

명세서

발명의 명칭: 소정 공간에 배치된 센싱 장치, 및 이의 연동 방법

기술분야

- [1] 본 개시의 실시예들은 센싱 장치간의 연동 방법에 관한 것으로서, 더 상세하게는 소정의 공간에 배치된 복수의 센싱 장치들의 연동 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 물류 운송 과정에서 적정하지 않은 범위 내의 온도, 진동, 습도 등으로 인해 제품이 파손될 경우, 해당 물류 운송 공간 내의 다른 제품들도 연쇄적으로 파손될 가능성이 높다. 이러한 위험은 고부가가치의 제품에 있어서는 더욱 치명적이다.
- [3] 이러한 문제를 해결하고자 물류 운송 공간 내, 또는 제품에 직접 온도 및 습도 등을 측정하는 센싱 장치를 부착하여 화물의 상태에 대한 여러 정보를 가시화하는 카고 비저빌리티(Cargo Visibility) 기술이 대두되고 있다. 하지만, 복수의 센싱 장치들이 한 공간에 위치함에도 불구하고 각 센싱 장치 간의 연동을 통한 물류 운송 공간에 대한 다각화된 정보는 아직 취득되지 못하는 실정이다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [4] 본 개시의 실시예들은 상기와 같은 문제점을 포함하여 여러 문제점들을 해결하기 위한 것으로서, 소정의 공간, 예컨대 물류 운송 공간에 배치된 복수의 센싱 장치들의 연동 방법을 제공하고자 한다. 그러나 이러한 과제는 예시적인 것으로, 이에 의해 본 개시의 범위가 한정되는 것은 아니다.

과제 해결 수단

- [5] 본 개시의 일 관점에 따르면, 복수의 센싱 장치들의 연동 방법이 제공된다.
- [6] 본 실시예에 따르면, 복수의 센싱 장치들의 연동 방법은 소정의 공간 내에 배치된 제1 센싱 장치가 다른 센싱 장치를 탐색하기 위한 제1 탐색 신호를 생성하는 단계, 공간에 배치된 제2 센싱 장치가 제1 탐색 신호에 응답하여 제1 동기화 신호를 생성하는 단계, 제1 센싱 장치가, 제1 동기화 신호의 수신에 따라 제2 센싱 장치를 논리적으로 연결하는 단계, 제1 센싱 장치가, 다른 센싱 장치와의 논리적 연결 관계에 대한 자료구조인 연결 트리를 생성하는 단계, 및 제2 센싱 장치가 다른 센싱 장치를 탐색하기 위한 제2 탐색 신호를 생성하는 단계를 포함할 수 있다.
- [7] 본 실시예에 따른 복수의 센싱 장치들의 연동 방법은, 제2 센싱 장치가 제2 동기화 신호의 수신에 따라 제3 센싱 장치를 논리적으로 연결하는 단계, 제2 센싱 장치가, 제1 센싱 장치에 자신의 연결 관계를 제공하는 단계, 및 제1 센싱 장치가, 연결 관계에 따라 자료 구조인 연결 트리를 업데이트하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [8] 본 실시예에 따른 복수의 센싱 장치들의 연동 방법에 있어서, 제1 센싱 장치는, 복수의 동작 모드를 포함하고, 제1 동작 모드에 따라 복수의 동기화 신호들 중 가

장 먼저 수신된 동기화 신호를 송신한 최인접 센싱 장치와의 연결 관계를 저장하거나, 제2 동작 모드에 따라 복수의 동기화 신호들 중 관심영역 내에 배치된 관심 센싱 장치와의 연결관계를 저장하는 것을 특징으로 할 수 있다.

- [9] 본 실시예에 따른 복수의 센싱 장치들의 연동 방법은, 제1 센싱 장치가, 가장 먼저 수신된 동기화 신호와 시간적으로 두 번째로 수신된 동기화 신호 간의 수신 시간의 차이가 임계치 이하인 경우, 각 신호를 송신한 센싱 장치 모두를 논리적으로 하나의 그룹으로 군집화 하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [10] 본 실시예에 따른 복수의 센싱 장치들의 연동 방법은, 제2 센싱 장치가, 제1 동기화 신호의 수신에 따라 제1 센싱 장치와의 연결 관계를 저장하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [11] 본 실시예에 따른 복수의 센싱 장치들의 연동 방법은, 제1 탐색 신호를 수신한 제4 전자 장치가, 제1 동기화 신호를 수신함에 따라 자신의 동기화 신호의 생성을 중단하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [12] 본 실시예에 따른 복수의 센싱 장치들의 연동 방법에 있어서, 공간은 운송을 위한 화물 적재 공간이고, 복수의 센싱 장치들 중 적어도 하나는 화물에 부착된 것을 특징으로 할 수 있다.
- [13] 본 실시예에 따른 복수의 센싱 장치들의 연동 방법에 있어서, 복수의 센싱 장치 각각은, 동기화 신호를 일회적으로 생성하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [14] 본 실시예에 따른 복수의 센싱 장치들의 연동 방법에 있어서, 제2 센싱 장치는, 제2 탐색 신호의 송신에 응답하는 동기화 신호가 부재함에 따라 연결 트리의 생성을 종결하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [15] 본 실시예에 따른 소정의 공간 내에 배치된 센싱 장치는, 메모리, 다른 센싱 장치와 근거리 통신을 지원하도록 구성된 통신 모듈, 온도 또는 습도를 포함하는 환경 정보를 센싱하도록 구성된 센서 서브시스템, 및 다른 센싱 장치와의 연결 관계에 따른 연결 트리를 생성하고, 센싱 정보를 처리하도록 구성된 프로세서를 포함할 수 있다.
- [16] 전술한 것 외의 다른 측면, 특징, 이점은 이하의 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용, 청구범위 및 도면으로부터 명확해질 것이다.
- [17] 또한, 이러한 일반적이고 구체적인 측면이 시스템, 방법, 컴퓨터 프로그램, 또는 어떠한 시스템, 방법, 컴퓨터 프로그램의 조합을 사용하여 실시될 수 있다.

발명의 효과

- [18] 상기한 바와 같이 이루어진 본 개시의 예시적 실시예에 따르면, 복수의 센싱 장치들이 소정의 공간에 함께 위치하는 경우, 복수의 센싱 장치들 각각이 서로 순차적으로 연동됨으로써 해당 공간에 대한 다각화된 정보를 취득할 수 있는 기반을 마련할 수 있다. 본 개시의 예시적 실시예에 따르면, 센싱 장치는 탐색 신호 및 동기화 신호의 통신을 통해 인접하거나 관심 영역에 위치한 다른 센싱 장치들과 논리적으로 연결될 수 있고, 연결 관계에 대한 연결 트리를 구축할 수 있다.

- [19] 본 개시의 예시적 실시예에 따르면, 센싱 장치는 연결 트리를 통해 소정의 공간 내에 위치한 모든 센싱 장치들과의 연결 관계를 유지할 수 있고, 다른 센싱 장치로부터 센싱 정보 및 위치 정보 등 다양한 정보를 제공받음으로써 어느 하나 이상의 센싱 장치 및/또는 화물의 유실, 도난 상황을 파악할 수 있다.
- [20] 또한, 예시적 실시예에 따른 어느 하나의 센싱 장치는 소정의 공간 내에 배치된 다른 모든 센싱 장치들과 연결되어 있으므로, 센싱 장치가 필요한 만큼 설치되거나 회수되었는지는 물론, 센싱 장치가 화물에 개별적으로 부착된 경우, 화물이 적절한 수량만큼 선적 및/또는 하역되었는지를 확인할 수 있는 기능을 구현할 수 있다. 물론 이러한 효과에 의해 본 개시의 범위가 한정되는 것은 아니다.

도면의 간단한 설명

- [21] 도 1은 본 개시의 예시적 실시예에 따른 센싱 장치를 개략적으로 도시하는 블록도이다.
- [22] 도 2는 본 개시의 예시적 실시예에 따른 복수의 센싱 장치간의 연동을 개략적으로 도시하는 개념도이다.
- [23] 도 3은 본 개시의 예시적 실시예에 따른 소정의 공간 내에 배치된 센싱 장치를 개략적으로 도시하는 개념도이다.
- [24] 도 4는 본 개시의 예시적 실시예에 따른 센싱 장치간 연동을 설명하는 흐름도이다.
- [25] 도 5는 본 개시의 예시적 실시예에 따른 센싱 장치의 연동에 대한 연결 트리를 개략적으로 도시하는 관계도이다.
- [26] 도 6은 본 개시의 예시적 실시예에 따른 소정의 공간 내에 배치된 센싱 장치를 개략적으로 도시하는 개념도이다.
- [27] 도 7은 본 개시의 예시적 실시예에 따른 센싱 장치간 연동을 설명하는 흐름도이다.
- [28] 도 8은 본 개시의 예시적 실시예에 따른 센싱 장치의 연동에 대한 연결 트리를 개략적으로 도시하는 관계도이다.
- [29] 도 9a, 도 9b, 도 9c, 도 9d, 및 도 9e는 본 개시의 예시적 실시예에 따른 소정의 공간 내에 배치된 센싱 장치를 개략적으로 도시하는 개념도이다.
- [30] 도 10은 본 개시의 예시적인 실시예에 따른 소정의 공간 내에 센싱 장치를 배치하는 방법을 설명하는 흐름도이다.
- [31] 도 11는 일 실시예에 따른 온도측정센서가 부착된 운송공간의 3차원 이미지를 나타낸 도면이다.
- [32] 도 12는 일 실시예에 따른 온도가 측정 및 추정된 화물 운송공간의 히트맵 이미지를 개략적으로 나타낸 도면이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [33] 본 개시는 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 본 개

시의 효과 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 개시는 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 다양한 형태로 구현될 수 있다.

- [34] 이하의 실시예에서, 제1, 제2 등의 용어는 한정적인 의미가 아니라 하나의 구성요소를 다른 구성 요소와 구별하는 목적으로 사용되었다.
- [35] 이하의 실시예에서, 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [36] 이하의 실시예에서, 포함하다 또는 가지다 등의 용어는 명세서 상에 기재된 특징, 또는 구성요소가 존재함을 의미하는 것이고, 하나 이상의 다른 특징들 또는 구성요소가 부가될 가능성을 미리 배제하는 것은 아니다.
- [37] 이하의 실시예에서, 층, 영역, 구성 요소 등의 부분이 다른 부분 위에 또는 상에 있다고 할 때, 다른 부분의 바로 위에 있는 경우뿐만 아니라, 그 중간에 다른 영역, 구성 요소 등이 개재되어 있는 경우도 포함한다.
- [38] 도면에서는 설명의 편의를 위하여 구성 요소들이 그 크기가 과장 또는 축소될 수 있다. 예컨대, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 개시가 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.
- [39] 어떤 실시예가 달리 구현 가능한 경우에 특정한 동작 순서는 설명되는 순서와 다르게 수행될 수도 있다. 예를 들어, 연속하여 설명되는 두 단계가 실질적으로 동시에 수행될 수도 있고, 설명되는 순서와 반대의 순서로 진행될 수 있다.
- [40] 본 명세서에서 “A 및/또는 B”은 A이거나, B이거나, A와 B인 경우를 나타낸다. 그리고, “A 및 B 중 적어도 하나는 A이거나, B이거나, A와 B인 경우를 나타낸다.
- [41] 이하의 실시예에서, 층, 영역, 구성 요소 등이 연결되었다고 할 때, 층, 영역, 구성 요소들이 직접적으로 연결된 경우, 또는/및 층, 영역, 구성요소들 중간에 다른 층, 영역, 구성 요소들이 개재되어 간접적으로 연결된 경우도 포함한다. 예컨대, 본 명세서에서 층, 영역, 구성 요소 등이 전기적으로 연결되었다고 할 때, 층, 영역, 구성 요소 등이 직접 전기적으로 연결된 경우, 및/또는 그 중간에 다른 층, 영역, 구성 요소 등이 개재되어 간접적으로 전기적 연결된 경우를 나타낸다.
- [42] x축, y축 및 z축은 직교 좌표계 상의 세 축으로 한정되지 않고, 이를 포함하는 넓은 의미로 해석될 수 있다. 예를 들어, x축, y축 및 z축은 서로 직교할 수도 있지만, 서로 직교하지 않는 서로 다른 방향을 지칭할 수도 있다.
- [43] 본 개시의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나, 본 개시는 이하에서 개시되는 실시예들에 제한되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 개시의 개시가 완전하도록 하고, 본 개시가 속하는 기술 분야의 통상의 기술자에게 본 개시의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 개시는 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

- [44] 본 개시에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 개시를 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 개시에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함할 수 있다. 개시에서 사용되는 "포함할 수 있다(comprises)" 및/또는 "포함하는(comprising)"은 언급된 구성요소 외에 하나 이상의 다른 구성요소의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다. 개시 전체에 걸쳐 동일한 도면 부호는 동일한 구성 요소를 지칭하며, "및/또는"은 언급된 구성요소들의 각각 및 하나 이상의 모든 조합을 포함할 수 있다. 비록 "제1", "제2" 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않음은 물론이다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 개시의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있음은 물론이다.
- [45] "예시적인"이라는 단어는 본 개시에서 "예시 또는 예증으로서 사용된"의 의미로 사용된다. 본 개시에서 "예시적인"것으로 설명된 임의의 실시예는 반드시 바람직한 것으로서 해석되거나 다른 실시예들보다 이점을 갖는 것으로 해석되어서는 안된다.
- [46] 본 개시의 실시예들은 기능 또는 기능을 수행하는 블록의 관점에서 설명될 수 있다. 본 개시의 '부' 또는 '모듈' 등으로 지칭될 수 있는 블록은 논리 게이트, 집적 회로, 마이크로 프로세서, 마이크로 컨트롤러, 메모리, 수동 전자 부품, 능동 전자 부품, 광학 컴포넌트, 하드와이어드 회로(hardwired circuits) 등과 같은 아날로그 또는 디지털 회로에 의해 물리적으로 구현되고, 선택적으로 펌웨어 및 소프트웨어에 의해 구동될 수 있다. 또한, 개시에서 사용되는 "부"라는 용어는 소프트웨어, FPGA 또는 ASIC과 같은 하드웨어 엘리먼트를 의미하며, "부"는 어떤 역할들을 수행할 수 있다. 그렇지만 "부"는 소프트웨어 또는 하드웨어에 한정되는 의미는 아니다. "부"는 어드레싱할 수 있는 저장 매체에 있도록 구성될 수도 있고 하나 또는 그 이상의 프로세서들을 재생시키도록 구성될 수도 있다. 따라서, 일 예로서 "부"는 소프트웨어 엘리먼트들, 객체지향 소프트웨어 엘리먼트들, 클래스 엘리먼트들 및 태스크 엘리먼트들과 같은 엘리먼트들과, 프로세스들, 함수들, 속성들, 프로시저들, 서브루틴들, 프로그램 코드의 세그먼트들, 드라이버들, 펌웨어, 마이크로 코드, 회로, 데이터, 데이터베이스, 데이터 구조들, 테이블들, 어레이들 및 변수들을 포함할 수 있다. 엘리먼트들과 "부"들 안에서 제공되는 기능은 더 작은 수의 엘리먼트들 및 "부"들로 결합되거나 추가적인 엘리먼트들과 "부"들로 더 분리될 수 있다.
- [47] 본 개시의 실시예는 적어도 하나의 하드웨어 디바이스 상에서 실행되는 적어도 하나의 소프트웨어 프로그램을 사용하여 구현될 수 있고 엘리먼트를 제어하기 위해 네트워크 관리 기능을 수행할 수 있다.
- [48] 공간적으로 상대적인 용어인 "아래(below)", "아래(beneath)", "하부(lower)", "위(above)", "상부(upper)" 등은 도면에 도시되어 있는 바와 같이 하나의 구성요소와 다른 구성요소들과의 상관관계를 용이하게 기술하기 위해 사용될 수 있다.

공간적으로 상대적인 용어는 도면에 도시되어 있는 방향에 더하여 사용시 또는 동작시 구성요소들의 서로 다른 방향을 포함하는 용어로 이해되어야 할 수 있다. 예를 들어, 도면에 도시되어 있는 구성요소를 뒤집을 경우, 다른 구성요소의 "아래(below)"또는 "아래(beneath)"로 기술된 구성요소는 다른 구성요소의 "위(above)"에 놓여 질 수 있다. 따라서, 예시적인 용어인 "아래"는 아래와 위의 방향을 모두 포함할 수 있다. 구성요소는 다른 방향으로도 배향될 수 있으며, 이에 따라 공간적으로 상대적인 용어들은 배향에 따라 해석될 수 있다.

- [49] 다른 정의가 없다면, 본 개시에서 사용되는 모든 용어(기술 및 과학적 용어를 포함)는 본 개시가 속하는 기술분야의 통상의 기술자에게 공통적으로 이해될 수 있는 의미로 사용될 수 있을 것이다. 또한, 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 용어들은 명백하게 특별히 정의되어 있지 않는 한 이상적으로 또는 과도하게 해석되지 않는다.
- [50] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 개시의 실시예들을 상세히 설명하기로 하며, 도면을 참조하여 설명할 때 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 도면부호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [51] 1. 실시예 1
- [52] 도 1은 본 개시의 예시적 실시예에 따른 센싱 장치(100)를 개략적으로 도시하는 블록도이다. 예시적인 실시예에 따르면, 센싱 장치(100)는 소정의 간 내, 또는 제품에 직접 온도 및 습도 등을 측정함으로써 화물의 상태에 대한 여러 정보를 가시화하는 카고 비저빌리티(Cargo Visibility) 기술이 적용된 장치일 수 있다.
- [53] 도 1을 참고하면, 센싱 장치(100)는 센서 서브시스템(110), 통신 모듈(120), 프로세서(130), 및 메모리(140)를 포함할 수 있다.
- [54] 센서 서브시스템(110)은 온도 센서, 조도 센서(illumination sensor), 습도 센서, 근접 센서(proximity sensor), 가속도 센서(acceleration sensor), 중력 센서(G-sensor), 자이로스코프 센서(gyroscope sensor), 모션 센서(motion sensor), 적외선 센서(IR 센서: infrared sensor), 지문인식 센서(finger scan sensor), 광 센서(optical sensor), 초음파 센서(ultrasonic sensor), 적외선 센서(Infrared ray sensor), 지자기 센서(Magnetic sensor), RGB 센서(illuminance sensor), 라이다(radar) 센서, 전류 센서, 환경 센서(예를 들어, 기압 센서, 방사능 감지 센서, 열 감지 센서, 가스 감지 센서 등), 화학 센서(예를 들어, 헬스케어 센서, 생체 인식 센서, 가스 누출 감지 센서 등) 및 해당 하드웨어 센서에 상응하는 기능을 수행하는 가상 센서 중 적어도 하나를 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 여기서, 근접 센서는 소정의 검출면에 접근하는 물체, 혹은 근방에 존재하는 물체의 유무를 전자계의 힘 또는 적외선 등을 이용하여 기계적 접촉이 없이 검출하는 센서일 수 있다. 이러한, 센서들은 상기 센서 서브시스템(110)의 내부에 적어도 하나씩 내장되어 구비될 수 있다. 각 센서들의 기능은 그 명칭으로부터 당업자가 직관적으로 추론할 수 있으므로, 구체적인 설명은 생략하기로 한다.

- [55] 통신 모듈(120)은 운송 공간 및/또는 운송 환경에서 취득된 다양한 정보를 다른 센싱 장치, 다른 단말, 또는 서버에 송신할 수 있다. 예를 들어, 통신 모듈(120)은 센서 서브시스템(110)으로부터 센싱된 온도데이터, 습도데이터, 진동데이터, 조도데이터, 가속도데이터, 중력데이터, 가스데이터 등 다양한 정보를 포함한 센싱데이터 중 적어도 하나를 다른 센싱 장치, 다른 단말, 또는 서버에 송신할 수 있다.
- [56] 통신 모듈(120)은 외부 기기와 통신할 수 있다. 따라서, 센싱 장치(100)는 통신부를 통해 외부 기기와 정보를 송수신할 수 있다. 예를 들어, 센싱 장치(100)는 통신 모듈(120)을 이용해 물류 운송 환경 내에서 센싱되고 생성된 정보들이 공유되도록 외부 기기와 통신을 수행할 수 있다. 통신 모듈(120)은 예를 들어, 유선통신 모듈, 무선통신 모듈, 근거리 통신 모듈, 위치정보 모듈 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 본 개시의 예시적인 실시예에 따른 통신 모듈은 다른 센싱 장치와 근거리 통신을 지원하도록 구성될 수 있다.
- [57] 본 개시의 예시적인 실시예에 따르면, 통신 모듈(120)은 논리적으로 연결된 다른 센싱 장치와 통신할 수 있다. 본 개시의 예시적인 실시예에 따르면 통신 모듈(120)은 프로세서(130)의 처리를 통해 논리적으로 연결되었다고 판단되는 다른 센싱 장치와 근거리 통신 등 다양한 무선통신방법을 이용하여 해당 센싱 장치의 센싱 정보, 위치 정보, 화물 정보 등 다양한 정보를 송신 및 수신할 수 있다.
- [58] 여기서, 통신, 즉 데이터의 송수신은 유선 또는 무선으로 이루어질 수 있다. 이를 위해 통신부는 LAN(Local Area Network)를 통해 인터넷 등에 접속하는 유선 통신 모듈, 이동 통신 기지국을 거쳐 이동 통신 네트워크에 접속하여 데이터를 송수신하는 이동 통신 모듈, 와이파이(Wi-Fi) 같은 WLAN(Wireless Local Area Network) 계열의 통신 방식이나 블루투스(Bluetooth), 직비(Zigbee)와 같은 WPAN(Wireless Personal Area Network) 계열의 통신 방식을 이용하는 근거리 통신 모듈, GPS(Global Positioning System)과 같은 GNSS(Global Navigation Satellite System)를 이용하는 위성 통신 모듈 또는 이들의 조합으로 구성될 수 있다. 통신에 사용되는 무선 통신 기술은 저전력 통신을 위한 NB-IoT(Narrowband Internet of Things)를 포함할 수 있다. 이때, 예를 들어 NB-IoT 기술은 LPWAN(Low Power Wide Area Network) 기술의 일례일 수 있고, LTE Cat(category) NB1 및/또는 LTE Cat NB2 등의 규격으로 구현될 수 있으며, 상술한 명칭에 한정되는 것은 아니다. 추가적으로 또는 대체적으로, 다양한 실시예들에 따른 무선 기기에서 구현되는 무선 통신 기술은 LTE-M 기술을 기반으로 통신을 수행할 수 있다. 이때, 일례로, LTE-M 기술은 LPWAN 기술의 일례일 수 있고, eMTC(enhanced Machine Type Communication) 등의 다양한 명칭으로 불릴 수 있다. 예를 들어, LTE-M 기술은 1) LTE CAT 0, 2) LTE Cat M1, 3) LTE Cat M2, 4) LTE non-BL(non-Bandwidth Limited), 5) LTE-MTC, 6) LTE Machine Type Communication, 및/또는 7) LTE M 등의 다양한 규격 중 적어도 어느 하나로 구현될 수 있으며 상술한 명칭에 한정되는 것은 아니다. 추가적으로 또는 대체적으로, 다양한 실시예들에 따른 무선 기

기에서 구현되는 무선 통신 기술은 저전력 통신을 고려한 지그비(ZigBee), 블루투스(Bluetooth) 및 저전력 광역 통신망(Low Power Wide Area Network, LPWAN) 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있으며, 상술한 명칭에 한정되는 것은 아니다. 일 예로 ZigBee 기술은 IEEE 802.15.4 등의 다양한 규격을 기반으로 소형/저-파워 디지털 통신에 관련된 PAN(personal area networks)을 생성할 수 있으며, 다양한 명칭으로 불릴 수 있다.

- [59] 유선 통신 모듈은, 지역 통신(Local Area Network; LAN) 모듈, 광역 통신(Wide Area Network; WAN) 모듈 또는 부가가치 통신(Value Added Network; VAN) 모듈 등 다양한 유선 통신 모듈뿐만 아니라, USB(Universal Serial Bus), HDMI(High Definition Multimedia Interface), DVI(Digital Visual Interface), RS-232(recommended standard 232), 전력선 통신, 또는 POTS(plain old telephone service) 등 다양한 케이블 통신 모듈을 포함할 수 있다.
- [60] 무선 통신 모듈은 와이파이(Wifi) 모듈, 와이브로(Wireless broadband) 모듈 외에도, GSM(global System for Mobile Communication), CDMA(Code Division Multiple Access), WCDMA(Wideband Code Division Multiple Access), UMTS(universal mobile telecommunications system), TDMA(Time Division Multiple Access), LTE(Long Term Evolution), 4G, 5G, 6G 등 다양한 무선 통신 방식을 지원하는 무선 통신 모듈을 포함할 수 있다.
- [61] 무선 통신 모듈은 신호를 송신하는 안테나 및 송신기(Transmitter)를 포함하는 무선 통신 인터페이스를 포함할 수 있다. 또한, 무선 통신 모듈은 제어부의 제어에 따라 무선 통신 인터페이스를 통해 제어부로부터 출력된 디지털 제어 신호를 아날로그 형태의 무선 신호로 변조하는 신호 변환 모듈을 더 포함할 수 있다.
- [62] 무선 통신 모듈은 신호를 수신하는 안테나 및 수신기(Receiver)를 포함하는 무선 통신 인터페이스를 포함할 수 있다. 또한, 무선 통신 모듈은 무선 통신 인터페이스를 통하여 수신한 아날로그 형태의 무선 신호를 디지털 제어 신호로 복조하기 위한 신호 변환 모듈을 더 포함할 수 있다.
- [63] 근거리 통신 모듈은 근거리 통신(Short range communication)을 위한 것으로서, 블루투스(Bluetooth), RFID(Radio Frequency Identification), 적외선 통신(Infrared Data Association; IrDA), UWB(Ultra Wideband), ZigBee, NFC(Near Field Communication), Wi-Fi(Wireless-Fidelity), Wi-Fi Direct, Wireless USB(Wireless Universal Serial Bus) 기술 중 적어도 하나를 이용하여, 근거리 통신을 지원할 수 있다.
- [64] 통신 모듈(120)은 위치정보 모듈을 더 포함할 수 있다. 위치정보 모듈은 본 개시에 따른 센싱 장치(100)의 위치(또는 현재 위치)를 획득하기 위한 모듈로서, 그의 대표적인 예로는 GPS(Global Positioning System) 모듈 또는 WiFi(Wireless Fidelity) 모듈이 있다. 예를 들어, GPS 모듈을 활용하면, GPS 위성에서 보내는 신호를 이용하여 본 센싱 장치의 위치를 획득할 수 있다. 다른 예로서, Wi-Fi 모듈을 활용하면, Wi-Fi 모듈과 무선신호를 송신 또는 수신하는 무선 AP(Wireless Access

Point)의 정보에 기반하여, 본 센싱 장치(100)의 위치를 획득할 수 있다. 필요에 따라서, 위치정보 모듈은 치환 또는 부가적으로 본 장치의 위치에 관한 데이터를 얻기 위해 통신부의 다른 모듈 중 어느 기능을 수행할 수 있다. 위치정보 모듈은 본 장치의 위치(또는 현재 위치)를 획득하기 위해 이용되는 모듈로, 본 장치의 위치를 직접적으로 계산하거나 획득하는 모듈로 한정되지는 않는다.

- [65] 프로세서(130)는, 센싱 서브시스템(110)에서 센싱된 운송 공간 내 데이터들을 처리, 압축, 보정, 추정 등을 수행하고, 센싱데이터를 N차원 정보화하여 디스플레이로 표시하는 등 센싱 장치(100)의 동작을 전반적으로 제어할 수 있다. 프로세서(130)는 메모리(140)와 통신을 수행하여 메모리(140)에 저장된 적어도 하나의 인스트럭션을 수행할 수 있다.
- [66] 본 개시의 예시적인 실시예에 따른 프로세서(130)는 상기 다른 센싱 장치와의 연결 관계에 따른 연결 트리를 생성하고, 센싱 정보를 처리하도록 구성될 수 있다.
- [67] 프로세서(130)는 본 장치 내의 구성요소들의 동작을 제어하기 위한 알고리즘 또는 알고리즘을 재현한 프로그램에 대한 데이터를 저장하는 메모리(140) 및 메모리(140)에 저장된 데이터를 이용하여 전술한 동작을 수행할 수 있다. 이때, 메모리(140)와 프로세서(130)는 각각 별개의 칩으로 구현될 수 있다. 또는, 메모리(140)와 프로세서(130)는 단일 칩으로 구현될 수도 있다.
- [68] 프로세서(130)는 하나 또는 복수의 코어로 구성될 수 있다. 이때, 하나 또는 복수의 프로세서는 CPU, AP, DSP(Digital Signal Processor) 등과 같은 범용 프로세서, GPU, VPU(Vision Processing Unit)와 같은 그래픽 전용 프로세서 또는 NPU와 같은 인공지능 전용 프로세서일 수 있다. 하나 또는 복수의 프로세서는, 메모리에 저장된 기 정의된 동작 규칙 또는 인공지능 모델에 따라, 입력 데이터를 처리하도록 제어한다. 또는, 하나 또는 복수의 프로세서가 인공지능 전용 프로세서인 경우, 인공지능 전용 프로세서는, 특정 인공지능 모델의 처리에 특화된 하드웨어 구조로 설계될 수 있다.
- [69] 메모리(140)는 본 장치의 다양한 기능을 지원하는 데이터와, 제어부의 동작을 위한 프로그램을 저장할 수 있고, 입/출력되는 데이터들(예를 들어, 음악 파일, 정지영상, 동영상 등)을 저장할 있고, 본 시스템에서 구동되는 다수의 응용 프로그램(application program 또는 애플리케이션(application)), 본 장치의 동작을 위한 데이터들, 명령어들을 저장할 수 있다. 이러한 응용 프로그램 중 적어도 일부는, 무선 통신을 통해 외부 서버로부터 다운로드 될 수 있다.
- [70] 메모리(140)는 적어도 하나의 인스트럭션을 저장할 수 있다. 이러한, 메모리(140)는 플래시 메모리 타입(flash memory type), 하드디스크 타입(hard disk type), SSD 타입(Solid State Disk type), HDD 타입(Hard Disk Drive type), 멀티미디어 카드 마이크로 타입(multimedia card micro type), 카드 타입의 메모리(예를 들어 SD 또는 XD 메모리 등), 램(random access memory; RAM), SRAM(static random access memory), 롬(read-only memory; ROM), EEPROM(electrically erasable programmable

read-only memory), PROM(programmable read-only memory), 자기 메모리, 자기 디스크 및 광디스크 중 적어도 하나의 타입의 저장매체를 포함할 수 있다. 또한, 메모리(140)는 본 시스템과는 분리되어 있으나, 유선 또는 무선으로 연결된 데이터 베이스가 될 수도 있다.

- [71] 도 1에 도시된 구성요소들은 본 개시의 화물 운송 공간의 센싱 장치 연동 방법 및 연동 시스템을 구현하는데 있어서 필수적인 것은 아니어서, 본 명세서 상에서 설명되는 구성은 위에서 열거된 구성요소들 보다 많거나, 또는 적은 구성요소들을 가질 수 있다.
- [72] 센싱 장치(100)는 운송 대상인 물품이 적재된 소정의 공간(예를 들어 화물 적재 공간 또는 화물 운송 공간)의 내부에 설치된 센서 서브시스템(110)을 통해 공간 내부의 온도, 가속도, 습도, 조도, 기울기, 충격 및 위치 중에서 적어도 하나를 센싱한 센싱데이터를 생성할 수 있다. 예를 들어, 센싱 장치(100)는 실시간으로, 또는 미리 설정된 주기마다 센싱데이터를 생성할 수 있다. 예를 들어 센싱 장치(100)는 상기 실제 센싱 데이터에 대해 상기 기 설정된 시간 구간마다 변동량을 산출하고, 상기 변동량 및 기 설정된 임계 변동량 간의 비교 결과에 따라, 제1 저장모드 및 제2 저장모드 중 어느 하나의 저장모드를 활성화할 수 있다.
- [73] 예시적인 실시예에 따르면, 센싱 장치(100)는 상기 활성화된 저장모드에서 제공하는 저장방식으로 센싱 데이터를 저장할 수 있다. 이에 따라, 센싱 장치(100)는 물류를 배송하는 배송 차량 내에 온도, 가속도, 습도, 조도, 기울기, 충격 및 위치 중 적어도 하나를 센싱한 물류의 상태정보를 기 설정된 저장방식으로 저장하는 방법을 제공함으로써, 물류의 상태정보를 나타내는 데이터의 용량을 줄여서 저장 및 관리할 수 있다.
- [74] 또한, 센싱 장치(100)는 전자 코드(예컨대, QR 코드 또는 바코드) 형태로 저장되는 상태정보가 압축됨으로써 하나의 페이지에 보다 많은 데이터를 담을 수 있고, 물류 관련 작업의 효율은 증대될 수 있다. 여기에서 전자 코드는 바코드, QR코드 등 2차원 코드, 홀로그램 또는 텡스카메라 기반 3차원 코드, 등을 모두 포함할 수 있으며 그 구현의 형태에 제한이 없다.
- [75] 본 개시에서 센싱 장치(100)는 소정의 공간 또는 화물에 직접 탈부착이 가능하므로 물류 운송 공간에 부착된 후, 물류의 운송이 완료되면 수거되어 재활용될 수 있다. 예시적인 실시예에서, 센싱 장치(100)는 물류 운송 공간에 적어도 하나 배치(부착)될 수 있다.
- [76] 도 1에 도시되지는 않았으나, 센싱 장치(100)는 디스플레이, 입출력 장치 등 센싱 및 정보 표출에 필요한 기능 유닛들을 더 포함할 수 있다.
- [77] 예시적인 실시예에 따르면, 입/출력부는 사용자 입력을 받거나 또는 사용자에게 정보를 출력하는 각종 인터페이스나 연결 포트 등일 수 있다. 입/출력부는 입력 모듈과 출력 모듈로 구분될 수 있다.
- [78] 입력 모듈은 사용자로부터 사용자 입력을 수신한다. 입력 모듈은 영상 정보(또는 신호), 오디오 정보(또는 신호), 데이터, 또는 사용자로부터 입력되는 정보의

입력을 위한 것으로서, 적어도 하나의 카메라, 적어도 하나의 마이크로폰 및 사용자 입력부 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 입력부에서 수집한 음성 데이터나 이미지 데이터는 분석되어 사용자의 제어명령으로 처리될 수 있다.

- [79] 사용자 입력은 키 입력, 터치 입력, 음성 입력을 비롯한 다양한 형태로 이루어질 수 있다. 이러한 사용자 입력을 받을 수 있는 입력 모듈의 예로는 전통적인 형태의 키패드나 키보드, 마우스는 물론, 사용자의 터치를 감지하는 터치 센서, 음성 신호를 입력 받는 마이크, 영상 인식을 통해 제스처 등을 인식하는 카메라, 사용자 접근을 감지하는 조도 센서나 적외선 센서 등으로 구성되는 근접 센서, 가속도 센서나 자이로 센서 등을 통해 사용자 동작을 인식하는 모션 센서 및 그 외의 다양한 형태의 사용자 입력을 감지하거나 입력 받는 다양한 형태의 입력 수단을 모두 포함하는 포괄적인 개념이다.
- [80] 예시적인 실시예에 따라 센싱 장치(100)에 마련된 모듈은 사용자로부터 정보를 입력받기 위한 것으로서, 입력 모듈을 통해 정보가 입력되면, 프로세서(130)는 입력된 정보에 대응되도록 본 장치의 동작을 제어할 수 있다. 이러한, 사용자 입력부는 하드웨어식 물리 키(예를 들어, 본 장치의 전면, 후면 및 측면 중 적어도 하나에 위치하는 버튼, 돔 스위치 (dome switch), 조그 휠, 조그 스위치 등) 및 소프트웨어식 터치 키를 포함할 수 있다. 일 예로서, 터치 키는, 소프트웨어적인 처리를 통해 터치스크린 타입의 디스플레이부 상에 표시되는 가상 키(virtual key), 소프트 키(soft key) 또는 비주얼 키(visual key)로 이루어지거나, 상기 터치스크린 이외의 부분에 배치되는 터치 키(touch key)로 이루어질 수 있다. 한편, 상기 가상키 또는 비주얼 키는, 다양한 형태를 가지면서 터치스크린 상에 표시되는 것이 가능하며, 예를 들어, 그래픽(graphic), 텍스트(text), 아이콘(icon), 비디오(video) 또는 이들의 조합으로 이루어질 수 있다.
- [81] 예시적인 실시예에 따른 터치 센서는 디스플레이 패널에 부착되는 터치 패널이나 터치 필름을 통해 터치를 감지하는 압전식 또는 정전식 터치 센서, 광학적인 방식에 의해 터치를 감지하는 광학식 터치 센서 등으로 구현될 수 있다. 이외에도 입력 모듈은 자체적으로 사용자 입력을 감지하는 장치 대신 사용자 입력을 입력 받는 외부의 입력 장치를 연결시키는 입력 인터페이스(USB 포트, PS/2 포트 등)의 형태로 구현될 수도 있다.
- [82] 출력 모듈은 각종 정보를 출력해 사용자에게 이를 제공할 수 있다. 출력 모듈은 영상을 출력하는 디스플레이, 소리를 출력하는 스피커(및/또는 이와 연결된 증폭기(amplifier)), 진동을 발생시키는 햅틱 장치 및 그 외의 다양한 형태의 출력 수단을 모두 포함하는 포괄적인 개념이다. 이외에도 출력 모듈은 상술한 개별 출력 수단을 연결시키는 포트 타입의 출력 인터페이스의 형태로 구현될 수도 있다.
- [83] 일 예로, 디스플레이 형태의 출력 모듈은 텍스트, 정지 영상, 동영상을 디스플레이 할 수 있다. 디스플레이는 액정 디스플레이(LCD: Liquid Crystal Display), 발광 다이오드(LED: light emitting diode) 디스플레이, 유기 발광 다이오드(OLED: Organic Light Emitting Diode) 디스플레이, 평판 디스플레이(FPD: Flat Panel

Display), 투명 디스플레이(transparent display), 곡면 디스플레이(Curved Display), 플렉서블 디스플레이(flexible display), 3차원 디스플레이(3D display), 홀로그래픽 디스플레이(holographic display), 프로젝터 및 그 외의 영상 출력 기능을 수행할 수 있는 다양한 형태의 장치를 모두 포함하는 광의의 영상 표시 장치를 의미하는 개념이다. 이러한 디스플레이는 입력 모듈의 터치 센서와 일체로 구성된 터치 디스플레이의 형태일 수도 있다.

- [84] 예시적인 실시예에 따르면, 센싱 장치(100)에서 처리된 정보들은 중간 관리자의 사용자 단말, 또는 서버(클라우드 서버를 포함한다)에 전송되어 후처리될 수 있다.
- [85] 예를 들어 사용자 단말은 컴퓨터 및 휴대용 사용자 단말을 모두 포함하거나, 어느 하나의 형태가 될 수 있다. 여기에서, 상기 컴퓨터는 예를 들어, 웹 브라우저(WEB Browser)가 탑재된 노트북, 데스크톱(desktop), 랩톱(laptop), 태블릿 PC, 슬레이트 PC 등을 포함할 수 있다. 여기에서 휴대용 사용자 단말은 예를 들어, 휴대성과 이동성이 보장되는 무선 통신 장치로서, PCS(Personal Communication System), GSM(Global System for Mobile communications), PDC(Personal Digital Cellular), PHS(Personal Handyphone System), PDA(Personal Digital Assistant), IMT(International Mobile Telecommunication)-2000, CDMA(Code Division Multiple Access)-2000, W-CDMA(W-Code Division Multiple Access), WiBro(Wireless Broadband Internet) 단말, 스마트 폰(Smart Phone) 등과 같은 모든 종류의 핸드헬드(Handheld) 기반의 무선 통신 장치와 시계, 반지, 팔찌, 발찌, 목걸이, 안경, 콘택트 렌즈, 또는 머리 착용형 장치(head-mounted-device(HMD) 등과 같은 웨어러블 장치를 포함할 수 있다.
- [86] 예를 들어 서버는 외부 장치와 통신을 수행하여 정보를 처리하는 서버로써, 애플리케이션 서버, 컴퓨팅 서버, 데이터베이스 서버, 파일 서버, 게임 서버, 메일 서버, 프록시 서버 및 웹 서버 등을 포함할 수 있다.
- [87] 본 개시의 예시적인 실시예에 따른 센싱장치(100)는 다른 센싱 장치와 논리적으로 연결될 수 있다. 본 개시에 따른 복수의 센싱 장치들을 제어하거나 복수의 센싱 장치들 모두와 통신가능한 물류 통합 시스템은 소정의 공간 내에 배치된 제1 센싱 장치가 다른 센싱 장치를 탐색하기 위한 제1 탐색 신호를 생성하는 단계, 공간에 배치된 제2 센싱 장치가 제1 탐색 신호에 응답하여 제1 동기화 신호를 생성하는 단계, 제1 센싱 장치가, 제1 동기화 신호의 수신에 따라 제2 센싱 장치를 논리적으로 연결하는 단계, 제1 센싱 장치가, 다른 센싱 장치와의 논리적 연결 관계에 대한 자료구조인 연결 트리를 생성하는 단계, 및 제2 센싱 장치가 다른 센싱 장치를 탐색하기 위한 제2 탐색 신호를 생성하는 단계를 각각 수행할 수 있다.
- [88] 도 2는 본 개시의 예시적 실시예에 따른 복수의 센싱 장치 간의 연동을 개략적으로 도시하는 개념도이다.
- [89] 본 개시의 예시적인 실시예에 따르면, 복수의 센싱 장치들(201, 202, 203, 204)은 소정의 공간(SPACE)에 배치될 수 있다. 본 개시에서, 소정의 공간(SPACE)은

예를 들어, 화물 차량의 화물칸, 비행기 또는 선박의 화물저장고, 또는 화물을 운송하기 위한 단위 공간인 컨테이너 박스의 운송공간, 리퍼컨테이너 및 라이너 등 적재물이 운송되는 공간, 등 물리적으로 구획된 공간을 의미할 수 있으나, 이에 제한되지 않고 물리적 격벽이 존재하지 않아도 특정 센싱 장치와 소정의 거리 내에 위치하여 별도의 통신망(communications network)(20)을 구현할 수 있는 공간을 의미할 수 있다.

- [90] 도 2를 참조하면, 소정의 공간(SPACE)에는 통신 모듈(221)을 포함하는 제1 센싱 장치(201), 제2 센싱 장치(202), 제3 센싱 장치(203), 및 제N 센싱 장치(204)가 포함될 수 있다.
- [91] 제1 센싱 장치(201)의 통신 모듈(221)은 다른 센싱 장치에 포함된 통신 모듈(미도시)과 상호 통신을 수행할 수 있다. 예를 들어, 제1 센싱 장치(201)는 제2 센싱 장치(202), 제3 센싱 장치(203) 및 제N 센싱 장치(204)와 각각 통신을 수행할 수 있고, 제2 센싱 장치(202)는 제1 센싱 장치(201), 제3 센싱 장치(203), 및 제N 센싱 장치(204)와 각각 통신을 수행할 수 있고, 제3 센싱 장치(203)는 제1 센싱 장치(201), 제2 센싱 장치(202), 및 제N 센싱 장치(204)와 각각 통신을 수행할 수 있고, 제N 센싱 장치(204)는 제1 센싱 장치(201), 제2 센싱 장치(202), 및 제3 센싱 장치(203)와 각각 통신을 수행할 수 있다. 이 때 개별 센싱 장치 각각은 근거리 내에 위치한 센싱 장치와 통신망(20)을 통해 근거리 통신을 수행하거나, 원거리 이동 통신을 수행하거나, 게이트웨이를 통한 중계 통신을 수행할 수 있다.
- [92] 위 구성요소들 중 통신모듈은 외부 장치와 통신을 가능하게 하는 하나 이상의 구성 요소를 포함할 수 있으며, 예를 들어, 방송 수신모듈, 유선통신모듈, 무선통신모듈, 근거리 통신모듈, 위치정보 모듈 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [93] 무선 통신모듈은 와이파이(WIFI) 모듈, 와이브로(Wireless broadband) 모듈 외에도, GSM(global System for Mobile Communication), CDMA(Code Division Multiple Access), WCDMA(Wideband Code Division Multiple Access), UMTS(universal mobile telecommunications system), TDMA(Time Division Multiple Access), LTE(Long Term Evolution), 4G, 5G, 6G 등 다양한 무선 통신 방식을 지원하는 무선 통신 모듈을 포함할 수 있다.
- [94] 무선 통신모듈은 이동통신 신호를 송신하는 안테나 및 송신기(Transmitter)를 포함하는 무선 통신 인터페이스를 포함할 수 있다. 또한, 무선 통신모듈은 제어부의 제어에 따라 무선 통신 인터페이스를 통해 제어부로부터 출력된 디지털 제어 신호를 아날로그 형태의 무선 신호로 변조하는 이동통신 신호 변환 모듈을 더 포함할 수 있다.
- [95] 무선 통신 모듈은 이동통신 신호를 수신하는 안테나 및 수신기(Receiver)를 포함하는 무선 통신 인터페이스를 포함할 수 있다. 또한, 무선 통신 모듈은 무선 통신 인터페이스를 통하여 수신한 아날로그 형태의 무선 신호를 디지털 제어 신호로 복조하기 위한 이동통신 신호 변환모듈을 더 포함할 수 있다.

- [96] 본 개시의 예시적 실시예에 따르면, 복수의 센싱 장치들이 소정의 공간에 함께 위치하는 경우, 복수의 센싱 장치들 각각이 서로 순차적으로 연동됨으로써 해당 공간에 대한 다각화된 정보를 취득할 수 있는 기반을 마련할 수 있다.
- [97] 도 3은 본 개시의 예시적 실시예에 따른 소정의 공간(SPACE1) 내에 배치된 센싱 장치를 개략적으로 도시하는 개념도이다. 도 3에는 설명의 편의를 위해 6개의 센싱 장치(301, 302, 303, 304, 305, 306)이 배치된 것으로 도시되었으나, 본 개시의 기술적 사상은 이에 국한되지 않고 다양한 센싱 장치의 수 및 배치 형상이 실시 가능할 것이 예상된다.
- [98] 도 3을 참조하면, 제1 센싱 장치(301)는 인접한 제2 센싱 장치(302)와 통신(comm1)함으로써 논리적으로 연결될 수 있다. 제1 센싱 장치(301)는 제2 센싱 장치(302)로부터, 제2 센싱 장치(302)가 배치된 위치에서 감지된 온도, 습도 등을 포함한 센싱 정보를 제공할 수 있다. 예시적인 실시예에서, 제1 센싱 장치(301)는 센싱 정보에 더하여, 제2 센싱 장치(302)의 단말기 고유 정보, 사용 네트워크 대역, 배치된 위치, 선적 및 하역 정보, 운송경로 등 운송 정보를 더 수신할 수 있다. 예시적인 실시예에 따라, 제2 센싱 장치(302)는 제1 센싱 장치(301)로부터 센싱 정보, 및/또는 운송 정보를 제공할 수 있다.
- [99] 예시적인 실시예에 따라, 제2 센싱 장치(302)는 인접한 제3 센싱 장치(303), 및 제4 센싱 장치(304)와 통신(comm2)함으로써 논리적으로 연결될 수 있다. 제2 센싱 장치(302)는 제3 센싱 장치(303), 및 제4 센싱 장치(304)로부터, 제3 센싱 장치(303), 및 제4 센싱 장치(304)가 배치된 위치 각각에서 감지된 온도, 습도 등을 포함한 센싱 정보, 및/또는 단말기 고유 정보, 사용 네트워크 대역, 배치된 위치, 선적 및 하역 정보, 운송경로 등 운송 정보를 더 수신할 수 있다. 예시적인 실시예에 따라, 제3 센싱 장치(303), 및 제4 센싱 장치(304) 각각은 제2 센싱 장치(302)로부터 센싱 정보, 및/또는 운송 정보를 제공할 수 있음은 전술한 바와 같다.
- [100] 본 개시의 예시적인 실시예에 따르면, 제3 센싱 장치(303), 및 제4 센싱 장치(304)는 제2 센싱 장치(302)와의 최초 접속 통신이 소정의 시간 내에 이루어진 것일 수 있다. 요컨대, 제3 센싱 장치(303) 및 제4 센싱 장치(304)는 제2 센싱 장치(302)와 시간적으로 근접하게 연결된 결과로써 동일한 그룹으로 취급될 수 있다. 이에 관하여는 도 4 및 도 5를 통하여 보다 상세히 설명될 것이다.
- [101] 예시적인 실시예에 따르면, 제3 센싱 장치(303)는 제5 센싱 장치(305)와 통신(comm3)함으로써 논리적으로 연결될 수 있고, 제4 센싱 장치(304)는 제6 센싱 장치(306)와 통신(comm3)함으로써 논리적으로 연결될 수 있으며, 센싱 정보 및 각종 운송 정보가 서로 제공될 수 있음은 전술한 바와 같다.
- [102] 예시적인 실시예에 따르면, 제3 센싱 장치(303) 및 제4 센싱 장치(304)는 제2 센싱 장치(302)와 시간적으로 근접하게 연결된 결과로써 동일한 그룹으로 취급될 수 있기 때문에, 제5 센싱 장치(305) 및 제6 센싱 장치(306)는 동일한 그룹으로부터 후속 논리적 연결된 결과로서 통신(comm3)망을 유사하게 이용하거나, 동일한 그룹으로 취급될 수 있다.

- [103] 본 개시의 예시적인 실시예에 따르면, 제5 센싱 장치(305) 및 제6 센싱 장치(306) 각각이 후속적으로 논리적 연결될 센싱 장치를 발견하지 못할 경우 논리 연결이 종료되고, 소정의 공간(SPACE1) 내의 모든 센싱 장치들이 논리적으로 연결된 것으로 가정할 수 있다. 본 개시의 예시적 실시예에 따르면, 센싱 장치는 소정의 공간 내에 위치한 모든 센싱 장치들과의 연결 관계를 유지할 수 있고, 다른 센싱 장치로부터 센싱 정보 및 위치 정보 등 다양한 정보를 제공받음으로써 어느 하나 이상의 센싱 장치 및/또는 화물의 유실, 도난 상황을 파악할 수 있다.
- [104] 또한, 예시적 실시예에 따른 어느 하나의 센싱 장치는 소정의 공간 내에 배치된 다른 모든 센싱 장치들과 연결되어 있으므로, 센싱 장치가 필요한 만큼 설치되거나 회수되었는지는 물론, 센싱 장치가 화물에 개별적으로 부착된 경우, 화물이 적절한 수량만큼 선적 및/또는 하역되었는지를 확인할 수 있는 기능을 제공할 수 있다.
- [105] 예시적인 실시예에 따르면, 센싱 장치들은 유기 발광 다이오드 소자로 구성된 발광부를 더 포함할 수 있고, 센싱 장치가 상시적으로 또는 특정 버튼이 눌리는 등 트리거를 통해 일시적으로 모든 센싱 장치들이 논리적으로 연결되어 있는 경우 제1 색상(예컨대, 녹색), 어느 하나의 센싱 장치가 논리적으로 연결되지 않은 경우에는 제2 색상(예컨대, 적색)을 나타낼 수 있다. 물론, 발광부와의 다른 시각적 표현을 통해 즉각적으로 사용자에게 연결 상태를 알리거나, 중앙 관계 서버에 연결 상태 정보를 제공할 수도 있다.
- [106] 도 4는 본 개시의 예시적 실시예에 따른 센싱 장치간 연동을 설명하는 흐름도이다. 도 4는 도 3을 참조하여 함께 설명될 것이다.
- [107] 단계 S110에서, 제1 센싱 장치가 제1 탐색 신호를 생성할 수 있다. 예를 들어, 도 3을 참조하면, 소정의 공간(SPACE1) 내에 배치된 제1 센싱 장치(301)가 다른 센싱 장치를 탐색하기 위한 제1 탐색 신호를 생성할 수 있다.
- [108] 단계 S120에서, 제2 센싱 장치가 제1 탐색 신호에 응답하여 제1 동기화 신호를 생성할 수 있다. 예를 들어, 소정의 공간(SPACE1)에 배치된 제2 센싱 장치(302)는 제1 탐색 신호에 응답하여 제1 동기화 신호를 생성할 수 있다.
- [109] 단계 S130에서, 제1 센싱 장치가 제1 동기화 신호에 응답하여 제2 센싱 장치를 논리적으로 연결할 수 있다. 예를 들어, 제1 센싱 장치(301)는 제1 동기화 신호의 수신에 따라 제2 센싱 장치(302)를 논리적으로 연결할 수 있다. 논리적으로 연결되는 순서 및 방법에 관하여는 도 3과 관련하여 설명되었으므로 중복되는 서술은 생략한다.
- [110] 단계 S140에서, 제1 센싱 장치가 다른 센싱 장치와의 논리적 연결 관계에 대한 연결 트리를 생성할 수 있다. 예를 들어, 상기 제1 센싱 장치(301)는 다른 센싱 장치와의 논리적 연결 관계에 대한 자료구조인 연결 트리를 생성할 수 있다. 연결 트리에 대하여는 도 5를 통해 보다 상세히 설명될 것이다.
- [111] 단계 S150에서, 제2 센싱 장치는 후속 논리적 연결을 위한 다른 센싱 장치를 탐색하기 위해 제2 탐색 신호를 생성할 수 있다. 예를 들어, 제2 센싱 장치(302)는 다

른 센싱 장치를 탐색하기 위한 제2 탐색 신호를 생성할 수 있다. 그 결과로서 제 3 센싱 장치(303) 및 제4 센싱 장치(304)가 제2 센싱 장치(302)와 논리적으로 연결될 수 있다. 이와 같이, 특정 센싱 장치가 다른 센싱 장치와 논리적으로 연결되면, 연결된 센싱 장치는 다시 논리적으로 연결될 다른 센싱 장치를 탐색하는 탐색 신호를 생성할 수 있다.

- [112] 예시적인 실시예에 따르면, 제2 센싱 장치(302)는 제2 동기화 신호의 수신에 따라 제3 센싱 장치(303)를 논리적으로 연결할 수 있다. 이 때, 제2 센싱 장치(302)는 제1 센싱 장치(301)에 자신의 다른 센싱 장치와의 연결 관계를 나타내는 연결 트리를 제공할 수 있다. 이 경우, 제1 센싱 장치(301)는, 연결 관계에 따라 자료 구조인 연결 트리를 업데이트할 수 있다. 이와 같은 방법이 반복되고, 더 이상의 동기화 신호가 수신되지 않는 경우 모든 센싱 장치가 연결 및 동기화될 수 있다.
- [113] 본 개시의 예시적 실시예에 따르면, 탐색 신호와 동기화 신호는 개별적으로 분리되어 탐색 신호를 동기화 신호로, 동기화 신호를 탐색 신호로 오인할 여지가 없도록 신호적으로 독립된 변조 방법을 사용할 수 있다.
- [114] 본 개시의 예시적인 실시예에 따르면, 탐색 신호 및 동기화 신호는 개념적으로 분리될 뿐, 동일한 릴레이 신호로부터 기인할 수 있다. 이 경우, 각 센싱 장치는 처음 수신되는 릴레이 신호를 개념적으로 탐색 신호로, 릴레이 신호에 대한 응답으로 송신한 신호를 개념적으로 동기화 신호로 해석할 수 있다.
- [115] 본 개시에서, 소정의 공간(SPACE1)은 운송을 위한 화물 적재 공간일 수 있고, 복수의 센싱 장치들(301 내지 306) 중 적어도 하나는 화물에 부착된 것일 수 있다.
- [116] 도 5는 본 개시의 예시적 실시예에 따른 센싱 장치의 연동에 대한 연결 트리(LT1)를 개략적으로 도시하는 관계도이다. 본 개시에서 연결 트리(LT1)는 노드 간 연결 관계를 도시하는 자료구조의 일환이고, 여기에서 노드는 전송된 센싱 장치에 상응할 수 있다.
- [117] 도 5를 참조하면 연결 트리(LT1)는 총 6개의 노드(N301, N302, N303, N304, N305, N306)로 구성될 수 있다. 도 5의 연결 트리(LT1)는 도 3의 소정의 환경 내에서 적용되는 것이고, 도 3의 센싱 장치 배치 배열과 대응될 수 있다.
- [118] 제1 센싱 장치(301)에 대응되는 제1 노드(N301)가 생성될 수 있다(제1 레벨). 제1 노드(N301)는 논리적으로 연결된 제2 센싱 장치(302)에 대응되는 제2 노드(N302)와 연결될 수 있다(제2 레벨). 제2 노드(N302)는 논리적으로 연결된 제3 센싱 장치(303)에 대응되는 제3 노드(N303), 및 제4 센싱 장치(304)에 대응되는 제4 노드(N304)와 동시에 연결될 수 있다(제3 레벨). 마찬가지로, 제3 노드(N303)는 제5 노드(N305)와, 제4 노드(N304)는 제6 노드(N306)와 연결될 수 있다. 여기에서 제5 노드(N305) 및 제6 노드(N306)는 동일한 레벨로부터 연결되었으므로 마찬가지로 서로 동일한 제4 레벨일 수 있다.
- [119] 본 개시의 예시적인 실시예에 따르면, 제1 탐색 신호를 수신한 어느 센싱 장치가, 다른 센싱 장치로부터 제1 동기화 신호를 더 수신하면, 자신의 동기화 신호의 생성을 중단할 수 있다. 서로 다른 두 노드 간의 논리적 연결이 완료되었으므로,

가장 가깝거나, 관심 영역 또는 관심 화물로 설정된 센싱 장치 외의 다른 센싱 장치와의 결합은 더 이상 필요하지 않다.

- [120] 본 개시의 예시적 실시예에 따르면, 데이터 무결성을 위해 연결 트리(LT1)는 유일해야 한다. 따라서, 한 번 탐색 신호가 생성된 경우 추가적인 탐색 신호가 생성되지 않아야 하고, 한 번 동기화 신호가 생성된 경우 추가적인 동기화 신호가 생성되지 않아야 할 필요가 있다.
- [121] 본 개시의 예시적 실시예에 따르면, 복수의 센싱 장치들(301 내지 306) 각각은 탐색 신호 및 동기화 신호를 각각 일회적으로 생성할 수 있다. 이로써 다른 센싱 장치에서 동기화 신호 또는 탐색 신호가 생성되지 않으므로 연결 트리(LT1)의 노드 분화를 억제할 수 있고 연결 트리의 유일성이 만족될 수 있다.
- [122] 도 6은 본 개시의 예시적 실시예에 따른 소정의 공간(SPACE2) 내에 배치된 센싱 장치를 개략적으로 도시하는 개념도이다.
- [123] 도 6을 참조하면, 제1 센싱 장치(401)는 인접한 제2 센싱 장치(402), 제3 센싱 장치(403), 제4 센싱 장치(404), 및 제5 센싱 장치(405)와 통신(comm1)함으로써 논리적으로 연결될 수 있다. 제2 센싱 장치(402), 제3 센싱 장치(403), 제4 센싱 장치(404), 및 제5 센싱 장치(405)는 제1 센싱 장치(401)와의 거리가 비슷하고, 탐색 신호에 응답한 각각의 동기화 신호가 모두 임계치 미만의 시차로 도달하여 제1 존(ZONE1)이라고 군집화될 수 있다. 제1 센싱 장치(401)는 제1 존(ZONE1)에 포함된 센싱 장치(402 내지 406)로부터, 각 센싱 장치(402 내지 405)가 배치된 위치에서 감지된 온도, 습도 등을 포함한 센싱 정보를 제공받을 수 있다. 예시적인 실시예에서, 제1 센싱 장치(401)는 센싱 정보에 더하여, 제1 존(ZONE1)에 포함된 센싱 장치의 단말기 고유 정보, 사용 네트워크 대역, 배치된 위치, 선적 및 하역 정보, 운송경로 등 운송 정보를 더 수신할 수 있다. 예시적인 실시예에 따라, 제1 존(ZONE1)에 포함된 센싱 장치(402 내지 406)는 제1 센싱 장치(401)로부터 센싱 정보, 및/또는 운송 정보를 제공받을 수 있다.
- [124] 예시적인 실시예에 따라, 제1 존(ZONE1)에 포함된 센싱 장치(402 내지 406)는 인접한 제2 존(ZONE2)에 포함된 센싱 장치들(406 내지 409)과 통신(comm2)함으로써 논리적으로 연결될 수 있다. 제1 존(ZONE1)에 포함된 센싱 장치(402 내지 405)는 제2 존(ZONE2)에 포함된 센싱 장치들(406 내지 409)로부터 제2 존(ZONE2)에 포함된 센싱 장치들(406 내지 409)가 배치된 위치 각각에서 감지된 온도, 습도 등을 포함한 센싱 정보, 및/또는 단말기 고유 정보, 사용 네트워크 대역, 배치된 위치, 선적 및 하역 정보, 운송경로 등 운송 정보를 더 수신할 수 있다. 예시적인 실시예에 따라, 제2 존(ZONE2)에 포함된 센싱 장치들(406 내지 409) 각각은 제1 존(ZONE1)에 포함된 센싱 장치(402 내지 406)로부터 센싱 정보, 및/또는 운송 정보를 제공받을 수 있음은 전술한 바와 같다.
- [125] 마찬가지로, 제2 존(ZONE2)에 포함된 센싱 장치들(406 내지 409)은 제3 존(ZONE3)에 포함된 센싱 장치들(410 내지 413)과 통신(comm3)함으로써 논리적

연결 관계를 생성할 수 있다. 제3 존(ZONE3)에 포함된 센싱 장치들(410 내지 413)은 제4 센싱 장치(414)와 통신(comm4)할 수 있다.

- [126] 본 개시의 예시적인 실시예에 따르면, 제3 존(ZONE3)에 포함된 센싱 장치들(410 내지 413) 각각은 탐색 신호를 생성할 수 있고, 제4 센싱 장치(414)는 제3 존(ZONE3)에 포함된 센싱 장치들(410 내지 413) 중 어느 하나로부터 송신된 탐색 신호에 응답하여 동기화 신호를 생성할 수 있다. 이 경우, 실질적으로 동기화 신호의 통신은 두 센싱 장치간에 이루어짐에도 불구하고, 제3 존(ZONE3)에 포함된 센싱 장치들(410 내지 413) 전부와 제4 센싱 장치(414)의 연결 관계가 이루어질 수 있다.
- [127] 본 개시의 예시적인 실시예에 따르면, 제4 센싱 장치(414)는 후속적으로 논리적 연결될 센싱 장치를 발견하지 못함에 따라 논리 연결을 종료할 수 있고, 소정의 공간(SPACE2) 내의 모든 센싱 장치들이 논리적으로 연결된 것으로 가정할 수 있다.
- [128] 본 개시에서는 설명의 편의를 위해 가장 먼저 동기화 신호를 송신한 최인접 센싱 장치와의 연결 관계를 예시하였으나, 본 개시의 기술적 사상은 이에 제한되지 않는다.
- [129] 본 개시의 예시적 실시예에 따르면 센싱 장치들 중 적어도 하나가 관심 센싱 장치로 지정되거나, 센싱 장치가 설치된 특정 영역이 관심 영역으로 지정되거나, 센싱 장치가 배치된 특정 화물(예컨대, 고부가가치 물품 중 하나인 배터리)에 센싱 장치들이 우선적으로 논리적 연결될 수 있다.
- [130] 예시적인 실시예에 따라, 센싱 장치는 복수의 동작 모드를 가질 수 있다. 예컨대, 센싱 장치는 제1 동작 모드에 따라 복수의 동기화 신호들 중 가장 먼저 수신된 동기화 신호를 송신한 최인접 센싱 장치와의 연결 관계를 저장하거나, 제2 동작 모드에 따라 복수의 동기화 신호들 중 관심영역 내에 배치된 관심 센싱 장치와의 연결관계를 저장할 수 있다.
- [131] 도 7은 본 개시의 예시적 실시예에 따른 센싱 장치간 연동을 설명하는 흐름도이다. 도 7은 도 6과 함께 참조될 것이다.
- [132] 단계 S210에서, 제1 센싱 장치(401)는 탐색 신호를 생성하고 이를 브로드캐스팅할 수 있다.
- [133] 단계 S220에서, 제1 센싱 장치(401)는 탐색 신호에 대해 복수의 센싱 장치들(402 내지 405) 각각이 응답한 동기화 신호를 복수 개 수신할 수 있다. 예를 들어, 제1 센싱 장치(401)는 탐색 신호에 대해 제1 존(ZONE1)에 포함된 센싱 장치(402 내지 405) 각각이 응답한 동기화 신호는 물론, 제2 존(ZONE2)에 포함된 센싱 장치들(406 내지 409), 또는 제3 존(ZONE3)에 포함된 센싱 장치들(410 내지 413)로부터 수신된 동기화 신호들을 모두 수신할 수 있다.
- [134] 단계 S230에서, 제1 센싱 장치(401)는 이미 동기화 신호를 수신하였는지를 판정할 수 있다. 제1 센싱 장치(401)는 동기화신호를 수신한 적이 없다면, 가장 먼저 응답한 센싱 장치와 논리적 연결할 수 있다(단계 S240).

- [135] 단계 S250에서, 제1 센싱 장치(401)는 동기화신호를 수신한 적이 존재한다면, 현재 수신한 동기화 신호와 이미 수신된 동기화 신호의 시차가 임계치보다 적은지를 판정할 수 있다.
- [136] 단계 S260에서, 제1 센싱 장치(401)는 가장 먼저 수신된 동기화 신호와 시간적으로 두 번째로 수신된 동기화 신호 간의 수신 시간의 차이가 임계치를 초과하는 경우, 해당 센싱 장치와 논리적 연결을 배제할 수 있다. 이로써, 제1 센싱 장치(401)는 동기화 신호의 시차가 임계치 이내인 신호들을 송신한 센싱 장치들만 군집화 하고, 나머지 센싱 장치와는 논리적 연결관계를 맺지 않을 수 있다.
- [137] 단계 S270에서, 제1 센싱 장치(401)는 임계치 이내의 동기화 신호를 송신한 센싱 장치와 논리적 연결할 수 있다. 예를 들어, 제1 센싱 장치(401)는 가장 먼저 수신된 동기화 신호와 시간적으로 두 번째로 수신된 동기화 신호간의 수신 시간의 차이가 임계치 이하인 경우, 각 신호를 송신한 센싱 장치 모두를 논리적으로 하나의 그룹으로 군집화할 수 있다. 이로써 제1 센싱 장치(401)는 동기화 신호의 시차가 임계치 이내인 신호들을 송신한 센싱 장치들을 모두 군집화 할 수 있다.
- [138] 단계 S280에서, 제1 센싱 장치(401)는 논리적으로 연결된 센싱 장치의 트래킹정보를 수신할 수 있다. 본 개시에서 트래킹 정보는 전술한 바와 같이, 센싱 장치가 배치된 위치 각각에서 감지된 온도, 습도 등을 포함한 센싱 정보, 및/또는 단말기 고유 정보, 사용 네트워크 대역, 배치된 위치, 선적 및 하역 정보, 운송경로 등 운송 정보를 포함한다.
- [139] 도 8은 본 개시의 예시적 실시예에 따른 센싱 장치의 연동에 대한 연결 트리를 개략적으로 도시하는 관계도이다.
- [140] 도 8를 참조하면 연결 트리(LT2)는 총 14개의 노드(N401, N402, N403, N404, N405, N406, N407, N408, N409, N410, N411, N412, N413, N414)로 구성될 수 있다. 도 8의 연결 트리(LT2)는 도 6의 소정의 환경 내에서 적용되는 것이고, 도 6의 센싱 장치 배치 배열과 대응될 수 있다.
- [141] 제1 센싱 장치(401)에 대응되는 제1 노드(N401)가 생성될 수 있다(제1 레벨). 제1 노드(N401)는 논리적으로 연결된 제2 센싱 장치(402)에 대응되는 제2 노드(N402), 제3 노드(N403), 제4 노드(N404), 제5 노드(N405)와 연결될 수 있다(제2 레벨).
- [142] 제2 존(ZONE2)에 포함된 제2 노드(N402), 제3 노드(N403), 제4 노드(N404), 제5 노드(N405) 각각은 최단 거리에 위치해 논리적으로 연결된 센싱 장치에 대응되는 노드에 연결될 수 있다. 예를 들어, 제2 존(ZONE2)에 포함된 제2 노드(N402), 제3 노드(N403), 제4 노드(N404), 제5 노드(N405) 각각은 제3 존(ZONE3)에 포함된 제6 노드(N406), 제7 노드(N407), 제8 노드(N408), 제9 노드(N409) 각각과 논리적으로 연결될 수 있다(제3 레벨).
- [143] 마찬가지로, 제3 존(ZONE3)에 포함된 제6 노드(N406), 제7 노드(N407), 제8 노드(N408), 제9 노드(N409)는 제4 존(ZONE4)에 포함된 제10 노드(N410), 제11 노드(N411), 제12 노드(N412), 제13 노드(N413) 각각과 논리적으로 연결될 수 있다

(제4 레벨). 제4 존(ZONE4)에 포함된 제10 노드(N410), 제11 노드(N411), 제12 노드(N412), 제13 노드(N413)는 제14 노드(N414)와 논리적으로 연결될 수 있다(제5 레벨).

- [144] 예시적인 실시예에 따르면, 제14 노드(N414)는 탐색 신호의 송신에 응답하는 동기화 신호가 부재함에 따라 상기 연결 트리의 생성을 종결할 수 있다.
- [145] 본 개시의 예시적인 실시예에 따르면, 제1 탐색 신호를 수신한 어느 센싱 장치 가, 다른 센싱 장치로부터 제1 동기화 신호를 더 수신하면, 자신의 동기화 신호의 생성을 중단할 수 있다. 서로 다른 두 노드 간의 논리적 연결이 완료되었으므로, 가장 가깝거나, 관심 영역 또는 관심 화물로 설정된 센싱 장치 외의 다른 센싱 장치와의 결합은 더 이상 필요하지 않다.
- [146] 본 개시의 예시적 실시예에 따르면, 데이터 무결성을 위해 연결 트리(LT1)는 유일해야 한다. 따라서, 한 번 탐색 신호가 생성된 경우 추가적인 탐색 신호가 생성되지 않아야 하고, 한 번 동기화 신호가 생성된 경우 추가적인 동기화 신호가 생성되지 않아야 할 필요가 있다.
- [147] 본 개시의 예시적 실시예에 따르면, 복수의 센싱 장치들(401 내지 414) 각각은 탐색 신호 및 동기화 신호를 각각 일회적으로 생성할 수 있다. 이로써 다른 센싱 장치에서 동기화 신호 또는 탐색 신호가 생성되지 않으므로 연결 트리(LT2)의 노드 분화를 억제할 수 있고 연결 트리의 유일성이 만족될 수 있다.
- [148] 도 9a, 도 9b, 도 9c, 도 9d, 및 도 9e는 본 개시의 예시적 실시예에 따른 소정의 공간 내에 배치된 센싱 장치를 개략적으로 도시하는 개념도이다.
- [149] 도 9a를 참조하면, 직육면체 형상의 공간(SPACeA)의 4개의 꼭지점을 점유하는 센싱 장치가 도시된다. 예를 들어, 공간(SPACeA)의 센싱 효율성을 위해서는 각 센싱 장치가 최대 이격거리를 이룰 필요가 있다. 따라서, 센싱 장치들은 서로 각각 대각에 위치하는 '꼬인 위치'에 배치될 수 있다. 이 경우, 4개의 센싱 장치만으로 공간상의 최적 거리에 배치될 수 있다. 이는 공간(SPACeA)이 x-y평면, y-z평면, z-x평면으로 구성된다고 가정할 경우, x-y평면 상의 가장 먼거리, y-z평면 상의 가장 먼거리, z-x평면 상의 가장 먼 거리에 배치된 것으로 해석될 수도 있다.
- [150] 다른 예시적인 실시예에 따르면, 공간(SPACeA)은 직육면체로 해석될 수 있다. 센싱 장치의 수가 "4"라고 가정한다면, 직육면체의 8개의 꼭지점 중 임의의 4개에 센싱 장치가 배치될 수 있다. 8개의 지점 중 4개의 지점에 배치되는 모든 조합은 수식 $8_C_4(\text{combination})$ 에 상응할 수 있다. 물류 통합 시스템 또는 서버는 센싱 장치가 배치되는 8_C_4 조합 각각의 평균 이격거리를 산출하고, 평균 이격거리가 가장 긴 조합을 센싱 장치의 배치로 결정할 수 있다.
- [151] 도 9b를 참조하면, 직육면체 형상의 공간(SPACeB)의 모서리를 점유하는 센싱 장치가 도시된다. 운송환경의 여건 상 모서리에 센싱 장치를 배치 가능한 경우 도 9b의 배치 형상이 적용될 수 있다. 예를 들어, 공간(SPACeB)의 센싱 효율성을 위해서는 각 센싱 장치가 최대 이격거리를 이룰 필요가 있고, 모서리 길이는 고정적이므로, 각 센싱 장치는 등간격을 이룰 필요가 있다. 따라서 센싱 장치들은

가로 방향으로 서로 제1 소정 거리(d)만큼 이격된 위치에, 세로 방향으로 서로 제2 소정 거리(d')만큼 이격된 위치에, 높이 방향으로 서로 제3 소정 거리(d'')만큼 이격된 위치에, 각각 배치될 수 있다.

- [152] 예시적인 실시예에 따르면, 물류 통합 시스템 또는 서버는 x축 방향에 대해 등간격을 이루도록 제1 거리(d)마다 센싱 장치를 배치하고, y축 방향에 대해 제1 거리(d)와 제2 임계값 이내의 차이를 가지는 제2 거리(d')에 센싱 장치를 배치할 수 있으며, z축 방향에 대해 제1 거리(d) 및 제2 거리(d')와 제2 임계값 이내의 차이를 가지는 제3 거리(d'')에 센싱 장치를 배치할 수 있다. 이 경우, 센싱 장치는 4의 배수만큼 요구될 수 있다.
- [153] 도 9c를 참조하면, 직육면체 형상의 공간(SPACe_c)의 3차원 공간상 면심을 점유하는 센싱 장치가 도시된다. 운송환경의 여건 상 공간을 구성하는 6개의 평면의 면심에 센싱 장치를 배치 가능한 경우 도 9c의 배치 형상이 적용될 수 있다. 예를 들어, 공간(SPACe_c)의 센싱 효율성을 위해서는 각 센싱 장치가 최대 이격거리를 이를 필요가 있고, 면의 개수는 고정적이므로, 각 센싱 장치의 개수는 한정될 수 있다. 이 경우, 센싱 장치는 6개만큼 요구될 수 있다.
- [154] 도 9d를 참조하면, 직육면체 형상의 공간(SPACe_d)의 3차원 공간상 면심을 점유하는 센싱 장치가 도시된다. 운송환경의 여건 상 공간을 구성하는 6개의 면 내부에 센싱 장치를 배치 가능한 경우 도 9d의 배치 형상이 적용될 수 있다. 예를 들어, 공간(SPACe_d)의 센싱 효율성을 위해서는 각 센싱 장치가 최대 이격거리를 이를 필요가 있고, 면의 개수는 고정적이므로, 각 센싱 장치의 개수는 한정될 수 있다. 이 경우, 센싱 장치는 6의 배수만큼 요구될 수 있다.
- [155] 예시적인 실시예에 따르면, 물류 통합 시스템 또는 서버는 x-y평면에 대해 등간격을 이루도록 센싱 장치를 배치하고, y-z평면에 대해 등간격을 이루도록 센싱 장치를 배치할 수 있으며, z-x평면에 대해 등간격을 이루도록 센싱 장치를 배치할 수 있다. 이 경우, 센싱 장치는 “14”개만큼 요구될 수 있다.
- [156] 도 9e를 참조하면, 직육면체 형상의 공간(SPACe_e)의 3차원 공간상 관심있는 영역인 제1 영역(REGION1) 및 비관심 영역인 제2 영역(REGION2)을 점유하는 센싱 장치가 도시된다. 예를 들어, 공간(SPACe_e)의 센싱 효율성을 위해서는 관심 영역의 센싱 정보가 비 관심 영역의 센싱 정보보다 중요할 수 있다.
- [157] 예시적인 실시예에 따르면, 물류 통합 시스템 또는 서버는 공간에 대한 구역분리가 필요한 지 여부를 결정할 수 있다. 예컨대, 물류 통합 시스템 또는 서버는 차량을 통한 물류 배송시 후입선출(Last In, First Out; LIFO)이 필요한 경우, 고부가가치 물품(예컨대, 배터리)와 저부가가치 물품이 혼합된 경우, 온도 및/또는 습도 민감성이 높은 물품(예컨대 산업용 전자장비 등)과 민감성이 낮은 물품이 혼합된 경우, 차량 및 열차 등 관성에 의한 쏠림 현상에 대한 제어가 필요한 경우, 문 개폐에 의한 공기유출입 및 온도변화가 영향을 미치는지 여부를 관리가 필요한 경우 등에 대해 구역 분리 필요 여부를 결정할 수 있다.

- [158] 예시적인 실시예에 따르면, 물류 통합 시스템 또는 서버는 공간을 구성하는 12개의 모서리, 6개의 면 및 4개의 꼭지점 중 최소 개수로 배치가능한 복합 구조를 구역에 따라 분리하여, 배치 개수 및 배치 형상을 결정할 수 있다.
- [159] 도 10은 본 개시의 예시적인 실시예에 따른 소정의 공간 내에 센싱 장치를 배치하는 방법을 설명하는 흐름도이다. 본 개시에서는 도면에 개시되지는 않았지만 복수의 센싱 장치들의 연동을 위한 서버 또는 서버가 네트워크를 통해 연결되어 애플리케이션에 의해 구동되는 물류 통합 시스템이 가정된다. 서버 또는 물류 통합 시스템은 다음과 같은 단계를 거침으로써 소정의 공간 내에 센싱 장치를 배치하고, 공간 내 복수의 센싱 장치들 각각과, 센싱 장치로부터 획득되는 공간에 대한 센싱 정보(예컨대 온도, 습도, 진동, 가스 등) 들을 관리할 수 있다.
- [160] 단계 S310에서, 운송환경의 가로, 세로 및 높이정보가 획득될 수 있다. 운송환경은 소정의 공간(SPACE)과 대응될 수 있으며, 예를 들어, 화물 차량의 화물칸, 비행기 또는 선박의 화물저장고, 또는 화물을 운송하기 위한 단위 공간인 컨테이너 박스의 운송공간, 리퍼컨테이너 및 라이너 등 적재물이 운송되는 공간, 등 물리적으로 구획된 공간을 의미할 수 있으나, 이에 제한되지 않고 물리적 격벽이 존재하지 않아도 특정 센싱 장치와 소정의 거리 내에 위치하여 별도의 통신망(communications network)(20)을 구현할 수 있는 공간을 의미할 수 있다.
- [161] 단계 S320에서, 부착 가능 센싱 장치의 개수가 확인될 수 있다. 서버 또는 물류 통합 시스템은 운송환경의 가로, 세로, 및 높이 정보, 및 공간 특성(리퍼컨테이너 등 온도 조절 가능 여부), 및 관심 물품(고부가가치 제품, 예컨대 배터리)의 존재 유무에 따라 투입, 배치 및 부착 가능한 센싱 장치의 총량을 확인할 수 있다. 예를 들어, 일반 물품의 운송환경인 경우 센싱 장치는 최소 투입필요개수인 4개만큼 투입될 수 있고, 고부가가치 물품의 운송환경인 경우 센싱 장치는 100개만큼 투입될 수 있다.
- [162] 단계 S330에서, 센싱 장치 수가 제1 기준값보다 적은지 판정될 수 있다. 투입 가능한 센싱 장치의 수가 제1 기준값보다 적은 경우 센싱 장치의 배치 개수 및 배치 형상은 제1 설정모드로 결정될 수 있다(S340). 본 개시에서, 제1 기준값이 “5”라고 가정하면, 제1 설정모드를 통해 운송환경 내에 배치가능한 센싱 장치의 수는 “4”로 결정될 수 있다. 물론 기재된 숫자는 예시에 불과하고, 다양한 운송환경과 결정요소들로 인해 다양하게 변동될 수 있음은 자명하다.
- [163] 단계 S350에서, 센싱 장치 수가 제1 기준값보다 같거나 크고 제2 기준값보다 적은지 판정될 수 있다. 투입 가능한 센싱 장치의 수가 제1 기준값보다 같거나 크고 제2 기준값보다 적다면 제2 설정모드로 결정될 수 있다(S360). 본 개시에서, 제2 기준값이 “9”라고 가정하면, 제2 설정모드를 통해 운송환경 내에 배치가능한 센싱 장치의 수는 “8”로 결정될 수 있다. 물론 기재된 숫자는 예시에 불과하고, 다양한 운송환경과 결정요소들로 인해 다양하게 변동될 수 있음은 자명하다.
- [164] 단계 S370에서, 센싱 장치 수가 제2 기준값보다 같거나 큰지 판정될 수 있다. 투입 가능한 센싱 장치의 수가 제2 기준값보다 같거나 크다면 제3 설정모드로 결정

될 수 있다(S380). 본 개시에서, 제2 기준값이 “9”라고 가정되었으므로, 센싱 장치가 9개보다 많이 투입될 수 있다면, 제3 설정모드를 통해 운송환경 내에 배치 가능한 센싱 장치의 수는 “10”, 또는 “14”등과 같이 도 9a 내지 도 9e에서 도시되었던 다양한 배치 형상에 따라 공간에 대한 다양한 측정이 가능하도록 배치가능한 센싱 장치의 수가 결정될 수 있다. 물론 기재된 숫자는 예시에 불과하고, 다양한 운송환경과 결정요소들로 인해 다양하게 변동될 수 있음은 자명하다.

- [165] 2. 실시예 2
- [166] 이하, 다른 실시예가 도시된다. 이하의 실시예는 화물 운송 공간의 환경정보를 추정하는 방법이 설명된다. 본 개시에서 실시예 2의 참조부호는 전술된 실시예 1의 참조부호와 동일한 숫자 또는 문자가 부여되었더라도 서로 상이한 구성을 지시하는 것으로 이해될 수 있다.
- [167] 도 11는 일 실시예에 따른 온도측정센서(300)가 부착된 운송공간의 3차원 이미지를 나타낸 도면이다.
- [168] 도 11를 참고하면, 운송공간(D430)은 직육면체의 형태일 수 있고, 운송공간의 형태는 미리 결정된 3차원 공간이미지로 표시될 수 있다.
- [169] 도 11를 참고하면, 온도측정센서(300)는 직육면체의 꼭지점에 해당하는 복수의 위치에 부착될 수 있다(복수의 제1 위치, D410). 복수의 제1 위치는 사용자에게 의해 미리 결정될 수 있고, 복수는 2이상 4이하의 값을 의미할 수 있다.
- [170] 한편, 온도측정센서(300)가 부착되지 않은 운송공간 내의 꼭지점은 복수의 제2 위치로 결정될 수 있다(D420). 즉, 복수의 제2 위치에서 복수는 4이상 6이하의 값을 의미할 수 있다.
- [171] 도 11를 참고하면, 운송공간(D430) 내에는 적재물(D440)이 위치할 수 있다. 적재물(D440)은 운송공간(D430) 내의 일정한 위치에 위치하여 사용자에게 의해 미리 결정된 위치를 기준(원점)으로 설정하여 3차원 좌표(x, y, z)를 형성할 수 있다.
- [172] 따라서, 거리측정센서(400)가 거리데이터를 생성하기 위해 필요한 적재물(D440) 위치는, x, y, z 3차원 좌표 각각에 대해 생성될 수 있다.
- [173] 예를 들어, 도 11에서 온도측정센서(300)를 원점으로 설정하면, 온도측정센서(300)이 부착된 제1 위치의 좌표는 (0, 0, 0)일 수 있고, 상기 온도측정센서(300)가 부착된 위치(0, 0, 0)가 아닌 복수의 제1 위치 중에 위치한 다른 온도측정센서가 부착된 지점의 위치는 (0, 3, -3)일 수 있고(D410), 적재물(D440)은 적재물의 중심을 기준으로, (3, 1.5, -1.5)로 위치가 결정될 수 있다.
- [174] 한편, 복수의 제2 위치 각각은 3차원 좌표로 표시될 수 있기 때문에, x좌표에 대한 온도데이터, y좌표에 대한 온도데이터 및 z좌표에 대한 온도데이터 각각에 대하여 3차원 온도데이터를 생성할 수 있다.
- [175] 꼭지점 추정온도데이터는 x좌표에 대한 온도데이터(Tx), y좌표에 대한 온도데이터(Ty), z좌표에 대한 온도데이터(Tz)가 형성되면, (Tx, Ty, Tz)의 산술평균값 및 RMS값 중 어느 하나로 결정될 수 있다.

- [176] 예를 들어, $(T_x, T_y, T_z) = (8, 10, 9)$ 인 경우, 꼭지점 추정온도데이터는 산술평균 값인 9 또는 $\text{rms}(\text{Root} - \text{mean} - \text{square})$ 값은 약 9.04 값으로 결정될 수 있다.
- [177] 한편, 도 11를 참고하면, D420은 온도측정센서가 부착되지 않은 복수의 제2 위치를 나타낼 수 있다.
- [178] 도 12는 일 실시예에 따른 온도가 측정 및 추정된 화물 운송공간의 히트맵(Heat map) 이미지를 개략적으로 나타낸 도면이다.
- [179] 도 12를 참고하면, 운송공간이 직육면체의 3차원 공간이미지로 표시되는 경우, 본 발명의 일 실시예에 따라 복수의 적재물에 대하여 복수의 측정온도데이터 및 복수의 운송공간 추정온도데이터에 기초하여 복수의 적재물 추정온도데이터를 생성하면, 복수의 측정온도데이터, 운송공간 추정온도데이터 및 적재물 추정온도데이터가 표시된 히트맵(Heat map)이미지(D500)로 사용자 인터페이스에 표시될 수 있다.
- [180] 한편, 히트맵이란, 열을 뜻하는 히트(heat)와 지도를 뜻하는 맵(map)을 결합시킨 단어로, 색상으로 표현할 수 있는 다양한 정보를 일정한 이미지 위에 열분포 형태의 비주얼 그래픽으로 출력한 것을 의미할 수 있다. 히트맵 이미지를 제공함으로써, 운송공간 내에 적재된 적재물의 시간 경과에 따른 온도 변화를 용이하게 파악할 수 있다.
- [181] 도 12를 참고하면, 제1 구역(D510), 제2 구역(D520) 및 제3 구역(D530)은 각각 미리 결정된 제2 추정 알고리즘에 따라 다른 적재물 추정온도데이터가 생성될 수 있고, 이에 따라 히트맵 이미지(D500)상에서 다른 온도로 표시될 수 있다.
- [182] 온도측정 센서가 부착된 제1 위치의 측정온도데이터, 꼭지점 추정온도데이터 및 거리데이터로부터 모서리 추정온도데이터를 생성하는 단계는 수학적 식 1을 따를 수 있다.
- [183] [수학적 식 1] $T(x) = A * L(x) + T_o$
- [184] ($T(x)$: 모서리 상의 x 지점의 온도, A : 꼭지점의 온도증가율, $L(x)$: 초기위치로부터 x 지점까지 모서리 상의 거리, T_o : 초기위치에서의 온도)
- [185] 한편, 모서리는 3차원 좌표에서 x 축, y 축, z 축에 대응되는 것으로 구성될 수 있기 때문에, x, y, z 좌표 각각에 대하여도 위 수학적 식 1이 적용될 수 있고, 이에 따라 x, y, z 각각에 대한 $T(x), T(y), T(z)$ 가 도출될 수 있다.
- [186] 예를 들어, x 좌표를 기준으로, 제1 위치에 대한 온도가 10°C 이고, 같은 축 제2 위치에 대한 온도가 12°C 인 경우이고, 제1 위치와 제2 위치 사이의 거리가 10m인 경우, 제1 위치를 초기위치로, $A = +0.2^{\circ}\text{C}/\text{m}$ 이고, 따라서, $T(x) = 0.2 * L(x) + 10$ (단, $L(x) \leq 10$)으로 결정될 수 있으며, x 축에 대한 제1위치와 제2위치 사이의 모서리의 온도는 위와 같은 식에 의해 결정되어 모서리 추정온도데이터를 생성할 수 있다. 이와 같은 알고리즘에 기초하여 x, y, z 좌표 각각에 대한 각각의 모서리에 대한 모서리 추정온도데이터가 추정 및 생성될 수 있다.
- [187] 예시적인 실시예에서, 직육면체 형태의 운송공간 내 복수의 면 각각에 대한 면 추정온도데이터가 생성될 수 있다. 예를 들어 모서리 추정온도데이터 및 거리데

이터로부터 면의 면 추정온도데이터를 생성하는 단계는 다음 수학식 2를 따를 수 있다.

[188] [수학식 2] $T(x)=B*L(x)+T_0$

[189] ($T(x)$: 면의 온도, B : 모서리의 온도증가율, $L(x)$: 초기점로부터 초기점이 위치한 긴모서리와 평행한 면위의 선까지의 수직거리, T_0 : 초기점에서의 온도)

[190] 본 발명의 일 실시예에 따르면, x 좌표를 기준으로, 제1 위치에 대한 온도가 10°C 로 측정되고, 같은 축 제2 위치에 대한 온도가 12°C 로 추정된 경우, 제1 위치와 제2 위치를 잇는 모서리의 온도는 제1 위치와 제2 위치의 RMS 평균값인 11.51°C 로 결정되고, 모서리의 온도가 일 면에서의 긴 모서리 중 하나의 온도라고 하고, 다른 평행한 긴 모서리의 온도가 위와 같은 RMS 평균값으로서 13°C 라고 할 때, 평행한 두 긴 모서리 사이의 수직거리가 5m 인 경우, 11.51°C 의 모서리를 초기점으로, $B=+0.098^{\circ}\text{C}/\text{m}$ 이고, 따라서, $T(x)=0.098*L(x)+11.51$ (단, $L(x)\leq 5$)으로 결정될 수 있으므로, 평행한 두 긴 모서리를 포함하는 운송공간 상 면의 온도는 위와 같은 수학식 2에 의해 결정되어 면 추정온도데이터를 생성할 수 있다.

[191] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 운송공간의 모서리 중 길이가 긴 서로 평행한 모서리 모서리 추정온도데이터가 추정알고리즘에 기초하여 각각, $T1(x)=0.2*L1(x)+10$, $T2(x)=0.1*L2(x)+12$ 라면, $T1(x)$ 의 직선 식과 $T2(x)$ 의 직선 식에 대한 작은 각의 이등분선에 해당하는 직선인, $T3(x)=0.15*L3(x)+11$ 이 평행한 두 모서리를 포함하는 면의 온도인 면 추정온도데이터로 결정될 수도 있다.

[192] 운송공간의 면 중 넓이가 넓은 서로 평행한 면 온도에 기초하여 미리 결정된 추정 알고리즘에 따라 운송공간 추정온도데이터가 생성될 수 있다.

[193] 운송공간 추정온도데이터는 운송공간이 직육면체로 형성된 경우, 온도측정센서가 부착되지 않은 꼭지점, 모서리, 면 및 운송공간 전체에 해당하는 부분 중 어느 하나를 포함하는 온도를 추정한 온도데이터일 수 있다.

[194] 추정 알고리즘은, 운송공간의 면 중 넓이가 넓은 서로 평행한 면의 온도를 기초로 수학식 4에 따라 직육면체 형태의 운송공간 각각의 면에 대한 면 추정온도데이터를 생성하는 다음 수학식 3을 따르는 알고리즘을 의미할 수 있다.

[195] [수학식 3] $T(x)=C*L(x)+T_0$

[196] ($T(x)$: 공간의 온도, C : 면의 온도증가율, $L(x)$: 초기점로부터 초기점이 위치한 면과 평행한 면위의 선까지의 수직거리, T_0 : 초기점에서의 온도)

[197] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 추정 알고리즘에 따라 면 중 제1 긴 모서리의 온도가 10°C 로 추정(RMS 평균값)되고, 제1 긴 모서리와 평행한 제2 긴 모서리의 온도가 12°C 로 추정(RMS 평균값)된 경우, 제1 긴 모서리와 제2 긴 모서리를 잇는 면의 온도는 제1 긴 모서리와 제2 긴 모서리의 RMS 평균값인 11.51°C 로 결정되고, 면의 온도가 운송공간에서의 평행한 세 쌍의 면 중 가장 넓은 면의 온도라고 하고, 다른 평행한 넓은 면의 온도가 위와 같은 RMS 평균값으로서 15°C 라고 할 때, 평행한 두 면 사이의 수직거리가 10m 인 경우, 11.51°C 의 면을 초기점으로, $C=+0.349^{\circ}\text{C}/\text{m}$ 이고, 따라서, $T(x)=0.349*L(x)+11.51$ (단, $L(x)\leq 10$)으로 결정될 수 있

으므로, 평행한 두 넓은 면을 포함하는 운송공간의 온도는 위와 같은 수학식 3에 의해 결정되어 운송공간 추정온도데이터를 생성할 수 있다.

- [198] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 운송공간의 면 중 넓이가 넓은 서로 평행한 면 면 추정온도데이터가 추정알고리즘에 기초하여 각각, $T1(x)=0.2*L1(x)+10$, $T2(x)=0.1*L2(x)+12$ 라면, $T1(x)$ 의 직선 식과 $T2(x)$ 의 직선 식에 대한 작은 각의 이등분선에 해당하는 직선인, $T3(x)=0.15*L3(x)+11$ 이 평행한 두 면을 포함하는 공간의 온도인 운송공간 추정온도데이터로 결정될 수도 있다.
- [199] 예시적인 실시예에서 적재물위치 추정온도데이터 및 상기 열관류율에 기초하여 미리 결정된 추정 알고리즘에 따라 상기 적재물 추정온도데이터를 생성하는 단계일 수 있다. 추정 알고리즘은, 적재물의 위치에 대한 온도인 적재물위치 추정온도데이터 및 메모리에 미리 저장된 상기 적재물의 매질 및 패키징 두께가 매칭된 열관류율에 기초하여 적재물의 온도인 적재물 추정온도데이터를 생성하는 알고리즘일 수 있다.
- [200] 한편, 적재물의 열량 = (적재물의 위치에 대한 온도($^{\circ}\text{C}$)) X (열관류율($\text{kcal}/\text{m}^2\cdot\text{h}\cdot\text{delta_}^{\circ}\text{C}$))의 식에 기초하여 결정될 수 있고, 적재물의 온도는 적재물의 열량에 기초하여 $Q=c*m*\text{delta_}t$ (단, c : 물질의 비열, m : 물질의 질량, $\text{delta_}t$: 물질의 온도변화) 즉, $\text{delta_}t=Q/c*m$ 의 식에 기초하여 결정될 수 있다.
- [201] 본 개시는 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 개시의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

청구범위

- [청구항 1] 복수의 센싱 장치들의 연동 방법에 있어서,
 소정의 공간 내에 배치된 제1 센싱 장치가 다른 센싱 장치를 탐색하기 위한 제1 탐색 신호를 생성하는 단계;
 상기 공간에 배치된 제2 센싱 장치가 상기 제1 탐색 신호에 응답하여 제1 동기화 신호를 생성하는 단계;
 상기 제1 센싱 장치가, 상기 제1 동기화 신호의 수신에 따라 상기 제2 센싱 장치를 논리적으로 연결하는 단계;
 상기 제1 센싱 장치가, 상기 다른 센싱 장치와의 논리적 연결 관계에 대한 자료구조인 연결 트리를 생성하는 단계; 및
 상기 제2 센싱 장치가 또다른 센싱 장치를 탐색하기 위한 제2 탐색 신호를 생성하는 단계를 포함하는, 복수의 센싱 장치들의 연동 방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
 상기 제2 센싱 장치가 제2 동기화 신호의 수신에 따라 제3 센싱 장치를 논리적으로 연결하는 단계;
 상기 제2 센싱 장치가, 상기 제1 센싱 장치에 자신의 연결 관계를 제공하는 단계; 및
 상기 제1 센싱 장치가, 상기 연결 관계에 따라 자료 구조인 연결 트리를 업데이트하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 복수의 센싱 장치들의 연동 방법.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
 상기 제1 센싱 장치는,
 복수의 동작 모드를 포함하고, 제1 동작 모드에 따라 복수의 동기화 신호들 중 가장 먼저 수신된 동기화 신호를 송신한 최인접 센싱 장치와의 연결 관계를 저장하거나, 제2 동작 모드에 따라 복수의 동기화 신호들 중 관심 영역 내에 배치된 관심 센싱 장치와의 연결 관계를 저장하는 것을 특징으로 하는, 복수의 센싱 장치들의 연동 방법.
- [청구항 4] 제3항에 있어서,
 상기 제1 센싱 장치는,
 가장 먼저 수신된 동기화 신호와 시간적으로 두 번째로 수신된 동기화 신호간의 수신 시간의 차이가 임계치 이하인 경우, 각 신호를 송신한 센싱 장치 모두를 논리적으로 하나의 그룹으로 군집화하는 것을 특징으로 하는, 복수의 센싱 장치들의 연동 방법.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,
 상기 제2 센싱 장치가,

상기 제1 동기화 신호의 수신에 따라 상기 제1 센싱 장치와의 연결 관계를 저장하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 복수의 센싱 장치들의 연동 방법.

- [청구항 6] 제1항에 있어서,
상기 제1 탐색 신호를 수신한 제4 전자 장치가, 상기 제1 동기화 신호를 수신함에 따라 자신의 동기화 신호의 생성을 중단하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 복수의 센싱 장치들의 연동 방법.
- [청구항 7] 제1항에 있어서,
상기 공간은 운송을 위한 화물 적재 공간이고,
상기 복수의 센싱 장치들 중 적어도 하나는 화물에 부착된 것을 특징으로 하는, 복수의 센싱 장치들의 연동 방법.
- [청구항 8] 제1항에 있어서,
상기 복수의 센싱 장치 각각은,
동기화 신호를 일회적으로 생성하는 것을 특징으로 하는, 복수의 센싱 장치들의 연동 방법.
- [청구항 9] 제8항에 있어서,
상기 제2 센싱 장치는,
상기 제2 탐색 신호의 송신에 응답하는 동기화 신호가 부재함에 따라 상기 연결 트리의 생성을 종결하는 것을 특징으로 하는, 복수의 센싱 장치들의 연동 방법.
- [청구항 10] 소정의 공간 내에 배치된 센싱 장치에 있어서,
메모리;
다른 센싱 장치와 근거리 통신을 지원하도록 구성된 통신 모듈;
온도 또는 습도를 포함하는 환경 정보를 센싱하도록 구성된 센서 서브시스템; 및
상기 다른 센싱 장치와의 연결 관계에 따른 연결 트리를 생성하고, 센싱 정보를 처리하도록 구성된 프로세서를 포함하는, 소정의 공간 내에 배치된 센싱 장치