



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2018-0063602  
 (43) 공개일자 2018년06월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*H02B 1/54* (2006.01) *F16F 15/08* (2006.01)  
*F16J 1/10* (2006.01) *G08B 21/18* (2006.01)  
*H04N 5/225* (2006.01)  
 (52) CPC특허분류  
*H02B 1/54* (2013.01)  
*F16F 15/085* (2013.01)  
 (21) 출원번호 10-2016-0163546  
 (22) 출원일자 2016년12월02일  
 심사청구일자 2016년12월02일

(71) 출원인  
**주식회사 대경산전**  
 전라북도 전주시 덕진구 신복로 26 (팔복동1가)  
 (72) 발명자  
**김대호**  
 전라북도 전주시 완산구 화산천변로 55, 코오롱하  
 늘채아파트 104동 1403호  
 (74) 대리인  
**이은철, 변형철**

전체 청구항 수 : 총 17 항

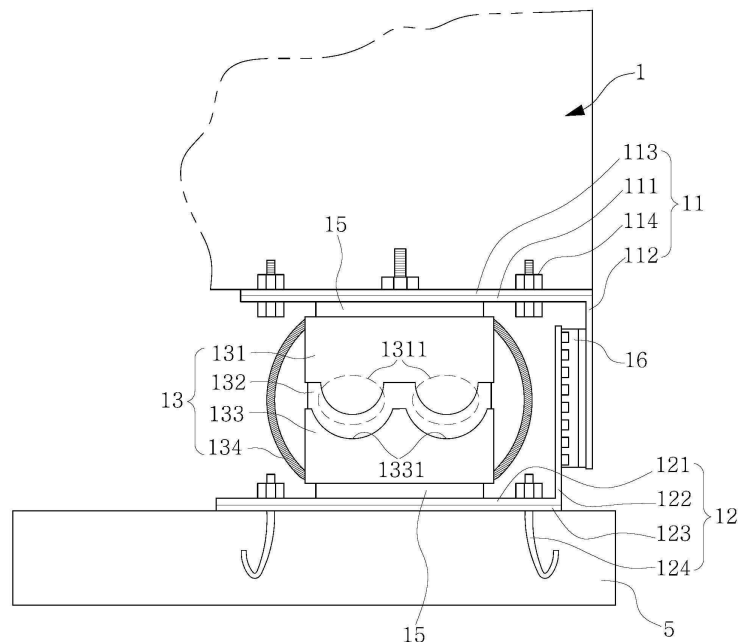
(54) 발명의 명칭 **돌출구조 완충 수단이 구비되는 내진 수배전반**

**(57) 요약**

본 발명은 특히 지진의 횡파 뿐만 아니라 종파의 영향을 감쇄시켜 수배전반의 안전이 도모될 수 있도록 돌출구조 완충 수단이 구비되는 내진 수배전반에 관한 것으로서, 수배전반과, 수배전반 하부의 기초와 수배전반 저면 사이에 설치되는 프레임으로서, 강성부재로 형성되는 상부판 및, 상부판 하부에서 상부판과 대향되게 배치되며 상부

(뒷면에 계속)

**대표도** - 도2



판과 분리되는 하부판으로 이루어지는 가변 프레임과, 상기 상부판과 하부판 사이에 배치되는 탄성 재질의 완충 부재로서, 일정한 높이에서 수평 방향으로 분리된 후 서로 접합되는 상부블록 및 하부블록과, 상부블록 및 하부블록 사이에 삽입되어 주위 진동에 따라 가변되는 하부블록의 진동에너지를 감쇄시켜 상부블록으로 전달시키는 절연쿠션 및, 상부블록의 측면과 하부블록의 측면을 연결시키는 연결재로 구성되는 완충모듈로 이루어짐으로써, 수직방향 진동뿐만 아니라 수평방향 진동도 소산될 수 있고, 지진과 같은 상황에서 수배전반에 가해지는 피해 상황을 실시간으로 알 수 있으며, 지진과 같은 비상 상황으로 인하여 정전이 되더라도 자체 발전수단으로 수배전반에 가해지는 피해 상황을 조사할 수 있는 수단 및 비상 검침 조명의 사용이 가능할 수 있는 내진 수배전반을 제공하고자 한다.

(52) CPC특허분류

*F16J 1/10* (2013.01)

*G08B 21/18* (2013.01)

*H04N 5/225* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

외함과, 외함에 내장되는 전력분배기기들로 이루어지는 수배전반과;

수배전반 하부의 기초와 수배전반 저면 사이에 설치되는 프레임으로서, 강성부재로 형성되는 상부판 및, 상부판 하부에서 상부판과 대향되게 배치되며 상부판과 분리되는 하부판으로 이루어지는 가변 프레임과;

상기 상부판과 하부판 사이에 배치되는 탄성 재질의 완충부재로서, 일정한 높이에서 수평 방향으로 분리된 후 서로 접합되는 상부블록 및 하부블록과, 상부블록 및 하부블록 사이에 삽입되어 주위 진동에 따라 가변되는 하부블록의 진동에너지를 감쇄시켜 상부블록으로 전달시키는 절연쿠션 및, 상부블록의 측면과 하부블록의 측면을 연결시키는 연결재로 구성되는 완충모듈;로 이루어지되,

상기 상부블록의 저면에는 다수의 굴곡이 돌출되고, 하부블록의 상면은 상기 굴곡에 대응되게 다수의 함몰면이 형성되며,

상기 절연쿠션은 상면에는 상부블록의 굴곡에 대응되는 함몰면이 형성되고, 절연쿠션의 저면에는 하부블록 상면의 함몰면에 대응되는 굴곡이 형성되는 것을 특징으로 하는 돌출구조 완충 수단이 구비되는 내진 수배전반.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 상부블록 저면 및 절연쿠션 저면의 굴곡과 절연쿠션 상면 및 하부블록 상면의 함몰면은 반구형 굴곡 또는 반구형 함몰면인 것을 특징으로 하는 돌출구조 완충 수단이 구비되는 내진 수배전반.

#### 청구항 3

제2항에 있어서,

상기 절연쿠션 저면의 반구형 굴곡 부피가 상부블록 저면의 반구형 굴곡보다 큰 것을 특징으로 하는 돌출구조 완충 수단이 구비되는 내진 수배전반.

#### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 연결재는 복수개의 강선이 일정한 곡률로 꼬여서 이루어지는 와이어로프이며, 완충모듈의 외측을 향하여 휘어지는 형상으로 설치되는 것을 특징으로 하는 돌출구조 완충 수단이 구비되는 내진 수배전반.

#### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 가변프레임을 이루는 상부판은 수배전반 저면 형상에 대응되는 형상과 면적을 가지는 상부 수평판과 상부 수평판 둘레에서 일체로 하부를 향하여 연장되는 상부 수직판으로 이루어지고, 하부판은 수배전반 저면 형상에 대응되는 형상과 면적을 가지는 하부 수평판과 하부 수평판 둘레에서 일체로 상부를 향하여 연장되는 하부 수직판으로 이루어져서, 상부판과 하부판은 상부 수직판과 하부 수직판이 서로 대면되게 겹쳐지는 형태로 결합되어 박스 형태를 이루되,

상부 수직관과 하부 수직관 사이에는 완충탄성판이 삽입되는 것을 특징으로 하는 돌출구조 완충 수단이 구비되는 내진 수배전반.

#### 청구항 6

제5항에 있어서,

상기 완충탄성판의 양면에는 길게 형성되는 복수개의 완충돌기가 서로 일정 간격으로 평행하게 형성되되, 완충탄성판의 일면에 형성되는 완충돌기와 타면에 형성되는 완충돌기는 길이방향이 서로 직교하는 것을 특징으로 하는 돌출구조 완충 수단이 구비되는 내진 수배전반.

#### 청구항 7

제1항에 있어서,

상기 수배전반 내부의 기기들 사이 및 수배전반 내부 바닥면과 상기 기기 저면 사이에는 제2완충모듈이 삽입 설치되는 것을 특징으로 하는 돌출구조 완충 수단이 구비되는 내진 수배전반.

#### 청구항 8

제7항에 있어서,

상기 제2완충모듈은 수배전반 내부 기기 벽면 또는 기기 저면과 수배전반 바닥에 각각 부착되는 지지판과, 지지판 간을 연결시키는 와이어로프로 이루어지는 와이어로프 완충기인 것을 특징으로 하는 돌출구조 완충 수단이 구비되는 내진 수배전반.

#### 청구항 9

제1항에 있어서,

상기 수배전반 내부 기기의 변위를 영상으로 포착하여 상기 변위의 거리 및 공간 좌표 데이터를 산출하는 제어부를 더 포함하는 돌출구조 완충 수단이 구비되는 내진 수배전반.

#### 청구항 10

제9항에 있어서,

상기 제어부는 수배전반 내부에 설치되고 상기 내부 기기의 일정 지점을 타깃으로 하는 영상을 획득하는 카메라와, 상기 카메라의 영상을 디지털 정보로 변환시키는 컨버터와, 상기 디지털 정보를 연산하여 상기 일정 지점의 공간 좌표 및 진동에 의한 변위정도를 산출시키는 연산장치와, 상기 공간 좌표 및 진동에 의한 변위정도 값을 표시하는 화상표시부로 이루어지는 것을 특징으로 하는 돌출구조 완충 수단이 구비되는 내진 수배전반.

#### 청구항 11

제10항에 있어서,

상기 제어부는 수배전반 외부에 설치되어 수배전반 외부의 특정 위치의 영상을 획득하여 상기 컨버터로 영상을 전송시키는 외부 카메라를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 돌출구조 완충 수단이 구비되는 내진 수배전반.

**청구항 12**

제10항에 있어서,

상기 내진 수배전반은 수배전반의 일정 지점에 설치되는 기울기 센서를 더 포함하고,

상기 제어부는 상기 기울기 센서로부터 수배전반의 기울기 각도 데이터를 수신 받으면서, 수배전반의 기울기 및 수배전반 내부의 기기, 모션 등의 변위에 따른 충전부 이격거리 미달에 따라 경보를 발생시키는 경보기 및 수배전반으로 공급되는 전력을 자동으로 차단시키는 수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 돌출구조 완충 수단이 구비되는 내진 수배전반.

**청구항 13**

제9항에 있어서,

상기 외함 상부 표면에서부터 외측으로 연장되는 형태로 형성되어 설치되는 연장 압과, 연장 압 단부에 부착되어 현수되며, 수배전반 하부 기초의 진동을 연장 압을 통해 전달받아 진동에너지를 전력을 생산하여 상기 제어부로 공급하는 비상발전모듈을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 돌출구조 완충 수단이 구비되는 내진 수배전반.

**청구항 14**

제13항에 있어서,

상기 비상발전모듈은 케이스와, 케이스에 내장되는 진동증폭부재와, 진동운동을 회전운동으로 변환시키는 동력 전달부재와, 동력전달부재에 회전축이 연결됨으로서 전력을 생산하는 발전기로 이루어지는 것을 특징으로 하는 돌출구조 완충 수단이 구비되는 내진 수배전반.

**청구항 15**

제14항에 있어서,

상기 진동증폭부재는 길게 형성되는 실린더 형상이며, 길이방향을 따라 장공이 형성되는 왕복가이드와, 왕복가이드 양 단에 삽입되는 스프링과, 왕복가이드에 삽입되어 왕복운동 하는 피스톤 및, 피스톤 압과 고정 연결되며 장공 외부로 돌출되는 피스톤 압으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 돌출구조 완충 수단이 구비되는 내진 수배전반.

**청구항 16**

제14항에 있어서,

상기 동력전달부재는 피스톤 압과 일단이 힌지로 결합되는 커넥팅 로드와, 커넥팅 로드 타단에 핀 저널이 삽입되어 힌지 결합되는 회전 압과, 회전 압 중심에 연결되어 함께 회전되며, 회전 압의 회전을 증폭시키는 회전증폭부재로 이루어지는 것을 특징으로 하는 돌출구조 완충 수단이 구비되는 내진 수배전반.

**청구항 17**

제16항에 있어서,

상기 회전증폭부재는 회전 압에 연결되어 함께 회전되는 회전 캡과, 회전 캡에 삽입되어 회전 캡과 함께 회전되며 내주면에 기어이빨이 형성되는 링기어와 링기어 내주면에 치합되어 회전되는 복수개의 위성기어 및 복수개의 위성기어 모두에 치합되어 회전되는 쉐 기어로 구성되는 유성기어로 이루어져서, 상기 발전기의 회전축이 쉐 기어 중심에 삽입됨으로써 발전기가 구동되는 것을 특징으로 하는 돌출구조 완충 수단이 구비되는 내진 수배전반.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 내진 수배전반에 관한 것으로, 특히 지진의 횡과 뿐만 아니라 종과의 영향을 감쇄시켜 수배전반의 안전이 도모될 수 있도록 돌출구조 완충 수단이 구비되는 내진 수배전반에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 수배전반은 각종 시설물 또는 건축물에 설치되어, 발전소로부터 공급되는 전력을 저압으로 다운시켜서 시설물 또는 건축물 내부의 전력소모기에 전력을 분배하여 공급하는 설비이다.

[0003] 수배전반은 이처럼 전력공급을 위하여 내부에 변압기, 컨버터, 차단기, 누전검출기 등을 포함하는 다양한 기기가 내장된다. 그런데 각 기기마다 외부 회로와 통전되는 수많은 전류 접점이 존재하므로 외부 진동에 취약한 특징이 있다. 아파트와 같은 거주용 건물을 포함한 각종 건물뿐만 아니라 다양한 산업시설에도 수배전반은 필수적으로 설치되는 장치이며, 수배전반의 이상으로 인하여 전력공급이 정지될 경우 상당한 피해와 불편이 초래될 수 있다. 따라서 수배전반을 외부 진동으로부터 보호시킬 수단이 필요하다.

[0004] 수배전반에 영향을 미치는 진동원으로서 대표적인 것은 지진이며, 지진 이외에도 수배전반에 내장되는 기기에서 발생하는 각종 진동이 있을 수 있고, 기타 수배전반 설치 환경에서 발생하는 진동이 있다.

[0005] 지진은 진동방향과 진행방향이 일치되는 P파와, 진동 방향과 진행 방향이 수직을 이루는 S파와, 수평 및 수직 방향의 진동이 혼합되는 표면파가 있다.

[0006] 이때 P파는 수배전반에 수평 방향의 진동을 유발시키고, S파는 수직방향의 진동을 유발시키며, 표면파는 수직 방향과 수평 방향이 혼합되는 형태의 진동을 유발시킨다.

[0007] 따라서 지진의 진동에 대비하기 위해서는 수직방향과 수평방향의 진동을 모두 감쇄시키거나 흡수시킬 수 있는 수단이 필요하다.

[0008] 또한 지진 이외에도 다양한 진동이 수배전반에 영향을 줄 수 있는데, 특히 교통수단 내지 주위의 시설물 등을 원인으로 하는 진동은 장시간 지속되는 진동이므로 진동의 축적으로 인한 미세한 기기의 위치 틀어짐 등을 유발시킬 수 있다.

[0009] 지진의 진동을 감쇄시키거나 또는 차단시키기 위한 종래기술을 살펴보면, 대부분의 기술은 수직 방향의 진동 감쇠를 위한 것들이고, 수평 방향의 진동을 적극적으로 감쇄시키거나 흡수시키는 기술은 찾아보기 힘들다.

[0010] 더욱이 지진 이외에도 기기의 수명에 심각한 영향이 초래될 수 있는 일상적인 진동의 감쇄나 제거를 위한 기술은 전무하며, 특히 지진 등의 영향으로 인한 수배전반 내부 기기의 피해 발생 여부가 본격적인 진단 전에도 어느 정도 파악될 수 있게 하는 수단이 구비되는 수배전반은 찾아볼 수 없는 실정이다.

**선행기술문헌**

[0011] 등록특허공보 제10-1081571호(등록일자: 2011. 11. 02)

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0012] 이에 본 발명은 종래기술의 문제점을 개선하기 위한 것으로써, 지진과 같은 외부 진동이 발생하는 상황에서 수배전반에 전달되는 수직방향 진동뿐만 아니라 수평방향의 진동도 철저히 소산시킬 수 있고, 또한 지진 등의 영향으로 인한 수배전반 내부 기기의 피해 발생 여부가 본격적인 진단 전에 어느 정도 파악될 수 있으며, 지진으로 정전이 초래되더라도 자체 피해 점검 수단이 가동될 수 있는 발전기가 구비되는 내진 수배전반을 제공하고자 한다.

**과제의 해결 수단**

- [0013] 이러한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 돌출구조 완충 수단이 구비되는 내진 수배전반은 수배전반과, 수배전반 하부의 기초와 수배전반 저면 사이에 고정부재로 설치되며, 서로 분리된 상부판 및, 상부판 하부에서 상부판과 대향되는 하부판으로 이루어지는 가변 프레임과, 상기 상부판 저면 및 하부판 상면에 각각 부착되는 네오프렌 방진패드와, 상기 상부판과 하부판 사이에 배치되는 탄성 재질의 완충부재로서, 일정한 높이에서 수평 방향으로 분리된 후 서로 접합되는 상부블록 및 하부블록과, 상부블록 및 하부블록 사이에 삽입되어 주위 진동에 따라 가변되는 하부블록의 진동에너지를 감쇄시켜 상부블록으로 전달시키는 절연쿠션 및, 상부블록의 측면과 하부블록의 측면을 연결시키는 연결재로 구성되는 완충모듈로 이루어지되, 상기 상부블록의 저면에는 다수의 굴곡이 돌출되고, 하부블록의 상면은 상기 굴곡에 대응되게 다수의 함몰부위가 형성되며, 상기 절연쿠션은 상면에는 상부블록의 굴곡에 대응되는 함몰부위가 형성되고, 절연쿠션의 저면에는 하부블록 상면의 함몰부위에 대응되는 굴곡이 형성된다.
- [0014] 여기서 바람직하게는 상기 상부블록 저면 및 절연쿠션 저면의 굴곡과 절연쿠션 상면 및 하부블록 상면의 함몰부위는 반구형 굴곡 또는 반구형 함몰부위이다.
- [0015] 이때 바람직하게는 상기 절연쿠션 저면의 반구형 굴곡 부피가 상부블록 저면의 반구형 굴곡보다 크게 형성된다.
- [0016] 또한 바람직하게는 상기 연결재는 복수개의 강선이 일정한 곡률로 꼬여서 이루어지는 와이어로프이며, 완충모듈의 외측을 향하여 휘어지는 형상으로 설치된다.
- [0017] 이 경우 상기 상부판은 바람직하게는 수배전반 저면 형상에 대응되는 형상과 면적을 가지는 상부 수평판과 상부 수평판 둘레에서 일체로 하부를 향하여 연장되는 상부 수직판으로 이루어지고, 하부판은 수배전반 저면 형상에 대응되는 형상과 면적을 가지는 하부 수평판과 하부 수평판 둘레에서 일체로 상부를 향하여 연장되는 상부 수직판으로 이루어져서, 상부판과 하부판은 상부 수직판과 하부 수직판이 서로 대면되게 겹쳐지는 형태로 결합되어 박스 형태를 이루되, 상부 수직판과 하부 수직판 사이에는 완충탄성판이 삽입된다.
- [0018] 특히 바람직하게는 상기 완충탄성판의 양면에는 길게 형성되는 복수개의 완충돌기가 서로 일정 간격으로 평행하게 형성되되, 완충탄성판의 일면에 형성되는 완충돌기와 타면에 형성되는 완충돌기는 길이방향이 서로 직교하게 형성된다.
- [0019] 한편, 상기 수배전반 내부의 기기들 사이 및 수배전반 내부 바닥면과 상기 기기 저면 사이에는 제2완충모듈이 삽입 설치된다.
- [0020] 여기서 상기 제2완충모듈은 수배전반 내부 기기 벽면 또는 기기 저면과 수배전반 바닥에 각각 부착되는 지지판과, 지지판 간을 연결시키는 와이어로프이거나 또는 일정한 형상으로 이루어지는 와이어 메시이다.
- [0021] 한편, 바람직하게는 상기 수배전반 내부 기기의 변위를 영상으로 포착하여 상기 변위의 거리 및 공간 좌표 데이터를 산출하는 제어부를 더 포함한다.
- [0022] 상기 제어부는 수배전반 내부에 설치되고 상기 내부 기기의 일정 지점을 타깃으로 하는 영상을 획득하는 카메라와, 상기 카메라의 영상을 디지털 정보로 변환시키는 컨버터와, 상기 디지털 정보를 연산하여 상기 일정 지점의 공간 좌표 및 진동에 의한 변위정도를 산출시키는 연산장치와, 상기 공간 좌표 및 진동에 의한 변위정도 값을 표시하는 화상표시부로 이루어진다.
- [0023] 특히 바람직하게는 상기 제어부는 수배전반 외부에 설치되어 수배전반 외부의 특정 위치의 영상을 획득하여 상기 컨버터로 영상을 전송시키는 외부 카메라를 더 포함한다.
- [0024] 또한 상기 내진 수배전반은 수배전반의 일정 지점에 설치되는 기울기 센서를 더 포함하고, 상기 제어부는 상기 기울기 센서로부터 수배전반의 기울기 각도 데이터를 수신 받으면서, 수배전반의 기울기 및 수배전반 내부의 기기, 모션 등의 변위에 따른 충전부 이격거리 미달에 따라 경보를 발생시키는 경보기 및 수배전반으로 공급되는 전력을 자동으로 차단시키는 수단을 더 포함한다.
- [0025] 이 경우 수배전반의 몸체를 이루는 외함 상부 표면에서부터 외측으로 연장되는 형태로 형성되어 설치되는 연장암과, 연장 암 단부에 부착되어 현수되며 수배전반 하부 기초의 진동을 연장 암으로 전달받아 진동에너지를 전력을 생산하여 상기 제어부로 공급하는 비상발전모듈을 더 포함한다.

- [0026] 여기서의 상기 비상발전모듈은 케이스와, 케이스에 내장되는 진동증폭부재와, 진동운동을 회전운동으로 변환시키는 동력전달부재와, 동력전달부재에 회전축이 연결됨으로서 전력을 생산하는 발전기로 이루어진다.
- [0027] 이 경우 바람직하게는 상기 진동증폭부재는 길게 형성되는 실린더 형상이며, 길이방향을 따라 장공이 형성되는 왕복가이드와, 왕복가이드 양 단에 삽입되는 스프링과, 왕복가이드에 삽입되어 왕복운동 하는 피스톤 및, 피스톤 암과 고정 연결되며 장공 외부로 돌출되는 피스톤 암으로 이루어진다.
- [0028] 그리고 상기 동력전달부재는 피스톤 암과 일단이 힌지로 결합되는 커넥팅 로드와, 커넥팅 로드 타단에 핀 저널이 삽입되어 힌지 결합되는 회전 암과, 회전 암 중심에 연결되어 함께 회전되며, 회전 암의 회전을 증폭시키는 회전증폭부재로 이루어진다.
- [0029] 이때 상기 회전증폭부재는 회전 암에 연결되어 함께 회전되는 회전 캡과, 회전 캡에 삽입되어 회전 캡과 함께 회전되며 내주면에 기어이빨이 형성되는 링기어와 링기어 내주면에 치합되어 회전되는 복수개의 위성기어 및 복수개의 위성기어 모두에 치합되어 회전되는 쉘 기어로 구성되는 유성기어로 이루어져서, 상기 발전기의 회전축이 쉘 기어 중심에 삽입됨으로써 발전기가 구동된다.

**발명의 효과**

- [0030] 본 발명에 따른 내진 돌출구조 완충 수단이 구비되는 내진 수배전반에는, 외부에서 수배전반에 가해지는 수직방향 진동뿐만 아니라 수평방향 진동도 소산될 수 있고, 지진과 같은 상황에서 수배전반에 가해지는 피해 상황을 실시간으로 알 수 있으며, 지진과 같은 비상 상황으로 인하여 정전이 되더라도 자체 발전수단으로 수배전반에 가해지는 피해 상황을 조사할 수 있는 수단 및 비상 검침 조명의 사용이 가능할 수 있는 효과가 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0031] 도 1은 본 발명에 따른 내진 수배전반의 정면도,
- 도 2는 완충모듈의 정단면도,
- 도 3은 완충모듈의 사시도,
- 도 4a는 완충탄성판의 정면 사시도,
- 도 4b는 완충탄성판의 배면 사시도,
- 도 5는 가변프레임 및 완충모듈의 설치위치를 나타내는 개념도,
- 도 6a는 본 발명에 따른 내진 수배전반의 정투시도,
- 도 6b는 제2완충모듈의 실시예의 사시도,
- 도 6c는 6b와 다른 제2완충모듈의 실시예의 사시도,
- 도 7은 제어부를 나타내는 구성도,
- 도 8은 제어부의 배치를 나타내는 개념도,
- 도 9는 비상발전모듈의 투시 사시도,
- 도 10은 진동증폭부재의 사시도,
- 도 11은 진동증폭부재와 동력전달부재의 분해 사시도,
- 도 12는 동력전달부재의 작동 개념도,

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0032] 이하에서는 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 대해 상세히 설명한다.
- [0033] 본 발명은 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이 수배전반(1)과, 가변 프레임(10)과, 완충모듈(13)로 이루어진다.



- [0034] 수배전반(1)은 통상의 시설물이나 공장 또는 건축물에 설치되는 수배전반을 말하며, 철제 외함(2)의 내부에는 시설물이나 건축물 내부의 각 지점으로 전력을 분배하여 공급시키는 전력분배 기기들이 내장된다.
- [0035] 가변 프레임(10)은 도 2에 도시된 바와 같이 수배전반(1) 하부의 기초(5)와 수배전반 저면 사이에 설치되는 프레임으로서, 강성부재로 형성되는 상부판(11) 및, 상부판(11) 하부에서 상부판(11)과 대향되게 배치되며 상부판(11)과 분리되는 하부판(12)으로 이루어진다. 여기서 가변프레임(10)을 이루는 상부판(11)은 수배전반(1) 저면 형상에 대응되는 형상과 면적을 가지는 상부 수평판(111)과 상부 수평판(111) 둘레에서 일체로 하부를 향하여 연장되는 상부 수직판(112)으로 이루어지고, 하부판(12)은 수배전반(1) 저면 형상에 대응되는 형상과 면적을 가지는 하부 수평판(121)과 하부 수평판(121) 둘레에서 일체로 상부를 향하여 연장되는 하부 수직판(122)으로 이루어진다.
- [0036] 이때 상부판(11)과 하부판(12)은 도 6에 도시된 바와 같이 상부 수직판(112)과 하부 수직판(122)이 서로 대면되게 겹쳐지는 형태로 결합되어 박스 형태를 이룰 수 있다. 여기서 상부판(11)과 하부판(12) 중 어느 하나가 미세하게 크기가 작게 제작됨으로써 상부판(11)이 하부판(12) 내부로 삽입될 수도 있고 또는 하부판(12)이 상부판(11) 내부로 삽입되는 형태로 제작될 수 있다.
- [0037] 또는 도시되진 않았으나 도 6과는 달리 상부판(11)과 하부판(12)이 수배전반(1) 저면 크기보다 작게 제작되며, 수배전반(1) 하부의 복수개소에 상부판(11)과 하부판(12)이 설치될 수도 있다.
- [0038] 완충모듈(13)은 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이 상부판(11)과 하부판(12) 사이에 배치되는 탄성 재질의 완충부재로서, 일정한 높이에서 수평 방향으로 분리된 후 서로 접합되는 상부블록(131) 및 하부블록(133)과, 상부블록(131) 및 하부블록(133) 사이에 삽입되어 주위 진동에 따라 가변되는 하부블록(133)의 진동에너지를 감쇄시켜 상부블록(131)으로 전달시키는 절연쿠션(132) 및, 상부블록(131)의 측면과 하부블록(133)의 측면을 연결시키는 연결재로 구성된다. 따라서 상부에서 하부 방향으로 차례로 상부블록(131), 절연쿠션(132), 하부블록(133)의 순서로 설치된다.
- [0039] 여기서 상부블록(131)의 저면과 하부블록(133)의 상면은 평면이 아니라 굴곡이 지게 형성되며, 서로 한쪽이 돌출되는 굴곡면(1311)이 형성되면 나머지 한쪽은 함몰되는 형태의 함몰면(1331)이 형성되어 평면으로 형성되는 경우보다 더욱 견고하게 맞물릴 수 있다.
- [0040] 그런데, 지진과 중 P파는 수평방향의 진동을 유발시키므로 수평방향의 진동이 흡수되어 소산될 수 있는 구조가 필요하다. 따라서 상부블록(131)과 하부블록(133) 사이에 절연쿠션(132)이 삽입되는 것이다.
- [0041] 절연쿠션(132)은 상부블록(131) 저면의 굴곡면(1311)과 하부블록(133) 상면의 함몰면(1331)의 형상에 대응되게 형성된다. 따라서 상부블록(131)과 하부블록(133)은 서로 견고하게 맞물리면서도 이와 동시에 서로가 수평방향으로 절연쿠션(132)의 탄성 범위 내에서 자유롭게 가변될 수 있으므로 하부블록(133)의 진동이 상부블록(131)으로 전달되는 것이 차단되어 결국 기초(5)의 수평 진동이 수배전반(1)에 전달되는 것이 차단될 수 있다.
- [0042] 이 경우 상부블록(131) 저면, 절연쿠션(132), 하부블록(133) 상면에 각각 형성되는 돌출면(1311)과 함몰면(1331)은 도 2에 도시된 바와 같이 반구형으로 형성될 수 있다. 돌출면(1311)과 함몰면(1331)이 모두 반구형으로 형성됨으로써, 돌출면(1311)은 함몰면(1331)에 대하여 전 방향으로 동일한 탄성력으로 밀려날 수 있고, 따라서 상부블록(131)과 하부블록(133) 서로간의 가변 동작은 더욱 부드럽고 자유로워 질 수 있다.
- [0043] 또한 상부블록(131) 저면의 굴곡면(1311)으로 형성되는 반구 부피보다 하부블록(133) 상면의 함몰면(1331)으로 형성되는 반구 형상의 함몰 공간 크기가 더 크게 형성됨으로써 굴곡면(1311)으로 형성되는 반구가 함몰면(1331)으로 형성되는 반구 공간에 더욱 깊이 삽입될 수 있게 되어 결국 상부블록(131)과 하부블록(133) 사이에 상대가변이 너무 먼 거리까지 진행되는 것이 효과적으로 방지된다.
- [0044] 그리고 상부블록(131)과 하부블록(133)의 측면을 연결시키는 연결재는 복수개의 강선이 일정한 곡률로 꼬여서 이루어지는 와이어로프(134)일 수 있다. 즉 상부블록(131)과 하부블록(133)은 연결재 이외에는 서로 분리된 구조이므로, 상부블록(131)과 하부블록(133)이 상하진동으로 서로 이탈될 수 있다.
- [0045] 이때 상부블록(131)과 절연쿠션(132) 및 하부블록(133)의 이탈을 방지시키면서도 또한 절연쿠션(132)의 상하방향 및 수평방향 진동 감쇄 작용을 더욱 철저하게 해 줄 수 있도록 와이어로프(134)가 설치된다. 와이어로프(134)는 복수개의 강선이 꼬여서 제작되는 만큼 상당한 강성을 가지므로 상부블록(131)과 하부블록(133) 간의 연결이 확실히 보장된다. 그러나 그와 동시에 와이어로프(134)는 일과암적인 단일 강성부재가 아니라 복수개의 부재가 서로 꼬인 상태일 뿐이므로 전체적으로 일정한 탄성력을 지닌다. 따라서 와이어로프(134)로 인하여 상부

블록(131)과 하부블록(133) 간의 이탈 방지 및 수평, 수직 방향 진동 감쇄가 모두 가능하게 된다. 또한 절연쿠션(132)의 탄성률과 와이어로프(134)의 탄성률이 서로 다르므로 와이어로프(134)의 공진이 효과적으로 억제된다.

- [0046] 한편, 도 2에 도시된 바와 같이 상부 수직관(112)과 하부 수직관(122) 사이에는 완충탄성판(16)이 삽입 설치될 수 있다.
- [0047] 완충탄성판(16)은 도 4a 및 4b에 도시된 바와 같이 양면에는 길게 형성되는 복수개의 완충돌기(162,163)가 서로 일정 간격으로 평행하게 형성되며, 완충탄성판(16)의 일면에 형성되는 완충돌기(162)와 타면에 형성되는 완충돌기(163)는 길이방향이 서로 직교한다.
- [0048] 도 4a에 도시된 완충탄성판(16)의 일면과 도 4b에 도시된 완충탄성판(16)의 타면을 비교하면, 양 면에 형성되는 선형의 완충돌기(162,163) 방향이 서로 직교로 교차됨을 알 수 있다.
- [0049] 완충탄성판(16)의 길게 형성되는 선형의 완충돌기(162,163)는 완충돌기(162,163)가 없는 상태에 비하여 보다 더 큰 탄성력을 제공 해 줄 수 있다. 그런데, 완충탄성판(16)의 일면과 타면에 형성되는 선형의 완충돌기(162,163)가 서로 같은 방향으로 형성된다면 완충탄성판(16)의 두께가 단지 두꺼워지는 정도의 탄성력 제공에 그칠 수 있다.
- [0050] 그러나 완충탄성판(16) 양면의 선형 완충돌기(162,163)가 서로 방향이 직교로 교차되게 형성됨으로써 완충탄성판(16) 전체로서는 양면의 접촉이 고르게 분산되면서 완충작용이 일어나므로 더욱 뛰어난 완충 효과를 제공 해 줄 수 있고, 또한 더 많은 자재를 사용하여 돌기 두께까지 모두 완충탄성판(16)의 두께로 제작하고 돌기를 형성 시키지 않는 경우보다 탄성력으로 인한 완충작용은 더욱 향상되면서 제작비용은 더 절감되는 효과가 있다.
- [0051] 그리고 도 6에 점선의 원형으로 표시된 구역에는 제3완충모듈(14)이 설치될 수도 있다. 제3완충모듈(14) 자체는 도시되진 않았지만, 중심에 스프링 또는 직선 와이어로프가 설치되고 측면에는 구부러진 와이어로프가 설치되어 수평 및 수직방향 진동 감쇄 작용을 보조할 수 있다.
- [0052] 한편, 도 6a에 도시된 것처럼 수배전반(1) 내부의 기기(3)들 사이 및 기기(3)와 수배전반(1) 내부 바닥면 사이에는 제2완충모듈(20)이 설치될 수 있다. 이때 제2완충모듈(20)은 도 6b에 도시된 바와 같이 수배전반(1) 내부 기기(3) 벽면 또는 기기(3) 저면과 수배전반(1) 바닥에 각각 부착되는 지지판(211,212)과, 지지판(211,212) 간을 연결시키는 와이어로프(213)로 이루어지는 와이어로프 완충기일 수 있다. 여기서 제2완충모듈(20)을 이루는 와이어로프 완충기에서의 와이어로프(213)는 상기 완충모듈(13)에서의 와이어로프(134) 보다 훨씬 단면직경이 작고 더욱 유연하게 거동한다.
- [0053] 그리고 도 2에 도시된 바와 같이 상부 수평관(111)의 저면과 상부블록(131)의 상면 사이 및 하부블록(133)의 저면과 하부 수평관(121)의 상면 사이에는 도 6c에 도시된 와이어메쉬 완충기(15)가 설치될 수 있다. 와이어메쉬 완충기(15)는 다공재질로 형성되는 강성재질의 부재이므로 충분한 탄성력을 가져서 완충작용이 활발히 일어날 수 있는 한편, 진동에너지가 열에너지로 변형되면서 와이어메쉬 완충기(15)의 다공 사이로 열이 빠져나감으로써 진동을 감쇄 및 소산시킬 수 있다. 또한 와이어메쉬 완충기(15)는 공진을 억제시키는 작용도 하게 된다.
- [0054] 한편, 본 발명에 의한 내진 수배전반에는 제어부(30)가 더 구비될 수 있다. 이때 제어부(30)는 수배전반(1) 내부에 설치되고 수배전반(1)의 내부 기기(3)의 표면 중에서 식별이 용이한 일정 지점을 타깃으로 하는 영상을 획득하는 카메라(31)와, 카메라(31)의 영상을 수신하는 영상획득 장치(34)와, 영상획득 장치(34)의 영상을 수신 받아 디지털 정보로 변환시키는 컨버터(미도시)와, 상기 디지털 정보를 연산하여 상기 일정 지점의 공간 좌표 및 진동에 의한 변위정도를 산출시키는 연산기와, 상기 공간 좌표 및 진동에 의한 변위정도 값을 표시하는 화상 표시부로 이루어질 수 있다.
- [0055] 지진이 발생 되면 수배전반(1) 내에 설치된 각종 기기(3)나 부품들이 지진의 충격으로 설치 위치가 틀어질 수 있다.
- [0056] 이로 인하여 접속 불량, 누전, 단락, 단선 등이 발생할 수 있고, 전기 화재가 발생되거나 전력을 공급받는 설비들의 고장이 초래될 수 있다.
- [0057] 따라서 기기(3)의 설치 위치가 진동으로 인하여 변동되었는지 여부가 즉각적으로 파악되지 않으면 피해상황 파악 및 유지보수에 상당한 시간이 소요되며 오랜 시간 단전이 되면서 심각한 피해가 초래될 수 있다.

- [0058] 이에 본 발명에서는 카메라(31)를 이용하여 기기(3)의 3차원 좌표를 획득함으로써 기기(3)의 위치 변위 발생 여부와 변위 거리를 실시간으로 파악할 수 있는 시스템을 제안하는 것이다.
- [0059] 이때 위치 변위가 발생하는 객체는 수배전반(1) 내부의 기기(3)들이다. 진동으로 인하여 기기(3)의 위치 변위 발생으로 인한 접속 불량, 누전, 단락, 단선 등의 문제는 기기(3)간의 상대적인 위치 변위로 인하여 발생된다.
- [0060] 이때 기기(3)의 위치 변위 발생으로 인한 문제가 정확하게 파악되기 위해서는 진동으로 인하여 각 기기(3)들이 최초 설치 위치로부터 어떤 경로로 이동되어 변위가 일어났는지와, 진동으로 인한 기기(3)들의 변위 후 각 기기(3)들의 정확한 위치가 어느 지점인지가 파악되어야 한다.
- [0061] 즉 각 기기(3)의 변위 경로와, 변위 후의 정확한 위치가 파악되어야 하는 것이다.
- [0062] 이 경우 기기(3)의 변위 측정을 위한 카메라(31)는 수배전반(1) 내부에 배치되는데, 정확하게는 수배전반(1)의 외함(2) 내벽에 배치된다. 따라서 수배전반(1) 자체가 진동으로 인하여 변위가 발생되더라도 카메라(31)는 수배전반(1) 외함(2)과 별도로 변위되지 않도록 구성된다.
- [0063] 따라서 카메라(31)는 수배전반(1) 내부에서 진동으로 인하여 각 기기(2)들이 변위될 때 수배전반(1) 내부의 최초 설치 위치에서 각 기기(3)들이 어느 정도로 변위되었는가를 포착할 수 있게 된다.
- [0064] 다만, 수배전반(1) 자체도 진동에 의하여 변위될 수 있으므로 카메라(31)는 한 지점에 완벽하게 고정된 것은 아니지만 일단 중요한 것은 수배전반(1) 내부의 각 기기(3)의 위치가 수배전반(1) 내부에 최초에 설치된 지점에서 어느 정도로 위치가 변동되었는지 이다. 따라서 수배전반(1) 자체의 변위 문제는 후술하기로 한다.
- [0065] 카메라(31)가 수배전반(1) 내부 각 기기(3)의 변위를 포착하려면, 카메라(31)에 대해서는 위치가 불변인 기준 지점이 필요하다.
- [0066] 도 10에 도시된 바와 같이 이때 카메라(31)는 수배전반(1)의 외함(2) 내벽에 부착되어 있으므로 기준 지점 역시 수배전반(1) 외함(2)의 내면에 존재해야 한다.
- [0067] 왜냐하면 진동으로 인하여 수배전반(1) 외함(2)이 변위됨으로써 이에 부착된 카메라(31)도 함께 변위되더라도 상기 기준 지점과 카메라(31) 상호간의 상대 위치는 불변이어야 하기 때문이다.
- [0068] 따라서 상기 기준 지점은 수배전반(1) 외함(2)의 내면 어느 지점이어야 한다. 도 10에서는 상기 기준 지점을 수배전반(1) 외함(2)의 내면 중 바닥면으로 정하였으나, 반드시 바닥면일 필요는 없고 기준 지점은 벽면이거나 천장일 수도 있다.
- [0069] 도 8에 도시된 바와 같이 상기 기준 지점에는 기준 반사 마커(312)가 구비될 수 으며, 수배전반(1)의 내부 기기(3)들은 수배전반(1)의 저면 또는 측면에 고정 설치되는 기기 프레임(4)에 취부된다.
- [0070] 이 경우 지진으로 인한 진동이 발생되면 수배전반(1) 내부 기기(3)들이 기기프레임(4)상에서 조금씩 변위가 발생될 수 있다.
- [0071] 기기 프레임(4) 자체는 수배전반(1)의 내부에 고정 설치되므로 수배전반(1)의 외함(2)과 분리되어 변위가 발생되지는 않는다.
- [0072] 따라서 상기 기준 지점 및 기준 반사 마커(312)는 기기프레임(4)에 설치될 수도 있다.
- [0073] 이때 기준 반사 마커(312)는 기기 프레임(4)이나 또는 수배전반(1) 외함(2)의 내부 바닥면에 설치되어 공간 좌표의 기준이 되는 배경 영상을 제공하게 된다.
- [0074] 또한 변위 관측의 대상인 수배전반(1) 내부 기기(3)들은 진동으로 인하여 수배전반(1) 및 기기프레임(4)에 대하여 독립적으로 위치가 변위될 수 있으므로 내부 기기(3)들에는 가변 반사 마커(311)가 부착된다.
- [0075] 가변 반사 마커(311)는 정확하게는 수배전반(1) 내부의 각 기기(3)들이 각각 내장되는 기기용 외함의 표면에 부착된다.
- [0076] 이 경우 지진 등으로 인한 진동이 발생되어 수배전반(1) 내부의 각 기기(11)들의 변위가 발생되면, 카메라(31)는 기준 반사 마커(311)를 기준으로 하여 가변 반사 마커(312)가 이동되는 궤적과 위치를 포착함으로써 결과적으로 가변 반사마커(312)가 부착된 수배전반(1) 내부의 각 기기(3)들이 변위된 위치와 궤적을 포착하는 것이다.
- [0077] 여기서 기준 반사 마커(312)는 가변 반사 마커(311)의 위치가 변하더라도 가변 반사 마커(311)의 변화된 위치가

포착될 수 있는 보정 수단이 된다.

- [0078] 이로써 기준 반사 마커(312)의 공간 좌표를 기준으로 하여 지진으로 인한 진동의 전과 후의 가변 반사 마커(311)의 이동 위치를 파악함으로써 기기(3)들의 변위 궤적과 위치를 파악할 수 있게 된다.
- [0079] 참고로 가변 반사 마커(311)와 기준 반사 마커(312)는 카메라(31)의 영상 타깃으로 활용되며, 오차를 줄여줄 수 있다.
- [0080] 가변 반사 마커(311)와 기준 반사 마커(312)는 구형 물체가 원형 판에 부착되는 형태로 형성될 수 있다.
- [0081] 가변 반사 마커(311)와 기준 반사 마커(312)는 상부가 구형으로 이루어지므로 카메라(31) 위치가 어디든지 간에 카메라(31)의 촬영 방향에 대하여 수직면을 제공 해 줄 수 있으므로 정확한 반사광을 카메라(31)가 얻을 수 있는 것이다.
- [0082] 반사 마커가 이용됨으로써 정확한 반사 영상을 얻을 수 있으므로 저해상도 카메라도 사용 가능하여 설치비용이 절감될 수 있다. 이 경우 측정 오차는 0.002mm 이하로 유지될 수 있다. 다만 도 10에 도시된 수동적인 방식의 가변 반사 마커(311)와 기준 반사 마커(312) 대신에 적외선 신호를 보내는 능동 마커(미도시)가 부착될 수도 있다.
- [0083] 카메라(31)를 이용하여 3차원 공간에서 물건의 공간 좌표 또는 변위를 측정 해 내는 기술 자체는 다양한 공지 기술이 있으므로 자세한 설명은 여기서는 생략하기로 한다.
- [0084] 대표적인 3차원 변위 측정 기술로는 호모그래피 기반의 측정기술, DLT(Direct Linear Transformation)등이 있다. 이 경우 일단 수배전반(1) 내부의 기기(3)간의 설치 위치가 중요하므로 수배전반(1) 내부의 기기(3) 위치 변위가 파악될 수 있도록 카메라(31)는 수배전반(1) 내부에 배치되며, 수배전반(1) 자체의 위치 변위 감시를 위하여 수배전반(1) 외부에도 카메라가 설치될 수 있다.
- [0085] 카메라(31)의 대수는 하나일 수도 있지만 바람직하게는 두 대 이상이 배치된다.
- [0086] 카메라(31)는 수배전반(1) 내부의 일정 지점 중 지진의 진동이 일어나더라도 변위가 일어나지 않는 지점에서 일단 배경 영상을 획득하고 컨버터로 전송시키면, 컨버터에서는 카메라(31)가 획득한 영상을 디지털화 하며, 컨버터에서 산출된 디지털 영상 정보를 수신 받는 연산장치는 상기 배경 영상의 공간 좌표를 산출하며 이것을 기준 공간 좌표로 둔다.
- [0087] 또한 카메라(31)는 수배전반(1) 내부 기기(3)들의 일정 부위의 영상을 실시간으로 획득하여 컨버터로 보내어 배경 영상의 공간 좌표 산출과 마찬가지로 과정으로 기기(3)들의 공간 좌표도 산출시킨다.
- [0088] 이때 사전에 획득된 상기 배경 영상의 공간 좌표와 수배전반(1) 내부의 모션 등의 기기(3)의 공간 좌표를 알고리즘화 방식으로 비교하여 기기(3)들의 위치 변위가 발생되는지 여부와 어느 정도로 기기(3)들의 위치 변위가 발생되는지가 파악될 수 있다.
- [0089] 또한 제어부(30)는 기울기 센서(32)로부터 수배전반(1)의 기울기 각도 데이터를 수신 받으면서, 수배전반(1)의 기울기에 따라 경보를 발생시키는 경보기(미도시)를 더 포함할 수 있다.
- [0090] 이 경우 경보가 발생되기 시작되는 수배전반(1)의 기울기는 수배전반의 규격과 설치위치 등 주변환경에 따라 적정하게 세팅될 수 있다.
- [0091] 또한 수배전반(1)이 지진등에 의한 진동으로 기울어지면서 모션 및 기기의 변위가 발생할 경우, 내부의 각 충전부 간의 절연거리가 관련 규정에 의거한 안전거리 이내로 좁혀지거나 또는 모션 등과 기기간의 이격 거리가 관련규정에 따른 범위 이내로 좁혀질 경우 사고가 발생할 수 있으므로, 상기 경보기에 의한 경보가 발생되면 수배전반으로 공급되는 전력을 자동으로 차단시키는 수단이 구비될 수 있다.
- [0092] 기울기 센서(32)는 수배전반(1)의 기울기가 미세하게 변화되더라도 포착할 수 있도록 바람직하게는 수배전반(1)의 상부에 설치된다.(미도시)
- [0093] 여기서 기울기 센서(32)는 아날로그 방식의 기울기 센서와 디지털 방식의 기울기 센서를 모두 포함하지만, 아날로그 방식의 기울기 센서의 경우에도 기울기 측정치가 제어부에 송신될 수 있도록 기울기 측정치를 디지털 값으로 변환시키는 수단이 부착될 수 있다.
- [0094] 이처럼 기울기 센서(32)와 카메라(31)에 의한 공간좌표 획득으로 수배전반(1) 및 수배전반(1) 내부 기기(3)에 발생하는 변위가 포착될 수 있다. 또한 수배전반(10) 자체의 변위 측정을 위하여 외부에 별도의 카메라(미도

시)가 추가적으로 배치될 수 있다.

- [0095] 그리고 도 10에 도시된 바와 같이 수배전반(10) 내부에서 사전에 획득된 변동되지 않는 지점인 상기 배경영상과, 수배전반(10) 내부에 배치되는 기기 모션(11-1)들의 일정 부위와, 수배전반(10) 외부의 일정 부위에는 도 9에 도시된 바와 같이 가변 반사 마커(311)가 부착될 수 있다.
- [0096] 또한 앞서 설명된 지진의 진동이 일어나더라도 변위가 일어나지 않는 지점에서 상기 배경 영상을 획득하기 위하여 기준 반사 마커(312)가 마련된다.
- [0097] 한편 본 발명에 의한 내진 수배전반에서는 외부 기관인 한국지진연구소나 또는 지진연구센터와 지진과 관련된 각종 데이터를 주기적으로 또는 실시간으로 수신하면서 지진 발생 가능성을 감시할 수 있는 전력감시제어 시스템 및 화재 수신반(60)이 더 구비될 수 있다.
- [0098] 전력감시제어 시스템 및 화재 수신반(60)은 한국지진 연구소 또는 지진연구센터와 연결되는 네트워크상에 접속되어 지자기 자료, GPS 자료 또는 수배전반(1)이 위치하는 지역에 영향을 줄 수 있는 모든 지역의 지진 발생 가능 상황에 관한 데이터를 수신받을 수 있다. 이때 수신된 자료를 통하여 지진이 사전에 예측 가능할 수 있으며, 수신된 자료의 축적을 바탕으로 수배전반(1)이 설치된 위치 자체의 장기적인 지질학적 상태가 파악될 수 있다.
- [0099] 이렇게 축적된 자료는 향후 지진 예측과 지진에 대한 대처를 위하여 유용하게 활용될 수 있으며, 실제 지진 상황에서 한층 신속하게 지진에 대한 대처가 가능하게 된다.
- [0100] 이를 위하여 자료 축적을 위한 서버(미도시)가 전력감시제어 시스템 및 화재 수신반(60)에 구비될 수 있다.
- [0101] 그리고 제어부(30)와 전력감시제어 시스템 및 화재 수신반(60)에 별도의 전원을 공급하는 제어전원(33)이 구비될 수 있다. 제어전원(33)은 지진으로 인하여 단전이 되더라도 전원을 공급할 수 있도록 축전지(미도시)로부터 전원을 공급받을 수도 있다.
- [0102] 한편, 비상발전모듈(40)은 도 9 및 도 12에 도시된 바와 같이 케이스(41)와, 케이스(41)에 내장되는 진동증폭부재(42)와, 동력전달부재 및 발전기(47)로 이루어져서 기초로부터 전달받는 진동에너지를 회전에너지로 변환시켜 내부 발전기를 구동하여 생산되는 전력으로 비상시 제어전원(33)에 전력을 공급하여 제어부(30)를 가동시킨다.
- [0103] 진동증폭부재(42)는 도 10에 도시된 바와 같이 왕복가이드(421)와, 왕복가이드(421) 내부 양 단에 각각 삽입되는 두 개의 스프링(423)과, 두 개의 스프링(423) 사이에서 왕복운동하는 피스톤(422)과, 피스톤(422)에 고정연결되는 피스톤 암(43)으로 이루어진다. 따라서 진동의 영향으로 비상발전모듈(40)에 진동이 전달되면 피스톤(422)이 왕복가이드(421) 내부에서 진동하게 되는데, 이때 스프링(423)의 영향으로 인하여 바람의 영향이 빠른 속도로 진자운동이 반복되는 왕복 운동으로 전환됨으로써 비상발전모듈(40)의 진동 횟수가 증폭되는 결과가 된다. 즉 지진의 영향으로 비상발전모듈(40)이 한번 진동하는 동안 피스톤(422)은 수회 왕복 진동하게 되는 것이다.
- [0104] 여기서 왕복가이드(421)는 원통형상의 미끄럼 베어링일 수 있으며 또는 강성 파이프일 수 있다. 왕복가이드(421)가 강성 파이프인 경우에는 내주면에 흑연이 도포되어 마찰에 의한 열화가 방지되고 스프링(423)과 왕복가이드(421) 내주면 간에 마찰로 인한 간섭이 최소화 될 수 있다. 이 경우 왕복가이드(421)에는 도 10에 도시된 바와 같이 길이방향으로 장공이 형성됨으로써 피스톤 암(43)이 피스톤(422)과 함께 자유롭게 왕복운동할 수 있다.
- [0105] 피스톤(422)에 고정 연결되는 피스톤 암(43)은 동력전달부재로 진동을 전달한다. 도 11에 도시된 바와 같이 피스톤 암(43)의 단부는 힌지(431)로 커넥팅 로드(44)의 일단에 연결되고, 커넥팅 로드(44) 타단은 회전 암(45)과 힌지 결합된다. 이 경우 회전 암(45)의 일면에 편심 되는 위치에 형성되는 편 저널(451)이 커넥팅 로드(44) 타단에 삽입됨으로써 회전 암(45)과 커넥팅 로드(44)가 힌지 결합된다.
- [0106] 커넥팅 로드(44)와, 회전 암(45)으로 인하여 피스톤(422)의 왕복 운동은 회전 운동으로 변형된다. 회전 암(45)의 회전운동은 회전증폭부재로 전달된다. 참고로 피스톤(422)의 왕복 운동이 회전 암(45)의 회전 운동으로 변환되는 원리가 도 11에 순서대로 도시되어 있다.
- [0107] 회전증폭부재는 도 11에 도시된 바와 같이 회전 암(45)에 연결되어 함께 회전되는 회전 캡(461)과, 회전 캡(461)에 삽입되어 회전 캡(461)과 동일한 각속도로 회전되며 내주면에 기어이빨이 형성되는 링 기어(4631)와 링 기어(4631) 내주면에 치합되어 링 기어(4631)에 연동되어 회전되며 링 기어(4631) 보다 작은 직경을 가지는 복수개의 위성기어(4632) 및 복수개의 위성기어(4632) 모두에 치합되어 회전되는 쉐어 기어(4633)로 구성되는 유성

기어(463)로 이루어진다.

[0108] 유성기어(463)가 회전증폭부재에 채택됨으로써 회전 암(45)이 한 번 회전 될 때 유성기어(463) 중심에 배치된 쥘 기어(4633)는 수 회 내지 10회 이상 회전 될 수 있다. 여기서 쥘 기어(4633)의 중심에 발전기(47)의 회전축(471)이 삽입되어 발전기(47)가 구동된다. 따라서 지진으로 인한 비상발전모듈(40)의 진동이 한 번 일어날 때 발전기(47)의 회전축(471)은 수십회 회전될 수 있게 되어 미세한 바람의 진동이 있더라도 발전기(47)에 전력이 생산될 수 있을 정도의 충분한 회전운동에너지가 전달될 수 있다.

[0109] 이상에서 설명한 본 발명은 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능함은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명백할 것이다.

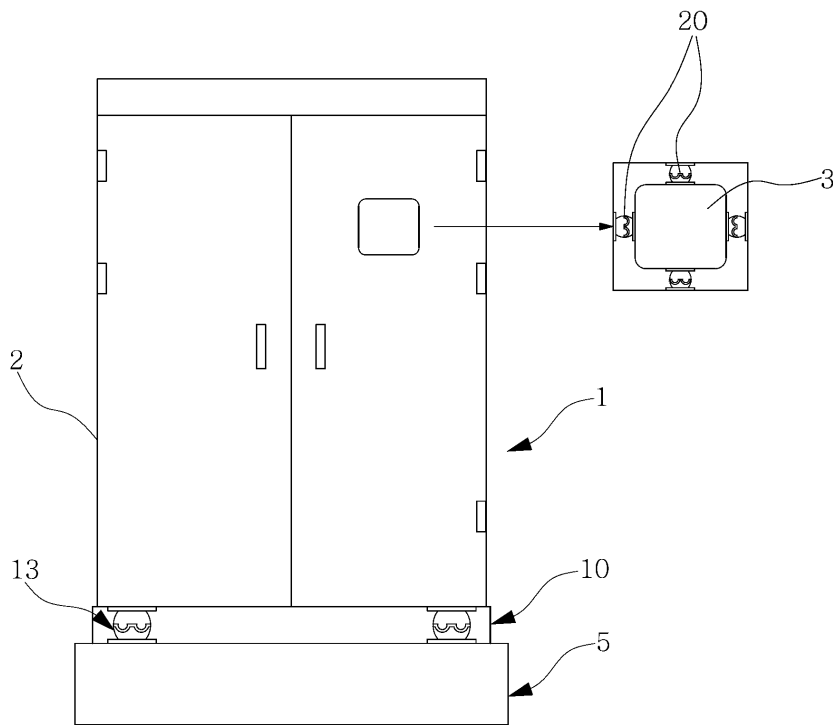
**부호의 설명**

- [0110]
- |                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| 1 : 수배전반        | 2 : 외함          |
| 3 : 기기          | 4 : 기기프레임       |
| 5 : 기초          | 10 : 가변 프레임     |
| 11 : 상부판        | 12 : 하부판        |
| 13 : 완충모듈       | 14 : 제3완충모듈     |
| 15 : 와이어메쉬 완충기  | 16 : 완충탄성판      |
| 20 : 제2완충모듈     | 30 : 제어부        |
| 31 : 카메라        | 32 : 기울기 센서     |
| 33 : 제어전원       | 34 : 영상획득장치     |
| 35 : 제어기        | 40 : 비상발전모듈     |
| 41 : 케이스        | 42 : 진동증폭부재     |
| 43 : 피스톤 암      | 44 : 커넥팅 로드     |
| 45 : 회전 암       | 47 : 발전기        |
| 111 : 상부 수평판    | 112 : 상부 수직판    |
| 113 : 네오프렌 방진패드 | 114 : 고정볼트      |
| 121 : 하부 수평판    | 122 : 하부 수직판    |
| 123 : 네오프렌 방진패드 | 124 : 양카볼트      |
| 131 : 상부블록      | 132 : 절연쿠션      |
| 133 : 하부블록      | 134,213 : 와이어로프 |
| 1311 : 굴곡면      | 1331 : 함몰면      |
| 161 : 중앙판       | 162,163 : 완충돌기  |
| 210 : 와이어로프 완충기 | 211,212 : 지지판   |
| 311 : 가변 반사 마커  | 312 : 기준 반사 마커  |
| 921 : 왕복가이드     | 922 : 피스톤       |
| 923 : 스프링       | 924 : 마개        |

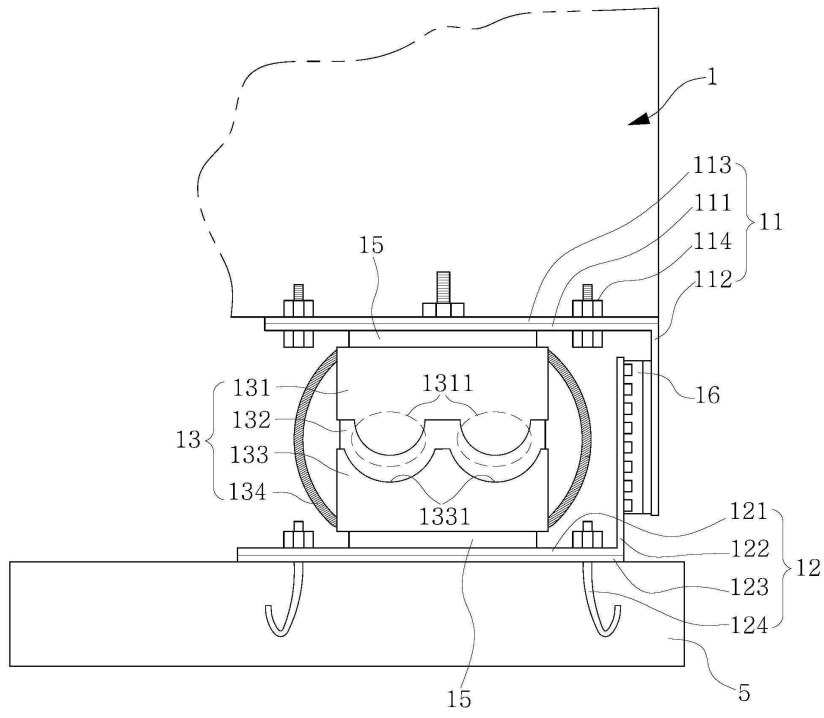
- 931 : 힌지
- 951 : 핀 저널
- 961 : 회전 캡
- 962 : 메인 저널
- 963 : 유성기어
- 9631 : 링 기어
- 9632 : 위성 기어
- 9633 : 썸 기어
- 971 : 회전축

도면

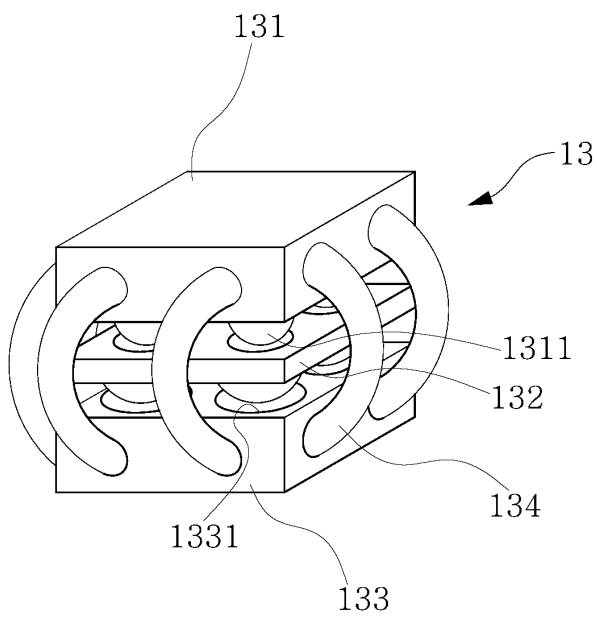
도면1



도면2

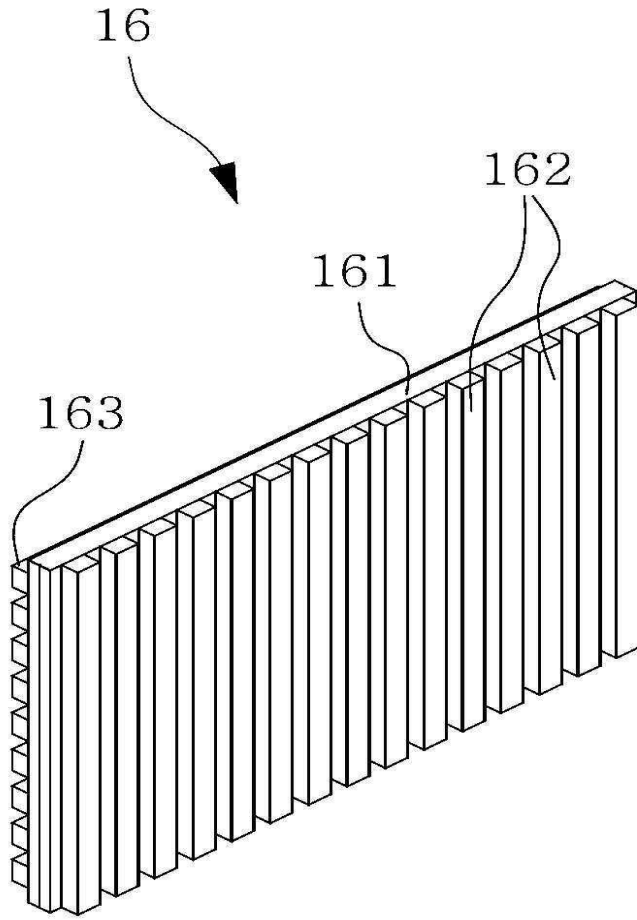


도면3

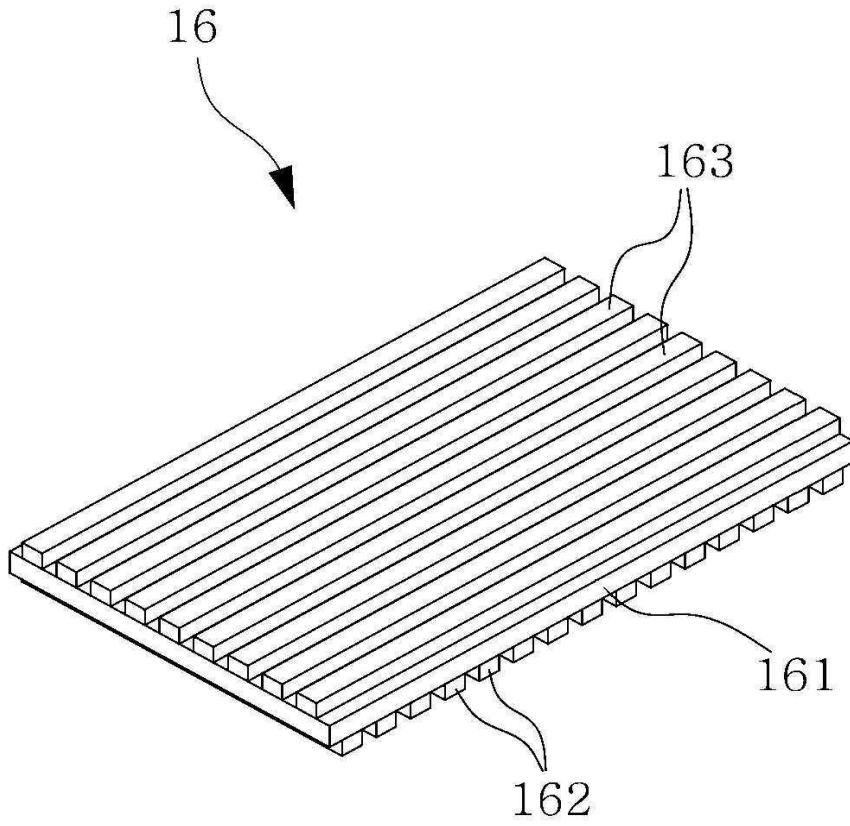




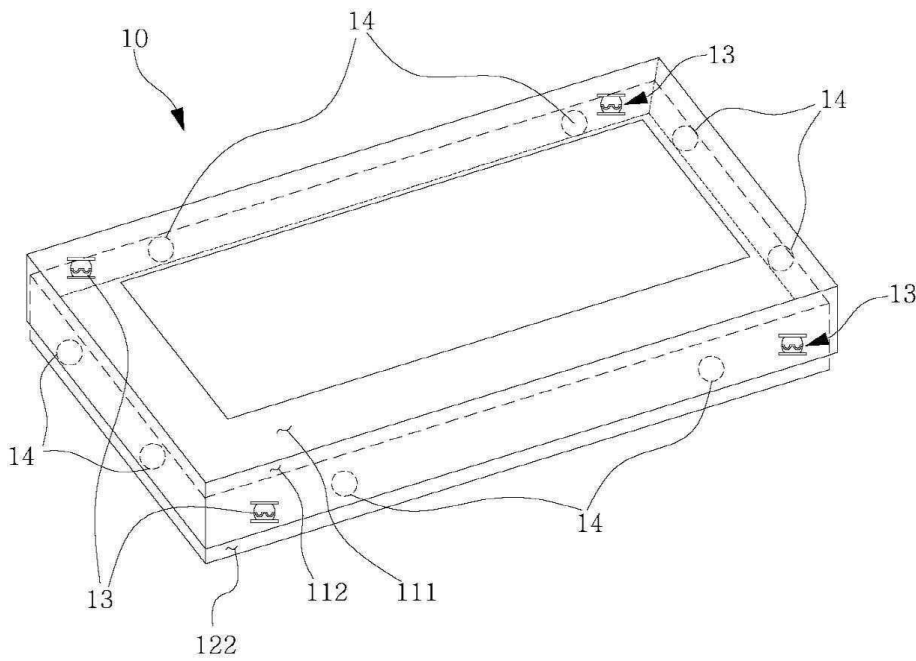
도면4a



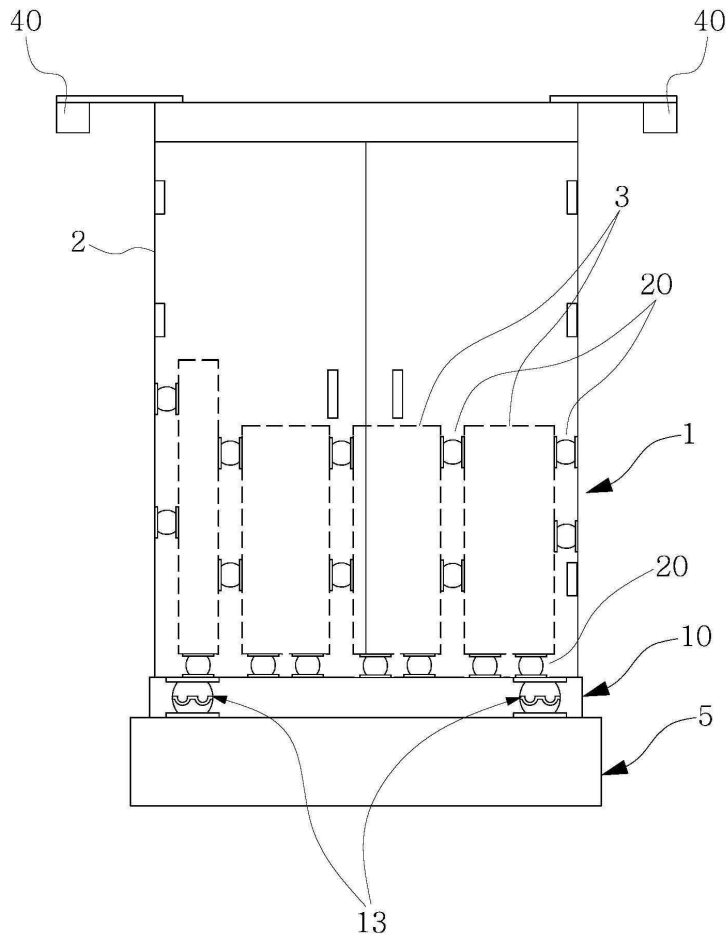
도면4b



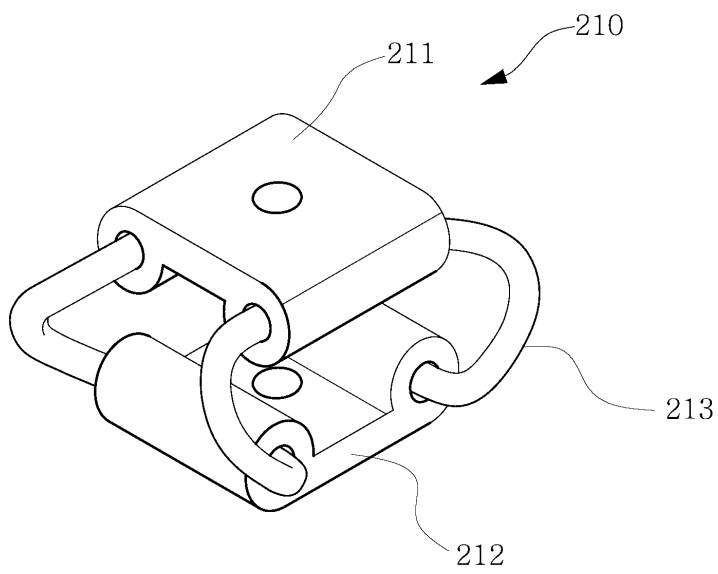
도면5



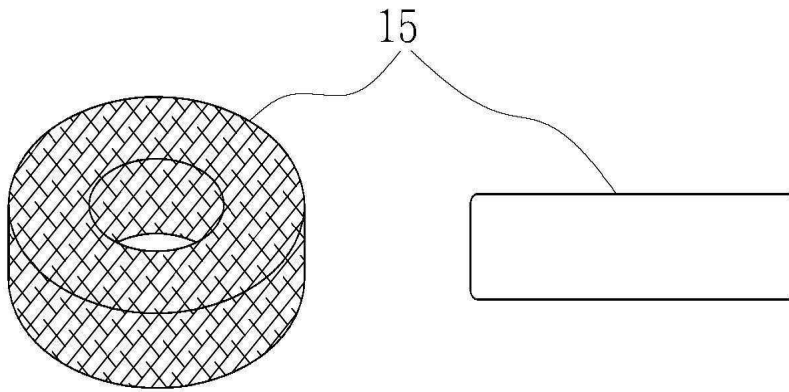
도면6a



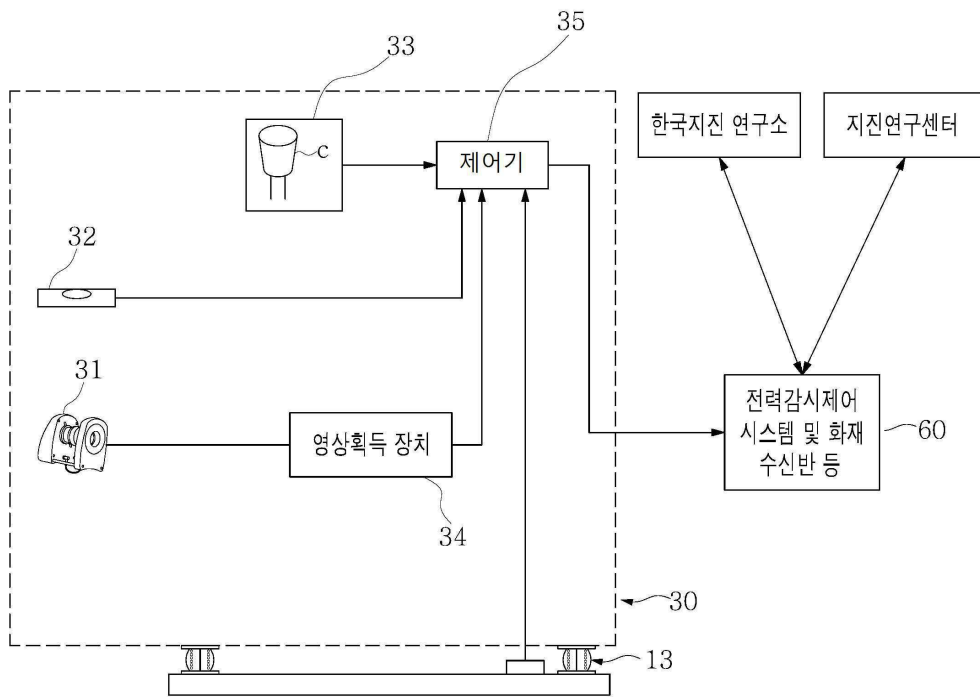
도면6b



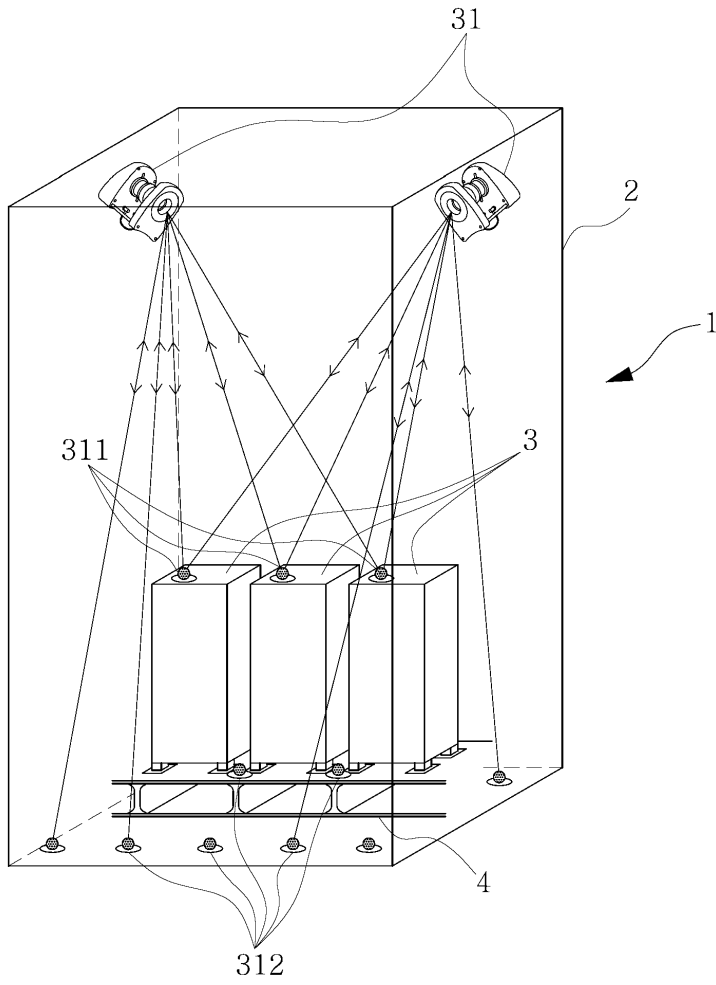
도면6c



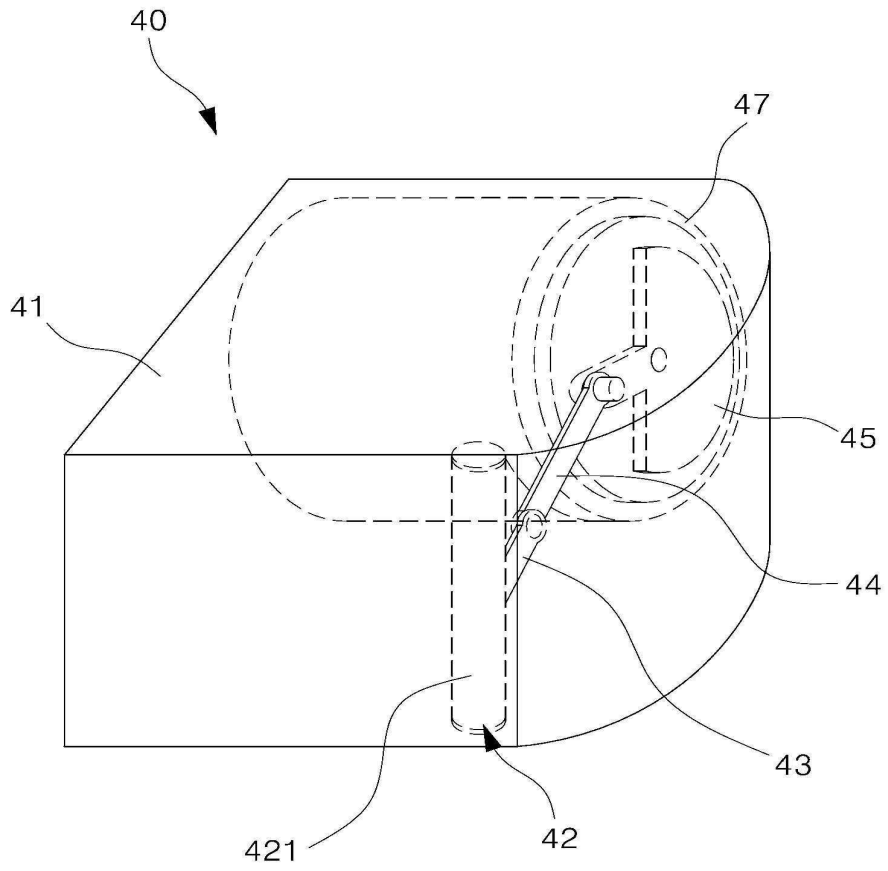
도면7



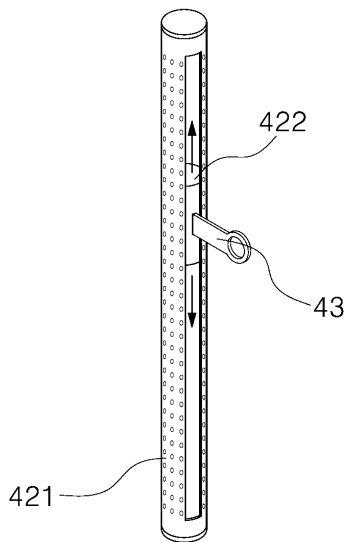
도면8



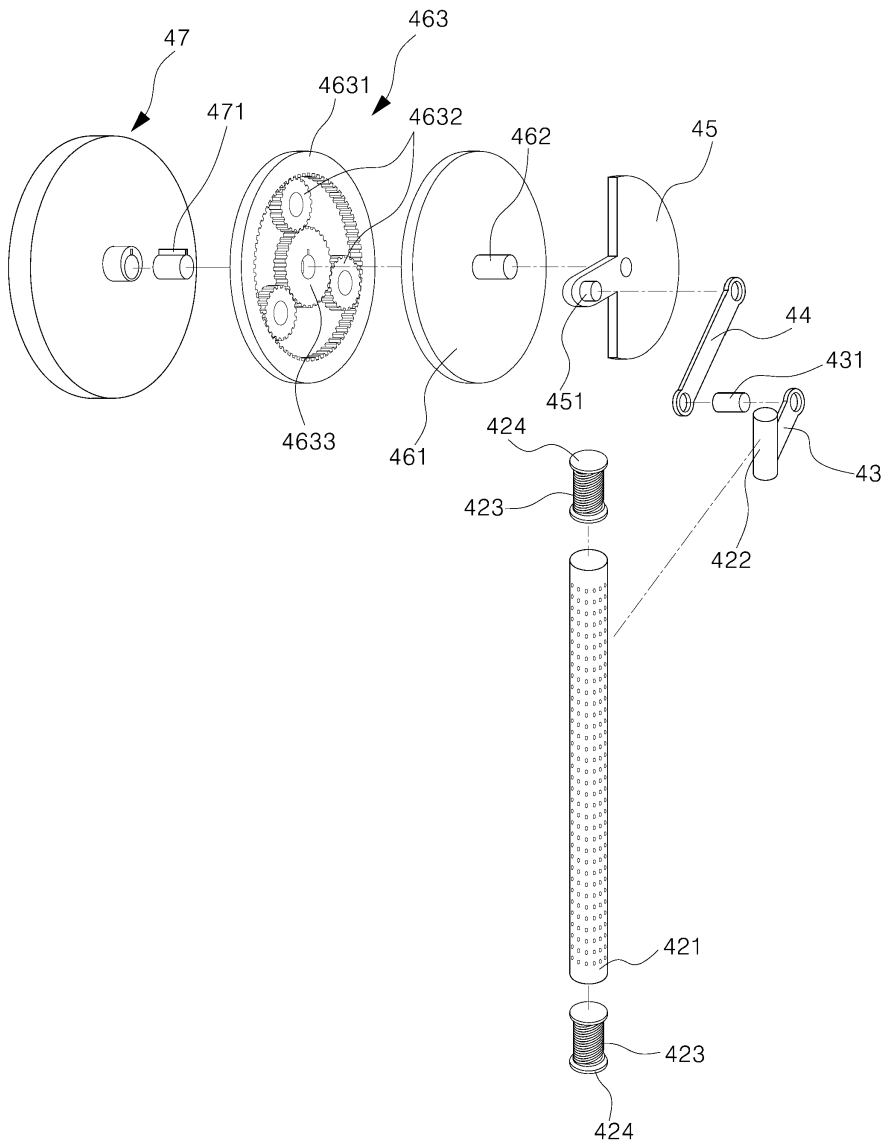
도면9



도면10



도면11



도면12

