



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년05월25일
(11) 등록번호 10-0959719
(24) 등록일자 2010년05월17일

(51) Int. Cl.

H04B 7/26 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2003-0029468
(22) 출원일자 2003년05월09일
심사청구일자 2008년05월09일
(65) 공개번호 10-2004-0096388
(43) 공개일자 2004년11월16일
(56) 선행기술조사문헌
WO2002065807 A1
US20030035423 A1

(73) 특허권자
엘지전자 주식회사
서울특별시 영등포구 여의도동 20번지
(72) 발명자
이영대
경기도하남시창우동신안아파트419동1501호
천성덕
서울특별시관악구신림5동1430-17202호
이승준
서울특별시강남구개포동대청아파트303동403호
(74) 대리인
박장원

전체 청구항 수 : 총 20 항

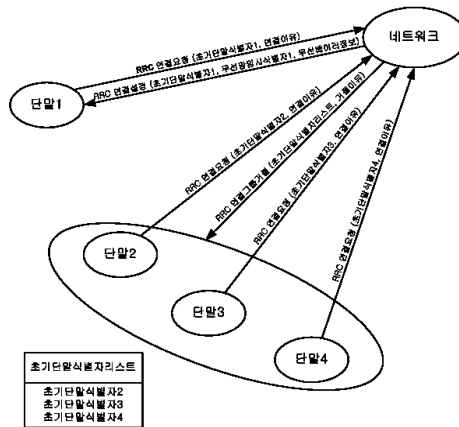
심사관 : 박성용

(54) 이동통신시스템에서의 무선자원관리 방법

(57) 요약

본 발명에 따른 이동통신시스템의 무선자원관리방법에서는 다수의 단말로부터 네트워크가 제공하는 서비스에 접근하기 위한 연결 요청을 받고, 연결 거절 대상 단말들을 그룹화 하고, 상기 그룹에 하나의 연결거절메시지를 전송하여 연결 거절을 알린다. 이와 같이 연결거절 대상 단말들을 하나의 그룹으로 묶어 하나의 연결 그룹 거절 메시지를 상기 그룹에 전송함으로써 무선 자원의 낭비를 최소화하고 연결 요청한 단말에 대한 응답이 신속히 이루어져 무선 자원을 더욱 효율적으로 관리할 수 있다.

대표도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

이동통신시스템에서 네트워크와의 통신방법으로서,

네트워크로 연결요청 메시지를 전송하는 단계와;

상기 연결요청 메시지에 대한 응답으로서, 그룹거절 메시지를 상기 네트워크로부터 수신하는 단계와, 여기서 상기 그룹거절 메시지는 복수의 단말식별자들로 구성된 단말 식별자 리스트를 포함하고;

상기 단말 식별자 리스트 내 복수의 단말 식별자들이 내부 단말 식별자와 동일한 것인지 확인하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 통신방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 그룹 거절메시지는

연결거절이유를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 통신방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 단말 식별자 리스트 내 복수의 단말 식별자들이 상기 내부 단말 식별자와 동일하다면, 상기 네트워크로 상기 연결요청 메시지를 전송하는 것을 중지하고, 휴지상태로 진입하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 통신방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 단말 식별자 리스트 내 복수의 단말 식별자들이 상기 내부 단말 식별자와 동일하지 않다면, 상기 네트워크로부터 연결설정메시지 또는 또 다른 그룹거절메시지를 수신 대기하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 통신방법.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 연결요청메시지는

사용자 서비스와 연관된 네트워크 연결 과정을 개시하기 위해 상기 네트워크로 전송되는 것을 특징으로 하는 통신방법.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 사용자 서비스는

멀티캐스트 서비스를 포함하는 것을 특징으로 하는 통신방법.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 연결요청메시지는

RRC (Radio Resource Control) 연결요청메시지인 것을 특징으로 하는 통신방법.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 그룹거절메시지는

RRC (Radio Resource Control) 연결그룹거절 메시지인 것을 특징으로 하는 통신방법.

청구항 9

제2항에 있어서, 상기 연결거절 이유는

상기 그룹거절메시지 내 상기 단말식별자 리스트의 상기 단말 식별자들에 해당하는 모든 단말들에 대하여 동일한 것을 특징으로 하는 통신방법.

청구항 10

제1항에 있어서, 상기 복수의 단말식별자는
상기 네트워크가 연결요청을 거절한 단말들을 식별하는 것을 특징으로 하는 통신방법.

청구항 11

이동통신시스템에서 복수의 단말과 통신하는 방법으로서,
복수의 단말로부터 하나 또는 다수의 연결요청메시지를 수신하는 단계와;
상기 수신한 하나 또는 다수의 연결요청메시지에 대한 응답으로서, 그룹거절메시지를 상기 복수의 단말에 전송하는 단계를 포함하되, 상기 그룹거절메시지는 복수의 단말식별자들로 구성된 단말 식별자 리스트를 포함하는 것을 특징으로 하는 통신방법.

청구항 12

제11항에 있어서,
상기 하나 또는 다수의 연결요청메시지들 중 어떤 것을 수락하고 어떤 것을 거절할 것인가를 결정하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 통신방법.

청구항 13

제11항에 있어서, 상기 단말식별자리스트 내 복수의 단말식별자는
연결요청이 거절된 해당 단말을 가리키는 것을 특징으로 하는 통신방법.

청구항 14

제11항에 있어서, 상기 그룹거절메시지는
연결거절 이유를 포함하는 것을 특징으로 하는 통신방법.

청구항 15

제11항에 있어서, 상기 그룹거절메시지는
상기 하나 또는 다수의 연결요청메시지를 수신한 후 일정 시간 구간 내에 전송되는 것을 특징으로 하는 통신방법.

청구항 16

제14항에 있어서, 상기 연결거절 이유는
상기 그룹거절메시지 내 상기 단말식별자 리스트의 상기 단말 식별자들에 해당하는 모든 단말들에 대하여 동일한 연결거절 이유인 것을 특징으로 하는 통신방법.

청구항 17

제11항에 있어서, 상기 하나 또는 다수의 연결요청메시지는
사용자 서비스와 연관된 네트워크 연결 과정을 개시하는 것을 특징으로 하는 통신방법.

청구항 18

제17항에 있어서, 상기 사용자 서비스는
점 대 다(point to multipoint) 서비스를 포함하는 것을 특징으로 하는 통신방법.

청구항 19

제12항에 있어서,

상기 하나 또는 다수의 연결요청메시지들 중 어떤 것을 수락하고 어떤 것을 거절할 것인가에 대한 결정은 가능한 무선 자원들과 단말의 우선순위를 고려하는 것을 특징으로 하는 통신방법.

청구항 20

제11항에 있어서, 상기 복수의 단말식별자는

네트워크가 연결요청을 거절한 단말들을 식별하는 것을 특징으로 하는 통신방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- [0014] 본 발명은 범용이동통신시스템 (Universal Mobile Telecommunications System: UMTS) 관한 것으로, 보다 상세하게는 UMTS에서 다수의 단말(User Equipment: UE)들이 네트워크 (UMTS Terrestrial Radio Access Network: UTRAN)에 RRC 연결 (RRC connection) 요청을 할 경우, UTRAN이 연결 거절 (connection reject) 대상 UE들 그룹화하여 연결 거절 메시지를 공유채널을 통해 멀티캐스트(multicast) 함으로써, 무선자원을 효율적으로 관리하는 무선자원 관리 방법에 관한 것이다.
- [0015] 일반적으로, UMTS는 유럽식 표준인 이동통신 세계화 시스템 (Global System for Mobile Communications: GSM) 으로부터 진화한 제3세대 비동기식 이동통신 시스템으로서, GSM 핵심망(Core Network)과 광대역부호분할다중접속 (Wideband Code Division Multiple Access: WCDMA) 기술을 기반으로 하여 보다 향상된 이동통신 서비스의 제공을 목표로 한다.
- [0016] UMTS의 표준화 작업을 위해, 1998년 12월에 유럽전기통신표준협회 (European Telecommunications Standards Institute: ETSI), 일본전파산업회/일본전신전화 기술위원회(Association of Radio Industries and Business/Telecommunication Technology Committee: ARIB/ TTC), 미국의 T1 및 한국 정보통신기술협회 (Telecommunications Technology Association: TTA) 등은 제3세대 공동 프로젝트 (Third Generation Partnership Project; 이하, 3GPP라 약칭함)를 구성하였고, 현재까지 UMTS의 세부적인 표준명세서 (Specification)를 작성 중에 있다.
- [0017] 3GPP는, UMTS의 신속하고 효율적인 기술 개발을 위해, 망 구성 요소들과 이들의 동작에 대한 독립성을 고려하여 UMTS의 표준화 작업을 5개의 기술 규격 그룹 (Technical Specification Groups; 이하 TSG라 약칭함)으로 나누어 진행하고 있다.
- [0018] 각 TSG는 관련된 영역 내에서 표준 규격의 개발, 승인, 그리고 그 관리를 담당하는데, 이들 중에서 무선 접속망 (Radio Access Network; 이하 RAN이라 약칭함) 그룹(TSG-RAN)은, UMTS가 WCDMA 접속 기술을 지원하기 위한 새로운 무선 접속망인 UTRAN(Universal Mobile Telecommunication Network Terrestrial Radio Access Network)의 기능, 요구사항 및 인터페이스에 대한 규격을 개발한다.
- [0019] TSG-RAN 그룹은 다시 전체 회의(Plenary) 그룹과 4개의 운영 그룹(Working Group)으로 구성된다. 제1 운영 그룹(Working Group 1; WG1)은 물리 계층(제1 계층)에 대한 규격을 개발하고, 제2 운영 그룹(WG2)은 데이터 링크 계층(제2 계층) 및 네트워크 계층(제3 계층)의 역할을 규정한다. 또한 제3 운영 그룹(WG3)은 UTRAN의 기지국 및 무선망제어기(Radio Network Controller; RNC)와 핵심망(Core Network; CN)간 인터페이스에 대한 규격을 정하며, 제4 운영 그룹은 무선 링크 성능에 관한 요구 조건 및 무선 자원 관리에 대한 요구 사항 등을 논의한다.
- [0020] 도1은 UMTS 망 구조를 설명하기 위한 블록도로서, 도1에서 보는 바와 같이, UMTS는 크게 단말(10)과 UTRAN(20) 및 핵심망(30)으로 이루어져 있다. UTRAN (20)은 한 개 이상의 무선망부시스템(Radio Network Sub-system: RNS)(25)으로 구성되며, 각 무선망부시스템(25)은 하나의 무선망제어기(RNC)(23)와 이 RNC(23)에 의해서 관리되

는 하나 이상의 기지국(Node B)(21)로 구성된다.

- [0021] Node B(21)는, RNC(23)에 의해서 관리되며, 상향 링크로는 단말(10)의 물리 계층이 보내는 정보를 수신하고 하향링크로는 단말(10)로 데이터를 송신함으로써 단말(10)에 대한 UTRAN(20)의 접속점(Access Point) 역할을 담당한다. RNC(20)는 무선 자원의 할당 및 관리를 담당하고 핵심망(30)과의 접속점 역할을 담당한다.
- [0022] 특정 단말(10)에게 제공되는 서비스는 크게 회선 교환 서비스(Circuit Switched Service)와 패킷 교환 서비스(Packet Switched Service)로 구분되는데, 예를 들어 일반적인 음성 전화 서비스는 회선 교환 서비스에 속하고, 인터넷 접속을 통한 웹브라우저 서비스는 패킷 교환 서비스로 분류된다.
- [0023] 회선 교환 서비스를 지원하는 경우, RNC(20)는 핵심망(30)의 이동교환국 (Mobile Switching Center: MSC)(31)와 연결되고, 상기 MSC(31)는 다른 망과의 접속을 관리하는 관문이동교환국 (Gateway Mobile Switching Center: GMSC)(33)와 연결된다.
- [0024] 한편, 패킷 교환 서비스의 경우, 핵심망(30)의 패킷교환지원노드 (Serving GPRS Support Node: SGSN)(35) 및 패킷관문지원노드 (Gateway GPRS Support Node: GGSN)(37)에 의해서 서비스가 제공된다.
- [0025] SGSN(35)은 RNC(23)로 향하는 패킷 통신을 지원하고, GGSN(37)은 인터넷 등 다른 패킷 교환망으로의 연결을 관리한다.
- [0026] 다양한 망 구성 요소들 사이에는 서로 간의 통신을 위해 정보를 주고 받을 수 있는 인터페이스가 존재하는데, RNC(23)와 핵심망(30)과의 유선 인터페이스를 Iu 인터페이스라고 정의한다. 상기 Iu 인터페이스가 패킷 교환 영역과 연결된 경우에는 Iu-PS라고 하고, 회선 교환 영역과 연결된 경우에는 Iu-CS라고 정의한다. 또한, 단말(10)과 UTRAN(20) 사이의 무선 접속 인터페이스를 Uu 인터페이스라고 정의한다.
- [0027] 도2는 상기 도1의 Uu 인터페이스에 적용되는 무선 인터페이스 프로토콜 의 구조를 설명하기 위한 블록도이다.
- [0028] 상기 Uu 인터페이스를 위한 프로토콜은, 수직적으로 물리 계층, 데이터 링크 계층 및 네트워크 계층으로 이루어지며, 수평적으로는 데이터 정보 전송을 위한 사용자 평면(User Plane)과 제어 신호(Signaling) 전달을 위한 제어 평면(Control Plane)으로 구분된다.
- [0029] 사용자 평면은 음성이나 IP(Internet Protocol) 패킷의 전송 등과 같이 사용자의 트래픽 정보가 전달되는 영역이고, 제어 평면은 망의 인터페이스나 호의 유지 및 관리 등의 제어 정보가 전달되는 영역을 나타낸다.
- [0030] 도2에 보여지는 수직적 프로토콜 계층들은 통신 시스템에서 널리 알려진 개방형 시스템 간 상호 접속(Open System Interface; OSI) 기준 모델의 하위 3개 계층을 바탕으로 제1 계층(물리계층; PHY; L1), 제2 계층(데이터 링크 계층; MAC, RLC 및 PDCP; L2), 제3 계층(네트워크 계층; RRC; L3)으로 구분될 수 있다.
- [0031] 상기 L1계층은 다양한 무선전송기술을 이용해 상위 계층에 정보전송서비스 (Information Transfer Service)를 제공한다. 상위에 있는 매체접속제어(Medium Access Control) 계층과는 전송채널(Transport Channel)을 통해 연결되어 있으며, 이 전송채널을 통해 매체접속제어계층과 물리계층 사이의 데이터가 이동한다.
- [0032] 매체접속제어계층 (Medium Access Control; 이하 MAC이라 약칭함)은 논리채널과 전송채널 사이의 매핑을 담당하는 계층으로, 무선자원의 할당 및 재할당을 위한 MAC 파라미터의 재할당 서비스를 제공한다. 상위계층인 무선링크제어(Radio Link Control)계층과는 논리채널(Logical Channel)로 연결되어 있으며, 전송되는 정보의 종류에 따라 다양한 논리채널이 제공된다. 일반적으로 제어평면의 정보를 전송할 경우에는 제어채널(Control Channel)을 이용하고, 사용자 평면의 정보를 전송하는 경우는 트래픽 채널(Traffic Channel)을 사용한다. 또한 논리채널은 공유여부에 따라 공용채널(Common Channel)과 전용채널(Dedicated Channel)이 존재한다. 이런 논리채널에는 전용트래픽채널 (Dedicated Traffic Channel: DTCH), 전용제어채널 (Dedicated Control Channel: DCCH), 공용트래픽채널 (Common Traffic Channel: CTCH), 공용제어채널 (Common Control Channel: CCCH), 단말이 시스템에 접근하는데 유용한 정보를 포함하고 있는 정보를 제공하는 방송제어채널 (Broadcast Control Channel: BCCH), UTRAN이 단말에 접근하기 위해 사용하는 페이징제어채널(Paging Control Channel: PCCH)이 있다.
- [0033] MAC계층은 하위계층인 물리계층과는 전송채널(Transport Channel)로 연결되어 있으며, 관리하는 전송채널의 종류에 따라 MAC-b 부계층(Sublayer), MAC-d 부계층, MAC-c/sh 부계층으로 구분할 수 있다. MAC-b 부계층은 시스템 정보(System Information)의 방송을 담당하는 전송채널인 방송채널 (Broadcast Channel: BCH)의 관리를 담당하고, MAC-c/sh 부계층은 다른 단말들과 공유되는 순방향접속채널 (Forward Access Channel: FACH), 하향공유채널 (Downlink Shared Channel: DSCH) 그리고 페이징채널 (Paging Channel: PCH) 등의 공용전송채널을 관리

한다. UTRAN에서 MAC-c/sh 부계층은 CRNC에 위치하고, 셀 내의 모든 단말이 공유하는 채널들을 관리하므로 각 셀에 대해서 하나씩 존재한다. 그리고, 각 단말에도 하나씩의 MAC-c/sh 부계층이 존재한다. MAC-d 부계층은 특정 단말에 대한 전용전송채널인 전용채널 (Dedicated Channel: DCH)의 관리를 담당한다. 따라서 UTRAN의 MAC-d 부계층은 해당 단말의 관리를 담당하는 SRNC에 위치해 있고, 각 단말에도 하나씩의 MAC-d 부계층이 존재한다.

[0034] 무선링크제어(Radio Link Control; 이하 RLC라 약칭함) 계층은 신뢰성 있는 데이터의 전송을 지원하며, 상위계층으로부터 내려온 RLC 서비스데이터단위(Service Data Unit; 이하, SDU라 약칭함)의 분할 및 연결 (Segmentation and Concatenation) 기능을 수행할 수 있다. 상위로부터 전달된 RLC SDU는 RLC계층에서 처리용량에 맞게 크기가 조절된 후 헤더(Header)정보가 더해져 프로토콜데이터단위(Protocol Data Unit; 이하, PDU라 약칭함)의 형태로 MAC계층에 전달된다. RLC계층에는 상위로부터 내려온 RLC SDU 또는 RLC PDU들을 저장하기 위한 RLC버퍼가 존재한다.

[0035] 방송/멀티캐스트제어(Broadcast/Multicast Control; 이하 BMC라 약칭함)계층은 RLC계층의 상위에 위치하며, 핵심 망에서 전달된 셀 방송 메시지(Cell Broadcast Message; 이하 CB 메시지라 약칭함)를 스케줄링하고, 특정 셀(들)에 위치한 UE들에게 방송하는 기능을 수행할 수 있도록 한다.

[0036] 패킷데이터수렴프로토콜(Packet Data Convergence Protocol; 이하 PDCP라 약칭함)계층은 RLC계층의 상위에 위치하며, IPv4나 IPv6와 같은 네트워크 프로토콜을 통해 전송되는 데이터가 상대적으로 대역폭이 작은 무선 인터페이스상에서 효율적으로 전송될 수 있도록 한다. 이를 위해, PDCP계층은 유선망에서 사용되는 불필요한 제어정보를 줄여주는 기능을 수행하는데, 이 기능을 헤더압축(Header Compression)이라 부르며, 데이터의 헤더(Header)부분에서 반드시 필요한 정보만을 전송하도록 하여, 무선 구간의 전송효율을 증가시키는 역할을 한다.

[0037] L3의 가장 하부에 위치한 무선자원제어(Radio Resource Control; 이하 RRC라 약칭함)계층은 제어평면에서만 정의되며, 무선운반자 (Radio Bearer; 이하 RB라 약칭함)들의 설정, 재설정 및 해제와 관련되어 전송채널 및 물리 채널들의 제어를 담당한다. 이때, RB는 단말과 UTRAN간의 데이터 전달을 위해 제2계층에 의해 제공되는 서비스를 의미하고, 일반적으로 RB가 설정된다는 것은 특정 서비스를 제공하기 위해 필요한 프로토콜 계층 및 채널의 특성을 규정하고, 각각의 구체적인 파라미터 및 동작 방법을 설정하는 과정을 의미한다. 특정 단말의 RRC계층과 UTRAN의 RRC계층이 서로 RRC 메시지를 주고 받을 수 있도록 연결되어 있을 때 해당 단말은 RRC연결상태 (Connected state)에 있게 되며, 연결되어 있지 않을 때 해당 단말은 휴지상태(Idle state) 상태에 있게 된다.

[0038] RRC 상태란 단말의 RRC가 UTRAN의 RRC와 논리적 연결(logical connection)이 되어 있는가 아닌가를 말하며, 연결되어 있는 경우는 RRC 연결상태(RRC connected state), 연결되어 있지 않은 경우는 RRC 휴지상태(RRC idle state) 라고 부른다. Connected state의 단말은 RRC connection이 존재하기 때문에 UTRAN은 해당 단말의 존재를 셀 단위에서 파악할 수 있으며, 따라서 단말을 효과적으로 제어할 수 있다. 반면에 휴지 상태e의 단말은 UTRAN이 파악할 수는 없으며, 셀 보다 더 큰 지역 단위인 Location Area 또는 Routing Area 단위로 핵심망이 관리한다.

[0039] 사용자가 단말의 전원을 맨 처음 켰을 때, 단말은 먼저 적절한 셀을 탐색한 후 해당 셀에서 휴지 상태e에 머무른다. 휴지 상태e에 머물러 있던 단말은 RRC 연결을 맺을 필요가 있을 때 비로소 RRC 연결 과정 (RRC connection procedure)을 통해 UTRAN의 RRC와 RRC 연결을 맺고 RRC connected state로 천이한다. 휴지 상태e에 있던 단말이 RRC 연결을 맺을 필요가 있는 경우는 여러 가지가 있는데, 예를 들어 사용자의 통화 시도 등의 이유로 상향 데이터 전송이 필요하다거나, 아니면 UTRAN으로부터 페이징 메시지를 수신한 경우 이에 대한 응답 메시지 전송 등을 들 수 있다. 휴지 상태e의 단말이 UTRAN과 RRC 연결을 맺기 위해서는 상기한 바와 같이 RRC 연결 과정 (RRC connection procedure)을 진행해야 한다.

[0040] 도 3a는 종래의 이동통신시스템에서 UTRAN이 RRC 연결을 수락하는 경우의 RRC연결설정과정을 설명하기 위한 메시지 흐름도이다. UTRAN이 RRC 연결을 수락하는 경우 단말이 UTRAN으로 RRC연결요청 (RRC connection request) 메시지 전송하고, UTRAN이 단말로 RRC 연결 설정 (RRC connection setup) 메시지 전송하며, 그리고 단말이 UTRAN으로 RRC 연결 설정 완료 (RRC connection setup complete) 메시지 전송하는 단계로 이루어진다.

[0041] 도 3a에서 보는 바와 같이, 휴지 상태e의 단말은 통화 시도 또는 UTRAN의 페이징에 대한 응답 등의 이유로 RRC 연결을 맺고자 할 경우, 먼저 RRC 연결 요청 (RRC connection request) 메시지를 UTRAN으로 전송한다. 이때, RRC 연결 요청 메시지는 단말의 초기단말식별자 (Initial UE identity)와 RRC 연결 이유 (Establishment cause) 등을 포함한다. 초기단말식별자는 단말 고유의 식별자로서, 전세계 어느 지역에서도 해당 단말을 식별할 수 있도록 한다. RRC 연결 이유로는 여러 가지가 있으며, 통화 시도라던가 페이징에 대한 응답 등의 이유가 있

다. 단말은 RRC 연결 요청 메시지를 전송과 동시에 타이머를 구동하고, 타이머가 만료될 때까지 UTRAN으로부터 RRC 연결 설정(RRC connection setup) 메시지 또는 RRC 연결 거절 (RRC connection reject) 메시지를 수신하지 못하면 RRC 연결 요청 메시지를 다시 한번 전송한다. RRC 연결 요청 메시지의 최대 전송 회수는 특정 값으로 제한되어 있다.

[0042] 단말로부터 RRC 연결 요청 메시지를 수신한 UTRAN은 무선 자원이 충분한 경우에는 단말의 RRC 연결 요청을 수락하고, 응답 메시지인 RRC 연결 설정 (RRC connection setup) 메시지를 단말로 전송한다. 이때, RRC 연결 설정 메시지에는 초기단말식별자와 함께 무선망임시식별자 (RNTI, Radio Network Temporary Identity) 및 무선베어러 설정 정보 등을 포함하여 전송한다. 무선망임시식별자는 UTRAN이 connected state 단말을 식별하기 위해서 할당하는 단말 식별자로서, RRC connection이 존재하는 경우에만 사용되며, 또한 UTRAN 내에서만 사용된다. 단말은 RRC connection이 맺어진 이후에는 UTRAN과 초기단말식별자 대신 무선망임시식별자를 사용하여 교신한다. 그 이유는 초기단말식별자는 단말 고유의 식별자인데 이를 빈번하게 사용하게 되면 유출될 염려가 있고, 따라서 보안상의 이유로 RRC 연결 과정에서만 잠시 사용하고 이후에는 무선망임시식별자를 사용하는 것이다.

[0043] RRC 연결 설정 메시지를 수신한 단말은 먼저 이 메시지에 포함되어 있는 초기단말식별자와 자신의 식별자를 비교하여, 수신한 메시지가 자신에게 전송된 메시지인지 확인한다. 확인 결과 자신에게 전송된 메시지인 경우, 단말은 UTRAN이 할당한 무선망임시식별자를 저장하고, 이를 이용하여 UTRAN으로 RRC 연결 설정 완료 (RRC connection setup complete) 메시지를 전송한다. 이때, RRC 연결 설정 완료 메시지에는 단말의 성능 정보 등이 포함된다. 단말이 RRC 연결 설정 메시지를 성공적으로 전송하면, 비로소 단말은 UTRAN과 RRC 연결을 맺게 되고 RRC connected state로 천이한다.

[0044] 그러나, UTRAN은 무선 자원이 충분하지 않은 등의 이유로 단말의 RRC 연결 요청을 거절할 수 있다.

[0045] 도 3b는 UTRAN이 RRC연결을 거절할 경우 RRC연결설정과정을 설명하기 위한 메시지 흐름도이다.

[0046] 단말의 RRC 연결 요청 메시지를 수신한 UTRAN은, RRC 연결을 거절할 필요가 있을 경우 단말로 RRC 연결 거절 (RRC connection reject) 메시지를 전송한다. 이 때, RRC 연결 거절 메시지에는 초기단말식별자와 거절이유를 포함시켜, 단말로 하여금 어떤 이유로 거절되었는가를 알 수 있도록 한다. RRC 연결 거절 메시지를 수신한 단말은 초기단말식별자를 통해 자신의 메시지임을 확인한 후, RRC 연결 시도를 중단한다. 만약 RRC 연결 거절 메시지에 포함된 초기단말식별자가 자신의 초기단말식별자와 다를 경우, 단말은 수신한 메시지를 폐기하고, 계속하여 RRC 연결 설정 메시지 또는 RRC 연결 거절 메시지를 수신 대기한다.

[0047] 그러나, 이와 같은 방법을 이용할 경우, 멀티캐스트 서비스와 같이 복수의 단말이 RRC 연결 요청을 하고 UTRAN이 복수의 단말에게 RRC 연결 거절을 하고자 할 경우, UTRAN은 각각의 단말에 대해 각각의 RRC 연결 거절 메시지를 전송해야 하므로, 연결거절과정이 길어지고 무선 자원의 낭비를 가져온다.

[0048] 더욱이, RRC연결요청 메시지를 전송한 단말이 일정 시간 내에 RRC 연결설정 메시지 또는 RRC연결 거절 메시지를 수신하지 못한 경우, 단말은 RRC 연결 요청 메시지를 재전송 하게 되므로 이로 인해 무선자원의 낭비가 가중된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

[0049] 본 발명은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위해 고안된 것으로서, 본 발명의 목적은 UTRAN이 휴지상태(휴지 상태e)에 있는 복수의 단말로부터 RRC 연결 요청 (RRC connection request) 메시지를 수신하고 복수의 단말에게 RRC 연결 거절 (RRC connection reject) 메시지를 전송해야 할 경우, 하나의 RRC 연결 거절 메시지로 복수 단말의 RRC 연결 요청을 거절할 수 있는 무선자원 관리 방법을 제공하는 것이다.

[0050] 본 발명의 또 다른 목적은 UTRAN이 RRC연결거절 대상 단말들을 그룹화하여 하나의 RRC연결거절 메시지를 해당 단말들에게 멀티캐스트함으로써, 무선자원을 보다 효율적으로 이용할 수 있는 무선자원 관리 방법을 제공하는 것이다.

상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명에 따른 이동통신시스템에서 네트워크와의 통신방법은,

네트워크로 연결요청 메시지를 전송하는 단계와; 상기 연결요청 메시지에 대한 응답으로서, 그룹거절 메시지를 상기 네트워크로부터 수신하는 단계와, 여기서 상기 그룹거절 메시지는 복수의 단말식별자들로 구성된 단말식별 리스트를 포함하고; 상기 단말 식별 리스트 내 복수의 단말 식별자들이 내부 단말 식별자와 동일한 것인지 확인하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

바람직하게는, 상기 그룹 거절메시지는 연결거절이유를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

바람직하게는, 상기 네트워크로 상기 연결요청 메시지를 전송하는 것을 중지하고, 상기 단말 식별자 리스트 내 복수의 단말 식별자들이 내부 단말 식별자와 동일하다면 휴지상태로 진입하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

바람직하게는, 상기 단말 식별자 리스트 내 복수의 단말 식별자들이 내부 단말 식별자와 동일하지 않다면, 상기 네트워크로부터 연결설정메시지 또는 또 다른 그룹거절메시지 중 하나를 대기하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

바람직하게는, 상기 연결요청메시지는, 사용자 서비스와 연관된 네트워크 연결 절차를 개시하기 위해 상기 네트워크로 전송되는 것을 특징으로 한다.

바람직하게는, , 상기 사용자 서비스는, 멀티캐스트 서비스를 포함하는 것을 특징으로 한다.

바람직하게는, 상기 연결요청메시지는, RRC연결요청메시지인 것을 특징으로 한다.

바람직하게는, 상기 그룹거절메시지는, RRC연결그룹거절 메시지인 것을 특징으로 한다.

바람직하게는, 상기 연결거절 이유는, 상기 그룹거절메시지 내 상기 단말식별리스트의 상기 단말 식별자들에 해당하는 모든 단말들에 대한 공통되는 연결거절 이유인 것을 특징으로 한다.

바람직하게는, 상기 복수의 단말식별자는, 상기 네트워크가 연결요청을 거절한 단말들을 식별하는 것을 특징으로 한다.

또한, 상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명에 따른 이동통신시스템에서 수의 단말과 통신하는 방법은,

복수의 단말로부터 하나 또는 다수의 연결요청메시지를 수신하는 단계와; 상기 수신한 하나 또는 다수의 연결요청메시지에 대한 응답으로서, 그룹거절메시지를 상기 복수의 단말에 전송하는 단계를 포함하되, 상기 그룹거절메시지는 복수의 단말식별자들로 구성된 단말 식별자 리스트를 포함하는 것을 특징으로 하는 한다.

바람직하게는, 상기 하나 또는 다수의 연결요청들 중 어떤 것을 수락하고 어떤 것을 거절할 것인가를 결정하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

바람직하게는, 상기 단말식별자리스트 내 복수의 단말식별자는, 연결요청이 거절된 해당 단말을 가리키는 것을 특징으로 한다.

바람직하게는, 상기 그룹거절메시지는, 연결거절 이유를 포함하는 것을 특징으로 한다.

바람직하게는, 상기 그룹거절메시지는, 상기 하나 또는 다수의 연결요청메시지를 수신한 후 일정 시간 구간 내에 전송되는 것을 특징으로 한다.

바람직하게는, 상기 연결거절 이유는, 상기 그룹거절메시지 내 상기 단말식별리스트의 상기 단말 식별자들에 해당하는 모든 단말들에 대한 공통되는 연결거절 이유인 것을 특징으로 한다.

바람직하게는, 상기 하나 또는 다수의 연결요청메시지는, 사용자 서비스와 연관된 네트워크 연결 절차를 개시하는 것을 특징으로 한다.

바람직하게는, 상기 사용자 서비스는, 점 대 다점(point to multipoint) 서비스를 포함하는 것을 특징으로 한다.

바람직하게는, 상기 하나 또는 다수의 연결요청들 중 어떤 것을 수락하고 어떤 것을 거절할 것인가에 대한 결정은, 가능한 무선 자원들과 단말의 우선순위를 고려하는 것을 특징으로 한다.

바람직하게는, 상기 복수의 단말식별자는, 상기 네트워크가 연결요청을 거절한 단말들을 식별하는 것을 특징으로 한다.

발명의 구성 및 작용

[0051] 상기한 목적을 달성하기 위해, 본 발명에 따른 이동통신시스템에서의 무선자원 관리방법에서는 다수의 단말로부터 네트워크가 제공하는 서비스에 접근하기 위한 연결 요청을 받고, 연결 거절 대상 단말들을 그룹화 하고, 상기 그룹에 하나의 연결거절메시지를 전송하여 연결 거절을 알린다.

- [0052] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 무선자원관리방법을 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0053] 이동통신시스템에서 네트워크(UTRAN)는 멀티캐스트 서비스 통지(Notification) 과정을 이용하여 특정 셀 내에서 특정 멀티캐스트 서비스를 수신하고자 하는 단말(UE)의 수를 파악하는 집계(Counting) 기능을 수행한다. 집계 기능은 특정 멀티캐스트 서비스를 제공하는 무선베어러를 점대다(Point-to-multipoint)로 설정할 것인지 점대점(Point-to-point)으로 설정할 것인지를 결정하는데 사용되는 기능인데, 네트워크는 해당 셀에 존재하는 단말의 수가 문턱값보다 적을 경우 점대점 무선베어러를 설정하고, 해당 셀에 존재하는 단말의 수가 문턱값보다 많을 경우 점대다 무선베어러를 설정하게 된다. 특정 서비스에 대해 점대점 무선베어러가 설정될 경우, 그 서비스를 수신하고자 하는 단말은 모두 RRC 연결 상태에 있게 된다. 하지만, 특정 서비스에 대해 점대다 무선베어러가 설정될 경우, 그 서비스를 수신하고자 하는 단말 모두가 RRC 연결상태에 있을 필요는 없으며, RRC 휴지 상태의 단말도 상기 점대다 무선베어러를 통해 멀티캐스트 서비스를 수신할 수 있다.
- [0054] 멀티캐스트 서비스에서 이러한 집계 기능을 통한 무선베어러 타입의 선택은 무선 자원을 효율적으로 사용하기 위해 필수적이며, 멀티캐스트 서비스 시작 전이나 서비스 중에 주기적으로 일어난다. 네트워크의 단말 수 집계를 위해 휴지 상태에 있는 단말은 서비스 통지(Notification)를 받으면 곧바로 네트워크에게 RRC 연결 요청 메시지를 전송한다. 네트워크는 서비스 통지 이후 단말로부터 RRC 연결 요청 메시지를 수신하면, 이를 통해 셀 내에 특정 멀티캐스트 서비스를 수신하고자 하는 단말의 수를 집계(Counting)하여 멀티캐스트 서비스의 무선베어러 타입을 결정하며, 무선 자원 상태에 따라 일정 개수의 단말들에게는 RRC 연결 설정(RRC connection setup) 메시지를 전송하여 RRC 연결상태에서 해당 서비스를 수신하도록 하고, 그 외의 단말들에게는 RRC 연결 거절(RRC connection reject) 메시지를 전송하여 RRC 휴지 상태에서 해당 서비스를 수신하도록 제어한다.
- [0055] 일반적으로 멀티캐스트 서비스는 많은 수의 단말을 대상으로 하는 서비스이기 때문에, 네트워크는 서비스 통지 이후 많은 수의 단말로부터 거의 동시에 RRC 연결 요청 메시지를 수신하게 된다.
- [0056] 본 발명에서는 네트워크가 동일한 RRC 연결 거절 이유를 갖는 복수의 단말에게 RRC 연결 거절 메시지를 전송해야 할 경우, 복수 개의 초기단말식별자로 이루어진 초기단말식별자리스트와 상기 동일한 RRC 연결 거절 이유를 포함한 RRC연결그룹거절 메시지를 전송한다. 이 메시지를 수신한 단말들은 메시지에 포함된 초기단말식별자리스트에 자신의 초기단말식별자와 동일한 식별자가 포함되어 있는지 확인한 후, 초기단말식별자리스트에 자신의 초기단말식별자와 동일한 식별자가 있는 경우에는 RRC 연결 요청을 중지하고 휴지상태에 대기하며, 리스트에 자신의 초기단말식별자와 동일한 초기단말식별자가 없는 경우에는 계속하여 네트워크으로부터 RRC연결설정메시지 또는 RRC연결거절메시지를 수신 대기한다.
- [0057] 도 4는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 무선자원 관리방법을 설명하기 위한 개략도이다.
- [0058] 도 4에서 보는 바와 같이, 먼저 네트워크가 단말1~4로부터 동일한 연결 이유를 갖는 RRC연결요청메시지를 수신하였을 경우, 네트워크는 어떤 단말의 요청을 수락하고 어떤 단말의 요청을 거절할 지를 결정한다. 이 때, 무선 자원 상황, 단말의 우선 순위 등이 고려될 수 있다. 도 4에서 네트워크는 단말1의 요청은 수락하고 단말2~4의 요청은 거절하기로 결정한다. 네트워크는 RRC 연결 요청을 수락한 단말1에 대해서는 초기단말식별자1, 무선망임시식별자1, 및 무선베어러정보 등을 포함한 RRC연결설정메시지를 단말1에 전송한다. 이 때, 무선망임시식별자와 무선베어러정보 등은 각각의 단말마다 다른 값이 할당되므로, RRC연결설정메시지는 연결 요청을 수락한 단말 각각에게 전송하는 것이 바람직하다.
- [0059] 네트워크는 단말1에 RRC연결설정메시지를 전송하는 것과 동시에 연결 요청을 거절한 단말2~4에 대해서는 RRC연결그룹거절메시지를 전송한다. RRC 연결 그룹 거절 메시지에는 연결 요청을 거절할 단말들의 초기단말식별자들을 나열한 초기단말식별자리스트를 포함하여, 이 메시지를 수신한 단말들로 하여금 수신한 메시지가 자신에게 온 메시지인지를 판단할 수 있도록 한다. 네트워크는 하나의 RRC 연결 그룹 거절 메시지로서 복수 단말의 연결 요청을 거절해야 하므로, 동일한 거절이유를 갖는 단말들에 대해서만 RRC 연결 그룹 거절 메시지를 전송하는 것이 바람직하다. 또한, 네트워크이 복수 단말로부터 오랜 시간에 걸쳐 RRC 연결 요청 메시지를 수신한 다음, 이들 요청을 모아서 RRC 연결 그룹 거절 메시지를 전송한다면, 연결 요청 메시지를 일찍 전송한 단말은 네트워크로부터의 응답이 없기 때문에 다시 한번 RRC 연결 요청 메시지를 전송할 위험이 있으므로, 네트워크는 일정 시간 구간 내에 수신한 단말들의 연결 요청에 대해서만 하나의 RRC 연결 그룹 거절 메시지를 전송하는 것이 바람직하다. 즉, 네트워크는 RRC 연결 그룹 거절 메시지를 구성할 때에, 동일한 거절이유를 가지며, 동일한 시간 또는 일정한 시간 구간 내에 RRC 연결을 요청한 단말에 대해서만 RRC 연결 그룹 거절 메시지를 구성한다.
- [0060] RRC 연결을 요청한 단말2~4는 네트워크로부터 RRC연결그룹거절메시지를 수신하면, 먼저 초기단말식별자리스트

에 자신의 초기단말식별자가 포함되어 있는지 확인한다. 만약, 자신의 초기단말식별자가 포함되어 있다면 단말은 더 이상의 RRC 연결 요청을 중지하고 휴지 상태를 유지한다. 만약, 리스트에 자신의 식별자가 포함되어 있지 않다면, 단말은 수신한 RRC연결그룹거절메시지를 폐기하고, 계속하여 RRC 연결 설정 메시지 또는 RRC 연결 그룹 거절 메시지의 수신을 대기한다.

[0061] 도 5는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 무선자원 관리방법을 설명하기 위한 순서도이다.

[0062] 도 5에서 보는 바와 같이, 네트워크는 특정 서비스 가입자들에게 해당 서비스를 제공하기 위해 먼저 서비스통지 메시지를 방송한다 (S501). 서비스 영역 내에 해당 서비스에 가입한 단말들은 상기 서비스통지메시지를 받자마자 RRC 연결요청메시지를 네트워크로 전송하고, 네트워크는 상기 단말들로부터 수신되는 RRC연결요청메시지를 수신하여 (S503), 상기 RRC연결요청메시지를 근거로 서비스 영역 내에 위치한 가입 단말들의 수(N)를 산출한다 (S503). 계속해서 네트워크는 상기 서비스 영역 내의 해당 서비스 가입 단말의 수(N)가 문턱값 ($N_{Threshold}$)보다 큰지를 판단하여 (S504) 가입 단말의 수(N)가 문턱값($N_{Threshold}$) 보다 작은 경우 점대점 무선베어러를 설정하여 (S505) 해당 단말들에 RRC연결설정메시지를 전송하고 (S506), 문턱값보다 크거나 같은 경우 점대다 무선베어러를 설정한다 (S506). 점대다 무선베어러가 설정된 경우, 네트워크는 각각의 RRC연결요청메시지에 따라 각각의 가입 단말이 연결 거절 대상인지를 판단하여 (S508), 연결거절 대상이 아닌 단말에 대해서는 각각의 단말에 대해 RRC연결설정메시지를 전송한다. 상기 RRC연결설정메시지에는 무선망 임시식별자와 무선베어러정보 같이 각각의 단말마다 다른 값을 갖는 정보를 포함하므로 상기 RRC연결요청메시지는 각각의 단말에 따로따로 전송된다. 반면, 연결거절 대상 단말들에 대해서 네트워크는 해당 단말들에 대한 정보를 저장하고 (S509), RRC연결그룹메시지를 생성하여 (S510) 연결거절 대상 단말들에게 멀티캐스트 방식으로 전송한다(S511). 상기 연결거절 대상 단말 정보는 각 단말의 초기단말식별자와 거절이유를 포함하고 있으며 초기단말식별자 및 거절이유는 RRC연결그룹거절메시지를 생성하는데 이용된다.

[0063] 상기 RRC연결그룹거절메시지는 연결거절 대상 단말들의 초기단말식별자들의 리스트와 거절이유를 포함한다. 네트워크는 하나의 RRC연결그룹메시지로 복수의 단말의 연결 요청을 거절해야 하므로, 동일한 거절이유를 갖는 단말들에 대해서만 RRC 연결그룹거절 메시지를 전송하는 것이 바람직하다.

[0064] 도 6은 상기 도 5의 RRC연결그룹거절메시지를 생성하는 과정을 설명하기 위한 순서도이다.

[0065] 네트워크는 상기 도5의 S509단계에서 저장된 정보를 기초로 동일한 거절이유를 갖는 단말들을 그룹화하고 (S601), 동일한 거절이유를 갖는 단말들의 초기단말식별자 추출하여 거절 대상 단말들의 초기단말식별자 리스트를 작성한다(S602). 네트워크는 상기 거절이유별로 초기단말식별자 리스트를 포함하는 RRC연결그룹거절메시지를 생성한다(S603).

발명의 효과

[0066] 본 발명에 따른 무선자원 관리 방법에서는 RRC 연결 요청을 거절하고자 하는 복수의 단말들을 하나의 그룹화하여 하나의 RRC 연결 그룹 거절 메시지를 상기 그룹에 전송함으로써 무선 자원의 낭비를 최소화하고 요청한 단말에 대한 응답이 신속히 이루어져 무선 자원을 더욱 효율적으로 관리 운용할 수 있다. 이와 같은 효과는 복수의 단말에게 멀티캐스트 서비스를 하는 경우에 더욱 큰 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0001] 도 1은 UMTS 망 구조를 설명하기 위한 블록도;

[0002] 도 2는 상기 도1의 Uu 인터페이스에 적용되는 무선 인터페이스 프로토콜의 구조를 설명하기 위한 블록도;

[0003] 도 3a는 종래의 이동통신시스템에서 UTRAN이 RRC 연결을 수락하는 경우의 RRC연결설정과정을 설명하기 위한 메시지 흐름도;

[0004] 도 3b는 UTRAN이 RRC연결을 거절할 경우 RRC연결설정과정을 설명하기 위한 메시지 흐름도;

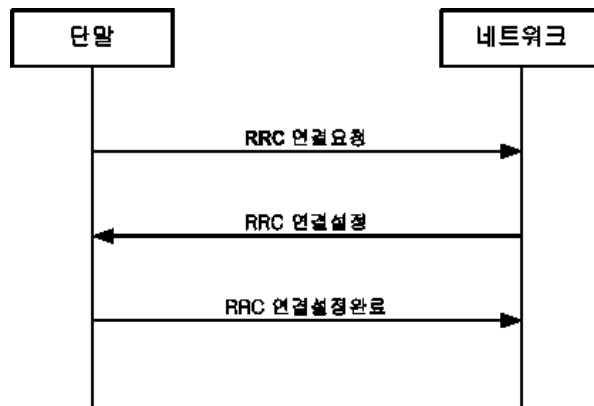
[0005] 도 4는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 무선자원 관리방법을 설명하기 위한 개략도

[0006] 도 5는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 무선자원 관리방법을 설명하기 위한 순서도; 그리고

[0007] 도 6은 상기 도 5의 RRC연결그룹거절메시지를 생성하는 과정을 설명하기 위한 순서도이다

[0008] <도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

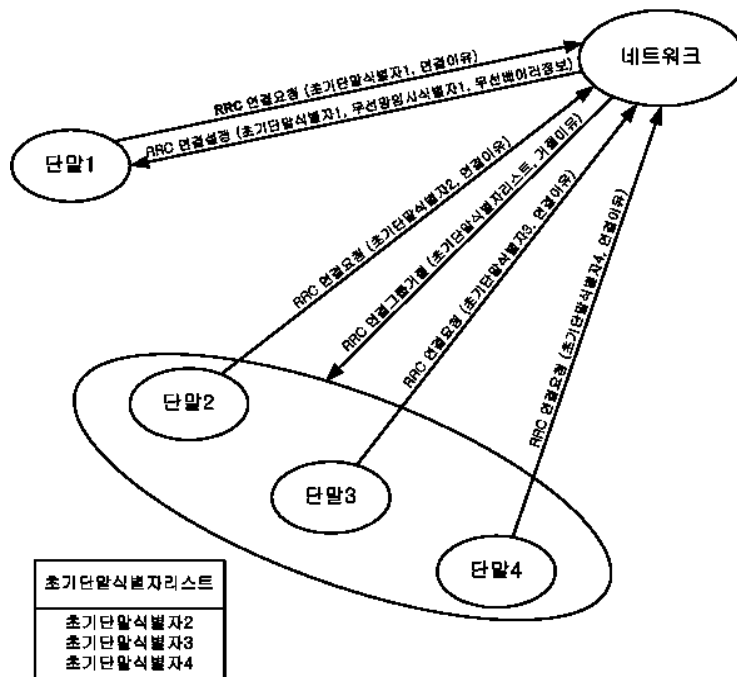
도면3a



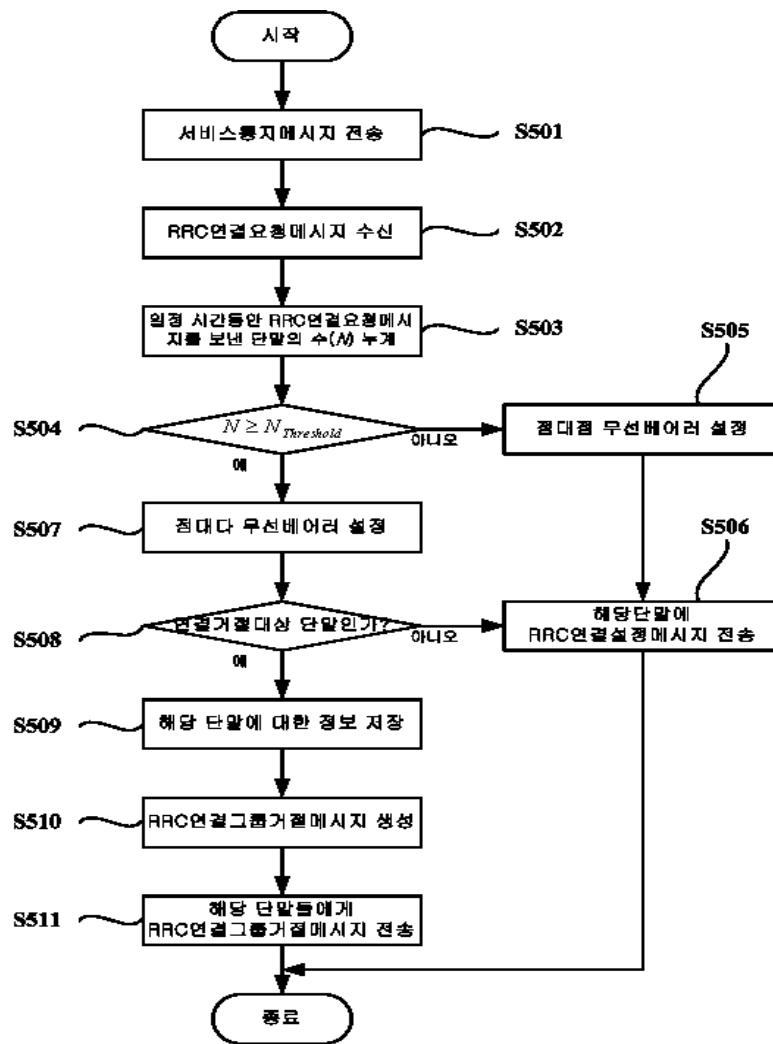
도면3b



도면4



도면5



도면6

