



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2009년12월09일  
(11) 등록번호 10-0930552  
(24) 등록일자 2009년12월01일

(51) Int. Cl.

H02H 3/20 (2006.01) H02H 3/04 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0107526

(22) 출원일자 2007년10월25일

심사청구일자 2007년10월25일

(65) 공개번호 10-2009-0041828

(43) 공개일자 2009년04월29일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020040061774 A\*

KR1020010108623 A\*

KR10200000037145 A

JP2004317466 A

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

한국전기연구원

경남 창원시 성주동 28-1

(72) 발명자

장석훈

경남 김해시 장유면 무계리 대동아파트 1002동 804호

이재복

경남 창원시 남양동 성원1차아파트 108동 806호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

유완식, 이은철

전체 청구항 수 : 총 4 항

심사관 : 한상일

**(54) 서지보호 장치 및 이를 위한 원격 모니터링 시스템**

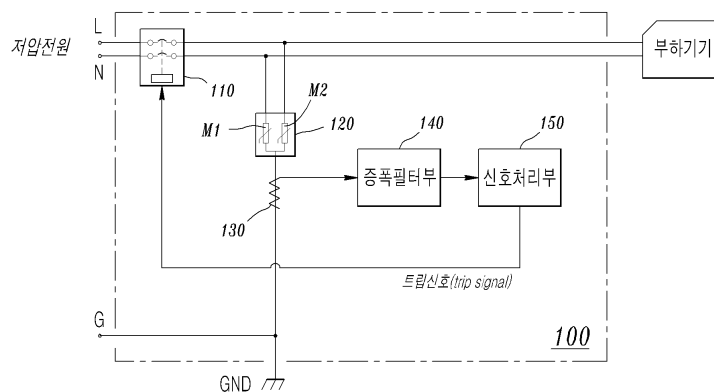
**(57) 요약**

본 발명은 서지보호 장치 및 이를 위한 원격 모니터링 시스템에 관한 것이다.

본 발명의 제1 실시예에 따른 서지보호 장치는, 부하기기로 전원을 공급하는 전원라인 사이에 직렬연결되어 트립 신호에 따라 부하기기로 공급되는 전원을 차단하는 차단부와, 전원라인과 접지라인 사이에 연결되는 서지보호 소자를 구성한 서지보호부와, 서지보호부와 접지라인 사이의 전체 누설전류를 측정하는 누설전류 측정부와, 전체 누설전류로부터 제3 고조파 전류를 추출하는 증폭필터부, 그리고 제3 고조파 전류의 직류전압 크기가 소정 레벨 이상일 경우 전원 차단을 위한 트립신호를 차단부로 인가하는 신호처리부를 구성한다.

본 발명의 제1 실시예에 의하면, 서지보호 소자의 열화상태를 측정하고 서지보호 소자 전단의 전원공급을 차단시켜 안전사고를 예방할 수 있다.

**대표도 - 도1**



(72) 발명자

**명성호**

경남 창원시 남양동 성원1차아파트 111동 706호

**조연규**

경남 김해시 장유면 관동리 푸르지오 502동 1204호

**김영진**

경남 창원시 사림동 105-1 사림프라자 513호

**특허청구의 범위**

**청구항 1**

부하기기로 전원을 공급하는 전원라인 사이에 직렬연결되어 트립신호에 따라 상기 부하기기로 공급되는 전원을 차단하는 차단부;

상기 전원라인과 접지라인 사이에 연결되는 서지보호 소자를 구성한 서지보호부;

상기 서지보호부와 접지라인 사이의 전체 누설전류를 측정하는 누설전류 측정부;

상기 전체 누설전류로부터 제3 고조파 전류를 추출하는 증폭필터부; 및

상기 제3 고조파 전류의 직류전압 크기가 소정 레벨 이상일 경우, 전원 차단을 위한 트립신호를 상기 차단부로 인가하는 신호처리부; 를 포함하되,

상기 신호처리부는, 상기 제3 고조파 전류의 실효값을 직류전압으로 변환하는 직류변환 수단과, 상기 직류전압 크기의 레벨을 판단하는 레벨판단 수단, 및 상기 직류전압의 크기가 소정 레벨 이상인 경우 트립신호를 생성하는 트립신호 생성수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 서지보호 장치.

**청구항 2**

삭제

**청구항 3**

청구항 1에 있어서,

상기 증폭필터부는,

상기 전체 누설전류를 증폭하는 차동증폭 수단;

증폭된 전체 누설전류로부터 제3 고조파 전류를 추출하는 밴드패스 필터수단; 및

추출된 제3 고조파 전류의 크기를 조절하는 배율 조정수단; 을 포함하는 것을 특징으로 하는 서지보호 장치.

**청구항 4**

삭제

**청구항 5**

청구항 1에 기재된 서지보호 장치 및 중앙 모니터링 장치를 구성한 원격 모니터링 시스템에 있어서,

상기 서지보호 장치는,

서지보호 소자의 온도를 측정하는 온도측정부;

서지 발생 횟수를 카운팅하는 서지카운터부; 및

무선통신부; 를 더 포함하며,

상기 서지보호 장치의 신호처리부는 상기 서지보호 소자의 온도, 상기 서지 발생 횟수 및 제3 고조파 전류를 포함한 상태정보를 상기 무선통신부를 통해 상기 중앙 모니터링 장치로 송신하는 것을 특징으로 하는 원격 모니터링 시스템.

**청구항 6**

청구항 5에 있어서,

상기 중앙 모니터링 장치는,

상기 서지보호 장치로부터 송신되는 상태정보를 수신하는 무선통신부; 및

수신한 상태정보를 가공하여 출력하는 분석부; 를 포함하는 것을 특징으로 하는 원격 모니터링 시스템.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**기술분야**

- <1> 본 발명은 낙뢰, 서지 등의 이상 과전압으로부터 각종 전기전자기기들을 보호하기 위해 이용되는 서지보호 장치에 관한 것으로, 특히 서지보호 소자의 열화상태를 진단하고 서지보호 소자 전단의 전원공급을 차단시켜 화재와 같은 2차적인 사고의 파급을 예방하는 기술에 속한다.
- <2> 또한, 본 발명은 소지보호 소자의 열화상태 정보 및 서지침입 정보 등의 상태정보를 원격지에서 집중 감시하는 원격 모니터링 기술에도 속한다.

**배경기술**

- <3> 디지털 기술의 진보에 따라 각종 전기전자기기는 고집적화, 다기능화, 소형화되는 추세에 있다. 이러한 전기전자기기는 낙뢰, 서지 등과 같이 외부에서 발생하는 이상 과전압에 대한 대책이 요구되는 바, 서지보호 장치를 채용하고 있다.
- <4> 서지보호 장치는 이상 과전압 발생시 기기의 내전압 이하로 억제하여 기기의 소손을 예방하고 정상 동작을 유지토록 하는 장치이다. 서지보호 장치는 MOV(Metal Oxide Varistor)로 지칭되는 서지보호 소자를 구성하는데, 이 서지보호 소자는 서지 등의 이상 과전압에 대해서는 전압 억제 기능을 원활히 수행하지만, 정격을 초과하는 상용 주파수의 일시적 과전압에 대해서는 그 기능을 수행하지 못하고 열화된다. 또한, 큰 서지전류에 대한 빈번한 동작에 의해서도 열화가 진행될 수도 있다. 이와 같이 열화된 서지보호 소자는, 임피던스가 매우 낮은 상태로 그 특성이 변화하게 되는바, 단락이나 화재와 같은 2차적인 사고로 이어질 가능성이 높다.
- <5> 현재 국내외에서 적용되고 있는 서지보호 장치는 대부분 서지보호 기능만을 갖추고 있을 뿐이다. 따라서 서지보호 소자의 열화상태를 파악하기가 용이하지 않다. 또한, 종래의 서지보호 장치는 현장에 설치된 곳에 격리되어 작동하는 바, 관리자가 그 열화상태를 파악·진단하고 대처하기가 쉽지 않다.

**발명의 내용**

**해결하고자하는 과제**

- <6> 본 발명의 주요 기술적 과제는, 서지보호 소자의 열화상태를 측정하고 서지보호 소자 전단의 전원공급을 차단시켜 안전사고를 예방할 수 있는 서지보호 장치를 제공함에 있다.
- <7> 또한, 본 발명의 기술적 과제는, 다수의 서지보호 장치를 원격지에서 모니터링할 수 있는 원격 모니터링 시스템을 제공함에 있다.

**과제 해결수단**

- <8> 이러한 기술적 과제를 달성하기 위하여, 본 발명이 제시하는 제1 실시예의 서지보호 장치는, 부하기기로 전원을 공급하는 전원라인 사이에 직렬연결되어 트립신호에 따라 부하기기로 공급되는 전원을 차단하는 차단부와, 전원라인과 접지라인 사이에 연결되는 서지보호 소자를 구성한 서지보호부와, 서지보호부와 접지라인 사이의 전체 누설전류를 측정하는 누설전류 측정부와, 전체 누설전류로부터 제3 고조파 전류를 추출하는 증폭필터부, 및 제3 고조파 전류의 직류전압 크기가 소정 레벨 이상일 경우 전원 차단을 위한 트립신호를 차단부로 인가하는 신호처리부를 포함하여 구성된다.
- <9> 또한, 본 발명의 제2 실시예에 따른 서지보호 장치는, 상술한 제1 실시예의 구성을 기반으로 하되, 상기 차단부가 부하기기로 전원을 공급하는 전원라인과 접지라인 사이에 연결되는 것을 특징으로 한다.
- <10> 또한, 본 발명의 제3 실시예에서 제시되는 원격 모니터링 시스템은, 제1 실시예 또는 제2 실시예의 서지보호 장치 및 중앙 모니터링 장치를 구성하며, 여기서 서지보호 장치는 서지보호 소자의 온도를 측정하는 온도측정부와, 서지 발생 횟수를 카운팅하는 서지카운터부 및 무선통신부를 더 구성하며, 서지보호 장치의 신호처리부는 서지보호 소자의 온도, 서지 발생 횟수 및 제3 고조파 전류를 포함한 상태정보를 무선통신부를 통해 중앙 모니터링 장치로 송신한다.

<11> 또한, 제3 실시예의 특징에 따라, 중앙 모니터링 장치는 서지보호 장치로부터 송신되는 상태정보를 수신하는 무선통신부와, 수신한 상태정보를 가공하여 출력하는 분석부를 마련한다.

**효 과**

<12> 본 발명에 따르면, 서지보호 소자의 전체 누설전류로부터 제3 고조파 전류를 측정함으로써, 서지보호 소자의 열화상태를 정확히 진단할 수 있고, 열화상태가 심화되었을 경우 전원을 차단함으로써 2차적인 사고를 예방할 수 있다.

<13> 또한, 무선통신을 기반으로 다수의 서지보호 장치를 원격지에서 모니터링할 수 있으므로, 서지보호 장치 각각의 현재 상태를 파악할 수 있고 열화된 서지보호 소자의 교체 시기 등을 비롯한 유지관리가 용이해진다.

**발명의 실시를 위한 구체적인 내용**

<14> 본 발명의 구체적 특징 및 이점들은 첨부도면에 의거한 다음의 상세한 설명으로 더욱 명백해질 것이다. 이에 앞서 본 발명에 관련된 공지 기능 및 그 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는, 그 구체적인 설명을 생략하였음에 유의해야 할 것이다.

<15> [ 제1 실시예 ]

<16> 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 서지보호 장치의 구성도이다. 도면을 참조하면, 서지보호 장치(100)는 차단부(110), 서지보호부(120), 누설전류 측정부(130), 증폭필터부(140) 및 신호처리부(150)를 포함한다.

<17> 차단부(110)는 부하기기로 전원을 공급하는 전원라인(L, N) 사이에 직렬연결되어 하기에서 설명될 트립신호(trip signal)에 따라 전원을 차단한다.

<18> 서지보호부(120)는 전원라인과 접지라인(G) 사이에 연결되는 서지보호 소자(M1, M2)를 구성하여, 서지보호 소자를 통해 전원라인 상의 이상 과전압(또는 서지전압)을 접지라인으로 바이패스(bypass)시킨다. 서지보호 소자는 MOV(Metal Oxide Varistor)로 일컬어진다. 이 MOV는 양단에 걸리는 전압에 따라 비선형적으로 임피던스가 변하는 특성을 이용하여 서지전압을 제한하는 소자로서, 도 2의 등가회로에서와 같이 누설인덕턴스(L<sub>leak</sub>), 표유정전용량(C<sub>stray</sub>) 및 비선형 저항(R)의 조합으로 나타낼 수 있다. 이러한 서지보호 소자(M1, M2)는 서지전류의 크기, 동작회수 및 고조파 등 사용 환경에 따라 열화가 진행될 수 있다. 본 발명은 서지보호 소자의 열화가 이루어질 경우, 서지보호 소자에 흐르는 전체 누설전류(I<sub>total</sub>)에 고조파 성분이 포함된다는 점에 착안하고 있다. 전체 누설전류는 표유정전용량(C<sub>stray</sub>)을 통해 흐르는 용량성 전류와 비선형 저항(R)을 통해 흐르는 저항성 전류로 구성되며, 이 중 저항성 전류가 서지보호 소자의 열화상태를 나타내는 요소이다. 특히, 저항성 전류에 포함된 제3 고조파 전류(전원이 60Hz일 경우, 180Hz)가 열화상태를 측정할 수 있는 핵심 요소이다.

<19> 한편, 본 실시예의 누설전류 측정부(130)는 서지보호부(120)와 접지라인(G) 사이의 전체 누설전류를 측정한다. 누설전류 측정부(130)는 일반적으로 CT(current transformer, 전류 변환기)로 통칭된다.

<20> 증폭필터부(140)는 상기 측정된 전체 누설전류로부터 제3 고조파 전류를 추출한다. 이를 위해 증폭필터부(140)는 도 3에 도시된 바와 같이, 입력된 전체 누설전류(일반적으로 0.1mA 이하)를 증폭하는 차동증폭 수단(141), 증폭된 전체 누설전류로부터 180Hz의 제3 고조파 전류를 추출하는 밴드패스 필터수단(142), 및 추출된 제3 고조파 전류의 크기를 조절하는 배율 조정수단(143)을 구성한다. 배율 조정수단(143)에는 증폭기의 오프셋(offset) 특성에 따른 기준전압의 변동을 조정하기 위한 오프셋 조정수단이 포함될 수 있다. 본 발명에서 전원라인에 흐르는 전원을 60Hz 주파수를 갖는 상용 저압전원으로 상정하였으나, 본 발명이 이에 국한되는 것은 아니다. 따라서 앞서 언급한 제3 고조파 전류의 주파수는 전원에 따라 달리 설정되어야 함은 자명하다.

<21> 신호처리부(150)는 상기 증폭필터부(140)로부터 인가받은 제3 고조파 전류의 실효값(RMS값)을 직류전압으로 변환하여, 변환된 직류전압의 크기가 소정 레벨 이상일 경우, 전술한 차단부(110)로 전원 차단을 위한 트립신호(trip signal)를 송신한다. 이를 위해 신호처리부(150)는 도 4에 예시된 바와 같이, 제3 고조파 전류의 실효값을 직류전압으로 변환하는 직류변환 수단(151), 직류전압의 크기의 레벨을 판단하는 레벨판단 수단(152) 및 직류전압의 크기가 소정 레벨 이상인 경우 트립신호를 생성하는 트립신호 생성수단(153)을 구비한다.

<22> 참고적으로 도 5는 전체 누설전류와 전체 누설전류로부터 추출된 제3 고조파 전류를 예시한 도면이다.

<23> [ 제2 실시예 ]

- <24> 도 6은 본 발명의 제2 실시예에 따른 서지보호 장치의 구성도이다. 본 실시예는 제1 실시예와 동일한 구성을 갖는다. 단, 차단부(110)는 부하기기에 인입되는 전원라인(L, N)과 병렬로 연결되며, 서지보호부(120)는 차단부(110)와 접지라인(G) 사이에 연결된다.
- <25> 이와 같은 제2 실시예와 제1 실시예의 차이점은 다음과 같다.
- <26> 먼저, 제1 실시예에서의 차단부(110)는 부하기기와 직렬로 연결되어 있기 때문에, 신호처리부(150)로부터 트립 신호를 인가받을 경우 부하기기로 공급되는 전원이 차단된다. 그러나, 제2 실시예에서의 차단부(110)는 트립 신호를 인가받아 동작하더라도 전원이 부하기기로 공급된다. 이와 같은 제1 및 제2 실시예는 필요에 따라 선택적으로 실시될 수 있다.
- <27> [ 제3 실시예 ]
- <28> 첨부도면 도 7은 본 발명에 따른 원격 모니터링 시스템의 구성도이다. 원격 모니터링 시스템은 서지보호 장치(100) 및 중앙 모니터링 장치(200)를 포함한다.
- <29> 서지보호 장치(100)는 상술한 제1 또는 제2 실시예의 서지보호 장치를 기반으로 하되, 서지보호 소자의 온도를 측정하는 온도측정부(160), 서지 발생 횟수를 카운팅(counting)하는 서지카운터부(170) 및 무선통신부(180)를 포함한다. 신호처리부(150)는 측정된 서지보호 소자의 온도, 서지 발생 횟수 및 제3 고조파 전류를 포함한 상태 정보를 생성하는 상태정보 생성수단(154)을 구성한다.
- <30> 이와 같이 생성된 상태정보는 무선통신부(180)를 통해 다음의 중앙 모니터링 장치(200)로 송신된다.
- <31> 중앙 모니터링 장치(200)는 서지보호 장치(100)로부터 송신되는 상태정보를 수신하기 위한 무선통신부(210), 및 수신한 상태정보를 분석하는 분석부(220)를 포함한다. 분석부(220)는 통상의 컴퓨터 장치로써 설정될 수 있으며, 모니터링 응용 프로그램에 따라 상기 수신한 상태정보를 가공하여 도 8의 예시 화면과 같이 모니터에 출력한다. 물론, 본 발명이 도 8에 예시된 바에만 한정되는 것은 아니다.
- <32> 이상으로 본 발명의 기술적 사상을 예시하기 위한 바람직한 실시예와 관련하여 설명하고 도시하였지만, 본 발명은 이와 같이 도시되고 설명된 그대로의 구성 및 작용에만 국한되는 것이 아니며, 기술적 사상의 범주를 일탈함이 없이 본 발명에 대해 다수의 변경 및 수정이 가능함을 당업자들은 잘 이해할 수 있을 것이다. 따라서, 그러한 모든 적절한 변경 및 수정과 균등물들도 본 발명의 범위에 속하는 것으로 간주되어야 할 것이다.

**도면의 간단한 설명**

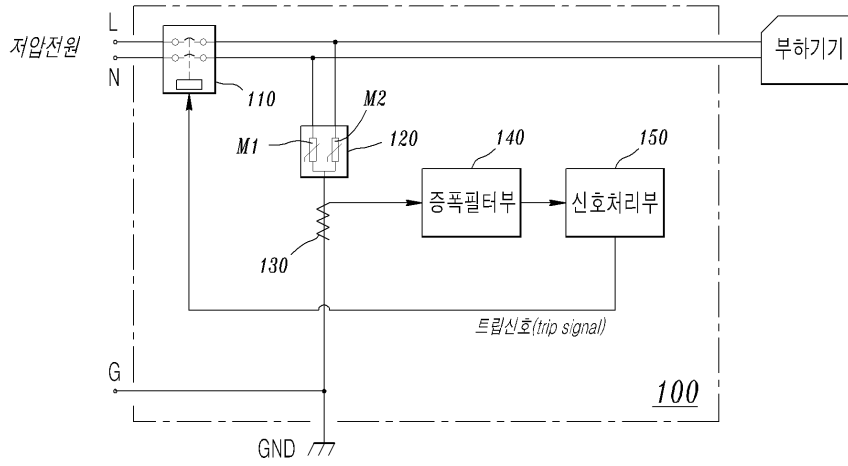
- <33> 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 서지보호 장치의 구성도,
- <34> 도 2는 서지보호 소자의 등가회로도,
- <35> 도 3은 본 발명의 증폭필터부에 대한 세부 구성도,
- <36> 도 4는 본 발명의 신호처리부에 대한 세부 구성도,
- <37> 도 5는 전체 누설전류와 제3 고조파 전류를 보인 예시도,
- <38> 도 6은 본 발명의 제2 실시예에 따른 서지보호 장치의 구성도,
- <39> 도 7은 본 발명에 따른 원격 모니터링 시스템을 보인 개략적 구성도,
- <40> 도 8은 본 발명에 의해 가공된 상태정보를 설명하기 위한 예시도.

<41> **\*\* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 \*\***

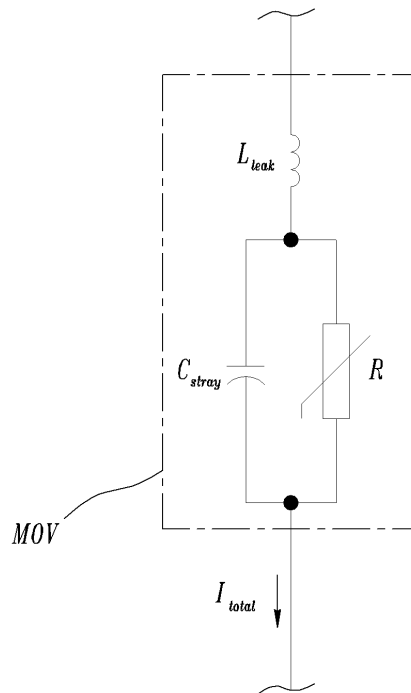
- <42> 100 : 서지보호 장치      110 : 차단부
- <43> 120 : 서지보호부                      130 : 누설전류 측정부
- <44> 140 : 증폭필터부                      150 : 신호처리부
- <45> 160 : 온도측정부                      170 : 서지카운터부
- <46> 180 : 무선통신부                      200 : 중앙 모니터링 장치
- <47> 210 : 무선통신부                      220 : 분석부

도면

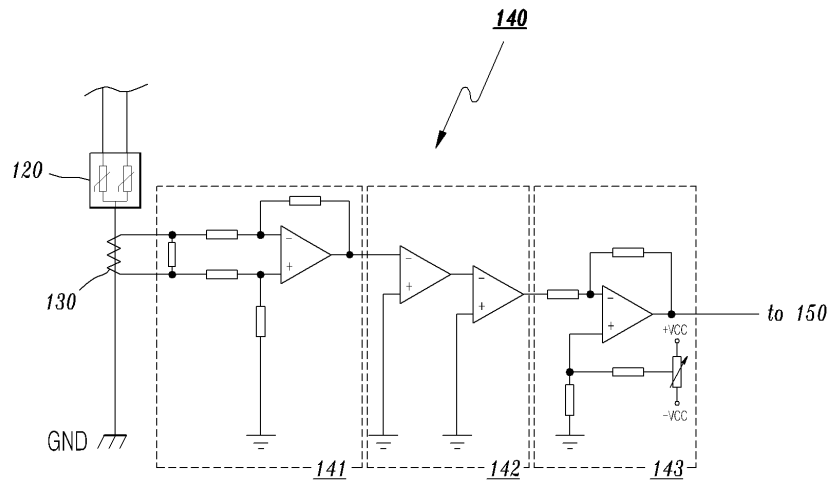
도면1



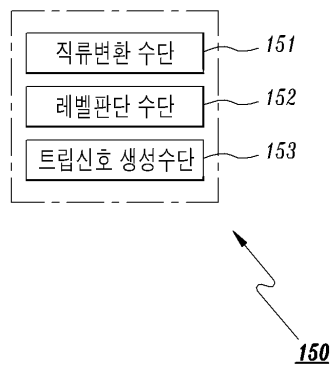
도면2



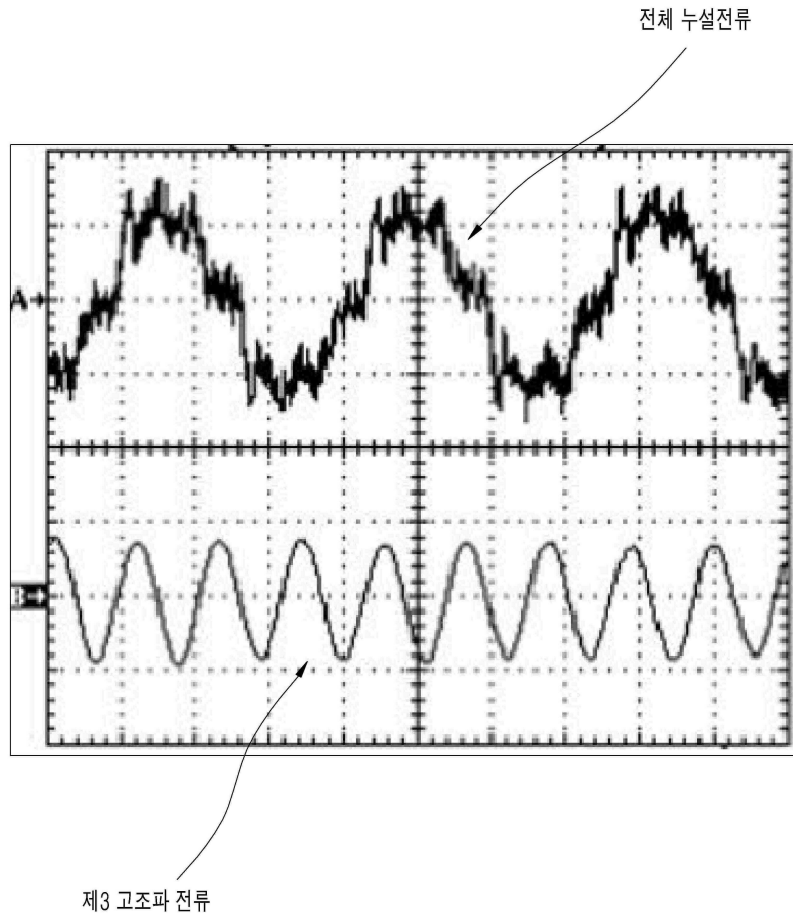
도면3



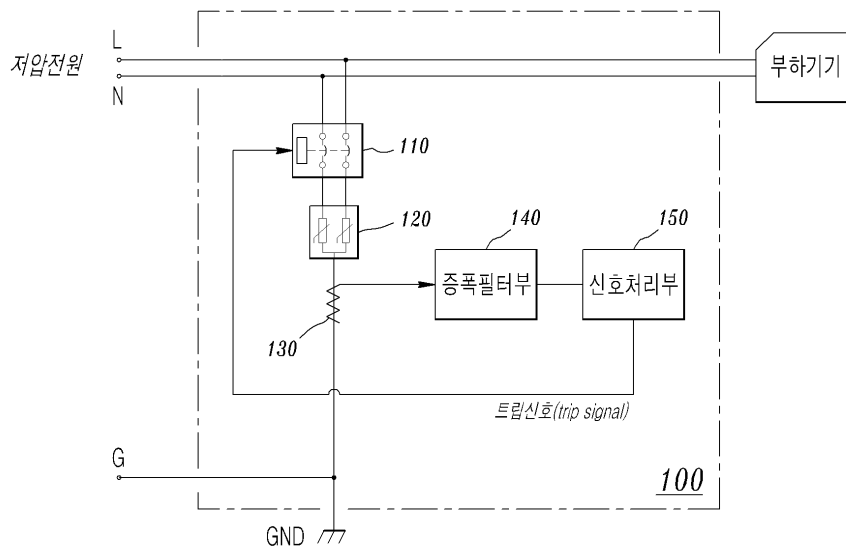
도면4



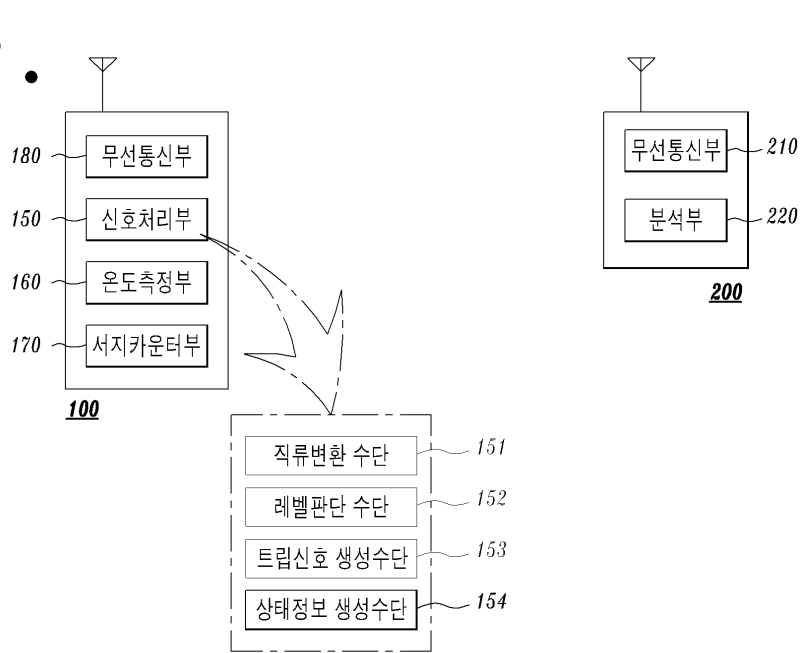
도면5



도면6



도면7



도면8

