(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0054007
(43) 공개일자 2010년05월24일

(51) Int. Cl.
*H04L 12/28* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2008-0112921
(22) 출원일자 2008년11월13일
심사청구일자 2008년11월13일

(71) 출원인
**경희대학교 산학협력단**
경기도 용인시 기흥구 서천동 1 경희대학교 국제캠퍼스내
(72) 발명자
**홍충선**
경기 용인시 수지구 상현동 성원3차상떼빌아파트 233-101
**엠디 마문 오아 라시드**
경기도 용인시 기흥구 서천동 파인빌라 205호
**조응준**
경기도 수원시 영통구 영통1동 1029-12번지 103호
(74) 대리인
**서재승**

전체 청구항 수 : 총 10 항

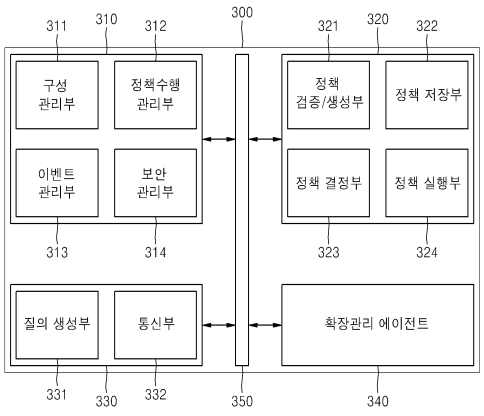
# (54) 센서 네트워크에서 센서 노드들 사이의 통신을 이용하여 예측 불가능한 이벤트를 자동으로 관리하는 방법

## (57) 요 약

본 발명은 센서 네트워크에 관한 것으로, 보다 구체적으로 센서가 감지하는 예측 가능한 이벤트와 예측 불가능한 이벤트에 대해 예측 가능한 이벤트는 존재하는 정책으로 관리하며, 예측하지 못한 이벤트는 주변 센서 노드 또는 주변 센서 네트워크로부터 예측하지 못한 이벤트에 대한 정책을 수신하여 관리할 수 있는, 즉 예측한 이벤트와 예측하지 못한 이벤트를 모두 지능적으로 관리할 수 있는 센서 노드의 관리 장치 및 그 방법에 관한 것이다.

본 발명에 따른 센서 노드의 이벤트 관리 방법은 예측 불가능한 이벤트를 감지하는 경우 주변 센서 노드 또는 주변 센서 네트워크로부터 자동으로 감지한 이벤트에 대한 정책을 수신함으로써 예측 가능한 이벤트와 예측 불가능한 이벤트 모두를 관리할 수 있으며, 예측 불가능한 이벤트를 감지할 때마다 새로운 정책을 자동으로 생성함으로써 관리자가 매번 예측 불가능한 이벤트에 대한 정책을 업데이트할 필요가 없다. 또한, 본 발명에 따른 센서 노드의 이벤트 관리 방법은 예측 가능한 이벤트와 예측 가능하지 못한 이벤트 모두를 관리함으로써, 안정성 또는 정확성이 필요한 분야에도 널리 사용될 수 있다.

*대 표 도* - 도5



## *특허청구의 범위*

**청구항 1**

센서 네트워크를 구성하는 센서 노드에서, 상기 센서 노드가 감지한 이벤트를 관리하는 방법에 있어서,

(a) 상기 센서 노드가 설치되어 있는 위치에서 발생한 이벤트를 감지하는 단계;

(b) 상기 감지한 이벤트가 상기 센서 노드에 등록되어 있으며 상기 이벤트에 대한 관리 정책이 상기 센서 노드에 존재하는지 검색하는 단계;

(c) 상기 검색 결과에 기초하여 상기 감지한 이벤트에 대한 정책이 존재하지 않는 경우, 상기 이벤트에 대한 정책의 질의 정보를 구비하는 메시지를 주변 노드 또는 주변 센서 네트워크로 송신하는 단계;

(d) 상기 질의 메시지에 응답하여 상기 주변 노드 또는 주변 센서 네트워크로부터 수신한, 상기 이벤트에 대한 정책 정보를 구비하고 있는 응답 메시지에 기초하여, 상기 이벤트에 대한 새로운 정책을 생성하는 단계; 및

(e) 상기 생성한 새로운 정책에 따라 상기 이벤트를 관리하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 이벤트 관리 방법.

**청구항 2**

제 1 항에 있어서, 상기 생성한 질의 메시지는

상기 이벤트를 감지한 센서 노드의 주변 센서 노드 또는 인터넷으로 접속되어 있는 주변 센서 네트워크로 브로딩캐스팅되는 것을 특징으로 하는 이벤트 관리 방법.

**청구항 3**

제 2 항에 있어서, 상기 질의 정보는

질의를 식별하기 위한 식별자, 이벤트의 종류, 상기 이벤트를 설명하기 위한 파라미터, 상기 파라미터에 대한 값을 포함하는 것을 특징으로 하는 이벤트 관리 방법.

**청구항 4**

제 2 항에 있어서, 상기 (d) 단계는

상기 질의 메시지에 응답하여 상기 주변 노드 또는 주변 센서 네트워크로부터 수신한 응답 메시지로부터 정책 정보를 추출하는 단계;

상기 추출한 정책 정보에 기초하여 상기 센서 노드에서 실행 가능한 정책 명세를 생성하는 단계;

상기 생성한 정책 명세가 상기 이벤트를 감지한 센서 노드에서 실행할 수 있는 정책인지 검증하는 단계;

상기 검증 결과에 기초하여 상기 생성한 정책 명세에 기초하여 상기 감지한 이벤트에 대한 새로운 정책을 생성하는 단계; 및

상기 생성한 새로운 정책을 상기 센서 노드에 저장하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 이벤트의 관리 방법.

**청구항 5**

제 4 항에 있어서, 상기 정책 정보는

상기 질의를 식별하기 위한 식별자, 상기 이벤트를 설명하기 위한 파라미터, 상기 파라미터에 대한 값을 포함하는 것을 특징으로 하는 이벤트 관리 방법.

**청구항 6**

다수의 센서 네트워크들이 인터넷으로 접속되어 있는 네트워크에서, 상기 센서 네트워크를 구성하는 센서 노드에 장착되는 관리 장치에 있어서,

상기 센서 노드가 설치되어 있는 장소에서 발생하는 이벤트를 감지하는 이벤트 감지부;

상기 감지한 이벤트와 상기 이벤트에 대한 정책이 존재하는지 여부를 검색하여 상기 이벤트에 대한 정책을 결정하는 정책 결정부;

상기 감지한 이벤트에 대한 정책이 존재하지 않은 경우, 상기 감지한 이벤트에 대한 정책을 질의하기 위한 메시지를 생성하여 주변 센서 노드 또는 주변 센서 네트워크로 송신하며, 상기 질의 메시지에 응답하여 상기 주변 센서 노드 또는 주변 센서 네트워크로부터 상기 이벤트에 대한 정책 정보를 구비하는 응답 메시지를 수신하는 이벤트 질의부; 및

상기 수신한 응답 메시지에 구비되어 있는 정책 정보에 기초하여, 상기 감지한 이벤트에 대한 새로운 정책을 생성하는 정책 생성부를 구비하는 것을 특징으로 하는 센서 노드의 관리 장치.

**청구항 7**

제 6 항에 있어서, 상기 센서 노드의 관리 장치는

상기 센서 노드가 감지 가능한 이벤트 및 상기 감지 가능한 이벤트에 대한 정책을 저장하고 있는 저장부를 더 포함하며,

상기 정책 생성부에서 생성된 상기 감지한 이벤트에 대한 새로운 정책은 상기 저장부에 저장되는 것을 특징으로 하는 센서 노드의 관리 장치.

**청구항 8**

제 7 항에 있어서, 상기 이벤트 질의부는

상기 생성한 질의 메시지를 주변 센서 노드 또는 주변 센서 네트워크로 브로딩캐스팅하는 것을 특징으로 하는 센서 노드의 관리 장치.

**청구항 9**

제 8 항에 있어서, 상기 정책 생성부는

상기 수신한 응답 메시지에서 상기 감지한 이벤트에 대한 정책 정보를 추출하는 추출부;

상기 추출한 정책 정보에 기초하여 상기 센서 노드에서 실행 가능한 정책 명세를 작성하는 정책 명세부;

상기 작성한 정책 명세가 상기 센서 노드에서 실행 가능한 정책 명세인지를 검증하는 검증부; 및

상기 검증 결과에 따라 상기 감지한 이벤트에 대한 새로운 정책을 생성하는 생성부를 포함하는 것을 특징으로 하는 센서 노드의 관리 장치.

**청구항 10**

다수의 센서 네트워크들이 인터넷으로 접속되어 있는 네트워크에서, 상기 센서 네트워크를 구성하는 센서 노드에 장착되는 관리 장치에 있어서,

상기 센서 노드가 설치되어 있는 위치에서 감지한 이벤트에 대한 정책이 존재하는지 여부를 검색하여 상기 감지한 이벤트에 대한 정책을 결정하는 정책 결정부;

상기 검색 결과에 기초하여 상기 감지한 이벤트에 대한 정책이 존재하는 경우, 상기 존재하는 정책에 따라 상기 이벤트를 관리하는 예측 이벤트 관리부; 및

상기 검색 결과에 기초하여 상기 감지한 이벤트에 대한 정책이 존재하지 않는 경우, 상기 이벤트에 대한 정책을 주변 센서 노드 또는 주변 센서 네트워크로부터 수신하고, 상기 수신한 정책에 기초하여 상기 감지한 이벤트를 관리하는 신규 이벤트 관리부를 포함하는 것을 특징으로 하는 센서 노드의 관리 장치.

## *명 세 서*

### *발명의 상세한 설명*

## 기 술 분 야

[0001] 본 발명은 센서 네트워크에 관한 것으로, 보다 구체적으로 센서가 감지하는 예측 가능한 이벤트와 예측 불가능한 이벤트에 대해 예측 가능한 이벤트는 존재하는 정책으로 관리하며, 예측하지 못한 이벤트는 주변 센서 노드 또는 주변 센서 네트워크로부터 예측하지 못한 이벤트에 대한 정책을 수신하여 관리할 수 있는, 즉 예측한 이벤트와 예측하지 못한 이벤트를 모두 지능적으로 관리할 수 있는 센서 노드의 관리 장치 및 그 방법에 관한 것이다.

## 배 경 기 술

[0002] 센서 네트워크는 낮은 연산 능력과 저용량의 배터리 전원으로 동작하는 센서 노드들로 구성된 네트워크이다. 센서 네트워크는 센서 노드들이 배치된 센서 필드와 센서 필드와 외부망을 연결하는 싱크로 구성된다. 이러한 센서 노드들은 센싱, 데이터 처리, 통신 컴포넌트들로 구성된다.

[0003] 많은 수의 센서 노드들로 구성되는 센서 네트워크는 센서 노드들이 배치되어 있는 위치에서 센서 노드들이 주위 환경을 감지하고, 싱크로 불리는 하나 또는 그 이상의 목적지 노드들로 감지한 데이터를 전송한다. 이러한 센서 네트워크는 현재 헬스, 군사, 홈 네트워크, 환경 감시, 공장 관리, 재난 감시 등의 다양한 응용 분야에서 사용되고 있다.

[0004] 더욱이, 센서 기술, MEMS 기술, 저전력 전자 공학 기술, 저전력 RF 설계 기술 들이 비약적으로 발달하고 있다. 최근들어 센서 네트워크는 적은 데이터량과 낮은 연산능력으로만 사용되던 응용 분야에서 고속 데이터와 지연에 민감한 트래픽을 사용하는 응용 분야, 예를 들어 멀티 미디어용 센서 네트워크에까지 사용되고 있다. 따라서 센서 네트워크의 적용 분야는 큰 규모의 데이터를 다루는 시스템이나 높은 연산력을 필요로 하는 복잡하고 정교한 자동 제어 시스템에도 널리 사용될 것으로 예상된다.

[0005] 도 1은 통상의 센서 네트워크의 토폴로지와 라우팅 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[0006] 평명 구조의 센서 네트워크를 도시하고 있는 도 1(a)를 참고로 살펴보면, 센서 네트워크를 구성하는 센서 노드들은 서로 동등한 지위에서 각 센서 노드가 수집한 데이터를 싱크 노드(기지국)으로 송신한다. 평면 구조 센서 네트워크에서 관리자는 센서 노드로부터 원하는 데이터를 얻기 위해 전체 센서 노드로 질의를 전송한다. 질의에 해당하는 데이터를 수집하고 있는 센서 노드들은 센싱 데이터를 싱크 노드로 전송한다. 평명 구조 센서 네트워크는 특정 지역에서 발생하는 어떤 이벤트를 알기 위하여 데이터를 기반으로 라우팅 경로를 설정하는 on-demand 방식의 라우팅 프로토콜로서, 센서 네트워크의 특성을 잘 반영한 라우팅 기법이라 할 수 있다.

[0007] 계층 구조의 센서 네트워크를 도시하고 있는 도 1(b)를 참고로 살펴보면, 헤더 노드를 기반으로 노드 간의 계층적 단계를 두어 데이터를 전송한다. 각 노드들이 일정 집합을 구성하고 임의의 센서 노드를 헤더 노드로 선출하여 헤더 노드가 직접 혹은 다른 헤더와의 협업을 통해 센싱 데이터를 싱크 노드로 전달하는 방식이다.

[0008] 도 2는 종래 센서 네트워크에서 사용되는 정책 기반 관리 시스템을 도시하고 있다.

[0009] 도 2를 참고로 살펴보면, 종래 센서 네트워크에서 사용되는 정책 기반 관리 시스템은 크게 정책 관리부(10), 정책 저장부(20), 정책 결정부(30) 및 정책 실행부(40)로 구성되어 있다. 사용자는 정책 관리부(10)를 통해 센서 노드가 감지할 수 있는 환경 변화에 대한 정책을 생성하고, 생성한 정책을 정책 저장부(20)에 저장한다. 예를 들어, 센서 네트워크가 주변 환경의 온도를 감지하기 위한 목적으로 사용되는 경우, 센서 노드들은 센서 노드들이 배치되어 있는 장소의 온도 변화를 감지한다. 한편, 센서 네트워크가 건물에 가해지는 충격을 감지하기 위한 목적으로 사용되는 경우, 센서 노드들은 센서 노드들이 배치되어 있는 장소의 충격 변화를 감지한다. 이하 센서 네트워크의 응용 분야에서 센서 노드들이 감지하는 환경 변화를 이벤트라 언급한다. 이벤트에 대한 정책은 센서 노드가 이벤트를 감지하는 경우, 감지한 이벤트에 대한 센서 노드의 관리 방식을 의미한다.

[0010] 정책 결정부(30)는 센서 노드의 센싱부(미도시)를 통해 이벤트를 감지하는 경우, 감지한 이벤트에 대한 정책이 정책 저장부(20)에 저장되어 있는지 정책 저장부(20)에 검색 요청한다. 정책 저장부(20)는 감지한 이벤트와 저장되어 있는 이벤트를 조회하고 감지한 이벤트와 동일한 이벤트에 대한 정책을 정책 저장부(20)에서 검색한다. 정책 결정부(30)는 정책 저장부(20)에서 검색된 정책을 결정하며, 결정한 정책에 따라 감지한 이벤트에 대하여 실행할 관리 기능을 설정한다. 정책 실행부(40)는 정책 결정부(30)에서 설정한 관리 기능에 따라 감지한 이벤트에 대한 관리를 실행한다.

## 발명의 내용

### 해결 하고자하는 과제

[0011] 인터넷은 인간이 만들어 온 시스템 중 가장 큰 분산 시스템의 하나이다. 무선 센서 네트워크는 특정 장소에 배치된 다수의 센서들로 이루어져 있는 시스템으로, 인터넷을 통해 다수의 센서 네트워크들이 접속될 때 진정한 분산 시스템으로 확장될 수 있다. 원래 인터넷은 특정 분야에서 이-메일 전송이나 파일 전송과 같이 간단하 어플리케이션을 위해 개발되었지만, 현재 인터넷의 사용자와 인터넷을 이용한 어플리케이션은 방대하게 증가하고 있다. 무선 센서 네트워크는 현재 특정 분야에서만 사용되고 있지만, 센서 네트워크를 이용한 다양한 어플리케이션이 개발되고 있어 미래에는 인터넷과 같이 센서 네트워크도 방대한 분산 시스템으로 성장할 것으로 예상된다.

[0012] 센서 네트워크가 방대한 분산 시스템으로 성장함에 따라 센서 네트워크에서 적용되는 다양한 관리/통신 프로토콜이 개발되고 있다. 센서 네트워크는 사람이 접근하기 어려운 장소나 위험한 장소에서 적용된다는 특징 또는 센서 네트워크를 이용한 다양한 어플리케이션이 공존한다는 특징 등으로 인하여 센서 네트워크는 자가 설정, 자가 보호, 자가 진단 등의 자동화된 관리 프로토콜의 설계가 중요한 이슈가 되고 있다.

[0013] 센서 네트워크를 구성하는 센서 노드들이 감지하는 이벤트들이 모두 예측 가능한 이벤트로 구성되어 있는 경우, 예측 가능한 모든 이벤트에 대한 정책을 설정하고 설정한 정책에 따라 감지한 이벤트를 관리할 수 있다. 이렇게 예측 가능한 이벤트에 대한 정책을 미리 설정하고 설정한 정책에 따라 이벤트를 관리하는 방식을 정책기반 관리 프로토콜이라 한다. 그러나 센서 네트워크가 설치되어 있는 장소는 외부 환견에 따라 동적으로 변하게 되며, 실제 발생할 수 있는 이벤트를 모두 예측하기란 거의 불가능하다.

[0014] 위에서 설명한 종래 센서 네트워크의 관리 시스템은 관리자를 통해 센서 네트워크에서 발생할 수 있는 이벤트들을 예측하고 예측한 이벤트에 대한 정책만을 정책 저장부에 저장하고 있기 때문에, 예측하지 못한 이벤트가 발생한 경우 발생한 이벤트를 관리할 수 없다는 문제점을 가진다.

[0015] 따라서 본 발명이 이루고자 하는 목적은 예측 가능한 이벤트와 예측하지 못한 이벤트를 모두 관리할 수 있는 센서 노드의 이벤트 관리 방법 및 그 장치를 제공하는 것이다.

[0016] 본 발명이 이루고자 하는 다른 목적은 예측하지 못한 이벤트를 감지한 경우, 이벤트에 대한 정책을 주변 센서 노드 또는 주변 센서 네트워크로부터 수신하여 감지한 이벤트에 대한 정책을 자동으로 업데이트할 수 있는 센서 노드의 이벤트 관리 방법 및 그 장치를 제공하는 것이다.

### 과제 해결수단

[0017] 본 발명에 따른 센서 노드의 이벤트 관리 방법은 센서 노드가 설치되어 있는 위치에서 발생한 이벤트를 감지하는 단계와, 감지한 이벤트가 센서 노드에 등록되어 있으며 이벤트에 대한 관리 정책이 센서 노드에 존재하는지 검색하는 단계와, 검색 결과에 기초하여 감지한 이벤트에 대한 정책이 존재하지 않는 경우 이벤트에 대한 정책의 질의 정보를 구비하는 메시지를 주변 노드 또는 주변 센서 네트워크로 송신하는 단계와, 질의 메시지에 응답하여 주변 노드 또는 주변 센서 네트워크로부터 수신한, 이벤트에 대한 정책 정보를 구비하고 있는 응답 메시지에 기초하여 이벤트에 대한 새로운 정책을 생성하는 단계 및 생성한 새로운 정책에 따라 이벤트를 관리하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0018] 바람직하게, 질의 메시지는 이벤트를 감지한 센서 노드의 주변 센서 노드 또는 주변 센서 네트워크로 브로딩캐스팅되며, 질의 메시지에는 질의를 식별하기 위한 식별자, 이벤트의 종류, 이벤트를 설명하기 위한 파라미터, 파라미터에 대한 값과 같은 질의 정보가 포함되어 있는 것을 특징으로 한다.

[0019] 본 발명에 따른 센서 노드의 이벤트 관리 장치는 센서 노드가 설치되어 있는 장소에서 발생하는 이벤트를 감지하는 이벤트 감지부와, 감지한 이벤트와 이벤트에 대한 정책이 존재하는지 여부를 검색하여 이벤트에 대한 정책을 결정하는 정책 결정부와, 감지한 이벤트에 대한 정책이 존재하지 않은 경우 감지한 이벤트에 대한 정책을 질의하기 위한 메시지를 생성하여 주변 센서 노드 또는 주변 센서 네트워크로 송신하며 질의 메시지에 응답하여 주변 센서 노드 또는 주변 센서 네트워크로부터 이벤트에 대한 정책 정보를 구비하는 응답 메시지를 수신하는 이벤트 질의부, 및 수신한 응답 메시지에 구비되어 있는 정책 정보에 기초하여 감지한 이벤트에 대한 새로운 정책을 생성하는 정책 생성부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0020] 본 발명에 따른 센서 노드의 이벤트 관리 장치는 상기 센서 노드가 설치되어 있는 위치에서 감지한 이벤트에 대

한 정책이 존재하는지 여부를 검색하여 감지한 이벤트에 대한 정책을 결정하는 정책 결정부와, 검색 결과에 기초하여 감지한 이벤트에 대한 정책이 존재하는 경우 존재하는 정책에 따라 이벤트를 관리하는 예측 이벤트 관리부, 및 검색 결과에 기초하여 감지한 이벤트에 대한 정책이 존재하지 않는 경우 이벤트에 대한 정책을 주변 센서 노드 또는 주변 센서 네트워크로부터 수신하고 수신한 정책에 기초하여 감지한 이벤트를 관리하는 신규 이벤트 관리부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

## 효 과

[0021] 본 발명에 따른 센서 노드의 이벤트 관리 방법 및 그 장치는 종래 정책 기반 프로토콜을 사용하는 센서 노드의 이벤트 관리 방법과 비교하여 다음과 같은 다양한 효과들을 가진다.

[0022] 첫째, 본 발명에 따른 센서 노드의 이벤트 관리 방법은 예측 불가능한 이벤트를 감지하는 경우 주변 센서 노드 또는 주변 센서 네트워크로부터 자동으로 감지한 이벤트에 대한 정책을 수신함으로써, 예측 가능한 이벤트와 예측 불가능한 이벤트 모두를 관리할 수 있다.

[0023] 둘째, 본 발명에 따른 센서 노드의 이벤트 관리 방법은 예측 불가능한 이벤트를 감지할 때마다 새로운 정책을 자동으로 생성함으로써, 관리자가 매번 예측 불가능한 이벤트에 대한 정책을 업데이트할 필요가 없다.

[0024] 셋째, 본 발명에 따른 센서 노드의 이벤트 관리 방법은 예측 가능한 이벤트와 예측 가능하지 못한 이벤트 모두를 관리함으로써, 안정성 또는 정확성이 필요한 분야에도 널리 사용될 수 있다.

## 발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0025] 이하 첨부한 도면을 참고로 본 발명에 따른 센서 노드의 관리 방법 및 그 장치를 보다 구체적으로 살펴본다.

[0026] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 이벤트 관리 시스템을 설명하기 위한 개략도이다.

[0027] 도 3을 참고로 살펴보면, 센서 네트워크(100-1)는 다수의 센서 노드들(1 내지 8)를 구비하고 있다. 설명의 편의를 위해 8개의 센서 노드들로 구성된 센서 네트워크(100-1)를 예시하고 있으나 센서 네트워크(100-1)에는 8개 이상의 다수의 센서 노드들이 포함될 수 있다. 센서 네트워크(100-1)를 구성하는 다수의 센서 노드들(1 내지 8)은 앞서 설명한 평면 구조 또는 계층적 구조로 센서 네트워크를 구성하며, 센서 네트워크를 구성하는 센서 노드들은 다양한 유선/무선 통신 표준에 따라 주변 센서 노드들과 통신을 수행한다. 센서 네트워크(100-1)는 다시 인터넷(110)과 접속되어 유/무선 인터넷(110)을 통해 데이터를 송수신한다.

[0028] 한편, 센서 네트워크(100-1)와 동일하게 다수의 센서 노드들을 구비하는 다수의 센서 네트워크들(100-2, 100-3, 100-4)들이 인터넷(110)에 접속되어 있다. 센서 네트워크들(100-1, 100-2, 100-3, 100-4)은 인터넷(110)을 통해 주변 센서 네트워크와 데이터를 송수신할 수 있으며, 센서 네트워크들(100-1, 100-2, 100-3, 100-4)을 구성하는 센서 노드들도 인터넷(110)을 통해 주변 센서 네트워크의 센서 노드들과 데이터를 송수신할 수 있다.

[0029] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 센서 노드의 관리 장치의 기본적인 개념을 설명하기 위한 기능 블록도이다. 이하에서 설명하는 센서 노드의 관리 장치는 바람직하게 각각의 센서 노드에 개별적으로 장착된다.

[0030] 도 4를 참고로 보다 구체적으로 살펴보면, 관리자에 의해 저장된, 센서 노드가 감지한 이벤트에 대한 정책들은 정책 저장 에이전트(200)에 저장되어 있다. 정책 결정 에이전트(210)는 센서 노드의 센싱부에서 이벤트를 감지한 경우, 감지한 이벤트에 대한 정책이 정책 저장 에이전트(200)에 저장되어 있는지 정책 저장 에이전트(200)에 정책 검색을 요청한다.

[0031] 정책 저장 에이전트(200)에서 이벤트에 대한 정책을 검색한 경우, 정책 결정 에이전트(210)는 검색한 정책을 감지한 이벤트에 대한 정책으로 결정하고 결정한 정책을 예측이벤트 관리에이전트(230)로 전송한다. 예측이벤트 관리에이전트(230)는 결정한 정책에 따라 감지한 이벤트를 관리한다. 한편, 정책 저장 에이전트(200)에서 이벤트에 대한 정책을 검색하지 못한 경우, 신규 이벤트 관리에이전트(230)는 감지한 이벤트에 대한 정책을 질의하기 위한 메시지를 생성하고 생성한 질의 메시지를 주변 센서 노드 또는 주변 센서 네트워크로 송신한다. 감지한 이벤트에 대한 정책을 가지고 있는 주변 센서 노드 또느 주변 센서 네트워크로부터 질의 메시지에 대한 응답 메시지를 수신하는 경우, 신규 이벤트 관리에이전트(230)는 수신한 응답 메시지에 기초하여 감지한 이벤트에 대한 정책을 생성하여 감지한 이벤트를 관리한다. 이상에서 에이전트란 통합 또는 단위 기능을 수행하는 장치를 의미한다.

[0032] 따라서 본 발명에 따른 센서 노드의 관리 장치는 예측 가능한 이벤트에 대한 정책은 미리 저장해두고, 예측할

수 없는 새로운 이벤트에 대해서는 주변 센서 노드 또는 주변 센서 네트워크로부터 정책을 수신하여 새로운 이벤트도 지능적으로 관리할 수 있다.

[0033] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 센서 노드의 관리 장치를 보다 구체적으로 도시하고 있는 기능 블록도이다.

[0034] 도 5를 참고로 살펴보면, 본 발명의 일 실시예에 따른 센서 노드의 관리 장치는 센서 노드를 통해 이벤트를 감지하고 감지한 이벤트에 대한 전반적인 관리 작업을 수행하는 제어 에이전트(310), 감지한 이벤트에 대한 정책을 검증하거나 생성하는 정책 실행 에이전트(320), 감지한 이벤트에 대한 정책을 주변 센서 또는 인터넷에 접속되어 있는 주변 센서 네트워크로 질의하고 감지한 이벤트에 대한 정책을 주변 센서 노드 또는 주변 센서 네트워크로부터 수신하는 질의 에이전트(330), 센서 노드의 관리 장치에 필요한 에이전트를 확장/삭제/수정 제어하는 확장 관리 에이전트(340) 및 이들 4개의 에이전트(310, 320, 330, 340)들이 서로 통신하기 위한 통신 선로(350)로 구성되어 있다.

[0035] 제어 에이전트(310)를 보다 구체적으로 살펴보면, 구성 관리부(311)는 센서 노드의 배치를 전개하거나 센서 노드의 토폴로지를 생성하거나 센서 네트워크가 적용되는 어플리케이션에 따른 센서 네트워크의 구성, 동작, 기능를 명시한다. 바람직하게, 센서 노드의 배치 전개 또는 센서 노드의 토폴로지 생성은 센서 네트워크가 적용되는 어플리케이션에 무관하게 이루어진다. 구성 관리부(311)를 통해 입력된 센서 네트워크가 적용되는 어플리케이션에 따른 요구 명세는 정책으로 생성된다. 정책 수행 관리부(312)는 감지한 이벤트에 대한 결정된 정책에 따라 기능을 수행하며 수행되는 기능을 모니터링한다. 한편, 이벤트 감지부(313)는 센서 노드가 설치되어 있는 장소에서 발생한 이벤트를 감지하며, 보안 관리부(314)는 이벤트 감지부(313)를 통해 감지한 이벤트가 네트워크의 공격이나 이상인 경우 네트워크 공격으로부터 센서 네트워크를 보호하거나 센서 네트워크에서 발생한 이상을 제어하는 역활을 수행한다.

[0036] 정책 에이전트(320)를 보다 구체적으로 살펴보면, 정책 검증/생성부(321)는 주변 센서 또는 주변 센서 네트워크로부터 수신한 정책 정보로부터 생성되는 정책 명세를 검증하고 검증 결과 실행 가능한 정책인 경우 새로운 정책을 생성한다. 정책 저장부(322)는 생성된 새로운 정책을 저장하며, 이벤트 감지부(313)로부터 감지한 이벤트에 대한 정책이 정책 저장부(322)에 기 등록/저장되어 있는지 검색한다. 한편, 정책 결정부(323)는 정책 저장부(322)의 검색 결과에 따라 기 등록/저장된 정책을 감지한 이벤트에 대한 정책으로 결정하거나 주변 센서 또는 주변 센서 네트워크로부터 정책 정보를 생성하여 새로이 생성한 정책을 감지한 이벤트에 대한 정책으로 결정한다. 정책 실행부(324)는 정책 결정부(323)에서 결정한 정책의 파라미터를 이용하여 정책 함수 또는 코드를 생성하여 정책수행 관리부(312)에서 정책을 수행할 수 있도록 한다.

[0037] 질의 에이전트(330)를 보다 구체적으로 살펴보면, 질의 생성부(331)는 예측하지 못한 이벤트를 감지한 경우 예측하지 못한 이벤트에 대한 정책을 질의하기 위한 질의 메시지를 생성하고, 통신부(332)는 주변 센서 노드 또는 인터넷에 접속되어 있는 주변 센서 네트워크로 생성한 질의 메시지를 송신한다. 한편, 질의 메시지에 응답하여 주변 센서 또는 주변 센서 네트워크로부터 감지한 이벤트에 대한 정책 정보를 담고 있는 응답 메시지를 수신하는 경우, 수신한 응답 메시지를 질의 생성부(331)로 전달한다. 질의 생성부(331)는 다시 응답 메시지를 정책 검증/생성부(321)로 전달한다. 정책 검증/생성부(321)는 응답 메시지에서 정책 정보를 추출하여 정책 명세를 작성하며, 작성한 정책 명세가 센서 네트워크의 적용 분야에서 실행 가능한 정책인지를 검증하여 감지한 이벤트에 대한 새로운 정책을 생성한다.

[0038] 본 발명에 따른 관리 에이전트(310), 정책 에이전트(320), 질의 에이전트(330) 및 확장관리 에이전트(340)는 통신 선로(350)를 통해 데이터를 송수신한다. 본 발명이 적용되는 분야에 따라 통신 선로(350)는 다양한 유/무선 통신 표준이 사용될 수 있다.

[0039] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 센서 노드의 관리 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

[0040] 도 5와 도 6을 참고로 살펴보면, 이벤트 감지부(313)는 센서 노드가 설치되어 있는 장소에서 주변 환경 변환에 따른 이벤트를 감지한다(S1). 감지한 이벤트에 대한 명세가 정책 저장부(322)로 전달되며, 정책 저장부(322)는 이벤트에 대한 명세를 기준으로 감지한 이벤트에 대한 정책이 정책 저장부(322)에 기 등록/저장되어 있는지 검색한다(S2). 센서 네트워크가 환경 감지의 어플리케이션에 사용되는 경우, 이벤트에 대한 명세는 온도 변화, 변화한 온도값 등이 될 수 있다.

[0041] 정책 결정부(323)는 검색 결과에 기초하여 감지한 이벤트에 대한 정책이 존재하는지 여부를 판단한다(S3). 판단 결과에 기초하여 정책 결정부(323)는 예측 가능한 이벤트인지(즉, 기 등록/저장된 정책이 존재하는지), 아니며 예측 불가능한 이벤트인지(즉 기 등록/저장된 정책이 존재하지 않는지) 여부에 따라 예측 가능한 이벤트인

경우 검색한 정책을 감지한 이벤트에 대한 정책으로 결정한다. 그러나, 감지한 이벤트가 예측 불가능한 이벤트인 경우 질의 에이전트(330)로 이벤트에 대한 명세를 전달하여 질의 메시지의 생성을 요청한다.

[0042] 질의 생성부(331)은 이벤트에 대한 명세를 참고하여 질의 정보를 구비하고 있는 질의 메시지를 생성하며, 생성한 질의 메시지를 통신부(332)를 통해 주변 센서 또는 주변 센서 네트워크로 브로딩캐스팅한다(S4). 질의 정보는 이벤트의 종류, 정책을 생성하는데 필요한 파라미터, 파라미터의 값들을 포함한다. 도 9(a)는 질의 메시지에 대한 일 예를 도시하고 있다. 여기서 질의 식별번호란 질의 메시지를 식별하기 위한 식별 번호이다.

[0043] 통신부(332)는 주변 센서 또는 주변 센서 네트워크로부터 정책 정보를 구비하고 있는 응답 메시지를 수신하고(S5), 수신한 응답 메시지에 포함되어 있는 정책 정보를 정책 검증/생성부(321)로 전달한다. 정책 정보는 질의한 이벤트에 대한 정책을 생성하는데 필요한 파라미터, 파라미터의 값들을 포함한다. 도 9(b)는 응답 메시지에 대한 일 예를 도시하고 있다. 여기서 응답 식별 번호란 응답 메시지를 식별하기 위한 식별 번호로서, 질의 메시지의 식별 번호와 동일한 식별 번호가 할당된다.

[0044] 정책 검증/생성부(321)는 전달된 정책 정보에 기초하여 정책 명세를 생성한다(S6). 정책 검증/생성부(321)는 생성한 정책 명세에 기초하여 주변 센서 또는 센서 네트워크에서 수신한 정책이 센서 네트워크가 적용된 어플리케이션에서 실행할 수 있는 정책인지를 검증하고, 검증 결과 실행할 수 있는 정책이라고 판단되는 경우 감지한 이벤트에 대한 새로운 정책을 생성한다(S7). 감지한 이벤트에 대한 새로운 정책은 정책 저장부(322)에 등록/저장된다. 정책 결정부(323)는 생성한 정책을 감지한 이벤트에 대한 정책으로 결정하고, 정책 실행부(324)는 감지한 이벤트에 대한 관리를 결정한 정책에 따라 실행될 수 있도록 세부적인 관리 기능을 실행한다.

[0045] 정책 명세의 검증을 위해, 정책 검증/생성부(321)는 구성 관리부(311)을 통해 입력된 정보 즉, 센서 네트워크의 구성, 기능, 동작과 정책 명세를 비교하여 정책 명세를 검증한다. 예를 들어, 센서 네트워크가 물에 약한 지반 위에 설립되어 있는 무인 검침기로 사용되는 경우, 화재가 발생하여 온도가 급격히 상승하는 이벤트가 발생하여 주변 센서 또는 주변 센서 네트워크로부터 살수 또는 온도 하강 등의 기능을 포함한 정책 정보를 수신하고 정책 명세를 생성하는 경우, 정책 검증/생성부(321)은 생성한 정책 명세를 센서 네트워크의 구성, 기능(무인 검침), 동작 상태(약한 지반)에 대한 정보와 비교하여 센서 네트워크가 적용되는 어플리케이션에서 실행 가능한 정책인지 판단한다.

[0046] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따라 정책 에이전트에서 예측 불가능한 이벤트에 대한 정책을 결정하는 동작을 설명하기 위한 흐름도이다.

[0047] 도 5와 도 7을 참고로 살펴보면, 정책 검증/생성부(321)는 이벤트 감지부(313)로부터 감지한 이벤트 명세 정보를 수신하고(S11), 수신한 이벤트 명세 정보를 정책 결정부(323)로 전달한다. 이벤트 명세 정보란 이벤트 감지부(313)에서 감지한 환경 변화를 나타내는 정보이다. 정책 결정부(323)는 이벤트 명세 정보를 정책 저장부(322)로 전달하여 감지한 이벤트에 대한 정책이 존재하는지 검색을 요청한다(S13). 정책 저장부(322)는 이벤트에 대한 정책의 검색 결과를 정책 결정부(323)로 전달하며(S14), 정책 결정부(323)는 검색 결과에 기초하여 감지한 이벤트에 대한 정책이 존재하는지 여부를 판단한다. 정책 결정부(323)는 감지한 이벤트에 대한 정책이 정책 저장부(322)에 존재하는 경우 검색한 정책을 감지한 이벤트에 대한 정책으로 결정하여 정책 실행부(324)로 전달하며(S15), 감지한 이벤트에 대한 정책이 정책 저장부(322)에 존재하지 않는 경우 이벤트 명세 정보를 전달하여 질의 에이전트(330)로 질의 메시지의 생성을 요청한다(S16).

[0048] 질의 에이전트(330)는 질의 정보를 포함하는 질의 메시지를 생성하여 주변 센서 또는 주변 센서 네트워크로 송신하고, 주변 센서 또는 주변 센서 네트워크로부터 질의 메시지에 응답하여 응답 메시지를 수신한다. 정책 검증/생성부(321)는 질의 에이전트(330)로부터 응답 메시지를 수신하고(S17), 수신한 응답 메시지에 포함되어 있는 정책 정보에 기초하여 정책 명세를 생성하고, 생성한 정책 명세를 검증하여 감지한 이벤트에 대한 새로운 정책을 생성한다(S18). 정책 검증/생성부(321)는 생성한 정책을 정책 저장부(322)에 저장하고(S19), 생성된 정책을 정책 결정부(323)로 전달한다(S20). 정책 결정부(323)는 전달된 정책을 감지한 이벤트에 대한 정책으로 결정하고 결정한 정책을 다시 정책 실행부(324)로 전달하여 정책을 실행하도록 요청한다(S21).

[0049] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따라, 질의 메시지를 수신한 센서 노드 또는 주변 센서 네트워크에 속해 있는 센서 노드에서 응답 메시지를 생성하는 과정을 설명하기 위한 흐름도이다. 여기서 주변 센서 노드 또는 주변 센서 네트워크에 속해 있는 센서 노드는 도 5에 도시되어 있는 센서 노드와 동일한 구성을 가진다.

[0050] 도 5와 도 8을 참고로 살펴보면, 통신부(332)를 통해 질의 메시지를 수신하는 경우(S31), 통신부(332)는 수신한 질의 메시지를 질의 생성부(331)로 전달한다(S32). 질의 생성부(331)는 다시 수신한 질의 메시지를 정책 결정

부(323)로 전달하며(S33), 정책 결정부(323)는 질의 메시지에서 질의 정보를 추출하고 추출한 질의 정보를 정책 저장부(322)로 전달하여 정책 검색을 요청한다(S34). 정책 저장부(322)는 수신한 질의 정보에 기초하여 질의 정보에 매칭되는 정책이 존재하는지 검색하여 존재하는 정책이 검색되는 경우 검색된 정책 명세 정보를 정책 결정부(323)로 전달한다(S35). 정책 결정부(323)는 정책 명세 정보를 질의 생성부(331)로 전달하며(S36), 질의 생성부(331)는 정책 명세 정보에 기초하여 응답 메시지를 생성하여(S37)한다. 질의 생성부(331)는 생성한 응답 메시지를 통신부(332)로 전달하여 응답 메시지를 질의 메시지를 송신한 센서 노드로 송신 요청한다(S38).

[0051] 한편, 상술한 본 발명의 일 실시예들은 컴퓨터에서 실행될 수 있는 프로그램으로 작성 가능하고, 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체를 이용하여 상기 프로그램을 동작시키는 범용 디지털 컴퓨터에서 구현될 수 있다.

[0052] 상기 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체는 마그네틱 저장 매체(예를 들어, 롬, 플로피 디스크, 하드 디스크 등), 광학적 판독 매체(예를 들어, 시디롬, 디브이디 등) 및 캐리어 웨이브(예를 들어, 인터넷을 통한 전송)와 같은 저장 매체를 포함한다.

[0053] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하다. 관리 에이전트(310), 정책 에이전트(320), 질의 에이전트(330)에 구비되어 있는 다수의 구성요소들은 다른 조합으로 구성될 수 있다. 예를 들어, 예측 가능한 이벤트에 대한 정책을 결정하고 관리하는 에이전트, 즉 예측 이벤트 관리에이전트와 예측 불가능한 신규 이벤트에 대한 정책을 결정하고 관리하는 에이전트, 즉 신규 이벤트 관리에이전트로 구분되어 구성될 수 있다.

[0054] 따라서 본 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

[0055]

## *도면의 간단한 설명*

[0056] 도 1은 통상의 센서 네트워크의 토폴로지와 라우팅 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[0057] 도 2는 종래 센서 네트워크에서 사용되는 정책 기반 관리 시스템을 도시하고 있다.

[0058] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 이벤트 관리 시스템을 설명하기 위한 개략도이다.

[0059] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 센서 노드의 관리 장치의 기본적인 개념을 설명하기 위한 기능 블록도이다.

[0060] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 센서 노드의 관리 장치를 보다 구체적으로 도시하고 있는 기능 블록도이다.

[0061] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 센서 노드의 관리 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

[0062] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따라 정책 에이전트에서 예측 불가능한 이벤트에 대한 정책을 결정하는 동작을 설명하기 위한 흐름도이다.

[0063] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따라, 질의 메시지를 수신한 센서 노드 또는 주변 센서 네트워크에 속해 있는 센서 노드에서 응답 메시지를 생성하는 과정을 설명하기 위한 흐름도이다.

[0064] 도 9는 본 발명에 따른 질의 메시지와 응답 메시지의 일 예를 도시하고 있다.

[0065] <도면의 주요 부분에 대한 설명>

[0066] 100: 센서 네트워크 110: 인테넷

[0067] 200: 정책저장 에이전트 210: 정책결정 에이전트

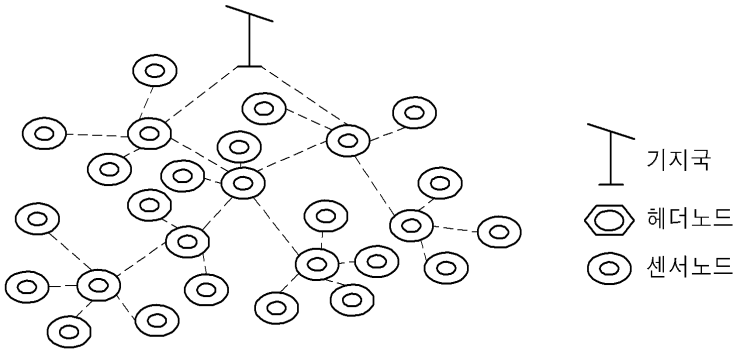
[0068] 220: 예측 이벤트 관리에이전트 230: 신규 이벤트 관리에이전트

[0069] 310: 관리 에이전트 320: 정책 에이전트

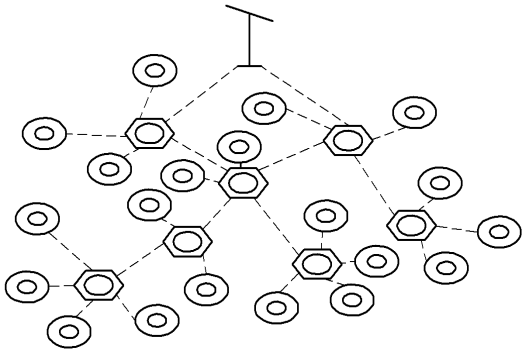
[0070] 330: 질의 에이전트 340: 확장관리 에이전트

## 도면

### 도면1

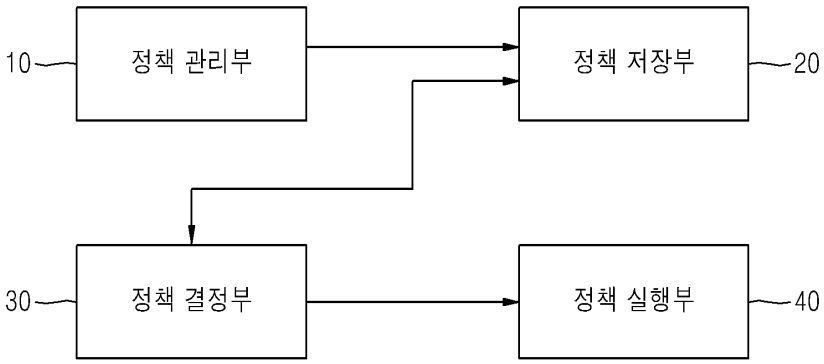



(a)

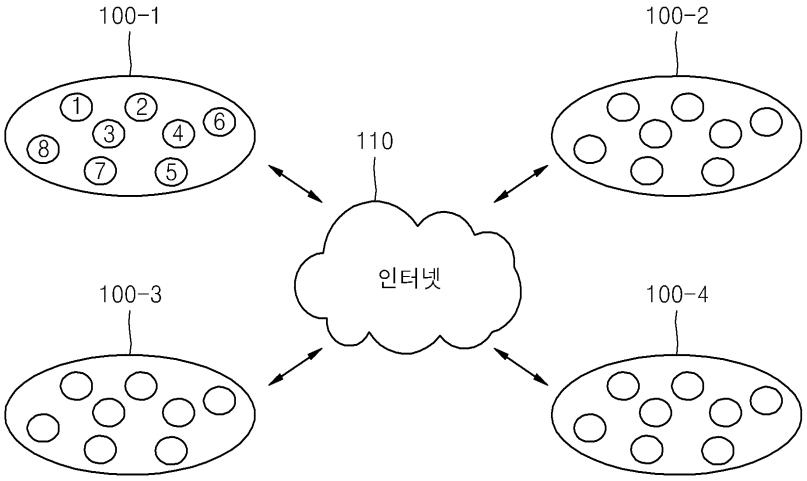


(b)

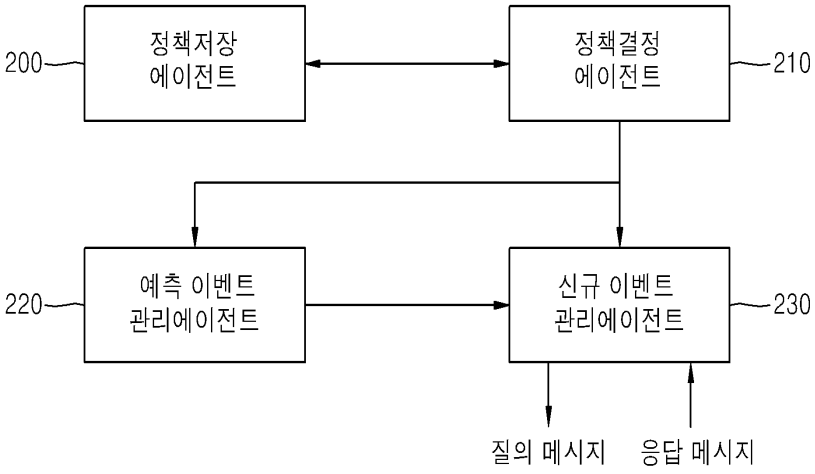
### 도면2



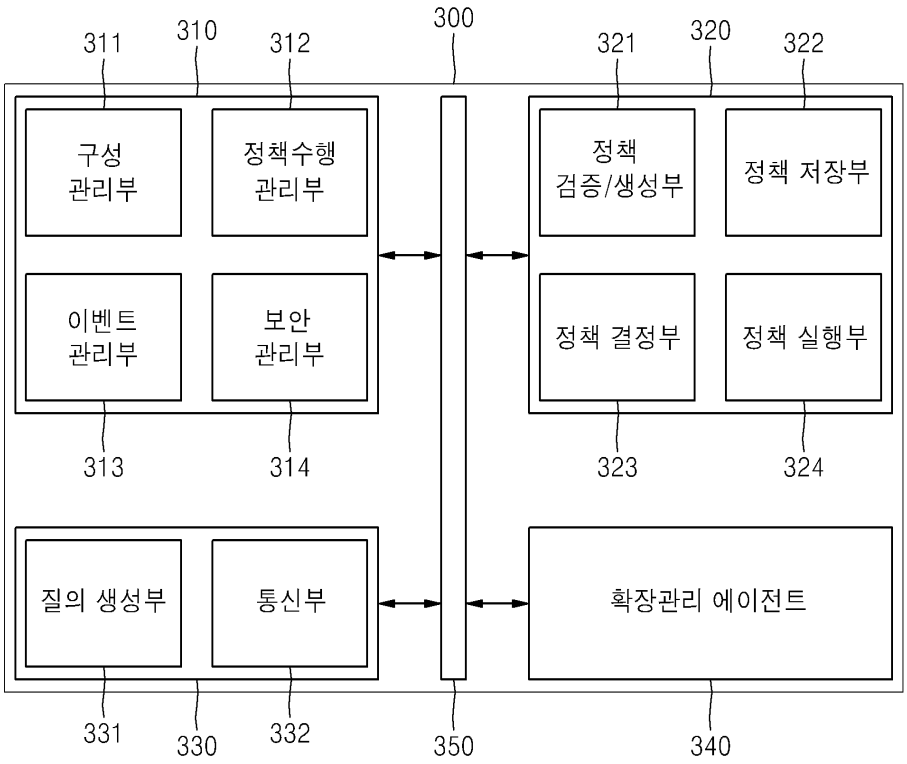
도면3


100-1
100-2
110
인터넷
100-3
100-4
1
2
3
4
5
6
7
8

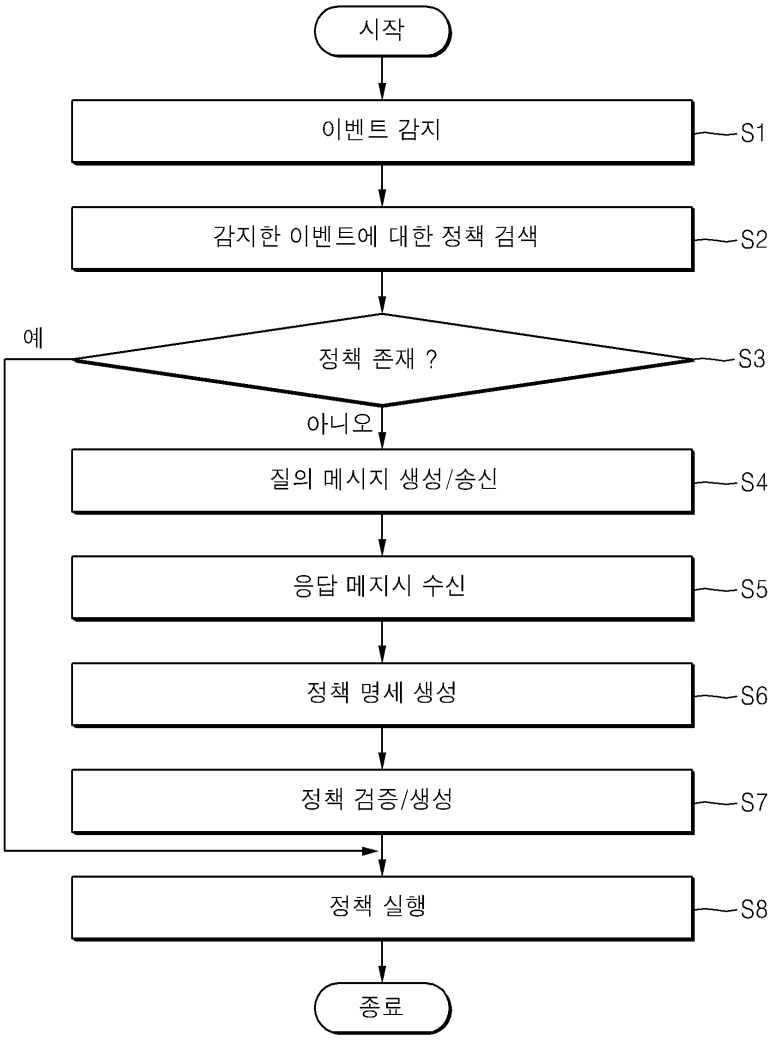
도면4


200
정책저장
에이전트
정책결정
에이전트
210
220
예측 이벤트
관리에이전트
신규 이벤트
관리에이전트
230
질의 메시지
응답 메시지

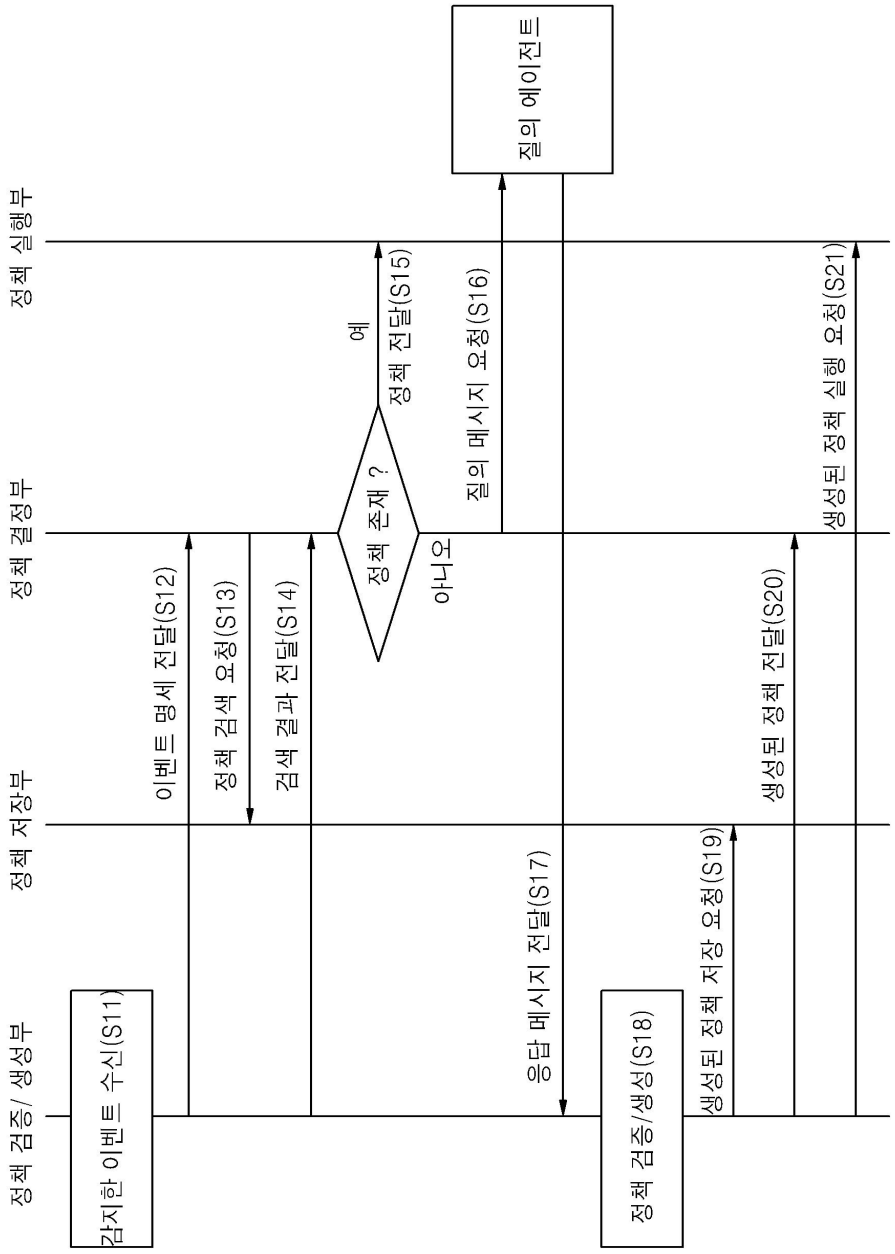
도면5


311
310
312
300
321
320
322
구성
관리부
정책수행
관리부
정책
검증/생성부
정책 저장부
이벤트
관리부
보안
관리부
정책 결정부
정책 실행부
313
314
323
324
질의 생성부
통신부
확장관리 에이전트
331
330
332
350
340

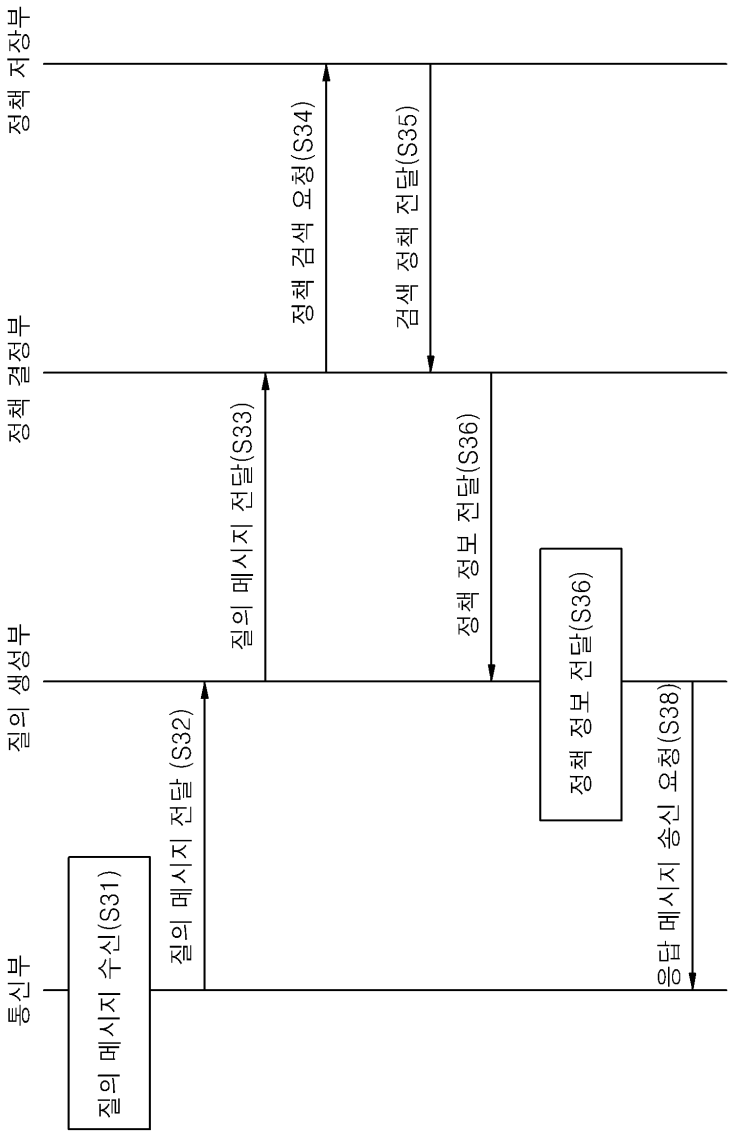
도면6


시작
이벤트 감지
S1
감지한 이벤트에 대한 정책 검색
S2
정책 존재 ?
S3
예
아니오
질의 메시지 생성/송신
S4
응답 메시지 수신
S5
정책 명세 생성
S6
정책 검증/생성
S7
정책 실행
S8
종료

도면7


정책 검증/ 생성부
정책 저장부
정책 결정부
정책 실행부
감지한 이벤트 수신(S11)
이벤트 명세 전달(S12)
정책 검색 요청(S13)
검색 결과 전달(S14)
정책 존재 ?
예
정책 전달(S15)
아니오
질의 메시지 전달(S16)
질의 에이전트
응답 메시지 전달(S17)
정책 검증/생성(S18)
생성된 정책 저장 요청(S19)
생성된 정책 전달(S20)
생성된 정책 실행 요청(S21)

도면8




도면9

| 질의 ID | 이벤트 타입 | 파라미터 | 값 |
|---|---|---|---|

(a)

| 질의 ID | 파라미터 | 값 |
|---|---|---|

(b)