



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0067093
(43) 공개일자 2013년06월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01R 22/06 (2006.01) G08C 19/02 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0133940
(22) 출원일자 2011년12월13일
심사청구일자 2011년12월13일

(71) 출원인
고려대학교 산학협력단
서울 성북구 안암동5가 1
(72) 발명자
김현
서울특별시 동대문구 회기로4길 13, 301호 (제기동)
김휘강
서울특별시 서초구 바우피로6길 8-11, 111동 1105호 (우면동, 우성)
이동훈
서울특별시 종로구 사직로8길 34, 경희궁의아침3단지아파트 1404호 (내수동)
(74) 대리인
박중환

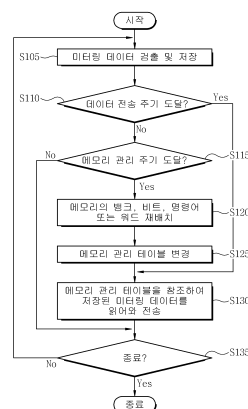
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 사용자 프라이버시 보호를 위한 스마트 미터 및 그의 메모리 제어 방법

(57) 요약

본 발명은 스마트 그리드 시스템에 있어서, 수용가 측에서 노출되기 쉬운 스마트 미터에 저장된 데이터를 보호할 수 있는 사용자 프라이버시 보호를 위한 메모리 제어 장치 및 방법에 관한 것으로서, 상기 스마트 미터는 수용가 측에서 소비되는 에너지 이용 정보를 검침하는 검침부; 하나 이상의 메모리를 포함하고, 상기 검침부에서 검침된 에너지 이용 정보 및 상기 에너지 이용 정보를 암호화하기 위한 보안키를 포함하는 데이터를 저장하는 저장부; 상기 에너지 이용 정보를 포함하는 데이터를 AMI(Advanced Metering Infrastructure) 서버측으로 송신하고, AMI 서버측에서 전송된 데이터를 수신하는 통신부; 및 메모리 관리 테이블에 설정된 상기 저장부의 메모리 배치 구조를 참조하여, 상기 검침부에서 검침된 에너지 이용 정보를 상기 저장부에 저장하고, 일정 주기로 상기 저장부에 저장된 에너지 이용 정보를 읽어와 상기 통신부를 통해 AMI 서버로 전송하되, 상기 저장부의 메모리 배치 구조를 주기적 또는 비주기적으로 변경하고, 변경된 메모리 배치 구조를 상기 메모리 관리 테이블에 저장하는 제어부를 포함하여 이루어질 수 있다.

대표도 - 도3



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	ITAC1090111100020001000100100
부처명	정보통신산업진흥원
연구사업명	대학IT연구센터육성지원사업
연구과제명	스마트 그리드 보안 연구센터(스마트 그리드 보안기술발)
주관기관	고려대학교 산학협력단
연구기간	2011.01.01 ~ 2011.12.31

특허청구의 범위

청구항 1

수용가 측에서 소비되는 에너지 이용 정보를 검침하는 검침부;

하나 이상의 메모리를 포함하고, 상기 검침부에서 검침된 에너지 이용 정보 및 상기 에너지 이용 정보를 암호화하기 위한 보안키를 포함하는 데이터를 저장하는 저장부;

상기 에너지 이용 정보를 포함하는 데이터를 AMI(Advanced Metering Infrastructure) 서버측으로 송신하고, AMI 서버측에서 전송된 데이터를 수신하는 통신부; 및

메모리 관리 테이블에 설정된 상기 저장부의 메모리 배치 구조를 참조하여, 상기 검침부에서 검침된 에너지 이용 정보를 상기 저장부에 저장하고, 일정 주기로 상기 저장부에 저장된 에너지 이용 정보를 읽어와 상기 통신부를 통해 AMI 서버로 전송하되, 상기 저장부의 메모리 배치 구조를 주기적 또는 비주기적으로 변경하고, 변경된 메모리 배치 구조를 상기 메모리 관리 테이블에 저장하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 사용자 프라이버시 보호를 위한 스마트 미터.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제어부는

상기 데이터를 AMI 서버로 전송하는 구간 이외의 대기 시간에 상기 메모리 배치 구조를 변경하는 것을 특징으로 하는 사용자 프라이버시 보호를 위한 스마트 미터.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 제어부는

메모리 뱅크 사용 순서, 비트 사용 순서, 명령어 또는 워드의 배치 위치 중에서 하나 이상을 변경함에 의해 상기 메모리 배치 구조를 변경하는 것을 특징으로 하는 사용자 프라이버시 보호를 위한 스마트 미터.

청구항 4

수용가 측의 에너지 이용 정보를 검침하여 AMI 서버로 제공하는 스마트 미터의 사용자 프라이버시 보호를 위한 메모리 제어 방법에 있어서,

하나 이상의 메모리를 포함하고, 상기 에너지 이용 정보 및 상기 에너지 이용 정보를 암호화하기 위한 보안키를 포함하는 데이터를 저장하는 저장부의 메모리 배치 구조가 설정된 메모리 관리 테이블을 저장하는 단계;

기 설정된 메모리 관리 주기에 도달되었는 지를 확인하는 단계;

메모리 관리 주기에 도달되면, 상기 저장부의 메모리 배치 구조를 변경하는 단계; 및

상기 변경된 메모리 배치 구조를 상기 메모리 관리 테이블에 저장하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 사용자 프라이버시 보호를 위한 메모리 제어 방법.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 검침한 에너지 이용 정보를 전송하는 데이터 전송 주기인지를 확인하는 단계를 더 포함하고,

상기 메모리 관리 주기에 도달하고, 상기 에너지 이용 정보에 대한 전송 주기가 아닌 경우, 상기 저장부의 메모리 배치 구조를 변경하도록 하는 것을 특징으로 하는 사용자 프라이버시 보호를 위한 메모리 제어 방법.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 메모리 관리 테이블에 설정된 상기 메모리 배치 구조를 참조하여, 상기 검침부에서 검침된 에너지 이용 정

보를 상기 저장부에 저장하는 단계; 및

상기 에너지 이용 정보에 대한 전송 주기에 도달하면, 상기 메모리 배치 구조를 참조하여 상기 저장부에 저장된 에너지 이용 정보를 읽어와 상기 통신부를 통해 AMI 서버로 전송하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 사용자 프라이버시 보호를 위한 메모리 제어 방법.

청구항 7

제4항에 있어서, 상기 메모리 배치 구조를 변경하는 단계는

메모리 뱅크 사용 순서, 비트 사용 순서, 명령어 또는 워드의 배치 위치 중에서 하나 이상을 변경함에 의해 상기 메모리 배치 구조를 변경하는 단계인 것을 특징으로 하는 사용자 프라이버시 보호를 위한 메모리 제어 방법.

청구항 8

제4항에 있어서,

메모리 관리 주기 및 데이터 전송 주기를 시분할로 서로 구분하여 설정하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 사용자 프라이버시 보호를 위한 메모리 제어 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 스마트 미터에서 원격 검침된 전기 사용 정보에 따라서 사용자의 에너지 이용 패턴을 분석하고 이를 기반으로 전력 공급 능력에 맞게 사용자 측의 에너지 수요를 조절하기 위한 스마트 그리드 시스템에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 수용가 측에서 노출되기 쉬운 스마트 미터에 저장된 데이터를 보호할 수 있는 사용자 프라이버시 보호를 위한 스마트 미터 및 그의 메모리 제어 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 기술의 고도화와 경제 성장에 따라 전력의 생산 및 공급은 전 세계적으로 가장 중요한 필수요소로 자리매김하였으나, 아직 화석연료에 의존하여, 그 효율성은 매우 낮은 편이다. 이러한 화석연료의 사용으로 인해 환경파괴에 대한 경각심이 늘어나게 되었고, 이에 따라 기존의 단방향 전력망 시스템에 정보통신 기술을 접목한 스마트 그리드(Smart Grid) 기술에 대한 연구가 활발히 이루어지고 있다.

[0003] 스마트 그리드는 기존의 전력망에 정보기술(IT)을 접목하여 전력 공급자와 소비자가 양방향으로 실시간 정보를 교환함으로써 전력 공급 및 사용의 효율성을 증대시키는 차세대 지능형 전력망이다.

[0004] 스마트 그리드에서는 전기로 작동되는 모든 기기들이 유·무선 네트워크로 연결되며, 서로 간의 정보 교환을 통하여 유기적인 관계로 이루어진다. 특히, 스마트 미터(Smart Meter)를 통해 실시간으로 사용되는 에너지를 수집하여 분석함으로써 전력 사용 예측이 가능하여, 에너지를 효율적으로 분배할 수 있다.

[0005] 이러한 스마트 그리드의 핵심 인프라로 AMI(Advanced Metering Infrastructure)이 있다. 이는 에너지를 효율적으로 관리하기 위한 체계로써, 도 1에 도시된 바와 같이, 각 가정 내 설치되어 각 가정의 디바이스 이용 정보 및 전력 이용량을 측정하는 스마트 미터(10)와, 상기 스마트 미터(10)를 통해 각 가정의 디바이스 이용 정보 및 전력 이용량을 수집하는 AMI 서버(50)로 구성된다. 이때, 상기 AMI 서버(50)는 데이터 수집 장치(DCU: Data Collect Unit)(30)의 매개로 다수 스마트 미터(10)의 데이터를 수집할 수 있다. 여기서, 데이터 수집 장치(30)는 인접한 다수의 스마트 미터(10)와 NAN(Neighborhood Area Network)를 통해서 통신하고, AMI 서버(50)와는 WAN(Wide Area network)를 통해서 통신한다.

[0006] 이러한 AMI 시스템은 양방향 통신을 통해서, 실시간 에너지 이용량 정보를 수집할 수 있으며, 이를 기반으로 에너지를 관리함으로써 가정 및 기업의 에너지 비용을 절감할 수 있으며, 전체의 에너지 이용량을 효율적으로 관리할 수 있다.

[0007] 그런데 이러한 스마트 그리드 시스템은, 스마트 미터(10)와 AMI 서버(50) 사이에 개인 프라이버시와 관련된 다양한 정보들이 교환되므로, 사용 가전 제품의 노출, 간류 정보를 통한 활동 정보의 노출, 행동 추적, 실시간 감시, 소비자 활동의 검열과 같은 프라이버시 침해 위험이 상존하고 있으며, 이에 따라서 개인 사생활 노출 위험에 대한 보안 대책도 필요한 실정이다.

- [0008] 특히, 스마트 미터의 경우, 수용가 측에 설치되어 외부에 노출되기 쉽기 때문에, 이러한 스마트 미터를 통한 데이터 노출 및 그에 따른 프라이버시 침해 가능성이 아주 높다.
- [0009] 예를 들어, 스마트 미터의 경우, 송수신되는 데이터의 보호를 위한 보안 키 정보가 저장되어 있기 때문에, 소자 분해 등의 공격에 의해 키 정보가 노출되거나, 키 정보의 갱신 및 관리의 문제가 있으며, 스마트 미터에 저장되는 정보의 왜곡이나 위변조가 가능하다는 문제점이 있다.
- [0010] 따라서, 이러한 스마트 미터에 저장되는 데이터에 대한 안전을 보장할 수 있는 해결책이 요구된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0011] 본 발명은 스마트 그리드 시스템에 있어서, 수용가 측에서 노출되기 쉬운 스마트 미터에 저장된 데이터를 보호할 수 있는 사용자 프라이버시 보호를 위한 메모리 제어 장치 및 방법을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

- [0012] 상술한 과제의 해결 수단으로서, 수용가 측에서 소비되는 에너지 이용 정보를 검침하는 검침부; 하나 이상의 메모리를 포함하고, 상기 검침부에서 검침된 에너지 이용 정보 및 상기 에너지 이용 정보를 암호화하기 위한 보안 키를 포함하는 데이터를 저장하는 저장부; 상기 에너지 이용 정보를 포함하는 데이터를 AMI(Advanced Metering Infrastructure) 서버측으로 송신하고, AMI 서버측에서 전송된 데이터를 수신하는 통신부; 및 메모리 관리 테이블에 설정된 상기 저장부의 메모리 배치 구조를 참조하여, 상기 검침부에서 검침된 에너지 이용 정보를 상기 저장부에 저장하고, 일정 주기로 상기 저장부에 저장된 에너지 이용 정보를 읽어와 상기 통신부를 통해 AMI 서버로 전송하되, 상기 저장부의 메모리 배치 구조를 주기적 또는 비주기적으로 변경하고, 변경된 메모리 배치 구조를 상기 메모리 관리 테이블에 저장하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 사용자 프라이버시 보호를 위한 스마트 미터를 제공한다.
- [0013] 본 발명에 의한 스마트 미터에 있어서, 상기 제어부는 상기 데이터를 AMI 서버로 전송하는 구간 이외의 대기 시간에 상기 메모리 배치 구조를 변경할 수 있다.
- [0014] 본 발명에 의한 스마트 미터에 있어서, 상기 제어부는 메모리 뱅크 사용 순서, 비트 사용 순서, 명령어 또는 워드의 배치 위치 중에서 하나 이상을 변경함에 의해 상기 메모리 배치 구조를 변경할 수 있다.
- [0015] 더하여, 본 발명은 상술한 과제를 해결하기 위한 다른 수단으로서, 수용가 측의 에너지 이용 정보를 검침하여 AMI 서버로 제공하는 스마트 미터의 사용자 프라이버시 보호를 위한 메모리 제어 방법에 있어서, 하나 이상의 메모리를 포함하고, 상기 에너지 이용 정보 및 상기 에너지 이용 정보를 암호화하기 위한 보안키를 포함하는 데이터를 저장하는 저장부의 메모리 배치 구조가 설정된 메모리 관리 테이블을 저장하는 단계; 기 설정된 메모리 관리 주기에 도달되었는지를 확인하는 단계; 메모리 관리 주기에 도달되면, 상기 저장부의 메모리 배치 구조를 변경하는 단계; 및 상기 변경된 메모리 배치 구조를 상기 메모리 관리 테이블에 저장하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 사용자 프라이버시 보호를 위한 메모리 제어 방법을 제공한다.
- [0016] 본 발명에 의한 사용자 프라이버시 보호를 위한 메모리 제어 방법은, 상기 검침한 에너지 이용 정보에 대한 전송 주기인지를 확인하는 단계를 더 포함하고, 상기 메모리 관리 주기에 도달하고, 상기 에너지 이용 정보에 대한 전송 주기가 아닌 경우, 상기 저장부의 메모리 배치 구조를 변경하도록 할 수 있다.
- [0017] 본 발명에 의한 사용자 프라이버시 보호를 위한 메모리 제어 방법은, 상기 메모리 관리 테이블에 설정된 상기 메모리 배치 구조를 참조하여, 상기 검침부에서 검침된 에너지 이용 정보를 상기 저장부에 저장하는 단계; 및 상기 에너지 이용 정보에 대한 전송 주기에 도달하면, 상기 메모리 배치 구조를 참조하여 상기 저장부에 저장된 에너지 이용 정보를 읽어와 상기 통신부를 통해 AMI 서버로 전송하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0018] 본 발명에 의한 사용자 프라이버시 보호를 위한 메모리 제어 방법에 있어서, 상기 메모리 배치 구조를 변경하는 단계는, 메모리 뱅크 사용 순서, 비트 사용 순서, 명령어 또는 워드의 배치 위치 중에서 하나 이상을 변경함에 의해 상기 메모리 배치 구조를 변경하는 단계일 수 있다.
- [0019] 본 발명에 의한 사용자 프라이버시 보호를 위한 메모리 제어 방법은, 메모리 관리 주기 및 데이터 전송 주기를 시분할로 서로 구분하여 설정하는 단계를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0020] 본 발명에 따르면, 사용자의 에너지 이용 정보를 실시간으로 수집하고 이를 기반으로 효율적인 에너지 공급 및 이용을 가능케 하는 스마트 그리드 시스템을 구현하는데 있어서, 수용가 측에 설치되는 스마트 미터가 에너지 이용 정보 및 에너지 이용 정보를 안전하게 전송하기 위한 보안 키 등 사용자의 프라이버시와 관련된 데이터를 저장하는 저장부의 메모리 배치 구조를 빈번하게 변경함에 의해서, 스마트 미터의 노출 또는 훼손되더라도, 상기 스마트 미터 내의 메모리로부터 사용자의 프라이버시와 관련된 데이터를 완전하게 추출하기는 어려우며, 따라서, 스마트 미터에 대한 안전성을 향상시킬 수 있는 우수한 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0021] 도 1은 스마트 그리드에 있어서, AMI 시스템의 기본 구조를 나타낸 블록도이다.
- 도 2는 본 발명에 따른 스마트 미터의 구성을 나타낸 블록도이다.
- 도 3은 본 발명에 따른 스마트 미터의 메모리 제어 방법을 나타낸 순서도이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 메모리 배치 구조의 변경 예를 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 이하 본 발명의 바람직한 실시 예를 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 다만, 하기의 설명 및 첨부된 도면에서 본 발명의 요지를 흐릴 수 있는 공지 기능 또는 구성에 대한 상세한 설명은 생략한다. 또한, 도면 전체에 걸쳐 동일한 구성 요소들은 가능한 한 동일한 도면 부호로 나타내고 있음에 유의하여야 한다.
- [0023] 도 2는 본 발명에 따른 사용자 프라이버시 보호를 위한 스마트 미터의 구성을 나타낸 블록도이다.
- [0024] 도 2에 도시된 본 발명에 따른 스마트 미터(100)는 도 1과 같은 AMI 구조에 있어서, 수용가 측에 설치되어 수용가의 에너지 이용 정보를 검침하고, 그 결과를 AMI 서버(50)로 전송하며, 역으로 상기 AMI 서버(50)로부터 과금 정보, 에너지 공급 및 수요와 관련된 제어 정보 등의 데이터를 수신하여, 수신된 제어 정보에 따라서 에너지 공급 및 수요를 제어하거나 상기 과금 정보를 사용자에게 제공한다. 여기서 에너지는, 수용가측에서 다수의 디바이스를 움직이거나, 조명을 밝히거나, 냉난방등을 위해 사용되는 에너지로서, 대표적으로 전기 에너지를 들 수 있다. 이하에서는 전기 에너지를 예로 들어 설명한다.
- [0025] 도 2를 참조하여 본 발명에 따른 스마트 미터(100)의 구성을 구체적으로 설명하면, 상기 스마트 미터(100)는 검침부(110)와, 저장부(120)와, 제어부(130) 및 통신부(140)를 포함한다. 더하여, 상기 제어부(130)는 메모리 관리 모듈(131)과 신호 처리 모듈(132)과 메모리 관리 테이블(133)을 포함한다.
- [0026] 상기 검침부(110)는 수용가 측에서 소비되는 에너지 이용 정보를 검침한다. 더 구체적으로, 스마트 미터(100)는 수용가별로 하나 혹은 일정 공간 단위(예를 들어, 층별)로 주 전력 라인에 설치되어, 상기 수용가 전체에서 소모되는 에너지 이용 정보 또는 특정 공간에서 소모되는 에너지 이용 정보를 계측한다. 그리고 이렇게 검침된 에너지 이용 정보는 부근에 설치된 데이터 수집 장치(30)를 통해서 또는 직접 AMI 서버(50)로 전달된다. 이때, 상기 스마트 미터(100)에서 에너지 이용 정보의 검침 주기, 에너지 이용 정보의 보관 주기, 에너지 이용 정보의 전송 주기 등 에너지 이용 정보를 언제, 어떻게 전송할지는 해당 AMI를 구축하여 관리하는 전력 공급자 혹은 서비스 공급자의 설정에 따라서 달라질 수 있다. 그러나 통상 스마트 그리드 시스템에서는 수용가 측의 에너지 이용 정보에 대한 실시간 검침이 요구되므로, 상기 스마트 미터(100)의 에너지 이용 정보의 검침 주기는 비교적 짧다. 이에 반해, 스마트 미터(100)에서 검침된 에너지 이용 정보를 실시간으로 전송하는 것은 통신 자원의 낭비를 가져올 수 있기 때문에 효율적이지 못하다.
- [0027] 따라서, 상기 스마트 미터(100)는 실시간으로 검침되는 에너지 이용 정보를 일정 단위(혹은 일정 시간)로 모아 AMI 서버(50) 측으로 전송할 수 있으며, 이 경우, 스마트 미터(100)는 AMI 서버(50)측으로의 전송 전까지 실시간 검침된 에너지 이용 정보들을 보관하게 된다.
- [0028] 상기 저장부(120)는 스마트 미터(100)의 동작에 필요한 데이터 및 프로그램을 저장하는 저장수단으로서, 하나 이상의 메모리를 포함하여 이루어질 수 있다. 본 발명에 있어서 저장부(120)를 구현하는 메모리의 종류는 RAM(Read Access Memory), DRAM, SRAM, 등 어느 것이라도 사용 가능하다. 본 발명의 스마트 미터(100)에 구비된 저장부(120)는 상기 검침부(110)에서 실시간 검침되는 에너지 이용 정보를 저장한다. 이때, 상기 에너지 이용 정보들은 AMI 서버(50)측으로 전송되기전까지 일시적으로 기억될 수 있다. 뿐만 아니라 상기 저장부(120)는,

상기 스마트 미터(100)의 동작에 필요한 데이터로서, 상기 에너지 이용 정보를 안전하게 AMI 서버(50)로 전송하기 위한 암호화를 위한 보안 키를 더 저장할 수 있다. 또한, 필요에 따라서, 사용자의 식별 정보, 스마트 미터(100)의 기기 식별 정보 등과 같은 정보들을 더 저장할 수 있다.

[0029] 이때, 상기 저장부(120)의 메모리 배치 구조는 제어부(130)의 제어에 따라서 주기적 또는 비주기적으로 변경될 수 있으며, 이에 따라서, 상기 에너지 이용 정보, 보안 키, 사용자의 식별 정보, 스마트 미터의 기기 식별 정보 등과 같이 저장부(120)에 저장된 데이터의 위치 및 관독 순서도 변경될 수 있다. 이는 제어부(130)의 동작으로부터 좀더 쉽게 이해될 수 있다.

[0030] 제어부(130)는 스마트 미터(100)의 동작 전반을 제어하는 수단으로서, 에너지 이용 정보의 검침 및 전송을 제어하며, 특히 본 발명에 따른 메모리 배치 구조의 주기적 또는 비주기적 변경을 제어한다.

[0031] 이를 위하여, 상기 제어부(130)는 메모리 관리 모듈(131)과 신호 처리 모듈(132)과 메모리 관리 테이블(133)을 포함하며, 이들의 동작을 기반으로 제어부(130)의 동작을 설명하기로 한다.

[0032] 메모리 관리 모듈(131)은 본 발명에 따른 사용자의 프라이버시 보호를 위해 스마트 미터(100)에서 필요한 데이터를 저장하는 저장부(120)의 메모리 배치 구조를 주기적 또는 비주기적으로 변경하여, 해당 스마트 미터(100)가 다른 사람에게 노출되더라도 상기 저장부(120)로부터 사용자의 프라이버시와 관련된 데이터를 추출하기 어렵게 하기 위한 것이다. 여기서, 메모리 배치 구조가 변경되는 시점을 메모리 관리 주기라 부르며, 상기 메모리 관리 모듈(131)은 기 설정된 메모리 관리 주기의 도달 여부를 확인하여, 메모리 관리 주기에 도달되면, 저장부(120)의 메모리 배치 구조를 변경한다. 이때, 상기 메모리 관리 모듈(131)은 신호 처리 모듈(132)을 통해 에너지 이용 정보의 처리 주기, 또는 에너지 이용 정보의 전송 주기인지를 확인하여, 에너지 이용 정보에 대한 처리가 이루어지지 않은 대기 상태일 때, 상기 메모리 배치 구조의 변경을 실시함으로써, 제어부(130)의 부하를 경감시킨다.

[0033] 상기 신호 처리 모듈(132)은 스마트 미터(100)에서 송수신되는 데이터, 특히 검침된 에너지 이용 정보의 처리를 수행하는 수단으로서, 특히, 본 발명에 있어서, 상기 신호 처리 모듈(132)은, 상기 검침부(110)에서 검침된 에너지 이용 정보를 실시간으로 획득하여 상기 저장부(120)에 저장하는데, 이때, 상기 메모리 관리 모듈(131)에서 설정된 메모리 배치 구조를 참조하여 상기 데이터를 저장할 수 있다. 더불어, 에너지 전송 주기에 도달되면, 상기 저장부(120)에 저장되어 있는 에너지 이용 정보를 상기 메모리 관리 모듈(131)에서 설정된 메모리 배치 구조를 참조하여 읽어와 기 설정된 통신 프로토콜에 따라서 처리하여 데이터 수집 장치(30) 또는 AMI 서버(50) 측으로 전송한다.

[0034] 메모리 관리 테이블(133)은 상기 메모리 관리 모듈(131)에 의해 설정된 저장부(120)의 메모리 배치 구조가 저장된다. 이 메모리 관리 테이블(133)은 상기 메모리 관리 모듈(131)에 의해 메모리 배치 구조의 변경시마다 변경되며, 상기 신호 처리 모듈(132)에 의해 데이터의 읽기/쓰기 시에 참조된다.

[0035] 본 발명에 있어서, 저장부(120)의 메모리 배치 구조 변경은, 저장부(120)의 메모리 बैं크 사용 순서, 비트 사용 순서, 명령어 또는 워드의 배치 위치 중에서 하나 이상을 변경함에 의해 이루어질 수 있다.

[0036] 따라서, 상기 메모리 관리 테이블(133)은 메모리 बैं크 사용 순서, 비트 사용 수선, 명령어 또는 워드의 배치 순서 등의 변경 사항을 알 수 있도록 구현되는 것이 바람직하다.

[0037] 마지막으로, 통신부(140)는 제어부(130)의 제어에 따라서, 상기 에너지 이용 정보를 포함하는 데이터를 데이터 수집 장치(30)를 통해서 또는 직접 AMI 서버(50)측으로 송신하고, AMI 서버측(50)에서 전송된 데이터를 수신하여 상기 제어부(130)로 전달한다. 스마트 미터(100)에 있어서, 통신부(140)는 PLC(Power Line Communication), Zigbee, 블루투스, 이더넷 등 다양한 통신 방식으로 이루어질 수 있다.

[0038] 이하, 상술한 바와 같이 구성된 스마트 미터의 메모리 제어 방법을 도 3을 참조하여 설명한다.

[0039] 도 3은 본 발명에 따른 스마트 미터의 메모리 제어 방법을 나타낸 순서도이다.

[0040] 본 발명에 따른 스마트 미터(100)는 수용가 측의 에너지 이용 정보를 검침하여 AMI 서버로 제공하는 것으로서, 이때 외부 노출에 의한 사용자의 프라이버시 보호를 위해서, 중요한 정보(에너지 이용 정보, 보안 키, 사용자/기기의 식별 정보 등)가 저장되는 저장부(120)의 메모리 배치 구조를 관리하게 된다. 이때, 본 발명의 일 실시예에서는, 스마트 미터(100)의 성능 저하 및 부하 증가를 줄이기 위하여, 에너지 이용 정보를 처리하여 주기적으로 AMI 서버(50)측에 전송하는 데이터 전송 주기와, 상기 메모리 배치 구조를 변경하는 메모리 관리 주기를

시분할로 교대로 실행하도록 한다.

- [0041] 이를 위하여, 본 발명에 의한 스마트 미터(100)는 사전에 상기 데이터 전송 주기 및 메모리 관리 주기를 서로 겹치지 않도록 설정한다. 이때, 상기 메모리 관리 주기는 데이터 전송 주기보다 긴 간격으로 설정하는 것이 바람직하다. 너무 빈번한 메모리 배치 구조의 변경은 스마트 미터(100)의 성능을 불필요하게 저하시킬 수 있으므로, 사용자의 프라이버시와 관련된 데이터의 노출을 가장 효율적으로 방지할 수 있는 정도로 설정하는 것이 바람직하다.
- [0042] 예를 들어, 상기 스마트 미터(100)의 데이터 전송이 수십분 내지 1시간 단위로 이루어진다고 할 때, 상기 메모리 관리 주기는, 대략 수일 또는 주 단위로 사용자의 에너지 이용 정보의 변화가 가장 적은 시간대, 예를 들어, 취침 시간이나 외출 시간 대에 설정되는 것이 바람직하다.
- [0043] 더불어, 상기 스마트 미터(100)는 사용자 프라이버시 보호를 위한 메모리 관리를 위해, 저장부(120)의 메모리 배치 구조가 설정된 메모리 관리 테이블(133)을 구현하여 저장한다. 메모리 관리 테이블(133)은 초기값은 제조 단계에서 만들어진 메모리 배치 구조로 설정될 수도 있고, 스마트 그리드 시스템 운영자에 의해서 사용자 별로 서로 다른 초기의 메모리 배치 구조를 갖도록 설정될 수도 있다. 이러한 메모리 관리 테이블(133)은 상기 제어부(130) 내에 저장될 수 있고, 또 다른 경우 보안 강화를 위해 SIM(Subscriber Identification Module)와 같이 보안 기능을 갖는 스마트 카드를 별도로 연결하여, 상기 스마트 카드에 저장할 수도 있다.
- [0044] 이후 스마트 미터(100)는 본래의 기능, 즉, 검출부(110)를 통한 미터링 데이터(에너지 이용 정보)를 거의 실시간으로 검출하여 저장부(120)에 저장한다(S105). 이때, 상기 에너지 이용 정보는 상기 메모리 관리 테이블(133)에 설정된 메모리 배치 구조를 참조하여, 상기 메모리 배치 구조에 맞추어 저장부(120)에 저장된다. 따라서, 상기 메모리 배치 구조를 모르는 제삼자의 경우, 상기 저장부(120)에 저장된 데이터를 완전하게 취득하기는 어렵다.
- [0045] 상기 스마트 미터(100)는 앞서 설정된 데이터 전송 주기에 도달되었는 지를 확인한다(S110). 더불어, 상기 스마트 미터(100)는 앞서 설정된 메모리 관리 주기에 도달되었는 지를 확인한다(S115).
- [0046] 상기 단계 S115에서의 확인 결과, 메모리 관리 주기에 도달되면, 메모리 배치 구조의 변경을 실행한다(S120). 이때, 상기 메모리 배치 구조의 변경은, 상기 저장부(120)에서 데이터, 명령어 등의 저장 위치를 제삼자 모르도록 변경하는 것으로서, 구체적으로, 메모리 뱅크 사용 순서, 비트 사용 순서, 명령어 또는 워드의 배치 위치 중에서 하나 이상을 변경하는 것이다.
- [0047] 이렇게 변경된 메모리 배치 구조는 새로운 메모리 배치 구조로서 상기 메모리 관리 테이블(133)에 설정된다(S125).
- [0048] 한편, 상기 단계 S110에서의 확인 결과, 데이터 전송 주기에 도달되면, 스마트 미터(100)는 상기 메모리 관리 테이블(133)에 설정된 메모리 배치 구조를 참조하여, 상기 저장부(120)로부터 기 저장된 에너지 이용 정보를 읽어오고, 읽어온 에너지 이용 정보에 대한 암호화등과 같은 데이터 처리를 수행하고, 그 결과를 AMI 서버(50)측으로 전송한다(S130). 이때, 상기 암호화를 위한 보안키를 상기 메모리관리 테이블(133)에 설정된 메모리 배치 구조를 기반으로 저장부(120)로부터 가져올 수 있다.
- [0049] 상술한 단계 S105~단계 S130은 스마트 미터(100)의 전원이 온되어 있는 동안 반복적으로 이루어진다.
- [0050] 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 메모리 배치 구조의 변경 예를 도시한 도면이다.
- [0051] 본 발명에 의한 스마트 미터(100)에 있어서, 저장부(120)의 메모리 배치 구조 변경은, 앞서 설명한 바와 같이, 메모리 뱅크의 사용 순서, 비트 사용 순서, 명령어 또는 워드의 배치 위치를 변경하는 방식으로 이루어질 수 있으며, 도 4는 이 중에서 메모리 뱅크의 사용 순서가 변경된 예를 나타낸 블록도이다.
- [0052] 도 4에서, 좌측은 변경 전의 메모리 배치 구조이고, 우측은 변경 후의 메모리 배치 구조를 보인다.
- [0053] 도시된 바와 같이, 메모리 배치 구조의 변경 후에, 메모리 뱅크의 위치가 변경되었으며, 따라서, 일정 시점의 메모리 배치 구조를 획득한다 하더라도, 다시 메모리 배치 구조가 변경되므로, 지속적으로 저장부(120)에 저장된 데이터를 획득하기는 어려우며, 또한, 메모리 배치 구조를 모르는 경우, 완전한 데이터(에너지 이용 정보, 보안 키 등)를 순서에 맞추어 추출하기는 어렵다.
- [0054] 따라서, 본 발명은 메모리 배치 구조의 주기적 또는 비주기적 변경을 통해서, 스마트 미터를 통한 데이터의 누출을 방지할 수 있으며, 이를 통해 결과적으로 사용자의 프라이버시를 보장할 수 있게 된다.

[0055] 이상과 같이 설명한 본 발명의 메모리 제어 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 관독 가능한 소프트웨어 형태로 구현되어 컴퓨터로 관독 가능한 기록매체에 기록될 수 있다. 여기서, 기록매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 기록매체에 기록되는 프로그램 명령은 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 예컨대 기록매체는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(Magnetic Media), CD-ROM(Compact Disk Read Only Memory), DVD(Digital Video Disk)와 같은 광 기록 매체(Optical Media), 플롭티컬 디스크(Floptical Disk)와 같은 자기-광 매체(Magneto-Optical Media), 및 롬(ROM), 램(RAM, Random Access Memory), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치를 포함한다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함할 수 있다. 이러한 하드웨어 장치는 본 발명의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

[0056] 더불어, 본 명세서와 도면에는 본 발명의 바람직한 실시 예에 대하여 개시하였으나, 여기에 개시된 실시 예외에도 본 발명의 기술적 사상에 바탕을 둔 다른 변형 예들이 실시 가능하다는 것은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 것이다. 또한, 본 명세서와 도면에서 특정 용어들이 사용되었으나, 이는 단지 본 발명의 기술 내용을 쉽게 설명하고 발명의 이해를 돕기 위한 일반적인 의미에서 사용된 것이지, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다.

부호의 설명

[0057] 100: 스마트 미터 (Smart Meter)

110: 검침부

120: 저장부

130: 제어부

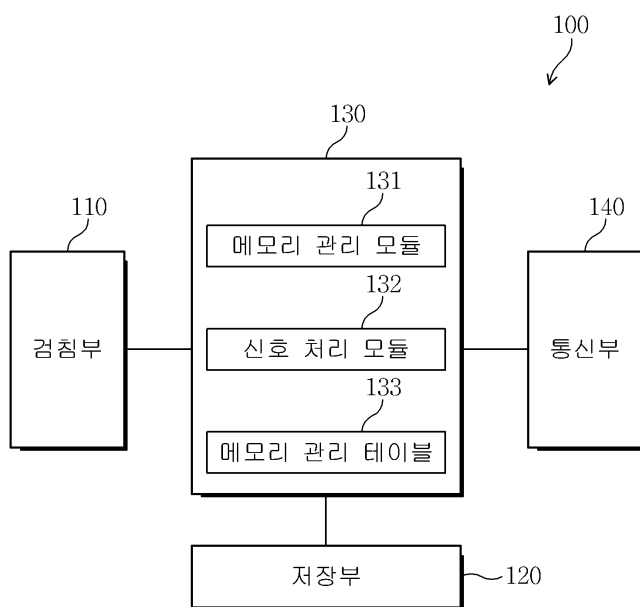
140: 통신부

도면

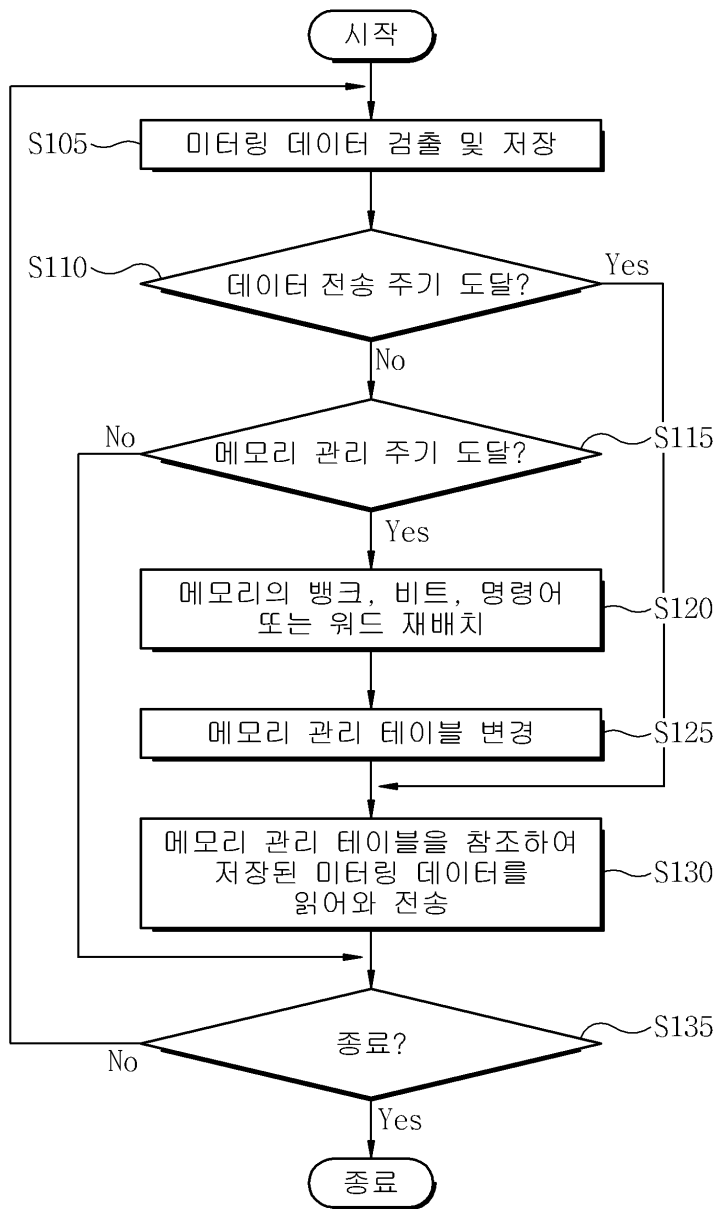
도면1



도면2



도면3



도면4

