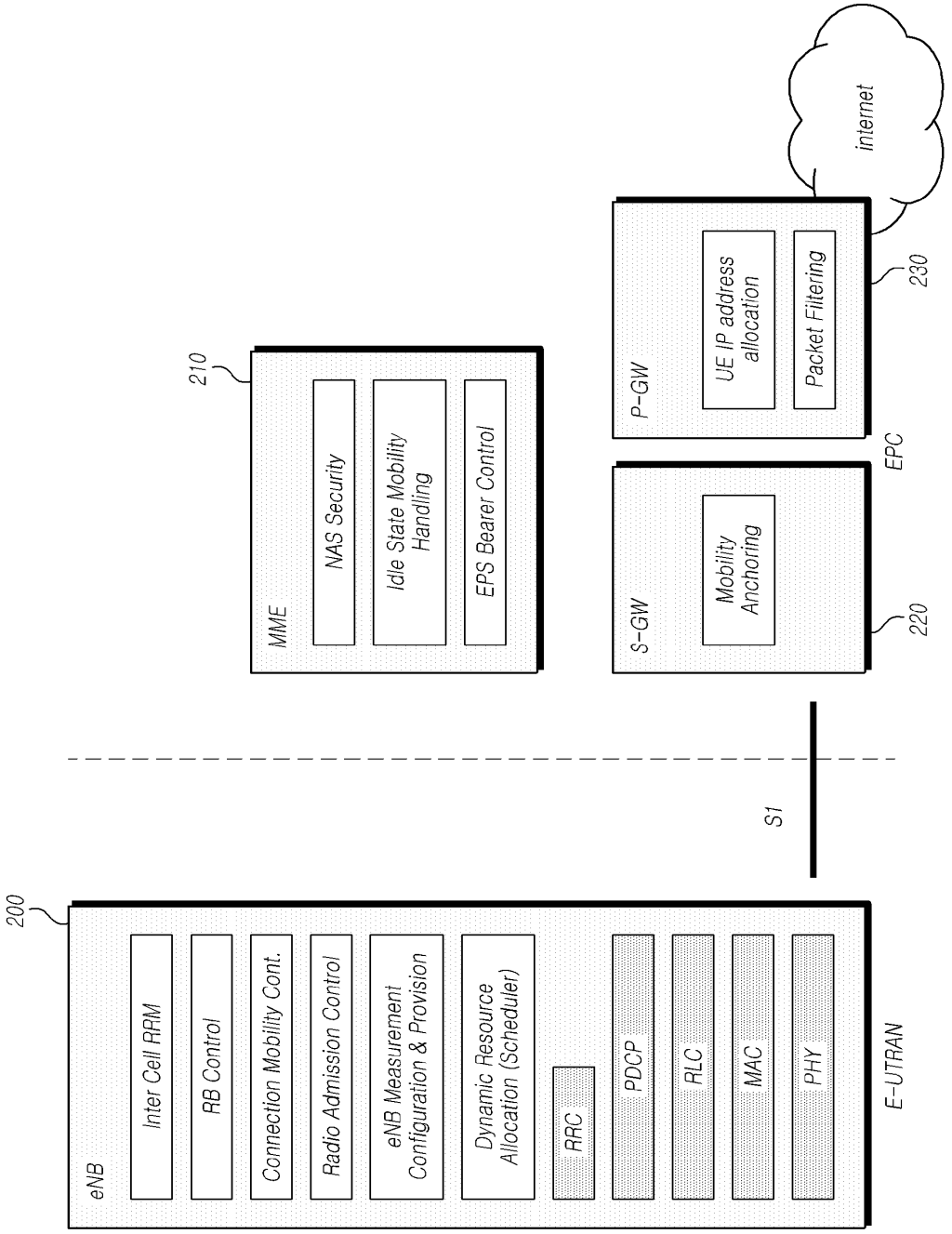
[청구항 16] 제 14 항에 있어서,
상기 센트럴 유닛의 무선자원 구성정보는,
무선 베어러 별 헤더 압축 구성정보, PDCP 시퀀스 넘버 구성정보 및 PDCP 구성정보 중 적어도 하나의 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는

액세스 유닛.

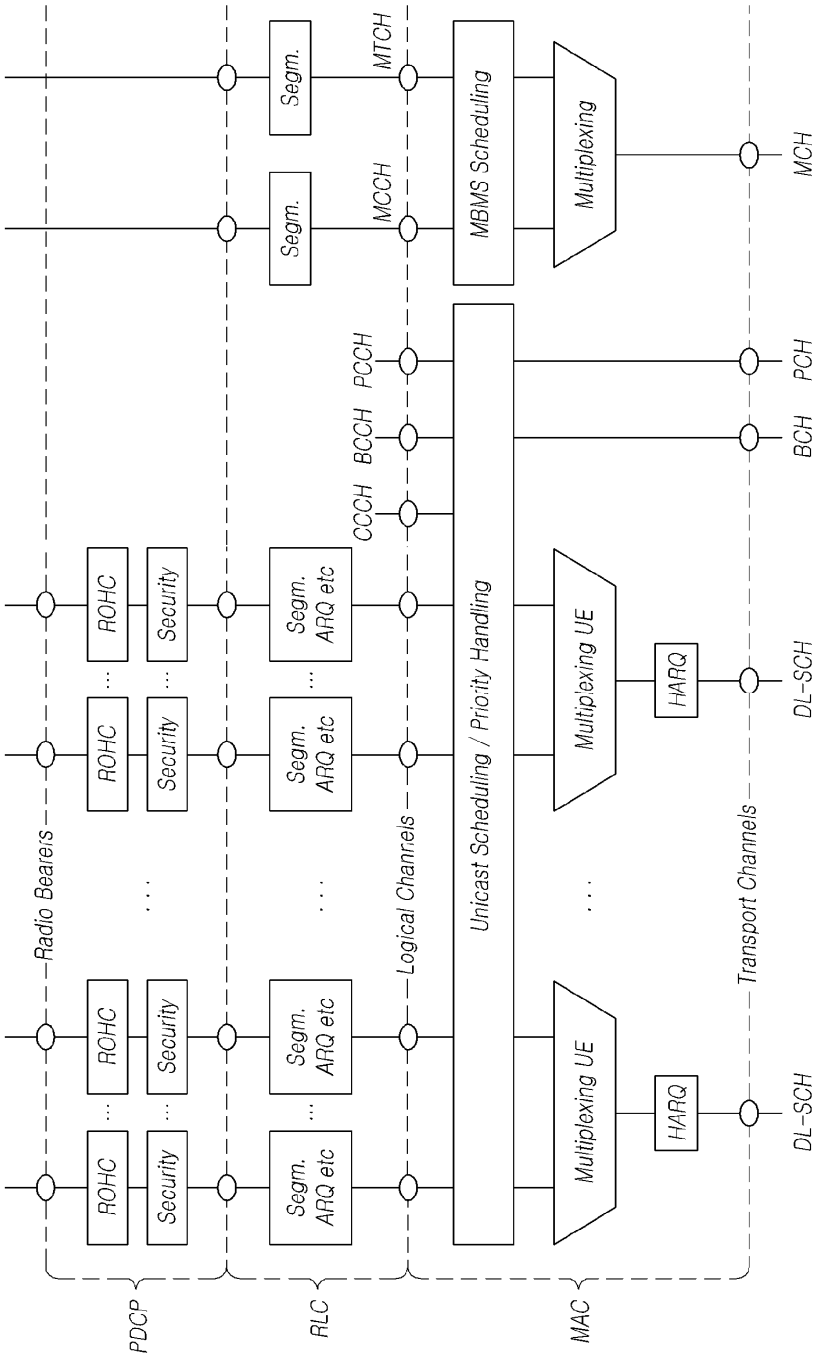
[도1]



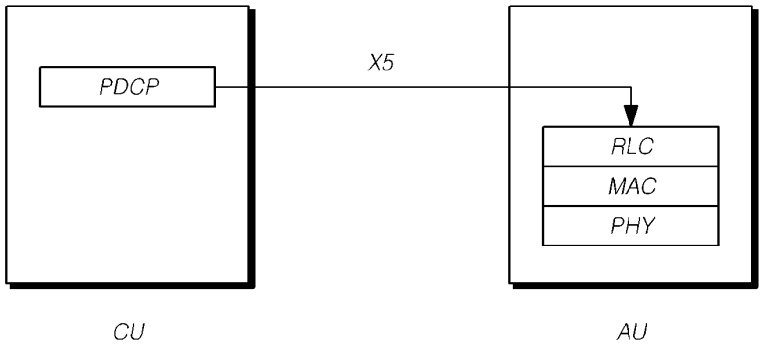
[도2]


internet
210
MME
NAS Security
Idle State Mobility Handling
EPS Bearer Control
P-GW
UE IP address allocation
Packet Filtering
230
EPC
S-GW
Mobility Anchoring
220
S1
200
eNB
Inter Cell RRM
RB Control
Connection Mobility Cont.
Radio Admission Control
eNB Measurement Configuration & Provision
Dynamic Resource Allocation (Scheduler)
RRC
PDCP
RLC
MAC
PHY
E-UTRAN

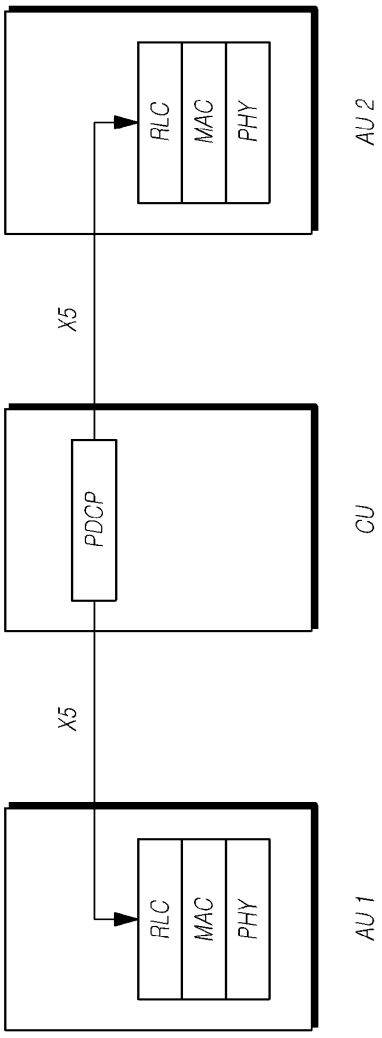
[도3]


Radio Bearers
ROHC
Security
Segm. ARQ etc
Logical Channels
Unicast Scheduling / Priority Handling
Multiplexing UE
HARQ
Transport Channels
DL-SCH
CCCH
BCCH
PCCH
BCH
PCH
Segm.
MCCH
MTCH
MBMS Scheduling
Multiplexing
MCH
PDCP
RLC
MAC

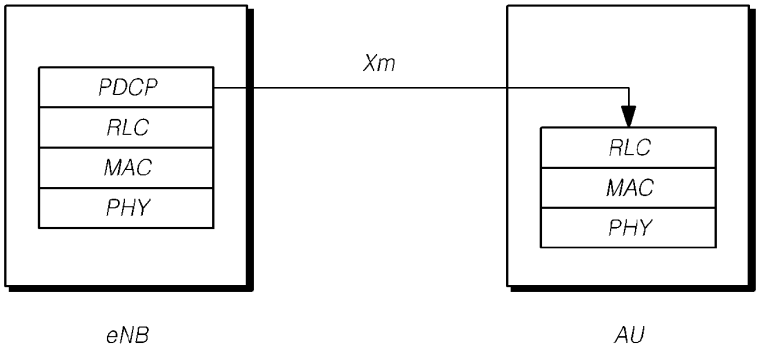
[도4]


PDCP
X5
RLC
MAC
PHY
CU
AU

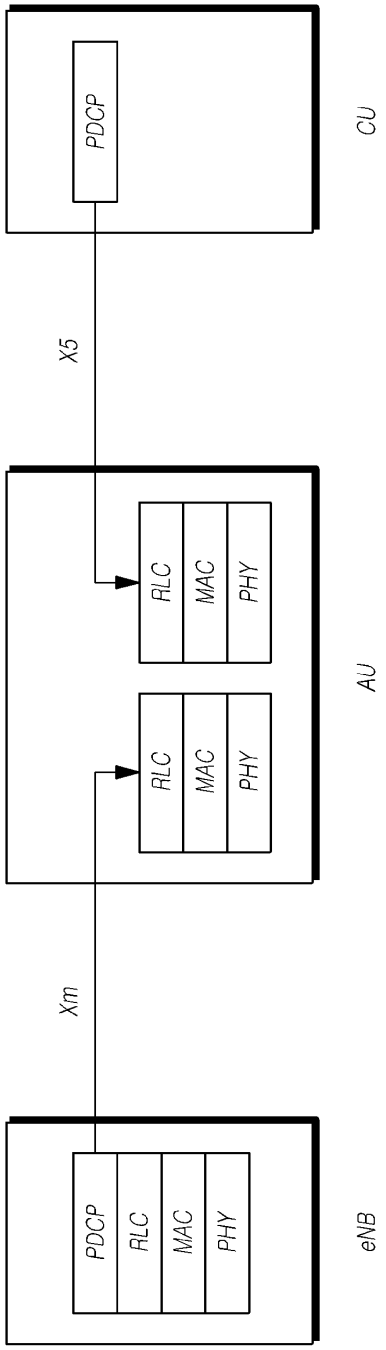
[도5]


RLC
MAC
PHY
AU 2
X5
PDCP
CU
X5
RLC
MAC
PHY
AU 1

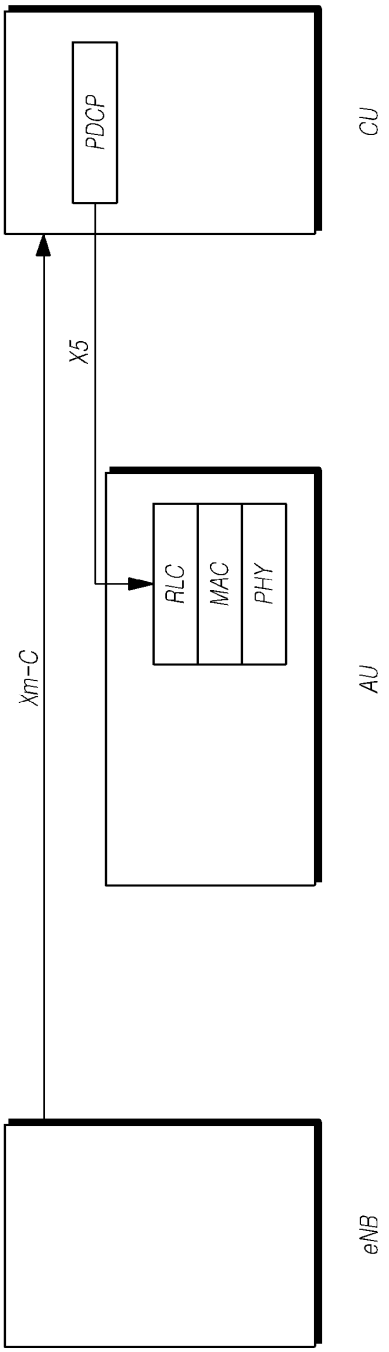
[도6]



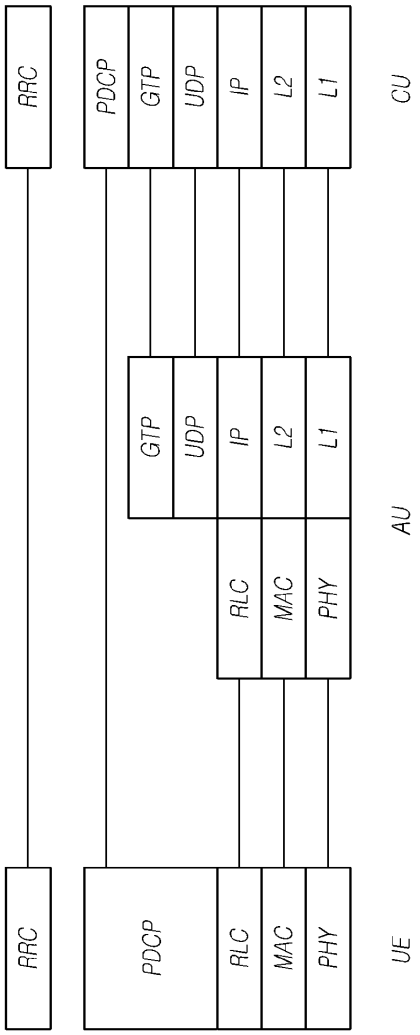
[도7]



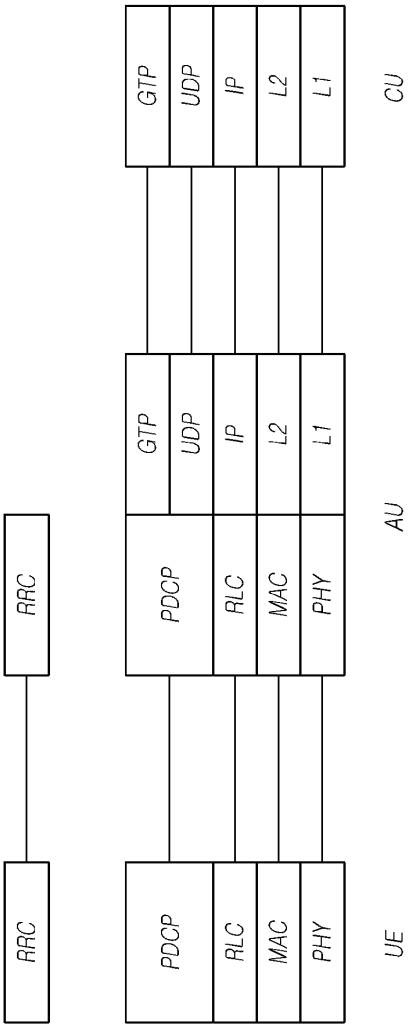
[도8]



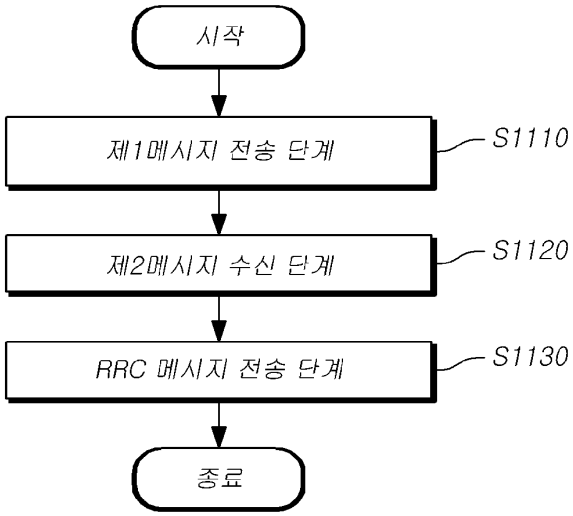
[도9]


RRC
PDCP
GTP
UDP
IP
L2
L1
CU
GTP
UDP
IP
L2
L1
RLC
MAC
PHY
AU
RRC
PDCP
RLC
MAC
PHY
UE

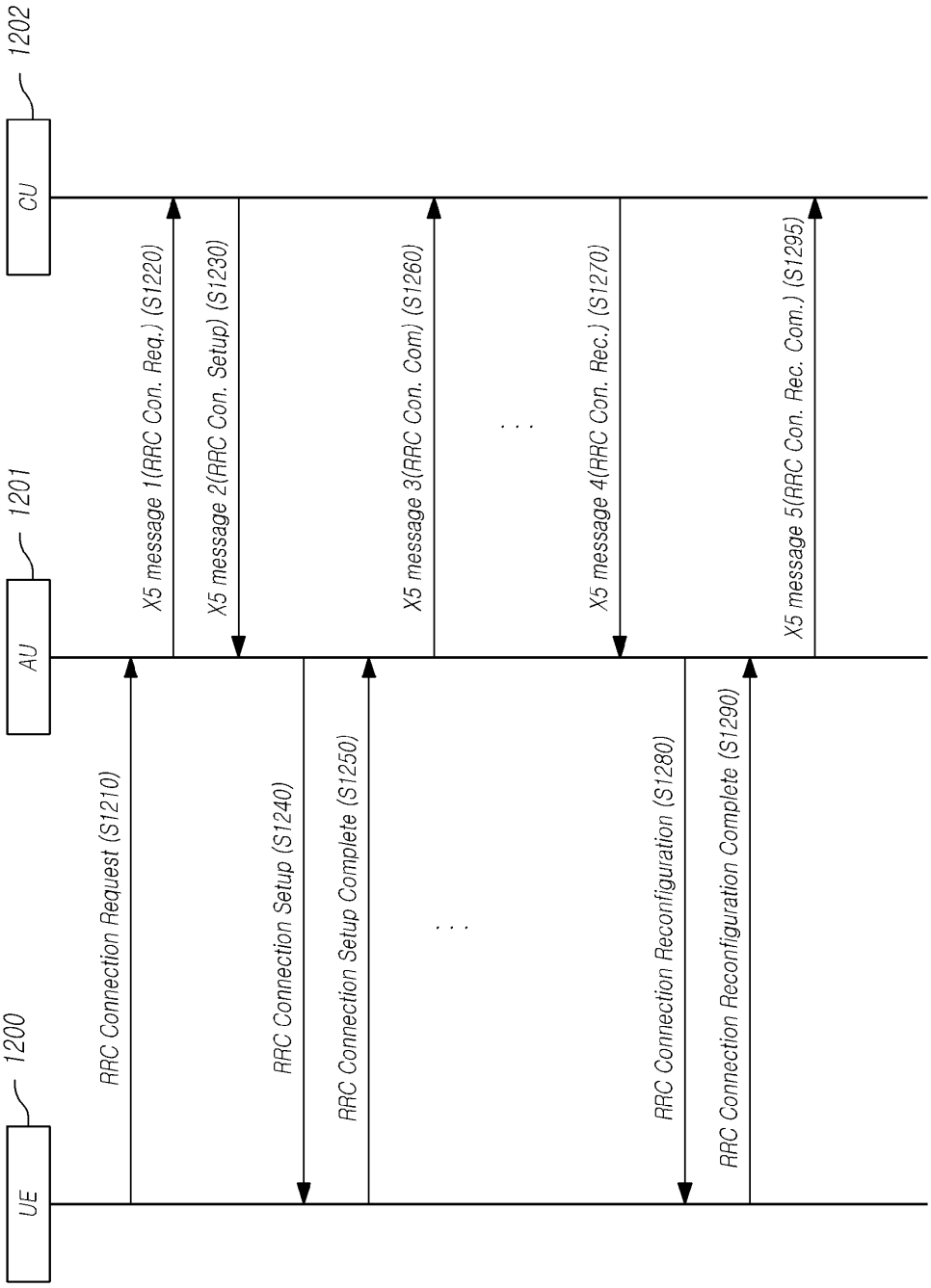
[도10]


GTP
UDP
IP
L2
L1
CU
GTP
UDP
IP
L2
L1
RRC
PDCP
RLC
MAC
PHY
AU
RRC
PDCP
RLC
MAC
PHY
UE

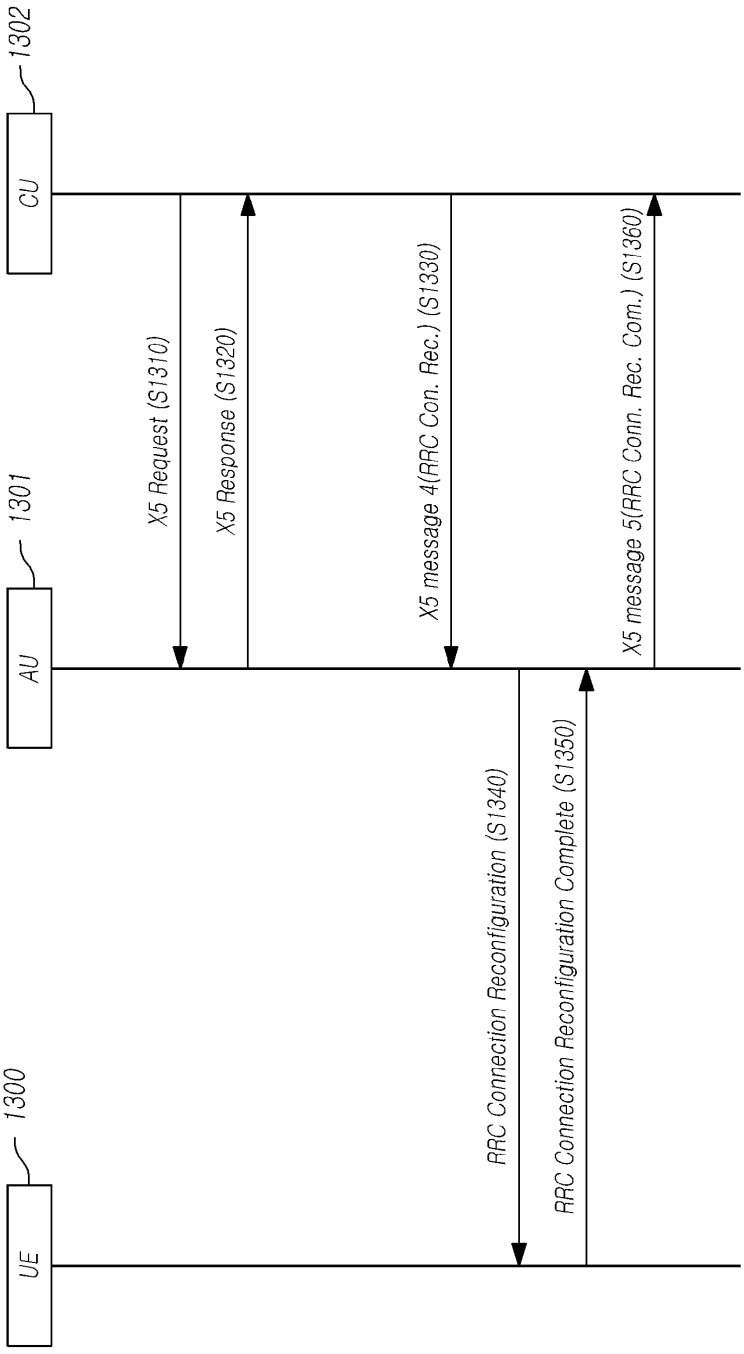
[도11]



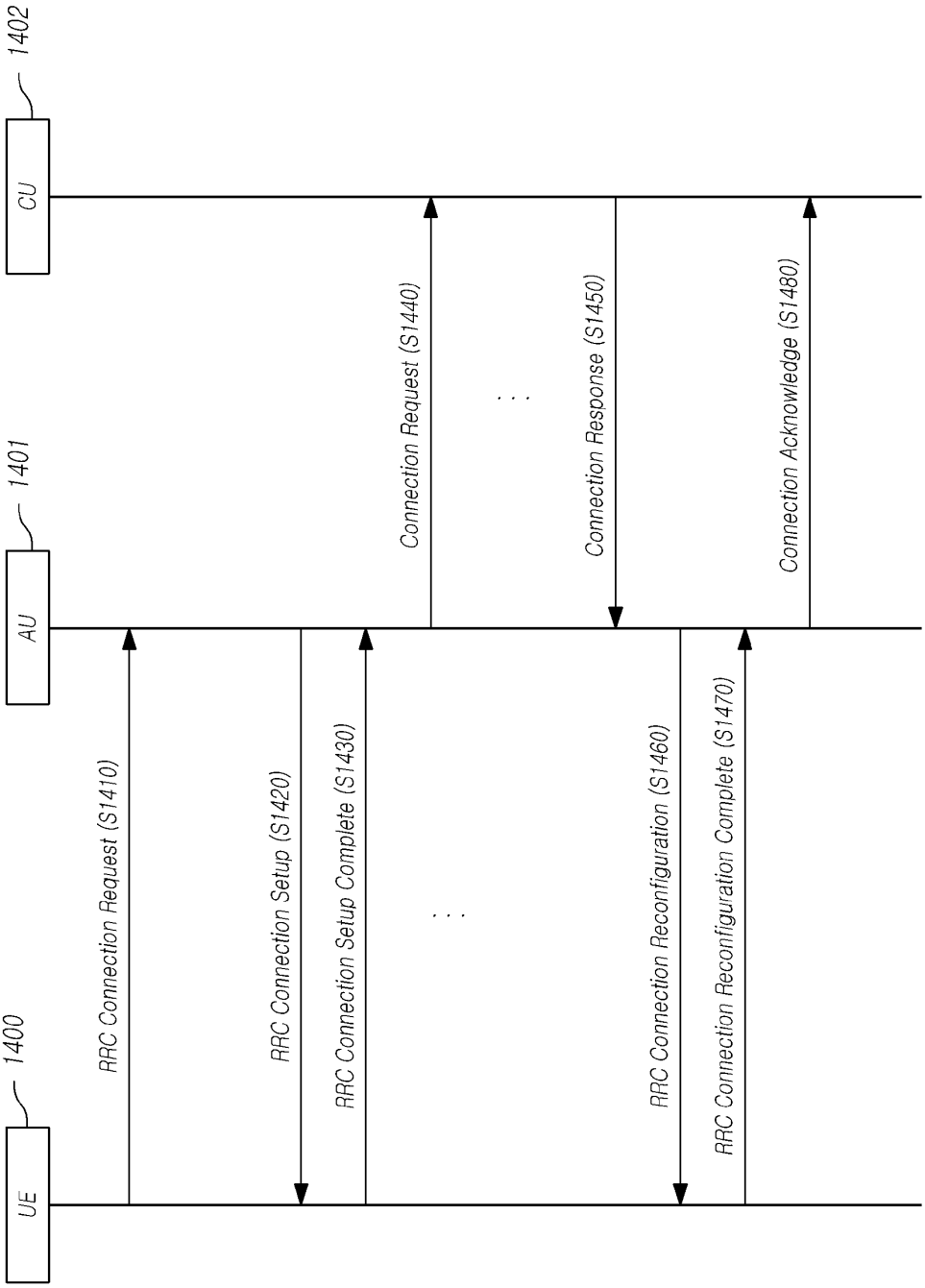
[도12]


1202
CU
1201
AU
1200
UE
X5 message 1(RRC Con. Req.) (S1220)
X5 message 2(RRC Con. Setup) (S1230)
X5 message 3(RRC Con. Com) (S1260)
X5 message 4(RRC Con. Rec.) (S1270)
X5 message 5(RRC Con. Rec. Com.) (S1295)
RRC Connection Request (S1210)
RRC Connection Setup (S1240)
RRC Connection Setup Complete (S1250)
RRC Connection Reconfiguration (S1280)
RRC Connection Reconfiguration Complete (S1290)

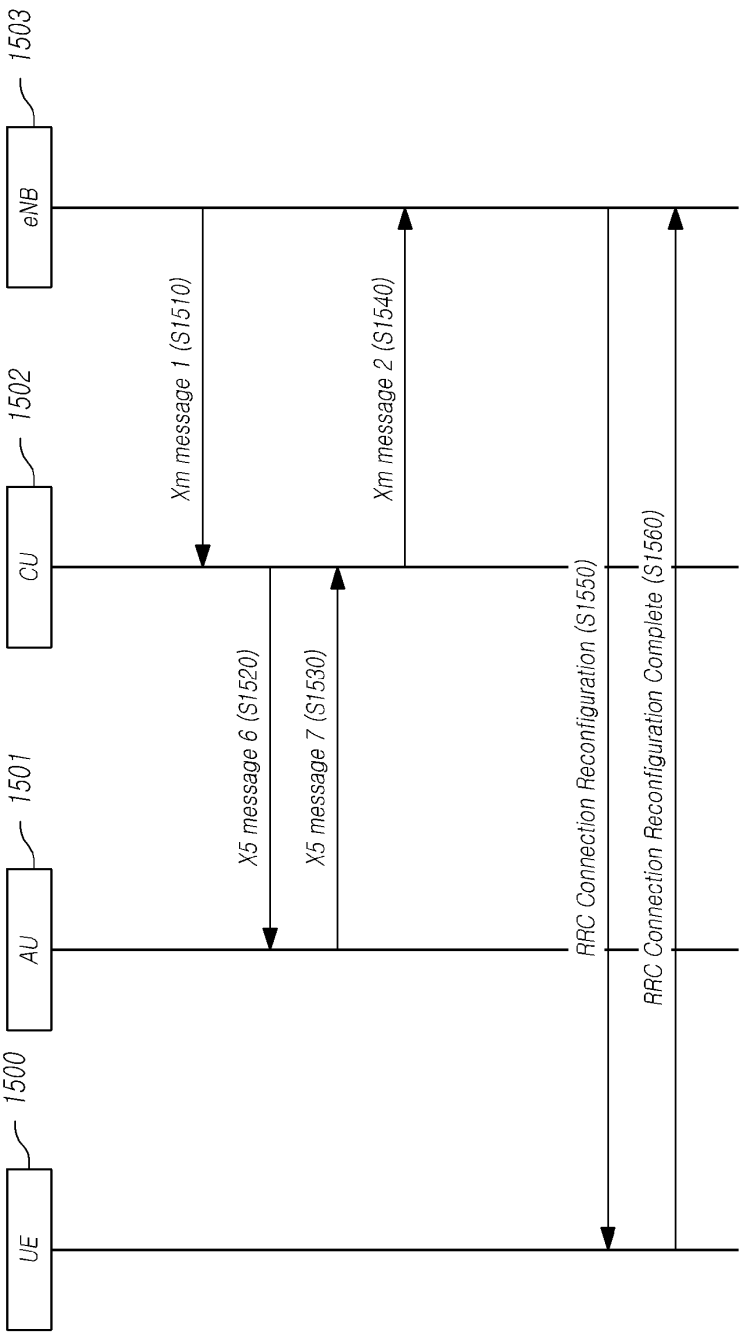
[도13]


1302
CU
1301
AU
1300
UE
X5 Request (S1310)
X5 Response (S1320)
X5 message 4(RRC Con. Rec.) (S1330)
X5 message 5(RRC Conn. Rec. Com.) (S1360)
RRC Connection Reconfiguration (S1340)
RRC Connection Reconfiguration Complete (S1350)

[도14]


1402
CU
1401
AU
1400
UE
RRC Connection Request (S1410)
RRC Connection Setup (S1420)
RRC Connection Setup Complete (S1430)
Connection Request (S1440)
Connection Response (S1450)
RRC Connection Reconfiguration (S1460)
RRC Connection Reconfiguration Complete (S1470)
Connection Acknowledge (S1480)

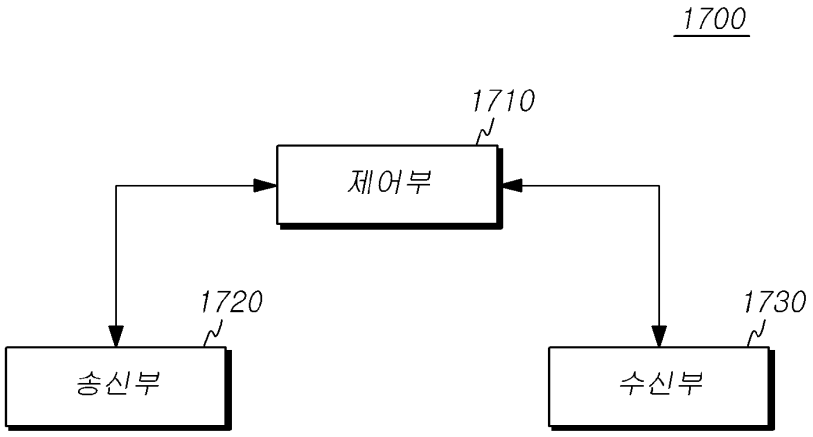
[도15]


1503
eNB
1502
CU
1501
AU
1500
UE
Xm message 1 (S1510)
Xm message 2 (S1540)
X5 message 6 (S1520)
X5 message 7 (S1530)
RRC Connection Reconfiguration (S1550)
RRC Connection Reconfiguration Complete (S1560)

[도16]

LTE SRB Type	Direction	RRC message	RLC Mode
LTE SRB0 (CCCH)	Downlink	RRC Connection Setup RRC Connection Reject RRC Connection Re-establishment RRC Connection Re-establishment reject	Transparent
	Uplink	RRC Connection Request RRC Connection Re-establishment Request	
LTE SRB1 (DCCH)	Downlink	RRC Connection Reconfiguration RRC Connection Release Security Mode Command UE Capability Enquiry DL information transfer(if no SRB-2) Mobility from EUTRA Command Handover form EUTRA preparation request CS Fallback parameter response CDMA2000 Counter Check	AM
	Uplink	RRC Connection Setup Complete Security Mode Complete Security Mode Failure RRC Connection Reconfiguration Complete RRC Connection Re-establishment Complete Measurement report UE Capability information UL Information Transfer(if no SRB2) UL handover preparation transfer CS fallback parameters request CDMA2000 Counter Check response	
LTE SRB2 (DCCH)	Downlink	DL Information Transfer	
	Uplink	DL Information Transfer	

[도17]



PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY REPORT ON PATENTABILITY
(Chapter I of the Patent Cooperation Treaty)

(PCT Rule 44*bis*)

Applicant's or agent's file reference PCT16-792	**FOR FURTHER ACTION** See item 4 below	
International application No. PCT/KR2016/006529	International filing date *(day/month/year)* 20 June 2016 (20.06.2016)	Priority date *(day/month/year)* 14 July 2015 (14.07.2015)
International Patent Classification (8th edition unless older edition indicated) See relevant information in Form PCT/ISA/237		
Applicant KT CORPORATION		

1. This international preliminary report on patentability (Chapter I) is issued by the International Bureau on behalf of the International Searching Authority under Rule 44 *bis*.1(a).

2. This REPORT consists of a total of 8 sheets, including this cover sheet.

   In the attached sheets, any reference to the written opinion of the International Searching Authority should be read as a reference to the international preliminary report on patentability (Chapter I) instead.

3. This report contains indications relating to the following items:

☒	Box No. I	Basis of the report
☐	Box No. II	Priority
☐	Box No. III	Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
☐	Box No. IV	Lack of unity of invention
☒	Box No. V	Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
☐	Box No. VI	Certain documents cited
☐	Box No. VII	Certain defects in the international application
☐	Box No. VIII	Certain observations on the international application

4. The International Bureau will communicate this report to designated Offices in accordance with Rules 44*bis*.3(c) and 93*bis*.1 but not, except where the applicant makes an express request under Article 23(2), before the expiration of 30 months from the priority date (Rule 44*bis* .2).

	Date of issuance of this report 16 January 2018 (16.01.2018)
The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No. +41 22 338 82 70	Authorized officer Kihwan Moon e-mail: pct.team1@wipo.int

Form PCT/IB/373 (January 2004)

PATENT COOPERATION TREATY

TRANSLATION

From the
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

To:

PCT

WRITTEN OPINION OF THE
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

(PCT Rule 43*bis*.1)

Date of mailing *(day/month/year)*	08.09.2016
Applicant's or agent's file reference: PCT16-792	**FOR FURTHER ACTION** See paragraph 2 below

International application No.	International filing date *(day/month/year)*	Priority date *(day/month/year)*
PCT/KR2016/006529	20.06.2016	14.07.2015

International Patent Classification (IPC) or both national classification and IPC
H04W76/02(2009.01)i, H04W92/04(2009.01)i

Applicant
KT CORPORATION

1. This opinion contains indications relating to the following items:

- ☒ Box No. I — Basis of the opinion
- ☐ Box No. II — Priority
- ☐ Box No. III — Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- ☐ Box No. IV — Lack of unity of invention
- ☒ Box No. V — Reasoned statement under Rule 43*bis*.1(a)(i) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- ☐ Box No. VI — Certain documents cited
- ☐ Box No. VII — Certain defects in the international application
- ☐ Box No. VIII — Certain observations on the international application

2. **FURTHER ACTION**

If a demand for international preliminary examination is made, this opinion will be considered to be a written opinion of the International Preliminary Examining Authority ("IPEA") except that this does not apply where the applicant chooses an Authority other than this one to be the IPEA and the chosen IPEA has notified the International Bureau under Rule 66.1*bis*(b) that written opinions of this International Searching Authority will not be so considered.

If this opinion is, as provided above, considered to be a written opinion of the IPEA, the applicant is invited to submit to the IPEA a written reply together, where appropriate, with amendments, before the expiration of 3 months from the date of mailing of Form PCT/ISA/220 or before the expiration of 22 months from the priority date, whichever expires later.

For further options, see Form PCT/ISA/220.

Name and mailing address of the ISA/KR	Date of completion of this opinion	Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

Form PCT/ISA/237 (cover sheet) (January 2015)

WRITTEN OPINION OF THE INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

International application No.
PCT/KR2016/006529

Box No. I Basis of this opinion

1. With regard to the **language**, this opinion has been established on the basis of:

☒ the international application in the language in which it was filed

☐ a translation of the international application into _____ , which is the language of a translation furnished for the purposes of international search (Rules 12.3(a) and 23.1(b)).

2. ☐ This opinion has been established taking into account the **rectification of an obvious mistake** authorized by or notified to this Authority under Rule 91 (Rule 43*bis*.1(a))

3. ☐ With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application, this opinion has been established on the basis of a sequence listing:

a. ☐ forming part of the international application as filed:

☐ in the form of an Annex C/ST.25 text file.

☐ on paper or in the form of an image file.

b. ☐ furnished together with the international application under PCT Rule 13*ter*.1(a) for the purposes of international search only in the form of an Annex C/ST.25 text file.

c. ☐ furnished subsequent to the international filing date for the purposes of international search only:

☐ in the form of an Annex C/ST.25 text file (Rule 13*ter*.1(a)).

☐ on paper or in the form of an image file (Rule 13*ter*.1(b) and Administrative Instructions, Section 713).

4. ☐ In addition, in the case that more than one version or copy of a sequence listing has been filed or furnished, the required statements that the information in the subsequent or additional copies is identical to that forming part of the application as filed or does not go beyond the application as filed, as appropriate, were furnished.

5. Additional comments:

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 412 of 529

WRITTEN OPINION OF THE INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

International application No.
PCT/KR2016/006529

Box No. V **Reasoned statement under Rule 43bis.1(a)(i) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement**

1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-16	YES
	Claims	None	NO
Inventive step (IS)	Claims	None	YES
	Claims	1-16	NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-16	YES
	Claims	None	NO

2. Citations and explanations:

Reference is made to the following documents:

D1: KR 10-2014-0137280 A (KT CORP.) 02 December 2014

D2: WO 2014-182134 A1 (PANTECH CO., LTD.) 13 November 2014

D3: KR 10-2015-0055535 A (ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE) 21 May 2015

D4: KR 10-2015-0050956 A (INNOVATIVE TECHNOLOGY LAB. CO., LTD.) 11 May 2015

D5: 3GPP TR 36.842 V12.0.0, "3GPP; TSG RAN; Study on Small Cell Enhancement for E-UTRA and E-UTRAN; Higher Layer Aspects (Release 12)", 07 January 2014

2.1. Novelty and Inventive Step

2.1.1. Claims 1-8

Document D1, which is considered to be the most relevant prior art to claim 1, discloses the features wherein: a second base station (1103) transfers a first signal, which is received from a terminal (1101), to a first base station (1102) (S1142); a first signal is transferred through an RRC connection re-establishment request

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 413 of 529

message; and the first base station (1102) transmits, to the second base station (1103), a second signal including configuration information for processing a wireless bearer through the second base station (S1144) (see D1, paragraphs [0127], [0128] and [0142], and figure 11). Claim 1 only differs from document D1 in that document D1 does not disclose the feature, in claim 1, of "a step for transmitting a downlink RRC message to a terminal". This difference could be readily derived by a person skilled in the art from the technical feature in document D1, wherein the second base station (1103) can receive the second signal and can transmit the second signal to the terminal (1101) (S1150) (see D1, paragraph [0128], and figure 11). Thus, the invention as set forth in claim 1 lacks an inventive step (PCT Article 33(3)).

With respect to the additional technical feature in claim 2, which is dependent on claim 1, document D1 discloses the feature wherein "a PDCP entity is configured only in the first base station, and the second base station can configure only RLC and MAC entities" (see paragraph [0086], and figure 7 in D1). Thus, the invention as set forth in claim 2 lacks an inventive step (PCT Article 33(3)).

With respect to the additional technical feature in claim 3, which is dependent on claim 1, document D1 discloses "the features wherein a RRC connection re-establishment request message is transmitted, to the second base station, through the signaling wireless bearer (for example, SRB1 or SRB2), which is configured by the terminal together with the first base station and the

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 414 of 529

second base station, so as to transmit control plane data, and can be transferred to the first base station" (see paragraph [0147] in D1). Thus, the invention as set forth in claim 3 lacks an inventive step (PCT Article 33(3)).

With respect to the additional technical feature in claim 4, which is dependent on claim 1, document D1 discloses "the features wherein the RRC connection re-establishment request message can include configuration information for processing, by means of the second base station, all wireless bearers through a radio resource configuration information element (radioResourceConfigDedicated information element), or the wireless bearer configured to transmit the data only through the first base station (or PCell), for example, with respect to the configuration information, the DRB configuration information includes second base station SCellindex (or second base station identification information or second base station cell index), or the SCell radio resource configuration information (or second base station radio resource configuration information) can include the SCellindex (second base station identification information or second base station cell index) and DRB configuration information" (see paragraph [0151] in D1). Thus, the invention as set forth in claim 4 lacks an inventive step (PCT Article 33(3)).

With respect to the additional technical feature in claim 5, which is dependent on claim 1, document D1 discloses "the features wherein the second base station can receive or inquire about or bring the terminal context from the

first base station, and can possess or store the terminal context, the terminal context includes an RRC context, and the RRC context can include the radio resource configuration information, and the wireless bearer information configured to transmit the data only through the first base station (or PCell)" (see paragraphs [0213] to [0216] in D1). Thus, the invention as set forth in claim 5 lacks an inventive step (PCT Article 33(3)).

With respect to the additional technical features in claims 6-8, which are directly or indirectly dependent on claim 5, document D1 discloses "the feature wherein the first base station performs, through the second base station, a re-establishment for the RLC and PDCP with respect to wireless bearers, which has been suspended by performing an RRC connection reconfiguration procedure, or the wireless bearer configured to transmit the data only through the first base station (or PCell)" (see paragraph [0153] in D1). Thus, the invention as set forth in claims 6-8 lacks an inventive step (PCT Article 33(3)).

2.1.2. Claims 9-16

The invention as set forth in claims 9-16 pertains to an access unit including technical features which only differ from those in claims 1-8 in terms of the category. Therefore, since claims 1-8 lack an inventive step, the invention as set forth in claims 9-16 lacks an inventive step in view of document D1 (PCT Article 33(3)).

2.2. Industrial Applicability

The invention as set forth in claims 1-16 is industrially

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 416 of 529

Box No. V **Reasoned statement under Rule 43bis.1(a)(i) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement**

applicable (PCT Article 33(4)).

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY REPORT ON PATENTABILITY
(Chapter I of the Patent Cooperation Treaty)

(PCT Rule 44*bis*)

Applicant's or agent's file reference PCT16-792	**FOR FURTHER ACTION** See item 4 below	
International application No. PCT/KR2016/006529	International filing date *(day/month/year)* 20 June 2016 (20.06.2016)	Priority date *(day/month/year)* 14 July 2015 (14.07.2015)
International Patent Classification (8th edition unless older edition indicated) See relevant information in Form PCT/ISA/237		
Applicant KT CORPORATION		

1. This international preliminary report on patentability (Chapter I) is issued by the International Bureau on behalf of the International Searching Authority under Rule 44 *bis*.1(a).

2. This REPORT consists of a total of 5 sheets, including this cover sheet.

   In the attached sheets, any reference to the written opinion of the International Searching Authority should be read as a reference to the international preliminary report on patentability (Chapter I) instead.

3. This report contains indications relating to the following items:

☒	Box No. I	Basis of the report
☐	Box No. II	Priority
☐	Box No. III	Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
☐	Box No. IV	Lack of unity of invention
☒	Box No. V	Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
☐	Box No. VI	Certain documents cited
☐	Box No. VII	Certain defects in the international application
☐	Box No. VIII	Certain observations on the international application

4. The International Bureau will communicate this report to designated Offices in accordance with Rules 44*bis*.3(c) and 93*bis*.1 but not, except where the applicant makes an express request under Article 23(2), before the expiration of 30 months from the priority date (Rule 44*bis* .2).

	Date of issuance of this report 16 January 2018 (16.01.2018)
The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No. +41 22 338 82 70	Authorized officer Kihwan Moon e-mail: pct.team1@wipo.int

Form PCT/IB/373 (January 2004)

특 허 협 력 조 약

발신: 국제조사기관

수신:
김은구

대한민국 135-908 서울시 강남구 강남대로94길 59 (역삼동 상원빌딩 2층)

PCT

국제조사기관의 견해서

(PCT규칙 43의2.1)

발송일 *(일/월/년)*	2016년 09월 08일 (08.09.2016)
출원인 또는 대리인의 서류참조기호 PCT16-792	**추가적인 조치** 아래 2를 참조

국제출원번호	국제출원일 *(일/월/년)*	우선일 *(일/월/년)*
PCT/KR2016/006529	2016년 06월 20일 (20.06.2016)	2015년 07월 14일 (14.07.2015)

국제특허분류(IPC)
H04W 76/02(2009.01)I, H04W 92/04(2009.01)I

출원인
주식회사 케이티

1. 본 견해서는 다음 기재란에 관한 내용을 포함합니다.

- ☒ 제1기재란 견해서의 기초
- ☐ 제2기재란 우선권
- ☐ 제3기재란 신규성, 진보성 및 산업상이용가능성에 관한 견해 부작성
- ☐ 제4기재란 발명의 단일성 결여
- ☒ 제5기재란 신규성, 진보성 또는 산업상이용가능성에 관한 견해(PCT규칙 43의2.1(a)(i)), 이를 뒷받침하는 인용문헌 및 설명
- ☐ 제6기재란 특이 인용문헌
- ☐ 제7기재란 국제출원의 흠결
- ☐ 제8기재란 국제출원에 관한 의견

2. **추가적인 조치**

국제예비심사가 청구되면, 본 견해서는 국제예비심사기관("IPEA")의 견해서로 간주될 것입니다. 다만, 출원인이 본 기관 이외의 기관을 IPEA로 선택하고, 그 선택된 IPEA가 PCT규칙 66.1의2(b)에 따라 본 국제조사기관의 견해서가 위와 같이 간주되지 않을 것임을 국제사무국에 통보한 경우에는 그러하지 않습니다.

본 견해서가 상기와 같이 IPEA의 견해서로 간주되는 경우, 출원인은 서식 PCT/ISA/220의 발송일로부터 3월 또는 우선일부터 22월 중 늦게 만료되는 날 이전에 의견서 및 보정서(해당하는 경우)를 IPEA에 제출할 수 있습니다.

다른 선택사항에 대하여는 서식 PCT/ISA/220에 대한 안내문을 참조하십시오.

ISA/KR의 명칭 및 우편주소	본 견해서의 완료일	심사관
대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스번호 +82-42-481-8578	2016년 09월 08일 (08.09.2016)	강희곡 전화번호 +82-42-481-8264

서식 PCT/ISA/237 (표지) (2015년 1월)

국제조사기관의 견해서

국제출원번호
PCT/KR2016/006529

제1기재란 본 견해서의 기초

1. **언어**와 관련하여, 본 견해서는 아래에 기초하여 작성되었습니다.

☒ 출원시의 언어로 된 국제출원

☐ 국제조사를 위하여 _____ 로 번역되어 제출된 국제출원의 번역문
(PCT규칙 12.3(a) 및 23.1(b))

2. ☐ 본 견해서는 PCT규칙 91에 따라 당해 기관이 허가하였거나 당해 기관에 통보된 **명백한 잘못의 정정**을 고려하여 작성되었습니다(PCT규칙 43의2.1(a)).

3. ☐ 국제출원에 개시된 핵산염기 및/또는 아미노산 서열과 관련하여, 본 견해서는 아래에 기초하여 작성되었습니다.

a. ☐ 아래의 형태로 출원시 국제출원의 일부를 구성하는 서열목록

☐ 부록 C/ST.25 텍스트 파일

☐ 서면 혹은 이미지 파일

b. ☐ PCT 규칙 13의3.1(a)에 따라 국제출원과 함께 국제조사만을 목적으로 부록 C/ST.25 텍스트 파일의 형태로 제출된 서열목록

c. ☐ 국제조사만을 목적으로 국제출원일 이후에 아래 형태로 제출된 서열목록

☐ 부록 C/ST.25 텍스트 파일 (규칙 13의3.1(a))

☐ 서면 혹은 이미지 파일 (규칙 13의3.1(b) 및 시행세칙 713)

4. ☐ 추가로 서열목록에 대하여 하나 이상의 버전이나 사본이 제출된 경우, 후속 버전 또는 추가된 사본에 기재되어 있는 정보가 출원시 출원의 일부를 구성하는 정보와 동일하거나 또는 출원시의 개시범위를 벗어나지 않는다는 진술서가 제출되었습니다.

5. 추가 의견:

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 420 of 529

국제조사기관의 견해서

국제출원번호
PCT/KR2016/006529

제5기재란 신규성, 진보성 또는 산업상이용가능성에 관한 견해(PCT규칙 43의2.1(a)(i)), 이를 뒷받침하는 인용문헌 및 설명

1. 견해

신규성 (N)	청구항	1-16	있음
	청구항	없음	없음
진보성 (IS)	청구항	없음	있음
	청구항	1-16	없음
산업상 이용가능성 (IA)	청구항	1-16	있음
	청구항	없음	없음

2. 인용문헌 및 설명:

참고한 인용문헌은 다음과 같습니다.
D1: KR 10-2014-0137280 A (주식회사 케이티) 2014.12.02
D2: WO 2014-182134 A1 (PANTECH CO., LTD.) 2014.11.13
D3: KR 10-2015-0055535 A (한국전자통신연구원) 2015.05.21
D4: KR 10-2015-0050956 A (주식회사 아이티엘) 2015.05.11
D5: 3GPP TR 36.842 V12.0.0, '3GPP; TSG RAN; Study on Small Cell enhancement for E-UTRA and E-UTRAN; Higher layer aspects (Release 12)', 2014.01.07

2.1 신규성 및 진보성

2.1.1 청구항 제1항-제8항
청구항 제1항에 가장 근접한 인용문헌 D1에는 제 2 기지국(1103)은 단말(1101)로부터 수신된 제 1 신호를 제 1 기지국(1102)로 전달하고(S1142), 제 1 신호가 RRC 연결 재설정 요청 메시지를 통해서 전달되고; 및 제 1 기지국(1102)는 전술한 무선 베어러를 제 2 기지국을 통해서 처리하도록 하기 위한 구성 정보를 포함하는 제 2 신호를 제 2 기지국(1103)으로 전송한다(S1144)는 점이 기재되어 있습니다(D1: 단락 [0127], [0128], [0142]; 및 도면 11 참조). 다만, 상기 인용문헌 D1에는 청구항 제1항의 특징인 '하향링크 RRC 메시지를 단말로 전송하는 단계'가 기재되어 있지 않다는 점에서 차이가 있지만, 이러한 차이는 인용문헌 D1의 제 2 기지국(1103)은 제 2 신호를 수신하여 단말(1101)로 전송할 수 있다(S1150)는 점(D1: 단락 [0128]; 및 도면 11 참조)에서 통상의 기술자가 상기 인용문헌 D1의 기술적 특징으로부터 용이하게 도출할 수 있습니다. 따라서 청구항 제1항에 기재된 발명은 진보성이 없습니다(PCT 제33조(3)).

청구항 제1항의 종속항인 청구항 제2항에 추가된 기술적 특징은 인용문헌 D1의 'PDCP 개체는 제 1 기지국에만 구성되고 제 2 기지국은 RLC 및 MAC 개체만을 구성할 수 있다는 점'에 제시되어 있습니다(D1: 단락 [0086] 및 도면 7 참조). 따라서 청구항 제2항에 기재된 발명은 진보성이 없습니다(PCT 제33조(3)).

청구항 제1항의 종속항인 청구항 제3항에 추가된 기술적 특징은 인용문헌 D1의 'RRC 연결 재설정 요청(RRC Connection Reestablishment Request) 메시지는 제어 플래인(control plane) 데이터 전송을 위해 단말이 제 1 기지국 및 제 2 기지국과 설정한 시그널링 무선 베어러(일예로, SRB1 또는

추가 기재란에 계속

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 421 of 529

추가 기재란

이전 기재란의 공간이 충분하지 아니한 경우.
제5 기재란의 연속

SRB2)를 통해 제 2 기지국으로 전송되어 제 1 기지국으로 전달될 수 있다는 점'에 제시되어 있습니다(D1: 단락 [0147] 참조). 따라서 청구항 제3항에 기재된 발명은 진보성이 없습니다(PCT 제33조(3)).

청구항 제1항의 종속항인 청구항 제4항에 추가된 기술적 특징은 인용문헌 D1의 'RRC 연결 재설정(RRC Connection Reestablishment) 메시지는 무선자원구성정보요 (radioResourceConfigDedicated information element)를 통해 모든 무선 베어러 또는 제 1 기지국(또는 PCell)를 통해서만 데이터를 전송하도록 구성된 무선 베어러를 제 2 기지국을 통해 처리하도록 하기위한 구성정보를 포함할 수 있는데, 예를 들어 구성정보는 DRB구성정보에 제 2 기지국 SCellindex(또는 제 2 기지국식별정보 또는 제 2 기지국셀인덱스)를 포함하거나, SCell무선자원구성정보(또는 제 2 기지국 무선자원구성정보)에 SCellindex(제 2 기지국 식별정보 또는 제 2 기지국셀인덱스), DRB구성정보를 포함할 수 있다는 점'에 제시되어 있습니다(D1: 단락 [0151] 참조). 따라서 청구항 제4항에 기재된 발명은 진보성이 없습니다(PCT 제33조(3)).

청구항 제1항의 종속항인 청구항 제5항에 추가된 기술적 특징은 인용문헌 D1의 '제 2 기지국은 전술한 단말 컨텍스트를 제 1 기지국으로부터 수신 또는 조회 또는 가져와서 보유 또는 저장하고 있을 수 있고, 단말 컨텍스트는 RRC Context를 포함하며, RRC Context는 무선자원구성정보, 제 1 기지국(또는 PCell)을 통해서만 데이터를 전송하도록 구성된 무선 베어러 정보를 포함할 수 있다는 점'에 제시되어 있습니다(D1: 단락 [0213]-[0216] 참조). 따라서 청구항 제5항에 기재된 발명은 진보성이 없습니다(PCT 제33조(3)).

청구항 제5항의 직/간접적인 종속항인 청구항 제6항-제8항에 추가된 기술적 특징은 인용문헌 D1의 '제 1 기지국이 제 2 기지국을 통해 RRC 연결 재구성(RRC Connection Reconfiguration) 절차를 수행하여 서스펜드 되었던 모든 무선 베어러 또는 제 1 기지국(또는 PCell)을 통해서만 데이터를 전송하도록 구성된 무선 베어러에 대해 RLC와 PDCP를 재설정(re-establish)을 수행하는 점'에 제시되어 있습니다(D1: 단락 [0153] 참조). 따라서 청구항 제6항-제8항에 기재된 발명은 진보성이 없습니다(PCT 제33조(3)).

2.1.2 청구항 제9항-제16항
청구항 제9항-제16항에 기재된 발명은 청구항 제1항-제8항의 기술적 특징을 카테고리만 달리하여 액세스 유닛으로 기재하고 있습니다. 따라서 청구항 제1항-제8항이 진보성이 없으므로, 청구항 제9항-제16항에 기재된 발명은 인용문헌 D1에 의해서 진보성이 없습니다(PCT 제33조 (3)).

2.2 산업상 이용가능성
청구항 제1항 내지 제16항에 기재된 발명은 산업상 이용가능합니다(PCT 제33조 (4)).

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 422 of 529

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

APPLICATION NUMBER	FILING or 371(c) DATE	GRP ART UNIT	FIL FEE REC'D	ATTY.DOCKET.NO	TOT CLAIMS	IND CLAIMS
15/744,823	01/14/2018		1480	811.0104	16	2

CONFIRMATION NO. 8317

76277
IP LEGAL SERVICES, LLC
P.O. Box 651325
Sterling, VA 20165

FILING RECEIPT

OC000000098784561

Date Mailed: 04/16/2018

Receipt is acknowledged of this non-provisional patent application. The application will be taken up for examination in due course. Applicant will be notified as to the results of the examination. Any correspondence concerning the application must include the following identification information: the U.S. APPLICATION NUMBER, FILING DATE, NAME OF APPLICANT, and TITLE OF INVENTION. Fees transmitted by check or draft are subject to collection. Please verify the accuracy of the data presented on this receipt. **If an error is noted on this Filing Receipt, please submit a written request for a Filing Receipt Correction. Please provide a copy of this Filing Receipt with the changes noted thereon. If you received a "Notice to File Missing Parts" for this application, please submit any corrections to this Filing Receipt with your reply to the Notice. When the USPTO processes the reply to the Notice, the USPTO will generate another Filing Receipt incorporating the requested corrections**

Inventor(s)

Sung-pyo HONG, Seoul, KOREA, REPUBLIC OF;
Woo-jin CHOI, Seoul, KOREA, REPUBLIC OF;

Applicant(s)

KT CORPORATION, Gyeonggi-do, KOREA, REPUBLIC OF;

Assignment For Published Patent Application

KT CORPORATION, Gyeonggi-do, KOREA, REPUBLIC OF

Power of Attorney: The patent practitioners associated with Customer Number 76277

Domestic Priority data as claimed by applicant

This application is a 371 of PCT/KR2016/006529 06/20/2016

Foreign Applications (You may be eligible to benefit from the **Patent Prosecution Highway** program at the USPTO. Please see http://www.uspto.gov for more information.)
REPUBLIC OF KOREA 10-2015-0099891 07/14/2015

Permission to Access Application via Priority Document Exchange: Yes

Permission to Access Search Results: Yes

Applicant may provide or rescind an authorization for access using Form PTO/SB/39 or Form PTO/SB/69 as appropriate.

If Required, Foreign Filing License Granted: 04/13/2018

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 423 of 529

The country code and number of your priority application, to be used for filing abroad under the Paris Convention, is **US 15/744,823**

Projected Publication Date: 07/26/2018

Non-Publication Request: No

Early Publication Request: No
Title

METHOD FOR CONFIGURING WIRELESS CONNECTION OF TERMINAL AND APPARATUS THEREFOR

Preliminary Class

Statement under 37 CFR 1.55 or 1.78 for AIA (First Inventor to File) Transition Applications: No

PROTECTING YOUR INVENTION OUTSIDE THE UNITED STATES

Since the rights granted by a U.S. patent extend only throughout the territory of the United States and have no effect in a foreign country, an inventor who wishes patent protection in another country must apply for a patent in a specific country or in regional patent offices. Applicants may wish to consider the filing of an international application under the Patent Cooperation Treaty (PCT). An international (PCT) application generally has the same effect as a regular national patent application in each PCT-member country. The PCT process **simplifies** the filing of patent applications on the same invention in member countries, but **does not result** in a grant of "an international patent" and does not eliminate the need of applicants to file additional documents and fees in countries where patent protection is desired.

Almost every country has its own patent law, and a person desiring a patent in a particular country must make an application for patent in that country in accordance with its particular laws. Since the laws of many countries differ in various respects from the patent law of the United States, applicants are advised to seek guidance from specific foreign countries to ensure that patent rights are not lost prematurely.

Applicants also are advised that in the case of inventions made in the United States, the Director of the USPTO must issue a license before applicants can apply for a patent in a foreign country. The filing of a U.S. patent application serves as a request for a foreign filing license. The application's filing receipt contains further information and guidance as to the status of applicant's license for foreign filing.

Applicants may wish to consult the USPTO booklet, "General Information Concerning Patents" (specifically, the section entitled "Treaties and Foreign Patents") for more information on timeframes and deadlines for filing foreign patent applications. The guide is available either by contacting the USPTO Contact Center at 800-786-9199, or it can be viewed on the USPTO website at http://www.uspto.gov/web/offices/pac/doc/general/index.html.

For information on preventing theft of your intellectual property (patents, trademarks and copyrights), you may wish to consult the U.S. Government website, http://www.stopfakes.gov. Part of a Department of Commerce initiative, this website includes self-help "toolkits" giving innovators guidance on how to protect intellectual property in specific countries such as China, Korea and Mexico. For questions regarding patent enforcement issues, applicants may call the U.S. Government hotline at 1-866-999-HALT (1-866-999-4258).

Petitioners' Exhibit 1002
Nokia of America Corp., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00037; U.S. Patent No. 10,616,932
Page 424 of 529