(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.
H04B 7/26 (2006.01)

(45) 공고일자 2007년04월25일
(11) 등록번호 10-0711013
(24) 등록일자 2007년04월18일

(21) 출원번호 10-1999-0048778
(22) 출원일자 1999년11월05일
심사청구일자 2004년09월21일

(65) 공개번호 10-2000-0062150
(43) 공개일자 2000년10월25일

(30) 우선권주장 09/186,335 1998년11월05일 미국(US)

(73) 특허권자
루센트 테크놀러지스 인크
미합중국 뉴저지 머레이 힐 마운틴 애비뉴 600 (우편번호 : 07974-0636)

(72) 발명자
잘로울,아머
미국,텍사스76137,할톰,아파트먼트226,비치스트리트56

(74) 대리인
이병호
장훈
이범래

(56) 선행기술조사문헌
미국특허공보 05241686호 *
* 심사관에 의하여 인용된 문헌

심사관 : 남기영

전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 전화 호 폭주의 동적 감소

(57) 요약

셀에 대한 전력 레벨을 나타내는 값을 수신하고, 조정된 값을 생성하기 위해 셀에 대한 전력 레벨을 나타내는 값을 폭주(congestion)에 기초하여 조정하며, 호를 상기 조정된 값에 기초하여 설정함으로써 호를 설정하는 방법, 장치, 제조 물품 및 전파 신호를 개시하고 있다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

호(call)를 설정하는 방법에 있어서:

이동 전화 유닛으로부터 셀에 대한 전력 레벨을 나타내는 값을 수신하는 단계;

실제 출력 전력 레벨을 조정하지 않고 조정된 값을 생성하기 위해 상기 셀에 대한 전력 레벨을 나타내는 값을 폭주(congestion)에 기초하여 조정하는 단계; 및

상기 호를 상기 조정된 값에 기초하여 설정하는 단계를 포함하는, 호 설정 방법.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 수신 단계 및 조정 단계는 적어도 2개의 셀들에 대해 수행되고, 상기 설정 단계는 상기 적어도 2개의 셀들 중 가장 큰 조정된 값을 갖는 하나에 상기 호를 설정하는, 호 설정 방법.

청구항 3.

제 2 항에 있어서,

상기 조정 단계는 상기 적어도 2개의 셀들 중 제 1 임계값보다 높은 폭주값을 가진 셀들에 대해서만 수행되는, 호 설정 방법.

청구항 4.

제 2 항에 있어서,

상기 적어도 2개의 셀들 중 2개는 동일 기지국에 의해 제어되는, 호 설정 방법.

청구항 5.

제 1 항에 있어서,

상기 조정 단계는 상기 셀에 대해 설정되는 다수의 호들을 감소시키기 위해 상기 셀에 대한 전력 레벨의 우선 순위를 조정하는, 호 설정 방법.

청구항 6.

제 5 항에 있어서,

상기 폭주되는 셀에 대해 설정되는 호들의 수는 다른 주위의 덜 폭주되는 셀들에 대해 호들을 설정함으로써 감소되는, 호 설정 방법.

청구항 7.

제 1 항에 있어서,

상기 조정 단계는 고정된 조정 인자를 상기 셀에 대한 전력 레벨에 적용하는 단계를 포함하는, 호 설정 방법.

청구항 8.

제 7 항에 있어서,

상기 조정 단계는 상기 셀에 대한 전력 레벨로부터 고정된 값(dB)을 감산하는 단계를 포함하는, 호 설정 방법.

청구항 9.

제 8 항에 있어서,

상기 셀이 보정되었으면, 상기 셀의 폭주값이 제 2 임계값보다 아래이고, 상기 제 1 임계값보다 낮아진 후에만 상기 고정된 양(dB)을 부가하는 단계를 더 포함하는, 호 설정 방법.

청구항 10.

삭제

청구항 11.

삭제

청구항 12.

전력 레벨 조정기에 있어서:

이동 전화 유닛으로부터 셀에 대한 전력 레벨을 나타내는 값을 수신하는 수신기; 및

실제 출력 전력 레벨을 조정하지 않고 조정된 값을 생성하기 위하여 상기 셀의 전력 레벨을 나타내는 값을 폭주에 기초하여 조정하는 프로세서를 포함하며,

상기 전력 레벨 조정기는 상기 조정된 값에 기초하여 호를 설정하는, 전력 레벨 조정기.

청구항 13.

삭제

청구항 14.

삭제

청구항 15.

삭제

청구항 16.

삭제

청구항 17.

삭제

청구항 18.
삭제

청구항 19.
삭제

청구항 20.
삭제

청구항 21.
삭제

청구항 22.
삭제

청구항 23.
삭제

청구항 24.
삭제

청구항 25.
삭제

청구항 26.
삭제

청구항 27.
삭제

청구항 28.
삭제

청구항 29.
삭제

청구항 30.
삭제

청구항 31.
삭제

청구항 32.
삭제

청구항 33.
삭제

청구항 34.
삭제

청구항 35.
삭제

청구항 36.
삭제

청구항 37.
삭제

청구항 38.
삭제

청구항 39.
삭제

청구항 40.
삭제

청구항 41.
삭제

청구항 42.
삭제

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

발명의 분야

본 발명은 전화 호 폭주의 동적 감소에 관한 것이며, 특히 이동 전화 시스템의 전화 호 폭주의 동적 감소에 관한 것이다.

관련 기술의 설명

GSM(global system for mobiles) 전화 통신 시스템과 같은 이동 전화 통신 시스템에서, "호 설정(call set up)"은 공통 제어 채널들을 통해 발생한다. 도 1의 이동 전화 통신 시스템(10)에서 도시된 바와 같이, 이동 전화 유닛(12)은 셀 클러스터들(14, 16 및 18) 중 하나에 위치되며, 셀 클러스터들 각각은 셀들(A 내지 G)을 포함한다. 이동 전화 유닛(12)은 일반 부근에 있는 다수의 기지국들(20, 22 및 24)의 전력 레벨을 측정하며, 이 전력 레벨 측정치들을 각각의 기지국들(20, 22, 24)을 통해 기지국 제어기(26)에 보고한다. 기지국 제어기(26)는 그 다음에 가장 센 기지국(20, 22, 24) 상의 이동 단말기 유닛(12)에 의해 요청된 호를 설정하거나 할당한다. 기지국 제어기(26)는 이동 단말기 유닛(12)을 결정하고, 원하는 호를 설정하기 위해 가장 센 서빙 기지국(20, 22, 24)(이동 단말기 유닛(12)에 의해 보고된 바와 같이)에 명령을 송신한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

너무 많은 이동 단말기 유닛들이 특정 셀(이 경우, 셀 클러스터(16) 내의 셀(A)) 상에 호들을 설정하려 할 때 폭주가 발생하며, 특정 셀은 기존 구성보다 높은 부가의 채널 용량을 필요로 한다.

셀들의 클러스터(16)는 서비스를 커버리지 에어리어(coverage area) 내의 이동 단말기 유닛(12)들에 제공한다. 일부 경우에, 모바일 사용자들은 클러스터(16)내의 하나의 셀 주위에 훨씬 높은 밀도로 모일 수 있으며, 이웃하는 셀들에 존재하는 블로킹 확률보다 그 셀에 대해 훨씬 더 높은 블로킹 확률을 유발한다.

특정 실시예에 있어서, 셀 클러스터(16)의 셀(A)은 스포츠 이벤트와 같은 이벤트가 개최되는 영역을 포함하며, 임계값(예를 들어 호들의 10%)을 초과하는 폭주 레벨들을 경험한 셀(A)에는 할당되지 않으며, 반면에 클러스터(16) 내의 모든 다른 셀들(B 내지 G)의 폭주는 10%보다 훨씬 적다(예를 들어 1%보다 작다). 이 폭주는 클러스터(16)의 셀(A)내에 있는 일부 이동 전화 유닛들에 호들이 할당되지 못하게 한다. 결과적으로, 많은 가입자들이 원하는 호들을 완료할 수 없다.

발명의 구성

발명의 개요

본 발명은 가장 센 서버의 폭주가 임계 레벨보다 위에 있을 때, 가장 센 기지국에 대한 전력 레벨을 나타내는 값을 조정하는 방법, 장치, 제조 물품 및 전파 신호를 제공함으로써 이러한 문제를 해결한다. 일단 가장 센 서버의 레벨이 조정되면, 기지국들의 순서가 재배열되며, 다른 셀은 이동 단말기 유닛이 위치된 위치에서 가장 센 서빙 셀이 되어, 가장 센 기지국의 설정 반경을 효과적으로 감소시킨다. 이런 감소는 그 셀에 의해 서빙되는 가입자들의 수에 영향을 주며, 따라서 그 셀에 폭주 감소를 유발한다.

본 발명의 상세한 설명

도 1은 기지국 제어기(26)에 의해 제어된 네트워크내의 셀들의 몇몇 클러스터들을 도시한다. 각각의 셀(12A 내지 12G, 14A 내지 14G, 16A 내지 16G)은 서비스를 커버리지 에어리어 내의 이동 단말기들에게 제공한다. 일부 경우에, 모바일 사용자들은 클러스터내의 셀들 중 하나의 셀 주위에 훨씬 높은 밀도로 모일 수 있어서, 이웃하는 셀보다 그 셀에 훨씬 높은 블로킹 확률을 유발한다.

예를 들어, 셀(A)이 임계값(10%와 같이)을 초과하는 폭주 레벨들을 경험하는 반면, 그 클러스터 내의 모든 다른 셀들에서의 폭주 레벨은 10% 보다 훨씬 작다(<1%와 같이)고 가정한다.

상술된 바와 같이, 폭주는 너무 많은 이동 단말기들이 특정 셀에 대한 호들을 설정하려 할 때 발생하며, 특정 셀은 기존 구성보다 높은 부가의 채널 용량을 필요로 한다.

GSM에서 호 설정은 공통 제어 채널들을 통해 발생하며, 이동 전화 유닛(12)은 일반 부근에 있는 다수의 기지국들(20, 22 및 24)의 전력 레벨을 측정하며, 이 전력 레벨 측정치들을 각각의 기지국들(20, 22, 24)을 통해 기지국 제어기(BSC; 26)에 보고한다. 그 다음에 호는 가장 센 서버에 대해 설정된다. BSC(26)는 이동 단말기 유닛(12)을 결정하고, 원하는 호를 설정하기 위해 가장 센 서빙 기지국(20, 22, 24)(이동 단말기 유닛(12)에 의해 보고된 바와 같이)에 명령을 송신한다.

도 2a에 도시된 바와 같이, BSC(26)는 적어도 프로세서(30)와 제조 물품(32)을 포함한다. 제조 물품(32)은 기억 매체(34) 및 실행 가능한 컴퓨터 프로그램(36)을 더 포함한다. 실행 가능한 컴퓨터 프로그램(36)은 호 폭주를 동적으로 감소시키는 명령들을 포함한다. 다른 실시예에 있어서, 도 2b에 도시된 바와 같이, 실행 가능한 컴퓨터 프로그램(36)은 외부에서 공급된 전파 신호(38)의 일부로서 제공된다.

도 3에 도시된 바와 같이, 기지국(26)은 또한, 무선 트랜시버(radio transceiver; 40)를 더 포함한다. 무선 트랜시버(40)는 송신기와 수신기를 포함하는 기지국(26) 내부의 전자 유닛이다. 한 실시예에 있어서, 무선 트랜시버(40)는 송신기(42), 송신 RF 전력 증폭기(44), 수신기(46), 다이버시티 수신기(48) 및 제어 회로(50)를 포함한다. 송신 RF 전력 증폭기(44)의 출력은 송신 안테나(도시되지 않음)에 공급되고, 수신기(46)와 다이버시티 수신기(48)의 출력들은 수신 안테나(또한 도시되지 않음)에 제공된다.

본 발명은 어떤 임계 레벨보다 높은 셀(A) 폭주시, 가장 센 서버의 레벨로 조정되도록, BSC(26)내의 실행 가능한 컴퓨터 프로그램(36)을 변경하는 것을 포함한다. 일단 가장 센 서버의 레벨이 감소되면, 서버들의 순서는 재배열되고, 다른 셀은 이동 단말기 유닛이 위치되는 위치에서 가장 센 서빙 셀이 된다. 따라서, 효과적으로, 원래의 가장 센 서버의 설정 반경이 감소되었다. 이 감소는 그 셀에 의해 서빙되는 가입자들의 수에 영향을 주며, 따라서 폭주의 감소를 유발한다.

양호한 실시예에 있어서, 이동 단말기 유닛(12)에 의해 측정된 바와 같이, 조정량(ΔR)은 수신 신호 레벨들에서 "-zdB"의 일정한 감소의 결과이다. 이는 도 4에 도시된 바와 같이, 원래의 가장 센 서버의 설정 반경의 감소를 유발한다. 그러나, 조정량("-zdB")은 고정된 dB 감소일 필요가 없다. 실제로, 조정량은 고정된 조정량의 다른 형태이거나, 시간 초과와 같은 일부 방법에서 가변하는 조정량일 수 있다.

시스템이 예를 들어 폭주 레벨이 오르내릴 때 발진(oscillating), 즉 활성화 및 비활성화를 방지하기 위해, 하위값과 상위값의 2개의 임계값들이 규정된다. 감소는 셀들 중 하나의 셀의 폭주가 어떤 레벨(예를 들어 20%)보다 위에 있을 때 BSC(26)에서 활성화되며, 폭주가 다른 레벨(예를 들어 5%)보다 아래로 감소될 때까지 비활성화된다. 이는 어떠한 발진 거동(behavior)도 방지한다.

호 설정 반경 감소의 영향은 경로 손실의 감소로부터 보여질 수 있다. GSM 표준은 전파 계산들에 하타 모델(Hata Model)을 사용하도록 권장한다. 상기 모델은 경로 손실(L)을 dB로 예측하는 하나의 식으로 간단히 표현될 수 있다:

수학식 1

$$L = La + Lb * Log(R)$$

항 La은 도시화 레벨, 기지국 안테나 높이, 이동 단말기 유닛 안테나 높이, RF 주파수의 함수이다. 따라서, 항 La 는 도시 계층들(도시, 도시 근교, 준-시골 및 시골) 각각에 대해 변경된다. 항 Lb는 수학식 2에 의해 주어진다:

수학식 2

$$Lb = 44.9 - 6.55 * Log(hB)$$

여기서 hB는 미터단위인 지면 위에서의 GSM 안테나 높이이다.

경로 손실의 차동 형태가 산출된다:

수학식 3

$$\Delta R/R = \Delta L/Lb$$

Lb에 대해, 항 z=ΔL 과 44.9-6.55 * Log10(hB)을 사용한다:

수학식 4

$$\Delta R/R = \frac{z\,(dB)}{44.9-6.55*Log(hB)}$$

통신량이 폭주된 셀 내에 고르게 분배된다고 가정하면, 셀(A) 대한 호들을 설정하도록 시도하는 가입자들의 수의 비율 감소는 수학식 5처럼 된다:

수학식 5

$$\Delta\lambda/\lambda = 2 * \Delta R/R = \frac{2*z}{44.9-6.55*Log(hB)}$$

수학식 5의 플롯(plot)은 도 5에 도시된다.

호 설정 반경 감소에 의한 블로킹 확률의 감소를 추정하기 위해, 호 설정 통신량이 얼랑(Erlang) B 모델에 의해 모델화된다고 가정하면, 여기서 블로킹 확률은 수학식 6과 같다.

수학식 6

$$P(\lambda) = \frac{[(\lambda T/60)^N]N!}{\Sigma[\lambda T/60^x]/x!}$$

$$x=0,N$$

여기서 λ는 최번시(busy hour)에서의 호들의 레이트이고, T는 분당 평균 호 지속 기간, N은 사용 가능한 채널들의 전체수이다.

도 6은 전화 호 폭주가 본 발명의 한 실시예에서 동적으로 감소되는 예시적인 사이트(site) 구성을 도시한다. 도 6에 도시된 사이트 구성은 각각 지리상 북쪽에 대해 30°, 150° 및 270°의 방향들을 가리키는 세 개의 섹터들(a, b 및 c)을 포함한다. 도 6에 도시된 바와 같이, 섹터들(a, b, c) 각각은 4 개의 무선 트랜시버들(40)을 포함한다. 결과적으로, 도 6d에 도시된 사이트 구성은 (4, 4, 4)구성으로 표시된다. 유사하게, (2, 2, 2) 사이트 구성은 섹터들(a-c) 각각에서 2개의 무선 트랜시버들(40)만 가진다.

도 7과 도 8은 44 밀리-얼랑/가입자(Milli-Erlangs/subscriber)로 최번시에서 개시 호들의 전체수의 함수로 다양한 사이트 구성들에 대한 블로킹 감소를 도시하며, 도 9와 도 10은 22 미리-얼랑/가입자로 동일 곡선들을 도시한다. 미리-얼랑/가입자는 통신 사용량의 단위이다. 특히, 한 얼랑은 60분동안 지속되는 1개의 호가거나, 각각 30분동안 지속되는 2 개의 호가거나, 20분동안 지속되는 3개의 호 등과 같다. 호의 지속 기간이 T분이면, 얼랑(E)은 수학식 7에 의해 결정된다.

수학식 7

$$E = T/60$$

예를 들어, 44 미리-얼랑/가입자는 가입자당 0.044 얼랑과 같아서, E는 0.044와 같다. 수학식 7을 사용하여, 호의 지속 기간(T)을 풀 수 있으며, 여기서 T는 E ×60 또는 (0.044)×60 = 2.64분이다.

플롯들은 셀(A)(폭주된 사이트)에서의 폭주 감소가 작은 구성 사이트((2, 2, 2) 및 그보다 작은)들보다 큰 구성 사이트들((4, 4, 4) 및 그보다 큰)에서 크다는 것을 나타내며, 미리-얼랑/가입자가 낮을 때 더 효과적이다.

폭주 감소 인자는 도 11과 도 12에 도시된다. 이 도면들은 가입자의 거동이 작은 채널 보유 시간들을 나타내는 영역들 및 큰 구성 사이트들에서 본 발명이 더 효과적임을 나타낸다. 예를 들어, 최번시에서 호 시도들의 전체수가 2600 개의 호들이 되도록 서비스 영역내의 가입자들로부터의 통신 로드를 사용하여 (5, 5, 5) 사이트로 구성된 셀을 생각하자. 도 11을 사용하여, 그 셀에서의 폭주는 80% 정도 감소된다. 또한, 감소 인자는 도 12에 도시된 바와 같이, 44 밀리-얼랑/가입자인 경우에 26%이다.

상술된 바와 같이, 본 발명은 폭주되지 않은 셀들 또는 훨씬 덜 폭주된 셀들의 클러스터 내에서 폭주 셀에 대한 폭주를 감소시킨다.

이러한 기술은 셀의 폭주들이 상위 임계 레벨에 도달할 때만 활성화 될 수 있고, 폭주가 하위 임계 레벨로 감소되지 않았으면 비활성화되지 않는다. 2개의 임계 레벨을 가짐으로써, 실패, 즉 활성화 후에 비활성화되는 특징을 갖는 발진 상태를 방지한다.

발명의 효과

GSM 시스템과 관련하여 상기 식별된 양호한 실시예에서 기술되었을 지라도, 본 발명은 북 아메리카 TDMA 시스템들 또는 CDMA 시스템들과 같은 다른 통신 시스템들에 또한 적용 가능하다. 유사하게, 본 발명의 양호한 실시예는 GSM 시스템의 기지국 제어기에서 발생되는 것으로 기술되었다. 그러나, 상술된 전력 레벨 조정 기술은 기지국과 같은 GSM 시스템의 다른 요소들에서 또한 실행될 수 있다. 유사하게, 다른 구성요소들을 포함하는 다른 구조들에서, 본 발명의 전력 레벨 조정 기술은 이동 스위칭 시스템(MSC), 선택 및 분배 유닛(SDU), 및 다른 적용 가능한 구조의 요소에서 또한 실행될 수 있다. 또한 상술된 양호한 실시예에서 호 설정을 결정하는 파라미터로 폭주 값을 사용할지라도, 할당율, 설정율 및 블로킹율 등과 같은 다른 파라미터들도 또한 사용될 수 있다.

삭제

본 발명은 이와 같이 기술되며, 같은 발명이 많은 방식들에서 변경될 수 있음이 명백하다. 이러한 변경들은 본 발명의 사상과 범위를 벗어나서 고려될 수는 없고, 상기 기술에 숙련된 자에 명백한 모든 이러한 변경들은 뒤의 청구 범위 내에 포함될 것이다.

도면의 간단한 설명

도 1은 단일 기지국 제어기에 의해 제어되는 네트워크내의 셀들의 몇몇 클러스터들의 셀들을 도시한 도면.

도 2a 및 도 2b는 본 발명의 양호한 실시예들의 기지국 제어기를 도시한 도면.

도 3은 본 발명의 다른 양호한 실시예의 기지국 제어기의 다른 요소들을 도시한 도면.

도 4는 셀(A)의 호 설정 반경에 대한 조정을 도시한 도면.

도 5는 감소 인자의 함수로서 호들을 설정하기 위해 시도하는 가입자들의 수의 비율 감소를 도시한 도면.

도 6은 전화 호 폭주가 본 발명의 하나의 실시예에서 동적으로 감소되는 예시적인 사이트 구성을 도시한 도면.

도 7 내지 10은 다양한 사이트 구성들에 대한 블로킹 감소를 도시한 도면.

도 11 내지 12는 2개의 다른 사이트들에 대하여 최번시(busy hour) 당 다수의 개시 호 시도들의 함수로서 폭주 감소 인자를 도시한 도면.

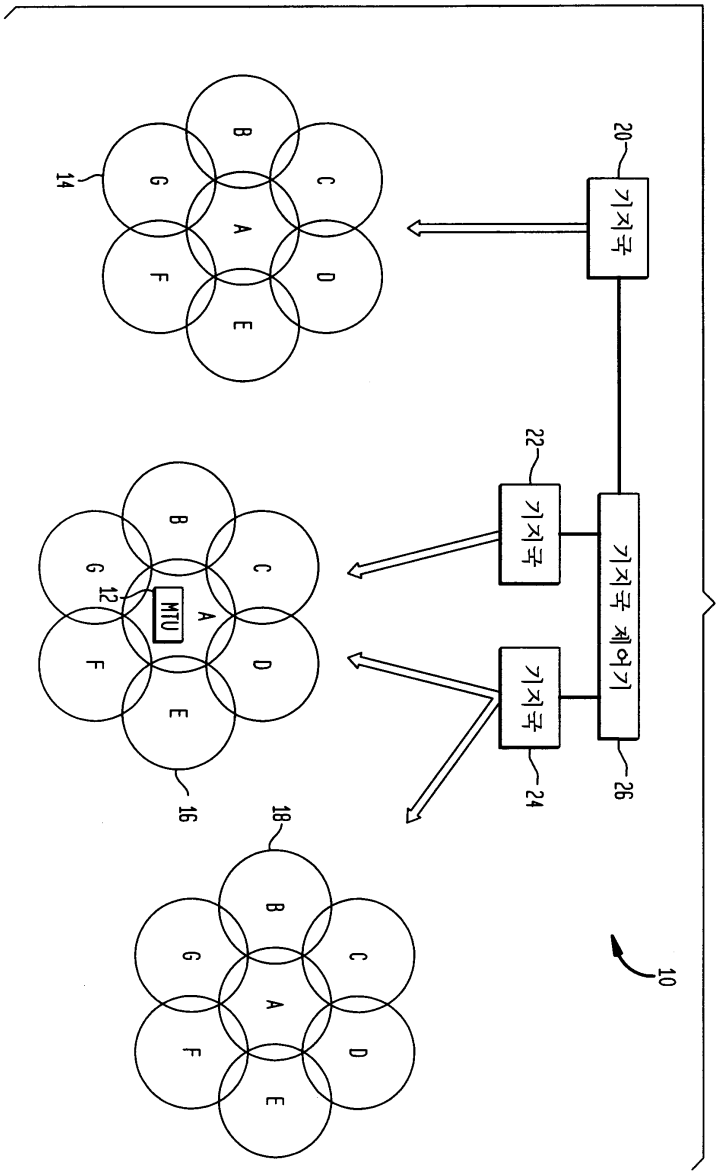
※도면의 주요부분에 대한 부호의 설명※

20, 22, 24 : 기지국 26 : 기지국 제어기

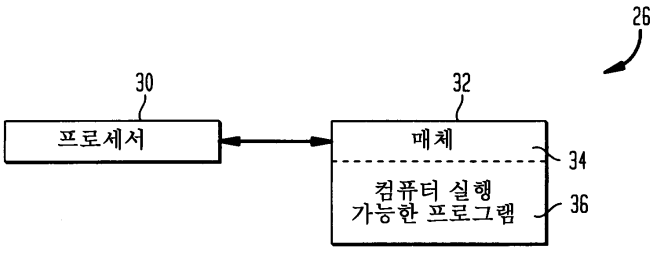
16 : 클러스터 40 : 무선 트랜시버

도면

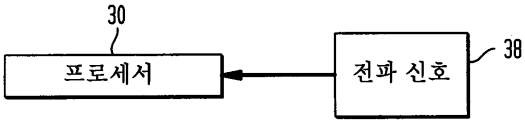
도면1



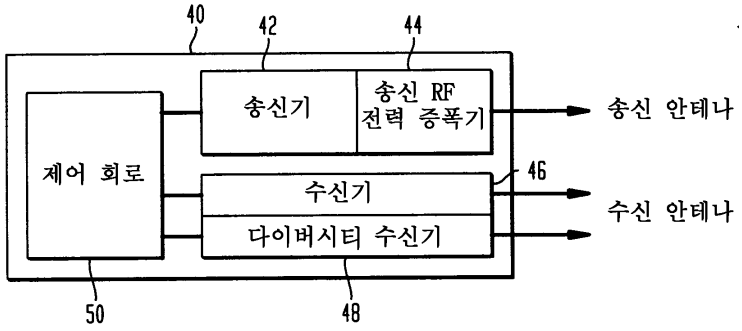
도면2a



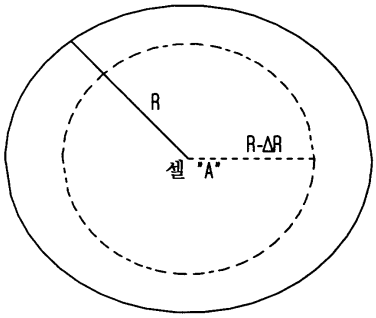
도면2b



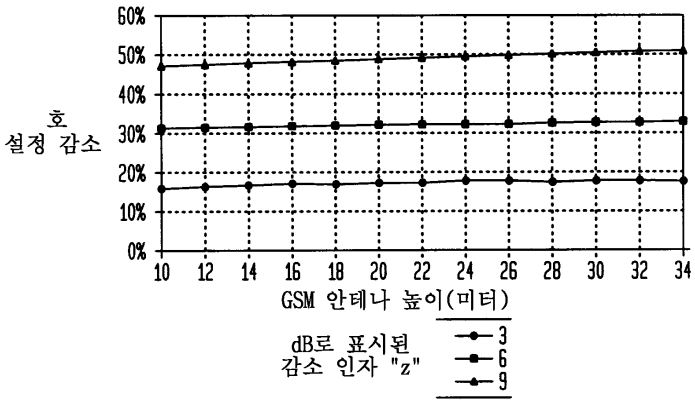
도면3



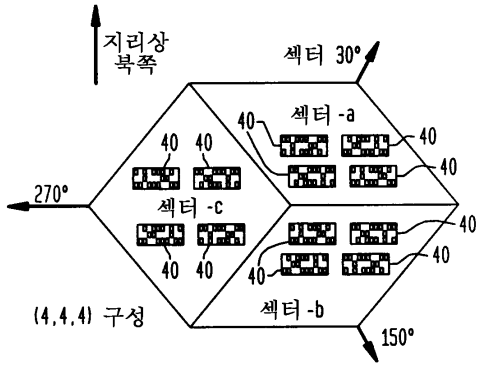
도면4



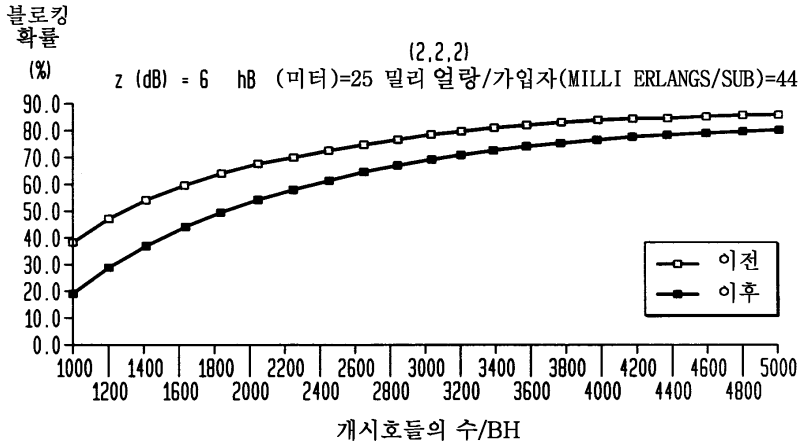
도면5



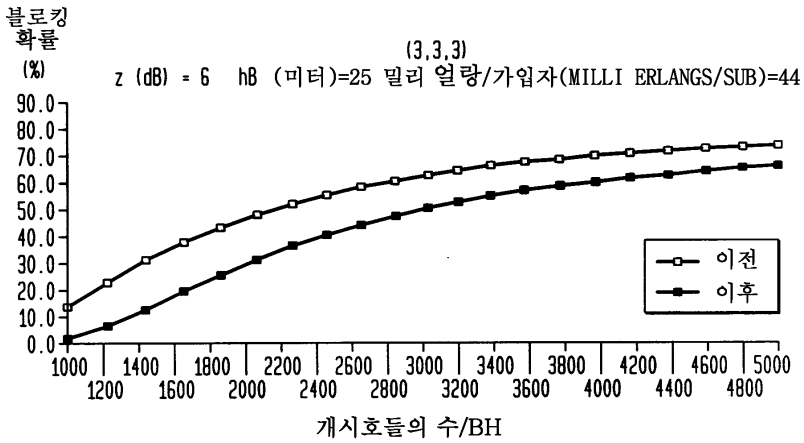
도면6



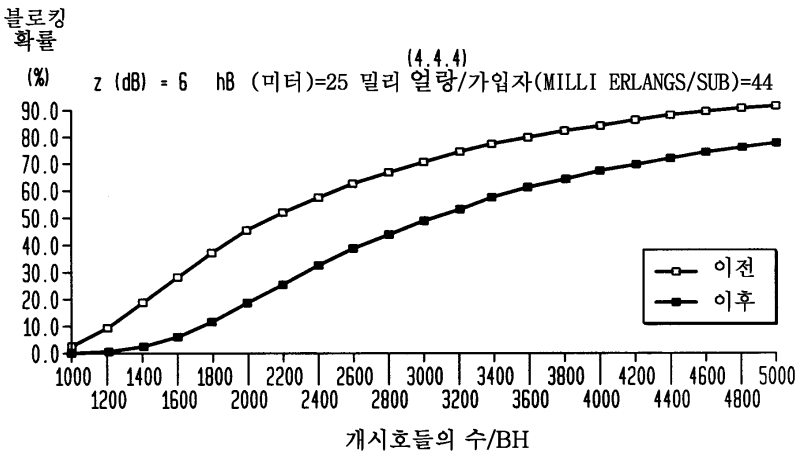
도면7


블로킹 확률 (%)
(2,2,2)
z (dB) = 6 hB (미터)=25 밀리 얼랑/가입자(MILLI ERLANGS/SUB)=44
90.0
80.0
70.0
60.0
50.0
40.0
30.0
20.0
10.0
0.0
1000 1200 1400 1600 1800 2000 2200 2400 2600 2800 3000 3200 3400 3600 3800 4000 4200 4400 4600 4800 5000
이전
이후
개시호들의 수/BH

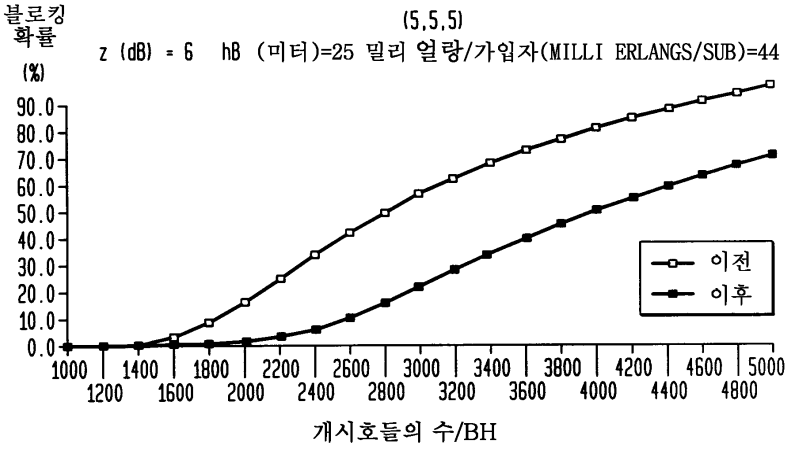
도면8


블로킹 확률 (%)
(3,3,3)
z (dB) = 6 hB (미터)=25 밀리 얼랑/가입자(MILLI ERLANGS/SUB)=44
90.0
80.0
70.0
60.0
50.0
40.0
30.0
20.0
10.0
0.0
1000 1200 1400 1600 1800 2000 2200 2400 2600 2800 3000 3200 3400 3600 3800 4000 4200 4400 4600 4800 5000
이전
이후
개시호들의 수/BH

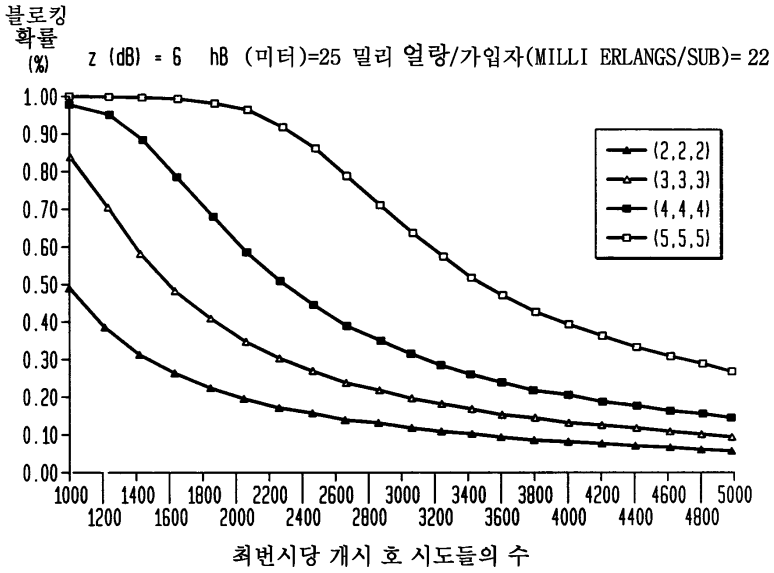
도면9


블로킹 확률 (%)
(4,4,4)
z (dB) = 6 hB (미터)=25 밀리 얼랑/가입자(MILLI ERLANGS/SUB)=44
90.0
80.0
70.0
60.0
50.0
40.0
30.0
20.0
10.0
0.0
1000 1200 1400 1600 1800 2000 2200 2400 2600 2800 3000 3200 3400 3600 3800 4000 4200 4400 4600 4800 5000
이전
이후
개시호들의 수/BH

도면10



도면11



도면12

