

ÖZET

YÜKSEK GERİLİMLİ ELEKTRİK SİSTEMLERİNDE KULLANILAN TİPTE BİR ŞALTERE YÖNELİK SİSMİK İZOLASYON CİHAZI

5

Yüksek gerilimli bir elektrik sistemine yönelik bir şalterin alt kısmına uygulanması için uyarlanan bir sismik izolasyon cihazı açılmaktadır ve söz konusu cihaz: - tabana sabitlenmek için uyarlanan, kare şeklinde olan birinci metalik plaka (1); - şalterin alt kısmına sabitlenmek için uyarlanan ikinci metalik plaka (2); - söz konusu birinci ve ikinci plakalar arasında bağlanan ve karenin tepe noktalarında karşıları olarak düzenlenen ve söz konusu birinci plakanın yan kenarlarına göre 45°'lik bir açıyla yönlendirilen dört amortisör/izolatör (3) içermesi ile karakterize edilmektedir.

10

İSTEMLER

1. En az bir sismik izolasyon cihazı içeren, yüksek gerilimli bir elektrik sistemine yönelik bir şalterin sismik olarak izole edilmiş alt kısmı olup, söz konusu cihaz aşağıdakileri içermektedir:

- bir tabana sabitlenmek için uyarlanan, kare şeklinde olan bir birinci metalik plaka (1);
- söz konusu şalterin alt kısmına sabitlenmek için uyarlanan bir ikinci metalik plaka (2); söz konusu cihaz; aşağıdakiler ile karakterize edilmektedir
- söz konusu birinci ve ikinci plakalar arasında bağlanan, karenin tepe noktalarında karşılaşılarak düzenlenen, ve söz konusu birinci plakanın kenarlarına göre 45°'lik bir açıyla yönlendirilen tel halat tipinde dört amortisör/izolatör (3), burada
- söz konusu birinci ve ikinci metalik plakalar (1, 2), sırasıyla bir birinci ve bir ikinci orta açıklar içermektedir;
- söz konusu birinci ve ikinci orta açıklar, aynı boyuta sahiptir ve birbiriyle üst üste konumlandırılmaktadır

2. İstem 1'e göre bir şalterin sismik olarak izole edilmiş alt kısmı olup, burada:

- söz konusu ikinci plaka, sekizgen şekle sahiptir;
- ikinci plakanın sekizgen şeklinin dört kenarı birinci plakanın kenarlarına paraleldir;
- ikinci plaka, birinci plakadan daha küçüktür.

3. Söz konusu amortisörler/izolatörlerin (3), alüminyum alaşımlı veya paslanmaz çelikten üretilen delikli çubuklara (4) sarmal olarak sarılmış paslanmaz çelik kablolardan bobinleri içerdiği, her bir kablonun bir dizi dokunmuş halat kolu ile oluşturulduğu, her bir halat kolunun bir dizi iplik ile oluşturulduğu, İstem 1'e göre bir şalterin sismik olarak izole edilmiş alt kısmı

4. Söz konusu delikli çubukların (4), söz konusu bobinlerin sarıldığı birleştirilmiş parçaya bölündüğü, ve söz konusu birinci ve ikinci plakalar arasında söz konusu bağlantılar sağlamak amacıyla üst ve alt plakalara sabitlendiği, İstem 3'e göre bir şalterin sismik olarak izole edilmiş alt kısmı

5. Elektriksel topraklama bağlantısı olarak söz konusu birinci (1) ve ikinci (2) plakalar arasında sabitlenen elektriksel süreklilik elemanları (5) içeren, İstem 1'e göre bir şalterin sismik olarak izole edilmiş alt kısmı

5 6. Söz konusu birinci (1) ve ikinci (2) plakalar S235JR galvanizli çelikten üretildiği, İstem 1'e göre bir şalterin sismik olarak izole edilmiş alt kısmı

7. Söz konusu paslanmaz çelik kablolar, 302/304 Paslanmaz Çelik tipinde olduğu, İstem 3'e göre bir şalterin sismik olarak izole edilmiş alt kısmı

10

8. Önceki istemlerden herhangi birine göre bir şalterin sismik olarak izole edilmiş alt kısmı olup, burada söz konusu sismik izolasyon cihazının mevcudiyetinde söz konusu şalterin alt kısmındaki bir eğilme momenti (M_{iso}) ve söz konusu sismik izolasyon cihazının yokluğundaki bir eğilme momenti (M_{br}) arasındaki bir oran ($\mu = M_{iso}/M_{br}$) 0.27 ile 0.12 aralığında olmaktadır, söz konusu oran söz konusu cihaz ile kombine olan veya olmayan söz konusu şalteri içeren bir eşdeğer sistemin bir modelinden ortaya çıkmaktadır ve burada söz konusu oran, aşağıdaki parametrelere bağlı olarak belirlenmektedir:

15

- eşdeğer sistemin ağırlık merkezinin veya kütle merkezinin yüksekliği;
- kütlesiz, eşdeğer konsol girişin tepesinde yoğunlaştırılmasında düşünülen yüksek gerilim şalterinin kütlesi;
- eşdeğer yayın eşdeğer sertliği veya elastik sabiti.

20

TARİFNAME

YÜKSEK GERİLİMLİ ELEKTRİK SİSTEMLERİNDE KULLANILAN TİPTE BİR ŞALTERE YÖNELİK SİSMİK İZOLASYON CİHAZI

5

Teknik alan

Mevcut buluş, yüksek gerilimli elektrik sistemlerinde kullanılan tipte bir şalter ile ilişkili bir sismik izolasyon cihazı ile ilgilidir.

10

Önceki teknik

Bir sismik olay, özellikle çok yoğun olan bir sismik olay, elektrik hatları oluşturulan ögelerde ciddi hasarlar oluşmasına sebebiyet verebilmektedir.

15

Elektrik enerjisi nakli alanında, yüksek gerilim (örneğin 380 ila 420 kV) hatları yüksek gerilim şalteri olarak adlandırılan cihazlar içermektedir. Bu cihazlar, dikey olarak uzanan T şeklindeki bir yapı yüksekliklerinden çok daha küçük bir kaplama alanı (Şekil 10'a bakınız) ve bir ağırlık dağılımı ve yüksek ağırlık merkezi ile karakterize edilmektedir.

20

Yüksek gerilim sistemlerinde kullanılan şalter gibi çok ince yapılar için sismik izolasyonun sağlanması en yaygın izolasyon sistemlerinin (elastomer ve "sürtünme sarkacı" tipindeki) çekiş gerilmelerine maruz bırakılmamalarından dolayı zordur. Özellikle kütlenin yoğunluğunun üst tarafta yoğunlaşması durumunda, taban boyutları ile boyları arasında yüksek oranlara sahip sistemlerde çekiş gerilmelerinin önlenmesi çok zordur. İlave bir sorun ise şalter yapılarının sertliğinden, örneğin seramik malzemeden yapılan şalter malzemesinden kaynaklanmaktadır.

25

Yüksek gerilim şalterleri gibi elektrik hatları yapısal ögelerine yönelik sismik yeterlik gereklilikleri, artmış geçmişte olduğundan daha katılmaktadır. Diğer bir ifadeyle, bu ögelerin, çoğu tesis yerinin spesifik sismik tehlike seviyesi (NTC 2008 standardına göre hesaplanan) ile uyumlu EN 62271.207 CEI standardına göre AF5 seviyesine uygun olması gerekmektedir.

30

Objenin sismik yeterliği ve alan sismik tehlikesi arasında bir uyumsuzluk olması durumunda teknikte bilinen çözümler, yapısal ögenin tamamen veya kısmen değiştirilmesini

35

gerektirmektedir.

Özellikle, ögenin halen ciddi ölçüde kalan ömre sahip olduğu durumlarda, ögenin bütünleşik değişimini ve yüksek maliyetlere yol açmasını önlemek amacıyla, ekonomik olarak sürdürülebilir ve teknik olarak güvenilir bir müdahalenin yapılması ihtimalinin değerlendirilmesi gerekmektedir.

EP-0077042-B1 sayılı Avrupa Patent Dokümanı'na hak talep edilen istem 1'de belirtildiği gibi, temele bağlanan ve plakaya nüfuz eden germe cıvataları (18) ve salınım sönümlemesi ve salınım olması durumunda eğilme momentinin sağlanması için sağlanan yay elemanları (38) kullanılarak birlikte, cihazın, özellikle deprem tehlikesi olan bölgelerde kurulacak yüksek gerilim şalter (anahtarlama) cihazının (2) ayak kısmını oluşturan bir plaka (14) ve temel (16) arasında devrilme salınımlarının emilmesine yönelik bir amortisörü tarif etmekte; burada yay elemanları germe cıvataları ile monte edilen ve germe cıvataları eş merkezli olarak çevreleyen üst karşıt rulmanlar (28, 30) ile plakanın üst tarafı arasında düzenlenmektedir; söz konusu amortisör, plakanın (14) germe cıvataları (18) ile monte edilen sabit alt karşıt rulmanlara (22, 24) dayanması ve sönümleme için yeterli gecikme (histerez) sergileyen ve ayarlanabilir kuvvetin altında plaka (14) ile temel arasında bir cebri kilit bağlantısı oluşturacak şekilde gerilen halka yayları (38) sağlanması ile karakterize edilmektedir.

Uygulanmasında karmaşık olması ek olarak, EP-0077042-B1 sayılı Patent Dokümanında sağlanan çözüm, aynı zamanda çoğunlukla dikey gerilmelerin mevcudiyetinde çalışmasından dolayı kullanılabilmek bakımından sorunlar yaşamaktadır. Esasen, hem sussulatory (?) hem de dalgalı olmak üzere farklı tiplerdeki eş zamanlı hareketlerin karmaşık bileşimine sahip çok yoğun sismik olayların mevcudiyetinde bu çözüm etkili değildir. JP-2006210074-A sayılı Patent Dokümanı yüksek gerilim izolatörlerine yönelik, birbirine göre kayan iki dik düzlemle birlikte yatay gerilmelere karşı çıkan ve raylar ve geri çekme yayları kullanan kısımlar içeren çift seviyeli yapıya sahip olan ve anti-sismik olarak kabul edilebilen ve titreşim önleyici cihazı tarif etmektedir.

Yine JP-2006210074-A sayılı Patent Dokümanında sağlanan çözüm, raylar tarafından tanımlanan iki yön boyunca yalnızca yatay gerilmelere karşı çıkabilmesi ve aynı zamanda uygulamasında karmaşık olması bakımından kullanılabilmek sorunu yaşamaktadır. Bu çözüm, hem sussulatory hem de dalgalı olmak üzere farklı tiplerdeki eş zamanlı hareketlerin karmaşık bileşimine sahip çok yoğun sismik olayların mevcudiyetinde etkili değildir.

Mevcut vakanın rüçhan tarihinden daha erken bir rüçhan tarihine sahip olan ve mevcut vakanın rüçhan tarihinden daha sonra yayımlanan EP-2889877-A1 sayılı Patent Dokümanı bir sismik izolasyon cihazını içeren, yüksek gerilimli elektrik sistemine yönelik bir sismik izole şalterin alt kısmını göstermektedir ve söz konusu cihaz, tabana sabitlenmek için uyarlanan kare şeklindeki birinci metalik plaka, söz konusu şalterin alt kısmına sabitlenmek için uyarlanan ikinci metalik plaka; tel-halat tipinde olan ve söz konusu birinci ve ikinci plakalar arasında bağlanan ve karenin tepe noktalarında karşı karşıya olarak düzenlenen ve söz konusu birinci plakanın yan taraflarına göre 45°'lik bir açıda yönlendirilen dört amortisör/izolatör içermektedir.

Buluşun kısa açıklaması

Mevcut buluşun bir amacı yukarıda bahsedilen sorunların üstesinden gelmeyi ve bileşenin sismik yeterlik derecesini iyileştirmeyi amaçlayan, yüksek gerilimli elektrik sistemine yönelik bir sismik olarak izole edilmiş şalterin alt kısmını önerilmesidir.

Mevcut buluşun bir amacı ekli istem 1'de açıklanan en az bir sismik izolasyon cihazını içeren, yüksek gerilimli elektrik sistemine yönelik bir sismik olarak izole edilmiş şalterin alt kısmını sağlanmasıdır.

Özellikle mevcut buluşun bir amacı mevcut tarifnamenin bütünleşmiş parçası olan istemlerde daha iyi tarif edilecek olan en az bir sismik izolasyon cihazını içeren, yüksek gerilimli elektrik sistemine yönelik bir sismik olarak izole edilmiş şalterin alt kısmını sağlanmasıdır.

Şekillerin kısa açıklaması

Mevcut buluşun ilave amaçları ve avantajları yalnızca sıralayıcı olmayan örnek yoluyla sağlanan, ekteki şekillere atıfta bulunan bir örnek yapılandırmanın (ve iki varyantının) aşağıdaki ayrıntılı açıklamasında belirgin hale gelecektir. Şekillerde:

- Şekiller 1 ve 2, mevcut buluşa göre sismik izolasyon cihazının uygulamasının iki örneğini aksonometrik görünüm halinde göstermektedir.
- Şekil 3, cihazın ana bileşenlerini vurgulayarak üst görünümünü ve karşı karşıya gelen yan görünümünü göstermektedir.

- Şekil 4, cihazın diğer üst görünümünü göstermektedir.
- Şekil 5, cihazın yan görünümünü ve düzlemdeki (A-A) kesit görünümünü göstermektedir.
- Şekil 6, bir bobin görünümü, yan görünüm ve üst görünüm aracılığıyla, cihazın tel halat amortisörü yapılandırılmasında bir örneğini ayrıntı olarak göstermektedir
- Şekil 7, cihazın yokluğunda çok daha küçük olan maksimum değeri göstererek, mevcut buluş cihazının tabanına uygulandığında, şalterin sismik izolasyon karakteristiğinin zaman içindeki yatay ivme ile ilgili gelişmesini vurgulayan bir grafiği göstermektedir
- Şekil 8, bir şalterin alt kısmına mevcut buluşa göre cihazın uygulanmasında bir örneğini göstermektedir
- Şekil 9, mevcut buluşa göre cihazın uygulandığı şalterin bir boyutsal örneğini göstermektedir
- Şekil 10, mevcut buluşa göre cihazın uygulanabildiği yüksek gerilim şalterlerini içeren yüksek gerilim elektrik hattında bir örneğini göstermektedir
- Şekil 11, şaltere bağlanan cihazın bir eşdeğer modelinin şemasını göstermektedir.
- Şekil 12, mevcut buluşa göre cihazın sırasıyla mevcudiyetinde ve yokluğunda oluşan anahtar eğilme momentleri arasındaki oran eğilimini gösteren grafikleri göstermektedir.

Şekillerde, aynı referans numaralar ve harfleri, aynı öğeleri veya bileşenleri tanımlamaktadır

Buluşun bazı yapılandırılmaları ayrıntı olarak açıklaması

Mevcut buluşun konusu cihaz (DIS), yüksek gerilimli sistemlere yönelik bir şalter için sismik izolasyon işlevini gerçekleştirmek için şekillendirilmektedir ve esasen, şekillere atıfta bulunarak, aşağıdaki öğeleri içermektedir:

- tabana sabitlenmek için uyarlanan, tercihen kare şeklinde olan ve muhtemelen orta açıklığa sahip olan birinci metalik plaka (1);
- şalterin alt kısmına sabitlenmek için uyarlanan, tercihen düzgün sekiz yüzlü şekle sahip olan ve muhtemelen orta açıklığa sahip olan ikinci metalik plaka (2);
- iki plaka arasında uygulanan ve karenin tepe noktalarında karşı karşıya olarak düzenlenen tel halat tipindeki dört amortisör/izolatör (3).

Bu bağlamda, taban terimi, izolasyon cihazının yokluğunda şalterin alt kısmının bağlandığı noktayı ifade etmektedir. Bu tür bir durumda, taban, aynı zamanda, izolasyon cihazı

aracılığıyla sönümlenen sismik gerilmelere maruz kalmaktadır

Cihazın tercih edilen, ancak sınırlanmayan bazı yapılandırmalarında, ikinci plaka, birinci plakanın üzerinde konumlandırılmaktadır ve orayla paralel olmaktadır ve bunların arasında dört amortisör/izolatör bulunmaktadır ve böylelikle:

- iki plakanın orta açılımları birbiriyle üst üste konumlandırılmakta; söz konusu açılımlar, performans, işlevsellik ve etkililiği olumsuz yönde etkilemeden cihazı daha hafif hale getirmek için, gerekli olmamakla birlikte tercih edilmektedir;
- ikinci plakanın sekiz yüzünün dört kenarı birinci plakanın kenarlarına paraleldir;
- ikinci plaka, malzeme optimizasyonu için birincisinden daha küçüktür;
- dört amortisör/izolatör, alt plakanın köşegenlerine paralel konumlandırılmaktadır

Tel halat amortisörler/izolatörler (3) (özellikle Şekiller 5 ve 6'ya bakınız), alüminyum alaşımlı veya paslanmaz çelikten yapılan delikli çubuklara (4) sarmal olarak sarılsın paslanmaz çelik bobinlerden oluşmaktadır. Her bir kablo, bir dizi dokunmuş halat kolundan oluşmaktadır ve her bir halat kolu, birden fazla iplikten oluşmaktadır ve bu ipliklerin sayısı hesaba katılan cihaza bağlı olarak değişmektedir.

Tel halat amortisörler/izolatörler (3), izole edilecek objenin karakteristik özelliklerine bağlı olarak belirli bir elastik sabit değere ve sönümleme karakteristiğine sahip yaylar şeklinde hareket etmektedir. Yüksek gerilimli sistemlere yönelik spesifik şalter vakalarında bunlar, sismik olaylardan ortaya çıkan ivmeleri hem yatay hem de dikey yönlerde sönümleyebilmektedir.

Delikli çubuklar (4), tercihen iki birleştirilmiş parça halinde bölünmektedir ve bunların üstünde, amortisörlerin (3) bobinleri sarılmaktadır ve tutturulmaktadır. Örneğin üst ve alt plakalara vidalanmaktadır ve böylelikle, amortisörler ile plakalar arasında bağlantılar sağlamaktadır

Tercihen, toprağa olan elektriksel sürekliliğin sağlanmasına yönelik ek bir önlem olarak elektriksel süreklilik elemanları (5), iki plaka arasında sabitlenmektedir. Plakaların arasındaki bağlantı hareketleri engellemek amacıyla elektrik bağlantılarının üst plakanın çevresinde oluşturulması tercih edilmekte; böylelikle süreklilik elemanlarının uzunluğu, plakalar arasındaki mesafeden daha büyük olmaktadır

Aynı zamanda, halka cıvatalar (6), tercihen cihazın taşınmasını kolaylaştırmak amacıyla alt plakaya sabitlenmektedir.

5 Aşağıda, sismik izolasyon cihazının boyutsal örneği tarif edilecektir.

Alt plaka: Kalınlık 200 mm; kenar 1,100 mm; iç kare, kenar 400 mm.

Üst plaka: Kalınlık 300 mm; dış sekizgen 880 mm; kenar 364.5 mm, iç kare, kenar 400 mm.

10

Plakalar, tercihen S235JR (ex Fe360B) galvanizli çelikten yapılmaktadır

Galvanizleme işlemi, erimiş çinko banyosuna daldırma suretiyle gerçekleştirilmektedir ve CEI 7 –6 standart "Sıcak galvanizleme kontrolü" gereklilikleri ile uyumlu olmaktadır

15

Buna ek olarak, alt metalik plaka, yüksek gerilimli sistemlere yönelik şalterin tutturulduğu tabana cihazın sabitlenmesi için deliklere sahiptir.

Yapılardırmanın sağlayıcı olmayan bir örneğini gösteren Şekil 6'ya atılarak bulunarak, tel halat amortisörler/izolatörler (3), tercihen aşağıdaki tablo ile uyumlu boyutlara sahiptir.

20

	Boyut [mm]
A	370
B	266.7 ± 0.5
C	190.5 ± 0.5
D	76.2 ± 0.5
E	40
F	41
G	22
H	165 ± 7.5
1	150 ± 5

Tel halat amortisörler/izolatörlerin (3) çeşitli yapı elemanları için kullanılan malzemeler, tercihen aşağıdakilerle uyumludur:

25

Bobinlerin paslanmaz çelik kabloları 302-304 Paslanmaz Çelik tipindedir; delikli çubuklar (4), kromla koruma işlemine sokulmuş alüminyum alaşımları veya paslanmaz çelikten yapılmaktadır

Şalter yapısında gerilme durumları azaltmak amacıyla, sistemden dolayı oluşan eylemsizlik kuvvetlerinin düşürülmesi gerekmektedir. Bu, mevcut buluşun cihaz aracılığıyla elde edilmektedir ve bu cihaz aracılığıyla, şalterin alt kısmındaki izolasyon, yapının temel periyodunu arttırmak ve gerekli yeterlik spektrumu eğrisinin alçalan dalına getirmek suretiyle ivmeyi dindirmektedir (Şekil 7'deki grafiğe bakınız).

Şekil 8, şalterin tabanına sismik izolasyon cihazının (DIS) uygulanmasını bir örneğini göstermektedir.

Şekil 9, mevcut buluşun sismik izolasyon cihazının uygulandığı şalterin bir boyutsal örneğini göstermektedir. Özellikle şalterin boyut, 7,197 mm, üst yatay uzantılarının genişliği 5,038 mm'dir. Şalterin gerilim değeri, örneğin 420 kV'dir.

Şalter, yüksekliğinden çok daha küçük bir ayak izi ile, dikey olarak uzanan ince, T şeklindeki bir yapıya sahip olmaktadır ve bu, gerilim değerine bağlı bir parametre olmaktadır. İçi boş olan gövde, seramik malzemeden yapılmaktadır.

Şekil 10, örneğin mevcut buluşun cihazı uygulanabildiği yüksek gerilim şalterini (I) içeren bir yüksek gerilim istasyonu örneğini göstermektedir.

Mevcut buluşa göre cihazın sismik izolasyon etkililiği, deneysel olarak gösterilmiştir. Test sonuçları aşağıda tarif edilecektir.

Aldınan ölçüler, basit bir osilatörün eşdeğer şemasına bağlanarak yüksek gerilimli elektrik sistemleri için (tabanına mevcut buluşun cihazının uygulandığı) bir şalter modelini ifade etmektedir ve burada (Şekil 11'de bakınız), aşağıdaki parametreler vurgulanmaktadır

- eşdeğer sistemin ağırlık merkezinin (kütle merkezinin) yüksekliği (h);
- kütlesiz, eşdeğer konsol girişin tepesinde yoğunlaştırılmış düşünülen şalter kütlesi (m);
- eşdeğer yayın eşdeğer sertliği (K) (elastik sabiti).

Sismik izolasyon etkililiği, izolatörün mevcudiyetinde şalter yapısının tabanındaki eğilme momenti (M_{iso}) ile izolatörün yokluğunda şalterin alt kısmındaki eğilme momenti (M_{br}) arasındaki oran ($\mu = M_{iso}/M_{br}$) ile belirlenmektedir. Şekil 12, merkezi değerler ($\mu = 1.46$ t, D

= 162 mm, $h = 5,713$ mm) etrafında alınan bir dizi ölçüme yönelik oran $\mu = M_{iso}/M_{br}$ temsil eden üç hiperyüzey kesitini göstermektedir. Özellikle, m (kütle) = 0-2 t, D (eşdeğer sertlik (K) ile ilgili olduğu gösterilebilen eşdeğer dairesel kesitin çapı = 130-200 mm; h (konsol giriş yüksekliği) = 4,000-7,000 mm aralıklarında bulunmaktadır.

5

Merkezi ortalama eğriye ek olarak, aynı zamanda ortalama eğri etrafındaki sonuçlar dağılımını ifade eden iki eğri gösterilmektedir.

Her bir kesitin üç eğrisinin değişkenler (m , D , h) büyüdükçe azalan değerleri gösterdiği görülebilmektedir.

10

Vakaların tamamında, merkezi değerlerin 0.2'nin altında olduğu oran $\mu = M_{iso}/M_{br}$, küçük kaldığı, en aşırı şekilde 0.25 değerini aştığı ve 0.27 ile 0.12 aralığında kaldığı ve böylelikle tasarlanan izolasyon sisteminin çok iyi performansını doğruladığı görülmektedir.

15

Yapılanın yukarıda açıklanan örneği, teknikte uzman kişiler tarafından bilinen eşdeğerlerin tamamını dahil olmak üzere, mevcut buluşun koruma kapsamından ayrılmaksızın varyasyonlara sokulabilmektedir.

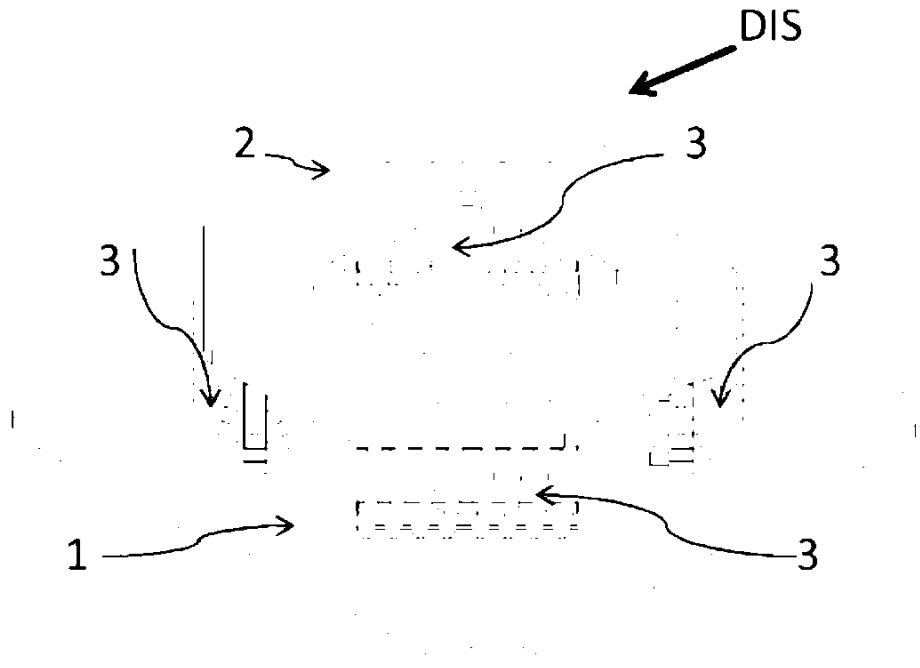
20 Tercih edilen çeşitli yapılandırmalarda gösterilen elemanlar ve özellikler, mevcut buluşun koruma kapsamından ayrılmaksızın birbiriyle birleştirilebilmektedir.

Mevcut buluşun uygulamasından ortaya çıkan avantajlar aşağıda Mevcut buluşun cihaz tarafından oluşturulan izolasyon sistemi, aynı zamanda çekiş gerilmelerine maruz bırakılabilmesi; esasen dikey şekil değiştirebilme özelliğini devreye sokması ilaveten, iki yatay yönde de şekil değiştirebilmesi sayesinde yukarıda bahsedilen sorunlardan muzdarip olmamakta; bu şekil değiştirebilme özelliği, özellikle sismik gerilmeye maruz kalan birinci ince yapı modunun doğal titreşim frekanslarını azaltılmasında özellikle etkili olan bir "sallanma" hareketine dönüşmektedir ve bu da üç yönün tamamındaki ivmeleri emmek suretiyle sismik enerjinin iyi bir şekilde dağılmasını sağlar ve üç ana yönün tamamında yüksek ölçüde şekil değiştirebilme özelliklerini getirmektedir.

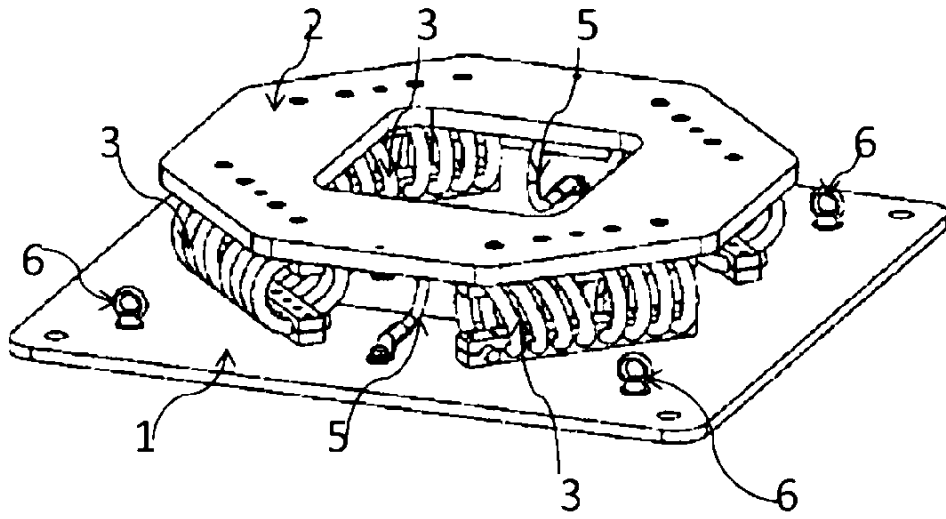
30

Teknikte uzman kişiler, herhangi bir ek yapıyı ek getirmeden, yukarıdaki açıklamadan, mevcut buluşun konusunu üretebilecektir.

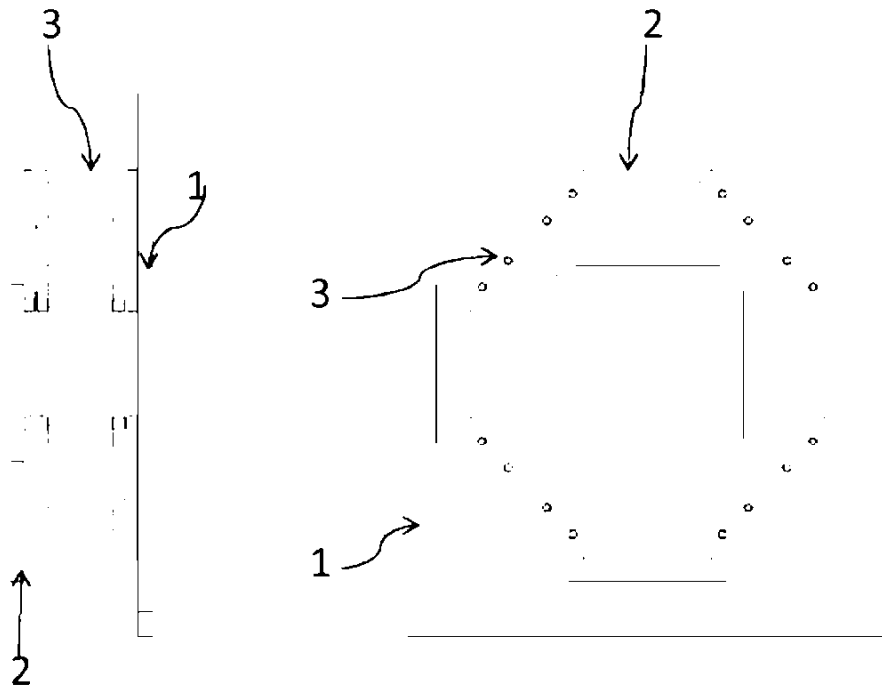
35



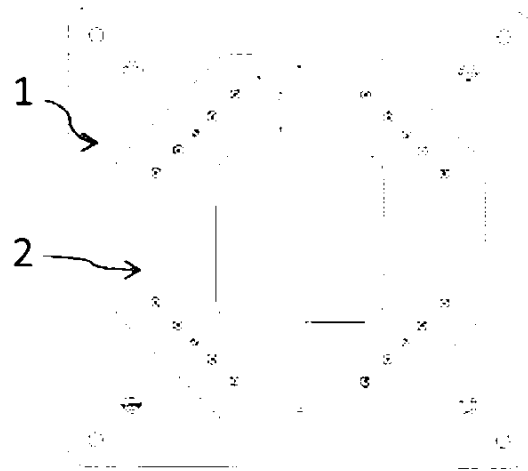
ŞEKİL 1



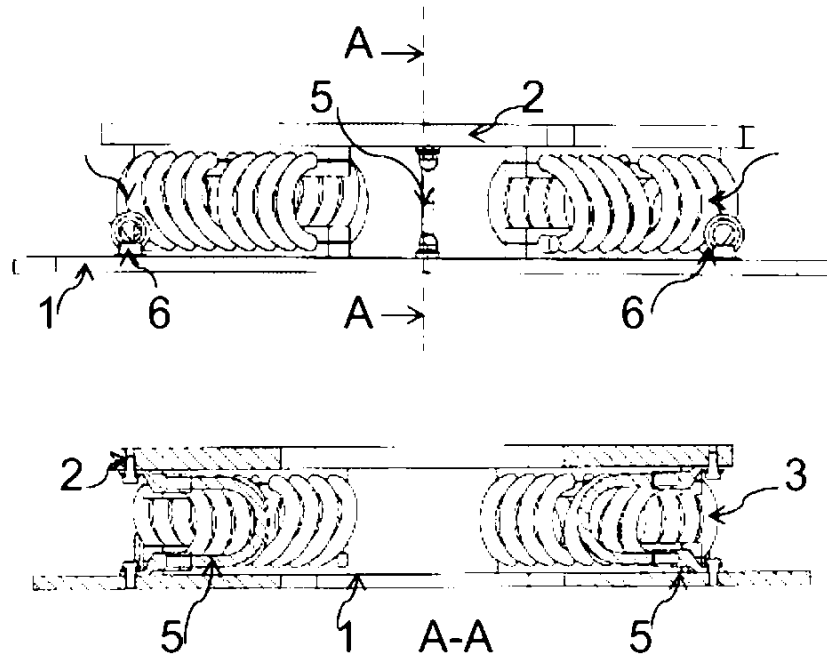
ŞEKİL 2



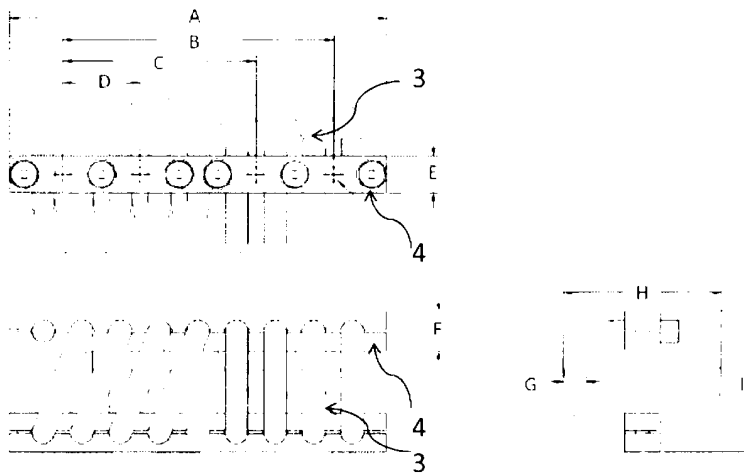
ŞEKİL 3



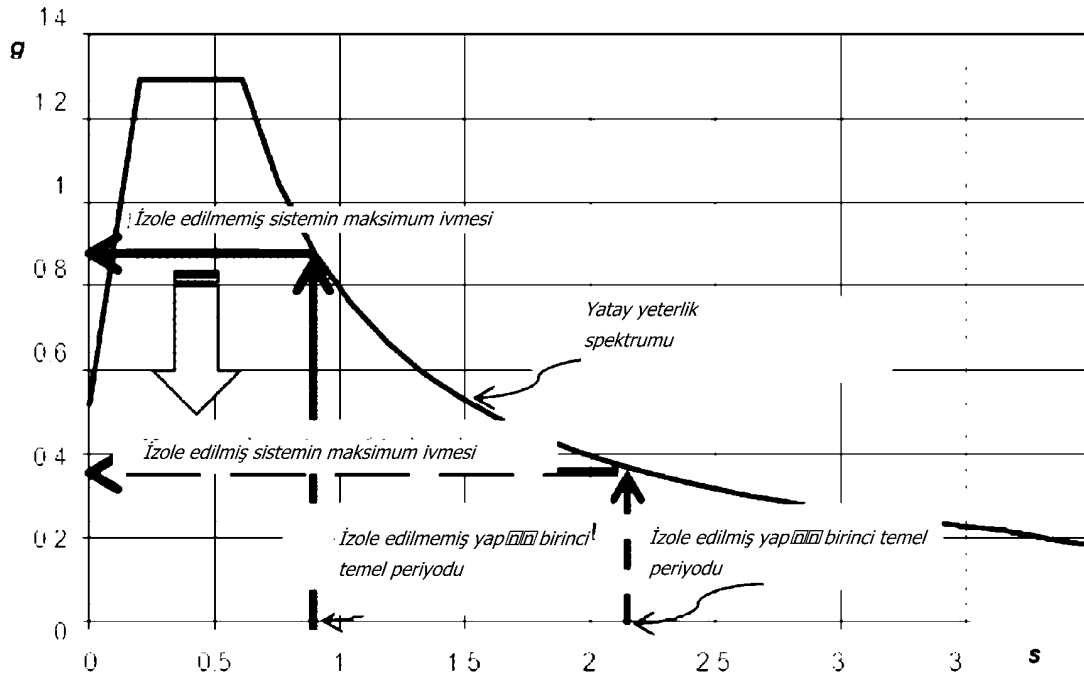
ŞEKİL 4



ŞEKİL 5

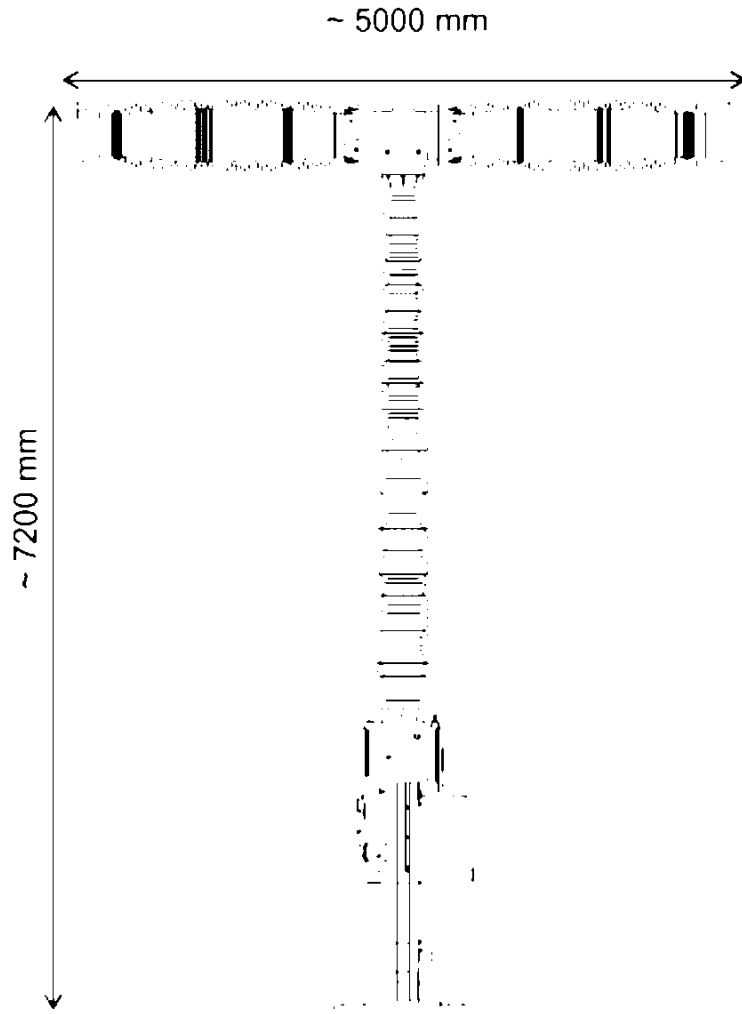


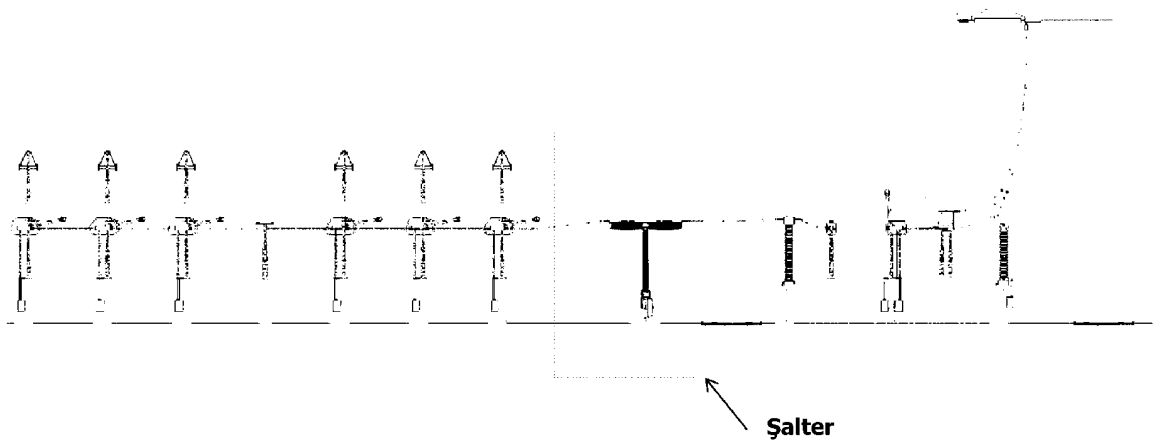
ŞEKİL 6



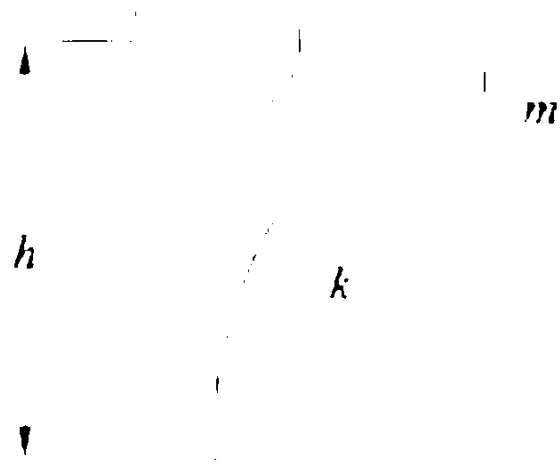
ŞEKİL 7

**ŞEKİL 8**

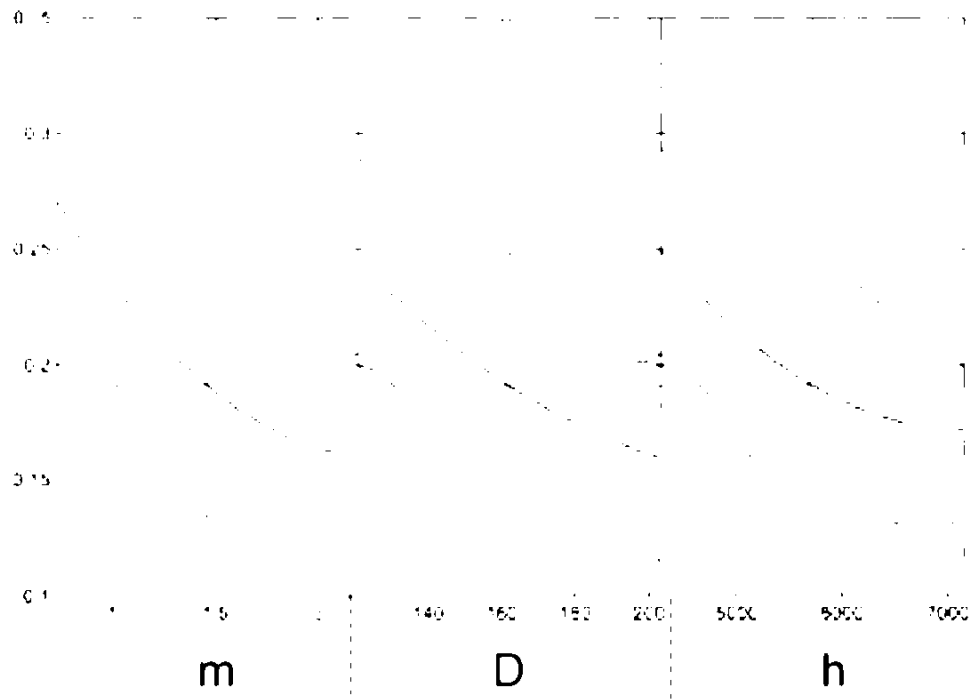
**ŞEKİL 9**



ŞEKİL 10



ŞEKİL 11



ŞEKİL 12