

ÖZET

ATEŞE DAYANIKLI MİNERAL YÜN İÇİN DÜŞÜK FORMALDEHİT İÇERİKLİ HAŞILLAMA BİLEŞİMİ VE ELDE EDİLEN YALITIM ÜRÜNÜ

5

Bu buluş, bir ısıyla sertleşen reçine ve ateş geciktirici madde olarak bir amin-karboksilik asit reçinesi içeren bir haşıllama bileşimiyle ilgilidir. Söz konusu amin-karboksilik asit reçinesinin preparasyonu formaldehit içermez.

10

Buluş ayrıca söz konusu haşıllama bileşimi vasıtasıyla yapıştırılmış, özellikle cam veya kaya olmak üzere, ateş mineral yün esaslı, ateşe dayanıklı ısı ve/veya ses yalıtım ürünleriyle de ilgilidir.

İSTEMLER

1. Mineral yün esaslı, ateşe dayanıklı ısı ve/veya ses yalıtım ürünü üretimi için haşılama bileşimi **olup, özelliği;**

5 aşağıdakileri içermesiyle **karakterize edilir:**

- fenolik bir reçine, ki fenolik reçine resoller ailesine ait olabilir ve duruma göre üreyle modifiye edilebilir, bir üre-formaldehit reçinesi, bir poli(met)akrilik asit reçinesi, bir poliüretan reçinesi, bir epoksi reçinesi, bir alkit
10 reçinesi veya şeker esaslı bir reçine arasından seçilen ısıyla sertleşen bir reçine ve diğer bileşen(ler) ve

- aminin disiyandiamit, melamin, guanidin ve aminoguanidin arasından seçildiği bir amin-karboksilik asit reçinesi, amin-karboksilik asit reçinesi duruma göre bir alkolle modifiye
15 edilir,

Duruma göre bir alkolle modifiye edilmiş amin-karboksilik asit reçinesi, gerektiğinde üre olmak üzere, ağırlıkça 100 pay ısıyla sertleşen reçine katı maddesi için ağırlıkça 5 ila 70 pay katı madde oranında kullanılır,

20 2. İstem 1'e göre bileşim **olup, özelliği;** ısıyla sertleşen reçinenin duruma göre üreyle modifiye edilmiş, resoller ailesine ait bir fenolik reçine olmasıyla **karakterize edilir.**

3. İstem 2'ye göre bileşim **olup, özelliği;** fenolik reçinenin en çok % 0,1'e eşit bir serbest aldehit oranına
25 sahip olmasıyla **karakterize edilir.**

4. İstemler 1 ila 3'ten birine göre bileşim **olup, özelliği;** amin-karboksilik asit reçinesinin oluşumuna giren aminin disiyandiamit olmasıyla **karakterize edilir.**

5. İstemler 1 ila 4'ten birine göre bileşim **olup, özelliği;**
30 amin-karboksilik asit reçinesinin oluşumuna gören karboksilik asidin bir monomer veya bir polimer bir organik asit olması veya bir karboksilik asit öncüsü olmasıyla **karakterize edilir.**

6. İstem 5'e göre bileşim **olup, özelliği;** asidin en az iki karboksilik işlev içermesiyle **karakterize edilir.**

35 7. İstem 6'ya göre bileşim **olup, özelliği;** karboksilik asidin

süksinik asit, tartarik asit, maleik asit (veya maleik anhidrit), sitrik asit ve asit 1,2,3,4-bütanetrakarboksilik ve tercihen sitrik asit arasından seçilmesiyle **karakterize edilir.**

5 8. İstemler 1 ila 7'den birine göre bileşim **olup, özelliği;** amin-karboksilik asit reçinesinin bir alkolle modifiye edilmiş olmasıyla **karakterize edilir.**

9. İstem 8'e göre bileşim **olup, özelliği;** alkolün en az 2, tercihen en az 3 ve avantajlı olarak en çok 100, tercihen en
10 çok 10 serbest hidroksil işlevi içermesiyle **karakterize edilir.**

10. İstemler 8 veya 9'a göre bileşim **olup, özelliği;** alkolün glikoz, sukroz veya bir oligosakarit karışımı ve tercihen glikoz olmasıyla **karakterize edilir.**

15 11. İstemler 1 ila 10'dan birine göre bileşim **olup, özelliği;** duruma göre bir alkolle modifiye edilmiş amin-karboksilik asit reçinesinin disiyandiamit ile sitrik asidin veya disiyandiamit, sitrik asit ve oligosakaritlerin reaksiyonu ile elde edilmesidir.

20 12. İstemler 1 ila 11'den birine göre bileşim **olup, özelliği;** duruma göre bir alkolle modifiye edilmiş amin-karboksilik asit reçinesinin duruma göre üre olmak üzere, ağırlıkça 100 pay ısıyla sertleşen reçine katı maddesi için ağırlıkça en çok 60 pay, tercihen en az 10 pay ve daha iyisi 20 ila 40 pay katı
25 madde oranında kullanılmasıdır.

13. İstemler 1 ila 12'den birine göre haşıllama bileşimi **olup, özelliği;** ayrıca, duruma göre alkolle modifiye edilmiş, gerektiğinde üre olmak üzere ısıyla sertleşen reçinenin ve amin-karboksilik asit reçinesinin ağırlıkça 100 payı temelinde
30 hesaplanan aşağıdaki oranlarda geleneksel katkı maddelerini içermesiyle **karakterize edilir:**

- 0 ila 2 pay silan, özellikle bir aminosilan,
- 0 ila 20 pay yağ, tercihen 4 ila 15 pay,
- 0 ila 25 pay çapraz bağlama katalizörü, örneğin amonyum
35 sülfat veya sodyum hiposülfat, tercihen 7 paydan az,

- 0 ila 25 pay bir şeker, tercihen glikoz veya sakaroz
- 0 ila 20 pay amonyak (ağırlıkça %20'lik çözelti), tercihen 12 paydan az,
- 0 ila 20 pay bir silikon.

5 **14.** İstemler 1 ila 13 birine göre bir haşıl bileşimiyle bağlanmış, özellikle kaya veya cam olmak üzere, mineral yün esaslı, ateşe dayanabilen ısı ve/veya ses yalıtım ürünü.

15. İstem 14'e göre ürün **olup, özelliği**; duruma göre üre olmak üzere, ısıyla sertleşen reçine ve duruma göre bir alkolle
10 modifiye edilmiş amin-karboksilik asit reçinesi toplam miktarı, yalıtım ürününün toplam ağırlığının ağırlıkça % 1 ila 20'sini (katı maddeler) temsil etmesiyle karakterize edilir.

TARİFNAME

ATEŞE DAYANIKLI MİNERAL YÜN İÇİN DÜŞÜK FORMALDEHİT İÇERİKLİ HAŞILLAMA BİLEŞİMİ VE ELDE EDİLEN YALITIM ÜRÜNÜ

5

Bu buluş, bir organik bağlayıcıyla bağlanmış, özellikle cam ya da kaya olmak üzere, mineral yün esaslı, ateşe dayanabilen ısı ve/veya ses yalıtım ürünleri alanıyla ilgilidir.

10 Daha açık olarak, buluş bir ısıyla sertleşen reçine ve ateş geciktirici madde olarak bir amin-karboksilik asit reçinesi içeren bir haşıllandırma bileşimine ilişkindir.

Buluş konusu ayrıca söz konusu haşıllama bileşimiyle haşıllanan mineral yün esaslı yalıtım ürünleridir.

15 Cam veya kaya elyafları esaslı ürünler, özellikle elyafları ısı ve/veya ses yalıtım özelliklerine sahip mineral yün şeklinde olanlar yaygın olarak kullanılmaktadır.

Bu yalıtım ürünleri, örneğin bilinen iç veya dış santrifüj elyaflaştırma tekniğine göre, farklı işlemlerle elde edilen mineral elyaflardan yapılır. Santrifüjleme tekniği çok sayıda
20 küçük delikler içeren bir santrifüj tertibatına erimiş malzemeyi (genelde cam ya da kaya) katmaktan ibarettir, malzeme santrifüj kuvvetinin etkisiyle tertibatın çevre duvarına doğru püskürtülür ve filamentler şeklinde hızla yayılır. Santrifüj tertibatının çıkışında filamentler çekilir
25 ve bir elyaf tabakası oluşturmak üzere bir alıcı organa doğru yüksek bir sıcaklık ve hıza sahip olan bir gaz akımıyla çekilir ve sürüklenir.

Elyafların birbiriyle birleşmesini sağlamak ve tabakanın kohezyona sahip olmasına imkân vermek için, santrifüj
30 tertibatı çıkışında, elyafların üzerine, çoğu zaman resol ailesine ait bir fenolik reçine olan ısıyla sertleşen bir reçine içeren bir haşıllama bileşimi püskürtülür. Haşıllama bileşimiyle kaplanan elyaf tabakası reçinenin çoklu yoğunlaşmasını gerçekleştirmek ve özellikle boyutsal kararlılık,
35 gerilme direnci, sıkıştırma sonrası kalınlığı tekrar sağlama

ve homojen bir renk olmak üzere, belirli özelliklere sahip bir ısı ve/veya ses yalıtım ürünü elde etmek için (genel olarak 100°C'den yüksek bir sıcaklıkta) bir ısı işlemine tabi tutulur.

- 5 Yalıtım ürününde, mineral elyaflar, infüzyonlu bir bağlayıcı oluşturan ve suda çözünmez olan çapraz bağlı reçineyle temas noktalarından bağlanırlar.

Yalıtım ürününün yüksek sıcaklıklara (ev aletleri, ısıtma kanalları, ...) maruz kaldığı veya katı düzenlemeleri (gemiler, kamu binaları, özellikle tavanlar ile ilgili) 10 karşılamak zorunda olduğu bazı uygulamalarda, bunun ayrıca iyi bir ateşe dayanıklılığa sahip olması da şarttır. Başka bir deyişle, elyafları bağlayan çapraz bağlı reçine gerek yanmasına neden olan yüksek sıcaklıklara tabi tutulduğunda 15 gerek doğrudan alevlere maruz kaldığında alevin yayılmasının engellenmesi veya en azından gecikmesi esastır.

Bu tür yalıtıcı ürünlerin yangına dayanıklılığını artırmak için bir çözüm, haşıl maddesi bileşimine bir ateş geciktirici madde ilave etmektir. Söz konusu madde bir fosfor bileşiği 20 (bakınız US 4 159 139), özellikle klorlanmış veya bromlanmış bir halojene bileşik, bir azot bileşiği (bakınız US 5 840 413), bir metal hidroksit (bakınız US 6 368 991 ve US 2007/0105467), bir karboksilik asit metal tuzu (bakınız WO 2010/076533) veya bor içeren bir bileşik (bakınız US 4 176 25 105, US 2 990 307 ve ABD 3 218279) olabilir.

Başka bir çözüm, ısıyla sertleşen reçine olarak, üre, disiyandiamit veya melamin gibi bir azot bileşiğiyle modifiye edilmiş bir fenol-formaldehit reçinesi kullanmaktır. Sıcaklık yükseldiğinde, modifiye reçine, daha iyi bir ateşe 30 dayanıklılık kazandırarak yalıtım ürünü koruyan azot salar.

Özellikle, ya a) bir borik asit ve hidroksile bir bileşik karışımıyla ve b) bir azot bileşiğiyle ya da c) bir borik asit-hidroksi-amit bileşiğiyle karışım halinde üreyle modifiye bir fenol-formaldehit reçinesi kullanılması bilinmektedir 35 (bakınız US 4 480 068).

WO 01/00699 A2, ısı yalıtım ürünü üretimi için bir haşıllama bileşimini açıklar, söz konusu bileşim bir fenol-formaldehit reçinesi, bir amin ve bir karboksilik asit reçinesi içerir.

Yine başka bir çözüm, ısıyla sertleşen reçinenin bir bölümünü
5 bir aldehit-amin reçinesiyle, özellikle de formaldehit-disiyandiamitle değiştirmektir. Bununla birlikte, böyle bir reçinenin kararlılığı zayıftır ve 2 ila 3 haftayı geçmez. Bu sürenin ötesinde, reçine bulanık hale gelir ve çökeltme eğiliminde olur ve bu da püskürtülebilir bir haşılda
10 kullanılmaya uygun değildir. Konsantrasyon ne kadar yüksek olursa, formaldehit-disiyandiamit reçinesinin kararlılığı o kadar düşüktür.

Bu buluşun amacı, ateşe dayanıklı bir ısı ve/veya ses yalıtım ürünü üretmek için uygun bir haşıllama bileşimi önermektir;
15 söz konusu bileşim bir ısıyla sertleşen reçine ve bir amin-karboksilik asit reçinesi içerir.

Buluşa göre olan haşıl bileşimi ayrıca aşağıdaki avantajlara da sahiptir:

20 - amin-karboksilik asit reçinesinin preparasyonu önceki teknikte bilinen bileşimlerin aksine formaldehit içermez. Dolayısıyla, böyle bir reçine serbest formaldehit içeriğinin mümkün olduğu kadar düşük olmasını gerektiren düzenleme gereksinimlerini karşılar ve

25 - amin-karboksilik asit reçinesi suda çözünür. Bu bakımdan, bu reçinenin önemli bir miktarını haşıllama bileşimine dâhil etmek ve sonuç olarak son yalıtım ürününün ateşe dayanıklılığını artırmak mümkündür.

30

Isıyla sertleşen reçine ısı etkisi altında çapraz bağlanma özelliğine sahip bir reçinedir, özellikle bir fenolik reçine,

bir üre-formaldehit reçine, örneğin bir (met)akrilik asit homopolimeri içeren bir poli(met) akrilik asit reçine veya bir (met)akrilik-hidroksietilakrilat asit kopolimeri, bir poliüretan reçinesi, bir epoksi reçinesi, bir alkit reçinesi veya şeker ve diğer bileşen(ler), örneğin organik polikarboksilik asit(ler) (WO 2009/080938) veya bunların tuzları (WO 2007/014236 ve WO 2008/127936), inorganik tuz ve bir azot kaynağı (WO 2009/019232), inorganik asit metal tuzu (FR 2 951 189) ve çok işlevli bir çapraz bağlama maddesi (WO 2010/029266) esaslı bir reçinedir.

Tercihen, reçine avantajlı olarak resoller ailesine ait bir fenolik reçinedir. Resoller, fenol ile formaldehit arasında reaksiyonu teşvik edecek ve reçinedeki kalıntı fenol içeriğini azaltacak şekilde, 1'den yüksek bir formaldehit/fenol mol oranıyla, bir bazik katalizör varlığında özelde fenol olan bir fenol ile özelde formaldehit olan bir formaldehidin yoğuşmasıyla elde edilir.

Fenolik reçine, üreyle modifiye edilmiş bir fenol-formaldehit reçine olabilir, üre sentez sırasında (fenol ve formaldehit içeren reaksiyon karışımında) veya reçine oluşturulduktan sonra, yani reçinenin soğutma aşamasında veya nihai reçinede (ortam sıcaklığında) eklenebilir.

Avantajlı olarak, fenolik reçine örneğin en çok % 0,1'e eşit olmak üzere, küçük bir oranda serbest aldehit, özellikle formaldehit içerir. Böyle bir reçine örneğin fenol, formaldehit ve bir aminin reaksiyonuyla (WO 2008/043960 ve WO 2008/043961) veya fenol, formaldehit ve glisinin reaksiyonuyla elde edilir.

Buluşa göre olan amin-karboksilik asit reçinesi üç aşamalı bir sıcaklık döngüsüne göre gerçekleştirilen bir yöntemle elde edilir.

Birinci aşamada amin ve karboksilik asit karıştırılır ve karışım 30 ile 60°C, tercihen 40 ile 50°C arasında değişen ve avantajlı olarak 45°C'ye eşit bir sıcaklığa getirilir.

İkinci aşamada, reaksiyon karışımı yaklaşık 30 dakika boyunca

60 ile 90°C arasında değişen bir sıcaklıkta ısıtılır ve bu sıcaklık 120 ila 240 dakika boyunca korunur.

Üçüncü aşamada, reaksiyon karışımı aşamalı olarak 20 ile 25°C arasında değişen bir sıcaklığa soğutulur.

5 Reaktifler, amin/karboksilik asit molar oranının 0,5 ile 3, tercihen 1,0 ile 2,0 arasında değiştiği oranlarda kullanılır. Amin disiyandiamit, melamin, guanidin ve aminoguanidin arasından seğilir. Disiyandiamit tercih edilir.

10 Karboksilik asit, tercihen en az iki karboksilik işlev, avantajlı olarak en çok 300, daha iyisi en çok 70 ve hatta daha avantajlı olarak en çok 15 karboksil işlev içeren bir organik asittir.

Karboksilik asit bir monomer veya bir polimer veya bir karboksilik asit öncüsü şeklinde bulunur.

15 Polimerik olmayan organik karboksilik asit dallanmış veya dallanmamış, doymuş veya doymamış bir siklik asit veya aromatik bir asittir.

Polimerik olmayan karboksilik asitlerin örnekleri olarak asetik asit gibi monokarboksilik asitler, okalik asit, malonik asit, süksinik asit ve glutarik asit, adipik asit, pimelik asit, suberik asit, azelaik asit, sebasik asit, malik asit, tartarik asit, tartronik asit, aspartik asit, glutamik asit, fumarik asit, itakonik asit, maleik asit, travmatik asit, kamforik asit, ftalik asit veya bu asitlerin anhidritler gibi 20 öncüleri, tetrahidroftalik asit, izoftalik asit, tereftalik asit, mesakonik asit ve sitrakonik asit gibi dikarboksilik asitler; sitrik asit, 1,2,4-bütanetrikarboksilik asit, akonitik asit, hemimelitik asit, trimellitik asit ve trimesik asit gibi trikarboksilik asitler ve 1,2,3,4- 25 bütanetetrakarboksilik asit ve piromellitik asit gibi tetrakarboksilik asitler sayılabilir.

Polimerik karboksilik organik asitlerin örnekleri olarak (met)akrilik asit, krotonik asit, izokrotonik asit, maleik asit, sinamik asit, 2-metilmaleik asit, fumarik asit, itakonik 35 asit, 2-metilitakonik asit, α,β -metilenglütarik asit gibi

homopolimerler ve maleatlar ve C_1-C_{10} alkil fumaratlar gibi doymamış dikarboksilik asit monoesterleri ve sözü edilen en az bir doymamış karboksilik asit ve en az bir vinil monomerin kopolimerleri sayılabilir.

5 Polimerik olmayan karboksilik organik asitler tercih edilir. Avantajlı olarak, karboksilik asit süksinik asit, tartarik asit, maleik asit (veya maleik hidrit), sitrik asit ve 1,2,3,4-bütanetettrakarboksilik asit arasından seçilen ve tercihen sitrik asit olan bir polikarsoksilik asittir.

10 Avantajlı bir şekilde, amin-karboksilik asit reçinesi bir alkolle modifiye edilir, bu da onun suda daha fazla çözünür olmasına imkân verir.

Alkolle modifikasyon, yukarıda belirtilen yöntemin birinci aşamasında, amin ve karboksilik asitle karışım halinde ve 15 sıcaklık döngüsünün başlamasından önce alkolün sokulmasıyla gerçekleştirilir.

Alkol/amin mol oranı 0,1 ile 1 ve tercihen 0,4 ile 0,6 arasında değişir.

Alkol en az bir serbest hidroksil işlevi, örneğin etanol, 20 propanol, bütanol, etilen glikol, propilen glikol, polietilen glikol ve polipropilen glikol polialkilen glikoller, gliserol, sakaritler, tercihen glikoz ve sukroz gibi oligosakaritler (en çok 10 şeker birimi) ve sorbitol ve sözü edilen sakaritlerin hidrojene türevlerini içeren herhangi bir bileşik olabilir.

25 Tercihen, alkol en az iki, avantajlı olarak en az üç ve daha iyisi en çok 100, tercihen en çok 10 serbest hidroksil işlev içerir.

Buluşa göre olan alkol tek bir alkolden veya bir alkol karışımından oluşabilir. Tercihen glikoz, sakaroz ve avantajlı 30 olarak nişasta hidroliziyle elde edilen oligosakarit karışımları ve daha iyisi glikoz tercih edilir.

Tercih edilen reçine disiyandiamit ve sitrik asit veya disiyandiamit, sitrik asit ve oligosakarit(ler)in reaksiyonuyla elde edilir.

35 Duruma göre bir alkolle modifiye edilmiş amin-karboksilik asit

reçinesi %50 kadar bir katı içeriğe (kuru ekstre) sahiptir. Reçinenin pH'ı genel olarak 3 ile 6 arasında değişir.

Haşılama bileşiminde, duruma göre bir alkolle modifiye edilmiş amin-karboksilik asit reçinesi ağırlıkça 100 pay (katı maddeler) ısıyla sertleşen reçine için ağırlıkça 5 ila 70 pay (katı maddeler) ve gerektiğinde üre için, tercihen en çok 60 pay, tercihen en az 10 pay ve daha tercihen 20 ila 40 pay oranında kullanılır.

10 Tercih edilen haşılama bileşimi, duruma göre üreyle modifiye edilmiş, serbest formaldehit içeriğine sahip bir fenol-formaldehit reçinesi, tercihen fenol, formaldehit ve bir amin veya glisinin reaksiyona sokulmasıyla elde edilen bir reçine ve bir disiyandiamit-sitrik asit veya disiyandiamit-sitrik asit-oligosakaritler reçinesi içerir.

Buluşa göre olan haşılama bileşimi, ayrıca, gerektiğinde üre olmak üzere ısıyla sertleşen reçinenin ve amin-karboksilik asit reçinesinin ağırlıkça 100 payı temelinde hesaplanan aşağıdaki oranlarda geleneksel katkı maddelerini içerir:

20

- 0 ila 2 pay silan, özellikle bir aminosilan,
- 0 ila 20 pay yağ, tercihen 4 ila 15 pay,
- 0 ila 25 pay çapraz bağlama katalizörü, örneğin amonyum sülfat veya sodyum hiposülfat, tercihen 7 paydan az,
- 25 - 0 ila 30 pay bir şeker, tercihen glikoz veya sakaroz
- 0 ila 30 pay amonyak (ağırlıkça %20'lik çözelti), tercihen 12 paydan az,
- 0 ila 5 pay bir silikon.

Katkı maddelerinin işlevi bilinmektedir ve kısaca hatırlatmak gerekir: silan elyaflar ile bağlayıcı arasında bir birleştirme maddesidir ve aynı zamanda yaşlanma önleyici madde olarak işlev görür; yağlar toz önleyici ve hidrofobik maddelerdir; amonyum sülfat veya sodyum hiposülfat haşılama bileşiminin elyaflara püskürtülmesinden sonra (sıcak fırında) çapraz bağlama katalizörü olarak işlev görür; şeker bir uzatma

35

maddesi olarak işlev görür; soğuk olarak amonyak çoklu yoğuşma geciktirici işlevi görür; silikon bir hidroforik madde işlevi görür.

5 Haşılama bileşiminin uygulandığı mineral yün cam veya kaya elyaflarından oluşturulabilir.

Cam elyafları ne türden olursa olsun herhangi bir camdan, özellikle de WO 00/17117'de tarif edildiği gibi yüksek oranda bir alümin içeriğine sahip bir camdan oluşturulabilir, bu cam ağırlık yüzdeleri olarak ifade edilen aşağıdaki oranlarda
10 aşağıdaki bileşenleri içerir:

	SiO ₂	% 39-55, tercihen % 40-52
	Al ₂ O ₃	% 16-27, tercihen % 16-25
	CaO	% 3-35, tercihen % 10-25
15	MgO	% 0-15, tercihen % 0-10
	Na ₂ O	% 0-15, tercihen % 6-12
	K ₂ O	% 0-15, tercihen % 3-12
	R ₂ O (Na ₂ O + K ₂ O)	% 10-17, tercihen % 12-17
	P ₂ O ₅	% 0-3, tercihen % 0-2
20	Fe ₂ O ₃	% 0-15,
	B ₂ O ₃	% 0-8, tercihen % 0-4
	TiO ₂	% 0-3,

MgO içeriği R₂O içeriği % 13,0'ten düşük ya da buna eşit
25 olduğunda % 0 ile 5 arasındadır.

Avantajlı olarak, cam, WO 2005/033022'de tarif edilen, aşağıdaki bileşenleri aşağıdaki oranlarda (ağırlıkça % olarak) içeren bileşime sahiptir:

30	SiO ₂	% 39-44, tercihen % 40-43
	Al ₂ O ₃	% 16-27, tercihen % 16-26
	CaO	% 6-20, tercihen % 8-18
	MgO	% 1-5, tercihen % 1-4,9
	Na ₂ O	% 0-15, tercihen % 2-12
35	K ₂ O	% 0-15, tercihen % 2-12

	$R_2O(Na_2O + K_2O)$	% 10-14,7, tercihen % 10-13,5
	P_2O_5	% 0-3, tercihen % 0-2
	Fe_2O_3	% 1,5-15, tercihen % 3,2-8
	B_2O_3	% 0-2, tercihen % 0-1
5	TiO_2	% 0-2, tercihen % 0,4-1

Mineral yün esaslı yalıtım ürünlerinin üretimi iyi bilinmektedir: bu yünün kendisini, mineral yünün bir haşıllama aşamasını ve mineral yünü bağlamak için bir ısı işlem aşaması içerir.

Mineral yün üretiminin birinci aşaması çeşitli yöntemlerle, örneğin bilinen iç ya da dış santrifüjleme yoluyla elyaflaştırma tekniğine göre gerçekleştirilebilir.

İç santrifüjleme tekniği çok sayıda küçük delikler içeren bir santrifüj tertibatına erimiş malzemeyi (genellikle cam ya da kaya) katmaktan ibarettir, malzeme santrifüj kuvvetinin etkisiyle tertibatın çevre duvarına doğru püskürtülür ve filamentler halinde hızla yayılır. Santrifüj tertibatının çıkışında filamentler çekilir ve bir elyaf tabakası (ya da mineral yün) oluşturmak üzere bir alıcı organa doğru yüksek bir sıcaklık ve hıza sahip olan bir gaz akımıyla sürüklenir.

Dış santrifüjleme ise eritmenin santrifüj kuvvetinin etkisiyle atıldığı, rotor olarak adlandırılan döner organların dış çevresel yüzeyine erimiş malzemeyi boşaltmaktan ibarettir. Gaz akımıyla çekme ve bir alıcı organ üzerinde toplama araçları da öngörülmüştür.

İkinci aşamada, elyafların birbiriyle birleşmesini sağlamak ve tabakanın kohezyona sahip olmasına imkân vermek için, santrifüj tertibatı çıkışından alıcı organa giden yol üzerinde, elyafların üzerine ısıyla sertleşen bir reçine içeren bir haşıllama bileşimi püskürtülür.

Üçüncü aşamada, bir tabakada bir araya getirilen haşıllanmış elyaflar, reçinenin çoklu yoğunlaşmasını gerçekleştirmek ve böylece suda erimez ve çözünmez bir bağlayıcıyla bir elyaf bağlama elde etmek üzere, genel olarak 100°C'den yüksek bir

sıcaklıkta bir ısı işlemine tabi tutulur.

Isı işlemi tertibatının çıkışında, yalıtım ürünü sargılar ya da istenen boyutlarda kesilmiş paneller şeklinde toplanır ve daha sonra ambalajlanır.

5 Duruma göre üre olmak üzere ısıyla sertleşen reçine ve duruma göre bir alkolle modifiye edilmiş amin-karboksilik asit reçinesi toplam miktarı, yalıtım ürününün toplam ağırlığının ağırlıkça % 1 ila 20'sini (katı maddeler), tercihen en çok % 15'ini temsil eder.

10 Tercih edilen bir gerçekleştirme şekline göre, duruma göre olarak bir alkolle modifiye edilmiş amin-karboksilik asit reçinesi mineral yüne uygulanmadan önce haşılama bileşimine sokulur.

Duruma göre bir alkolle modifiye edilmiş olan amin-karboksilik asit reçinesinin sokulması haşılama bileşiminin derhal uygulanması için doğaçlama olarak veya ısıyla sertleşen reçinenin (veya "premiks") içinde gerçekleştirilebilir, bu daha sonra haşılama bileşiminde kullanılmadan önce yaklaşık 10 ila 20°C'lik bir sıcaklıkta değişken bir süre boyunca korunur.

20 Başka bir gerçekleştirme şekline göre, duruma göre bir alkolle modifiye edilmiş amin-karboksilik asit reçinesi haşılama bileşiminden ayrı olarak, örneğin haşılama bileşiminin uygulanmasına imkân verenlerden ayrı bir püskürtme halkası vasıtasıyla uygulanır.

Aşağıdaki 58 örnekler, buluşu sınırlamadan açıklar.

Bu örneklerde, seyreltilme yeteneği, kalıcı bir bulanıklığın ortaya çıkmasından önce bir birim hacme belli bir sıcaklıkta sulu reçine çözeltisi eklemenin mümkün olduğu, deiyonize su hacmi olarak tanımlanan "seyreltilebilirlik"le karakterize edilir. Genel olarak bir reçinenin, seyreltilebilirliği 20°C'de % 1000'e eşit ya da bundan yüksek olduğunda haşıl olarak kullanılmaya yetenekli olduğu kabul edilir. 20°C'de % 2000'e eşit ya da bundan yüksek bir seyreltilebilirlik "sonsuz seyreltilebilirlik" olarak nitelenir.

ÖRNEK 1

Bir reaktörün içine, ağırlıkça 194 pay % 99 sitrik asit, ağırlıkça 126 pay % 99 disiyandiamit ve ağırlıkça 321 pay su sokulur. Disiyandiamit/sitrik asit mol oranı 1,5'e eşittir.

Reaksiyon ortamı 45°C'de, daha sonra 30 dakika içinde 70°C'de ısıtılır ve bu sıcaklıkta 180 dakika tutulur ve son olarak 30 dakika içinde 25°C'de ortam sıcaklığına soğutulur.

Elde edilen disiyandiamit-sitrik asit reçinesi % 50'ye eşit bir kuru ekstreye ve % 2000'den yüksek bir su seyreltebilirliğine sahiptir.

Reçine en az 4 ay boyunca stabildir (çökelti yok).

ÖRNEK 2

Sitrik asit ve su miktarının sırasıyla 144 paya ve 270 paya eşit olmasıyla modifiye edilmiş olarak örnek 1'deki koşullar altında işlem yürütülür. Disiyandiamit/sitrik asit mol oranı 2'ye eşittir.

Elde edilen disiyandiamit-sitrik asit reçinesi % 50'ye eşit bir kuru ekstreye ve % 2000'den yüksek bir su seyreltebilirliğine sahiptir.

Reçine 20 ila 25°C sıcaklıkta en az 4 ay boyunca stabildir (çökelti yok).

ÖRNEK 3

Sitrik asit ve su miktarının sırasıyla 288 paya ve 414 paya eşit olmasıyla modifiye edilmiş örnek 1'deki koşullar altında işlem yürütülür. Disiyandiamit/sitrik asit mol oranı 1'e eşittir.

Elde edilen disiyandiamit-sitrik asit reçinesi % 50'ye eşit bir kuru ekstreye ve % 2000'den yüksek bir su seyreltebilirliğine sahiptir.

Reçine en az 4 ay boyunca stabildir (çökelti yok).

ÖRNEK 4

5 Su miktarının ağırlıkça 405 paya eşit olmasıyla ve ısı işleminden önce reaktöre ağırlıkça 135 pay glikoz eklenmesiyle modifiye edilmiş olarak örnek 1'deki koşullar altında işlem yürütülür.

10 Böylece elde edilen, glikozla modifiye edilmiş disiyandiamit-sitrik asit reçinesi % 50'ye eşit bir kuru ekstreye ve % 2000'den yüksek bir su seyreltebilirliğine sahiptir.

Reçine 20 ila 25°C sıcaklıkta en az 4 ay boyunca stabildir (çökelti yok).

ÖRNEKLER 5 VE 6

Yüksek alümin içerikli cam yünü, erimiş cam bileşiminin, erimiş bileşimi almak için bir oda oluşturan bir sepeti ve çok sayıda delikle delinmiş bir şeridi içeren bir santrifüjleme tepsisi aracı vasıtasıyla elyafa dönüştürüldüğü iç santrifüj tekniğiyle üretilir: tepsi, dikey olarak yerleştirilen simetri eksenini etrafında döndürülür, bileşim, santrifüj kuvvetinin etkisi altında deliklerden dışarı atılır ve deliklerden çıkan malzeme bir çekme gazı akımı yardımıyla elyaflar halinde 25 çekilir.

Geleneksel olarak, haşıllama bileşiminin bir püskürtme halkası, haşıllama bileşimini oluşturan cam yünü üzerine düzenli olarak dağıtacak şekilde elyaflama tepsisi üzerinde düzenlenmiştir.

30 Bu şekilde haşıllanan mineral yün, mineral yünü konveyörün yüzeyi üzerinde bir keçe ya da bir tabaka halinde tutan dâhili emme kutularıyla donatılmış bir bant konveyöründe toplanır. Konveyör daha sonra, 250°C'de tutulan bir fırında dolaşır ve haşıllama bileşenleri bir bağlayıcı oluşturmak üzere 35 polimerize olur.

Haşılama bileşimi aşağıdaki oranlarda aşağıdaki bileşenleri içerir (ağırlıkça kuru madde olarak):

	- ısıyla sertleşen reçine	52,5
5	- üre	10,5
	- reçine (ateş geciktirici madde)	30,0
	- silan	0,5
	- amonyum sülfat	1,0
	- glikoz	7,0
10	- mineral yağ	7,0

Yalıtım ürünleri 53 kg/m³ arasında bir yoğunluğa ve 17 mm arasında bir kalınlığa sahiptir.

Isıyla sertleşen reçine, aşağıdaki koşullar altında fenol, formaldehit ve glisinin reaksiyonuyla elde edilen bir çözeltidir:

Üzerine bir yoğunlaştırucunun monte edilmiş olduğu ve bir çalkalama sistemiyle donatılmış 2 litrelik bir reaktörün içine 318,5 g fenol (% 99 saflıkta; 3,35 mol), 261,9 g paraformaldehit (% 96 saflıkta; 9,37 mol) ve 296,8 g su katılır ve karışım çalkalanarak 45°C'de ısıtılır. Formaldehit/fenol mol oranı 2,5'e eşittir.

% 50 (yani fenole oranla ağırlıkça % 7) sulu çözelti içinde 47,4 g soda 30 dakika boyunca düzenli olarak eklenir, sonra sıcaklık 30 dakika içinde 70°C'ye kadar yavaş yavaş yükseltilir ve 120 dakika boyunca sabit tutulur (fenol dönüşüm oranı en az % 93'e eşittir).

Ardından, sıcaklık 30 dakika içinde 60 °C'ye düşürülür ve eş zamanlı olarak reaksiyon karışımı içine düzenli olarak 75 g glisin (% 98 saflıkta; 0,98 mol) katılır. Sıcaklık 90 dakika boyunca 60°C'de sabit tutulur ve sonra karışım 40 dakika içinde 20°C'ye kadar soğutulur. Elde edilen sıvı reçine açıktır, % 55'e eşit bir kuru ekstreye, 7,4'e eşit bir pH değerine ve 20°C'de, % 2000'den yüksek bir suda seyreltilebilirliğe sahiptir. Reçine % 0,1'den düşük bir

serbest formaldehit oranına ve % 0,25'e eşit bir serbest fenol oranına sahiptir, oranlar toplam sıvı ağırlık olarak ifade edilmektedir. Reçine, 20°C'de en az 6 hafta boyunca stabildir.

Ateş geciktirici madde olarak kullanılan reçine, örnek 2'deki (örnek 5) formaldehit-disiyandiamit-gliserol reçinesidir. Karşılaştırma için, aynı zamanda, ateş önleyici madde (karşılaştırma örneği 6) olarak bir reçine içermeyen bir haşılama bileşimi de kullanılmıştır.

Örnekler 5 ila 11'e göre yalıtım ürünleri sırasıyla %, % 8'e ve % 10,5'e eşit bir ateş kaybına (ateş kaybı ürün üzerindeki ağırlıklı organik madde oranına karşılık gelir, organik maddelerin ısı ayrıştırma işlemi öncesi/sonrası ürünün diferansiyel tartımıyla belirlenir) sahiptir.

Yalıtım ürünleri DIN 4102-15 (1990) uyarınca yavaş yanma (İngilizce "glowing") testine tabi tutulur. Testten sonra bozulmadan kalan ürünün içindeki artık uzunluk ölçülür. Artık uzunluk 35 cm'e eşitse ise ürün standardı karşılar.

	Örn. 5	Örn. 6 (karşılaştırılan)
20 Artık uzunluk (cm)	50	10

Yalıtım ürünlerinin özellikle bir otoklav içinde işlemi öncesi ve sonrası ölçülen sıkıştırma dayanıklılığı ve ürün kalınlığıyla ilgili olmak üzere mekanik performansları karşılaştırılabilir.