

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일

2017년 11월 23일 (23.11.2017) WIPO | PCT



(10) 국제공개번호

WO 2017/200131 A1

(51) 국제특허분류:

H04W 40/32 (2009.01)

H04W 28/02 (2009.01)

H04W 40/18 (2009.01)

H04W 84/18 (2009.01)

H04W 24/08 (2009.01)

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2016/005489

(22) 국제출원일:

2016년 5월 24일 (24.05.2016)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(30) 우선권정보:

10-2016-0060815 2016년 5월 18일 (18.05.2016) KR

(71) 출원인: 전자부품연구원 (KOREA ELECTRONICS TECHNOLOGY INSTITUTE) [KR/KR]; 13509 경기도 성남시 분당구 새나리로25, Gyeonggi-do (KR).

(72) 발명자: 권대길 (KWON, Tai Gil); 10483 경기도 고양시 덕양구 성신로 99, 1901동 903호, Gyeonggi-do (KR). 조

진웅 (CHO, Jin Woong); 13556 경기도 성남시 분당구 정자일로213번길 5, 301동 1706호, Gyeonggi-do (KR).

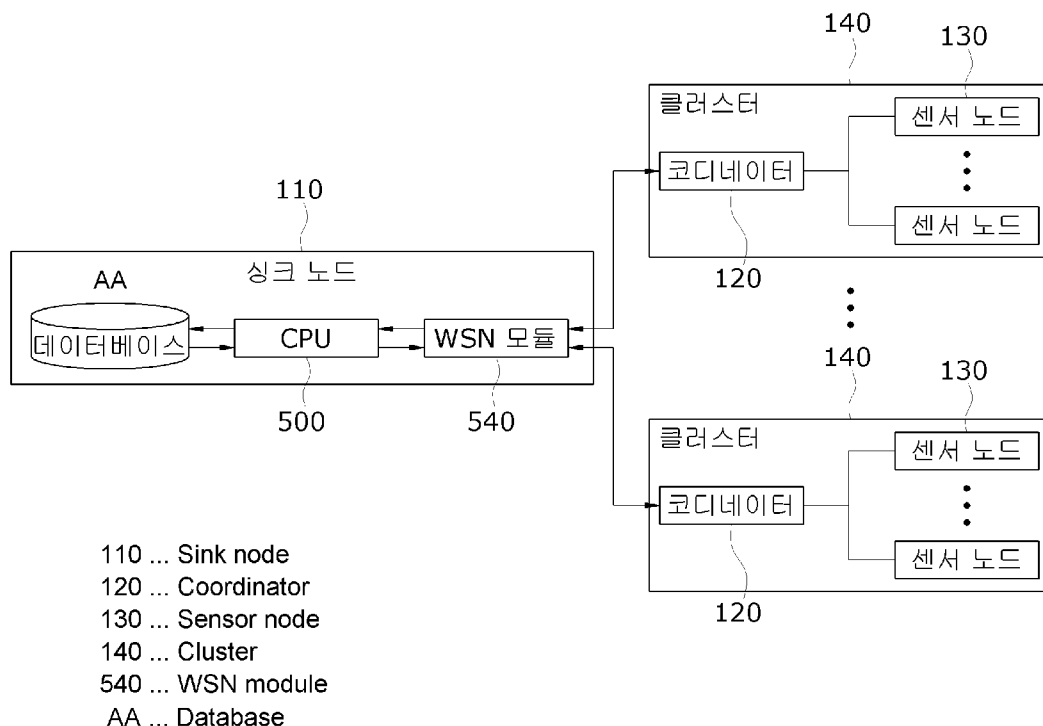
(74) 대리인: 특허법인 지명 (JIMYUNG PATENT FIRM); 06632 서울시 서초구 서초대로332 6층, Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE,

(54) Title: WIRELESS SENSOR NETWORK SYSTEM CAPABLE OF REDISTRIBUTION OF ACCESS NODE AND METHOD THEREFOR

(54) 발명의 명칭: 접속 노드의 재분배가 가능한 무선 센서 네트워크 시스템 및 그 방법



(57) Abstract: A wireless sensor network system capable of redistribution of an access node according to an aspect of the present invention comprises a plurality of clusters, each of which includes one coordinator node and one or more sensor nodes, the system further comprising: a sink node for analyzing a traffic amount within each cluster and transmitting a command for separation or joining of sensor nodes to a specific coordinator node among the coordinator nodes on the basis of an analysis result, wherein the coordinator node having received the command separates the sensor nodes or causes the sensor nodes to join to a network according to the command for separation or joining, which is from the sink node.

[다음 쪽 계속]

LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(57) 요약서: 본 발명의 일면에 따른 접속 노드의 재분배가 가능한 무선 센서 네트워크 시스템은 하나의 코디네이터 노드와 하나 이상의 센서 노드를 각각 포함하는 복수의 클러스터로 구성된 무선 센서 네트워크 시스템에 있어서, 상기 각 클러스터 내 트래픽량을 분석하여 분석 결과를 토대로 상기 코디네이터 노드 중 특정 코디네이터 노드에 센서 노드의 분리 또는 합류 명령을 전송하는 싱크 노드를 더 포함하되, 상기 명령을 전송받은 코디네이터 노드는 상기 싱크 노드의 분리 또는 합류 명령에 따라 상기 센서 노드를 분리하거나 합류시키는 것을 특징으로 한다.

명세서

발명의 명칭: 접속 노드의 재분배가 가능한 무선 센서 네트워크 시스템 및 그 방법

기술분야

- [1] 본 발명은 무선 센서 네트워크에 관한 것으로, 센서 노드들이 싱크 노드까지 데이터를 전달할 때에 각 노드의 트래픽 양을 조절하는 기술로서 데이터 전달의 신뢰성과 시의성을 제공하기 위하여 멀티 홉 환경의 무선 센서 네트워크의 제어 장치 및 방법에 관한 것이다.

[2]

배경기술

- [3] 무선 센서 네트워크는 여러 개의 센서 노드들과 하나의 싱크 노드로 구성되어 있다. 혼잡한 트래픽이 발생하는 이유는 첫 번째는 모든 노드들이 싱크 노드로 전송됨에 따라 수렴하는 형태의 혼잡한 환경이 만들어지는 경우가 있다. 두 번째는 혼잡한 지역 내지 노드가 존재함에 따라 혼잡한 환경을 만들 수 있다. 이러한 혼잡이 발생하면 버퍼 오버플로우, 패킷 충돌, 패킷 손실 등의 문제점이 발생되기 때문에 어플리케이션의 신뢰성을 떨어뜨리게 된다. 따라서, 혼잡을 해결하기 위해 데이터 병합 방법, 혼잡 지역 감지 및 처리 방법 등의 연구가 진행되어 왔다.
- [4] 앞에서 언급한 첫 번째 경우의 해결 기술은 데이터 병합 기법으로 무선 센서 네트워크에서 트리 형태의 데이터 수집을 할 때 공간적으로 가까운 노드에서 데이터를 병합하여 수집하는 방법이다. 이 기법은 공간적으로 거리가 가까운 노드는 유사한 데이터를 수집할 확률이 높다는 점을 감안하여 고안되었다. 이런 방법은 데이터를 병합하여 트래픽을 감소시킬 수 있다는 장점이 있지만 신뢰성이 떨어진다는 문제점이 있다.
- [5] 다음으로, 두 번째 경우의 해결 기술로서 혼잡 지역 감지 및 처리 기법은 혼잡 지역 감지 후 혼잡 지역의 트래픽을 해결하기 위해 센싱 주기를 늘이거나 패킷을 버림으로서 트래픽 양을 줄이거나 혼잡 지역으로의 라우팅을 차단하여 트래픽을 우회, 분산시키는 방법을 사용하는 것이다. 하지만, 이 방법은 센싱 주기를 늘이거나 패킷을 버리기 때문에 센싱 정보의 정확성과 신뢰성이 떨어진다는 문제점이 있다.

[6]

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [7] 본 발명은 전술한 문제를 해결하기 위하여, 각 클러스터를 구성하고 운영하는 코디네이터에 명령을 내려 혼잡한 클러스터에 포함된 노드들을 분리하고, 혼잡한 클러스터로부터 분리된 노드들을 다른 클러스터에 합류시켜 클러스터의

노드들을 재분배하여 무선 센서 네트워크의 혼잡도를 제어하여 데이터 전달의 처리율(throughput)을 향상 시키는데 목적이 있다.

- [8] 본 발명의 목적은 이상에서 언급한 목적으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 목적들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

[9]

과제 해결 수단

- [10] 전술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일면에 따른 접속 노드의 재분배가 가능한 무선 센서 네트워크 시스템은 하나의 코디네이터 노드와 하나 이상의 센서 노드를 각각 포함하는 복수의 클러스터로 구성된 무선 센서 네트워크 시스템에 있어서, 상기 각 클러스터 내 트래픽량을 분석하여 분석 결과를 토대로 상기 코디네이터 노드 중 특정 코디네이터 노드에 센서 노드의 분리 또는 합류 명령을 전송하는 싱크 노드를 더 포함하되, 상기 명령을 전송받은 코디네이터 노드는 상기 싱크 노드의 분리 또는 합류 명령에 따라 상기 센서 노드를 분리하거나 합류시키는 것을 특징으로 한다.

- [11] 본 발명의 다른 일면에 따른 접속 노드의 재분배가 가능한 무선 센서 네트워크 시스템은 하나의 코디네이터 노드와 하나 이상의 센서 노드를 각각 포함하는 복수의 클러스터로 구성된 무선 센서 네트워크 시스템에 있어서, 상기 각 클러스터 내 트래픽량을 분석하여 분석 결과를 토대로 상기 코디네이터 노드 중 특정 코디네이터 노드에 센서 노드의 분리 명령을 전송하는 싱크 노드를 더 포함하되, 상기 명령을 전송받은 코디네이터 노드는 상기 싱크 노드의 분리 명령에 따라 해당 센서 노드를 분리하는 것을 특징으로 한다.

- [12] 본 발명의 다른 일면에 따른 무선 센서 네트워크 시스템의 접속 재분배 방법은 하나의 코디네이터 노드와 하나 이상의 센서 노드를 각각 포함하는 복수의 클러스터와, 상기 복수의 클러스터로부터 클러스터 정보를 수집하는 싱크 노드로 구성된 무선 센서 네트워크 시스템의 접속 재분배 방법에 있어서, 상기 싱크 노드가 (1) 상기 복수의 코디네이터 노드로부터 클러스터 정보를 수신하여 데이터 베이스에 저장하는 단계, (2) 상기 수신한 클러스터 정보로부터 각 클러스터의 수퍼프레임이 시간적으로 중첩되지 않도록 스케줄을 생성하는 단계, (3) 상기 저장된 클러스터 트래픽 정보를 분석하는 단계, (4) 상기 코디네이터에 센서의 분리 또는 합류 명령을 생성하는 단계, (5) 제1 코디네이터에게 제1 클러스터에서 센서 노드를 분리할 것을 명령하는 단계 및 (6) 제2 코디네이터에게 제2 클러스터에 상기 센서 노드를 합류시킬 것을 명령하는 단계를 포함한다.

[13]

발명의 효과

- [14] 본 발명에 따르면, 모든 노드들의 전송량을 조절하여 혼잡을 제어할 수 있음에

따라 전체적인 패킷 손실률을 최소화시켜 무선 센서 네트워크 환경에서의 신뢰성과 시의성 있는 통신을 가능하게 하는 효과가 있다.

[15]

도면의 간단한 설명

[16] 도 1은 무선 센서 네트워크의 구조도.

[17] 도 2는 무선 센서 네트워크의 수퍼프레임 구조도.

[18] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 싱크 노드가 혼잡 제어를 위하여 클러스터의 수퍼프레임 스케줄링을 설명하기 위한 예시도.

[19] 도 4는 본 발명에 따른 할당 채널의 재분배 처리를 설명하기 위한 예시도.

[20] 도 5는 본 발명에 따른 접속 노드의 재분배가 가능한 무선 센서 네트워크 시스템의 구성도.

[21] 도 6은 본 발명에 따른 무선 센서 네트워크 시스템의 접속 재분배 방법의 절차 흐름도.

[22] 도 7은 본 발명에 따른 트래픽 분석에 의한 노드 재분배 방법의 순서도.

[23]

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[24] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 한편, 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함한다(comprises)" 및/또는 "포함하는(comprising)"은 언급된 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자는 하나 이상의 다른 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.

[25]

[26] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.

[27]

[28] 도 1은 무선 센서 네트워크의 구조도를 나타낸다.

[29] 무선 센서 네트워크(Wireless sensor network, WSN)는 와이파이(IEEE 802.11 및 그 하위호환), 블루투스(IEEE 802.15.4) 등의 통신표준을 이용하여 구축할 수 있는데, 최근 IEEE 802.15.4를 따르는 지그비(Zigbee), 와이어리스하트(WirelessHART), 마이와이(MiWi)는 무선 센서 네트워크(Wireless

sensor network, WSN)를 그 대상으로 하여 설계되고 발전되고 있다. 지그비, 와이어리스하트, 마이와이는 IEEE 802.15.4-2006 표준이 포함하지 않는 상위 프로토콜 스택을 정의하여 완전한 통신망 솔루션을 제공하고자 한다.

- [30] 싱크 노드(110)는 외부망과 연결되는 지점으로 무선 네트워크 시스템을 전체로서 식별하는 단위가 된다. 일반적으로 다른 객체(object)나 기능(function)들로부터 발생한 이벤트들을 취합하는 것으로 설계된 클래스(class) 또는 기능(function)을 의미하나, 무선 센서 네트워크 분야에서는 멀티홉 환경에서 데이터를 전송하는 베이스 스테이션(base station)을 의미하는 용어로 사용한다.
- [31] 코디네이터(120)는 무선 네트워크 시스템의 부분을 이루는 클러스터의 운영을 담당하고, 코디네이터(120)가 위치하는 노드를 코디네이터 노드라 한다. 각 클러스터(140)에 하나의 코디네이터(120)가 존재한다. 코디네이터(120)은 비콘 신호를 이용하여 클러스터 내의 센서 노드를 동기화한다.
- [32] 코디네이터(120)는 클러스터에 포함된 센서 노드를 분리할 수 있고, 클러스터에 합류를 요청한 센서 노드를 클러스터에 합류시킬 수 있다.
- [33] 또한 코디네이터(120)는 센서 노드(130)들의 데이터 전송 요청을 받아 도 2의 할당구간에 포함된 GTS(Guaranteed time slot)에 각 센서 노드(130)의 데이터 전송구간을 할당할 수 있고, 이를 이용하여 클러스터 내의 모든 노드에 대하여 데이터 전송 스케줄을 담고 있는 클러스터 별 수퍼프레임을 생성한다. 즉, 코디네이터는 자신이 운영하는 클러스터에 센서 노드(130)를 포함할 것인지를 결정하고, 클러스터에 포함된 모든 센서 노드(130)의 데이터 전송 스케줄을 작성한다.
- [34] 센서 노드(130)는 상기 표준문서상의 전기능장치(Full-functioned device, FFD) 또는 제한기능장치(Reduced-functioned device)로 구성될 수 있다. 다만, 전기능장치(FFD)인 코디네이터(120)는 센서 노드(130)일 수는 없다.
- [35] 라우터(Router)는 전기능장치(FFD)로서 기능할 수 있고, 통상의 센서 노드(130)는 제한기능장치(RFD)에 해당하나, 전기능장치(FFD)의 역할을 하는 경우도 있다.
- [36] 도 1의 무선 센서 네트워크의 구조는 스타 구조(star topology), 트리 구조(Tree topology), 메시 구조(Mesh Topology), 피어투피어 구조(Peer-to-peer topology) 중 어느 하나일 수 있으나, 본 발명은 각 클러스터에 속한 센서 노드들의 전송 스케줄을 조정하여 신뢰성과 시의성 있는 통신을 가능하게 하고자 하는 것이므로, 스타 구조 내지 트리 구조를 갖는 무선 센서 네트워크 구조를 전제로 설명한다. 다만, 이는 수퍼프레임간의 스케줄 조정을 위하여 트래픽을 재분배하기 위한 것이고, 실제 데이터 전송 및 클러스터 구성은 메시 구조를 전제로 이루어져도 무관하다.
- [37] 클러스터(140)는 하나의 코디네이터 노드(120)와 하나 이상의 센서 노드(130)를 포함한다.

- [38]
- [39] 도 2는 무선 센서 네트워크의 수퍼프레임 구조도를 나타낸다.
- [40] 비콘을 사용하는(Beacon-enabled network) 수퍼프레임은 비콘(Beacon)을 이용하여 시간동기를 맞춘다. 싱크 노드(110)는 코디네이터(120)의 비콘 신호를 받고, 수퍼프레임을 크기를 고려하여 각 코디네이터의 수퍼프레임의 활성화구간이 겹치지 않도록 스케줄을 생성한다.
- [41] 무선 센서 네트워크의 저전력 특성상 비활성화 구간(inactive portion)을 두어 전력소모를 최소화하며, 예컨대, 센싱 주기는 초당 1회 이하로 설정할 수 있고, 이 중 비콘을 포함한 활성화 구간은 50ms 이상 100ms 이하일 수 있고, 각 타임슬롯은 1ms 이내일 수 있다.
- [42] 활성화구간(active portion)은 경쟁구간(Contention access period)과 할당구간(Contention-free period)으로 나뉘며, 할당구간에 할당되는 타임슬롯을 GTS(Guaranteed time slot)이라 부른다. IEEE 802.15.4의 경우 타임슬롯이 비콘을 포함하여 16개로 제한되나 본 발명에서는 타임슬롯의 개수 제한은 고려할 필요가 없다. 다만, 사용되는 용어와 각 구성요소의 용도는 IEEE 802.15.4 및 ZigBee 표준문서의 내용을 참고할 수 있으나, 본 발명의 범위가 제한되지는 않는다. 예컨대 본 발명에서는 경쟁구간을 제1경쟁구간과 제2경쟁구간으로 나눈다. 도 3에서 비콘 다음에 오는 경쟁구간을 제1경쟁구간, 제1경쟁구간 다음에 오는 경쟁구간을 제2경쟁구간이라 한다.
- [43] 본 발명에서는 각 센서 노드(130)가 자신이 포함된 코디네이터에 접속 및 데이터 전송을 요청하는 구간으로서 제1경쟁구간을 활용하고, 트래픽이 과도한 클러스터에 포함되어 재분배된 센서 노드(130)의 코디네이터 접속 및 데이터 전송을 위한 할당 요청을 위하여는 제2경쟁구간을 활용하도록 한다.
- [44] 특정 클러스터에 포함된 센서 노드(130)들은 해당 코디네이터(120)에게 합류(join)를 요청한 후, 코디네이터에게 확인(confirm)을 받으면 네트워킹이 완성되고 할당구간을 활용하여 데이터를 전송한다.
- [45]
- [46] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 싱크 노드가 혼잡 제어를 위하여 클러스터의 수퍼프레임 스케줄링을 설명하기 위한 예시도이다.
- [47] 각 센서 노드들은 위치적으로 해당 클러스터가 결정되고 클러스터를 운영하는 코디네이터에게 합류를 요청하여 확인(confirm)을 받으면, 해당 클러스터에 동기화하여 센서 정보를 목적노드로 전송하게 된다.
- [48] 싱크 노드(110)는 하나 이상의 클러스터에 대하여 전송순서를 스케줄링한다. 코디네이터(120)로부터 클러스터의 수퍼프레임 정보를 전송받아 각 클러스터의 비콘 동기화 정보를 고려하여 각 클러스터 별 수퍼프레임의 활성화구간이 중첩되지 않도록 스케줄을 생성한다. 도 3에서는 클러스터1, 클러스터2, 클러스터3 순서대로 데이터전송이 이루어지도록 스케줄링된 것을 확인할 수 있다.

[49]

[50] 도 4는 본 발명에 따른 할당 채널의 재분배 처리를 설명하기 위한 예시도이다.

[51] 도 3에서와 같이 클러스터별로 스케줄링이 이루어졌다 하더라도 특정 클러스터에 트래픽이 집중되는 문제가 발생할 수 있고, 이 경우 클러스터의 노드를 재분배하여 트래픽을 분산할 필요가 있다.

[52] 도 4에 따르면 클러스터1에 5개의 센서 노드(A,B,C,D,E)에 대한 할당구간이 포함되고, 클러스터2에 1개의 센서 노드(F)에 대한 할당구간이 포함되어 있는데, 만약 현상황이 클러스터1에 트래픽이 집중된 것이라면, 싱크노드는 클러스터1에 포함된 센서 노드 중 일부를 클러스터2로 옮겨 전체 트래픽을 재분배 할 수 있다. 예컨대, 도 4의 경우 클러스터1의 2개의 노드(D,E)를 클러스터2로 옮길 수 있다.

[53] 도 4에서와 같이 센서 노드가 재분배 될 경우에는 재분배된 센서 노드는 합류할 클러스터 수퍼프레임의 제2경쟁구간 타이밍에 맞추어 데이터 전송을 요청하고, 해당 클러스터의 다음 수퍼프레임에서 상기 데이터 전송이 이루어진다.

[54] 도 4에서 혼잡한 클러스터1과 같이 센서 노드를 분리할 클러스터를 본 발명에서 제1 클러스터라 지칭한다. 상기 분리된 노드를 합류시킬 클러스터를 제2 클러스터라 지칭한다. 제1 클러스터의 코디네이터를 제1 코디네이터라 하고, 제2 클러스터의 코디네이터를 제2 코디네이터라 한다. 이는 설명의 편의를 위한 정의이고, 제1 코디네이터와 제2 코디네이터가 고정된 것은 아니다.

[55]

[56] 도 5는 본 발명에 따른 접속 노드의 재분배가 가능한 무선 센서 네트워크 시스템의 구성도를 나타낸다.

[57] 본 발명에 접속 노드의 재분배가 가능한 무선 센서 네트워크 시스템은 싱크 노드(110)와 하나 이상의 클러스터(140)를 포함하며 클러스터(140)는 하나의 코디네이터(120)와 하나 이상의 센서 노드(130)를 포함한다.

[58] 싱크 노드(110)에서는 클러스터의 트래픽, 초기 센서로부터 발생한 노드 정보 및 각 클러스터의 수퍼프레임 정보 등의 클러스터 정보를 저장하여 데이터베이스를 구축한다.

[59] 싱크 노드(110)는 코디네이터(120)와 인터페이스를 역할을 하는 WSN 모듈(540) 및 WSN 모듈(540)과의 관계에서 데이터 패킷을 수신하고, 명령 패킷을 전송하는 CPU(500), 클러스터 정보가 저장되는 데이터 베이스로 구성된다. CPU(500)는 클러스터 정보를 데이터 베이스에 저장하는 저장부(510), 데이터 베이스에 저장된 클러스터의 트래픽 정보를 분석하는 분석부(520), 분석된 결과에 따라 코디네이터에 내릴 명령을 생성하는 명령 생성부(530)를 포함한다.

[60] WSN 모듈(540)은 CPU(500)에게 클러스터 정보가 담겨 있는 데이터 패킷을 전송하고, CPU(500)로부터 코디네이터(120)에게 내릴 명령 정보가 담겨 있는 명령 패킷을 수신하며, 코디네이터(120)로부터 클러스터 정보를 수신하고,

코디네이터(120)에 명령을 내린다.

- [61] WSN 모듈(540)는 코디네이터(120)에 분리 명령과 합류 명령을 내릴 수 있고, 분리 명령은 제1 코디네이터가 관리하는 제1 클러스터에 포함된 센서 노드(130)를 제1 클러스터로부터 분리하는 명령이고, 합류 명령은 특정 센서 노드를 제2 클러스터(140)에 합류시키는 명령이다.

[62]

- [63] CPU(500)와 WSN 모듈(540) 사이에는 I/F 통신이 이루어지며, 상기 I/F 통신에 의하여 CPU가 WSN 모듈부로 명령 패킷을 전송하고, WSN 모듈은 CPU로 데이터 패킷을 전송한다. 보다 구체적으로 CPU(500)의 명령 생성부(530)가 명령 패킷을 WSN 모듈(540)에 전송하고, CPU(500)의 저장부(510)가 WSN 모듈(540)로부터 데이터 패킷을 수신하여 데이터 베이스에 저장한다.

- [64] 상기 데이터 패킷은 각 코디네이터로부터 수신한 클러스터의 정보를 패킷 형태로 가공한 것이고, 상기 명령 패킷을 이용하여 WSN 모듈(540)는 특정 코디네이터(120)에게 센서 노드(130)의 분리 및 합류 명령을 한다.

[65]

- [66] 도 6은 본 발명에 따른 무선 센서 네트워크 시스템의 접속 재분배 방법의 절차 흐름도를 나타낸다.

- [67] 본 발명에 따른 무선 센서 네트워크 시스템의 접속 재분배 방법은 싱크 노드(110)가 (1) 복수의 코디네이터(120)로부터 클러스터 정보를 전송받는 단계(S610), (2) 상기 수신한 클러스터 정보로부터 각 클러스터의 수퍼프레임이 시간적으로 중첩되지 않도록 스케줄을 생성하는 단계 (3) 전송받은 클러스터 정보를 저장하는 단계(S620), 저장된 클러스터 정보를 분석하는 단계(S630), 코디네이터에 내릴 명령을 생성하는 단계(S640), 제1 코디네이터에 특정 센서 노드의 분리를 명령하는 단계(S650), 제2 코디네이터에 상기 분리한 노드의 합류를 명령하는 단계(S670)를 포함한다.

- [68] 상기 클러스터 정보는 클러스터 트래픽 정보, 클러스터 내의 노드 정보 및 클러스터의 수퍼프레임 정보를 포함한다.

- [69] 싱크 노드(110)는 모든 코디네이터로부터 클러스터 정보를 수신하므로, 도 6에 기재된 제1 코디네이터와 제2 코디네이터로부터도 클러스터 정보를 수신한다(S610).

- [70] 싱크 노드(110)는 수신한 클러스터 정보를 데이터 베이스에 저장한다.

- [71] 싱크 노드(110)는 저장된 클러스터의 수퍼프레임 정보로부터 각 클러스터의 수퍼프레임이 시간적으로 중첩되지 않도록 스케줄을 생성한다. 싱크 노드(110)는 생성된 스케줄에 맞추어 비콘이 생성되도록 코디네이터에게 생성된 스케줄을 알려준다.

- [72] 싱크 노드(110)는 저장된 데이터 베이스를 이용하여 클러스터 트래픽 정보를 분석하여 특정 클러스터가 혼잡한 클러스터인지 판단한다. 클러스터의 혼잡 여부는 클러스터의 트래픽이 임계 전송량을 초과하는지 여부에 의해 판단한다.

판단 결과, 혼잡한 클러스터는 제1 클러스터로 지칭한다. 제1 클러스터에 포함된 센서 노드 중 분리할 센서 노드를 선별하고, 분리할 센서 노드를 합류시킬 제2 클러스터를 선택한다.

[73] 선별된 센서 노드를 제1 클러스터에서 분리시킬 명령 프레임에는 명령 타입 정보(leave), 시간동기 정보, 프레임의 길이 정보, 목적 노드 주소 정보, 소스 노드 주소 정보, 페이로드 정보(코디네이터 정보 및 센서 노드 정보), 에러체크(CRC) 등을 포함한다.

[74] 선별된 센서 노드를 제2 클러스터에서 합류시킬 명령 프레임에는 명령 타입 정보(join), 시간동기 정보, 프레임의 길이 정보, 목적 노드 주소 정보, 소스 노드 주소 정보, 페이로드 정보(코디네이터 정보 및 센서 노드 정보), 에러체크(CRC) 등을 포함한다.

[75] 싱크 노드(110)는 제1 코디네이터의 수퍼프레임의 제2경쟁구간의 타이밍에 맞추어 제1코디네이터에게 분리명령(S650)을 전송하고, 제1 코디네이터는 해당 센서 노드를 분리하고, 싱크 노드(110)에 확인 명령 프레임을 전송한다. 싱크 노드(110)는 제2 코디네이터를 선택하여 분리된 센서 노드(130)를 합류시키라는 명령 프레임을 보낸다. 이 때, 제2 코디네이터에 합류되는 센서 노드(130)의 노드 접속 및 데이터 전송을 요청은 제2코디네이터의 수퍼프레임의 제2 경쟁구간을 이용한다. 새롭게 합류한 센서 노드(130)의 데이터 전송은 다음 수퍼프레임에서 보내게 된다.

[76]

[77] 도 7은 본 발명에 따른 트래픽 분석에 의한 노드 재분배 방법의 순서도를 나타낸다.

[78] 도 6의 클러스터 정보 분석 단계(S630)는 각 클러스터에 포함된 각 센서 별로 단위시간당 트래픽을 합산하여 클러스터의 트래픽을 산출하고, 산출된 클러스터의 트래픽이 임계 전송량을 초과하는 경우 재분배해야할 클러스터로 결정한다. 이를 제1 클러스터라 지칭한다.

[79]

[80] 상기 각 클러스터에 포함된 각 센서 노드 별로 단위시간당 트래픽을 산출하는 프로그램 코드는 다음과 같다.

[81]

[82] for (i=0 ; i < L : i ++)

[83] for (j=0 ; j < M[i] : j ++)

[84] traffic_buffer[i][j] = wsn_buffer[i][j]/T ;

[85]

[86] 상기 L는 클러스터의 개수, 상기 M[i]는 i번째 클러스터에 포함된 센서 노드의 개수, 상기 wsn_buffer는 각 센서 노드의 버퍼 사이즈(트래픽), 상기 traffic_buffer는 각 센서 노드 별 단위시간당 트래픽을 의미한다. T는 단위시간을 나타낸다.

[87]

[88] 산출된 각 센서 노드 별 단위시간당 트래픽을 각 클러스터별로 합산하는 프로그램 코드는 다음과 같다.

[89]

[90] for (i=0 ; i < L : i ++)

[91] for (j=0 ; j < M[i] : j ++)

[92] cluster_buffer[i] += traffic_buffer[i][j] ;

[93]

[94] 상기 L는 클러스터의 개수, 상기 M[i]는 i번째 클러스터에 포함된 센서 노드의 개수, T는 단위시간을 나타낸다. 상기 산출한 센서 별 단위시간당 트래픽(traffic_buffer[i][j])을 클러스터 별 트래픽(cluster_buffer[i])으로 합산한다.

[95]

[96] 상기 클러스터 별 트래픽이 임계 전송량을 초과하는지 여부를 확인하는 프로그램 수도코드는 다음과 같다.

[97]

[98] for (i=0 ; i < L : i ++)

[99] if (γ < cluster_buffer[i])

[100] 임계 전송량 초과 클러스터 존재

[101]

[102] 상기 γ 는 임계 전송량을 뜻한다. 임계 전송량(γ)은 무선 센서 네트워크의 싱크 노드의 트래픽 처리한도, 전체 클러스터의 트래픽, 클러스터의 구조 등을 고려하여 실험적으로 산출한다.

[103] 특정 클러스터의 트래픽(cluster_buffer[i])이 임계전송량(γ)을 초과할 경우, 전송한대로 해당 클러스터를 제1 클러스터로 지칭한다. 제1 클러스터에서 분리할 센서 노드를 선별한다. 예컨대, 전송량이 가장 많은 센서 노드를 분리할 센서 노드로 선별하여 제1 클러스터로부터 분리하여 제1 클러스터의 트래픽이 임계 전송량 이하가 되도록 한다. 제1 클러스터의 트래픽이 임계 전송량을 크게 초과할 경우에는, 2 이상의 센서 노드를 분리할 수 있다.

[104] 상기 임계 전송량은 클러스터 평균 트래픽보다 크게 설정되어야 한다. 예컨대 클러스터 평균 트래픽의 140% 수준으로 임계전송량을 설정할 수 있다. 클러스터 평균 트래픽이란 싱크 노드와 연결된 무선 센서 네트워크에 포함된 모든 센서 노드의 단위시간당 트래픽의 총합을 클러스터 수로 나눈 것을 말한다. 만약 임계 전송량이 클러스터 평균 트래픽보다 작게 설정된 경우, 센서 노드를 재분배하는 방법으로 각 클러스터의 트래픽이 모두 임계 전송량 이하가 되도록 할 수 없는 문제가 생긴다. 본 발명은 모든 클러스터의 트래픽이 임계 전송량 이하가 되도록 클러스터에 포함된 노드를 재분배하여 전송 효율성을 올리고, 시의성을 확보하기 위한 것이고, 전송량이 전체적으로 과도한 경우에는 본 발명을 적용할 실익이 적다 할 것이다.

- [105] 다만, 전송량이 전체적으로 과도한 경우에는 각 클러스터의 트래픽이 균등하도록 노드를 재분배하는 방법을 사용할 수는 있다. 이 때에는 클러스터의 트래픽이 임계 전송량 이하가 되도록 하는 노드 중 단위시간 당 트래픽이 가장 작은 노드를 클러스터에 분리하도록 한다. 그러나, 이 경우에는 무선 센서 네트워크의 전체 구조를 변경하여 시스템이 수용할 수 있는 트래픽을 증가시키는 시스템 개선 작업이 바람직하다 할 것이다.
- [106] 예컨대, 전체 수용가능용량 대비 70% 수준으로 임계 전송량을 설정한다면, 클러스터의 노드를 재분배함으로써 데이터 전달의 처리율(throughput)을 향상시킬 수 있을 것이다.
- [107]
- [108] 한편, 센서 노드는 자신에게 수신되는 수퍼프레임의 비콘 신호를 전송하는 코디네이터 노드에 합류 요청을 할 수 있다. 구체적으로 싱크 노드(110)는 제1 코디네이터(120)에 특정 센서 노드를 분리하는 요청만 하고, 싱크 노드(110)가 제2 코디네이터(120)에 상기 특정 센서 노드를 합류하는 요청을 하지 않고, 제1 코디네이터로부터 분리된 센서 노드(130)가 제2 코디네이터(120)에게 합류 요청을 할 수 있다. 분리된 센서 노드(130)는 자신에게 수신된 비콘 신호를 전송하는 코디네이터 노드의 수퍼프레임 2번째 경쟁구간을 이용하여 합류 요청을 하게 된다.
- [109]
- [110] 이상, 본 발명의 구성에 대하여 첨부 도면을 참조하여 상세히 설명하였으나, 이는 예시에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 기술적 사상의 범위 내에서 다양한 변형과 변경이 가능함은 물론이다. 따라서 본 발명의 보호 범위는 전술한 실시예에 국한되어서는 아니 되며 이하의 특허청구범위의 기재에 의하여 정해져야 할 것이다.
- [111]
- [112]

청구범위

- [청구항 1] 하나의 코디네이터 노드와 하나 이상의 센서 노드를 각각 포함하는 복수의 클러스터로 구성된 무선 센서 네트워크 시스템에 있어서, 상기 각 클러스터 내 트래픽량을 분석하여 분석 결과를 토대로 상기 코디네이터 노드 중 특정 코디네이터 노드에 센서 노드의 분리 또는 합류 명령을 전송하는 싱크 노드를 더 포함하되, 상기 명령을 전송받은 코디네이터 노드는 상기 싱크 노드의 분리 또는 합류 명령에 따라 상기 센서 노드를 분리하거나 합류시키는 것을 특징으로 하는
접속 노드의 재분배가 가능한 무선 센서 네트워크 시스템.
- [청구항 2] 제1항에 있어서
상기 싱크 노드는
각 클러스터 내 트래픽량을 분석하기 위하여,
각 센서 노드 별 단위 시간 당 트래픽을 각 클러스터 별로 합산하여 클러스터의 트래픽을 산출하고, 상기 클러스터의 트래픽이 임계 전송량을 초과한 경우, 해당 클러스터에 포함된 특정 센서 노드를 분리하는 명령을 생성하고, 다른 클러스터에 상기 분리한 센서 노드를 합류시키는 명령을 생성하는 것을 특징으로 하는
접속 노드의 재분배가 가능한 무선 센서 네트워크 시스템.
- [청구항 3] 제1항에 있어서
상기 싱크 노드는
상기 복수의 코디네이터 노드로부터 수신된 클러스터 수퍼프레임 정보를 이용하여, 상기 복수의 수퍼프레임이 중첩되지 않도록 데이터전송 스케줄을 작성하는 것을 더 포함하는
접속 노드의 재분배가 가능한 무선 센서 네트워크 시스템.
- [청구항 4] 제3항에 있어서
상기 수퍼프레임은
비콘, 제1경쟁구간, 제2경쟁구간, 할당구간으로 구성되는 활성화구간 및 비활성화 구간으로 이루어지는 것을 특징으로 하는
접속 노드의 재분배가 가능한 무선 센서 네트워크 시스템.
- [청구항 5] 제4항에 있어서
특정 클러스터에서 분리되어 다른 클러스터에 합류할 센서 노드는 상기 다른 클러스터의 수퍼프레임의 제2경쟁구간을 이용하여 데이터를 전송을 위한 GTS 할당 요청하는 것을 특징으로 하는
접속 노드의 재분배가 가능한 무선 센서 네트워크 시스템.
- [청구항 6] 하나의 코디네이터 노드와 하나 이상의 센서 노드를 각각 포함하는 복수의 클러스터로 구성된 무선 센서 네트워크 시스템에 있어서,

상기 각 클러스터 내 트래픽량을 분석하여 분석 결과를 토대로 상기 코디네이터 노드 중 특정 코디네이터 노드에 센서 노드의 분리 명령을 전송하는 싱크 노드를 더 포함하되,

상기 명령을 전송받은 코디네이터 노드는 상기 싱크 노드의 분리 명령에 따라 해당 센서 노드를 분리하는 것을 특징으로 하는

접속 노드의 재분배가 가능한 무선 센서 네트워크 시스템.

[청구항 7]

제6항에 있어서,

상기 분리된 센서 노드는 접속 가능한 근방의 코디네이터 노드에 합류 요청을 하고,

상기 근방의 코디네이터가 상기 센서 노드의 합류 요청에 응답하여, 상기 센서 노드를 클러스터에 합류시킨 후, 자신의 수퍼프레임의 GTS를 할당하는 것을 특징으로 하는

접속 노드의 재분배가 가능한 무선 센서 네트워크 시스템.

[청구항 8]

하나의 코디네이터 노드와 하나 이상의 센서 노드를 각각 포함하는 복수의 클러스터와, 상기 복수의 클러스터로부터 클러스터 정보를 수집하는 싱크 노드로 구성된 무선 센서 네트워크 시스템의 접속 재분배 방법에 있어서,

상기 싱크 노드가

(1) 상기 복수의 코디네이터 노드로부터 클러스터 정보를 수신하여 데이터 베이스에 저장하는 단계;

(2) 상기 수신한 클러스터 정보로부터 각 클러스터의 수퍼프레임이 시간적으로 중첩되지 않도록 스케줄을 생성하는 단계;

(3) 상기 저장된 클러스터 트래픽 정보를 분석하는 단계;

(4) 상기 코디네이터에 센서의 분리 또는 합류 명령을 생성하는 단계;

(5) 제1 코디네이터에게 제1 클러스터에서 센서 노드를 분리할 것을 명령하는 단계; 및

(6) 제2 코디네이터에게 제2 클러스터에 상기 센서 노드를 합류시킬 것을 명령하는 단계

를 포함하는 무선 센서 네트워크 시스템의 접속 재분배 방법.

[청구항 9]

제8항에 있어서

상기 클러스터 트래픽 정보를 분석하는 단계에서는 각 노드의 단위

시간당 트래픽을 클러스터 별로 합산하여 클러스터의 트래픽을

산출하고, 상기 산출된 클러스터의 트래픽이 임계 전송량을 초과하는지 판단하는 것을 특징으로 하는

무선 센서 네트워크 시스템의 접속 재분배 방법.

[청구항 10]

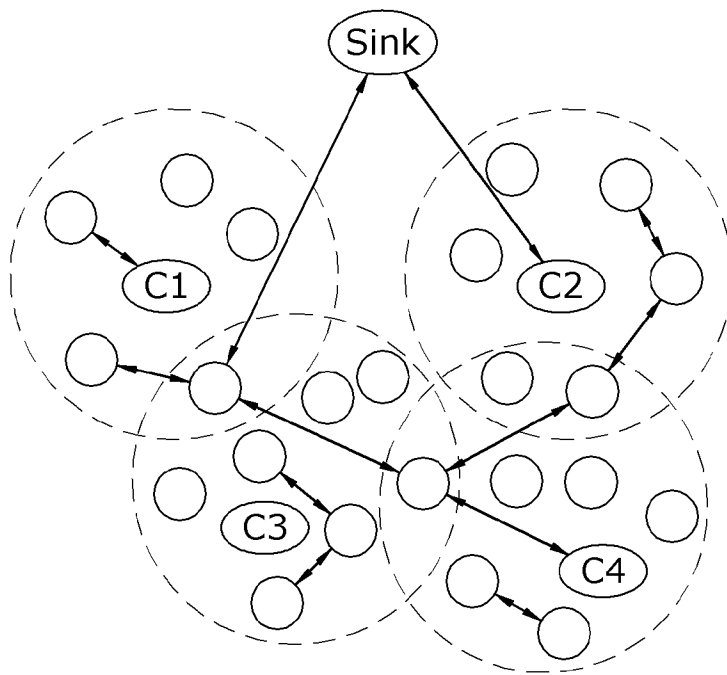
제8항에 있어서

상기 명령을 생성하는 단계에서 상기 분리 명령은 제1 클러스터에서 분리할 센서 노드로 클러스터 내에서 전송량이 가장 큰 센서 노드를

선별하는 것을 특징으로 하고, 상기 합류 명령은 상기 제2 클러스터로 트래픽이 가장 작은 클러스터를 선택하는 것을 특징으로 하는 무선 센서 네트워크 시스템의 접속 재분배 방법.

- [청구항 11] 제8항에 있어서
상기 수퍼프레임은
비콘, 제1경쟁구간, 제2경쟁구간, 할당구간으로 구성되는 활성화구간 및 비활성화 구간으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 무선 센서 네트워크 시스템의 접속 재분배 방법.
- [청구항 12] 제11항에 있어서
상기 제1경쟁구간은 센서 노드가 접속 및 데이터 전송을 요청하는데 이용하고, 상기 제2경쟁구간은 상기 분리된 센서 노드가 클러스터 접속 및 데이터 전송을 요청하는데 이용하고, 상기 할당구간은 실제 데이터가 전송되는데 이용하는 것을 특징으로 하는
무선 센서 네트워크 시스템의 접속 재분배 방법.

[도1]



↔ : 데이터 전송

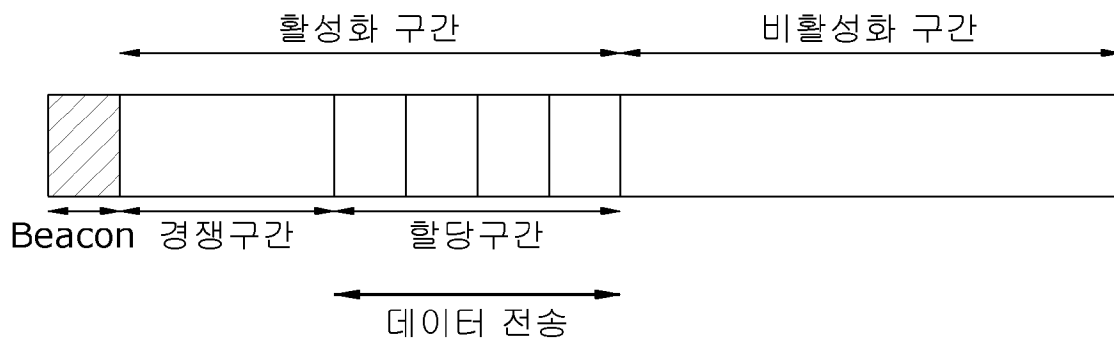
○ : 센서 노드(130)

(Sink) : 싱크노드(110)

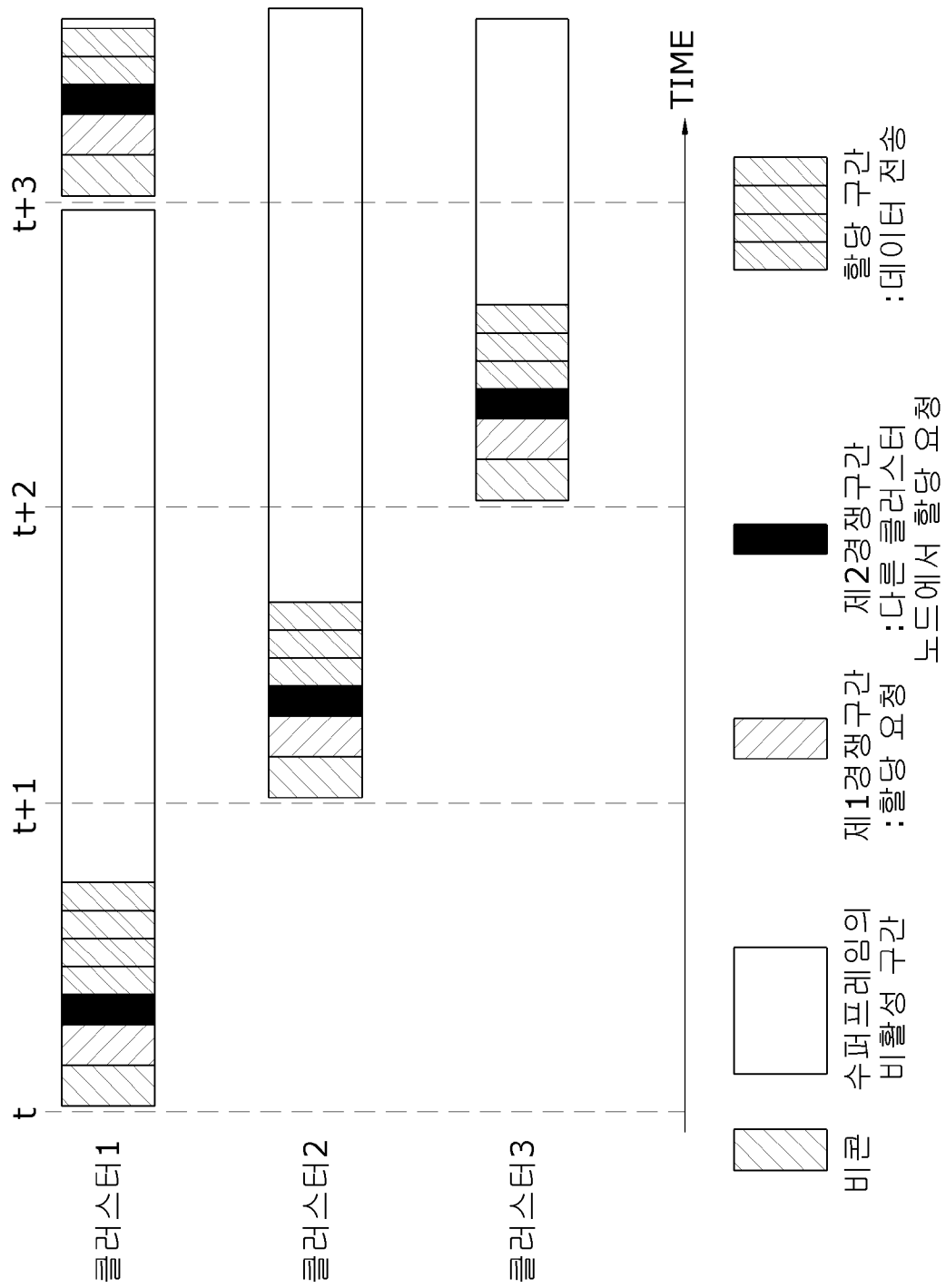
(Cn) : 코디네이터 노드(120)

○ : 한 코디네이터에 의해 운영되는 클러스터(140)

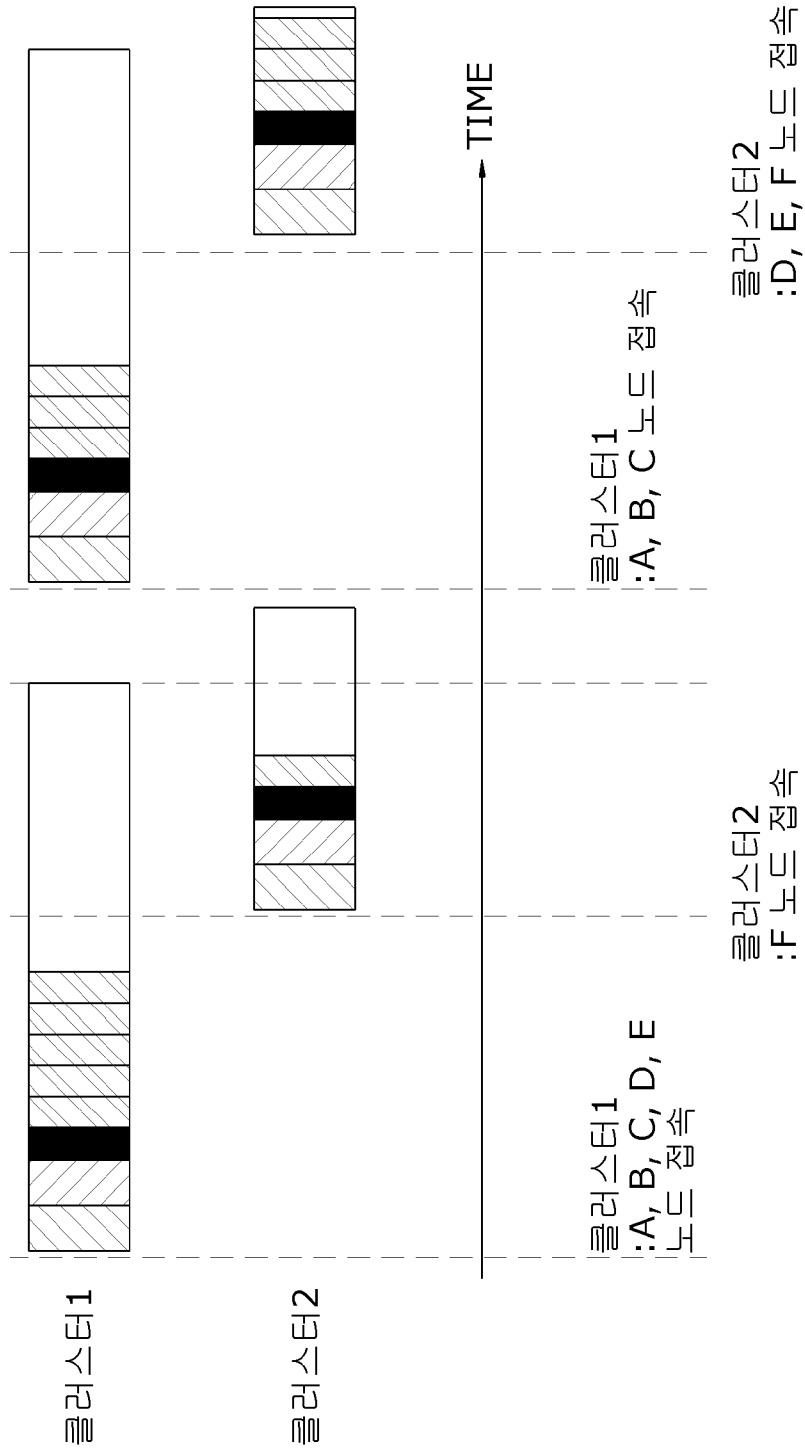
[도2]



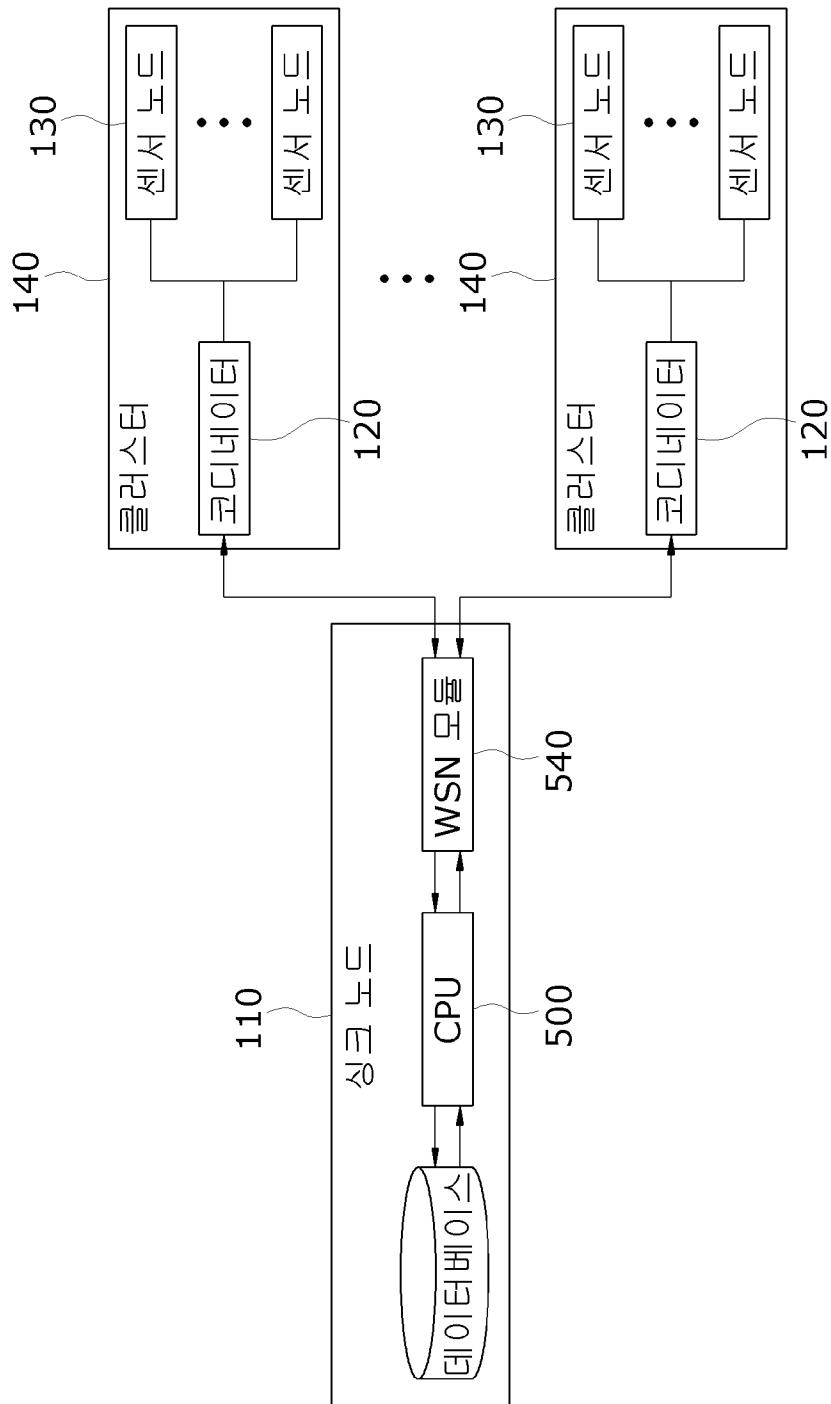
[도3]



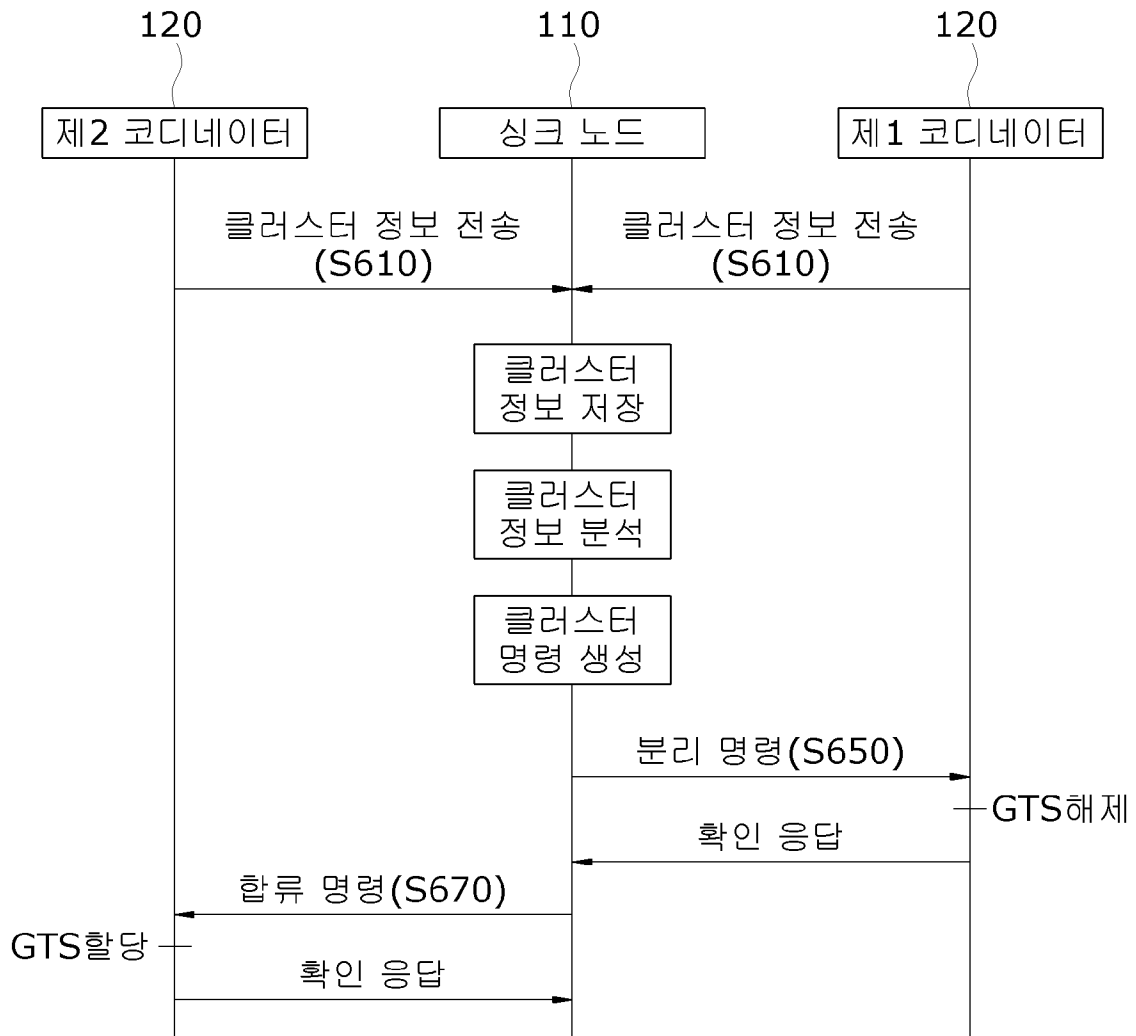
[도4]



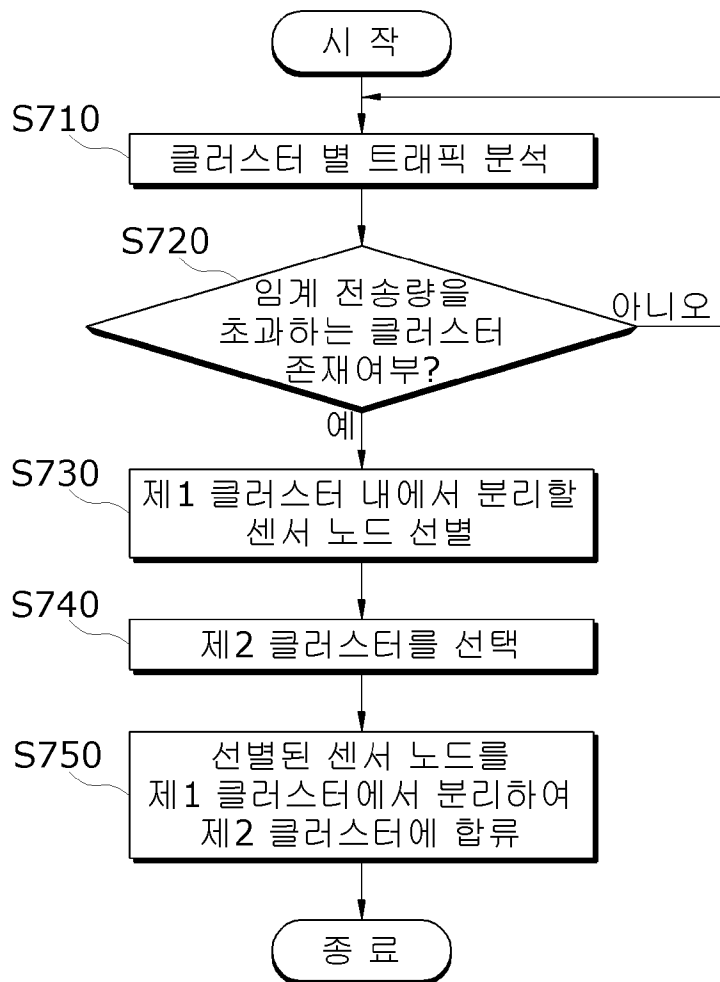
[도5]



[도6]



[도7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2016/005489**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*****H04W 40/32(2009.01)i, H04W 40/18(2009.01)i, H04W 24/08(2009.01)i, H04W 28/02(2009.01)i, H04W 84/18(2009.01)i***

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04W 40/32; H04W 72/12; H04W 74/02; H04W 84/18; H04W 40/24; H04W 72/10; H04W 40/18; H04W 24/08; H04W 28/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: sensor network, cluster, sink node, redistribute, update, packet loss

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2011-0030163 A (HIDEA SOLUTIONS CO., LTD.) 23 March 2011	1-2,6
Y	See paragraphs [0014]-[0015], [0019], [0022], [0062]; claim 7; and figures 1-2, 6	3-4,7-11
A		5,12
Y	KR 10-2010-0039800 A (ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE) 16 April 2010	3-4,8-11
	See figures 1, 5.	
Y	WO 2011-049250 A1 (DONGGUK UNIVERSITY INDUSTRY-ACADEMIC COOPERATION FOUNDATION) 28 April 2011	7
	See paragraph [0029]; and figure 2.	
A	WO 2012-051777 A1 (ZTE CORPORATION) 26 April 2012	1-12
	See page 10, line 15-page 12, line 15; and figure 2.	
A	KR 10-2011-0098985 A (IUCF-HYU (INDUSTRY-UNIVERSITY COOPERATION FOUNDATION HANYANG UNIVERSITY)) 05 September 2011	1-12
	See paragraphs [0046]-[0047]; and figure 9.	



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 JANUARY 2017 (19.01.2017)

Date of mailing of the international search report

20 JANUARY 2017 (20.01.2017)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2016/005489

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2011-0030163 A	23/03/2011	NONE	
KR 10-2010-0039800 A	16/04/2010	KR 10-1255535 B1	16/04/2013
		KR 10-1255536 B1	16/04/2013
		KR 10-2012-0127567 A	22/11/2012
		US 2010-0085930 A1	08/04/2010
		US 9031007 B2	12/05/2015
WO 2011-049250 A1	28/04/2011	NONE	
WO 2012-051777 A1	26/04/2012	CN 102457903 A	16/05/2012
		CN 102457903 B	12/08/2015
KR 10-2011-0098985 A	05/09/2011	KR 10-1159580 B1	26/06/2012

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04W 40/32(2009.01)i, H04W 40/18(2009.01)i, H04W 24/08(2009.01)i, H04W 28/02(2009.01)i, H04W 84/18(2009.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04W 40/32; H04W 72/12; H04W 74/02; H04W 84/18; H04W 40/24; H04W 72/10; H04W 40/18; H04W 24/08; H04W 28/02

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: sensor network, cluster, sink node, redistribute, update, packet loss

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2011-0030163 A ((주)하이어 솔루션즈) 2011.03.23 단락 [0014]-[0015], [0019], [0022], [0062]; 청구항 7; 및 도면 1-2, 6 참조	1-2, 6
Y		3-4, 7-11
A		5, 12
Y	KR 10-2010-0039800 A (한국전자통신연구원) 2010.04.16 청구항 1, 5 참조.	3-4, 8-11
Y	WO 2011-049250 A1 (동국대학교 산학협력단) 2011.04.28 단락 [0029]; 및 도면 2 참조.	7
A	WO 2012-051777 A1 (ZTE CORPORATION) 2012.04.26 페이지 10, 라인 15 - 페이지 12, 라인 15; 및 도면 2 참조.	1-12
A	KR 10-2011-0098985 A (한양대학교 산학협력단) 2011.09.05 단락 [0046]-[0047]; 및 도면 9 참조.	1-12

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2017년 01월 19일 (19.01.2017)

국제조사보고서 발송일

2017년 01월 20일 (20.01.2017)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

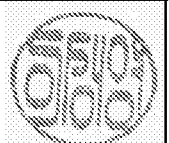
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

이성영

전화번호 +82-42-481-3535



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2011-0030163 A	2011/03/23	없음	
KR 10-2010-0039800 A	2010/04/16	KR 10-1255535 B1	2013/04/16
		KR 10-1255536 B1	2013/04/16
		KR 10-2012-0127567 A	2012/11/22
		US 2010-0085930 A1	2010/04/08
		US 9031007 B2	2015/05/12
WO 2011-049250 A1	2011/04/28	없음	
WO 2012-051777 A1	2012/04/26	CN 102457903 A	2012/05/16
		CN 102457903 B	2015/08/12
KR 10-2011-0098985 A	2011/09/05	KR 10-1159580 B1	2012/06/26