ÖZET

İNŞAATLAR İÇİN KAYMALI YATAK

Buluş, inşaatlar/yapılar için kaymalı yatak (110; 210; 310) ile ilgili olup, bahsedilen yatak (110; 210; 310), birbirlerine göre işlevsel olarak bağlanmış ve dikey veya çapraz yüke dayanacak şekilde yapılandırılmış en az bir birinci ve bir ikinci bileşen (111; 112; 211, 212, 213; 311, 312, 313) ve aynı zamanda karşılıklı hareketlere ve/veya dönme hareketlerine izin verecek şekilde bahsedilen birinci ve ikinci bileşenler arasında düzenlenen en az bir çift kayma yüzeyini (121, 122; 221, 222, 223, 224; 321, 322, 323, 324) içerir. Kayma yüzeyi çiftinin kayma yüzeylerinden (121; 221, 223; 321, 323) biri, birinci ve ikinci bileşenler arasında bir tane üzerine monte edilmiş bir polimerik malzemeden yapılmış bir levhadır ve diğer kayma yüzeyi (122; 222, 224; 322, 324), polimerik malzeme levhasına bakan diğer elemanın yüzeyinin en az bir kısmıyla ilişkili bir metal yüzeydir. Polimerik malzeme levhası, ağırlıkça % 0,1 ila % 0,3 arasında değişen yüzdelerdeki perfloropropilvinileter (PPVE) ilavesiyle modifiye edilmiş politetrafloroetilenin (PTFE)'den yapılmıştır.

İSTEMLER

1. Yatağın (110, 210; 310), birbirine göre bağlanmış ve dikey veya çapraz bir yüke dayanacak şekilde yapılandırılmış en az bir birinci ve bir ikinci bileşen (111; 112; 211,212,213; 311,312, 313) içermesinin yanı sıra, karşılıklı hareketlere ve/veya dönme hareketlerine imkan verecek şekilde söz konusu birinci bileşen ve ikinci bileşenler arasında en az bir çift kayma yüzeyi (121, 122; 221,222, 223, 224; 321, 322, 323, 324) oluşturmuş olan, kayma yüzeyi çiftinin kayma yüzeylerinden (121; 221,223; 321,323) birinin, birinci ve ikinci bileşenler ile diğer kayma yüzeyi (122; 222, 224; 322, 324) arasındaki bir diğerine monte edilmiş bir polimerik malzemeden yapılmış bir levha olduğu, diğer kayma yüzeyinin, polimerik malzeme levhasına bakan diğer elemanın yüzeyinin en az bir kısmıyla ilişkili bir metal yüzey olduğu, bahsedilen polimerik malzemenin politetrafloroetilen (PTFE) olduğu inşaatlar/yapılar için bir kaymalı yatak (110, 210; 310) olup, **özelliği**; bahsedilen politetrafloroetilenin (PTFE), ağırlıkça % 0,1 ila % 0,3 arasında değişen yüzdelerdeki perfloropropilvinileter (PPVE) ilave edilerek modifiye edilmiş olması ile karakterize edilmektedir.

2. İstem 1'e göre bir kaymalı yatak (110; 210; 310) olup, **özelliği**; bahsedilen polimerik malzemenin ayrıca organik ve/veya inorganik dolgu maddeleri içermesidir.

3. İstem 2'e göre bir kaymalı yatak (110; 210; 310) olup, **özelliği**; bahsedilen organik dolgu maddelerinin, ağırlıkça % 5 ila % 30 arasında değişen oranlarda karbon elyafları olmasıdır.

4. İstem 2'e göre bir kaymalı yatak (110; 210; 310) olup, **özelliği**; bahsedilen organik dolgu maddelerinin, ağırlıkça % 5 ila % 30 arasında değişen oranlarda grafit formunda olmasıdır.

5. İstem 2'e göre bir kaymalı yatak (110; 210; 310) olup, **özelliği**; bahsedilen inorganik dolgu maddelerinin, ağırlıkça %

10 ila % 30 arasında değişen oranlarda metal partiküller olmasıdır.

6. İstem 5'e göre bir kaymalı yatak (110; 210; 310) **olup, özelliği;** bahsedilen metal partiküllerin bronz partiküller olmasıdır.

7. İstem 1 ila 6'dan herhangi birine göre bir kaymalı yatak (110; 210; 310) **olup, özelliği;** bahsedilen polimerik malzeme levhasının bir yağlayıcı madde alacak şekilde yapılandırılmış çok sayıda çukur içermesidir.

8. İstem 1'e göre yapılar için kaymalı yatak içinde levha formunda kayma malzemesi olarak ağırlıkça % 0,1 ila % 0,3 arasında değişen yüzdelerdeki perfloropropilvinileter (PPVE) ilavesiyle modifiye edilmiş politetrafloroetilenin (PTFE) kullanımıdır.

9. İstem 8'e göre ağırlıkça % 0,1 ila % 0,3 arasında değişen yüzdelerdeki perfloropropilvinileter (PPVE) ilavesiyle modifiye edilmiş politetrafloroetilen (PTFE) kullanımı **olup, özelliği;** bahsedilen polimerik malzemenin ayrıca organik ve/veya inorganik dolgu maddeleri içermesidir.

10. İstem 9'e göre ağırlıkça % 0,1 ila % 0,3 arasında değişen yüzdelerdeki perfloropropilvinileter (PPVE) ilavesiyle modifiye edilmiş politetrafloroetilen (PTFE) kullanımı **olup, özelliği;** bahsedilen organik dolgu maddelerinin, ağırlıkça % 5 ila % 30 arasında değişen oranlarda karbon elyafları olmasıdır.

11. İstem 9'e göre ağırlıkça % 0,1 ila % 0,3 arasında değişen yüzdelerdeki perfloropropilvinileter (PPVE) ilavesiyle modifiye edilmiş politetrafloroetilen (PTFE) kullanımı **olup, özelliği;** bahsedilen organik dolgu maddelerinin, ağırlıkça % 5 ila % 30 arasında değişen oranlarda grafit formunda olmasıdır.

12. İstem 9'e göre ağırlıkça % 0,1 ila % 0,3 arasında değişen yüzdelerdeki perfloropropilvinileter (PPVE) ilavesiyle modifiye edilmiş politetrafloroetilen (PTFE) kullanımı **olup, özelliği;** bahsedilen inorganik dolgu maddelerinin, ağırlıkça %

10 ila % 30 arasında değişen oranlarda metal partiküller olmasıdır.

13. İstem 12'e göre ağırlıkça % 0,1 ila % 0,3 arasında değişen yüzdelerdeki perfloropropilvinileter (PPVE) ilavesiyle modifiye edilmiş politetrafloroetilen (PTFE) kullanımı olup, **özelliği;** bahsedilen inorganik dolgu maddelerinin, ağırlıkça % 10 ila % 30 arasında değişen oranlarda metal partiküller olmasıdır.

14. İstem 13'e göre ağırlıkça % 0,1 ila % 0,3 arasında değişen yüzdelerdeki perfloropropilvinileter (PPVE) ilavesiyle modifiye edilmiş politetrafloroetilen (PTFE) kullanımı olup, **özelliği;** bahsedilen metal partiküllerin bronz partiküller olmasıdır.

TARİFNAME

İNŞAATLAR İÇİN KAYMALI YATAK

TENKİK ALAN

Mevcut buluş genel olarak inşaatların/yapıların destekleri ve özellikle köprüler ve binalar gibi yapılar için bir kaymalı yatak ile ilgilidir.

Sivil ve endüstriyel yapıların ve köprü, yol ve demiryolu viyadükleri gibi yol altyapılarının yapımında, genellikle bir yapı sürgüsünün veya menteşesinin kısıtlamalarının iki veya daha fazla parçası arasında uzanan kaymalı yatakların yanı sıra bunların kombinasyonları kullanılır, kaymalı yataklar, tipik olarak çevrilen ve/veya döndürülen bir yapının hareketlerinin ilgili parçaları arasında buna izin verme işlevi görür. Normal çalışma koşullarında, bağıl hareketler, inşaatın ağırlığı, yapı malzemelerinin büzülme payı, ısıl etkenlerin yanı sıra trafikten, rüzgardan ve inşaatın normal kullanımından kaynaklanan kuvvetlerden kaynaklanır. Hareketler, ayrıca sismik olaylarda olduğu gibi olağanüstü durumlarda meydana gelebilir.

Kaymalı yatak genellikle en az bir birinci bileşen ve bir ikinci bileşenin işlevsel olarak birbirine bağlandığı ve bir dikey veya enine yükü desteklemek amacıyla yapılandırılmış, ve aynı zamanda karşılıklı hareketlere ve/veya dönme hareketlerine imkan verecek şekilde birinci ve ikinci bileşen arasında düzenlenen en az bir çift kayma yüzeyi içerir. Tipik olarak bir çift yassı yüzey, yüzeylere paralel bir ya da birden çok yön boyunca karşılıklı yer değiştirme hareketlerine izin verilmesi gerektiğinde kullanılır. Bir çift kavisli yüzey, bir veya daha fazla eksen etrafında karşılıklı dönüşlere izin verilmesi gerektiğinde kullanılır.

Kayma yüzeylerinden biri genellikle metalik bir malzemeden yapılır ve yatak bileşenlerine uygulanır veya yatak

bileşenlerinden biri üzerinde entegre olarak oluşturulur. Bu yüzey, örneğin 1,5 mm ila 3 mm arasında bir kalınlığa sahip olan ayna parlaklığında sertleştirilmiş bir paslanmaz çelik levha veya sert bir krom kaplama olabilir.

Yatağın diğer bileşeni ile bağlantılı olan ve birinci metal yüzey ile bir kayma teması sağlayacak şekilde düzenlenen kayma yüzeyi, metal yüzey yerine bir polimerik malzeme tabakasıdır. Bu tip yataklar örneğin, İstem 1'in giriş kısmının özelliklerini açıklayan WO 2012/114246 A1 sayılı uluslararası yayınında tarif edilmektedir.

Kaymalı yatakların polimerik malzeme yüzeyi, herhangi bir depremselliğe sahip olmayan veya kayda değer olmayan depremselliğe sahip olan veya daha genel olarak dağıtıcı bir kabiliyete sahip anti-sismik destek olarak kullanılmak üzere tasarlanmamış binalarda tipik olarak düşük sürtünme katsayısına sahip bir polimerik malzemeden yapılmaktadır. Bu uygulamalar için esas olarak kullanılan polimer malzeme, politetrafloroetilen, PTFE, Avrupa standardı EN 1337-2 ve AASHTO LRFD standart Köprü Tasarım Şartnameleri gibi teknik standartlarda tercih edilen malzeme olarak açıkça belirtilmiştir. Özellikle, Avrupa standardı EN 1337-2'nin güncel baskısı, geri dönüştürülmüş malzemeler veya dolgu maddesi olarak sinterlenmiş saf politetrafloroetilen kullanımını açıkça gerektirirken ABD standardı AASHTO LRFD Köprü Tasarım Şartnameleri, kimyasal olarak etkisiz olan ilave karbon veya cam elyafları veya diğer dolgu maddeleri içeren saf PTFE kullanımını da sağlar.

Son derece düşük sürtünme katsayısına ek olarak, özel kimyasal yapısı sayesinde PTFE, ihmal edilebilir bir nem çekme, büyük kimyasal dayanıklılık ve oksidatif olayın yokluğu gibi diğer avantajlı özelliklere sahiptir, bu da onu çevresel ajanlara son derece dirençli ve eskimeye karşı büyük ölçüde dirençli hale getirir. Bilimsel literatürden (örnek için bkz.: CM Pooley and D. Tabor, "Friction and Molecular Structure: The

Behaviour of Some Thermoplastics", in Proceedings of the Royal Society of London. Series A, Mathematical and Physical Sciences, Vol. 329, No. 1578, August 22, 1972, pp. 251-274) bilindiği üzere, PTFE'nin kayma özellikleri, PTFE'nin bir birinci yüzeyi, örneğin bir metal yüzey gibi farklı bir malzemeden yapılmış ikinci bir yüzey üzerinde kaydığında ortaya çıkan PTFE moleküllerinin bir aktarım işleminden kaynaklanmaktadır. PTFE'nin kaymaya karşı zayıf bir direnci olduğundan, genel olarak PTFE ve ikinci yüzeyin malzemesi arasında üretilen yapışma kuvvetlerinden daha düşük olan bir PTFE molekülü tabakası ayrılır ve ikinci yüzeye yapışır. İkinci yüzeye transfer edilen PTFE molekülleri böylece, birinci ve ikinci yüzeyler arasındaki nispi kaymanın bir sonucu olarak kayma yönü boyunca yönlendirilir. Bu işlemden dolayı ikinci yüzeyde (mevcut örnekte metal yüzey) ince bir PTFE molekülü tabakası oluşmuştur, PTFE'nin birinci yüzeyi aslında bu ikinci yüzey üzerine kaymaktadır ve böylece PTFE'yi ve ikinci yüzeyin metal malzemesini karakterize edecek olan kayma direncinden kayda değer ölçüde daha düşük bir kayma direncine ulaşmaktadır. Özellikle, PTFE moleküllerinin birinci bir PTFE yüzeyinden ikinci bir yüzeye ilk kaymasındaki kayma temasında ayırma ve aktarma işleminin PTFE'nin kayma geriliminin düşük direnci ile kolaylaştırılırken, PTFE moleküllerinin kayma yönü boyunca hizalanacak kapasiteleri, polimerin yüksek plastisitesi ile kolaylaştırılması gerektiği bilinmektedir. Sürtünme katsayısını daha da azaltmak için, sahadaki standartlar, bir yatağın iki sürtünme yüzeyi arasında, silikon bazlı bir yağ gibi bir yağlama maddesinin kullanımını tercih etmektedir.

PTFE, çoğunlukla kaymalı yatakların kayma yüzeylerinin yapımı için kullanılan polimerik malzeme olmasına rağmen, basınca karşı zayıf bir dirence sahip olduğu ve belirli yük koşulları altında kayma eğiliminin yüksek olduğu, bu da PTFE kayma

yüzeyleri kullanan yatakların yükleme kapasitesini sınırladığı bilinmektedir.

Sıcaklık arttığında PTFE'nin basınç direncinin daha da azaldığı ve aslında yukarıda tarif edilen teknik standartların, özellikle standart EN 1337-2'nin, PTFE'nin çevresel servis sıcaklıkları 48 °C'yi aşmayan yataklarda kullanımını sınırladığı bilinmektedir.

Teknik standartlar ayrıca düşük sıcaklıklarda bile PTFE kullanımını sınırlandırmakta ve özellikle de çevresel servis sıcaklıklarının -35 °C'den daha düşük olmadığı ortamlarda kurulacak desteklerde kullanımını sınırlamaktadır. Bu sıcaklıklarda, aslında, PTFE, daha fazla bir sertlik, plastisitesinin azalması ve kayma direncinde bir artış gösterir, bu da bir yatağın kayan metal yüzeyi üzerinde bir PTFE molekülü tabakasının aktarılmasını ve oluşumunu engeller ve hatta önleyebilir, böylece sürtünme katsayısında ve dolayısıyla yatağın nispi hareketlerine karşı dayanma direncinde kabul edilemez bir artışa yol açar. Ayrıca, sürtünme katsayısındaki artış, aşınma gerilmelerinde bir artışa ve dolayısıyla kayma yüzeylerinin daha fazla aşınmasına neden olur.

Teknik standartlar, 48 °C'nin üzerindeki veya -35 °C'nin altındaki sıcaklıklardaki uygulamalarda, sadece kaymalı yataklardan daha ağır olan ve atmosferik ajanların neden olduğu eskime veya bozulma olaylarına daha eğilimli olan elastomerik yatakların veya döner metal yatakların kullanılmasına izin verir.

48 °C'den yüksek sıcaklıklarda çalışması amaçlanan yataklar için teknik standartlar tarafından belirlenen sınırlar ile ilgili olarak, son zamanlarda EP 1523598 sayılı patentte ve EP 2179189 sayılı patentte tarif edilen katı halde yağlayıcı maddeler ile ilave edilen çok yüksek mol kütleli polietilen (UHMWPE) ve dökme poliamidin kullanılması gibi PTFE kullanımına alternatifler önerilmiştir.

Polietilen, -35 °C'nin altındaki sıcaklıklarda uygulamalar için de uygun bir polimer malzemedir. Bununla birlikte, PTFE'den daha fazla oksidasyon ve eskime eğilimi gösterir. PTFE'den daha yüksek bir sürtünme katsayısına sahiptir ve aynı zamanda yüksek derecede nem çeken bir malzeme olmasından dolayı, poliamid, atmosferik maddelere ve nemli ortamlara maruz kalmaya PTFE'den çok daha az uygundur. Ayrıca, PTFE poliamid ile karşılaştırıldığında düşük sıcaklıklarda daha sert hale gelir ve viskoelastik özelliklerinde daha kayda değer bir kayba sahip olmasından dolayı düşük sıcaklıklarda kullanım için uygun değildir.

Bu nedenle, mevcut buluşun bir amacı olan düşük sıcaklıklarda, özellikle -35 °C'nin altındaki uygulamalarda kullanılmak üzere kaymalı yatakların yüzeylerinin yapılması için etkili alternatiflerin bulunması gerekmektedir. Mevcut buluşun bir amacı da, polimerik kayma yüzeyinin -50 °C'ye kadar olan sıcaklıklarda çalışabildiği, böylece sahada teknik standartların halihazırda oluşturulmuş kullanım sınırlarının üstesinden gelmesine imkan veren bir kaymalı yatak temin etmektir.

Bahsedilen amaç, istem 1 'e göre bir kaymalı yatak ile ve istem 8'e göre modifiye edilmiş bir politetrafloretilenin kullanılması ile elde edilir.

Mevcut buluşun altında yatan çözüm fikri, ağırlıkça % 0,1 ila % 0,3 arasında değişen yüzdelerdeki perfloropropilvinileter, PPVE ile modifiye edilmiş PTFE'den yapılmış bir levha gibi bir yarı bitmiş ürün kullanılarak bir kaymalı yatağın polimerik kayma yüzeyini veya yüzeylerini yapmaktır.

PPVE, kristalin fazın oluşumuna kısmen karşı koyan ve aynı zamanda amorf faz içindeki kristalitlerin daha iyi bir dağılımını artıran, PTFE'nin bir modifiye edici maddesi olarak işlev görür, bu, kayma gerilmesine karşı nispeten düşük bir direnç, daha yüksek bir plastisiteye ve azaltılmış gözenek sayılarına, yani malzemenin mekanik özelliklerini arttıran saf

PTFE'ye kıyasla daha yüksek bir yoğunluğa sahip matrislere sahip olan polimer matrisleri ile sonuçlanır.

Polimerik kayma yüzeyini yapmak için kullanılan malzeme, PTFE'nin bir homopolimeridir ve böylece, kimyasal ve atmosferik maddelere karşı olağanüstü direnç, oksidasyona büyük oranda uzun ömür direnç ve son derece düşük sürtünme katsayısı bakımından aynı özellikleri önemli ölçüde göstermektedir.

Bu malzeme, tek başına, ısı kararlılık özellikleri adına sahada bilinmektedir ve ABD Patenti 4379900 sayılı belgede tarif edilmektedir.

Ancak, buluş sahibi tarafından deneysel olarak bu malzemenin ek özelliklere sahip olduğu ve özellikle de teknik standartların gerektirdiği saf PTFE'nin aksine, polimer matrisindeki amorf faz ile kristalin faz arasındaki oranı değiştiren PPVE'nin varlığı sayesinde, PPVE ilavesiyle modifiye edilen PTFE sürtünme katsayısının düşük sıcaklıklarda bile büyük oranda aynı kaldığı bulunmuştur. Sürtünme özellikleri katsayısı -35 °C'lik bir sıcaklıkta veya -50 °C'nin altına düşürüldüğünde özellikle küçük bir artış olur. Bu sıcaklıklarda bile çalışması için kaymalı yataklarının uygun hale getirilmesinden ve böylece yukarıda belirtilen teknik standartların getirdiği sınırlamaların etkili bir şekilde ortadan kaldırılması amacıyla mevcut buluş tarafından bunlardan faydalanılmaktadır.

Özellikle kompakt bir polimer matrisi sayesinde, PPVE ilavesiyle modifiye edilmiş PTFE, ayrıca, saf PTFE'ye kıyasla daha düşük bir sürünme özelliğine sahiptir, bu da kaymalı yatakların belirli yük koşullarında ve sıcaklıkların -35°C ve +48°C arasında değişmesini sınırlandıran iyi bilinen sürünme ve soğuk akış olaylarının oluşumunu azaltır. Bu özelliklerden dolayı, malzemenin, +48 °C'nin üzerindeki sıcaklıklardaki uygulamalar için de uygun olduğuna ve böylece standartların

mevcut sınırlarının ötesindeki sıcaklıklarda bile kaymalı yatakların uygulanmasına olanak sağladığına inanılmaktadır.

PPVE ilavesiyle modifiye edilmiş PTFE, avantajlı olarak, kaymalı yüzeylerin bir dağılma etkisine sahip olduğu, kaymalı sarkaç tipi yataklarda uygulanmasına olanak verecek şekilde ana malzemenin sürtünme katsayısını arttırmak için eklenen organik veya inorganik dolgu maddeleri de içerebilir.

Mevcut buluşa göre kayar yatağın diğer özellikleri ve avantajları, aşağıdaki şekillere atıfta bulunularak bunların düzenlemelerinin açıklamasından anlaşılacaktır:

Şekil 1, yassı, çok yönlü tipte buluşa göre bir kaymalı yatağı şematik olarak gösteren önden, kısmen kesitsel bir görünüştür;

Şekil 2, saf PTFE sürtünme katsayısı ile PPVE ile modifiye edilmiş PTFE'nin sürtünme katsayısı değerleri arasında, ağırlıkça % 0,1 ila % 0,3 arasında değişen oranlarda, farklı sıcaklıklarda bir karşılaştırmayı gösteren bir grafiktir;

Şekil 3, saf PTFE sürtünme katsayısı ile PPVE ile modifiye edilmiş PTFE'nin sürtünme katsayısı değerleri arasında, ağırlıkça % 0,1 ila % 0,3 arasında değişen oranlarda, farklı sıcaklıklarda bir karşılaştırmayı gösteren bir grafiktir, burada PPVE ile ağırlıkça % 0,1 ila % 0,3 arasında değişen yüzdelerde modifiye edilmiş PTFE, EN 1337-2'ye göre bir silikon yağı ile yağlanır, ve -35°C ve +21 °C sıcaklıklarında EN 1337-2 standardına göre saf ve yağlanmış PTFE'nin maksimum sürtünme katsayısı ile ilgili gereksinimlerdir;

Şekil 4, yassı, birleştirilmiş çok yönlü düz ve küresel tipte buluşa göre bir kaymalı yatağı şematik olarak gösteren önden, kısmen kesitsel bir görünüştür; ve

Şekil 5, kaymalı sarkaç tipinde buluşa göre bir kaymalı yatağı şematik olarak gösteren önden, kısmen kesitsel bir görünüştür.

Şekil 1 ile ilgili olarak, buluşa uygun bir kaymalı yatak, genellikle referans numarası 110 ile belirtilir. Kaymalı yatak (110), birbirine işlevsel olarak bağlı ve dikey bir yüke

dayanacak şekilde yapılandırılmış bir birinci ve bir ikinci bileşen (111, 112) içerir.

Birinci bileşen (111) bir destek yapısına, örneğin bir köprünün bir yığınına veya bir binanın veya bir sanayi tesisinin temeline bağlanacak şekilde tasarlanmış ve ikinci bileşen, örneğin, bahsedilen destek yapısı üzerine, bir köprü güvertesi veya bir bina veya sanayi tesisinin bir kirişine yerleştirilmesi amaçlanan bir elemana bağlanacak şekilde yapılandırılmıştır. Gösterilen düzenlemede, yatak bileşenlerinin taşıyıcı yapıya eleman ile bağlanması, örneğin bu bölümlerde oluşturulan deliklere takılması ve sabitlenmesi amaçlanan özel ayaklar veya kolonlar (131, 132) aracılığıyla yapılır.

Yatak (110) ayrıca, birinci ve ikinci bileşenler arasında düzenlenmiş en az bir çift sürtünme yüzeyini içerir, böylece bunların nispi olarak çevirilmelerine izin verir.

Gösterilen düzenlemede, kaymalı yatak (110), örneğin sırasıyla referans numaraları 121, 122 ile belirtilen tek bir çift kayar yüzey içerir.

Kayar yüzeyler (121, 122), örneğin, temas düzlemine paralel bir çok yön boyunca birinci ve ikinci bileşenler (111, 112) arasındaki çevrilmelere izin verecek şekilde yapılandırılmış yassı düzlemlerdir. Bir çalışma biçiminde, temas düzlemi tipik olarak yatay bir düzlemdir.

Kayar yüzeylerden biri, örneğin gösterilen düzenlemede yüzey (121), bir polimerik malzemeden yapılmış bir levhadır. Levha, örneğin, şekil 1'de şematik olarak gösterildiği gibi, birinci bileşende (111) oluşturulmuş bir yuvaya yerleştirilebilir, ancak basit olarak birinci bileşene (111) yerleştirilebilir ve bir yapıştırıcı yoluyla buraya sabitlenebilir. Diğer kayar yüzey, örneğin, gösterilen düzenlemedeki yüzey (122), ikinci bileşen (112) üzerine uygulanan veya bütün halinde oluşturulan bir metal yüzeydir.

Mevcut buluşa göre, polimerik malzeme kayar yüzeyi, ağırlıkça % 0,1 ila % 0,3 arasında değişen oranlarda perfloropropilvinileter (PPVE) ile modifiye edilmiş politetrafloroetilen (PTFE) 'den yapılmıştır.

Bu malzeme, aşağıdaki Tablo 1'de listelenen deneysel olarak doğrulanan ana fiziki-mekanik özellikleri olan bir PTFE homopolimeridir.

Özellik	Yöntem	Birim	Değer
Ortalama görünür yoğunluk	EN ISO 60	g/dm³	400 ± 50
Ortalama partikül boyutu	ISO 13320	µm	< 50
Yoğunluk	EN ISO 1183	kg/dm³	da 2,140 a 2,180
Sünme gerilimi	EN ISO 527	MPa	> 35
Kopma uzaması	EN ISO 527	%	> 500
Gözeneklilik	FT-IR (Fourier transform infrared spectroscopy)	%	< 0,50

Yukarıda tarif edilen malzeme, floropolimer reçinelerin oksidasyona ve eskimeye karşı direnç, kimyasal olarak etkisiz, yüksek sıcaklığa direnç, tokluk, esneklik, son derece düşük sürtünme katsayısı, nem çekmemesi ve çevresel faktörlere karşı mükemmel direnç açısından fonksiyonel özelliklere sahiptir.

Yukarıda belirtilen yüzdelerde değiştirici madde olarak PPVE ilavesi, bazı özellikleri, örneğin kaynaklanabilirlik, gazlara ve sıvılara karşı geçirimsizlik ve düşük gözeneklilik gibi, özel özellikleri olan floropolimer reçinesi sağlar ve halen, örneğin, kimyasal, farmasötik ve elektronik alanda uygulamalar amacıyla endüstriyel akışkanlar için bağlantı elemanları ve taşıma sistemleri gibi, kaynak yoluyla avantajlı bir şekilde imal edilebilen, küresel vanalar, yapışmaz kaplamalar ve

karmaşık geometrik şekillere sahip parçalar için contaların ve yuvaların imalatında kullanılmaktadır.

Bununla birlikte, buluş sahibi, saf PTFE ile karşılaştırıldığında, yukarıda belirtilen ağırlık yüzdelerinde PPVE ile modifiye edilmiş PTFE'nin kullanımının, düşük sıcaklıklarda ve özellikle -35 °C'nin altındaki sıcaklıklarda -50 °C'ye kadar sürtünme katsayısının ve daha yüksek aşınma direncinin kayda değer ölçüde daha düşük değerlerinin elde edilmesine imkan verdiğini bulmuştur. Bu özellikler sayesinde, son derece düşük çevresel sıcaklıklarda uygulamalar için uygun kayar yüzeyler yapmak mümkündür, bu da mevcut teknik standartların belirlediği sınırların ötesinde yapılar için kaymalı yatakların uygulanmasına izin verir.

EN 1337-2 standardına göre, PTFE sürtünme katsayısının değeri çalışma koşullarına, partikül temas basıncına, kayma hızına, kayma yolunun toplam uzunluğuna ve çalışma sıcaklığına bağlıdır. Kullanımın uygunluğunun test edildiği, dört parametreden üçünün, yani temas basıncının, kayma hızının ve kayma yolunun toplam uzunluğunun sabitlendiği, sıcaklığın ise -35°C ila +35°C arasındaki bir çalışma aralığında değiştiği belirtilmektedir. Ağırlıkça % 0,1 ila % 0,3 arasında değişen yüzdelerdeki PPVE ile modifiye edilmiş PTFE numuneleri, halihazırda yürürlükte olan ve bu tarifnamenin içeriğine göre entegre edilmiş olan Avrupa Standardı EN 1337 Bölüm 2, 2004 yılı baskılı yayında belirtilen yöntemlere göre gerçekleştirilen deneysel testlerin yoğun bir çalışmasına tabi tutulmuştur. Testler, burada geçerli teknik standartların gerektirdiği şekilde, saf PTFE performansıyla karşılaştırıldığında önerilen sonuçlar aşağıda göstermiştir.

Avrupa standardı EN 1337 Bölüm 2 sayılı belgeye göre kullanım için uygunluk testlerinde, ve eşit temas basınç değerleri, kayma hızı ve toplam kayma yolunun uzunluğu üzerinde, PTFE ile ağırlıkça % 0,1 ila % 0,3 arasında değişen yüzdelerde PPVE ile modifiye edilmiş PTFE, saf PTFE tarafından gösterilen karşılık

gelen değerlerden en az üçte bir daha düşük sürtünme katsayısı değerlerine sahiptir, -35°C'den +35°C'ye kadar olan çalışma sıcaklıklarındaki her sıcaklık EN 1337-2: 2004 sayılı belgeye göre test edilmiş ve doğrulanmıştır.

Şekil 2, sıcaklık değişimleri olarak ağırlıkça % 0,1 ila % 0,3 (düz çizgi) arasında değişen yüzdelerdeki saf PTFE (kesikli çizgi) ve PPVE ile modifiye edilmiş PTFE'nin sürtünme katsayısının deneysel değerleri arasındaki bir karşılaştırmayı gösteren bir grafiktir, burada her iki malzeme yağlama olmadan test edilmiştir. Görülebileceği üzere, PPVE ile modifiye edilmiş PTFE, özellikle mevcut buluşun çerçevesindeki ilgi alanını tanımlayan, özellikle -35°C ve -50°C arasındaki düşük sıcaklıklarda, saf PTFE'den daha düşük sürtünme katsayısı eğilimi göstermektedir. PPVE ile modifiye edilen PTFE'nin sürtünme katsayısı, ağırlıkça % 0,1 ila % 0,3 arasında değişen oranlarda, -35°C'de ölçülen saf PTFE'ninkinden daha düşüktür. Aynı zamanda, özellikle kompakt polimer matriks, PPVE ile modifiye edilmiş PTFE'nin ağırlıkça % 0,1 ila % 0,3 arasında değişen yüzdeler sayesinde, PTFE'ye endüstrinin standartlarının gerektirdiğinden en az % 50 daha yüksek temas basınçlarına dayanabileceği test edilmiştir ve doğrulanmıştır. Ayrıca, EN 1337-2'ye göre kullanım için uygunluk testleri, sürtünme hızı ve kayma yolunun toplam uzunluğu sabit tutularak ve bu standartta belirtilen değerlere uygun olarak gerçekleştirilmiştir. Bu diğer testlerde temas basıncının değeri, saf PTFE için öngörülen test değerinin en az iki katı idi. Bu testler, ağırlıkça % 0,1 ila % 0,3 arasında değişen yüzdelerdeki -50 °C'lik PPVE ile modifiye edilmiş PTFE sıcaklıklarında, sürtünme katsayısı değerlerinin, test edilen ve EN 1337-2'ye göre, -35°C bir sıcaklıkta, doğrulanmış saf PTFE değerlerinden daha düşük değerlere sahip olduğunu göstermiştir.

Şekil 3, EN 1337-2 standardına göre, EN 1337-2 standardı tarafından -35 °C ile +21 °C arasında bulunan saf ve yağlanmış

PTFE için maksimum sürtünme katsayısı ile ilgili gereksinimlere kıyasla, malzemenin bir silikon yağla yağlandığı yerlerde, farklı sıcaklıklarda ağırlıkça % 0,1 ila % 0,3 (düz çizgi) arasında değişen yüzdelerdeki PPVE ile modifiye edilmiş PTFE sürtünme katsayısının değerlerini gösteren bir grafiktir. Sürtünme katsayısının bu iki değeri, ilgili daireler vasıtasıyla şekil 3'te gösterilmiştir. Görülebileceği gibi, bu iki sıcaklıkta PPVE özellikleri ile modifiye edilmiş PTFE, standart tarafından belirlenen sınırdan daima daha düşük sürtünme katsayısı değerine sahiptir. -50°C sıcaklığındaki bu malzeme, -35°C saf PTFE için minimum çalışma sıcaklığında standart tarafından belirlenen sınırdan daha düşük maksimum sürtünme katsayısına sahiptir.

Bu deneysel sonuçların ışığında, 0 °C'den daha düşük çalışma sıcaklıkları ile karakterize edilen coğrafi alanlarda kurulacak yapılar için, mevsimsel olarak veya daha uzun süreler boyunca, -35 °C'nin altındaki çalışma sıcaklıklarıyla -50 °C'ye kadar belirgin şekilde uzun dönemler için karakterize edilen coğrafi alanlarda kaymalı yataklarda PPVE ile modifiye edilmiş PTFE'nin kullanılmasının mümkün olacağı anlaşılacaktır.

Mevcut buluşun amaçları açısından, polimerik malzeme kayma yüzeyinin (121), birinci ve ikinci bileşenleri arasında biriyle ilişkili olduğu ve metal kayma yüzeyinin (122), diğer bileşenin bir kısmı veya tüm yüzü üzerine uygulanmasının veya oluşturulmasının tamamen önemsiz olduğu anlaşılacaktır. Tümüyle eşdeğer bir şekilde, polimerik malzeme kayma yüzeyi (121), ikinci bileşene (112) birleştirilebilir ve metal kayma yüzeyi (122), birinci bileşenin (111) bir kısmı veya tüm yüzeyi ile birleştirilebilir.

Polimerik malzeme levhasının (121) birinci veya ikinci bileşen üzerindeki montaj veya bağlama biçimi de buluşun amaçları açısından tamamen konu dışıdır.

Mevcut buluşun, çok yönlü bir yassı tipteki yataklarla sınırlandırılmamış olsa da, avantajlı olarak, tek yönlü tipteki yataklarda, yukarıda tarif edilen kayma yüzeyine ek olarak, yanal kuvvetlere dayanacak şekilde yapılandırılmış daha fazla kayma yüzeyinin düzenlendiği merkezi ve yanal kılavuzları da içerecek şekilde avantajlı olarak kullanılabileceği anlaşılacaktır. Polimerik malzeme kılavuzlarının kayma yüzeyleri avantajlı olarak ağırlıkça % 0,1 ila % 0,3 arasında değişen yüzdelerdeki PPVE ilavesiyle modifiye edilmiş PTFE'den yapılabilir.

Buluş, aynı zamanda, örneğin, küresel tip yataklara ve kavisli yüzeylere sahip olan yataklara, ve Şekil 4'te gösterildiği gibi küresel bir yatağa sahip tek yönlü ya da çok yönlü bir yassı tip yatağı birleştiren yataklar için de geçerlidir.

Şekil 1'de gösterilen yatağa benzer şekilde, bu durumda yatak (210) ayrıca, bir destek yapısına, örneğin bir köprünün yığınına bağlanacak şekilde uyarlanmış bir birinci bileşene (211) ve bahsedilen destek yapısına örneğin köprü güvertesinin bir kirişine yerleştirilmesi amaçlanan bir elemana bağlanacak şekilde uyarlanmış bir ikinci bileşene (212) sahiptir. Ayrıca, Şekil 1'de gösterilen yatakta olduğu gibi, destek yapısına ve elemanına bağlantı, bu parçalarda oluşturulan deliklere takılması ve sabitlenmesi amaçlanan özel ayaklar veya kolonlar (231, 232) vasıtasıyla elde edilir.

Yatak (210) ayrıca, birinci bileşen (211) ve ikinci bileşen (212) arasında düzenlenen üçüncü bir bileşen (213) içerir.

Birinci bileşene (211) bakan üçüncü bileşenin (213) yüzeyi, dışbükeydir ve birinci bileşende (211) oluşturulan buna karşılık gelen bir içbükey yüzeye temas edecek şekilde yapılandırılmıştır.

İkinci bileşene (212) bakan üçüncü bileşenin (213) yüzeyi, yassıdır ve ikinci bileşende (212) oluşturulan buna karşılık gelen bir yassı yüzeye temas edecek şekilde yapılandırılmıştır.

Şekil 4'te gösterilen kaymalı yatak, sırasıyla 221, 222 ve 223, 224 referans numaraları ile gösterilen ve birinci ve üçüncü bileşenler arasında ve diğeri ise ikinci ve üçüncü bileşenler arasında düzenlenmiş iki çift kayma yüzeyi içerir. Her bir çift yüzey için bir kayma yüzeyi, yatağın birinci ve üçüncü veya ikinci ve üçüncü bileşenleri arasında bir diğerine monte edilen bir polimerik malzeme levhasıdır, diğeri ise polimerik malzeme levhasına bakan diğer bileşenin yüzeyinin en az bir kısmı ile ilişkilidir. Polimerik malzeme levhası, ağırlıkça % 0,1 ila % 0,3 arasında değişen yüzdelerdeki PPVE ile modifiye edilmiş PTFE'den yapılmıştır.

Kayma yüzeyleri (221, 222) yassı tiptedir ve üçüncü bileşen (213) içinde sırasıyla oluşturulan bir yuvaya yerleştirilmiş polimerik malzeme levhasından ve ikinci bileşen (212) yüzeyine uygulanan bir paslanmaz çelik levhadan oluşturulmuştur. Kayma yüzeyleri (223, 224), birinci bileşen (211) içinde oluşturulan içbükey bir yuvaya yerleştirilmiş bir polimerik malzeme levhasından ve örneğin üçüncü bileşenin (213) dışbükey yüzüne uygulanan bir paslanmaz çelik levhadan oluşan, kavisli, küresel veya silindirik yüzeylerdir.

Yukarıda tarif edilen ağırlık yüzdelerinde PPVE ile modifiye edilmiş PTFE, aynı zamanda, köprüler, binalar ve endüstriyel tesisler için anti-sismik destekler olarak işlev gören kayan sarkaç tipindeki yataklarda kaymalı polimerik yüzey yapmak için avantajlı bir şekilde kullanılabilir.

Şekil 5 ile ilgili olarak, önceki örneklerde olduğu gibi yatak (310), bir destek yapısına, örneğin bir köprünün bir yığınına ve destek yapısına yerleştirilmesi amaçlanan bir elemana, örneğin bir köprü güvertesinin kirişine bağlanacak şekilde adapte edilen bir ikinci bileşene (312) bağlanacak şekilde uyarlanmış bir birinci bileşen (311) içerir.

Ayrıca, önceki örnekte gösterilen yatakta olduğu gibi, destek yapısına ve elemanına bağlantı, bu parçalarda oluşturulan

deliklere takılması ve sabitlenmesi amaçlanan özel ayaklar veya kolonlar (331, 332) vasıtasıyla yapılır.

Yatak (310) ayrıca, birinci bileşen (311) ve ikinci bileşen (312) arasında düzenlenen üçüncü bir bileşen (313) içerir. Birinci bileşene (311) bakan üçüncü bileşenin (313) yüzeyi, dışbükeydir ve birinci bileşende (311) amaçlanan buna karşılık gelen bir içbükey yüzeye temas edecek şekilde yapılandırılmıştır. İkinci bileşene (312) bakan üçüncü bileşenin (313) yüzeyi, dışbükeydir ve ikinci bileşende (312) amaçlanan buna karşılık gelen bir içbükey yüzeye temas etmesi amaçlanmıştır.

Yatak (310), sırasıyla 321, 322 ve 323, 324 referans numaraları ile gösterilen ve birinci ve üçüncü bileşenler arasında ve diğeri ise ikinci ve üçüncü bileşenler arasında düzenlenmiş iki çift kayma yüzeyi içerir. Her bir çift kayma yüzeyi için, bir kayma yüzeyi, birinci ve üçüncü veya ikinci ve üçüncü yatak bileşenlerinden birine monte edilen ağırlıkça % 0,1 ila % 0,3 arasında değişen yüzdelerdeki bir PPVE ile modifiye edilmiş PTFE levhasıdır, diğeri ise polimerik malzeme levhasına bakan diğer bileşenin yüzeyinin en az bir kısmı ile ilişkilidir.

Kayma yüzeyleri (321, 322), kavisli, küresel veya silindirik yüzeylerdir ve sırasıyla üçüncü bileşende (313) oluşturulan bir yuvaya yerleştirilmiş bir polimerik malzemeden bir levhadan ve örneğin ikinci bileşenin (312) yüzeyine uygulanan bir paslanmaz çelik levhadan oluşur. Ayrıca kayma yüzeyleri (323, 324), birinci bileşen (311) içinde oluşturulan içbükey bir yuvaya yerleştirilmiş bir polimerik malzeme levhasından ve örneğin üçüncü bileşenin (313) dışbükey yüzüne uygulanan bir paslanmaz çelik levhadan oluşan, kavisli, küresel veya silindirik yüzeylerdir.

İçbükey yüzeylerin dışbükey yüzeyler üzerinde kaymasından dolayı, bu tip yatakların, doğal periyodu içbükey yüzeylerin eğrilik yarıçapı tarafından belirlenen bir sarkacın hareket

yasalarına göre potansiyel enerjisinin artan ve azalan salınım yapan bir üst yapıya izin verdiği bilinmektedir. İçbükey yüzeylerin kavis yarıçapı, üstteki yapının sismik tepkisini azaltmak için sarkacın doğal periyodunu optimize edecek şekilde tasarlanmıştır. Sürtünme yüzeylerini karakterize eden sürtünme katsayısı sayesinde belirli bir miktarda kinetik enerji dağılır, böylece üstteki yapının sismik tepkisi daha da azalır.

Sürtünme nedeniyle, kinetik enerji, yatağın bileşenleri vasıtasıyla mümkün olduğu kadar verimli bir şekilde ısı formunda aktarılması gereken termal enerjiye dönüştürülür. PTFE'ye benzer şekilde, PPVE ile modifiye edilmiş PTFE homopolimeri genellikle düşük, örneğin 0,20 ila 0,25 W/(m-K) düzeyinde bir ısı transfer katsayısına sahiptir.

Buluşun bir başka yönüne göre, sarkaç tipi kaymalı yataklara uygulanması göz önüne alındığında, PPVE ile modifiye edilmiş PTFE homopolimeri, avantajlı olarak, örneğin sismik bir olayın bir sonucu olarak ortaya çıkan kinetik enerjiyi etkin bir şekilde dağıtmaya imkan veren yeterli bir frenleme etkisine ulaşmak için % 5 ila % 8 arasında değişen sürtünme katsayısını arttırmak için uygun organik ve/veya inorganik dolgu maddeleri içerebilir.

Organik dolgu maddeleri örneğin ağırlıkça % 5 ila % 30 arasında değişen bir miktarda karbon veya grafit elyaf olabilir.

İnorganik dolgu maddeleri örneğin metal mesela ağırlıkça % 10 ila % 30 arasında değişen bir miktarda bronz partiküller olabilir.

Organik dolgu maddelerinin ya grafit şeklinde kullanılması ya da inorganik ya da metalik parçacıklar şeklinde kullanılması özellikle avantajlıdır, çünkü, sadece yeterli bir frenleme etkisi yaratacak şekilde sürtünme katsayısını arttırmaya değil, aynı zamanda polimerik malzemenin ısı transfer

katsayısını arttırmaya da izin verir, böylece ısı enerjisini ısı formunda transfer eder.

Mevcut buluş, buluşun tercih edilen düzenlemelerine atıfta bulunularak tarif edilmiştir. Aşağıda belirtilen istemlerin koruma kapsamı ile tanımlandığı üzere aynı özgün fikre ilişkin başka düzenlemelerin olabileceği anlaşılmaktadır.