(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년01월12일
(11) 등록번호 10-1104792
(24) 등록일자 2012년01월04일

(51) Int. Cl.
G01M 7/08 (2006.01) *G01N 3/02* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2009-0086344
(22) 출원일자 2009년09월14일
심사청구일자 2009년09월14일
(65) 공개번호 10-2011-0028756
(43) 공개일자 2011년03월22일
(56) 선행기술조사문헌
JP55059334 U

(73) 특허권자
현대로템 주식회사
경상남도 창원시 의창구 창원대로 488 (대원동, (주)로템)
(72) 발명자
최종서
서울특별시 동대문구 이문로54길 36, 119동 202호 (이문동, 이문e편한세상아파트)
한홍수
서울특별시 광진구 광나루로56길 5, 4동 2102호 (구의동, 현대프라임아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인아이엠

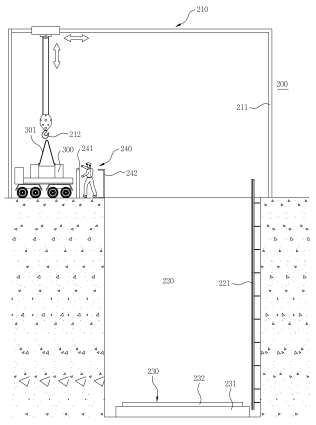
전체 청구항 수 : 총 4 항 심사관 : 김용안

(54) 방사성 폐기물 용기 낙하시험 시스템

(57) 요 약

본 발명은 방사성 폐기물 용기 낙하시험 시스템에 관한 것으로, 특히 낙하하는 방사성 폐기물 용기와의 충돌을 위한 충격판을 갖는 충격공간을 지면 아래에 형성하여 충돌시 파편이나 방사성 폐기물 용기 본체의 되튐 등으로 인한 주변 영향을 원천적으로 차단되도록 함으로써, 안전사고를 방지함은 물론 충돌시 발생하는 소음이 저감되도록 하는 방사성 폐기물 용기 낙하시험 시스템에 관한 것이다. 구성은 방사성 폐기물 용기 낙하시험 시스템에 있어서, 지상에 위치하여 방사성 폐기물 용기를 시험높이로 높이 조절 및 수평 이동시키는 승강수단과; 상기 승강수단의 하부에 위치하는 지면 아래로 깊이를 가지고 형성되어 낙하하는 방사성 폐기물 용기의 충격시험을 하도록 충격판을 형성한 충격공간과; 상기 충격공간이 위치한 상부 일측의 지면 상에 형성되어 방사성 폐기물 용기의 양중, 시험준비 및 검사를 할 수 있도록 안전벽과 휀스를 갖춘 용기 취급구역; 을 포함하여 이루어짐을 특징으로 한다.

대 표 도 - 도2



(72) 발명자

최성곤

서울특별시 구로구 새말로 31, 108동 1601호 (구로동, 롯데구로아파트)

강병광

서울특별시 강동구 천중로 264, 1동 705호 (길동, 신동아)

이충상

서울특별시 송파구 위례성대로 176, 2동 801호 (오금동, 대림아파트)

김요안

경기도 안양시 만안구 병목안로 220, 102동 1801호 (안양동, 수리산흥화브라운빌)

손경열

서울특별시 동작구 여의대방로44길 47, 207동 1401호 (대방동, 대방2단지주공아파트)

윤석범

서울특별시 노원구 하계동 우방아파트 101-1001

지민기

경기도 부천시 소사구 범안로95번길 32, 310동 2301호 (범박동, 현대홈타운)

특허청구의 범위

청구항 1

방사성 폐기물 용기 낙하시험 시스템에 있어서,

지상에 위치하여 방사성 폐기물 용기를 시험높이로 높이 조절 및 수평 이동시키는 승강수단과;

상기 승강수단의 하부에 위치하는 지면 아래로 깊이를 가지고 형성되어 낙하하는 방사성 폐기물 용기의 충격시험을 하도록 충격판을 형성한 충격공간과;

상기 충격공간이 위치한 상부 일측의 지면 상에 형성되어 방사성 폐기물 용기의 양중, 시험준비 및 검사를 할 수 있도록 안전벽과 휀스를 갖춘 용기 취급구역; 을 포함하여 이루어짐을 특징으로 하는 방사성 폐기물 용기 낙하시험 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 승강수단은 고정형 크레인 또는 차량 탑재 이동형 크레인 중 어느 하나로 이루어지는 것을 특징으로 하는 방사성 폐기물 용기 낙하시험 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 충격공간의 일측으로는 방사성 폐기물 용기의 양중 또는 점검을 위해 충격공간으로 접근하기 위한 사다리가 형성되는 것을 특징으로 하는 방사성 폐기물 용기 낙하시험 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 충격공간은 낙하시험 전후에 방사성 폐기물 용기와 같은 물품의 임시저장고로 사용할 수 있도록 한 것을 특징으로 하는 방사성 폐기물 용기 낙하시험 시스템.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 방사성 폐기물 용기 낙하시험 시스템에 관한 것으로, 특히 낙하하는 방사성 폐기물 용기와의 충돌을 위한 충격판을 갖는 충격공간을 지면 아래에 형성하여 충돌시 파편이나 방사성 폐기물 용기 본체의 되튐 등으로 인한 주변 영향을 원천적으로 차단되도록 함으로써, 안전사고를 방지함은 물론 충돌시 발생하는 소음이 저감되도록 하는 방사성 폐기물 용기 낙하시험 시스템에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로 원자력 발전소 등에서는 방사성 물질(이하, 방사성 폐기물이라 한다)이 발생하고 있으며, 이러한 방사성 폐기물은 수집, 드럼 포장하여 임시 저장하였다가 영구처분장으로 이송하게 된다. 운송과정에서 안전하게 폐기물을 이송하기 위하여 방사성 폐기물 운반용기가 사용되고 있다.

[0003] 그리고, 운반용기의 운송안전을 위하여 교육과학기술부 고시(2008-69호 방사성 물질 등의 포장 및 운반에 관한 규정) 및 IAEA Safety Standard No. TS-R-1 등의 법령과 기준에 따라 낙하시험, 열시험, 침수시험 등 여러 시험을 거쳐 운반조건에 대한 안전성을 입증하도록 되어 있다.

[0004] 상기한 시험 중, 낙하시험은 방사성 폐기물 용기의 충격에 대한 건전성을 입증하기 위한 것이다.

[0005] 이와 같이 방사성 폐기물 용기의 내충격성을 입증하기 위한 종래의 낙하시험을 위한 시스템으로는 도 1에 도시된 바와 같이, 지상에 일정한 높이로 설치되는 탑형 구조물(110)과, 상기 탑형 구조물(110)의 상부에 설치되어 시험 대상 방사성 폐기물 용기(300)를 상승시키는 호이스트 또는 크레인(120)과, 상기 크레인(120)에 의해 들어 올려져 낙하하는 방사성 폐기물 용기(300)와 충돌시키기 위한 철근 콘크리트(131) 및 철판(132)으로 형성된 충격판(130)으로 이루어진다.

[0006] 그러나, 이와 같은 종래의 낙하시험 시스템은 낙하시험요건상 일부 방사성 폐기물 용기(300)를 바닥으로부터 최대 9m까지 들어올려야 하는데, 이 경우 바닥 기초공사(철근콘크리트 및 철판으로 형성되는 충격판)외에 적어도 12m 이상(호이스트 또는 크레인 훅(hook) 및 용기 sling 길이 고려)의 크레인 구조물을 설치하여야 하므로 구조물의 규모가 커져 고비용과 넓은 공간이 필요할 수 있다는 문제점이 있었다.

[0007] 또, 높은 위치에서 수톤에서 백톤 이상의 중량을 갖는 방사성 폐기물 용기를 지상에 낙하시켜야 하므로 충돌로 인한 소음이 보다 크게 발생하고, 예기치 못한 방향으로 용기 본체가 되튀거나 파편발생으로 인한 안전사고가 발생할 수 있는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0008] 이에, 본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 방사성 폐기물 용기의 낙하시 충격판과의 충돌을 지면 아래 즉, 지하에서 이루어지도록 함과 동시에 낙하시험 전후에 지하에 형성된 충격공간을 임시 저장고로 사용할 수 있도록 함으로써, 용기취급이 원활하고 안전하며 정확한 낙하시험과, 소음저감 및 경제성 향상을 이루도록 하는 방사성 폐기물 낙하시험 시스템을 제공하는 것이다.

과제 해결수단

[0009] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명은 방사성 폐기물 용기 낙하시험 시스템에 있어서, 지상에 위치하여 방사성 폐기물 용기를 시험높이로 높이 조절 및 수평 이동시키는 승강수단과; 상기 승강수단의 하부에 위치하는 지면 아래로 깊이를 가지고 형성되어 낙하하는 방사성 폐기물 용기의 충격시험을 하도록 충격판을 형성한 충격공간과; 상기 충격공간이 위치한 상부 일측의 지면 상에 형성되어 방사성 폐기물 용기의 양중, 시험준비 및 검사를 할 수 있도록 안전벽과 휀스를 갖춘 용기 취급구역; 을 포함하여 이루어짐을 특징으로 한다.

[0010] 상기 승강수단은 고정형 크레인 또는 차량 탑재 이동형 크레인 중 어느 하나로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0011] 상기 충격공간의 일측으로는 방사성 폐기물 용기의 양중 또는 점검을 위해 충격공간으로 접근하기 위한 사다리가 형성되는 것을 특징으로 한다.

[0012] 상기 충격공간은 낙하시험 전후에 방사성 폐기물 용기와 같은 물품의 임시저장고로 사용할 수 있도록 한 것을 특징으로 한다.

효 과

[0013] 이상에서 설명한 바와 같이 본 발명은 낙하하는 방사성 폐기물 용기의 충돌시 파편이나 용기 본체의 되튐 등으로 인한 외부로의 영향을 원천적으로 차단하여 안전사고를 방지하고, 충돌시 발생하는 소음을 감소시키는 효과가 있다.

[0014] 또한, 본 발명은 충격공간이 지하에 형성되도록 하여 지상 구조물의 규모를 대폭 축소하고, 방사성 폐기물 용기 등의 임시 저장고로 사용함으로써, 공간활용과 비용절감의 효과가 있다.

[0015] 특히, 지상 구조물의 규모 축소로 낮은 높이를 형성하여 보다 인접한 거리에서 폐기물 용기를 관찰하고 낙하거리를 조정하여 시험을 진행할 수 있기 때문에 용이하고 정확한 낙하시험을 이룰 수 있는 효과를 도모할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0016] 이하, 본 발명에 따른 방사성 폐기물 용기 낙하시험 시스템의 바람직한 실시 예를 첨부된 도면에 의거하여 보다 구체적으로 설명한다.

[0017] 여기서, 하기의 모든 도면에서 동일한 기능을 갖는 구성요소는 동일한 참조부호를 사용하여 반복적인 설명은 생략하며, 아울러, 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 것으로서, 이것은 고유의 통용되는 의미로 해석되어야 함을 명시한다.

[0018] 도 2는 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 낙하시험 시스템을 나타낸 도면이고, 도 3은 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 낙하시험 시스템의 사용 상태도로서 방사성 폐기물 용기를 고리에 걸어 상승 및 낙하지점으로 이송시킨 상태를 나타낸 도면이며, 도 4는 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 낙하시험 시스템의 사용 상태도로

서 방사성 폐기물 용기를 낙하시킨 상태를 나타낸 도면이다.

[0019] 도 2 내지 도 4에 도시된 바와 같이 본 발명은 지상에 방사성 폐기물 용기(300)를 낙하시험 높이로 승강 및 낙하시키기 위한 승강수단(210)이 형성된다.

[0020] 상기 승강수단(210)은 지상에 일정한 높이 예컨대, 지면으로부터 4m(지면으로부터 상승시킨 크레인 고리 까지의 높이) 정도를 이루는 구조물(211)이 형성되고, 상기 구조물(211)에는 방사성 폐기물 용기(300)를 걸어 상승, 이동 및 낙하시키기 위한 크레인이나 호이스트 등으로 이루어지는 고리(212)가 결합 형성된다.

[0021] 여기서, 상기 승강수단(210)은 지면으로부터 고리(212) 까지의 높이를 개략 4m 정도로 설치하나, 방사성 폐기물 용기(300)의 크기, 하중 등 특성과 소요비용 등을 고려하여 다소 가변적으로 설치할 수 있다.

[0022] 또, 상기 고리(212)는 상기 구조물(211)의 가로프레임에 수평으로 이동가능하도록 상단부가 리모컨(미도시)에 의해 동작하는 롤러 또는 레일 등으로 형성되어 있다. 이러한 구조는 일반적인 것으로서, 구체적인 구조와 설명은 생략하기로 한다.

[0023] 이러한 구성의 승강수단(210)은, 방사성 폐기물 용기(300)의 상단 측부에 형성된 걸음쇠에 슬링(sling)(301)을 연결 고정하고, 상기 슬링(301)의 중심에 고리(212)를 균형을 이루도록 걸어 고정한 후, 상승, 하강 및 좌우로 이동시켜 적정 낙하시험 높이로 위치조절하여 낙하시키게 된다.

[0024] 그리고, 상기 승강수단(210)의 하부에 위치하는 지면 아래 즉, 지하로는 예컨대 개략 5m(지면으로부터 충격판까지의 깊이) 정도의 깊이를 갖도록 충격공간(220)이 형성된다.

[0025] 상기 충격공간(220)의 바닥면 중앙부에는 낙하 시험하는 방사성 폐기물 용기(300)와 충돌시켜 충격시험을 하도록 충격판(230)이 형성된다.

[0026] 상기 충격판(230)은 내충격성을 시험하기 위해 하층이 철근콘크리트 블록(231)으로 형성되고, 상층은 철판(232)으로 이루어진다.

[0027] 여기서, 상기 충격공간(220)은 낙하되는 방사성 폐기물 용기(300)의 본체가 외부로 되튐되지 않는 형태로 형성되는 것이 바람직하나 원형, 사각, 팔각 등 다양한 형태를 이루도록 형성될 수 있다.

[0028] 이에 따라, 방사성 폐기물 용기(300)의 낙하시 종래와는 달리 지상에 설치된 승강수단(210)의 외부로 방사성 폐기물 용기(300)의 파편이나 본체의 되튐이 방지되어 안전사고를 예방하고, 또 소음 발생이 감소되는 잇점이 있다.

[0029] 뿐만 아니라, 상기 충격공간(220)을 적절한 깊이의 지하로 형성하여 지상에 설치되는 상기 승강수단(210)의 규모를 대폭 축소할 수 있어 비용 절감을 이룰 수 있으므로 경제성 향상을 이룬다.

[0030] 그리고, 상기 충격공간(220)은 낙하시험 전후에 방사성 폐기물 용기(300) 등의 임시 저장고로 사용할 수도 있다. 따라서, 공간활용을 효과적으로 이룰 수 있게 된다.

[0031] 또, 상기 충격공간(220)의 일측으로는 방사성 폐기물 용기(300)의 양중 또는 점검을 위해 충격공간(220)으로 접근하기 위한 사다리(221)가 형성된다.

[0032] 여기서, 상기 사다리(221)는 상기 충격공간(220)의 일측면으로 일체로 형성되어 고정될 수 있고, 이동시킬 수 있도록 분리가능하게 형성될 수 있다.

[0033] 또한, 상기 충격공간(220)이 위치한 상부 일측의 지면 상에는 낙하시험 작업자가 위치하여 방사성 폐기물 용기(300)의 양중, 시험준비 및 검사를 할 수 있도록 안전벽(241)과 휀스(242)를 갖춘 용기 취급구역(240)이 형성된다.

[0034] 이에 따라, 낙하시험 작업자는 상기 용기 취급구역(240)에서 방사성 폐기물 용기(300)에 투석을 위한 슬링(301)을 설치하거나, 측정기를 부착하는 등의 작업과 충격시험 상태를 점검 확인하는 등의 조치를 안전하게 할 수 있게 된다.

[0035] 상기와 같이 구성된 본 발명의 작용 상태를 설명하면 다음과 같다.

[0036] 먼저, 본 발명에 따른 낙하시험 시스템을 이용하여 방사성 폐기물 용기의 내충격성을 시험하게 되면, 낙하시험 작업자는 상기 용기 취급구역(240)에 위치하여 방사성 폐기물 용기(300)에 슬링(301)을 연결 고정하고, 상기 슬링(301)에 고리(212)를 걸어 고정한다.

[0037] 다음, 리모컨(미도시)을 이용하여 방사성 폐기물 용기(300)에 설치된 슬링(301)에 걸어 고정한 고리(212)를 높이 조절 및 수평으로 이동동작시켜 적정 낙하시험 높이인 9m 높이로 위치하도록 조정시킨다.

[0038] 다음, 낙하시험 작업자는 낙하시험 높이로 위치 조절된 방사성 폐기물 용기(300)의 상태를 인접거리에서 확인하고 상기 고리(212) 또는 달기 체인의 길이를 조절하여 낙하거리를 조정한 후, 방사성 폐기물 용기(300)를 자유낙하시킨다.

[0039] 이에 따라, 자유낙하되는 방사성 폐기물 용기(300)는, 상기 승강수단(210)의 하부 지면 아래에 5m 정도의 깊이로 형성된 충격공간(220)의 충격판(230) 즉, 철근콘크리트 블록(231)의 상층에 형성된 철판(232)과 충돌하게 된다.

[0040] 여기서, 상기 충격공간(220)은 지면 아래 즉, 지하에 충분한 깊이를 갖고 형성되어 있기 때문에, 충격판(230)과 충돌하는 방사성 폐기물 용기(300)가 외부로 되튀거나, 파편이 발생되지 않게 되고, 소음도 감소하게 된다.

[0041] 이후, 낙하시험 작업자는 상기 충격공간(220)의 일측으로 형성된 사다리(221)를 이용하여 지하에 형성된 충격공간(220)의 바닥으로 접근하여 낙하된 방사성 폐기물 용기(300)의 상태를 점검 및 확인한다.

[0042] 이와 같이 본 발명에 따른 낙하시험 시스템(200)은 상기와 같은 작업을 반복적으로 수행하기 때문에 낙하 충돌에 의해 되튐되는 방사성 폐기물 용기(300) 또는 파편으로부터 보다 안전하고 용이하게 낙하시험을 이룰 수 있게 된다.

[0043] 따라서, 낙하시험 작업자는 이와 같은 작용을 지속적으로 반복함으로써 신속하고 안전하며, 용이하게 방사성 폐기물 용기의 내충격시험을 이룰 수 있는 것이다.

[0044] 한편, 본 발명은, 상기 승강수단(210)을 고정된 구조물(211)에 설치되는 고정형 크레인 대신, 차량 탑재 이동형 크레인으로 형성함으로써, 낙하시험시 방사성 폐기물 용기(300)의 상승, 이동 및 낙하를 위한 구조물(211)의 설치 없이 간단하고 용이하게 이룰 수 있도록 할 수 있다. 이에 따라, 구조물 설치로 인한 비용을 절감시킬 수 있는 것이다.

[0045] 이상에서 설명한 본 발명은 전술한 실시 예 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지로 치환, 변형 및 균등한 타 실시 예로의 변경이 가능함은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어서 명백할 것이다.

도면의 간단한 설명

[0046] 도 1은 종래의 방사성 폐기물 용기의 낙하시험 시스템을 나타낸 도면이다.

[0047] 도 2는 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 낙하시험 시스템을 나타낸 도면이다.

[0048] 도 3은 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 낙하시험 시스템의 사용 상태도로서 방사성 폐기물 용기를 고리에 걸어 상승 및 낙하지점으로 이송시킨 상태를 나타낸 도면이다.

[0049] 도 4는 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 낙하시험 시스템의 사용 상태도로서 방사성 폐기물 용기를 낙하시킨 상태를 나타낸 도면이다.

[0050] ※ 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 ※

[0051] 200 : 낙하시험 시스템 210 : 승강수단

[0052] 211 : 구조물 212 : 고리

[0053] 220 : 충격공간 221 : 사다리

[0054] 230 : 충격판 231 : 철근콘크리트 블록

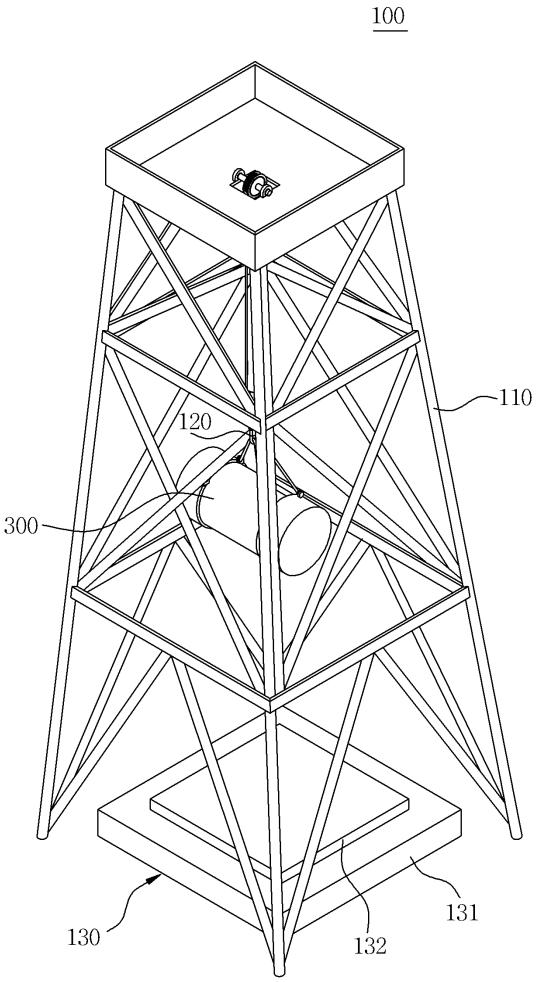
[0055] 232 : 철판 240 : 용기 취급구역

[0056] 241 : 안전벽 242 : 휀스

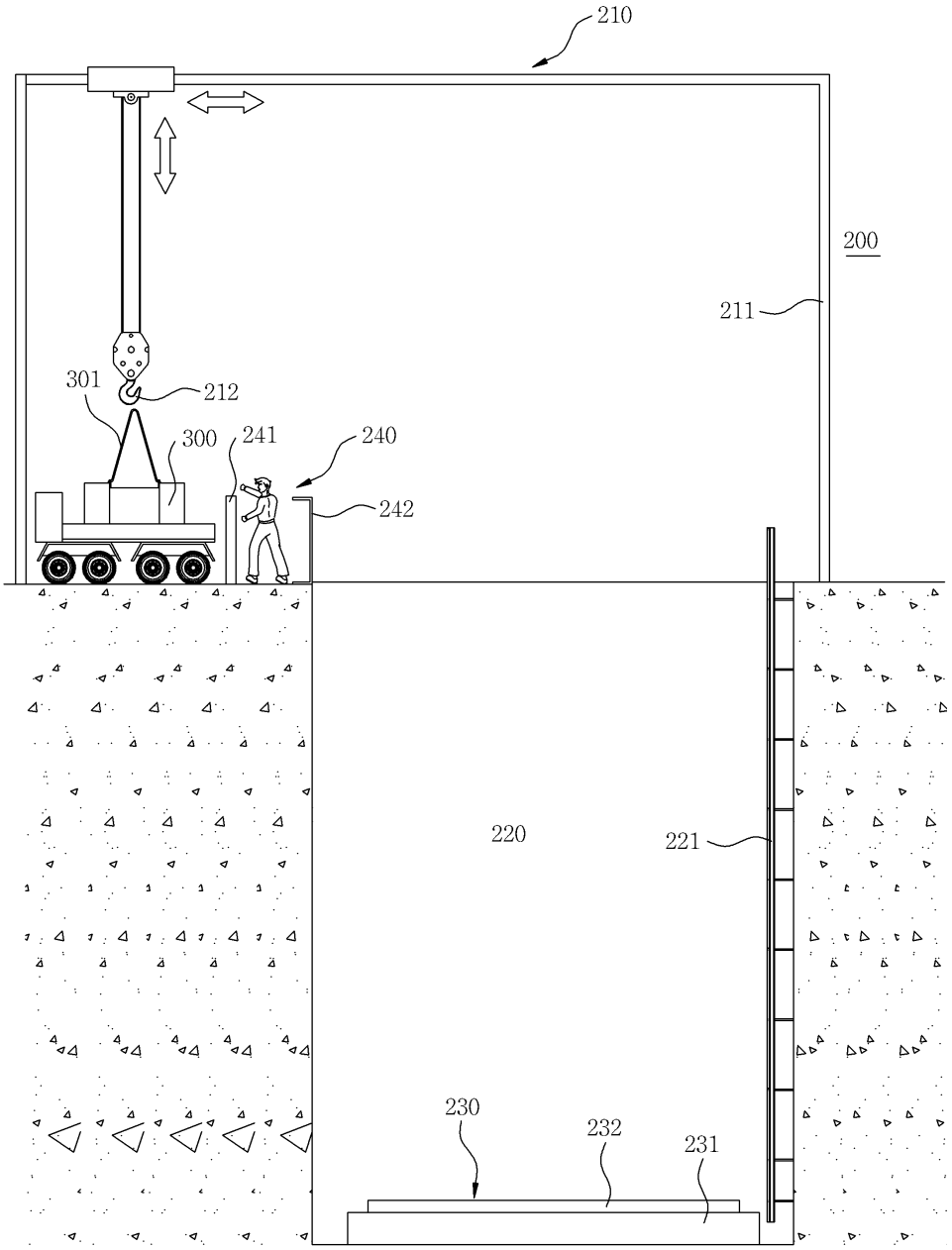
[0057] 300 : 방사성 폐기물 용기 301 : 슬링(sling)

도면

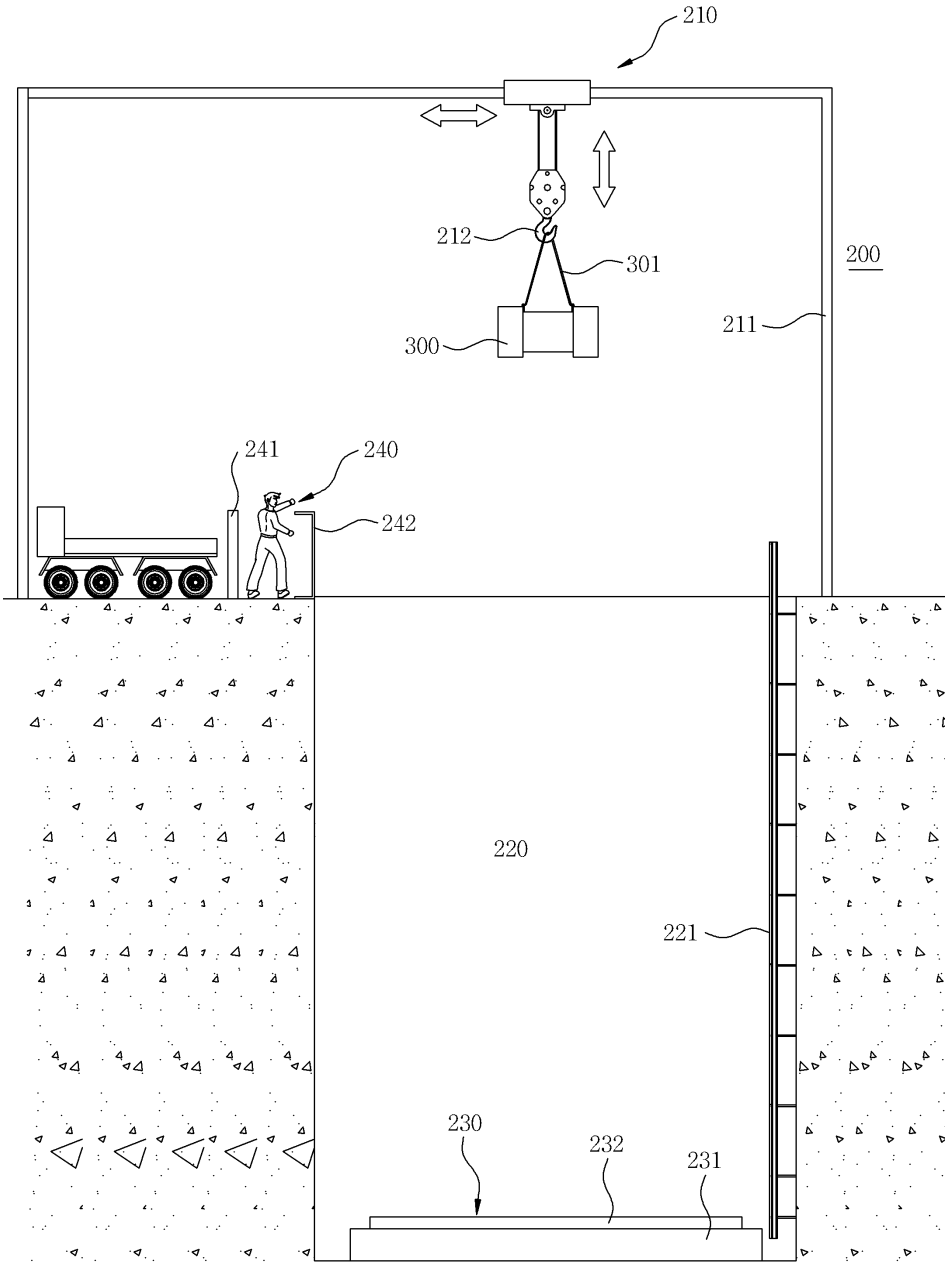
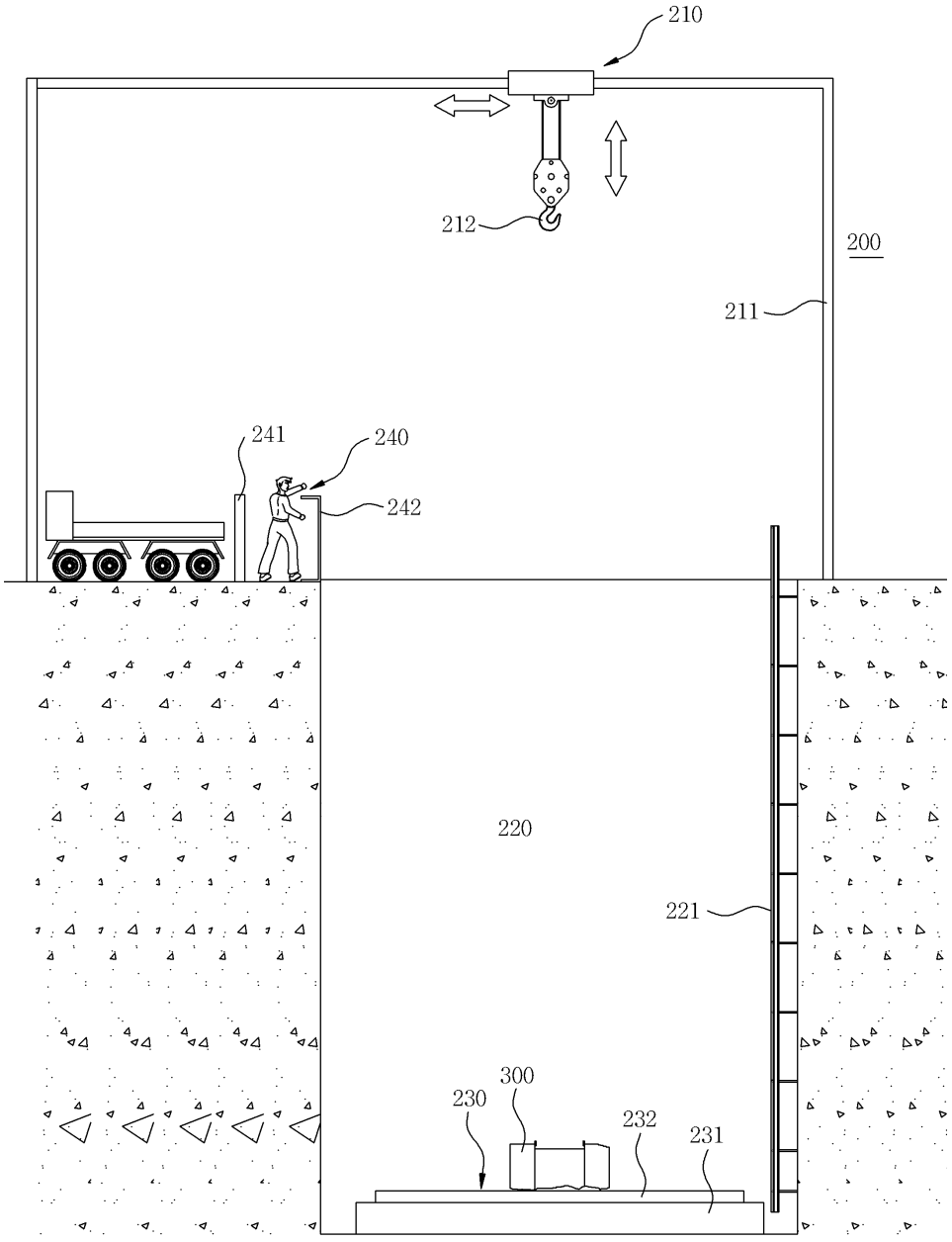
도면1



도면2



도면3



도면4