



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0014584
(43) 공개일자 2017년02월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G01R 31/40 (2014.01) G01R 22/06 (2006.01)
G06Q 50/10 (2012.01) G08C 15/00 (2006.01)
G08C 19/02 (2006.01)

(52) CPC특허분류

H02S 50/00 (2013.01)
G01R 22/063 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0108227

(22) 출원일자 2015년07월30일

심사청구일자 2015년07월30일

(71) 출원인

한국기술교육대학교 산학협력단

충남 천안시 동남구 병천면 충절로 1600, 내 (한국기술교육대학교)

(72) 발명자

장경식

충청남도 천안시 동남구 풍세로 801-23 용곡1차세
광엔리치타워아파트 108동 1109호

유승열

충청남도 천안시 동남구 일봉로 71 102-401

(74) 대리인

김견수

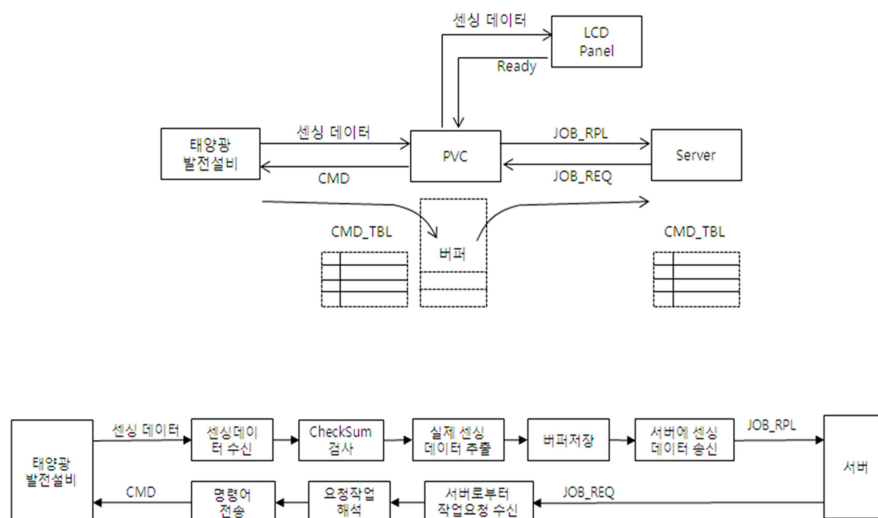
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 태양광 발전설비의 관리 서비스 플랫폼 및 그 제공방법

(57) 요약

본 발명은 태양광 발전설비의 관리 서비스 플랫폼 및 그 제공방법에 관한 것으로, 태양광 발전설비의 관리를 위한 태양광서버, 사용자 서버, 운영자서버, 업데이트 서버 및 데이터베이스 서버를 서버 풀로 구성하여, 각 전용서버 상호간의 작업 스케줄링, 각 전용서버의 운용, 관리 및 업데이트에 대한 업무를 수행하도록 함으로써, 태양광 발전설비를 복수의 관련자가 상호 독립적으로 모니터링할 수 있도록 하는 서비스 플랫폼을 제공함으로써 보다 편리하고 효율적으로 태양광 발전설비를 관리하는 것을 특징으로 한다.

대 표 도 - 도3



(52) CPC특허분류

G06Q 50/10 (2015.01)

G08C 15/00 (2013.01)

G08C 19/02 (2013.01)

Y02E 10/50 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

적어도 하나 이상의 태양광 발전설비를 모니터링하거나 제어하여 태양광 발전설비에 대한 관리 서비스를 제공하는 태양광 발전설비 서버;

상기 태양광 발전설비로부터 상태정보, 환경정보, 계측정보 또는 이들의 조합을 수집하여 상기 태양광 발전설비 서버로 전달하고, 상기 태양광 발전설비 서버로부터 작업요청을 받아 상기 태양광 발전설비로 명령을 전달하는 태양광 발전설비 클라이언트; 및

상기 태양광 발전설비 서버와 상기 태양광 발전설비 클라이언트가 상호 정보를 송수신할 수 있도록 지원하는 적어도 하나 이상의 유선, 무선 또는 이들의 조합을 포함하는 네트워크 인터페이스 장치;를 포함하며,

상기 태양광 발전설비의 사용자나 관리자는 상기 태양광 발전설비 서버에 접속하여 상기 태양광 발전설비 클라이언트를 통해서 태양광 발전 설비의 관리 서비스를 제공받는 것을 특징으로 하는 태양광 발전설비의 관리 서비스 플랫폼 장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 태양광 발전설비 클라이언트는,

상기 태양광 발전설비로부터 상태정보, 환경정보, 계측정보 또는 이들의 조합을 수집하여, 로컬에 연결된 디스플레이 장치로 표시해 주거나, 상기 태양광 발전설비 서버로 전송하는 역할을 수행하는 것을 특징으로 하는 태양광 발전설비의 관리 서비스 플랫폼 장치.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 태양광 발전설비 서버와 상기 태양광 발전설비 클라이언트는,

명령어 테이블을 공유하며,

상기 태양광 발전설비 서버는 상기 명령어 테이블의 인덱스 번호를 이용하여 특정 작업요청을 송신하고, 상기 태양광 발전설비 클라이언트는 상기 작업요청에 대한 명령을 태양광 발전설비로 송출함으로써, 상기 태양광 발전설비를 관리하는 것을 특징으로 하는 태양광 발전설비의 관리 서비스 플랫폼 장치.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 태양광 발전설비 클라이언트는,

태양광 발전설비로부터 상기 명령에 대한 응답을 수집하여, 상기 명령어 테이블의 인덱스 번호가 지정하는 위치에 버퍼링한 다음, 상기 인덱스 번호와 이에 따른 응답을 상기 태양광 발전설비 서버에 전송함으로써, 상기 태양광 발전설비를 관리하는 것을 특징으로 하는 태양광 발전설비의 관리 서비스 플랫폼 장치.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 태양광 발전설비 클라이언트와 상기 태양광 발전설비 서버의 프로그램 버전을 확인하여 소프트웨어 업데이트를 자동으로 수행하는 업데이트 서버;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 태양광 발전설비의 관리 서비스 플랫폼 장치.

청구항 6

태양광 발전설비의 사용자나 관리자의 요청에 따라, 태양광 발전설비 서버가 태양광 발전설비 클라이언트로 작업요청을 전송하는 단계;

상기 작업요청을 받은 태양광 발전설비 클라이언트가 상기 작업요청을 해석하여 명령을 생성하는 단계;

상기 태양광 발전설비 클라이언트가 상기 생성한 명령을 태양광 발전설비로 전송하는 단계;

상기 태양광 발전설비 클라이언트가 태양광 발전설비로부터 상기 명령에 대한 상태정보, 환경정보, 계측정보 또는 이들의 조합을 포함한 정보를 수집하는 단계; 및

상기 태양광 발전설비 클라이언트가 상기 수집한 정보를 상기 태양광 발전설비 서버로 되돌려 주는 단계;를 포함하며,

상기 태양광 발전설비의 사용자나 관리자는 상기 태양광 발전설비 서버에 접속하여 상기 태양광 발전설비 클라이언트를 통해서 태양광 발전 설비의 관리 서비스를 제공받는 것을 특징으로 하는 태양광 발전설비의 관리 서비스 제공방법.

청구항 7

청구항 6에 있어서,

상기 태양광 발전설비 클라이언트는,

상기 태양광 발전설비로부터 상태정보, 환경정보, 계측정보 또는 이들의 조합을 수집하여, 로컬에 연결된 디스플레이 장치로 표시해 주거나, 상기 태양광 발전설비 서버로 전송하는 역할을 수행하는 것을 특징으로 하는 태양광 발전설비의 관리 서비스 제공방법.

청구항 8

청구항 7에 있어서,

상기 태양광 발전설비 서버와 상기 태양광 발전설비 클라이언트는,

명령어 테이블을 공유하며,

상기 태양광 발전설비 서버는 상기 명령어 테이블의 인덱스 번호를 이용하여 특정 작업요청을 송신하고, 상기 태양광 발전설비 클라이언트는 상기 작업요청에 대한 명령을 태양광 발전설비로 송출함으로써, 상기 태양광 발전설비를 관리하는 것을 특징으로 하는 태양광 발전설비의 관리 서비스 제공방법.

청구항 9

청구항 8에 있어서,

상기 태양광 발전설비 클라이언트는,

태양광 발전설비로부터 상기 명령에 대한 응답을 수집하여, 상기 명령어 테이블의 인덱스 번호가 지정하는 위치에 버퍼링한 다음, 상기 인덱스 번호와 이에 따른 응답을 상기 태양광 발전설비 서버에 전송함으로써, 상기 태양광 발전설비를 관리하는 것을 특징으로 하는 태양광 발전설비의 관리 서비스 제공방법.

청구항 10

청구항 6에 있어서,

업데이트 서버를 통해서 상기 태양광 발전설비 클라이언트와 상기 태양광 발전설비 서버의 프로그램 버전을 확인하여 소프트웨어 업데이트를 자동으로 수행하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 태양광 발전설비의 관리 서비스 제공방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 태양광 발전설비의 관리 서비스 플랫폼 및 그 제공방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 태양광 발전설비의 효율적인 관리를 위해서 태양광서버, 사용자 서버, 운영자서버, 업데이트 서버 및 데이터베이스 서버를 서버 풀로 구성하여, 각 전용서버 상호간의 작업 스케줄링, 각 전용서버의 운용, 관리 및 업데이트에 대한 업무를 수행하도록 함으로써, 태양광 발전설비를 복수의 관련자가 상호 독립적으로 모니터링할 수 있도록 하는 서비스 플랫폼 및 제공 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 석유나 석탄 등과 같은 화석에너지의 고갈문제, 온실가스로 인한 지구 온난화 문제, 환경오염 및 기상이변 등의 문제가 더욱 심각하게 대두되고 있다. 이러한 문제를 극복하기 위해 다양한 친환경 신재생 에너지에 대한 개발이 오랜 기간 진행되고 있으며 그 중에 태양광 발전은 가장 기대되는 신재생에너지원 중 하나로 부상하고 있다. 태양광발전의 핵심은 일반적으로 pn접합구조를 가진 태양전지(solar cell)로서, 외부로부터 광자(photon)가 태양전지의 내부로 흡수되면 광자가 지닌 에너지에 의해 태양전지 내부에서 전자(electron)와 정공(hole)의 쌍(pair)이 생성된다. 이렇게 생성된 전자-정공 쌍은 pn접합에서 발생한 전기장에 의해 전자는 n형 반도체로 이동하고 정공은 p형 반도체로 이동해서 각각의 반도체 표면에 있는 전극에서 수집된다. 각각의 전극에서 수집된 전하(charge)는 외부 회로에 부하가 연결된 경우, 부하에 전류가 흐르게 함으로써 부하를 동작시키는 에너지의 원천이 된다.

[0003] 따라서 태양광 발전설비는 대략적으로 상기 태양전지와, 태양전지로부터 생산된 전력을 저장하는 축전지 및 태양광에서 생산된 직류전력을 교류전력으로 변환시키는 인버터를 포함하여 구성된다.

[0004] 이러한 태양광 발전설비의 보급으로 인하여, 개인이 운영하는 소규모 태양광 발전설비부터 기업형 태양광 발전설비까지 규모가 다양해지고 있으며, 태양광 발전설비의 설치 위치도 사용자와 가까운 주택부터 야산 경사지 같은 격지까지 다양해지고 있다. 이렇듯, 태양광 발전설비의 규모와 설치 위치가 다양해짐에 따라, 태양광 발전설비마다 각각인 태양전지 계측 정보나 환경 정보 등을 종합적으로 처리하여 이를 표준 데이터 형식으로 변환하여 운영자나 사용자가 수시로 모니터링 및 관리할 수 있는 편리한 서비스 플랫폼의 필요성이 대두되고 있다.

[0005] 그러나 시장에는 이러한 사용자의 요구사항을 종합적으로 만족하는 태양광 발전설비의 관리 서비스 플랫폼이 개발되어 있지 않아 태양광 발전설비를 전체적으로 관리하는데 어려움이 있다.

[0006] 이러한 기술적 내용과 관련한 기존의 선행기술문헌으로, 한국등록특허 제1409781호(2014.06.25.)는 태양광 발전시설의 통합 모니터링 시스템에 관한 발명으로, 복수의 솔라셀 패널을 포함하는 태양광 발전 시설의 상태를 모니터링하기 위한 시스템이 개시되어 있다. 복수의 솔라셀 패널 각각에서 출력되는 전압 및 전류를 검출하고 검출된 전류 및 전압에 대응되는 데이터를 무선 송신하는 복수의 솔라셀 패널 감시 장치, 복수의 솔라셀 패널 감시 장치에서 무선 송신된 데이터를 수신하고 태양광 발전 시설의 간선 전압 및 전류를 제공받으며, 상기 복수의 솔라셀 패널 감시 장치로부터 수신한 데이터 및 상기 간선 전압 및 전류에 대응되는 데이터를 무선 송신 및 유선 송신하는 통신 모듈을 포함하는 접속반 및 통신 모듈에서 무선 송신된 데이터를 수신하여 저장 관리하는 서버를 포함하는 것을 특징으로 하는 발명이다.

[0007] 또한, 한국등록특허 제11061220호(2011.08.31.)는 태양광 발전설비의 모니터링 방법 및 이에 사용되는 모니터링 장치에 관한 발명으로, 모니터링 장치가 인버터로부터 인버터 내부의 부품 온도를 포함하는 상태 정보 또는 태양광 어레이로부터 태양광 어레이의 온도값을 수신하고, 수신된 외부 정보에 기초하여 해당 부품 또는 태양광 어레이의 정비 필요여부를 판단하는 과정을 통해 구현된다. 이로써 태양광 발전설비의 주요 구성품들의 상태를 실시간으로 모니터링하고 각 구성품들의 수명 연한을 증대시킴과 동시에 태양광 발전설비의 발전 효율을 증대시키는 것을 특징으로 하는 발명이다.

[0008] 그러나 상기 선행기술문헌들은 비록 태양광 발전설비를 모니터링 하는 일부 방법에 대해서 제시하고 있으나, 유무선 네트워크를 통한 태양광 발전설비와 연결되어 태양광 발전설비로부터 취득된 태양전지 계측 정보나 환경 정보 등을 종합적으로 처리하여 이를 표준 데이터베이스화 하여 저장하고, 이 정보를 운영자나 사용자가 수시로 모니터링하고 종합적으로 관리하며, 사용자의 스마트폰과 같은 휴대 단말기를 통한 태양광 발전설비의 발전상황을 시간이나 장소의 구애 받지 않고 편리하게 확인하는 방법 등의 사용자 친화적인 서비스 플랫폼에 대한 제시가 없어서, 여전히 일반 사용자가 태양광 발전설비를 관리하는 측면에서는 불편한 문제가 있다.

[0009] 이에 본 발명은 상기 언급한 바와 같이, 태양광 발전의 효율적인 관리를 위한 태양광서버, 사용자 서버, 운영자 서버, 업데이트 서버 및 데이터베이스 서버를 서버 풀로 구성하여, 각 전용서버 상호간의 작업 스케줄링, 각 전용서버의 운용, 관리 및 업데이트에 대한 업무를 수행하도록 함으로써, 태양광 발전설비를 복수의 관련자가 상

호 독립적으로 모니터링할 수 있도록 하는 서비스 플랫폼 및 제공 방법에 대해서 제시하고자 한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0010] 본 발명은 상기 살펴본 바와 같이 태양광 발전설비의 관리에서 야기되는 문제점을 해결하고자, 태양광서버, 사용자 서버, 운영자서버, 업데이트 서버 및 데이터베이스서버를 서버 풀로 구성하여, 각 전용서버 상호간의 작업 스케줄링, 각 전용서버의 운용, 관리 및 업데이트에 대한 업무를 수행하도록 함으로써, 태양광 발전설비를 복수의 관련자가 상호 독립적으로 모니터링할 수 있도록 하는 서비스 플랫폼 을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0011] 이와 같은 목적을 달성하기 위해 본 발명의 일 실시예에 따른 태양광 발전설비의 관리 서비스 플랫폼 장치는 적어도 하나 이상의 태양광 발전설비를 모니터링하거나 제어하여 태양광 발전설비에 대한 관리 서비스를 제공하는 태양광 발전설비 서버, 상기 태양광 발전설비로부터 상태정보, 환경정보, 계측정보 또는 이들의 조합을 수집하여 상기 태양광 발전설비 서버로 전달하고, 상기 태양광 발전설비 서버로부터 작업요청을 받아 상기 태양광 발전설비로 명령을 전달하는 태양광 발전설비 클라이언트 및 상기 태양광 발전설비 서버와 상기 태양광 발전설비 클라이언트가 상호 정보를 송수신할 수 있도록 지원하는 적어도 하나 이상의 유선, 무선 또는 이들의 조합을 포함하는 네트워크 인터페이스 장치를 포함하며, 상기 태양광 발전설비의 사용자나 관리자는 상기 태양광 발전설비 서버에 접속하여 상기 태양광 발전설비 클라이언트를 통해서 태양광 발전 설비의 관리 서비스를 제공받는 것을 특징으로 한다.
- [0012] 또한 상기 태양광 발전설비 클라이언트는, 상기 태양광 발전설비로부터 상태정보, 환경정보, 계측정보 또는 이들의 조합을 수집하여, 로컬에 연결된 디스플레이 장치로 표시해 주거나, 상기 태양광 발전설비 서버로 전송하는 역할을 수행하는 것을 특징으로 한다.
- [0013] 또한 상기 태양광 발전설비 서버와 상기 태양광 발전설비 클라이언트는, 명령어 테이블을 공유하며, 상기 태양광 발전설비 서버는 상기 명령어 테이블의 인덱스 번호를 이용하여 특정 작업요청을 송신하고, 상기 태양광 발전설비 클라이언트는 상기 작업요청에 대한 명령을 태양광 발전설비로 송출함으로써, 상기 태양광 발전설비를 관리하는 것을 특징으로 한다.
- [0014] 또한 상기 태양광 발전설비 클라이언트는, 태양광 발전설비로부터 상기 명령에 대한 응답을 수집하여, 상기 명령어 테이블의 인덱스 번호가 지정하는 위치에 버퍼링한 다음, 상기 인덱스 번호와 이에 따른 응답을 상기 태양광 발전설비 서버에 전송함으로써, 상기 태양광 발전설비를 관리하는 것을 특징으로 한다.
- [0015] 또한 상기 태양광 발전설비 클라이언트와 상기 태양광 발전설비 서버의 프로그램 버전을 확인하여 소프트웨어 업데이트를 자동으로 수행하는 업데이트 서버를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 아울러 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 태양광 발전설비의 관리 서비스 제공방법은상기 태양광 발전설비의 사용자나 관리자의 요청에 따라, 태양광 발전설비 서버가 태양광 발전설비 클라이언트로 작업요청을 전송하는 단계, 상기 작업요청을 받은 태양광 발전설비 클라이언트가 상기 작업요청을 해석하여 명령을 생성하는 단계, 상기 태양광 발전설비 클라이언트가 상기 생성한 명령을 태양광 발전설비로 전송하는 단계, 상기 태양광 발전설비 클라이언트가 태양광 발전설비로부터 상기 명령에 대한 상태정보, 환경정보, 계측정보 또는 이들의 조합을 포함한 정보를 수집하는 단계 및 상기 태양광 발전설비 클라이언트가 상기 수집한 정보를 상기 태양광 발전설비 서버로 되돌려 주는 단계를 포함하며 상기 태양광 발전설비의 사용자나 관리자는 상기 태양광 발전설비 서버에 접속하여 상기 태양광 발전설비 클라이언트를 통해서 태양광 발전 설비의 관리 서비스를 제공받는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 또한 상기 태양광 발전설비 클라이언트는, 상기 태양광 발전설비로부터 상태정보, 환경정보, 계측정보 또는 이들의 조합을 수집하여, 로컬에 연결된 디스플레이 장치로 표시해 주거나, 상기 태양광 발전설비 서버로 전송하는 역할을 수행하는 것을 특징으로 한다.
- [0018] 또한 상기 태양광 발전설비 서버와 상기 태양광 발전설비 클라이언트는, 명령어 테이블을 공유하며, 상기 태양광 발전설비 서버는 상기 명령어 테이블의 인덱스 번호를 이용하여 특정 작업요청을 송신하고, 상기 태양광 발전설비 클라이언트는 상기 작업요청에 대한 명령을 태양광 발전설비로 송출함으로써, 상기 태양광 발전설비를

관리하는 것을 특징으로 한다.

[0019] 또한 상기 태양광 발전설비 클라이언트는, 태양광 발전설비로부터 상기 명령에 대한 응답을 수집하여, 상기 명령어 테이블의 인덱스 번호가 지정하는 위치에 버퍼링한 다음, 상기 인덱스 번호와 이에 따른 응답을 상기 태양광 발전설비 서버에 전송함으로써, 상기 태양광 발전설비를 관리하는 것을 특징으로 한다.

[0020] 또한 업데이트 서버를 통해서 상기 태양광 발전설비 클라이언트와 상기 태양광 발전설비 서버의 프로그램 버전을 확인하여 소프트웨어 업데이트를 자동으로 수행하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0021] 본 발명은 태양광 발전설비의 관리 서비스 플랫폼 및 그 제공방법에 관한 것으로, 태양광 발전설비의 관리를 위한 태양광서버, 사용자 서버, 운영자서버, 업데이트 서버 및 데이터베이스를 서버 풀로 구성하여, 각 전용서버 상호간의 작업 스케줄링, 각 전용서버의 운용, 관리 및 업데이트에 대한 업무를 수행하도록 함으로써, 태양광 발전설비를 복수의 관련자가 상호 독립적으로 모니터링할 수 있도록 하는 서비스 플랫폼을 제공함으로써 보다 편리하고 효율적으로 태양광 발전설비를 관리할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0022] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 태양광 발전설비의 관리 서비스 플랫폼에 관한 개념도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 태양광 발전설비의 관리 서비스 플랫폼의 구성도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 태양광 발전설비의 관리 서비스 플랫폼의 PVC와 PVC 서버간의 동작을 나타내는 상태도이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 태양광 발전설비의 관리 서비스 플랫폼의 PVC와 PVC 서버간의 프로토콜의 흐름을 나타내는 순서도이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 태양광 발전설비의 관리 서비스 플랫폼의 PVC와 PVC 서버간의 JOB_REQ패킷의 구성을 나타내는 예시도이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 태양광 발전설비의 관리 서비스 플랫폼의 PVC와 PVC 서버간의 JOB_RPL패킷의 구성을 나타내는 예시도이다.

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 태양광 발전설비의 관리 서비스 플랫폼의 PVC와 PVC 서버간의 JOB_RPL패킷의 SD_FRAME의 구성을 나타내는 예시도이다.

도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 태양광 발전설비의 관리 서비스 플랫폼의 업데이트 서버의 동작 과정을 나타내는 개요도이다.

도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 태양광 발전설비의 관리 서비스 플랫폼의 업데이트 서버의 동작 과정을 나타내는 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예를 설명함으로써, 본 발명을 상세히 설명한다. 각 도면에 제시된 동일한 참조부호는 동일한 부재를 나타낸다. 또한 본 발명의 실시 예들에 대해서 특정한 구조적 내지 기능적 설명들은 단지 본 발명에 따른 실시 예를 설명하기 위한 목적으로 예시된 것으로, 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 명세서에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.

[0024] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 태양광 발전설비의 관리 서비스 플랫폼에 관한 개념도이다.

[0025] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명은 태양전지 패널을 비롯한 태양광 발전을 위한 장치가 설치된 태양광 발전설비(100), 상기 태양광 발전설비(100)와 연결되어 다양한 유무선의 네트워크 인터페이스를 제공하여 로컬(예: 근거리 LCD 패널) 및 원거리(예: 서버) 모니터링 시스템에 연결되도록 해주는 PVC(Photovoltaic Client)(150),

상기 PVC(150)와 연결되어 태양광 발전설비(100)의 동작상태를 로컬로 모니터링할 수 있는 LCD패널(110), 상기 PVC(150)와 유무선 네트워크로 연결되어 태양광 발전설비(100)로부터 상태정보, 환경정보, 계측정보 또는 이들의 조합에 관한 정보를 전송 받아 동작상태나 기상 상황 등의 주변 환경변화 및 발전량을 모니터링 하는 서버 풀(Server Pool)(200), 모니터링된 데이터를 저장하고 관리하는 데이터베이스 서버(300), 모니터링된 태양광 발전설비(100)의 발전 상황을 사용자 단말기를 통해서 확인할 수 있는 사용자 단말기 클라이언트 UTC(User Terminal Client)(400), 모니터링된 태양광 발전설비(100)의 운용 상황에 대한 정보를 실시간으로 확인하고 조회할 수 있는 운영자 단말기 클라이언트 OTC(Operator Terminal Client)(500)를 포함하여 구성되는 개념으로 이루어진다.

[0026] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 태양광 발전설비의 관리 서비스 플랫폼의 구성도이다.

[0027] 도 2에 도시된 바와 같이, 태양광 발전설비의 관리 서비스 플랫폼의 구성은 다음과 같다. 먼저 PVC(150)는 태양광 발전설비(100)의 동작상태와 고장상태 및 현재 발전 전력, 태양전지 전압, 전류, 발전 효율 등의 정보를 취합하고, 또한 교류배전반을 통해 전력 계통 시스템에 연결되어 공급된 전력량과 자가 사용한 전력량 및 에너지 저장장치에 저장된 전력량 등의 정보를 취합하며, 또한 현재 태양광 발전설비(100)가 설치된 주변의 온도, 습도, 일사량 등의 환경정보 종합적 취합하여 유무선 네트워크를 통해 상기 서버 풀(200)의 PVC 서버(220)에 전달한다.

[0028] 서버 풀(200)은 PVC(150)로부터 취합된 태양광 발전설비(100)의 종합적인 동작, 상태, 환경 등의 정보의 관리를 담당하는 PVC 서버(220), 사용자가 상기 사용자 단말기 클라이언트 UTC(400)를 통해 본 발명 태양광 발전설비의 관리 서비스 플랫폼에 접속하면 사용자 정보를 확인하여 해당 태양광 발전설비(100)에 대한 정보를 제공하는 UTC 서버(230), 상기 태양광 발전설비(100)를 운영 관리하는 운영센터의 운영자가 운영자 단말기 클라이언트 OTC(500)를 통해 본 발명 태양광 발전설비의 관리 서비스 플랫폼에 접속하면 운영자 정보를 확인하여 전체 시스템 운영상황 정보를 실시간으로 제공하는 OTC 서버(240), 그리고, 상기 PVC 서버(220)와 UTC 서버(230)와 OTC 서버(240)의 상호 데이터 처리를 제어하고, 또한 본 서비스 플랫폼에 연결된 사용자 단말기 클라이언트 UTC(400)와 운영자 단말기 클라이언트 OTC(500)에 설치된 프로그램을 업데이트 하는 기능을 하는 업데이트서버(210)으로 구성된다. 상기 서버 풀(200)의 각 서버들은 시스템 안정성 향상을 위해, 개별 프로세스로 구현된다.

[0029] 사용자는 사용자 단말기 클라이언트 UTC(400)를 통해 상기 서버 풀(200)의 UTC 서버(230)에 접속하여 상기 태양광 발전설비(100)의 종합적인 발전상황을 확인할 수 있다. 여기서 사용자 단말기 클라이언트 UTC(400)는 스마트폰, 태블릿, 노트북등 다양한 휴대 단말기를 포함하는 개념이다. 그리고 상기 태양광 발전설비(100)를 운영 관리하는 운영자는 운영자 단말기 클라이언트 OTC(500)를 상기 서버 풀(200)의 OTC 서버(240)에 접속하여 시스템 운영상황 정보를 실시간으로 확인하고, 조회할 수 있다. 이처럼 태양광 발전설비(100)의 상태를 실시간으로 확인 가능하므로 태양광 발전설비(100)에 고장이나 이상 징후가 나타나면 바로 바로 대처할 수 있다.

[0030] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 태양광 발전설비의 관리 서비스 플랫폼의 PVC와 PVC 서버간의 동작을 나타내는 상태도이다.

[0031] 도 3에 도시된 바와 같이, PVC(150)는 태양광 발전설비(100)의 상태데이터 패킷을 수집해서 체크섬(CheckSum) 검사를 통해 실제 데이터를 추출하고 버퍼에 저장하였다가 PVC 서버(220)로 전달하는 역할을 한다. 또한 서버로부터 작업정보를 수신해서 해석하여, 태양광 발전설비에 명령어를 전송한다. 그리고 태양광 발전설비(100)에 명령어를 보내서 수집된 동작상태 정보를 처리하여 PVC 서버로 전달한다. 또한 유무선 네트워크를 통하여 LCD 패널에 센싱 데이터를 보내서 로컬에서도 센싱 데이터를 실시간 조회 할 수 있는 기능을 제공한다.

[0032] PVC(150)의 등록, 조회, 정보변경은 운영센터의 운영자 단말기 클라이언트 OTC(500)를 통해서 한다. 그리고 PVC(150)의 CID 는 4바이트의 일련번호로, 등록과정에서 OTC 서버(240)에 의해 1번부터 자동으로 부여된다.

[0033] [표 1]은 PVC 패킷 리스트에 관한 테이블이다.

표 1

서버 접속 패킷

Packet Name	OPC	DLENG	DATA	Description
PVC_RDY	01	4	CID	PVC Ready. PVC가 통신준비가 되면 서버로 보낸다. • 데이터 필드 = PVC의 CID (4바이트)
ACK_PRY	81	1	처리결과	PVC_RDY의 응답. 0=실패(미등록 PVC), 1=성공

PVC 센싱 작업 패킷

Packet Name	OPC	DLENG	DATA	Description
JOB_REQ	10	m	작업지시	Job Request. 서버가 PVC에 요청하는 작업요청 패킷. • 데이터 필드 = CMD_SEQ(n바이트) + CE_TIME(2바이트) + CE_CNT(1바이트) • CMD_SEQ: 명령어 순서 • CE_TIME: 명령어 실행주기 • CE_CNT: 명령어 반복실행 횟수
JOB_RDY	12	1	준비상태	Job Ready. PVC가 JOB을 수행할 준비가 되었음을 서버에 알림. 0=not ready, 1=ready
JOB_RPL	11	m	작업결과	Job Reply. JOB_REQ에서 요청한 작업결과 패킷. PVC가 서버에 전송. • 데이터 필드 = RPL_HD(2바이트) + SD_FRAME(n바이트) • RPL_HD: 응답패킷 헤더. FRM_TYPE + FRM_CNT • SD_FRAME: 센싱데이터 프레임. Hexpower 경우, 43 바이트
ACK_JRP	91	1	처리결과	JOB_RPL의 응답. 성공=1, 실패=0

[0034]

[0035]

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 태양광 발전설비의 관리 서비스 플랫폼의 PVC와 PVC 서버간의 프로토콜의 흐름을 나타내는 순서도이다.

[0036]

도 4를 참조하여 설명하면 다음과 같다. PVC(150)에 전원이 공급되면, PVC_RDY 신호를 PVC 서버로 보낸다. PVC 서버는 PVC 데이터베이스 서버를 조회하여, 등록되지 않는 PVC인 경우, '0'을 리턴하고 접속을 해제한다. 등록된 PVC인 경우, '1'을 리턴하고 PVC 접속 상태를 'connected'로 변경한다. PVC는 JOB_RDY 신호를 PVC 서버로 보내, 작업할 준비가 되어 있음을 알린다. PVC 서버는 JOB_REQ 신호를 PVC로 보내, 작업을 요청한다. JOB_REQ 신호에는 태양광 발전 설비의 인버터가 실행해야 할 명령어 순서(CMD_SEQ), 명령어 실행주기(CE_TIME), 명령어 반복실행횟수(CE_CNT) 정보가 포함되어 있다. PVC는 JOB_REQ패킷을 해석해서, 작업수행에 필요한 인버터 명령어(CMD)들을 보내, 센싱 데이터를 수집한다. 센싱 데이터의 수집작업이 완료되면, 수집된 센싱 데이터를 JOB_RPL에 담아 PVC 서버로 보낸다. PVC 서버는 JOB_RPL에 담긴 센싱 데이터를 상기 데이터베이스 서버(300)에 저장하고, ACK_JRP 신호를 보내 저장완료를 통지한다.

[0037]

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 태양광 발전설비의 관리 서비스 플랫폼의 PVC와 PVC 서버간의 JOB_REQ 패킷의 구성을 나타내는 예시도이다.

[0038]

도 5에 도시된 바와 같이, JOB_REQ(job request) 패킷은 작업요청 패킷으로 인버터가 실행해야 할 명령어 순서(CMD_SEQ), 명령어 실행주기(CE_TIME), 명령어 반복실행 횟수(CE_CNT)에 대한 정보를 포함하고 있다.

표 2

Index	명령어	인버터 패킷명	명령어 (15 바이트)	응답	센싱데이터
0	ERR_INFO	Fault 정보명령	0x05 30 31 52 30 30 34 30 34 30 31 64 62 04	29	16
1	MSR_VC	태양전지 계측정보명령	0x05 30 31 52 30 30 32 30 30 32 30 31 64 37 04	21	8
2	MSR_PWR	전력량 계측정보 명령	0x05 30 31 52 30 30 36 30 30 38 30 31 65 31 04	45	32
3	MSR_UL	계통 계측정보명령	0x05 30 31 52 30 30 35 30 30 37 30 31 64 66 04	41	28
4	MSR_ENV	태양전지 환경계측명령	0x05 30 31 52 30 30 37 30 30 34 30 31 64 65 04	29	16
5	INV_INFO	시스템 정보명령	0x05 30 31 52 30 31 65 30 30 33 30 32 30 63 04	25	12

[0039]

[0040]

[표 2]는 CMD_SEQ(명령어 순서)에 관하여 서버에 등록된 CMD_TBL 필드에 관한 예시 테이블이다. CMD_SEQ(command sequence)는 PVC와 PVC 서버에 등록된 명령어 테이블 (CMD_TBL)의 인덱스 번호로 지정한다. 예를 들면, PVC가 5개의 엔트리를 가진 CMD_TBL[5]을 사용한다고 가정했을 경우, 테이블 인덱스 번호 0~4를 사용하여 JOB_REQ를 정의한다. 예를 들면, 실행하는 명령어 순서가 0, 1, 2, 2, 3인 경우, "01223" 보낸다. 인버터에 15 바이트 명령어를 보내면, 명령어 별로 29~41바이트의 센싱 데이터로 응답한다.

[0041]

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 태양광 발전설비의 관리 서비스 플랫폼의 PVC와 PVC 서버간의 JOB_RPL패킷

의 구성을 나타내는 예시도이다.

[0042] 도 6에 도시된 바와 같이, JOB_RPL(job reply) 패킷은 JOB_REQ 패킷에 정의된 명령어들을 실행한 결과를 서버로 보내는 패킷이다. PVC는 PVC 서버로부터 받은 JOB_REQ패킷에 정의된 명령어를 태양광 발전설비의 인버터에 보내 실행하면, 그 결과로 태양광 발전설비의 인버터로부터 센싱 데이터를 받게 된다. PVC 소프트웨어는 수신한 센싱 데이터를 해석해서 SD_FRAME(sensing data frame)패킷을 만든 후 PVC 내부 메모리에 버퍼를 확보해서 저장해둔다.

[0043] SD_FRAME 은 인버터로부터 수신한 센싱 데이터를 처리해서, 실제 센싱 정보를 binary 형태로 표현한 데이터 구조 프레임이다. SD_FRAME 의 길이는 인버터마다 다르게 정의된다. JOB_RPL 패킷의 DATA 필드는 RPL_HD(replay header) 필드와 n 개의 SD_FRAME 으로 구성된다. RPL_HD 필드에는 SD_FRAME 유형 (FRM_TYPE : frame type) 과 SD_FRAME 의 개수 (FRM_CNT : frame count) 필드로 구성된다. FRM_TYPE은 인버터마다 센싱 데이터가 다르기 때문에, 인버터를 식별하기 위해 사용한다.

[0044] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 태양광 발전설비의 관리 서비스 플랫폼의 PVC와 PVC 서버간의 JOB_RPL패킷의 SD_FRAME 필드의 구성을 나타내는 예시도이다.

[0045] 도 7에 도시된 바와 같이, SD_FRAME은 인버터로부터 수신한 센싱 데이터를 처리해서, 실제 센싱 정보를 binary 형태로 표현한 데이터 구조 프레임이다. SD_FRAME 의 유형과 길이는 인버터마다 다르게 정의되기 때문에 RPL_HD 필드의 FRM_TYPE 필드에 유형과 길이 정보를 저장한다. 예를 들어 6개의 센서로부터 데이터가 수신되면, 6 개의 센싱 카테고리별로 6 개 (ERR_INFO, MSR_VC, MSR_PWR, MSR_UL, MSR_ENV, INV_INFO) 필드로 구성한다. SD_FRAME 의 첫번째 바이트는 FLD_MAP (field map) 필드로 각 카테고리의 유효성을 비트로 표시한다. 즉, 카테고리 비트가 '1'이면 해당 필드를 포함하고 있다는 의미이다.

표 3

ERR_INFO 필드의 비트맵 구성

Item	Bit Position	Symbol	Description
태양전지 과전압	0	SC_OV	Solar Cell Over Voltage
태양전지 과전압 제한 초과	1	SC_OVL	Solar Cell Over Voltage Limit
태양전지 저전압	2	SC_UV	Solar Cell Under Voltage
태양전지 저전압 제한 초과	3	SC_UVL	Solar Cell Under Voltage Limit
인버터 과전류	4	IV_OC	Inverter Over Current
인버터 과전류 제한시간 초과	5	IV_OOT	Inverter Over Over-Current Time
계통-인버터 위상이상감지	6	UI_AE	Utility-Inverter Aayne Error
인버터 퓨즈 단선	7	IV_FO	Inverter Fuse Open
인버터 과열	8	IV_OT	Inverter Over Temperature
인버터 정상동작	9	IV_OK	Inverter run (1=run, 0=stop)
계통 과전압	10	UL_OV	Utility Line Over Voltage
계통 저전압	11	UL_UV	Utility Line Under Voltage
계통 정전	12	UL_FAIL	Utility Line Failure
계통 과주파수	13	UL_OF	Utility Line Over Frequency
계통 저주파수	14	UL_UF	Utility Line Under Frequency
-	15	-	-

[0046]

[0047] [표 3]은 본 발명의 일 실시예에 따른 태양광 발전설비의 관리 서비스 플랫폼의 상기 SD_FRAME의 ERR_INFO 필드의 비트맵 구성을 나타내는 예시 테이블이다. 각 비트는 해당 에러 상황을 비트 단위로 표시한다. 에러상황이 발생하면 해당 비트가 '1'로 설정된다. 예를 들면, 태양전지가 과전압 상태이면 ERR_INFO[0]= '1'이 된다.

표 4

MSR_VC 필드 구성

Item	# bytes	Symbol	Description
태양전지 전압	2	SC_V	Solar Cell Voltage
태양전지 전류	2	SC_C	Solar Cell Current

MSR_PWR 필드 구성

Item	# bytes	Symbol	Description
태양전지 현재 전력량	2	SC_UV	Solar Cell Current Power
인버터 적산 전력량	4	IV_AP	Inverter Accumulated Power
인버터 현재 전력	2	IV_CP	Inverter Current Power
인버터 최대 출력	2	IV_MP	Inverter Max. Power
인버터 역률	2	IV_PF	Inverter Power Factor
인버터 하루 적산 전력량	2	IV_DP	Inverter Daily Power

[0048]

[0049]

[표 4]는 본 발명의 일 실시예에 따른 태양광 발전설비의 관리 서비스 플랫폼의 상기 SD_FRAME의 MSR_VC/MSR_PWR 필드의 구성을 나타내는 예시 테이블이다. MSR_VC (measure voltage and current) 필드는 4 바이트로 구성되며, MSR_PWR (measure power) 필드는 14 바이트로 구성된다.

표 5

MSR_UL 필드 구성

Item	# bytes	Symbol	Description
계통 전압	2	UL_V	Utility Line Voltage
계통 전류	2	UL_C	Utility Line Current
계통 주파수	2	UL_F	Utility Line Frequency

MSR_ENV 필드 구성

Item	# bytes	Symbol	Description
경사면 일사량	2	ENV_RI	Inclined Surface Radiation
수평면 일사량	2	ENV_RH	Horizontal Radiation
주변환경 온도	2	ENV_OT	Outer temperature
태양전지 모듈 온도	2	ENV_MT	Module temperature

[0050]

[0051]

[표 5]는 본 발명의 일 실시예에 따른 태양광 발전설비의 관리 서비스 플랫폼의 상기 SD_FRAME의 MSR_UL/MSR_ENV 필드의 구성을 나타내는 예시 테이블이다. MSR_UL (measure utility line) 필드는 6 바이트로 구성되고 MSR_ENV (measure environment) 필드는 8 바이트로 구성된다.

표 6

INV_INFO 필드 구성

Item	# bytes	Symbol	Description
인버터 용량	2	INV_CAP	Inverter Capacity
단상/삼상	2	INV_P	Inverter Phase
인버터 일련번호	2	INV_SN	Inverter Serial Number
기타 정보 (제조업체명, 제조일자등)	2	INV_PI	Inverter Product Information

[0052]

[0053]

[표 6]은 본 발명의 일 실시예에 따른 태양광 발전설비의 관리 서비스 플랫폼의 상기 SD_FRAME의 INV_INFO 필드의 구성을 나타내는 예시 테이블이다. INV_INFO (inverter information) 필드는 8 바이트로 구성된다. INV_INFO 필드는 센싱 데이터가 아닌 인버터에 대한 정보이기 때문에, 최소 접속시 한번만 센싱하면 되기 때문에 SD_FRAME 에 정의할 필요가 없지만, 확장성을 고려하여 유지한다. 추후 이 필드를 다른 용도로 활용할 수 있다.

[0054]

도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 태양광 발전설비의 관리 서비스 플랫폼의 업데이트서버의 동작 과정을 나타내는 개요도이다.

[0055]

도 8에 도시된 바와 같이, 태양광 발전설비의 관리 서비스 플랫폼의 서버 프로그램과 클라이언트 프로그램의 버전관리와 서버 프로세스 및 클라이언트 프로세스 관리는 업데이트 서버(UD_SVR : update_server)와 업데이트 클라이언트(UDC : update_client)를 통해서 이루어진다. 업데이트 클라이언트는 서버용 업데이트 클라이언트와 클라이언트용 업데이트 클라이언트로 구분한다. 서버용 업데이트 클라이언트는 서버(pvc_server, utc_server, otc_server) 프로그램의 버전을 관리한다. 클라이언트용 업데이트 클라이언트는 클라이언트 (PVC, OTC) 프로그램의 버전을 관리한다. UTC 클라이언트는 자체 업데이트 시스템 (PlayStore) 을 사용한다. 업데이트 클라이언트는 주기적으로 업데이트 서버에 접속해서 새로운 버전의 프로그램이 등록되었는지를 검사한다. 검사방법은 현재 사용하고 있는 클라이언트 또는 서버 프로그램의 타임스탬프(time-stamp, 어느 시점에 데이터가 존재했다는 사실을 증명하기 위하여 특정 위치에 표시하는 시각)와 업데이트 서버에 등록된 프로그램의 time-stamp 를 비교한다. 최신 클라이언트 및 서버 프로그램이 등록되어 있으면, 해당 버전을 다운로드 한 후에, 현재 실행중인 클라이언트 프로세스 및 서버 프로세스를 'kill' 한 후, 다운로드한 새로운 버전의 프로그램을 실행한다.

표 7

업데이트 서버/클라이언트 패킷

Packet Name	OPC	LEN	DATA	Description
REQ_VCHK	70	5	Client type + version number	Request version checking. 서버에 새로운 버전이 등록되어 있는지 확인요청한다. 데이터 필드에는 현재 클라이언트 프로그램의 버전번호가 실린다. 버전번호는 4바이트로 major = 2바이트, minor = 2바이트로 구성된다. 예를 들면, ver1.23 인 경우, major = 1, minor=23, 버전번호 = 0123 - 데이터 필드 (5바이트) = 클라이언트 유형 (1바이트) + 버전번호(4바이트) - 클라이언트 유형 : 0 (PVC), 1(OTC), 2(pvc_server), 3(utc_server), 4(otc_server)
ACK_VCHK	71	4	파일크기	REQ_VCHK 에 대한 응답. 새로운 버전이 있으면 새로운 버전 파일크기를 바이트 단위로 응답하고, 없으면 '0'.
REQ_DAT	72	0		Request data. 다운로드할 파일의 데이터를 요청한다. 데이터 요청순서는 sequence number 를 사용한다. 255 보다 클 경우, sequence number 를 wrap-around 한다.
SND_DAT	73	-	데이터	Send data. REQ_DAT 의 sequence number 에 맞춰 데이터 필드에 최대 1024 바이트를 실어서 보낸다. LEN 필드가 '0' 이면 EOP.

[0056]

[0057]

[표 7]은 본 발명의 일 실시예에 따른 태양광 발전설비의 관리 서비스 플랫폼의 업데이트 서버의 업데이트 패킷의 구성을 나타내는 예시 테이블이다.

[0058]

도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 태양광 발전설비의 관리 서비스 플랫폼의 업데이트서버의 동작 과정을 나타내는 순서도이다.

[0059]

도 9에 도시된 바와 같이, 업데이트 클라이언트는 업데이트 서버에 REQ_VCHK (request version checking) 패킷

을 보내 새로운 버전이 등록되어 있는지 여부의 확인을 요청한다. 이때 REQ_VCHK 패킷에 클라이언트 유형과 자기 프로그램의 버전번호를 실어 보낸다. 버전 번호정보는 4바이트(major 2바이트, minor 2바이트) 문자열로 version.dat파일에 라인단위로 "SW_Name Version_Num" 포맷으로 저장되어 있다. SW_Name는 프로그램 이름으로 PVC, OTC, PVC_SVR (pvc_server), UTC_SVR (utc_server), OTC_SVR (otc_server)를, Version_Num는 major(2바이트) + minor(2바이트)로 구성된다.

[0060] 업데이트 서버는 새로운 버전이 등록되어 있으면 ACK_VCHK의 데이터 필드에 새로운 버전의 파일크기(바이트 단위)로 응답하고, 없는 경우에는 '0'으로 응답한다. 업데이트가 필요 없는 경우 ('0'인 경우)에 업데이트 클라이언트는 주기적으로 (default=1시간) REQ_VCHK패킷을 보내 새로운 버전 등록여부를 확인 요청한다. 업데이트가 필요한 경우 ('1'인 경우)에는 새로운 버전의 프로그램 파일을 다운로드 받는다. 클라이언트가 REQ_DAT패킷을 보내고 SND_DAT패킷에 데이터를 보내는 방식으로 다운로드를 진행한다. SND_DAT패킷에 실을 수 있는 데이터의 최대길이는 1024 바이트로 한다. 따라서 클라이언트는 다운로드할 파일의 크기를 고려하여, SND_DAT를 보내는 회수를 결정해야 한다. 파일 전송이 다 끝나면 업데이트 서버는 SND_DAT의 데이터 길이 필드 길이 값을 '0'으로 응답해서, 파일 다운로드가 종료되었음을 알린다. 다운로드가 종료되면, 업데이트 클라이언트는 현재 실행중인 프로세스를 강제로 종료시키고, 새로운 프로그램을 실행한다.

[0061] 또한 상기 업데이트 서버는 상기 PVC 서버, OTC 서버 및 UTC 서버와 PVC, OTC, UTC의 버전 관리나 소프트웨어 업데이트를 수행하고, 상기 각 서버와 클라이언트가 데이터베이스 서버와 정보를 송수신하는 스케줄을 관리하는 것을 특징으로 한다. 예컨대 PVC 서버가 데이터베이스 서버와 통신하면서 작업을 수행하고, 데이터베이스 서버의 내용이 업데이트되고 있는 중이라면, 이와 동시에 혹은 조금 늦게 OTC나 UTC 서버에서 특정 데이터를 데이터베이스 서버로부터 요청하여 디스플레이할 때, 지금 작업 도중에 있는 PVC 서버와 관련한 불완전한 정보를 사용자나 운용자에게 제공하는 것이 아니라, 이미 작업이 끝난 이전에 저장되어 있던 정보를 제공하는 것이 바람직할 것이다. 이와 같은 경우에 업데이트 서버는 데이터베이스 서버에 저장되어 있는 정보가 모두 업데이트되기 전에는 해당 정보를 사용자나 운용자에게 제공하지 않도록 하고, 각 서버가 안정적으로 자신의 업무를 수행하도록 지원한다.

[0062] 이러한 각 서버와 데이터베이스 서버와의 데이터 공유 및 업데이트는 상호 업무의 시작과 종료에 대한 알림 메시지를 플래그를 통해서 송수신하면서, 각 서버는 해당 플래그가 가용한지 여부를 주기적으로 체크하면서 자신의 처리 순서를 기다리거나 자신의 처리순서임을 알아차린다. 이러한 플래그의 관리는 각 서버가 공통적으로 참조할 수 있는 하나의 테이블을 통해서 관리되는 것이 바람직하다.

[0063] 또한 이러한 스케줄링은 업데이트 서버에서 수행할 수 있지만, 반드시 업데이트 서버에서 수행해야 하는 것은 아니고, 경우에 따라서는 별도의 관리만 수행하는 전용 서버를 따로 두고 수행하도록 하거나, 여러 개의 서버 중에서 하나를 지정하여 이 기능을 수행하도록 할 수도 있다. 다만, 이러한 스케줄링은 타 서버나 클라이언트로 부터 가급적 영향을 적게 받도록 운용하는 것이 바람직하다.

[0064] 또한 상기 데이터베이스 서버(300)는 상기 서버 풀(200)과 연결되어, 상기 태양광 발전설비(100)의 발전 전력량, 태양전지 전압과 전류의 변화, 발전 효율, 전력 계통 시스템에 연결되어 공급된 전력량, 자가 사용한 전력량, 에너지 저장장치(ESS)에 저장된 전력량 등의 상기 태양광 발전설비(100)의 종합정보를 데이터베이스화 하여 저장하여, 사용자나 운영자가 해당 정보를 조회할 수 있는 서비스를 제공한다. [표 8]은 본 발명의 일 실시예에 따른 태양광 발전설비의 관리 서비스 플랫폼의 데이터베이스의 구성을 나타내는 테이블이다.

표 8

데이터 유형	내용
TB_SYS	시스템 정보 테이블
TB_PVC	PVC 정보 테이블
TB_UTC	UTC 정보 테이블
TB_USER	사용자 정보 테이블
TB_SDATA	센싱 데이터 테이블
TB_REP	계통 연계 정보 테이블

[0065]

표 9

Attribute	Length	Default	Description
SYS_VER	2	-	서버 버전. major(1B) + minor(1B)
UP_DAY	8	-	서버 시작날짜. 모니터링 시스템 실행날짜.
NO_RPVC	4	0	Number of Registered PVCs. 서버에 등록된 전체 PVC (inverter) 수
NO_CPVC	4	0	Number of Connected PVCs. 현재 서버에 접속된 전체 PVC 수
NO_RUSR	4	0	Number of Registered Users. 서버에 등록된 전체 사용자 수
NO_CUSR	4	0	Number of Connected Users. 서버에 접속된 전체 사용자 수 (전체 UTC 와 같음)
NO_COPC	1	0	Number of OPCs. 현재 서버에 접속된 운영자 단말 수
NO_CDTC	1	0	Number of DTCs. 현재 서버에 접속된 진단용 단말 수

[0066]

[0067] [표 9]은 본 발명의 일 실시예에 따른 태양광 발전설비의 관리 서비스 플랫폼의 데이터베이스의 TB_SYS 필드의 구성을 나타내는 테이블이다.

표 10

Attribute	Length	Default	Description
CID	4	-	PVS (inverter) 의 CID (client id)
IPADDR	4	-	PVS 의 현재 IP 어드레스. 유동 IP 를 사용할 경우 접속할 때 변경.
MFG_NAME	20	HEX_POWER	PVS 제조업체명
MODEL	16	-	PVS 모델번호 (ASCII). 최대 16 자까지.
SER_NO	20	1234567890	PVS 시리얼 번호
PVC_CAP	2	3	PVS 용량. 단위 KW
OWNER	8	-	소유주의 UID (user id)
LLOC	40		PVC 설치위치 (주소).
REG_DAY	4	-	Registration Day. 등록날짜. YYYY-MM-DD-HH-MM-SS-DA. DA=요일
STATUS	1	0	PVS 상태를 표시. 0=DISCONNECTED (네트워크에 연결되지 않은 상태), 1=CONNECTED (네트워크에 연결된 상태), 2=OUT_OF_ORDER (PVS 고장)
CMD_SEQ	10	-	Command Sequence. PVC 가 실행할 센싱 명령어 순서를 정의. 각 명령어당 1 바이트 할당. 최대 10개의 명령어를 순서적으로 지정할 수 있다. 상위바이트에 설정한 명령어 부터 실행한다.
CE_TIME	1	30	Command Execution Time. CMD_SEQ 에 설정된 모든 명령어를 실행하는데 소요되는 초단위 시간. 예를 들면, CMD_SEQ 에 3개의 명령어가 정의되어 있고, CE_TIME 이 10 이면, 10초동안 3개의 명령어를 차례로 실행한다. 주의: CE_TIME 은 CMD_SEQ 실제 실행시간보다 반드시 길어야 한다. (2배이상으로 설정하기를 권장)
CE_CNT	1	3	Command Execution Counter. CE_TIME 의 실행횟수. PVC 는 CMD_SEQ 를 CE_TIME 동안 실행하는 작업을 CE_CNT 횟수 만큼 실행한 후, 센싱 데이터를 평균을 구해 서버로 전송한다.

[0068]

[0069]

[표 9]은 본 발명의 일 실시예에 따른 태양광 발전설비의 관리 서비스 플랫폼의 데이터베이스의 TB_PVC 필드의 구성을 나타내는 테이블이다.

표 11

Attribute	Length	Default	Description
DID	11	-	UTC 의 device ID
DMODEL	9	-	UTC 의 device model
IPADDR	16	-	PVS 모델번호 (ASCII). 최대 16 자까지.
OWNER	8	-	소유주의 UID (user id)
REG_DAY	8	-	Registration Day. 앱의 최초실행 일을 등록일로 기록한다. YYYY-MM-DD-HH-MM-SS-DA. DA=요일
STATUS	1	0	PVS 상태를 표시. 0=DISCONNECTED (네트워크에 연결되지 않은 상태), 1=CONNECTED (네트워크에 연결된 상태), 2=OUT_OF_ORDER (PVS 고장)

[0070]

[0071]

[표 9]은 본 발명의 일 실시예에 따른 태양광 발전설비의 관리 서비스 플랫폼의 데이터베이스의 TB_UTC 필드의 구성을 나타내는 테이블이다.

표 12

Attribute	Length	Default	Description
UID	8	-	사용자 ID. UID 는 운영자/사용자 등록과정에 서버에서 자동생성한다.
USER_TYPE	1	-	사용자 유형. 1=슈퍼 매니저, 2=일반 매니저, 3=일반 사용자
NAME	20	-	사용자 로그인 이름
PASSWD	20	-	사용자 패스워드
REG_DAY	8	-	사용자 등록날짜
R_NAME	20	-	사용자 실명
ADDR	40	-	사용자 주소. 최대 40자
PHONE1	16		사용자 연락처 -1 (대표전화)
PHONE2	16		사용자 연락처 - 2 (긴급전화)

[0072]

[0073]

[표 9]은 본 발명의 일 실시예에 따른 태양광 발전설비의 관리 서비스 플랫폼의 데이터베이스의 TB_USER 필드의 구성을 나타내는 테이블이다.

표 13

Attribute	Length	Default	Description
STIME	8		timestamp
CID	4		PVC 의 CID
ERR_INFO	2		ERR_INFO 필드
MSR_VC	4		MSR_VC 필드
MSR_PWR	14		MSR_PWR 필드
MSR_UL	6		MSR_UL 필드
MSR_ENV	8		MSR_ENV 필드
INV_INFO	8		INV_INFO 필드

[0074]

[0075]

[표 9]은 본 발명의 일 실시예에 따른 태양광 발전설비의 관리 서비스 플랫폼의 데이터베이스의 TB_SDATA 필드의 구성을 나타내는 테이블이다.

표 14

Attribute	Length	Default	Description
CID	4		PVC 의 CID
R_TYPE	1		Report Type, 1=day, 2=month, 3=year
PV	4		PVC 전력
UTIL	4		계통전력
FREQ	4		계통 주파수
PF	4		계통 역률
POWER	4		전력량

[0076]

[0077]

[표 9]은 본 발명의 일 실시예에 따른 태양광 발전설비의 관리 서비스 플랫폼의 데이터베이스의 TB_REP 필드의 구성을 나타내는 테이블이다.

[0078]

상기 살펴본 바와 같이 본 발명은 태양광 발전설비의 관리 서비스 플랫폼 및 그 제공방법에 관한 것으로, 태양광 발전설비의 관리를 위한 태양광서버, 사용자 서버, 운영자서버, 업데이트 서버 및 데이터베이스 서버를 서버 폴로 구성하여, 각 전용서버 상호간의 작업 스케줄링, 각 전용서버의 운용, 관리 및 업데이트에 대한 업무를 수행하도록 함으로써, 태양광 발전설비를 복수의 관련자가 상호 독립적으로 모니터링할 수 있도록 하는 서비스 플랫폼을 제공함으로써 보다 편리하고 효율적으로 태양광 발전설비를 관리할 수 있는 효과가 있다.

[0079]

이상으로 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 하여 설명되었으나, 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 기술적 보호범위는 아래의 특허청구범위에 의해서 판단되어야 할 것이다.

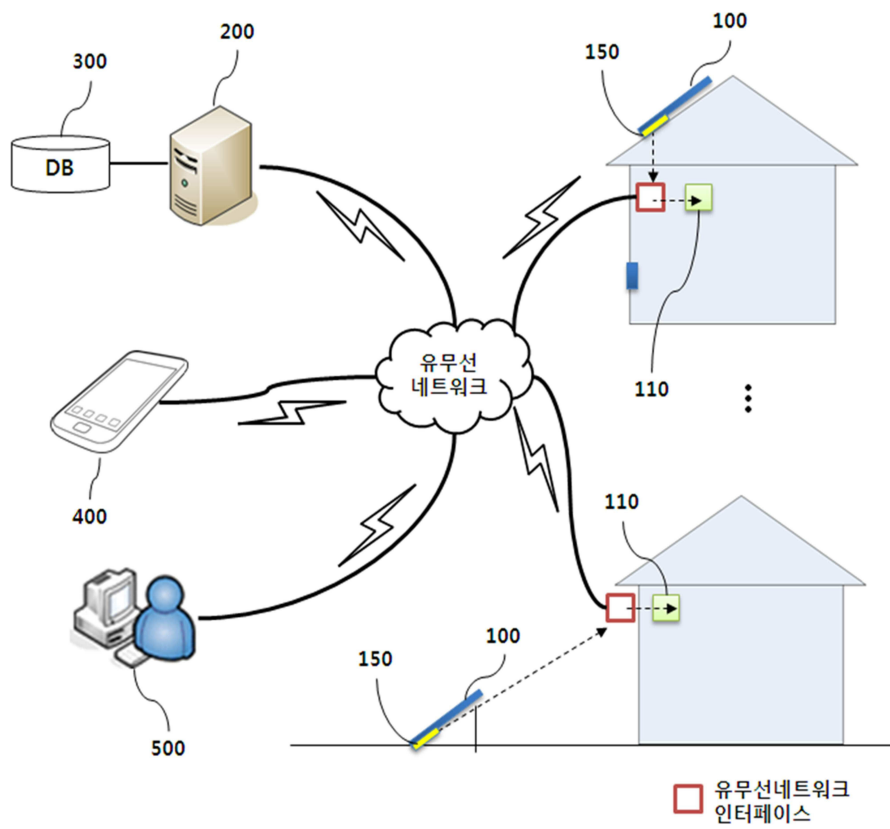
부호의 설명

[0080]

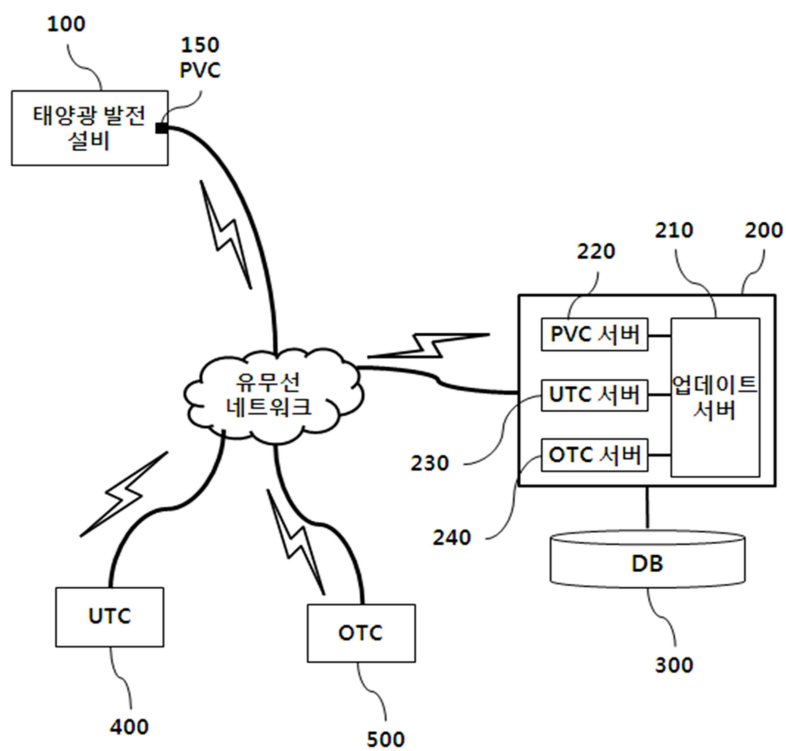
100 : 태양광 발전시스템	110 : LCD 패널
150 : 태양광 발전시스템 클라이언트(PVC)	200 : 서버 폴
400 : 사용자 단말기 클라이언트(UTC)	210 : 업데이트 서버
500 : 운영자 단말기 클라이언트(OTC)	220 : PVC 서버
230 : UTC 서버	240 : OTC 서버
300 : 데이터베이스 서버	

도면

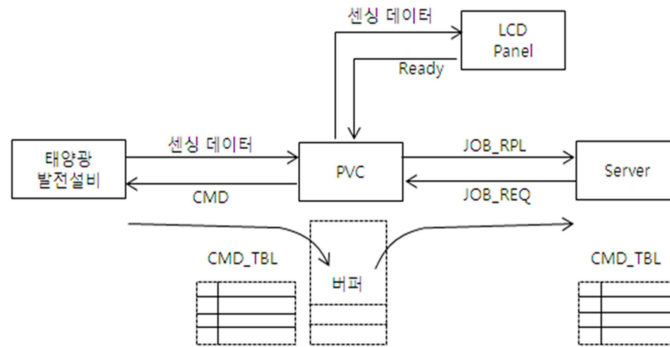
도면1



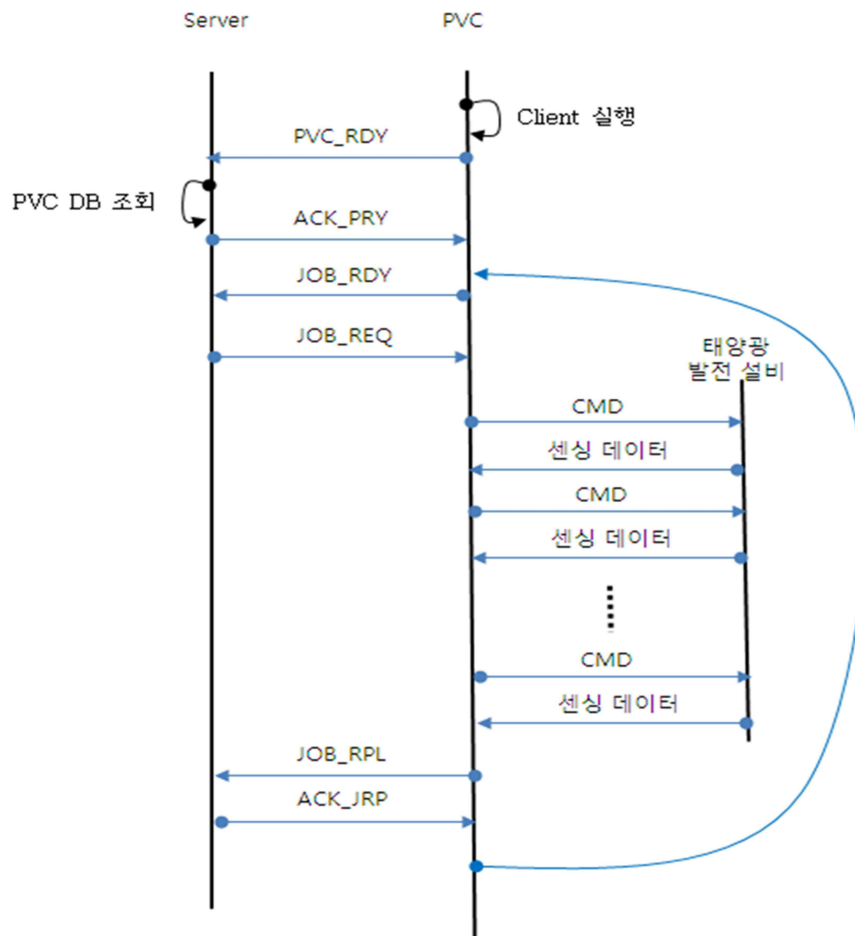
도면2



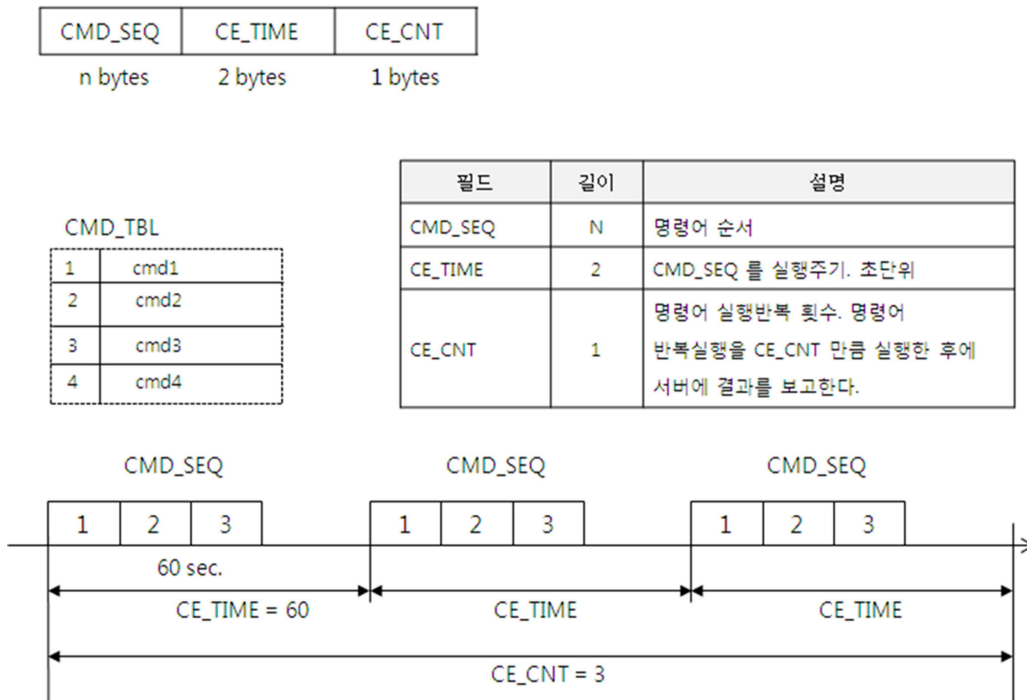
도면3



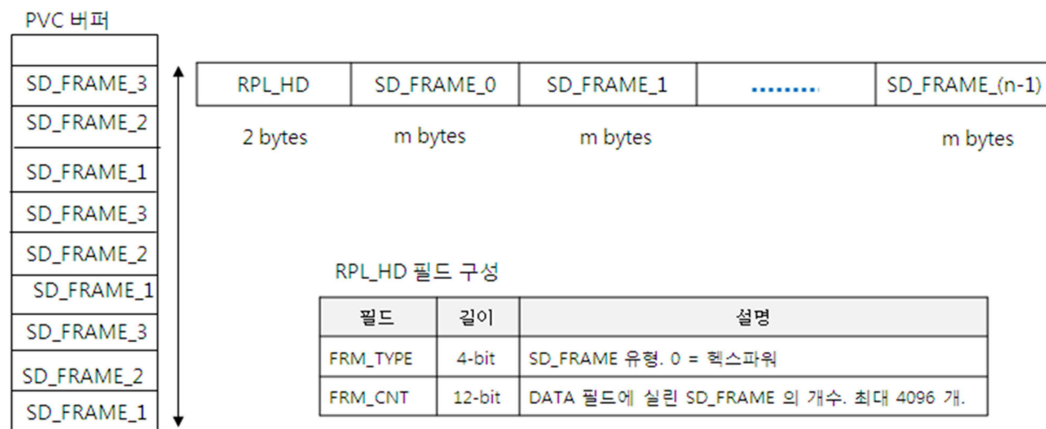
도면4



도면5



도면6



도면7

SD_FRAME 패킷의 필드 구성

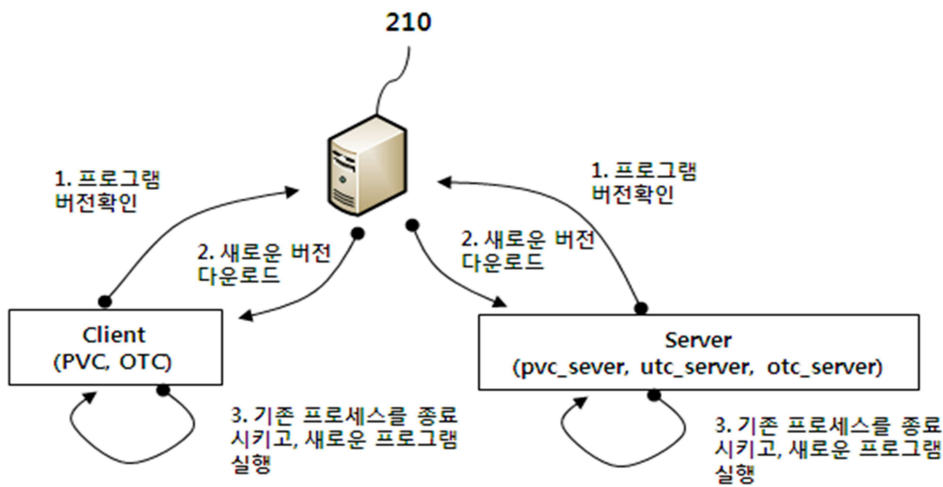
FLD_MAP	ERR_INFO	MSR_VC	MSR_PWR	MSR_UL	MSR_ENV	INV_INFO
1 byte	2 bytes	4 bytes	14 bytes	6 bytes	8 bytes	8 bytes

FLD_MAP 필드의 비트맵 구성

.....	F_ERR	F_VC	F_PWR	F_UL	F_ENV	F_INV
7-bit						0-bit

Index	명령어	인버터 패킷명
0	ERR_INFO	Fault 정보명령
1	MSR_VC	태양전지 계측정보명령
2	MSR_PWR	전력량 계측정보 명령
3	MSR_UL	계통 계측정보명령
4	MSR_ENV	태양전지 환경계측명령
5	INV_INFO	시스템 정보명령

도면8



도면9

