(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.[6]
H04Q 7/22

(45) 공고일자 2004년07월01일
(11) 등록번호 10-0425257
(24) 등록일자 2004년03월18일

(21) 출원번호 10-1998-0702941
(22) 출원일자 1998년04월23일
번역문 제출일자 1998년04월23일
(86) 국제출원번호 PCT/SE1996/001344
(86) 국제출원출원일자 1996년10월21일
(65) 공개번호 10-1999-0067005
(43) 공개일자 1999년08월16일
(87) 국제공개번호 WO 1997/16039
(87) 국제공개일자 1997년05월01일

(81) 지정국 국내특허 : 아일랜드, 알바니아, 오스트레일리아, 보스니아-헤르체고비나, 바베이도스, 불가리아, 브라질, 캐나다, 중국, 쿠바, 체코, 에스토니아, 그루지야, 헝가리, 이스라엘, 아이슬란드, 일본,

AP ARIPO특허 : 케냐, 레소토, 말라위, 수단, 스와질랜드,

EA 유라시아특허 : 아르메니아, 아제르바이잔, 벨라루스,

EP 유럽특허 : 오스트리아, 벨기에, 스위스, 리히텐슈타인, 독일, 덴마크, 스페인, 프랑스, 영국, 그리스, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투칼, 오스트리아, 스위스, 리히텐슈타인, 독일, 덴마크, 스페인, 핀랜드, 영국,

(30) 우선권주장 08/581475 1995년10월24일 미국(US)

(73) 특허권자 텔레폰아크티에볼라게트 엘엠 에릭슨
스웨덴,스톡홀름, 에스-126 25

(72) 발명자 칼 마그너스 돈버그
스웨덴왕국 스톡홀름 에스-115 29 린드브라드데 기어스가탄 10

올레프 그림런드
스웨덴왕국 솔나 에스-171 53 하가베겐 6

마그너스 안더슨
스웨덴왕국 스톡선드 에스-182 75 이지더스티겐 111

(74) 대리인 권동용
서장찬
최재철

심사관 : 정해곤

# (54) 패킷교환무선채널트래픽감독방법및장치

요약

패킷 교환 무선 채널(PRCH) 트래픽 감독을 위한 방법과 시스템이 서술된다. PRCH 감독 기능(414)은 PRCH 상에서 전송된 각각의 데이터 패킷에 대한 패킷 리포트(1002)를 수신한다. PRCH 감독 기능은 PRCH 상에서 각각의 패킷 호출에 대한 평균 데이터 트래픽(1012)의 추정값, PRCH 상에서 평균 데이터 트래픽(1012)의 추정 값 및 PRCH 상에서

평균 패킷 지연(1014)의 추정값을 계산한다. 계산은 PRCH상에서 업링크 및 다운링크 각각에 대해 행해지거나 PRCH의 결합된 업링크 및 다운링크에 대한 값으로 행해질 수 있다. 그리고 나서, 계산 결과는 패킷 호출이 PRCH로 승인되어야만 하는지 또는 패킷 호출이 PRCH로부터 방출되어야 하는지를 결정하기 위하여 사용된다.

## 대표도

도 10

## 명세서

### 기술분야

본 출원은 1995년 9월 18일자로 출원되고, 명칭이 'PACKET SWITCHED TRAFFIC MANAGEMENT IN A CELLULAR TELECOMMUNICATION SYSTEM'이며, 대리인의 일람번호가 27946-00106인 미국 특허출원 제08/529,599호의 연속 일부 출원이다.
본 발명은 패킷 교환 전기통신 시스템에 관한 것이며, 특히 전기통신 시스템에서 패킷 교환 무선 채널 트래픽 감독을 위한 방법 및 시스템에 관한 것이다.

### 배경기술

셀룰러 전기통신 시스템에서 많고 다양한 서비스를 제공하기 위한 능력이 개발됨에 따라, 패킷 교환 서비스가 셀룰러 전기통신 분야에서 점점 중요한 역할을 하게 될 것이다. 많은 컴퓨터와 관련 데이터 서비스를 셀룰러 시스템에 적용하는 것은 셀룰러 전기통신 시스템의 무선 링크를 통해 단일 또는 다수의 데이터 패킷의 전송을 필요로 한다. e-메일과 텔레-뱅킹과 같은, 이들 서비스중 몇몇은 저장 및 전송 짧은 메시지 서비스로 구현될 수 있다. 그러나, 단말기 에뮬레이션, 근거리 통신망, 은행 서버 액세스 및 신용카드 확인과 같은 다른 서비스들은 대화식으로 사용될 필요가 있고, 시간 지연이 짧을 필요가 있으며 광범위하게 변하는 길이의 데이터 패킷을 취급하기 위한 능력을 필요로 한다. 미래의 셀룰러 시스템은 효율적인 패킷-데이터 서비스로 그러한 서비스를 지원해야만 한다는 것이 확실하다.
패킷 데이터 서비스의 중요성을 인식하여서, 유럽 2+ 그룹 특정 이동(Group Special Mobile : GSM) 셀룰러 시스템용 서비스를 개발하기 위한 유럽 전기통신 표준 협회(ETSI)의 노력이 현재 진행중이다. 또한 이러한 인식으로, RACE II Code Division Testbed(CODIT) Project(R2020)에서 패킷-데이터 서비스 능력을 현재 개발중인 범용 이동 전화 시스템(UMTS)으로 설계하기 위한 노력이 진행중이다. CODIT 프로젝트는 코드 분할 다중 접속(CDMA)기술을 사용하여 미래 이동 전기통신 시스템을 규정하기 위해 유럽공동체 위원회에 의해 설정되었다.
셀룰러 전기통신 네트워크에서 패킷-교환 데이터 서비스는, 네트워크 사용자로부터 이동국 사용자로의 호출이 패킷 교환 무선 채널(PRCH)의 공용 다운링크(DL) 상에서 패킷 교환 이동국으로 전송되고, 하나 이상의 이동국 사용자가 PRCH의 업링크(UL)를 공유하는 것을 특징으로 한다. DL PRCH는 큐(queue)에 근거하여 네트워크 사용자에 의해 공유된다. UL PRCH는 이동국 사용자가 필요로 할 때, 데이터를 시스템에 전송하기 위하여 임의의 방법으로 채널에 액세싱하는 이동국 사용자에 의해 공유된다.
PRCH로의 액세스를 허용하는 일반적인 방법은 완전히 패킷-교환 경쟁 모드(packet-switched contention mode)를 사용하는 것이다. 현재 규정된 CODIT UMTS 패킷-데이터 서비스는 경쟁-모드 형태이다. 패킷-교환 경쟁 모드에서, 이동국 사용자는 데이터를 전송할 필요가 있을 때, PRCH 상에 데이터 패킷을 전송한다. 전송하는 이동국 사용자의 신원은 각 데이터 패킷 내에 포함된다. 이동국 사용자에 의한 데이터 패킷의 전송은 랜덤으로 행해지거나, 패킷-데이터 채널이 현재 다른 이동국에 의해 사용되지 않는다는 것을 나타내는 유휴 신호(idle signal)를 감지시 행해질 수 있다. 둘 이상의 이동국 사용자가 유휴 패킷-데이터 채널에 대하여 동시에 경쟁한다면, 시스템은 채널로 하나의 액세스만을 허용할 것이다. 채널에 액세싱을 실패한 이동국 사용자는 시스템에 의해 수용될 때까지 데이터 패킷의 전송을 반복해야만 한다. 이동국 사용자에게 데이터 패킷을 전송하는 시스템 사용자는 또한 큐 내에 위치됨으로써 다운링크에 대하여 경쟁한다.
그러한 시스템에서 각 사용자가 랜덤 방식으로 패킷-교환 채널에 액세스하기 때문에, 셀룰러 시스템의 패킷-교환 무선 채널 사이에서, 이 채널로 그리고 이 채널로부터의 제어되지 않은 사용자의 흐름은 시스템에서 패킷 전송 지연을 발생시킨다. 지연은 업링크 상의 이동국 사용자 및 다운링크 상의 이동국 사용자에게 전송하는 네트워크 사용자와 둘 모두에 의해 초래될 수 있다. 패킷 교환 채널에서 패킷 호출의 수가 증가하기 때문에, 각 패킷 호출에 대한 평균 전송 지연이 증가한다. 몇몇 응용에서, 지연을 수용될 수 없다.
그러므로, 셀룰러 시스템의 하나 이상의 패킷 교환 무선 채널 상에서 패킷 전송 지연을 제어하기 위한 방법과 시스템이 필요로 된다. 경쟁하는 패킷 호출이 소정의 기준에 따라 패킷 무선 채널로 들어가기 위하여 선택적으로 선택될 수 있는 경우, 긴 패킷 지연 시간을 허용할 수 없는 응용에서 패킷 교환 채널 사용자에 대한 지연이 피해지며 감소될 수 있다.
하나 이상의 패킷 교환 무선 채널 사이에서, 이 채널로 그리고 이 채널로부터 우선권이 있는 사용자의 흐름을 최대 허

용 패킷 전송 지연을 갖는 각 패킷 교환 무선 채널로 관리하기 위한 방법과 시스템은 그러한 필요성을 충족시킨다.

## 발명의 상세한 설명

본 발명의 패킷교환 무선 채널(PRCH) 트래픽 감독을 위한 방법 및 시스템을 제공한다. 본 발명은 시스템 운영자가 패킷 호출에서 초래될 수 있는 최대 평균 패킷 전송 시간 지연을 설정하도록 한다. 시스템의 하나 이상의 PRCH 상에서 최대 평균 시간 지연을 설정하여 PRCH 상에서 패킷 호출에서의 지연을 모니터함으로써, 시스템 운영자는 PRCH 사용자가 수용될 수 없는 지연을 겪지 않도록 할 수 있다. 이것은 사용자가 PRCH를 사용하기 위하여 랜덤하게 경쟁하는 종래의 경쟁 모드 패킷 교환 시스템과 관련된 문제점을 해결한다. 그러한 종래의 시스템에서, 패킷에 대한 평균 시간 지연은 PRCH에 대해 경쟁하는 사용자의 수가 증가함에 따라 증가한다.
한 실시예에서, 본 발명은 전기통신 시스템의 각각의 PRCH에 대한 PRCH 트래픽 감독 기능을 포함한다. 트래픽 감독 기능은 PRCH 상으로 각각의 데이터 패킷 전송을 위해 시스템 내에서 발생된 패킷 리포트 내에 포함된 데이터를 사용한다. 새로운 패킷 리포트를 수신시, 트래픽 감독 기능은 (시간에서의) 패킷 크기 값, 패킷 지연 값 및 사전 패킷 리포트가 수신된 이후에 경과된 시간 값을 계산한다. 그리고나서, 패킷 크기, 패킷 지연 및 경과 시간이 사용되어 각 패킷 호출에 대한 평균 데이터 트래픽의 추정값, PRCH에 대한 평균 데이터 트래픽의 추정값 및 PRCH에 대한 평균 패킷 지연의 추정값을 계산하도록 한다. 그리고 나서, 트래픽 감독 기능에서 계산된 값이 사용되어 PRCH 상에서 트래픽이 정체될 때, 패킷 호출이 PRCH로 수용되어야만 하는지 또는 패킷 호출이 PRCH로부터 방출되어야만 하는지를 결정하도 록 한다.
PRCH 트래픽 감독 기능은 또한 과도 트래픽 모니터를 포함한다. 과도 트래픽 모니터는 PRCH 상에서 각각의 패킷 호출에 대한 평균 데이터 트래픽의 추정값을 모니터하여 평균 데이터 트래픽이 그 패킷 호출에 대해 필요로되는 최대 데이터 트래픽을 초과하는지를 결정하도록 한다. 평균 데이터 트래픽이 임의의 패킷 호출에 대해 필요로되는 최대 데이터 트래픽을 초과한 경우, 패킷 호출은 PRCH로부터 방출될 수 있다.
본 실시예의 대안에서, 각 패킷 호출에 대하여 추정된 평균 데이터 트래픽, PRCH에 대하여 추정된 평균 데이터 트래픽 및 PRCH에 대하여 추정된 평균 패킷 지연은 PRCH의 다운링크와 업링크 각각에 대해 계산되거나 PRCH의 결합된 업링크 및 다운링크에 대한 값으로서 계산될 수 있다. 과도 트래픽 모니터는 또한 PRCH의 업링크와 다운링크 각각에서 트래픽을 모니터하거나 PRCH의 결합된 업링크 및 다운링크 상에서 트래픽을 모니터할 수 있다.

## 도면의 간단한 설명

본 발명의 방법 및 시스템은 첨부 도면과 함께 이하의 상세한 설명을 참조하여 완전히 이해될 수 있다.
도 1은 본 발명이 구현될 수 있는 셀룰러 전기통신 시스템의 블럭도.
도 2는 본 발명이 구현될 수 있는 셀룰러 전기통신 시스템의 패킷 스위칭 기능을 위한 제어 평면 프로토콜 구조를 설명하는 도면.
도 3A와 3B는 본 발명의 실시예에 따라 동작하는 셀룰러 시스템 패킷 무선 채널의 다운링크와 업링크 각각에서 신호의 교환을 설명하는 도면.
도 4는 본 발명의 실시예에 따라 동작하는 셀룰러 시스템 내의 패킷 무선 트래픽 관리 기능의 기능적인 블럭도.
도 5A-5D는 본 발명이 실시예에 따른 패킷 무선 채널 관리 기능보다 앞선 공정 단계를 설명하는 흐름도.
도 6은 본 발명의 실시예에 따른 패킷 무선 채널 제어기 트래픽 감독 기능보다 앞선 공정 단계를 설명하는 흐름도.
도 7은 본 발명의 실시예에 따른 패킷 무선 채널 제어기 승인 제어 기능보다 앞선 공정 단계를 설명하는 흐름도.
도 8A-8C는 본 발명의 실시예에 따른 패킷 무선 채널 제어기 정체 제어 기능보다 앞선 공정 단계를 설명하는 흐름도.
도 9는 본 발명의 실시예에 따른 패킷 무선 채널 자원 관리기보다 앞선 공정 단계를 설명하는 흐름도.
도 10은 본 발명의 실시예에 따른 패킷 트래픽 감독을 설명하는 개략적인 블럭도.
도 11은 본 발명의 실시예에 따른 패킷 트래픽 정체 제어 기능을 설명하는 개략적인 블럭도.

## 실시예

도 1을 참조하여, 본 발명이 구현될 수 있는 셀룰러 전기통신 시스템(100)의 블럭도가 설명된다. 셀룰러 시스템(100)은 이동국 제어 노드(MCN)(102), 무선 네트 워크 제어기(RNC)(104 및 106), 기지국(BS)(108, 110, 112, 114, 116 및 118) 및 이동국(MS)(120, 122 및 124)을 포함한다. 각 기지국(108, 110, 112, 114, 116 및 118)은 기지국의, 셀로 불리는 무선 유효범위 영역 내에서 이동국과의 시스템 무선 통신을 제어한다.
이동국(120, 122 및 124)은 자신이 위치되는 기지국의 유효범위 영역에 따라서 기지국(108, 110, 112, 114, 116 및 118)중 특정 기지국과 통신한다. 도 1에서, 이동국(120, 122 및 124)은 무선 인터페이스(128, 130 및 132)를 통하여 기지국(108, 112 및 116)과 각각 통신하는 것으로 도시되어 있다. 기지국(108, 110 및 112)은 무선 네트워크 제어기(104)에 접속되며 기지국(114, 116 및 118)은 무선 네트워크 제어기(106)에 접속된다. 무선 네트워크 제어기(104 및 106)는 차례로 이동국 제어 노드(102)에 접속된다. 이동국 제어 노드(102)는 고정 네트워크(126)로의 셀룰러 시스템의 상호접속을 지원하는 스위칭 센터이다. 이동국 제어 노드(102)는 지상선 또는 다른 등가 접속에 의해 고정 네트워크(126)에 접속될 수 있다. 고정 네트워크(126)는 인터넷 네트워크, 공중 교환 전화 네트워크(PSTN), 종합 정보 통신 네트워크(ISDN), 패킷 교환 공중 데이터 네트워크(PSPDN), 또는 X.25시스템을 포함한다. 도 1의 셀룰러 전기통신 시스템이 특정한 구성으로 도시되어 있지만, 블럭도는 본 발명이 구현될 수 있는 시스템의 전형적인 구성이다. 본 발

명은 사용자가 패킷 교환 무선 채널(PRCH)에 대해 경쟁하는 임의의 패킷 교환 무선 시스템에 적용된다.
본 발명의 실시예에서, 셀룰러 시스템(100)은 본 발명의 PRCH 관리 기능에 의해 제어되는 CODIT/UMTS를 위해 규정된 PRCH 경쟁 모드 액세스와 함께, Code Division Testbed(CODIT) Universal Mobile Telephone System(UMTS) 프로젝트를 위해 개발된 프로토콜에 따라 동작한다. UMTS는 다중-속도 인터페이스 구조를 갖는 직접 시퀀스 코드 분할 다중 액세스(DS-CDMA)를 사용하는 이동 통신 시스템이다. 패킷 무선 서비스는 CODIT/UMTS 시스템에서, 하나 이상의 PRCH를 통하여 이동국(120, 122 및 124)으로 제공된다. 각 기지국(108, 110, 112, 114, 116 및 118)은 무선 네트워크 제어기(104 및 106) 또는 이동국 제어 노드(102)의 요청시 하나 이상의 PRCH를 설정하고 종결한다. PRCH는 9.6kbps(협대역 채널)까지 또는 64kbps(중간 대역 채널)까지의 가변 이동국 데이터 속도로 업링크(UL)와 다운링크(DL)둘 모두 상에서 독립적으로 동작할 수 있는 완전한 이중이며 비대칭인 채널이다. MCN(102)은 단일 셀 내에서 단일의 PRCH에 다수의 이동국을 접속시킬 수 있다. PRCH 상에서 여러 이동국을 구별하기 위하여, 자신이 액세스를 승인할 때, MCN(102)은 각 이동국에, 가상 접속 식별자(VCI)를 할당한다. VCI는 k 개의 비트 번호로 표시되며 MCN (102)에 의해 제어되는 영역 내에서 특정 어드레스로서의 역할을 한다.
PRCH는 이동국(120, 122 및 124)과 네트워크 사이에서 프래그먼팅된 패킷(fragmented packet)을 전송하기 위해 10개의 ms 타임 슬롯으로 구성된다. DL 상에서, 이동국 제어 노드(102)는 UL 상에서의 액세스와 데이터 전송을 제어하기 위한 정보 및 이동국 데이터 패킷을 하나의 이동국 또는 동시에 다수의 이동국으로 전송할 수 있다. UL에서, 이동국이 동일한 기지국의 유효범위 영역 내에 존재하는 경우, UL PRCH로의 액세스를 공유할 수 있다. PRCH로 액세스한 후에, 이동국은 물리적인 채널을 통하여 패킷을 시스템으로 전송한다. 논리 채널(PRCH)은 물리적인 데이터 채널(PDCH)과 물리적인 제어 채널(PCCH)을 포함하는 두 개의 물리적인 채널상의로 맵핑된다. 한 PRCH를 지원하기 위해 두 개의 기지국 송수신기가 필요로 된다.
도 2를 참조하여, CODIT/UMTS의 패킷 교환 기능을 위한 프로토콜 스택(200)이 설명된다. 이동국에서, 이동국 프로토콜 스택(MS/PS)(218)은 네트워크 층(202), 데이터-링크 제어(DLC)층(204), 중간 액세스 제어(MAC)층(206), 및 물리적 층(208)을 포함한다. 네트워크 측 상에서, 네트워크 프로토콜 스택(NW/PS)(220)은 MCN 또는 RNC이 둘중 하나 내에 위치된 네트워크 층(210)과 DCL층(212), 기지국과 MCN 또는 RNC 내에 위치되는 중간 액세스 층(MAC)(214), 및 물리적 층(216)을 포함한다.
네트워크 층(202)의 비접속 패킷 서비스(CLPS) 엔티티는 이동국으로 패킷 서비스를 제공한다. 네트워크 층(210)의 CLPS는 패킷 데이터 네트워크로 등록, 인증, VCI할당과 관리 및 인터페이싱의 기능을 제공한다. 패킷 호출 동안, CLPS 엔티티는 전용 제어 채널(DCCH 또는 CC)을 통하여 패킷 서비스 설정 신호를 최초로 루팅시키기 위해 국부 링크 관리기(LLA)를 사용한다. 패킷 서비스 설정 이후에, 이동국은 PRCH에 접속되고 이동국 데이터 패킷을 포함한 CLPS 간의 모든 메시지는 DLC를 통과하여 패킷-무선(PR)제어 엔티티로 간다. PR 엔티티는 또한 핸드오버, 접속 재-설정 등과 같은 일반적인 이동 전화 시스템의 기능에 대한 책임이 있다.
PRCH에서 전송될 패킷들은 프래그먼팅되고, 수신측에서 전송 에러를 검출하 기 위하여 블록 코드(BC)로 보호되고, 컨벌루션 방식으로 엔코딩되며, 인터리빙되고(IL), 멀티플렉서(MUX)를 통해 스위칭되고 나서 PDCH를 통해 전송된다. 예를 들어, 출력 제어를 위한 제어 정보가 PCCH를 통해 전송될 수 있다. 수신측에서, 프래그먼트는 수신된 샘플로부터 재구성되고, 패킷으로 재조립되어 비접속 패킷 서비스(CLPS) 엔티티로 전송된다. 수신측의 블록 디코더가 에러있는 패킷 프래그먼트의 수신을 검출할때, 패킷 무선 제어 기능은 이것의 재전송을 요청한다. 셀룰러 시스템(100)에서, 기지국(108, 110, 112, 114, 116 및 118)에 의해 제어되는 셀들중에 분산된 여러 개의 PRCH가 존재할 수 있다.
도 3A와 3B를 참조하여, 본 발명에 따라 동작하는 셀룰러 시스템 PRCH의 업링크(UL)와 다운링크(DL) 각각에서의 신호 교환이 설명된다. 도 3A와 3B는 이동국(MS)(300)과 네트워크(NW)(302)간의 신호 교환을 도시한 것이다. 이동국(300)은 기능적으로 이동국 프로토콜 스택(MS/PS)(218) 및 이동국 시스템 관리기(manager)(MS/SM)(220)로서 도시되어 있다. 네트워크(302)는 기능적으로 네트워크 프로토콜 스택(NW/PS)(222)과 네트워크 시스템 관리기(NW/SM)(224)로서 도시되어 있다. 프로토콜 스택은 데이터 전송에 대한 책임이 있으며 시스템 관리기는 네트워크와 이동국 간의 접속을 제어하고 감독할 책임이 있다.
업링크(UL) 패킷 전송과 수신을 위해, 다음 방식이 사용된다(단계는 도 3A에서 넘버링한 화살표에 대응한다).
1U. MS/PS(218)가 세 가지 상이한 종류의 패킷을 NW/PS(222)로 전송할 수 있는데, 이들 중 두 개는 승인(acknowledgment)을 필요로 한다.
a. 승인을 필요로 하는 패킷:
· 사용자 데이터를 포함하는 패킷과
피기백 다운링크 리포트((piggy-backed downlink report)(DLR)와 함께 사용자 데이터를 포함하는 패킷들.
b. 승인을 필요로 하지 않는 패킷들:
· DLR만을 포함하는 패킷들.
타이머는 승인을 필요로 하는 패킷이 전송될때, MS/SM(220)에서 설정된다. 승인이 수신되기 전에 타이머가 만료된 경우, 패킷은 손실된 것으로 간주된다.
2U. 모든 UL 데이터 패킷에 대해, 품질 샘플이 NW/SM(224)로 전송된다. UL 패킷의 종단에서, 그 특정 패킷에 대한 최종 품질 샘플이 전송되었다는 것을 나타내는 패킷 중단 신호가 NW/SM(224)로 전송된다.
3U. UL 데이터 패킷을 수신한 후에, UL 패킷 리포트가 NW/SM(224)에 전송된다. 이 리포트는 트래픽 감독을 위해 필요한 정보를 포함한다.
4U. UL 패킷이 피기백 DLR을 포함하거나 패킷이 독립형의 DLR인 경우, DL품질이 추정되어 NW/SM(224)로 전송된다.

5U. 전송된 UL 데이터 패킷이 승인을 필요로 한다면, 승인 메시지가 NW/PS(222)로부터 MS/PS(218)로 전송된다. 이 메시지는 DL 이동국 정보 패킷 상에서 독립형이거나 또는 피기백 이 둘중 하나일 수 있다.
6U. MS/PS(218)에서 승인을 수신시, 패킷 승인 신호가 MS/SM(220)으로 전송된다. 승인이 단계(1)에서 도입된 타이머가 만료되기 전에 승인이 수신되지 않은 경우, 패킷 손실 메시지가 MS/SM(220)에 전송된다.
DL 패킷 전송과 수신을 위해, 다음 방식이 사용된다(단계는 도 3B에서 넘버링한 화살표에 대응한다).
1D. NW/PS(222)는 세 개의 상이한 종류의 패킷을 MS/PS(218)로 전송하는데, 이들중 두 개는 승인을 필요로 한다.
a. 승인을 필요로 하는 패킷들:
· 사용자 데이터를 포함하는 패킷들; 및
· 사전에 수신된 UL 패킷들에 대한 피기백 승인/비승인(ack/nack) 정보와 함께 사용자 데이터를 포함하는 패킷들.
b. 승인을 필요로 하지 않는 패킷들:
· 사전에 수신된 UL 패킷들에 대한 ack/nack정보만을 포함하는 패킷들.
타이머는 승인을 필요로 하는 패킷들이 전송될때, 설정된다. 승인이 수신되기 전에 타이머가 소멸하면, 패킷은 손실된 것으로 간주된다.
2D. DL 데이터 패킷이 전송될때, DL 패킷 리포트가 NW/SM(224)로 전송된다. 리포트는 트래픽 감독을 위해 필요한 정보를 포함한다.
3D. MS/PS(218)에서 DL 데이터 패킷을 수신할때, 각 프레임에 대하여 품질 샘플들이 추출되어 MS/SM(220)로 전송된다. DL 패킷의 종단에서, 그 특정 패킷에 대한 최종 품질 샘플이 전송되었다는 것을 나타내는 패킷 중단 신호가 MS/SM(220)으로 전송된다.
4D. 패킷 중단 신호를 수신한 후에, 품질 추정이 MS/PS(218)로 전송된다. 이 추정은 DL 상으로 전송된 전체 패킷 품질의 척도이다.
5D. 사용자 데이터를 포함하는 각각의 수신된 DL 패킷에 대하여 승인/비승인 메시지와 품질 추정을 포함하는 다운링크 리포트(DLR)가 NW/PS(222)로 전송된다. DLR은 UL 사용자 데이터 패킷 상으로 독립형 또는 피기백 이 둘중 하나로 전송될 수 있다. NW/PS(222)에서 DLR를 수신한 후에, 품질 추정이 NW/SM(224)로 전송된다.
6D. DLR 내의 승인/비승인 정보가 승인을 포함하는 경우, 패킷 긍정 응답 신호가 NW/SM(224)로 전송된다. 상기 단계(1)에서 도입된 타이머가 만료되기 전에 승인이 수신되지 않는 경우, 패킷 손실 메시지가 NW/SM(224)로 전송된다.
도 4를 참조하여, 본 발명에 따라 동작하는 셀룰러 시스템 내에서 패킷 무선 트래픽 관리 기능들의 기능적인 블럭도가 설명된다. NW/SM(224) 내에 국부적으로 위치되는 패킷 무선 트래픽 관리의 기능은 세 개의 주 블록을 포함한다: PRCH(402), 자원 관리기(404) 및 PRCH 제어기(406a, 406b, 406c 및 406d)를 포함한다. 통상적으로, 시스템의 각 기지국에 대하여 하나의 PRCH 관리기가 존재한다. 기지국이 하나 이상의 셀을 지원하는 경우, 각 셀에 대해 하나의 PRCH 관리기(402)가 존재한다. PRCH 제어기(406a, 406b, 406c 및 406d)의 수는 셀에서 패킷 교환 트래픽을 위하여 필요한 PRCH의 수 및 이용 가능한 자원의 수에 따른다. 도 4에 도시된 실시예에서, 셀에 네 개의 PRCH가 존재한다. 각 PRCH 제어기는 업링크와 다운링크를 포함하는 하나의 PRCH를 제어한다. PRCH 관리기(402)는 사용자가 셀의 PRCH로 액세스할 필요가 있을 때 작동된다. NW/PS(222)를 통한 서비스 요청을 수신하면은 PRCH 관리기(402)가 작동된다. PRCH 관리기(402)는 또한 패킷 호출이 정체로 인해 PRCH로부터 방출되고 패킷 호출 방출 표시가 PRCH 제어기로부터 수신된 경우, 작동된다. 부가적으로, PRCH 관리기(402)는 내부적으로 발생된 승인 큐 신호 또는 자원 관리기로부터의 PRCH 설정 허가/거부 또는 해제 허가/거부 신호가 수신된 경우 작동된다.
서비스 요청은 다음 상황중 어떤 상황에서 수신될 수 있다:
1) 새로운 사용자가 패킷 교환 서비스를 개시하기 위하여 PRCH로의 액세스를 희망하는 상황.
2) 사용자가 다른 셀의 PRCH에서부터 PRCH 관리기(402)가 위치되는 셀의 PRCH로 핸드오버를 하기를 원하는 상황.
3) 사용자가 손실된 PRCH접속을 재-설정하기를 희망하는 상황.
4) 사용자가 자신의 트래픽 요구를 갱신하기를 희망하는 상황. 아래를 참조하라.
상술된 각 트래픽 이벤트는 PRCH 관리기로 전송되는 서비스 요청을 발생시킨다. 서비스 요청은 PRCH 관리기(402)의 서비스 요청 평가 기능(408)에 의한 평가를 위해 필요한 정보를 포함한다. 그 정보는:
· 요청의 유형
· 요청된 추정 평균 사용자 데이터 트래픽($P_{ave}$)(PRCH의 최대 사용자 비트 속도로 스케일링됨). 이것은 UL과 DL 각각에 대한 독립된 파라미터를 포함한다.
· 요청된 추정 최대 사용자 데이터 트래픽($P_{max}$)(PRCH의 최대 사용자 비트 속도로 스케일링됨). 이는 UL과 DL 각각에 대해 독립된 파라미터들을 포함한다.
· 우선순위(Pri). 이 파라미터는 간격 [0, $Pri_{max}$]내에서 값을 추정할 수 있다. 우선순위는 호출을 개시하는 이동국 또는 호출되는 이동국에 근거하거나 다른 것에 근거하여 할당될 수 있다.
서비스 요청은 서비스 요청 평가 기능(408)을 통해 평가된다. 서비스 요청 평가시, PRCH 관리기(402)는 PRCH 제어기(406a, 406b, 406c 또는 406d)중 하나에 패킷 호출을 위한 PRCH 승인 요청을 전송한다. PRCH 관리기(402)는 승인이 허가되거나 패킷 호출이 임의의 PRCH에서도 승인되지 않을때까지, 각 PRCH 제어기(406a, 406b, 406c 및 406d)를 동작시킨다. 패킷 호출이 임의의 기존 PRCH에서도 승인되지 않는 경우(PRCH 승인 요청이 모든 PRCH 제어기(406a, 406b, 406c 및 406d)에 의해 거부된다면), PRCH 관리기(402)는 서비스 요청이 거부되어야만 하는지 또는 패킷 호출이 승인 큐 처리 기능(410)을 사용하여 승인 큐(420) 내에 놓여져야 하는지를 결정한다.

승인 큐에 위치된 패킷 호출은 일시적으로 중단된다. 즉, 정보가 사용자 사이에서 교환되는 것이 허용되지 않는다. 패킷 호출이 승인 큐 내에 위치되지 않는 경우, 서비스 거부 신호가 사용자에게 전송된다. 패킷 호출이 승인 큐 내에 위치된 경우, PRCH 관리기는 패킷 호출 중단 표시 신호를 전송함으로써 사용자에게 통지한다.

패킷 호출이 정체로 인해 PRCH에서부터 방출될 때, 즉 패킷 호출이 PRCH에서 부터 제거될때, 패킷 호출 방출 표시 신호가 PRCH 제어기로부터 PRCH 관리기(402) 내에 수신된다. 패킷 호출 방출 지시 신호는 패킷 호출 방출 평가 기능(422)을 통해 평가된다. 패킷 호출 방출 평가 기능(422)에서, PRCH 관리기(402)는 방출된 패킷 호출에 대한 PRCH 승인 요청을 PRCH제어기(406a, 406b, 406 또는 406d)중 하나로 전송한다. PRCH 관리기(402)는 승인이 허가되거나 방출된 패킷 호출이 임의의 PRCH에서도 승인이 되지 않을때까지, 각 PRCH제어기(406a, 406b, 406c 또는 406d)를 동작시킨다.

패킷 호출이 임의의 기존 PRCH에서도 승인되지 않는 경우, PRCH 관리기(402)는 방출된 패킷 호출이 승인 큐 처리 기능을 사용하여 큐(420) 내에 위치되어야 하는지 또는 제거되어야 하는지를 결정한다. 방출된 패킷 호출이 승인 큐(420) 내에 위치된 경우, 패킷 호출은 일시적으로 중단되고 패킷 호출 중단 표시 신호가 NW/PS(222)를 통해 사용자에게 전송된다. 방출된 패킷 호출이 승인 큐(420) 내에 위치되지 않는 경우, 패킷 호출 제거 지시 신호가 NW/PS(222)를 통해 사용자에게 전송된다.

패킷 호출 승인 큐 신호는, 승인 큐(420)가 점검되어야만 한다는 것을 나타낸다. 승인 큐 신호는 시스템 운영자가 희망하는 대로 설정된 타이머에 의해 발생될 수 있다. 패킷 호출 승인 큐 신호는 승인 큐 처리 기능(410)을 통해 평가된다. 승인 큐 처리 기능에서, PRCH 관리기(402)는 최고 우선순위를 갖는 승인 큐 내의 패킷 호출에 대한 PRCH 승인 요청을 PRCH 제어기(406a, 406b, 406c 및 406d)중 하나로 전송한다. PRCH 관리기(402)는 승인이 허가되거나 패킷 호출이 임의의 PRCH에 서도 승인이 되지 않을때까지 승인 요청을 각 PRCH 제어기(406a, 406b, 406c 또는 406d)로 전송하게 된다. 패킷 호출이 임의의 PRCH에서도 승인이 되지 않는 경우, 패킷 호출 재개 표시 신호가 NW/PS(222)를 통해 사용자에게 전송된다.

PRCH 관리기(402)는 PRCH 관리 기능(412)을 통해 새로운 PRCH를 설정하거나 기존 PRCH를 해제하는 것이 필요한 때를 결정한다. PRCH 설정 및 PRCH 해제 둘 모두의 경우에, 설정 또는 해제 요청 신호가 PRCH에 대한 시스템 자원의 할당을 제어하는 자원 관리기(404)로 전송된다. 자원 관리기(404)는 설정 요청 허가 또는 설정 요청 거부 신호를 PRCH 관리기(402)로 전송하거나 해제 요청 허가 또는 해제 요청 거부 신호를 PRCH 관리기(402) 전송함으로써 요청을 거부 또는 허가한다.

각 PRCH 제어기(406a, 406b, 406c 및 406d)는 셀의 하나의 PRCH 상에서 트래픽을 감독한다. 셀 내에 각 PRCH에 대한 하나의 PRCH 제어기가 존재한다. 각 PRCH 제어기(406a, 406b, 406c 및 406d)는 PRCH 상에서 트래픽 정보를 수신하여 패킷 리포트에서 NW/PS(222)로부터 제어하도록 한다. 패킷 리포트는 관련된 PRCH에 대한 PRCH 트래픽 감독 기능(414a, 414b, 414c 또는 414d)에 의해 평가된다. 패킷 리포트 내에 포함된 정보가 사용되어 승인 요청이 PRCH 관리기(402)로부터 수신될때, 새로운 패킷 호출이 PRCH 승인 제어 기능을 통해 PRCH로 승인될 수 있는지를 결정하도록 한다. 패킷 리포트에 포함된 정보가 또한 사용되어 PRCH 경쟁 제어 기능(418a, 418b, 418c 또는 418d)이 PRCH 과부하로 인해 이미 승인된 패킷 호출을 방출하기 위하여 사용되어야만 하는지를 결정하도록 한다. 이 경우에, 패킷 호출 방출 표시 신호가 PRCH 관리기로 전송된다. 그리고 나서,, PRCH 관리기는 패킷 호 출이 패킷 호출 방출 평가 기능(422)을 통해 일시적으로 중단되어야 하는지 또는 제거되어야 하는지를 결정한다. 이 결정에 따라서, 사용자는 패킷 호출 중단 표시 신호 또는 패킷 호출 제거 표시 신호를 통지 받는다.

자원 관리기(404)는 패킷 무선 채널에 대한 시스템 자원들의 할당을 제어한다. PRCH 관리기(402)는 PRCH 설정/해제 요청을 자원 관리기(404)로 전송함으로써 새로운 PRCH가 설정되거나 해제되도록 요청할 수 있다. PRCH 관리기(402)는 승인 큐(420)의 크기를 지속적으로 모니터한다. 승인 큐($P_q$)내 모든 패킷 호출의 전체의 요청된 추정 평균 데이터 트래픽이 승인 큐에 대해 설정된 한계($P_{new}$ PRCH)를 초과할 때마다. PRCH 설정 요청이 보다 높은 레벨의 자원 관리기(404)로 전송된다. $P_{new}$ PRCH가 0에 설정된 경우, PRCH 관리기는 항상 기존의 PRCH가 채워지자마자 보다 많은 자원들을 요청한다. PRCH에 접속된 사용자의 수가 0이 되자마자, PRCH 해제 요청이 자원 관리기(404)로 전송된다. 허가된 경우, PRCH가 해제된다.

PRCH 관리기(402)와 PRCH 제어기(406a, 406b, 406c 및 406d)는 도 1에 도시된 시스템과 같은 셀룰러 시스템의 기지국, 무선 네트워크 제어기 및 이동국 제어 노드에서 구현될 수 있다. 실제로 이것은 하나 또는 그 이상의 프로세서와 함께 동작하는, 하드웨어 또는 소프트웨어 또는 이들의 조합으로 구현될 수 있다. 이러한 형태의 기능을 구현하기 위한 프로세서와 소프트웨어는 종래 기술에 널리 공지되어 있다.

도 5A, 5B, 5C 및 5D를 참조하여, 본 발명의 실시예에 따른 PRCH 관리기(402)보다 앞선, 서비스 요청 평가, 패킷 호출 방출 평가, 승인 큐 처리 및 PRCH 관리 공정 단계를 설명하는 트래픽 흐름도가 도시되어 있다.

PRCH 관리기(402)는 도 5A의 단계(502)의 대기 상태에 있는 동안 입력을 수신한다. 입력은 서비스 요청, 패킷 호출 방출 표시, 내부적으로 발생된 승인 큐 신호 또는, 자원 관리기(404)로부터 수신된 PRCH 설정 허가 또는 거부 신호 또는 해제 허가 또는 거부 신호일 수 있다. 단계(504)에서, 서비스 요청이 NW/PS(222)로부터 수신되었는가가 결정된다. 서비스 요청이 수신되지 않았다면, 공정은 도 5B의 단계(534)로 이동한다. 그러나, 서비스 요청이 수신되었다면, 공정은 단계(506)로 이동하여 서비스 요청 평가를 시작한다.

단계(506)의 서비스 요청 평가는 단계(508, 510, 512, 514, 516, 518 및 520)에서 PRCH 승인을 요청하는 것을 포함한다. 서비스 요청 평가는 PRCH로 승인이 허가되거나 PRCH가 남지 않을때까지, 각 PRCH 제어기(406a, 406b, 406c 및 406d)에 대해 순차적으로 반복된다. 단계(508)에서, PRCH 관리기(402)는 PRCH 승인 요청을 PRCH 제어기(406a, 406b, 406c 또는 406d)중 하나로 전송한다. 그리고 나서, 공정은 단계(510)로 이동하여, PRCH 관리기(402)가 응답을 대기한다. PRCH 관리기(402)는 단계(512)에서 응답이 PRCH 제어기(406a, 406b, 406c 또는 406d)로부

터 수신되었는지를 결정하기 위하여 주기적으로 점검된다. 아무런 응답이 수신되지 않은 경우, 공정은 510의 대기 상태로 다시 이동한다. 그러나, 단계(512)에서 응답이 PRCH 제어기(406a, 406b, 406c 또는 406d)로부터 수신되었다고 결정된 경우, PRCH 승인 요청 공정이 완료되어, 공정은 단계(514)로 이동하는데 여기서, 응답이 승인 허가 인지가 결정된다. 응답이 승인 허가인 경우, 단계(520)에서, 서비스 요청 평가 공정이 완료되어, 공정은 단계(522)로 이동한다.

그러나, 단계(514)에서, 응답이 승인 허가가 아니라고 결정된 경우, 이것은 승인 거부 응답이며, 공정은 단계(516)로 이동하는데, 여기서, 현재 응답이 승인 요청이 전송될 수 있는 최종 PRCH 제어기로부터 전송되었는가를 결정된다. 이것이 최종 PRCH 제어기가 아닌 경우, 공정은 단계(518)로 이동하여 다음 PRCH에 대해 단계(506)의 서비스 요청 평가 공정을 계속한다. 승인 허가 응답이 PRCH 제어기(406a, 406b, 406c 또는 406d)로부터 수신되거나 모든 PRCH 제어기가 승인을 거부할 때까지, 단계(506)의 서비스 요청 평가 공정은 반복된다.

단계(522)에서, 승인 허가 응답이 임의의 PRCH 제어기로부터 수신되는지가 결정된다. 승인 허가가 PRCH 제어기로부터 수신된 경우, 공정은 단계(524)로 이동하는데, 여기서 서비스 허가 신호가 NW/PS(308)을 통해 사용자에게 전송된다. 그리고 나서, 공정은 단계(524)에서 도 5B의 단계(534)로 이동한다. 그러나, 단계(522)에서, 승인 허가가 임의의 PRCH 제어기로부터도 수신되지 않았다고 결정된 경우, 공정은 단계(528)로 이동한다. 단계(528)에서, PRCH 관리기(402)는 승인 큐 처리 기능(410)을 사용하여, 패킷 호출이 PRCH 승인 큐에 위치되어야만 하는지가 결정된다. 다음 기준($P_{ave}(r) + P_{q}(r) < P_{max}(r)$)이 충족되면, 승인 큐(420)에 패킷 호출을 위치시키는 것이 결정된다. $P_{ave}(r)$은 서비스 요청(r)의 함수로서 사용자에 대해 요청된 추정 평균 데이터 트래픽이고 $P_{q}(r)$은 서비스 요청 형태(r)의 승인 큐 내의 모 든 패킷 호출의 요청된 트래픽이다. $P_{q}(r)$은 서비스 요청 형태에 대한 큐의 현재 크기의 척도이다. $P_{max}(r)$은 서비스 요청의 함수로서 승인 큐(420) 내에 최대의 승인된 요청 트래픽이다. 실시예의 대안에서, 비교는 업링크와 다운링크 각각에 대한 $P_{ave}(r)$, $P_{q}(r)$ 및 $P_{max}(r)$ 값을 사용하거나 결합된 업링크와 다운링크에 대한 값들을 사용하여 행해질 수 있다. 상이한 형태의 서비스 요청(r)에 대해 상이한 $P_{max}$를 가질 수 있다. 이로써, 상이한 서비스 요청들 간의 우선순위화가 단계(528)에서 행해질 수 있다. 가령, 핸드오프 동안 PRCH를 요청할때, $P_{max}(r)$의 값은 제 1시간 동안 PRCH로의 액세스를 요청할때 설정되는 $P_{max}(r)$의 값보다 높게 설정될 수 있다.

단계(528)에서, 패킷 호출이 PRCH 승인 큐 내에 위치된다는 것이 결정된 경우, 호출 아이덴티티가 승인 큐(420) 내에 위치되고 공정은 단계(531)로 이동하는데, 여기서 서비스 허가 신호가 NW/PS(222)를 통해 사용자에게 전송된다. 공정은 다음에, 단계(532)로 이동하는데, 여기서 패킷 호출 중단 표시 신호가 NW/PS(308)을 통해 사용자에게 전송된다. 그리고 나서,, 공정은 도 5B의 단계(534)로 이동한다. 그러나, 단계(528)에서, 패킷 호출이 PRCH 승인 큐(420) 내에 위치되지 않는다라고 결정된 경우, 공정은 단계(530)로 이동하여 서비스 거부 신호(428)가 사용자에게 전송된다. 그리고 나서,, 공정은 도 5B의 단계(534)로 이동한다.

도 5B의 단계(534)에서, 패킷 호출 방출 표시가 수신되었는지가 결정된다. 그 입력이 패킷 호출 방출 표시가 아닌 경우, 공정은 도 5C의 단계(562)로 이동한 다. 그러나, 단계(534)에서, 패킷 호출 방출 표시가 수신되었다고 결정된 경우, 공정은 단계(536)로 이동한다. 단계(536)에서, 방출된 패킷 호출에 대한 PRCH 승인 요청이 PRCH 관리기(402)로부터 PRCH 제어기(406a, 406b, 406c 또는 406d)로 전송된다. 단계(536)의 승인 요청 공정은 단계(538, 540, 542, 544, 546, 548 및 550)를 포함한다. 단계(536)는 승인이 모든 PRCH로 요청될 때까지 각 PRCH제어기(406a, 406b, 406c 또는 406d)에 대해 반복된다. 단계(538)에서, PRCH 관리기(402)는 PRCH 승인 요청을 PRCH 제어기(406a, 406b, 406c 또는 406d)로 전송한다. 그리고 나서, 공정은 단계(540)로 이동하는데, 여기서 PRCH 관리기(402)가 응답을 대기한다. 단계(542)에서 PRCH 관리기(402)는 응답이 PRCH 제어기(406)로부터 수신되었는지를 결정하기 위하여 주기적으로 점검된다. 응답이 수신되지 않은 경우, 공정은 단계(540)의 대기 상태로 다시 이동한다. 그러나, 단계(542)에서 응답이, 승인 요청이 전송되었던 PRCH 제어기로부터 수신되었다고 결정된 경우, 공정은 단계(544)로 이동하는데, 여기서 응답이 승인 허가인지가 결정된다. 응답이 승인 허가인 경우면, 단계(550)에서 패킷 호출 방출 평가가 종료되고 공정은 단계(552)로 이동한다. 그러나, 단계(544)에서 응답이 승인 허가가 아니라고 결정된 경우, 이것은 승인 거부 응답이며 공정은 단계(546)로 이동하는데, 여기서 승인 거부 응답이 승인 요청이 전송될 수 있는 최종 PRCH 제어기로부터 전송되었는지가 결정된다. 최종 PRCH 제어기가 아닌 경우, 공정은 단계(566)로 이동하여, 다음 PRCH에 대하여 단계(536)의 승인 요청 공정을 반복한다. 승인 허가 응답이 PRCH 제어기로부터 수신되거나 모든 PRCH 제어기(406a, 406b, 406c 또는 406d)가 승인을 거부할 때까지, 단계(536)의 패킷 호출 방출 평가가 반복된다. 단계(536)의 패킷 호출 방출 평가 공정이 완료되면, 공정은 단계(522)로 이동한다.

단계(522)에서, 승인 허가 응답이 단계(536)동안 임의의 PRCH 제어기로부터 수신되었는지가 결정된다. 만일 승인 허가가 PRCH제어기로부터 수신된 경우, 공정은 단계(554)로 이동하는데, 여기서 패킷 호출 갱신 표시 신호가 NW/PS(222)를 통해 사용자에게 전송된다. 공정은 단계(554)로부터 도 5C의 단계(562)로 이동한다. 그러나, 단계(552)에서 승인 허가가 수신되지 않았다고 결정된 경우, 공정은 단계(556)로 이동한다. 단계(556)에서, PRCH 관리기(402)는 승인 큐 처리 기능(410)을 사용하여, 방출된 패킷 호출이 PRCH 승인 큐 내에 위치될 것인지를 결정한다. 단계(556)에서 도 5A의 단계(528)에 대해 설명된 것과 동일한 승인 기준이 사용된다. 단계(556)에서, 승인 큐(420) 내에 방출된 패킷 호출을 위치시키는 것으로 결정된 경우, 공정은 단계(560)로 이동하고 패킷 호출 중단 표시 신호가 NW/PS(222)를 통해 사용자에게 전송된다. 그리고 나서, 공정은 단계(560)에서 도 5C의 단계(562)로 이동한다. 그러나, 단계(556)에서 승인 큐(420) 내에 방출된 패킷 호출을 위치시키지 않는 것으로 결정된 경우, 공정은 단계(558)로 이동하고 패킷 호출 제거 표시 신호가 NW/PS(222)를 통해 사용자에게 전송된다. 그리고 나서, 공정은 단계(558)에서 도 5C의 단계(562)로 이동한다.

도 5C의 단계(562)에서, 승인 큐 신호가 수신되었는지가 결정된다. 승인 큐 신호가 수신되지 않은 경우, 공정은 도 5D의 단계(584)로 이동한다. 그러나, 승인 큐 신호가 수신되었다고 결정된 경우, 공정은 단계(563)로 이동한다. 단계(

563)에 서, 임의의 패킷 호출이 PRCH 승인 큐 내에 존재하는지가 결정된다. 패킷 호출이 셀의 PRCH 승인 큐(420) 내에 존재하지 않는 경우, 공정은 도 5A에서의 단계(502)의 대기 상태로 이동한다. 단계(502)에서, 공정은 입력을 대기하게 된다. 그러나, 단계(563)에서 PRCH 승인 큐(420)가 패킷 호출을 포함하는 것으로 결정된 경우, 공정은 단계(564)로 이동한다. 단계(564)에서, 승인 큐(420)에서 최고의 우선순위를 갖는 패킷 호출에 대한 PRCH 승인 요청이 PRCH 관리기(402)로부터 PRCH 제어기(406a, 406b, 406c 또는 406d)로 전송된다.

단계(564)의 승인 요청 공정은 단계(566, 568, 570, 572, 574, 576 및 578)를 포함한다. 단계(564)는 PRCH로 승인이 허가되거나 승인이 모든 PRCH로 요청될 때까지, 각 PRCH 제어기(406a, 406b, 406c 또는 406d)에 대해 반복된다. 단계(566)에서, PRCH 관리기(402)는 PRCH 제어기(406a, 406b, 406c 또는 406d)로 PRCH 승인 요청을 전송한다. 그리고 나서, 공정은 단계(568)로 이동하는데, 여기서 PRCH 관리기(402)가 응답을 대기한다. 단계(570)에서, PRCH 관리기(402)는 응답이 PRCH 제어기(406)로부터 수신되었는지를 결정하기 위해 주기적으로 점검된다. 응답이 수신되지 않은 경우, 공정은 568의 대기 상태로 다시 이동한다. 그러나, 단계(570)에서 응답이 승인 요청이 전송되었던 PRCH 제어기로부터 수신되었다고 결정된 경우, 공정은 단계(572)로 이동하는데, 여기서, 응답이 승인 허가인지가 결정된다. 응답이 승인 허가인 경우, 단계(578)에서 승인 요청 공정은 종료되고 공정은 단계(586)로 이동한다. 그러나, 단계(572)에서, 응답이 승인 허가가 아니라고 결정된 경우, 이것은 승인 거부 응답이고 공정은 단계(574)로 이동하는데, 여기서 승인 거부 응답 이 승인 요청이 전송될 수 있는 최종 PRCH 제어기로부터 전송되었는지가 결정된다. 이것이 최종 PRCH 제어기가 아닌 경우, 공정은 단계(566)로 이동하여 다음 PRCH에 대해 단계(564)의 승인 요청 공정이 반복된다. 단계(564)의 승인 요청 평가는 승인 허가 응답이 PRCH 제어기로부터 수신되거나 모든 PRCH 제어기(406a, 406b, 406c 및 406d)가 승인을 거부할 때까지, 반복된다. 단계(564)의 승인 요청 공정이 완료되면, 공정은 단계(580)로 이동한다.

단계(580)에서, 승인 허가 응답이 단계(564)의 임의의 PRCH 제어기로부터 수신되었는지가 결정된다. 승인 허가 응답이 PRCH 제어기로부터 수신되었다면, 승인 큐(420)에서 최고의 우선순위를 갖는 패킷 호출이 큐로부터 제거되고 공정은 단계(582)로 이동하는데, 여기서 패킷 호출 재개 표시 신호가 NW/PS(222)를 통해 사용자에게 전송된다. 공정은 단계(582)에서 도 5D의 단계(584)로 이동한다. 그러나, 단계(580)에서 승인 허가가 수신되지 않았다고 결정된 경우, 공정은 도 5D의 단계(584)로 직접 이동한다.

도 5D의 단계(584)에서, PRCH 설정 허가가 자원 관리기(402)로부터 수신되었는지가 결정된다. PRCH 설정 허가가 자원 관리기(402)로부터 수신된 경우, 공정은 단계(586)로 이동하여 PRCH 관리기는 새로운 PRCH 제어기를 생성한다. 다음에, 공정은 단계(592)로 이동한다. 그러나, 단계(584)에서, PRCH 해제 허가가 수신되지 않았다고 결정된 경우, 공정은 단계(588)로 이동하는데, 여기서 PRCH 해제 허가가 자원 관리기(402)로부터 수신되었는지가 결정된다. PRCH 설정 허가가 수신된 경우, 공정은 단계(590)로 이동하는데, 여기서 PRCH 관리기는 해제 요청이 전송된 PRCH 제어기로부터 자원을 할당해제한다. 다음으로, 공정은 단계(592)로 이동한다. 그러나, 단계(588)에서, PRCH 설정 허가가 수신되지 않았다고 결정되면, 공정은 단계(592)로 직접 이동한다.

단계(592)에서, 승인 큐 내의 모든 패킷 호출에 대해 요청된 트래픽이 평가된다. 다음으로, 단계(594)에서, 새로운 PRCH가 요청되는지가 결정된다. 승인 큐 내의 모든 패킷 호출의 요청된 추정 전체 평균 데이터 트래픽($P_q$)이 승인 큐에 대해 설정된 한계 $P_{new}$ PRCH를 초과하는 경우, 새로운 PRCH가 요청되고 공정은 단계(596)로 이동한다. 본 실시예의 대안에서, $P_q$ 와 $P_{new}$ PRCH의 비교는 업링크와 다운링크 각각에 대한 $P_q$ 와 $P_{new}$ PRCH 값을 사용하거나 결합된 셀의 업링크와 다운링크에 대한 $P_q$ 와 $P_n$ PRCH 값을 사용하여 행해질 수 있다. 단계(596)에서, PRCH 설정 요청이 자원 관리기(404)로 전송된다. 공정은 단계(596)에서 단계(502)의 대기 상태로 귀환된다. 그러나, 단계(594)에서, 새로운 PRCH가 요청되지 않는다고 결정되면, 공정은 단계(597)로 이동한다.

단계(597)에서, 각 PRCH 상에서의 패킷 호출들의 수가 평가된다. 다음에, 단계(598)에서, 어떠한 패킷 호출도 전송하지 않는 임의의 PRCH가 존재하는지가 결정된다. 어떠한 패킷 호출들도 전송하지 않는 PRCH가 존재하지 않는다고 결정되면, 공정은 도 5A의 단계(502)로 귀환한다. 그러나, 단계(598)에서, 패킷 호출을 전송하는 하나 이상의 PRCH가 존재한다고 결정된 경우, 공정은 단계(599)로 이동하는 데, 여기서 어떠한 패킷 호출도 전송하지 않는 각 PRCH에 대한 PRCH 해제 요청이 자원 관리기(404)로 전송된다. 공정은 단계(599)에서 도 5A의 단계(502)의 대기 상태로 복귀된다.

도 6, 7 및 8A-8C를 참조하여, 본 발명의 실시예에 따른, PRCH 트래픽 감독, PRCH 승인 제어 및 PRCH 정체 제어 공정을 위한 각 PRCH 제어기(406a, 406b, 406c 또는 406d)보다 앞선 단계를 보여주는 흐름도가 도시되어 있다. PRCH 제어기(406a, 406b, 406c 또는 406d)는 각각 데이터 트래픽, 평균 패킷 지연을 지속적으로 감독하고 PRCH에 대한 승인 요청을 또한 수신한다.

PRCH 관리기(402)로부터 입력을 수신시 최초로 활성화될때, 공정은 도 6의 단계(602)의 대기 상태에 있다. 단계(602)의 대기 상태에 있는 동안, 각 PRCH 제어기(406a, 406b, 406c 또는 406d)는 NW/PS(222)로부터는 패킷 리포트의 형태, PRCH 관리기(402)로부터는 승인 요청의 형태 또는 PRCH 정체 점검이 행해져야만 한다는 것을 나타내는 내부적으로 발생된 활성화 신호 형태로 입력을 수신할 수 있다. 입력을 수신시, 공정은 단계(604)로 이동하는데, 여기서 패킷 리포트가 수신되었는지를 결정한다. 패킷 리포트가 수신되지 않는다고 결정된 경우, 공정은 도 7의 단계(708)로 직접 진행한다. 그러나, 단계(604)에서, 패킷 리포트가 수신된다고 결정된 경우, 공정은 단계(606)로 이동하는데, 여기서 PRCH 트래픽 감독 기능(414)이 관련된 PRCH에 대한 트래픽 통계를 갱신한다. 트래픽 통계는 패킷 리포트 내에 포함된 정보를 사용하여 갱신된다. 각 패킷 리포트는 다음 정보를 포함한다:

1) UL을 위한 이동국 사용자 아이덴티티 전송 또는 DL를 위한 네트워크 사용 자 아이덴티티 전송.
2) 패킷 크기(프레임 수)
3) 시간 스탬프(패킷이 전송 버퍼 내에 위치될 때를 나타냄).

4) 패킷 형태(UL 또는 DL).
패킷 리포트에 포함된 정보를 사용하여, PRCH 제어기는 다음을 계산한다:
1) (시간에서의) 패킷 크기(X)는 프레임 크기에 대한 지식을 사용하여 계산된다.
2) 패킷 지연(D)은 패킷 리포트가 수신되는 시간과 (시간 스탬프로 표시된 바와 같은) 패킷이 전송 버퍼 내에 위치되는 시간간의 차이로서 계산된다. 패킷 리포트가 프로토콜 스택으로부터 전송되는 때에(전송의 시작시에 또는 전송 완료 후에) 따라서, 계산된 지연이 조절되어 이것이 전송 완료에서 경과된 시간 대응하도록 한다.
3) 동일한 패킷 식별자를 갖는 사전 패킷 리포트가 수신된 이후에 경과된 시간($\Delta t$). 각 패킷 호출에 대한 최종 패킷 리포트에 대한 수신시간이 이를 위해 저장된다.
그리고 나서, X, D 및 $\Delta t$가 사용되어 각 개별적인 패킷 호출에 대한 평균 데이터 트래픽(Pi)의 추정값, PRCH 상에서 모든 패킷 호출에 대한 평균 데이터 트래픽(Pchan)의 추정값 및 PRCH에서 모든 패킷 호출들에 대한 평균 패킷 지연(T)의 추정값을 계산하도록 한다. 본 실시예의 대안에서, Pi, Pchan 및 T의 값은 PRCH의 업링크와 다운링크 각각에 대하여 계산되거나 PRCH의 결합된 업링크와 다운링크에 대한 값으로서 계산될 수 있다. 사용된 대안은, 시스템 운영자가 다른 기능을 위해 어느 형태의 값을 필요로 하는가에 따른다. 즉 시스템에서 다른 기능이 업링크와 다운링크 각각에 대한 값을 사용하는지 결합된 업링크와 다운링크에 대한 값을 사용하는지에 따른다.
평균 데이터 트래픽($Pi_N$)의 추정값은 패킷 호출(i)의 새로운 각 패킷 리포트(번호 N)에 대한 Pi를 계산함으로써 다음과 같이 갱신될 수 있다:

$$Pi_N = a_N \, Pi_{N-1} + (1 - a_N)\frac{X_N}{\Delta t_N}$$

여기서,

$$a_N = \frac{1}{1 + e^{\frac{\Delta t_N}{\tau}} \left(\frac{\Delta t_N}{\Delta t_{N-1}}\right) (1 - a_{N-1})} \; ; \; a_1 = 0$$

시간 상수($\tau$)는 필터 메모리(상관시간)에 상응한다.
Pi의 계산시, 단일 패킷 $\left(\frac{X_j}{\Delta t_j}\right)$ 로부터의 기여도(contribution)는 펙터 $\Delta t_j e^{-\frac{t_i}{\tau}}$ 로 가중되며, 여기서 $t_j$는 패킷 호출의 최종 패킷 리포트(j) 이후에 경과된 시간을 나타내며 $\Delta t_j$는 패킷 리포트(j-1 및 j) 사이에 경과된 시간을 나타낸다. 이 특정 가중 펙터는 구 샘플(old sample)에 새로운 샘플들보다 적은 가중치를 제공하고 가중치를 그 샘플과 관련된 시간 주기($\Delta t_j$)에 비례시킨다.
Pi계산을 위하여 상기에 도시된 식은 또한 Pchan을 계산하기 위해 사용될 수 있다. 이 경우에, 변수 $Pi_N$과 $Pi_{N-1}$은 $Pchan_N$과 $Pchan_{N-1}$로 각각 대체되어 PRCH 상에서 모든 패킷 호출들로부터의 패킷 리포트는 계산에 사용된다.
PRCH에 대한 평균 패킷 지연($T_N$)의 추정값은 다음과 같이 PRCH의 각각의 새로운 패킷 리포트(번호 N)를 계산함으로써 갱신될 수 있다:

$$T_N = a_N \, T_{N-1} + (1 - a_N)D$$

여기서

$$a_N = \frac{1}{1 + e^{\frac{\Delta tN}{\tau}} (1 - a_{N-1})} \; ; \; a_1 = 0$$

시간 상수($\tau$)는 필터 메모리(상관시간)에 상응한다.
T를 계산시, 단일 패킷(T)으로부터의 기여도는 다음 펙터 $(e^{\frac{t_i}{\tau}})$로 가중되며, 여기서 $t_j$는 PRCH 상에서 수신된 최종 패킷 리포트 이후에 경과된 시간을 나타낸다. 이 특정 가중 팩터는 구 샘플들에 새로운 샘플보다 적은 가중치를 제공한다.
값(Pi, Pchan 및 T)는 단계(608)에서 사용될 수 있고 승인 제어 공정(도 7) 및 경쟁 제어 공정(도 8)을 위해 사용될 수 있다.
단계(606)에서 트래픽 통계를 갱신한 후에, 공정은 단계(608)로 이동한다.
단계(608)에서, 과도 트래픽 모니터 기능이 활성화되는지가 결정된다. 과도 트래픽 모니터 기능이 활성화되지 않는다고 결정되면, 공정은 도 7의 단계(708)로 이동한다. 그러나, 과도 트래픽 모니터 기능이 활성화된다고 결정된 경우, 공정은 단계(610)로 이동하는데, 여기서 임의의 패킷 호출(i)이 조건 $P_i > P_{max(i)}$을 충족시키는 PRCH 상에 존재하는지가 결정된다. PRCH 상에 $P_i > P_{max(i)}$를 갖는 패킷 호출이 존재하지 않는 경우, 공정은 도 7의 단계(708)로 이동한다. 그러나, 단계(610)에서, 조건 ($P_i > P_{max(i)}$)을 충족시키는 패킷 호출이 존재한다고 결정된 경우, 공정은 단계(612)로 이동한다. 단계(612)에서, $P_i > P_{max(i)}$를 갖는 패킷 호출 또는 패킷 호출들은 PRCH로부터 방출되어 어느 패킷 호출 또는 패킷 호출들이 방출되었는가를 나타내는 패킷 호출 방출 표시가 PRCH 관리기(402)로 전송된다. 그리고 나서, 공정은 도 7의 단계(708)로 이동한다. PRCH 상에서 $P_i > P_{max(i)}$를 갖는 패킷을 방출시키는 대안으로서, 그 시스템은 사용자에게 요청을 전송하여 우선순위를 변경시키도록 하거나 이것의 트래픽 요구를 증가시키도록 한다. 트래픽 요구의 변화는 패킷 호출에 대해 보다 높은 $P_{max(i)}$를 발생시킨다.
도 10을 참조하여, 도 4의 패킷 트래픽 감독 기능(414a)의 하나의 하드웨어 실시예를 설명하는 개략적인 블럭도가 설명된다. 도 10에 도시된 실시예에서, 트래픽 감독 기능은 패킷 리포트 수신기(1002)와 트래픽 통계를 결정하기 위한

결정기(1004)를 포함한다. 결정기(1004)는 데이터 패킷 시간 지속 계산기(1006), 경과 시간 계산기(1008), 패킷 지연 계산기(1010), 평균 데이터 트래픽 계산기(1012), 평균 패킷 지연 계산기(1014), 데이터베이스(1016) 및 과도 트래픽 모니터(1018)를 포함한다.

도 7은 본 발명의 패킷 무선 채널 승인 제어 기능에 의해 수행된 단계를 설명한 것이다. 도 7의 흐름도는 단계(708)에서 도 6의 단계(604, 608, 610 또는 612)로부터 입력될 것이다. 단계(708)에서, 입력이 승인 요청인지가 결정된다. 승인 요청이 수신되지 않은 경우, 트래픽 통계가 갱신되거나 PRCH 정체 점검이 행해져야만 한다는 것을 나타내는 내부적으로 발생된 활성화 신호가 수신되며 공정은 도 8의 단계(818)로 직접 이동한다. 그러나, 단계(708)에서, 승인 요청이 수신된다고 결정된 경우, 공정은 단계(710)로 이동하는데, 여기서 승인 요청이 평가된다.

PRCH 승인 제어 기능(416)은 다음 $\left( p_{ave_N} + \sum p_i < p_{tol}, i \in U(Pri) \right)$ 이 참인지를 결정함으로써 PRCH 승인 요청을 평가하며, 여기서

- $p_{ave_N}$ 은 새로운 패킷 호출(N)에 대한, 요청된 추정 평균 데이터 트래픽이다.
- $P_i$ 는 패킷 호출(i)로부터 PRCH 상에서 추정된 평균 데이터 트래픽이다.
- U(Pri)는 Pri보다 높거나 동일한 우선순위를 갖는 패킷 호출이며 여기서 $Pri_N$ 은 요청된 패킷 호출(N)에 대한 우선순위이다.
- $P_{tol}$ 은 PRCH 상에서 최대의 허용 가능한 데이터 트래픽이다.

새로운 패킷 호출의 우선순위보다 높거나 동일한 우선순위를 갖는 패킷 호출로부터의 평균 데이터 트래픽 더하기 새로운 패킷 호출을 위해 필요한 추정된 평균 데이터 트래픽의 최대의 허용 가능한 트래픽($P_{tol}$)보다 작은 경우, 상기 식이 충족된 다. 그러므로, (우선순위에 관계없이 모든 패킷 호출을 포함하는) 전체 트래픽이 최대의 허용 가능한 트래픽($P_{tol}$)을 초과한다 할지라도, 높은 우선순위의 패킷 호출은 PRCH를 사용할 수 있게 된다. 이러한 경우에서, 정체 제어 기능(도 8)이 낮은 우선순위 패킷 호출을 방출하여, 전체 트래픽은 최대의 허용 가능한 트래픽($p_{tol}$) 아래로 떨어지도록 한다.

최대의 허용 가능한 트래픽($P_{tol}$)은 다음 관계에 따라서 PRCH 상에서 최대의 허용 가능한 지연에 관련된다:

$$P_{tol} = \sum_i P_i + \Delta P$$

$$\Delta P = f(T_{tol} - T)$$

여기서, f는 자신의 독립변수로서 동일한 부호를 갖는 함수이고 T는 PRCH 트래픽 감독 기능에 의해 계산되는 평균 패킷 지연의 추정값이고 $\sum_i P_i$ 은 PRCH 상에서의 모든 패킷 호출에 대한 추정된 평균 데이터 트래픽의 합이다. PRCH제어기 트래픽 감독 기능이 T를 지속적으로 모니터하기 때문에, $P_{tol}$ 은 상기 식에 따라서 지속적으로 갱신된다. $P_{tol}$ 은 최대의 허용 가능한 지연($T_{tol}$)이 되는 트래픽 레벨에 대응할 것이다. 본 실시예의 대안에서, 승인 제어 평가는 PRCH의 업링크와 다운링크 각각에 대한 $P_{aveN}$, $P_i$, $P_{tol}$ 및 $\Delta P$ 값을 사용하거나 PRCH의 결합된 업링크와 다운링크에 대한 값들을 사용하여 수행될 수 있다.

단계(710)에서, PRCH 승인 요청을 평가한 후에, 공정은 단계(712)로 이동한다. 단계(712)에서, 단계(710)의 결과들이 점검된다. 평가에서 긍정의 결정이 행하여진 경우, 공정은 단계(714)로 이동하는데, 여기서 승인 허가가 PRCH 관리기(402)로 전송된다. 평가에서 부정의 결정이 행하여진 경우, 공정은 단계(716)로 이동하는데, 여기서 승인 거부가 PRCH 관리기(402)로 전송된다. PRCH 승인 제어 기능(416)이 단계(714 또는 716)에서 각각 승인 허가 또는 거부를 전송한 후에, 공정은 도 8A의 단계(818)로 이동한다.

단계(818)에서, PRCH 정체 제어 기능(418)은 PRCH 상에서 정체를 평가한다. PRCH 상에서, 시스템 운영자에 의해 설정된 지연 경보 레벨($T_{con}$) 및 추정된 평균 패킷 지연(T)이 사용되어 정체 상황, 즉 PRCH 상에서 수용 가능한 평균 패킷 지연을 회복하기 위하여 PRCH에서부터 하나 이상의 패킷 호출을 방출시키는 것이 필요로되는 때를 검출하도록 한다.

단계(818)에서, 정체를 평가하기 위하여, $T<T_{con}$ 인지가 결정된다. 정체 결정은, 개별적인 결정시, 업링크와 다운링크 T 및 $T_{con}$ 값을 고려하거나 결합된 업링크와 다운링크에 대한 T 및 $T_{con}$ 값을 사용하여 행해질 수 있다. 다음으로, 단계(820)에서, 단계(818)의 결과들이 점검된다. 단계(818)에서 긍정의 결정이 행해진 경우, 공정은 도 6에서의 단계(602)의 대기 상태로 귀환된다. 그러나, 단계(818)에서 부정의 결정이 행해진 경우, 공정은 단계(822)로 이동하는데, 여기서 패킷 호출 또는 패킷 호출들이 PRCH로부터의 방출을 위해 선택적으로 선택된다.

단계(822)에서, 패킷 호출이 대안 방법에 의해 방출을 위하여 선택될 수 있다. 단일 패킷 호출이 방출되거나 하나 이상의 패킷 호출이 PRCH로부터 동시에 방출될 수 있다.

도 8B를 참조하여, 단일 패킷 호출이 정체 제어 기능에 의해 동시에 방출되어야만 할 때, 본 발명의 실시예에 따른 공정 단계가 설명된다. 단계(826)에서, 최저의 우선순위를 갖는 하나 이상의 패킷 호출이 존재하는 경우, 최저의 우선순위를 갖는 패킷 호출 또는 패킷 호출들이 식별된다. 다음으로, 단계(828)에서, 단지 하나 또는 하나 이상의 패킷 호출이 단계(826)에서 식별되었는지가 결정된다. 단지 하나의 패킷 호출이 식별되었다고 결정된 경우, 공정은 단계(830)로 진행하여 단일의 식별된 패킷 호출이 방출을 위해 선택된다. 그러나, 최저 우선순위를 갖는 하나 이상의 패킷 호출이 식별되었다고 결정된 경우, 공정은 단계(832)로 이동한다. 단계(832)에서, 식별된 패킷 호출중 하나가 PRCH로부터 방출을 위해 선택된다. 단계(832)에서 패킷 호출은 대안적인 방법으로 선택될 수 있다. 패킷 호출은 식별된 패킷 호출로부터 랜덤으로 선택되거나 각 패킷 호출과 관련된 선택 파라미터들을 사용해서 비교에 근거하여 선택될 수 있다. 단계(818)에서 사용된 대안에 따라, 선택된 파라미터는 업링크와 다운링크 각각에 대한 파라미터 값이거나 결합

된 업링크와 다운링크에 대한 파라미터 값일 수 있다.
예로서, 최저 우선순위 패킷 호출들의 다음 파라미터들중 하나가 비교를 위해 선택된다:
· $P_{ave}$
· $P_{i}$
· $P_{max(i)}$
· $\Delta P_{max} = P_{i} - P_{max(i)}$
그리고 나서, 패킷 호출은, 시스템 운영자의 희망에 따라, 비교된 파라미터 중 최대값, 또는 비교된 파라미터중 최소값을 갖는 패킷 호출을 선택함으로써 선택될 수 있다.
단계(822)를 수행하는 대안 방법으로서, 하나 이상이 패킷 호출이 동시에 방출될 수 있다. 도 8C를 참조하여, 하나 이상의 패킷 호출이 정체 제어 기능에 의해 동시에 방출되어야만 할 때, 본 발명의 실시예에 따른 공정 단계들이 설명된다. 단계(834)에서, 최저 우선순위로부터 최고 우선순위로 순서화된 패킷 호출의 리스트가 생성된다. 다음으로, 단계(836)에서, PRCH에 대한 과도 트래픽값이 계산된다. 과도 트래픽값은 다음($\Delta P = f(T_{tol} - T_{con})$)과 같이 계산될 수 있으며, 여기서 f는 자신의 독립변수로서 동일한 부호를 갖는 함수이고, $T_{tol}$ 은 PRCH의 최대의 허용 가능한 지연이고 $T_{con}$ 은 상기 규정된 바와 같은 임계값과 동일하다. 단계(818)에서 사용된 대안에 따라, $\Delta P$는 $T_{tol}$ 과 $T_{con}$ 의 업링크 및 다운링크 값들을 고려하여 업링크와 다운링크 각각에 대해 계산되어 점검되거나 결합된 업링크와 다운링크를 위한 $T_{tol}$ 과 $T_{con}$ 값들을 사용하여 결합된 업링크와 다운링크에 대해 계산되어 점검될 수 있다. 공정은 단계(836)로부터 단계(838)로 이동. 단계(838)에서, 패킷 호출이 단계(834)에서 생성된 리스트로부터 선택되어 다음 식 $\left( \sum_{i=1}^{N} P_i \geq \Delta P \right)$ 이 충족될 때까지, 단계(840) 내지 단계(846)를 반복함으로써 우선순위를 증가시키도록 하며, 여기서 $\sum_{i=1}^{N} P_i$ 는 선택된 패킷 호출의 평균 데이터 트래픽의 합이며 $\Delta P$는 단계(836)에서 계산된 바와 같은 초고 데이터 트래픽이다. 최저 우선순위를 갖는 하나 이상의 패킷 호출이 존재하는 경우, 최저 우선순위 패킷 호출은 방출을 위해 랜덤 순으로 선택되거나 대안으로서, 도 8B의 단계(832)에 대해 설명된 바와 같이 각 패킷 호출과 관련된 선택 파라미터를 사용해서 비교에 근거한 순서대로 선택될 수 있다.
단계(822)에서, 방출을 위하여 PRCH로부터 패킷 호출을 선택한 후에, 공정은 단계(842)로 이동하여 각각의 선택된 패킷 호출에 대한 패킷 호출 방출 표시를 PRCH 관리기로 전송한다. 그리고 나서, 공정은 도 6에서의 단계(602)의 대기 상태로 귀환한다. 다음에 내부적으로 발생된 활성화 신호가 PRCH 정체 점검이 행해져야만 한다는 것을 표시시, 또는 패킷 리포트 수신시, 공정은 다시 PRCH 상에서 정체를 평가하여 필요한 경우, 부가적인 패킷 호출을 방출시킨다.
도 11을 참조하여, 도 4의 패킷 정체 제어 기능(418a)의 하나의 하드웨어 실시예를 설명하는 개략적인 블럭도가 설명된다. 도 11에 도시된 실시예에서, 정체 제어 기능은 정체 결정기(1102) 및 선택기(1104)를 포함한다. 선택기(1104)는 패킷 호출 선택기(1108), $\sum_{i=1}^{N} P_i \geq \Delta P$ 인지를 결정하기 위한 합 계산기(1106), 및 $\Delta P$ 를 결정하기 위한 과도 데이터 트래픽 계산기(1110)를 포함한다. 정체 제어 기능(418a)은 PRCH 데이터베이스(1016)와 인터페이싱된다. 도 10에 도시된 실시예는 대표적인 실시예이다. 이러한 형태의 기능들은 하나 이상의 처리기와 함께 동작하는, 하드웨어 또는 소프트웨어, 또는 이들의 조합으로 구현될 수 있다는 것이 종래 기술에 널리 공지되어 있다.
도 9를 참조하여, 본 발명의 실시예에 따른 자원 관리기 기능보다 앞선 공정 단계를 설명하는 흐름도가 설명된다. 자원 관리기 공정은 입력이 PRCH 관리기(402)로부터 수신될때, 단계(902)의 대기 상태로 존재한다. 입력은 PRCH 설정 요청 또는 PRCH 해제 요청일 수 있다. 입력을 수신시, 공정은 단계(904)로 이동한다. 단계(904)에서, 입력이 PRCH 설정 요청인지가 결정된다. 입력이 PRCH 설정 요청인 경우, 공정은 단계(966)로 이동한다.
단계(906)에서, PRCH 설정 요청이 평가된다. 자원 관리기는 새로운 PRCH가 설정되도록 하기 위하여 셀 내에 적절한 자원이 존재하는지를 결정함으로써 설정 요청을 평가한다. 공정은 단계(906)에서 단계(910)로 이동한다. 단계(910)에서, 설정 요청 평가가 새로운 PRCH가 설정될 수 있는지를 나타내는지가 결정된다. 새로운 PRCH가 설정될 수 있다고 결정된 경우, 공정은 단계(916)로 이동하는데, 여기서 PRCH 설정 승인이 PRCH 관리기(402)로 전송된다. 다음으로, 단계(918)에서, 자원 관리기는 새로운 PRCH를 위한 자원을 할당한다. 공정은 단계(918)로부터 단계(902) 의 대기 상태로 귀환한다. 그러나, 단계(910)에서, 설정 요청 평가가 새로운 PRCH가 설정되지 않을 수 있다는 것을 나타낸다고 결정된 경우, 공정은 단계(914)로 이동하는데, 여기서 PRCH 설정 거부가 PRCH 관리기(402)로 전송된다. 공정은 단계(914)로부터 단계(902)의 대기 상태로 귀환한다.
단계(904)에서 입력이 PRCH 설정 요청이 아닌 것으로 결정된 경우, 이것은 PRCH 해제 요청이다. 이 경우서, 공정은 단계(904)로부터 단계(912)로 이동한다. 단계(912)에서, PRCH 해제 요청이 평가된다. 자원 관리기는 전체적인 시스템의 관점으로부터 PRCH를 해제하는 것이 수용 가능한지를 결정함으로써 PRCH 해제 요청을 평가한다. 가령, 주의 셀의 PRCH 상의 트래픽 부하가 고려될 수 있다. 공정은 단계(912)로부터 단계(920)로 이동한다. 단계(920)에서, PRCH 해제 요청 평가가 PRCH가 해제될 수 있다는 것을 나타내는지가 결정된다. PRCH가 해제될 수 있다고 결정된 경우, 공정은 단계(922)로 이동하는데, 여기서 PRCH 해제 승인이 PRCH 관리기(402)로 전송된다. 다음으로, 단계(926)에서, 자원 관리기는 PRCH를 해제시킨다. 공정은 단계(926)로부터 단계(902)의 대기 상태로 귀환한다. 그러나, PRCH 해제 요청 평가가 PRCH가 해제될 수 없다는 것을 나타낸다고 결정된 경우, 공정은 단계(924)로 이동하는데, 여기서 PRCH 해제 거부가 PRCH 관리기(402)로 전송된다. 공정은 단계(924)로부터 단계(902)의 대기 상태로 귀환한다.

상기 기술으로부터 알 수 있는 바와 같이, 본 발명의 방법 및 시스템은 셀룰러 전기통신 시스템의 하나 또는 그 이상의 PRCH 상에서 우선순위화된 사용자에 대한 패킷 트래픽을 관리하기 위하여 시스템 운영자에 의해 사용될 수 있다. 시스템 운영자는 PRCH에 대해 최대 평균 시간 지연을 설정할 수 있다. 사용자는 가입된 서비스 레벨에 따라 우선순위화 되거나 우선순위가 행해질 호출의 형태에 따라 사용자에 의해 선택되거나 자동적으로 할당될 수 있다. 우선순위 레벨이 보다 높으면은 상기 시스템을 사용하기 위하여 보다 많은 비용이 들 수 있다. 보다 많은 비용을 지불하면은 정체 상황에서 그리고 사용자가 상기 시스템에 액세스할 때, 보다 나은 우선순위를 갖는 다른 사용자에 앞서 우선순위화된다. 패킷 호출의 우선순위 및 패킷 호출에 의해 요청된 추정된 데이터 트래픽에 근거하여 패킷 트래픽 관리 결정을 함으로써, 시스템 운영자는 PRCH사용자가 수용될 수 없는 PRCH지연을 겪지 않도록 할 수 있다.
본 발명의 구성과 동작이 상기 설명으로부터 명확하지만, 본원 도시되고 설명된 본 발명은 특정 실시예로서 설명되었고, 다음 청구항에서 규정된 바와 같은 본 발명의 정신과 범위를 벗어나지 않는 변경과 수정이 행해질 수 있다는 것을 명심해야 한다.

## (57) 청구의 범위

### 청구항 1.
하나 이상의 패킷 무선 채널 및 상기 하나 이상의 패킷 무선 채널 상에서 다수의 데이터 패킷을 포함하는 패킷 호출을 각각 전송할 수 있는 다수의 송수신국을 구비하는 전기통신 시스템에서, 상기 하나 이상의 무선 채널 상에서 트래픽을 감독하는 방법에 있어서,
a) 상기 패킷 무선 채널 상에서 하나 이상의 패킷 호출과 관련되고, 상기 패킷 호출 내에 포함된 프레임의 수에 대한 정보, 패킷 리포트와 관련된 패킷 호출을 식별하는 패킷 식별자 및 상기 패킷 호출이 전송 버퍼 내에 위치되는 때를 나타내는 시간 스탬프를 포함하는 주기적인 패킷 리포트를 수신하는 단계와,
b) 프레임의 수에 대한 상기 정보에 응답하여 시간 내에 패킷 호출의 크기를 계산하는 단계와,
c) 상기 패킷 리포트가 수신된 시간 및 상기 패킷 호출이 상기 전송 버퍼 내에 위치된 시간간의 차이를 계산하는 단계와,
d) 동일한 패킷 식별자를 갖는 사전 패킷 리포트가 수신된 이후의 시간 경과를 계산하는 단계와,
e) 상기 하나 이상의 패킷 무선 채널 상에서 상기 패킷 호출에 대한 추정된 평균 데이터 트래픽을 계산하기 위해 단계 b) - d)로부터의 계산을 사용하는 단계를 포함하는 무선 채널 상에서의 트래픽 감독 방법.

### 청구항 2.
제 1 항에 있어서,
각각의 패킷 리포트를 수신시, 단계 b) - e)에서 계산된 정보로부터 상기 하나 이상의 패킷 무선 채널 상에서 모든 패킷 호출에 대한 평균 데이터 트래픽의 추정값을 결정하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 채널 상에서의 트래픽 감독 방법.

### 청구항 3.
제 1 항에 있어서,
단계 b) - d)의 계산에 응답하여 상기 하나 이상의 패킷 무선 채널 상에서 패킷 호출에 대한 평균 패킷 지연의 추정값을 계산하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 채널 상에서의 트래픽 감독 방법.

### 청구항 4.
제 1 항에 있어서,
각각의 패킷 리포트의 수신시, 단계 b)- d)의 계산에 응답하여 상기 하나 이상의 패킷 무선 채널 상에서 평균 패킷 지연의 추정값을 계산하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 채널 상에서의 트래픽 감독 방법.

### 청구항 5.
제 1 항에 있어서,
각각의 새롭게 수신된 패킷 리포트에 따라서 상기 하나 이상의 패킷 무선 채널에 대한 승인 제어 및 정체 제어 공정을 제어하기 위해 모든 패킷 호출에 대한 추정된 평균 데이터 트래픽의 값들을 사용하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 채널 상에서의 트래픽 감독 방법.

### 청구항 6.
제 2 항에 있어서,
상기 패킷 호출은 상기 패킷 무선 채널의 업링크 상에서 전송되며 평균 데이터 트래픽을 계산하는 상기 단계는 상기 업링크 상에서 트래픽을 나타내는 평균 데이터 트래픽을 계산하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 채널 상에서의 트래픽 감독 방법.

### 청구항 7.
제 2 항에 있어서,
상기 패킷 호출은 상기 패킷 무선 채널의 다운링크 상에서 전송되며 평균 데이터 트래픽을 계산하는 상기 단계는 상기 다운링크 상에서 트래픽을 나타내는 평균 데이터 트래픽을 계산하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 채널 상에서의 트래픽 감독 방법.

### 청구항 8.
제 2 항에 있어서,

상기 패킷 호출은 상기 패킷 무선 채널의 다운링크 및 업링크 상에서 전송되며 평균 데이터 트래픽을 계산하는 상기 단계는 상기 다운링크 및 업링크 상에서 결합된 트래픽을 나타내는 평균 데이터 트래픽을 계산하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 채널 상에서의 트래픽 감독 방법.

**청구항 9.**

제 3 항에 있어서,

상기 패킷 호출은 상기 패킷 무선 채널의 업링크 상에서 전송되며 평균 패킷 지연을 계산하는 상기 단계는 상기 업링크 상에서 지연을 나타내는 평균 패킷 지연을 계산하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 채널 상에서의 트래픽 감독 방법.

**청구항 10.**

제 3 항에 있어서,

상기 패킷 호출은 상기 패킷 무선 채널의 다운링크 상에서 전송되며 평균 패킷 지연을 계산하는 상기 단계는 상기 다운링크 상에서 지연을 나타내는 평균 패킷 지연을 계산하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 채널 상에서의 트래픽 감독 방법.

**청구항 11.**

제 3 항에 있어서,

상기 패킷 호출은 상기 패킷 무선 채널의 다운링크 및 업링크 상에서 전송되며 평균 패킷 지연을 계산하는 상기 단계는 상기 다운링크 및 업링크 상에서 결합된 지연을 나타내는 평균 지연[값]을 계산하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 채널 상에서의 트래픽 감독 방법.

**청구항 12.**

하나 이상의 패킷 무선 채널 및 상기 하나 이상의 패킷 무선 채널 상에서 패킷 호출을 각각 송신 및 수신할 수 있는 다수의 송수신국을 구비하는 전기통신 시 스템에서, 상기 하나 이상의 무선 채널 상에서 트래픽을 감독하는 방법에 있어서,

a) 패킷 무선 채널 상에서 패킷 호출과 관련되며, 상기 관련된 패킷 호출에 대한 프레임의 수에 대한 정보, 패킷 리포트와 관련된 패킷 호출을 식별하는 패킷 식별자 및 상기 관련된 패킷 호출이 전송 버퍼 내에 위치되는 때를 나타내는 시간 스탬프를 포함하는 주기적인 패킷 리포트를 수신하는 단계와,

b) 프레임의 수에 대한 상기 정보에 응답하여 시간 내에 상기 패킷 호출의 크기를 계산하는 단계와,

c) 상기 패킷 리포트가 수신된 시간 및 상기 데이터 패킷이 상기 전송 버퍼 내에 위치된 시간간의 차이를 계산하는 단계와,

d) 동일한 패킷 식별자를 갖는 사전 패킷 리포트가 수신된 이후의 시간경과를 계산하는 단계와,

e) 각각의 패킷 리포트를 수신시, 상기 하나 이상의 패킷 무선 채널 상에서 각각의 개별적인 패킷 호출에 대한 추정된 평균 트래픽 지연을 계산하기 위하여 단계 b) - d)로부터의 계산을 사용하는 단계를 포함하는 무선 채널 상에서의 트래픽 감독 방법.

**청구항 13.**

하나 이상의 패킷 무선 채널 및 상기 하나 이상의 패킷 무선 채널 상에서 다수의 데이터 패킷을 포함하는 패킷 호출을 각각 송신 및 수신할 수 있는 다수의 송수신국을 구비하는 전기통신 시스템에서, 상기 하나 이상의 무선 채널 상에서 트래픽을 감독하는 방법에 있어서,

a) 상기 패킷 무선 채널 상에서 패킷 호출과 관련되며, 상기 관련된 패킷 호출 내에 포함된 프레임의 수에 관한 정보, 패킷 리포트와 관련된 패킷 호출을 식별하는 패킷 식별자 및 상기 관련된 패킷 호출이 전송 버퍼 내에 위치되는 때를 나타내는 시간 스탬프를 포함하는 주기적인 패킷 리포트를 수신하는 단계와,

b) 상기 프레임의 수에 응답하여 시간 내에 상기 패킷 호출의 크기를 계산하는 단계와,

c) 상기 패킷 리포트가 수신된 시간 및 상기 패킷 호출이 상기 전송 버퍼 내에 위치된 시간간의 차이를 계산하는 단계와,

d) 동일한 패킷 식별자를 갖는 사전 패킷 리포트가 수신된 이후의 시간 경과를 계산하는 단계와,

e) 각각의 패킷 리포트를 수신시, 상기 하나 이상의 패킷 무선 채널 상에서 각각의 개별적인 패킷 호출에 대한 추정된 평균 트래픽 지연을 계산하기 위하여 단계 b) - d)로부터의 계산을 사용하는 단계를 포함하는 무선 채널 상에서의 트래픽 감독 방법.

**청구항 14.**

패킷 무선 채널 상에서 트래픽을 제어하는 장치에 있어서,

네트워크 프로토콜 스택으로부터 패킷 호출에 대한 주기적인 패킷 리포트를 수신하는 수단으로서, 상기 패킷 리포트는 패킷 식별자, 패킷 호출을 포함하는 프레임의 수 및 상기 패킷 호출이 전송 버퍼 내에 위치되는 때를 나타내는 시간 스탬프를 포함하는, 상기 수신 수단과,

상기 패킷 무선 채널로의 패킷 호출의 승인을 제어하는 승인 제어 기능과,

상기 패킷 무선 채널로부터 패킷 호출의 방출을 제어하는 정체 제어 기능과,

시스템 트래픽 상태를 갱신하여 상기 갱신된 시스템 트래픽 상태에 따라서 승인 제어 기능 및 정체 제어 기능을 제어하기 위해 각각의 수신된 패킷 리포트 내의 프레임의 수 및 타임 스탬프에 응답하는 패킷 무선 채널 트래픽 감독 기능을 구비하는 패킷 무선 채널 상에서의 트래픽 제어 장치.

**청구항 15.**

제 14 항에 있어서,

패킷 무선 채널 감독 기능은;
상기 패킷 리포트 내의 상기 프레임의 수로부터 시간 내에 상기 패킷 호출의 크기를 계산하는 제 1 수단과,
상기 시간 스탬프로부터 상기 데이터 패킷 호출에 대한 패킷 지연을 계산하는 제 2 수단으로서, 상기 패킷 지연은 상기 패킷 리포트가 수신된 시간 및 상기 패킷이 상기 전송 버퍼 내에 위치된 시간간의 차이를 나타내는, 상기 제 2 수단과,
동일한 패킷 식별자를 갖는 패킷 리포트가 수신된 이후의 경과 시간을 계산하는 제 3 수단을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 패킷 무선 채널 상에서의 트래픽 제어 장치.

**청구항 16.**

제 15 항에 있어서,
상기 패킷 호출에 대한 평균 데이터 트래픽을 결정하기 위하여 상기 패킷 호 출의 크기, 상기 패킷 지연 및 패킷 리포트들간의 경과 시간에 응답하는 수단을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 패킷 무선 채널 상에서의 트래픽 제어 장치.

**청구항 17.**

제 15 항에 있어서,
상기 패킷 무선 채널에 대한 평균 데이터 트래픽을 결정하기 위하여 상기 패킷 호출의 크기. 상기 패킷 지연 및 패킷 리포트들간의 경과 시간에 응답하는 수단을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 패킷 무선 채널 상에서의 트래픽 제어 장치.

**청구항 18.**

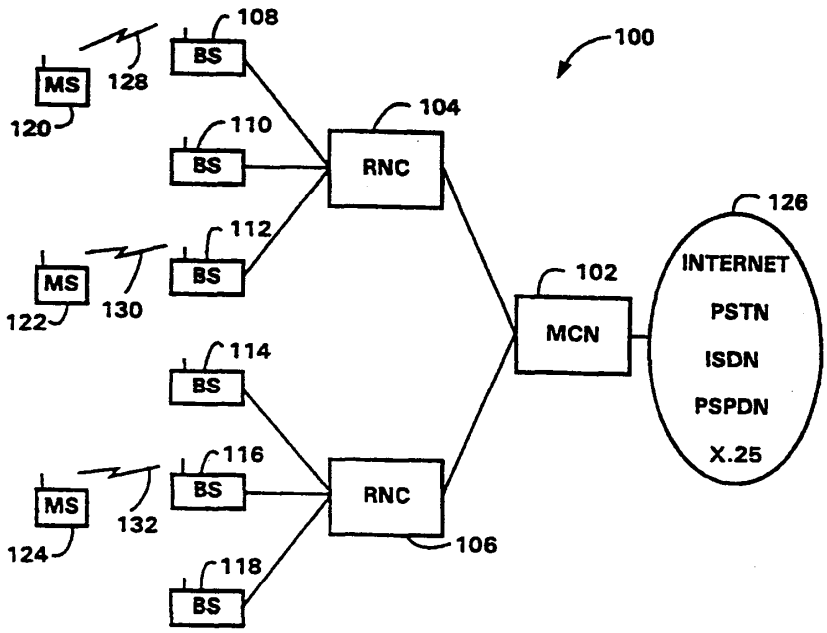
제 15 항에 있어서,
상기 패킷 호출에 의해 초래된 평균 패킷 지연을 결정하기 위하여 상기 패킷 호출의 크기. 상기 패킷 지연 및 패킷 리포트들간의 경과 시간에 응답하는 수단을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 패킷 무선 채널 상에서의 트래픽 제어 장치.

**청구항 19.**

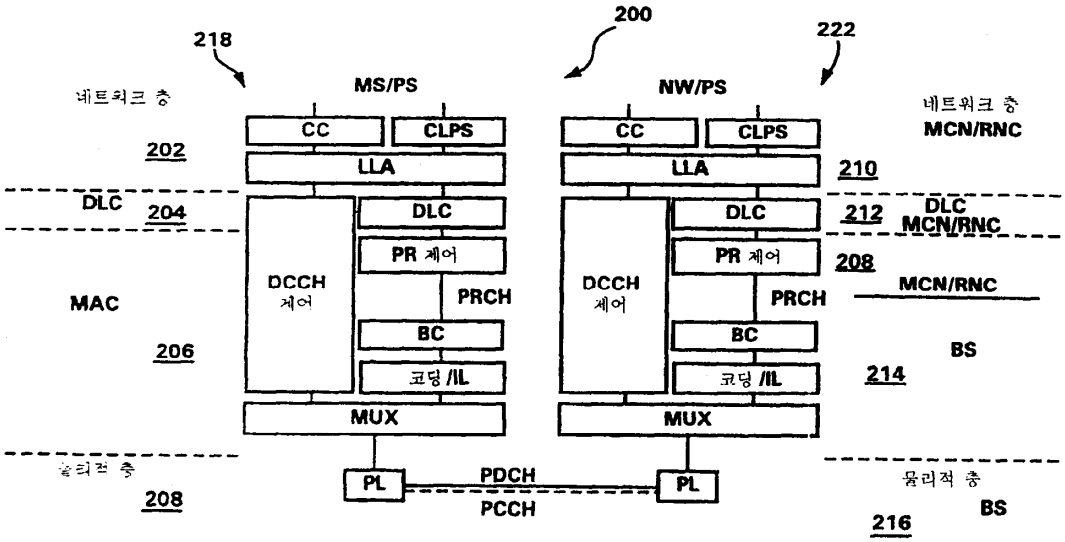
제 15 항에 있어서,
각각의 패킷 리포트를 수신시, 상기 패킷 무선 채널에 대한 평균 패킷 지연을 결정하기 위하여 상기 패킷 호출의 크기, 상기 패킷 지연 및 패킷 리포트들간의 경과 시간에 응답하는 수단을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 패킷 무선 채널 상에서의 트래픽 제어 장치.

도면

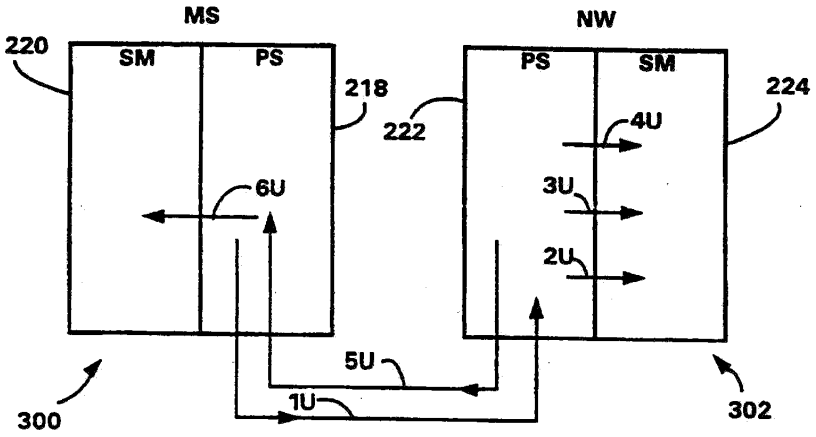
도면1



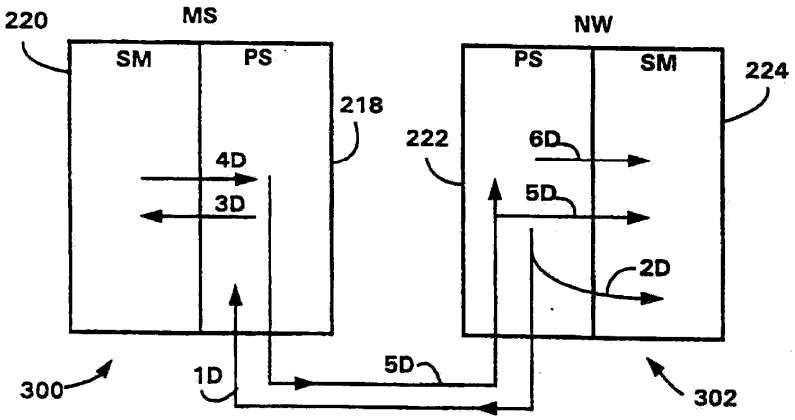
도면2



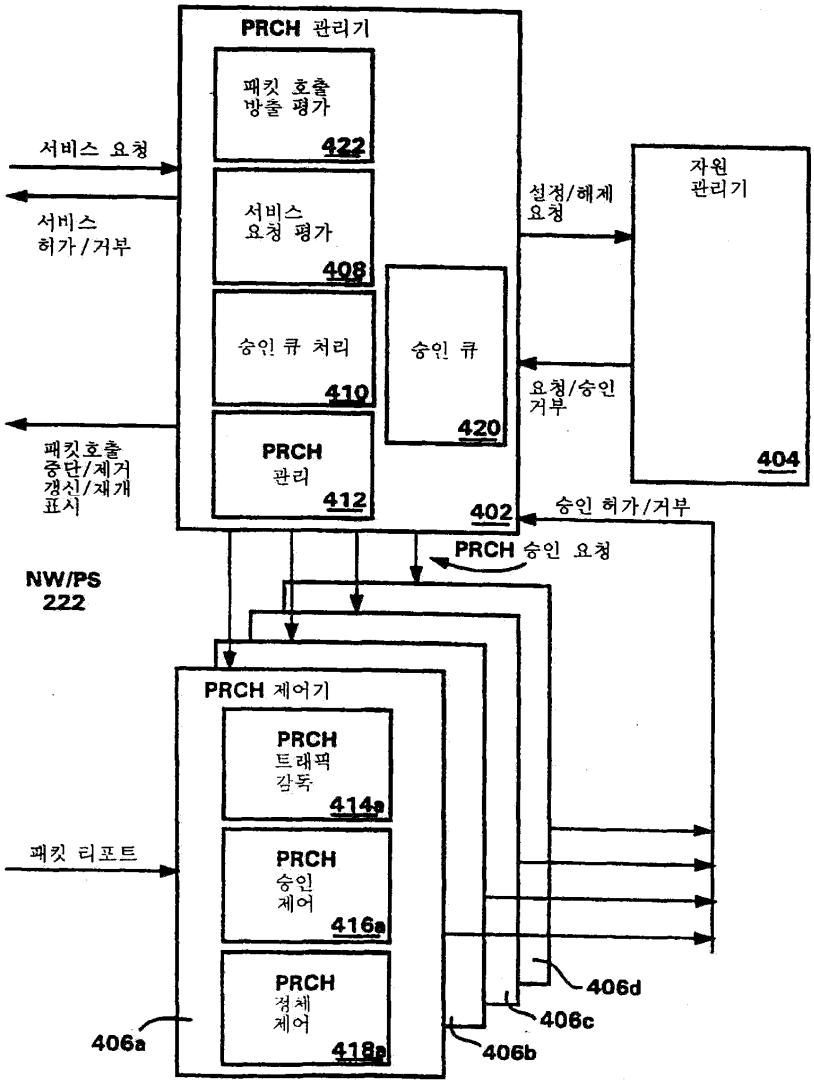

도면3a



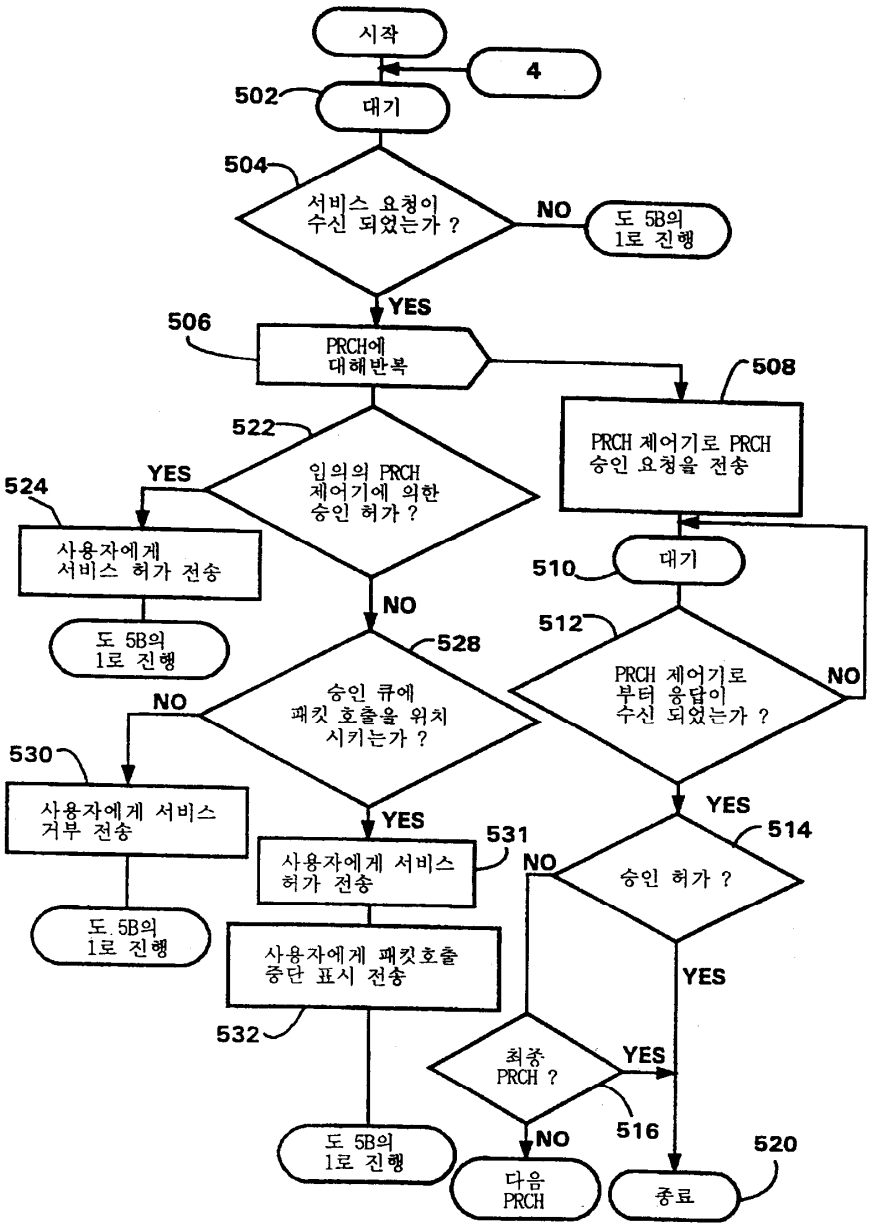

도면3b



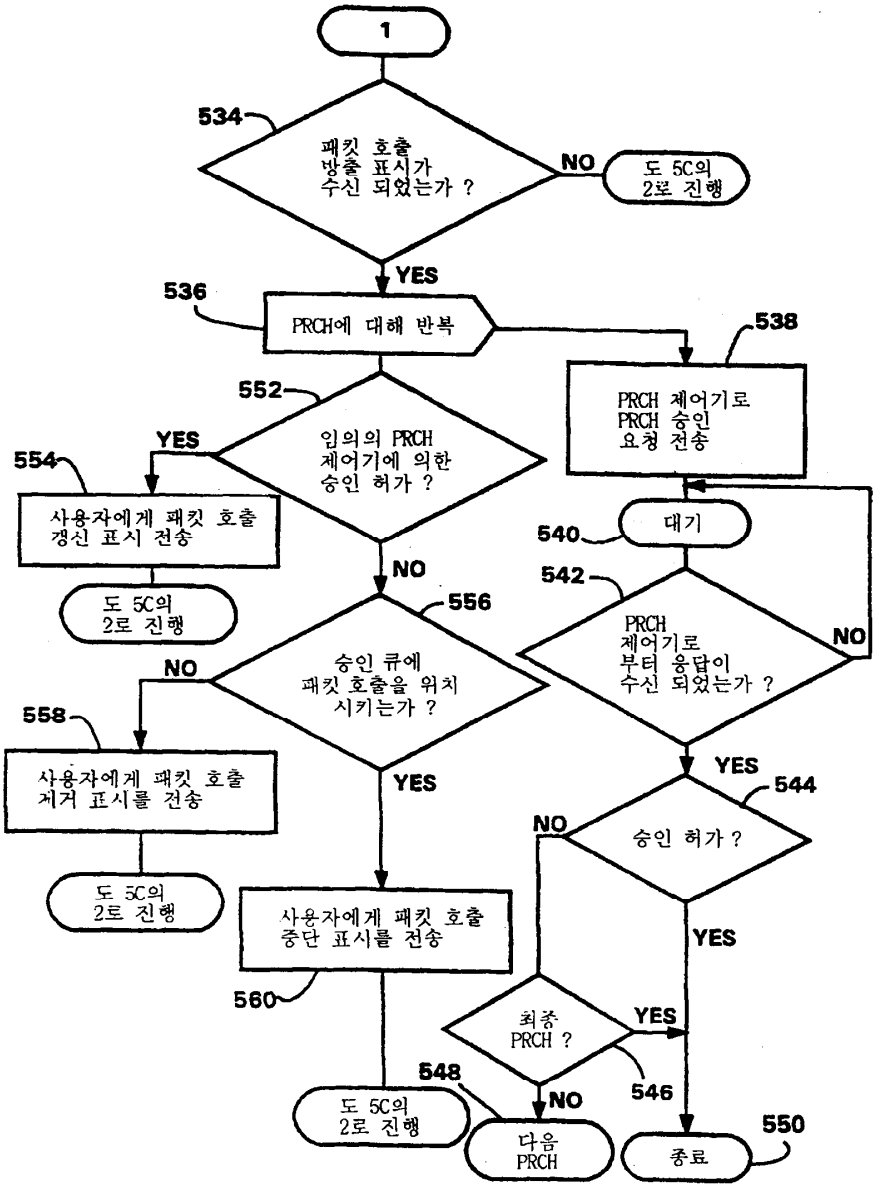
도면4


PRCH 관리기
패킷 호출
방출 평가
422
서비스 요청
서비스
허가/거부
서비스
요청 평가
408
승인 큐 처리
410
승인 큐
420
PRCH
관리
412
패킷호출
중단/제거
갱신/재개
표시
설정/해제
요청
요청/승인
거부
자원
관리기
404
402
승인 허가/거부
PRCH 승인 요청
NW/PS
222
PRCH 제어기
PRCH
트래픽
감독
414a
패킷 리포트
PRCH
승인
제어
416a
PRCH
정체
제어
418a
406a
406b
406c
406d

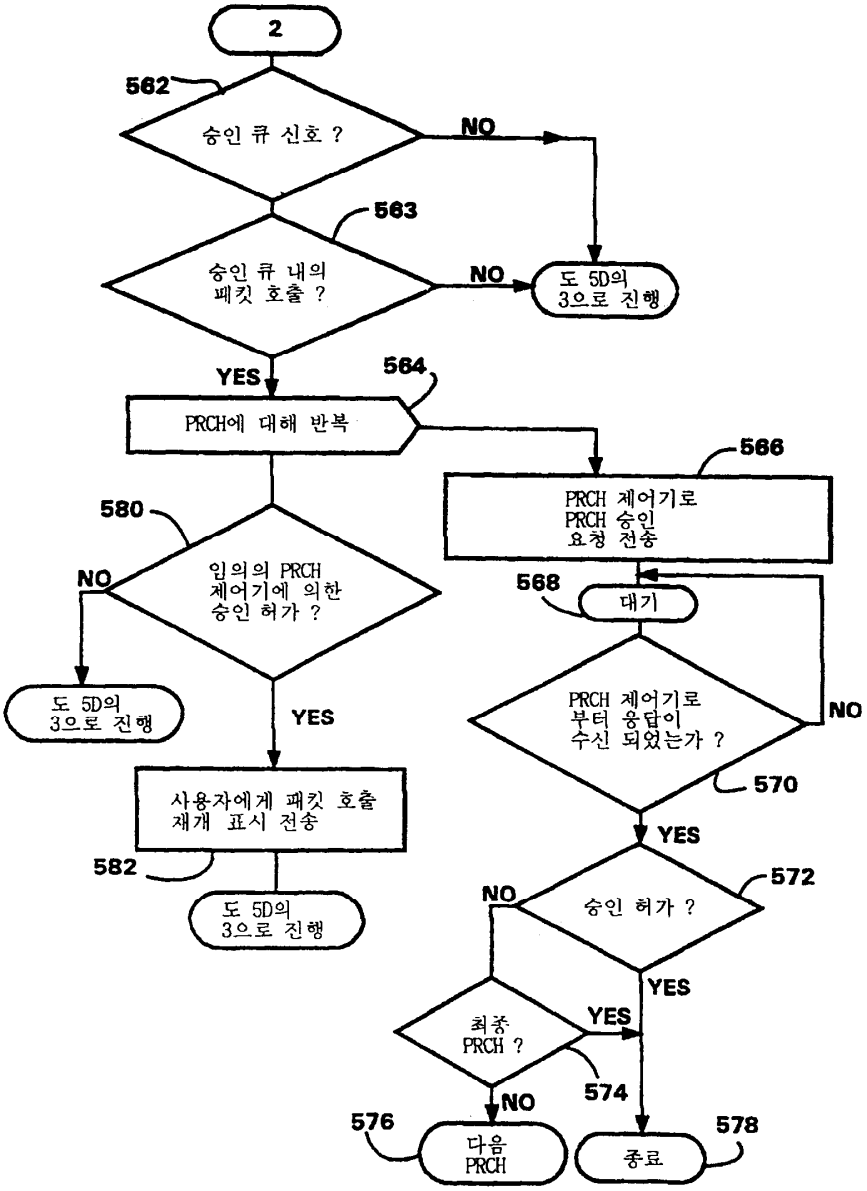
도면5a


시작
4
502
대기
504
서비스 요청이 수신 되었는가 ?
NO
도 5B의 1로 진행
YES
506
PRCH에 대해반복
508
PRCH 제어기로 PRCH 승인 요청을 전송
522
임의의 PRCH 제어기에 의한 승인 허가 ?
YES
524
사용자에게 서비스 허가 전송
도 5B의 1로 진행
NO
510
대기
512
PRCH 제어기로 부터 응답이 수신 되었는가 ?
NO
528
승인 큐에 패킷 호출을 위치 시키는가 ?
NO
530
사용자에게 서비스 거부 전송
도 5B의 1로 진행
YES
531
사용자에게 서비스 허가 전송
사용자에게 패킷호출 중단 표시 전송
532
도 5B의 1로 진행
YES
514
승인 허가 ?
NO
YES
최종 PRCH ?
YES
516
NO
다음 PRCH
520
종료

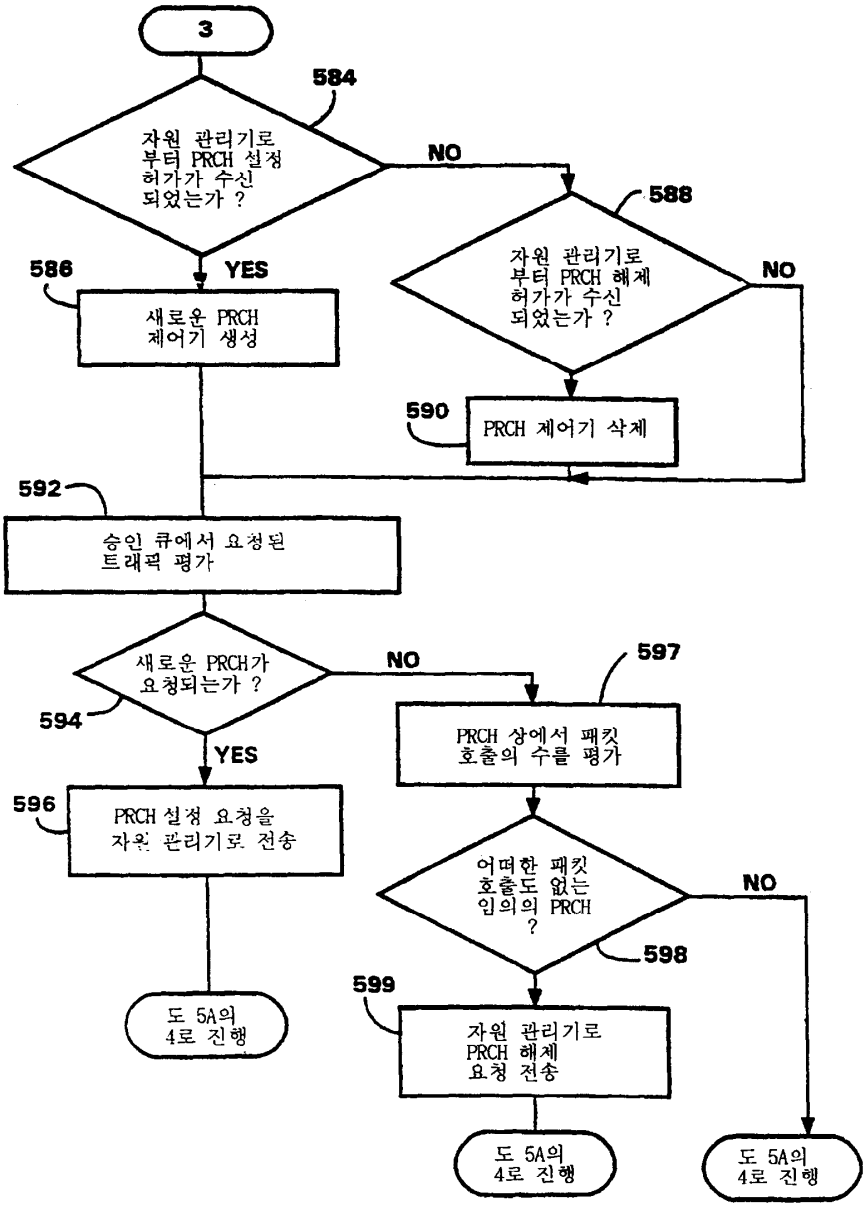
도면5b


1
534
패킷 호출 방출 표시가 수신 되었는가 ?
NO
도 5C의 2로 진행
YES
536
PRCH에 대해 반복
538
PRCH 제어기로 PRCH 승인 요청 전송
552
임의의 PRCH 제어기에 의한 승인 허가 ?
YES
554
사용자에게 패킷 호출 갱신 표시 전송
도 5C의 2로 진행
NO
556
승인 큐에 패킷 호출을 위치 시키는가 ?
NO
558
사용자에게 패킷 호출 제거 표시를 전송
도 5C의 2로 진행
YES
사용자에게 패킷 호출 중단 표시를 전송
560
대기
540
542
PRCH 제어기로 부터 응답이 수신 되었는가 ?
NO
YES
544
승인 허가 ?
NO
YES
최종 PRCH ?
YES
546
NO
548
도 5C의 2로 진행
다음 PRCH
종료
550

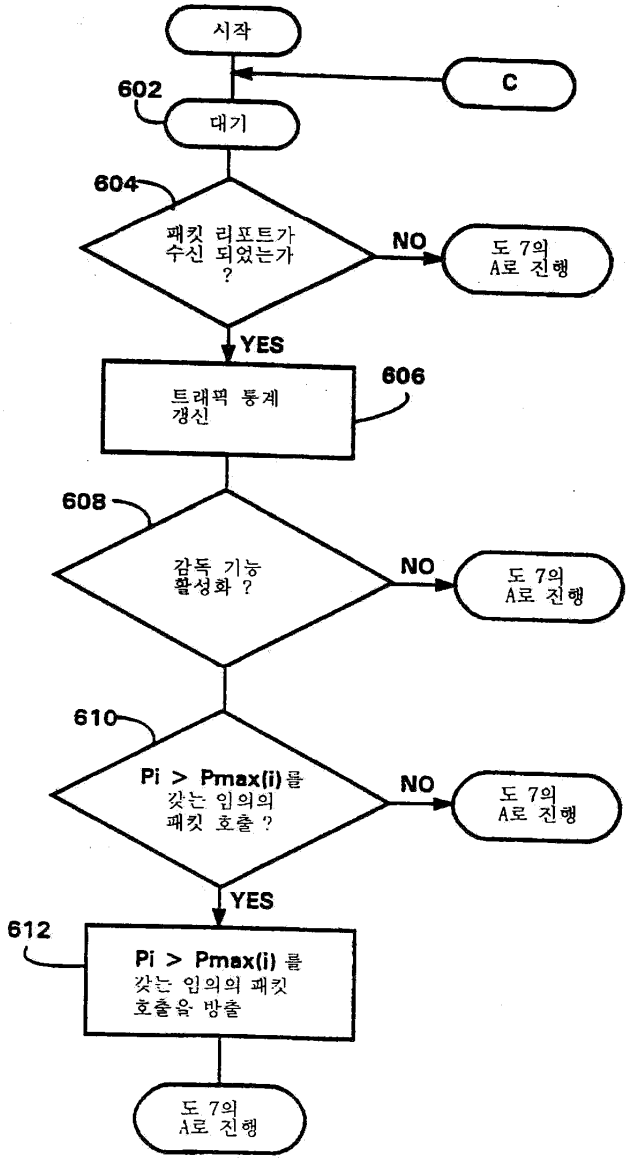
도면5c


2
562
승인 큐 신호 ?
NO
563
승인 큐 내의 패킷 호출 ?
NO
도 5D의 3으로 진행
YES
564
PRCH에 대해 반복
566
PRCH 제어기로 PRCH 승인 요청 전송
580
임의의 PRCH 제어기에 의한 승인 허가 ?
NO
도 5D의 3으로 진행
YES
사용자에게 패킷 호출 재개 표시 전송
582
도 5D의 3으로 진행
568
대기
PRCH 제어기로부터 응답이 수신 되었는가 ?
NO
570
YES
572
승인 허가 ?
NO
YES
최종 PRCH ?
YES
574
NO
576
다음 PRCH
578
종료

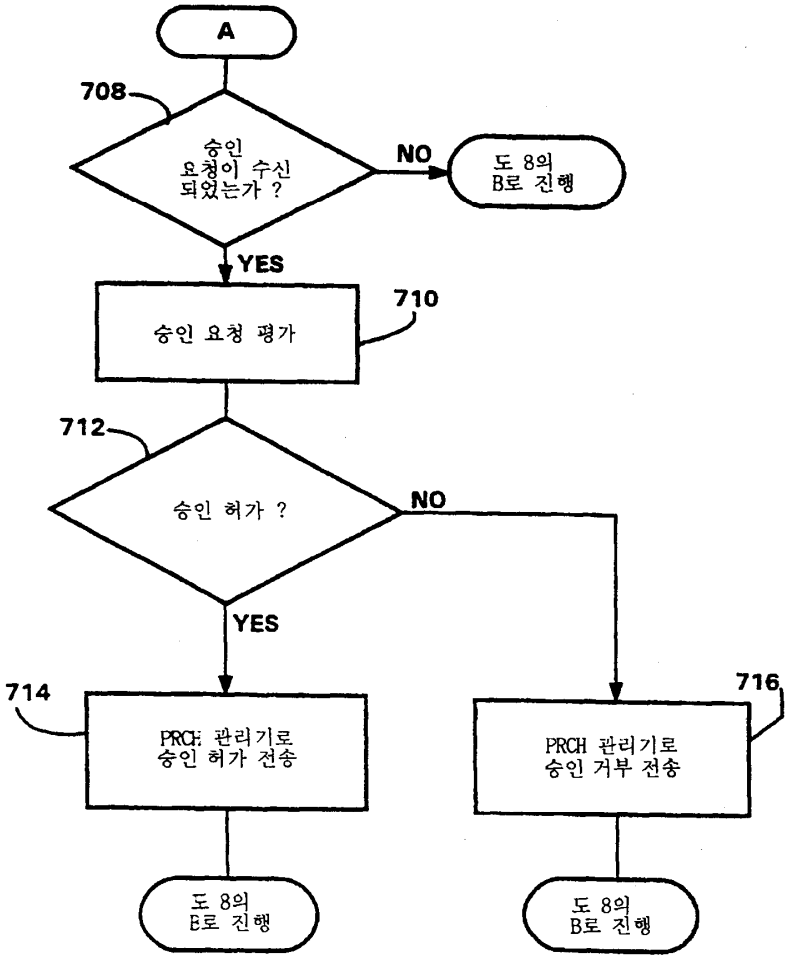
도면5d


3
584
자원 관리기로 부터 PRCH 설정 허가가 수신 되었는가 ?
NO
588
자원 관리기로 부터 PRCH 해제 허가가 수신 되었는가 ?
NO
586
YES
새로운 PRCH 제어기 생성
590
PRCH 제어기 삭제
592
승인 큐에서 요청된 트래픽 평가
새로운 PRCH가 요청되는가 ?
NO
597
594
YES
PRCH 상에서 패킷 호출의 수를 평가
596
PRCH 설정 요청을 자원 관리기로 전송
어떠한 패킷 호출도 없는 임의의 PRCH ?
NO
598
599
자원 관리기로 PRCH 해제 요청 전송
도 5A의 4로 진행
도 5A의 4로 진행
도 5A의 4로 진행

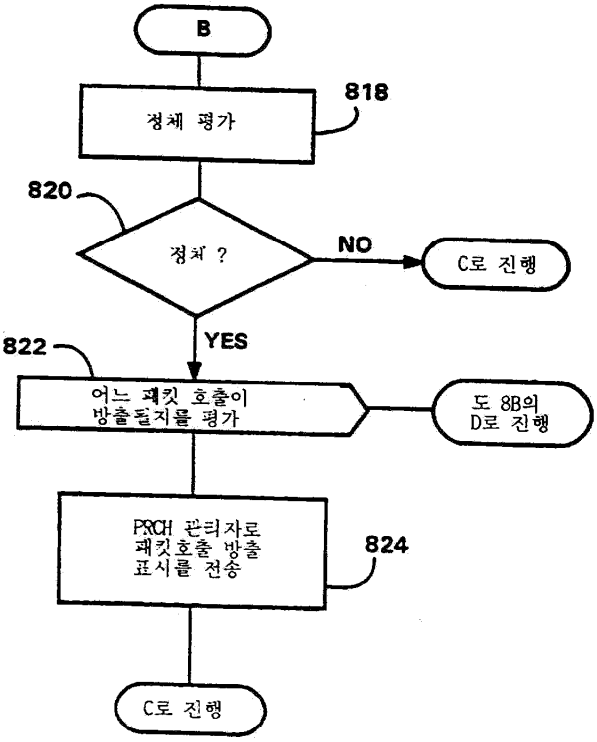
도면6


시작
C
602
대기
604
패킷 리포트가 수신 되었는가 ?
NO
도 7의 A로 진행
YES
606
트래픽 통계 갱신
608
감독 기능 활성화 ?
NO
도 7의 A로 진행
610
Pi > Pmax(i)를 갖는 임의의 패킷 호출 ?
NO
도 7의 A로 진행
YES
612
Pi > Pmax(i) 를 갖는 임의의 패킷 호출을 방출
도 7의 A로 진행

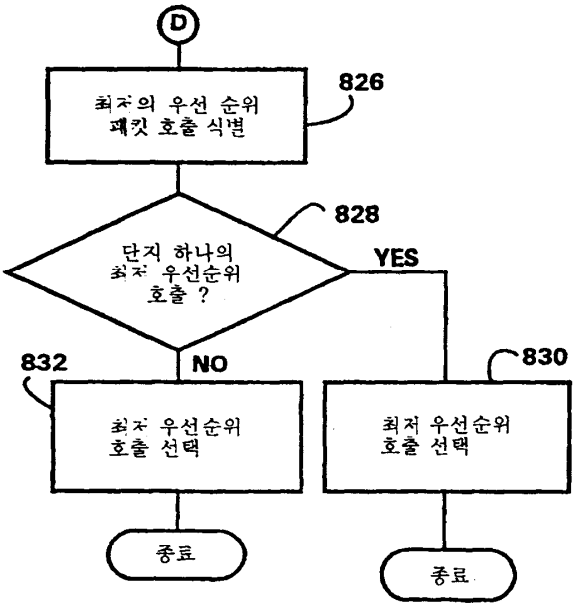
도면7


A
708
승인
요청이 수신
되었는가 ?
NO
도 8의
B로 진행
YES
710
승인 요청 평가
712
승인 허가 ?
NO
YES
714
PRCH 관리기로
승인 허가 전송
716
PRCH 관리기로
승인 거부 전송
도 8의
B로 진행
도 8의
B로 진행

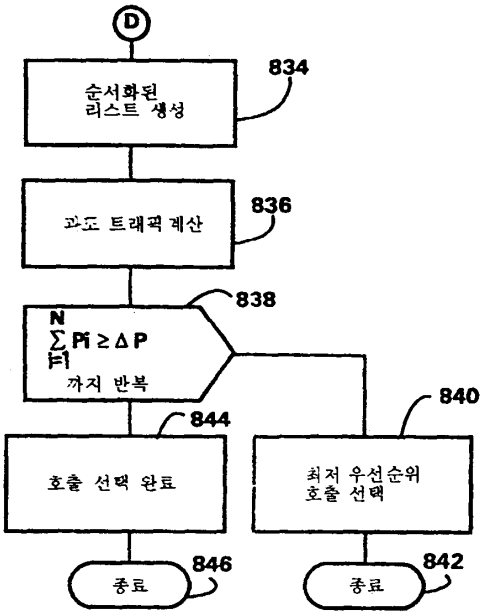
도면8a


B
818
정체 평가
820
정체 ?
NO
C로 진행
YES
822
어느 패킷 호출이
방출될지를 평가
도 8B의
D로 진행
PRCH 관리자로
패킷호출 방출
표시를 전송
824
C로 진행

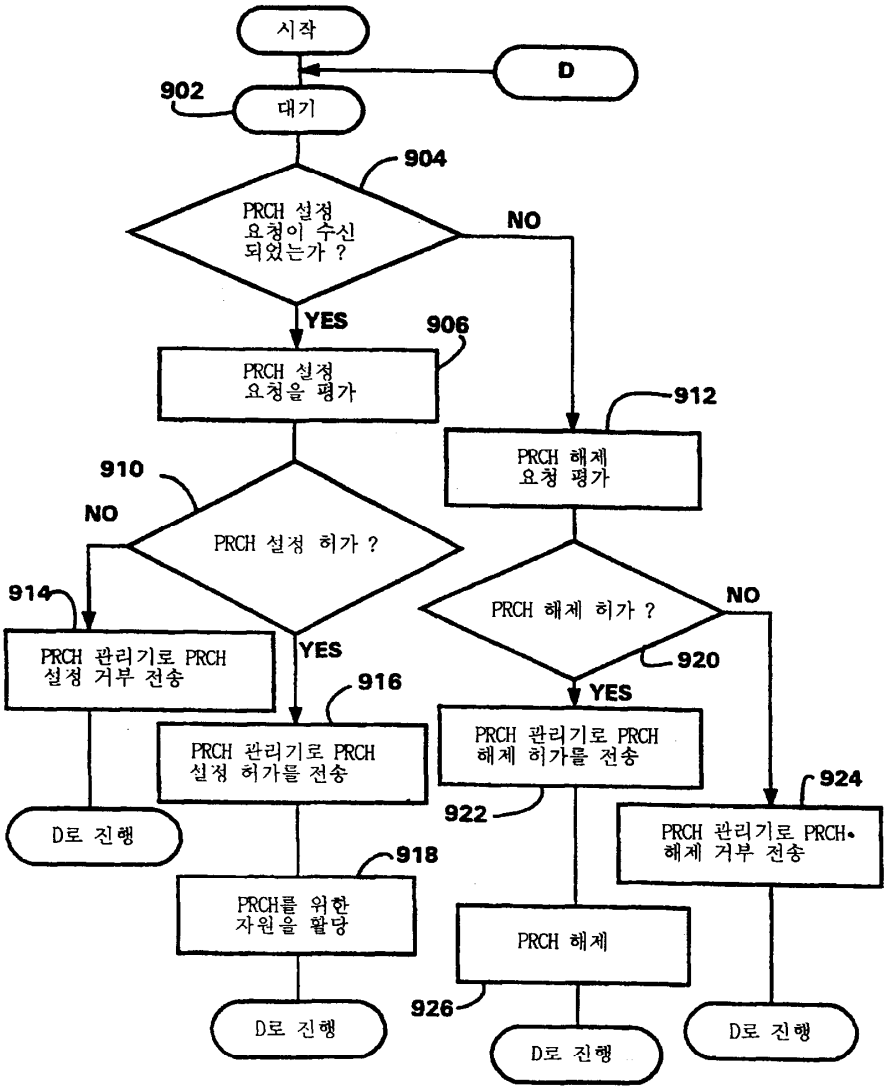
도면8b


D
최저의 우선 순위
패킷 호출 식별
826
828
단지 하나의
최저 우선순위
호출 ?
YES
NO
832
830
최저 우선순위
호출 선택
최저 우선순위
호출 선택
종료
종료

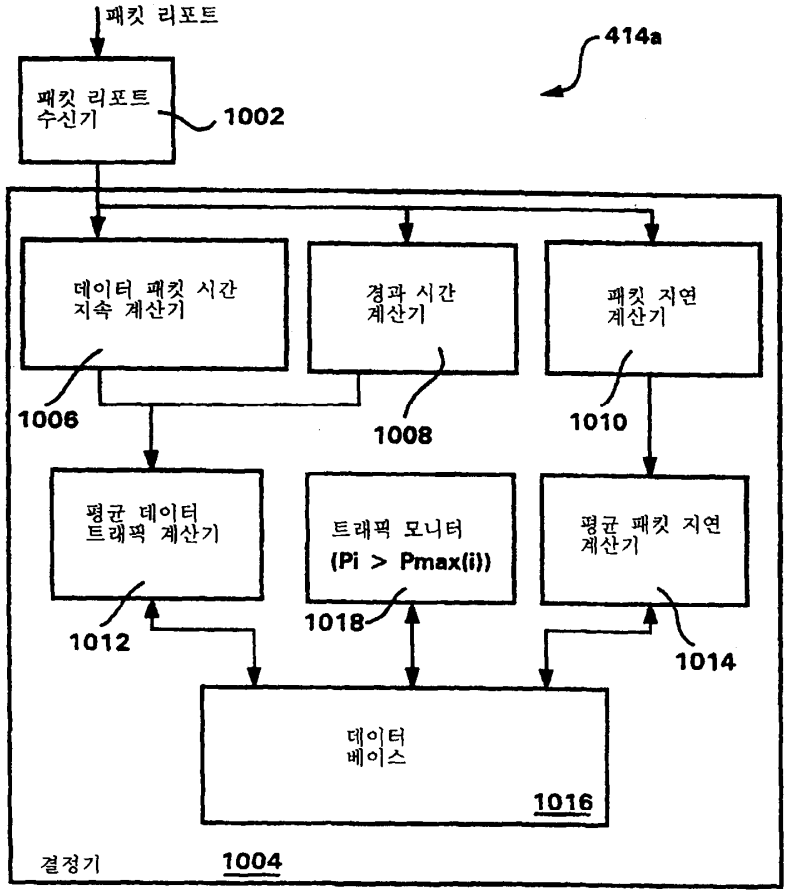
도면8c


D
순서화된
리스트 생성
834
과도 트래픽 계산
836
838
N
∑ Pi ≥ ΔP
i=1
까지 반복
840
844
호출 선택 완료
최저 우선순위
호출 선택
846
842
종료
종료

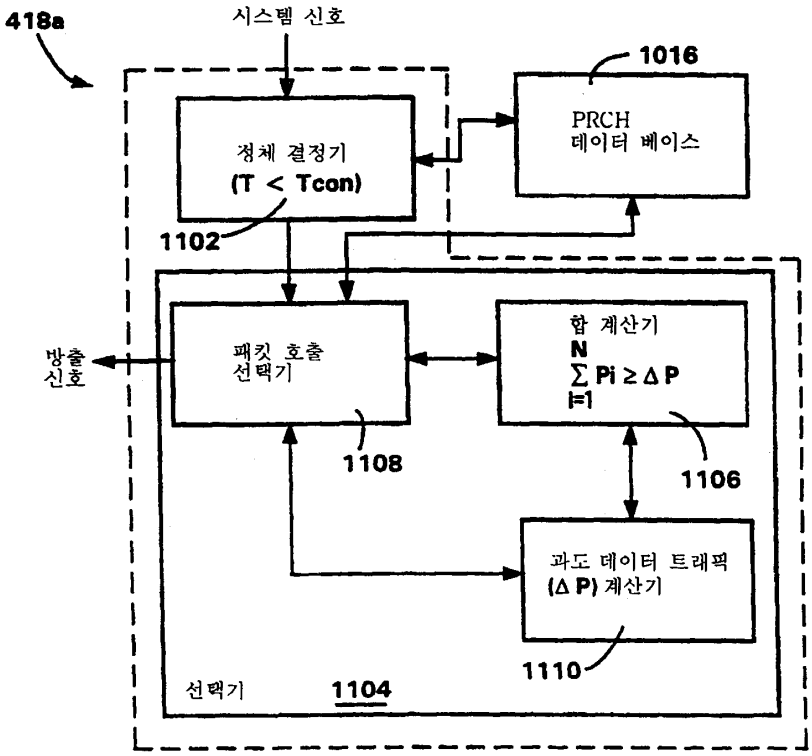
도면9


시작
D
902
대기
904
PRCH 설정 요청이 수신 되었는가 ?
NO
YES
906
PRCH 설정 요청을 평가
912
PRCH 해제 요청 평가
910
NO
PRCH 설정 허가 ?
914
PRCH 관리기로 PRCH 설정 거부 전송
YES
916
PRCH 관리기로 PRCH 설정 허가를 전송
D로 진행
PRCH를 위한 자원을 할당
918
D로 진행
PRCH 해제 허가 ?
NO
920
YES
PRCH 관리기로 PRCH 해제 허가를 전송
922
PRCH 해제
926
D로 진행
924
PRCH 관리기로 PRCH 해제 거부 전송
D로 진행

도면10


패킷 리포트
414a
패킷 리포트 수신기
1002
데이터 패킷 시간 지속 계산기
경과 시간 계산기
패킷 지연 계산기
1006
1008
1010
평균 데이터 트래픽 계산기
트래픽 모니터 (Pi > Pmax(i))
평균 패킷 지연 계산기
1012
1018
1014
데이터 베이스
1016
결정기
1004

도면11


418a
시스템 신호
1016
PRCH 데이터 베이스
정체 결정기 (T < Tcon)
1102
패킷 호출 선택기
함 계산기
N
∑ Pi ≥ Δ P
i=1
방출 신호
1108
1106
과도 데이터 트래픽 (Δ P) 계산기
1110
선택기
1104