



SİSMİK İZOLATÖRLER PATENT RAPORU

2015/11/15

DEPREM ÖNLEM VE ARAMA KURTARMA TEKNOLOJİLERİ KONULU PATENT RAPORU SERİSİ

Teknoloji, insanların ihtiyaçlarına ve sorunlarına yönelik çözümler üretebilmelerini sağlayan bilgi, araç, yöntem ve teknikler bütünü olarak tanımlanabilir. Bu tanıma göre, teknolojik gelişmelerin, toplumun odaklandığı sorunlar ile zaman ekseninde eş güdümlü olması beklenmektedir. Patent yayınlarının da aynı eğilimi izlediği aşağıdaki basit örnekten görülmektedir.



TÜRKPATENT patent portalından yapılan araştırma göre, başlığında "deprem" kelimesi geçen patent başvurularının 2008-2022 arasındaki yıllık dağılımları yukarıdaki grafikte sunulmaktadır. Başlığında "deprem" kelimesi geçen TR patent başvuruları 2012 ve 2020-2021 yıllarında pik yapmıştır. Türkiye'de gerçekleşen büyük depremler ile eş güdümlü bakıldığında; **23.10.2011 tarihinde gerçekleşen Van depremi sonrası 2012 yılı patent başvuruları pik yapmıştır. Yine 24.01.2020 Elazığ depremi ve 30.10.2020 İzmir depremleri sonrasında 2020-2021 yıllarında ilgili patent başvurularında dikkat çekici artış gözlenmektedir.**

Entertech İstanbul Teknokent A.Ş. tarafından deprem önlem ve arama kurtarma teknolojilerinde güncel gelişmelerin takip edilebilmesi amacıyla bir patent raporu serisi oluşturulmuştur. İlk rapor, deprem sırasında yapılara gelen deprem yüklerinin sönmülenmesi ve izole edilerek azaltılması amacıyla kullanılan "sismik izolatörler" ile ilgili olarak düzenlenmiştir.

SİSMİK İZOLATÖRLER

Sismik izolatörler, binanın temeli ile üst yapısı arasına yerleştirilen esnek ve kuvvet sönümleyici mesnetler olarak tanımlanmaktadır. Deprem sırasında sismik dalgalar zeminin hareket etmesine neden olmaktadır, sismik izolatörler binaya aktarılan kuvvet ve enerji miktarını azaltmaktadır.

Sismik izolatörler ile ilgili patent araştırması, globalde genel eğilimin görülebilmesi adına; Espacenet patent arama portalında, aşağıdaki anahtar kelimeler ve patent sınıflarının kombine edilmesi ile yapılmıştır. Anahtar kelime ve patent sınıf alternatifleri artırılarak araştırmalar çeşitlendirilebilir.

ANAHTAR KELİMELER

seismic isolation", "vibration damping", "base isolation", "earthquake-resistant", "shock absorbers", "seismic dampers", "seismic isolator", "earthquake isolator", "seismic absorber", "earthquake absorber", "earthquake damper", "earthquake isolation", "base isolation", "seismic resilience", "seismic protection", "seismic mitigation", "earthquake proof" vb.

PATENT SINIFLARI

E04H9/02 - Buildings, groups of buildings or shelters adapted to withstand or provide protection against abnormal external influences, e.g. war-like action, earthquake or extreme climate.

• withstanding earthquake or sinking of ground

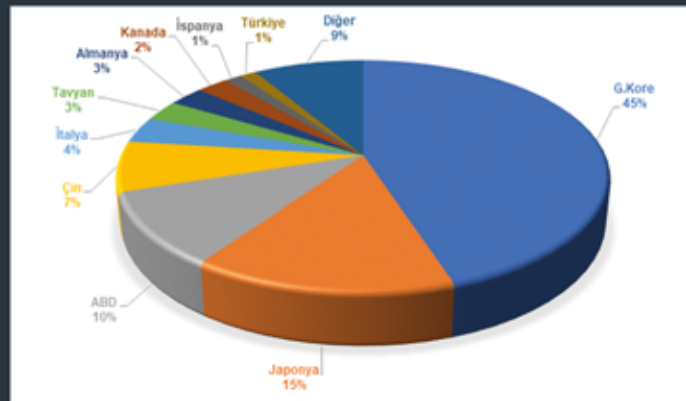
F16F 15/00 - Suppression of vibrations in systems

F16F15/02 - Suppression of vibrations of non-rotating, e.g. reciprocating, systems; Suppression of vibrations of rotating systems by use of members not moving with the rotating system

F16F15/133 - using springs as elastic members, e.g. metallic springs

Bu rapor binalarda sismik izolatörü odak aldığından anahtar kelimelere F16F (Springs; Shock - Absorbers; Means for Damping Vibration) ve E04 (Building) sınıfları eklenmiştir.

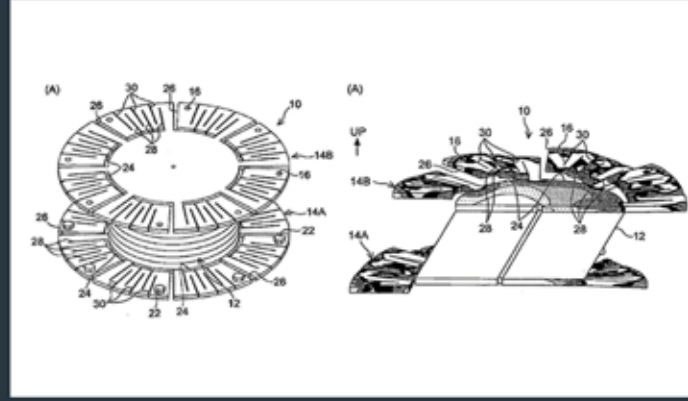
Yapılan araştırmaya göre, sismik izolatörler ile ilgili son 10 yılda yapılmış olan patent başvurularının, orijin ülkeleri aşağıdaki grafikte sunulmaktadır.



Binalarda sismik izolatörler konusunda son 10 yılda en çok patent başvurusu üreten ülkeler %45 oranında G.Kore ve %15 oranında Japonya olmuştur. Buna göre başvurularının %60'ı G.Kore ve Japonya'dan çıkmıştır.

Patent başvurularında genel olarak öne çıkan sismik izolatör tiplerinden bazıları aşağıdaki gibidir:

Kauçuk izolatörler: Doğal veya sentetik kauçuktan imal edilirler ve ağırlık altında deforme (genelde yarı elastik) olarak sismik enerjiyi sönmüleyecek şekilde tasarlanırlar.

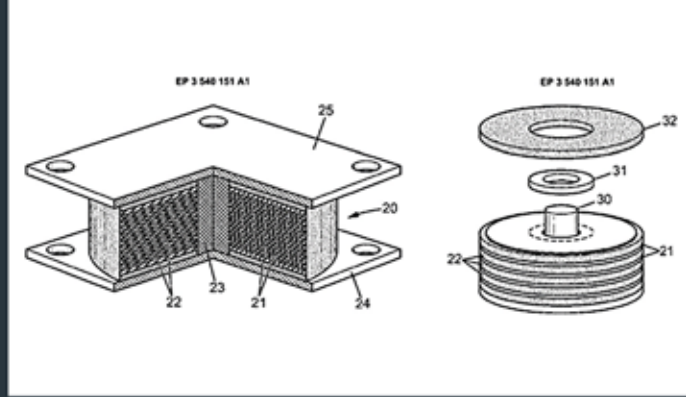


Örnek patent görseli: JP6294132B2 – Seismic Isolation Device (Bridgestone Corporation – Japonya)

Kauçuk izolatörler ile ilgili öne çıkan bazı patent başvuruları

Patent Yayın Numarası	Başlık	Başvuru Sahibi	Görsel (Thumbnail)
JP6294132B2	Seismic Isolation Device	Bridgestone Corp.	
JP2022085349A	Seismic Isolation	Toyo Tire Corp.	
JP2017072239A	Base Isolation Device and Laminated Rubber Isolator	Ohbayashi Corp.	
JP3713645B2	Seismic Isolator Making Use of Laminated Rubber	Shimizu Construction Corp.	

Kurşun-kauçuk izolatörler: Deprem anında hem sönümleme hem de enerji dağılımı sağlayan kurşun tabakaları arasına sıkıştırılmış kauçuk tabakalarından oluşurlar.

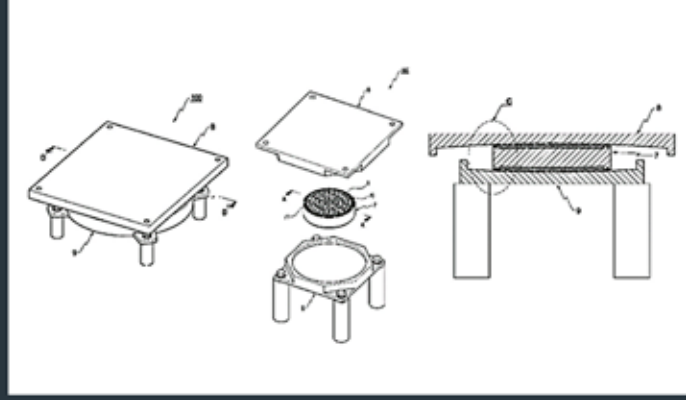


Örnek patent görseli: EP3540151A1 – Enhanced Seismic Isolation Lead Rubber Bearings (Soletanche Freyssinet – Fransa)

Kurşun-kauçuk izolatörler ile ilgili öne çıkan bazı patent başvuruları

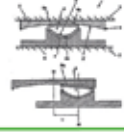
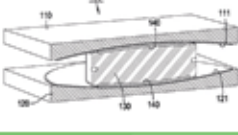
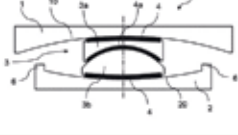
Patent Yayın Numarası	Başlık	Başvuru Sahibi	Görsel (Thumbnail)
EP3540151A1	Enhanced Seismic Isolation Lead Rubber Bearings	Soletanche Freyssinet	
KR101426248B1	Lead Exchange Device of Inside Lead-Rubber Bearing Isolating Device	Korea Hydro & Nuclear Power Co	
KR100994370B1	Lead Rubber Bearing and Manufacture Method Thereof	Bu Heung System Co Ltd.	

Sürtünmeli sarkaç yataklar: Deprem hareketleri sırasında, en az bir sarkacın (pendulum), kavisli yüzeyler arasında optimum sürtünme ile hareket etmesiyle deprem etkilerinin sönüm- lenmesini sağlayan yataklardır.

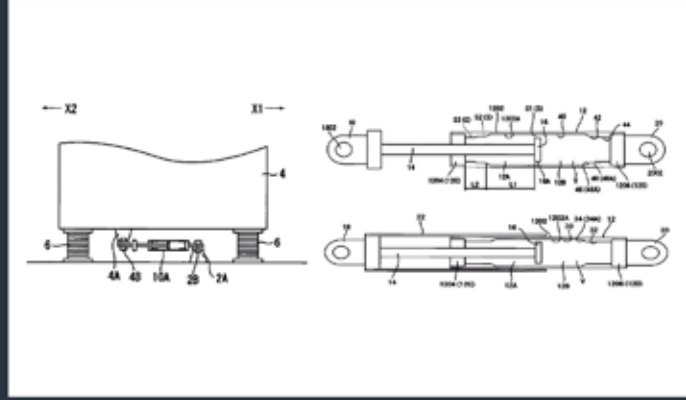


Örnek patent görseli: KR101696600B1 – Friction Pendulum Bearing (Bu Heung System Co Ltd-G.Kore)

Sürtünmeli sarkaç yataklar ile ilgili öne çıkan bazı patent başvuruları

Patent Yayın Numarası	Başlık	Başvuru Sahibi	Görsel (Thumbnail)
US2009188179A1	Friction Pendulum Bearing	Steelpat Gmbh & Co	
KR102353909B1	Pendulum Bearing and Construction Method Thereof	Daechang Corp.	
US10947679B2	Sliding Pendulum Bearing and Method of Dimensioning Such a Bearing	Maurer Eng Gmbh	

Akışkan viskoz sönümleyiciler: Bu sönümleyiciler, hidrolik veya pnömatik sistemler (pistonlar) ile harekete karşı direnç oluşturarak sismik enerjiyi sönümlemek için akışkanların viskoz özelliklerini kullanırlar. Diğer izolatörler ile kombine biçimde kullanılabilirler.



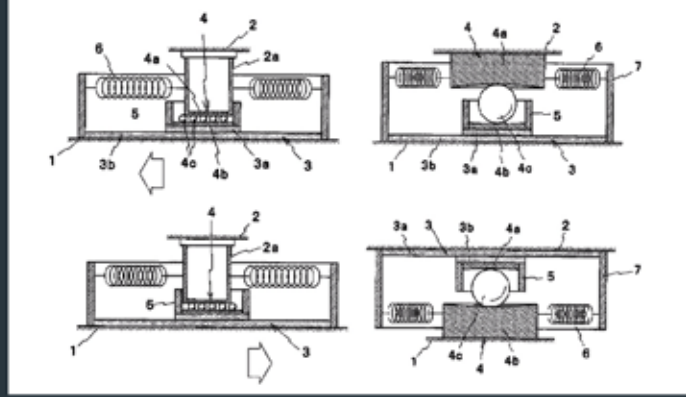
Örnek patent görseli: JP2022131575A – Viscous Damper (Fujita Corporation – Japonya)

Akışkan viskoz sönümleyiciler ile ilgili öne çıkan bazı patent başvuruları

Patent Yayın Numarası	Başlık	Başvuru Sahibi	Görsel (Thumbnail)
KR101209959B1	Composite Damper of Viscous Damper and Slit Damper	Daelim Ind Co Ltd	
JP6913645B2	Viscous Damper	Aseismic Devices Co Ltd Nippon Steel Corp	
EP2261443A2	Damper and vibration damping structure using the same	Oiles Industry Co Ltd	

SİSMİK İZOLATÖRLER PATENT RAPORU

Kayar mesnetler: Bu mesnetler, deprem anında yapının kaymasını sağlayan ve yapıya etkiyen, kuvvetleri azaltan bilye, silindir, küre veya yüzeylerden oluşmaktadır.



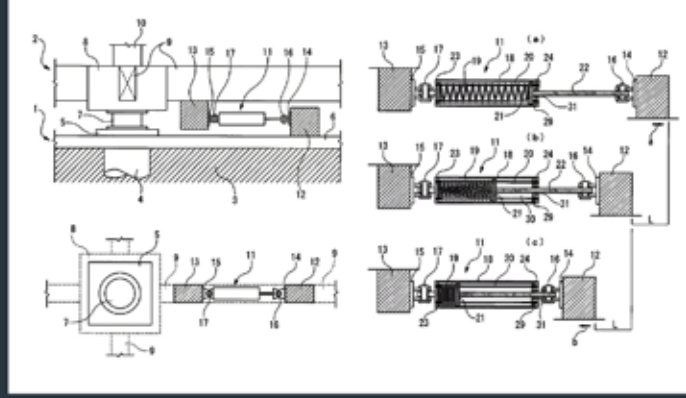
Örnek patent görseli: JP4159959B2–Quake-Absorbing Structure (Daiwa House Industry Co.–Japonya)

Kayar mesnetler ile ilgili öne çıkan bazı patent başvuruları

Patent Yayın Numarası	Başlık	Başvuru Sahibi	Görsel (Thumbnail)
JPH10292671A	Rolling, Sliding Bearing Structure for Base solating Device	Fujikura Ltd	
JP2002115419A	A Seismic Isolator	Daido Metal Co Ltd	
KR100914032B1	Ball Bearing-Type Seismic Isolator with a Conical Groove	Entire Safe Co Ltd	

Not: Daiwa House, Fujita Corp'un üst kuruluşudur.

Yay izolatörler: Bu izolatörler, genelde çelik yaylardan yapılırlar ve yapının ağırlığı altında deforme olarak sismik enerjiyi sönmüleyecek şekilde tasarlanırlar. Diğer izolatörler ile kombine biçimde kullanılabilirler.



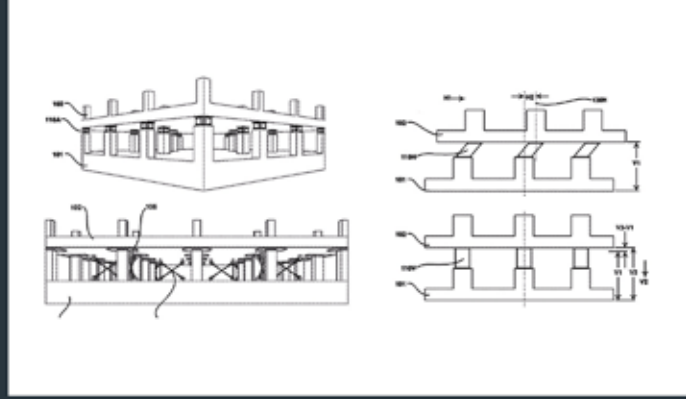
Örnek patent görseli: JP6613443B1 – Spring Type Seismic Damper (Kurosawa Kensetsu KK – Japonya)

Yay izolatörler ile ilgili öne çıkan bazı patent başvuruları

Patent Yayın Numarası	Başlık	Başvuru Sahibi	Görsel (Thumbnail)
KR102164349B1	Aseismic Reinforcement Structure using Spring Damper	Sunggeoneng	
JP2014137109A	Seismic Isolator	Aseismic Devices Co Ltd	

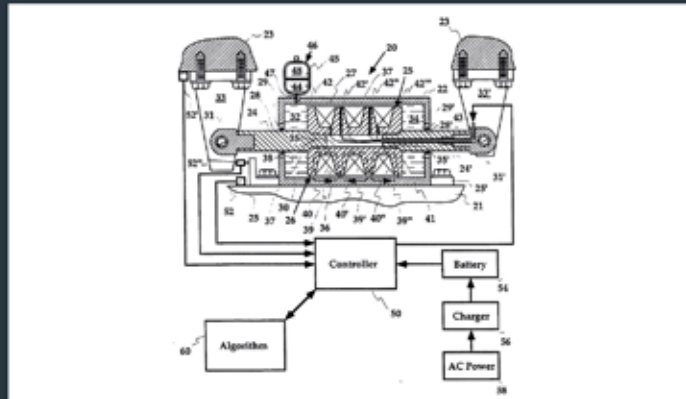
Yukarıdaki örneklere ek olarak, sismik izolatörler alanında kullanılan yeni sayılabilecek iki teknoloji dikkat çekmektedir. Bu teknolojiler; (shape memory alloys – SMAs) şekil hafızalı alaşımlar ve (magnetorheological (MR) fluids) Manyetoreolojik (MR) akışkanlardır.

Şekil hafızalı alaşımlar kullanılan sismik izolatörler: Sismik izolasyon alanındaki yeni gelişmelerden biri sismik izolatörler için malzeme olarak şekil hafızalı alaşımların (SMA'lar) kullanılmasıdır. SMA'lar, sıcaklık değişiklikleri veya mekanik stres gibi belirli uyarılara maruz kaldıklarında büyük deformasyonlara uğrayabilen ve sonrasında orijinal şeklini geri kazanabilen metalik alaşımlardır. Araştırmacılar, enerji sönmüleme kapasiteleri ve sismik tepki özellikleri açısından SMA'ların sismik izolasyon sistemlerinde kullanımını araştırmaktadır.



Örnek patent görseli: US11313145B2 – Earthquake protection systems, methods and apparatus using shape memory alloy (SMA)-based superelasticity-assisted slider (SSS) (Cal Poly Corp – ABD)

Manyetoreolojik (MR) akışkan kullanılan sismik izolatörler: Bir başka yeni gelişme ise, sismik izolatörlerde manyetoreolojik (MR) akışkanların kullanılmasıdır. MR akışkanlar, bir manyetik alana yanıt olarak viskozite ve sertlik gibi reolojik özelliklerini değiştiren sıvılardır. Araştırmacılar, sismik izolasyon ve enerji sönmüleme özellikleri sağlamak amacıyla sismik izolatörlerde MR akışkanlar kullanımını araştırmaktadır.

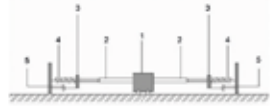
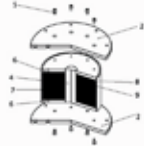
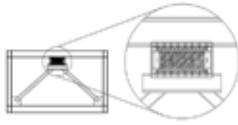
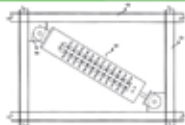
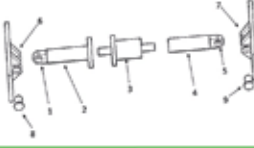


Örnek patent görseli: US6296088B1 – Magnetorheological fluid seismic damper (Lord Corp – ABD)

SİSMİK İZOLATÖRLER PATENT RAPORU

Sonuç: Sismik izolatörler, deprem sırasında binaların deprem kuvvetlerinden en az şekilde etkilenmesini amaçlayan cihazlardır. Sismik izolatörlerin çeşitli tipleri mevcut olmakla birlikte, bu cihazların tasarım, verimlilik ve etkinliklerini geliştirmeye yönelik Ar-Ge çalışmaları devam etmektedir. Özellikle yapının ve zeminin özelliklerine göre farklı sismik izolatörlerin kombine şekilde kullanıldığı görülmektedir. Sismik izolatörler ile ilgili son yıllarda yapılan patent başvurularından da görüldüğü üzere bu teknolojiye ilgi ve yatırım artmaktadır. Sismik aktivitenin yüksek olduğu bir bölgede yer alan Türkiye'nin inşaat sektörü için de yenilikçi sismik izolatör teknolojilerinin geliştirilmesi ve uygulanması önemli görünmektedir.

Türkiye orijinli sismik izolatör teknolojileri ile ilgili patent başvurularından bazıları:

Patent Yayın Numarası	Başlık	Başvuru Sahibi	Görsel (Thumbnail)
TR2017/21775	Yapıların Sismik Kontrolü için Çift Kademeli Çalışan Sönümlerme Sistemi	İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa	
TR2022/004741	Bir Kauçuk Deprem İzolatörü	Biensis Mühendislik ve Enerji Sistemleri İnş. Taahhüt San. ve Tic. Ltd Şti	
TR2018/20466	Üç bileşenli modüler sismik enerji sönümleyici	Karadeniz Teknik Üniversitesi	
TR2017/22584	Bir Sismik Enerji Sönümleyici Çelik Çapraz Komplexi	Karadeniz Teknik Üniversitesi	
TR2016/17611	Prekast Betonarme Yapı Sistemlerinde Moment Aktarmayan Birleşimlerin Deprem Performansının İyileştirilmesini Sağlayan Sönümleyici Sistem	İstanbul Teknik Üniversitesi	
TR2014/02761	Depremin yıkıcı etkisini minimize eden hareketli mekanizma	Cemalettin Kaya	