

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2013-0037823 (43) 공개일자 2013년04월17일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) G01N 3/307 (2006.01) G01M 7/08 (2006.01)		(71) 출원인 충남대학교산학협력단 대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교)
(21) 출원번호	10-2011-0102285	(72) 발명자 김규용 대전광역시 서구 둔산동 국화한신아파트 601동 904호 미야우치 히로유키 대전광역시 유성구 대학로 99, 외국인교수아파트 202호 (궁동, 충남대학교) (뒷면에 계속)
(22) 출원일자	2011년10월07일	(74) 대리인 조성광
심사청구일자	2011년10월07일	

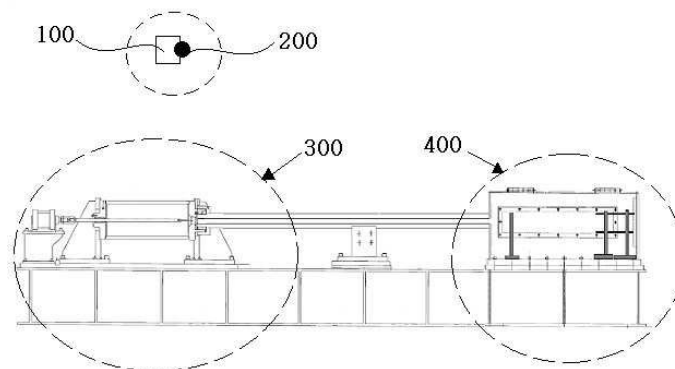
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 고속 비상체의 충돌에 의한 내충격 성능 시험장치

(57) 요약

본 발명은 하나의 발사장치를 이용하여 다양한 재원의 비상체를 발사할 수 있고, 발사속도 조절범위도 기존의 시험장치에 비하여 커서 폭넓은 시험데이터를 얻을 수 있도록 해주는 내충격 시험장치에 관한 것이다. 구체적으로는 발사부의 발사관의 내경에 대응하는 외경을 가진 원관형 부재인 캐리어 및 상기 캐리어의 전방에 장착되는 비상체를 특징으로 하여 상기 비상체를 장착한 캐리어가 발사관에 배치되어 가속된 뒤, 회수챔버에 진입하고, 상기 회수챔버 내에서 상기 비상체가 상기 캐리어로부터 분리되어 시험편을 가격할 수 있도록 구성된 것을 특징으로 하는 내충격 시험장치에 관한 것이다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

남정수

대전광역시 동구 대1동 204-2

전영석

충청북도 진천군 백곡면 양백길 118-12

김홍섭

충청남도 논산시 양촌면 황산별로 441-6

이태규

충청남도 청양군 운곡면 영양리 2구 897

구경모

대전광역시 서구 도솔로322번길 8, 성경빌 304호
(괴정동)

신경수

대전광역시 서구 배재로 185, 106동 1301호 (도마
동, 대아아파트)

조성광

서울특별시 구로구 구일로4길 65, 주공아파트
111-908 (구로동)

황현규

서울특별시 서초구 잠원동 신반포 한신아파트 335
동 402호

특허청구의 범위

청구항 1

외부에서 가스가 도입되고, 공이(320)를 수용하고 있으며, 전방에 형성된 개구부가 압력시트(330)에 의해 밀봉된 가스챔버(310);

상기 개구부와 결합을 통해 상기 가스챔버(310)의 전방에 연결되는 발사관(340);

상기 발사관(340)의 내경에 대응하는 외경을 갖는 원판형 부재로 상기 발사관(340) 내에 배치된 캐리어(100);

상기 캐리어(100)의 전방에 장착되어 있고, 상기 캐리어(100)의 지름보다는 작은 지름을 갖는 구형의 비상체(200);

상기 발사관(340)의 전방에 결합된 회수챔버(400);

상기 회수챔버(400) 내에 장착된 판형 부재로서, 그 판면에는 상기 비상체(200)의 지름보다는 크고 상기 캐리어(100)의 지름보다는 작은 통공이 형성된 캐리어 분리대(410); 및

상기 회수챔버(400) 내에서 상기 캐리어 분리대(410)의 전방에 장착된 시험편 고정부(420);를 포함하여 구성되며,

상기 가스챔버(310) 내의 가스압이 설정된 압력에 도달하면, 상기 공이(320)가 전방으로 추진되어 상기 압력시트(330)를 찢음으로써 상기 발사관(340) 내에 가스가 공급되며, 상기 캐리어(100)는 상기 가스에 의해 전방으로 가속되어 상기 캐리어 분리대(410)에 이르고, 상기 비상체(200)는 상기 캐리어 분리대(410)에 의해 상기 캐리어(100)와 분리된 채 상기 통공을 통해 전방으로 진행하여 상기 시험편 고정부(420)에 고정된 시험편을 타격하도록 되어 있는 것을 특징으로 하는 내충격 성능 시험장치.

청구항 2

제1항에서,

상기 캐리어(100)는 상기 발사관(340) 내에서 상기 발사관(340)과 결합된 상기 가스챔버(310)의 개구부를 밀봉하고 있는 상기 압력시트(330)의 전방 표면에 접하며 배치되는 것을 특징으로 하는 내충격 성능 시험장치.

청구항 3

제1항에서,

상기 비상체(200)는 강재(鋼材)로 이루어져 있으며, 그 직경이 5~20mm의 범위이고,

상기 캐리어(100)는 직경이 30mm의 폴리카보네이트 재질의 원판형 부재로서, 그 전면(前面)에는 상기 비상체(200)가 안착되는 홈이 형성된 것을 특징으로 하는 내충격 성능 시험장치.

청구항 4

제1항에서,

상기 압력시트(330)는 플라스틱 재질 또는 금속 재질 중 어느 하나로 이루어져 있는 원판형 격막인 것을 특징으로 하는 내충격 성능 시험장치.

청구항 5

제1항에서,

중앙에 통공이 형성되고 테두리에 나사홈이 형성되어 있으며 그 직경이 상기 가스챔버(310)의 전방에 형성된 개구부의 내경과 동일한 원판형 부재인 전면판(351)과 후면판(352)으로 이루어져 있고, 상기 전면판(351)과 후면판(352) 사이에 상기 압력시트(330)를 삽입한 상태에서 상기 나사홈에 나사를 결합하여 상기 전면판(351)과 후면판(352)이 밀착되도록 구성된 다이어프램(350);

상기 발사관(340)의 후방 외주면에 형성 또는 결합되어 있으며 상기 개구부의 내경에 대응하는 외경을 가지는 삽입실린더(341); 및

상기 삽입실린더(341)의 전방에서 상기 발사관(340)과 결합되어 있으며 상기 개구부의 외경에 대응하는 내경을 가지고 내주면에는 상기 개구부의 외주면에 형성되어 있는 나사산에 대응하는 나사산을 가지고 있는 원통형 부재로서 전방에는 상기 삽입실린더(341)에 걸리도록 내측으로 걸림턱이 형성되어 있는 조임부재(342);를 더 포함하여 구성되며,

상기 개구부는 외주면에는 나사산이 형성되어 있고, 내부에 상기 다이어프램(350)이 상기 가스챔버(310) 내부로 들어가지 않도록 해주는 스톱퍼를 구비하고 있는 원통으로 구성되어,

상기 개구부 내에 상기 압력시트(330)가 끼워진 다이어프램(350)이 배치된 상태에서 상기 삽입실린더(341)가 상기 개구부 내로 삽입되고, 상기 조임부재(342)가 상기 개구부의 외주면과 나사조임 결합되어 상기 가스챔버(310)의 밀봉 및 상기 가스챔버(310)와 발사관(340)의 연결이 이루어지도록 구성된 것을 특징으로 하는 내충격 성능 시험장치.

청구항 6

제1항에서,

상기 가스챔버(310)의 후방을 관통하여 상기 가스챔버(310)에 인입되어 있으며, 전방에 상기 공이(320)가 추진과 후퇴가 가능하도록 결합되어 있는 공이발사관(360);

상기 공이발사관(360)에 추진력을 공급하여 상기 공이(320)를 전방으로 추진시키는 추진력 공급부(370); 및

상기 추진력 공급부(370)의 작동을 유발하는 공이추진 스위치(380);를 더 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 내충격 성능 시험장치.

청구항 7

제6항에서,

상기 추진력 공급부(370)는 외부의 에어컴프레서에 의해 공급되는 공기를 추진 가스로 공급하는 것을 특징으로 하는 내충격 성능 시험장치.

청구항 8

제1항에서,

상기 가스챔버(310)의 가스압을 측정하여 표시하는 가스압력 측정부(390);를 더 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 내충격 성능 시험장치.

청구항 9

제1항에서,

상기 발사관(340)에서 가속되는 캐리어(100)의 속도를 측정할 수 있는 속도계측수단;을 더 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 내충격 성능 시험장치.

청구항 10

제9항에서,

상기 캐리어(100)의 후면 중앙에는 원판형의 자석이 결합되어 있고,

상기 속도계측수단은 상기 자석이 일으키는 자기장을 측정하여 상기 캐리어(100)의 속도를 계측하도록 구성된 것을 특징으로 하는 내충격 성능 시험장치.

청구항 11

제10항에서,

상기 속도계측수단은,

상기 발사관(340)의 구간 중 전방에 결합된 회수챔버(400)에 진입하기 직전 구간에 일정 간격으로 설치된 구리선; 및

상기 캐리어(100)가 상기 구리선을 통과할 때 일어나는 자기장 변화를 측정하는 오실로스코프;를 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 내충격 성능 시험장치.

청구항 12

제1항에서,

상기 회수챔버(400)의 전방 내면에는 나사봉들의 삽입이 가능한 다수개의 고정홈이 형성되어 있고,

상기 시험편 고정부(420)는,

테두리에 나사봉이 삽입될 수 있는 다수개의 홈을 가지고 있는 프레임으로 구성된 시험편 고정대(421); 및

상기 시험편 고정대(421)와 포개지는 테두리와 다수개의 홈을 가지고 있는 프레임으로 구성된 시험편 고정판(422);으로 구성되어,

상기 시험편 고정대(421)와 상기 시험편 고정판(422) 사이에 상기 시험편이 삽입되고, 상기 시험체 고정대(421) 및 상기 시험체 고정판(422)의 홈에 삽입되는 나사봉들에 너트가 결합되어 조여짐으로써 상기 시험편이 상기 시험편 고정대(421)와 상기 시험편 고정판(422) 사이에 물리게 되고, 상기 나사봉들이 상기 고정홈에 삽입되어 시험편 고정부(420)가 고정되도록 구성된 것을 특징으로 하는 내충격 성능 시험장치.

청구항 13

제12항에서,

상기 회수챔버(400)의 바닥면에는 격자 형태로 다수개의 블록 돌기가 형성되어 있고,

상기 시험체 고정대(421)는 상기 블록 돌기와 끼움 결합이 가능한 형태의 다수개의 블록 홈을 가지고 있는 바닥판을 가지고 있어,

상기 시험체 고정대(421)는 상기 회수챔버에 블록 끼움결합 될 수 있는 것을 특징으로 하는 내충격 성능 시험장치.

청구항 14

제1항에서,

상기 회수챔버(400)의 개폐부에 장착되어 내충격 성능 시험 시 상기 회수챔버가 개방되지 않도록 하는 회수챔버 잠금수단;을 더 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 내충격 성능 시험장치.

청구항 15

제1항에서,

상기 회수챔버(400)의 측면에 구비된 관찰창(430);을 더 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 내충격 성능 시험 장치.

명세서

기술분야

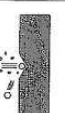
[0001] 본 발명은 비상체를 가속시켜 시험편에 고속으로 충돌시킴으로써 시험편의 내충격 성능을 평가하는 시험장치로서, 발사관의 내경에 대응하는 지름을 가진 원관형 부재로서 전면(前面)에 비상체의 크기에 대응하는 비상체 장착홈이 형성되어 있는 캐리어가 비상체를 장착한 상태로 발사관내에 배치되어, 가스압에 의한 추진력을 공급받도록 함으로써 하나의 발사관을 통해 다양한 재원의 비상체의 가속이 이루어질 수 있도록 구성된 것을 특징으로 하는 내충격 성능 시험장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 최근 폭탄테러 등에 의한 건축구조물의 피해 및 2차적인 인적·물적 피해가 증가하고 있다. 따라서 건물의 건축에 있어 사용되는 콘크리트의 내충격 성능의 필요성이 대두되었으며, 이에 따라 자연스럽게 콘크리트가 어느 정도의 내충격 성능을 가지고 있는지 측정하기 위한 내충격 성능 평가 역시 무척 중요한 과제로 부각되었다.

[0003] 가장 확실한 콘크리트 내충격 성능평가 방법은 콘크리트로 실제 건물을 건축하고 포탄이나 미사일 등으로 가격하여 내충격 성능을 알아보는 것일 것이나 이는 상당한 비용이 요구되는 문제점이 있다. 따라서 현실적으로는 콘크리트 재료 시험편에 고속 비상체를 충격하여 상기 시험편에 나타나는 파괴성상을 검토하는 방식이 쓰이고 있다. 콘크리트 재료 시험편을 고정 수단에 고정시켜 놓은 상태에서 강구(鋼球)로 구성된 비상체를 고속으로 충돌시킴으로써 콘크리트 재료 시험편의 내충격 성능을 평가하는 것이다. 아래의 참고도에는 충격에 의한 콘크리트 재료 시험편 파괴정도의 평가등급이 나타나 있다.

[0004] [참고도]

구분	무파괴	충격면파괴	배면파괴	관통파괴
파괴형상				
평가내용	타격면의 손상없이 발사체가 바운드된 상태	충격면에 균열 및 탄흔이 발생한 상태	충격력에 의해 배면이 파괴된 상태	큰 파괴와 함께 완전히 관통된 상태

[0005]

[0006] 콘크리트 재료 시험편에 고속 비상체를 충격시켜 콘크리트의 내충격 성능을 측정하기 위해 현재 국내·외에서 쓰이고 있는 시험장치의 경우, 발사체의 직경이 1개 수준으로 고정되어, 비상체의 재원을 변경하고자 할 경우에는 발사관 또는 시험장치를 별도로 제작해야 하는 어려움이 있다. 또한 기존의 시험장치의 경우 비상체의 발사 속도 조절범위가 $\pm 200\text{m/s}$ 내외여서 비상체의 충격속도 조절에 제약이 있어 콘크리트 재료 시험편의 내충격 성능에 관한 충분한 시험데이터를 확보하는데에 어려움이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 발사장치 또는 발사관의 교체없이도 다양한 재원을 가지는 비상체를 발사할 수 있고, 비상체의 발사 속도 조절범위도 기존 시험장치에 비하여 커서 폭넓은 내충격 시험데이터를 얻을 수 있도록 해주는 내충격 성능 시험장치를 제공함에 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명은 전술한 과제의 해결을 위하여, 발사관의 내경에 대응하는 지름을 가진 원판형 부재로서 전면(前面)에 비상체의 크기에 대응하는 비상체 장착홈이 형성되어 있는 캐리어가 비상체를 장착한 상태로 발사관내에 배치되어, 가스압에 의한 추진력을 공급받도록 함으로써 하나의 발사관을 통해 다양한 재원의 비상체의 가속이 이루어질 수 있도록 구성된 것을 특징으로 하는 내충격 성능 시험장치를 제공한다.

[0009] 구체적으로 본 발명은, 외부에서 가스가 도입되고, 공기를 수용하고 있으며, 전방에 형성된 개구부가 압력시트에 의해 밀봉된 가스챔버; 상기 개구부와 연결되는 상기 가스챔버의 전방에 연결되는 발사관; 상기 발사관의 내경에 대응하는 외경을 갖는 원판형 부재로서 상기 발사관 내에 배치된 캐리어; 상기 캐리어의 전방에 장착되어 있고, 상기 캐리어의 지름보다는 작은 지름을 갖는 구형의 비상체; 상기 발사관의 전방에 결합된 회수챔버; 상기 회수챔버 내에 장착된 판형 부재로서, 그 판면에는 상기 비상체의 지름보다는 크고 상기 캐리어의 지름보다는 작은 통공이 형성된 캐리어 분리대; 및 상기 회수챔버 내에서 상기 캐리어 분리대의 전방에 장착된 시험편 고정부;를 포함하여 구성되며, 상기 가스챔버 내의 가스압이 설정된 압력에 도달하면, 상기 공기가 전방으로 추진되어 상기 압력시트를 찢음으로써 상기 발사관 내에 가스가 공급되며, 상기 캐리어는 상기 가스에 의해 전방으로 가속되어 상기 캐리어 분리대에 이르고, 상기 비상체는 상기 캐리어 분리대에 의해 상기 캐리어와 분리된 채 상기 통공을 통해 전방으로 진행하여 상기 시험편 고정부에 고정된 시험편을 타격하도록 되어 있는 것을 특징으로 하는 내충격 성능 시험장치를 제공한다.

[0010] 이 때, 상기 캐리어는 상기 발사관 내에서 상기 발사관과 결합된 상기 가스챔버의 개구부를 밀봉하고 있는 상기 압력시트의 전방 표면에 접하며 배치되는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0011] 또한 상기 비상체는 강재(鋼材)로 이루어져 있으며, 그 직경이 5~20mm의 범위이고, 상기 캐리어는 직경이 30mm의 폴리카보네이트 재질의 원판형 부재로서, 그 전면(前面)에는 상기 비상체가 안착되는 홈이 형성된 것을 특징으로 할 수 있다.

[0012] 또한 상기 압력시트는 플라스틱 재질 또는 금속 재질 중 어느 하나로 이루어져 있는 원판형 격막인 것을 특징으로 할 수 있다.

[0013] 또한 본 발명은 상기 내충격 성능 시험장치에 있어서, 중앙에 통공이 형성되고 테두리에 나사홈이 형성되어 있으며 그 직경이 상기 가스챔버의 전방에 형성된 개구부의 내경과 동일한 원판형 부재인 전면판과 후면판으로 이루어져 있고, 상기 전면판과 후면판 사이에 상기 압력시트를 삽입한 상태에서 상기 나사홈에 나사를 결합하여 상기 전면판과 후면판이 밀착되도록 구성된 다이어프레임; 상기 발사관의 후방 외주면에 형성 또는 결합되어 있으며 상기 개구부의 내경에 대응하는 외경을 가지는 삽입실린더; 및 상기 삽입실린더의 전방에서 상기 발사관과 결합되어 있으며 상기 개구부의 외경에 대응하는 내경을 가지고 내주면에는 상기 개구부의 외주면에 형성되어 있는 나사산에 대응하는 나사산을 가지고 있는 원통형 부재로서 전방에는 상기 삽입실린더에 걸리도록 내측으로 걸림턱이 형성되어 있는 조임부재; 를 더 포함하여 구성되며, 상기 개구부는 외주면에는 나사산이 형성되어 있고, 내부에 상기 다이어프레임이 상기 가스챔버 내부로 들어가지 않도록 해주는 스톱퍼를 구비하고 있는 원통으로 구성되어, 상기 개구부 내에 상기 압력시트가 끼워진 다이어프레임이 배치된 상태에서 상기 삽입실린더가 상기 개구부 내로 삽입되고, 상기 조임부재가 상기 개구부의 외주면과 나사조임 결합되어 상기 가스챔버의 밀봉 및 상기 가스챔버와 발사관의 연결이 이루어지도록 구성된 것을 특징으로 하는 내충격 성능 시험장치를 추가적으로 제공한다.

- [0014] 또한 본 발명은 상기 내충격 성능 시험장치에 있어서, 상기 가스챔버의 후방을 관통하여 상기 가스챔버에 인입되어 있으며, 전방에 상기 공기가 추진과 후퇴가 가능하도록 결합되어 있는 공이발사관; 상기 공이발사관에 추진력을 공급하여 상기 공이를 전방으로 추진시키는 추진력 공급부; 및 상기 추진력 공급부의 작동을 유발하는 공이추진 스위치;를 더 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 내충격 성능 시험장치를 추가적으로 제공한다.
- [0015] 이 때, 상기 추진력 공급부(370)는 외부의 에어컴프레서에 의해 공급되는 공기를 추진 가스로 공급하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0016] 또한 본 발명은 상기 내충격 성능 시험장치에 있어서, 상기 가스챔버의 가스압을 측정하여 현시하는 가스압력 측정부;를 더 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 내충격 성능 시험장치를 추가적으로 제공한다.
- [0017] 또한 본 발명은 상기 내충격 성능 시험장치에 있어서, 상기 발사관에서 가속되는 캐리어의 속도를 측정할 수 있는 속도계측수단;을 더 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 내충격 성능 시험장치를 추가적으로 제공한다.
- [0018] 이 때, 상기 캐리어는 후면 중앙에 원판형의 자석을 구비하고 있는 것을 특징으로 하여, 상기 속도계측수단은 상기 자석이 일으키는 자기장을 측정하여 상기 캐리어의 속도를 계측하도록 구성될 수 있다.
- [0019] 이 경우 구체적으로 상기 속도계측수단은 상기 발사관의 구간 중 전방에 결합된 회수챔버에 진입하기 직전 구간에 일정 간격으로 설치된 구리선; 및 상기 캐리어가 상기 구리선을 통과할 때 일어나는 자기장 변화를 측정하는 오실로스코프;를 포함하여 구성된 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0020] 한편 상기 내충격 성능 시험장치에 있어서, 상기 회수챔버의 전방 내면에는 나사봉들의 삽입이 가능한 다수개의 고정홈이 형성되어 있고, 상기 시험편 고정부는, 테두리에 나사봉이 삽입될 수 있는 다수개의 홈을 가지고 있는 프레임으로 구성된 시험편 고정대; 및 상기 시험편 고정대와 포개지는 테두리와 다수개의 홈을 가지고 있는 프레임으로 구성된 시험편 고정판;으로 구성되어, 상기 시험편 고정대와 상기 시험편 고정판 사이에 상기 시험편이 삽입되고, 상기 시험체 고정대 및 상기 시험체 고정판의 홈에 삽입되는 나사봉들에 너트가 결합되어 조여짐으로써 상기 시험편이 상기 시험편 고정대와 상기 시험편 고정판 사이에 물리게 되고, 상기 나사봉들이 상기 고정홈에 삽입되어 시험편 고정부가 고정되도록 구성된 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0021] 이 때, 상기 회수챔버의 바닥면에는 격자 형태로 다수개의 블록 돌기가 형성되어 있고, 상기 시험체 고정대는 상기 블록 돌기와 끼움 결합이 가능한 형태의 다수개의 블록 홈을 가지고 있는 바닥판을 가지고 있어, 상기 시험체 고정대가 상기 회수챔버에 블록 끼움결합 될 수 있는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0022] 또한 본 발명은 상기 내충격 성능 시험장치에 있어서, 상기 회수챔버의 개폐부에 장착되어 내충격 성능 시험 시 상기 회수챔버가 개방되지 않도록 하는 회수챔버 잠금수단;을 더 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 내충격 성능 시험장치를 추가적으로 제공한다.
- [0023] 또한 본 발명은 상기 내충격 성능 시험장치에 있어서 상기 회수챔버의 측면에 구비된 관찰창;을 더 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 내충격 성능 시험장치를 추가적으로 제공한다.

발명의 효과

- [0024] 본 발명에 따른 내충격 성능 시험장치에 따르면 다양한 재료의 비상체를 하나의 발사관을 통해 발사할 수 있고, 가스압과 가스의 종류에 따라 비상체의 속도를 자유롭게 조절할 수 있게 되어 폭넓은 범위의 내충격 성능 시험 데이터를 얻을 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

[0025]

1. [도 1]은 본 발명에 따른 내충격 성능 시험장치의 실시예의 단면도이다.
2. [도 2]는 본 발명에 따른 내충격 성능 시험장치 실시예의 사진이다.
3. [도 3]은 본 발명에 따른 내충격 성능 시험장치의 실시예에 있어서 비상체와 캐리어를 촬영한 사진이다.
4. [도 4]는 본 발명에 따른 내충격 성능 시험장치의 실시예에 있어서 발사부의 단면도이다.
5. [도 5]는 본 발명에 따른 내충격 성능 시험장치의 실시예에 있어서 발사부를 촬영한 사진이다.
6. [도 6]은 본 발명에 따른 내충격 성능 시험장치의 실시예에 있어서 발사부를 촬영한 사진이다.
7. [도 7]은 본 발명에 따른 내충격 성능 시험장치의 실시예에 있어서 가스챔버에 가스를 공급해주는 레귤레이터를 촬영한 사진이다.
8. [도 8]은 본 발명에 따른 내충격 성능 시험장치의 실시예에 있어서 상기 레귤레이터로부터 공급되는 가스의 공급관과 중간 밸브를 촬영한 사진이다.
9. [도 9]는 본 발명에 따른 내충격 성능 시험장치의 실시예에 있어서 다양한 재질의 압력시트를 촬영한 사진이다.
10. [도 10]은 본 발명에 따른 내충격 시험장치의 실시예에 있어서 압력시트를 고정하는 다이어프레임을 촬영한 사진이다.
11. [도 11]은 본 발명에 따른 내충격 성능 시험장치의 실시예에 있어서 다이어프레임에 결합된 압력시트가 가스챔버의 전방 개구부에 배치되는 모습을 촬영한 사진이다.
12. [도 12]는 본 발명에 따른 내충격 시험장치의 실시예에 있어서 다이어프레임에 끼워진 압력시트가 공이에 의하여 찢어진 후의 모습을 촬영한 사진이다.
13. [도 13]은 본 발명에 따른 내충격 성능 시험장치의 실시예에 있어서 발사부의 전방 확대 단면도이다.
14. [도 14]는 본 발명에 따른 내충격 성능 시험장치의 실시예에 있어서 공이의 추진을 위한 추진력 공급부를 촬영한 사진이다.
15. [도 15]는 본 발명에 따른 내충격 성능 시험장치의 실시예에 있어서 공이추진 스위치를 촬영한 사진이다.
16. [도 16]은 본 발명에 따른 내충격 성능 시험장치의 실시예에 있어서 발사관을 촬영한 사진이다.
17. [도 17]은 본 발명에 따른 내충격 성능 시험장치의 실시예에 있어서 발사관의 후방을 촬영한 사진이다.
18. [도 18]은 본 발명에 따른 내충격 성능 시험장치의 실시예에 있어서 발사관의 후방에 비상체를 장착한 캐리어가 투입된 상태를 촬영한 사진이다.
19. [도 19]는 본 발명에 따른 내충격 성능 시험장치의 실시예에 있어서 발사관이 가스챔버의 전방 개구부에 결합되기 전의 모습을 전방에서 촬영한 사진이다.
20. [도 20]은 본 발명에 따른 내충격 성능 시험장치의 실시예에 있어서 발사관이 가스챔버의 전방 개구부에 결합되는 모습을 촬영한 사진이다.
21. [도 21]은 본 발명에 따른 내충격 성능 시험장치의 실시예에 있어서 상단에 압력측정부가 설치된 가스챔버를 촬영한 사진이다.
22. [도 22]는 본 발명에 따른 내충격 성능 시험장치의 실시예에 있어서 압력측정부를 촬영한 사진이다.
23. [도 23]은 본 발명에 따른 내충격 성능 시험장치의 실시예에 있어서 속도계측수단 중 발사관에 장착된 구리선 부분을 촬영한 사진이다.
24. [도 24]는 본 발명에 따른 내충격 성능 시험장치의 실시예에 있어서 속도계측수단 중 구리선과 연결된 오실로스코프를 촬영한 사진이다.
25. [도 25]는 본 발명에 따른 내충격 성능 시험장치의 실시예에 있어서 회수챔버의 설계도이다.

26. [도 26]은 본 발명에 따른 내충격 성능 시험장치의 실시예에 있어서 회수챔버를 촬영한 사진이다.
27. [도 27]은 본 발명에 따른 내충격 성능 시험장치의 실시예에 있어서 캐리어 분리대를 촬영한 사진이다.
28. [도 28]은 본 발명에 따른 내충격 성능 시험장치의 실시예에 있어서 캐리어 분리대에서 분리된 캐리어를 촬영한 사진이다.
29. [도 29]는 본 발명에 따른 내충격 성능 시험장치의 실시예에 있어서 시험편 고정부를 촬영한 사진이다.
30. [도 30]은 본 발명에 따른 내충격 성능 시험장치의 실시예에 있어서 시험편 고정부의 시험편 고정대를 촬영한 사진이다.
31. [도 30]은 본 발명에 따른 내충격 성능 시험장치의 실시예에 있어서 시험편 고정부의 시험편 고정판을 촬영한 사진이다.
32. [도 32]는 본 발명에 따른 내충격 성능 시험장치의 실시예에 있어서 시험편 고정부가 시험편을 고정시키는 모습을 촬영한 사진이다.
33. [도 33]은 본 발명에 따른 내충격 성능 시험장치의 실시예에 있어서 회수챔버의 측면을 촬영한 사진이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0026] 본 발명은 발사관의 내경에 대응하는 지름을 가진 원판형 부재로서 전면(前面)에 비상체의 크기에 대응하는 비상체 장착홈이 형성되어 있는 캐리어 및 상기 캐리어의 비상체 장착홈에 장착되는 비상체를 특징적인 구성으로 하여, 상기 비상체를 장착한 캐리어가 발사관에 배치되어 가스압에 의한 추진력을 공급받도록 함으로써 하나의 발사관을 통해 다양한 재원의 비상체의 가속이 이루어질 수 있도록 해주는 내충격 성능 시험장치에 관한 것이다.
- [0027] 이하에서는 첨부한 도면을 참조하면서 본 발명에 따른 콘크리트 내충격 성능 시험 장치를 설명하도록 한다.
- [0028] [도 1]에는 본 발명에 따른 내충격 성능 시험 장치의 실시예의 단면도가 도시되어 있다. 또한 [도 2]에는 본 발명에 따른 내충격 성능 시험 장치 실시예의 사진이 나타나 있다. 그 구성을 살펴보면 캐리어(100)와 비상체(200), 상기 비상체(200)가 장착된 캐리어(100)를 발사하는 발사부(300) 및 발사되어 가속된 상기 캐리어(100)와 비상체(200)가 진입하는 회수챔버(400)를 포함하고 있다.
- [0029] 이하에서는 본 발명에 따른 콘크리트 내충격 성능 시험 장치의 구성을 각각 자세히 살펴보도록 한다.
- [0030] I. 캐리어(100) 및 비상체(200)
- [0031] [도 3]은 본 발명에 따른 내충격 성능 시험장치의 실시예에 있어서 캐리어(100)와 비상체(200)를 촬영한 사진이다.
- [0032] 1. 캐리어(100)
- [0033] 상기 캐리어(100)는 상기 발사관의 내경에 대응하는 직경을 가진 원판형 부재로서 상기 비상체(200)를 장착한 상태로 상기 발사관에서 가속되어 상기 회수챔버의 캐리어 분리대까지 상기 비상체를 운반하는 역할을 한다.
- [0034] 상기 캐리어(100)는 전면(前面)에 비상체 장착홈을 구비하고 있는데, 상기 비상체 장착홈은 장착하고자 하는 비상체(200)의 지름에 상응하는 크기로 형성되어 있다. 상기 캐리어(100)는 직경은 일정하지만 상기 캐리어(100)의 전면에 형성된 비상체 장착홈의 크기에 따라 다양한 재원의 비상체(200)의 장착이 가능하게 된다. 결국 상기

캐리어(100)의 전면에 상기 비상체(200)를 장착하는 구성을 통하여 하나의 발사관에서 일정한 범위내의 직경을 가지는 비상체(200)를 가속시킬 수 있게 되는 것이다.

[0035] 이는 기존 시험장치들의 경우 비상체의 재원이 변경되면 발사관 내지 시험장치 전체를 별도로 제작해야 하는 문제점을 가지고 있었던 것과 비교해 매우 경제적이고 효율적이다. 상기 캐리어(100)를 통하여 다양한 재원의 비상체(200)를 하나의 발사관 또는 시험장치를 통하여 발사할 수 있게 되고, 결과적으로 하나의 시험 장치를 가지고 다양한 시험조건 하에서 내충격 성능을 시험할 수 있도록 함으로써 폭넓은 시험데이터를 얻을 수 있게 해주는 때문이다.

[0036] [도 3]의 실시예에 나타난 상기 캐리어(100)는 지름 30mm의 폴리카보네이트 재질의 원판형 부재로서 장착하고자 하는 상기 비상체의 종류에 따라 5~20mm 범위의 직경을 갖는 장착홈이 형성되어 있는 것을 특징으로 하고 있다. 상기 실시예 외에도 상기 발사관의 내경에 따라 상기 캐리어(100)의 지름은 다소간에 차이가 있을 수 있고, 이에 대응하여 전술하였던 비상체(200)의 재원의 변경 가능폭도 다소간에 차이가 있게 된다.

[0037] 2. 비상체(200)

[0038]

[0039] 상기 비상체(200)는 강재(鋼材) 또는 기타 재료로 이루어진 구형 물체로서 상기 발사부(300)에서 상기 캐리어(100)에 장착된 상태로 가속되어 상기 회수챔버 (400)내에서 상기 캐리어(100)로부터 분리되고, 시험편을 가격하는 역할을 한다. 즉, 본 발명에 따른 내충격 성능 시험장치에 있어서 시험편에 내충격을 전달하는 충격원으로 기능하는 것이다. 통상적으로 콘크리트 재료의 내충격 성능을 시험하는데에 본 발명에 따른 내충격 성능 시험장치가 사용되는 점을 감안하면, 상기 비상체는 강재로 구성되는 것이 일반적이다.

[0040] 상기 비상체(200)의 무게와 속도를 근거로 시험편에 가하는 충격량의 산출이 가능하며, 본 발명에 따른 내충격 성능 시험 장치에 있어서 상기 비상체(200)의 속도는 100m/s 내지 1000m/s 까지의 속도범위를 갖도록 조절이 가능하다.

[0041] [도 3]에 나타난 사진을 통해서도 확인할 수 있는 바와 같이 상기 비상체(200)의 재원은 다양하게 구성될 수 있으며, [도 3]의 실시예에 나타난 상기 비상체(200)는 지름이 5mm 내지 20mm 사이의 강구인 것을 특징으로 하고 있다.

[0042] II. 발사부(300)

[0043] [도 4]에는 본 발명에 따른 내충격 성능 시험장치의 실시예에 있어서 발사부(300)의 단면이 도시되어 있다. 또한 [도 5]와 [도 6]은 본 발명에 따른 내충격 성능 시험장치의 실시예에 있어서 발사부(300)를 촬영한 사진이다.

[0044] 상기 발사부(300)는 공이(320)를 수용하고 있으며 압력시트(330)에 의하여 전방 개구부가 밀봉되는 가스챔버(310) 및 상기 가스챔버(310)의 전방 개구부에 결합되는 발사관(340)을 포함하여 구성된다.

[0045] 1. 가스챔버(310)

[0046] 상기 가스챔버(310)는 전술한 상기 비상체(200)가 장착된 캐리어(100)의 가속에 필요한 가스압을 공급하는 부분이다.

[0047] 상기 가스챔버(310)는 내부에 상기 공이(320)를 수용하고 있으며, 전방에 개구부가 형성되어 있는데, 상기 개구부는 상기 압력시트(330)에 의하여 밀봉되게 된다. 상기 가스챔버(310)가 상기 압력시트(330)에 의하여 밀봉된 상태에서 외부로부터 가스가 도입되어 상기 가스챔버(310) 내부의 가스압은 상승하게 된다. 상기 가스챔버(310) 내부의 가스압이 상승한 상태에서 상기 압력시트(330)가 상기 공이(320)에 의해 찢어지면서 가스가 일시에 전방

으로 분출되게 되며, 분출되는 가스는 상기 비상체(200)가 장착된 캐리어(100)에 추진력을 공급하게 된다.

[0048] [도 7]은 본 발명에 따른 내충격 성능 시험장치의 실시예에 있어서 가스챔버(310)에 가스를 공급해주는 레귤레이터를 촬영한 사진이고, [도 8]은 본 발명에 따른 내충격 성능 시험장치의 실시예에 있어서 상기 레귤레이터로부터 공급되는 가스의 공급관과 중간 밸브를 촬영한 사진이다.

[0049] [도 7]과 [도 8]에서 볼 수 있는 것과 같이 레귤레이터에 연결된 가스 공급관을 통해 상기 가스챔버(310)에 가스가 도입되며 중간 밸브를 통해 상기 가스챔버(310)에 도입되는 가스의 중간 차단이 가능하다. 시험에 있어서 안정성 확보를 위하여 상기 가스챔버(310)에 도입되는 가스의 중간 차단을 위한 구성은 구비되는 것이 바람직하다.

[0050] 상기 가스챔버(210)에 충전되는 가스압은 전술한 상기 비상체(200)가 장착된 캐리어(100)에 추진력을 전달해주는 역할을 하게 되는 것이므로 외부에서 도입되는 가스의 압력이 높을수록 상기 캐리어(100)에 더 큰 추진력을 가할 수 있게 된다. 시험의 설계에 따라 상기 캐리어(100)에 필요한 추진력은 각각 다르게 결정되므로 결국 시험의 설계 내용에 따라서 상기 가스챔버(310)에 충전되는 가스압이 결정되게 된다.

[0051] 구체적인 시험 결과 본 발명에 따른 내충격 성능 시험 장치 전체의 실시예에 있어서 시험 장치 전체의 길이가 약 7.5m, 너비가 약 0.7m이고, 발사관의 내경이 약 30mm 정도의 재원을 가지고 있을 경우, 상기 가스챔버(310)에 충전되는 가스압이 0.3MPa일 때 상기 비상체(200)의 속도는 208.70m/s까지 가속이 가능하고, 상기 가스챔버(310)에 충전되는 가스압이 7.0MPa일 때 상기 비상체(200)의 속도는 890.00m/s까지 가속이 가능하다.

[0052] 한편, 상기 가스챔버(310)에 도입되는 가스로는 헬륨 또는 질소 가스 등이 사용될 수 있는데 질소 가스가 경제적이기 때문에 통상적으로 질소 가스가 많이 사용된다.

[0053] 2. 압력시트(330)와 다이어프램(350)

[0054] [도 9]은 본 발명에 따른 내충격 성능 시험 장치의 실시예에 있어서 다양한 재질의 압력시트(330)를 촬영한 사진이다.

[0055] [도 9]에서 살펴볼 수 있는 바와 같이 상기 압력시트(330)는 상기 가스챔버(310)의 전방에 형성된 개구부를 막을 수 있는 크기를 가진 원형막 형태로 이루어져 있다.

[0056] 상기 압력시트(330)는 상기 개구부를 밀봉하는 역할을 한다. 전술한 것처럼 상기 압력시트(330)에 의해 밀봉된 가스챔버(310)에 외부로부터 가스가 도입됨으로써 상기 가스챔버(310) 내의 가스압 충전이 이루어질 수 있게 된다. 또한 상기 압력시트(330)는 상기 가스챔버(310) 내의 가스압력이 시험설계에 의하여 정해진 수준에 이르게 되면 상기 공이(320)에 의해 찢어짐으로써 상기 가스챔버(310)내의 가스를 분출시켜 가스압이 후술할 발사관(340)으로 전달되도록 하며 결과적으로 상기 발사관(340) 내에 배치된 캐리어(100)에 추진력을 전달하게 된다.

[0057] 상기 압력시트(330)의 재질은 상기 가스챔버(310)에 충전되는 가스압에 따라 불소수지인 테프론, PET(폴리에스테르 테레프탈레이트) 등의 플라스틱 재질 또는 알루미늄, 황동 등의 금속 재질까지 다양하게 사용될 수 있다. 한편, [도 8]에 나타난 압력시트들 가운데 알루미늄 또는 황동(구리) 등의 금속재질로 이루어진 압력시트들은 그 중심에 십자형태의 절개선이 형성되어 있는데 이것은 상대적으로 플라스틱 재질에 비하여 강도가 높은 금속재질로 이루어져 있는 것을 감안하여 상기 공이(320)의 가격(加擊)이 이루어질 때 잘 찢어지도록 하기 위한 구성이다.

[0058] 각 재질의 종류에 따라서 상기 압력시트(330)가 상기 가스챔버(310)를 밀봉할 수 있는 최대 압력이 상이하며 같은 재질 안에서는 두께가 두꺼울수록 더 높은 압력까지 밀봉이 가능하다.

[0059] 구체적으로 상기 압력시트(330)의 재질이 테프론으로 이루어져 있거 그 두께가 0.2mm 인 경우 최고 가스압이 0.4MPa에 이르기까지 상기 가스챔버(310)의 밀봉이 가능하다. 상기 압력시트(330)의 재질이 황동으로 이루어져 있고 그 두께가 1.0mm인 경우 최고 8.0MPa의 가스압까지 견디면서 상기 가스챔버(310)를 밀봉하는 것이 가능하다. 상기 압력시트(330)의 재질에 있어서는 테프론보다는 PET, PET보다는 알루미늄, 알루미늄 보다는 황동이 상기 가스챔버(310)를 밀봉할 수 있는 최고 가스압이 크며, 같은 재질에서는 그 두께가 증가할 수록 견딜

수 있는 상기 가스챔버(310)를 밀봉할 수 있는 최고 가스압이 크다.

[0060] 한편, 위에서 설명했던 것처럼 상기 가스챔버(310)가 상기 압력시트(330)에 의해 밀봉된 상태에서 외부로 부터 유입되는 가스의 압력이 커질수록 상기 비상체(200)가 장착된 캐리어(100)에 큰 추진력을 가하게 되고, 결과적으로 가속 후의 상기 캐리어(100)의 속도도 증가하게 된다. 결국 시험설계에 따라서 상기 캐리어(100)에 더 큰 속도가 요구될 경우 강한 재질 또는 같은 재질 안에서 두께가 두꺼운 압력시트(330)가 필요하다고 할 수 있다.

[0061] 한편 [도 10]는 본 발명에 따른 내충격 시험 장치의 실시예에 있어서 압력시트(330)를 고정시키는 다이어프램(350)을 촬영한 사진이다. 또한 [도 11]은 본 발명에 따른 내충격 성능 시험 장치의 실시예에 있어서 다이어프램(350)에 결합된 압력시트(330)가 가스챔버(310)의 전방 개구부에 배치되는 모습을 촬영한 사진이다.

[0062] 상기 다이어프램(350)은 상기 압력시트(330)가 끼워진 상태에서 상기 가스챔버(310)의 전방에 형성된 개구부를 밀봉할 수 있도록 해주어 높은 가스압에서도 안정적으로 밀봉상태가 유지되도록 하는 역할을 한다.

[0063] [도 10]의 실시예에 나타나 있는 상기 다이어프램(350)은 중앙에 통공이 형성되고 테두리에 나사홈이 형성된 전면판(351)과 후면판(352)으로 이루어져 있고 상기 전면판(351)과 후면판(352) 사이에 상기 압력시트(330)를 삽입한 상태에서 상기 나사홈에 나사를 결합하여 상기 전면판(351)과 후면판(352)이 밀착되도록 구성되어 있다.

[0064] [도 10]의 실시예에서와 같이 상기 압력시트(330)가 끼워진 다이어프램(350)은 [도 11]의 실시예에 나타난 것처럼 상기 가스챔버(310)의 전방 개구부에 배치되게 된다. 이와 같은 배치를 가진 상태에서 후술할 발사관(340)이 상기 개구부에 결합되면서 상기 가스챔버(310)의 밀봉이 이루어지게 되는 것이다.

[0065] 또한 [도 12]는 본 발명에 따른 내충격 시험 장치의 실시예에 있어서 다이어프램(350)에 끼워진 압력시트(330)가 공이(320)에 의하여 찢어진 후의 모습을 촬영한 사진이다.

[0066] 상기 가스챔버(310)내의 가스압이 상기 비상체(200)를 장착한 캐리어(100)의 발사에 필요한 압력에 이르렀을 때 상기 공이(320)가 전방으로 추진되어 상기 압력시트(330)를 가격하여 구멍을 내면 강한 가스압이 그 구멍을 통해 분출되며 상기 캐리어(100)에 추진력을 공급하는 동시에 상기 압력시트(330)는 [도 12]에 나타난 것처럼 전방으로 분출되는 모양으로 찢겨지게 된다.

[0067] 3. 공이(320)와 공이의 추진을 위한 구성들

[0068] 위에서 살펴본 것처럼 [도 4]에는 본 발명에 따른 내충격 성능 시험 장치의 실시예에 있어서 발사부(300)의 단면이 도시되어 있다. 한편 [도 13]에는 본 발명에 따른 내충격 성능 시험 장치의 실시예에 있어서 발사부(300)의 전방 확대 단면도가 도시되어 있다.

[0069] 상기 공이(320)는 상기 발사부(300)의 가스챔버(310)에 수용되어 상기 가스챔버(310)내의 가스압이 시험 설계 상 설정된 수준에 이르렀을 때 전방으로 추진되어 상기 가스챔버(310)의 전방 개구부를 밀봉하고 있는 압력시트(330)를 가격하여 구멍을 뚫어줌으로써 결과적으로 상기 압력시트(330)가 찢어지도록 유도하는 역할을 한다.

[0070] 한편 [도 14]에는 본 발명에 따른 내충격 성능 시험 장치의 실시예에 있어서 공이(320)의 추진을 위한 추진력 공급부를 촬영한 사진이 나타나 있다. 또한 [도 15]에는 본 발명에 따른 내충격 성능 시험 장치의 실시예에 있어서 공이추진 스위치(380)를 촬영한 사진이 나타나 있다.

[0071] 상기 공이발사관(360)은 추진력 공급부(370)로부터 공급받는 추진력을 상기 공이(320)에 제공하는 역할을 한다. 상기 공이발사관(360)은 상기 가스챔버(310)의 후방을 관통하여 인입되어 있는데, 상기 공이(320)는 추진과 후퇴가 가능한 형태로 상기 공이발사관(360)의 전방에 결합되어 있다.

[0072] 상기 추진력 공급부(370)가 추진력을 상기 공이(320)에 공급하는 방식은 탄성 스프링을 이용하는 방식, 유압을 이용하는 방식, 공기압을 이용하는 방식 등 어느 것이나 무방하다. 각종 발사 장비에 쓰이는 통상적인 공이의 작동 방식은 모두 적용이 가능하다고 볼 것이다. [도 14]에 나타난 추진력 공급부(370)의 경우 외부의 에어컴프레서로부터 도입되는 압축공기를 이용하여 상기 공이(320)를 추진시키는 방식으로 구성되어 있다.

[0073] 한편, 상기 공이추진 스위치(380)는 상기 추진력 공급부(370)의 작동을 유발하여 상기 추진력 공급부(370)의 추진력이 상기 공이발사관(360)으로 전달되도록 하는 장치이다. 상기 가스챔버(30)내의 가스압이 실험설계에서 요구되는 수준에 이르렀을 때에 상기 공이추진 스위치(380)를 켜게 되면 상기 공이(320)가 상기 압력시트(330)를 가격하게 되는 것이다. [도 15]의 실시예에 나타난 공이추진 스위치(380)는 버튼 방식으로 구성되어 있다.

[0074] 한편, 어떠한 방식으로 상기 추진력 공급부(370)가 상기 공이(320)에 어떠한 방식으로 추진력을 공급하든지 간에 상기 공이(320)는 상기 가스챔버(310) 내에 수용되어 상기 가스챔버(310)가 밀봉된 상태에서 작동해야 한다. 따라서 상기 공이(320) 및 상기 공이(320)의 추진을 위한 구성들은 상기 가스챔버(310)의 밀봉 상태에 영향을 주지 않도록 구성되어야 한다.

[0075]

[0076] 4. 발사관(340)

[0077] [도 16]에는 본 발명에 따른 내충격 성능 시험 장치의 실시예에 있어서 발사관(340)을 촬영한 사진이 나타나 있다.

[0078] 상기 발사관(340)은 상기 비상체(200)를 장착한 캐리어(100)가 배치된 상태에서 상기 압력시트(330)에 의하여 밀봉된 상기 가스챔버(310)의 전방 개구부에 결합되며, 상기 가스챔버(310)로부터 유출되는 가스압에 의하여 상기 캐리어(100)가 가속되는 가속통로의 역할을 한다.

[0079] 상기 발사관(340)의 내경은 전술한 것처럼 상기 캐리어(100)의 직경에 대응한다. 따라서 상기 캐리어(100)가 상기 발사관(340) 내에 배치된 상태에서 상기 가스챔버(310)로부터 가스압이 상기 발사관(340)으로 도입될 경우 상기 가스압에 의한 추진력이 상기 캐리어(100)를 효율적으로 가속하게 된다.

[0080] [도 13]을 살펴보면 본 발명에 따른 실시예에 있어서 상기 가스챔버(310)의 전방 개구부와 상기 발사관(340)이 결합된 형태를 확인할 수 있다. 한편, [도 17]은 본 발명에 따른 내충격 성능 시험 장치의 실시예에 있어서 발사관(340)의 후방을 촬영한 사진이다. 한편 [도 18]은 본 발명에 따른 내충격 성능 시험 장치의 실시예에 있어서 발사관(340)의 후방에 비상체(200)를 장착한 캐리어(100)가 투입된 상태를 촬영한 사진이다. 또한 [도 19]는 본 발명에 따른 내충격 성능 시험 장치의 실시예에 있어서 발사관(340)이 가스챔버의 전방 개구부에 결합되기 전의 모습을 전방에서 촬영한 사진이고, [도 20]는 본 발명에 따른 콘크리트 내충격 성능 시험 장치의 실시예에 있어서 발사관이 가스챔버의 전방 개구부에 결합되는 모습을 촬영한 사진이다.

[0081] 상기 가스챔버(310)의 전방에 형성된 개구부는 상기 다이어프레임(350)의 직경에 대응하는 내경을 가지고 있다. 또한 상기 개구부의 안쪽에는 상기 다이어프레임(350)이 상기 가스챔버(310) 내부로 들어가지 않도록 해주는 스톱퍼가 형성되어 있으며, 상기 개구부의 외주면은 나사산이 형성되어 있는 원통으로 구성되어 있다.

[0082] 또한 상기 개구부의 내경에 대응하는 외경을 가지는 삽입실린더(341)가 상기 발사관(340)의 후방 외주면에 형성 또는 결합되어 있으며, 상기 삽입실린더(341)의 전방에서 상기 발사관(340)과 결합되어 있으며, 상기 개구부의 외경에 대응하는 내경을 가지고 내주면에는 상기 개구부의 외주면에 형성되어 있는 나사산에 대응하는 나사산을 가지고 있는 원통형 부재로서 전방에는 상기 삽입실린더(341)에 걸리도록 내측으로 걸림턱이 형성되어 있는 조임부재(342)가 상기 삽입실린더(341)의 전방에 구비되어 있다.

[0083] 상기 개구부 내에 상기 압력시트(330)가 끼워진 다이어프레임(350)이 배치된 상태에서 상기 삽입실린더(341)가 상기 개구부 내로 삽입되고, 상기 조임부재(342)가 상기 개구부의 외주면과 나사조임 결합되어 상기 가스챔버(310)의 밀봉 및 상기 가스챔버(310)와 발사관(340)의 연결이 이루어지도록 구성되어 있는 것이다.

[0084] 시험설계에 따라 상기 가스챔버(210)에서 상기 발사관(240)에 유입되는 가스압은 7MPa이 넘는 경우도 있으므로 [도 13]과 [도 17] 내지 [도 20]에 나타난 것과 같이 상기 가스챔버와 상기 발사관의 안정적인 결합을 위한 구성은 안전과 성공적인 시험을 위해서 요구되는 구성이라고 하겠다.

[0085] 5. 압력측정부(390)

- [0086] [도 21]은 본 발명에 따른 내충격 성능 시험 장치의 실시예에 있어서 상단에 압력측정부(390)가 설치된 가스챔버(310)를 촬영한 사진이다. 한편 [도 22]는 본 발명에 따른 내충격 성능 시험 장치의 실시예에 있어서 압력측정부(390)를 촬영한 사진이다.
- [0087] 상기 압력측정부(390)는 상기 가스챔버(310)의 가스압을 측정하여 현시해주는 역할을 한다. 상기 압력측정부(390)를 통하여 상기 가스챔버(310)내로 외부 가스가 도입되어 충전이 이루어질 때 가스압의 변화를 확인할 수 있고, 시험 설계에서 설정한 가스압의 도달 여부를 확인할 수 있다.
- [0088] 상기 압력측정부(390)의 작동 방식은 통상적인 가스압력 측정기와 동일하므로 자세한 설명은 생략한다.

[0089] 6. 속도계측수단

- [0090] [도 23]은 본 발명에 따른 내충격 성능 시험 장치의 실시예에 있어서 속도계측수단 중 발사관(340)에 장착된 구리선 부분을 촬영한 사진이다. [도 24]는 본 발명에 따른 내충격 성능 시험 장치의 실시예에 있어서 속도계측수단 중 구리선과 연결된 오실로스코프를 촬영한 사진이다.
- [0091] 상기 속도계측수단은 상기 발사관(340)에서 가속되는 상기 캐리어(100)의 속도를 측정하기 위한 것이다. 상기 캐리어(100)는 전방에 상기 비상체(200)를 장착하고 가속되는 바 결국 상기 캐리어(100)의 속도는 상기 비상체(200)의 속도가 된다. 따라서 시험상 필요한 데이터인 상기 비상체(200)의 속도를 상기 캐리어(100)의 속도계측을 통하여 얻을 수 있다.
- [0092] 상기 캐리어(100)는 지속적으로 가스압에 의한 추진력을 받아 지속적으로 가속되게 되어 있으므로 상기 캐리어(100)의 속도는 상기 발사관(340)의 전방 즉, 상기 회수챔버(400)에 진입하기 직전 구간에서 측정되는 것이 바람직하다. 따라서 상기 속도계측수단은 상기 발사관(340)의 전방부분 즉, 상기 회수챔버(400) 진입 직전 구간에 설치되는 것이 바람직하다.
- [0093] [도 23]및 [도 24]에 나타난 구체적인 실시예를 살펴보면 상기 캐리어(100)의 후면 중앙에는 원판형의 자석이 부착되어 있고, 상기 발사관(340)의 전방에 일정 간격으로 구리선을 설치하여 상기 캐리어(100)의 속도를 측정하고 있다. 상기 캐리어(100)가 상기 구리선을 통과할 때 자석으로 인한 자기장이 생기게 되고, 이의 변화를 측정하여 상기 캐리어(100)가 일정 간격의 구리선 사이를 통과한 시간을 측정할 수 있고, 상기 일정 간격을 상기 시간으로 나누어 줌으로써 상기 캐리어(100)의 속도를 산출할 수 있는 것이다. 한편, 상기 캐리어(100)에 부착된 자석이 상기 구리선을 통과할 때 일으키는 자기장의 변화는 오실로스코프를 이용하여 측정이 가능하다. 오실로스코프를 이용한 자기장의 변화 측정은 통상의 기술이므로 자세한 설명은 생략한다.

[0094] III. 회수챔버(400)

- [0095] [도 25]는 본 발명에 따른 내충격 성능 시험 장치의 실시예에 있어서 회수챔버(400)의 설계도를 도시한 것이다. 한편, [도 26]은 본 발명에 따른 내충격 성능 시험 장치의 실시예에 있어서 회수챔버(400)를 촬영한 사진이다.
- [0096] 상기 회수챔버(400)는 상기 발사부(300)의 발사관(340)의 전방에 결합되어 있는 구성으로서 상기 발사부(300)를 통해서 가속된 상기 캐리어(100)에 장착된 비상체(200)가 진입하여 상기 캐리어(100)로부터 분리된 뒤, 시험편을 가격하는 공간이다. 따라서 상기 캐리어(100)를 상기 비상체로부터 분리해 주는 역할을 하는 캐리어 분리대(410) 및 상기 비상체의 가격 대상이 되는 시험편 고정부(420)를 필수적으로 포함한다.

[0097] 1. 캐리어 분리대(410)

- [0098] [도 27]은 본 발명에 따른 내충격 성능 시험 장치의 실시예에 있어서 캐리어 분리대(410)를 촬영한 사진이다. [도 27]은 회수챔버(400)의 전방에서 촬영한 것으로서 캐리어 분리대(410) 너머 사진의 전면에 보이는 통공이 상기 발사관(340)과 상기 회수챔버(400)의 경계이다.

[0099] 상기 캐리어 분리대(410)는 상기 캐리어(100)와 상기 비상체(200)를 분리해 주는 역할을 하는 것으로 상기 회수 챔버(400) 내에 장착된 판형 부재이다. 상기 캐리어 분리대(410)의 관면에는 상기 비상체(200)의 지름보다는 크고 상기 캐리어(100)의 지름보다는 작은 통공이 형성되어 있다. 상기 캐리어(100)에 장착된 상태로 상기 회수 챔버(400)에 진입한 비상체(200)는 상기 통공을 통과할 수 있으므로 계속적으로 전방으로 진행할 수 있지만 상기 통공보다 큰 지름을 가지는 캐리어(100)는 상기 통공을 통과하지 못하므로 전방으로 더 이상 진행하지 못하고 회수 챔버(400) 바닥으로 떨어지게 된다.

[0100] [도 28]은 본 발명에 따른 내충격 성능 시험 장치의 실시예에 있어서 캐리어 분리대(410)에서 분리된 캐리어(100)를 촬영한 사진이다. [도 28]에서 확인할 수 있는 것처럼 전방으로 진행되는 상기 캐리어(100)는 시험설계에 따라 100ms 내지 1000ms의 강한 속도로 상기 캐리어 분리대(410)에 충돌하면서 상기 비상체(200)와 분리되므로 상기 비상체(200)와 분리될 때 진행 방향인 전방이 납작하게 찌그러지게 된다.

[0101] 2. 시험편 고정부(420)

[0102]

[0103] 상기 시험편 고정부(420)는 상기 회수 챔버(400) 내에서 상기 캐리어 분리대(410)의 전방에 장착되어 상기 캐리어 분리대(410)를 통과한 상기 비상체(200)가 가격할 시험편을 고정해주는 역할을 한다. 시험편 고정부(420)가 시험편을 고정하는 방식은 시험편을 안정적으로 고정시켜 주면서 상기 비상체(200)가 정확하게 시험편에 충돌할 수 있도록 해준다면 어떤 것이든지 관계가 없을 것이다.

[0104] [도 29]는 본 발명에 따른 내충격 성능 시험 장치의 실시예에 있어서 시험편 고정부(420)를 촬영한 사진이다. 한편 [도 30]은 본 발명에 따른 내충격 성능 시험 장치의 실시예에 있어서 시험편 고정대(421)를 촬영한 사진이고, [도 31]은 본 발명에 따른 콘크리트 내충격 성능 시험 장치의 실시예에 있어서 시험편 고정부(420)에 있어서 시험편 고정판(422)을 촬영한 사진이다. 또한 [도 32]는 본 발명에 따른 내충격 성능 시험 장치의 실시예에 있어서 시험편 고정부(420)가 콘크리트 시험편을 고정하고 있는 모습을 촬영한 사진이다.

[0105] [도 29]내지 [도 32]의 실시예를 살펴보면 상기 회수 챔버(400)의 전방 내면에는 나사봉들의 삽입이 가능한 다수개의 고정홈이 형성되어 있고, 상기 시험편 고정부(420)의 시험편 고정대(421)는 테두리에 나사봉이 삽입될 수 있는 다수개의 홀을 가지고 있는 프레임으로 구성되고, 상기 시험편 고정판(422)은 상기 시험편 고정대(421)와 포개지는 테두리 및 상기 테두리에 형성된 다수개의 홀을 가진 프레임으로 구성되어, 상기 시험체 고정대(421)와 상기 시험체 고정판(422) 사이에 시험편이 삽입되고, 상기 시험체 고정대(421) 및 상기 시험체 고정판(422)의 홀에 삽입되는 나사봉들에 너트가 결합되어 조여짐으로써 시험편이 상기 시험편 고정대(421)와 상기 시험편 고정판(422) 사이에 물리는 한편, 상기 나사봉들이 상기 고정홈에 삽입되어 시험편이 물려 있는 시험편 고정부(420)가 상기 회수 챔버(400) 내에 고정되도록 구성되어 있다.

[0106] 이와 같은 방식은 [도 32]에서 확인할 수 있는 것처럼 콘크리트 시험체를 안정적으로 고정시켜 주는 동시에 각각의 프레임 안에 시험편을 노출시켜 상기 비상체(200)가 정확하게 시험편에 충돌할 수 있도록 해준다. 시험 후에는 상기 너트를 풀어주어 상기 시험편 고정판(422)을 분리하면 시험편의 회수도 손쉽게 이루어질 수 있다.

[0107] 한편 [도 25]의 설계도 및 [도 29]내지 [도 32]의 사진의 실시예에서 확인할 수 있는 것처럼 시험편의 고정을 더욱 안정적으로 하기 위하여 상기 회수 챔버(400)의 바닥면에는 격자 형태로 다수개의 블록 돌기가 형성되어 있고, 상기 시험편 고정대(421)는 상기 블록 돌기와 끼움 결합이 가능한 형태의 다수개의 블록 홈을 가지고 있는 바닥판을 가지고 있어, 상기 시험편 고정대(421)는 상기 회수 챔버에 블록 끼움결합 될 수 있도록 구성될 수 있다.

[0108] 상기 비상체(200)가 시험편에 충돌하는 속도가 최대 1000ms에 이를 정도로 큰 충격량을 시험편에 가하게 되므로 시험편의 고정을 위하여 상기의 실시예에서 처럼 상기 회수 챔버(400)의 바닥과 상기 시험체 고정대(421) 밑면의 블록결합을 통한 수직고정과 나사봉을 통한 상기 시험편 고정부(420)와 상기 회수 챔버(400)의 전면과의 수평고정이 모두 이루어지도록 하는 것이 바람직하다.

[0109] 3. 회수 챔버 잠금수단

[0110] 상기 회수챔버(400)는 전술한 것처럼 가속된 상기 캐리어(100)에 장착된 비상체(200)가 진입하여 상기 캐리어(100)로부터 분리된 뒤, 시험편을 가격하는 공간이다. 상기 비상체(200)는 시험설계에 따라 100ms 내지 1000ms에 이르는 빠른 속도를 가지고 있다. 따라서 콘크리트 시험체에 충돌 시 큰 충격이 발생한다. 따라서 시험 중 상기 회수챔버(400)의 개방이 이루어지면 안전사고로 이어질 개연성이 높다.

[0111] 상기 회수챔버 잠금수단은 상기 회수챔버(400)의 개폐부에 장착되어 콘크리트 내충격 성능 시험 시 상기 회수챔버(400)가 개방되지 않도록 하는 역할을 한다. [도 26]을 살펴보면 상기 회수챔버(300)는 상면을 열고 닫는 방식으로 구성되어 있다. [도 26]의 실시예와 같은 경우 상면의 여단이 개폐문이 닫혔을 때 걸쇠와 고리 방식으로 상기 회수챔버(400)의 잠금이 이루어지도록 할 수 있다. 걸쇠와 고리, 자물쇠와 열쇠 방식 등 통상적으로 개폐부를 잠그는 모든 수단은 상기 회수챔버(400) 잠금수단으로 채용이 가능하다.

[0112] 4. 관찰창(430)

[0113] [도 33]는 본 발명에 따른 내충격 성능 시험 장치의 실시예에 있어서 회수챔버(400)의 측면을 촬영한 사진이다. 측면에는 관찰창(430)이 형성되어 있는 것을 확인할 수 있다.

[0114] 상기 관찰창(430)은 시험을 수행함에 있어서 회수챔버(400)의 측면에서 내부를 관찰할 수 있도록 해주는 창이다. 상기 관찰창(430)을 통해서 시험 수행 준비가 완료되어 상기 회수챔버(400)가 닫힌 상태에서도 시험편의 고정 상태나 상기 캐리어 분리대(410)와 상기 시험체 고정부(420)의 위치가 잘 설정되어 있는지 확인이 가능하고, 시험 수행 중에는 상기 비상체(200)가 시험편에 충돌하는 모습의 관찰도 가능하다.

[0115] 한편, 상기 관찰창(430)은 상기 비상체(200)와 시험편의 충돌 시 발생하는 파편에 의한 충격을 받는 경우도 있으므로 충격에 강한 강화 플라스틱과 같은 소재로 이루어지는 것이 바람직하다.

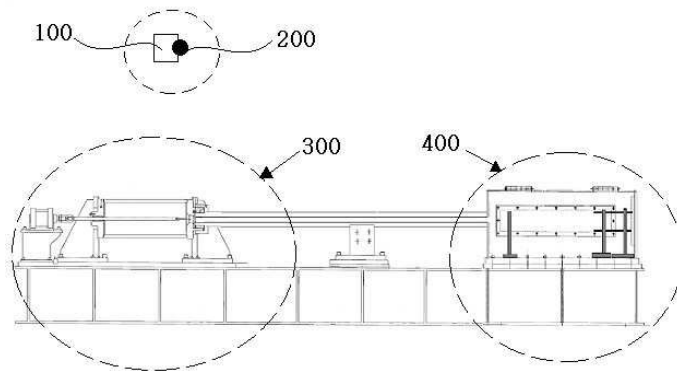
[0116] 본 발명을 상기에서 언급한 바와 같이 첨부한 도면과 관련하여 설명하였으나 본 발명의 요지를 벗어남이 없는 범위 내에서 다양한 수정 및 변형이 가능하며, 다양한 분야에서 사용 가능하다. 따라서 본 발명의 청구범위는 이진 발명의 진정한 범위 내에 속하는 수정 및 변형을 포함한다.

부호의 설명

[0117]	100: 캐리어	200: 비상체
	300: 발사부	310: 가스챔버
	320: 공이	330: 압력시트
	340: 발사관	341: 삽입실린더
	342: 조임부재	350: 다이어프램
	351: 다이어프램 전면판	352: 다이어프램 후면판
	360: 공이발사관	370: 추진력 공급부
	380: 공이추진 스위치	390: 압력측정부
	400: 회수챔버	410: 캐리어 분리대
	420: 시험편 고정부	421: 시험편 고정대
	422: 시험편 고정판	430: 관찰창

도면

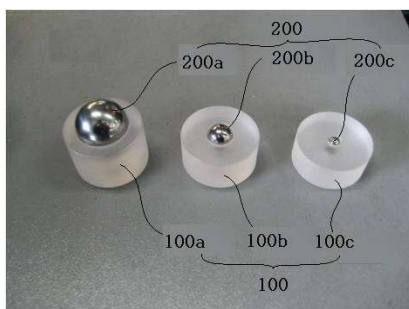
도면1



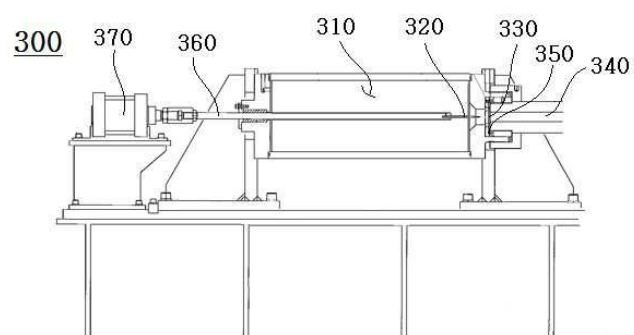
도면2



도면3



도면4



도면5



도면6



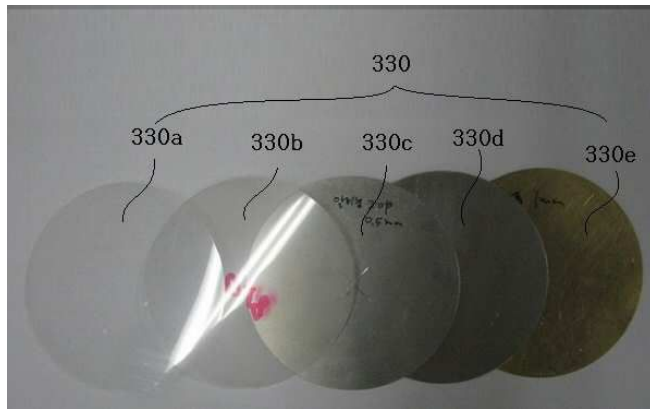
도면7



도면8



도면9



도면10



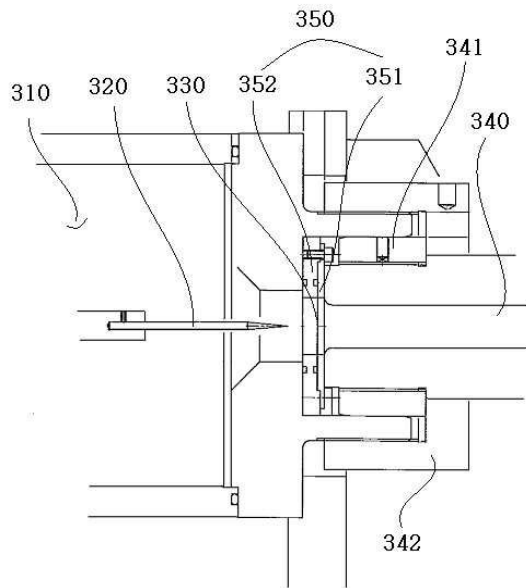
도면11



도면12



도면13



도면14



도면15



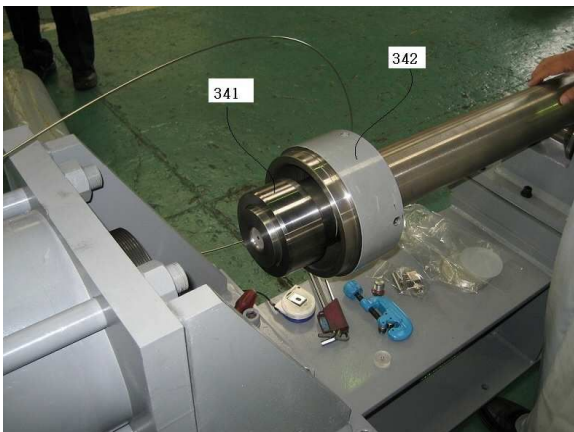
도면16



도면17



도면18



도면19



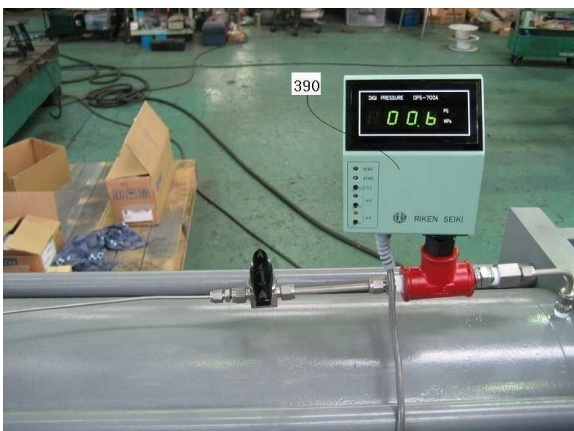
도면20



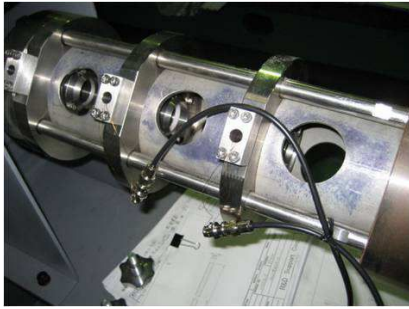
도면21



도면22



도면23

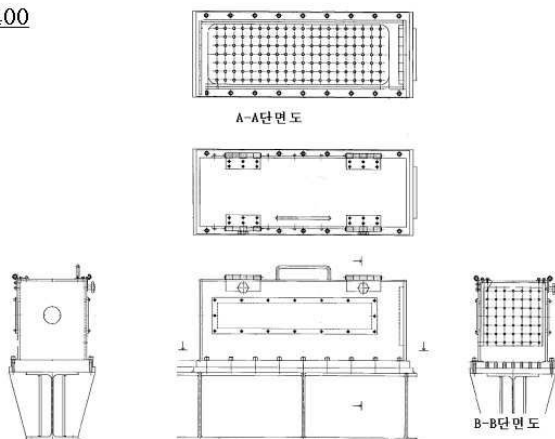


도면24



도면25

400



도면26



도면27



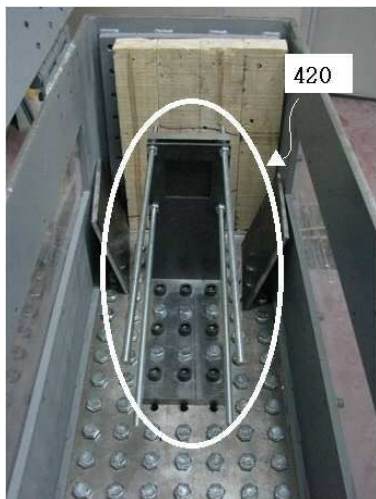
도면28



(a)

(b)

도면29



도면30



도면31



도면32



도면33

