

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>  
H04B 7/26

(11) 공개번호 특2001-0000160  
(43) 공개일자 2001년01월05일

(21) 출원번호	10-2000-0040484
(22) 출원일자	2000년07월14일
(71) 출원인	학교법인 한국정보통신학원 안병엽 서울특별시 종로구 서린동 154-1
(72) 발명자	김진철 대전광역시유성구신성동두레아파트103-802 이영희 대전광역시유성구유성우체국사서함77호
(74) 대리인	장성구, 이철희

**심사청구 : 있음**

(54) 셀룰러 망 환경에서 보장형 이동 컴퓨팅 서비스의 동적자원 예약을 위한 이웃 셀 사이에 시간 오프셋을 가진 비컨 신호 및 애드버타이즈 패킷의 타임베이스 분산 배치방법

**요약**

셀룰러 망을 이용한 보장형 이동 컴퓨팅 서비스(guaranteed mobile computing service)는 자원 예약을 필요로 하는데, 이 경우 필요한 경우에만 실 시간적으로 자원 예약을 실행하도록 지원하는 것이 효율적이다. 이를 위해 본 발명은 인접 셀의 비컨(beacon) 신호를 감지하면 시작되는 핸드오프(handoff) 절차에서 필요한 자원도 동적, 안정적으로 예약하도록 하기 위해 이웃 셀 기지국(Base Station : BS)간의 비컨 신호 및 인접한 원격 에이전트 도메인(foreign agent domain)들 사이의 에이전트 애드버타이즈 패킷(agent advertizement packet)이 일정한 시간차를 가진 타임베이스(timebase)에서 분산 생성되어 송신되도록 설계한다. 이러한 방법을 이용하면, 이동 호스트(Mobile Host : MH)의 이동시 비컨 신호의 중첩 영역에서는 소속 기지국의 비컨 신호 검출 후 다음 비컨 주기 이내에 이웃 셀의 첫 비컨 신호를 보다 빨리 감지할 수 있으며, 이를 기반으로 이동 IP를 기반으로 하는 이동 컴퓨팅의 보장형 서비스를 위해 필요한 자원을 실 시간적이고 효율적으로 예약할 수 있다.

**대표도**

**도2**

**명세서**

**도면의 간단한 설명**

도 1은 본 발명에 따른 셀룰러 망 환경에서 보장형 이동 컴퓨팅 서비스의 동적 자원 예약을 위한 이웃 셀 사이에 시간 오프셋을 가진 비컨 신호 및 애드버타이즈 패킷의 타임베이스 분산 배치 방법에서 사용되는 셀 구조 예시도,

도 2는 본 발명에 따른 셀룰러 망 환경에서 보장형 이동 컴퓨팅 서비스의 동적 자원 예약을 위한 이웃 셀 사이에 시간 오프셋을 가진 비컨 신호 및 애드버타이즈 패킷의 타임베이스 분산 배치 방법에서 사용되는 비컨 신호와 애드버타이즈 패킷의 송수신간 오프셋 부여 방법을 나타낸 예시도,

도 3은 본 발명에 따른 셀룰러 망 환경에서 보장형 이동 컴퓨팅 서비스의 동적 자원 예약을 위한 이웃 셀 사이에 시간 오프셋을 가진 비컨 신호 및 애드버타이즈 패킷의 타임베이스 분산 배치 방법에서 사용되는 비컨 신호 타이밍 오프셋을 적용한 자원 예약 동작 예시도,

도 4는 본 발명에 따른 셀룰러 망 환경에서 보장형 이동 컴퓨팅 서비스의 동적 자원 예약을 위한 이웃 셀 사이에 시간 오프셋을 가진 비컨 신호 및 애드버타이즈 패킷의 타임베이스 분산 배치 방법에서 비컨 신호 타이밍 오프셋을 적용한 이동 호스트의 자원 요구 절차 동작의 상태 천이 예시도.

**발명의 상세한 설명**

**발명의 목적**

**발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술**

본 발명은 셀룰러 망 환경에서 보장형 이동 컴퓨팅 서비스(guaranteed mobile computing service)의 동

적 자원 예약을 위한 이웃 셀(adjacent cells) 사이에 시간 오프셋(timebase offsets)을 가진 비컨 신호(beacon signals) 및 애드버타이즈 패킷(advertisement packets)의 타임베이스(timebase) 분산 배치 방법에 관한 것으로서, 특히, 셀룰러 망을 통한 이동 컴퓨팅 환경에서 비컨 신호의 셀간 타임베이스 오프셋 분산 배치를 통해 핸드오프(handoff) 영역에서의 신속한 처리를 하는 방법에 관한 것이다.

종래 이웃 기지국(Base Station : BS)의 비컨 신호들이 거의 동시에 발생하거나 혹은 랜덤(random) 분포를 가지고 발생하는 방법이 있으며, 이 경우 음성 서비스의 적용에는 문제가 없으나, 기존의 이동 컴퓨팅을 위한 자원 예약은 실 시간적인 처리가 어려워 어느 셀에 들어가면 주변의 모든 셀들에 미리 자원을 예약하는 것과 같은 비효율적인 방법을 사용하게 되었다.

위의 상황에서 또한 주변 셀들에도 동시에 멀티 캐스팅(multi casting)하는 방법을 사용하기도 한다.

따라서, 이웃 기지국의 비컨 신호가 거의 동시에 발생하거나 혹은 랜덤 분포를 가지고 발생할 경우, 음성 서비스의 경우에는 적용에 별 문제가 없으나, 핸드오프가 일어날 때 보장형 이동 컴퓨팅 서비스를 위한 자원 예약 관점에서는 실 시간적인 자원의 예약을 보장하기 어렵다. 무선 자원의 효율적인 사용이 미흡하고 보장형 서비스를 위하여 미리 주변 모든 셀들에 자원을 예약하거나 주변 셀들에게 멀티 캐스팅하는 등의 방법은 무선 자원의 효율적 활용성 측면에서 낭비적이며, 노드들의 상태 관리 오버헤드(overhead, 부담)도 커진다.

**발명이 이루고자하는 기술적 과제**

본 발명은 상기 결점을 개선하기 위하여 안출한 것으로서, 셀룰러 망을 통한 이동 컴퓨팅 환경에서 비컨 신호의 셀간 타임베이스 오프셋 분산 배치를 통해 핸드오프 영역에서의 신속한 처리를 함으로써 보장형 서비스를 위한 실 시간적이고 효율적인 자원의 예약 및 활용을 지원하도록 하는 셀룰러 망 환경에서 보장형 이동 컴퓨팅 서비스의 동적 자원 예약을 위한 이웃 셀 사이에 시간 오프셋을 가진 비컨 신호 및 애드버타이즈 패킷의 타임베이스 분산 배치 방법을 제공하는 데 그 목적이 있다.

이와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 비컨 신호 및 애드버타이즈 신호를 사용하는 셀룰러 망 환경에서의 보장형 이동 컴퓨팅 서비스에서 이웃 셀 및 이웃 도메인(domain)간에 상기 비컨 신호 및 애드버타이즈 신호의 시간 오프셋을 특정 주기마다 다수 가지로 균등하게 제공하는 것을 특징으로 한다.

**발명의 구성 및 작용**

이하, 이와 같은 본 발명의 실시 예를 다음과 같은 도면에 의하여 상세히 설명하면 다음과 같다.

셀룰러 망에서 보장형 이동 컴퓨팅 서비스를 제공하기 위해서는 자원을 미리 예약하여야 하며, 호스트(host)의 이동으로 인한 핸드오프시 자원도 이동 예약이 이루어져야 한다. 이 때 이동할 셀의 자원을 예약하는 방법은 기존 셀에 이동해 갔을 때 주변의 6 개 모든 셀들에도 미리 자원 예약을 하거나 아니면 주변의 6 개 셀들에게도 멀티 캐스팅을 하는 방식을 고려할 수 있지만, 자원 활용의 효율성 측면에서는 이동이 감지될 경우에만 실 시간적으로 예약하는 것을 최적의 방법으로 고려할 수 있다.

도 1은 본 발명에 따른 셀룰러 망 환경에서 보장형 이동 컴퓨팅 서비스의 동적 자원 예약을 위한 이웃 셀 사이에 시간 오프셋을 가진 비컨 신호 및 애드버타이즈 패킷의 타임베이스 분산 배치 방법에서 사용되는 셀 구조 예시도이다.

동 도면에 있어서, 이동 호스트(MH)가 기지국(BS1) 셀에서 기지국(BS2) 셀 쪽으로 이동하게 되면 주기적인 비컨 신호의 중첩 영역이나 혹은 애드버타이즈 패킷들이 중첩되는 영역으로 들어가게 되고, 여기서 여러 가지 필요 조건을 검토하여 핸드오프를 결정하게 된다. 애드버타이즈 패킷의 주기는 일반적으로 비컨 신호의 주기보다 길다고 가정하며, 이동 컴퓨팅은 이동 IP 기반으로 해서 하나의 원격 에이전트(Foreign Agent : FA)가 여러 개의 셀 기지국들을 관장하는 도메인을 가지고 주기적으로 에이전트 애드버타이즈(agent advertisement) 패킷을 방송하는 구조를 대상으로 한다. 비컨 신호를 기반으로 한 셀 간의 핸드오프는 원격 에이전트 도메인간의 이동 IP 핸드오프보다 자주 발생하며, 도메인간의 이동시에는 도메인 경계에서의 애드버타이즈 패킷을 자원 예약 트리거(trigger)로 사용할 수도 있지만 기본적으로는 주기가 짧은 도메인 경계의 셀간의 비컨 신호를 기반으로 한다. 또한 모든 기지국은 인접한 기지국들의 식별자(identifier : ID)를 알고 있다고 가정한다.

도 2는 본 발명에 따른 셀룰러 망 환경에서 보장형 이동 컴퓨팅 서비스의 동적 자원 예약을 위한 이웃 셀 사이에 시간 오프셋을 가진 비컨 신호 및 애드버타이즈 패킷의 타임베이스 분산 배치 방법에서 사용되는 비컨 신호와 애드버타이즈 패킷의 송수신간 오프셋 부여 방법을 나타낸 예시도이다.

동 도면에 있어서, 전체 셀들의 비컨 신호 타임베이스는 모두 3 가지로 구분되도록 하며, 0, 1, 2 표시는 인접한 각 셀의 기지국이 비컨 신호를 발생시킬 때 표준 글로벌 시간으로부터 송신 타이밍에 오프셋을 주는 정도를 나타낸 것이다. 즉, 주기가 3 이면 하나의 셀이 0, 3, 6, 9, 12, ... 시점에 비컨 신호를 송신하고 이에 인접한 하나의 셀은 1, 4, 7, 10, 13, ... 시점에 비컨 신호를 송신하며, 나머지 하나의 인접 셀은 2, 5, 8, 11, 14, ... 시점에 송신하도록 배치하는 구조이다.

원격 에이전트는 이동 IP에서 홈 에이전트(Home Agent : HA)와 대응되는 노드로서 주기적으로 자신의 식별자를 가진 애드버타이즈 패킷을 발송하며, 자신의 도메인에 들어온 이동 호스트를 등록하여 관리하고 이동 호스트의 홈 에이전트를 거쳐오는 데이터를 받아 호스트로 전달하는 기본 기능을 가진다. 셀들의 비컨 신호 타임베이스 오프셋과 마찬가지로 방법으로 인접하는 원격 에이전트들의 도메인 사이에도 애드버타이즈 패킷 간에 3 가지의 타이밍 오프셋을 가지도록 구성한다.

이러한 방식을 적용할 경우, 인접 셀은 균일한 간격의 서로 다른 타임베이스로 비컨 신호를 생성하게 되며, 이는 호스트의 이동으로 중첩 영역으로 들어갔을 때 이웃 셀의 비컨 신호를 보다 빨리 감지하도록 하여 필요한 자원 예약 절차를 신속히 개시할 수 있도록 하기 위한 것이다. 각 기지국이 각자에게 부여

된 타임베이스로 비컨 신호를 생성하도록 하기 위해서는 기지국이 자신에게 부여된 오프셋을 알 수 있어야 하며, 이는 기지국의 식별자에 모듈로(modulo) 3 연산을 실행하여 남는 나머지를 오프셋(0, 1, 2)으로 사용할 수 있도록 기지국 식별자 할당 시 인접하는 셀들 및 망 전체를 고려하여 설계 및 부여한다. 이 때 인접 셀의 수가 2 개씩만 있는 경우(선형 셀 배치 구조)에는 서로 상대방 비컨 주기의 중간 시점을 타임베이스로 설정하도록 2 가지의 오프셋만 부여한다.

원격 에이전트들의 경우에는 각 도메인과 인접 도메인과의 관계를 반영하여 3 도메인 인접 시에는 3 가지의 타임베이스 오프셋을, 2 도메인 인접 구조에서는 2 개의 타임베이스 오프셋을 가지도록 설정한다. 원격 에이전트의 오프셋 설정 절차는 망 운용자가 설정 패킷을 전송하여 설정하도록 한다.

도 3은 본 발명에 따른 셀룰러 망 환경에서 보장형 이동 컴퓨팅 서비스의 동적 자원 예약을 위한 이웃 셀 사이에 시간 오프셋을 가진 비컨 신호 및 애드버타이즈 패킷의 타임베이스 분산 배치 방법에서 사용되는 비컨 신호 타이밍 오프셋을 적용한 자원 예약 동작 예시도이다.

특히, 도 3은 본 발명에 따른 타임베이스 오프셋 방법의 적용을 예시하기 위하여 보장형 이동 컴퓨팅 서비스를 위한 자원 예약 동작 시나리오 중 앞부분을 예로 든 것이다.

인접 셀들의 비컨 신호 주기가 매우 짧을 경우에는 비컨 신호의 검출을 자원 예약의 트리거로 사용하기가 촉박할 수 있으므로 셀의 가장 자리에서 신호의 감쇠나 어려움을 기반으로 비컨 신호보다 조기에 자원 예약 절차를 시작하는 경우를 고려할 수 있으며, 신호 주기가 비교적 긴 경우에는 인접 비컨 신호를 검출하였을 때 자원 예약 절차를 시작하는 경우를 상정할 수 있다. 신호 감쇠를 트리거로 사용할 경우에는 셀 경계 영역이 아닌 곳에서의 전파 소실에 대한 대처 방안을 보완하여야 한다.

도 3에 있어서, 신호 감쇠 이벤트(event)가 발생하면 이동 호스트의 자원 예약 응용 프로그램(application)은 이웃(neighbor) 정보를 포함하지 않은 대기 예약(standby reservation) 요구 패킷을 발송한다. 해당 기지국은 이를 수신하면 6 개의 인접 셀 모두에게 대기 예약 요구 패킷을 발송하여 해당 기지국에서부터 인접 기지국들까지 필요한 자원을 예약한다. 연후에 인접 셀의 비컨 신호가 검출되면 이동 호스트는 이웃 정보를 포함한 대기 예약 패킷을 자신의 기지국에게 전송하며, 해당 기지국은 이를 다시 원격 에이전트에게 전송하고 이웃 정보에 없는 다른 셀들과의 대기 예약은 모두 해제한다. 이동 호스트는 이웃 정보를 가진 대기 예약 패킷을 핸드오프가 완료될 때까지 주기적으로 전송하며, 소속 기지국은 이를 받으면 이동 호스트로 가는 데이터를 전송과 동시에 저장하기 시작하고 다음 대기 예약 패킷의 수신시 저장된 패킷을 버린 후 다시 데이터를 전송 및 저장하기 시작한다. 이 과정은 핸드오프가 완료될 때까지 반복되어 보장형 서비스를 지원하게 된다.

원격 에이전트는 이웃 정보를 가진 대기 예약 패킷을 받으면 이웃 정보에 포함된 기지국이 자신의 도메인 내에 있는지 아닌지를 판별하고, 내부 도메인이면 해당 기지국에서 설정한 대기 예약을 승인하고 이를 통보하거나 혹은 라우트(route)를 최적화하여 예약하거나 내부 기준에 의거하여 결정한다. 내부 도메인이 아닌 경우에는 자신으로부터 이웃 도메인의 원격 에이전트를 경유하여 목적지 기지국으로의 대기 예약을 확장하고 이를 해당 기지국으로 통보한다.

셀간 혹은 도메인간의 핸드오프가 완료되면 대기예약은 활성 예약(active reservation)으로 전환되어 서비스 데이터의 전송 경로가 된다.

도 4는 본 발명에 따른 셀룰러 망 환경에서 보장형 이동 컴퓨팅 서비스의 동적 자원 예약을 위한 이웃 셀 사이에 시간 오프셋을 가진 비컨 신호 및 애드버타이즈 패킷의 타임베이스 분산 배치 방법에서 비컨 신호 타이밍 오프셋을 적용한 이동 호스트의 자원 요구 절차 동작의 상태 천이 예시도이다.

특히, 도 4는 도 3의 실 시간적 자원 예약 절차를 시작하는 이동 호스트가 내부 이벤트를 처리하여 자원 예약을 개시하고 처리하는 과정들을 상태 천이도(Finite State Machine : FSM)로 나타낸 것이다.

도 4에 있어서, 1) 타이밍 오프셋을 가진 비컨 신호의 검출만으로 실 시간적인 자원 예약이 가능한 환경에서는 비컨 신호의 검출 시 아래의 3)항에서부터 시작하며, 그렇지 않은 촉박한 환경에서는 이동 호스트는 이웃 비컨신호의 검출 이전에 신호감쇠나, 패킷에러 증가 등의 파라미터가 일정 한계치(threshold)를 넘는 상황이 감지되면 구동되는 이벤트 구동 메카니즘을 사용하여 자원 예약 처리 모듈에 이벤트를 알린다. 후자의 경우, 셀 가장 자리 영역이 아닌 지역에서의 신호 이벤트 발생에 대해서는 신호 복구가 되면 해소시킨다.

2) 신호이벤트(signal event)가 발생하면, 자원 예약 모듈은 이웃에 대한 정보가 없는 대기 예약 요구를 자신의 기지국으로 전송하며, 이를 수신한 기지국은 모든 인접 셀과 대기 예약을 설정한다.

3) 인접 셀의 비컨 신호가 검출되면 이동 호스트는 목적지 정보(인접 비컨 신호의 기지국 식별자)를 가진 대기 예약 요구를 자신의 기지국으로 전송한다.

4) 기지국은 이웃 정보를 가진 대기 예약 요구를 원격 에이전트로 전송하고, 목적지 기지국이 아닌 다른 모든 대기 예약은 해제시킨다. 2)항에서 대기 예약을 하지 않은 경우에는 목적지 기지국과 대기 예약을 설정한다.

5) 원격 에이전트는 목적지 기지국과 대기 예약을 설정하고 이를 기존 기지국에 알린다. 이 때 내부 도메인에서의 예약은 라우트를 확장 혹은 최적화하여 설정하고, 외부 도메인으로의 예약은 외부 도메인에 있는 이웃 원격 에이전트를 경유하는 확장 라우트를 예약한다.

6) 기존 기지국은 최적화된 예약 라우트가 자신을 경유하지 않으면 설정하여 남아 있던 대기 예약을 해제시킨다.

7) 외부 도메인으로의 예약인 경우, 핸드오프 이후 이동 IP 라우팅 갱신이 이루어져야 하며, 이 때 새로운 원격 에이전트는 홈 에이전트와 새로운 예약 라우트를 협의하여 설정한다.

8) 7 항이 성립되면 패킷은 홈 에이전트로부터 새로운 예약 라우트를 통해 전달된다.

이와 같은 본 발명의 특징을 보면, 기존에 알려진 비컨 신호의 주기를 T 라 하면, 이웃간에 균일한 간격의 3 개의 타임베이스를 가지고 타이밍 오프셋을 가진 비컨 신호와 이동 IP의 애드버타이즈 패킷을 생성하도록 하면 중첩 영역에서 소속 셀의 비컨 신호 수신 후 인접 셀의 비컨 신호를 1/3T 혹은 2/3T 만에 수신할 수 있다. 애드버타이즈 패킷의 경우도 마찬가지로 방법으로 인접 도메인간에 3 가지의 타이밍 오프셋을 주도도록 한다. 이러한 타이밍 정보의 오프셋 이점을 조기 활용하도록 하는 것이 본 발명의 새로운 부분이다.

본 발명의 적용 대상이 될 수 있는 셀룰러 망의 규모는 셀 크기가 지나치게 작아서 중첩 영역을 통과하는 데 걸리는 최소 시간이 0.1 초 이내인 경우에는 적용하기 어렵다. 또한 셀 크기가 매우 커서 최소 경계지역 통과 시간이 5 초 이상인 반면 비컨 주기가 지나치게 짧은 경우에도 적용할 이점이 감소한다. 따라서 일반적으로 위의 두 가지 경우를 제외한 상황에서 본 발명의 적용이 유리하다.

이와 같은 본 발명은 셀룰러 망 환경에서의 보장형 이동 컴퓨팅 서비스 분야에 속하며, 보장형 이동 컴퓨팅 서비스를 위한 자원의 실 시간적인 예약 및 효율적 활용을 할 수 있다.

**발명의 효과**

이상에서 설명한 바와 같이 본 발명은, 셀룰러 망을 통한 이동 컴퓨팅 환경에서 비컨 신호의 셀간 타임베이스 오프셋 분산 배치를 통해 핸드오프 영역에서의 신속한 처리를 함으로써 보장형 서비스를 위한 실 시간적이고 효율적인 자원의 예약 및 활용을 지원하도록 한다. 따라서, 이동 컴퓨팅 환경에서 무선 대역 자원의 활용성이 높다. 자원 예약을 실행하고 관리하기 위한 상태 정보 관리의 오버헤드가 미리 모든 주변 셀들과 자원 예약을 설정하고 관리하는 경우보다 적다.

**(57) 청구의 범위**

**청구항 1**

비컨 신호 및 애드버타이즈 신호를 사용하는 셀룰러 망 환경에서의 보장형 이동 컴퓨팅 서비스에서 이웃 셀 및 이웃 도메인간에 상기 비컨 신호 및 애드버타이즈 신호의 시간 오프셋을 특정 주기마다 다수 가지로 균등하게 제공하는 것을 특징으로 하는 셀룰러 망 환경에서 보장형 이동 컴퓨팅 서비스의 동적 자원 예약을 위한 이웃 셀 사이에 시간 오프셋을 가진 비컨 신호 및 애드버타이즈 패킷의 타임베이스 분산 배치 방법.

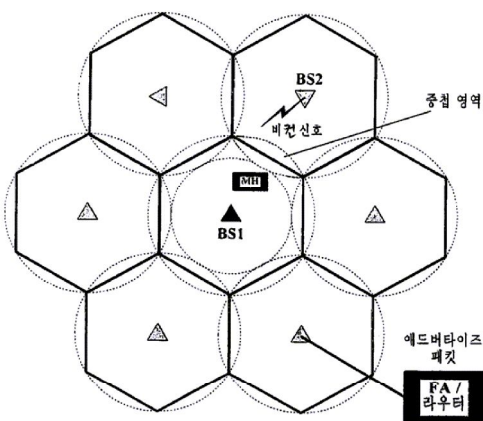
**청구항 2**

상기 제 1 항에 있어서,

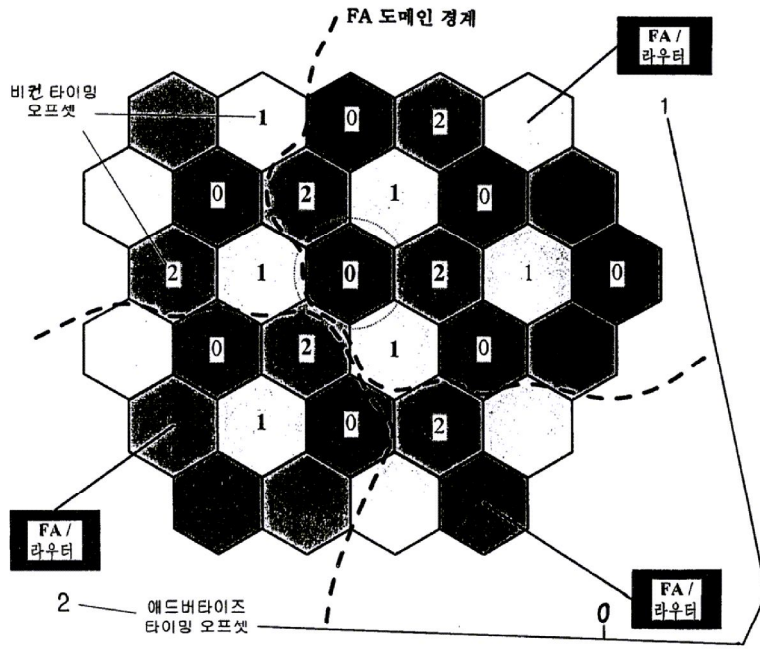
상기 다수 가지는 3 가지인 것을 특징으로 하는 셀룰러 망 환경에서 보장형 이동 컴퓨팅 서비스의 동적 자원 예약을 위한 이웃 셀 사이에 시간 오프셋을 가진 비컨 신호 및 애드버타이즈 패킷의 타임베이스 분산 배치 방법

**도면**

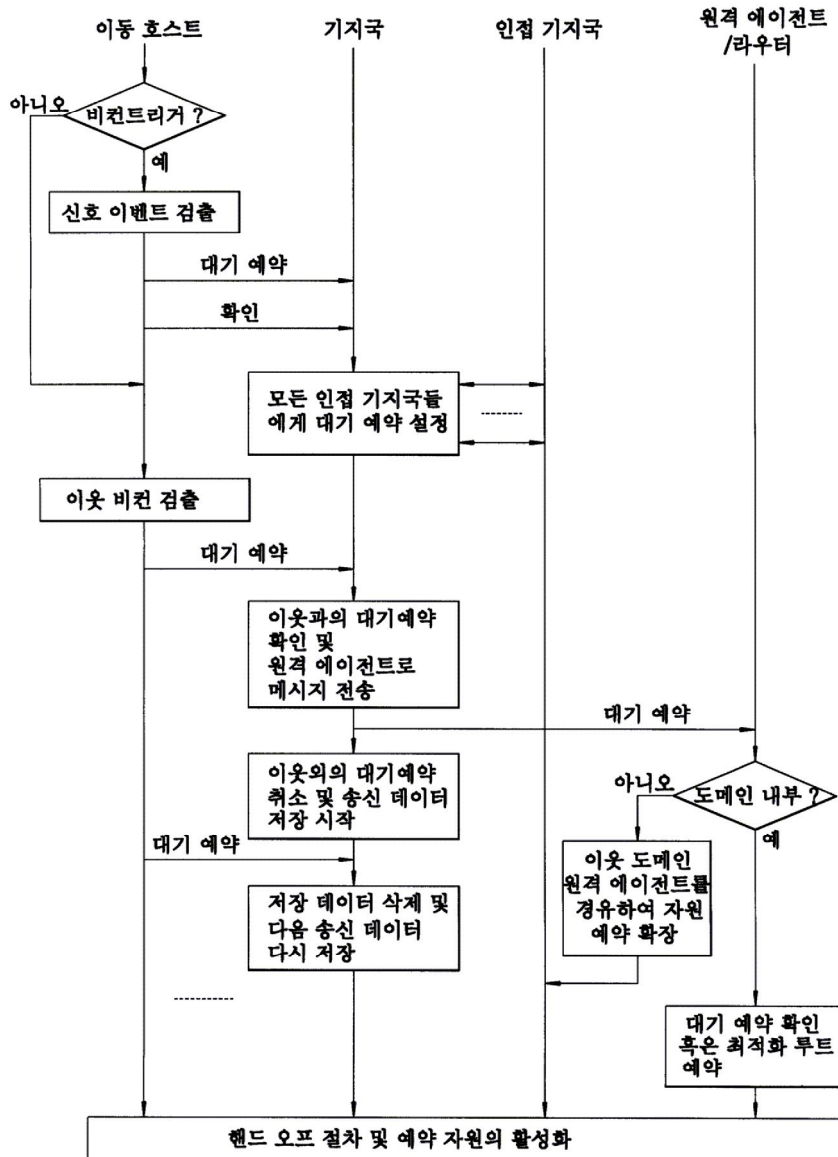
**도면1**



도면2



도면3



도면4

