



(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.

H04L 12/28 (2006.01)

H04L 12/46 (2006.01)

H04L 12/66 (2006.01)

(45) 공고일자 2007년02월06일

(11) 등록번호 10-0679587

(24) 등록일자 2007년01월31일

(21) 출원번호 10-2005-0034185

(65) 공개번호 10-2006-0111810

(22) 출원일자 2005년04월25일

(43) 공개일자 2006년10월30일

심사청구일자 2005년04월25일

(73) 특허권자                    경희대학교 산학협력단  
   경기 용인시 기흥읍 서천리 1

(72) 발명자                        홍충선  
   경기 용인시 상현동 성원상떼빌 233-101

   김대선  
   서울 동대문구 휘경2동 65-4 동도빌라 나동 102호

(74) 대리인                        특허법인다인

(56) 선행기술조사문헌  
   KR1020050036133 A  
   \* 심사관에 의하여 인용된 문헌

심사관 : 김대성

전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 이동 I P v 6 네트워크의 이동 노드와 I P v 4 네트워크의 대응 노드 사이의 통신 방법

(57) 요약

본 발명은 네트워크 통신에 관한 것으로, 보다 구체적으로 이동 IPv6 네트워크의 이동 노드와 통신하고 있는 이동 IPv4 네트워크의 대응 노드에 바인딩 업데이트(Binding Update) 메시지를 제공하는 방법에 관한 것이다.

본 발명에 따른 통신 방법은 IPv6 네트워크의 이동 노드(mobile node) 및 상기 이동 노드와 통신하고 있는 IPv4 네트워크의 대응 노드(corresponding node)가 라우터에 의해 접속되어 있는 네트워크에서 상기 이동 노드의 이동 IPv6 형식의 바인딩 업데이트(binding update) 메시지를 상기 라우터에서 이동 IPv4 형식의 등록 요구(registration request) 메시지로 변환하는 단계 및 상기 변환된 이동 IPv4 형식의 등록 요구 메시지에 응답하여 상기 대응 노드에서 생성된 이동 IPv4 형식의 등록 응답(registration reply) 메시지를 상기 라우터에서 이동 IPv6 형식의 바인딩 승인(binding acknowledgment) 메시지로 변환하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도

도 4

## 특허청구의 범위

### 청구항 1.

IPv6 네트워크의 이동 노드(mobile node) 및 상기 이동 노드와 통신하고 있는 IPv4 네트워크의 대응 노드(corresponding node)가 라우터에 의해 접속되어 있는 네트워크에서 상기 이동 노드와 상기 대응 노드 사이의 통신 방법에 있어서,

(a) 상기 이동 노드의 이동 IPv6 형식의 바인딩 업데이트(binding update) 메시지를 상기 라우터에서 이동 IPv4 형식의 등록 요구(registration request) 메시지로 변환하는 단계; 및

(b) 상기 변환된 이동 IPv4 형식의 등록 요구 메시지에 응답하여 상기 대응 노드에서 생성된 이동 IPv4 형식의 등록 응답(registration reply) 메시지를 상기 라우터에서 이동 IPv6 형식의 바인딩 승인(binding acknowledgment) 메시지로 변환하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 통신 방법.

### 청구항 2.

제 1 항에 있어서, 상기 (a) 단계는

(a1) 상기 바인딩 업데이트 메시지의 IPv6 헤더를 상응하는 등록 요구 메시지의 IPv4 헤더로 변환하는 단계;

(a2) 상기 변환 결과에 기초하여 IPv6 주소를 IPv4 주소로 매핑하기 위한 제1 매핑 테이블을 생성하는 단계; 및

(a3) 상기 생성된 제1 매핑 테이블에 기초하여 상기 바인딩 업데이트 메시지의 이동 IPv6 헤더를 상응하는 등록 요구 메시지의 이동 IPv4 헤더로 변환하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 통신 방법.

### 청구항 3.

제 2 항에 있어서, 상기 (b) 단계는

(b1) 상기 변환된 등록 요구 메시지에 응답하여 상기 대응 노드에서 생성된 등록 응답 메시지의 IPv4 헤더를 상응하는 바인딩 승인 메시지의 IPv6 헤더로 변환하는 단계; 및

(b2) 상기 등록 응답 메시지의 이동 IPv4 헤더를 상응하는 바인딩 승인 메시지의 이동 IPv6 헤더로 변환하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 통신 방법.

### 청구항 4.

제 3 항에 있어서, 상기 바인딩 업데이트 메시지의 IPv6 헤더와 상기 등록 응답 메시지의 IPv4 헤더는 SIIT(Stateless IP/ICMP Translation)알고리즘을 통해 각각 등록 요구 메시지의 IPv4 헤더와 바인딩 승인 메시지의 IPv6 헤더로 변환되는 것을 특징으로 하는 통신 방법.

### 청구항 5.

제 4 항에 있어서, 상기 (a3) 단계는

UDP destination port의 메시지 필드에 이동 IPv4 헤더를 의미하는 값을 삽입하는 단계;

type의 메시지 필드에 등록 요구 메시지를 의미하는 값을 삽입하는 단계;

lifetime의 메시지 필드에 이동 IPv6 헤더의 lifetime을 삽입하는 단계;

home address의 메시지 필드에 상기 제1 매핑 테이블의 할당된 값을 삽입하는 단계;

home agent address의 메시지 필드에 상기 제1 매핑 테이블의 할당된 값을 삽입하는 단계;

CoA의 메시지 필드에 상기 제1 매핑 테이블의 할당된 값을 삽입하는 단계; 및

identificationr의 메시지 필드에 상기 라우터로부터 할당된 값을 삽입하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 통신 방법.

## 청구항 6.

제 4 항에 있어서, 상기 (b2) 단계는

next header의 메시지 필드에 이동 IPv6 헤더를 의미하는 값을 삽입하는 단계;

header len의 메시지 필드에 이동 IPv6 헤더의 길이를 삽입하는 단계;

MH type의 메시지 필드에 바인딩 승인 메시지를 의미하는 값을 삽입하는 단계;

checksum의 메시지 필드에 라우터에서 계산된 checksum 값을 삽입하는 단계;

status의 메시지 필드에 바인딩 업데이트가 승인되었다는 것을 의미하는 값을 삽입하는 단계;

sequence number의 메시지 필드에 상기 라우터로부터 할당된 값을 삽입하는 단계; 및

lifetime의 메시지 필드에 이동 IPv4의 lifetime을 삽입하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 통신 방법.

## 청구항 7.

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 의한 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체.

## 청구항 8.

IPv6 네트워크의 이동 노드(mobile node) 및 상기 이동 노드와 통신하고 있는 IPv4 네트워크의 대응 노드(corresponding node)가 라우터에 의해 접속되어 있는 네트워크에서 상기 대응 노드를 인증하기 위한 RR(Return Routability) 수행 방법에 있어서,

(a) 상기 이동 노드로부터 상기 라우터로 HoTI(Home Test Init) 메시지와 CoTI(Care of Test Init) 메시지를 전송하는 단계;

(b) AAA(Authentication, Authorization and Accounting) 서버를 통해 상기 대응 노드를 인증하는 단계;

(c) 상기 AAA의 인증에 기초하여, 상기 라우터에서 HoT(Home Test) 메시지와 CoT(Care of Test) 메시지를 생성하는 단계; 및

(d) 상기 생성된 HoT(Home Test) 메시지와 CoT(Care of Test) 메시지에 기초하여 상기 대응 노드가 바인딩 업데이트할 대응 노드인지를 인증하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 RR 수행 방법.

### 청구항 9.

제 8 항에 있어서, 상기 (c) 단계는

상기 AAA 서버의 인증에 기초하여, 상기 라우터에서 소정의 비밀키(ken)와 nonce 값을 생성하는 단계; 및

상기 라우터에서 상기 생성된 비밀키(ken)와 nonce 값을 이용하여 HoT(Home Test) 메시지와 CoT(Care of Test) 메시지를 생성하고, 상기 생성된 HoT(Home Test) 메시지와 CoT(Care of Test) 메시지를 상기 이동 노드로 전송하는 단계를 포함하며,

상기 HoT 메시지는

[수학식 1]

Home keygen token = First((64, HMAC\_SHA1(ken, (home address | nonce | 0)))에 의해 생성된 Home keygen token를 포함하며,

CoT 메시지는

[수학식 2]

Care-of keygen token = First((64, HMAC\_SHA1(ken, (CoA | nonce | 0)))에 의해 생성된 Care-of keygen token를 포함하는 것을 특징으로 하는 RR 수행 방법.

### 청구항 10.

IPv6 네트워크의 이동 노드(mobile node) 및 상기 이동 노드와 통신하고 있는 IPv4 네트워크의 대응 노드(corresponding node)가 라우터에 의해 접속되어 있는 네트워크에서 상기 이동 노드와 상기 대응 노드 사이의 통신 방법에 있어서,

(a) 상기 이동 노드와 상기 라우터 사이에서 RR(Return Routability)를 수행하여 상기 대응 노드가 바인딩 업데이트할 대응 노드인지를 인증하는 단계;

(b) 상기 인증에 기초하여, 상기 이동 노드의 이동 IPv6 형식의 바인딩 업데이트(binding update) 메시지를 상기 라우터에서 이동 IPv4 형식의 등록 요구(registration request) 메시지로 변환하는 단계; 및

(c) 상기 변환된 이동 IPv4 형식의 등록 요구 메시지에 응답하여 상기 대응 노드에서 생성된 이동 IPv4 형식의 등록 응답(registration reply) 메시지를 상기 라우터에서 이동 IPv6 형식의 바인딩 승인(binding acknowledgment) 메시지로 변환하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 통신 방법.

### 청구항 11.

제 10 항에 있어서, 상기 (a) 단계는

상기 이동 노드로부터 상기 라우터로 HoTI(Home Test Init) 메시지와 CoTI(Care of Test Init) 메시지를 전송하는 단계;

AAA 서버(Authentication, Authorization and Accounting)를 통해 상기 대응 노드를 인증하는 단계;

상기 AAA의 인증에 기초하여, 상기 라우터에서 소정의 비밀키와 nonce 값을 생성하는 단계;

상기 생성된 비밀키와 nonce 값을 이용하여 상기 HoTI 메시지와 CoTI 메시지에 상응하는 HoT(Home Test) 메시지와 CoT(Care of Test) 메시지를 생성하여 상기 이동 노드로 전송하는 단계; 및

상기 전송된 HoT(Home Test) 메시지와 CoT(Care of Test) 메시지에 기초하여 상기 대응 노드를 인증하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 통신 방법.

## 청구항 12.

제 10 항에 있어서, 상기 (b) 단계는

(b1) SIIT(Stateless IP/ICMP Translation)알고리즘을 이용하여, 상기 바인딩 업데이트 메시지의 IPv6 헤더를 상응하는 등록 요구 메시지의 IPv4 헤더로 변환하는 단계;

(b2) 상기 변환 결과에 기초하여 IPv6 주소를 IPV4 주소로 매핑하기 위한 제1 매핑 테이블을 생성하는 단계; 및

(b3) 상기 생성된 제1 매핑 테이블에 기초하여 상기 바인딩 업데이트 메시지의 이동 IPv6 헤더를 상응하는 등록 요구 메시지의 이동 IPv4 헤더로 변환하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 통신 방법.

## 청구항 13.

제 12 항에 있어서, 상기 (c) 단계는

(c1) SIIT(Stateless IP/ICMP Translation)알고리즘을 이용하여, 상기 변환된 등록 요구 메시지에 응답하여 상기 대응 노드에서 생성된 등록 응답 메시지의 IPv4 헤더를 상응하는 바인딩 승인 메시지의 IPv6 헤더로 변환하는 단계; 및

(c2) 상기 등록 응답 메시지의 이동 IPv4 헤더를 상응하는 바인딩 승인 메시지의 이동 IPv6 헤더로 변환하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 통신 방법.

## 청구항 14.

제 13 항에 있어서, 상기 (b3) 단계는

UDP destination port의 메시지 필드에 이동 IPv4 헤더를 의미하는 값을 삽입하는 단계;

type의 메시지 필드에 등록 요구 메시지를 의미하는 값을 삽입하는 단계;

lifetime의 메시지 필드에 이동 IPv6 헤더의 lifetime을 삽입하는 단계;

home address의 메시지 필드에 상기 제1 매핑 테이블의 할당된 값을 삽입하는 단계;

home agent address의 메시지 필드에 상기 제1 매핑 테이블의 할당된 값을 삽입하는 단계;

CoA의 메시지 필드에 상기 제1 매핑 테이블의 할당된 값을 삽입하는 단계; 및

identificationr의 메시지 필드에 상기 라우터로부터 할당된 값을 삽입하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 통신 방법.

## 청구항 15.

제 13 항에 있어서, 상기 (c2) 단계는

next header의 메시지 필드에 이동 IPv6 헤더를 의미하는 값을 삽입하는 단계;

header len의 메시지 필드에 이동 IPv6 헤더의 길이를 삽입하는 단계;

MH type의 메시지 필드에 바인딩 승인 메시지를 의미하는 값을 삽입하는 단계;

checksum의 메시지 필드에 라우터에서 계산된 checksum 값을 삽입하는 단계;

status의 메시지 필드에 바인딩 업데이트가 승인되었다는 것을 의미하는 값을 삽입하는 단계;

sequence number의 메시지 필드에 상기 라우터로부터 할당된 값을 삽입하는 단계; 및

lifetime의 메시지 필드에 이동 IPv4의 lifetime을 삽입하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 통신 방법.

## 청구항 16.

제 10 항 내지 제 15 항 중 어느 한 항에 의한 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체.

명세서

### 발명의 상세한 설명

#### 발명의 목적

##### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 네트워크 통신에 관한 것으로, 보다 구체적으로 이동 IPv6 네트워크의 이동 노드와 통신하고 있는 이동 IPv4 네트워크의 대응 노드에 바인딩 업데이트(Binding Update) 메시지를 제공하는 방법에 관한 것이다.

휴대용 컴퓨터나 PDA와 같은 이동 노드들의 성능 향상과 무선 통신 기술의 발전으로 인하여 인터넷 사용자 수가 크게 증가하고 있다. 무선 인터넷 사용자의 수가 지금과 같이 증가하는 추세라면 기존의 IPv4의 주소체계로는 늘어나는 IP 주소 요구량을 충족시킬 수 없다. 따라서, 현재 차세대 인터넷 프로토콜로 주목받고 있는 IPv6를 이용하여 이동성을 제공하고자 하는 연구가 활발히 진행되고 있다.

이동 IPv6는 IPv6의 기능들을 그대로 이용하면서 이동성을 제공하기 때문에 이동 IPv4 보다 효과적으로 이동성을 지원할 수 있으며 탁월한 규모 확장성을 지니고 있다. 컴퓨터가 소형화되고 작은 단말기를 통해 인터넷 접속이 가능해짐에 따라 이를 위한 이동성(Mobility) 지원은 필연적이 되었다. 이에 따라 IP(Internet Protocol)를 사용하는 현재 인터넷 환경에서 이동성 지원을 위한 노력이 IETF(Internet Engineering Task Force)의 IP routing for Wireless/Mobile Hosts Charter에서 이루어지고 있으며 IPv4의 이동성 지원을 위한 표준이 제정된 이후 현재 IPv6의 이동성 지원에 대한 작업이 이루어지고 있다.

도 1은 이동 IPv4 네트워크상에서 이동 노드의 새로운 바인딩 정보를 등록하는 과정을 도시하고 있는 블록도이다. 도 1을 참고로, 이동 노드(MN, 120)가 홈 네트워크를 벗어나 외부 네트워크로 이동하면, 외부 네트워크의 외부 에이전트(FA, 110)는 이동 노드(MN, 120)로 광고 메시지를 전송하며, 상기 이동 노드(MN, 120)는 상기 전송된 광고 메시지를 통해 새로운 CoA(Care of Address)를 수신받는다. 상기 CoA를 수신받은 이동 노드(MN, 120)는 상기 외부 에이전트(110, FA)

를 통해 새로운 바인딩 정보의 등록을 요구하는 메시지를 홈 에이전트(HA, 130)에 전송하며, 상기 홈 에이전트(HA, 130)는 상기 등록 요구 메시지에 응답하여 상기 외부 에이전트(110, FA)를 통해 등록 응답 메시지를 상기 이동 노드(MN, 120)로 전송한다.

도 2는 이동 IPv6 네트워크상에서 이동 노드의 새로운 바인딩 정보를 등록하는 과정을 도시하고 있는 블록도이다. 도 2를 참고로, 이동 노드(MN, 210)가 홈 네트워크를 벗어나 외부 네트워크로 이동하면, 외부 네트워크(240)에 존재하는 라우터(미도시)를 통해 CoA를 획득하고, 상기 이동 노드(MN, 210)는 상기 획득한 CoA를 바인딩 업데이트(Binding Update) 메시지에 의해 상기 홈 에이전트(HA, 220)로 전송한다. 상기 홈 에이전트(HA, 220)는 상기 이동 노드(MN, 210)의 홈 어드레스와 CoA를 바인딩하고, 상기 이동 노드(MN, 210)에 바인딩 승인(Binding Acknowledgement) 메시지로 응답한다. 새로운 바인딩 정보가 홈 에이전트(HA, 220)에 등록된 후, 이동 노드(210)가 새로운 패킷을 홈 에이전트로부터 전송받으면, 대응 노드(CN, 230)로 바인딩 업데이트 메시지를 전송한다. 상기 대응 노드(CN, 230)는 새로운 바인딩 정보를 갱신하며, 갱신된 바인딩 정보를 이용하여 이동 노드(210)에 직접 패킷을 전송한다.

도 3은 이동 IPv6 네트워크상의 이동 노드와 IPv4 네트워크의 대응 노드 사이의 통신 경로를 도시하고 있다. 이동 노드(MN, 310)가 홈 네트워크에서 외부 네트워크로 이동시, 상기 이동 노드(MN, 310)와 통신하고 있는 대응 노드(CN, 360)에 바인딩 업데이트 메시지를 전송하여야 한다. 그러나 IPv4 네트워크(350)와 IPv6 네트워크(330) 사이에서 상기 이동 IPv6의 바인딩 업데이트 메시지를 이동 IPv4의 등록 요구 메시지로 변환시켜주는 메커니즘이 존재하지 않는다. 따라서, 이동 IPv6의 바인딩 업데이트 메시지를 대응 노드(CN, 360)로 직접 전송할 수 없으며, 상기 IPv6의 바인딩 업데이트 메시지는 상기 이동 노드(MN, 310)의 홈 에이전트(HA, 320)를 통해 상기 대응 노드(CN, 360)로 전송되어야 하는 삼각형 라우팅의 문제가 발생한다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명이 이루고자 하는 제1 기술적 과제는 IPv6 네트워크의 이동 노드와 통신하고 있는 IPv4 네트워크의 대응 노드 사이에서 상기 대응 노드의 바인딩 정보를 업데이트하는 방법을 제공하는 것이다.

본 발명이 이루고자 하는 제2 기술적 과제는 IPv6 네트워크의 이동 노드와 통신하고 있는 IPv4 네트워크의 대응 노드를 인증하기 위한 RR(Return Routability) 수행 방법을 제공하는 것이다.

본 발명이 이루고자 하는 제3 기술적 과제는 IPv6 네트워크의 이동 노드와 통신하고 있는 IPv4 네트워크의 대응 노드를 인증하기 위해 RR(Return Routability)를 수행하고, 상기 대응 노드의 바인딩 정보를 업데이트하는 방법을 제공하는 것이다.

### 발명의 구성

상기 제1 기술적 과제를 달성하기 위한 바인딩 정보 업데이트 방법은 IPv6 네트워크의 이동 노드(mobile node) 및 상기 이동 노드와 통신하고 있는 IPv4 네트워크의 대응 노드(corresponding node)가 라우터에 의해 접속되어 있는 네트워크에서 상기 이동 노드의 이동 IPv6의 바인딩 업데이트(binding update) 메시지를 상기 라우터에서 이동 IPv4의 등록 요구(registration request) 메시지로 변환하는 단계((a) 단계) 및 상기 변환된 이동 IPv4의 등록 요구 메시지에 응답하여 상기 대응 노드에서 생성된 이동 IPv4의 등록 응답(registration reply) 메시지를 상기 라우터에서 이동 IPv6의 바인딩 승인(binding acknowledgment) 메시지로 변환하는 단계((b) 단계)를 포함하는 것을 특징으로 한다.

상기 (a) 단계는 상기 이동 IPv6의 바인딩 업데이트 메시지의 IPv6 헤더를 상응하는 IPv4 헤더로 변환하는 단계((a1) 단계), 상기 변환 결과에 의해 상기 라우터의 제1 매핑 테이블을 생성하는 단계((a2) 단계) 및 상기 생성된 제1 매핑 테이블에 기초하여 상기 이동 IPv6의 바인딩 업데이트 메시지의 이동 IPv6 헤더를 상응하는 이동 IPv4의 등록 요구 메시지의 이동 IPv4 헤더로 변환하는 단계((a3) 단계)를 포함하는 것을 특징으로 한다.

상기 (b) 단계는 상기 변환된 이동 IPv4의 등록 요구 메시지에 응답하여 상기 대응 노드에서 생성된 이동 IPv4의 등록 응답 메시지의 IPv4 헤더를 상응하는 IPv6 헤더로 변환하는 단계((b1) 단계) 및 상기 이동 IPv4의 등록 응답 메시지의 이동 IPv4 헤더를 상응하는 이동 IPv6의 바인딩 승인 메시지의 이동 IPv6 헤더로 변환하는 단계((b2) 단계)를 포함하는 것을 특징으로 한다.

상기 제2 기술적 과제를 달성하기 위한 RR 수행 방법은 IPv6 네트워크의 이동 노드(mobile node) 및 상기 이동 노드와 통신하고 있는 IPv4 네트워크의 대응 노드(corresponding node)가 라우터에 의해 접속되어 있는 네트워크에서, 상기 이동

노드로부터 상기 라우터로 HoTI(Home Test Init) 메시지와 CoTI(Care of Test Init) 메시지를 전송하는 단계((a) 단계), AAA(Authentication, Authorization and Accounting) 서버를 통해 상기 대응 노드를 인증하는 단계((b) 단계), 상기 AAA의 인증에 기초하여, 상기 라우터에서 HoT(Home Test) 메시지와 CoT(Care of Test) 메시지를 생성하는 단계((c) 단계) 및 상기 생성된 HoT(Home Test) 메시지와 CoT(Care of Test) 메시지에 기초하여 상기 대응 노드를 인증하는 단계((d) 단계)를 포함하는 것을 특징으로 한다.

상기 제3 기술적 과제를 달성하기 위한 바인딩 정보 업데이트 방법은 IPv6 네트워크의 이동 노드(mobile node) 및 상기 이동 노드와 통신하고 있는 IPv4 네트워크의 대응 노드(corresponding node)가 라우터에 의해 접속되어 있는 네트워크에서, 상기 이동 노드와 상기 라우터 사이에서 RR(Return Routability)를 수행하여 상기 대응 노드가 바인딩 업데이트할 대응 노드인지를 인증하는 단계((a) 단계), 상기 인증에 기초하여, 상기 이동 노드의 이동 IPv6의 바인딩 업데이트(binding update) 메시지를 상기 라우터에서 이동 IPv4의 등록 요구(registration request) 메시지로 변환하는 단계((b) 단계) 및 상기 변환된 이동 IPv4의 등록 요구 메시지에 응답하여 상기 대응 노드에서 생성된 이동 IPv4의 등록 응답(registration reply) 메시지를 상기 라우터에서 이동 IPv6의 바인딩 승인(binding acknowledgment) 메시지로 변환하는 단계((c) 단계)를 포함하는 것을 특징으로 한다.

이하 첨부된 도면을 참고로 본 발명에 따른 바인딩 정보 업데이트 방법에 대해 보다 구체적으로 설명한다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 상응하는, IPv6 네트워크의 이동 노드와 IPv4 네트워크의 대응 노드 사이에서 상기 이동 노드의 바인딩 정보를 업데이트하는 과정을 도시하고 있는 블록도이다. 이동 노드(MN, 410)는 IPv6 네트워크(420) 상에 존재하고 있으며, IPv4 네트워크의 상의 대응 노드(CN, 460)와 통신하고 있다.

상기 이동 노드(MN, 410)는 이동성을 지닌 노드로 여러 곳에서 네트워크에 접속할 수 있는 단말을 말한다. 상기 대응노드(CN, 460)는 상기 이동 노드(MN, 410)와 통신을 하고 있는 노드로서, 상기 대응 노드(CN, 460)는 이동 단말 또는 고정 단말일 수 있다.

상기 이동 노드(410, MN)가 홈 네트워크를 벗어나 외부 네트워크로 이동하는 경우 또는 또 다른 외부 네트워크로 이동하는 경우, 상기 이동 노드(410, MN)는 이동한 외부 네트워크에서 획득한 CoA를 상기 대응 노드(CN, 460)와 홈 에이전트(HA, 420)에 알리기 위해 바인딩 업데이트(Binding Update) 메시지를 전송한다. 상기 IPv4 네트워크(450)에 접속되어 있는 대응 노드(CN, 460)는 상기 이동 노드(410, MN)가 전송하는 바인딩 업데이트 메시지를 직접 수신할 수 없다. 따라서, 상기 바인딩 업데이트 메시지는 상기 이동 노드(MN, 410)와 대응 노드(CN, 460)의 경계에 존재하는 라우터(BR, 440)를 통해 상기 바인딩 업데이트 메시지의 이동 IPv 6 헤더를 등록 요구(Registration request) 메시지의 이동 IPv4 헤더로 변환되어 상기 대응 노드로 전송된다.

한편, 상기 등록 요구(Registration reply) 메시지를 수신한 대응 노드(CN, 460)는 상기 등록 요구 메시지에 응답하여 등록 응답 메시지를 생성하여 상기 라우터(BR, 440)로 전송한다. 상기 라우터(BR, 440)는 수신한 등록 응답 메시지의 이동 IPv4 헤더를 바인딩 승인(Binding Acknowledgement) 메시지의 이동 IPv6 헤더로 변환하여 상기 이동 노드(MN, 410)로 전송한다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 상응하는, 상기 라우터(BR, 440)에서 바인딩 업데이트 메시지를 등록 요구 메시지로 변환하는 과정을 보다 구체적으로 설명하고 있는 흐름도이다.

도 5를 참고로, IPv4 네트워크에 접속되어 있는 대응 노드(CN, 460)의 바인딩 정보를 갱신하기 위해, 상기 이동 노드(MN, 410)는 바인딩 업데이트 메시지를 생성한다. 상기 이동 노드(MN, 410)와 통신하고 있는 대응 노드(CN, 460)의 경계에 있는 라우터(BR, 440)로 상기 생성된 바인딩 업데이트 메시지가 전송된다. 상기 전송된 바인딩 업데이트 메시지를 IPv4 네트워크에 접속되어 있는 대응 노드(CN, 460)가 수신할 수 있도록 상기 바인딩 업데이트 메시지의 IPv6 헤더는 상기 라우터에서 등록 요구 메시지의 IPv4 헤더로 변환된다(단계 510). 상기 바인딩 업데이트 메시지의 IPv6 헤더는 SIIT(Stateless IP/ICMP Translation) 알고리즘을 사용하여 등록 요구 메시지의 IPv4 헤더로 변환될 수 있다. 본 발명이 적용되는 분야에 따라 상기 바인딩 업데이트 메시지의 IPv6 헤더는 다른 알고리즘을 사용하여 등록 요구 메시지의 IPv4 헤더로 변환될 수 있으며, 이는 본 발명의 범위에 속한다.

상기 510 단계의 변환 결과에 기초하여, IPv6 포맷의 CoA, 수신 주소 및 이동 노드의 홈 주소를 상응하는 IPv4 포맷의 주소들로 매핑하기 위한 제1 매핑 테이블이 생성된다(단계 520). 상기 CoA는 이동 노드(MN, 410)가 외부 네트워크에서 할



당받아 사용하는 주소이며, 수신 주소는 상기 이동 노드(MN, 410)로부터 소정의 패킷을 전송받는 대응 노드(CN, 460)의 수신 주소이다. 상기 제1 매핑 테이블은 상기 라우터(BR, 440)에서 생성되어 라우터(BR, 440) 내에 또는 외부에 존재하는 소정의 메모리에 저장된다.

상기 생성된 제1 매핑 테이블에 기초하여, 상기 라우터(BR, 440)는 바인딩 업데이트 메시지의 이동 IPv6 헤더를 등록 요구 메시지의 이동 IPv4 헤더로 변환한다(단계 530). 상기 510 단계 내지 530 단계를 통해 상기 라우터(BR, 440)에서 IPv6 네트워크의 바인딩 업데이트 메시지는 IPv4 네트워크의 등록 요구 메시지로 변환되고, 상기 변환된 등록 요구 메시지는 IPv4 네트워크에 접속되어 있는 대응 노드(CN, 460)로 송신된다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 상응하는, 상기 라우터(BR, 440)에서 등록 응답 메시지를 바인딩 승인 메시지로 변환하는 과정을 보다 구체적으로 설명하고 있는 흐름도이다.

도 6을 참고로, IPv4 네트워크에 접속되어 있는 대응 노드(CN, 460)는 상기 수신한 등록 요구 메시지에 응답하기 위해 등록 응답 메시지를 생성한다(단계 610). 상기 대응 노드(CN, 460)와 통신하고 있는 이동 노드(MN, 410)의 경계에 있는 라우터(BR, 440)로 상기 생성된 등록 응답 메시지가 전송된다. 상기 전송된 등록 응답 메시지를 IPv6 네트워크에 접속되어 있는 이동 노드(MN, 410)가 수신할 수 있도록 상기 라우터(BR, 440)는 상기 생성된 제1 매핑 테이블에 기초하여 상기 등록 응답 메시지의 IPv4 헤더를 바인딩 승인 메시지의 IPv6 헤더로 변환한다(단계 620). 본 발명이 적용되는 분야에 따라 상기 등록 응답 메시지의 IPv4 헤더는 다른 알고리즘을 사용하여 바인딩 승인 메시지의 IPv6 헤더로 변환될 수 있으며, 이는 본 발명의 범위에 속한다.

또한, 상기 라우터(BR, 440)는 등록 응답 메시지의 이동 IPv4 헤더를 바인딩 승인 메시지의 이동 IPv6 헤더로 변환한다(단계 630). 상기 610 단계 내지 630 단계를 통해 상기 라우터(BR, 440)에서 IPv4 네트워크의 등록 응답 메시지는 IPv6 네트워크의 바인딩 승인 메시지로 변환되고, 상기 변환된 바인딩 승인 메시지는 IPv6 네트워크에 접속되어 있는 이동 노드(MN, 410)로 송신된다.

도 7은 본 발명의 일 실시예에 상응하는, 바인딩 업데이트 메시지와 변환된 등록 요구 메시지를 도시하고 있다. 상기 라우터(BR, 440)에서 바인딩 업데이트 메시지의 IPv6 헤더는 SIIT 알고리즘을 통해 등록 요구 메시지의 IPv4 헤더로 변환되며, 상기 변환 결과에 기초하여 상기 라우터(BR, 440)에 제1 매핑 테이블이 생성되어 저장된다. 도 7의 (a), (a') 및 (c)는 각각 바인딩 업데이트 메시지의 IPv6 헤더, 등록 요구 메시지의 IPv4 헤더 및 제1 매핑 테이블을 각각 도시하고 있다.

도 7의 (b)와 (b')는 각각 바인딩 업데이트 메시지의 이동 IPv6 헤더와 상기 제1 매핑 테이블에 기초하여 변환된 등록 요구 메시지의 이동 IPv4 헤더를 도시하고 있다. 상기 바인딩 업데이트 메시지의 이동 IPv6의 헤더는 8 비트의 payload 필드, 8 비트의 header len 필드, 8 비트의 MH type 필드, 16 비트의 checksum 필드, 16 비트의 sequence number 필드, 4 비트의 플래그 및 16 비트의 lifetime 필드로 구성되어 있다. 한편, 상기 등록 요구 메시지의 이동 IPv4 헤더는 8 비트의 type 필드, 6 비트의 플래그, 16 비트의 lifetime 필드, 32 비트의 home address 필드, home agent 필드, CoA 필드 및 64 비트의 identification 필드로 구성되어 있다. 상기 바인딩 업데이트 메시지의 이동 IPv6 헤더와 등록 요구 메시지의 이동 IPv4 헤더는 서로 다른 필드를 구비하고 있으며, 상기 라우터(BR, 440)에서 바인딩 업데이트 메시지의 이동 IPv6 헤더는 등록 요구 메시지의 이동 IPv4 헤더로 변환된다.

보다 구체적으로 살펴보면, 상기 UDP destination port 필드에 이동 IPv4 헤더를 의미하는 434가 삽입되고, type 필드에 등록 요구 메시지를 의미하는 1이 삽입되고, lifetime 필드에 이동 IPv6 헤더의 lifetime 값이 삽입되고, 플래그에 모두 0이 삽입되고, home address 필드, home agent 필드 및 CoA 필드에는 각각 상기 제1 매핑 테이블에 기초하여 상응하는 주소로 할당된 값이 삽입된다. 한편, Identificationr 필드에는 등록시 응답 공격을 막기 위한 64 비트의 값이 삽입된다.

도 8은 본 발명의 일 실시예에 상응하는, 바인딩 업데이트 메시지와 변환된 등록 요구 메시지를 도시하고 있다.

도 8의 (a), (a') 및 (c)는 각각 바인딩 승인 메시지의 IPv6 헤더, 등록 응답 메시지의 IPv4 헤더 및 상기 라우터(BR, 440)에 저장되어 있는 제1 매핑 테이블을 각각 도시하고 있다.

도 8의 (b)와 (b')는 각각 등록 응답 메시지의 이동 IPv4 헤더와 상기 제1 매핑 테이블에 기초하여 변환된 바인딩 승인 메시지의 이동 IPv6 헤더를 도시하고 있다. 상기 등록 응답 메시지의 이동 IPv4 헤더와 바인딩 승인 메시지의 이동 IPv6 헤더는 서로 다른 필드를 구비하고 있으며, 상기 라우터(BR, 440)에서 등록 응답 메시지의 이동 IPv4 헤더는 바인딩 승인 메시지의 이동 IPv6 헤더로 변환된다.

보다 구체적으로 살펴보면, next header 필드에 이동 IPv6 헤더를 의미하는 59가 삽입되고, header len 필드에 이동 IPv6 헤더의 길이를 나타내는 16이 삽입되고, MH type 필드에 바인딩 승인 메시지를 의미하는 6이 삽입되고, checksum 필드에 라우터에서 계산된 checksum 값이 삽입되고, status 필드에 바인딩 업데이트가 승인되었음을 의미하는 0이 삽입되고, K 필드에 홈 에이전트(HA)와 이동 노드(MN) 사이에 안전 연계(security association)를 요구하기 위한 0이 삽입되고, sequence number 필드에 상기 라우터로부터 할당받은 값이 삽입되고 lifetime 필드에 이동 IPv4 헤더의 lifetime 값이 삽입된다.

도 9는 IPv6 네트워크의 이동 노드와 통신하고 있는 IPv4 네트워크의 대응 노드를 인증하기 위해 RR(Return Routability)이 수행되는 통신 네트워크의 개략도를 도시하고 있다.

상기 대응 노드(CN, 970)에 바인딩 업데이트 메시지를 송신하기 위해, 상기 대응 노드(CN, 970)는 이동 노드(MN, 910)와 RR(Return Routability)를 수행하여 상기 대응 노드(CN, 970)가 바인딩 업데이트할 대응 노드인지를 인증한다. 그러나 IPv4 네트워크의 대응 노드(CN, 970)는 상기 RR을 수행하지 못한다. 따라서, 본 발명의 일 실시예에 상응하는 RR 수행 방법은 IPv4 네트워크(960)에 접속되어 있는 AAA(Authentication, Authorization and Accounting) 서버(950)를 통해 상기 대응 노드(CN, 970)를 인증하고, 상기 인증 결과에 기초하여 IPv6 네트워크(930)와 IPv4 네트워크(960)의 경계에 있는 라우터(940)를 통해 RR 과정을 수행한다.

도 10은 본 발명의 일 실시예에 상응하는 RR 과정을 보다 상세히 도시하고 있는 흐름도이다. 도 10을 참고로, 상기 이동 노드(MN, 910)로부터 상기 라우터(BR, 940)로 HoTI(Home Test Init) 메시지와 CoTI(Care of Test Init) 메시지가 전송된다(단계 1010). 상기 HoTI 메시지는 상기 이동 노드(MN, 910)의 홈 주소(home address)를 상기 대응 노드(CN, 970)에 알려주는 역할을 하며, HoTI 메시지는 home init cookie를 함께 전송하고 다시 리턴 받음으로써 통신하고자 하는 대응 노드(CN, 970)로 전송되었는지를 확인할 수 있다. 한편, CoTI 메시지는 이동 노드(MN, 910)의 CoA를 대응 노드(CN, 970)에 알려주는 역할을 하며, CoTI 메시지는 care of init cookie를 함께 전송하고 다시 리턴 받음으로써 통신하고자 하는 대응 노드(CN, 970)로 전송되었는지를 확인할 수 있다.

상기 이동 노드(MN, 910)로부터 HoTI 메시지와 CoTI 메시지를 수신한 라우터(BR, 940)는 AAA(Authentication, Authorization and Accounting) 서버(950)로 상기 대응 노드를 인증하기 위한 요청 메시지를 전송하고, 상기 AAA 서버는 요청 메시지에 응답하여 상기 대응 노드를 인증하는 응답 메시지를 상기 라우터(BR, 940)로 전송한다(단계 1020).

상기 AAA 서버(950)의 인증에 기초하여, 상기 라우터(BR, 940)에서 HoT(Home Test) 메시지와 CoT(Care of Test) 메시지를 생성한다(단계 1030 및 1040). 즉, 상기 AAA 서버(950)의 인증에 기초하여, 상기 라우터(BR, 940)에서 소정의 비밀키(ken)와 nonce 값을 생성한다(단계 1030). 상기 라우터(BR, 940)는 상기 생성된 비밀키(ken)와 nonce 값을 이용하여 HoT(Home Test) 메시지와 CoT(Care of Test) 메시지를 생성하고, 상기 생성된 HoT(Home Test) 메시지와 CoT(Care of Test) 메시지를 상기 이동 노드(MN, 910)로 전송한다(단계 1040). 상기 HoT 메시지는 아래의 수학식(1)에 의해 생성된 Home keygen token를 포함하며, CoT 메시지는 아래의 수학식(2)에 의해 생성된 Care-of keygen token를 포함한다.

[수학식 1]

$$\text{Home keygen token} = \text{First}((64, \text{HMAC\_SHA1}(\text{ken}, (\text{home address} \mid \text{nonce} \mid 0)))$$

[수학식 2]

Care-of keygen token = First((64, HMAC\_SHA1(ken, (CoA | nonce | 0))), 상기 수학식(1)에서 ken은 대응 노드의 비밀키, HMAC\_SHA1는 Hash 함수 및 nonce는 랜덤번호를 의미한다. 즉 ken 값과 home address, nonce, 그리고 0을 Hash 함수에 넣어 64bits의 Home keygen token을 생성한다. 한편, 상기 수학식(2)에서 ken은 대응 노드의 비밀키, HMAC\_SHA1은 Hash 함수 및 nonce는 랜덤번호를 의미한다. 즉 ken 값과 CoA, nonce, 그리고 0을 Hash 함수에 넣어 64bits의 Care-of keygen token을 생성한다.

상기 생성된 HoT(Home Test) 메시지와 CoT(Care of Test) 메시지에 기초하여 상기 대응 노드(CN, 970)가 바인딩 업데이트할 대응 노드인지를 인증한다(단계 1050). RR 과정을 수행한 이동 노드(MN, 910)는 대응 노드(CN, 970)로 바인딩 업데이트 메시지를 직접 전송할 수 있으며, 이동 노드(MN, 910)와 대응 노드(CN, 970) 사이의 경로를 최적화할 수 있다.

한편, 상술한 본 발명의 실시예들은 컴퓨터에서 실행될 수 있는 프로그램으로 작성 가능하고, 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체를 이용하여 상기 프로그램을 동작시키는 범용 디지털 컴퓨터에서 구현될 수 있다.

상기 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체는 마그네틱 저장 매체(예를 들어, 롬, 플로피 디스크, 하드디스크 등), 광학적 판독 매체(예를 들면, 시디롬, 디브이디 등) 및 캐리어 웨이브(예를 들면, 인터넷을 통한 전송)와 같은 저장 매체를 포함한다.

본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 등록청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

### 발명의 효과

본 발명에 상응하는 통신 방법은 바인딩 업데이트 메시지를 등록 요구 메시지로 변환시켜주는 통신 방법을 제공함으로써, IPv6 네트워크에 접속되어 있는 이동 노드의 바인딩 업데이트 메시지를 IPv4 네트워크에 접속되어 있는 대응 노드로 직접 전송할 수 있다. 따라서, IPv6 네트워크의 이동 노드와 IPv4 네트워크의 대응 노드 사이의 통신시 발생하는 삼각형 라우팅의 문제를 해결할 수 있다.

또한, 본 발명에 따른 RR 수행 방법은 IPv4 네트워크의 대응 노드 대신에 IPv4 네트워크의 대응 노드와 IPv6 네트워크의 이동 노드 경계에 존재하는 라우터를 통해 RR을 수행하는 방법을 제공함으로써, 이동 노드와 대응 노드 사이의 경로를 최적화할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

도 1은 이동 IPv4 네트워크 상에서 이동 노드의 새로운 바인딩 정보를 등록하는 과정을 도시하고 있는 블록도이다.

도 2는 이동 IPv6 네트워크 상에서 이동 노드의 새로운 바인딩 정보를 등록하는 과정을 도시하고 있는 블록도이다.

도 3은 이동 IPv6 네트워크 상의 이동 노드와 IPv4 네트워크의 대응 노드 사이의 통신 경로를 도시하고 있다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 상응하는, IPv6 네트워크의 이동 노드와 IPv4 네트워크의 대응 노드 사이에서 상기 대응 노드의 바인딩 정보를 업데이트하는 과정을 도시하고 있는 블록도이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 상응하는, 바인딩 업데이트 메시지를 등록 요구 메시지로 변환하는 과정을 보다 구체적으로 설명하고 있는 흐름도이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 상응하는, 등록 응답 메시지를 바인딩 승인 메시지로 변환하는 과정을 보다 구체적으로 설명하고 있는 흐름도이다.

도 7은 본 발명의 일 실시예에 상응하는, 바인딩 업데이트 메시지와 변환된 등록 요구 메시지를 도시하고 있다.

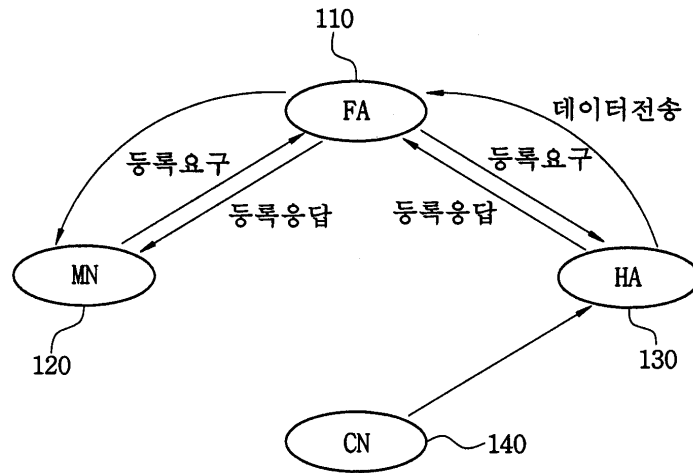
도 8은 본 발명의 일 실시예에 상응하는, 바인딩 업데이트 메시지와 변환된 등록 요구 메시지를 도시하고 있다.

도 9는 IPv6 네트워크의 이동 노드와 통신하고 있는 IPv4 네트워크의 대응 노드를 인증하기 위해 RR(Return Routability)이 수행되는 통신 네트워크의 개략도를 도시하고 있다.

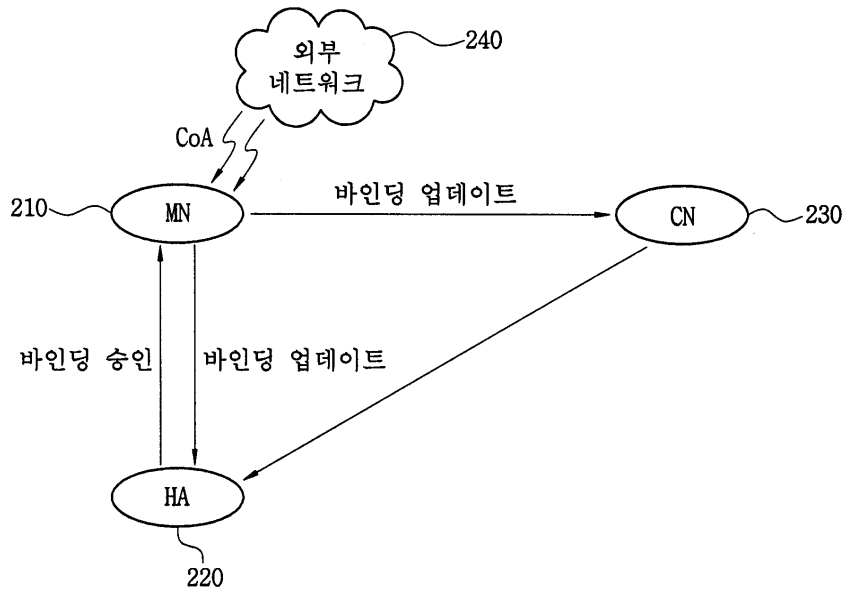
도 10은 본 발명의 일 실시예에 상응하는 RR 과정을 보다 상세히 도시하고 있는 흐름도이다.

### 도면

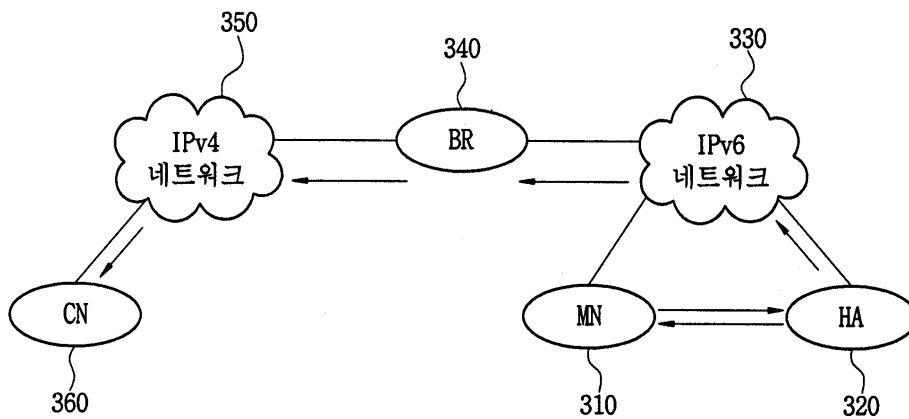
도면1



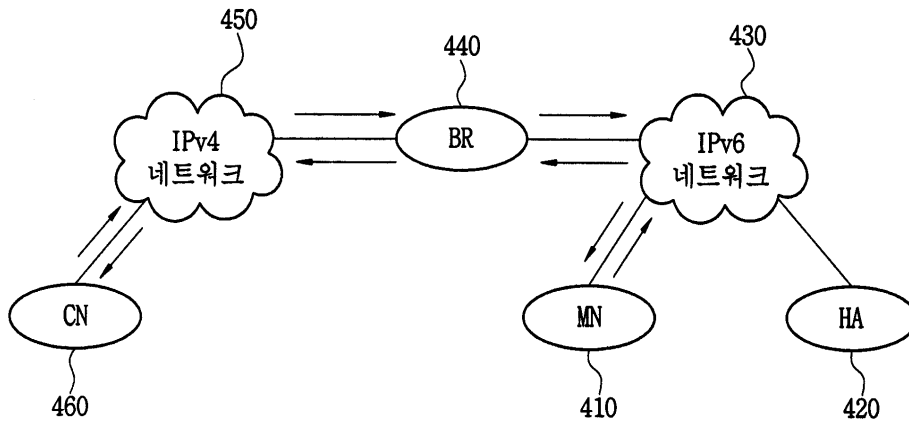
도면2



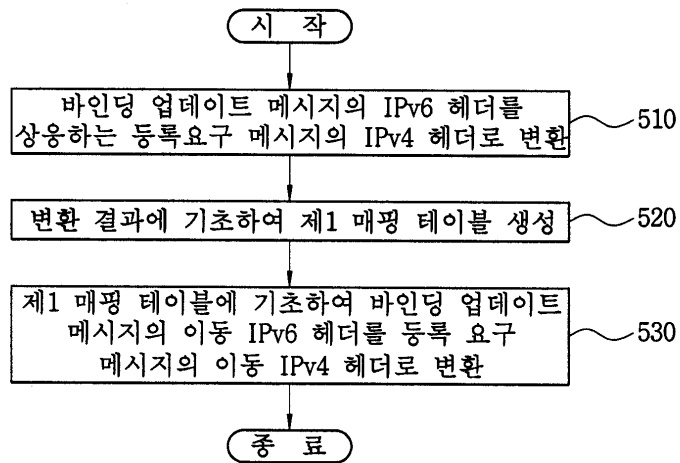
도면3



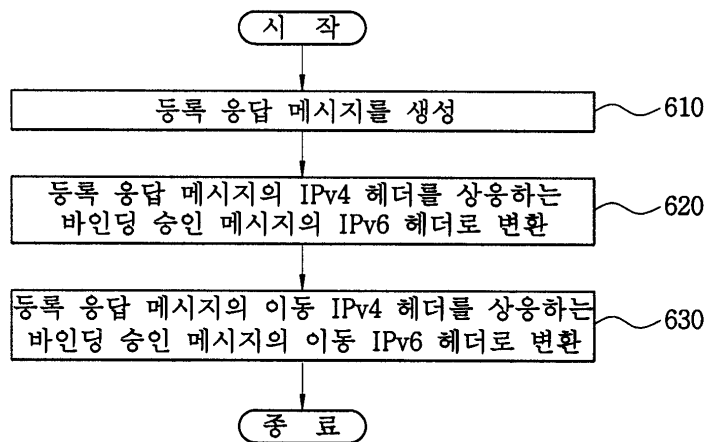
도면4



도면5



도면6



도면7

경계 라우터(IPv6 Addr:c)	
IPv4 Addr	IPv6 Addr
b	B
d	D
a	A

IPv4 헤더	
송신 Addr	b
수신 Addr	d

IPv6 헤더	
송신 Addr	B
수신 Addr	D



UDP 수신 포트 : 434	
모바일 IPv4	
Type	1
lifetime	변수
(SBDMGV)+Rsv	0
Home addr	a
Home agent	c
CoA	b
Identification	변수

모바일 IPv6	
Payload proto	59
header len	16
MH type	5
reserved	0
Check sum	변수
Sequence number	16 bits
AHLK	1000
reserved	0
lifetime	변수
UDP 수신 포트	
Home Addr Option	
Home Addr	A



도면8

IPv4 Addr	IPv6 Addr
b	B
d	D
a	A

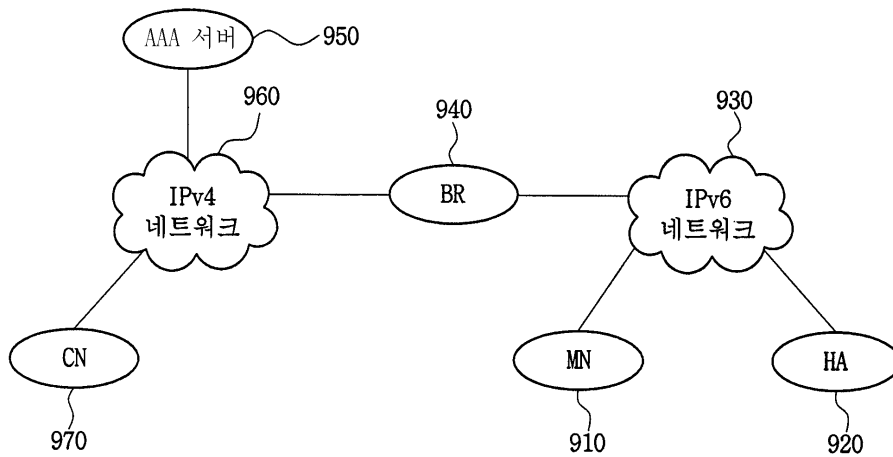
송신 Addr	d
수신 Addr	b

송신 Addr	D
수신 Addr	B

모바일 IPv4	
Type	3
code	0
lifetime	변수
Home addr	a
Home agent	c
Identification	변수

Next header	59
header len	16
MH type	6
Check sum	변수
Status	0
K	0
reserved	0
Sequence number	변수
lifetime	변수
UDP 수신 포트	
Home Addr Option	
Home Addr	D

도면9



도면10

