

ÖZET

BAĞLAYICI BİLEŞİM, SÖZ KONUSU BAĞLAYICI BİLEŞİMİ KULLANARAK KOROZYONA KARŞI BİR KURBAN KORUYUCU KAPLAMA ÜRETME YÖNTEMİ VE BÖYLE BİR KAPLAMA İLE KAPLANMIŞ DESTEK

- 5 Mevcut buluş, korozyona karşı bir kurban koruyucu kaplamanın oluşturulması için bir sulu bağlayıcı bileşim sağlamayı amaçlamaktadır; ki söz konusu bileşim kromatlardan ve tercihen boratlardan ve molibdattan azattır. Avantajlı olarak söz konusu bağlayıcı bileşim 6'nın altında bir pH'a sahiptir
- 10 ve bir bağlayıcı, en az bir metal oksit ve en az bir metal fosfat içerir; söz konusu bağlayıcı hidrolize bir organosilan oligomer içerir. Ayrıca, en az bir metal oksitten olan söz konusu parçacıkların, bahsedilen bağlayıcı bileşimin kuru kütlelerinin toplam ağırlığına göre olan ağırlık oranı %75'e
- 15 eşit veya onun üzerindedir.

İSTEMLER

1. Korozyona karşı bir kurban koruyucu kaplamanın oluşturulması için sulu bağlayıcı bileşim; ki söz konusu bileşim kromatlardan, ve tercihen boratlardan ve molibdattan azattır, **olup, özelliği**, söz konusu bağlayıcı bileşimin 6'nın altında bir pH'a sahip olması ve bir bağlayıcı, en az bir metal oksit ve en az bir metal fosfat içermesidir; ki söz konusu bağlayıcı hidrolize bir organosilan oligomer içerir, ve **özelliği**, en az bir metal oksitten olan söz konusu parçacıkların, bahsedilen sulu bağlayıcı bileşimin kuru kütlelerinin toplam ağırlığına göre olan ağırlık oranının %75'e eşit veya onun üzerinde olmasıdır.
2. İstem 1'e göre bağlayıcı bileşim **olup, özelliği**, söz konusu en az bir metal fosfatın, çinko fosfat ($Zn_3(PO_4)_2$), manganez fosfat ($Mn_3(PO_4)_2$), alüminyum fosfat ($AlPO_4$), alüminyum tripolifosfat ($Al_5(P_3O_{10})_3$), alüminyum ve çinko fosfat ve bunların karışımından oluşan gruptan; tercihen çinko fosfat ve alüminyum tripolifosfattan oluşan gruptan seçilmesidir.
3. İstemler 1 ve 2'den biri ya da diğerine göre bağlayıcı bileşim, **olup, özelliği**, söz konusu en az bir metal oksit parçacığının, alüminyum oksit, çinko oksit, bir çinko-magnezyum karışımının oksidi, bir alüminyum-çinko karışımının oksidi ve bunların karışımından oluşan gruptan; tercihen alüminyum oksit ve alüminyum-çinko karışımının oksidinden oluşan gruptan seçilmesidir.
4. İstemler 1 ila 3'ten herhangi birine göre olan bağlayıcı bileşim, **olup, özelliği**, en az bir metal oksitten olan

parçacıkların, bahsedilen bağlayıcı bileşimin kuru kütlesinin toplam ağırlığına göre olan ağırlık oranının %78'e eşit veya onun üzerinde olması, tercihen %80'e eşit veya onun üzerinde olmasıdır.

5

5. İstemler 1 ila 4'ten herhangi birine göre olan bağlayıcı bileşim, **olup, özelliği**, şu formül (I)'e göre olan söz konusu organosilan oligomer olmasıdır: $[R_4-(SiR_1R_2R_3)]_n$, ki burada $n \geq 2$ olan bir tamsayıdır ve R_4 hidrolize olmayan bir gruptur ve R_1 , R_2 ve R_3 arasından en az bir grup hidrolize olabilir bir gruptur.

10

6. İstem 5'e göre bağlayıcı bileşim, **olup, özelliği**, R_4 , ve isteğe bağlı olarak R_1 ve/veya R_2 ve/veya R_3 'ün, bu ya da bunlar hidrolize olmayan bir grubu ya da grupları temsil ettiği zaman birbirlerinden bağımsız olarak şunlar arasından seçilen bir grubu temsil etmesidir: bir ya da daha fazla epoksi grubu ile ikame edilen bir C1-C20 alkil grubu ya da C3-C10 sikloalkil grubu; ki söz konusu epoksi grubu mono, di, tri veya tetra değerliklidir; bir glisidoksi grubu; bir glisidoksi grubu ile ikame edilen bir C1-C20 alkil grubu; bir vinil grubu ($CH_2=CH-$); bir vinil grubu ($CH_2=CH-$) ile ikame edilen bir C1-C20 alkil grubu; bir primer amin ve/veya bir sekonder amin ve/veya bir tersiyer amin ile ikame edilen bir C1-C20 alkil grubu; bir primer amin; bir sekonder amin; bir tersiyer amin; bir tiol grubu ile ikame edilen bir C1-C20 alkil grubu; bir tiol grubu; bir üre grubu; bir üre ile ikame edilen bir C1-C20 alkil grubu; bir izosiyanat grubu; bir izosiyanat grubu ile ikame edilen bir C1-C20 alkil grubu, ve **özelliği**, R_1 , R_2 , ve R_3 arasından en az birinin hidrolize olabilir bir grup olarak C1-C10'dan bir alkoksi grubunu; C3-C10'dan bir sikloalkiloksi grubunu; C5-C10'dan bir ariloksi

15

20

25

30

grubunu veya C1-C5'ten bir asiloksi grubunu temsil etmesidir.

7. İstemler 5 ve 6'dan biri ya da diğerine göre bağlayıcı bileşim, **olup özelliği**, formül I'li organosilan oligomerinin $R_4-(SiR_1R_2R_3)$ motifinin, bir (IIa) listesi arasından seçilmesi: gama-glisidoksi propil trimetoksisilan; gama-glisidoksi propil trietoksisilan; gama-glisidoksi propil metildimetoksisilan; gama-glisidoksi propil metildietoksisilan; ve bir (IIb) listesi arasından seçilmesidir: beta-(3,4-epoksisiklohekzil)-etil trimetoksisiloksan; beta-(3,4-epoksisiklohekzil)-etil metil dimetoksisilan, beta-(3,4-epoksisiklohekzil)etil metil dietoksisilan; beta-(3,4-epoksisiklohekzil)-etil trietoksisilan, tercihen (IIa) listesinden seçilmesidir.

8. İstemler 1 ila 7'den herhangi birine göre olan bağlayıcı bileşim, **olup, özelliği**, hidrolize organosilan oligomerinin, söz konusu bağlayıcı bileşimin kuru kütlesinin ağırlığınca, ağırlıkça %5 ile %30 arasında, tercihen söz konusu bağlayıcı bileşimin kuru kütlesinin ağırlığınca, ağırlıkça %5 ile %15 arasında olmasıdır.

9. İstemler 1 ila 8'den herhangi birine göre olan bağlayıcı bileşim, **olup, özelliği**, söz konusu bağlayıcı bileşimin, p-tolüen sülfonik asit, fosforik asit, borik asit, asetik asit ve bunların karışımı tarafından oluşturulan gruptan, tercihen p-tolüen sülfonik asit, asetik asit ve fosforik asit tarafından oluşturulan gruptan seçilen bir asit katalizörü içermesidir.

10. İstemler 1 ila 9'dan herhangi birine göre olan bağlayıcı bileşim için kit, **olup, özelliği**, söz konusu kitin, hidrolize bir organosilan oligomerini içeren bir

sulu bileşim tarafından teşkil edilen, 6'dan düşük bir pH'a sahip olan bir A kısmı ve en az bir metal oksit ve en az bir metal fosfattan oluşan parçacıkları içeren bir B kısmı içermesidir ki burada, en az bir metal oksitten olan parçacıklarının, eklenen A ve B kısımlarının toplam kuru kütlelerinin ağırlığına olan oranı ağırlıkça %75 veya onun üzerindedir.

11. İstem 10'a göre kit **olup, özelliği**, A kısmının, istemler 5 ila 7'den herhangi birine göre olan bir organosilan oligomerini, en az bir tane istem 2'ye göre olan metal fosfatı ve istem 3'e göre olan en az bir metal oksitten oluşan parçacıkları içermesidir.

12. İstemler 1 ila 9'dan herhangi birine göre bağlayıcı bileşimin ya da istemler 10 ve 11'den biri ya da diğerine göre kitin, korozyona karşı olan bir kurban koruyucu kaplamayı bir desteğin yüzeyinin en az bir kısmı üzerinde, tercihen 1 ohm/kareden daha düşük bir yüzeysel elektrik direncine sahip olan özellikle de metaller, metal alaşımları, ve bir metal ya da bir metal alaşımı içeren kompozit materyaller arasından seçilen bir materyalden olan bir desteğin yüzeyinin en az bir kısmı üzerinde oluşturulması için kullanılması.

13. Korozyona karşı bir kurban koruyucu kaplamanın, istemler 1 ila 9'dan herhangi birine göre olan bileşimi kullanarak bir desteğin en az bir kısmı üzerinde üretimi ve uygulanmasına yönelik, aşağıdaki ardışık aşamaları içeren yöntem:

(i) Metalden veya metal alaşımından bir desteğin en az bir kısmının sağlanması ve hazırlanması aşaması;

(ii) İstemler 1 ila 9'dan herhangi birine göre olan

bağlayıcı bileşimin, yüzeyin bahsedilen en az bir kısmı üzerinde nemli bir film katmanı oluşturacak şekilde uygulanması aşaması;

(iii) Suyun buharlaştırılması için bir kurutma ve en az 5 dakika boyunca 60°C ile 90°C arasındaki bir sıcaklıkta bir film oluşumuna olanak verilmesi için bir aşama;

(iv) İsteğe bağlı olarak, (ii) ve (iii). aşamalar, belirlenen bir kalınlığa sahip bir film elde edilene kadar tekrarlanabilir;

(v) İsteğe bağlı olarak, nihai kurutma aşaması (iii) hariç her kurutma aşamasından (iii) sonra bahsedilen filme bir ara sertleştirme aşaması ve/veya bir ara sıkıştırma aşaması uygulanır;

(vi) (iii). aşamanın çıkışında elde edilen söz konusu filmin, en az 30 dakika boyunca 250°C veya onun üzerinde bir sıcaklıkta (°C) bir nihai sertleştirilmesi aşaması;

(vii) Korozyona karşı söz konusu kurban koruyucu kaplama filmi ile kaplanmış yüzeyin bahsedilen en az bir kısmının, korozyona karşı tercihen 1 ohm/kareden düşük bir yüzeysel elektrik direncine sahip olan bir kurban koruyucu kaplama oluşturacak şekilde, bir nihai sıkıştırılması aşaması.

14. İstem 13'e göre üretim yöntemi olup, özelliği,
hazırlama aşamasının (i), yüzeyin en az bir kısmının, söz konusu yüzeyin en az bir kısmı pürüzlü bir yüzey sağlayacak şekilde kumlanması aşamasını içermesidir; tercihen pürüzlülük 100 µm'den düşük ve 1 µm'den yüksektir.

15. Metaller, metal alaşımları ve bir metal veya bir metal alaşımı içeren kompozit materyaller arasından seçilen bir materyalden, tercihen demirden veya demir içeren bir alaşımdan yapılmış, istemler 13 ve 14'ten birine ya da diğerine göre olan yöntemin kullanılmasıyla elde edilmiş

olan, korozyona karşı bir kurban koruyucu kaplama ile kaplanmış olan en az bir yüzey kısmına sahip olan, ve silisten, ve fosfordan metalik parçacıklar içeren destek; ki burada söz konusu kaplama, toplam ağırlığına göre 5 ağırlıkça %10'un altında, tercihen toplam ağırlığına göre ağırlıkça %5'in altında bir hidrokarbonlu kalıntı içerir; ve özelliği, söz konusu kaplamanın, kromlardan, ve tercihen de boratlardan ve molibdatlardan azat olması, ve tercihen 1 ohm/kare'nin altında bir yüzeysel elektrik direncine sahip 10 olmasıdır.

TARİFNAME

BAĞLAYICI BİLEŞİM, SÖZ KONUSU BAĞLAYICI BİLEŞİMİ KULLANARAK KOROZYONA KARŞI BİR KURBAN KORUYUCU KAPLAMA ÜRETME YÖNTEMİ VE BÖYLE BİR KAPLAMA İLE KAPLANMIŞ DESTEK

5

Mevcut buluş, özellikle aynı zamanda CMR bileşikleri olarak da kısaltılan kanserojen, mutajen veya reprotoksik bileşiklerden azat bir desteğin yüzeyinin en azından bir kısmı üzerinde korozyona karşı bir kurban koruma kaplaması

10

oluşturmaya yönelik sulu bağlayıcı bileşimleri ile ilgilidir.

Buluşun arka planı

Mevcut buluş aynı zamanda bu tür kurban koruma kaplamalarının üretim ve uygulama yöntemleri ve bu şekilde kaplanmış olan destekler ile de ilgilidir.

15

Dönüşüm işlemleri anotlama işlemi ile (elektroliz işlemi, örneğin kromik, sülfürik veya fosforik anodik oksidasyon) ya da basit kimyasal dönüşüm işlemi ile (örneğin kromlama ya da fosfatlama), metalik desteğin (alüminyum, titan, demir ve diğer metallerin alaşımları) yüzeysel olarak modifikasyonuna yol açar.

20

Kromatlama, işlem görecektir olan parça yüzeyini (tipik olarak alüminyum, çinko veya çelik alaşımları) bikromat bazlı bir asit çözeltisi ve florlu aktivatörler ile temas ettirerek, metalik kromatlardan, oldukça tutucu (adhezif) ince bir birikinti oluşturmaya olanak verir. Bu işlem, desteğin korozyona olan dayancını arttırır ve aynı zamanda boyalar için tutunma zemini olarak da kullanılır.

25

30

Ancak bu işlemler toksik bileşiklerin kullanımında, özellikle de işlenmiş desteklerde fazla olan çözeltielerin işleme ve

durulama suları ile ilgili dezavantajlar barındırmaktadır.

Bunun yanı sıra kullanılan durulama suları ve çözeltiler, bu suların ve çözeltilerin atılmasından ya da yeniden kullanılmasından önce, çözünmüş ağır CMR metalleri bertaraf etmek üzere işleme tabi tutulmalıdırlar. Metallerin bertaraf edilmesi, arıtması ve işlenmesi zor olan ek toksik atıklar meydana getirir.

- 10 Özellikle de hava taşıtı ekipmanlarının alt kümesi olan aksamaları ya da bileşenleri teşkil eden, demir içeren desteklerin korozyona karşı, özellikle de kızıl pas korozyonuna karşı kurban koruması, birçok zorluğu beraberinde getiren tek bileşenli ya da çift bileşenli, çözeltili ya da suyla seyreltilebilen bağlayıcı bileşimlerin nemli olarak uygulanması yoluyla sağlanır. Esasen, tek bileşenli bileşimlerin, kullanılmadan en az 24 saat önce yeniden dağıtılması gerekmektedir. Bu bağlayıcı bileşimler, işlevsel hale getirilecek olan desteğin üzerine bir kez uygulandığında, muhtemelen birinci buharlaşma aşamasından sonra, birinci pişirme işlemi ile devam etmek, desteği soğumaya bırakmak, ardından çokça saat sürecek olan sertleştirici özellikte ikinci bir pişirme işlemi ile devam etmek gerekmektedir. Üçüncü bir pişirme veya nihai pişirme gerekli olabilir ve 5 saate kadar sürebilir.

- 30 Bu bileşimlerin uygulanması, bir ara sertleştirme işlemi olduğu zaman aynı zamanda bir ara sıkıştırma işlemi de gerektirmektedir. Bu işlem işlevsel hale getirilecek olan yüzey kısmının üzerine, 100 kPa ila 150 kPa arasında bir basınç altında, korindon gibi parçacıkların atılmasından oluşur; söz konusu parçacıklar 90-180 US mesh aralığında bir boyuta sahiptir. Aynı zamanda kaplamayı sonlandırmak için, nihai olarak adlandırılan, dolayısıyla basınç (kPa) ve atılan

parçacıkların boyutu bakımından farklı olan bir sıkıştırma işlemi de gerçekleştirilir.

5 Bu bağlayıcı bileşimler aynı zamanda üç değerlikli ve/veya altı değerlikli kromatları ve aynı zamanda boratları barındırmak gibi büyük dezavantajları da beraberinde getirmektedir.

10 Çalışma sırasında bu bağlayıcı bileşimler, özellikle de alüminyum veya magnezyumdan olan kurban metalik pigmentasyon ile birleştirilirler; bunlar korozyona karşı inhibitör ve desteğin pasif hale getirilmesi ve bahsedilen metalik pigmentasyon görevleri olan krom III ya da VI bileşenleri ile beraber kullanılırlar.

15

Bu (koruyucu işlev kazandırmaya yönelik) kurban etme ve dolayısıyla da korozyona karşı direnç kazandırma işlemleri ancak önceden belirtilmiş olan, uygulanması ve gerçekleştirilmesi titizlik gerektiren sertleştirme ve sıkıştırma işlemlerinden sonra elde edilebilmektedir ve bunlar yalnızca kalifiye ve sertifikalı operatörler tarafından uygulandığı zaman bir başarı garantisi ile gerçekleştirilebilmektedir.

20

25 Sulu fazda fosfat iyonları ve krom III iyonları ve aynı zamanda kendilerine metalik oksit parçacıklarının eklendiği alüminyum iyonları, çinko iyonları veya magnezyum iyonları gibi ikincil katyonik türleri içeren bir bağlayıcı bileşimi açıklayan EP 0 995 816 dokümanı teknik alandan bilinmektedir.

30

Bu bağlayıcı bileşim altı değerlikli kromun kullanımından kaçınabilmiştir fakat her şeye rağmen krom III iyonlarını kullanmaktadır. Aynı zamanda, yüksek moleküler ağırlığına

rağmen sulu ortamda iyi bir stabilite ve iyi bir dağılma gösteren bir epoksi silan oligomerinin sentezini anlatan US 2006/0225613 dokümanı da bilinmektedir. Bahsedilen organosilan oligomeri, miktarı, elde edilen filmin iyi bir görüntüyü muhafaza edebilmesi için bağlayıcı bileşimin toplam ağırlığınca %35'i geçmemesi gereken metalik parçacıklar ile karıştırılır (bkz. Korozyon özellikleri test edilmiş olan bağlayıcı bileşimlerin örnekleri (4 ila 18 ve 21) ağırlıkça %28 çinko oksit ve %3 alüminyum krom VII tozu içerir («*aluminium powder Chromal VII*»). Elde edilen filmlerin görünümünün nasıl olduğu belirtilmemiştir. Bu örneklerin hepsinde bağlayıcı bileşim, organosilan oligomerin polimerize edilmesi ve korozyona karşı koruyucu boya filmi oluşturulması için 70°C'de 20 dakika boyunca kurutulur ve ardından 300°C'de 30 dakika boyunca kurutulur. Korozyona karşı direnç testi, korozyona karşı koruyucu boya filmi ile kaplanan süstratı, ISO 7253 :1984 normuna göre belirlenmiş olan 35°C'lik bir sıcaklığa sahip olan bir tuzlu çözelti ile temas ettirmeyi içerir. Ölçülen değer, korozyona karşı dirençli olan boya filmi ile kaplanmış olan süstrat 35°C'lik bir etüvlü hazne içine yerleştirildiği zaman kızıl pasın, kaplamanın toplam ağırlığına kıyasla %5'inin görüldüğü süreye karşılık gelir. Kızıl pas korozyondan koruyucu destekte bulunan demirin oksidasyonuna karşılık gelir ki bu, bahsedilen tuzlu çözelti bulutunun korozyona karşı dirençli boya filmi geçtiğini ve süstratı artık korumadığını gösterir. Günümüzde kullanılan ve ISO 9227 - 2012 normuna karşılık gelen belirtilen norm, tuzlu çözelti bulutunun tipini tanımlamakta fakat ne korozyon açısından yerine getirilmesi gereken zorunlulukları ne de kesin bir şekilde bahsedilen tuzlu çözeltinin uygulanma süresini tanımlamaktadır. US 2006/0225613 dokümanında, yalnızca birkaç saat sonunda, kaplamanın toplam ağırlığına göre %5 oranında kızıl pas zaten oluşmuş vaziyettedir. Korozyona karşı bir kurban koruyucu kaplama, ancak birkaç yüz

saat sonunda, yani 1000 saatin üzerinde bir süre sonunda kızıl pasın görünmesine izin vermelidir. Bu nedenle, US 2006/0225613 dokümanı, kurban özelliğinde olan ve dolayısıyla, örneğin çok sayıda tuzlu çözelti bulutu döngüsü gibi - ki bu döngülerin her biri 15 saatin üzerinde sürer ve kaplamanın çokça saat boyunca 250°C veya onun üzerinde aşırı sıcaklıklara maruz kaldığı bir periyodu barındırır - ekstrem aşındırıcı koşullara dayanmaya yönelik olan bir korozyona karşı koruyucu kaplamanın üretimi için uyarlanmamış olan korozyona karşı bir koruyucu boya filminin üretimine yönelik olan bir bağlayıcı bileşimi hedeflemektedir.

US 2013/0234070 A1 dokümanı başka koruyucu kaplamaları açıklamaktadır.

15

Buluşun amacı ve özeti

Mevcut buluş korozyona karşı, özellikle de birincil bir kurban koruyucu kaplamanın üretimine olanak veren sulu bir bağlayıcı bileşimi hedeflemektedir; söz konusu bileşim aşağıdaki özellikleri sunmaktadır:

- Desteğin üzerinde ve üst kaplamanın üzerine sonrasında uygulanan primerler ve boyalar ile iyi bir tutunma (adherans) özelliği;
- NF EN ISO 9227 -2012 normu ile tanımlanan bir normda, tuzlu çözelti bulutuna tabi tutulduğu zaman özellikle kurban niteliğinde korozyona karşı iyi bir direnç özelliği;
- Çizilmeye, kimyasal ürünleri ve yıpranmaya karşı iyi bir direnç;
- 1 ohm/kareye eşit veya onun altında bir yüzeysel elektrik direnci.

Mevcut buluş aynı zamanda, kanserojen, mutajen veya

reprotoksik bileşikler olmadan işlev yapmaya uygun olan, özellikle de molibdatlar ve/veya kromatlar ve/veya boratlar ya da ağır metaller içermeyen sulu bağlayıcı bileşim için bir kit sağlama amacını da gütmektedir.

5

Mevcut buluş aynı zamanda, uygulanması kolay olan ve özellikle de 90 µm'lik bir nihai kalınlığa erişebilen bir kaplamanın elde edilmesi için ara sertleştirme ve sıkıştırma işlemleri gerektirmeyen, korozyona karşı kurban koruyucu kaplamanın üretimine yönelik bir yöntem sağlamayı amaçlamaktadır.

10

Bu şekilde mevcut buluş, birinci bir haline göre, korozyona karşı bir kurban koruyucu kaplamanın üretimi için bir sulu bağlayıcı bileşim sunmayı hedeflemektedir; söz konusu bileşim tercihen kromatları ve daha tercihen boratları ve molibdatları barındırmamaktadır. Söz konusu bağlayıcı bileşim 6'nı altında bir pH'a sahiptir ve bir bağlayıcı, en az bir metal oksit ve en az bir metal fosfat içerir; söz konusu bağlayıcı hidrolize bir organosilan oligomer içerir. Ayrıca, en az bir metal oksitten olan söz konusu parçacıkların, bahsedilen sulu bağlayıcı bileşimin kuru kütlesinin toplam ağırlığına göre olan ağırlık oranı %75'e eşit veya onun üzerindedir.

25

En az bir metal fosfat ve bir organosilan oligomer ile kombine edilmiş olan sulu bir bağlayıcı bileşim içindeki metalik parçacıkların büyük çoğunluktaki bir miktarının kombinasyonunun, tuzlu çözelti bulutunda korozyona karşı üstün direnç özelliklerine sahip ve, 250°C veya üzerindeki sıcaklıklarda döngülere maruz bırakılsa bile, kabarcık veya başka düzensizlikler oluşmaksızın düzenli bir hale sahip bir kaplama özelliğini koruyan, korozyona karşı bir kurban koruyucu kaplama oluşturmaya olanak verdiği bulunmuştur.

30

Esasen bağlayıcı bileşim en az bir metal fosfat içermediği zaman elde edilen kurban koruyucu kaplama tuzlu çözelti bulutuna ve yaklaşık 450°C sıcaklıklara karşı yaklaşık beş tane tam direnç döngüsünün sonunda kabarcıklar oluşturmaktadır; burada, bahsedilen tam döngülerin her biri 24 saat sürer ve kaplamanın 6 saat boyunca 450°C'lik bir sıcaklığa tabi tutulduğu birinci bir döngü, bunu takiben söz konusu kaplamanın ortam sıcaklığında dinlenmeye bırakıldığı ikinci bir döngü, ardından, ISO 9227-2012 normunda tanımlandığı gibi söz konusu koruyucu kaplamanın 16 saat boyunca bir tuzlu çözelti bulutuna tabi tutulduğu üçüncü bir döngü, ve son olarak da biraz önce bahsedilen üçüncü döngüyle aynı olan dördüncü bir döngü içerir.

15 Bilimsel bir teori ile sınırlı olmaksızın kapsamlı olmayan bir açıklama, kurban koruyucu kaplamanın oksijen ve nem difüzyonu karşısında bariyer etkisine sahip olmadığı olacaktır. Oksijen ve nemin, bir kez kurban koruyucu kaplama içine girdikten sonra, özellikle de tuzlu çözelti bulutundan geçişi sırasında, 450°C'lik fırında sıcakta söz konusu kaplama ile kaplanmış olan demirde korozyon oluşturduğundan şüphelenilir.

25 En az bir metal fosfatın eklenmesi, özellikle de organosilan oligomer ile çok iyi bir afinitesi olması sayesinde metalik parçacıklar arasındaki ağı yoğunlaştırarak, kurban koruyucu kaplamanın bariyer etkisini iyileştirmektedir. Bunun yanı sıra aynı zamanda kurban koruyucu kaplamanın davranışının, en az bir metal fosfat varlığında elektrokimyasal aktivite açısından, bağlayıcı bileşimin en az bir metal fosfat içermediği zamandan daha çok tekrarlanabilir olduğu da gözlenmiştir ve bu, farklı kalınlıklardaki (örneğin 25µm veya 50µm) kaplamalarda da geçerlidir.

Mevcut buluş anlamında sulu bağlayıcı bileşimin, muhtemelen sonradan anlatılacak olan A kısmı ve/veya B kısmının kuru kütlesi ile, özellikle de 100°C veya onun altında bir kaynama noktasına sahip olan uçucunun/uçucuların buharlaşmasından sonra kalan kuru kütle anlaşılmalıdır. Bu özellikle de sudur. Tercihen kalan kuru kütle, kendisinden, içerdiği su miktarının (g) çıkartıldığı sulu bağlayıcı bileşimin kütlesine (g) karşılık gelir.

10

Tercihen bağlayıcı bileşim içindeki su ağırlığının (g) bağlayıcı bileşimin toplam ağırlığına (g) olan oranı %30'a eşit veya ondan daha düşük, daha tercihen %10'un üzerinde veya ona eşit, daha özel olarak da %20'nin üzerinde veya ona eşittir.

15

Tercihen bağlayıcı bileşim içindeki kuru kütlenin ağırlığının (g) bağlayıcı bileşimin toplam ağırlığına (g) olan oranı %70'e eşit veya ondan daha düşük, daha tercihen %50'nin üzerinde veya ona eşit, daha özel olarak da %60'ın üzerinde veya ona eşittir.

20

Tercihen aşağıda anlatılacak olan B kısmı su ya da uçucu bileşik içermemektedir; öyle ki B kısmının kuru kütlesi B kısmının toplam ağırlığına karşılık gelir.

25

Tercihen, (bir veya birden fazla olan) metal oksit parçacıkları, bunun/bunların galvanik potansiyeli/potansiyelleri (mV), kaplanacak olan metalik yüzeyin/yüzeylerin galvanik potansiyelinden düşük olacak şekilde seçilir. Galvanik potansiyel farklı iki metalik materyali, belirlenen bir sıcaklıktaki, örneğin yaklaşık 25°C'deki bir tuzlu çözeltiye daldırarak, ardından bahsedilen iki materyal arasında elde edilen potansiyel (mV) ölçülerek

30

ölçülebilir. Bu demektir ki, metal oksit parçacıkları, kaplanacak olan desteğin metalinden ya da metal alaşımından daha az tepkiyici (daha az soy) olan bir ya da daha fazla metal tabanlı (bazlı) olmalıdır. Mevcut buluş anlamında metal fosfat tabiri ile, PO_4^{3-} fosfat, tripolifosfat ($\text{P}_3\text{O}_{10}^{5-}$), hekzametafosfat ($\text{P}_6\text{O}_8^{6-}$) gibi bir nötr iyon fosfat, ve bir ya da daha fazla metal içeren tüm bileşikler anlaşılmaktadır; burada bahsedilen metal ya da metaller özellikle de çinko, alüminyum, manganez, veya bunların bir karışımından seçilir.

Metal fosfat en az bir metal oksitten olan parçacıklardan farklı olan bir bileşiktir.

Metal fosfat anhidr (susuz) veya hidratlanmış (sulu) bir halde olabilir.

Tercihen yüzde olarak verilen değerler mevcut metin içinde, farklı bileşenlerin ağırlığınca $\pm 5\%$ olarak verilmiştir.

Tercihen mevcut metin içinde belirtilen yüzeysel elektrik direnci ile ilgili olan değerler $\pm 10\%$ olarak, daha tercihen de $\pm 5\%$ olarak verilmiştir.

Bir varyasyonunda, söz konusu en az bir metal fosfat, çinko fosfat ($\text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2$), manganez fosfat ($\text{Mn}_3(\text{PO}_4)_2$), alüminyum fosfat (AlPO_4), alüminyum tripolifosfat ($\text{Al}_5(\text{P}_3\text{O}_{10})_3$), alüminyum ve çinko fosfat ve bunların karışımından oluşan gruptan; tercihen çinko fosfat, daha tercihen çinko fosfat ve alüminyum tripolifosfattan oluşan gruptan seçilir.

Bir gerçekleştirme modunda en az bir metal fosfatın ağırlıkça oranı, söz konusu sulu bağlayıcı bileşimin kuru kütlesinin

toplam ağırlığına göre %0'ın üzerinde ve %15 veya onun altında, tercihen %10 veya onun altında, daha tercihen %8 veya onun altında, özellikle de sulu bağlayıcı bileşimin kuru kütlesinin toplam ağırlığına göre %3 veya onun üzerinde, 5 özellikle de %5 veya onun üzerinde, daha da özellikle %6 veya onun üzerindedir.

Bir varyasyonda, söz konusu en az bir metal oksit parçacığı, alüminyum oksit, çinko oksit, bir çinko-magnezyum karışımının 10 oksidi, bir alüminyum-çinko karışımının oksidi ve bunların karışımından oluşan gruptan; tercihen alüminyum oksit ve alüminyum-çinko karışımının oksidinden oluşan gruptan seçilir.

15 Tercihen alüminyum-çinko karışımının oksidi ağırlıkça büyük çoğunluk olarak alüminyum, tercihen ağırlıkça en fazla 1/3 çinko için yaklaşık en az 2/3 alüminyum içerir.

Tercihen bir alüminyum-çinko veya alüminyum-magnezyum 20 karışımı içindeki alüminyumun ağırlıkça (g) oranı %65'e eşit veya onun üzerinde, daha tercihen %75'e eşit veya onun üzerindedir.

Tercihen bir alüminyum-çinko veya alüminyum-magnezyum karışımı içindeki çinko veya magnezyumun ağırlıkça (g) oranı 25 %15 veya üzerinde, daha tercihen %20 veya üzerinde, daha özel olarak %35 veya altında, daha özel olarak da %30 veya altındadır.

Bir varyasyonda en az bir metal oksit parçacığının ağırlıkça 30 oranı, söz konusu sulu bağlayıcı bileşimin kuru kütlesinin toplam ağırlığına göre %78 veya üzerinde, tercihen %80 veya üzerinde, daha tercihen %85 veya üzerindedir.

Bir varyasyonda aşağıdaki formül (I)'e sahip [R4-

$(\text{SiR}_1\text{R}_2\text{R}_3)_n$ söz konusu organosilan oligomerde n , $2 \leq n \leq 100$ arasında bir tamsayıdır ve R_4 hidrolize olabilir bir gruptur ve R_1 , R_2 ve R_3 arasından en az bir grup hidrolize olabilir bir gruptur.

5

Tercihen, $2 \leq n \leq 75$; daha tercihen $2 \leq n \leq 50$; $2 \leq n \leq 40$; özellikle de $2 \leq n \leq 25$; daha özel olarak da $2 \leq n \leq 15$ 'tir.

10

Hidrolize edilebilir grup ile, suyun, H_3O^+ ve OH^- iyonlarını oluşturan ayrışma etkisi altında, özellikle de mevcut buluş çerçevesinde, sulu bağlayıcı bileşimin pH'ı 6'dan düşük olduğundan, H_3O^+ iyonlarının etkisi altında silis atomundan ayrılmaya elverişli olan tüm gruplar kastedilmektedir.

15

Özellikle, buluşa göre olan hidrolize organosilan, $\text{R}_4-(\text{SiR}_1\text{R}_2\text{R}_3)$ formülüne sahip monomer halinde silandan hidrolize olabilen fonksiyonun/fonksiyonların hidrolizi ve ardından takip eden kondensasyon reaksiyonları ile elde edilir.

20

Esasen, $\text{R}_4-(\text{SiR}_1\text{R}_2\text{R}_3)$ formülüne sahip olan ayrılan organosilan, bir kez hidrolize olduktan sonra birinci hidroliz reaksiyonu sırasında eşdeğer bir silanol ve bir alkol oluşturur. Böylece, kalan ayrılan organosilan, oluşan silanol ile tepkimeye girer ve oluşan silanoller, oligomerlerin veya polisiloksan polimerlerinin, -yani Si-O-Si köprülerine sahip olan-, oluşması için ikincil kondensasyon reaksiyonları sırasında aralarında tepkimeye girer.

25

30

Silanoller aynı zamanda, aşılamaalarının gerçekleşmesi için metal oksit parçacıkları, özellikle de söz konusu

parçacıkların yüzeyinde desteklenmiş olan hidroksil fonksiyonları ile de tepkimeye girerler.

5 Bir varyasyonda, söz konusu organosilan oligomer bir organodialkoksisilan oligomeri ya da bir organotrioksisilan oligomeri arasından, daha tercihen bir epoksi dialkoksilan ya da bir epoksitrialkoksilan ya da bir inildialkoksilan veya bir viniltrialkoksilan arasından seçilir.

10 Buluşa göre olan organosilan oligomeri hidrolize olmayan bir R_4 grubu ve hidrolize olabilen bir R_1 , R_2 veya R_3 grubu arasından seçilir; bu gruplar birbirlerinden bağımsız olarak ya aynı yapıdadırlar, yani organosilan oligomerinin aynı karbonlu zinciri içindedirler, yani zincirin
15 ucundadırlar, ya da söz konusu zincire düzenli aralıklarla bağlanmış olan dallanmalardır.

Bir varyasyonda, R_4 , ve isteğe bağlı olarak R_1 ve/veya R_2 ve/veya R_3 , bunlar hidrolize olmayan bir grubu ya da
20 grupları temsil ettiği zaman birbirlerinden bağımsız olarak şunlar arasından seçilen bir grubu temsil eder: bir ya da daha fazla epoksi grubu ile ikame edilen bir $C1-C20$ alkil grubu ya da $C3-C10$ sikloalkil grubu; ki söz konusu epoksi grubu mono, di, tri veya tetra değerliklidir; bir
25 glisidoksi grubu; bir glisidoksi grubu ile ikame edilen bir $C1-C20$ alkil grubu; bir vinil grubu ($CH_2=CH-$); bir vinil grubu ($CH_2=CH-$) ile ikame edilen bir $C1-C20$ alkil grubu; bir primer amin ve/veya bir sekonder amin ve/veya bir tersiyer amin ile ikame edilen bir $C1-C20$ alkil grubu; bir
30 primer amin; bir sekonder amin; bir tersiyer amin; bir tiol grubu ile ikame edilen bir $C1-C20$ alkil grubu; bir tiol grubu; bir üre grubu; bir üre ile ikame edilen bir $C1-C20$ alkil grubu; bir izosiyanat grubu; bir izosiyanat grubu ile

ikame edilen bir C1-C20 alkil grubu.

Bunun yanı sıra R_1 , R_2 ve R_3 arasından en az bir grup, hidrolize olabilir grup olarak bir C1-C10 alkoksi grubunu; bir C3-C10 sikloalkoksi grubunu; bir C5-C10 ariloksi grubunu; bir C1-C5 asiloksi grubunu ya da bir hidroksil (OH) grubunu; tercihen bir C1-C10 alkoksi grubunu; bir C3-C10 sikloalkoksi grubunu; bir C5-C10 ariloksi grubunu ya da bir C1-C5 asiloksi grubunu temsil eder.

10

Belirtilen söz konusu alkil grupları, hidrolize olabilir grup olsun ya da hidrolize olmayan grup olsun, doymuş, lineer ya da dallanmış, C1-C20, tercihen C1-C15 ve daha tercihen C1-C10'dur ve sikloalkil grupları doymuş, ve tercihen C3-C6'dır.

15

Mevcut buluş anlamında, bir grup C_n-C_p olduğu zaman (aynı zamanda C_n ile C_p olarak da tarif edilir), bu, n ile p arasında karbon atomu barındırdığını gösterir; n ve p tamsayılarıdır. Tek değerlikli epoksi grupları örneğin glisidoksi grubu, $-O-CH_2-C_2H_3O$ ya da $R_i-C_2H_3O$ (veya R_i -oksiran) grubudur ki burada R_i bir lineer ya da dallanmış, doymuş ya da doymamış bir alkil zinciri, bir sikloalkil, bir alkenil, bir aril, bir eter, bir polieterdir. Değinilen alkil zincirleri tercihen C1 ile C10'dur ve değinilen sikloalkiller tercihen C3 ile C10'dur ve tercihen C3 ile C6'dır.

20

25

Çift değerlikli epoksi grupları örneğin $-(-)C(-O-)CR_{ii}R_{iii}$ ve $-CR_{ii}(-O-)CR_{iii}-$ 'dir, üç değerlikli epoksi grupları örneğin $-(-)C(-O-)CR_{ii}$ 'dir, dört değerlikli epoksi grupları örneğin $-(-)C(-O-)C(-)C(-)$ 'dir; burada R_{ii} ve R_{iii} birbirinden bağımsız olarak yukarıda R_1 için sıralananlar arasından seçilen bir yapıdır.

30

Tercihen, formül I oligomerinin epoksi bakımından içeriği, yani oksiran bakımından içeriği, 15 mmol/g organosilan oligomerine eşit veya ondan düşük, tercihen 10 mmol/g organosilan oligomerine eşit veya ondan düşük ve yine tercihen 4,75 mmol/g organosilan oligomerine eşit veya ondan düşüktür.

Mevcut buluş anlamında "alkoksi grubu" ile, Ra-O formüllü tüm gruplar anlaşılmaktadır; burada Ra, örneğin metoksi, etoksi, izopropoksi, n-propoksi, i-propoksi, n-bütoksi, i-bütoksi, sek-bütoksi, ters-bütoksi, n-pentoksi ve n-hekziloksi grupları gibi, tercihen C1 ila C10, daha tercihen C1 ila C6, daha da tercihen C1 ila C4 olan, muhtemelen bir -OH fonksiyonu içeren lineer veya dallanmış doymuş bir alkil grubunu temsil eder.

Mevcut buluş anlamında, "sikloalkiloksi grubu" ile, Rb-O formüllü tüm gruplar anlaşılmaktadır; burada Rb, siklopropiloksi ve siklo-hekziloksi gibi, tercihen C3 ila C10 olan bir sikloalkil grubunu temsil eder.

Mevcut buluş anlamında "sikloalkil grubu" ile, örneğin siklohekzil veya siklopropil grubu gibi, tercihen C3 ila C10 olan tüm siklik alkil grupları anlaşılmaktadır.

Mevcut buluş anlamında, "ariloksi grubu" ile, Rc-O formüllü tüm gruplar anlaşılmaktadır; burada Rc, fenoksi grubu gibi, tercihen C5 ila C10 olan bir aril grubunu temsil eder.

Mevcut buluş anlamında, "aril grubu" ile, kendisine bağlı ya da kaynaşık olabilen, avantajlı olarak 5 ila 10 karbon atomuna sahip olan bir ya da daha fazla aromatik halka anlaşılmaktadır. Özellikle de aril grupları monosiklik veya

bisiklik gruplar olabilir; tercihen fenil grubudur.

5 Mevcut buluş anlamında, "asiloksi grubu" ile, R_d-CO-O formüllü tüm gruplar anlaşılmaktadır; burada R_d , örneğin asetoksi ve propioniloksi grupları gibi, tercihen C1 ila C4 olan, lineer veya dallanmış bir doymuş alkil grubunu temsil eder.

10 Alkoksi grupları, özellikle de metoksi, etoksi ve izopropoksi tercih edilen hidrolize olabilir gruplardır.

15 Mevcut buluş anlamında, primer amin ile, R_eNH_2 formüllü tüm gruplar, sekonder amin ile, R_eR_fNH formüllü tüm gruplar, tersiyer amin ile $R_eR_fR_gN$ formüllü tüm gruplar anlaşılmaktadır; burada R_e , R_f ve R_g doymuş ya da doymamış, lineer veya dallanmış, tercihen C1 ila C20 olan, ve daha tercihen C1 ila C10 olan, ve daha da tercihen C1 ila C4 olan alkil gruplarıdır.

20 Mevcut buluş anlamında tiol grubu ile, R_h-SH formüllü tüm gruplar anlaşılmalıdır; burada R_h doymuş ya da doymamış, lineer veya dallanmış, tercihen C1 ila C20, daha tercihen C1 ila C10 ve daha da tercihen C1 ila C4 olan alkil grubudur.

25

Mevcut buluş anlamında üre grubu ile, $(R_i, R_j)N-C(=O)-N(R_k, R_l)$ formüllü tüm gruplar anlaşılmaktadır; burada R_i , R_j , R_k ve R_l birbirinden bağımsız olarak bir hidrojen atomu veya doymuş veya doymamış, lineer veya dallanmış, tercihen C1 ila C20, daha tercihen C1 ila C10, ve daha da tercihen C1 ila C4 olan bir alkil zinciridir.

30

Mevcut buluş anlamında izosiyanat grubu ile, $R_m-N=C=O$

formüllü tüm gruplar anlaşılmalıdır; burada R_m bir hidrojen atomu ya da doymuş ya da doymamış, lineer veya dallanmış, tercihen C1 ila C20, daha tercihen C1 ila C10, ve daha da tercihen C1 ila C4 olan alkil zinciridir.

5

Mevcut buluş anlamında alkenil grubu ile, $R_oR_pC = CR_rR_s$ formüllü tüm gruplar anlaşılmaktadır; burada R_o , R_p , R_r , R_s birbirinden bağımsız olarak bir hidrojen atomu ya da doymuş ya da doymamış, lineer veya dallanmış, tercihen C1 ila C20, daha tercihen C1 ila C10 ve daha da tercihen C1 ila C4 olan, örneğin bir vinil grubu gibi bir alkil zinciridir.

10

Bir varyasyonda, R_1 ve/veya R_2 ve/veya R_3 , tercihen R_1 ve R_2 , R_2 ve R_3 veya R_1 ve R_3 , daha da tercihen R_1 , R_2 ve R_3 , bir alkoksi grubunu, bir sikloalkoksi grubunu, bir ariloksi grubunu veya bir asiloksi grubunu, tercihen de C1-C6 olan bir alkoksi grubunu temsil eder.

15

Bir varyasyonda, R_4 , bir epoksi grubu ile, tercihen glisidoksi ile ikame edilmiş, silis atomuna bağlanmış X-Y formüllü bir alkil grubudur; burada X bir glisidoksi grubu, -O-CH₂-C₂H₃O; ya da oksirandır; ve Y şunlar arasından seçilen bir gruptur: -(CH₂)_n-, burada $1 \leq n \leq 12$ 'dir, daha tercihen $1 \leq n \leq 6$ 'dır; ve C3-C6 olan bir sikloalkil içeren bir grup.

20

25

Bir varyasyonda, alkoksi grubu aşağıdaki gruplar arasından seçilir: metoksi, etoksi, propoksi, izopropoksi, izobütoksi, asetoksi, metoksietoksi, bir alkol ve etilenglikol gibi -O-CH₂CH₂-OH, propilenglikol; neopentil glikol; 1,3-propandiol; 2-metil-1,3-propandiol; 1,3-bütandiol; 2-metil-2,4-pentandiol; 1,4-bütandiol;

30

sikloheksan dimetanol; pika-nol arasından seçilen, tercihen metoksi; etoksi; propoksi ve izopropoksi arasından seçilen bir alkoksi içeren diollerden türetilmiş tek değerlikli alkoksi grupları.

5

Bir varyasyonda, formül I'li organosilan oligomerinin $R_4-(SiR_1R_2R_3)$ motifi, bir (IIa) listesinden seçilir: gama-glisidoksi propil trimetoksisilan; gama-glisidoksi propil trietoksisilan; gama-glisidoksi propil metil dimetoksisilan; gama-glisidoksi propil metil dietoksisilan; ve bir (IIb) listesinden seçilir: beta-(3,4-epoksisikloheksil)-etil trimetoksisiloksan; beta-(3,4-epoksisikloheksil)-etil metil dimetoksisilan, beta-(3,4-epoksisikloheksil)-etil metil dietoksisilan; beta-(3,4-epoksisikloheksil)-etil trietoksisilan, tercihen (IIa) listesinden seçilir.

10

15

20

Tercihen, buluşa göre olan organosilan oligomeri bileşiğinin genel formülü $(C_xH_yO_zSi)_n$ 'dir; burada $4 \leq x \leq 20$, tercihen $x \leq 15$, ve daha tercihen $x \leq 10$, ve $15 \leq y \leq 30$, ve $z \geq 2$, daha da tercihen $z \geq 4$, ve daha da tercihen $z \leq 6$, n , $2 \leq n \leq 100$ arasında bir tamsayıdır.

25

Organosilan oligomerinin seçimi, metal oksit parçacıklarının silis atomları ile etkileştiği ve bir kez karbon ve oksijen bazlı bileşenler, buradan sonra açıklandığı gibi ısıtma ile bozulacak olan organize bir ağ oluşturduğu, korunacak olan desteğin üzerinde bir film oluşturmak için önemlidir.

30

Bir varyasyonda, hidrolize organosilan oligomeri, söz konusu sulu bağlayıcı bileşimin toplam kuru kütlesinin ağırlığınca, ağırlıkça %1 ile %30 arasında, tercihen %5 ila %30 arasında, daha tercihen söz konusu sulu bileşimin toplam kuru kütlesinin ağırlığınca, ağırlıkça %5 ile %15 arasında, daha

da tercihen söz konusu sulu bağlayıcı bileşimin toplam ağırlığınca, ağırlıkça %5 ile %10 arasındadır.

5 Buluşa göre olan hidrolize bir organosilan oligomerinin oluşumuna olanak veren organosilanlar, özellikle de formül (I)'den olan, buluşun uygulanmasında elverişli olanlar, şunları içeren listeden seçilebilirler: GENIOSIL® GF 80 (Wacker Chemie AG), XIAMETER® OFS-6040 (Dow Corning), Dynasylan®GLYMO (EVONIK).

10

Bir varyasyonda, sulu bağlayıcı bileşim, p-tolüen sülfonik asit, fosforik asit, borik asit, asetik asit ve bunların karışımı tarafından oluşturulan gruptan, tercihen p-tolüen sülfonik asit, asetik asit ve fosforik asit tarafından
15 oluşturulan gruptan seçilen bir asit katalizörü içerir; daha da tercihen katalizör p-tolüen sülfonik asittir.

Bu katalizör polimerizasyon reaksiyonunu oto-kondansasyon ile başlatmaya olanak verir; bu, özellikle de kurutma (iii)
20 sırasında ve özellikle de ara (v) ya da nihai (vi) sertleştirme sırasındaki ısıнын katkısı ile aktive olur; bu aşamalar aşağıda açıklanmıştır.

Tercihen asit katalizörün mol/litre değerinin, formül (I)'e
25 sahip organosilan bileşiğinkine olan oranı 1/60 ile 1/5 arasında, daha tercihen de 1/40 ile 1/20 arasındadır.

Bir varyasyonda, en az bir metal oksitten olan parçacıklar, söz konusu parçacıkların ağırlıkça %10 ila %90'ı için, 2 µm
30 ile 30 µm arasında olan bir dağılım granülometrisine sahiptir; söz konusu parçacıklar tercihen küreseldir.

Granülometri, örneğin MALVERN şirketi tarafından piyasaya sunulan MASTERSIZE 3000 ® veya 2000 ® gibi bir lazer

granülometri yardımı ile, kuru ya da nemli yolla ölçülür.

Bir varyasyonda, en az bir metal fosfattan olan parçacıklar 10 μm 'ye eşit veya ondan düşük, tercihen 5 μm 'ye eşit veya 5 ondan düşük, daha tercihen 1 μm 'ye eşit veya ondan yüksek bir ortalama boyuta sahiptir. Parçacıkların ortalama boyutu tercihen Multisizer 3 Coulter Counter (Beckman Coulter) aparatı yardımı ile değerlendirilir.

10 Mevcut buluş ikinci bir haline göre, önceki gerçekleştirme varyasyonlarından herhangi birine göre olan sulu bağlayıcı bileşim için bir kit sağlamayı amaçlamaktadır; bahsedilen kit hidrolize bir organosilan oligomerini içeren bir sulu bileşim tarafından teşkil edilen 6'dan düşük bir pH'a sahip bir A 15 kısmı, ve en az bir metal oksit ve en az bir metal fosfattan oluşan parçacıkları içeren bir B kısmı içerir; burada en az bir metal oksitten oluşan parçacıkların eklenen A ve B kısmının kuru kütlelerinin toplam ağırlığına göre ağırlıkça oranı %75 veya onun üzerindedir.

20

Tercihen, bahsedilen en az bir metal oksitten oluşan parçacıkların, B kısmının kuru kütlelerinin toplam ağırlığına göre olan ağırlık oranı ve B kısmının kuru kütlelerinin A kısmının kuru kütlelerinin toplam ağırlığına göre olan ağırlık 25 oranı, en az bir metal oksitten oluşan parçacıkların, eklenen A ve B kısımlarının kuru kütlelerinin toplam ağırlığına göre olan ağırlık oranı %75 veya onun üzerinde olacak şekilde belirlenmiştir.

30

A kısmındaki hidrolize organosilan oligomeri yukarıda açıklanmış olan organosilan oligomerine; özellikle de yukarıda açıklanmış olan formül I'inkine ve yukarıda birinci hale göre açıklanmış olan tüm gerçekleştirme varyasyonlarına göre olana karşılık gelir.

En az bir metal oksitten oluşan parçacıklar, yukarıda birinci hale göre açıklanmış olan gerçekleştirme varyasyonlarından herhangi birine göredir.

5

Bahsedilen en az bir metal fosfat, birinci hale göre yukarıda açıklanmış olan gerçekleştirme varyasyonlarından herhangi birine göredir.

10 Bir varyasyonda, organosilan oligomerinin hidrolizati, A kısmının toplam kuru kütlesinin ağırlığına göre, %1 ile %30 arasında, tercihen ağırlıkça %5 ile %50 arasında, daha tercihen ağırlıkça %5 ile %30 arasındadır.

15 Tercihen A kısmı içindeki su ağırlığının (g) A kısmının toplam ağırlığına (g) olan oranı %30'a eşit veya ondan daha düşük, daha tercihen %10'un üzerinde veya ona eşit, daha özel olarak da %20'nin üzerinde veya ona eşittir.

20 Tercihen A kısmı içindeki kuru kütlenin ağırlığının (g) A kısmının toplam ağırlığına (g) olan oranı %70'e eşit veya ondan daha düşük, daha tercihen %50'nin üzerinde veya ona eşit, daha özel olarak da %60'ın üzerinde veya ona eşittir.

25 Mevcut buluş aynı zamanda, üçüncü bir haline göre, yukarıdaki gerçekleştirme varyasyonlarından herhangi birine göre olan sulu bağlayıcı bileşimin ya da korozyona karşı olan bir kurban koruyucu kaplamayı oluşturmak için yukarıda tarif edilen gibi bir kitin, bir desteğin, tercihen 1 ohm/kareden

30 daha düşük bir yüzeysel elektrik direncine sahip olan özellikle de metaller, metal alaşımları, ve bir metal ya da bir metal alaşımı içeren kompozit materyaller arasından seçilen bir materyalden olan bir desteğin yüzeyinin en az bir kısmı üzerinde kullanılmasını amaçlamaktadır.

Avantajlı olarak desteğin yüzeyinin söz konusu kısmı, söz konusu kaplamayı içeren metalik parçacıkların galvanik potansiyelinin (mV) üzerinde bir galvanik potansiyele (mV) sahiptir.

5

Genel anlamda söz konusu destek, ağır aşındırıcı koşullara tabi tutulmuş tüm metalik elemanlardır; örneğin: bir motor ya da jeneratör türbininin mili, karayolu ve demiryolunda dönerik ilerleyen materyalin/materyallerin bir dingili, güç veya hareket iletimi (transmisyon) mili, havalı bilyalı rulmanlar, denizle ilgili bir yapının metalik parçası, ya da bir hava taşıtının belirli bir elemanı.

10

15 Tercihen söz konusu kurban koruyucu kaplama 1 ohm/karenin altında bir yüzeysel elektrik direncine sahiptir.

Yukarıda belirtilen direnç, direnci ihmal edilebilir olarak ölçülen, kaplamanın kalınlığı düşünüldüğü zaman belirtilen bir yüzeysel dirence karşılık gelir.

20

Tercihen, buluşa göre olan korozyona karşı kurban koruyucu kaplama, özellikle de nihai sertleştirme aşamasından ya da nihai sıkıştırma aşamasından sonra, kuru haldeyken, 20 µm veya onun üzerinde ya da 120 µm veya onun altında bir kalınlığa, tercihen 40 µm veya onun üzerinde bir kalınlığa, daha özel olarak 90 µm ya da onun altında bir kalınlığa, daha özel olarak 60 µm veya onun altında bir kalınlığa sahiptir.

25

30 Mevcut buluş, dördüncü bir haline göre, önceki gerçekleştirme varyasyonlarından herhangi birine göre tarif edilmiş olan sulu bağlayıcı bileşimi kullanan bir desteğin en azından bir kısmı üzerinde, korozyona karşı bir kurban koruyucu kaplamanın uygulanması ve bunun üretilmesine yönelik,

aşağıdaki ardışık aşamaları içeren bir yöntem sağlamayı amaçlamaktadır:

- 5 (i) Metalden ya da metal alaşımından olan bir destek yüzeyinin en azından bir kısmının sağlanması ve hazırlanması;
- (ii) Önceki gerçekleştirme varyasyonlarından herhangi birine göre olan sulu bağlayıcı bileşimin, yüzeyin bahsedilen en az bir kısmı üzerinde nemli bir film katmanı oluşturacak şekilde uygulanması aşaması;
- 10 (iii) Suyun buharlaştırılması için bir kurutma ve bir filmin oluşması için en az 5 dakika boyunca 60°C ile 90°C arasındaki bir sıcaklıkta bir film oluşumuna olanak verilmesi için bir aşama;
- 15 (iv) İsteğe bağlı olarak (ii) ve (iii) aşamaları, belirlenen bir kalınlığa sahip olan bir film elde edilene dek tekrarlanır;
- (v) İsteğe bağlı olarak, nihai kurutma aşaması (iii) hariç her kurutma aşamasından (iii) sonra bahsedilen filme bir ara sertleştirme aşaması ve/veya bir ara sıkıştırma aşaması uygulanır;
- 20 (vi) (iii) veya (iv) veya (v) aşamasının çıkışında elde edilen söz konusu filmin, en az 30 dakika boyunca 250°C veya onun üzerinde bir sıcaklıkta (°C) bir nihai sertleştirme aşaması;
- 25 (vii) Korozyona karşı söz konusu koruma filmi ile kaplanmış olan yüzeyin bahsedilen en azından bir kısmının, korozyona karşı, tercihen 1 ohm/kareden daha düşük bir yüzeysel elektrik direncine sahip olan bir kurban koruyucu kaplama oluşturacak şekilde, bir nihai sıkıştırma aşaması.
- 30

Avantajlı olarak, sıkıştırma aşaması kurban koruyucu kaplamanın mekanik olarak sertleştirilmesi işlevini yerine getirir.

Nihai sertleştirme aşaması (vi) ve söz konusu filme uygulanan son kurutma aşamasından (iii), bir ara sertleştirme aşamasından ya da bir ara sıkıştırma aşamasından sonra film üzerinde gerçekleştirilen nihai sıkıştırma aşaması (vii), ilgili nihai aşamalardan dolayı lüzumsuz olduğundan ötürü gerçekleştirilmemektedir.

Tercihen, ara ya da nihai olsun, her sıkıştırma aşaması, granülometrisi tercihen 80 ile 200 US mesh arasında olan, daha tercihen 80 ile 180 US mesh arasında olan, korindon (Al_2O_3) gibi bir tozun, 100 kPa veya onun üzerinde bir basınçta, tercihen 200 kPa'nın üzerinde bir basınçta fırlatılmasını içerir.

En az bir metal fosfat, bir nihai sıkıştırma aşaması ile birleştirilmiş olan bir nihai sertleştirme aşamasına tabi tutulmuş bir hidrolize organosilan oligomeri varlığında, büyük oranda en az bir metal oksitten oluşan parçacıkları içeren bir sulu bağlayıcı bileşimin kombinasyonunun, korozyona karşı, 1 ohm/karenin altında bir yüzeysel elektrik direncine sahip, ve, kromatlar, molibdatlar veya boratlar dahi kullanılmaksızın, iyi halini koruyarak, zaman içinde ve sıcaklıkla korozyona karşı üstün bir dirence sahip olan bir kurban koruyucu kaplama oluşturmaya olanak verdiği bulunmuştur.

Avantajlı olarak, tekniğin bilinen durumuna kıyasla korozyona karşı tatmin edici bir kurban koruyucu kaplama oluşturmak için bir ara sertleştirme aşaması ve/veya bir ara sıkıştırma aşaması zorunlu değildir. Esasen, buluşa göre olan bir bağlayıcı bileşimin kullanımı, (ii) ve (iii) aşamalarını, arzu edilen kalınlığa sahip bir film elde edilene dek gerekli

olan sayıda ardışık olarak gerçekleştirmeye, ardından, ara sertleştirme ve/veya ara sıkıştırmaya gerek duyulmaksızın, direkt olarak bir sertleştirme aşamasına geçmeye ve bunu takiben bir nihai sıkıştırma aşamasını gerçekleştirmeye
5 olanak verir.

Avantajlı olarak, buluşa göre olan bağlayıcı bileşim katmanını, 140 mm'ye kadar gidebilen bir kalınlığa sahip tek bir nemli film tabakasına göre oluşturmak mümkündür; ki bu,
10 bitmiş bir ve dolayısıyla 90 mm mertebesinde kuru halde bir kurban koruyucu kaplamaya karşılık gelir. Tekniğin bilinen durumunda bitmiş kaplamanın üzerinde bu 90 mm kalınlığı elde etmek için, çok sayıda bağlayıcı bileşim katmanının uygulanması ve ardından bunların kurutulması ve muhtemelen
15 ara sertleştirme aşamalarının ve/veya ara sıkıştırma aşamalarının gerçekleştirilmesi gerekmektedir.

Buluşa göre olan bu düzenleme, tekniğin mevcut durumundaki yöntemlere kıyasla önemli bir zaman kazancı ve aynı zamanda
20 ekonomik bir yöntem sunmaktadır.

Tercihen sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$) ve sertleştirme aşamasının uygulanma süresi, korozyona karşı söz konusu kurban koruyucu kaplama, toplam ağırlığına göre, ağırlıkça %10, tercihen ağırlıkça %5
25 oranında bir hidrokarbon kalıntısı içerecek şekilde belirlenir.

Tercihen ii) uygulama aşaması, buluşa uygun olarak pigmentlenmiş sulu bağlayıcı bileşimin bir pülverizasyon veya
30 spreyleme (püskürtme) aşamasını, daha tercihen bir pülverizasyon aşamasını içerir.

Tercihen kurutma aşaması iii) desteğin, en az 5 dakika boyunca, tercihen en az 20 dakika boyunca ve en fazla 10 saat

boyunca, tercihen de en fazla 2 saat boyunca, 80°C ile 90°C arasında bir sıcaklığa tabi tutulmasını içerir.

5 Tercihen nihai (vi) ya da ara (v) sertleştirme aşaması, en az otuz dakika boyunca, tercihen en az 45 dakika boyunca, daha tercihen en az 2 saat boyunca, daha da tercihen en az 15 saat boyunca, yine tercihen en fazla 24 saat boyunca, özellikle de en fazla 20 saat boyunca, yüksek bir sıcaklıkta ya da 250°C ya da üzerinde bir sıcaklıkta, özellikle 500°C veya üzerinde
10 bir sıcaklıkta, daha tercihen 285°C veya üzerinde bir sıcaklıkta ve özellikle de 480°C veya altında bir sıcaklıkta gerçekleşir.

15 Tercihen, eğer sıcaklık 400°C veya üzerinde olursa, pişirme süresi 3 saate eşit veya onun üzerinde, tercihen 4 saate eşit veya onun üzerinde olur. Eğer sıcaklık 300°C veya onun altında olursa, örneğin 285°C veya onun altında olursa, sertleştirme süresi 10 saat veya üzerinde, tercihen 15 saat ve üzerinde, daha özel olarak 20 saat veya üzerinde olur.

20

Bu aşama, ilk sürede, organosilan oligomerin hidrolizatının polimerizasyonuna ve metal oksitlerden oluşan parçacıkların, silis ve söz konusu parçacıklar arasında köprüler yaratarak,
25 silis atomlarına göre homojen olarak dağılmasına, ardından da ikinci bir sürede, özellikle de oksijen ve karbon içeren bileşenlerin, söz konusu kaplamanın kalınlığı içinde büyük oranda, metalik parçacıklar ile organize olmuş silisi içeren bir kaplama oluşturmak için bozulmasına-karbonize olmasına
30 olanak verir. Tercihen bu aşama, metalik parçacıklar ve silis ve özellikle de ağırlıkça %10'dan az, tercihen %5'ten az söz konusu hidrokarbon oligomerinin bozunması ile ortaya çıkan bir hidrokarbon kalıntısı içeren bir kaplamanın oluşmasına olanak verir; tercihen söz konusu kaplama

kromlardan, hatta tercihen boratlardan ve molibdatlardan azattır.

5 Dolayısıyla söz konusu kaplama kendi ağırlığınca, ağırlıkça en az %90, tercihen kendi ağırlığınca ağırlıkça en az %95 metalik parçacık, özellikle de alüminyum ve/veya çinko ve/veya magnezyum, tercihen alüminyum ve/veya çinko içerir.

10 Bir varyasyonda, hazırlama i) aşaması, yüzeyin söz konusu en az bir kısmının söz konusu yüzey kısmı pürüklü bir yüzey sergileyecek şekilde kumlanması aşamasını içerir; burada yüzeyin pürüzlülüğü tercihen 100 µm'den az ve 1 µm'den fazla, daha tercihen 2 µm ile 3 µm arasındadır.

15 Yüzeyin pürüzlülüğü Nisan 2012 tarihli NF EN ISO 8503 normuna göre ölçülebilir.

20 Tercihen kumlama aşaması, 120 US mesh veya onun altında, tercihen 100 US mesh veya onun altında ve daha tercihen 80 US mesh ve onun altında bir granülometriye sahip, 200 kPa veya onun üzerinde bir basınçta, tercihen 300 kPa veya onun üzerinde bir basınçta, parçacıkların, özellikle de korindonun fırlatılmasını içerir.

25 Bir varyasyonda (ii) aşaması sırasında sübstrat üzerine uygulanan sulu bağlayıcı bileşimin pH'ı 2 ile 4 arasında, tercihen 15°C ile 40°C arasında bir sıcaklıkta ve daha tercihen 15°C ile 30°C arasında bir sıcaklıkta, daha özel olarak da 20°C ile 30°C arasında bir sıcaklıkta ayarlanır.

30

Bir varyasyonda, pH, şunlardan oluşan gruptan seçilen bir asit yardımı ile ayarlanır: p-tolüen sülfonik asit, fosforik asit, borik asit, asetik asit ve bunların karışımı, tercihen p-tolüen sülfonik asit, asetik asit, fosforik asit, asetik

asit, daha da tercihen p-tolüen sülfonik asit (p-TSA).

Bir varyasyonda, ii) aşamasında kullanılan pigmentlenmiş bağlayıcı bileşimi elde edecek şekilde, en az bir metal oksitten oluşan parçacıkların sulu bağlayıcı bileşime ve en az bir metal fosfata, özellikle de bir metalik toz halinde eklenmesinden oluşan pigmentasyon aşaması, karıştırma işlemi altında en az bir dakika boyunca, tercihen karıştırma işlemi altında en az 15 dakika boyunca, daha tercihen karıştırma işlemi altında en az 30 dakika boyunca, 15°C ile 40°C'lik bir sıcaklıkta, tercihen 15°C ile 30°C'lik bir sıcaklıkta, daha özel olarak da 20°C ile 30°C'lik bir sıcaklıkta gerçekleştirilir.

Bir varyasyonda, bağlayıcı bileşimin uygulanması aşaması ii) söz konusu bileşimin, desteğin bahsedilen en az bir kısmı üzerinde, nemli halde, 25 µm veya üzeri ile 200 µm veya onun altı arasında olan, tercihen 30 µm veya üzeri ile 185 µm veya onun altı arasında olan, daha özel olarak 140 µm veya onun altında olan bir kalınlığa sahip olan bir film katmanı oluşturacak şekilde pülverize edilmesini içerir.

Kalınlık, NF EN ISO 2808 normuna göre, örneğin, demirli ya da demirsiz metaller üzerindeki kaplamanın kalınlığını ölçmek için manyetik akım prensiplerini ve Foucault akımı prensiplerini kullanan POSITECTOR 6000 ® markası ile pazarlanan aparat yardımıyla ölçülebilir. Bir varyasyonda, uygulama aşaması ii), en az bir metal oksitten oluşan parçacıkların ve en az bir metal fosfatın, özellikle de çinko fosfat veya alüminyum tripolifosfatın sulu bileşim içine eklenmesinden oluşan pigmentasyon aşamasından sonra, en erken 30 dakika sonrasında gerçekleştirilir.

Mevcut buluş, beşinci bir haline göre, metaller, metal

alaşımları ve, tercihen demirden ve demir içeren bir alaşım içinde bir metal veya bir metal alaşımı içeren kompozit materyaller arasından seçilen bir materyalden yapılmış bir destek sağlamayı amaçlamaktadır; burada desteğin yüzeyinin en az bir kısmı korozyona karşı, yukarıda anlatılmış olan gerçekleştirme varyasyonlarından herhangi birine göre olan yöntemin kullanılmasıyla elde edilmiş olan ve fosfordan, ve silisten metalik parçacıklar içeren, ve toplam ağırlığınca ağırlıkça %10'un altında, tercihen %5'in altında, daha tercihen toplam ağırlığınca ağırlıkça %1'in altında bir hidrokarbon kalıntısı içeren bir kurban koruyucu kaplama ile kaplanmıştır; söz konusu kaplama tercihen kromlardan, daha tercihen boratlardan ve molibdatlardan azattır.

15 Mevcut buluş anlamında hidrokarbonlanmış kalıntı (hidrokarbon kalıntısı) ile, karbon ve oksijen içeren tüm kalıntılar anlaşılmaktadır.

Bir varyasyonda kaplama 1 ohm/karenin altında bir yüzeysel elektrik direncine sahiptir.

Mevcut buluş çerçevesinde elektrik direnci bir multimetre yardımı ile, veya «*Standard test methods for D-C resistance or conductance of insulating materials*» olarak adlandırılan 2007 tarihli ASTM D 257-07 normuna göre ölçülebilir. Tercihen 1 kare 2,6 cm² mertebesinde.

Korozyona karşı bir koruyucu kaplamanın yüzeysel elektrik direnci, söz konusu kaplamanın, bir elektrik akımını iletme kapasitesi ölçülerek belirlenir. Bunun ters fonksiyonu elektrik iletkenliğine karşılık gelir (=1/elektrik direnci). Ölçülen elektrik direnci düşük olduğu zaman, söz konusu kaplama iyi bir elektrik iletkenliğine sahiptir. Bunun aksine, elektrik direnci yüksek olduğu zaman kaplama iyi

bir elektriksel yalıtkandır.

Gerçekleştirme örneklerinin detaylı açıklaması

- 5 Mevcut buluş, buradan sonra verilen, kısıtlayıcı olmayan gerçekleştirme örneklerinin ışığında daha iyi anlaşılır hale gelecektir.

10 İ-En az bir metal fosfat içeren, buluşa göre bir bağlayıcı bileşimin formülasyon örnekleri:

Örnek 1:

Buluşa göre olan kitin A kısmının, ortam sıcaklığında karıştırılan aşağıdaki bileşiklerden hazırlanması:

15

- Hidroliz ile ve ardından gama-glisidoksi propil trimetoksisilanın ($C_9H_{20}O_5Si$) kondansasyonu ile elde edilen bir organosilan oligomer: Bu özel örnekte 20 ile 40 gram arasında, özellikle de 30 g organosilan. Söz konusu oligomer aşağıdaki organosilanlar arasından seçilebilir: le GENIOSIL® GF 80 (Wacker Chemie AG), XIAMETER® OFS6040 (Dow Corning), Dynasylan® GLYMO (EVONIK), bu özel örnekte Dynasylan® GLYMO'dur (EVONIK). Gama-glisidoksi propil trimetoksisilanın ağırlıkça ortalama molar kütlesi 236 g/mol'dür.

20

25

- Demineralize su: Bu özel örnekte 60 ile 80 ml arasında, özellikle de 70 ml su.

30

A kısmının pH'ı, p-TSA asidi yardımıyla, 2 ile 3 arasında ayarlanır.

Buluşa göre olan kitin B kısmının, aşağıdaki bileşiklerden hazırlanması:

- Çinkolu veya çinkosuz, alüminyum bazlı metal oksit tozu:

5 ile 65 g arasında, özellikle 45 ile 65 g arasında, daha özel olarak 58 g alüminyum oksit tozu veya 58 g, bir alüminyum oksit ve çinko oksit tozu karışımı. Kullanılan metalik oksit tozları bir alüminyum-çinko karışımı olduğu zaman, alüminyum-çinko karışımı içindeki alüminyumun ağırlıkça oranı %75 mertebesinde (43.5 g) ve alüminyum-çinko karışımı içindeki çinkonun ağırlıkça oranı %25 mertebesinde (14,5 g). Alüminyum tozları aşağıdaki tozlar arasından seçilebilir: BLITZ alüminyum tozu 2051 (Benda Lutz); WA 55 G (Eckart), bu özel örnekte BLITZ alüminyum tozu 2051'tir (Benda Lutz). Bir alüminyum-çinko karışımı tozu, yukarıda açıklanmış olan alüminyum tozunun yanı sıra, aşağıdaki tozlar arasından seçilebilen bir çinko tozu da içerir: BLITZ Zinc Powder Z 2031 (Benda Lutz) ve Zinc Flake GTT (Eckart); bu örnekte Zinc Flake GTT'tir (Eckart).

. Özellikle 5 g, çinko fosfat tozu.
Çinko fosfat tozu şunlar arasından seçilebilir: HEUCOPHOS ZPO (Heubach) ve Delaphos 2M (Delaphos), tercihen Delaphos 2M'dir (Delaphos).

A kısmının 25 ile 45 g arasındaki bir miktarı, özellikle de 37 g A kısmı, bir sulu bağlayıcı bileşim oluşturmak için, işlenecek olan hacim 5 kg'ı geçmeyen bir hacim için 1300-1600 tur/dk'lık bir karıştırma hızında, ortam sıcaklığında 30 dakika boyunca B kısmı ile karıştırılır. A ve B kısımları karışımının içindeki en az bir metal oksitten oluşan parçacıkların ağırlıkça oranı, sulu bileşimin toplam kuru kütlesinin ağırlığına göre %75 veya onun üzerinde, bu özel örnekte %78 mertebesinde. Söz konusu çinko fosfatın, sulu bileşimin toplam kuru kütlesinin ağırlığına göre olan ağırlık oranı, sınır oranlar da dahil olmak üzere %3 ile %8 arasında; özellikle de bu belirli örnekte %6,7'dir.

Dolayısıyla sulu bileşimin toplam kuru kütlesi 74,1 gramdır (11,1 g oligomer, 58 g metal oksit tozları, 5 g çinko fosfat tozu).

- 5 A kısmının pigmentlenmesinden sonra, pH yeniden kontrol edilir; bu özel örnekte pH 2 ile 3 arasındadır.

2. örnek, çinko fosfatın, aynı miktarda alüminyum tripolifosfat ile değiştirilmesinin haricinde 1. örnek ile
10 tam olarak aynıdır.

Örnek 3:

Buluşa göre olan kitin A kısmının, ortam sıcaklığında
15 karıştırılmış olan aşağıdaki bileşiklerden hazırlanması:

- Hidroliz ile ve ardından trimetoksivinilsilanın ($C_5H_{12}O_3Si$) kondansasyonu ile elde edilen bir organosilan oligomer: Bu özel örnekte 10 ile 30 gram arasında, özellikle de 20 g organosilan. Söz konusu oligomer aşağıdaki organosilanlar arasından seçilebilir: XIAMETER® OFS-6300 (Dow Corning), GENIOSIL® XL 10 (Wacker), Dynasytan® VTMO (Evonik), bu özel örnekte GENIOSIL® XL 10'dur (Wacker). Trimetoksivinilsilanın
20 ağırlıkça ortalama molar kütlesi 158 g/mol'dür.
- Demineralize su: 60 ile 90 ml arasında, özellikle de bu belirli örnekte 80 ml.

A kısmının pH'ı, p-TSA asidi yardımıyla, 2 ile 3 arasında
30 ayarlanır.

Buluşa göre olan kitin B kısmının, aşağıdaki bileşiklerden
hazırlanması:

- 5 . Çinkolu veya çinkosuz, alüminyum bazlı metalik oksit tozu: 45-46 gram, özellikle de 55 g (yani, bağlayıcı bileşimin toplam kuru kütlesince %83,3) alüminyum oksit tozu ya da 55 g alüminyum oksit ve çinko oksit tozlarının karışımı. Kullanılan metalik oksit tozları bir alüminyum-çinko karışımı olduğu zaman, alüminyum-çinko karışımı içindeki alüminyumun ağırlıkça oranı %75 mertebesindedir (yani 41,25g) ve alüminyum-çinko karışımı içindeki çinkonun ağırlıkça oranı %25 mertebesindedir (yani 13,75g).
- 10 Alüminyum tozları aşağıdaki tozlar arasından seçilebilir: BLITZ alüminyum tozu 2051 (Benda Lutz); WA 55 G (Eckart), bu özel örnekte BLITZ alüminyum tozu 2051'dir (Benda Lutz). Bir alüminyum-çinko karışımından oluşan tozlar, yukarıda açıklanmış olan alüminyum tozunun
- 15 haricinde, aşağıdaki tozlar arasından seçilebilen bir çinko tozu içerir: BLITZ Zinc Powder Z 2031 (Benda Lutz) ve Zinc Flake GTT (Eckart); burada özellikle Zinc Flake GTT'tir (Eckart).
- 20 . Çinko fosfat, özellikle 5 g (yani, bağlayıcı bileşimin toplam kuru kütlesinin %7,2'si). Çinko fosfat tozu şunlar arasından seçilebilir: HEUCOPHOS ZPO (Heubach) ve Delaphos 2M (Delaphos), tercihen Delaphos 2M'dir (Delaphos).
- 25 A kısmının 35 ile 55 g arasındaki bir miktarı, özellikle de 45g A kısmı, işlenecek olan hacim 5 kg'yi geçmeyen bir hacim için 1300-1600 tur/dk'lık bir karıştırma hızında, ortam sıcaklığında 30 dakika boyunca B kısmı ile karıştırılır. A ve B kısımları karışımının içindeki en az bir metal oksitten
- 30 oluşan parçacıkların ağırlıkça oranı, sulu bağlayıcı bileşimin toplam kuru kütlesinin ağırlığına göre %75 veya onun üzerinde, bu özel örnekte %83 mertebesindedir. Söz konusu çinko fosfatın, sulu bileşimin toplam kuru kütlesinin ağırlığına göre olan ağırlık oranı, sınır oranlar da dahil

olmak üzere %3 ile %8 arasında; özellikle de bu belirli örnekte %7,2'dir.

5 Dolayısıyla sulu bileşimin toplam kuru kütlesi 69 gramdır (9g oligomer; 55g metal oksit tozları, 5 g çinko fosfat).

A kısmının pigmentlenmesinden sonra, pH yeniden kontrol edilir; bu özel örnekte pH 2 ile 3 arasındadır.

10 4. örnek, çinko fosfatın, aynı miktarda alüminyum tripolifosfat ile değiştirilmesinin haricinde 3. örnek ile tam olarak aynıdır.

15 II- Teknik alanda bilinen bir yöntemle göre bir kontrol destek hazırlanması

20 Çelikten bir destek yüzeyi, teknik alanda bilinen bir kromlama yönteminin uygulanmasıyla, korozyona karşı, özellikle de krom IV bazlı bir kurban koruyucu kaplama ile kaplanır.

Elde edilen destek, tekniğin bilinen durumuna ait kontrol olarak nitelendirilir.

25 Bu destek, her şeyden önce, yüzeyinin hazırlanmasına yönelik birinci bir hazırlık aşamasına tabi tutulur, özellikle yüzey, Henkel şirketi tarafından TURCO 5948 DMP referansı ile piyasaya sunulan bir bazik ürün ile yağından arındırılır.

30 Yüzey ardından demineralize su ile durulanır ve sonrasında üflenen hava ile kurutulur. Artık yüzey, söz konusu parçacıkların, özellikle de 2 µm ila 3 µm aralığında bir kalınlıkta bir yüzey pürüklülüğü elde etmek üzere 300 kPa mertebesinde bir pülverizasyon basıncı altında,

granülometrisi 80 µm mertebesinde olan beyaz korindon parçacıkları yardımıyla kumlanmaya hazırdır.

- Önceki tekniğe ait sulu bağlayıcı bileşim kullanılmadan
- 5 24 saat önce karıştırılır ve ardından 0,025 mm mertebesinde açıklıklara sahip olan paslanmaz çelik bir elek üzerinden filtre edilir. Bileşim, iki ardışık katman olarak uygulanmasından hemen önce yeniden karıştırılır. Sıkıştırılmış bir katmanın ortalama kalınlığı 25 µm olur.
- 10 Bir bağlayıcı bileşim katmanı ile kaplanmış olan destek, 15 dakika boyunca 80°C'lik bir sıcaklıkta kurutulur. Dolayısıyla katman yeşil renkten gri renge doğru geçer. Bu kurutma aşaması ile sertleştirme aşaması arasındaki süre maksimum 30 dakikadır. Dolayısıyla, neredeyse kurutmadan
- 15 hemen sonra, kaplanmış destek, uygulanmış her bir katman için minimum 3 saat boyunca 285°C'lik (her katman uygulamasından sonra ara sertleştirme) ya da destek önceden kadmiyum ile kaplanmışsa minimum 20 saat boyunca 215°C'lik bir ara sertleştirme operasyonuna ya da 5 saat boyunca
- 20 285°C'lik bir nihai sertleştirmeye tabi tutulur. Bir ara ya da nihai sıkıştırma aşaması sırasında her katman, 90-180 US mesh aralığında bir boyuta sahip korindonun fırlatılması yardımıyla ve 1 ila 150 kPa arasında bir basınç uygulanması ile sıkıştırılmıştır.

25

III-Aşağıda anlatılan yönteme ve I. paragrafta anlatılan pigmentlenmiş bağlayıcı bileşimlere ait 1'den 4'e kadar olan örneklerle göre çelikten bir destek hazırlanması

- 30 Asitten bir destek de kontrol destek ile aynı işlemlere göre hazırlanır; tek fark, kumlama işleminin parametrelerindedir; burada parçacıklar 300 ila 400 kPa'lik bir basınçta fırlatılır ve 80 mesh veya altında olduğundan daha büyük bir boyuta sahiptir. Bunun yanı sıra hiçbir ara sertleştirme ya

da hiçbir ara sıkıştırma aşaması gerçekleştirilmemiştir.

1'den 4'e kadar olan örneklerden birindeki, yani 2 ile 3 arasında bir pH'ı olan aktive A kısmı, 1'den 4'e kadar olan örneklerden birine göre olan aktive edilmiş bir sulu bağlayıcı bileşim oluşturmak üzere 20 dakika boyunca bir metalik hamur (1'den 4'e kadar olan örneklerden birindeki B kısmı) ile karıştırılır; bu bileşim ardından 0,12 mm mertebesinde açıklıkları olan bir elek üzerinden süzülür.

10

1'den 4'e kadar olan örneklerden birine göre olan aktive edilmiş ve pigmentlenmiş bileşim, uygulanmadan hemen önce karıştırılır. 1'den 4'e kadar olan örneklerden birine göre olan bağlayıcı bileşim, düşük basınçlı, yani, tercihen 2 ila 6 çapraz katmanda 150 kPa ile 200 kPa arasında olan bir basınçtaki pnömatik pülverizasyon ile talimatlara uygun olarak, örneğin 25 µm ile 200 µm kalınlıktaki tek bir nemli film tabakası halinde uygulanır.

20

Kompleks parçalar için, bağlayıcı bileşimi çoklu katmanlar halinde uygulamak mümkündür.

25

Kaplanmış destek bu şekilde bir kurutma ii) ya da etüv aşamasına tabi tutulur; bu sırada destek en az 60 dakika boyunca, katmanın renginin koyu griden açık griye dönmesine olanak veren, örneğin 90°C mertebesindeki bir sıcaklığa tabi tutulur.

30

Ardından kaplanmış destek bir nihai sertleştirme aşamasına (vi) tabi tutulur; burada destek 4 saat boyunca 420°C'lik bir sıcaklığa ya da 20 saat boyunca 285°C'lik bir sıcaklığa tabi tutulur. Desteğin yüzeyinde oluşturulmuş olan kaplama, sonunda, sınır değerler de dahil

olmak üzere, 80 ile 180 US mesh arasında bir boyuta sahip olan korindonun, yaklaşık 200 kPa veya onun üzerinde bir basınç altında pülverizasyonu yoluyla nihai bir sıkıştırma aşaması (vii) ile sıkıştırılır.

5

Aşağıdaki Tablo I, yukarıda III. Paragrafta anlatılan yöntemle elde edilmiş olan destek üzerinde gerçekleştirilen testlerin sonuçlarını ele almaktadır; sonuçlar, 1'den 4'e kadar olan örneklerdeki tüm sulu bağlayıcı bileşimler için olan sonuçlar ile aynıdır.

10

Tablo 1

TESTLER	NORMLAR	GEREKLİLİKLER	SONUÇLAR
Uygulama		Devam eden (kesintisiz) ve homojen görsel durum	Devam eden (kesintisiz) ve homojen görsel durum
Nihai kalınlık	NF EN ISO 2808	25 ila 90 µm	25 ila 90 µm
Kızıl pas olarak korozyonun ortaya çıkışı	NF ISO 9227-2012	1000 saat	Kızıl pas, 1200 saatin üzerinde bir süreden sonra test edilen kaplamaların bozulduğu yerde
Adherans (tutunma)	NF ISO 2409	0. veya 1. sınıf	0. sınıf
Sertlik	NF ISO 1518	> 2500g daldırmadan	> 2500g daldırmadan önce
Kontaminan içeriği	NF ISO 2409 NF ISO 1518	Her akışkan için kendine özgü	Skydrol: 0. sınıf >2400g daldırmadan sonra

Nem içeriği	NF ISO 2409 NF ISO 1518	10 döngü	10 döngüden sonra Adherans: 0. sınıf Sertlik: > 2400q
Sıcaklık değişimlerine karşı içerik	NF ISO 2409 NF ISO 1518	100 döngü	100 döngüden sonra Adherans: 0. sınıf Sertlik: > 2400g
TESTLER	NORMLAR	GEREKLİLİKLER	SONUÇLAR
Sıcaklıkta korozyon	NF ISO 9227-2012	<u>20 döngü (A),</u> <u>25</u> <u>döngü (B), 20</u> <u>döngü (C)</u>	Test edilen test parçaları üzerinde hiçbir kabarma ya da kızıl pas
İletkenlik testi	ASTM Standard D 257-07 (2007):« <i>Standard Test Method For D-C resistance or conductance of insulating material</i> ».	R < 15 Ohm/ kare	R <1 Ohm / kare

Her bir (A) döngüsünün ardışık olarak şunları içerdiği 20 döngü (A): 450°C'de 6 saatlik birinci bir döngü, 35°C'ye ayarlanmış bir hazne içinde dinlenme halindeyken 1 saatlik ikinci bir döngü, tuzlu çözelti bulutu içinde 16 saatlik üçüncü bir döngü, üçüncü döngüyle aynı dördüncü bir döngü.

Her (B) döngüsünün, birinci döngüde sıcaklığın 400°C olması dışında (A) döngüsü ile aynı olduğu 25 tane (B) döngüsü.

Her (C) döngüsünün, birinci döngüde sıcaklığın 550°C olması dışında (A) döngüsü ile aynı olduğu 20 tane (C) döngüsü.

5 Kızıl pas korozyonu ile ilgili olarak tuzlu çözelti bulutu içinde, bozulma içeren ya da içermeyen test parçaları üzerinde deneyler gerçekleştirilmiştir; buradaki bozulma test edilecek olan kaplamada çarpı şeklinde meydana getirilmiş bir çiziktir; kalınlığı ile 40 µm ile 60 µm arasındadır.

10

Tuzlu çözelti bulutu ve onun uygulanma koşulları ISO9227-2012 normunda belirlenmiştir.

IV- Metal fosfat olmayan sulu bağlayıcı bileşimlerin
15 karşılaştırma örnekleri

Sırasıyla 1 ve 2. bağlayıcı bileşim örneklerine karşılık gelen iki adet 5 ve 6. referans bağlayıcı bileşim, her seferinde metal fosfat olmadan hazırlanmıştır.

20

Kızıl pas belirene kadar korozyon testi ile ilgili olarak, bozulma içinde kızıl pasın belirişi yaklaşık 500 saatte gözlenmiştir. Bozulma olmadan, kızıl pas yaklaşık 1000 saate kadar görülmemiştir. Bu sonuçlar, iki adet 5 ve 6
25 bağlayıcı bileşimi için geçerlidir.

Sıcaklıkla korozyon testi ile ilgili olarak, üç durum (A), (B) ve (C) için ve iki adet 5 ve 6. bağlayıcı bileşim için 5 döngüden sonra kabartı oluşumu gözlenmiştir.

30

Sonuç olarak, en az bir metal fosfatın, özellikle de çinko fosfat veya alüminyum tripolifosfatın eklenmesi, metal fosfat içermeyen kaplamalara kıyasla bir bozulma içeren, buluşa göre olan kaplamanın tuzlu çözelti bulutuna karşı

olan direncini iki katına çıkarmaya olanak vermiştir.

5 Test parçalarında çizik gerçekleştirmeden, tuzlu çözelti bulutuna 2500 saatlik bir maruz bırakılmadan sonra test parçaları korozyona bağlı bir delinme ya da kabartı sergilememiştir. Dolayısıyla en az bir metal fosfatın, özellikle de çinko fosfatın veya alüminyum tripolifosfatın eklenmesi, buluşa göre olan kurban koruyucu kaplamanın, bozulma olmadan, tuzlu çözelti bulutuna karşı olan direncini 10 ikiye katlamaya olanak vermiştir.

15 Dolayısıyla en az bir metal fosfatın, özellikle de çinko fosfatın veya alüminyum tripolifosfatın eklenmesi, kurban koruyucu kaplamanın, tuzlu çözelti bulutunda ve sıcaklıkta, korozyona karşı olan elektrokimyasal aktivitesini ve aynı zamanda korozyona karşı olan direncini kayda değer ölçüde iyileştirmeye olanak vermiştir.

20 Aşağıda III. paragrafta anlatılmış şekilde hazırlanmış olan ve yukarıda örneklendirilmiş 5. bağlayıcı bileşimi içeren eşantyonlar, buluşa göre olan yöntemin farklı aşamalarında test edilmiştir:

- 25 1)1. eşantyon, buharlaşma aşaması v)'e karşılık gelen, 90°C'de 1 saatlik termik işlem.
- 2)2. eşantyon, v) ve vi). Aşamalara karşılık gelen, 90°C'de 1 saat ve ardından 420°C'de 4 saat işlem.
- 30 3)3. eşantyon, v). ve vi). Aşamalara karşılık gelen 90°C'de 1 saat ve ardından 420°C'de 4 saat işlemin ardından, 1 dakika boyunca 4 tonluk bir basınç altında bir sıkıştırma.

1-3. eşantyonların analizi, dalga uzunluğu dağılımında Philips'in MagiX floresan X spektrometresi ile

gerçekleştirilmiştir.

5 Floresan X'te bir analiz gerçekleştirmek için, eşantyonlar ya saf olarak ya da bir bağlayıcı ile beraber sıkıştırılmalı ve pastilin toplam kütlesi, 13 mm çapındaki pastiller için 200 mg olmalıdır. Bu şekilde, her seferinde 100 mg borik asit ile analiz edilecek örneklendirilmiş 100 mg bağlayıcı bileşim ile karıştırılarak 3 eşantyon hazırlanmıştır. Ardından, 13 mm çapında pastiller elde etmek üzere, her 10 karışım 1 dakika boyunca 4 tonluk bir basınç altında sıkıştırılmıştır. Bu pastillerin analizi vakumda gerçekleştirilmiştir (5 Pascal).

15 Yarı kantitatif analizlerin sonuçları aşağıda tablo 2'de belirtilmiştir. Değerler kütlece yüzde olarak verilmiştir. Yöntem, bordan uranyuma kadar giden elementleri tespit etmeye olanak vermektedir. Ancak borik asidin varlığının bir oksijen dozajı vermesine olanak vermediği göz önüne alındığında ve eşantyonların doğası (metalik yönü) 20 düşünüldüğünde sonuçlar oksijen değeri olmadan sunulmuştur. 1. eşantiyonda karbon tespit edilmiştir fakat diğer iki eşantyon olan 2. ve 3. eşantiyonda hiçbir sinyal gözlenmemiştir.

25 Pigmentlenmiş bağlayıcı bileşimin dönüşümü %100'e yakındır zira X floresanında pişirmeden sonra (v. aşama) filmlerde hiç karbon tespit edilmemiştir.

30 Eğer 1'den 4'e kadar olan bağlayıcı bileşimlerden biri test edilmiş olsaydı, tablo 2, metalik parçacıklara eklenecek olan, söz konusu en az bir metal fosfattan, özellikle de çinko veya alüminyumdan gelen fosfor ve metali gösterecekti.

Tablo 2

1. eşantiyon konsantrasyonları	C	Al	Si	Zn
	15,5	81,9	2,33	0,02
2. eşantiyon konsantrasyonları		Al	Si	Zn
	-	97,2	2,43	0,02
3. eşantiyon konsantrasyonları		Al	Si	Zn
	-	97,4	2,14	0,07

Avantajlı olarak, buluşa göre olan yöntemin ve buluşa göre olan bağlayıcı bileşimin kombinasyonu, en az bir metal fosfat içermeyen bir kurban koruyucu kaplamaya kıyasla, bir bozulma varken ya da yokken, sıcakta (400°C veya üzerinde) korozyona karşı, ISO 9227 normunda belirlenen tuzlu çözelti bulutuna karşı ikiye katlanmış olan direnç özelliklerine sahip olan ağın temel olarak silisten, metalik parçacıklardan ve en az bir metal fosfattan oluştuğu, korozyona karşı bir kurban koruyucu kaplama oluşturmaya olanak vermektedir.