

ÖZET

5

Polimerik Termoplastik Şekillendirilebilir Kompozisyon

Buluş, polimerik termoplastik şekillendirilebilir kompozisyon formülü ve üretimi ile ilgilidir.

10

15

20

25

İSTEMLER

- 5
1. Polimerik termoplastik şekillendirilebilir kompozisyon olup, özelliği; kompozisyonun nihai ürüne dönüşmesi için dolgu maddelerini içeren reaktörün üretimin ilk basamağında dolgu maddelerinin ısıtılması ile karakterize olunur.
 2. İstem 1'e göre üretim metodu olup, özelliği; reaktör çeperlerinin doğal gaz ile önceden ısıtılması basamağını içermesidir.
- 10
3. İstem 1'e göre üretim metodu olup, özelliği; rezistans ile önceden ısıtılması basamağını içermesidir.
 4. İstem 1'e göre üretim metodu olup, özelliği; istenilen sıcaklığa sahip başka sıvı bir ortamın içerisine konularak önceden ısıtılması basamağını içermesidir.
 5. Polimerik termoplastik şekillendirilebilir kompozisyon olup, özelliği; ağırlıkça %
- 15
- 0-3 miktarında 100-110 AFS değerinde silika mikroenjelleri içermesidir.
 6. İstem 5'e göre kompozisyon olup, özelliği; katkı maddesi olarak ağırlıkça %0-10 zeytinyağı içermesidir.

20

25

30

TARİFNAME

Polimerik Termoplastik Şekillendirilebilir Kompozisyon

5 **Buluşun ait olduğu teknik saha**

Buluş, polimerik termoplastik şekillendirilebilir kompozisyon formülü ve üretimi ile ilgilidir.

Tekniğin bilinen durumu

10 Polimerler, monomer olarak adlandırılan basit moleküllerin kimyasal bağlarla bağlanması sonucu oluşan yüksek molekül ağırlıklı maddelerdir. Termoplastik ise, ısıtıldığında homojen bir sıvı haline gelen ve soğutulduğunda sertleşen polimer reçinelerinden üretilen bir plastik türüdür. Günümüzde polimerik termoplastik bileşimler (kompozisyonlar), termoplastik, dolgu malzemeleri, katkı ve etken maddeler kullanılarak inşaat sektöründen otomotiv sektörüne kadar çok geniş bir yelpazede birçok farklı alanda kullanılmaktadırlar.

15 Günümüze kadar, modeller, heykeller veya istenilen şekilde figürler yapmak amacı ile farklı tipte şekillendirilebilir malzemeler kullanılmıştır. Özellikle çocukların motor kaslarının ve yaratıcılığının gelişmesi adına bu malzemelerin yaygın bir şekilde kullanılması, bu malzemelerin sayısının, türünün artmasına ve özelliklerinin gelişmesine sebep olmuştur. Bu özelliklerin artması adına, gelişen teknoloji ve malzeme biliminin büyük katkısı olmuş ve gelişmeler bu doğrultuda seyretmiştir. Son dönemlerde, plastik ve termoplastik malzemelerin, plastik patlayıcılardan oyuncaklara kadar birçok alanda şekillendirilebilir kompozisyonlarda kullanımının artması da bu durumun bir sonucudur.

25 Bilinen en geleneksel modelleme kompozisyonlarından birisi çok uzun süre kuru hava ortamında kalmasına rağmen kuruma göstermeyen yağ bazlı killerdir. Bir diğeri ise un-su bazlı oyun hamurlarıdır. Bunların yanı sıra silikon macun, doğal sakızlar ve hidrofilik koloidler gibi bu amaç için kullanılan ürünlerin sayısı artırılabilir.

US4735660 numaralı patent başvurusunda guar gam ve odun tozu kullanılarak şekillendirilebilir kompozisyon elde boraks ile çapraz bağlanarak elde edilmiştir.

30 US4076547 numaralı patent başvurusunda soğuk suda çözünebildiği için polivinil alkol kullanılmış ve benzer işlemlerle jel yapısı elde edilerek 10-15 dakika içerisinde kalıcı olarak katı hale geldiği görülmüştür.

5 US5171766 numaralı patent başvurusunda; su, doğu malzemesi ve PVA kullanılarak modelleme hamuru elde edilmiştir.

US4315779 numaralı patent başvurusunda ise hidrofilik selüloz polimeri, aljinat ve gliserin kullanılarak elastik hafızası olan polimerik modelleme kompozisyonundan bahsedilmiştir.

Ayrıca silikon bazlı polimerik maddelerin plastifiyan olarak kullanıldığı ürünler dünya pazarında uzun yıllardır mevcuttur. Örnek olarak silikon macun (silly putty vb.) ürünlerin yanı sıra kinetik kum olarak bilinen non-newtonian özellikleriyle çocukların dikkatini çekerek piyasada yer alan başka bir ürün daha vardır.

Bu buluşta, silikon bazlı kinetik kum ürününün formülasyonuna ve üretim metoduna yenilikler getirilmiştir.

15 **Buluşun çözümünü amaçladığı teknik problemler**

Ürünün üretimi çok basamaklı bir süreçtir ve bu süreç deneyimli işçilik gerektirmektedir. Çok basamaklı bu üretim sürecinde her bir basamak kesikli (batch) sistemle yapılır ve tüm basamaklarda üreticinin deneyimi tekrar sınanmaktadır. Bu durum ise ürün kalitesinin sürekliliğini olumsuz anlamda etkilemektedir.

20 Buluşa konu olan polimerik termoplastik şekillendirilebilir kompozisyonun üretiminin ilk aşaması US7862894 numaralı patent başvurusunda belirtildiği gibi dolgu hammaddeleri önce bir kaba yerleştirilmesi, ardından silikon polimeri ile karıştırılması ve belirli bir sıcaklığa çıkartılarak dolgu malzemeleri üzerinde homojen bir film oluşmasına dayanmaktadır. Bu durumda reaktör içerisindeki malzemenin ısı dağılımı kullanılan ekipmanlar ile homojenitesi net bir şekilde sağlanamadığından, dolgu malzemeleri etrafında oluşan film tabakaların kalınlığı da eşit olmayarak üretim kalitesini etkiler. Problemin çözümü için karıştırma süresi artırılmakta, bu da üretimin yavaşlamasına ve daha fazla enerji israfına sebep olmaktadır.

30 Üretimde yaşanan zorluklardan bir diğeri ise yüksek miktarda su tutma özelliğine sahip silikanın, üretim sürecinin son aşamalarında havalandırma ve kurutma işlemlerinden geçirilerek nihai ürün haline gelmesini sağlamaktır. Bu aşama ürünün paketlenmeden önceki aşamasıdır. Kesikli üretimi yapılan ve yüksek nem içeren kütleli bu ürünün kurutulması için yüksek miktarda enerji ve zaman harcanır. Bu durum sonucunda ürünün maliyeti artmış olur. Üretimde kullanılan hammaddelerin miktarlarına bakıldığında izin verilen kimyasalların ve

5 güncel limitlerin dışında kullanım olmadığı görülmektedir. Bununla birlikte, buluşta bu işlevlerin alternatif doğal bir malzeme kullanılarak da sağlandığı bildirilmektedir.

Buluş konu kompozisyonda plastifiyan ve yapışkanlık azaltıcı ajanı (tack reducing agent) iki ayrı kimyasal olarak birçok diğer patentin formülasyonunda yer almaktadır. Ancak bu buluş ile doğal ve faydalı tek bir hammaddeyle yer değiştirildiğinde aynı işlevin yerine
10 getirildiği bulunmuştur.

Bu buluşta, üretim haznesi/kabı (reaktör) içerisine koyulan dolgu malzemelerinin önce ısıtılması ile daha sonra üzerine karıştırılması için eklenen silikon polimerin sıcaklık sayesinde viskozitesi düşürülerek çok daha hızlı sürede tüm partikül yüzeyine dağılması sağlanmıştır. Yapılan çalışmalarda, geleneksel yöntemle göre %20 zamandan tasarruf
15 edildiği kaydedilmiştir. Toplam üretim saati ve kesikli üretim sayısı göz önüne alındığında üretim maliyeti %12 azaltılabilmektedir.

Kurutma işleminde yaşanan zorluk aynı zamanda ürünün müşteriler tarafından kullanılması durumunda ellerinden veya ortamdaki geçecek ekstra nem ile bozulmasıyla da sonuçlanmaktadır. Bu problemin çözümü için ise üretim öncesi dolgu malzemeleri karışımı
20 hazırlanırken ilgili morfolojiye sahip silika jeller belirli miktarlarda kullanılarak üretim yapılması durumunda kurutma sırasında yaşanan uzun süre ve enerji kayıpları %35 oranında azaltılmıştır. Aynı zamanda nihai tüketici için zamanla ürünün nemlenip bozulması problemi ortadan kalkmıştır. Buluş, daha uzun ömürlü ürünlerin elde edilmesine imkan sağlamaktadır.

Buluşun açıklaması

25 Buluş, polimerik termoplastik şekillendirilebilir kompozisyon, belirli boyutlardaki dolgu malzemelerinin etrafında fonksiyonallitesi ve viskozitesi belirli silikon bazlı polimerik hammadde ile film tabakası oluşturulması, ardından silikon bazlı polimerik maddenin çapraz bağlayıcı ile kimyasal olarak birbirine bağlanmasını içeren ürünün üretim basamaklarında yapılan yeniliklerden ve formülasyondan oluşmaktadır.

Buluşun detaylı açıklaması:

Bir işletmenin ve ekonominin sağlıklı şekilde yaşaması ve gelişmesi yeterli düzeyde üretime bağlıdır. Üretim, kaynakları (girdileri, üretim faktörlerini) ürüne (çıkıtlara) dönüştürme sürecidir. Üretim verimli olması için; değer katkısı sağlaması gerekmektedir. Katma değer terimi; ürünün nihai değeri ile tüm girdilerinin değeri arasındaki farktır. Katma değer

5 büyüdükçe işletme daha verimli üretim yapar hale gelecektir. Katma değeri artırmanın bariz bir yolu üretim sürecindeki faaliyetlerin maliyetlerini azaltmaktır.

Üretimlerde üretim kapasitesini, kurulu ekipman ve zaman ikilisi belirler. Kurulu ekipmanın kapasitesinin artırılması üretim miktarını artırmakta fakat bunun için ilgili kuruluşun fazladan kurulum ve ekipman maliyetine katlanması gerekmektedir. Bunun yerine üretim sürecinde yapılan iyileştirmeler ile zamandan kar edilerek kurulu ekipman kapasitesi ve iş gücüyle üretim kapasitesinin artması sağlanır.

Normalde yaklaşık 90 dakika süren dört ana basamaktan oluşan üretim sürecinin, basamaklara göre dağılımı genel olarak şu şekildedir;

- 30 dakika ön hazırlık (dolgu malzemesinin yüzeyinde film tabakası oluşturulması),
- 15 - 10 dakika çapraz bağlayıcı çözeltisinin hazırlanması,
- 10 dakika reaksiyon,
- 40 dakika kurutma süreci.

Buluştta “ön hazırlık” olarak tanımlanan süreç, patentli yöntemden farklı olarak önceden ısıtılmış dolgu malzemelerinin üzerine film tabakası oluşturulması ile geleneksel yönteme göre %20 zamandan tasarruf edildiği kaydedilmiştir. Burada fark yaratan değer, sıcaklıkla viskositenin düşmesi ve katı katkı maddelerinin çok daha hızlı bir şekilde yüzeye adsorblanmasının sağlanmasının yanı sıra ayrıca, dolgu maddelerinin içerdiği silika mikrojeller sayesinde ortam nemi çok daha kısa sürede ortamdan uzaklaştırılmıştır. Kurutma süreci, kompozisyonun içerdiği silika mikrojeller sayesinde %50 daha kısa sürede gerçekleştirilmiştir.

Buluşa konu ürünün üretim yönteminde ve formülasyonunda yapılan değişiklik sayesinde ürünün nihai özellikleri artırılırken aynı zamanda %28 oranında üretim süresi kısalmıştır.

Bu buluşta, üretim sürecinde yapılan değişiklikler ile zamandan tasarruf edilerek üretim kapasitesi artırılmakta aynı zamanda formülasyondaki değişiklikler ile ürünün rakiplerine göre daha uzun ömürlü olması sağlanmaktadır.

Buluş, polimerik termoplastik şekillendirilebilir kompozisyonda, dolgu malzemeleri üzerinde ince ve homojen bir film tabakası oluşturularak dolgu malzemelerinin bir arada kalmasını sağlanarak elde edilir. Aynı zamanda, nihai üründe oyun oynamaya elverişli olmasını sağlayacak çeşitli kimyasallar mevcuttur. Bu kimyasalların tamamının viskozitesi

5 sıcaklıkla azalmakta ve üretimde yaşanan en büyük sıkıntılardan biri giderilerek homojen bir karışım elde edilebilmektedir. Fakat karıştırma dinamiği ve katı partiküllerin bulk karışımlarında yaşanan ısı dağılım sorunu yüzünden bu işlem, temel nitelik taşımaya rağmen tam olarak standardize edilmiş bir şekilde yerine getirilememektedir. Bu durum hem enerji kaybına hem zaman kaybına sebep olarak maliyeti artırmaktadır. Bu problemin
10 giderilmesi için reaktör içerisine yerleştirilen dolgu hammaddeleri, alttan doğal gaz ile ısıtılarak veya ilgili kabın çeperlerine rezistans çekilerek veya ilgili sıcaklıklara çıkabilen başka sıvı bir ortamın içerisine koyularak, işlem öncesinde ısıtılır. Polimer ve diğer kimyasallar reaktöre girmeden önce ortam ısısı yükseltilmiş olur ve kimyasallar eklendiğinde viskoziteleri düşerek kolay bir şekilde partikül yüzeyinde dağılması sağlanır.
15 Böylece burada kullanılan kimyasalların bazılarının katı olduğu düşünüldüğünde hem üretimin ilk temel adımı daha verimli ve işlevsel olarak yerine getirilmiş hem de yaklaşık %20 zaman tasarrufu sağlanarak maliyetler azaltılmış olmaktadır.

Buluşun önceki üretim metodunda dolgu hammaddeleri üretim öncesinde fırınlanarak (120°C derecede) hammaddelerin üzerindeki nem ortamdaki uzaklaştırılabilmekte, böylece
20 nihai ürünün istenilen özelliklerini almasına yardımcı olabilmektedir. Buradan anlaşılacağı gibi suyun varlığı “*Polimerik termoplastik şekillendirilebilir kompozisyon formülünde*” istenmeyen bir durumdur. Suyun varlığı üretimi zorlaştırırken nihai ürünün kararlılığını da etkilemektedir.

Üretimde, ilk etapta suyun enerji kullanılarak atılması ardından borik asit çözeltisi ile birlikte
25 ortama geri eklenip tekrar kurutulması işlemi oldukça maliyetlidir, ayrıca bu aşama anlamlı da değildir. Buluşta, bu durum ürün dolgu malzemelerine eklenerek ve ürün formülasyonunda değişiklik yapılarak çözülmektedir. Buluşa konu olan ürün silika jeldir. Silika jeller morfolojisi gereği, önceki ve var olan yöntemde kullanılan partiküller ile aynı yapıya sahiptir ve ürünün diğer özelliklerini bozmaz. Buluşta bahsedilen üretim metodunda,
30 dolgu maddelerinin ilk etapta ısıtılması ve içerisinde ağırlıkça % 0-3 miktarında 100-110 AFS değerinde silika mikrojelleri içermesi sebebiyle enerji kaybının önüne geçilmiştir. Ayrıca ürünün nihai tüketiciye ulaştıktan sonraki ortam koşullarına uyum sağlamasında tampon görevi üstlenerek uzun süre sorunsuz kullanılmasını sağlamaktadır.

Mevcut yöntemde farklı kimyasallar kullanılarak reaksiyon gerçekleştirildikten sonra
35 ürünün ticari değerinin artırılmasına yönelik katkı maddeleri kullanılmaktadır. Bu katkı

5 maddeleri hem ana reaksiyon sonucu oluşan polimerin fiziksel özelliklerini değiştirmekte hem de nihai ürüne artı özellikler katmaktadır. Kendi ağırlığı ile yer çekimi yönünde hareket eden dolgu malzemesi partiküllerini bağlayan, reaksiyon sonucu oluşan polimerin fiziksel özelliklerinden birisi çekme kuvvetidir. Çekme kuvveti, polimerin plastikleşme oranı ile doğru orantılıdır ve oyun oynanabilir özelliğe sahip olması için belirli bir değerde olması
10 gereklidir. Üretimde insan hataları sonucunda her bir batch'in çekme kuvvet değerleri birbirinden farklı olmakta bunun optimizasyonu için katkı maddesi olarak "oleik asit, stearik asit vb." plastifiyan ajanlar kullanılmaktadır. Ayrıca nihai ürünün polimer bileşiklerden kaynaklı yapışkanlık hissiyatının azaltılması adına çeşitli vakslar ve yüksek viskoziteli parafinik yağlar kullanılmaktadır. Buluşta, iki önemli katkı malzemesinin yerine tek bir
15 hammadde kullanılarak hem plastikleştirme sağlanmakta hem de yapışkanlık hissiyatı giderilebilmektedir. Buluş, bu amaçla ağırlıkça %0-10 arasında zeytinyağı kullanımını içermektedir. Zeytinyağında bitkisel protein, yağ, A, C, E vitaminleri ile kalsiyum, fosfor, kükürt, klor, magnezyum minerallerinin yanı sıra ağırlıkça %0-0.8 oleik asit içermektedir. Bu sayede ilgili silikon polimerinin çekme mukavemeti doğal yollar ile ayarlanabilmektedir.
20 Bunların yanı sıra, zeytinyağının içeriğinde bulunan asitler ve minerallerin cilde sağladığı faydalar araştırmacılar tarafından da kabul edilmektedir. "Yapışkanlık giderici ajan" ürün içerisindeki dolgu partiküllerinin üzerinde kayganlık sağlayan ve ürün ile temas edildiğinde ele yağ hissiyatı veren katkı maddesidir. Bu katkı maddesi de zeytinyağı ile değiştirilerek, hem ürünün oynanabilirliği değiştirilmemiş hem de temas durumundan fayda sağlanmıştır.

25

30