

명세서

청구범위

청구항 1

하이브리드 통신 네트워크에서 패킷 송신을 위한 방법으로서,

제1 하이브리드 네트워크 디바이스로부터 상기 하이브리드 통신 네트워크의 수신지 네트워크 디바이스로 데이터를 송신하기 위한 복수의 이용가능한 네트워크 통신 경로들로부터 네트워크 통신 경로를 선택하는 단계;

상기 선택된 네트워크 통신 경로가 상기 하이브리드 통신 네트워크의 브릿지된 경로인지 아니면 브릿지되지 않은 경로인지를 결정하는 단계;

상기 선택된 네트워크 통신 경로가 브릿지된 경로인지 아니면 브릿지되지 않은 경로인지에 적어도 부분적으로 기초하여, 상기 수신지 네트워크 디바이스로 상기 데이터를 송신하기 위한 하이브리드 네트워크 패킷을 생성하는 단계; 및

상기 선택된 네트워크 통신 경로를 통해 상기 수신지 네트워크 디바이스로 상기 하이브리드 네트워크 패킷을 송신하는 단계를 포함하는,

하이브리드 통신 네트워크에서 패킷 송신을 위한 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제1 하이브리드 네트워크 디바이스는, 상기 수신지 네트워크 디바이스로 상기 데이터를 송신하기 위한 상기 복수의 이용가능한 네트워크 통신 경로들과 연관된 복수의 네트워크 인터페이스들을 포함하고, 상기 제1 하이브리드 네트워크 디바이스는 적어도 제1네트워크 인터페이스를 통해 데이터를 송신하기 위해 제1 로컬 영역 네트워크 통신 기술을 이용하고, 적어도 제2 네트워크 인터페이스를 통해 데이터를 송신하기 위해 제2 로컬 영역 네트워크 통신 기술을 이용하는,

하이브리드 통신 네트워크에서 패킷 송신을 위한 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 선택된 네트워크 통신 경로가 브릿지된 경로인지 아니면 브릿지되지 않은 경로인지를 결정하는 단계, 및 상기 하이브리드 네트워크 패킷을 생성하는 단계는,

상기 선택된 네트워크 통신 경로가 소스 네트워크 디바이스와 상기 수신지 네트워크 디바이스 사이에서 브릿지되지 않은 경로라고 결정하는 단계; 및

상기 선택된 네트워크 통신 경로가 브릿지되지 않은 경로라는 결정에 대한 응답으로, 상기 소스 네트워크 디바이스의 소스 어드레스 및 상기 수신지 네트워크 디바이스의 수신지 어드레스를 포함하는 상기 하이브리드 네트워크 패킷을 생성하는 단계를 포함하는,

하이브리드 통신 네트워크에서 패킷 송신을 위한 방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 소스 네트워크 디바이스는 상기 제1 하이브리드 네트워크 디바이스이거나 또는 상기 제1 하이브리드 네트워크 디바이스와 커플링되는 별개의 네트워크 디바이스인, 하이브리드 통신 네트워크에서 패킷 송신을 위한 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 선택된 네트워크 통신 경로가 브릿지된 경로인지 아니면 브릿지되지 않은 경로인지를 결정하는 단계, 및 상기 하이브리드 네트워크 패킷을 생성하는 단계는,

상기 선택된 네트워크 통신 경로가 브릿지된 경로이고, 상기 수신지 네트워크 디바이스가 하나 또는 그 초과 네트워크 브릿지들을 통해 상기 제1 하이브리드 네트워크 디바이스와 커플링됨을 결정하는 단계; 및

상기 선택된 네트워크 통신 경로가 브릿지된 경로이고, 상기 수신지 네트워크 디바이스가 상기 하나 또는 그 초과 네트워크 브릿지들을 통해 상기 제1 하이브리드 네트워크 디바이스와 커플링됨을 결정하는 것에 대한 응답으로, 소스 어드레스로서 상기 제1 하이브리드 네트워크 디바이스의 어드레스를 포함하는 상기 하이브리드 네트워크 패킷을 생성하는 단계를 포함하는, 하이브리드 통신 네트워크에서 패킷 송신을 위한 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 브릿지된 경로는, 상기 제1 하이브리드 네트워크 디바이스의 하나 또는 그 초과 네트워크 인터페이스들과 상기 수신지 네트워크 디바이스 사이에 직접적으로 접속되는 상기 하나 또는 그 초과 네트워크 브릿지들을 포함하는,

하이브리드 통신 네트워크에서 패킷 송신을 위한 방법.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 하이브리드 네트워크 패킷을 생성하는 단계는,

상기 제1 하이브리드 네트워크 디바이스와 커플링된 소스 네트워크 디바이스로부터 소스 패킷을 수신하는 단계 - 상기 수신지 네트워크 디바이스로 송신되는 상기 데이터는 상기 소스 네트워크 디바이스로부터 수신되는 상기 소스 패킷의 적어도 일 부분을 포함함 -; 및

상기 소스 패킷의 소스 어드레스 필드를 대체하는 하이브리드 소스 어드레스 필드를 포함하는 상기 하이브리드 네트워크 패킷을 생성하는 단계를 포함하고,

상기 하이브리드 소스 어드레스 필드는 상기 소스 어드레스로서 상기 제1 하이브리드 네트워크 디바이스의 상기 어드레스를 포함하는,

하이브리드 통신 네트워크에서 패킷 송신을 위한 방법.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 선택된 네트워크 통신 경로가 브릿지된 경로인지 아니면 브릿지되지 않은 경로인지를 결정하는 단계, 및 상기 하이브리드 네트워크 패킷을 생성하는 단계는,

상기 선택된 네트워크 통신 경로가 상기 제1 하이브리드 네트워크 디바이스와 상기 수신지 네트워크 디바이스

사이의 제2 하이브리드 네트워크 디바이스를 포함하는 브릿지된 경로라고 결정하는 단계; 및
 상기 선택된 네트워크 통신 경로가 상기 제1 하이브리드 네트워크 디바이스와 상기 수신지 네트워크 디바이스 사이의 상기 제2 하이브리드 네트워크 디바이스를 포함하는 브릿지된 경로라는 결정에 대한 응답으로 둘 또는 그 초과인 프래그먼트들(fragments)을 포함하는 상기 하이브리드 네트워크 패킷을 생성하는 단계를 포함하고,
 각각의 프래그먼트는 하이브리드 헤더 및 하이브리드 제어 필드를 포함하는,
 하이브리드 통신 네트워크에서 패킷 송신을 위한 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,
 상기 제1 하이브리드 네트워크 디바이스와 커플링된 소스 네트워크 디바이스로부터 소스 패킷을 수신하는 단계; 및
 상기 소스 패킷을 상기 둘 또는 그 초과인 프래그먼트들로 분할하고 상기 하이브리드 헤더 및 상기 하이브리드 제어 필드를 상기 둘 또는 그 초과인 프래그먼트들 각각에 삽입함으로써, 상기 하이브리드 네트워크 패킷을 생성하는 단계를 추가로 포함하는,
 하이브리드 통신 네트워크에서 패킷 송신을 위한 방법.

청구항 10

제 8 항에 있어서,
 상기 하이브리드 헤더는 적어도 수신지 어드레스 및 소스 어드레스를 포함하고,
 상기 하이브리드 제어 필드는 적어도 프로토콜 버전 정보 및 상기 하이브리드 네트워크 패킷과 연관된 패킷 타입 정보를 포함하는,
 하이브리드 통신 네트워크에서 패킷 송신을 위한 방법.

청구항 11

제 1 항에 있어서,
 상기 선택된 네트워크 통신 경로가 브릿지된 경로인지 또는 브릿지되지 않은 경로인지 여부를 결정하는 단계, 및 상기 하이브리드 네트워크 패킷을 생성하는 단계는,
 상기 선택된 네트워크 통신 경로가 상기 제1 하이브리드 네트워크 디바이스와 상기 수신지 네트워크 디바이스 사이의 제2 하이브리드 네트워크 디바이스를 포함하는 브릿지된 경로라고 결정하는 단계; 및
 상기 선택된 네트워크 통신 경로가 상기 제1 하이브리드 네트워크 디바이스와 상기 수신지 네트워크 디바이스 사이의 상기 제2 하이브리드 네트워크 디바이스를 포함하는 브릿지된 경로라는 결정에 대한 응답으로, 하나 또는 그 초과인 하이브리드 가상 로컬 영역 네트워크 어드레스 필드들을 포함하는 상기 하이브리드 네트워크 패킷을 생성하는 단계를 포함하는,
 하이브리드 통신 네트워크에서 패킷 송신을 위한 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서, 상기 하나 또는 그 초과인 하이브리드 가상 로컬 영역 네트워크 어드레스 필드들은, 상기 제1 하이브리드 네트워크 디바이스와 커플링된 소스 네트워크 디바이스와 연관된 어드레스 정보 및 상기 제2 하이브리드 네트워크 디바이스와 연관된 어드레스 정보를 포함하는, 하이브리드 통신 네트워크에서 패킷 송신을

위한 방법.

청구항 13

제 1 항에 있어서,

상기 하이브리드 통신 네트워크는 하이브리드 로컬 영역 네트워크(LAN)이고,

상기 하이브리드 네트워크 패킷을 상기 수신지 네트워크 디바이스로 송신하는 단계는,

상기 하이브리드 LAN의 소스 네트워크 디바이스로부터의 소스 패킷을 상기 제1 하이브리드 네트워크 디바이스에서 수신하는 단계, 및 상기 소스 패킷의 적어도 일 부분을 포함하는 상기 하이브리드 네트워크 패킷을 상기 하이브리드 LAN을 통해 상기 수신지 네트워크 디바이스로 송신하는 단계를 포함하는,

하이브리드 통신 네트워크에서 패킷 송신을 위한 방법.

청구항 14

제 1 항에 있어서,

상기 제1 하이브리드 네트워크 디바이스와 상기 수신지 네트워크 디바이스 사이의 상기 복수의 이용가능한 네트워크 통신 경로들을 랭크(Rank)시키는 단계를 추가로 포함하고,

상기 선택된 네트워크 통신 경로는 상기 복수의 이용가능한 네트워크 통신 경로들의 상기 랭킹에 적어도 부분적으로 기초하여 선택되는,

하이브리드 통신 네트워크에서 패킷 송신을 위한 방법.

청구항 15

제1 하이브리드 네트워크 디바이스로서,

상기 제1 하이브리드 네트워크 디바이스로부터 하이브리드 통신 네트워크의 수신지 네트워크 디바이스로 데이터를 송신하기 위한 복수의 이용가능한 네트워크 통신 경로들로부터 네트워크 통신 경로를 선택하도록 구성되는 경로 선택 유닛; 및

패킷 송신 유닛을 포함하고,

상기 패킷 송신 유닛은,

상기 선택된 네트워크 통신 경로가 상기 하이브리드 통신 네트워크의 브릿지된 경로인지 아니면 브릿지되지 않은 경로인지를 결정하고;

상기 선택된 네트워크 통신 경로가 브릿지된 경로인지 아니면 브릿지되지 않은 경로인지에 적어도 부분적으로 기초하여, 상기 수신지 네트워크 디바이스로 상기 데이터를 송신하기 위한 하이브리드 네트워크 패킷을 생성하고; 그리고

상기 선택된 네트워크 통신 경로를 통해 상기 하이브리드 네트워크 패킷을 상기 수신지 네트워크 디바이스로 송신하도록 구성되는,

제1 하이브리드 네트워크 디바이스.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 패킷 송신 유닛은,

상기 선택된 네트워크 통신 경로가 소스 네트워크 디바이스와 상기 수신지 네트워크 디바이스 사이에서 브릿지되지 않은 경로라고 결정하고 - 상기 소스 네트워크 디바이스는 상기 제1 하이브리드 네트워크 디바이스이거나 상기 제1 하이브리드 네트워크 디바이스와 커플링된 별개의 네트워크 디바이스임 -; 그리고

상기 선택된 네트워크 통신 경로가 브릿지되지 않은 경로라는 결정에 대한 응답으로, 상기 소스 네트워크 디바이스의 소스 어드레스 및 상기 수신지 네트워크 디바이스의 수신지 어드레스를 포함하는 상기 하이브리드 네트워크 패킷을 생성하도록 추가로 구성되는, 제1 하이브리드 네트워크 디바이스.

청구항 17

제 15 항에 있어서,

상기 패킷 송신 유닛은,

상기 선택된 네트워크 통신 경로가 브릿지된 경로이고, 상기 수신지 네트워크 디바이스가 하나 또는 그 초과 네트워크 브릿지들을 통해 상기 제1 하이브리드 네트워크 디바이스와 커플링됨을 결정하고; 그리고

상기 선택된 네트워크 통신 경로가 브릿지된 경로이고, 상기 수신지 네트워크 디바이스가 상기 하나 또는 그 초과 네트워크 브릿지들을 통해 상기 제1 하이브리드 네트워크 디바이스와 커플링됨을 결정하는 것에 대한 응답으로, 소스 어드레스로서 상기 제1 하이브리드 네트워크 디바이스의 어드레스를 포함하는 상기 하이브리드 네트워크 패킷을 생성하도록 추가로 구성되는, 제1 하이브리드 네트워크 디바이스.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 패킷 송신 유닛은,

상기 제1 하이브리드 네트워크 디바이스와 커플링되는 소스 네트워크 디바이스로부터 소스 패킷을 수신하고 - 상기 수신지 네트워크 디바이스로 송신되는 상기 데이터는 상기 소스 네트워크 디바이스로부터 수신되는 상기 소스 패킷의 적어도 일 부분을 포함함 -; 그리고

상기 소스 패킷의 소스 어드레스를 대체하는 하이브리드 소스 어드레스 필드를 포함하는 상기 하이브리드 네트워크 패킷을 생성하도록 추가로 구성되고,

상기 하이브리드 소스 어드레스 필드는 상기 소스 어드레스로서 상기 제1 하이브리드 네트워크 디바이스의 상기 어드레스를 포함하는,

제1 하이브리드 네트워크 디바이스.

청구항 19

제 15 항에 있어서,

상기 패킷 송신 유닛은,

상기 선택된 네트워크 통신 경로가 상기 제1 하이브리드 네트워크 디바이스와 상기 수신지 네트워크 디바이스 사이의 제2 하이브리드 네트워크 디바이스를 포함하는 브릿지된 경로라고 결정하고, 그리고

상기 선택된 네트워크 통신 경로가 상기 제1 하이브리드 네트워크 디바이스와 상기 수신지 네트워크 디바이스 사이의 상기 제2 하이브리드 네트워크 디바이스를 포함하는 브릿지된 경로라는 결정에 대한 응답으로, 둘 또는 그 초과 프래그먼트들을 포함하는 상기 하이브리드 네트워크 패킷을 생성하도록

추가로 구성되고,

각각의 프래그먼트는 하이브리드 헤더 및 하이브리드 제어 필드를 포함하는, 제1 하이브리드 네트워크 디바이스.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 패킷 송신 유닛은, 상기 제1 하이브리드 네트워크 디바이스와 커플링된 소스 네트워크 디바이스로부터 소스 패킷을 수신하고; 그리고

상기 소스 패킷을 상기 둘 또는 그 초과인 프래그먼트들로 분할하고, 상기 하이브리드 헤더 및 하이브리드 제어 필드를 상기 둘 또는 그 초과인 프래그먼트들 각각에 삽입함으로써, 상기 하이브리드 네트워크 패킷을 생성하도록 추가로 구성되는, 제1 하이브리드 네트워크 디바이스.

청구항 21

제 19 항에 있어서,

상기 하이브리드 헤더는 적어도 수신지 어드레스 및 소스 어드레스를 포함하고,

상기 하이브리드 제어 필드는 적어도 프로토콜 버전 정보 및 상기 하이브리드 네트워크 패킷과 연관된 패킷 타입 정보를 포함하는, 제1 하이브리드 네트워크 디바이스.

청구항 22

제 15 항에 있어서,

상기 패킷 송신 유닛은,

상기 선택된 네트워크 통신 경로가 상기 제1 하이브리드 네트워크 디바이스와 상기 수신지 네트워크 디바이스 사이의 제2 하이브리드 네트워크 디바이스를 포함하는 브릿지된 경로라고 결정하고; 그리고

상기 선택된 네트워크 통신 경로가 상기 제1 하이브리드 네트워크 디바이스와 상기 수신지 네트워크 디바이스 사이의 상기 제2 하이브리드 네트워크 디바이스를 포함하는 브릿지된 경로라는 결정에 대한 응답으로, 하나 또는 그 초과인 하이브리드 가상 로컬 영역 네트워크 어드레스 필드들을 포함하는 상기 하이브리드 네트워크 패킷을 생성하도록

추가로 구성되는, 제1 하이브리드 네트워크 디바이스.

청구항 23

제 22 항에 있어서,

상기 하이브리드 가상 로컬 영역 네트워크 어드레스 필드들은, 상기 제1 하이브리드 네트워크 디바이스와 커플링된 소스 네트워크 디바이스와 연관된 어드레스 정보 및 상기 제2 하이브리드 네트워크 디바이스와 연관된 어드레스 정보를 포함하는, 제1 하이브리드 네트워크 디바이스.

청구항 24

제 15 항에 있어서,

상기 경로 선택 유닛은,

상기 제1 하이브리드 네트워크 디바이스와 상기 수신지 네트워크 디바이스 사이의 상기 복수의 이용가능한 네트워크 통신 경로들을 랭크시키도록 추가로 구성되고,

상기 선택된 네트워크 통신 경로는 상기 복수의 이용가능한 네트워크 통신 경로들의 랭킹에 적어도 부분적으로

기초하여 선택되는, 제1 하이브리드 네트워크 디바이스.

청구항 25

제 15 항에 있어서,

상기 제1 하이브리드 네트워크 디바이스는, 상기 수신지 네트워크 디바이스로 상기 데이터를 송신하기 위한 상기 복수의 이용가능한 네트워크 통신 경로들과 연관된 복수의 네트워크 인터페이스들을 포함하고, 상기 제1 하이브리드 네트워크 디바이스는 적어도 제1 네트워크 인터페이스를 통해 데이터를 송신하기 위한 제1 로컬 영역 네트워크 통신 기술을 이용하고, 적어도 제2 네트워크 인터페이스를 통해 데이터를 송신하기 위한 제2 로컬 영역 네트워크 통신 기술을 이용하는, 제1 하이브리드 네트워크 디바이스.

청구항 26

명령들이 저장된 머신 판독가능 저장 매체로서,

상기 명령들은 하나 또는 그 초과와 프로세서들에 의해 실행되는 경우 하나 또는 그 초과와 프로세서들로 하여금,

제1 하이브리드 네트워크 디바이스로부터 하이브리드 통신 네트워크의 수신지 네트워크 디바이스로 데이터를 송신하기 위한 복수의 이용가능한 네트워크 통신 경로들로부터 네트워크 통신 경로를 선택하는 동작;

상기 선택된 네트워크 통신 경로가 상기 하이브리드 통신 네트워크의 브릿지된 경로인지 아니면 브릿지되지 않은 경로인지를 결정하는 동작;

상기 선택된 네트워크 통신 경로가 브릿지된 경로인지 아니면 브릿지되지 않은 경로인지에 적어도 부분적으로 기초하여, 상기 수신지 네트워크 디바이스로 상기 데이터를 송신하기 위한 하이브리드 네트워크 패킷을 생성하는 동작; 및

상기 선택된 네트워크 통신 경로를 통해 상기 수신지 네트워크 디바이스로 상기 하이브리드 네트워크 패킷을 송신하는 동작을 포함하는 동작들을 수행하게 하는,

머신 판독가능 저장 매체.

청구항 27

제 26 항에 있어서,

상기 선택된 네트워크 통신 경로가 상기 하이브리드 통신 네트워크의 브릿지된 경로인지 아니면 브릿지되지 않은 경로인지를 결정하는 동작, 및 상기 하이브리드 네트워크 패킷을 생성하는 동작은,

상기 선택된 네트워크 통신 경로가 소스 네트워크 디바이스와 상기 수신지 네트워크 디바이스 사이에서 브릿지되지 않은 경로라고 결정하는 동작 - 상기 소스 네트워크 디바이스는 상기 제1 하이브리드 네트워크 디바이스이거나 상기 제1 하이브리드 네트워크 디바이스와 커플링된 별개의 네트워크 디바이스임 -; 및

상기 선택된 네트워크 통신 경로가 상기 브릿지되지 않은 경로라는 결정에 대한 응답으로, 상기 소스 네트워크 디바이스의 소스 어드레스 및 상기 수신지 네트워크 디바이스의 수신지 어드레스를 포함하는 상기 하이브리드 네트워크 패킷을 생성하는 동작을 포함하는, 머신 판독가능 저장 매체.

청구항 28

제 26 항에 있어서,

상기 선택된 네트워크 통신 경로가 상기 하이브리드 통신 네트워크의 브릿지된 경로인지 아니면 브릿지되지 않은 경로인지를 결정하는 동작, 및 상기 하이브리드 네트워크 패킷을 생성하는 동작은,

상기 선택된 네트워크 통신 경로가 브릿지된 경로이고, 상기 수신지 네트워크 디바이스가 하나 또는 그 초과
네트워크 브릿지들을 통해 상기 제1 하이브리드 네트워크 디바이스에 커플링됨을 결정하는 동작; 및

상기 선택된 네트워크 통신 경로가 브릿지된 경로이고, 상기 수신지 네트워크 디바이스가 상기 하나 또는 그 초
과 네트워크 브릿지들을 통해 상기 제1 하이브리드 네트워크 디바이스에 커플링됨을 결정하는 것에 대한 응답
으로, 소스 어드레스로서 상기 제1 하이브리드 네트워크 디바이스의 어드레스를 포함하는 상기 하이브리드 네
트워크 패킷을 생성하는 동작을 포함하는, 머신 판독가능 저장 매체.

청구항 29

제 26 항에 있어서,

상기 선택된 네트워크 통신 경로가 상기 하이브리드 통신 네트워크의 브릿지된 경로인지 아니면 브릿지되지 않
은 경로인지를 결정하는 동작, 상기 하이브리드 네트워크 패킷을 생성하는 동작은,

상기 선택된 네트워크 통신 경로가 상기 제1 하이브리드 네트워크 디바이스와 상기 수신지 네트워크 디바이스
사이의 제2 하이브리드 네트워크 디바이스를 포함하는 브릿지된 경로라고 결정하는 동작; 및

상기 선택된 네트워크 통신 경로가 상기 제1 하이브리드 네트워크 디바이스와 상기 수신지 네트워크 디바이스
사이의 상기 제2 하이브리드 네트워크 디바이스를 포함하는 브릿지된 경로라는 결정에 대한 응답으로, 둘 또는
그 초과 프래그먼트들을 포함하는 상기 하이브리드 네트워크 패킷을 생성하는 동작을 포함하고,

각각의 프래그먼트는 하이브리드 헤더 및 하이브리드 제어 필드를 포함하는, 머신 판독가능 저장 매체.

청구항 30

제 26 항에 있어서,

상기 선택된 네트워크 통신 경로가 상기 하이브리드 통신 네트워크의 브릿지된 경로인지 또는 브릿지되지 않
은 경로인지 여부를 결정하는 동작, 및 상기 하이브리드 네트워크 패킷을 생성하는 동작은,

상기 선택된 네트워크 통신 경로가 상기 제1 하이브리드 네트워크 디바이스와 상기 수신지 네트워크 디바이스
사이의 제2 하이브리드 네트워크 디바이스를 포함하는 브릿지된 경로라고 결정하는 동작; 및

상기 선택된 네트워크 통신 경로가 상기 제1 하이브리드 네트워크 디바이스와 상기 수신지 네트워크 디바이스
사이의 상기 제2 하이브리드 네트워크 디바이스를 포함하는 상기 브릿지된 경로라는 결정에 대한 응답으로, 하
나 또는 그 초과 하이브리드 가상 로컬 영역 네트워크 어드레스 필드들을 포함하는 상기 하이브리드 네트워크
패킷을 생성하는 동작을 포함하는, 머신 판독가능 저장 매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 출원은, 2011년 6월 16일에 출원된 미국 가출원 일련번호 제 61/497,900호 및 2012년 6월 13일에 출원된 미
국 출원 일련번호 13/495,892호에 대해 우선권의 이익을 주장한다.

배경 기술

[0002] 독창적 요지의 실시예들은 일반적으로 통신 네트워크들의 분야에 관한 것이고, 더 상세하게는, 다수의 인터페이
스들을 갖는 노드들의 네트워크에서 통신 메커니즘에 관한 것이다.

[0003] 컴퓨터 네트워크들은 다양한 네트워크 디바이스들(예를 들어, 이더넷 디바이스, 전력선 통신 디바이스 등) 사이
에서의 가정 및 사무실 환경들에서 접속을 제공할 수 있다. 이더넷은 가장 통상적으로 배치된 네트워크 기술이
고, 심지어 대안적인 로컬 영역 네트워크(LAN) 기술들은 통상적으로 이더넷을 인터페이스 또는 컨버전스 계층으
로서 이용한다. 예를 들어, IEEE P1901의 규격들에 따른 전력선 통신 네트워크는 이더넷/전력선 브릿지로서 정
의되고, 기본적인 네트워크 패킷 포맷은 이더넷이다. 그러나, P1901에 의해 정의된 네트워크 패킷 포맷은 전력
선 통신 네트워크를 통해 송신된다. 다수의 LAN 기술들을 활용하는 네트워크 디바이스들을 갖는 통신 네트워크

는 하이브리드 네트워크로 지칭되고, 다수의 통신 인터페이스들을 갖는, 하이브리드 네트워크의 네트워크 디바이스는 하이브리드 디바이스로 지칭된다. 하이브리드 네트워크에서의 통신의 경우, 네트워크 패킷은, 네트워크 패킷을 수신하는 말단(end point) 디바이스 및 말단 디바이스와 통신하기 위해 이용되는 통신 경로에 따라 구성되어야 한다.

발명의 내용

- [0004] 몇몇 실시예들에서, 방법은: 하이브리드 통신 네트워크에서 하이브리드 네트워크 디바이스로부터 수신지 네트워크 디바이스에 데이터를 송신하도록 결정하는 단계; 하이브리드 네트워크 디바이스로부터 수신지 네트워크 디바이스에 데이터를 송신하기 위한 복수의 이용가능한 네트워크 통신 경로들로부터 네트워크 통신 경로를 선택하는 단계; 선택된 네트워크 통신 경로와 연관된 경로 접속 특성들을 결정하는 단계; 선택된 네트워크 통신 경로와 연관된 경로 접속 특성들에 적어도 부분적으로 기초하여, 수신지 네트워크 디바이스에 데이터를 송신하기 위해 하이브리드 네트워크 패킷을 생성하는 단계; 및 선택된 네트워크 통신 경로를 통해 수신지 네트워크 디바이스에 하이브리드 네트워크 패킷을 송신하는 단계를 포함한다.
- [0005] 몇몇 실시예들에서, 하이브리드 네트워크 디바이스는, 수신지 네트워크 디바이스에 데이터를 송신하기 위한 복수의 이용가능한 네트워크 통신 경로들과 연관된 복수의 네트워크 인터페이스들을 포함한다.
- [0006] 몇몇 실시예들에서, 상기 선택된 네트워크 통신 경로와 연관된 경로 접속 특성들을 결정하는 단계, 및 상기 선택된 네트워크 통신 경로와 연관된 경로 접속 특성들에 적어도 부분적으로 기초하여, 수신지 네트워크 디바이스에 데이터를 송신하기 위해 하이브리드 네트워크 패킷을 생성하는 단계는, 선택된 네트워크 통신 경로가 소스 네트워크 디바이스와 수신지 네트워크 디바이스 사이에서 브릿지되지 않은 경로라고 결정하는 단계; 및 선택된 네트워크 통신 경로가 브릿지되지 않은 경로라는 결정에 대한 응답으로, 소스 네트워크 디바이스와 연관된 소스 어드레스 및 수신지 네트워크 디바이스와 연관된 수신지 어드레스를 포함하는 하이브리드 네트워크 패킷을 생성하는 단계를 포함한다.
- [0007] 몇몇 실시예들에서, 소스 네트워크 디바이스는 하이브리드 네트워크 디바이스 또는 하이브리드 네트워크 디바이스와 커플링되는 별개의 네트워크 디바이스이다.
- [0008] 몇몇 실시예들에서, 상기 선택된 네트워크 통신 경로와 연관된 경로 접속 특성들을 결정하는 단계 및 상기 선택된 네트워크 통신 경로와 연관된 경로 접속 특성들에 적어도 부분적으로 기초하여, 수신지 네트워크 디바이스에 데이터를 송신하기 위해 하이브리드 네트워크 패킷을 생성하는 단계는, 선택된 네트워크 통신 경로가 브릿지된 경로이고, 수신지 네트워크 디바이스가 하이브리드 네트워크 디바이스에 직접 접속된 디바이스라고 결정하는 단계; 및 선택된 네트워크 통신 경로가 브릿지된 경로이고, 수신지 네트워크 디바이스가 하이브리드 네트워크 디바이스에 직접 접속된 디바이스라는 결정에 대한 응답으로, 하이브리드 소스 어드레스로서 하이브리드 네트워크 디바이스의 어드레스를 포함하는 하이브리드 네트워크 패킷을 생성하는 단계를 포함한다.
- [0009] 몇몇 실시예들에서, 상기 브릿지된 경로는, 하이브리드 네트워크 디바이스의 하나 또는 그 초과 하이브리드 통신 인터페이스들이 하나 또는 그 초과 네트워크 브릿지들에 의해 브릿지되는 네트워크 통신 경로를 포함하고, 상기 수신지 네트워크 디바이스는 하이브리드 네트워크 디바이스의 브릿지된 하이브리드 통신 인터페이스에 직접 접속된다.
- [0010] 몇몇 실시예들에서, 수신지 네트워크 디바이스에 송신될 데이터가 하이브리드 네트워크 디바이스와 커플링되는 소스 네트워크 디바이스로부터 수신된 소스 패킷의 일부이면, 하이브리드 소스 어드레스로서 하이브리드 네트워크 디바이스의 어드레스를 포함하는 하이브리드 소스 어드레스 필드로 소스 패킷의 소스 어드레스 필드를 대체함으로써 하이브리드 네트워크 패킷을 생성한다.
- [0011] 몇몇 실시예들에서, 상기 선택된 네트워크 통신 경로와 연관된 경로 접속 특성들을 결정하는 단계 및 상기 선택된 네트워크 통신 경로와 연관된 경로 접속 특성들에 적어도 부분적으로 기초하여, 수신지 네트워크 디바이스에 데이터를 송신하기 위해 하이브리드 네트워크 패킷을 생성하는 단계는, 선택된 네트워크 통신 경로가 하이브리드 네트워크 디바이스와 수신지 네트워크 디바이스 사이에서 하나 또는 그 초과 하이브리드 네트워크 디바이스들을 포함하는 브릿지된 경로라고 결정하는 단계; 및 둘 또는 그 초과 프래그먼트들(fragments)을 포함하는 하이브리드 네트워크 패킷을 생성하는 단계를 포함하고, 각각의 프래그먼트는, 선택된 네트워크 통신 경로가 하이브리드 네트워크 디바이스와 수신지 네트워크 디바이스 사이에서 하나 또는 그 초과 하이브리드 네트워크 디바이스들을 포함하는 브릿지된 경로라는 결정에 대한 응답으로, 하이브리드 헤더 및 하이브리드 제어 필드를

포함한다.

- [0012] 몇몇 실시예들에서, 수신지 네트워크 디바이스에 송신될 데이터가 하이브리드 네트워크 디바이스와 커플링된 소스 네트워크 디바이스로부터 수신되는 소스 패킷의 일부이면, 소스 패킷을 둘 또는 그 초과 프래그먼트들로 분할함으로써 하이브리드 네트워크 패킷을 생성하고, 선택된 네트워크 통신 경로가, 하이브리드 네트워크 디바이스와 수신지 네트워크 디바이스 사이에 하나 또는 그 초과 하이브리드 네트워크 디바이스들을 포함하는 브릿지된 경로라고 결정하는 것에 대한 응답으로, 둘 또는 그 초과 프래그먼트들 각각에 하이브리드 헤더 및 하이브리드 제어 필드를 삽입한다.
- [0013] 몇몇 실시예들에서, 하이브리드 헤더 및 하이브리드 제어 필드는, 수신지 네트워크 디바이스와 연관된 선택된 네트워크 통신 경로에서의 하나 또는 그 초과 하이브리드 디바이스들과 하이브리드 네트워크 디바이스 사이의 통신을 위한 정보를 포함한다.
- [0014] 몇몇 실시예들에서, 상기 선택된 네트워크 통신 경로와 연관된 경로 접속 특성들을 결정하는 단계 및 상기 선택된 네트워크 통신 경로와 연관된 경로 접속 특성들에 적어도 부분적으로 기초하여, 수신지 네트워크 디바이스에 데이터를 송신하기 위해 하이브리드 네트워크 패킷을 생성하는 단계는, 선택된 네트워크 통신 경로가 하이브리드 네트워크 디바이스와 수신지 네트워크 디바이스 사이에 하나 또는 그 초과 하이브리드 네트워크 디바이스들을 포함하는 브릿지된 경로라고 결정하는 단계; 및 선택된 네트워크 통신 경로가 하이브리드 네트워크 디바이스와 수신지 네트워크 디바이스 사이에 하나 또는 그 초과 하이브리드 네트워크 디바이스들을 포함하는 브릿지된 경로라는 결정에 대한 응답으로, 하나 또는 그 초과 하이브리드 가상 로컬 영역 네트워크 어드레스 필드들을 포함하는 하이브리드 네트워크 패킷을 생성하는 단계를 포함한다.
- [0015] 몇몇 실시예들에서, 하이브리드 가상 로컬 영역 네트워크 어드레스 필드들은, 수신지 네트워크 디바이스 및 하이브리드 네트워크 디바이스에 커플링되는 소스 네트워크 디바이스의 어드레스들과 연관된 정보를 포함한다.
- [0016] 몇몇 실시예들에서, 상기 하이브리드 네트워크 디바이스로부터 수신지 네트워크 디바이스에 데이터를 송신하도록 결정하는 단계는, 소스 네트워크 디바이스로부터의 소스 패킷을 하이브리드 네트워크 디바이스에서 수신하는 단계, 및 소스 패킷을 하이브리드 네트워크를 통해 수신지 네트워크 디바이스에 송신하도록 결정하는 단계를 포함한다.
- [0017] 몇몇 실시예들에서, 방법은, 하이브리드 네트워크 디바이스와 수신지 네트워크 디바이스 사이의 복수의 이용가능한 통신 경로들 각각을 랭크시키는 단계; 및 상기 복수의 이용가능한 통신 경로들 각각의 랭킹에 적어도 부분적으로 기초하여 수신지 네트워크 디바이스에 데이터를 송신하기 위한 통신 경로를 선택하는 단계를 더 포함한다.
- [0018] 몇몇 실시예들에서, 하이브리드 네트워크 디바이스는: 하이브리드 통신 네트워크에서 하이브리드 네트워크 디바이스로부터 수신지 네트워크 디바이스에 데이터를 송신하기 위해 복수의 이용가능한 네트워크 통신 경로들로부터 네트워크 통신 경로를 선택하도록 동작가능한 경로 선택 유닛; 및 패킷 송신 유닛을 포함하고, 패킷 송신 유닛은, 선택된 네트워크 통신 경로와 연관된 경로 접속 특성들을 결정하고; 선택된 네트워크 통신 경로와 연관된 경로 접속 특성들에 적어도 부분적으로 기초하여, 수신지 네트워크 디바이스에 데이터를 송신하기 위해 하이브리드 네트워크 패킷을 생성하고; 그리고 선택된 네트워크 통신 경로를 통해 수신지 네트워크 디바이스에 하이브리드 네트워크 패킷을 송신하도록 동작가능하다.
- [0019] 몇몇 실시예들에서, 상기 선택된 네트워크 통신 경로와 연관된 경로 접속 특성들을 결정하고, 상기 선택된 네트워크 통신 경로와 연관된 경로 접속 특성들에 적어도 부분적으로 기초하여, 수신지 네트워크 디바이스에 데이터를 송신하기 위해 하이브리드 네트워크 패킷을 생성하도록 동작가능한 패킷 송신 유닛은, 선택된 네트워크 통신 경로가 소스 네트워크 디바이스와 수신지 네트워크 디바이스 사이에서 브릿지되지 않은 경로라고 결정하고; 그리고 선택된 네트워크 통신 경로가 브릿지되지 않은 경로라는 결정에 대한 응답으로, 소스 네트워크 디바이스와 연관된 소스 어드레스 및 수신지 네트워크 디바이스와 연관된 수신지 어드레스를 포함하는 하이브리드 네트워크 패킷을 생성하도록 동작가능한 패킷 송신 유닛을 포함한다.
- [0020] 몇몇 실시예들에서, 상기 선택된 네트워크 통신 경로와 연관된 경로 접속 특성들을 결정하고, 상기 선택된 네트워크 통신 경로와 연관된 경로 접속 특성들에 적어도 부분적으로 기초하여, 수신지 네트워크 디바이스에 데이터를 송신하기 위해 하이브리드 네트워크 패킷을 생성하도록 동작가능한 패킷 송신 유닛은, 선택된 네트워크 통신 경로가 브릿지된 경로이고, 수신지 네트워크 디바이스가 하이브리드 네트워크 디바이스에 직접 접속된 디바이스라고 결정하고; 그리고 선택된 네트워크 통신 경로가 브릿지된 경로이고, 수신지 네트워크 디바이스가 하이브리드

드 네트워크 디바이스에 직접 접속된 디바이스라는 결정에 대한 응답으로, 하이브리드 소스 어드레스로서 하이브리드 네트워크 디바이스의 어드레스를 포함하는 하이브리드 네트워크 패킷을 생성하도록 동작가능한 패킷 송신 유닛을 포함한다.

- [0021] 몇몇 실시예들에서, 수신지 네트워크 디바이스에 송신될 데이터가 하이브리드 네트워크 디바이스와 커플링되는 소스 네트워크 디바이스로부터 수신된 소스 패킷의 일부이면, 패킷 송신 유닛은, 하이브리드 소스 어드레스로서 하이브리드 네트워크 디바이스의 어드레스를 포함하는 하이브리드 소스 어드레스 필드로 소스 패킷의 소스 어드레스 필드를 대체함으로써 하이브리드 네트워크 패킷을 생성하도록 추가로 동작가능하다.
- [0022] 몇몇 실시예들에서, 상기 선택된 네트워크 통신 경로와 연관된 경로 접속 특성들을 결정하고, 상기 선택된 네트워크 통신 경로와 연관된 경로 접속 특성들에 적어도 부분적으로 기초하여, 수신지 네트워크 디바이스에 데이터를 송신하기 위해 하이브리드 네트워크 패킷을 생성하도록 동작가능한 패킷 송신 유닛은, 선택된 네트워크 통신 경로가 하이브리드 네트워크 디바이스와 수신지 네트워크 디바이스 사이에서 하나 또는 그 초과인 하이브리드 네트워크 디바이스들을 포함하는 브릿지된 경로라고 결정하고, 그리고 둘 또는 그 초과인 프래그먼트들을 포함하는 하이브리드 네트워크 패킷을 생성하도록 추가로 동작가능한 패킷 송신 유닛을 포함하고, 각각의 프래그먼트는, 선택된 네트워크 통신 경로가 하이브리드 네트워크 디바이스와 수신지 네트워크 디바이스 사이에서 하나 또는 그 초과인 하이브리드 네트워크 디바이스들을 포함하는 브릿지된 경로라는 결정에 대한 응답으로, 하이브리드 헤더 및 하이브리드 제어 필드를 포함한다.
- [0023] 몇몇 실시예들에서, 수신지 네트워크 디바이스에 송신될 데이터가 하이브리드 네트워크 디바이스와 커플링된 소스 네트워크 디바이스로부터 수신되는 소스 패킷의 일부이면, 패킷 송신 유닛은, 소스 패킷을 둘 또는 그 초과인 프래그먼트들로 분할함으로써 하이브리드 네트워크 패킷을 생성하고, 그리고 선택된 네트워크 통신 경로가, 하이브리드 네트워크 디바이스와 수신지 네트워크 디바이스 사이에 하나 또는 그 초과인 하이브리드 네트워크 디바이스들을 포함하는 브릿지된 경로라고 결정하는 것에 대한 응답으로, 둘 또는 그 초과인 프래그먼트들 각각에 하이브리드 헤더 및 하이브리드 제어 필드를 삽입하도록 추가로 동작가능하다.
- [0024] 몇몇 실시예들에서, 하이브리드 헤더 및 하이브리드 제어 필드는, 수신지 네트워크 디바이스와 연관된 선택된 네트워크 통신 경로에서의 하나 또는 그 초과인 하이브리드 디바이스들과 하이브리드 네트워크 디바이스 사이의 통신을 위한 정보를 포함한다.
- [0025] 몇몇 실시예들에서, 상기 선택된 네트워크 통신 경로와 연관된 경로 접속 특성들을 결정하고, 상기 선택된 네트워크 통신 경로와 연관된 경로 접속 특성들에 적어도 부분적으로 기초하여, 수신지 네트워크 디바이스에 데이터를 송신하기 위해 하이브리드 네트워크 패킷을 생성하도록 동작가능한 패킷 송신 유닛은, 선택된 네트워크 통신 경로가 하이브리드 네트워크 디바이스와 수신지 네트워크 디바이스 사이에 하나 또는 그 초과인 하이브리드 네트워크 디바이스들을 포함하는 브릿지된 경로라고 결정하고; 그리고 선택된 네트워크 통신 경로가 하이브리드 네트워크 디바이스와 수신지 네트워크 디바이스 사이에 하나 또는 그 초과인 하이브리드 가상 로컬 영역 네트워크 어드레스 필드들을 포함하는 하이브리드 네트워크 패킷을 생성하도록 동작가능한 패킷 송신 유닛을 포함한다.
- [0026] 몇몇 실시예들에서, 하이브리드 가상 로컬 영역 네트워크 어드레스 필드들은, 수신지 네트워크 디바이스 및 하이브리드 네트워크 디바이스에 커플링되는 소스 네트워크 디바이스의 어드레스들과 연관된 정보를 포함한다.
- [0027] 몇몇 실시예들에서, 경로 선택 유닛은, 하이브리드 네트워크 디바이스와 수신지 네트워크 디바이스 사이의 복수의 이용가능한 통신 경로들 각각을 랭크시키고; 그리고 상기 복수의 이용가능한 통신 경로들 각각의 랭킹에 적어도 부분적으로 기초하여 수신지 네트워크 디바이스에 데이터를 송신하기 위한 통신 경로를 선택하도록 추가로 동작가능하다.
- [0028] 몇몇 실시예들에서, 하이브리드 네트워크 디바이스는, 수신지 네트워크 디바이스에 데이터를 송신하기 위한 복수의 이용가능한 네트워크 통신 경로들과 연관된 복수의 네트워크 인터페이스들을 포함한다.
- [0029] 몇몇 실시예들에서, 명령들이 저장된 하나 또는 그 초과인 머신 판독가능 저장 매체로서, 상기 명령들은 하나 또는 그 초과인 프로세서들에 의해 실행되는 경우 하나 또는 그 초과인 프로세서들로 하여금, 하이브리드 통신 네트워크에서 하이브리드 네트워크 디바이스로부터 수신지 네트워크 디바이스에 데이터를 송신하도록 결정하는 동작; 하이브리드 네트워크 디바이스로부터 수신지 네트워크 디바이스에 데이터를 송신하기 위한 복수의 이용가능한 네트워크 통신 경로들로부터 네트워크 통신 경로를 선택하는 동작; 선택된 네트워크 통신 경로와 연관된 경로 접속 특성들을 결정하는 동작; 선택된 네트워크 통신 경로와 연관된 경로 접속 특성들에 적어도 부분적으로

로 기초하여, 수신지 네트워크 디바이스에 데이터를 송신하기 위해 하이브리드 네트워크 패킷을 생성하는 동작; 및 선택된 네트워크 통신 경로를 통해 수신지 네트워크 디바이스에 하이브리드 네트워크 패킷을 송신하는 동작을 포함하는 동작들을 수행하게 한다.

[0030] 몇몇 실시예들에서, 상기 선택된 네트워크 통신 경로와 연관된 경로 접속 특성들을 결정하는 동작, 및 선택된 네트워크 통신 경로와 연관된 경로 접속 특성들에 적어도 부분적으로 기초하여, 수신지 네트워크 디바이스에 데이터를 송신하기 위해 하이브리드 네트워크 패킷을 생성하는 동작은, 선택된 네트워크 통신 경로가 소스 네트워크 디바이스와 수신지 네트워크 디바이스 사이에서 브릿지되지 않은 경로라고 결정하는 동작; 및 선택된 네트워크 통신 경로가 브릿지되지 않은 경로라는 결정에 대한 응답으로, 소스 네트워크 디바이스와 연관된 소스 어드레스 및 수신지 네트워크 디바이스와 연관된 수신지 어드레스를 포함하는 하이브리드 네트워크 패킷을 생성하는 동작을 포함한다.

[0031] 몇몇 실시예들에서, 상기 선택된 네트워크 통신 경로와 연관된 경로 접속 특성들을 결정하는 동작, 및 선택된 네트워크 통신 경로와 연관된 경로 접속 특성들에 적어도 부분적으로 기초하여, 수신지 네트워크 디바이스에 데이터를 송신하기 위해 하이브리드 네트워크 패킷을 생성하는 동작은, 선택된 네트워크 통신 경로가 브릿지된 경로이고, 수신지 네트워크 디바이스가 하이브리드 네트워크 디바이스에 직접 접속된 디바이스라고 결정하는 동작; 및 선택된 네트워크 통신 경로가 브릿지된 경로이고, 수신지 네트워크 디바이스가 하이브리드 네트워크 디바이스에 직접 접속된 디바이스라는 결정에 대한 응답으로, 하이브리드 소스 어드레스로서 하이브리드 네트워크 디바이스의 어드레스를 포함하는 하이브리드 네트워크 패킷을 생성하는 동작을 포함한다.

[0032] 몇몇 실시예들에서, 상기 선택된 네트워크 통신 경로와 연관된 경로 접속 특성들을 결정하는 동작, 및 선택된 네트워크 통신 경로와 연관된 경로 접속 특성들에 적어도 부분적으로 기초하여, 수신지 네트워크 디바이스에 데이터를 송신하기 위해 하이브리드 네트워크 패킷을 생성하는 동작은, 선택된 네트워크 통신 경로가 하이브리드 네트워크 디바이스와 수신지 네트워크 디바이스 사이에서 하나 또는 그 초과 하이브리드 네트워크 디바이스들을 포함하는 브릿지된 경로라고 결정하는 동작; 및 둘 또는 그 초과 프래그먼트들을 포함하는 하이브리드 네트워크 패킷을 생성하는 동작을 포함하고, 각각의 프래그먼트는, 선택된 네트워크 통신 경로가 하이브리드 네트워크 디바이스와 수신지 네트워크 디바이스 사이에서 하나 또는 그 초과 하이브리드 네트워크 디바이스들을 포함하는 브릿지된 경로라는 결정에 대한 응답으로, 하이브리드 헤더 및 하이브리드 제어 필드를 포함한다.

[0033] 몇몇 실시예들에서, 상기 선택된 네트워크 통신 경로와 연관된 경로 접속 특성들을 결정하는 동작, 및 선택된 네트워크 통신 경로와 연관된 경로 접속 특성들에 적어도 부분적으로 기초하여, 수신지 네트워크 디바이스에 데이터를 송신하기 위해 하이브리드 네트워크 패킷을 생성하는 동작은, 선택된 네트워크 통신 경로가 하이브리드 네트워크 디바이스와 수신지 네트워크 디바이스 사이에 하나 또는 그 초과 하이브리드 네트워크 디바이스들을 포함하는 브릿지된 경로라고 결정하는 동작; 및 선택된 네트워크 통신 경로가 하이브리드 네트워크 디바이스와 수신지 네트워크 디바이스 사이에 하나 또는 그 초과 하이브리드 네트워크 디바이스들을 포함하는 브릿지된 경로라는 결정에 대한 응답으로, 하나 또는 그 초과 하이브리드 가상 로컬 영역 네트워크 어드레스 필드들을 포함하는 하이브리드 네트워크 패킷을 생성하는 동작을 포함한다.

도면의 간단한 설명

[0034] 첨부된 도면들을 참조함으로써, 본 실시예들은 더 양호하게 이해될 수 있고, 다수의 목적들, 특징들 및 이점들은 이 분야의 당업자들에게 명백해질 수 있다.

도 1은 하이브리드 네트워크의 예시적인 개념도를 도시한다.

도 2a는 하이브리드 네트워크에서 하이브리드 디바이스의 예시적인 아키텍처를 도시한다.

도 2b는, 선택된 네트워크 경로와 연관된 경로 접속 특성들에 기초하여 하이브리드 네트워크에서 수신지 네트워크 디바이스로의 데이터의 송신을 위해 하이브리드 LAN 패킷을 생성하기 위한 예시적인 동작들의 흐름도를 도시한다.

도 3은, 하이브리드 디바이스의 패킷 송신 유닛이 캡슐화 기술을 이용하여 하이브리드 LAN 패킷을 생성하는 경우의 예시적인 하이브리드 LAN 패킷을 도시한다.

도 4는, 캡슐화 기술을 이용하여 생성된 하이브리드 LAN 패킷에서 하이브리드 제어 필드의 예시적인 개념도를 도시한다.

도 5a는, 하이브리드 디바이스의 패킷 송신 유닛이 VLAN 태그들을 이용하여 하이브리드 LAN 패킷을 생성하는 경우의 예시적인 하이브리드 LAN 패킷을 도시한다.

도 5b는 스택된(stacked) 하이브리드 VLAN 태그들을 갖는 하이브리드 LAN 패킷의 예시적인 개념도를 도시한다.

도 6은, 하이브리드 디바이스의 패킷 송신 유닛이 브릿지된 하이브리드 경로 상에서 직접 접속된 디바이스로의 송신을 위해 하이브리드 LAN 패킷을 생성하는 경우의 예시적인 하이브리드 LAN 패킷을 도시한다.

도 7은 예시적인 하이브리드 디바이스를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0035] 후속하는 설명은, 본 독창적 요지의 기술들을 구현하는 예시적인 시스템들, 방법들, 기술들, 명령 시퀀스들 및 컴퓨터 프로그램 물건들을 포함한다. 그러나, 설명된 실시예들은 이 특정 세부사항들 없이도 실시될 수 있음이 이해된다. 예를 들어, 예들은 하이브리드 네트워크에서 경로를 선택하고 네트워크 패킷을 송신하기 위해 경로 선택 유닛 및 패킷 송신 유닛을 참조하지만, 실시예들은 이에 제한되지 않는다. 몇몇 구현들에서, 경로 선택 유닛 및/또는 패킷 송신 유닛과 연관된 동작들은 하이브리드 디바이스에서 하나 또는 그 초과와 추가적인 또는 상이한 유닛들에 의해 수행될 수 있다. 다른 예들에서, 설명을 모호하게 하지 않기 위해, 주지의 명령 인스턴스들, 프로토콜들, 구조들 및 기술들은 상세히 도시되지 않았다.

[0036] 몇몇 실시예들에서, 하이브리드 디바이스는 하이브리드 네트워크에서 네트워크 디바이스와 통신하기 위한 다수의 통신 경로들 중 하나를 선택하도록 구성될 수 있다. 하이브리드 디바이스는 또한, 선택된 통신 경로를 통해 송신될 하이브리드 LAN 패킷을 (예를 들어, 이더넷 패킷과 같은 소스 패킷을 이용하여) 생성할 수 있다. 예를 들어, 하이브리드 디바이스는, 몇몇 파라미터들(예를 들어, 신뢰도, 로드 밸런싱, 패킷 손실율, 스루풋, 지터 등)을 최적화하도록 통신 경로를 선택할 수 있다. 몇몇 구현들에서, 통신 경로를 선택한 후, 하이브리드 디바이스는 선택된 통신 경로와 연관된 경로 접속 특성들을 결정한다. 예를 들어, 하이브리드 디바이스는, 선택된 통신 경로가 수신지 디바이스로의 브릿지된 경로인지 또는 브릿지되지 않은 경로인지 여부를 결정할 수 있다. 하이브리드 디바이스는 또한, 수신지 디바이스가 그 선택된 통신 경로 상에서 (네트워크 패킷을 송신하는 하이브리드 디바이스에 대해) 직접 접속된 디바이스인지 여부를 결정한다. 그 다음, 하이브리드 디바이스는, 선택된 통신 경로의 특성들에 기초하여 송신될 하이브리드 LAN 패킷에 대한 포맷을 결정한다. 선택된 통신 경로가 브릿지되지 않은 경로인 경우, 하이브리드 디바이스는, 소스 패킷과 유사한 하이브리드 LAN 패킷을 생성한다. 선택된 통신 경로가 직접 접속된 디바이스로의 브릿지된 경로인 경우, 하이브리드 디바이스는, (도 6을 참조하여 아래에서 추가로 설명될 바와 같이) 소스 패킷의 소스 어드레스를 하이브리드 소스 어드레스로 대체함으로써 하이브리드 LAN 패킷을 생성한다. 선택된 통신 경로가 하이브리드 디바이스로의 브릿지된 경로인 경우, 하이브리드 디바이스는 캡슐화 기술(도 3 및 도 4 참조)을 이용하여 또는 가상 LAN(VLAN) 태그들(도 5a 및 도 5b 참조)을 이용하여 하이브리드 LAN 패킷을 생성한다. 선택된 통신 경로가 다른 하이브리드 디바이스를 통해 직접 접속된 디바이스로의 경로인 경우, 하이브리드 디바이스는 캡슐화 기술(도 3 및 도 4 참조)을 이용하여 또는 가상 LAN(VLAN) 태그들(도 5a 및 도 5b 참조)을 이용하여 하이브리드 LAN 패킷을 생성한다. 하이브리드 LAN 패킷을 생성한 후, 하이브리드 디바이스는 선택된 통신 경로 상에서 하이브리드 LAN 패킷을 송신한다.

[0037] 도 1은 하이브리드 네트워크(100)의 예시적인 개념도이다. 하이브리드 네트워크(100)는 하이브리드 디바이스들 및 레거시(또는 준-하이브리드) 디바이스들을 포함할 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 하이브리드 디바이스는 통상적으로 하나 또는 그 초과와 하이브리드 통신 인터페이스들(HCI들), 경로 선택 유닛 및 패킷 송신 유닛을 포함한다. 하이브리드 디바이스의 경로 선택 유닛 및 패킷 송신 유닛은, 아래에서 추가로 설명될 바와 같이, 통신 경로를 선택하고 선택된 통신 경로에 기초하여 하이브리드 LAN 패킷을 생성하기 위한 동작들을 수행한다. HCI는, 직접적으로 또는 하나 또는 그 초과와 레거시 브릿지들(LB들)을 통해 적어도 하나의 다른 하이브리드 디바이스에 접속되는, 하이브리드 디바이스 상의 네트워크 인터페이스/포트이다. LB는 LAN의 다수의 디바이스들/세그먼트들 사이에서 접속을 제공한다. LB는, 예를 들어, 이더넷-전력선 네트워킹 브릿지와 같이, 2개의 상이한 LAN 기술들 사이, 또는 예를 들어, 멀티-포트 이더넷 스위치 또는 무선 LAN(WLAN) 중계기와 같이, 동일한 LAN 기술 사이에서 접속을 제공할 수 있다. 도 1에 도시된 바와 같이, 하이브리드 네트워크(100)는, 경로 선택 유닛(133), 패킷 송신 유닛(134), 전력선 통신 인터페이스(132) 및 무선 LAN(WLAN) 포트(131)를 갖는 하이브리드 클라이언트(130); 및 WLAN 포트(154), 이더넷 포트(151), 전력선 통신 인터페이스(155), 경로 선택 유닛(156) 및 패킷 송신 유닛(157)을 갖는 하이브리드 브릿지(HB)(150)를 포함한다. 하이브리드 네트워크(100)는 또한, WLAN 포트(113), 전력선 통신 인터페이스(114), 동축 케이블 인터페이스(115), 이더넷 케이블(102)을 통

해 광역 네트워크(WAN)(101)에 접속되는 이더넷 포트(111), 이더넷 포트(112), 경로 선택 유닛(106) 및 패킷 송신 유닛(107)을 갖는 하이브리드 라우터(110); 및 WLAN 포트(173), 전력선 통신 인터페이스(174), 이더넷 포트(175), 이더넷 포트(171), 이더넷 포트(172), 경로 선택 유닛(176) 및 패킷 송신 유닛(178)을 갖는 HB(170)를 포함한다. 하이브리드 라우터(HR)(110)는, 전송 계층에서 WAN(101)과 하이브리드 네트워크(100) 사이의 인터페이스로서 동작하고, 복수의 인터페이스들/LAN 기술들을 통해 하이브리드 네트워크(100)의 디바이스들에 대한 접속을 제공한다. WAN(101)은 브로드밴드 액세스 모뎀(예를 들어, 디지털 가입자 라인 모뎀)을 이용하여 액세스될 수 있다. 전력선 통신 인터페이스들(132, 155, 174 및 114)은 전력선 케이블 플랜트(105)에 접속된다. 동축 케이블 인터페이스(115)는 동축 케이블 플랜트(116)에 접속된다. 하이브리드 디바이스는 하나 또는 그 초과 로컬 접속 인터페이스들(LCI들)을 포함할 수 있다. LCI는, 다른 하이브리드 디바이스에 접속되지 않는, 하이브리드 디바이스 상의 네트워크 인터페이스/포트이다. 인터페이스들/포트들(112, 111, 151, 171, 172)은 각각의 하이브리드 디바이스들 내의 LCI들을 표현한다. 인터페이스들/포트들(113, 114, 115, 154, 155, 131, 132, 173, 174 및 175)은 하이브리드 디바이스들의 HCI들을 표현한다.

[0038] 몇몇 구현들에서, 레거시 디바이스는, 도 2a를 참조하여 아래에서 설명되는 하이브리드 네트워킹 서브-계층을 구현하지 않는 네트워크 디바이스이다. 레거시 디바이스들은 LCI들을 통해 하이브리드 디바이스들에 접속된다. 하이브리드 디바이스에 대해, 레거시 디바이스는, 로컬로 접속된 디바이스 또는 직접 접속된 디바이스로서 분류될 수 있다. 하이브리드 디바이스에 대해, 로컬로 접속된 디바이스는 하이브리드 디바이스의 LCI에 접속된 레거시 디바이스이다. 로컬로 접속된 디바이스는 하이브리드 디바이스를 통해 배타적으로 도달될 수 있다. 로컬로 접속된 디바이스는 하나 또는 그 초과 로컬 접속된 디바이스들을 통해 하이브리드 디바이스의 LCI에 접속될 수 있다. 하이브리드 디바이스에 대해, 직접 접속된 디바이스는 하이브리드 디바이스의 HCI에 접속된 레거시 디바이스이다. 직접 접속된 디바이스는, 하이브리드 디바이스에 의해 직접 도달되는 것에 부가하여, 하이브리드 네트워크(100)의 다른 네트워크 디바이스들에 의해 도달될 수 있다. 직접 접속된 디바이스는 하나 또는 그 초과 로컬 접속된 디바이스들을 통해 하이브리드 디바이스에 접속될 수 있다. HB들(150 및 170)은 LB의 특징들을 포함하고, 또한 하이브리드 네트워크(100)의 로컬로 그리고 직접 접속된 디바이스들에 대한 접속을 제공한다.

[0039] 도 1에 도시된 바와 같이, 하이브리드 네트워크(100)의 레거시 디바이스들은, WLAN 중계기로서 동작하는 레거시 브릿지(140), 전력선/이더넷 브릿지로서 기능하는 LB(180), 및 동축/이더넷 브릿지로서 기능하는 LB(120)를 포함한다. LB(140)는, HR(110)에 의해 호스트되는 무선 네트워크의 커버리지를 확장하기 위해 WLAN 포트(141)를 포함한다. LB(140)는 WLAN 포트(141)에서 수신되는 네트워크 패킷들을 브릿지하고, HB(150)가 HR(110)에 무선으로 접속하도록 허용한다. LB(180)는, 전력선 케이블 플랜트(105)에 접속되는 전력선 통신 인터페이스(181) 및 이더넷 포트(182)를 포함한다. LB(180)는 자신의 전력선 통신 인터페이스(181)와 접속된 전력선 케이블 플랜트(105)를 자신의 이더넷 포트(182)에 브릿지한다. LB(120)는, 동축 케이블 플랜트(116)를 통해 HR(110)의 동축 케이블 인터페이스(115)에 접속되는 동축 케이블 인터페이스(121)를 포함한다. LB(120)는 또한 이더넷 포트들(125, 122 및 123)을 포함한다. 이더넷 포트(125)는, 이더넷 케이블(183)을 통해 LB(180)의 이더넷 포트(182)에 접속된다. 이더넷 포트(122)는, 이더넷 케이블(126)을 통해 HB(170)의 이더넷 포트(175)에 접속된다. LB(120)는 자신의 동축 케이블 인터페이스(121)를 이더넷 포트들(122, 123 및 125)에 브릿지한다. 레거시 클라이언트(LC)는, 데이터 소스 또는 데이터 싱크로서 동작하는 네트워크 디바이스이다. LC는 접속을 제공하는 하나 또는 그 초과 인터페이스들을 가질 수 있지만, LC는 임의의 시점에, 이용가능한 인터페이스들 중 하나를 활용할 수 있다. 하이브리드 네트워크(100)에서 레거시 디바이스들은 또한, LCI(112)에서 이더넷 케이블(104)을 통해 HR(110)에 접속되는 LC(103), 전력선 통신 인터페이스(191)에서 전력선 케이블 플랜트(105)에 접속되는 LC(190), WLAN 포트(161)를 갖는 LC(160), 이더넷 포트(123)에서 이더넷 케이블(127)을 통해 LB(120)에 접속되는 LC(124), LCI(172)에서 이더넷 케이블(1702)을 통해 HB(170)에 접속되는 LC(179), LCI(171)에서 이더넷 케이블(1701)을 통해 HB(170)에 접속되는 LC(177), 및 LCI(151)에서 이더넷 케이블(153)을 통해 HB(150)에 접속되는 LC(152)를 포함한다. HC(130)는, 하나 또는 그 초과 HCI들을 통해 하이브리드 네트워크(100)에 접속하는 소스/싱크 말단 클라이언트 하이브리드 디바이스일 수 있다. HC(130)는 직접 접속된 LC 디바이스에 대한 접속을 제공할 수 있다.

[0040] 도 1에 도시된 하이브리드 네트워크(100)는 기본적인 접속 기술로서 이더넷을 활용하는 것에 제한되지 않고, 따라서 소스 패킷들은 이더넷 패킷들로 제한되지 않음을 주목한다. 몇몇 구현들에서, 하이브리드 네트워크(100)는 대안적인 LAN 기술(예를 들어, WLAN)을 활용할 수 있고, 하이브리드 네트워크의 LCI들은 이더넷 포트들 대신 WLAN 포트들을 이용하여 구현될 수 있다. 소스 패킷들의 포맷은 활용되는 접속 기술에 따른다.

[0041] 몇몇 구현들에서, 경로 선택 유닛들(106, 133, 156 및 176)은 경로들의 데이터베이스로부터 수신지 디바이스로

의 경로를 선택할 수 있다. 패킷 송신 유닛들(134, 107, 157 및 178)은 소스로부터 수신된 네트워크 패킷들 및 수신지 디바이스로의 선택된 통신 경로에 기초하여, 송신될 네트워크 패킷들을 생성한다. 하이브리드 네트워크(100)의 하이브리드 디바이스들(즉, HC(130), HR(110), HB(150) 및 HB(170))은, 하이브리드 네트워크(100)가 설정되거나 다른 하이브리드 디바이스가 하이브리드 네트워크(100)에 참여하는 경우 네트워크 토폴로지 발견을 수행한다. 네트워크 토폴로지 발견의 일 구현에서, 하이브리드 디바이스들은, (i) 하이브리드 디바이스들이 다른 하이브리드 디바이스들에 접속되게 하는 포트들; (ii) 각각의 하이브리드 디바이스의 로컬 접속 포트들에 접속되는 말단 LC 디바이스들; 및 (iii) 하이브리드 디바이스의 2개의 HCI들에 걸쳐 LB(들)에 의한 브릿지된 경로의 존재를 결정한다.

[0042] 도 2a는, 도 1을 참조하여 앞서 설명된 바와 같이, 하이브리드 네트워크(100)에서 하이브리드 디바이스의 예시적인 아키텍처를 도시한다. 도 2a는 하이브리드 네트워킹 서브-계층(250) 및 상위-계층(들)(202)(예를 들어, 데이터-링크 브릿징 서브-계층, IP 서브-계층, 애플리케이션 서브-계층 등)을 포함한다. 상위-계층(들)(202)은 서비스 액세스 포인트(SAP)(204)를 통해 하이브리드 네트워킹 서브-계층(250)에 인터페이싱된다. MAC 인터페이스들(208 및 218)은 PHY-SAP들(210 및 220)을 통해 물리(PHY) 계층 인터페이스들(212 및 222)에 각각 인터페이싱된다. MAC 계층(208), PHY-SAP(210) 및 PHY 계층 인터페이스(212)는 함께 하이브리드 LAN 인터페이스(214)를 구성한다. 유사하게, MAC 인터페이스(218), PHY-SAP(220) 및 PHY 계층 인터페이스(222)는 함께 하이브리드 LAN 인터페이스(224)를 구성한다. 도 2a에는 도시되지 않았지만, 별개의 SAP들이 데이터 및 제어 경로들에 대해 존재할 수 있다. 하이브리드 LAN 인터페이스들(214 및 224)은 SAP들(206 및 216)을 통해 각각 하이브리드 네트워킹 서브-계층(250)에 인터페이싱된다. 몇몇 구현들에서, 하이브리드 네트워킹 서브-계층(250)은, 상위-계층(들)(202)으로부터 하이브리드 디바이스의 하이브리드-네트워킹 기능을 마스킹(masking)하는 것(예를 들어, 수신지 디바이스로의 선택된 통신 경로 상에서의 통신을 위해 데이터 네트워크 패킷들을 생성하는 것)을 허용한다. 하이브리드 네트워킹 서브-계층(250)은 자신을 단일 MAC/PHY 서브-계층으로서 상위-계층(들)(202)에 제시한다. 또한, 하이브리드 네트워킹 서브-계층(250)은 자신을 단일 상위-계층으로서 하이브리드 LAN 인터페이스들(214 및 224)에 제시한다.

[0043] 도 2a는, 하이브리드 네트워킹 디바이스의 아키텍처에서 다양한 서브-계층들 사이에 접속을 제공하는 단일 SAP를 도시한다. 그러나, 몇몇 구현들에서, 서브-계층들은 관리, 제어 및 데이터를 위해 별개의 SAP들을 가질 수 있다. 또한, 몇몇 예들에서, 하이브리드 네트워킹 서브-계층(250)과 상위-계층(들)(202) 사이의 SAP(204), 및 하이브리드 네트워킹 서브-계층(250)과 하이브리드 LAN 인터페이스들(214 및 224) 사이의 SAP들(206 및 216)은 이더넷 SAP들이다. 그러나, 이더넷이 기본적인 접속 기술이 아닌 경우, 도 2a에 도시된 SAP들 중 하나 또는 그 초과는, 하이브리드 네트워크(100)에서 활용되는 기본적인 접속 기술에 기초하여 다른 포맷(예를 들어, IEEE 802.11)에 대응할 수 있다. 하이브리드 서브-계층(250)은, 데이터의 수신지에 따라 데이터를 적절한 SAP 포맷으로 변환하는 것을 담당할 수 있다.

[0044] 몇몇 구현들에서, 다른 기능들 중, 하이브리드 네트워킹 서브-계층(250)은 하이브리드 네트워크에서 토폴로지 발견을 수행하는 것을 담당한다. 하이브리드 네트워킹 서브-계층(250)의 기능들은, 수신지 디바이스로의 트래픽 플로우를 위한 적절한 통신 경로를 선택하는 것, 하이브리드 접속 인터페이스들에 걸쳐 네트워크 패킷들을 브릿지하는 것을 포함한다. 하이브리드 네트워킹 서브-계층(250)은 또한, 하이브리드 네트워크(100) 상에서의 송신을 위해서는 상위-계층(들)(202)으로부터 수신된 네트워크 패킷들을 하이브리드-LAN 패킷들로 전환하고, 하이브리드 LAN 패킷들의 수신 시에는 그 반대이다. 도 2b를 참조하여 아래에서 설명될 바와 같이, 몇몇 구현들에서, 하이브리드 네트워크(예를 들어, 도 1의 하이브리드 라우터(110))에서 하이브리드 디바이스들의 경로 선택 유닛 및 패킷 송신 유닛은, 하이브리드 네트워크(100) 내에서 송신 경로를 선택하고 하이브리드 LAN 패킷들을 생성하기 위해 하이브리드 네트워킹 서브-계층(250)을 구현할 수 있다.

[0045] 도 2b는, 선택된 네트워크 경로와 연관된 경로 접속 특성들에 기초하여 하이브리드 네트워크에서 수신지 네트워크 디바이스로의 데이터의 송신을 위해 하이브리드 LAN 패킷을 생성하기 위한 예시적인 동작들의 흐름도를 도시한다.

[0046] 블록(265)에서, 하이브리드 네트워크(100)의 하이브리드 디바이스에서의 소스 패킷은 수신지 네트워크 디바이스로의 송신을 위해 스케줄링된다. 소스 패킷은, 하이브리드 디바이스에 대해 로컬로 접속된 디바이스에서, 하이브리드 디바이스에 대해 직접 접속된 디바이스에서, 또는 하이브리드 디바이스 내에서 발신될 수 있다. 소스 패킷은 이더넷 패킷 또는 다른 타입의 하이브리드 네트워킹 패킷일 수 있다. 몇몇 예들에서, 소스 패킷은 SAP(204)로부터 기인할 수 있거나, (예를 들어, 하이브리드 네트워킹 서브-계층(250)이 인터페이스들에 걸쳐 패킷을 브릿지하는 경우) 하이브리드 네트워킹 서브-계층(250) 내로부터 내부적으로 기인할 수 있다. 몇몇 예들

에서, 소스 패킷이 하이브리드 디바이스(예를 들어, 하이브리드 클라이언트) 내로부터 발신하는 경우, 소스 패킷과 연관된 데이터 또는 페이로드는 하이브리드 디바이스 내에서 발신될 수 있고, 수신지 디바이스로의 송신을 위해 스케줄링될 수 있다.

[0047] 블록(270)에서, 하이브리드 네트워크(100) 상에서 소스 패킷을 송신하기 위해 네트워크 경로가 선택된다. 몇몇 구현들에서, 하이브리드 디바이스의 경로 선택 유닛(예를 들어, HR(110)의 경로 선택 유닛(106))은 경로 데이터베이스(267)로부터 네트워크 경로를 선택할 수 있다. 경로 데이터베이스(267)는, 경로 랭킹 프로세스(266)를 이용하여 하이브리드 네트워크(100)의 디바이스들 사이에서 다수의 파라미터들(예를 들어, 스루풋, 지연, 지터 등)에 기초하여 랭크되는 네트워크 경로들을 포함할 수 있다. 몇몇 구현들에서, 하이브리드 네트워크(100)의 디바이스들은 네트워크 토폴로지 및 네트워크 조건들에 대한 정보(예를 들어, 네트워크 경로 상의 홉들의 수, 네트워크 경로 상의 지연 등)를 교환할 수 있다. 경로 랭킹 프로세스(266) 동안, 하이브리드 네트워크(100)의 디바이스들은 다양한 이용가능한 경로들을 랭크시키기 위해 네트워크 토폴로지 및 네트워크 조건들에 대한 정보를 활용할 수 있다. 예를 들어, 하이브리드 디바이스 A와 하이브리드 디바이스 B 사이에서 다수의 네트워크 경로들이 이용가능한 경우, 하이브리드 디바이스들 중 하나(예를 들어, 하이브리드 디바이스 A)는 검출된 경로 지연들에 기초하여 네트워크 경로들을 랭크시킬 수 있다. 다른 예들에서, 하이브리드 디바이스 A 또는 하이브리드 디바이스 B는 다른 네트워크 조건들(예를 들어, 지터 등)에 기초하여 경로들을 랭크시킬 수 있다. 일 구현에서, 하이브리드 네트워크(100)의 하이브리드 디바이스들은, 하이브리드 네트워크(100)가 셋업되는 경우 또는 새로운 디바이스들이 하이브리드 네트워크(100)에 참여하는 경우, 경로 데이터베이스(267) 내의 네트워크 경로들을 랭크시킨다. 몇몇 예들에서, 경로 선택 유닛은 소스 패킷에서 소스 어드레스(SA) 및 수신지 어드레스(DA)를 판독하고, 경로 데이터베이스(267)로부터 통신 경로를 선택한다. 그러나, 몇몇 구현들에서, 네트워크 계층 파라미터들(예를 들어, 서비스 품질 등) 및 전송 계층 파라미터들(예를 들어, 신뢰도, 플로우 제어 등)이 또한 블록(270)에서의 경로 선택에 영향을 미칠 수 있음을 주목한다.

[0048] 블록(272)에서, 블록(270)에서 선택된 경로가 하이브리드 네트워크(100)의 다른 하이브리드 디바이스를 통해 직접 접속된 디바이스로의 경로인지 여부가 결정된다. 몇몇 구현들에서, 하이브리드 디바이스의 패킷 송신 유닛(예를 들어, HR(110)의 패킷 송신 유닛(107))은, 블록(270)에서 선택된 경로가 다른 하이브리드 디바이스를 통해 직접 접속된 디바이스로의 경로인지 여부를 결정할 수 있다. 선택된 경로가 다른 하이브리드 디바이스를 통해 직접 접속된 디바이스로의 경로이면, 제어는 블록(274)으로 이동한다. 선택된 경로가 다른 하이브리드 디바이스를 통해 직접 접속된 디바이스로의 경로가 아니면, 제어는 블록(275)으로 이동한다.

[0049] 블록(274)에서, 하이브리드 네트워크(100)의 다른 하이브리드 디바이스를 통해 직접 접속된 디바이스로의 송신을 위해 하이브리드 LAN 패킷이 생성된다. 몇몇 구현들에서, 하이브리드 디바이스의 패킷 송신 유닛은 하이브리드 LAN 패킷을 생성할 수 있다.

[0050] 앞서 설명된 바와 같이, 도 1을 참조하면, LC(190)는 하이브리드 디바이스들 HR(110), HC(130), HB(150) 및 HB(170)에 대해 직접 접속된 디바이스이다. 일례에서, HC(130)가 LC(190)에 네트워크 패킷을 전송하도록 스케줄링되는 경우, HC(130)의 경로 선택 유닛(133)은, LC(190)가 전력선 통신 인터페이스(132)를 통해 HC(130)에 직접 접속된다고 결정한다. 그러나, 채널 조건들, 네트워크 로드 등에 기인하여, LC(190)는 다른 통신 경로들을 통해 최적으로 도달될 수 있다. 예를 들어, 경로 선택 유닛(133)은, LC(190)가, 전력선 통신 인터페이스(132), 전력선 통신 인터페이스(114) 및 전력선 통신 인터페이스(191)를 포함하는 통신 경로를 이용하여 HR(110)을 통해 최적으로 도달될 수 있다고 결정할 수 있다. 경로 선택 유닛(133)은 또한, LC(190)가, WLAN 포트(131), WLAN 포트(113), 전력선 통신 인터페이스(114) 및 전력선 통신 인터페이스(191)를 포함하는 통신 경로를 이용하여 HR(110)을 통해 도달될 수 있다고 결정할 수 있다. 통신 경로들 둘 모두에 대해, HC(130)의 패킷 송신 유닛(134)은, HR(110)의 전력선 통신 인터페이스(114)를 통한 LC(190)로의 송신을 위해 하이브리드 LAN 패킷을 생성하기 위해, (도 3 및 도 4에서 설명되는) 캡슐화 기술 또는 (도 5a 및 도 5b에서 설명되는) VLAN 태그 기술을 활용할 수 있다. HR(110)의 패킷 송신 유닛(107)은, 전력선 통신 인터페이스(114)를 통한 LC(190)로의 송신을 위해 HC(130)로부터의 하이브리드 LAN 패킷의 수신 시에 네트워크 패킷을 생성한다.

[0051] 블록(275)에서, 블록(270)에서 선택된 경로 상의 출구(egress) 인터페이스가, 다른 HCI로 브릿지된 HCI를 포함하는지 여부가 결정된다. 몇몇 구현들에서, 하이브리드 디바이스의 패킷 송신 유닛은, 블록(270)에서 선택된 경로 상의 출구 인터페이스가, 다른 HCI로 브릿지된 HCI를 포함하는지 여부를 결정한다. 블록(270)에서 선택된 경로가 하이브리드 디바이스의 다른 HCI로 브릿지된 HCI를 포함하면, 제어는 블록(276)으로 이동한다. 블록(270)에서 선택된 경로가 하이브리드 디바이스의 다른 하이브리드 인터페이스로 브릿지된 하이브리드 인터페이스

스를 포함하지 않으면, 제어는 블록(280)으로 이동한다.

- [0052] 블록(276)에서, 수신지 디바이스가 하이브리드 디바이스의 출구 인터페이스에 접속되는 직접 접속된 디바이스인지 여부가 결정된다. 몇몇 구현들에서, 하이브리드 디바이스의 패킷 송신 유닛은, 수신지 디바이스가 하이브리드 디바이스의 출구 인터페이스에 대해 직접 접속된 디바이스인지 여부를 결정한다. 수신지가 출구 인터페이스에 접속되는 직접 접속된 디바이스이면, 제어는 블록(278)으로 이동한다. 수신지가 출구 인터페이스에 접속되는 직접 접속된 디바이스가 아니면, 제어는 블록(285)으로 이동한다.
- [0053] 블록(278)에서, 하이브리드 LAN 패킷은, 브릿지된 하이브리드 경로 상의 직접 접속된 디바이스에 대해 생성된다. 몇몇 구현들에서, 하이브리드 디바이스의 패킷 송신 유닛은, 브릿지된 하이브리드 경로 상의 직접 접속된 디바이스에 대한 하이브리드 LAN 패킷을 생성한다. 예를 들어, HR(110)의 패킷 송신 유닛(107)은, LC(124)로 향하는 LC(103)로부터 발신된 소스 패킷에 대한 하이브리드 LAN 패킷을 생성한다. 일 구현에서, 패킷 송신 유닛은, 도 6을 참조하여 아래에서 설명되는 바와 같은 패킷 포맷을 갖는 하이브리드 LAN 패킷을 생성한다.
- [0054] 블록(280)에서, 브릿지되지 않은 경로에 대해 하이브리드 LAN 패킷이 생성된다. 몇몇 구현들에서, 하이브리드 디바이스의 패킷 송신 유닛은 브릿지되지 않은 하이브리드 경로에 대해 하이브리드 LAN 패킷을 생성한다.
- [0055] 일례에서, 도 1의 하이브리드 네트워크(100)를 참조하면, HR(110) 및 HB(150)는 LB(140)에 의해 (즉, WLAN 인터페이스를 통해) 브릿지된다. HR(110) 및 HB(150)는 또한 전력선 케이블 플랜트(105)를 통해 접속된다. HR(110)과 HB(150) 사이의 HCI들은 LB에 의해 브릿지되지 않는데, 이는, LB(140)가 WLAN 중계기로서 동작하기 때문이다. LC(103)가 LC(152)로 향하는 네트워크 패킷을 생성하는 경우, LC(103)는 네트워크 패킷의 SA 필드를 자기 자신의 MAC ID로, 그리고 네트워크 패킷의 DA 필드를 LC(152)의 MAC ID로 설정한다. 네트워크 패킷의 수신 시에, HR(110)의 경로 선택 유닛(106)은, HR(110)로부터 HB(150)로 (포트들(114 및 155) 사이의) 전력선 통신 경로 또는 (포트들(113 및 154) 사이의) WLAN 경로를 선택할 수 있다. 두 경우들 모두에서 (즉, 경로 선택 유닛(106)이 WLAN 경로를 선택하든 전력선 통신 경로를 선택하든), HR(110)의 패킷 송신 유닛(107)은, LC(103)로부터 수신된 네트워크 패킷과 동일한 SA 및 DA 필드들을 갖는 하이브리드 LAN 패킷을 생성한다. 하이브리드 LAN 패킷의 수신 시에, HB(150)의 하이브리드 네트워킹 서브-계층은 하이브리드 LAN 패킷을 네트워크 패킷으로서 LC(152)에 전송할 수 있다. 유사하게, 반대 방향에서의, 즉, LC(152)로부터 발신되어 LC(103)로 향하는 네트워크 패킷의 경우, 패킷 송신 유닛(157)은, 네트워크 패킷에서 SA 및 DA 필드들과 동일한 SA 및 DA 필드들을 갖는 하이브리드 LAN 패킷을 생성한다 (그리고, 하이브리드 LAN 패킷을 WLAN 포트(154)를 통해 HR(110)의 WLAN 포트(113)에 전송할지 또는 전력선 통신 인터페이스(155)를 통해 HR(110)의 전력선 통신 인터페이스(114)에 전송할지 여부를 결정한다).
- [0056] 블록(285)에서, 브릿지된 하이브리드 경로 상의 하이브리드 디바이스에 대해 하이브리드 LAN 패킷이 생성된다. 몇몇 구현들에서, 하이브리드 디바이스의 패킷 송신 유닛은 브릿지된 하이브리드 경로 상의 하이브리드 디바이스에 대한 하이브리드 LAN 패킷을 생성한다. 예를 들어, HB(170)의 패킷 송신 유닛(178)은, LC(177)로부터 LC(103)로 향하는 소스 패킷의 수신 시에 HR(110)로의 송신을 위해 하이브리드 LAN 패킷을 생성한다. 하이브리드 네트워킹 서브-계층(250)은 도 3 및 도 4에서 설명되는 바와 같은 캡슐화 기술을 이용하여 하이브리드 LAN 패킷을 생성할 수 있다. 다른 구현에서, 하이브리드 네트워킹 서브-계층(250)은, 도 5a 및 도 5b에서 설명되는 바와 같은 VLAN 태그들을 이용하여 하이브리드 LAN 패킷을 생성한다.
- [0057] 도 3은, 하이브리드 디바이스의 패킷 송신 유닛이 캡슐화 기술을 이용하여 하이브리드 LAN 패킷을 생성하는 경우의 예시적인 하이브리드 LAN 패킷을 도시한다. 일례에서, 도 2b의 블록(285)에서 설명된 바와 같이, HR(110) 및 HB(170)는, WLAN 중계기로서 동작하는 LB(140)에 의해 브릿지된다. HR(110) 및 HB(170)는 또한, LB(120)를 통한 동축 케이블 플랜트(116)를 통해 그리고 전력선 케이블 플랜트(105)를 통해 접속된다. 그러나, LB(180)는 자신의 포트(181)에 접속된 전력선 케이블 플랜트(105)를 이더넷 케이블(183)을 통해 LB(120)에 브릿지한다. 이더넷 케이블(183)은 이더넷 포트들(182 및 125) 사이에서 접속된다. LB(180) 및 LB(120)의 결합은 HR(110)의 하이브리드 포트들(114 및 115) 사이에서 브릿지된 경로를 생성한다. 유사하게, LB(120) 및 LB(180)는 또한, HB(170)의 전력선 통신 인터페이스(174)와 이더넷 포트(175) 사이의 통신 경로를 브릿지한다.
- [0058] 일례에서, LC(177)는 LC(103)로 향하는 소스 패킷(327)(예를 들어, 이더넷 패킷)을 생성한다. 소스 패킷(327)은 헤더(321), 페이로드(315) 및 CRC 필드(316)를 포함한다. 헤더(321)는 DA 필드(311), SA 필드(312), VLAN 태그 필드(313) 및 이더타입(ethertype) 필드(314)를 포함한다. SA 필드(312)는 LC(177)의 MAC ID를 포함하고, DA 필드(311)는 LC(103)의 MAC ID를 포함하고, VLAN 태그 필드(313)는, 네트워크 표준(예를 들어,

IEEE 802.1Q)에 기초하여 존재할 수 있는 VLAN 태그를 포함한다. 이더타입 필드(314)는, 페이로드 내에서 페이로드(즉, 소스 패킷(327)에 의해 반송되는 데이터)에 대해 이용되는 프로토콜(예를 들어, IPv4, IPv6 등)을 표현하는 2-옥테트 코드를 포함하고, CRC 필드(316)는, 페이로드(315) 내에서 데이터에 대한 프레임 체크 시퀀스를 포함한다. HB(170)의 경로 선택 유닛(176)은, HR(110)의 LCI(112) 상에 접속되는 LC(103)의 MAC ID로서 이더넷 패킷의 DA를 결정한다. HB(170)의 경로 선택 유닛(176)은, HR(110)이 포트(173)로부터 WLAN을 통해, 전력선 통신 인터페이스(174)를 통해, 또는 이더넷 포트(175)를 통해 도달될 수 있다고 결정한다. 토폴로지 발견으로부터, 패킷 송신 유닛(178)은, HB(170)의 HCI들(174 및 175)이 브릿지된다고 결정한다.

[0059] 일례에서, 경로 선택 유닛(176)은, 전력선 통신 인터페이스(174) 또는 이더넷 포트(175)를 통한 HR(110)로의 통신 경로를 선택할 수 있다. 두 경우들 모두에서 (즉, 이더넷 포트(175) 또는 전력선 통신 인터페이스(174)를 통한 통신 경로의 경우), 패킷 송신 유닛(178)은 브릿지된 경로를 통한 HR(110)로의 송신을 위해 하이브리드 LAN 패킷들(367 및 395)을 생성한다.

[0060] 패킷 송신 유닛(178)은 소스 패킷(327)을 2개의 프래그먼트들, 즉, 헤더(321) 및 페이로드(315) 내의 페이로드 데이터의 일부를 갖는 프래그먼트(323), 및 페이로드(315) 내의 페이로드 데이터의 나머지 부분을 갖는 프래그먼트(325)로 분할한다. 일 구현에서, 패킷 송신 유닛(178)은 소스 패킷(327)을 분할하여, 기본적인 하이브리드-네트워킹 인터페이스(예를 들어, 전력선 통신 인터페이스(174))에 대한 이더넷 패킷 길이 제한들의 위반을 방지한다. 몇몇 실시예들에서, 패킷 송신 유닛(178)은 소스 패킷(327)을 2개보다 많은 프래그먼트들로 분할할 수 있다.

[0061] 도 3의 예에서, 하이브리드 LAN 패킷들(367 및 395)은 이더넷 패킷 포맷에 따른다. 하이브리드 LAN 패킷(367)은 프래그먼트(323)에 대응하고, 하이브리드 패킷 헤더(361), 페이로드(365) 및 CRC 필드(350)를 포함한다. 하이브리드 패킷 헤더(361)는, 하이브리드 DA 필드(330), 하이브리드 SA 필드(332), 하이브리드 VLAN 태그 필드(334) 및 하이브리드 이더타입 필드(336)를 포함한다. 하이브리드 DA 필드(330)는, 패킷(367)이 향하는 HR(110)의 인터페이스 특정 MAC ID(즉, 전력선 통신 인터페이스(114) 또는 동축 케이블 인터페이스(115)의 MAC ID)를 포함하고, 하이브리드 SA 필드(332)는, 하이브리드 LAN 패킷(367)을 송신한 HB(170)의 인터페이스 특정 MAC ID(즉, 전력선 통신 인터페이스(174)의 MAC ID 또는 이더넷 포트(175)의 MAC ID)로 설정된다. 하이브리드 VLAN 태그 필드(334)는, 네트워크 표준(예를 들어, IEEE 802.1Q)에 기초하여 존재할 수 있는 VLAN 태그를 마크 하고, 이더타입 필드(336)는, 페이로드(365)에 대해 이용되는 하이브리드 네트워킹 프로토콜을 표현하는 코드로 설정된다. 페이로드(365)는 하이브리드 제어 필드(338), 캡슐화된 헤더(363) 및 하이브리드 페이로드(348)를 포함한다. 하이브리드 제어 필드(338)는, 하이브리드 LAN 패킷들(367 및 395)의 프래그먼트화 및 리어셈블리를 제어하기 위해, 도 4에서 설명된 바와 같이 다수의 필드들을 포함한다. 캡슐화된 헤더(363)는, DA 필드(340), SA 필드(342), VLAN 태그 필드(344) 및 이더타입 필드(346)를 포함하고, 이들은 각각 DA 필드(311), SA 필드(312), VLAN 태그 필드(313) 및 이더타입 필드(314)에 대응한다. 헤더(321)는 캡슐화된 헤더(363)로서 페이로드(365)에 포함된다. 하이브리드 페이로드(348)는 소스 패킷(327)의 프래그먼트(323)에 페이로드 데이터의 일부를 포함한다. CRC 필드(350)는 CRC 필드(316)와 유사하다.

[0062] 하이브리드 LAN 패킷(395)은 프래그먼트(325)에 대응하고, 하이브리드 헤더(391), 페이로드(393) 및 CRC 필드(382)를 포함한다. 하이브리드 헤더(391)는 하이브리드 DA 필드(370), 하이브리드 SA 필드(372), 하이브리드 VLAN 태그 필드(374) 및 하이브리드 이더타입 필드(376)를 포함한다. 하이브리드 DA 필드(370), 하이브리드 SA 필드(372), 하이브리드 VLAN 태그 필드(374) 및 하이브리드 이더타입 필드(376)는, 각각 하이브리드 DA 필드(330), 하이브리드 SA 필드(332), 하이브리드 VLAN 태그 필드(334) 및 하이브리드 이더타입 필드(336)와 동일한 값들로 설정된다. 페이로드(393)는, 하이브리드 제어 필드(338)와 유사한 하이브리드 제어 필드(378) 및 하이브리드 페이로드(380)를 포함한다. 하이브리드 페이로드(380)는, 소스 패킷(327)의 프래그먼트(325)에 페이로드 데이터의 일부를 포함한다. CRC 필드(382)는 CRC 필드(350)와 유사하다. 도 3의 예에서, 하이브리드 LAN 패킷(367)은 자신의 페이로드(365)의 일부로서 캡슐화된 헤더(363)를 반송한다. 그러나, 다른 구현에서, 하이브리드 LAN 패킷(395)은 캡슐화된 헤더로서 헤더(321)를 반송할 수 있다.

[0063] 도 4는 하이브리드 제어 필드의 예시적인 개념도를 도시한다. 도 4는, 도 3을 참조하여 앞서 설명된 바와 같이, 하이브리드 제어 필드들(338 및 378)의 포맷과 동일한 포맷을 갖는 하이브리드 제어 필드(401)를 도시한다. 하이브리드 제어 필드(401)는 하이브리드 제어 프로토콜 버전 필드(410), 하이브리드 제어 타입 필드(415), 하이브리드 제어 길이 필드(420), 시퀀스 번호(430), 프래그먼트 번호(440) 및 최종 프래그먼트 필드(445)를 포함한다. 하이브리드 제어 프로토콜 버전 필드(410)는, 미리 결정된 값으로 설정된 프로토콜 버전을 포함하고, 하이브리드 제어 필드(401)의 수신자가 송신 디바이스에 의해 지원되는 하이브리드 제어 필드의 특징

들 및 포맷을 결정하도록 허용한다. 하이브리드 제어 타입 필드(415)는, 수신자가 하이브리드 제어 필드(401) 내의 후속 필드들이 어떻게 해석되는지를 결정하도록 허용하는 각각의 하이브리드-LAN 패킷(예를 들어, 구성 데이터)의 타입을 포함한다.

[0064] 하이브리드 제어 타입 필드(415)는, 각각의 하이브리드 LAN 패킷이 데이터 패킷인지, 제어 패킷인지 등을 나타낸다. 하이브리드 제어 길이 필드(420)는, 하이브리드 제어 필드의 후속 필드들의 길이를 포함한다. 시퀀스 번호(430)는 각각의 하이브리드 LAN 패킷의 시퀀스 번호를 나타내고, 프래그먼트 번호(440)는, 소스 패킷이 다수의 프래그먼트들로 분할되는 경우 각각의 프래그먼트가 하이브리드 LAN 패킷에 대응하도록 각각의 하이브리드 LAN 패킷의 프래그먼트 번호를 나타낸다. 최종 프래그먼트 필드(445)가 설정되는 경우, 이것은, 각각의 하이브리드 LAN 패킷이 일련의 다수의 프래그먼트들의 마지막임을 나타낸다.

[0065] 일 구현에서, 소스 하이브리드 디바이스의 패킷 송신 유닛은, 수신지 하이브리드 디바이스들 각각에 송신되는 하이브리드 LAN 패킷들의 시퀀스 번호들에 대한 별개의 카운터를 유지한다. 소스 하이브리드 디바이스는, 미리 결정된 값(예를 들어, 제로)으로부터 시작하는 번호들의 실행 시퀀스를 이용하여 하이브리드-LAN 패킷들에 프래그먼트 번호들을 할당한다. 하이브리드 소스 디바이스는 새로운 시퀀스 번호에 대해 실행 시퀀스를 리셋한다. 따라서, 동일한 소스 패킷에 대응하는 하이브리드-LAN 패킷들은, 상이한 프래그먼트 번호들을 갖는 동일한 시퀀스 번호를 갖는다. 다른 구현들에서, 패킷 송신 유닛은, 시퀀스 번호들을 할당하기 위한 다른 넘버링 방식들을 활용할 수 있다.

[0066] 하이브리드 LAN 패킷들(367 및 395)의 수신시에, (도 3을 참조하여 언급된 바와 같이) 수신 HR(110)은, 원래의 소스 패킷(327)을 재구성하기 위해, (도 4를 참조하여 하이브리드 제어 필드(401)에서 언급된 바와 같이) 시퀀스 번호(430) 및 프래그먼트 번호(440)를 이용하여 하이브리드 LAN 패킷들의 리어셈블리를 수행한다. HR(110)은 재구성된 패킷을 LC(103)에 포워딩한다.

[0067] 도 5a는, 하이브리드 디바이스의 패킷 송신 유닛이 VLAN 태그들을 이용하여 하이브리드 LAN 패킷을 생성하는 경우의 예시적인 하이브리드 LAN 패킷을 도시한다. 하이브리드 디바이스의 패킷 송신 유닛은, 하이브리드 디바이스에 로컬로 접속된 디바이스들의 어드레스를 표현하기 위해 VLAN 태그들을 활용할 수 있다. 예를 들어, 하이브리드 디바이스는, 자신의 LCI들에서 하이브리드 디바이스에 로컬로 접속되는 네트워크 디바이스들 각각에 고유의 태그를 상관시킨다. 그 다음, 하이브리드 디바이스는 로컬로 접속된 디바이스들의 태그들을 하이브리드 네트워크의 다른 하이브리드 디바이스들과 공유할 수 있다. 일 구현에서, 하이브리드 디바이스는 로컬로 접속된 디바이스들의 태그들을 토폴로지 발견 단계 동안 하이브리드 네트워크의 하이브리드 디바이스들과 공유한다.

[0068] 도 5a의 예를 참조하면, LC(177)는 LC(103)로 향하는 소스 패킷(525)(예를 들어, 이 예에서는 이더넷 패킷)을 생성한다. 몇몇 구현들에서, 소스 패킷(525)은 헤더(521), 페이로드(515) 및 CRC 필드(516)를 포함한다. 헤더(521)는 DA 필드(511), SA 필드(512), VLAN 태그 필드(513) 및 이더타입 필드(514)를 포함한다. SA 필드(512)는 LC(177)의 MAC ID를 포함하고, DA 필드(511)는 LC(103)의 MAC ID를 포함하고, VLAN 태그 필드(513)는, 네트워크 표준(예를 들어, IEEE 802.1Q)에 기초하여 존재할 수 있는 VLAN 태그를 포함한다. 이더타입 필드(514)는, 페이로드 내에서 페이로드(즉, 소스 패킷(327)에 의해 반송되는 데이터)에 대해 이용되는 프로토콜(예를 들어, IPv4, IPv6 등)을 표현하는 2-옥테트 코드 및 페이로드(515) 내에서 데이터에 대한 프레임 체크 시퀀스를 포함하는 CRC 필드(516)를 포함한다. VLAN 태그 필드(513), 이더타입 필드(514) 및 페이로드(515)는 함께 소스 패킷 세그먼트(523)를 구성한다.

[0069] 도 5a의 예에서, HB(170)의 경로 선택 유닛(176)은 전력선 통신 인터페이스(174) 또는 이더넷 포트(175)를 통한 HR(110)로의 통신 경로를 선택하고, 패킷 송신 유닛(178)은 하이브리드 LAN 패킷(555)을 생성한다. 하이브리드 LAN 패킷(555)은 하이브리드 헤더(551), 소스 패킷 세그먼트(553) 및 CRC 필드(542)를 포함한다. 하이브리드 헤더(551)는 하이브리드 DA 필드(530), 하이브리드 SA 필드(532) 및 하이브리드 VLAN 태그 필드(534)를 포함한다. 소스 패킷 세그먼트(553)는 VLAN 태그 필드(536), 이더타입 필드(538) 및 페이로드(540)를 포함한다. 패킷 송신 유닛(178)은, 하이브리드 DA 필드(530)를, 하이브리드 LAN 패킷(555)이 향하는 HR(110)의 인터페이스 특정 MAC ID(즉, 전력선 통신 인터페이스(114) 또는 동축 케이블 포트(115)의 MAC ID)로서 설정한다. 패킷 송신 유닛(178)은 하이브리드 SA(532)를, 소스 패킷(555)을 송신한 HB(170)의 인터페이스 특정 MAC ID(즉, 전력선 통신 인터페이스(174) 또는 이더넷 포트(175)의 MAC ID)로서 설정한다. 패킷 송신 유닛(178)은 하이브리드 VLAN 태그 필드(534)를 LC(103)의 고유의 태그로서 설정한다 (HR(110)은 LC(103)의 고유의 태그를 토폴로지 발견 동안 HB(170)에 통신한다). 하이브리드 VLAN 태그 필드(534)는 소스 패킷(525)의 DA 필드(511)의 엔트리를 하이브리드 DA 필드(530)에 맵핑하는 것을 허용한다. 일 구현에서, 패킷 송신 유닛(178)은, 로컬로 접속된 디

바이스의 고유의 태그 정보를 송신하기 위해, VLAN 태그의 태그 제어 식별자(TCI)의 VLAN ID(VID) 필드를 활용한다.

- [0070] 몇몇 구현들에서, 하이브리드 LAN 패킷(555)의 소스 패킷 세그먼트(553)는 소스 패킷(525)의 소스 패킷 세그먼트(523)와 동일하다. VLAN 태그 필드(536)는 소스 패킷(525)의 VLAN 태그(즉, VLAN 태그 필드(513)의 엔트리)를 포함한다. 이더타입 필드(538)는 이더타입 필드(514)와 동일한 엔트리들을 포함한다. 페이로드(540)는 페이로드(540)에 데이터를 포함시킨다. CRC 필드(542)는 CRC 필드(516)와 동일한 엔트리들을 포함한다.
- [0071] 예 5a의 고유의 태그 정보는, 수신지 하이브리드 디바이스에 의해 결정되는 로컬 접속 인터페이스 당 고유의 태그를 참조한다. 로컬 접속 인터페이스 당 고유의 태그는, 수신 하이브리드 라우터(110)에서 LC(177)의 SA의 손실 및 하이브리드 LAN 네트워크를 통한 LC(103)의 DA의 통신을 초래한다. 일 구현에서, HR(110)은, LC(103)로 포워딩되는 재구성된 패킷의 SA로서 하이브리드 SA 필드(532)의 엔트리를 활용함으로써 소스 패킷의 추정을 재구성한다.
- [0072] 몇몇 실시예들에서, HR(110)의 패킷 송신 유닛(107)은 LC(103)의 고유의 태그 정보를 소스 및 수신지 디바이스 쌍으로 확장시킬 수 있다. 고유의 태그 정보의 확장은, 재구성된 소스 패킷을 LC(103)로 송신하기 전에, HR(110)이 하이브리드 LAN 패킷(555)으로부터 소스 패킷(525)을 재구성하도록 허용한다. 패킷 송신 유닛(107)은, 하이브리드 LAN 패킷(555)의 하이브리드 VLAN 태그 필드(534)를, LC(103)의 MAC ID 및 LC(177)의 MAC ID에 각각 맵핑된 한 쌍의 스택된 VLAN 태그들로 대체함으로써 고유의 태그 정보를 확장시킬 수 있다. 다른 실시예들에서, 소스 하이브리드 디바이스 및 수신지 하이브리드 디바이스는 소스 및 수신지 디바이스 쌍에 대응하는 고유의 태그를 협상할 수 있다.
- [0073] 도 5b는 스택된 하이브리드 VLAN 태그 필드들(535 및 537)을 갖는 하이브리드 LAN 패킷의 예시적인 개념도를 도시한다. 도 5b의 소스 패킷(525) 및 하이브리드 LAN 패킷(555)은, 도 5a의 하이브리드 VLAN 태그 필드(534)가 도 5b의 스택된 하이브리드 VLAN 태그 필드들(535 및 537)로 대체된 것을 제외하고는, 도 5a의 소스 패킷(525) 및 하이브리드 LAN 패킷(555)과 동일하다. 하이브리드 VLAN 태그 필드들(535 및 537)은, DA 필드(511) 및 SA 필드(512)의 엔트리들에 각각 맵핑되는 엔트리들을 포함한다.
- [0074] 도 6은, 도 2b의 블록(278)에서 설명된 바와 같이, 하이브리드 디바이스의 패킷 송신 유닛이 브릿지된 하이브리드 경로 상에서 직접 접속된 디바이스로의 송신을 위해 하이브리드 LAN 패킷을 생성하는 경우의 예시적인 하이브리드 LAN 패킷을 도시한다.
- [0075] 일례에서, 도 1을 참조하여 앞서 설명된 바와 같이 하이브리드 네트워크(100)를 참조하면, 소스 패킷은 LC(103)로부터 발신될 수 있고, LC(124)로 향할 수 있다. HR(110) 및 LC(124)는, 이더넷 브릿지 LB(180)로의 전력선 및 이더넷 브릿지 LB(120)로의 동축을 통해, HR(110)의 포트(114) 상의 전력선 인터페이스를 통해 접속된다. HR(110) 및 LC(124)는 또한 이더넷 브릿지 LB(120)로의 동축을 통해 포트(115) 상의 동축 케이블 플랜트(116)를 통해 접속된다. HR(110)의 경로 선택 유닛(106)은, LC(124)가, 브릿지된 하이브리드 경로(LB(180) 및 LB(120))에 의해 브릿지됨)를 통해 HR(110)에 직접 접속된 디바이스라고 결정한다. 경로 선택 유닛(106)은 전력선 통신 인터페이스(114)를 통해 또는 동축 케이블 인터페이스(115)를 통해 LC(124)로의 통신 경로를 선택할 수 있다. 경로 선택 유닛(106)에 의해 선택된 통신 경로에 기초하여, 패킷 송신 유닛(107)은 소스 패킷의 SA 필드의 어드레스를, 하이브리드 LAN 패킷의 HCI(즉, 전력선 통신 인터페이스(114) 또는 동축 케이블 인터페이스(115))의 인터페이스 특정 MAC ID로 대체한다.
- [0076] 도 6은, 소스 패킷(618) 및 하이브리드 LAN 패킷(628)을 도시한다. 소스 패킷(618)은 LC(103)로부터 발신되는 네트워크 패킷(즉, 도시된 실시예의 이더넷 패킷)이다. 하이브리드 디바이스(즉, 앞서 설명된 예의 HR(110))의 패킷 송신 유닛(즉, 앞서 설명된 예의 패킷 송신 유닛(107))은 하이브리드 LAN 패킷(628)을 생성한다. 일 구현에서, 소스 패킷(618)은 헤더(617), 페이로드(615) 및 사이클릭 리턴던시 체크(CRC) 필드(616)를 포함한다. 헤더(617)는 DA 필드(611), SA 필드(612), VLAN 태그 필드(613) 및 이더타입 필드(614)를 포함한다. SA 필드(612)는 LC(103)의 MAC ID를 포함하고, DA 필드(611)는 LC(124)의 MAC ID를 포함하고, VLAN 태그 필드(613)는, 네트워크 표준(예를 들어, IEEE 802.1Q)에 기초하여 존재할 수 있는 VLAN 태그를 포함한다. 이더타입 필드(614)는, 페이로드 내에서 페이로드(즉, 소스 패킷(618))에 의해 전송되는 데이터에 대해 이용되는 프로토콜(예를 들어, IPv4, IPv6 등)을 표현하는 2-옥테트 코드 및 페이로드(615) 내에서 데이터에 대한 프레임 체크 시퀀스를 포함하는 사이클릭 리턴던시 체크 필드(616)를 포함한다.
- [0077] 하이브리드 LAN 패킷(628)은 소스 패킷(618)과 유사한 포맷을 가질 수 있다. 일 구현에서, 하이브리드 LAN 패

킷(628)은 헤더(627), 페이로드(625) 및 CRC 필드(626)를 포함한다. 헤더(627)는 DA 필드(621), 하이브리드 SA 필드(622), VLAN 태그 필드(623) 및 이더타입 필드(624)를 포함한다. DA 필드(621), VLAN 태그 필드(623), 이더타입 필드(624), 페이로드(625) 및 CRC 필드(626) 내의 엔트리들은, DA 필드(611), VLAN 태그 필드(613), 이더타입 필드(614), 페이로드(615) 및 CRC 필드(616) 내의 엔트리들과 각각 동일하다. 패킷 송신 유닛(107)은 SA 필드(612) 내의 MAC ID를, 하이브리드 LAN 패킷(628)을 송신한 HCI(즉, 전력선 통신 인터페이스(114) 또는 동축 케이블 인터페이스(115))의 인터페이스 특정 MAC ID로 대체한다.

[0078] 도 1 내지 도 6에 도시된 개념도들 및 기술들은, 실시예들을 이해하는데 보조하도록 의도된 예들이다. 실시예들은, 추가적인 시스템 컴포넌트들, 상이한 시스템 컴포넌트들을 포함할 수 있고 그리고/또는 추가적인 동작들을 수행하고, 더 적은 동작들을 수행하고, 동작들을 상이한 순서로 수행하고, 동작들을 병렬적으로 수행하고 그리고 몇몇 동작들을 상이하게 수행할 수 있다. 도 1 내지 도 6의 설명에서, 하이브리드 네트워크(100)의 네트워크 디바이스들 사이의 모든 가능한 통신 경로들이 도시된 것은 아님을 주목한다. 도 1 내지 도 6은, 하이브리드 네트워크(100)의 네트워크 디바이스들로의 하이브리드 LAN 패킷들을 생성하는 상이한 기술들을 예시하기 위한 통신 경로들을 설명한다.

[0079] 또한, 도 4에서 설명된 하이브리드 제어 필드 포맷은, 본 실시예들의 방법들을 구현하는 디바이스들에 대한 역호환성을 유지하면서, 본 실시예들에서 설명된 바와 같이 (예를 들어, 하이브리드 프로토콜 버전(410)을 증분시킴으로써 그리고/또는 하이브리드 제어 타입 필드(415)에 새로운 패킷 타입을 추가함으로써) 하이브리드 네트워킹 프로토콜의 장래의 개선들에 확장가능함을 주목한다. 이러한 개선들의 일례는, 하이브리드-LAN 디바이스들 사이에서 멀티-홉 또는 메쉬(mesh) 네트워킹 기술들을 가능하게 하기 위해 본 명세서에서 설명된 방법들의 확장이다. 멀티-홉 송신에서, 트래픽 소스와 싱크 사이의 최적의 경로는 중간에 2개보다 많은 하이브리드 디바이스들을 가질 수 있다. 이러한 개선들을 용이하게 하기 위해, 하이브리드 제어 필드(401)는 추가적인 어드레스들(네트워크의 중간적 하이브리드 디바이스들의 MAC ID들을 표현함)을 수용하도록 확장될 수 있다.

[0080] 본 실시예들에서 설명된 기술들은 하이브리드 네트워킹 프로토콜의 추가적인 개선들로 확장가능함을 추가로 주목한다. 예를 들어, 하이브리드-LAN 디바이스들 사이에서 멀티-홉 또는 메쉬 네트워킹 기술들을 가능하게 하는 것. 하이브리드 LAN 패킷을 생성하기 위한 기술들은, 예를 들어, 소스 네트워크 디바이스와 수신지 네트워크 디바이스 사이의 중간적 하이브리드 LAN 디바이스(들)의 어드레스(들)를 특정하는 추가적인 VLAN 태그들을 포함하도록 확장될 수 있다.

[0081] 실시예들은, 전체적으로 하드웨어 실시예, 소프트웨어 실시예(펌웨어, 상주 소프트웨어, 마이크로-코드 등을 포함함), 또는 소프트웨어와 하드웨어 양상들을 결합한 실시예의 형태를 가질 수 있고, 이들 모두는 일반적으로 본 명세서에서 "회로", "모듈" 또는 "시스템"으로 지칭될 수 있다. 게다가, 창작적 요지의 실시예들은, 매체에 구현되는 컴퓨터 이용가능한 프로그램 코드를 갖는, 임의의 유형의(tangible) 매체 표현으로 구현되는 컴퓨터 프로그램 물건의 형태를 가질 수 있다. 설명된 실시예들은, 컴퓨터 프로그램 물건 또는 소프트웨어로서 제공될 수 있고, 이것은 명령들이 저장된 머신 판독가능 매체를 포함할 수 있는데, 모든 인지가 가능한 변화가 본 명세서에 나열되는 것은 아니기 때문에, 이 명령들은, 현재 설명되었던 설명되지 않았던, 실시예들에 따른 프로세스를 수행하도록 컴퓨터 시스템(또는 다른 전자 디바이스(들))을 프로그래밍하는데 이용될 수 있다. 머신 판독가능 매체는, 머신(예를 들어, 컴퓨터)에 의해 판독가능한 형태(예를 들어, 소프트웨어, 프로세싱 애플리케이션)로 정보를 저장하기 위한 임의의 메커니즘("머신 판독가능 저장 매체") 또는 송신하기 위한 임의의 메커니즘("머신 판독가능 신호 매체")를 포함한다. 머신 판독가능 저장 매체는, 자기 저장 매체(예를 들어, 플로피 디스켓); 광학 저장 매체(예를 들어, CD-ROM); 자기-광학 저장 매체; 판독 전용 메모리(ROM); 랜덤 액세스 메모리(RAM); 소거가능한 프로그래머블 메모리(예를 들어, EPROM 및 EEPROM); 플래시 메모리; 또는 전자적 명령들을 저장하기에 적합한 다른 타입들의 매체를 포함할 수 있지만, 이에 한정되는 것은 아니다. 또한, 머신 판독가능 신호 매체 실시예들은, 전기, 광학, 음향 또는 다른 형태의 전파된 신호(예를 들어, 반송파들, 적외선 신호들, 디지털 신호들 등), 또는 유선, 무선, 또는 다른 통신 매체로 구현될 수 있다.

[0082] 실시예들의 동작들을 수행하기 위한 컴퓨터 프로그램 코드는, Java, Smalltalk, C++ 등과 같은 객체 지향적 프로그래밍 언어, 및 "C" 프로그래밍 언어 또는 유사한 프로그래밍 언어들과 같은 종래의 절차 지향적 프로그래밍 언어들을 포함하는 하나 또는 그 초과어의 언어들 임의의 조합으로 기록될 수 있다. 프로그램 코드는, 전체적으로 사용자의 컴퓨터 상에서, 부분적으로 사용자의 컴퓨터 상에서, 독립형 소프트웨어 패키지로서, 부분적으로는 사용자의 컴퓨터 상에서 그리고 부분적으로는 원격 컴퓨터 상에서, 또는 전체적으로 원격 컴퓨터 또는 서버 상에서 실행될 수 있다. 후자의 시나리오에서, 원격 컴퓨터는, 로컬 영역 네트워크(LAN), 개인 영역 네트워크(PAN) 또는 광역 네트워크(WAN)를 포함하는 임의의 타입의 네트워크를 통해 사용자의 컴퓨터에 접속될 수 있

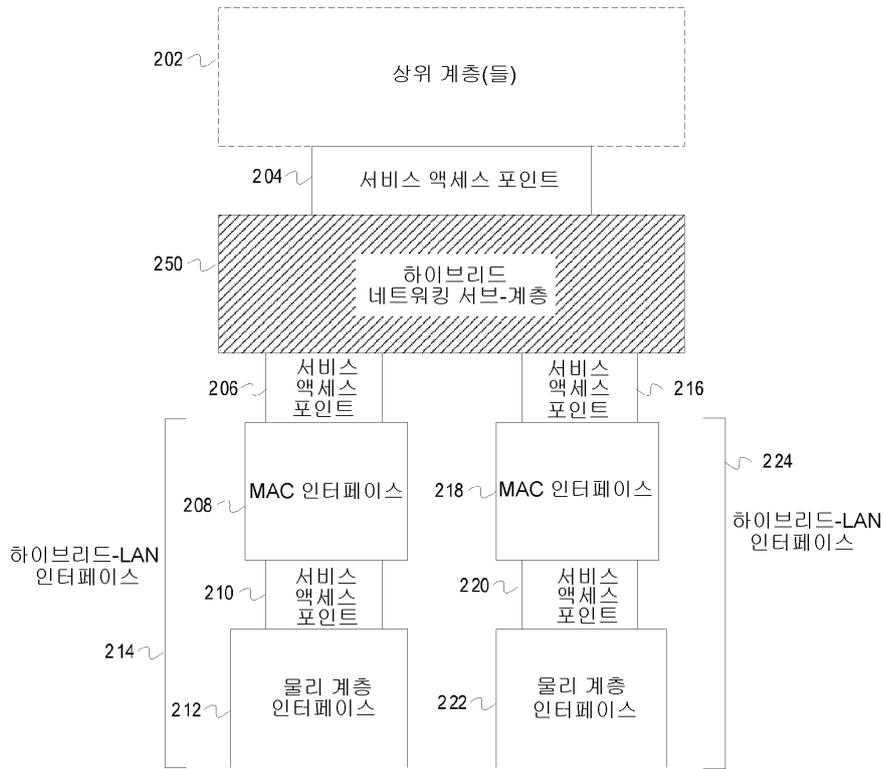
나, 또는 외부 컴퓨터에 대해 (예를 들어, 인터넷 서비스 제공자를 이용한 인터넷을 통해) 접속이 행해질 수 있다.

[0083] 도 7은, 예시적인 하이브리드 디바이스(700)를 도시한다. 몇몇 구현들에서, 하이브리드 디바이스(700)는, 데스크탑 컴퓨터, 랩탑 컴퓨터, 태블릿 컴퓨터, 모바일 폰, 스마트 기기, 전력선 통신 디바이스, 게이밍 콘솔, 네트워크 브릿지 디바이스들, 또는 다수의 통신 네트워크들에 걸쳐 통신하도록 구성되는 하이브리드 통신 유닛을 포함하는 다른 전자 시스템들 중 하나일 수 있다. 하이브리드 디바이스(700)는 프로세서 유닛(701)(가능하게는, 다수의 프로세서들, 다수의 코어들, 다수의 노드들을 포함하고 그리고/또는 멀티-쓰레딩 등을 구현함)을 포함한다. 하이브리드 디바이스(700)는 메모리(703)를 포함한다. 메모리(703)는 시스템 메모리(예를 들어, 캐시, SRAM, DRAM, 제로 캐패시터 RAM, 트윈 트랜지스터 RAM, eDRAM, EDO RAM, DDR RAM, EEPROM, NRAM, RRAM, SONOS, PRAM 등 중 하나 또는 그 초과), 또는 앞서 이미 설명된 머신 판독가능 매체의 가능한 실현들 중 임의의 하나 또는 그 초과일 수 있다. 하이브리드 디바이스(700)는 또한 버스(711)(예를 들어, PCI, PCI-Express, AHB™, ACI™, NoC 등), 네트워크 인터페이스(들)(707)(예를 들어, 전력선 통신 인터페이스, 이더넷 인터페이스, 동축 케이블 인터페이스, 무선 인터페이스 등) 및 저장 디바이스(들)(709)(예를 들어, 광학 스토리지, 자기 스토리지, 네트워크 접속된 스토리지 등)를 포함한다. 하이브리드 디바이스(700)는, 경로 선택 유닛(713) 및 패킷 송신 유닛(715)을 갖는 통신 유닛(716)을 포함한다. 경로 선택 유닛(713) 및 패킷 송신 유닛(715)은, 도 1을 참조하여 앞서 설명된 바와 같은 경로 선택 유닛(106) 및 패킷 송신 유닛(107)의 기능들을 각각 구현한다. 또한, 앞서 설명된 바와 같이, 경로 선택 유닛(713) 및 패킷 송신 유닛(715)은 하이브리드 디바이스(700)에서 하이브리드 네트워킹 서브-계층을 구현하기 위한 하나 또는 그 초과 기능들을 포함할 수 있다. 이 기능들 중 임의의 기능은 하드웨어 또는 메모리(703)에서 부분적으로(또는 전체적으로) 구현될 수 있다. 예를 들어, 기능은 주문형 집적 회로로, 프로세서 유닛(701)에 구현되는 로직으로, 주변 디바이스 또는 카드 상의 코-프로세서에서 등으로 구현될 수 있다. 몇몇 구현들에서, 통신 유닛(716)은 단일 칩(예를 들어, 시스템-온-어-칩 또는 다른 타입의 IC)에서 또는 회로 보드 상의 다수의 칩들에서 구현될 수 있다. 몇몇 구현들에서, 통신 유닛(716) 및 네트워크 인터페이스(들)(707)는 네트워크 인터페이스 카드(NIC)의 하나 또는 그 초과 칩들에서 구현될 수 있다. 또한, 몇몇 구현들에서, 하이브리드 디바이스(700)는 하나 또는 그 초과 회로 보드들에서 복수의 칩들을 이용하여 구현될 수 있다. 추가로, 실현들은, 더 적은 컴포넌트들 또는 도 7에 도시되지 않은 추가적인 컴포넌트들(예를 들어, 비디오 카드들, 오디오 카드들, 추가적인 네트워크 인터페이스들, 주변 디바이스들 등)을 포함할 수 있다. 프로세서 유닛(701), 저장 디바이스(들)(709), 통신 유닛(716) 및 네트워크 인터페이스(들)(707)가 버스(711)에 커플링된다. 버스(711)에 커플링되는 것으로 도시되었지만, 메모리(703)는 프로세서 유닛(701)에 커플링될 수 있다.

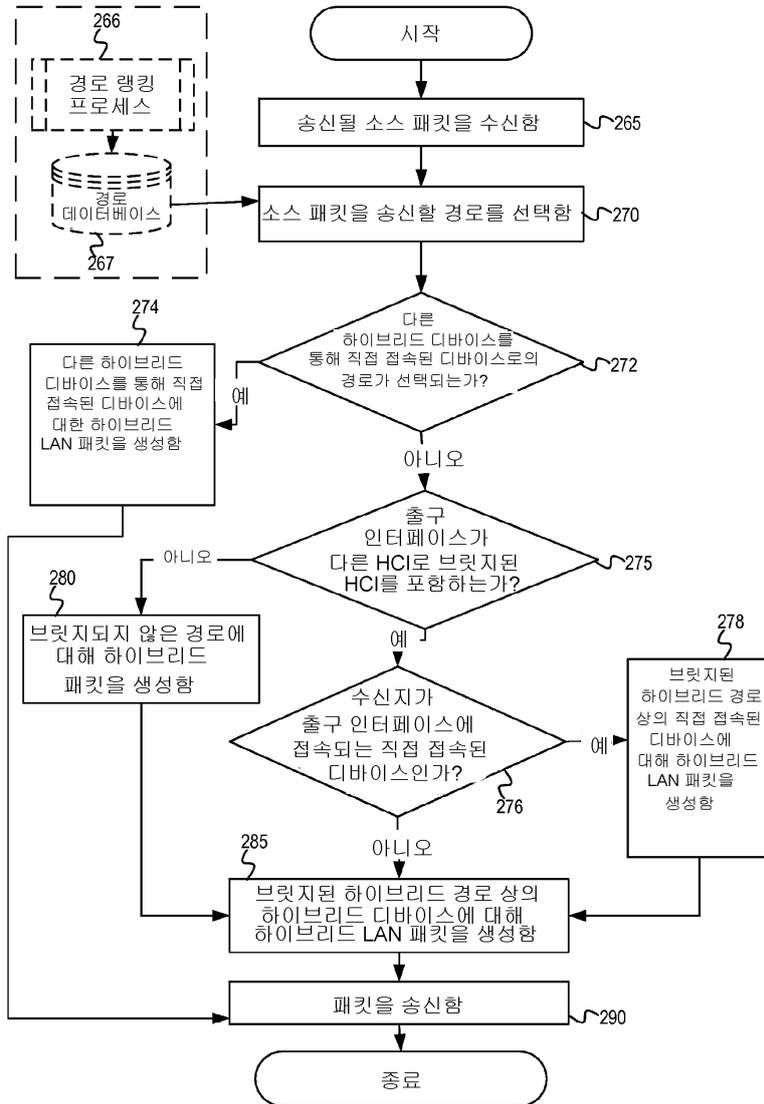
[0084] 실시예들은 다양한 구현들 및 이용들을 참조하여 설명되지만, 이 실시예들은 예시적이고, 창작적 요지의 범위는 이들에 제한되지 않음을 이해할 것이다. 일반적으로, 본 명세서에서 설명되는 바와 같이, 선택된 네트워크 경로와 연관된 경로 접속 특성들에 기초하여 하이브리드 네트워크에서 수신지 네트워크 디바이스로의 데이터 송신을 위해 하이브리드 LAN 패킷을 생성하기 위한 메커니즘을 구현하기 위한 기술들은, 임의의 하드웨어 시스템 또는 하드웨어 시스템들과 일치하는 퍼실리티들로 구현될 수 있다. 많은 변화들, 변형들, 추가들 및 개선들이 가능하다.

[0085] 본 명세서에서 단일의 예로 설명되는 컴포넌트들, 동작들 또는 구조들에 대해 복수의 예들이 제공될 수 있다. 마지막으로, 다양한 컴포넌트들, 동작들 및 데이터 스토어들 사이의 경계들은 다소 임의적이고, 특정한 동작들은 특정한 예시적인 구성들의 상황에서 예시된다. 기능의 다른 할당들이 고려되고, 이는 창작적 요지의 범위 내에 속할 수 있다. 일반적으로, 예시적인 구성들에서 별개의 컴포넌트들로서 제시된 구조들 및 기능은 결합된 구조 또는 컴포넌트로서 구현될 수 있다. 유사하게, 단일 컴포넌트로서 제시된 구조들 및 기능은 별개의 컴포넌트들로 구현될 수 있다. 이러한 변화들, 변형들, 추가들 및 개선들 및 다른 변화들, 변형들, 추가들 및 개선들은 창작적 요지의 범위 내에 속할 수 있다.

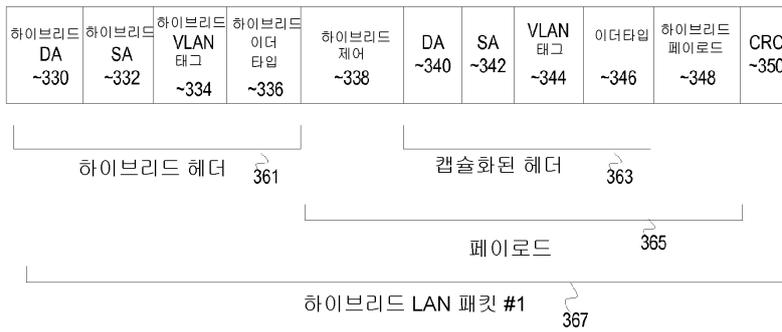
도면2a



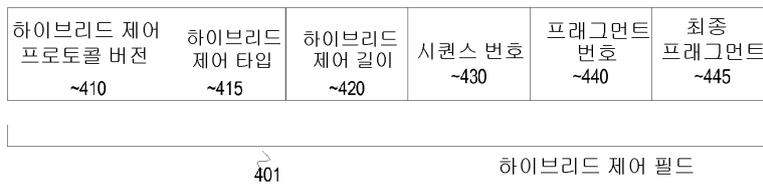
도면2b



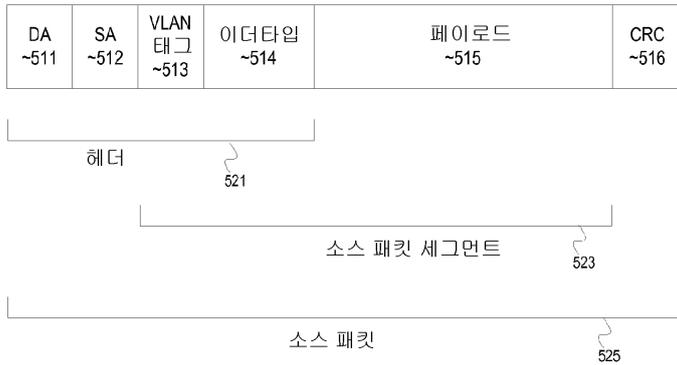
도면3



도면4



도면5a



도면5b

