

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup> (45) 공고일자 2005년08월25일  
H04L 12/46 (11) 등록번호 10-0510126

(24) 등록일자 2005년08월18일

(21) 출원번호 10-2002-0082385

(65) 공개번호 10-2004-0056408

(22) 출원일자 2002년12월23일

(43) 공개일자 2004년07월01일

(73) 특허권자 삼성전자주식회사  
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 이재황  
서울특별시송파구잠실3동주공3단지아파트362동408호

김평수  
서울특별시서초구양재동160-2번지양재우성아파트113동406호

김선우  
경기도수원시권선구권선동1304권선3지구주공3단지331-1602

(74) 대리인 리엔목특허법인  
이해영

심사관 : 신성길

(54) 무선랜 환경에서 핸드오버 방법 및 모바일 노드의 핸드오버 장치

요약

본 발명에 따라 무선랜 환경에서 핸드오버 방법 및 모바일 노드의 핸드오버 장치가 개시된다. 상기 본 발명에 따른 무선랜 환경에서 핸드오버 방법은 a) 이동중에 있는 모바일 노드가 주위의 액세스 라우터들로부터 전송되는 비컨(beacon) 신호를 스캐닝하는 단계와, b) 상기 비컨 스캐닝 결과를 이용하여 새로운 액세스 라우터(NAR)를 예측하는 단계와, c) 링크 레이어의 L2 트리거가 일어나기 전에 상기 예측된 새로운 액세스 라우터의 정보를 획득하는 단계와, d) 링크 레이어의 L2 트리거가 일어나면 상기 미리 획득된 새로운 액세스 라우터 정보를 이용하여 바인딩 업데이트를 수행하는 단계를 포함한다. 이와 같은 본 발명에 의하면 L2 트리거 이후에 수행해야 하는 핸드오버 동작을 감소시켜 핸드오버 래턴시를 줄일 수 있게 된다.

대표도

도 4

명세서

도면의 간단한 설명

- 도 1은 종래기술에 따라 무선랜 환경에서 핸드오버 동작이 일어나는 경우의 네트워크 시스템의 개념도,
- 도 2는 종래기술에 따라 무선랜 환경에서 핸드오버 동작 과정을 나타내는 흐름도,
- 도 3은 본 발명에 따라 무선랜 환경에서 고속 핸드오버 동작을 설명하기 위한 개념도,
- 도 4는 본 발명에 따라 무선랜 환경에서 핸드오버 동작이 일어나는 경우의 네트워크 시스템의 개념도,
- 도 5는 본 발명에 따라 무선랜 환경에서 핸드오버 동작을 수행하는 모바일 노드의 핸드오버 장치의 일 예의 구성도,
- 도 6a 및 도 6b는 본 발명에 따라 무선랜 환경에서 핸드오버 동작 과정을 나타내는 흐름도.

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 무선랜 환경에서 핸드오버 방법 및 모바일 노드의 핸드오버 장치에 관한 것이다.

현재 인터넷이 정보화 사회에서 정보 인프라로 자리매김하면서 사용자 및 기기의 증가로 인해 여러 가지 문제들이 생겨났다. 이에 따라 IP 주소 고갈 문제 해결, 라우팅의 효율성, 보안, 이동성, QoS 등을 목표로 IPv6(Internet Protocol Version 6)가 탄생되었고 실제 현실에 적용하는 단계에 이르렀다.

그리고 이러한 IPv6의 기능들을 이용하면서 효과적으로 이동성을 제공하는 모바일 IPv6가 등장하였다. 그러나, 이동성 끊임없이 통신하기 위해 레이어 3(IP 레이어)에서 핸드오버 과정이 필수적이다.

최근에 링크 레이어인 레이어 2의 도움을 받아 신속한 핸드오버를 수행하는 알고리즘을 제시하고 있는 인터넷 드래프트 "Fast Handovers for Mobile IPv6" (IETF:draft-ietf-mobileip-fast-mipv6-0.5.txt)이 제안되었다.

모바일 IP는 모바일 노드가 하나의 액세스 라우터에서 다른 액세스 라우터로 핸드오버(기존의 연결을 끊고 새로운 IP 연결을 얻는 과정)하는 동안 인터넷으로의 연결성을 유지하는데 필요한 프로토콜 동작을 설명한다. 이러한 동작들은 이동 검출, IP 주소 구성, 로케이션 업데이트 단계들 포함한다.

모바일 네트워크상에서 액세스 라우터는 자신의 ID 즉, BSSID를 알리는 비컨 신호를 주기적으로 발생한다. 즉, 도 1에서 PAR(120)과 NAR(130)은 자신을 알리는 비컨 신호를 주기적으로 발생한다. 여기서, PAR(Previous Access Router)는 핸드오버 이전의 모바일 노드의 디폴트 라우터를 말하고, NAR(New Access Router)는 핸드오버 이후의 모바일 노드의 디폴트 라우터를 말한다.

PAR(120)은 BSS1(Basic Service Set)을 형성하고, NAR(130)은 BSS2를 형성한다고 하면, 모바일 노드(110)는 A지점에 있을 때는 BSS1에 속하고, B지점에 있을 때는 BSS2에 속한다. 모바일 노드(110)가 A지점에 있을 때 NAR(130)로부터도 약간의 비컨 신호를 수신할 수는 있지만 그 세기가 매우 약할 것이고, B 지점에 있을 때 PAR(120)로부터도 약간의 비컨 신호를 수신할 수 있지만 그 세기가 매우 약할 것이다.

모바일 노드(110)가 A 지점으로부터 B 지점으로 이동한다면, PAR(120)로부터 수신하는 비컨 신호의 세기보다 NAR(130)로부터 수신하는 비컨 신호의 세기가 더 강해질 때 L2 레이어에서 L2 트리거가 발생한다. 예를 들어, B 지점에서 L2 트리거가 발생한다면 모바일 노드(110)는 NAR(130)로부터 수신한 비컨 신호로부터 NAR(130)의 BSSID(Basic Service Set ID)를 알 수 있다.

이와 같은 NAR의 BSSID 정보를 가지고 모바일 노드는 PAR(120)에게 NAR의 정보를 확인하고, 바인딩 업데이트를 수행하고, PAR과 NAR 사이에서 핸드오버 개시/엑크를 수행함으로써 핸드오버가 수행된다.

종래기술에 따른 핸드오버 동작의 구체적인 과정이 도 2에 도시되어 있다.

모바일 노드는 L2 트리거가 일어나면, 새로운 망에 접속했음을 알 수 있다. 이때 모바일 노드는 새로운 망의 액세스 라우터인 NAR의 BSSID를 알 수 있다.

그러면, 모바일 노드는 PAR에게 BSSID에 해당하는 NAR의 정보를 알려달라고 요청한다(RtSolPr 메시지).

그러면, PAR은 자신의 DST(Distributed Service Table)을 검색하여, NAR의 정보 예를 들어, 프리픽스 정보, 링크 레이어 어드레스, IP 어드레스를 모바일 노드로 전송한다(PrRtAdv 메시지).

이러한 NAR 정보를 수신한 모바일 노드는 NAR의 프리픽스와 자신의 MAC 어드레스를 이용하여 CoA(Care of Address)를 생성하고, PAR에게 신속한 바인딩 업데이트 메시지를 전송한다(FBU 메시지).

이에 대해 PAR은 모바일 노드에게 액크놀리지먼트 메시지를 전송하여 응답을 한다(Ack 메시지).

다음, PAR은 NAR에게 핸드오버 개시 메시지를 전송하고(HI 메시지), 이를 수신한 NAR은 PAR에게 액크 메시지를 전송한다(Ack 메시지).

이와 같은 핸드오버 과정이 완료되며, 핸드오버 과정동안 PAR이 모바일 노드에게 전달한 피킷이 있다면 NAR을 통해 전달한다. 이후부터 모바일 노드는 NAR을 새로운 액세스 라우터로 사용한다.

그런데, 상기와 같은 종래기술에 따른 핸드오버 과정은 그 동작에 많은 시간 이 소요되어 핸드오버 래턴시(핸드오버에 관계된 일련의 동작 때문에 IP 레이어에서 패킷들이 전송되지 못하는 시간)가 증가하게 되고, 따라서, VOIP를 이용한 화상전화, 화상회의, 동영상 전송 등 실시간 통신이 요구되는 응용에 이용하기가 불가능하다.

한편, "무선랜 기반에서 비콘 메시지를 사용한 고속 핸드오프 방법"이라는 발명의 명칭으로 출원한 대한민국 공개특허(출원번호: 2001년 특허출원 제87890호)는 핸드오프 대상 액세스 라우터에서 주기적으로 파워세기측정정보 및 프리픽스 정보를 포함하는 비콘 메시지를 전송해주고, 이러한 비콘 메시지를 수신한 사용자 단말이 핸드오프 결정된 경우에 상기 프리픽스 정보를 사용하여 주소를 생성하고 이를 이용하여 핸드오프를 수행한다. 상기 공개특허는 고속 핸드오프를 실현하기 위해 비콘 메시지에 NAR 프리픽스 정보를 담아서 전송하므로, 주기적으로 전송되는 비콘 메시지의 크기가 커진다는 단점이 있다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기와 같은 과제를 해결하여 핸드오버 래턴시를 감소시킬 수 있는 무선랜 환경에서 핸드오버 방법 및 모바일 노드의 핸드오버 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

### 발명의 구성 및 작용

상기와 같은 과제를 해결하기 위한 본 발명의 하나의 특징은, 무선랜 환경에서 핸드오버 방법에 있어서, a) 이동중에 있는 모바일 노드가 주위의 액세스 라우터들로부터 전송되는 비콘 신호를 스캐닝하는 단계와, b) 상기 비콘 스캐닝 결과를 이용하여 새로운 액세스 라우터를 예측하는 단계와, c) 링크 레이어의 L2 트리거가 일어나기 전에 상기 예측된 새로운 액세스 라우터의 정보를 획득하는 단계와, d) 링크 레이어의 L2 트리거가 일어나면 상기 미리 획득된 새로운 액세스 라우터 정보를 이용하여 바인딩 업데이트를 수행하는 단계를 포함하는 것이다.

바람직하게는, 상기 스캐닝된 비콘 신호들중에서 그 신호의 세기가 증가하는 액세스 라우터가 있고, 상기 비콘 신호의 세기가 증가하는 액세스 라우터의 비콘 신호의 세기와 현재 액세스 라우터의 비콘 신호의 세기의 비가 소정값을 초과하는 경우 상기 비콘 신호의 세기가 증가하는 액세스 라우터를 새로운 액세스 라우터로 예측한다.

본 발명의 다른 특징은, 무선랜 환경에서 모바일 노드의 핸드오버 장치에 있어서, 이동중에 있는 모바일 노드가 주위의 액세스 라우터들로부터 전송되는 비콘 신호를 스캐닝하는 비콘스캔부와, 상기 비콘 스캐닝 결과를 이용하여 새로운 액세스 라우터를 예측하는 NAR 예측부와, 링크 레이어의 L2 트리거가 일어나기 전에 상기 예측된 새로운 액세스 라우터의 정보를 획득하는 전처리부와, 상기 전처리부에 의해 획득된 새로운 액세스 라우터 정보를 저장하는 NAR 정보 저장부와, 링크 레이어의 L2 트리거가 일어나면 상기 NAR 정보 저장부에 저장된 새로운 액세스 라우터 정보를 이용하여 바인딩 업데이트를 수행하는 바인딩 업데이트 처리부를 포함하는 것이다.

본 발명이 핸드오버 래턴시를 감소시키기 위해 착안한 것은 레이어 2에서 L2 트리거가 일어난 후에 모든 핸드오버 동작을 수행하는 것이 아니라, L2 트리거가 일어나기 전에 핸드오버 동작의 일부를 미리 수행함으로써 실제 L2 트리거가 일어난 후에 수행해야 하는 핸드오버 동작을 줄이자는 것이다.

즉, 모바일 노드가 이동중에 레이어 2에서 수행되고 있는 비컨 스캐닝 과정을 이용하여 다음에 접속할 라우터(NAR)를 예측한 후 예측된 NAR의 정보를 미리 받아오는 것이다. 이렇게 함으로써, 실제 모바일 노드가 새로운 망에 접속했을 때 NAR 정보를 받아오는 과정을 줄임으로서 핸드오버 래턴시를 줄일 수 있게 된다.

도 3에 본 발명에 따라 무선랜 환경에서 고속 핸드오버 동작을 설명하기 위한 개념도가 도시되어 있다,

모바일 노드(310)가 A 지점으로부터 B 지점을 거쳐 C 지점으로 이동한다고 가정한다. 모바일 노드는 PAR(320), NAR1(330), NAR2(340), NAR3(350)로부터 모두 비컨 신호를 수신하겠지만, 예를 들어, A 지점에서 NAR2 나 NAR3로부터 수신하는 비컨 신호는 미약할 것이므로, A 지점에서 모바일 노드가 수신하는 비컨 신호는 PAR:NAR1이 90:10 으로 된다고 가정한다. 그리고, 모바일 노드가 A 지점에서 C 지점으로 이동할수록 PAR(320)로부터 수신하는 비컨 신호의 세기는 약해지고 NAR1(330)으로부터 수신하는 비컨 신호의 세기는 강해질 것이다.

이렇게 모바일 노드가 이동중에 신호의 세기가 점점 약해지는 PAR의 신호의 크기와 신호의 세기가 점점 강해지는 NAR의 신호의 크기의 비율을 계산한 결과를 이용하여 다음 액세스 라우터를 예측하고, L2 트리거가 일어나기 전에 그 다음 액세스 라우터의 정보를 알아오는 동작을 미리 수행하는 것이다.

예를 들어, B 지점에서 모바일 노드(130)가 PAR로부터 수신하는 신호의 세기가 60이 되고, NAR1로부터 수신하는 신호의 세기가 40이 되고, 이러한 비율(60:40) 정도이면 NAR1을 다음 액세스 라우터로 결정한다고 할 때, 모바일 노드는 B 지점에서, PAR에게 NAR1의 BSSID에 해당하는 NAR의 정보를 알려달라고 요청하고, PAR은 자신의 DST를 검색하여 얻은 NAR의 정보를 모바일 노드에게 응답한다. 이렇게 함으로써 모바일 노드(310)는 실제 L2 트리거가 일어나기 전에 NAR에 대한 정보를 미리 가지고 있을 수 있다.

도 4는 본 발명에 따라 무선랜 환경에서 핸드오버 동작이 일어나는 경우의 네트워크 시스템의 개념도이다.

모바일 노드(410)가 A 지점으로부터 B 지점을 거쳐 C 지점으로 이동할 때, 실제 L2 트리거는 C 지점에서 일어나더라도, 본 발명에 따르면 B 지점에서 모바일 노드는 다음 액세스 라우터를 예측하여, 다음 액세스 라우터에 대한 정보를 PAR(420)에게 요청하고 수신하여 저장해 놓는다. 그러면, C 지점에서 L2 트리거가 발생할 때 모바일 노드는 이미 저장해 놓은 NAR 정보를 이용하여 케어오브 어드레스를 생성하고 생성된 케어오브 어드레스를 이용하여 바인딩 업데이트를 수행한다. PAR(420)과 NAR(430) 사이에 이루어지는 핸드오버 개시/엑크 메시지 동작은 종래와 동일하다.

본 발명에 따른 모바일 노드의 구성(500)의 일 예가 도 5에 도시되어 있다.

상기 모바일 노드(500)는 주위의 액세스 라우터들로부터 전송되는 비컨 신호를 스캔하는 비컨 스캔부(510), 상기 스캔된 비컨 신호들의 세기를 이용하여 새로운 액세스 라우터를 예측하는 NAR 예측부(520), 상기 NAR 예측부(520)에서 예측된 NAR의 프리픽스 정보를 미리 얻도록 처리하는 전처리부(530), 미리 얻어온 NAR 정보를 저장하는 NAR 정보 저장부(540), L2 트리거가 일어난 경우에 NAR 정보 저장부(540)에 저장된 NAR 프리픽스 정보를 이용하여 케어오브 어드레스를 생성하고, 생성된 케어오브 어드레스를 이용하여 이전 액세스 라우터로 바인딩 업데이트 메시지를 전송하는 바인딩 업데이트 처리부(550)를 포함한다.

도 6a 및 도 6b는 본 발명에 따라 무선랜 환경에서 핸드오버 동작 과정(600)을 도시한다.

모바일 노드가 이동하는 경우 L2에서는 무선 랜에서의 비컨 스캐닝을 통해 주위의 NAR을 검색한다(S610).

다음, 소정의 예측 알고리즘을 이용하여 NAR을 예측한다(S620).

NAR 예측은 여러 가지 방법에 의해 이루어질 수 있겠지만, 예를 들어, 본 발명의 일 예에서는 먼저, 비컨 스캐닝을 통해 파워 증감이 있는지를 판단한다(S621). 즉, 모바일 노드는 모바일 노드 주위에 존재하는 여러 액세스 라우터들로부터 비컨 신호를 수신하는데, 그중에서 신호의 세기가 증가하는 액세스 라우터가 있는지를 판단하는 것이다.

파워증감이 없는 경우, 즉, 모바일 노드의 이동이 거의 없다는 것이므로, NAR의 예측이 곤란하고 따라서 다시 비컨 스캐닝 동작으로 진행하고, 파워증감이 있는 경우에는 신호의 세기가 강해지고 있는 (NAR의 파워/PAR 파워)를 계산하여 (NAR 파워/PAR 파워) 값이 소정의 임팩스 값보다 큰 지를 판단하고(S622), 큰 경우에는 그 NAR을 새로운 액세스 라우터로 예측한다.

다음, NAR 정보 전처리를 수행한다(S630).

즉, 모바일 노드는 PAR에게 상기 예측된 NAR의 BSSID를 보내어 NAR의 정보를 요청한다(S631).

그러면, PAR은 자신의 액세스 라우터들의 정보가 담긴 분산 서비스 테이블 DST를 검색하고(S632), 검색된 NAR의 정보, 즉, 프리픽스, 링크 레이어 어드레스, IP 어드레스를 모바일 노드로 전송한다(S633). PAR로부터 NAR 정보를 수신한 모바일 노드는 수신된 NAR 정보를 저장해놓는다(S634).

다음, 모바일 노드에서 L2 트리거가 일어나서(S640), 상기 미리 예측된 NAR과 접속할 경우, 모바일 노드는 바인딩 업데이트를 수행한다(S650). 즉, 모바일 노드가 L2 트리거 이전에 이미 저장해놓은 NAR 정보중 NAR의 프리픽스 정보와 자신의 MAC 어드레스를 이용하여 케어오브 어드레스를 만들고, 이렇게 만들어진 케어오브 어드레스를 이용하여 바인딩 업데이트 메시지를 PAR로 전송한다.

그러면, PAR은 바인딩 업데이트 메시지에 대해 액크 응답을 하고(S660), PAR은 또한 NAR에게 핸드오버 개시 메시지를 전송한다(S670). 이에 응답하여, NAR은 PAR에게 액크 메시지를 전송한다(S680).

### 발명의 효과

이상과 같은 본 발명에 의하면, L2 트리거가 일어나기 전에 미리 접속할 새로운 액세스 라우터의 정보를 가져오는 동작을 수행함으로써 L2 트리거에 의해 핸드오버가 시작될 경우 핸드오버 래턴시를 줄일 수 있다.

### (57) 청구의 범위

#### 청구항 1.

무선랜 환경에서 핸드오버 방법에 있어서,

- a) 이동중에 있는 모바일 노드가 주위의 액세스 라우터들로부터 전송되는 비컨(beacon) 신호를 스캐닝하는 단계와,
- b) 상기 스캐닝된 비컨 신호들중에서 그 신호의 세기가 증가하는 액세스 라우터가 있고, 상기 비컨 신호의 세기가 증가하는 액세스 라우터의 비컨 신호의 세기와 현재 액세스 라우터의 비컨 신호의 세기의 비가 소정값을 초과하는 경우 상기 비컨 신호의 세기가 증가하는 액세스 라우터를 새로운 액세스 라우터(NAR)로 예측하는 단계와,
- c) 링크 레이어의 L2 트리거가 일어나기 전에 상기 예측된 새로운 액세스 라우터의 정보를 획득하는 단계와,
- d) 링크 레이어의 L2 트리거가 일어나면 상기 미리 획득된 새로운 액세스 라우터 정보를 이용하여 바인딩 업데이트를 수행하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 무선랜 환경에서 핸드오버 방법.

#### 청구항 2.

삭제

#### 청구항 3.

제1항에 있어서,

상기 c) 단계는,

- c1) 현재 액세스 라우터(PAR)에게 새로운 액세스 라우터의 프리픽스 정보를 요청하는 단계와,
- c2) 상기 현재 액세스 라우터로부터 상기 새로운 액세스 라우터의 프리픽스 정보를 수신하는 단계와,
- c3) 상기 수신된 새로운 액세스 라우터의 프리픽스 정보를 저장하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선랜 환경에서 핸드오버 방법.

#### 청구항 4.

제3항에 있어서,

상기 d) 단계는,

- d1) 상기 저장된 새로운 액세스 라우터의 프리픽스 정보와 상기 모바일 노드의 MAC 어드레스 정보를 이용하여 케어오브 어드레스(Care of Address)를 생성하는 단계와,
- d2) 상기 생성된 케어오브 어드레스를 이용하여 상기 현재 액세스 라우터로 바인딩 업데이트 메시지를 전송하는 단계와,
- d3) 상기 현재 액세스 라우터로부터 바인딩 액크놀리지먼트 메시지를 수신하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선랜 환경에서 핸드오버 방법.

#### 청구항 5.

무선랜 환경에서 모바일 노드의 핸드오버 장치에 있어서,

이동중에 있는 모바일 노드가 주위의 액세스 라우터들로부터 전송되는 비컨 신호를 스캐닝하는 비컨스캔부와,

상기 스캐닝된 비컨 신호들중에서 그 신호의 세기가 증가하는 액세스 라우터가 있고, 상기 비컨 신호의 세기가 증가하는 액세스 라우터의 비컨 신호의 세기와 현재 액세스 라우터의 비컨 신호의 세기의 비가 소정값을 초과하는 경우 상기 비컨 신호의 세기가 증가하는 액세스 라우터를 새로운 액세스 라우터로 예측하는 NAR 예측부와,

링크 레이어의 L2 트리거가 일어나기 전에 상기 예측된 새로운 액세스 라우터의 정보를 획득하는 전처리부와,

상기 전처리부에 의해 획득된 새로운 액세스 라우터 정보를 저장하는 NAR 정보 저장부와,

링크 레이어의 L2 트리거가 일어나면 상기 NAR 정보 저장부에 저장된 새로운 액세스 라우터 정보를 이용하여 바인딩 업데이트를 수행하는 바인딩 업데이트 처리부를 포함하는 것을 특징으로 하는 모바일 노드의 핸드오버 장치.

#### 청구항 6.

삭제

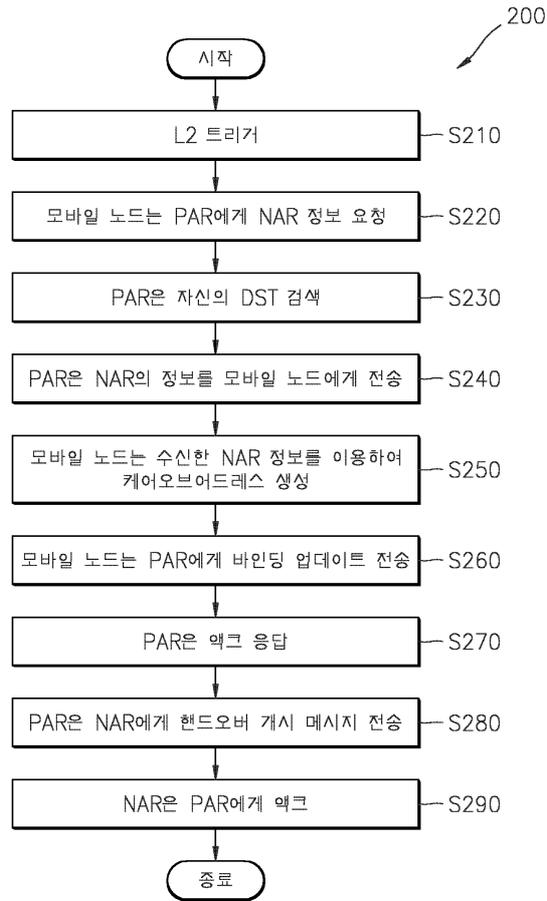
#### 청구항 7.

제5항에 있어서,

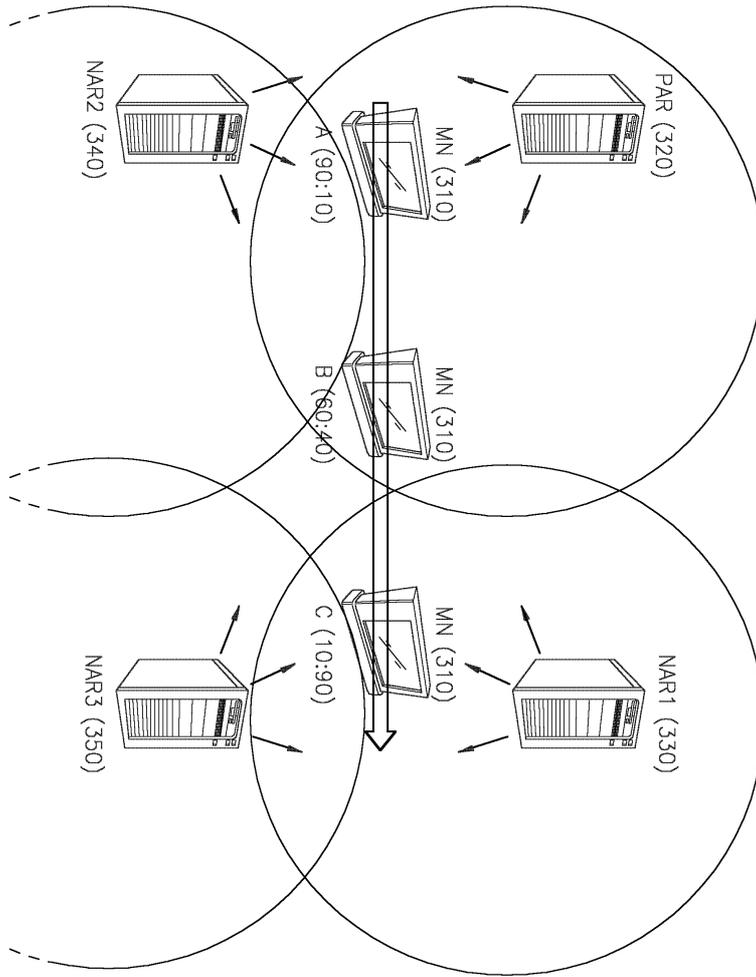
상기 전처리부는, 현재 액세스 라우터에게 새로운 액세스 라우터의 프리픽스 정보를 요청하고, 상기 현재 액세스 라우터로부터 상기 새로운 액세스 라우터의 프리픽스 정보를 수신하고, 상기 수신된 새로운 액세스 라우터의 프리픽스 정보를 상기 NAR 정보 저장부에 저장하는 것을 특징으로 하는 모바일 노드의 핸드오버 장치.



도면2

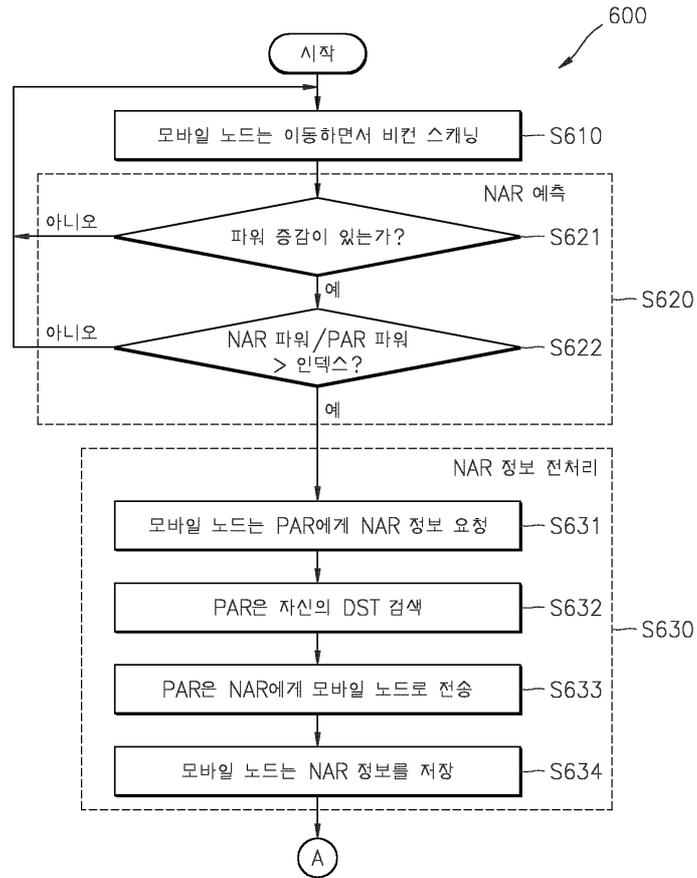


도면3





도면6a



도면6b

