



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년05월14일
(11) 등록번호 10-1978558
(24) 등록일자 2019년05월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 29/06 (2006.01) H04L 12/10 (2006.01)
H04L 29/10 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H04L 69/04 (2013.01)
H04L 12/10 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0077088
(22) 출원일자 2017년06월19일
심사청구일자 2017년06월19일
(65) 공개번호 10-2018-0071920
(43) 공개일자 2018년06월28일
(30) 우선권주장
1020160174992 2016년12월20일 대한민국(KR)
(56) 선행기술조사문헌
KR1020070091813 A*
KR1020100009269 A*
KR1020100066872 A*
2016년 한국컴퓨터종합학술대회 논문집(무선센서
네트워크의 에너지 효율에 관한 연구, 2016.6. 페
이지 604-606)
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
세종대학교산학협력단
서울특별시 광진구 능동로 209 (군자동, 세종대학
교)
(72) 발명자
박기호
서울특별시 노원구 중계로 184, 101동 903호(중계
동, 라이프청구신동아아파트)
이승진
서울특별시 광진구 광나루로22나길 4, 102호 (화
양동)
기민관
서울특별시 동대문구 서울시립대로 14, 104동
1104호(답십리동, 청계한신휴플러스)
(74) 대리인
민영준

전체 청구항 수 : 총 11 항

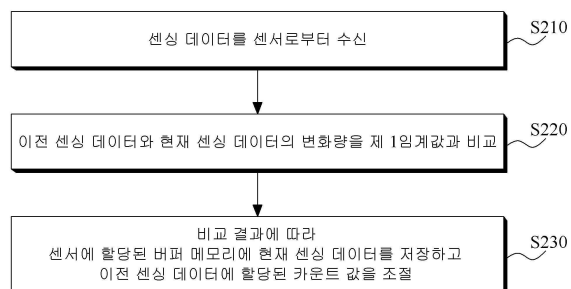
심사관 : 남기영

(54) 발명의 명칭 센서 허브의 센싱 데이터 처리 방법 및 센서 인터페이스 제어 장치

(57) 요약

전력 소비를 줄일 수 있는 센서 허브의 센싱 데이터 처리 방법 및 센서 인터페이스 제어 장치가 개시된다. 센서 허브의 센싱 데이터 처리 방법은, 기 설정된 샘플링 레이트에 따라 생성되는 센싱 데이터를 센서로부터 수신하는 단계; 이전 센싱 데이터와 현재 센싱 데이터의 제1변화량을 제1임계값과 비교하는 단계; 및 상기 비교 결과에 따라, 상기 센서에 할당된 버퍼 메모리에 상기 현재 센싱 데이터를 저장하고, 상기 이전 센싱 데이터에 할당된 카운트 값을 조절하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

H04L 29/10 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1415143463

부처명 산업통상자원부

연구관리전문기관 한국산업기술평가관리원

연구사업명 시스템반도체상용화기술개발사업

연구과제명 휴대용 스마트기기용 146 μ A/MHz 이하 저전력 센서신호처리 MCU 개발

기 여 율 1/2

주관기관 (주)스탠딩에그

연구기간 2015.10.01 ~ 2016.09.30

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1711035529

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 정보통신기술진흥센터

연구사업명 정보통신기술인력양성

연구과제명 2016년 SW중심대학(ICT/SW창의연구과정) 세종대

기 여 율 1/2

주관기관 세종대학교 산학협력단

연구기간 2015.10.01 ~ 2019.02.28

명세서

청구범위

청구항 1

센서 허브의 센싱 데이터 처리 방법에 있어서,

기 설정된 샘플링 레이트에 따라 생성되는 센싱 데이터를 센서로부터 수신하는 단계;

이전 센싱 데이터와 현재 센싱 데이터의 제1변화량을 제1임계값과 비교하는 단계; 및

상기 비교 결과에 따라, 상기 센서에 할당된 버퍼 메모리에 상기 현재 센싱 데이터를 저장하고, 상기 이전 센싱 데이터에 할당된 카운트 값을 조절하는 단계를 포함하며,

상기 이전 센싱 데이터에 할당된 카운트 값을 조절하는 단계는

상기 제1변화량이 상기 제1임계값보다 작은 경우, 상기 현재 센싱 데이터를 상기 버퍼 메모리에 저장하지 않고,

상기 제1변화량이 상기 제1임계값 이상인 경우, 상기 현재 센싱 데이터를 상기 버퍼 메모리에 저장하는

센싱 데이터 처리 방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 이전 센싱 데이터에 할당된 카운트 값을 조절하는 단계는

상기 현재 센싱 데이터가 상기 버퍼 메모리에 저장되지 않는 경우, 상기 카운트 값을 증가시키는

센싱 데이터 처리 방법.

청구항 4

제 1항에 있어서,

기 설정된 시간동안 상기 센싱 데이터의 제2변화량의 크기가 임계 범위 내에 존재하는 경우, 저전력 모드로 진입하는 단계

를 더 포함하는 센싱 데이터 처리 방법.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 저전력 모드로 진입하는 단계는

상기 제2변화량의 크기가 제1임계 범위 내에 존재하는 경우, 상기 샘플링 레이트를 감소시키는 제1저전력 모드로 진입하는 단계; 및

상기 제2변화량의 크기가 제2임계 범위 내에 존재하는 경우, 상기 센싱 데이터를 제공하는 센서들 중 적어도 하나를 비활성화시키는 제2저전력 모드로 진입하는 단계를 포함하며,

상기 제2임계 범위는 상기 제1임계 범위보다 폭이 작은 범위인
센싱 데이터 처리 방법.

청구항 6

제 1항에 있어서,
상기 버퍼 메모리의 가용 저장 공간이 제2임계값 이하이거나 또는 버퍼링 시간이 최대 한계시간을 초과하는 경우, 상기 버퍼 메모리에 저장된 센싱 데이터를 외부의 메인 프로세서로 전송하는 단계를 더 포함하는 센싱 데이터 처리 방법.

청구항 7

제 1항에 있어서,
상기 샘플링 레이트에 따라, 전체 버퍼 메모리 중 상기 센서에 할당할 버퍼 메모리를 결정하는 단계를 더 포함하는 센싱 데이터 처리 방법.

청구항 8

센서 허브의 센서 인터페이스 제어 장치에 있어서,
버퍼 메모리;
기 설정된 샘플링 레이트에 따라 생성되는 센싱 데이터를 센서로부터 수신하고, 버퍼링된 센싱 데이터를 외부의 메인 프로세서로 전송하는 데이터 송수신부; 및
이전 센싱 데이터와 현재 센싱 데이터의 제1변화량과 제1임계값의 비교 결과에 따라서, 상기 버퍼 메모리에 상기 현재 센싱 데이터를 저장시키고, 상기 이전 센싱 데이터에 할당된 카운트 값을 조절하는 컨트롤러를 포함하며,
상기 컨트롤러는
상기 제1변화량이 상기 제1임계값보다 작은 경우, 상기 현재 센싱 데이터를 상기 버퍼 메모리에 저장하지 않고,
상기 제1변화량이 상기 제1임계값 이상인 경우, 상기 현재 센싱 데이터를 상기 버퍼 메모리에 저장하는
센서 인터페이스 제어 장치.

청구항 9

제 8항에 있어서,
상기 컨트롤러는
상기 현재 센싱 데이터가 상기 버퍼 메모리에 저장되지 않는 경우, 상기 카운트 값을 증가시키는
센서 인터페이스 제어 장치.

청구항 10

제 8항에 있어서,
상기 제1임계값은

상기 샘플링 레이트에 따라 결정되는
센서 인터페이스 제어 장치.

청구항 11

제 8항에 있어서,
상기 컨트롤러는
기 설정된 시간동안 상기 센싱 데이터의 제2변화량의 크기가 임계 범위 내에 존재하는 경우, 저전력 모드를 활성화시키는
센서 인터페이스 제어 장치.

청구항 12

제 11항에 있어서,
상기 컨트롤러는
상기 제2변화량의 크기가 제1임계 범위 내에 존재하는 경우, 상기 샘플링 레이트를 감소시키는 제1저전력 모드를 활성화시키고,
상기 제2변화량의 크기가 제2임계 범위 내에 존재하는 경우, 상기 센싱 데이터를 제공하는 센서들 중 적어도 하나의 센서를 비활성화시키는 제2저전력 모드를 활성화시키며,
상기 제2임계 범위는 상기 제1임계 범위보다 폭이 작은 범위인
센서 인터페이스 제어 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 센서 허브의 센싱 데이터 처리 방법 및 센서 인터페이스 제어 장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 전력 소비를 줄일 수 있는 센서 허브의 센싱 데이터 처리 방법 및 센서 인터페이스 제어 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 최근 사물인터넷(Internet of Things, IoT) 시대의 도래에 따라 IoT의 핵심 기술 중 하나인 센서 기술이 더욱 중요해지고 있다. 센서가 탑재된 모바일 및 IoT 기기는 대체로 무선환경에서 한정된 배터리 용량을 가지고 구동되는 반면, 배터리의 교체 없이 장시간 동작이 요구되는 환경이 많다. 이에 따라 센서를 탑재한 모바일 디바이스 및 IoT 기기에 있어서 저전력화는 필수적인 요소이다.

[0004] 센서 허브는 이러한 요구에 대응하여 개발되었다. 센서 허브란 센서데이터를 효율적으로 처리할 수 있는 센서 신호처리를 위한 전용 프로세서로, 기존의 구조에 비하여 낮은 전력을 소비하며 센서데이터를 처리할 수 있는 구조로 설계되었다. 최근에는 이러한 센서 허브 자체의 전력 소모를 줄이는 연구 또한 진행되고 있다.

[0005] 센서 허브의 전력 소모를 줄이기 위한 방법으로, 버퍼 메모리를 이용하는 방법이 있다. 버퍼 메모리를 이용하는 센서 허브는, 센싱 데이터가 생성될 때마다 외부의 메인 프로세서로 센싱 데이터를 전송하지 않고, 소정 시간동안 센싱 데이터를 버퍼 메모리에 버퍼링한 후 전송함으로써, 센서 허브의 코어(core)가 깨어나는 시간을 줄여 전력 소비를 줄일 수 있다.

[0006] 관련 선행문헌으로 대한민국 공개특허 제2016-0050863호가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 전력 소비를 줄일 수 있는 센서 허브의 센싱 데이터 처리 방법 및 센서 인터페이스 제어 장치를 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

[0010] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따르면, 센서 허브의 센싱 데이터 처리 방법에 있어서, 기 설정된 샘플링 레이트에 따라 생성되는 센싱 데이터를 센서로부터 수신하는 단계; 이전 센싱 데이터와 현재 센싱 데이터의 제1변화량을 제1임계값과 비교하는 단계; 및 상기 비교 결과에 따라, 상기 센서에 할당된 버퍼 메모리에 상기 현재 센싱 데이터를 저장하고, 상기 이전 센싱 데이터에 할당된 카운트 값을 조절하는 단계를 포함하는 센싱 데이터 처리 방법이 제공된다.

[0011] 또한 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 센서 허브의 센서 인터페이스 제어 장치에 있어서, 버퍼 메모리; 기 설정된 샘플링 레이트에 따라 생성되는 센싱 데이터를 센서로부터 수신하고, 버퍼링된 센싱 데이터를 외부의 메인 프로세서로 전송하는 데이터 송수신부; 및 이전 센싱 데이터와 현재 센싱 데이터의 제1변화량과 제1임계값의 비교 결과에 따라서, 상기 버퍼 메모리에 상기 현재 센싱 데이터를 저장시키고, 상기 이전 센싱 데이터에 할당된 카운트 값을 조절하는 컨트롤러를 포함하는 센서 인터페이스 제어 장치가 제공된다.

발명의 효과

[0013] 본 발명에 따르면, 센싱 데이터의 변화량이 작은 경우 현재 센싱 데이터 저장하지 않고 이전 센싱 데이터를 현재 센싱 데이터로 대체함으로써, 버퍼 메모리에 저장되는 데이터 양이 줄어들어 한정된 버퍼 메모리에 대한 버퍼링 시간을 늘릴 수 있으며, 센서 허브의 코어가 깨어나는 횟수가 감소함에 따라서 센서 허브의 전력 소모가 줄어들 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 센서 허브와 센서, 메인 프로세서의 관계를 도시하는 도면이다.
 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 센서 허브의 센싱 데이터 처리 방법을 나타내는 흐름도이다.
 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 센싱 데이터의 압축 예를 설명하기 위한 도면이다.
 도 4는 본 발명에 따른 센싱 데이터 압축의 효과를 설명하기 위한 도면이다.
 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 센서 허브의 센싱 데이터 처리 방법을 설명하기 위한 도면이다.
 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 센서 허브의 블록도를 도시하는 도면이다.
 도 7은 본 발명의 구체적 실시예에 따른 센서 허브를 설명하기 위한 도면이다.
 도 8은 본 발명의 구체적 실시예에 따른 센서 허브의 센싱 데이터 처리 방법을 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다.

[0018] 본 발명은, 센싱 데이터의 변화량에 따라 센싱 데이터를 압축하여 처리하는 방법을 제안한다. 이러한 본 발명은, 센싱 데이터의 변화량이 매우 작은 경우에 센싱 데이터에 기반한 모바일 디바이스나 IoT 기기의 처리 결과가 거의 일정하다는 점에 착안한 것이다.

[0019] 본 발명은 센싱 데이터를 압축함으로써, 한정된 버퍼 메모리에 대한 버퍼링 시간을 늘릴 수 있으며, 버퍼링 시간이 늘어남에 따라 센서 허브의 코어가 깨어나는 횟수가 줄어들 수 있다. 따라서 본 발명에 따르면, 모바일 디바이스나 IoT 기기에 대한 영향을 최소화하면서, 센서 허브의 전력 소모를 더욱 감소시킬 수 있다.

- [0020] 이하에서, 본 발명에 따른 실시예들을 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.
- [0022] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 센서 허브와 센서, 메인 프로세서의 관계를 도시하는 도면이며, 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 센서 허브의 센싱 데이터 처리 방법을 나타내는 흐름도이다.
- [0023] 도 1을 참조하면, 본 발명에 따른 센서 허브(110)는 센서(120)의 동작 유무와 샘플링 레이트를 설정하며, 기 설정된 샘플링 레이트(sampling rate)에 따라 센싱 데이터를 생성하는 센서(120)로부터 센싱 데이터를 수신한다. 도 1에서는 하나의 센서만이 도시되어 있으나, 센서 허브(110)는 복수의 센서를 제어하고, 복수의 센서로부터 센싱 데이터를 수신할 수 있다.
- [0024] 그리고 센서 허브(110)는 외부의 메인 프로세서(130)로 센싱 데이터를 전송한다. 외부의 메인 프로세서는 예를 들어, 센싱 데이터를 이용하여 특정 동작을 수행하는 모바일 디바이스이나 IoT 기기일 수 있다.
- [0025] 본 발명에 따른 센서 허브(110)는 외부의 메인 프로세서(130)로 센싱 데이터를 전송할 때, 센싱 데이터를 센서(120)로부터 수신할때마다 전송하지 않고, 버퍼 메모리에 센싱 데이터를 버퍼링한 후 전송한다. 즉, 버퍼 메모리에 센싱 데이터 일정량이 저장된 이후, 버퍼링된 센싱 데이터가 일괄적으로 메인 프로세서(130)로 전송된다.
- [0026] 이 때, 센서 허브(110)는 센싱 데이터의 변화량에 따라 센싱 데이터를 압축하여 버퍼링한 후, 메인 프로세서(130)로 센싱 데이터를 전송한다. 센서 허브(110)의 코어는, 버퍼 메모리의 가용 저장 공간이 제2임계값 이하인 경우, 예컨대 가용 저장 공간이 없는 경우, 깨어나(wake-up) 센싱 데이터의 전송을 제어한다.
- [0027] 도 2를 참조하면, 본 발명에 따른 센서 허브(110)는 기 설정된 샘플링 레이트에 따라 생성되는 센싱 데이터를 센서(120)로부터 수신(S210)하고, 이전 센싱 데이터와 현재 센싱 데이터의 변화량을 제1임계값과 비교(S220)한다. 그리고 단계 S220의 비교 결과에 따라, 센서(120)에 할당된 버퍼 메모리에 현재 센싱 데이터를 저장하고, 이전 센싱 데이터에 할당된 카운트 값을 조절(S230)한다.
- [0028] 일실시예로서, 센서 허브(110)는 변화량이 제1임계값보다 작은 경우, 현재 센싱 데이터를 버퍼 메모리에 저장하지 않고, 카운트 값을 증가시킨다. 그리고 변화량이 제1임계값 이상인 경우, 현재 센싱 데이터를 버퍼 메모리에 저장한다. 현재 센싱 데이터가 버퍼 메모리에 저장될 경우, 카운트 값은 증가되지 않고 유지된다.
- [0029] 다시 설명하면, 이전 센싱 데이터와 현재 센싱 데이터의 변화량이 작을 경우, 센서 허브(110)는 현재 센싱 데이터를 이전 센싱 데이터로 대체하고, 카운트 값을 이용하여 대체된 횟수를 기록한다.
- [0030] 센싱 데이터는 샘플링 주기에 따라 생성되고, 센서가 복수개일 경우 동일한 시점에 생성된 센싱 데이터에 따라 모바일 디바이스 등이 특정 동작을 수행해야 하므로, 현재 센싱 데이터가 이전 센싱 데이터로 대체된 경우, 몇 개의 현재 센싱 데이터가 이전 센싱 데이터로 대체되었는지에 대한 정보가 필요한데, 카운트 값이 이러한 정보를 제공한다. 다시 말해, 카운트 값은 현재 센싱 데이터가 이전 센싱 데이터로 대체된 횟수를 나타낸다.
- [0031] 본 발명에 따르면, 센싱 데이터의 변화량이 작은 경우 현재 센싱 데이터 저장하지 않고 이전 센싱 데이터를 현재 센싱 데이터로 대체함으로써, 버퍼 메모리에 저장되는 데이터 양이 줄어들어 한정된 버퍼 메모리에 대한 버퍼링 시간을 늘릴 수 있으며, 센서 허브의 코어가 깨어나는 횟수가 감소함에 따라서 센서 허브의 전력 소모가 줄어들 수 있다.
- [0032] 한편, 전송된 바와 같이, 센서 허브(110)는 버퍼 메모리의 가용 저장 공간이 제2임계값 이하일 경우 버퍼링된 센싱 데이터를 메인 프로세서(130)로 전송하는데, 센싱 데이터의 변화량이 제1임계값 이하인 상황이 상당 기간 지속될 경우 센싱 데이터가 메인 프로세서(130)로 전송되지 못하거나 센싱 데이터의 처리 시점이 지연될 수 있다. 따라서 본 발명에 따른 센서 허브(120)는 이러한 상황을 방지하기 위해, 버퍼링 시간이 기 설정된 최대 한계시간을 초과하는 경우에는, 버퍼 메모리의 가용 저장 공간이 제2임계값 이하가 아니라도, 버퍼 메모리에 저장된 센싱 데이터를 외부의 메인 프로세서(130)로 전송할 수 있다.
- [0034] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 센싱 데이터의 압축 예를 설명하기 위한 도면으로서, 도 3에서는 3축 가속도 센서의 센싱 데이터의 압축 예가 일실시예로서, 설명된다.
- [0035] 도 3(a)와 같이 3축 별로 센싱 데이터가 생성되어 센서 허브로 입력된 경우, 도 3(b)와 같이 센싱 데이터가 압축될 수 있다.
- [0036] 도 3(a)에서 제1구간(310)에서 샘플링된 센싱 데이터의 변화량은 제1임계값인 0.5m/s^2 이하이므로, 이전 센싱 데이터(330)인 0.1, 0.2, 9.7만 버퍼 메모리에 저장되고, 이후 3개의 센싱 데이터들은 버퍼 메모리에 저장되지

않는다. 대신 센서 허브는 이전 센싱 데이터(330)에 할당된 카운트 값을 0에서, 대체된 센싱 데이터의 개수만큼 3으로 증가시킨다. 3축의 센싱 데이터 중 어느 하나 축의 센싱 데이터의 변화량이 제1임계값을 초과할 경우, 3축 모두의 센싱 데이터는 버퍼 메모리에 저장된다.

- [0037] 마찬가지로 제2구간(320)에서 샘플링된 센싱 데이터의 변화량은 제1임계값 이하이므로, 이전 센싱 데이터(340)인 2.2, 6.2, 1.3만 버퍼 메모리에 저장되고 이후 1개의 센싱 데이터는 버퍼 메모리에 저장되지 않는다. 대신 센서 허브는 이전 센싱 데이터(340)에 할당된 카운트 값을 0에서, 대체된 센싱 데이터의 개수만큼 1로 증가시킨다.
- [0038] 따라서, 센싱 데이터의 축별 크기가 2Byte일 때 센서 허브로 입력된 10개의 센싱 데이터의 크기는 60Byte이지만, 압축된 센싱 데이터의 크기는 카운트 값이 추가됨에도 불구하고 실제로 저장되는 센싱 데이터가 6개이므로 48Byte로 줄어들 수 있다.
- [0040] 도 4는 본 발명에 따른 센싱 데이터 압축의 효과를 설명하기 위한 도면이다.
- [0041] 도 4(a)는 압축이 수행되지 않는 경우와, 제1임계값을 변화시키면서 본 발명에 따른 압축을 수행한 경우에서 센서 허브의 코어가 깨어난 횟수(막대 그래프)와 메인 프로세서로 센싱 데이터를 전송한 양(꺾은선 그래프)을 나타낸다.
- [0042] 도 4(b)는 압축이 수행되지 않는 경우와, 제1임계값을 변화시키면서 본 발명에 따른 압축을 수행한 경우에서 모바일 디바이스의 모션 감지 결과의 차이를 나타낸다.
- [0043] 도 4(a)에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따라서 센싱 데이터 압축을 수행할 경우, 센서 허브 코어가 깨어난 횟수가 줄어들며 따라서 전력 소모 역시 줄어들 수 있다. 또한 도 4(b)에 도시된 바와 같이, 제1임계값이 $2m/s^2$ 이하인 경우에는 센싱 데이터를 압축하지 않는 경우와 비교하여 모션 감지 결과의 오류가 발생하지 않음을 확인할 수 있다.
- [0044] 결국, 본 발명에 따르면, 제1임계값을 조절하여 센서 허브의 전력 소모를 줄이면서도 센싱 데이터를 이용하는 디바이스의 정확도를 유지할 수 있다.
- [0045] 일실시예로서, 제1임계값은 센싱 데이터의 처리 결과가 정확해야 하는 상황에서 작아질 수 있으며, 그 반대의 경우에는 증가할 수 있다. 그리고 센싱 데이터의 처리 결과가 정확해야 하는 상황에서는 센서의 샘플링 레이트 역시 높아질 필요가 있으므로, 제1임계값은 센서의 샘플링 레이트에 따라 결정될 수 있다. 즉, 제1임계값은 샘플링 레이트가 증가할수록 작아질 수 있다.
- [0047] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 센서 허브의 센싱 데이터 처리 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0048] 본 발명에 따른 센서 허브는 기 설정된 시간동안 센싱 데이터의 변화량의 크기가 임계 범위 내에 존재하는 경우, 일반 모드에서 저전력 모드로 진입하여, 센서 허브의 전력 소모를 더욱 감소시킬 수 있다. 즉, 센싱 데이터의 크기의 변화폭이 적다는 것은 센서가 존재하는 환경의 변화가 적다는 의미이고, 이 경우 센싱 데이터에 따른 특정 처리 결과 역시 일정한 상태를 유지할 가능성이 높다.
- [0049] 따라서, 본 발명에 따른 센서 허브는 이러한 경우 저전력 모드로 진입하여 전력 소비를 줄이며, 일실시예로서, 저전력 모드에서는 센서의 샘플링 레이트가 감소되거나 또는 센싱 데이터를 제공하는 센서들 중 적어도 하나의 센서가 비활성화될 수 있다.
- [0050] 전술된 센싱 데이터 압축 방법에서는 이전 샘플링 시점과 현재 샘플링 시점 사이에서 센싱 데이터의 변화량이 판단되는데 반해, 도 5에서는 센싱 데이터 압축 방법에서 이용되는 판단구간 보다 긴 구간에서, 센싱 데이터의 변화량의 크기가 임계 범위 내에 존재하는지 여부가 판단된다.
- [0051] 본 발명에 따른 센서 허브는 기 설정된 시간동안의 센싱 데이터의 크기 변화에 따라 저전력 모드를 복수개로 설정할 수 있다. 일예로서, 센서 허브는 기 설정된 시간동안 센싱 데이터의 변화량의 크기가 제1임계 범위(510) 내에 존재하는 경우, 샘플링 레이트를 감소시키는 제1저전력 모드로 진입한다. 그리고 기 설정된 시간동안 센싱 데이터의 변화량의 크기가 제2임계 범위(520) 내에 존재하는 경우, 센싱 데이터를 제공하는 센서들 중 적어도 하나의 센서를 비활성화시키는 제2저전력 모드로 진입한다. 샘플링 레이트를 감소시키는 경우보다 센서를 비활성화시키는 경우 전력 소비량이 적으므로, 제2임계 범위(520)는 제1임계 범위(510)보다 폭이 작은 범위로 설정될 수 있다.
- [0052] 이 때, 비활성화되는 센서는 일실시예에 따라서 전력 소모가 높은 순서대로 결정될 수 있으며, 센싱 데이터를

이용하는 어플리케이션에서 보다 우선적으로 이용되는 센싱 데이터를 제공하는 센서의 경우, 비활성화되는 우선 순위가 낮아질 수 있다. 예를 들어, 센서 허브가 가속도 센서 및 자이로스코프 센서로부터 센싱 데이터를 제공 받고, 어플리케이션에서 가속도 센서 데이터의 우선 순위가 높다면, 자이로스코프 센서가 우선적으로 비활성화 되고 이후 가속도 센서가 비활성화될 수 있다.

[0053] 본 발명에 따른 센서 허브는 카운터를 이용하여 센싱 데이터가 수집될 때마다 카운트 값을 증가시키면서, 센싱 데이터의 변화량의 크기가 임계 범위 내에 존재하는 시간이 기 설정된 시간과 대응되는지 여부를 판단할 수 있다. 그리고 저전력 모드 진입을 위한 카운트 값은 버퍼 메모리에 저장될 수 있으며, 센싱 데이터의 변화량의 크기가 임계 범위 내에 존재하는 동안의 카운트 값이 임계 카운트 값을 초과하는 경우 저전력 모드로 진입할 수 있다.

[0055] 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 센서 허브의 블록도를 도시하는 도면이다.

[0056] 도 6을 참조하면, 본 발명에 따른 센서 허브(110)는 코어(610) 및 센서 인터페이스 제어 장치(620, Sensor Interface Controller)를 포함한다. 코어(610)는 센서 허브(110)를 전체적으로 제어하며, 센서 인터페이스 제어 장치(620)는 센서로부터 전송된 센싱 데이터를 압축하여 버퍼링한다.

[0057] 보다 구체적으로 본 발명에 따른 센서 인터페이스 제어 장치(620)는 버퍼 메모리(621), 데이터 송수신부(623) 및 컨트롤러(625)를 포함한다.

[0058] 버퍼 메모리(621)는 센싱 데이터를 버퍼링한다.

[0059] 데이터 송수신부(623)는 센서로부터 센싱 데이터를 수신하고, 버퍼링된 센싱 데이터를 외부의 메인 프로세서로 전송한다. 즉, 센싱 데이터는 센서 허브(110)로 수신될 때마다 메인 프로세서로 전송되지 않으며, 버퍼 메모리(621)에 일정량이 저장된 이후 일괄적으로 메인 프로세서로 전송된다. 버퍼링된 센싱 데이터는 센서 허브(110)의 별도 인터페이스를 경유하여 메인 프로세서로 전송될 수 있다.

[0060] 컨트롤러(625)는 센싱 데이터의 변화량을 모니터링하며, 센싱 데이터의 압축을 제어한다. 구체적으로 컨트롤러(625)는 이전 센싱 데이터와 현재 센싱 데이터의 변화량과 제1임계값을 비교하고, 비교 결과에 따라서, 버퍼 메모리(621)에 현재 센싱 데이터를 저장시킨다. 그리고 이전 센싱 데이터에 할당된 카운트 값을 조절한다.

[0061] 일실시예로서, 컨트롤러(625)는 센싱 데이터의 변화량이 제1임계값보다 작은 경우, 현재 센싱 데이터를 버퍼 메모리(621)에 저장하지 않고, 카운트 값을 증가시키며, 변화량이 제1임계값 이상인 경우, 현재 센싱 데이터를 버퍼 메모리(621)에 저장하고, 카운트 값을 유지한다. 즉, 카운트 값을 증가시키지 않는다.

[0062] 컨트롤러(625)는 버퍼 메모리(621)의 가용 저장 공간이 제2임계값 이하이거나 또는 버퍼링 시간이 최대 한계 시간을 초과하는 경우, 버퍼 메모리에 저장된 센싱 데이터가 외부의 메인 프로세서로 전송되도록 제어한다.

[0063] 또한 컨트롤러(625)는 기 설정된 시간동안 센싱 데이터의 변화량의 크기가 임계 범위 내에 존재하는 경우, 저전력 모드를 활성화시킨다. 컨트롤러(625)는 센싱 데이터의 변화량의 크기가 제1임계 범위 내에 존재하는 경우, 샘플링 레이트를 감소시키는 제1저전력 모드를 활성화시키고, 센싱 데이터의 변화량의 크기가 제2임계 범위 내에 존재하는 경우, 센싱 데이터를 제공하는 센서들 중 적어도 하나의 센서를 비활성화시키는 제2저전력 모드를 활성화시킨다. 제2임계 범위는 제1임계 범위보다 폭이 작은 범위이다.

[0064] 한편, 컨트롤러(625)는 전체 버퍼 메모리를 나누어 센서 별로 할당할 수 있는데, 이때 센서의 샘플링 레이트에 따라, 전체 버퍼 메모리 중 센서에 할당할 버퍼 메모리를 결정할 수 있다. 샘플링 레이트가 높을수록 생성되는 센싱 데이터의 양이 증가하므로, 컨트롤러(625)는 샘플링 레이트가 높은 센서 순서로 버퍼 메모리의 용량을 크게 할당한다.

[0066] 도 7은 본 발명의 구체적 실시예에 따른 센서 허브를 설명하기 위한 도면이다.

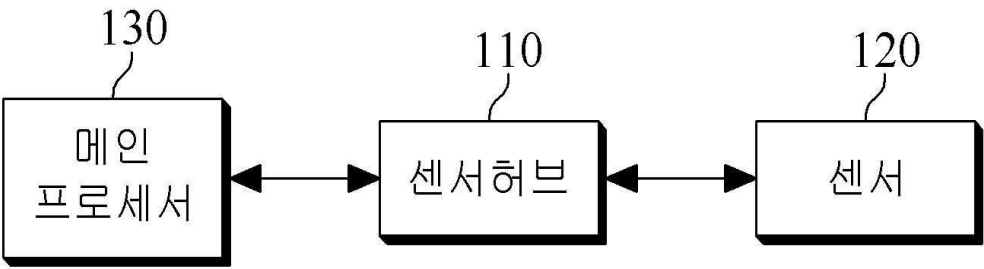
[0067] 도 7을 참조하면, 본 발명에 따른 센서 허브는 코어(710), 메모리(720), 인터페이스(730) 및 센서 인터페이스 제어 장치(740)를 포함한다. 그리고 센서 인터페이스 제어 장치(740)는 컨트롤러(741), 메모리 컨트롤러(742), 인터페이스(743), 버퍼 메모리(744), 타이머(745) 및 인터럽트(746)를 포함한다.

[0068] 컨트롤러(741)는 코어로부터 동작 명세를 수신하고, 수신된 동작 명세를 내부 레지스터에 반영한다. 컨트롤러(741)는 활성화시킬 센서 리스트, 센서 별 샘플링 레이트, 데이터 압축을 위한 제1임계값, 저전력 모드 진입을 위한 임계 범위 및 임계 카운트 값, 센싱 데이터 전송을 위한 최대 한계 시간을 레지스터에 저장한다. 그리고 센싱 데이터의 압축 및 저전력 모드의 진입 등을 제어한다.

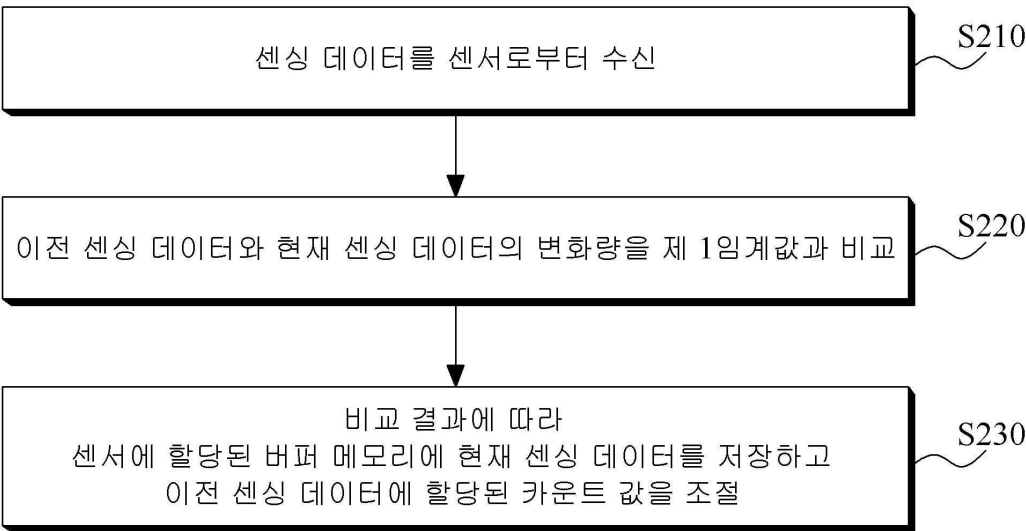
- [0069] 메모리 컨트롤러(742)는 샘플링 레이트에 따라서 센서 별로 버퍼 메모리를 할당한다.
- [0070] 인터럽트(746)는 타이머(745)의 시간을 이용하여 버퍼링 시간이 최대 임계시간을 초과하는지 판단하고, 초과하는 경우 인터럽스 신호를 발생하여 코어(710)를 깨운다.
- [0071] 인터페이스(743)는 센서의 센싱 데이터를 수신하고, 인터페이스(730)로 버퍼 메모리(744)에 저장된 센싱 데이터를 전송한다.
- [0073] 도 8은 본 발명의 구체적 실시예에 따른 센서 허브의 센싱 데이터 처리 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0074] 본 발명에 따른 센서 허브는 센서의 샘플링 레이트에 따라 센서 별로 버퍼 메모리를 할당(S801)한다. 그리고 센서로부터 센싱 데이터를 수집(S802)한다.
- [0075] 이전 센싱 데이터와 현재 센싱 데이터의 변화량이 제1임계값보다 크다고 판단(S803)되면, 센서 허브는 현재 센싱 데이터를 버퍼 메모리에 저장(S804)한다. 변화량이 제1임계값보다 작다고 판단(S803)되면, 현재 센싱 데이터를 버퍼 메모리에 저장하지 않고, 이전 센싱 데이터에 할당된 제1카운트 값을 증가(S805)시킨다.
- [0076] 이후, 센싱 데이터의 변화량의 크기가 기 설정된 시간동안 임계 범위보다 크다고 판단(S806)되면, 센서 허브는 현재 동작 모드가 일반 모드인지 판단(S807)한다. 일반 모드가 아닌 저전력 모드일 경우 일반 모드로 전환(S808)하고 일반 모드일 경우 일반 모드를 유지(S810)한다. 센싱 데이터의 변화량의 크기가 임계 범위보다 작다고 판단(S806)되면, 센서 허브는 제2카운트 값을 증가(S811)시키고 제2카운트 값과 임계 카운트 값을 비교(S812)한다. 제2카운트 값이 임계 카운트보다 작은 경우 센서 허브는 현재 동작 모드를 유지(S810)하고, 제2카운트 값이 임계 카운트보다 큰 경우에는 기 설정된 시간동안 센싱 데이터의 변화량의 크기가 임계 범위 내에 존재하므로, 저전력 모드로 전환(S813)한다.
- [0077] 이후, 센서 허브는 데이터 전송 조건을 만족하는지 판단(S814)하며, 버퍼 메모리가 가득 차거나 버퍼링 시간이 최대 한계시간을 초과한 경우 메인 프로세서로 센싱 데이터를 전송(S815)하고, 그렇지 않으면, 센싱 데이터를 수집(S802)한다.
- [0078] 이후, 센서 허브는 동작 모드의 변화를 판단(S816)하고, 동작 모드가 변화된 경우, 동작 모드 변화에 따른 샘플링 레이트에 따라 버퍼 메모리를 센서별로 할당(S801)하고, 그렇지 않은 경우 센싱 데이터를 수집(S802)한다.
- [0080] 앞서 설명한 기술적 내용들은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 실시예들을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다. 하드웨어 장치는 실시예들의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.
- [0082] 이상과 같이 본 발명에서는 구체적인 구성 요소 등과 같은 특정 사항들과 한정된 실시예 및 도면에 의해 설명되었으나 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상적인 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 따라서, 본 발명의 사상은 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니되며, 후술하는 특허청구범위뿐 아니라 이 특허청구범위와 균등하거나 등가적 변형이 있는 모든 것들은 본 발명 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

도면

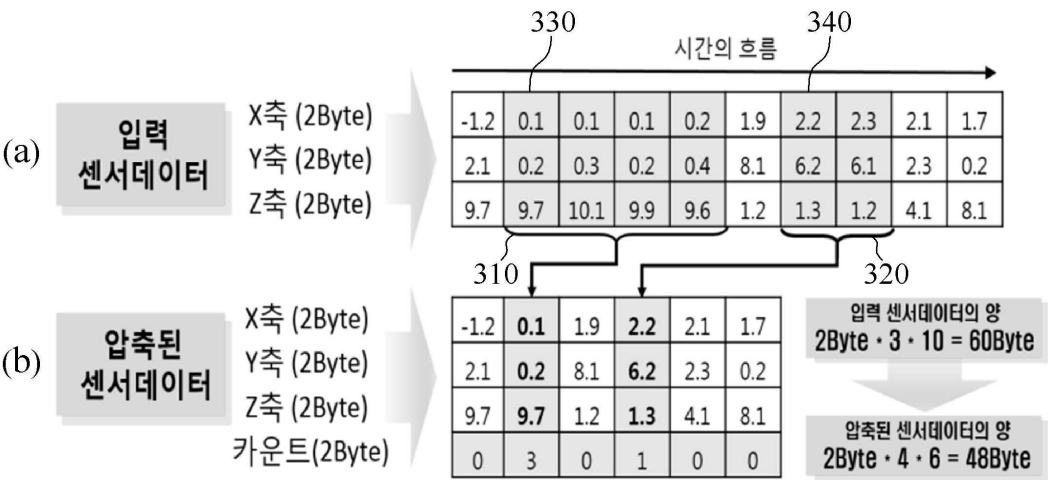
도면1



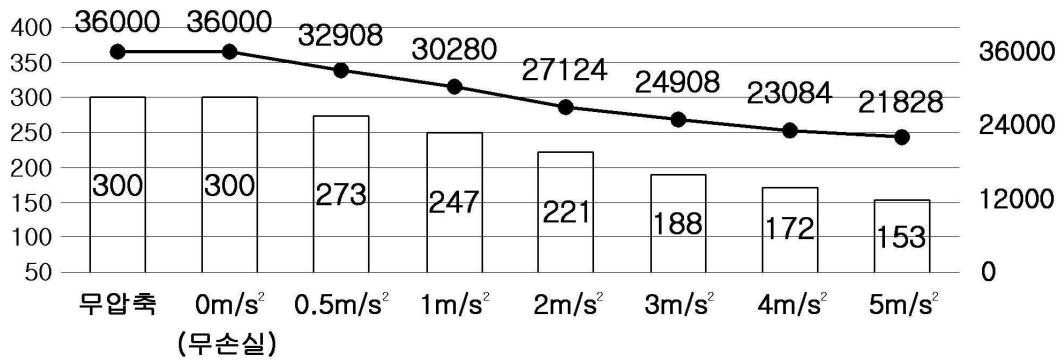
도면2



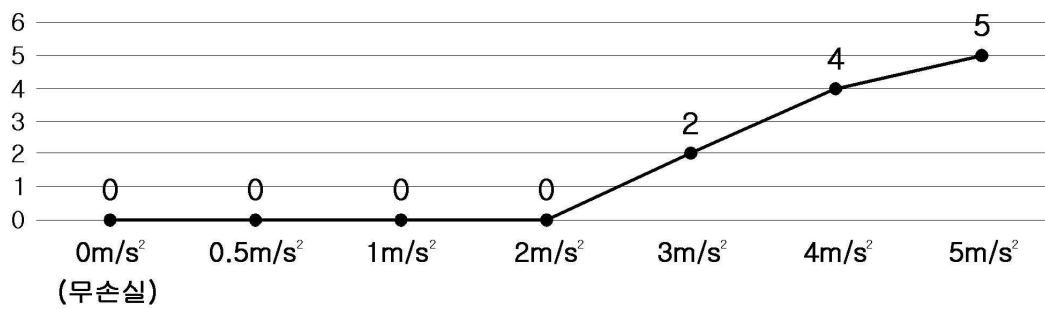
도면3



도면4



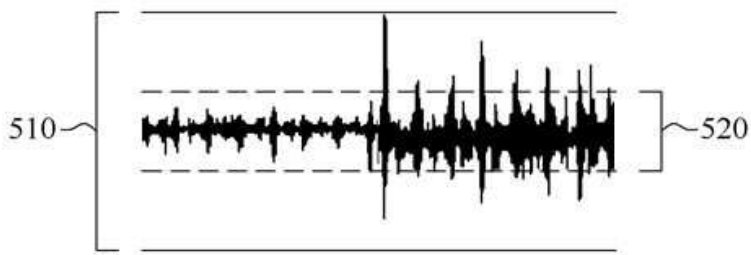
(a)



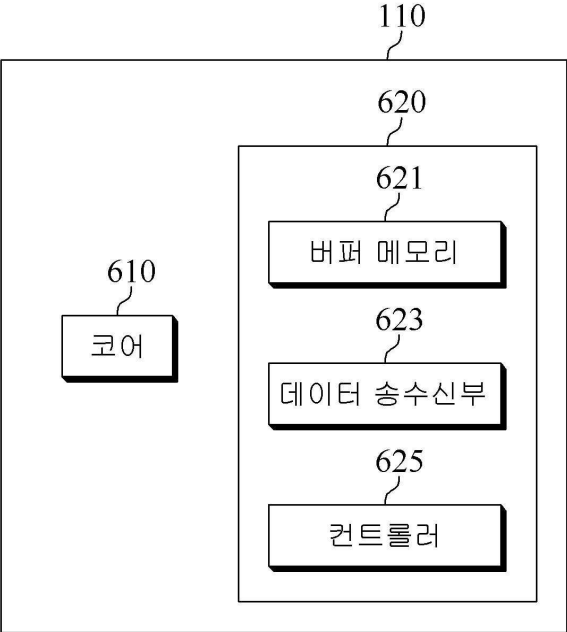
—●— 모션감지 결과의 차이

(b)

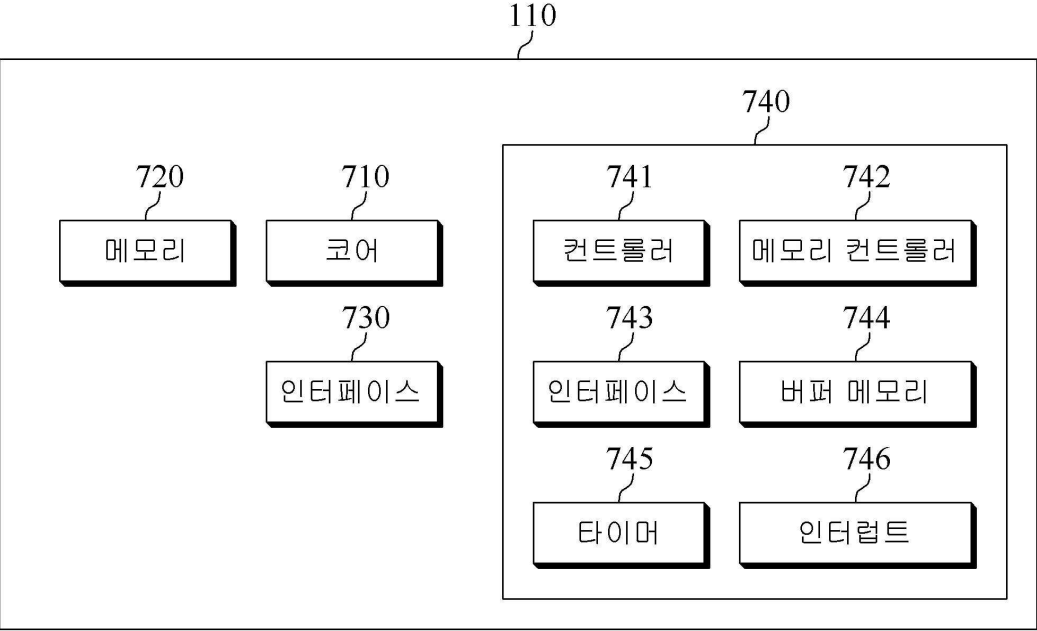
도면5



도면6



도면7



도면8

