



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0066536
(43) 공개일자 2008년07월16일

(51) Int. Cl.

H04L 12/28 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0101437

(22) 출원일자 2007년10월09일

심사청구일자 없음

(30) 우선권주장

11/653,036 2007년01월12일 미국(US)

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

두기, 모한 레디

미국, 텍사스 75044, 갈랜드, 슈퍼터 로드 4626 N. 아파트 #616

라마나라야난, 가우리 쟈카

인도, 타밀나두 600024, 첸나이, 고담박감 트루스트푸람, 5th크로스 스트리트, 스네하 비하, 뉴#45 플랫 #6

(74) 대리인

이건주

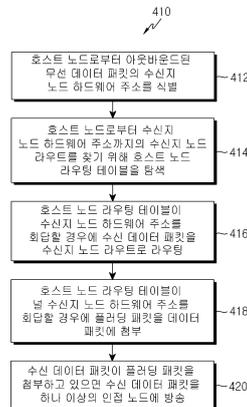
전체 청구항 수 : 총 39 항

(54) 하드웨어 주소를 기반으로 한 이동 애드 혹 네트워크라우팅 시스템, 방법 및 컴퓨터 판독 가능한 매체

(57) 요약

하드웨어 주소를 기반으로 하여 이동 애드 혹 네트워크 라우팅을 하기 위한 시스템, 방법, 및 컴퓨터 판독 가능한 매체를 개시한다. 하드웨어 주소를 기반으로 한 이동 애드 혹 네트워크 라우팅 방법은 호스트 노드로부터 아웃바운드된 무선 데이터 패킷의 수신지 노드 하드웨어 주소를 식별하는 단계, 호스트 노드로부터 수신지 노드 하드웨어 주소까지의 수신지 노드 라우트를 찾기 위해 호스트 노드 라우팅 테이블을 탐색하는 단계, 호스트 노드 라우팅 테이블이 수신지 노드 하드웨어 주소를 회답할 경우에 수신 데이터 패킷을 수신지 노드 라우트로 라우팅하는 단계, 호스트 노드 라우팅 테이블이 널(null) 수신지 노드 하드웨어 주소를 회답할 경우에 플러딩 패킷을 데이터 패킷에 첨부하는 단계, 및 상기 수신 데이터 패킷이 플러딩 패킷을 첨부하고 있으면 수신 데이터 패킷을 하나 이상의 인접 노드에 방송하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

호스트 노드로부터 아웃바운드된 무선 데이터 패킷의 수신지 노드 하드웨어 주소를 식별하는 단계;

호스트 노드로부터 수신지 노드 하드웨어 주소까지의 수신지 노드 라우트를 찾기 위해 호스트 노드 라우팅 테이블을 탐색하는 단계;

호스트 노드 라우팅 테이블이 수신지 노드 하드웨어 주소를 회답할 경우에 수신 데이터 패킷을 수신지 노드 라우트로 라우팅하는 단계;

호스트 노드 라우팅 테이블이 널(null) 수신지 노드 하드웨어 주소를 회답할 경우에 플러딩 패킷(flooding packet)을 데이터 패킷에 첨부하는 단계; 및

수신 데이터 패킷이 플러딩 패킷을 첨부하고 있으면 상기 수신 데이터 패킷을 하나 이상의 인접 노드에 방송하는 단계를 포함하는 하드웨어 주소를 기반으로 한 이동 애드 혹 네트워크 라우팅 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 플러딩 패킷을 한 번 이상 방송하는 것을 피하도록 데이터 패킷 시퀀스 번호를 추적하는 단계를 더 포함하는 하드웨어 주소를 기반으로 한 이동 애드 혹 네트워크 라우팅 방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 소스 노드 하드웨어 주소 및 수신지 노드 하드웨어 주소를 포함하고 있고 호스트 노드로 인바운드된 무선 데이터 패킷을 수신하는 단계를 더 포함하는 하드웨어 주소를 기반으로 한 이동 애드 혹 네트워크 라우팅 방법.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 수신 데이터 패킷이 플러딩 패킷을 포함하고 있는지의 여부를 탐지하는 단계를 더 포함하는 하드웨어 주소를 기반으로 한 이동 애드 혹 네트워크 라우팅 방법.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 수신지 노드 하드웨어 주소를 호스트 노드 하드웨어 주소와 비교하는 단계를 더 포함하는 하드웨어 주소를 기반으로 한 이동 애드 혹 네트워크 라우팅 방법.

청구항 6

제5항에 있어서, 비교 결과 상기 수신지 노드 하드웨어 주소가 상기 호스트 노드 하드웨어 주소와 일치하면 상기 데이터 패킷을 호스트 노드 네트워크 계층으로 전달하는 단계를 더 포함하는 하드웨어 주소를 기반으로 한 이동 애드 혹 네트워크 라우팅 방법.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 데이터 패킷을 수신한 출처로부터 인접 노드 하드웨어 주소를 판별하는 단계를 더 포함하는 하드웨어 주소를 기반으로 한 이동 애드 혹 네트워크 라우팅 방법.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 소스 노드 하드웨어 주소로부터 상기 호스트 노드 하드웨어 주소까지의 소스 노드 라우트를 호스트 노드 라우팅 테이블에 캐싱하는 단계를 더 포함하는 하드웨어 주소를 기반으로 한 이동 애드 혹 네트워크 라우팅 방법.

청구항 9

제8항에 있어서, 수신지 노드에서 상기 플러딩 패킷을 수신할 시에 상기 수신지 노드로부터 상기 소스 노드로 라우트 응답 패킷을 유니캐스팅하는 단계를 더 포함하는 하드웨어 주소를 기반으로 한 이동 애드 혹 네트워크

라우팅 방법.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 데이터 패킷이 플러딩 패킷을 첨부하고 있지 않으면 상기 수신지 노드 하드웨어 주소로부터 상기 호스트 노드 하드웨어 주소까지의 수신지 노드 라우트를 상기 호스트 노드 라우팅 테이블에 저장하는 단계를 더 포함하는 하드웨어 주소를 기반으로 한 이동 애드 혹 네트워크 라우팅 방법.

청구항 11

호스트 노드에서 소스 노드 하드웨어 주소 및 수신지 노드 하드웨어 주소를 포함하고 있는 데이터 패킷을 수신하는 단계;

수신 데이터 패킷이 플러딩 패킷을 포함하고 있는지의 여부를 탐지하는 단계;

상기 수신 데이터 패킷이 플러딩 패킷을 포함하고 있으면 상기 수신 데이터 패킷을 하나 이상의 인접 노드에 방송하는 단계;

상기 수신지 노드 하드웨어 주소를 호스트 노드 하드웨어 주소와 비교하는 단계;

비교 결과 상기 수신지 노드 하드웨어 주소가 상기 호스트 노드 하드웨어 주소와 일치하면 상기 데이터 패킷을 호스트 노드 네트워크 계층으로 전달하는 단계;

상기 데이터 패킷을 수신한 출처로부터 인접 노드 하드웨어 주소를 판별하는 단계;

상기 소스 노드 하드웨어 주소로부터 상기 호스트 노드 하드웨어 주소까지의 소스 노드 라우트를 호스트 노드 라우팅 테이블에 캐싱하는 단계;

상기 호스트 노드 하드웨어 주소로부터 상기 수신지 노드 하드웨어 주소까지의 수신지 노드 라우트를 찾기 위해 상기 호스트 노드 라우팅 테이블을 탐색하는 단계; 및

상기 수신 데이터 패킷을 수신지 노드 라우트로 라우팅하는 단계를 포함하는 하드웨어 주소를 기반으로 한 이동 애드 혹 네트워크 라우팅 방법.

청구항 12

제11항에 있어서, 플러딩 패킷을 한 번 이상 방송하는 것을 피하도록 데이터 패킷 시퀀스 번호를 추적하는 단계를 더 포함하는 하드웨어 주소를 기반으로 한 이동 애드 혹 네트워크 라우팅 방법.

청구항 13

제11항에 있어서, 상기 호스트 노드 라우팅 테이블이 널 수신지 노드 하드웨어 주소를 회답할 경우에 플러딩 패킷을 상기 데이터 패킷에 첨부하는 단계를 더 포함하는 하드웨어 주소를 기반으로 한 이동 애드 혹 네트워크 라우팅 방법.

청구항 14

제11항에 있어서, 상기 수신 데이터 패킷이 플러딩 패킷을 첨부하고 있지 않으면 상기 수신지 노드 하드웨어 주소로부터 상기 호스트 노드 하드웨어 주소까지의 수신지 노드 라우트를 호스트 노드 라우팅 테이블에 저장하는 단계를 더 포함하는 하드웨어 주소를 기반으로 한 이동 애드 혹 네트워크 라우팅 방법.

청구항 15

제14항에 있어서, 수신지 노드에서 상기 플러딩 패킷을 수신할 시에 상기 수신지 노드로부터 상기 소스 노드로 라우트 응답 패킷을 유니캐스팅하는 단계를 더 포함하는 하드웨어 주소를 기반으로 한 이동 애드 혹 네트워크 라우팅 방법.

청구항 16

제11항에 있어서, 상기 하나 이상의 인접 노드의 무선 링크 상태를 감시하는 단계를 더 포함하는 하드웨어 주소를 기반으로 한 이동 애드 혹 네트워크 라우팅 방법.

청구항 17

제16항에 있어서, 감시한 무선 링크가 끊어지면 라우트 오류 제어 패킷을 전송하는 단계를 더 포함하는 하드웨어 주소를 기반으로 한 이동 애드 혹 네트워크 라우팅 방법.

청구항 18

제11항에 있어서, 수신 노드에 무선 링크된 하나 이상의 인접 노드의 프리커서(precursor) 리스트를 작성하는 단계를 더 포함하는 하드웨어 주소를 기반으로 한 이동 애드 혹 네트워크 라우팅 방법.

청구항 19

제18항에 있어서, 감시한 무선 링크가 끊어지면 그 하나 이상의 인접 노드를 프리커서 리스트로부터 삭제하는 단계를 더 포함하는 하드웨어 주소를 기반으로 한 이동 애드 혹 네트워크 라우팅 방법.

청구항 20

제11항에 있어서, 상기 호스트 노드 라우팅 테이블은 소스 노드 인터넷 프로토콜 주소를 포함하는 하드웨어 주소를 기반으로 한 이동 애드 혹 네트워크 라우팅 방법.

청구항 21

제11항에 있어서, 상기 호스트 노드 라우팅 테이블은 수신지 노드 인터넷 프로토콜 주소를 포함하는 하드웨어 주소를 기반으로 한 이동 애드 혹 네트워크 라우팅 방법.

청구항 22

소스 노드 하드웨어 주소 및 수신지 노드 하드웨어 주소를 포함하고 있는 무선 데이터 패킷을 수신하기 위한 명령;

데이터 패킷을 수신한 출처로부터 인접 노드 하드웨어 주소를 판별하기 위한 명령;

수신 데이터 패킷이 플러딩 패킷을 첨부하고 있는지의 여부를 탐지하기 위한 명령;

플러딩 패킷이 탐지된 경우에 소스 노드 하드웨어 주소로부터 호스트 노드 하드웨어 주소까지의 소스 노드 라우트를 호스트 노드 라우팅 테이블에 캐싱하기 위한 명령; 및

상기 수신 데이터 패킷이 플러딩 패킷을 첨부하고 있지 않은 경우에 상기 수신지 노드 하드웨어 주소로부터 상기 호스트 노드 하드웨어 주소까지의 수신지 노드 라우트를 호스트 노드 라우팅 테이블에 저장하기 위한 명령을 더 포함하는 컴퓨터 판독 가능한 매체.

청구항 23

제22항에 있어서, 상기 수신 데이터 패킷이 플러딩 패킷을 첨부하고 있으면 상기 수신 데이터 패킷을 하나 이상의 인접 노드에 방송하기 위한 명령을 더 포함하는 컴퓨터 판독 가능한 매체.

청구항 24

제22항에 있어서, 상기 호스트 노드 하드웨어 주소로부터 상기 수신지 노드 하드웨어 주소까지의 수신지 노드 라우트를 찾기 위해 호스트 노드 라우팅 테이블을 탐색하기 위한 명령을 더 포함하는 컴퓨터 판독 가능한 매체.

청구항 25

제24항에 있어서, 상기 수신 데이터 패킷을 저장된 수신지 노드 라우트로 유니캐스팅하기 위한 명령을 더 포함하는 컴퓨터 판독 가능한 매체.

청구항 26

제22항에 있어서, 상기 수신지 노드 하드웨어 주소를 호스트 노드 하드웨어 주소와 비교하기 위한 명령을 더 포함하는 컴퓨터 판독 가능한 매체.

청구항 27

제26항에 있어서, 비교 결과 상기 수신지 노드 하드웨어 주소가 상기 호스트 노드 하드웨어 주소와 일치하면 상기 데이터 패킷을 호스트 노드 네트워크 계층으로 전달하기 위한 명령을 더 포함하는 컴퓨터 판독 가능한 매체.

청구항 28

제22항에 있어서, 인접 노드 하드웨어 주소의 판별은 상기 데이터 패킷의 수신 속도에 의거하는 컴퓨터 판독 가능한 매체.

청구항 29

제22항에 있어서, 인접 노드 하드웨어 주소의 판별은 상기 데이터 패킷의 수신 신뢰도에 의거하는 컴퓨터 판독 가능한 매체.

청구항 30

제22항에 있어서, 인접 노드 하드웨어 주소의 판별은 상기 데이터 패킷의 수신 처리량에 의거하는 컴퓨터 판독 가능한 매체.

청구항 31

제22항에 있어서, 인접 노드 하드웨어 주소의 판별은 상기 데이터 패킷의 수신 비용에 의거하는 컴퓨터 판독 가능한 매체.

청구항 32

제22항에 있어서, 인접 노드 하드웨어 주소의 판별은 상기 데이터 패킷을 전송하는데 필요한 전송 전력에 의거하는 컴퓨터 판독 가능한 매체.

청구항 33

무선 데이터 패킷을 송수신하는 송수신기;

상기 송수신기와 통신 가능하게 결합되어, 상기 무선 데이터 패킷의 수신지 노드 하드웨어 주소를 식별하고, 상기 데이터 패킷이 플러딩 패킷을 포함하고 있는지의 여부를 탐지하며, 상기 데이터 패킷을 수신한 출처로부터 인접 노드 하드웨어 주소를 판별하고, 상기 데이터 패킷이 플러딩 패킷을 포함하고 있으면 상기 데이터 패킷을 하나 이상의 인접 노드에 방송하며, 수신지 노드 라우트를 찾기 위해 호스트 노드 라우팅 테이블을 탐색하고, 상기 무선 데이터 패킷을 소스 노드 라우트로 유니캐스팅하는 프로세서; 및

상기 프로세서와 통신 가능하게 결합되어, 플러딩 패킷이 탐지된 경우에 상기 소스 노드 하드웨어 주소로부터 상기 호스트 노드 하드웨어 주소까지의 소스 노드 라우트를 호스트 노드 라우팅 테이블에 저장하고, 상기 데이터 패킷이 플러딩 패킷을 첨부하고 있지 않은 경우에 상기 수신지 노드 하드웨어 주소로부터 상기 호스트 노드 하드웨어 주소까지의 수신지 노드 라우트를 상기 호스트 노드 라우팅 테이블에 저장하는 메모리를 포함하는 하드웨어 주소를 기반으로 한 이동 애드 혹 네트워크 라우팅 시스템.

청구항 34

제33항에 있어서, 상기 프로세서는 하나 이상의 인접 노드로부터의 상기 데이터 패킷의 수신 속도를 계산하는 하드웨어 주소를 기반으로 한 이동 애드 혹 네트워크 라우팅 시스템.

청구항 35

제33항에 있어서, 상기 프로세서는 하나 이상의 인접 노드로부터의 상기 데이터 패킷의 수신 신뢰도를 추정하는 하드웨어 주소를 기반으로 한 이동 애드 혹 네트워크 라우팅 시스템.

청구항 36

제33항에 있어서, 상기 프로세서는 하나 이상의 인접 노드로부터의 상기 데이터 전송에 수반되는 전송 전력을 예측하는 하드웨어 주소를 기반으로 한 이동 애드 혹 네트워크 라우팅 시스템.

청구항 37

제33항에 있어서, 상기 프로세서는 하나 이상의 인접 노드로부터의 상기 데이터 패킷의 수신 처리량을 산정하는 하드웨어 주소를 기반으로 한 이동 애드 혹 네트워크 라우팅 시스템.

청구항 38

제33항에 있어서, 상기 프로세서는 하나 이상의 인접 노드로부터의 상기 데이터 패킷의 수신 비용을 평가하는 하드웨어 주소를 기반으로 한 이동 애드 혹 네트워크 라우팅 시스템.

청구항 39

하드웨어 주소를 기반으로 한 이동 애드 혹 네트워크 라우팅 시스템에 있어서,
 데이터 패킷의 수신지 하드웨어 주소를 식별하고, 상기 데이터 패킷이 플러딩 패킷을 포함하고 있는지의 여부를 탐지하며, 상기 데이터 패킷을 수신한 출처로부터 인접 노드 하드웨어 주소를 판별하고, 상기 데이터 패킷이 플러딩 패킷을 포함하고 있으면 상기 데이터 패킷을 하나 이상의 인접 노드에 방송하는 프로세서를 포함하는 하드웨어 주소를 기반으로 한 이동 애드 혹 네트워크 라우팅 시스템.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

<1> 본 발명은 일반적으로 이동 애드 혹 네트워크 라우팅에 관한 것으로, 보다 상세하게는 하드웨어 주소를 기반으로 한 이동 애드 혹 네트워크 라우팅에 관한 것이다.

배경 기술

<2> 무선 네트워크들은 2가지 기본 구조, 즉 고정 라우터의 백본(backbone)이 무선 노드와 통신하는 고정 라우터 기반 구조와, 라우터들 자신이 무선 노드의 일부이며, 무선 링크의 자가 구성(self-configuring) 네트워크를 이루는 이동 라우터 기반 구조 중의 하나를 따른다. 이동 라우터 기반 시스템에서는, 라우터가 자유로이 임의로 이동하여 시스템을 드나들 수 있다. 따라서, 이동 라우터 기반 시스템 링크들은 수 및 상대 위치에 있어 빠르게 변할 수 있다. 네트워크에서 노드들을 연결하는 링크들을 네트워크의 토폴로지(topology)라 한다.

<3> 인프라스트럭처 기반 시스템에서는, 소스 무선 노드가 무선 링크를 경유하여 고정 라우터와 통신하는데, 고정 라우터는 다시 인프라스트럭처 내에서 통신하고, 나아가 다른 무선 링크를 경유하여 수신지 무선 노드와 통신한다. 소스 무선 노드와 수신지 무선 노드는 주로 고정 네트워크 토폴로지를 통해 통신한다. 이동 애드 혹 네트워크(Mobile Ad-hoc Network; 이하 MANET)는 고정 라우터를 필요로 함이 없이 주로 무선 노드들 사이에서 통신한다. MANET의 토폴로지는 노드 자신이 무선 기능을 제공하는 자가 구성형(self-configuring)이다. MANET는 고정 라우터에 연결될 필요는 없지만, 다수의 무선 네트워크들(셀룰러 네트워크와 같은) 또는 다수의 데이터 네트워크들(인터넷과 같은)에 연결될 수 있다.

<4> 인터넷과 네트워킹의 발전 및 팽창으로 인해, 인터넷 프로토콜들을 IPv4(4.3×109개의 주소를 갖는)로부터 최근의 IPv6(3.4×1038개의 주소를 갖는)로 확장할 필요가 있었다. 인터넷 프로토콜들의 그러한 확장은 현재의 MANET를 구현하는데 필요한 오버헤드를 증대시켰는데, 그것은 인터넷 프로토콜들이 그 최초의 설계로 인해 인터넷 프로토콜(IP) 계층에서 통신하기 때문이다. MANET을 위한 라우팅 프로토콜들은 프로액티브(proactive) 그룹(테이블 드리븐(table-driven) 방식으로, 수신지 노드들과 라우트들의 리스트를 유지함), 리액티브(reactive) 그룹(필요 시에만 라우트를 탐색함), 하이브리드(hybrid) 그룹(프로액티브와 리액티브의 혼성형임), 계층형 그룹, 지리형 그룹, 전력 인지형(power aware) 그룹, 멀티캐스트 그룹, 및 지리형 멀티캐스트 그룹을 포함하는 여러 그룹 중의 하나에 속한다. 각각의 그룹 내에는 다수의 프로토콜이 있으므로, 사용 가능한 프로토콜들의 수가 방대하다. 하나의 노드가 그에 가장 가까운 인접 노드와 통신하는 것을 로컬 링크, 피어-투-피어, 또는 단일 홉 통신이라 한다.

<5> 네트워크 통신은 주로 개방형 시스템간 상호 접속(Open System Interconnection; OSI)이라 하는 모델을 기반으로 하는데, 그 모델은 각각의 계층이 하위 계층들의 기능들만을 사용하고 상위 계층으로만 기능들을 내보내는 7

개의 기능 계층들을 구비한다. 그 7개의 계층은 물리 계층, 데이터 링크 계층, 네트워크 계층, 전송 계층, 세션 계층, 표현 계층, 및 응용 계층이다. 산출되는 오버헤드는 각각의 연속적인 계층에 따라 증가한다. 데이터 링크 계층은 네트워크 노드들 사이에서 데이터를 전송할 수 있는 능력을 제공하고, 데이터 링크 계층에서의 주소 매김은 물리적인 것으로, 매체 접근 제어(Media Access Control; MAC)라 지칭된다. 네트워크 계층은 소스 노드와 수신지 노드 사이에서 가변 길이 데이터 시퀀스를 전송하는 기능을 제공하고, 네트워크 라우팅, 흐름 제어, 및 데이터의 분해와 조립을 제공한다. 현재 라우터들은 전형적으로 네트워크 계층에서 동작한다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <6> 종래의 MANET 네트워크는 라우팅 프로토콜을 위해 IP 주소 매김을 사용한다. 그러한 IP 주소 매김은 IPv6과 같은 모든 새로운 네트워크 계층 프로토콜에 대해 라우팅 프로토콜을 재구축해야 할 것을 요한다.
- <7> 또한, 여러 이동 장치들에 대한 낮은 비용 및 낮은 전력 소비를 위해서는 낮은 계산 성능이 필요하고, 그와 동시에 방대하게 확장된 IPv6 주소 매김을 IPv4(legacy IPv4) 주소 매김과 혼용한다는 점에서 기능상의 막다른 난관에 봉착하고 있다.

과제 해결수단

- <8> 따라서, 본 발명은 IP 주소를 대신하여 데이터 링크 계층과 네트워크 계층 사이의 라우팅 기능을 수행할 수 있도록 하는 이동 애드 혹 네트워크 라우팅 시스템, 방법 및 컴퓨터 판독 가능한 매체를 제공한다.
- <9> 본 발명의 일 실시예에서는, 호스트 노드로부터 아웃바운드된 무선 데이터 패킷의 수신지 노드 하드웨어 주소를 식별하는 단계, 호스트 노드로부터 수신지 노드 하드웨어 주소까지의 수신지 노드 라우트를 찾기 위해 호스트 노드 라우팅 테이블을 탐색하는 단계, 호스트 노드 라우팅 테이블이 수신지 노드 하드웨어 주소를 회답할 경우에 수신 데이터 패킷을 수신지 노드 라우트로 라우팅하는 단계, 호스트 노드 라우팅 테이블이 널(null) 수신지 노드 하드웨어 주소를 회답할 경우에 플러딩(flooding) 패킷을 데이터 패킷에 첨부하는 단계, 및 수신 데이터 패킷이 플러딩 패킷을 첨부하고 있으면 상기 수신 데이터 패킷을 하나 이상의 인접 노드에 방송하는 단계를 포함하는 하드웨어 주소를 기반으로 한 이동 애드 혹 네트워크 라우팅 방법을 제공한다.
- <10> 본 발명의 다른 실시예에서는, 호스트 노드에서 소스 노드 하드웨어 주소 및 수신지 노드 하드웨어 주소를 포함하고 있는 데이터 패킷을 수신하는 단계, 수신 데이터 패킷이 플러딩 패킷을 포함하고 있는지의 여부를 탐지하는 단계, 상기 수신 데이터 패킷이 플러딩 패킷을 포함하고 있으면 상기 수신 데이터 패킷을 하나 이상의 인접 노드에 방송하는 단계, 상기 수신지 노드 하드웨어 주소를 호스트 노드 하드웨어 주소와 비교하는 단계, 비교 결과 상기 수신지 노드 하드웨어 주소가 상기 호스트 노드 하드웨어 주소와 일치하면 상기 데이터 패킷을 호스트 노드 네트워크 계층으로 전달하는 단계, 상기 데이터 패킷을 수신한 출처로부터 인접 노드 하드웨어 주소를 판별하는 단계, 상기 소스 노드 하드웨어 주소로부터 상기 호스트 노드 하드웨어 주소까지의 소스 노드 라우트를 호스트 노드 라우팅 테이블에 캐싱하는 단계, 상기 호스트 노드 하드웨어 주소로부터 상기 수신지 노드 하드웨어 주소까지의 수신지 노드 라우트를 찾기 위해 상기 호스트 노드 라우팅 테이블을 탐색하는 단계, 및 상기 수신 데이터 패킷을 수신지 노드 라우트로 라우팅하는 단계를 포함하는 하드웨어 주소를 기반으로 한 이동 애드 혹 네트워크 라우팅 방법을 제공한다.
- <11> 본 발명의 또 다른 실시예에서는, 소스 노드 하드웨어 주소 및 수신지 노드 하드웨어 주소를 포함하고 있는 무선 데이터 패킷을 수신하기 위한 명령, 데이터 패킷을 수신한 출처로부터 인접 노드 하드웨어 주소를 판별하기 위한 명령, 수신 데이터 패킷이 플러딩 패킷을 첨부하고 있는지의 여부를 탐지하기 위한 명령, 플러딩 패킷이 탐지된 경우에 소스 노드 하드웨어 주소로부터 호스트 노드 하드웨어 주소까지의 소스 노드 라우트를 호스트 노드 라우팅 테이블에 캐싱하기 위한 명령, 및 상기 수신 데이터 패킷이 플러딩 패킷을 첨부하고 있지 않은 경우에 상기 수신지 노드 하드웨어 주소로부터 상기 호스트 노드 하드웨어 주소까지의 수신지 노드 라우트를 호스트 노드 라우팅 테이블에 저장하기 위한 명령을 포함하는 컴퓨터 판독 가능한 매체를 제공한다.
- <12> 본 발명의 또 다른 실시예에서는, 무선 데이터 패킷을 송수신하는 송수신기, 상기 송수신기와 통신 가능하게 결합되어 상기 무선 데이터 패킷의 수신지 노드 하드웨어 주소를 식별하고, 상기 데이터 패킷이 플러딩 패킷을 포함하고 있는지의 여부를 탐지하며, 상기 데이터 패킷을 수신한 출처로부터 인접 노드 하드웨어 주소를 판별하고, 상기 데이터 패킷이 플러딩 패킷을 포함하고 있으면 상기 데이터 패킷을 하나 이상의 인접 노드에 방송하며, 수신지 노드 라우트를 찾기 위해 호스트 노드 라우팅 테이블을 탐색하고, 상기 무선 데이터 패킷을 소

스 노드 라우트로 유니캐스팅하는 프로세서, 및 프로세서와 통신 가능하게 결합되어 플러딩 패킷이 탐지된 경우에 상기 소스 노드 하드웨어 주소로부터 상기 호스트 노드 하드웨어 주소까지의 소스 노드 라우트를 호스트 노드 라우팅 테이블에 저장하고, 상기 데이터 패킷이 플러딩 패킷을 첨부하고 있지 않은 경우에 상기 수신지 노드 하드웨어 주소로부터 상기 호스트 노드 하드웨어 주소까지의 수신지 노드 라우트를 호스트 노드 라우팅 테이블에 저장하는 메모리를 포함하는 하드웨어 주소를 기반으로 한 이동 애드 혹 네트워크 라우팅 시스템을 제공한다.

- <13> 본 발명의 또 다른 실시예에서는, 하드웨어 주소를 기반으로 한 이동 애드 혹 네트워크 라우팅 시스템에 있어서, 데이터 패킷의 수신지 하드웨어 주소를 식별하고, 상기 데이터 패킷이 플러딩 패킷을 포함하고 있는지의 여부를 탐지하며, 상기 데이터 패킷을 수신한 출처에 해당하는 인접 노드 하드웨어 주소를 판별하고, 상기 데이터 패킷이 플러딩 패킷을 포함하고 있으면 상기 데이터 패킷을 하나 이상의 인접 노드에 방송하는 프로세서를 포함하는 하드웨어 주소를 기반으로 한 이동 애드 혹 네트워크 라우팅 시스템을 제공한다.

효 과

- <14> 본 발명은 하드웨어 주소 매김을 사용하여 전체의 MANET를 그 MANET 내의 모든 노드와의 단일 링크로서의 역할을 하도록 하되, 데이터 링크 계층과 네트워크 계층 사이에서 그와 같이 MAC 주소를 사용함으로써, 라우팅 프로토콜 IP 주소를 회피하게 된다. 그에 따라 종래의 IP 주소 매김에서 모든 새로운 네트워크 계층 프로토콜에 대해 라우팅 프로토콜을 재구축해야 한다는 문제점을 해결한다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <15> 본 발명은 IP 주소 대신 MAC 주소를 라우팅에 사용하여 데이터 링크 계층과 네트워크 계층 사이의 라우팅 기능을 수행하는 시스템, 방법 및 컴퓨터 판독 가능한 매체를 제공한다. 이렇게 함으로써 확장된 IPv6 주소 매김을 IPv4 주소 매김과 혼용 시에 발생하는 난관을 처리할 수 있게 된다.

- <16> 본 발명은 임의의 라우팅 프로토콜을 단독으로 또는 조합하여 사용하거나 정적으로 또는 동적으로 사용하고 있다. 또한, 본 발명은 기능적 네트워크를 수립하기 위해 멀티 홉, 원격 대 원격 통신에 주로 관계가 있다. 다른 실시예들에서는, 본 발명의 범위를 벗어남이 없이 멀티 홉이 아니거나 원격 대 원격 통신을 채용하지 않는 네트워크들을 수립할 수도 있다.

- <17> 본 발명의 실시예에서는 초기의 이동 애드 혹 네트워크(Mobile Ad-hoc Network: MANET) 구조 및 좀더 근래의 MANET 구조들의 기본적인 한계점을 다루고 있다. 이를 위해 본 발명의 시스템, 방법 및 컴퓨터 판독 가능한 매체는 하드웨어 주소를 사용하여 이동 애드 혹 네트워크 라우팅을 제공한다. 하드웨어 주소를 통한 이동 애드 혹 네트워크 라우팅은 계산상의 오버헤드 및 다수의 IP 프로토콜을 취급하는 복잡성을 감소시켜 더욱 효율적이고 강인한 정보 전달을 제공한다.

- <18> 이하, 본 발명의 일 실시예에서는 이동 애드 혹 네트워크 라우팅의 통상적인 타입을 리액티브 라우팅이라 하지 만 이는 단지 예시일 뿐이며, 그 리액티브 라우팅을 본 발명을 설명하는데 사용되는 라우팅 토폴로지라고 하기로 한다. 한편, 본 발명을 설명하기에 앞서, 본 발명이 적용되는 데이터 링크 계층과 네트워크 계층 사이의 라우팅 기능을 간략하게 설명하기로 한다.

- <19> 본 발명은 데이터 링크 계층(이후로, MAC 계층 또는 계층 2로도 지칭됨)과 네트워크 계층(이후로, IP 계층 또는 계층 3으로도 지칭됨) 사이에서 운용된다. 네트워크 계층으로부터 데이터 링크 계층으로 전송되는 데이터 패킷을 아웃바운드(outbound)로 보고, 데이터 링크 계층으로부터 네트워크 계층으로 전송되는 데이터 패킷을 인바운드(inbound)로 본다. 인바운드 및 아웃바운드 데이터 패킷들은 본 발명의 MANET 라우팅 프로토콜(MANET Routing Protocol; MARP) 계층을 통해 라우팅된다. MAC 계층과 IP 계층 사이에 위치하는 MARP 계층은 MAC 주소들을 포함한 라우팅 테이블을 작성한다. 각각의 데이터 패킷은 매체 접근 제어 헤더를 포함한다.

- <20> 아웃바운드 데이터 패킷은 MARP 계층에 의해 판독되는 그 수신지 MAC 주소를 갖는다. 라우팅 테이블은 MAC 주소를 키로서 사용한다. 본 발명의 일 실시예에서는, 수신지 MAC 주소를 찾기 위해 라우팅 테이블을 검색하고, 그 주소를 찾으면 데이터 패킷을 다음 홉(hop)으로 전송한다. 수신지 MAC 주소가 라우팅 테이블에 있지 않으면, 라우트 탐색을 실행한다. 라우트 탐색은 데이터 패킷에 첨부된 플러딩 패킷(flooding packet)을 전송하는 단계와 결과적으로 생성된 데이터 패킷을 전체 MANET에 방송하는 단계로 이뤄진다. 결과적으로 생성된 데이터 패킷을 호스트 노드로부터 그 호스트 노드와 통신하고 있는 각각의 인접 노드로 전송하는 것을 방송이라 정의한다.

- <21> 인바운드 데이터 패킷은 매체 주소 도출 프로토콜 모듈에 의해 관독되는 그 수신지 MAC 주소를 갖는다. 본 발명의 일 실시예에서는, 인바운드 데이터 패킷이 플러딩 패킷을 포함하고 있으면, 데이터 패킷을 리브로드캐스팅(rebroadcast)하고, 하나의 사본을 네트워크 계층으로 전송한다. 수신지 주소가 노드의 MAC 주소와 일치하면, 데이터 패킷을 네트워크 계층으로 전송한다. 수신지 MAC 주소가 라우팅 테이블에 있으면, 패킷을 다음 홉으로 전송한다.
- <22> 처음으로 데이터 패킷을 수신지 노드로 전송할 때에는, 브로드캐스트 라우트 요청 메시지를 MANET 전체에 전송하고, 유니캐스트 라우트 응답 메시지를 수신지 노드로부터 회신받는다. 라우트 요청 메시지를 수신한 각각의 노드는 그 요청의 출처에 해당하는 노드를 캐싱하여 요청의 발신자로 되돌릴 라우트를 구축한다. 그에 의해, 라우트 응답을 수신지로부터 저장된 경로를 따라 발신자로 되돌려 유니캐스팅할 수 있게 된다. 라우트 응답 동안, 경로를 따른 각각의 노드는 응답을 회신한 노드를 저장하여 양 노드들 사이에 양방향 라우트가 설정되도록 한다.
- <23> 이제 도 1을 참조하면, 소프트웨어, 하드웨어, 또는 펌웨어, 및/또는 소프트웨어 및/또는 하드웨어 및/또는 펌웨어의 조합인 다수의 블록 또는 모듈을 포함하는 이동 애드 혹 네트워크(110)가 도시되어 있다. 도 1에서 이러한 다수의 블록 또는 모듈에 해당하는 노드들은 도면부호 112-134에 지시되는 노드들에 해당한다. 그러한 노드들은 링크들(136 ~ 168)에 의해 연결된다. 일례로, 소스 노드(S)(112)에서 수신지 노드(D)(134)행 메시지를 발신한다고 하면, 그 메시지를 전달하는데 다수의 중간 노드가 사용될 수 있다. 소스 노드(112)는 링크(136)를 통해서 노드(114)에, 링크(140)를 통해서 노드(118)에, 그리고 링크(170)를 통해서 노드(122)에 연결된다. 본 발명의 실시예에서는, 플러딩 패킷이 소스 노드(112)로부터 멀티캐스팅되어 수신지 노드(134)의 위치를 파악한다. 플러딩 패킷은 소스 노드가 수신지 노드를 찾고 있음을 각각의 노드에 알려주는 역할을 한다. 플러딩 패킷은 데이터 패킷에 첨부되고, 그에 따라 라우트가 복호되는 동시에 정보도 전송되게 된다.
- <24> 호스트 노드는 데이터 패킷을 수신하거나 전송하는 노드이고, 대부분의 경우에 데이터 전송 과정에서 노드가 일시적으로 하는 역할이 바로 그것이다. 플러딩 패킷을 중도에서 입수하는 각각의 호스트 노드는 그 플러딩 패킷이 어느 노드로부터 온 것인지를 추적한다. 이와 같은 방식으로 네트워크 상의 각각의 접속된 노드로부터 그 소스 노드의 위치를 파악하는 것이 가능하게 된다. 본 발명의 실시예에서는, 플러딩 패킷 및 데이터 패킷이 소스 노드(112)로부터 링크(170)를 경유하여 호스트 노드(H)(122)로 통신된다. 그 호스트 노드(H)(122)는 데이터 패킷을 수신하고, 링크(156)를 경유하여 인접 노드(124)와, 그리고 링크(162)를 경유하여 인접 노드(126)와 통신한다. 새로운 호스트 노드로서 동작하는 그러한 인접 노드들은 플러딩 패킷을 다시 전달하고, 자신의 장치 주소를 확인하여 자신이 수신지 노드인지 여부를 판단한다. 새로운 호스트 노드가 된 인접 노드(N)(126)는 링크(158)를 통해서 노드(124)와, 링크(152)를 통해서 노드(130)와, 링크(154)를 통해서 노드(134)와, 링크(150)를 통해서 노드(128)와, 링크(148)를 통해서 노드(116)와, 링크(146)를 통해서 노드(120)와, 그리고 링크(162)를 통해서 노드(122)와 통신한다. 하지만, 노드(124)와 노드(122)는 이전에 플러딩 패킷을 수신하였고, 플러딩 패킷을 다시 수신한다는 것은 루프(loop)를 생성하게 되므로, 요청의 시퀀스 번호(sequence number)를 재검토하여 그것을 방지한다. 그와 같이 시퀀스 번호를 사용하여 루프를 방지하는 것은 시퀀스 번호가 라우팅 테이블에 있는 수신지 시퀀스 번호보다 높은 경우, 시퀀스 번호가 동일하고 홉 카운트(hop count) + 1이 라우팅 테이블에 있는 홉 카운트보다 작은 경우, 또는 시퀀스 번호를 모를 경우에만 라우트를 갱신함으로써 구현되게 된다. 시퀀스 번호가 플러딩 패킷을 이전에 수신하였음을 나타내면, 호스트 노드 라우팅 테이블은 그 새로운 경로를 버린다. 링크(154)는 노드(126)로부터 필요한 장치 주소를 갖는 수신지 노드(134)로 통신을 제공한다.
- <25> 본 발명의 실시예를 계속하게 되면, 데이터 패킷이 수신지 노드(134)에서 수신되게 된다. 소스 노드로부터 수신지 노드까지의 데이터 패킷의 이동을 소스 라우트라 일컫는다. 소스 라우트는 소스 노드로부터 수신지 노드까지의 다수의 홉으로 이뤄진다. 각각의 홉은 데이터가 네트워크를 통해 오고감에 따라 데이터를 추적하고, 각각의 노드는 데이터 패킷의 이동을 그 노드의 라우팅 테이블에 저장한다. 소스 노드(112)로부터의 소스 라우트는 호스트 노드(122)의 라우팅 테이블에 저장되어진다. 노드(122)로부터 노드(126)까지의 소스 라우트는 그 호스트 노드(126)의 라우팅 테이블에 저장되어진다. 끝으로 노드(126)로부터 수신지 노드(134)까지의 소스 라우트는 그 호스트 노드(134)의 라우팅 테이블에 저장되어진다. 그러한 소스 라우트의 라우팅은 회신 메시지가 같은 라우트를 따라 되돌아 소스 노드로 전송될 수 있게 한다. 회신 메시지는 수신지 노드(134)로부터 소스 노드(112)로 되돌아 유니캐스팅되고, 데이터 패킷에 첨부된 플러딩 패킷을 갖지 않는다. 그와 같이 플러딩 패킷을 첨부하고 있지 않다는 것은 메시지가 회신 메시지이고, 데이터 패킷의 출처에 해당하는 노드가 수신지 노드임을 알리는 신호로서의 역할을 한다. 유니캐스트 회신 메시지가 뒤따르는 그러한 멀티캐스트 플러딩은 각각의 호스트 노드 라

우팅 테이블이 2개의 노드 사이의 데이터 트래픽의 흐름을 추적하고 나서 그것을 가리킬 수 있어 양방향 트래픽이 이뤄질 수 있도록 하고, 일단 라우팅이 설정되고 나면 더 이상 플러딩 패킷을 필요로 하지 않도록 한다.

<26> 이제, 도 2를 참조하면, 소프트웨어, 하드웨어, 또는 펌웨어, 및/또는 소프트웨어 및/또는 하드웨어 및/또는 펌웨어의 조합인 다수의 블록 또는 모듈을 포함하는 이동 애드 혹 네트워크의 이동 라우터 도표(210)가 도시되어 있다. 이때, 본 발명과 가장 직접적으로 관련되어 있는 계층은 물리 계층, 데이터 링크 계층, 네트워크 계층, 전송 계층, 세션 계층, 표현 계층, 및 응용 계층 등의 7개의 계층 중 데이터 링크 계층과 네트워크 계층이다. 도 2에서의 계층 2(218)는 데이터 링크 계층을 나타내며, 계층 3(214)은 네트워크 계층을 나타내는 경우를 예시하고 있다. 발신(outgoing) 데이터 패킷(212)은 계층 3(IP 스택)(214)으로부터 MANET 라우팅 프로토콜(MANET Routing Protocol: MARP)(216)을 통해 계층 2(MAC)(218)로 흐른다. 본 발명에서는, MANET 라우팅 프로토콜(216)이 본 발명의 기능을 수행할 수 있도록 하기 위해 IP 계층에 해당하는 계층 3(214) 또는 MAC 계층에 해당하는 계층 2(218)에 어떠한 변경도 가할 필요가 없다. 가장 통상적인 하드웨어 주소 프로토콜은 MAC 프로토콜이고, 가장 통상적인 네트워크 주소 프로토콜은 IP 프로토콜이다. 착신(incoming) 데이터 패킷(220)은 계층 2(218)로부터 MANET 라우팅 프로토콜(216)을 통해 계층 3(214)으로 이동한다. MANET 라우팅 프로토콜(216)은 부가적으로 데이터 패킷을 계층 3(214)으로 전달할 시기 및 라우팅과 관련하여 어떤 인접 노드에 우선권이 있는지를 판단하는데 사용할 라우팅 프로토콜을 결정한다.

<27> 이제, 도 3을 참조하면, 소프트웨어, 하드웨어, 또는 펌웨어, 및/또는 소프트웨어 및/또는 하드웨어 및/또는 펌웨어의 조합인 다수의 블록 또는 모듈을 포함하는 이동 애드 혹 네트워크 라우팅 테이블(310)이 도시되어 있다. 새로운 라우터를 구성하고자 할 때에는, 라우팅 테이블은 소스 주소가 설정되는 소스 MAC(312), 수신지 주소가 설정되는 수신지 MAC(314), 상기 소스 주소 및 수신지 주소를 제외한 주소들을 알지 못하기 때문에, 모두 널(null) 주소가 설정되는 소스 라우트 MAC(316) 및 수신지 라우트 MAC(318)으로 이루어지는 구조에 플러딩 패킷(320)이 데이터 패킷에 첨부되는 구조를 가진다.

<28> 또한, 플러딩 패킷이 네트워크를 통해 소스 주소로부터 수신지 주소로 이동할 경우의 라우팅 테이블은, 소스 MAC(322), 수신지 MAC(324), 소스 라우트 주소가 탐색되므로 소스 라우트 장치의 주소가 설정되는 소스 라우트 MAC(326), 소스 라우트 주소만 탐색되므로 여전히 널 주소가 설정되는 수신지 라우트 MAC(328) 및 플러딩 패킷(330)을 포함하는 구조로 이루어진다. 이때, 플러딩 패킷(330)은 여전히 호스트 노드들로부터 인접 노드들로 전달되고 있다. 또한, 유니캐스트 회신 이동 시에, 라우팅 테이블은 플러딩 패킷(340)을 필요로 함이 없이 소스 MAC(332), 수신지 MAC(334), 소스 라우트 MAC(336) 및 수신지 라우트 MAC(338)으로 이루어지는 구조를 가짐으로써, 소스 라우트 MAC(336)에 해당하는 소스 라우트 장치 주소와 수신지 라우트 MAC(338)에 해당하는 수신지 라우트 장치의 주소 사이의 라우트 통신에 필요한 정보를 완비하게 된다.

<29> 이제, 도 4를 참조하면, 본 발명의 제1실시예에 따른 하드웨어 주소를 기반으로 한 이동 애드 혹 네트워크 라우팅 방법(410)이 도시되어 있다. 그러한 본 발명의 제1실시예에 따른 방법은, 호스트 노드로부터 아웃바운드된 무선 데이터 패킷의 수신지 노드 하드웨어 주소를 식별하는 단계(412) 및 호스트 노드로부터 수신지 노드 하드웨어 주소까지의 수신지 노드 라우트를 찾기 위해 호스트 노드 라우팅 테이블을 탐색하는 단계(414)를 포함한다. 또한, 이 방법은 호스트 노드 라우팅 테이블이 수신지 노드 하드웨어 주소를 회답할 경우에 수신 데이터 패킷을 수신지 노드 라우트로 라우팅하는 단계(416), 호스트 노드 라우팅 테이블이 널(null) 수신지 노드 하드웨어 주소를 회답할 경우에 플러딩 패킷을 데이터 패킷에 첨부하는 단계(418), 및 수신 데이터 패킷이 플러딩 패킷을 첨부하고 있으면 그 수신 데이터 패킷을 하나 이상의 인접 노드에 방송하는 단계(420)를 포함한다. 이러한 방법은 소프트웨어, 하드웨어, 또는 펌웨어, 및/또는 소프트웨어 및/또는 하드웨어 및/또는 펌웨어의 조합에 의해 수행된다.

<30> 이제, 도 5를 참조하면, 본 발명의 제2실시예에 따른 하드웨어 주소를 기반으로 한 이동 애드 혹 네트워크 라우팅 방법(510)이 도시되어 있다. 그러한 본 발명의 제2실시예에 따른 방법은 호스트 노드로부터 아웃바운드된 (MARP로부터 계층 2로 전송된) 무선 데이터 패킷의 수신지 노드 하드웨어 주소를 식별하는 단계(512), 호스트 노드로부터 수신지 노드 하드웨어 주소까지의 수신지 노드 라우트를 찾기 위해 호스트 노드 라우팅 테이블을 탐색하는 단계(514), 호스트 노드 라우팅 테이블이 수신지 노드 하드웨어 주소를 회답할 경우에 수신 데이터 패킷을 수신지 노드 라우트로 라우팅하는 단계(516), 및 호스트 노드 라우팅 테이블이 널 수신지 노드 하드웨어 주소를 회답할 경우에 플러딩 패킷을 데이터 패킷에 첨부하는 단계(518)를 포함한다. 또한, 이 방법은 수신 데이터 패킷이 플러딩 패킷을 첨부하고 있으면 수신 데이터 패킷을 하나 이상의 인접 노드에 방송하는 단계(520)를 더 포함한다.

- <31> 방송이란 데이터 패킷을 호스트 노드로부터 그 호스트 노드와 통신하고 있는 각각의 인접 노드로 전송하는 것으로 정의된다. 또한, 이 방법은 플러딩 패킷을 한 번 이상 방송하는 것을 피하도록 데이터 패킷 시퀀스 번호를 추적하는 단계(522), 소스 노드 하드웨어 주소 및 수신지 노드 하드웨어 주소를 포함하고 있고 호스트 노드로 인바운딩된 무선 데이터 패킷을 수신하는 단계(524), 및 그 수신된 데이터 패킷이 플러딩 패킷을 포함하고 있는지의 여부를 탐지하는 단계(526)를 포함할 수 있다. 또한, 이 방법은 수신지 노드 하드웨어 주소를 호스트 노드 하드웨어 주소와 비교하는 단계(528), 비교 결과 수신지 노드 하드웨어 주소가 호스트 노드 하드웨어 주소와 일치하면 데이터 패킷을 호스트 노드 네트워크 계층으로 전달하는 단계(530), 및 데이터 패킷을 수신한 출처로부터 인접 노드 하드웨어 주소를 판별하는 단계(532)를 포함할 수 있다.
- <32> 또한, 이 방법은 소스 노드 하드웨어 주소로부터 호스트 노드 하드웨어 주소까지의 소스 노드 라우트를 호스트 노드 라우팅 테이블에 캐싱하는 단계(534), 수신지 노드에서 플러딩 패킷을 수신할 시에 수신지 노드로부터 소스 노드로 라우트 응답 패킷을 유니캐스팅하는 단계(536), 및 데이터 패킷이 플러딩 패킷을 첨부하고 있지 않으면 수신지 노드 하드웨어 주소로부터 호스트 노드 하드웨어 주소까지의 수신지 노드 라우트를 호스트 노드 라우팅 테이블에 저장하는 단계(538)를 포함할 수 있다. 호스트 노드 라우팅 테이블은 소스 노드 인터넷 프로토콜 주소를 포함할 수도 있고, 수신지 노드 인터넷 프로토콜 주소를 포함할 수도 있다. MARP 라우팅 프로토콜은 테이블 드리븐 방식으로 수신지 노드들과 라우트들의 리스트를 유지하는 프로액티브 그룹, 필요 시에만 라우트를 탐색하는 리액티브 그룹, 프로액티브와 리액티브의 혼성형인 하이브리드 그룹, 계층형 그룹, 지리형 그룹, 메시지를 전송하는데 필요한 전력이 거리의 제공으로 변한다는 사실에 입각한 전력 인지형 그룹, 멀티캐스트 그룹, 및 지리형 멀티캐스트 그룹에 속할 수 있다. 이러한 방법은 소프트웨어, 하드웨어, 또는 펌웨어, 및/또는 소프트웨어 및/또는 하드웨어 및/또는 펌웨어의 조합에 의해 수행된다.
- <33> 이제, 도 6을 참조하면, 본 발명의 제3실시예에 따른 하드웨어 주소를 기반으로 한 이동 애드 혹 네트워크 라우팅 방법(610)이 도시되어 있다. 그러한 본 발명이 제3실시예에 따른 방법은 호스트 노드에서 소스 노드 하드웨어 주소 및 수신지 노드 하드웨어 주소를 포함하고 있는 무선 데이터 패킷을 수신하는 단계(612), 수신 데이터 패킷이 플러딩 패킷을 포함하고 있는지의 여부를 탐지하는 단계(614), 및 수신 데이터 패킷이 플러딩 패킷을 포함하고 있으면 수신 데이터 패킷을 하나 이상의 인접 노드에 방송하는 단계(616)를 포함한다.
- <34> 또한, 이 방법은 수신지 노드 하드웨어 주소를 호스트 노드 하드웨어 주소와 비교하는 단계(618), 비교 결과 수신지 노드 하드웨어 주소가 호스트 노드 하드웨어 주소와 일치하면 데이터 패킷을 호스트 노드 네트워크 계층으로 전달하는 단계(620), 및 데이터 패킷을 수신한 출처로부터 인접 노드 하드웨어 주소를 판별하는 단계(622)를 또한 포함한다. 또한, 이 방법은 소스 노드 하드웨어 주소로부터 호스트 노드 하드웨어 주소까지의 소스 노드 라우트를 호스트 노드 라우팅 테이블에 캐싱하는 단계(624), 호스트 노드 하드웨어 주소로부터 수신지 노드 하드웨어 주소까지의 수신지 노드 라우트를 찾기 위해 호스트 노드 라우팅 테이블을 탐색하는 단계(626), 및 수신 데이터 패킷을 수신지 노드 라우트로 라우팅하는 단계(628)를 포함할 수 있다. 이 방법은 소프트웨어, 하드웨어, 또는 펌웨어, 및/또는 소프트웨어 및/또는 하드웨어 및/또는 펌웨어의 조합에 의해 수행된다.
- <35> 이제, 도 7a 및 도 7b를 참조하면, 본 발명의 제4실시예에 따른 하드웨어 주소를 기반으로 한 이동 애드 혹 네트워크 라우팅 방법(710)이 도시되어 있다. 도 7a 및 도 7b는 하나로 이어지는 도면이며, 도 7a의 726단계는 도 7b의 728단계에 연결된다. 그러한 본 발명의 제4실시예에 따른 방법은 호스트 노드에서 소스 노드 하드웨어 주소 및 수신지 노드 하드웨어 주소를 포함하고 있는 무선 데이터 패킷을 수신하는 단계(712), 수신 데이터 패킷이 플러딩 패킷을 포함하고 있는지의 여부를 탐지하는 단계(714), 및 수신 데이터 패킷이 플러딩 패킷을 포함하고 있으면 수신 데이터 패킷을 하나 이상의 인접 노드에 방송하는 단계(716)를 포함한다. 또한, 이 방법은 수신지 노드 하드웨어 주소를 호스트 노드 하드웨어 주소와 비교하는 단계(718), 비교 결과 수신지 노드 하드웨어 주소가 호스트 노드 하드웨어 주소와 일치하면 데이터 패킷을 호스트 노드 네트워크 계층으로 전달하는 단계(720), 및 데이터 패킷을 수신한 출처로부터 인접 노드 하드웨어 주소를 판별하는 단계(722)를 포함한다.
- <36> 또한, 이 방법은 소스 노드 하드웨어 주소로부터 호스트 노드 하드웨어 주소까지의 소스 노드 라우트를 호스트 노드 라우팅 테이블에 캐싱하는 단계(724), 호스트 노드 하드웨어 주소로부터 수신지 노드 하드웨어 주소까지의 수신지 노드 라우트를 찾기 위해 호스트 노드 라우팅 테이블을 탐색하는 단계(726), 및 수신 데이터 패킷을 수신지 노드 라우트로 라우팅하는 단계(728)를 포함한다. 또한, 이 방법은 플러딩 패킷을 한 번 이상 방송하는 것을 피하도록 데이터 패킷 시퀀스 번호를 추적하는 단계(730), 호스트 노드 라우팅 테이블이 널 수신지 노드 하드웨어 주소를 회답할 경우에 플러딩 패킷을 데이터 패킷에 첨부하는 단계(732), 및 데이터 패킷이 플러딩 패킷을 첨부하고 있지 않으면 수신지 노드 하드웨어 주소로부터 호스트 노드 하드웨어 주소까지의 수신지 노드 라우트를 호스트 노드 라우팅 테이블에 저장하는 단계(734)를 포함할 수 있다. 또한, 이 방법은 수신지 노드에서

플러딩 패킷을 수신할 시에 수신지 노드로부터 소스 노드로 라우트 응답 패킷을 유니캐스팅하는 단계(736)를 포함할 수 있다. 또한, 이 방법은 하나 이상의 인접 노드의 무선 링크 상태를 감시하는 단계(738), 감시한 무선 링크가 끊어지면 라우트 오류 제어 패킷을 전송하는 단계(740), 수신 노드에 무선 링크된 하나 이상의 인접 노드의 프리커서(precursor) 리스트를 작성하는 단계(742), 및 감시한 무선 링크가 끊어지면 그 하나 이상의 인접 노드를 프리커서 리스트로부터 삭제하는 단계(744)를 포함할 수 있다. 또한, 이 방법은 소프트웨어, 하드웨어, 또는 펌웨어, 및/또는 소프트웨어 및/또는 하드웨어 및/또는 펌웨어의 조합에 의해 수행된다.

<37> 이제, 도 8을 참조하면, 하드웨어 주소를 기반으로 한 이동 애드 혹 네트워크 라우팅의 제1 소프트웨어 순서도(810)가 도시되어 있다. 그러한 소프트웨어 또는 그에 상응하는 컴퓨터 판독 가능한 매체는 소스 노드 하드웨어 주소 및 수신지 노드 하드웨어 주소를 포함하고 있는 무선 데이터 패킷을 수신하기 위한 명령(812), 데이터 패킷을 수신한 출처로부터 인접 노드 하드웨어 주소를 판별하기 위한 명령(814), 및 수신 데이터 패킷이 플러딩 패킷을 첨부하고 있는지의 여부를 탐지하기 위한 명령(816)을 포함한다.

<38> 또한, 이 컴퓨터 판독 가능한 매체는 플러딩 패킷이 탐지된 경우에 소스 노드 하드웨어 주소로부터 호스트 노드 하드웨어 주소까지의 소스 노드 라우트를 호스트 노드 라우팅 테이블에 캐싱하기 위한 명령(818) 및 데이터 패킷이 플러딩 패킷을 첨부하고 있지 않은 경우에 수신지 노드 하드웨어 주소로부터 호스트 노드 하드웨어 주소까지의 수신지 노드 라우트를 호스트 노드 라우팅 테이블에 저장하기 위한 명령(820)을 더 포함한다. 그러한 명령 단계들은 컴퓨터 판독 가능한 매체 또는 소프트웨어로 구현되는 것이 바람직하지만, 펌웨어로 구현되어 하드웨어를 통해 사용될 수도 있다. 정보의 전달은 무선 프로토콜, 유선 프로토콜, 및 무선 프로토콜과 유선 프로토콜의 조합 중의 하나 이상을 통해 이뤄진다. 도 8에서 수행되는 명령 단계들은 소프트웨어, 하드웨어, 또는 펌웨어 및/또는 소프트웨어 및/또는 하드웨어 및/또는 펌웨어의 조합에 의해 수행된다.

<39> 이제, 도 9를 참조하면, 하드웨어 주소를 기반으로 한 이동 애드 혹 네트워크 라우팅의 제2 소프트웨어 순서도(910)가 도시되어 있다. 그러한 소프트웨어 또는 그에 상응하는 컴퓨터 판독 가능한 매체는 소스 노드 하드웨어 주소 및 수신지 노드 하드웨어 주소를 포함하고 있는 무선 데이터 패킷을 수신하기 위한 명령(912) 및 데이터 패킷을 수신한 출처에 해당하는 인접 노드 하드웨어 주소를 판별하기 위한 명령(914)을 포함한다. 이 컴퓨터 판독 가능한 매체는 수신 데이터 패킷이 플러딩 패킷을 첨부하고 있는지의 여부를 탐지하기 위한 명령(916), 플러딩 패킷이 탐지된 경우에 소스 노드 하드웨어 주소로부터 호스트 노드 하드웨어 주소까지의 소스 노드 라우트를 호스트 노드 라우팅 테이블에 캐싱하기 위한 명령(918), 및 데이터 패킷이 플러딩 패킷을 첨부하고 있지 않은 경우에 수신지 노드 하드웨어 주소로부터 호스트 노드 하드웨어 주소까지의 수신지 노드 라우트를 호스트 노드 라우팅 테이블에 저장하기 위한 명령(920)을 더 포함한다. 이 컴퓨터 판독 가능한 명령은 수신 데이터 패킷이 플러딩 패킷을 첨부하고 있으면 수신 데이터 패킷을 하나 이상의 인접 노드에 방송하기 위한 명령(922), 호스트 노드 하드웨어 주소로부터 수신지 노드 하드웨어 주소까지의 수신지 노드 라우트를 찾기 위해 호스트 노드 라우팅 테이블을 탐색하기 위한 명령(924), 및 수신 데이터 패킷을 저장된 수신지 노드 라우트로 유니캐스팅하기 위한 명령(926)을 더 포함할 수 있다.

<40> 이 컴퓨터 판독 가능한 매체는 수신지 노드 하드웨어 주소를 호스트 노드 하드웨어 주소와 비교하기 위한 명령(928) 및 비교 결과 수신지 노드 하드웨어 주소가 호스트 노드 하드웨어 주소와 일치하면 데이터 패킷을 호스트 노드 네트워크 계층으로 전달하기 위한 명령(930)을 또한 포함할 수 있는데, 여기서 인접 노드 하드웨어 주소의 판별은 데이터 패킷의 수신 속도, 데이터 패킷의 수신 신뢰도, 데이터 패킷의 수신 처리량, 데이터 패킷의 수신 비용, 또는 데이터 패킷을 전송하는데 필요한 전송 전력에 의거한다. 그러한 명령 단계들은 컴퓨터 판독 가능한 매체 또는 소프트웨어로 구현되는 것이 바람직하지만, 펌웨어로 구현되어 하드웨어를 통해 사용될 수도 있다. 정보의 전달은 무선 프로토콜, 유선 프로토콜, 및 무선 프로토콜과 유선 프로토콜의 조합 중의 하나 이상을 통해 이뤄진다. 도 9에서 수행되는 명령 단계들은 소프트웨어, 하드웨어, 또는 펌웨어 및/또는 소프트웨어 및/또는 하드웨어 및/또는 펌웨어의 조합에 의해 수행된다.

<41> 이제, 도 10을 참조하면, 하드웨어 주소를 기반으로 한 이동 애드 혹 네트워크 라우팅의 시스템(1010)이 도시되어 있다. 그러한 시스템은 무선 데이터 패킷을 송수신하는 송수신기(1012) 및 그 송수신기(1012)와 통신 가능하게 결합되는(1016) 프로세서(1014)를 포함한다. 이 프로세서(1014)의 동작을 살펴보면, 프로세서(1014)는 무선 데이터 패킷의 수신지 노드 하드웨어 주소를 식별하고(1018), 데이터 패킷이 플러딩 패킷을 포함하고 있는지의 여부를 탐지하며(1020), 데이터 패킷을 수신한 출처로부터 인접 노드 하드웨어 주소를 판별하고(1022), 데이터 패킷이 플러딩 패킷을 포함하고 있으면 데이터 패킷을 하나 이상의 인접 노드에 방송하며(1024), 수신지 노드 라우트를 찾기 위해 호스트 노드 라우팅 테이블을 탐색하고(1026), 무선 데이터 패킷을 소스 노드 라우트로 유

니캐스팅하는(1028) 역할을 수행한다.

<42> 또한, 이 시스템(1010)은 프로세서(1014)와 통신 가능하게 결합되는(1032) 메모리(1030)을 더 포함한다. 이러한 메모리(1030)는 플러딩 패킷이 탐지된 경우에 소스 노드 하드웨어 주소로부터 호스트 노드 하드웨어 주소까지의 소스 노드 라우트를 호스트 노드 라우팅 테이블에 저장하고(1034), 데이터 패킷이 플러딩 패킷을 첨부하고 있지 않은 경우에 수신지 노드 하드웨어 주소로부터 호스트 노드 하드웨어 주소까지의 수신지 노드 라우트를 호스트 노드 라우팅 테이블에 저장하는(1036) 역할을 수행한다.

<43> 프로세서(1014)는 하나 이상의 인접 노드로부터의 데이터 패킷의 수신 속도를 계산하고, 하나 이상의 인접 노드로부터의 데이터 패킷의 수신 신뢰도를 추정하며, 하나 이상의 인접 노드로부터의 데이터 전송에 수반되는 전송 전력을 예측하며, 하나 이상의 인접 노드로부터의 데이터 패킷의 수신 처리량을 산정하고, 하나 이상의 인접 노드로부터의 데이터 패킷의 수신 비용을 평가한다. 프로세서(1014)와 메모리(1030) 사이에서의 정보의 전달은 무선 프로토콜, 유선 프로토콜, 및 무선 프로토콜과 유선 프로토콜의 조합 중의 하나 이상을 통해 이뤄진다. 도 10에 도시된 시스템에서 수행되는 단계들은 소프트웨어, 하드웨어, 또는 펌웨어 및/또는 소프트웨어 및/또는 하드웨어 및/또는 펌웨어의 조합에 의해 수행된다.

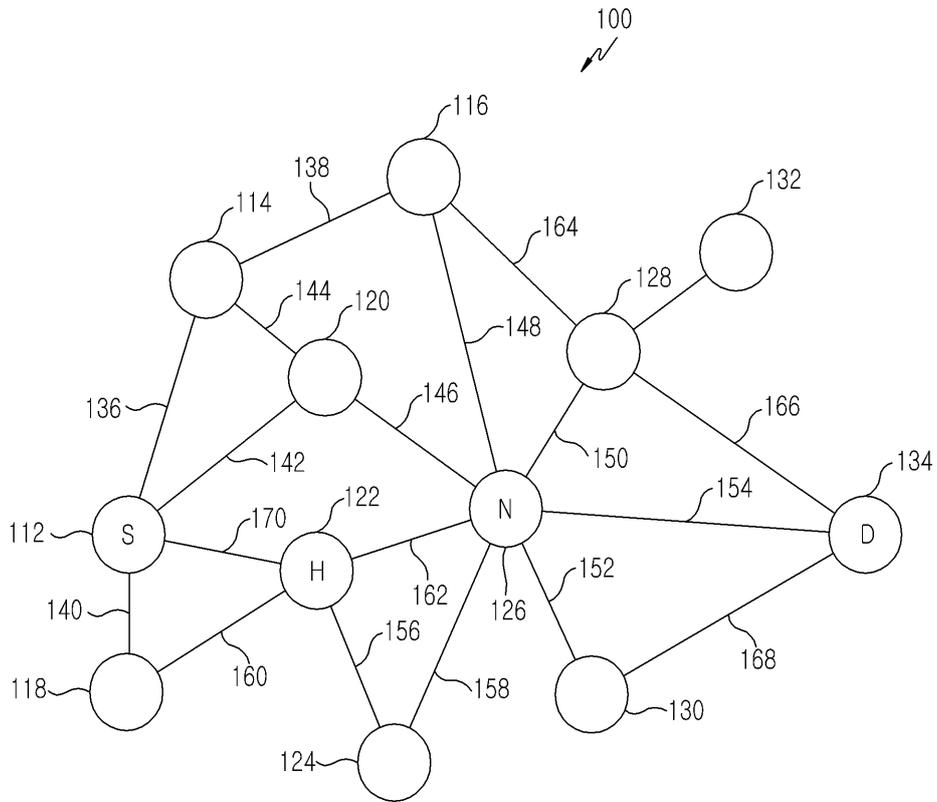
<44> 본 발명에 따른 시스템의 예시적 실시예들을 첨부 도면들에 도시하여 상세한 설명에서 전술하였지만, 본 발명은 상세한 설명에 개시된 실시예들에 한정되는 것이 아니라, 이후의 특허 청구 범위에 밝히고 그에 의해 한정되는 본 발명의 사상을 벗어남이 없이 수많은 재배열, 수정, 및 치환을 할 수 있는 것임을 알아야 할 것이다. 예컨대, 본 발명의 능력들은 하나 이상의 프로세서 또는 메모리에 의해 전적으로 및/또는 부분적으로 수행될 수 있다. 또한, 그러한 능력들은 흐름 방식으로 또는 분산 방식으로 수행될 수 있고, 정보를 제공 및/또는 수신할 수 있는 장치에서 또는 그 장치를 통해 수행될 수 있다. 또한, 첨부 도면들에는 모듈 또는 블록이 특정적으로 도시되어 있지만, 여러 모듈 또는 블록은 본 발명의 범위를 벗어남이 없이 그 위치를 바꿀 수 있다. 또한, 첨부 도면들에 특정적으로 도시되어 있기는 하나, 본 발명을 구현하고 부가의 공지의 특징들을 본 발명에 제공하며/제공하거나 본 발명을 더욱 효율적으로 하기 위해 더 많거나 적은 수의 모듈 및 연결이 본 발명과 함께 사용될 수도 있다.

도면의 간단한 설명

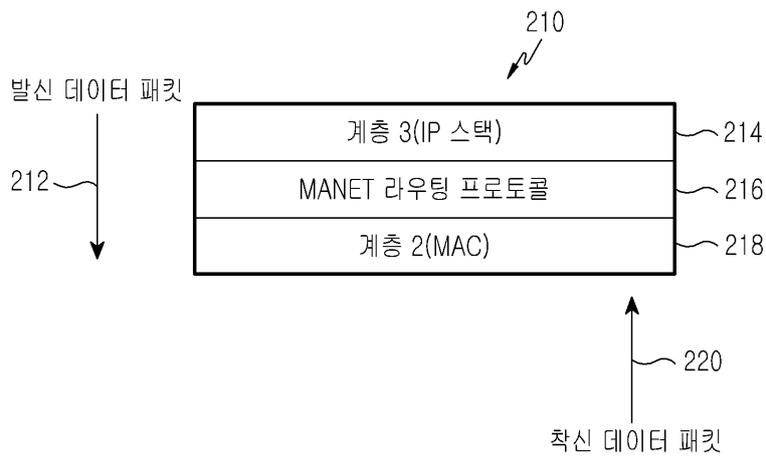
- <45> 도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 이동 애드 혹 네트워크를 나타낸 도면;
- <46> 도 2는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 이동 애드 혹 네트워크의 이동 라우터 도표를 나타낸 도면;
- <47> 도 3은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 이동 애드 혹 네트워크 라우팅 테이블을 나타낸 도면;
- <48> 도 4는 본 발명의 바람직한 제1실시예에 따른 하드웨어 주소를 기반으로 한 이동 애드 혹 네트워크 라우팅 방법을 나타낸 도면;
- <49> 도 5는 본 발명의 바람직한 제2실시예에 따른 하드웨어 주소를 기반으로 한 이동 애드 혹 네트워크 라우팅 방법을 나타낸 도면;
- <50> 도 6은 본 발명의 바람직한 제3실시예에 따른 하드웨어 주소를 기반으로 한 이동 애드 혹 네트워크 라우팅 방법을 나타낸 도면;
- <51> 도 7a 및 도 7b는 본 발명의 바람직한 제4실시예에 따른 하드웨어 주소를 기반으로 한 이동 애드 혹 네트워크 라우팅방법을 나타낸 도면;
- <52> 도 8은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 하드웨어 주소를 기반으로 한 이동 애드 혹 네트워크 라우팅의 제1 소프트웨어 블록도를 나타낸 도면;
- <53> 도 9는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 하드웨어 주소를 기반으로 한 이동 애드 혹 네트워크 라우팅의 제2 소프트웨어 블록도를 나타낸 도면;
- <54> 도 10은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 하드웨어 주소를 기반으로 한 이동 애드 혹 네트워크 라우팅 시스템을 나타낸 도면.

도면

도면1



도면2



310
N

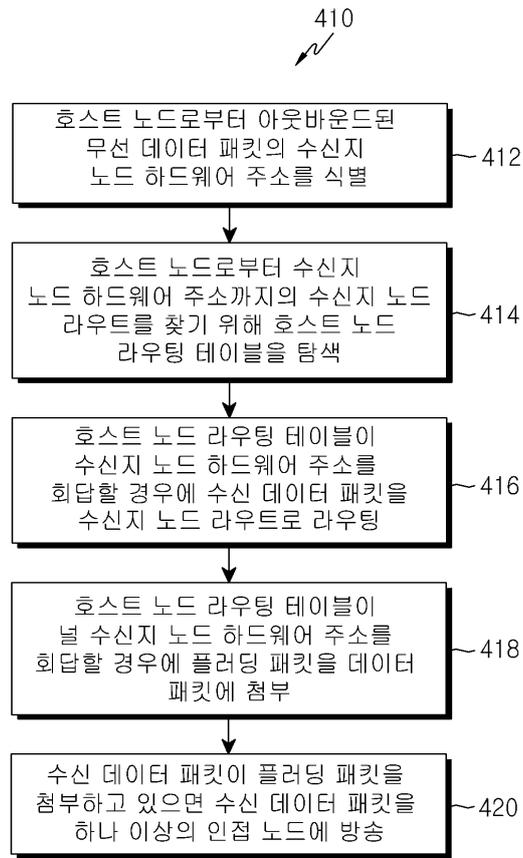
소스 MAC	수신지 MAC	소스 라우트 MAC	수신지 라우트 MAC	플러딩 패킷
00:A0:C9:14:C8:27	00:A0:C9:14:D4:11	FF:FF:FF:FF:FF:FF	FF:FF:FF:FF:FF:FF	1
312		314		320
		316		318

소스 MAC	수신지 MAC	소스 라우트 MAC	수신지 라우트 MAC	플러딩 패킷
00:A0:C9:14:C8:27	00:A0:C9:14:D4:11	00:A0:C9:09:E3:97	FF:FF:FF:FF:FF:FF	1
322		324		330
		326		328

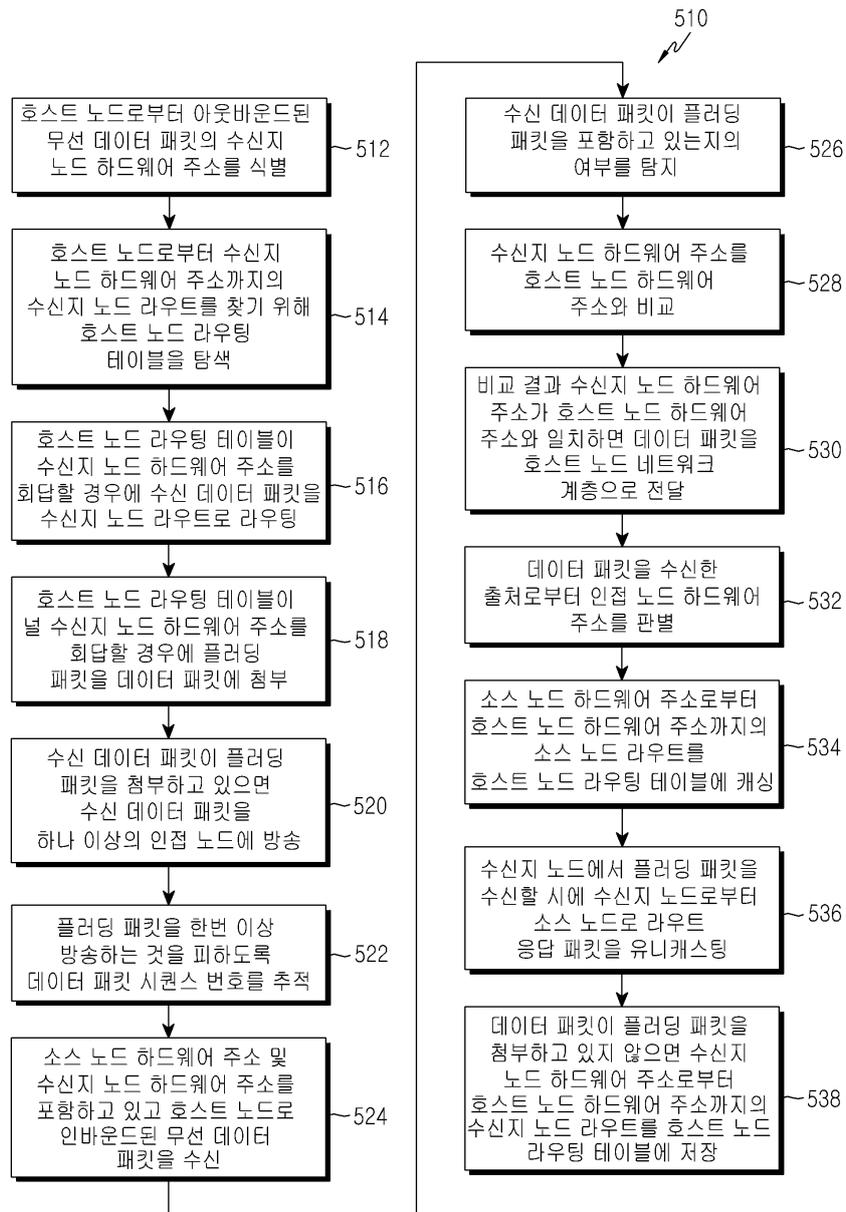
소스 MAC	수신지 MAC	소스 라우트 MAC	수신지 라우트 MAC	플러딩 패킷
00:A0:C9:14:C8:27	00:A0:C9:14:D4:11	00:A0:C9:09:E3:21	00:A0:C9:14:C9:29	0
332		334		340
		336		338

도면3

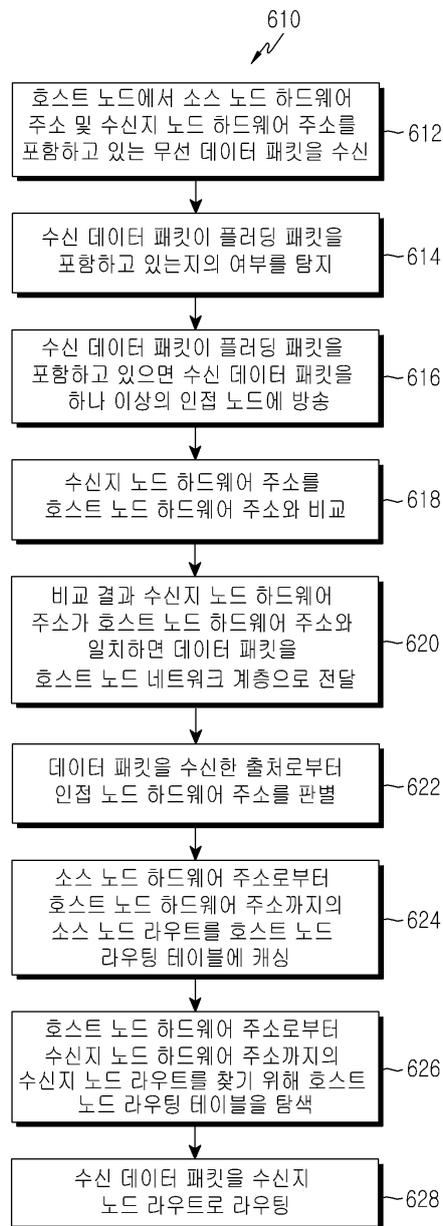
도면4



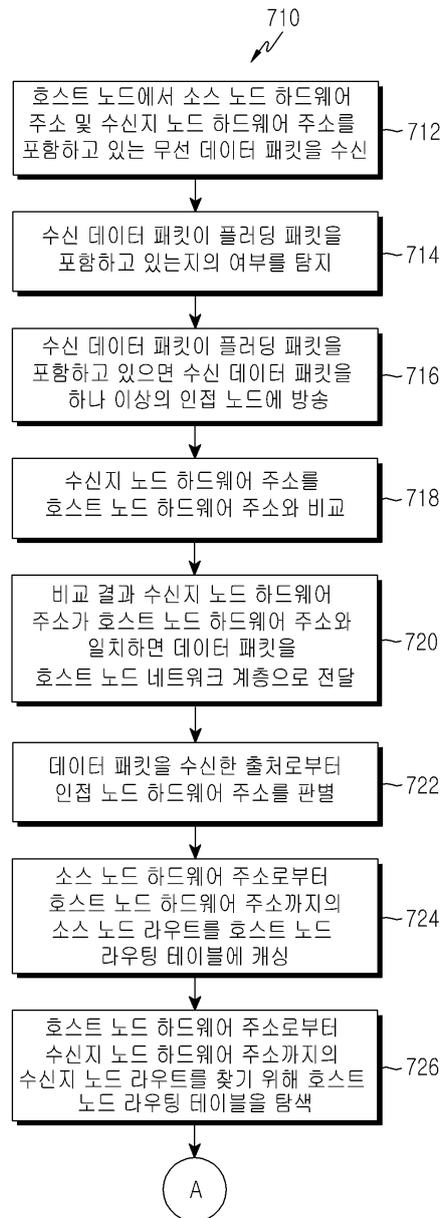
도면5



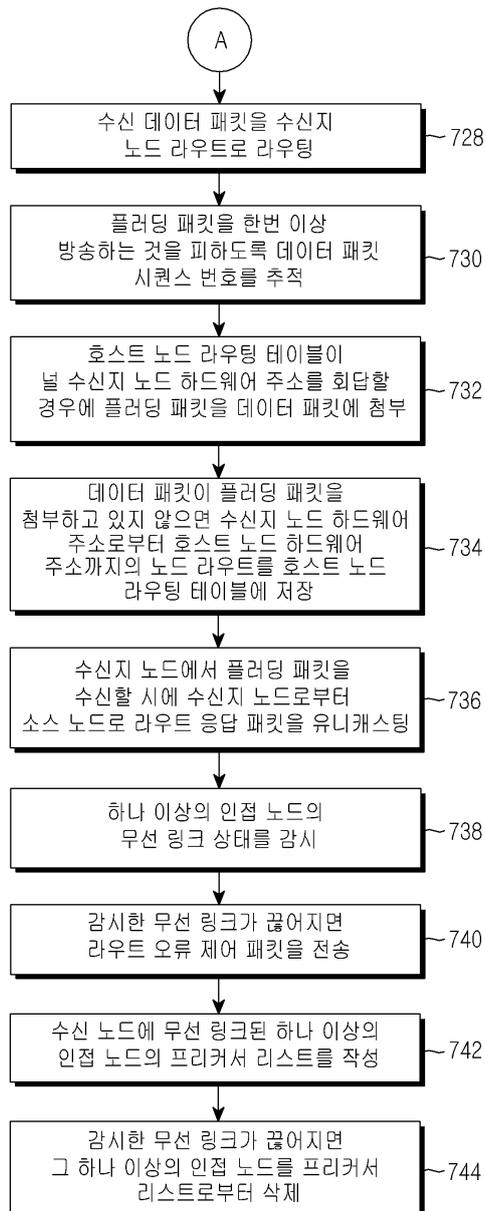
도면6



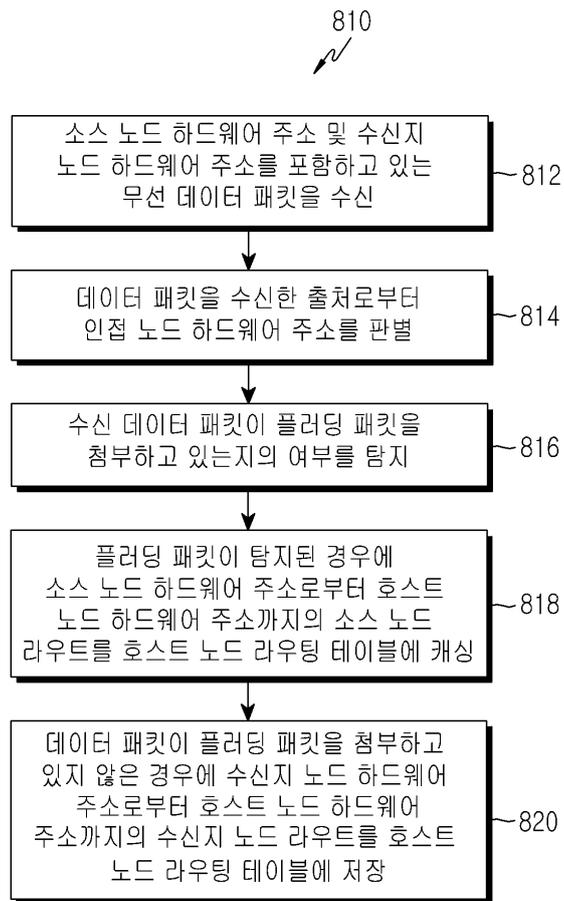
도면7a



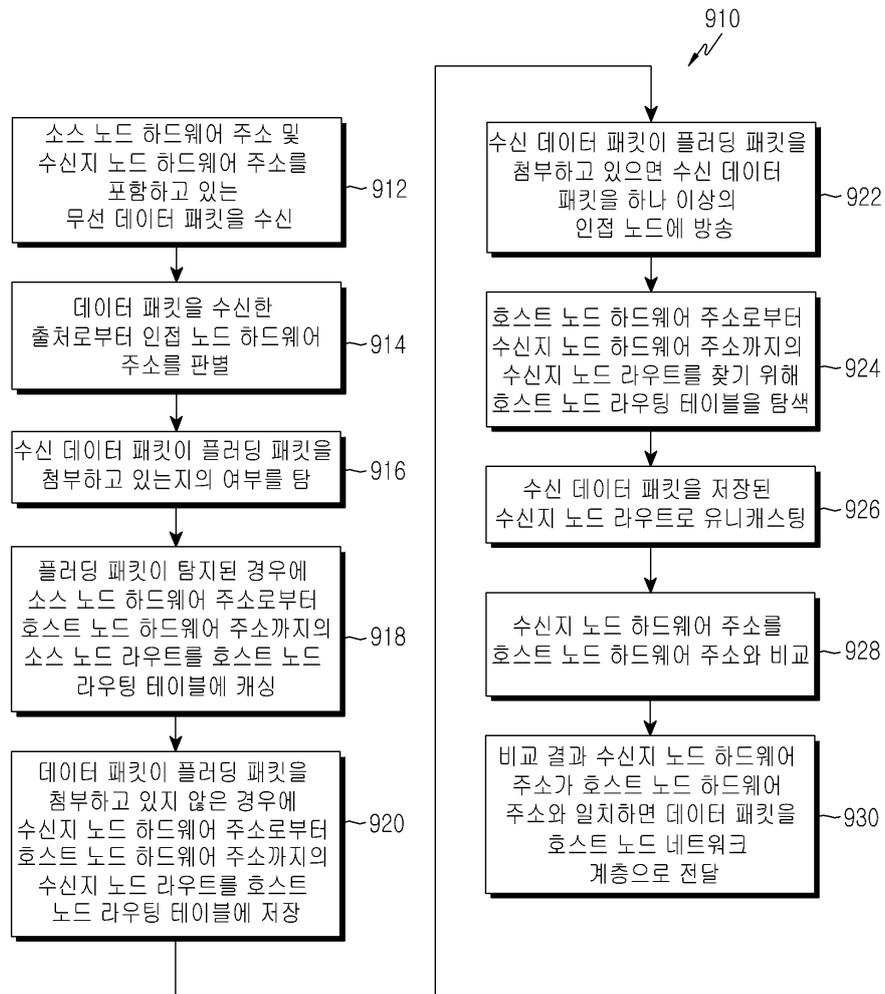
도면7b



도면8



도면9



도면10

