



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년12월18일

(11) 등록번호 10-1473657

(24) 등록일자 2014년12월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H04L 12/66 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0156446

(22) 출원일자 2013년12월16일

심사청구일자 2013년12월16일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020120113144 A\*

KR1020120059204 A\*

JP2004362267 A\*

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

경북대학교 산학협력단

대구광역시 북구 대학로 80 (산격동, 경북대학교)

(72) 발명자

박종태

대구 수성구 범어로 46, 106동 102호 (범어동, 명문아파트)

천승만

경상북도 봉화군 춘양면 의양1리 526번지

(74) 대리인

특허법인가산

전체 청구항 수 : 총 9 항

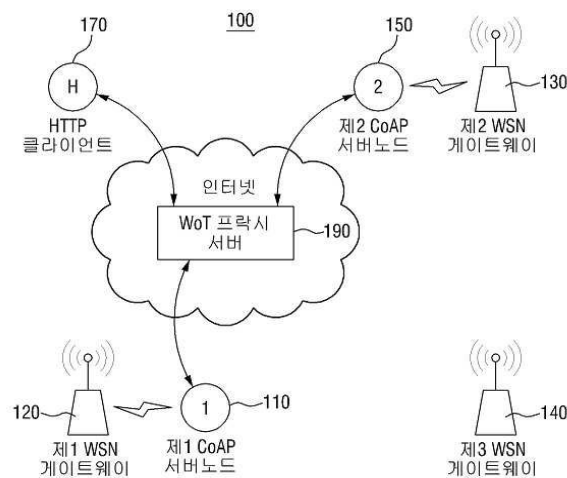
심사관 : 이동하

(54) 발명의 명칭 CoAP 서버의 이동성을 지원하는 방법 및 시스템

### (57) 요약

본 발명은 센서 노드가 웹 서비스를 이용하여 수집한 데이터를 공유하는 WoT 환경에서, 상기 센서 노드가 CoAP 표준 식을 사용하는 경우에 상기 CoAP 표준에 정의되지 않은 이동성을 추가하는 방법 및 시스템을 제공한다. 이를 위해서, CoAP 서버의 위치 정보를 저장하는 WoT 프락시 서버가 존재하며, WoT 프락시 서버에 CoAP 서버의 새로운 위치 정보를 저장함으로써, CoAP 서버의 이동성을 보장한다.

대표도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 201300270000

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 정보통신산업진흥원

연구사업명 정보통신기술인력양성

연구과제명 U-헬스케어를 위한 고 신뢰 네트워크 및 의료정보 융합 기술 연구

기 여 율 1/1

주관기관 경북대학교 산학협력단

연구기간 2013.01.01 ~ 2013.12.31

---

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

이동성 기능을 구비한 센서 노드(Sensor Node)인 제1 CoAP(Constrained Application Protocol) 서버 노드;  
 이동성 기능을 구비한 센서 노드인 제2 CoAP 서버 노드;  
 상기 제1 CoAP 서버 노드 또는 상기 제2 CoAP 서버 노드와 인터넷(Internet)의 연결을 중계하는 제1 WSN(Wireless Sensor Network) 게이트웨이(Gateway);  
 상기 제1 CoAP 서버 노드 또는 상기 제2 CoAP 서버와 인터넷의 연결을 중계하는 제2 WSN 게이트웨이; 및  
 상기 제1 CoAP 서버 노드의 위치를 상기 제1 CoAP 서버 노드의 호스트 정보를 이용하여 관리하고 상기 제2 CoAP 서버 노드의 위치를 상기 제2 CoAP 서버 노드의 호스트 정보를 이용하여 관리하는 WoT(Web of Things) 프락시 서버(Proxy Server)를 포함하되,  
 상기 제1CoAP 서버 노드 및 상기 제2 CoAP 서버 노드는,  
 아이피 계층(IP Layer) 중에서 응용 계층(application layer)에서 수행되는 CoMP(Constrained Mobility Management Porotocol)를 포함하고,  
 상기 제1CoAP 서버 노드 및 상기 제2 CoAP 서버 노드는,  
 상기 CoMP를 이용하여 이동 중에도 WoT 프락시 서버와 메시지를 교환하여 웹 서비스를 수행하며,  
 제1 WSN 게이트웨이 및 제2 WSN 게이트웨이는,  
 인터넷에 유선 또는 무선으로 연결되며, 상기 제1 CoAP 서버 노드 또는 제2 CoAP 서버 노드와 무선으로 연결되어, 상기 제1 CoAP 서버 노드 또는 제2 CoAP 서버 노드에 인터넷과의 연결을 중계하는,  
 CoAP 서버의 이동성을 지원하는 시스템.

### 청구항 2

제1항에 있어서,  
 상기 제1 CoAP 서버 노드 또는 상기 제2 CoAP 서버와 인터넷의 연결을 중계하는 제3 WSN 게이트웨이를 더 포함하되,  
 상기 제1 CoAP 서버 노드는,  
 상기 제1 CoAP 서버 노드가 연결되어 있는 제1 WSN 게이트웨이와의 신호 세기를 주기적으로 감지하고, 상기 신호 세기가 소정의 기준 세기보다 이하가 되면 상기 제1 WSN 게이트웨이와의 연결을 끊고, 상기 제3 WSN 게이트웨이와 연결을 형성하는,  
 CoAP 서버의 이동성을 지원하는 시스템.

### 청구항 3

제1항에 있어서,  
 상기 제1 CoAP 서버 노드 또는 상기 제2 CoAP 서버와 인터넷의 연결을 중계하는 제3 WSN 게이트웨이를 더 포함하되,  
 상기 제2 CoAP 서버 노드는,  
 상기 제2 CoAP 서버 노드가 연결되어 있는 제2 WSN 게이트웨이와의 신호 세기를 주기적으로 감지하고, 상기 신호 세기가 소정의 기준 세기보다 이하가 되면 상기 제2 WSN 게이트웨이와의 연결을 끊고, 상기 제3 WSN 게이트웨이와 연결을 형성하는,  
 CoAP 서버의 이동성을 지원하는 시스템.

#### 청구항 4

삭제

#### 청구항 5

제1항에 있어서,  
상기 제1 CoAP 서버 노드 및 제2 CoAP 서버 노드는,  
6LoWPAN(IPv6 Low-power Personal Area Network)에 포함된 노드인,  
CoAP 서버의 이동성을 지원하는 시스템.

#### 청구항 6

제1항에 있어서,  
상기 WoT 프락시 서버는,  
상기 제1 CoAP 서버 노드 및 제2 CoAP 서버 노드의 위치 정보를 저장하는 이동 관리 테이블을 포함하는,  
CoAP 서버의 이동성을 지원하는 시스템.

#### 청구항 7

제6항에 있어서,  
상기 이동 관리 테이블은,  
URI(Uniform Resource Identifier)의 호스트(host)를 가리키는 호스트 정보;  
URI 의 경로(path) 명을 가리키는 경로 정보;  
CoAP 서버 노드의 영구적인 IP(Internet Protocol) 주소를 가리키는 영구 주소;  
상기 CoAP 서버 노드의 영구적인 포트 번호를 가리키는 영구 포트 번호;  
상기 CoAP 서버 노드의 일시적인 IP 주소를 가리키는 임시 주소;  
상기 CoAP 서버 노드의 일시적인 포트 번호를 가리키는 임시 포트 번호;  
상기 CoAP 서버 노드와 연결 상태를 유지하고 있는 시간을 가리키는 연결 시간; 및  
상기 CoAP 서버 노드와 HTTP 클라이언트(client)의 연결된 IP 주소 및 포트 번호를 가리키는 연결 트리 정보를 포함하는,  
CoAP 서버의 이동성을 지원하는 시스템.

#### 청구항 8

제6항에 있어서,  
상기 제1 CoAP 서버 노드는,  
상기 WoT 프락시 서버에 접속하여 상기 제2 CoAP 서버 노드의 위치 정보를 요청하고, 상기 WoT 프락시 서버로부터 상기 제2 CoAP 서버 노드의 위치 정보를 수신하여, 상기 제2 CoAP 서버 노드에 직접 연결을 형성하며, 상기 직접 연결을 통해서 상기 제2 CoAP 서버 노드의 센싱 데이터를 수집하는,  
CoAP 서버의 이동성을 지원하는 시스템.

#### 청구항 9

제1항에 있어서,  
상기 제1 CoAP 서버 노드 또는 상기 제2 CoAP 서버 노드에게 센싱 데이터(Sensing Data)를 요청하는 HTTP 클라이언트(client)를 더 포함하고,

상기 WoT 프락시 서버는,

상기 HTTP 클라이언트의 HTTP 형식의 요청을 CoAP 형식으로 변환하여, 상기 변환된 요청을 상기 제1 CoAP 서버 노드 또는 제2 CoAP 서버 노드에 제공하는

CoAP 서버의 이동성을 지원하는 시스템.

#### 청구항 10

제1 CoAP 서버 노드가 제1 WSN 게이트웨이를 통하여 WoT 프락시 서버에 등록 요청을 전송하는 단계;

제2 CoAP 서버 노드가 제2 WSN 게이트웨이를 통하여 상기 WoT 프락시 서버에 등록 요청을 전송하는 단계;

상기 제1 CoAP 서버 노드가 상기 제2 CoAP 서버 노드의 위치 정보를 상기 제1 WSN 게이트웨이를 통하여 상기 WoT 프락시 서버에 요청을 전송하는 단계;

상기 제1 CoAP 서버 노드가 상기 제2 CoAP 서버 노드의 위치 정보를 상기 제1 WSN 게이트웨이를 통하여 상기 WoT 프락시 서버로부터 수신하는 단계;

상기 제1 CoAP 서버 노드가 상기 제2 CoAP 서버 노드에 직접 접속하는 단계; 및

상기 제1 CoAP 서버 노드가 상기 직접 접속을 통해서 상기 제2 CoAP 서버 노드와 정보를 교환하는 단계를 포함 하되,

상기 제1CoAP 서버 노드 및 상기 제2 CoAP 서버 노드는,

아이피 계층(IP Layer) 중에서 응용 계층(application layer)에서 수행되는 CoMP(Constrained Mobility Management Porotocol)를 포함하고,

상기 제1CoAP 서버 노드 및 상기 제2 CoAP 서버 노드는,

상기 CoMP를 이용하여 이동 중에도 WoT 프락시 서버와 메시지를 교환하여 웹 서비스를 수행하며,

제1 WSN 게이트웨이 및 제2 WSN 게이트웨이는,

인터넷에 유선 또는 무선으로 연결되며, 상기 제1 CoAP 서버 노드 또는 제2 CoAP 서버 노드와 무선으로 연결되어, 상기 제1 CoAP 서버 노드 또는 제2 CoAP 서버 노드에 인터넷과의 연결을 중계하고,

상기 직접 접속은 무선으로 연결된 접속인,

CoAP 서버의 이동성을 지원하는 방법.

#### 명세서

#### 기술분야

[0001] 본 발명은 CoAP(Constrained Application Protocol) 서버의 이동성을 지원하는 방법 및 시스템에 관한 것이다. 보다 자세하게는, CoAP을 이용하는 센서 노드 서버에 이동성을 지원하는 웹 서비스를 수행할 수 있도록 지원하는 방법 및 시스템에 관한 것이다.

#### 배경기술

[0002] 최근 모바일 기기들의 폭발적인 보급에 따라서 IoT(Internet of Things)가 관심의 대상이 되고 있다. IoT 기술은 모든 사물에 센서/통신 기능을 부가하여 지능적으로 정보를 수집하고 상호 전달하며 주변 환경을 조절하는 지능형 기술이다.

[0003] IoT 에서 한 발 더 나아가 WoT(Web of Things) 가 대두되고 있다. WoT 는 사물들에 웹 서비스가 탑재되어, 정보 교환을 웹 기반으로 하는 기술이다.

[0004] 이러한 IoT 또는 WoT 기술을 구현하기 위하여, 사물과 사물간의 통신을 가능하게 하기 하는 CoAP(Constrained Application Protocol) 기술이 관심의 대상이다. CoAP는, IETF(Internet Engineering Task Force) 내의 CoRE(Constrained RESTful Environments) 워킹그룹에서 6LoWPAN(IPv6 Low-power Wireless Personal Area Network)의 상위 애플리케이션 계층 프로토콜로 2010년부터 표준화 활동이 시작되었다.

- [0005] CoAP는 저 사양의 센서 노드(sensor node) 들이 통신을 할 수 있는 가벼운 프로토콜이지만, 고정된 네트워크를 기반으로 하고 있다.
- [0006] 이동성을 제공할 기 위하여, 터널 기반의 이동성 프로토콜들이 제안되었다. 모바일(mobile) IPv4/6, 패스트(fast) 모바일 IPv4/6, 계층적(Hierarchical) 모바일 IPv4/6 및 프락시(proxy) 모바일 IPv6 와 같은 기술이 소개가 되었다. 그러나, 상기 기술들은 고성능의 처리 능력을 요구하며 높은 전력이 소모되는 특징 때문에, 저 사양의 센서 노드에 적용하기에는 무리가 있다.
- [0007] 따라서 CoAP을 기반으로 웹 서비스를 제공하는 저 사양의 센서 노드들이 이동하는 경우에도 웹 서비스를 계속 수행할 수 있는 방법의 제공이 필요하다.

## 선행기술문헌

### 특허문헌

- [0008] (특허문헌 0001) 한국등록특허 제1188507호

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

- [0009] 본 발명이 해결하고자 하는 기술적 과제는 CoAP 서버의 이동성을 지원하는 방법을 제공하는 것이다.
- [0010] 본 발명이 해결하고자 하는 다른 기술적 과제는 CoAP 서버의 이동성을 지원하는 시스템을 제공하는 것이다.
- [0011] 본 발명의 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해 될 수 있을 것이다.

### 과제의 해결 수단

- [0012] 상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 태양에 따른 CoAP 서버의 이동성을 지원하는 시스템은, 이동성 기능을 구비한 센서 노드인 제1 CoAP(Constrained Application Protocol) 서버 노드, 이동성 기능을 구비한 센서 노드인 제2 CoAP 서버 노드, 상기 제1 CoAP 서버 노드 또는 상기 제2 CoAP 서버 노드와 인터넷(Internet)의 연결을 중계하는 제1 WSN(Wireless Sensor Network) 게이트웨이(Gateway), 상기 제1 CoAP 서버 노드 또는 상기 제2 CoAP 서버와 인터넷의 연결을 중계하는 제2 WSN 게이트웨이 및 기 제1 및 제2 CoAP 서버 노드의 위치를 관리하는 WoT(Web of Things) 프락시 서버(Proxy Server) 를 포함할 수 있다.
- [0013] 일 실시예에 따르면, 상기 CoAP 서버의 이동성을 지원하는 시스템은 상기 제1 CoAP 서버 노드 또는 상기 제2 CoAP 서버와 인터넷의 연결을 중계하는 제3 WSN 게이트웨이를 더 포함하되, 상기 제1 CoAP 서버 노드는, 상기 제1 CoAP 서버 노드가 연결되어 있는 제1 WSN 게이트웨이와의 신호 세기를 주기적으로 감지하고, 상기 신호 세기가 소정의 기준 세기보다 이하가 되면 상기 제1 WSN 게이트웨이와의 연결을 끊고, 상기 제3 WSN 게이트웨이와 연결을 형성할 수 있다.
- [0014] 일 실시예에 따르면, 상기 CoAP 서버의 이동성을 지원하는 시스템은 상기 제3 WSN 게이트웨이를 더 포함하되, 상기 제2 CoAP 서버 노드는, 상기 제2 CoAP 서버 노드가 연결되어 있는 제2 WSN 게이트웨이와의 신호 세기를 주기적으로 감지하고, 상기 신호 세기가 소정의 기준 세기보다 이하가 되면 상기 제2 WSN 게이트웨이와의 연결을 끊고, 상기 제3 WSN 게이트웨이와 연결을 형성할 수 있다.
- [0015] 일 실시예에 따르면, 제1 WSN 게이트웨이 및 제2 WSN 게이트웨이는, 인터넷에 유선 또는 무선으로 연결되며, 상기 제1 CoAP 서버 노드 또는 제2 CoAP 서버 노드와 무선으로 연결되어, 상기 제1 CoAP 서버 노드 또는 제2 CoAP 서버 노드에 인터넷과의 연결을 중계할 수 있다.
- [0016] 일 실시예에 따르면, 상기 제1 CoAP 서버 노드 및 제2 CoAP 서버 노드는, 6LoWPAN(IPv6 Low-power Personal Area Network)에 포함된 노드일 수 있다.
- [0017] 일 실시예에 따르면, 상기 WoT 프락시 서버는, 기 제1 CoAP 서버 노드 및 제2 CoAP 서버 노드의 위치 정보를 저장하는 이동 관리 테이블을 포함할 수 있다.

[0018] 일 실시예에 따르면, 상기 이동 관리 테이블은, RI(Uniform Resource Identifier)의 호스트(host)를 가리키는 호스트 정보, RI의 경로(path)명을 가리키는 경로 정보, CoAP 서버 노드의 영구적인 IP(Internet Protocol) 주소를 가리키는 영구 주소, 상기 CoAP 서버 노드의 영구적인 포트 번호를 가리키는 영구 포트 번호, 상기 CoAP 서버 노드의 일시적인 IP 주소를 가리키는 임시 주소, 상기 CoAP 서버 노드의 일시적인 포트 번호를 가리키는 임시 포트 번호, 상기 CoAP 서버 노드와 연결 상태를 유지하고 있는 시간을 가리키는 연결 시간 및 상기 CoAP 서버 노드와 HTTP 클라이언트(client)의 연결된 IP 주소 및 포트 번호를 가리키는 연결 트리 정보를 포함할 수 있다.

[0019] 일 실시예에 따르면, 상기 제1 CoAP 서버 노드는, 상기 WoT 프락시 서버에 접속하여 상기 제2 CoAP 서버 노드의 위치 정보를 요청하고, 상기 WoT 프락시 서버로부터 상기 제2 CoAP 서버 노드의 위치 정보를 수신하여, 상기 제2 CoAP 서버 노드에 직접 연결을 형성하며, 상기 직접 연결을 통해서 상기 제2 CoAP 서버 노드의 센싱 데이터를 수집할 수 있다.

[0020] 일 실시예에 따르면, CoAP 서버의 이동성을 지원하는 시스템은 상기 제1 CoAP 서버 노드 또는 상기 제2 CoAP 서버 노드에게 센싱 데이터(Sensing Data)를 요청하는 HTTP 클라이언트(client)를 더 포함하고, 상기 WoT 프락시 서버는, 상기 HTTP 클라이언트의 HTTP 형식의 요청을 CoAP 형식으로 변환하여, 상기 변환된 요청을 상기 제1 CoAP 서버 노드 또는 제2 CoAP 서버 노드에 제공할 수 있다.

[0021] 상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 다른 태양에 따른 CoAP 서버의 이동성을 지원하는 방법은, 제1 CoAP 서버 노드가 WoT 프락시 서버에 등록 요청을 전송하는 단계, 제2 CoAP 서버 노드가 상기 WoT 프락시 서버에 등록 요청을 전송하는 단계, 상기 제1 CoAP 서버 노드가 상기 제2 CoAP 서버 노드의 위치 정보를 상기 WoT 프락시 서버에 요청을 전송하는 단계, 상기 제1 CoAP 서버 노드가 상기 제2 CoAP 서버 노드의 위치 정보를 상기 WoT 프락시 서버로부터 수신하는 단계, 상기 제1 CoAP 서버 노드가 상기 제2 CoAP 서버 노드에 직접 접속하는 단계 및 상기 제1 CoAP 서버 노드가 상기 직접 접속을 통해서 상기 제2 CoAP 서버 노드와 정보를 교환하는 단계를 포함할 수 있다.

### 발명의 효과

[0022] 상기와 같은 본 발명에 따르면, CoAP를 이용하는 저사양의 센서 노드 서버에 이동성을 제공할 수 있는 효과가 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0023] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른, CoAP 서버에 이동성을 제공하기 위한 시스템의 구성도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른, CoAP서버와 WoT 프락시 서버의 구성도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른, CoAP 서버가 이동 중인 상황의 예시이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른, CoAP 서버에 이동성을 제공하기 위한 메시지 흐름도이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른, CoAP 서버가 이동하는 동안에 WoT 프락시 서버를 통해서 다른 CoAP 서버와 통신하는 방법의 순서도이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른, CoAP 서버가 WoT 프락시 서버를 통해서 일반적인 HTTP 클라이언트와 통신하는 방법의 순서도이다.

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른, CoAP 서버가 이동하는 동안에 WoT 프락시 서버를 통해서 일반적인 HTTP 클라이언트와 통신하는 방법의 순서도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명한다. 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시 예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시 예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시 예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.

- [0025] 다른 정의가 없다면, 본 명세서에서 사용되는 모든 용어(기술 및 과학적 용어를 포함)는 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 공통적으로 이해될 수 있는 의미로 사용될 수 있을 것이다. 또 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 용어들은 명백하게 특별히 정의되어 있지 않는 한 이상적으로 또는 과도하게 해석되지 않는다.
- [0026] 먼저 도 1을 참조하여, 이동성을 지원하는 CoAP 서버 시스템(100)을 설명한다.
- [0027] 이동성을 지원하는 CoAP 서버 시스템(100)은 제1 CoAP 서버 노드(110), 제2 CoAP 서버 노드(150), HTTP(Hypertext Transmission Protocol) 클라이언트(client)(170), 제1 WSN(Wireless Sensor Network) 게이트웨이(gateway)(120), 제2 WSN 게이트웨이(130), 제3 WSN 게이트웨이(140) 및 WoT(Web of Things) 프락시 서버(190)를 포함할 수 있다.
- [0028] CoAP 서버 노드(110, 150)는 이동성을 구비한 센서 노드이다. 주변 환경에 대한 정보를 수집하고 상기 수집한 환경 정보를 CoAP를 이용하여 웹 서비스 방식으로 제공할 수 있다. CoAP 서버 노드(110, 150)는 6LoWPAN(IPv6 Low-power Personal Area Network)에 포함된 노드일 수 있다.
- [0029] WSN 게이트웨이(120, 130, 140)는 CoAP 서버 노드(110, 150)와 인터넷을 연결해 주는 기능을 수행할 수 있다. WSN 게이트웨이(120, 130, 140)는 유선 또는 무선으로 인터넷과 연결되며, 무선으로 CoAP 서버 노드(110, 150)와 연결된다. CoAP 서버 노드(110, 150)는 저전력과 저성능으로 인하여 직접 인터넷에 접속할 수가 없다. 따라서, CoAP 서버 노드(110, 150)는 CoAP 서버 노드(110, 150) 주변에 존재하는 WSN 게이트웨이(120, 130, 140)를 통하여 상기 인터넷을 이용할 수 있다. CoAP 서버 노드(110, 150)는 WSN 게이트웨이(120, 130, 140)에 무선으로 연결될 수 있다.
- [0030] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 제1 CoAP 서버 노드(110)는 제1 WSN 게이트웨이(120)에 연결되며, 제2 CoAP 서버 노드(150)는 제2 WSN 게이트웨이(130)에 연결될 수 있다.
- [0031] HTTP 클라이언트(170)는 CoAP 서버 노드(110, 150)가 수집한 환경 정보를 요청하는 HTTP 클라이언트이다. 예를 들어, HTTP 클라이언트(170)는 웹브라우저(web browser)일 수 있다.
- [0032] HTTP 클라이언트(170)는 HTTP 방식으로 상기 환경 정보에 대한 요청을 전송할 수 있다. 상기 HTTP 방식의 요청은 WoT 프락시 서버(190)에 의해서 CoAP 형식으로 변환되어 CoAP 서버 노드(110, 150)에 전달될 수 있다.
- [0033] WoT 프락시 서버(190)는 CoAP 서버 노드(110, 150)에 이동성을 제공하기 위하여, CoAP 서버 노드(110, 150)의 위치 정보를 관리한다. 상기 위치 정보는 CoAP 서버 노드(110, 150)의 인터넷 주소를 포함한다. WoT 프락시 서버(190)는 CoAP 서버 노드(110, 150)가 외부에서 인식되는 인터넷 주소와 CoAP 서버 노드(110, 150)가 이동함에 따라 변하게 되는 임시 인터넷 주소 사이에 매핑을 제공함으로써, CoAP 서버 노드(110, 150)에 이동성을 제공할 수 있다.
- [0034] WoT 프락시 서버(190)는 내부에 연결 관리 테이블을 포함할 수 있다. 상기 연결 관리 테이블에 대해서는 도2의 설명에서 자세히 다루기로 한다.
- [0035] WoT 프락시 서버(190)는 인터넷 상에 존재하며, CoAP 서버 노드(110, 150)는 WSN 게이트웨이(120, 130, 140)를 통해서 인터넷 상에 존재하는 WoT 프락시 서버(190)에 접속할 수 있다.
- [0036] WoT 프락시 서버(190)는 HTTP 클라이언트(170)가 전송한 HTTP 형식의 요청을 CoAP 형식으로 변환하여 CoAP 서버 노드(110, 150)에 제공할 수 있다.
- [0037] 도 2를 참조하여 CoAP 서버 노드(110, 150)와 WoT 프락시 서버(190)의 구성을 설명한다.
- [0038] CoAP 서버 노드(110, 150)는 4계층으로 구성될 수 있다. 저전력 센서노드를 위한 IEEE 802.15.4 표준이 물리계층과 맥(MAC) 계층에 위치한다. 상기 IEEE 802.15.4 표준과의 인터페이스(interface)를 위한 적응계층(adaption layer)으로 6LoWPAN(IPv6 Low-power Personal Area Network) 프로토콜이 위치하고 있다. 상기 적응계층 위에 UDP 또는 TCP 를 사용하는 전송계층(Transport Layer)가 위치한다. 상기 전송계층 위에는 응용 계층(Application Layer)이 위치하며, 응용 계층에서 CoAP 서버의 기능이 수행될 수 있다.
- [0039] 본 발명의 일 실시예에 따른 CoMP(Constrained Mobility Management Protocol)는 CoAP 표준에 결여된 이동성을 제공하는 프로토콜이다. 상기 CoMP 는 CoAP 서버 노드(110, 150)와 WoT 프락시 서버(190) 사이의 메시지 교환을 통해서 CoAP 서버 노드(110, 150)가 이동 중에도 웹 서비스를 수행할 수 있게 한다.



- [0040] WoT 프락시 서버(190)는 이동 관리 테이블(210)을 포함할 수 있다. 이동 관리 테이블(210)은 CoAP 서버 노드(110, 150)의 인터넷 주소가 저장될 수 있다.
- [0041] 이동 관리 테이블(210)은 URI(Uniform Resource Identifier)의 호스트(host)를 가리키는 호스트 정보(Uri\_host), URI의 경로(path)명을 가리키는 경로 정보(Uri\_path), CoAP 노드의 영구적인 IP(Internet Protocol) 주소를 가리키는 영구 주소(P\_addr), 상기 CoAP 노드의 영구적인 포트 번호를 가리키는 영구 포트 번호(P\_port), 상기 CoAP 노드의 일시적인 IP 주소를 가리키는 임시 주소(T\_addr), 상기 CoAP 노드의 일시적인 포트 번호를 가리키는 임시 포트 번호(T\_port), 상기 CoAP 노드와 연결 상태를 유지하고 있는 시간을 가리키는 연결 시간(Lifetime) 및 상기 CoAP 노드와 HTTP 클라이언트(client)의 연결된 IP 주소 및 포트 번호를 가리키는 연결 트리 정보(CTT)를 포함할 수 있다.
- [0042] CoAP 서버 노드(110, 150)도 호스트 정보(Uri\_host), 영구 주소(P\_addr), 영구 포트(P\_port) 및 임시 주소(T\_addr)를 내부에 저장하고 있을 수 있다. 상기 호스트 정보(Uri\_host), 영구 주소(P\_addr), 영구 포트(P\_port) 및 임시 주소(T\_addr)는 CoAP 서버 노드(110, 150)가 WSN 게이트웨이(120, 130, 140)와의 연결이 변경될 때 갱신될 수 있다.
- [0043] 도 3을 참조하여, 제1 CoAP 서버 노드(110)가 제1 WSN 게이트웨이(120)의 커버리지(coverage)에서 제3 WSN 게이트웨이(140)의 커버리지(coverage)로 이동할 때, 본 발명에 따른 CoAP 서버 노드의 이동성 보장 방법을 설명한다.
- [0044] 제1 CoAP 서버 노드(110a)는 제1 WSN 게이트웨이(120)의 커버리지에 위치한 있는 상태, 제1 CoAP 서버 노드(110b)는 제1 WSN 게이트웨이(120)와 제3 WSN 게이트웨이(140)의 중간 영역에 위치한 상태, 제1 CoAP 서버 노드(110c)는 제3 WSN 게이트웨이(140)의 커버리지에 위치한 상태를 나타낸다.
- [0045] 제1 CoAP 서버 노드(110b)는 제1 WSN 게이트웨이(120)의 신호 세기가 소정의 기준 세기 이하인 경우 WoT 프락시 서버(190)에 연결 보류 요청(Binding Holding Request) 메시지를 전송한다.
- [0046] WoT 프락시 서버(190)는 제1 CoAP 서버 노드(110)로부터 상기 연결 보류 요청 메시지를 수신하면, 제1 CoAP 서버 노드(110)에 대한 모드 요청은 보류(Holding) 시켜서, 불필요한 데이터의 손실을 방지할 수 있다.
- [0047] 제1 CoAP 서버 노드(110c)는 제3 WSN 게이트웨이(140)의 신호 세기가 소정의 기준 세기보다 큰 경우에 제3 WSN 게이트웨이(140)와 연결을 형성한다. 상기 연결 형성하면 제1 CoAP 서버 노드(110c)는 임시 주소(T\_addr)와 임시 포트 번호(T\_port)를 제3 WSN 게이트웨이(140)로부터 받게 된다. 제1 CoAP 서버 노드(110c)는 상기 임시 주소(T\_addr)와 상기 임시 포트 번호(T\_port)를 포함하는 연결 갱신 요청(Binding Update Request) 메시지를 WoT 프락시 서버(190)에 전송한다.
- [0048] 상기 연결 갱신 요청 메시지를 수신한 WoT 프락시 서버(190)는, 상기 연결 갱신 요청 메시지에 포함된 상기 임시 주소(T\_addr)와 상기 임시 포트 번호(T\_port)를 이용하여 제1 CoAP 서버 노드(110)에 대한 정보를 업데이트한다.
- [0049] WoT 프락시 서버(190)는 보류 중인 요청이 HTTP 클라이언트(170)로부터의 제1 CoAP 서버 노드(110)에 대한 정보 요청이면, HTTP 클라이언트(170)에게 상기 임시 주소(T\_addr)와 상기 임시 포트 번호(T\_port) 정보를 포함하는 제1 CoAP 서버 노드(110)에 대한 연결 정보를 전송한다.
- [0050] WoT 프락시 서버(190)는 제1 CoAP 서버 노드(110)가 제3 WSN 게이트웨이(140)로 이동 전에 연결되어 있는 CoAP 서버 노드가 존재한다면, 상기 CoAP 서버 노드에도 제1 CoAP 서버 노드(110)의 새로운 연결 정보를 전송할 수 있다.
- [0051] 예를 들어서, 제1 CoAP 서버 노드(110)와 제2 CoAP 서버 노드(150)가 연결되어 있는 경우 제1 CoAP 서버 노드(110)가 제3 WSN 게이트웨이(140)로 이동하면, 제2 CoAP 서버 노드(150)에 상기 임시 주소(T\_addr)와 상기 임시 포트 번호(T\_port) 정보를 포함하는 연결 갱신 요청이 전송되고, 상기 연결 갱신 요청을 수신한 제2 CoAP 서버 노드(150)는 연결 갱신 응답을 WoT 프락시 서버(190)에 전송한다. 상기 연결 갱신 응답을 수신한 WoT 프락시 서버(190)는 상기 연결 갱신 응답 메시지를 제1 CoAP 서버 노드에 전송한다.
- [0052] 도 4를 참조하여, 제1 CoAP 서버 노드와 제2 CoAP 서버 노드 및 HTTP 클라이언트가 WoT 프락시 서버를 이용하여 연결을 형성하고, 이동 후에도 연결을 유지하는 방법을 설명한다.
- [0053] 제2 CoAP 서버 노드(150)가 WoT 프락시 서버(190)에 등록 요청 메시지(POST Reg. Req.)를 전송한다(S110). 제2

CoAP 서버 노드(150)는 WoT 프락시 서버(190)에 등록 완료 메시지(ACK Reg. Resp.)를 수신한다(S112). 제1 CoAP 서버 노드(110)가 WoT 프락시 서버(190)에 등록 요청 메시지(POST Reg. Req.)를 전송한다(S120). 제1 CoAP 서버 노드(110)는 WoT 프락시 서버(190)에 등록 완료 메시지(ACK Reg. Resp.)를 수신한다(S122).

[0054] 제1 CoAP 서버 노드(110)가 WoT 프락시 서버(190)에 제2 CoAP 서버 노드(150)의 위치 정보 요청 메시지(GET Conn. Req.)를 전송 한다(S130). 제1 CoAP 서버 노드(110)가 WoT 프락시 서버(190)로부터 제2 CoAP 서버 노드(150)의 위치 정보 응답 메시지(ACK Conn. Resp.)를 수신한다(S132). 상기 제1 CoAP 서버 노드(110)는 상기 위치 정보 응답 메시지에 포함된 위치 정보를 이용하여 제2 CoAP 서버 노드(150)에 직접 접속하여 서로 정보를 교환할 수 있다(S140).

[0055] HTTP 클라이언트(170)는 HTTP 형식의 제1 CoAP 서버 노드(110)의 위치 정보 요청 메시지(HTTP GET Conn. Req.)를 WoT 프락시 서버(190)로 전송한다(S210). WoT 프락시 서버(190)는 HTTP 형식으로 제1 CoAP 서버 노드(110)의 위치 정보 응답 메시지(200 OK Conn. Resp.)를 HTTP 클라이언트(170)에 전송한다(S212). HTTP 클라이언트(170)는 제1 CoAP 서버 노드(110)의 상기 위치 정보를 이용하여 제1 CoAP 서버 노드에 직접 접속하여 서로 정보를 교환할 수 있다(S220).

[0056] 제1 CoAP 서버 노드(110)가 이동에 의해서 제1 WSN 게이트웨이의 신호 세기가 소정의 기준 세기 이하가 되면 WoT 프락시 서버(190)에 연결 보류 요청 메시지(PUT Holding Req.)를 전송한다(S230). WoT 프락시 서버(190)는 상기 연결 보류 요청 메시지 수신 확인 메시지(ACK Resp.)를 제1 CoAP 서버에 전송한다(S232). HTTP 클라이언트(170) HTTP 형식의 제1 CoAP 서버 노드(110)의 위치 정보 요청 메시지(HTTP GET Conn. Req.)를 WoT 프락시 서버(190)로 전송한다(S240). WoT 프락시 서버(190)는 제1 CoAP 서버 노드(110)로 연결 보류 메시지를 수신하였기 때문에 HTTP 클라이언트(170)의 요청을 보류한다(S250). 제1 CoAP 서버 노드(110)가 제3 WSN 게이트웨이(140)의 커버리지에 들어가면 제3 WSN 게이트웨이(140)로부터 임시 주소를 검색하여 수신한다(S255). 제1 CoAP 서버 노드(110)는 상기 임시 주소를 포함하는 연결 갱신 메시지(PUT Binding Update Req.)를 WoT 프락시 서버(190)로 전송한다(S260). WoT 프락시 서버(190)는 상기 연결 갱신 메시지를 수신하여 연결 관리 테이블(MMT)에서 제1 CoAP 서버 노드(110)의 정보를 갱신한다(S262). WoT 프락시 서버(190)는 보류 중인 HTTP 클라이언트(170)에 HTTP 형식으로 제1 CoAP 서버 노드(110)의 위치 정보 응답 메시지(200 OK Conn. Resp.)를 전송한다(S270). WoT 프락시 서버(190)는 제1 CoAP 서버 노드(110)가 이동 전에 연결되어 있던 제2 CoAP 서버 노드(150)에 연결 갱신 요청 메시지(PUT Binding Update Req.)를 전송한다(S280). 제2 CoAP 서버 노드(150)는 상기 연결 갱신 요청 메시지를 수신하여 연결 갱신 응답 메시지(ACK Binding Update Resp.)를 WoT 프락시 서버에 전송한다(S290). WoT 프락시 서버(190)는 연결 갱신 응답 메시지(ACK Binding Update Resp.)를 제1 CoAP 서버 노드(110)에 전송한다(S292). 제1 CoAP 서버 노드(110)는 상기 연결 갱신 응답 메시지를 수신하여 제2 CoAP 서버 노드(150)와 새로운 접속을 형성하고, 서로 정보를 교환할 수 있다(S300). HTTP 클라이언트(170)는 상기 제1 CoAP 서버 노드(110)의 위치 정보 응답 메시지를 수신하여 제1 CoAP 서버 노드(110)와 연결을 형성하고 서로 정보를 교환할 수 있다(S310).

[0057] 도 5를 참조하여, WoT 프락시 서버를 이용하여 CoAP 서버 노드의 접속 방법을 설명한다.

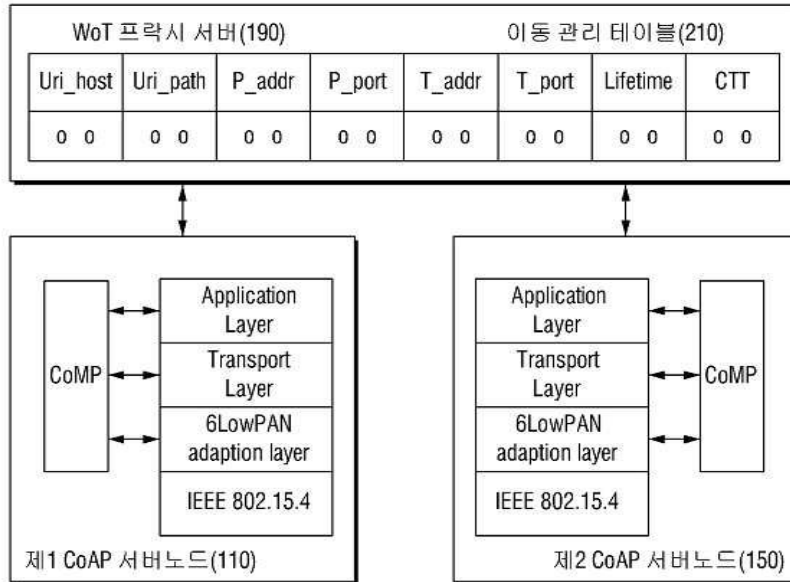
[0058] 제1 CoAP 서버 노드가 WoT 프락시 서버에 등록 요청을 전송한다(S410). 제2 CoAP 서버 노드가 상기 WoT 프락시 서버에 등록 요청을 전송한다(S420). 상기 제1 CoAP 서버 노드가 상기 제2 CoAP 서버 노드의 위치 정보를 상기 WoT 프락시 서버에 요청을 전송한다(S430). 상기 제1 CoAP 서버 노드가 상기 제2 CoAP 서버 노드의 위치 정보를 상기 WoT 프락시 서버로부터 수신한다(S440). 상기 제1 CoAP 서버 노드가 상기 제2 CoAP 서버 노드에 직접 접속한다(S450). 상기 제1 CoAP 서버 노드가 상기 직접 접속을 통해서 상기 제2 CoAP 서버 노드와 정보를 교환한다(S460).

[0059] 도 6을 참조하여, WoT 프락시 서버를 이용하여 CoAP 서버 노드의 이동 중 서비스 수행을 지원하는 방법을 설명한다.

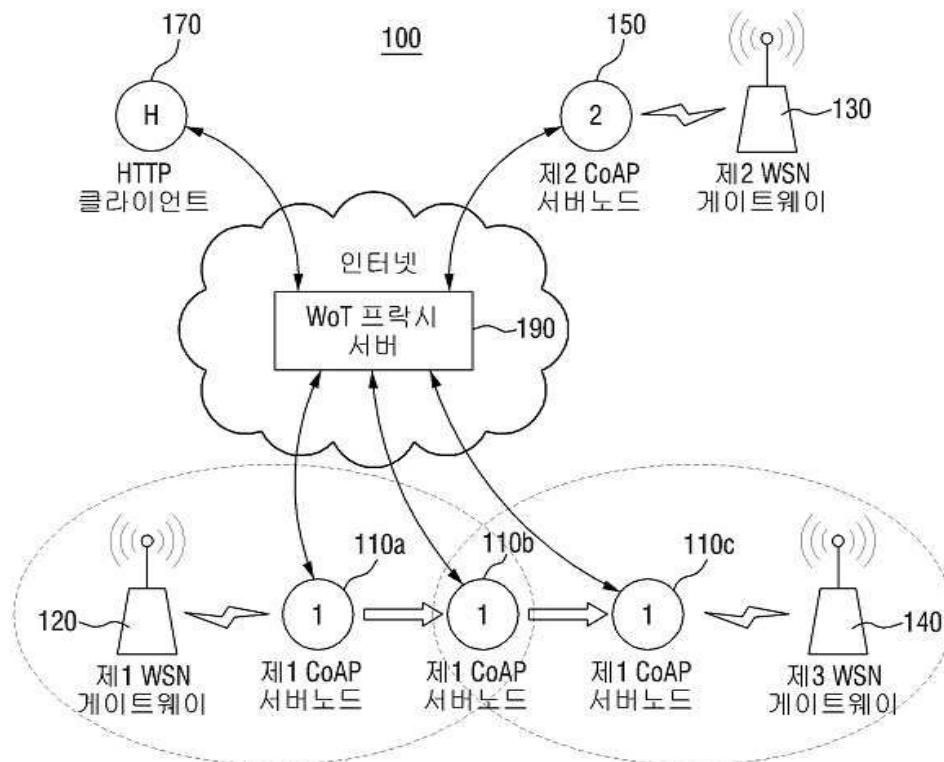
[0060] 제1 CoAP 서버 노드가 WoT 프락시 서버에 연결 보류 요청 메시지를 전송한다(S510). 상기 제1 CoAP 서버 노드가 제3 WSN 게이트웨이와 연결을 형성한다(S520). 상기 제1 CoAP 서버 노드가 상기 WoT 프락시 서버에 연결 갱신 요청 메시지를 전송한다(S530). 상기 WoT 프락시 서버가 상기 제2 CoAP 서버 노드에 상기 연결 갱신 요청 메시지를 전송한다(S540). 상기 제2 CoAP 서버 노드가 상기 WoT 프락시 서버에 상기 연결 갱신 응답 메시지를 전송한다(S550). 상기 WoT 프락시 서버가 상기 제1 CoAP 서버 노드에 상기 연결 갱신 응답 메시지를 전송한다(S560). 상기 제1 CoAP 서버 노드가 상기 제2 CoAP 서버 노드와 새로운 연결을 형성한다(S565). 상기 제1 CoAP 서버 노드가 상기 제2 CoAP 서버 노드와 정보를 교환한다(S570).



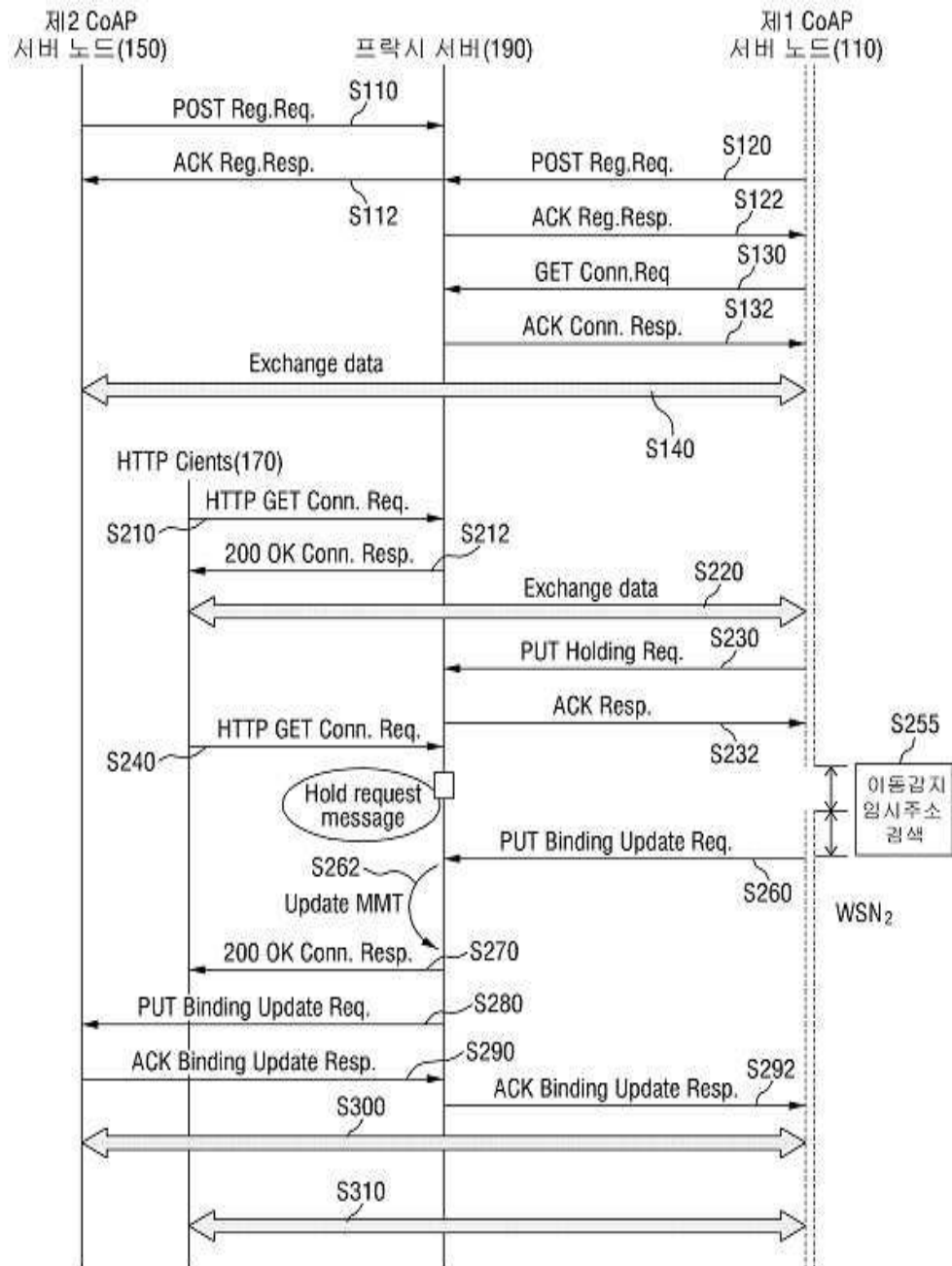
도면2



도면3



도면4

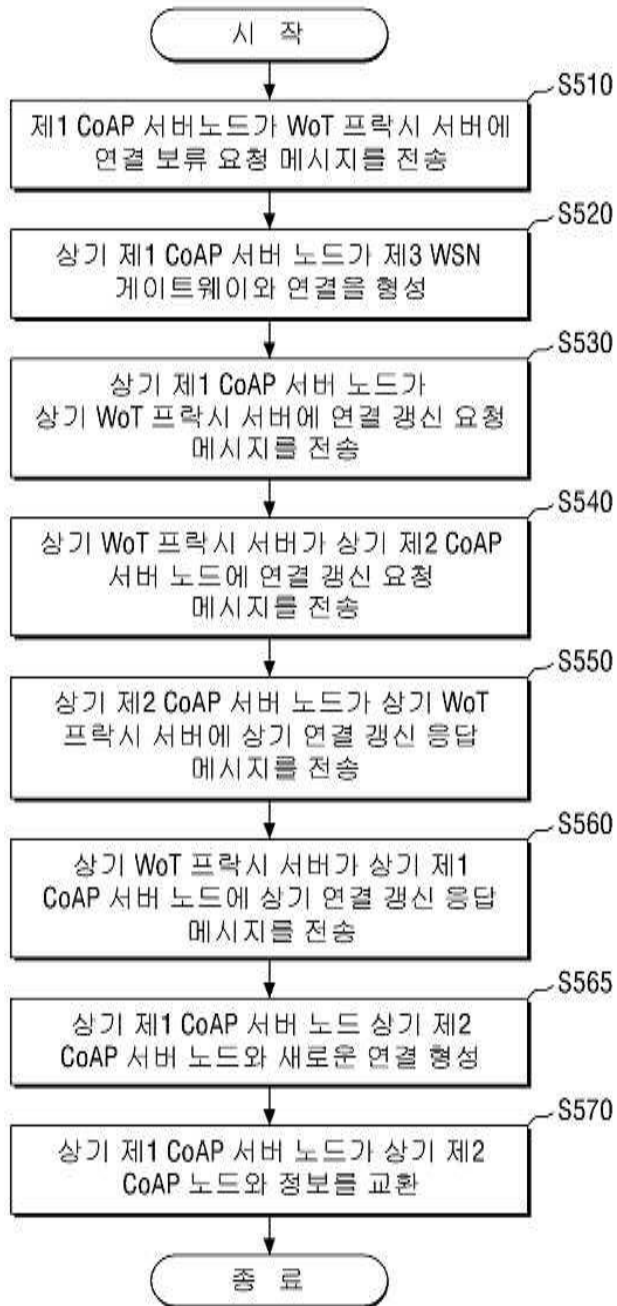


도면5





도면6



도면7

