ÖZET

Yapışmaz kaplamalar için geliştirilen astar kat kaplaması

Buluş, mutfak pişirme gereçlerinde kullanılan PTFE ve türevleri bazlı yapışmaz kaplamalar öncesi uygulanan florokarbon reçine esaslı astar kat kaplaması ve üretim yöntemi ile ilgilidir. Buluşun özelliği, insan ve çevre sağlığına duyarlı bir kaplama ve uygulama prosesi sağlamak üzere, astar kat kaplamasının ortalama tanecik boyutu 5-20 mikron arasında olan bağlayıcı reçine, su ve aromatik hidrokarbon içermesidir.

İSTEMLER

1. Mutfak pişirme gereçlerinde kullanılan PTFE ve türevleri bazlı yapışmaz kaplamalar öncesi uygulanan, yüzey aktif ajan, köpük giderici, pigment, dolgu malzemesi, PTFE ve reoloji ajanı içeren astar kat kaplaması olup, özelliği; insan ve çevre sağlığına duyarlı bir kaplama ve uygulama prosesi sağlamak üzere, ortalama tanecik boyutu 5-20 mikron arasında olan bağlayıcı reçine, su ve aromatik hidrokarbon içermesidir.

2. İstem 1'e uygun astar kat kaplaması olup, özelliği; ağırlıkça %0,04-2 oranında yüzey aktif ajan, ağırlıkça %0,03-2 oranında köpük giderici, ağırlıkça %3-10 oranında pigment, ağırlıkça %5-10 oranında dolgu malzemesi, ağırlıkça %0,5-1,5 oranında pH düzenleyici, ağırlıkça %0,03-1 oranında reoloji ajan, ağırlıkça %15-40 oranında PTFE, ağırlıkça %4-15 oranında bağlayıcı reçine, ağırlıkça %50-70 oranında su ve ağırlıkça %2,4-12 oranında aromatik hidrokarbon içermesidir.

3. Mutfak pişirme gereçlerinde kullanılan PTFE ve türevleri bazlı yapışmaz kaplamalar öncesi uygulanan,

a) reaktöre yüzey aktif ajan, köpük giderici, pigment, dolgu malzemesi, pH düzenleyici ve reoloji ajanının karıştırıcı altında ilave edilerek karıştırılması,
b) elde edilen karışımın bilyalı değirmende öğütülerek tekrar reaktöre alınması,
c) reaktöre PTFE ilavesi yapılarak karıştırılması,

işlem adımlarını içeren astar kat kaplaması üretim yöntemi olup, özelliği; insan ve çevre sağlığına duyarlı bir kaplama ve uygulama prosesi sağlamak üzere,

- a işlem adımında reaktöre ortalama tanecik boyutu 5-20 mikron arasında olan bağlayıcı reçine, su ve aromatik hidrokarbon eklenmesi,
- a işlem adımında bahsedilen karıştırma işleminin 1 saat süreyle yapılması,

işlem adımlarını içermesidir.

4. İstem 3'e uygun üretim yöntemi olup, özelliği; ağırlıkça %0,04-2 oranında yüzey aktif ajan, ağırlıkça %0,03-2 oranında köpük giderici, ağırlıkça %3-10 oranında pigment, ağırlıkça %5-10 oranında dolgu malzemesi, ağırlıkça %0,5-1,5 oranında pH düzenleyici, ağırlıkça %0,03-1 oranında reoloji ajan, ağırlıkça %15-40 oranında PTFE, ağırlıkça %4-15 oranında

bağlayıcı reçine, ağırlıkça %50-70 oranında su ve ağırlıkça %2,4-12 oranında aromatik hidrokarbon içermesidir.

5. İstem 3'e uygun üretim yöntemi olup, özelliği; b işlem adımında bahsedilen öğütme işlem adımının 3 saat süreyle yapılmasıdır.

6. İstem 3'e uygun üretim yöntemi olup, özelliği; c işlem adımında bahsedilen öğütme işlem adımının 1 saat süreyle yapılmasıdır.

7. İstem 3 ila 6'dan herhangi birinde bahsedilen üretim yöntemi ile elde edilen, insan ve çevre sağlığına duyarlı bir kaplama ve uygulama prosesi sağlayan astar kat kaplamadır.

TARİFNAME

Yapışmaz kaplamalar için geliştirilen astar kat kaplaması

Teknik Alan

Buluş, mutfak pişirme gereçlerinde kullanılan PTFE ve türevleri bazlı yapışmaz kaplamalar öncesi uygulanan florokarbon reçine esaslı astar kat kaplaması ile ilgilidir.

Buluş özellikle, insan ve çevre sağlığına duyarlı bir kaplama ve uygulama prosesi sağlamak üzere, ortalama tanecik boyutu 5-20 mikron arasında olan bağlayıcı reçine, su ve aromatik hidrokarbon içeren astar kat kaplaması ile ilgilidir.

Tekniğin Bilinen Durumu

Endüstriyel adı teflon olarak belirlenen ve günümüzde yaygın olarak bu ticari ismiyle kullanılan PTFE (politetrafloroetilen) kaplamalar; kimyasal direnç, yüksek dielektrik kararlılığı, düşük sürtünme katsayısı ve sıcaklık direnci ile birleştiğinde, diğer kaplama malzemelerinin yerine tercih edilmektedir. Sıcaklığa karşı dayanıklı bir yapıya sahip olan teflon (PTFE) kimyasal maddelerin büyük bir çoğunluğu ile reaksiyona girmediği için otomotiv, fırın gereçleri, gıda ve mutfak pişirme gereçleri, savunma ve silah, makine ve kalıp, deniz, kimya sanayi, küçük ev aletleri (ekmek, tost makineleri) gibi birçok alanda yaygın olarak kullanılmaktadır.

PTFE kaplamaların sunduğu avantajlar şu şekilde sıralanmaktadır;

- Düşük enerji maliyetlidir.
- 260°C de başlayan ve istenilen özelliklere göre 440°C ye kadar yükselebilen küllenme sıcaklığına sahiptir.
- Kolay temizlenebilir.
- Islatmama (hidrofob) ve yapışmazlık özelliğine sahiptir.
- Asit ve alkali direnci kaplama malzemeleri içinde en yüksek olanıdır.
- En büyük dezavantajı düşük aşınma direnci olarak bilinse de, yapılan yeni çalışmalarla birlikte iyileşmeler sağlanmıştır.
- FDA ve LFGB uygunluğu vardır.
- PFOA (perflorooktanoik asit) içermez.
- Çok çeşitli renk seçenekleri mevcuttur ve çeşitli uygulamalarla istenilen efektler verilebilir.
- Granit, degrade gibi uygulamalar yapmak mümkündür.
- PTFE kaplamalar uygulandıkları ürünün kalitesini ve ekipman kullanım ömrünü arttırmaktadırlar.

PTFE ve türevleri bazlı yapışmaz kaplama formülasyonlarında bağlayıcılar, çözücüler, dolgu maddeleri ve bazı katkı maddeleri kullanılmaktadır. Kaplama malzemesi kuru toz olmadıkça kaplama formülasyonu içerisindeki çözücüler taşıyıcı madde olarak adlandırılmaktadır. Floropolimer bazlı yapışmaz kaplamalarda çözücü (solvent) sistemleri karmaşıktır ve formül yapılırken dikkatli bir şekilde tasarlanmaktadır. Çözücü sisteminin belirlenmesinde, kaplama reolojisi/viskozitesi üzerindeki etkisi, buharlaşma oranı, buhar basıncı, kaynama noktası, yüzey gerilimi, parlama noktası gibi birçok faktör göz önüne alınmaktadır. Bağlayıcı olarak kullanılan polimerik malzeme çözücü veya çözücü sistemi içerisinde eritilmekte, dağıtılmakta veya süspansiyon halinde tutulmaktadır. Diğer kaplama bileşenlerini sıvılaştırarak, kaplanacak alt tabakaya yayılmalarını, film oluşturmalarını sağlar. Bahsedilen bu faktörlerin hepsi kaplama haline getirildikten sonra kaplamanın tüm özelliklerini ve kalitesini etkilemektedir.

Mevcut teknikte PTFE kaplama solüsyonu üretilmesinde, bağlayıcı reçinenin öğütülmesi aşamasında çözücü ve viskozite düzenleyici olarak NMP (N-metil-2- prolidin) kullanılmaktadır. Kanserojen, mutajen veya üreme sistemi için toksik (CMR maddeleri) olan sınıflandırmaya giren ve polar aprotik çözücü grubunda yer alan NMP gerek uygulayıcı ve üretici gerekse çevrenin zarar görmesine neden olmaktadır. Ayrıca, bağlayıcı reçine olarak kullanılan termoplastik bağlayıcıların tanecik boyutları büyük olduğundan öğütülmesi gerekmektedir. Bahsedilen öğütme işlemi çok uzun bir proses olup, zaman kaybına ve yüksek enerji tüketimine neden olmaktadır.

Kimya endüstrisinin ürünleri, modern toplumda her yerde bulunmakta ve hayat kalitesini büyük ölçüde geliştirmektedir. Ancak bu ürünleri çevresel açıdan uyumlu ve ekonomik olarak uygulanabilir bir şekilde üretmek kritik öneme sahiptir. Yeşil kimya ve sürdürülebilirlik şirketler üzerinde derin bir etkiye sahiptir ve artık daha fazla endüstri sürdürülebilirlik meselesini uzun vadeli stratejilerinin anahtarı olarak ortaya koymaktadır.

Tekniğin bilinen durumunda PTFE kaplama çözeltisinin hazırlanması ile ilgili olarak KR20080063226 numaralı Kore patent başvurusuna rastlanılmıştır. Söz konusu başvuruda, PTFE kaplama tabakasının sürtünme katsayısını, ısı ve spesifik aşınma oranından kaynaklanan kötü etkiyi azaltmak, böylece bir PTFE kaplama tabakasının ömrünü arttırmak için bir PTFE kaplama çözeltisinin hazırlanması yöntemi açıklanmıştır. Bahsedilen yöntemde PTFE ve NMP içeren PTFE çözeltisi karıştırılarak PTFE kaplama çözeltisi elde edilmiştir. PTFE çözeltisinin hazırlanmasında uygulanan öğütme prosesi 60 ila 175 dakika arasında sürmektedir.

Sonuç olarak yukarıda bahsedilen olumsuzluklardan ve eksikliklerden dolayı, ilgili teknik alanda bir yenilik yapma ihtiyacı ortaya çıkmıştır.

Buluşun Amacı

Mevcut buluş, yukarıda bahsedilen gereksinimleri karşılayan, tüm dezavantajları ortadan kaldıran ve ilave bazı avantajlar getiren, yapışmaz kaplamalar için geliştirilen astar kat kaplaması ile ilgilidir.

Buluşun ana amacı, mutfak pişirme gereçlerinde kullanılan PTFE ve türevleri bazlı yapışmaz kaplamalar öncesi uygulanmak üzere, NMP içermeyen astar kat kaplaması geliştirmektir.

Buluşun amacı, ortalama tanecik boyutu 5-20 mikron arasında olan bağlayıcı reçine kullanarak bağlayıcı öğütülmesi prosesini ortadan kaldırmaktır. Böylelikle, bahsedilen öğütme prosesinden kaynaklı NMP çözücü kullanımı, yaşanan zaman kaybı ve yüksek enerji tüketimi ortadan kaldırılmaktadır.

Buluşun amacı, PTFE ve türevi bazlı yapışmaz kaplamanın gerek üretiminde gerekse uygulanmasında görevli kişilere sağlıklı bir çalışma imkanı ve ortamı sağlamaktır.

Buluşun amacı, mevcut teknikte kullanılan NMP çözücüsü yerine su ve buhar basıncı düşük aromatik hidrokarbon kullanarak insan ve çevre sağlığına duyarlı bir üretim, uygulama prosesi ve ürün sağlamaktır.

Buluşun amacı, çözücü olarak suyun yanında aromatik hidrokarbon kullanarak viskoziteyi istenilen seviyelerde ayarlamak ve astar kat kaplamasının kuruma süresini kısaltmaktır.

Yukarıda anlatılan amaçların yerine getirilmesi için buluş, mutfak pişirme gereçlerinde kullanılan PTFE ve türevleri bazlı yapışmaz kaplamalar öncesi uygulanan, yüzey aktif ajan, köpük giderici, pigment, dolgu malzemesi, PTFE ve reoloji ajanı içeren astar kat kaplaması olup, özelliği; insan ve çevre sağlığına duyarlı bir kaplama ve uygulama prosesi sağlamak üzere, ortalama tanecik boyutu 5-20 mikron arasında olan bağlayıcı reçine, su ve aromatik hidrokarbon içermektedir.

Yukarıda anlatılan amaçların yerine getirilmesi için buluş, mutfak pişirme gereçlerinde kullanılan PTFE ve türevleri bazlı yapışmaz kaplamalar öncesi uygulanan,

a) reaktöre yüzey aktif ajan, köpük giderici, pigment, dolgu malzemesi, pH düzenleyici ve reoloji ajanının karıştırıcı altında ilave edilerek karıştırılması,
b) elde edilen karışımın bilyalı değirmende öğütülerek tekrar reaktöre alınması,
c) reaktöre PTFE ilavesi yapılarak karıştırılması,

işlem adımlarını içeren astar kat kaplaması üretim yöntemi olup, özelliği; insan ve çevre sağlığına duyarlı bir kaplama ve uygulama prosesi sağlamak üzere,

- a işlem adımında reaktöre ortalama tanecik boyutu 5-20 mikron arasında olan bağlayıcı reçine, su ve aromatik hidrokarbon eklenmesi,
- a işlem adımında bahsedilen karıştırma işleminin 1 saat süreyle yapılması,

işlem adımlarını içermektedir.

Buluşun yapısal ve karakteristik özellikleri ve tüm avantajları aşağıda verilen detaylı açıklama sayesinde daha net olarak anlaşılacaktır ve bu nedenle değerlendirmenin de bu detaylı açıklama göz önüne alınarak yapılması gerekmektedir.

Buluşun Detaylı Açıklaması

Bu detaylı açıklamada, yapışmaz kaplamalar için geliştirilen astar kat kaplaması, sadece konunun daha iyi anlaşılmasına yönelik olarak ve hiçbir sınırlayıcı etki oluşturmayacak şekilde açıklanmaktadır.

Buluş, çözücü olarak toksik özellik gösteren NMP içermeyen, insan ve çevre sağlığına duyarlı, florokarbon reçine esaslı astar kat kaplaması ve üretim yöntemi ile ilgilidir.

Buluş konusu astar kat kaplamasının formülasyonu;

İçerik	Ağırlıkça Kullanılabilir Miktar (%)
Su	50-70
Bağlayıcı reçine	4-15
Yüzey aktif ajan	0,04-2
Köpük giderici	0,03-2
Aromatik hidrokarbon	2,4-12
Pigment	3-10
Dolgu malzemesi	5-10
pH düzenleyici	0,5-1,5
Reoloji ajanı	0,03-1
PTFE	15-40

Yapışmaz kaplamalar için geliştirilen astar kat kaplaması genel olarak, bağlayıcı, çözücü, pigmentler, dolgu maddeleri ve katkı maddeleri içermektedir.

Bağlayıcı reçine genellikle katı ya da katı hale gelen ve film oluşturan polimerik malzemedir. Polimerik malzeme, genellikle termoset ya da termoplastik olarak sınıflandırılmaktadır. Termoplastik kaplamalar yeniden ısıtıldığı zaman eriyebilirken, termosetler bu kürlenme sırasında yeniden erimeyi önleyen bir kimyasal tepkimeye tabi tutulmaktadır. Florlu kaplamalardaki floropolimer olmayan bağlayıcıların birinci işlevi alt tabakaya yapışma sağlamaktır. Florlu kaplamaların alt tabakaya yapışma ile ilgili problemlerinin önüne geçilmesi için, bağlayıcı moleküllerinin yüzey tarafından emilmesi beklenmekte ve bağlayıcı ile alt tabaka arasındaki bağın kuvvetli olması istenmektedir. Bağlayıcı reçine olarak kullanılan polimerik malzemeler, tanecik boyutu ortalama 5-20 mikron arasında olan poliamitimit (PAI), polietersulfon (PES), polifenilin sülfür (PPS) veya polietereter ketondur (PEEK).

Astar kat kaplaması kuru toz olmadıkça, kaplama formülasyonu içerisindeki, çözücü ya da sıvı maddeler taşıyıcı madde olarak adlandırılmaktadır. Bağlayıcı bir çözücü içerisinde ya da çözücü sisteminde eritilmekte, dağıtılmakta veya süspansiyon halinde tutulmaktadır. Böylelikle, diğer kaplama bileşenlerini sıvılaştırarak, kaplanacak alt tabakaya yayılmalarını, film oluşturmalarını sağlamaktadırlar. Bahsedilen bu faktörlerin hepsi kaplama haline getirildikten sonra kaplamanın tüm özelliklerini ve kalitesini etkilemektedir.

Buluşun tercih edilen yapılanmasında kullanılan çözücüler, su ve viskoziteyi ayarlamak ve kuruma süresini kısaltmak üzere, buhar basıncı düşük olan aromatik hidrokarbonlardır (tolüen, ksilen, nafta vb.)

Pigmentler ve dolgu maddeleri; renk vermek, sertlik ve sürtünme ile aşınma direnci gibi fiziksel özellikleri etkileyebilen veya aşınma direncini etkilemek için kaplama formülasyonlarına ilave edilen malzemelerdir. Dolgu malzemeleri genellikle maliyeti azaltmak ya da performansı arttırmak amacıyla da kullanılmaktadır. Pigment olarak inorganik, organik ya da karbon siyahları kullanılmaktadır. Çoğunlukla tercih edilenler ise, titanyum dioksit, kırmızı demir oksit ve krom oksittir. Dolgu malzemeleri olarak alüminyum oksit, mika, alüminyum silikat, silisyum karbür, baryum sülfat gibi malzemeler kullanılmaktadır.

Katkı maddeleri ise, kaplama formülasyonlarına genellikle küçük miktarlarda ilave edilebilen, belirli etkileri elde etmek ya da sorunları çözmek için kullanılan kimyasallardır. Nihai kaplama özelliklerini, kaplamanın kürlenme şeklini, uygulama yöntemini ve üretilme şeklini

değiştirebilir özelliktedirler. Yüzey aktif maddeler, reoloji ve viskozite düzenleyiciler, köpük gidericiler, aşınma direncini arttıran katkı malzemeleri ve pH düzenleyiciler katkı maddeleri olarak kullanılmaktadır.

Yüzey aktif maddeler, dispersiyon dengesinin sağlanması ve yüzey geriliminin düşürülmesi için kullanılan ıslatma ajanları ile alkol etoksilatlar, anyonik, katyonik, veya non-iyonik yüzey aktif malzemelerdir.

Reoloji ve vikozite düzenleyiciler, organik killer, organik tiksotroplar, akrilikler (Acrysol ASE-60), Cab-O-Sil, kaolin veya aerosildir.

Aşınma direncini arttıran katkı malzemeleri, silisyum karbür veya alüminyum oksit, pH düzenleyiciler, amonyum hidroksit, aminler veya amonyaktır. Köpük gidericiler ise, mineral yağ bazlı köpük gidericilerdir.

Yapışmaz kaplamalar için geliştirilen astar kat kaplaması üretim yöntemi;

- Ortalama tanecik boyutu 5-20 mikron arasında olan bağlayıcı reçine, yüzey aktif ajan, köpük giderici, su, aromatik hidrokarbon, pigment, dolgu malzemesi, pH düzenleyici ve reoloji ajanı karıştırıcı altında sırasıyla reaktöre ilave edilir ve 1 saat süreyle karıştırılır,
- Elde edilen karışım 3 saat süreyle bilyalı değirmende öğütülür ve tekrar reaktöre alınır,
- PTFE ilavesi yapılarak 1 saat süreyle karıştırılır ve nihai ürün astar kat kaplaması elde edilir.

Yukarıda bahsedilen üretim yöntemi ile mevcut teknikte ihtiyaç duyulan bağlayıcının ön öğütme proses aşaması ve dolayısıyla NMP kullanımı ortadan kaldırılmakta, üretim süresi kısaltılmaktadır. Böylelikle, işçilik, zaman ve maliyet azaltılmaktayken insan ve çevre sağlığına uygun bir üretim prosesi ortaya koyulmaktadır.

Buluş konusu astar kat kaplamasının uygulanma yöntemi;

Elde edilen nihai ürün, 1,0 – 1,4 mm sprey tabancasıyla 4,5-5,0 bar basınçta, kumlanmış ve yağlardan arındırılmış alüminyum yüzeye 10-13 mikron kuru film kalınlığında uygulanır. Astar katın kurutulması 120-130 °C ‘de 4 dakika gerçekleştirilir ve soğutulur. Geliştirilen ürün astar kat dolayısıyla üst kat uygulandıktan ve ortalama 400 °C de kürlendikten sonra dayanıklı ve yapışmaz bir yüzey oluşmaktadır.

Basınçlı sprey yöntemi ile, genel olarak diğer yöntemlere nazaran daha pürüzsüz bir yüzey sağlanmaktadır.