경제혁신

특허청 희망의 새시대

발명으로 만드는 일자리, 특허로 더하는 행복

경제혁신 3개년 계획 정부3.0

보도자료

www.kipo.go.kr KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

문 의	특허심사1국 주거기반심사과	과 장 이기완 사무관 서민철	042-481-8415

OPEN	2016년 5월 9일(월) 조간부터 보도해 주시기 바랍니다. 인터넷매체는 5월 8일(일) 낮 12시 이후 게재 바랍니다.

국내 아파트 방진 설계, 어디까지 왔나?

- 방진 설계 관련 특허 출원 활발 -

지난 4월 14일, 일본 규슈 구마모토현에 지진이 발생된 이후, SNS 상에서 지진 피해 상황을 담은 사진들이 신속하게 공유되었다.

그 가운데 '위에서부터 아래로 반으로 쪼개진 아파트'가 화제가 되었는데, 이는 **'익스팬션 조인트'라는 내진 공법이 적용**되어 피해규모를 줄인 것이라는 의견이 제시되면서, **국내 아파트의 내진 설계는 어떻게 이루어지고 있는지에 대한 관심**이 커지고 있다. 【붙임 1 참조】

국내에서 건축물의 내진설계 기준에 대한 법령은 1988년 처음으로 도입되었고, 2005년부터는 3층 이상 또는 연면적 1천㎡ 이상으로 확대되어, **사실상 최근 건축된 아파트는 모두 내진 설계가 적용**되고 있으며, **내진 설계 기술 또한 크게 발전**하고 있다.【붙임 2 참조】

특허청(청장 최동규)에 따르면 '건축물에 적용되는 방진 관련 특허 출원 건수'는 '00년대 연평균 35건에서, '10년~'15년까지 **최근 6년간 연평균 94건으로 큰 증가 추세**를 보이는 것으로 나타났다. 【붙임 3 참조】

아파트 방진 설계의 경우, 보와 기둥의 단면을 크게 설계하는 방식의 '내진(耐震) 설계'가 일반적이었으나, 근래에는 지반과 건축물 사이에

탄성체 등을 삽입하여 지반으로부터 전달되는 지진 진동을 감소시키는 '면진(免震) 설계'와 지진 진동에 대한 반력을 가하는 방식으로 지진의 영향을 상쇄시키는 '제진(制震) 설계'와 같이 **초고층 빌딩 또는 중요 시설에만 적용되던 공법이 일반 아파트에까지 확대되어 적용**되고 있다. 【붙임 4 참조】

국내 최초로 면진 구조가 적용된 아파트는 서울 서초동에 위치한 T아파트로 이 건물에는 면진을 위해 볼베어링과 납 면진 받침이 기초에 적용되었으며, 김포시 고촌읍에 위치한 H아파트는 순수 국내기술로서 면진 설계가 일반 아파트에 적용된 첫 사례이다.

또한, 아파트 옥상에 설치된 부가적인 질량체가 진동의 반대방향으로 움직이게 하여 건물의 중심을 잡는 원리의 'TMD형 제진 장치'는 부산 해운대구의 C아파트에 적용되어 있고, 감쇠기의 변형으로 진동을 흡수하는 '점탄성 댐퍼형 제진 장치'는 서울 잠실동에 위치한 G아파트에 적용되어 있다.

일반적으로 사용되는 내진 구조가 적용된 아파트는 규모 6.0 정도의 지진을 견딜 수 있도록 설계되고 있으나, 면진 및 제진 구조가 적용된 아파트는 규모 7 이상의 대규모 지진까지 견딜 수 있는 것으로 알려져 있다.

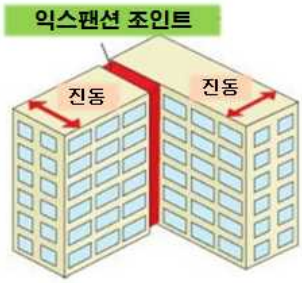
또한, 내진 관련 중소기업인 A사는 격자모양의 철골프레임에 강판 패널을 교차 배치하여 내진 성능 향상 뿐 아니라 서가로 활용할 수 있는 '건축물용 보강 벽'을 출원하였고, B사는 부산대학교 산학협력단과 함께 '라멘 골조의 층간 변형을 이용한 제진 댐퍼'를 출원하는 등, **중소기업 및 대학 연구소에서도 내진 관련 연구 개발이 활발**하게 이루어지고 있다. 【붙임 5 참조】

특허청 관계자는 "2000년대 들어 우리나라에서도 규모 5 이상 지진이 3회나 발생하고 있는 상황에서, 우리나라도 더 이상 지진의 피해로부터 자유롭다고 장담할 수 없다"며, "최근 세계 각지에서 발생된 **지진으로 인한 피해 규모는 방진 설계 기술의 정도에 따라 크나큰 차이**가 있는 만큼 방진 설계 기술에 대한 꾸준한 연구·개발이 필요한 시점"이라고 말했다.

붙임 1 익스팬션 조인트

□ 익스팬션 조인트 원리

쿠마모토의 아파트



익스팬션 조인트(expansion joint)

건물을 분할하여 따로 지은 다음, 그 사이를 연결하는 공법.

비대칭형 건물은 지진 발생 시 접속부위에서 큰 충격을 받게 되는데, 익스팬션 조인트는 일체로 지어진 건물과 달리 접속 부위 만 끊어지게 하여 건물전체가 받는 충격을 경감시킨다.

붙임 2 내진 설계 적용 기준

□ 내진 설계 적용 기준 변동 연혁

*** 내진 설계 적용 기준** : 건축법 제48조(구조내력 등), 건축법시행령 제32조(구조안전의 확인)

붙임 3 방진 설계 분야 특허 출원 현황

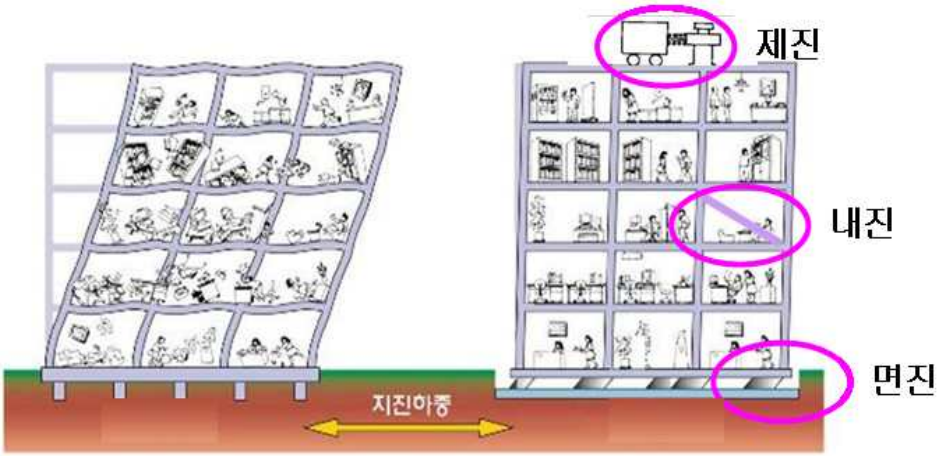
□ 연도별 방진설계분야 특허출원 건수

연도별	`00	`01	`02	`03	`04	`05	`06	`07	`08	`09	`10	`11	`12	`13	`14	`15
출원건수	9	13	10	5	35	38	44	50	77	71	105	104	93	102	83	77

※건축물에 적용되는 것으로 출원된 방진관련 출원으로서, 교량 등의 시설에 관련 된 것은 포함되지 않음.

붙임 4 방진 설계

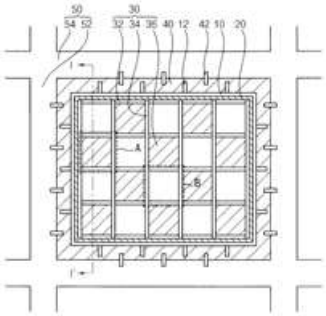
□ 내진·면진·제진 설계 개념도



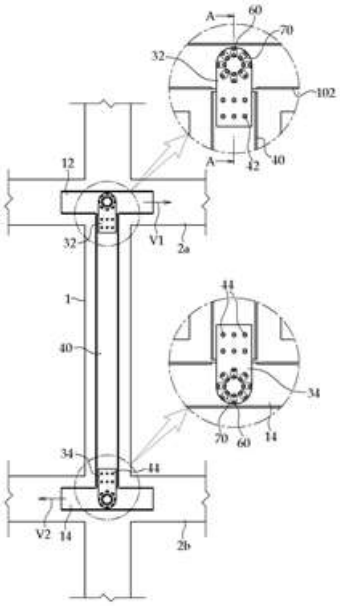
□ 내진·면진·제진의 구분

형 식	특 징
내진 설계	구조물의 강도나 연성을 증가시켜, 구조물 자체의 내력으로 지진에 대항하는 개념.
면진 설계	구조물과 지반 사이에 고무나 볼베어링 장치 등을 삽입하여, 지반의 진동이 구조물에 전달되는 정도를 저감하는 개념.
제진 설계	구조물에 진동을 제어하기 위한 장치나 기구를 설치하여, 지진 시 진동에 대한 반력을 가하는 방식으로 지진의 영향을 상쇄시키는 개념.

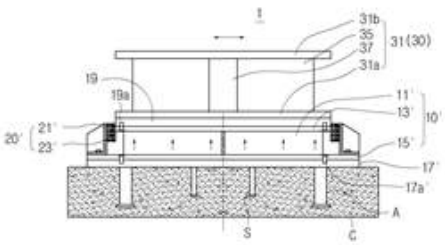
붙임 5 건축물 방진 기술 관련 특허출원 사례



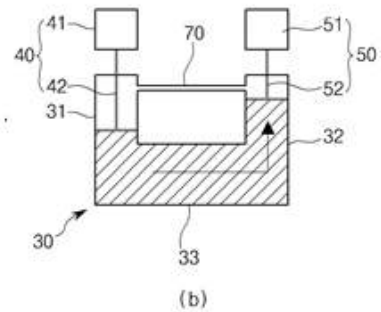
특허등록 10-1139761
- 건축물용 보강벽



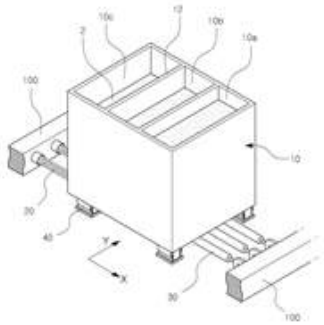
특허등록 10-1069479
-라멘골조의 층간변형을 이용한 제진 댐퍼



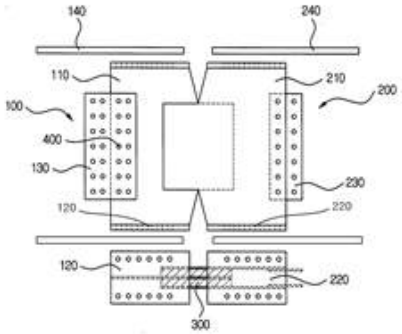
특허등록 10-1245107
-구조물용 방진장치



특허등록 10-1400414
-건축구조물의 능동형 액체 댐퍼



특허등록 10-0823625
-동조 질량유체 복합감쇠기



특허등록 10-0603726
-연결부재의 상대변위를 이용한 진동제어기