

015 수평형 충격시험장치

SECTION 1 기계·소재분야

특허 기술명 수평형 충격파 시험기

특허 번호 등록번호 10-1648700

출원번호 10-2013-0149417

1. 특허기술의 핵심

가. 기술개요

본 특허는 수중폭발환경에서 생성되는 이중 충격파를 지상에서 모사하여 시험체에 대한 충격생존성을 측정할 수 있는 수평형 충격파 시험기에 관한 기술이다.

나. 특허의 특징

수중 폭발 충격환경에서 발생하는 이중충격의 1차 충격파를 모사하기 위하여 운동 질량체를 시험체를 설치하는 정지 질량체(시험장치 테이블)에 충돌시켜 발생하는 1차 충격파와 정지 질량체 후미에 장착된 2차 충격파 형성부를 사용하여 2차 충격파를 용이하게 제어할 수 있어서, 실제 수중폭발환경을 모사하여 이중 충격파를 시험할 수 있는 기술이다.

2. 특허의 상세 설명

가. 기존의 기술

수중폭발(Underwater Explosion: UNDEX) 환경에 노출되어 있는 수상함이나 수중함에는 충격파(Shock wave)가 영향을 미치게 되고, 이러한 충격파에 의해서 수상함이나 수중함에 실려있는 장비들은 1차 충격파와 반대방향의 2차 충격파가 나타나는 이중 충격파에 노출된다. 이러한 수중 폭발에 대하여 수중함 또는 수상함에 설치되어있는 장비는 수중 폭발에 대한 충격 생존성을 평가해야 하는데, 실제 장비와 실제 수중폭발을 이용하여 충격시험을 수행하는 것은 많은 환경적인 문제와 기술적인 문제, 많은 비용 및 시간 그리고 위험성 등으로 인하여 극히 제한적인 범위에서만 시행되고 있으므로, 수중 폭발에 의한 이중 충격파형 환경을 지상에서 모사(模寫)하는 충격파 시험기를 사용하여 시험체에 대한 충격생존성을 평가한다. 이를 위하여, 종래의 충격파 시험기는 대상 시험체에 충격을 가하여, 대상 시험체에서 측정되는 충격파를 측정하는데, 이러한 종래기술에 따른 충격파 시험기는 측정사양이 변경될 때마다 장치에 구비되는 부품들을 교체해야 하는 불편이 있었고, 충돌에 의해 일차적으로 발생하는 1차 충격파에 비하여, 이로부터 발생하는 2차 충격파를 제어하기 어려운 문제점이 있었다.

나. 특허의 구성 및 상세 설명

수평형 충격파 시험기는 운동질량체의 충돌에 의해 시험체가 탑재된 정지

질량체의 한 쪽에 설치된 제1 충격파 형성부로부터 입력되는 1차 충격파에 의해 2차 충격파가 형성되는 제2 충격파 형성부와, 2차 충격파의 주기와 크기를 1차 충격파의 주기와 크기에 따라 가변시키도록 제2 충격파 형성부를 제어하는 충격파 제어부로 구성되어 있다.

가속되어 운동하는 운동 질량체와 정지된 상태의 정지 질량체가 각각 대차의 형태로 서로 수평으로 배치된 상태에서, 운동 질량체를 정지 질량체로 수평방향으로 충돌시키고, 이때 제2 질량체에 탑재된 시험체로부터 측정되는 충격파를 측정하게 된다. 운동 질량체와 정지 질량체는 충격 시험 초기의 상태에서 운동 질량체가 가속되어 운동하고, 정지 질량체가 정지된 상태인 것을 의미하며, 운동 질량체와 정지 질량체가 충돌한 이후에는 1차 충격파 또는 2차 충격파에 의해 일정 범위 이내에서 운동하게 된다. 운동 질량체를 제1 질량체로, 정지 질량체를 제2 질량체라고 표기한다.

제1 질량체는 제2 질량체와 이격된 상태에서, 속도발생기와 같은 수단에 의해 가속되어 제2 질량체와 충돌된다. 제1 질량체가 베이스상에 주행가능한 상태에서, 제1 질량체가 제2 질량체와 충돌함으로써, 1차 충격파를 발생시킨다. 제2 질량체도 베이스 상에 주행가능한 상태로 구비된다. 제2 질량체에 충격에 의해 충격파를 측정하는 시험체를 탑재한 상태에서 제2 질량체로 제1 질량체의 충돌로 발생한 1차 충격파가 가해지면, 시험체에서 1차 충격파에 의한 충격파와 1차 충격파로 인한 2차 충격파를 측정할 수 있다.

제1 충격파 형성부는 제2 질량체에 연결된 상태로 설치된다. 제1 충격파 형성부는 제1 질량체가 제2 질량체에 충돌되는 순간, 제2 질량체와 제1 질량체의 충격에 의해 1차 충격파를 발생시키는 역할을 한다.

제2 충격파 형성부는 제2 질량체에서 제1 충격파 형성부가 설치된 부위의 반대편에 제2 질량체에 연결된 상태로 설치된다. 제2 질량체는 제2 충격파 형성부를 통하여 고정벽체에 연결되는데, 제2 질량체에 제1 질량체가 충돌하면서 발생한 1차 충격파에 의한 2차 충격파를 발생시키는 역할을 한다.

이때, 제2 충격파 형성부는 그 특성이 가변되도록 설치된다. 즉, 제2 충격파 형성부는 충격파 제어부에 의해 특성이 가변되면서, 서로 상이한 1차 충격파에 대하여 서로 다른 2차 충격파가 발생하는 것은 물론, 충격파 제어부를 통하여 제2 충격파 형성부를 제어함으로써 동일한 1차 충격파에 의해 생성되는 2차 충격파가 서로 다른 크기와 주기로 발생하도록 한다.

충격파 제어부는 제2 충격파 형성부에 의해 발생하는 2차 충격파의 크기와 주기가 변경되도록 제2 충격파 형성부의 특성을 제어한다. 예컨대, 충격파 제어부는 제2 충격파 형성부와 전기적으로 연결되고, 충격파 제어부로부터

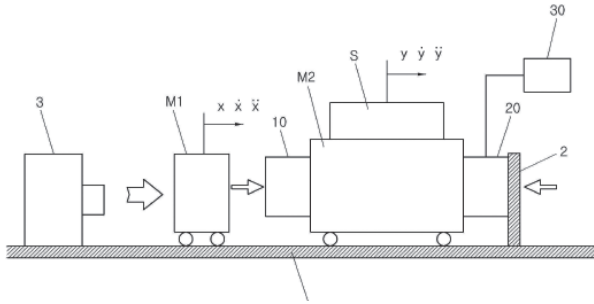


그림1 충격파 시험기 개념 블록도

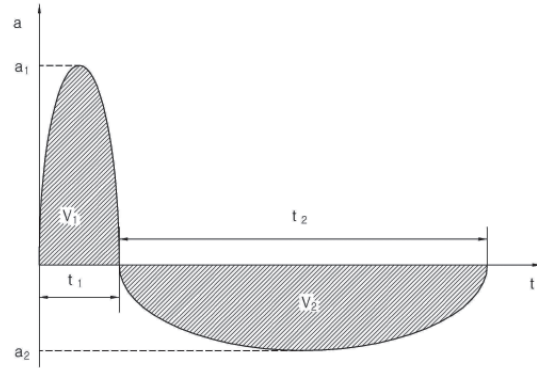


그림2 이중 충격파형 그래프

제2 충격파 형성부에 인가되는 전류를 제어함으로써, 제2 충격파 형성부의 특성이 가변되도록 한다.

성/탄성/기타 기계적 성질 시험용 기기 등

다. 특허의 효과 또는 우수성

충격 제어부를 구성하는 2차 스프링과 MR댐퍼 중에서 MR댐퍼에 가해지는 전류를 제어함으로써, 제2 충격파 형성부의 특성을 정밀하게 제어할 수 있다. 이와 같이, 제2 충격파 형성부의 MR댐퍼에 가해지는 전류를 정밀하게 제어함으로써, 2차 충격에 발생하는 2차 충격파형의 크기와 주기를 다양화 할 수 있다.

또한, 2차 충격에 의해 발생하는 2차 충격파형의 크기와 주기를 다양하게 할 수 있으므로, 실제 다양한 형태의 수중폭발에 의한 충격파를 지상에서 구현하여, 실제 장비의 충격 생존성을 평가할 수 있다.

5. 특허 관련 국내외 기술현황

가. 국내외 기술동향

- 해외 : 측정 및 시험기기 산업은 연구 기술개발과 밀접한 관계가 있으므로 시장규모가 급속도로 증가하고 있다. 이에 따라, 중국, 독일, 미국 등 해외 주요기업이 세계 시장에 진출하여 규모를 확장하고 있다. 측정 및 시험기기의 대상특허 6,175건에 대한 각 국가의 연도별 출원동향을 살펴보면, 2012년까지 증가하는 양상을 보이고 있으나 2013년 다소 감소하는 경향을 보이며, 일본이 가장 많은 특허를 보유하고 있다.

- 국내 : 국내시장은 대기업과 일부 기술력을 확보한 중소기업이 시장 확보를 위한 경쟁 구도를 형성하고 있다. 대다수의 중소기업의 경우 기술력 및 공급망 부족으로 인해 일부 기술개발 단계에 참여하고 있는 수준이다. 중소기업들은 비파괴 검사를 위한 라인 레이저 스캐닝 열화상 시스템, 유해 화학물질 누출 감시를 위한 배관 플랜지용 감지장치, 적외선 분광 특성을 이용한 가스 시설 안전 모니터링 시스템, 비접촉식 영상진동계측 기술에 대한 연구개발 진행 중이다. 측정 및 시험기기의 국내특허 출원동향을 살펴보면, 출원건수는 2012년까지 매년 증가하다가 2013년 이후 감소추세(19%)를 보이고 있고, 내국인 출원비율에 있어서는 매년 80% 정도의 매우 높은 비중을 차지하고 있는 것으로 나타난다.

3. 기술이전 관련사항

가. 기술성숙도(TRL)

- 기술성숙도 : 8단계 (시제품 인증 및 표준화 취득 단계)



- 기술개발 완료시기 : 2016년

나. 기술보유형태

- 특허, 보고서, 논문 등

다. 기술이전 방법

- 기술세미나, 기술교육, 기술자문 및 기술자료 제공

나. 유사특허 출원인 분포

출원인	비율(%)
삼성전기주식회사	29
현대자동차주식회사	11
주식회사평화발레오	9
맥심 인티그레이티드 게이메하	5
국방과학연구소	4
주식회사 엘지이아이	4
한국파워트레인 주식회사	4
기타	34

4. 특허의 활용분야 및 기대효과

가. 군수 분야

- 해상 폭발물 충격 시험기 및 충돌 시험기

나. 민수 분야

- 안전감시, 비파괴 검사장비, 기계적 특성 장치, 재료의 경도/항장력/압축

발명자
<ul style="list-style-type: none"> 국방과학연구소 설창원 국방과학연구소 김태형 국방과학연구소 김운재 국방과학연구소 양명석 국방과학연구소 이규섭