

OZET**SONOTROT VE BİR SONOTROTU ISLATMA PROSESİ**

5 Proses şu sayılan adımları içermektedir: a) Bir X içeriğiyle alüminyum ve bir Y içeriğiyle magnezyum ihtiva eden, Y magnezyum içeriğinin sıfırdan farklı olduğu bir ilk sıvı metal banyosu (1) sunmak, b) Sıvı alüminyuma karşı inert bir malzemedan oluşturulmuş bir sonotrotu (3) ilk sıvı metal
10 banyosuna (1) en azından kısmen daldırmak ve c) Sonotrota (3) bir sıvı metalle (1) ıslatma (5) işleminin uygulanmasını sağlayıncaya kadar sıvı metali (1) eksite etmek amacıyla sonotrota (3) güç ultrasonları uygulamak, d) İlk sıvı metalin (1) sonotrotun (3) çevresinde katılaşması sağlanıncaya kadar ilk banyonun ilk sıvı
15 metalini (1) dondurmak, bu yolla sonotrot (3) ile katılaşmış ilk sıvı metal (1) arasında sıkı bir bağlantı (6) oluşturmak, bu sayede iki metal arasında bir sert lehimleme işlemiyle oluşturulacak bağlantı kuvvetine önemli oranda eşit bir bağlantı kuvveti sağlamak, e) Katılaşmış ilk metali (1), bir mekanik amplifikatörün ve/veya bir
20 transdüserin (4) tespiti için konfigüre edilmiş bir flanş (7) formuna gelecek şekilde makineyle işlemek.

İSTEMLER

1. Bir sonotrotun (3) aşağıdaki adımları içeren kullanım prosesi:

- 5 a) bir X içeriğiyle alüminyum ve bir Y içeriğiyle magnezyum
ihtiva eden, Y magnezyum içeriğinin sıfırdan farklı olduğu bir
ilk sıvı metal banyosu (1) sunmak,
- b) sıvı alüminyuma karşı inert bir malzemedan oluşturulmuş
bir sonotrotu (3) ilk sıvı metal banyosuna (1) en azından
10 kısmen daldırmak,
- c) sonotrotun (3) sıvı metalle (1) ıslatma (5) işlemi
sağlanıncaya kadar sıvı metali (1) eksite etmek amacıyla
sonotrota (3) güç ultrasonları uygulamak,
- d) ilk sıvı metalin (1) sonotrotun (3) çevresinde katılaşması
15 sağlanıncaya kadar ilk banyonun ilk sıvı metalini (1)
dondurmak, sonotrot (3) ile katılaşmış ilk sıvı metal (1)
arasında sıkı bir bağlantı (6) oluşturmak, iki metal arasında bir
sert lehimleme işlemiyle oluşturulacak bağlantı kuvvetine
önemli oranda eşit bir bağlantı kuvveti sağlamak,
- 20 e) katılaşmış ilk metali (1), bir mekanik amplifikatörün
ve/veya bir transdüserin (4) tespiti için konfigüre edilmiş bir
flanş (7) formuna gelecek şekilde makineyle işlemek.

2. İstem 1'e uygun proses olup, bu proseste adım a) ağırlık itibariyle
25 %0,05'ten büyük veya ona eşit bir Y içeriğiyle, tercihen %0,5'ten
büyük bir Y içeriğiyle ve daha tercihen %0,7'den büyük veya ona eşit
bir Y içeriğiyle magnezyum ihtiva eden bir ilk sıvı metal (1) banyosu
sunulmasından ibarettir.

3. İstemler 1 ilâ 2'den birisine uygun proses olup, bu proste adım b)'de daldırılan sonotrot (3) bir silisyum nitrür veya silisyum oksinitrür seramikten, özellikle de bir SiAlON'dan oluşturulmaktadır.
- 5 4. İstemler 1 ilâ 3'ten birisine uygun proses olup, bu proste güç ultrasonlarını uygulama adımı c), düşük frekanslı, tercihen 10 ile 40kHz arasında bir frekanstaki ultrasonların uygulanmasından ibarettir.
- 10 5. İstemler 1 ilâ 4'ten birisine uygun proses olup, bu proste adım a) X sıvı alüminyum içeriği sıfır olan bir ilk sıvı metal (1) banyosu sunulmasından ibarettir.
- 15 6. İstemler 1 ilâ 4'ten birisine uygun proses olup, bu proste adım a), ilk banyonun bir ilk sıvı alüminyum alaşımını (1) içermesi için sıfırdan farklı bir X içeriğiyle alüminyum ihtiva eden bir ilk sıvı metal (1) banyosunun sunulmasını içermektedir.
- 20 7. İstemler 1 ilâ 6'dan birisine uygun proses olup, adım e)'den sonra aşağıda sayılan adımları içermektedir:
- f) sonotrotun (3) diğer ucunun ilk sıvı metal banyosuna (1) batırılması ve söz konusu sonotrotun (3), adım c)'deki gibi, bu banyo içinde ıslatılması,
- 25 g) ikinci bir sıvı alüminyum alaşımının (1') ikinci bir banyosunun sunulması,
- h) ikinci sıvı alüminyum alaşımının (1') ikinci banyosuna sonotrotun (3) en azından kısmen batırılması,

- i) ıslatmayı yeniden gerçekleştirmek için sonotrota (3) güç ultrasonlarının uygulanması,
- j) sonotrota (3) güç veya ölçüm ultrasonlarının uygulanması.

5 **8.** İstem 7'ye uygun proses olup, bu proste adım g)'de verilen ikinci sıvı alüminyum alaşımı (1'), ağırlık itibariyle %0 ile %0,7 arasında bir Y' magnezyum içeriğine sahiptir.

10 **9.** İstem 7 veya 8'e uygun proses olup, bu proste adım g)'de verilen ikinci banyonun ikinci sıvı alüminyum alaşımı (1') bir sıvı AlSiMg alaşımından (1') oluşturulmakta olup, bu sıvı AlSiMg alaşımı (1') ağırlık itibariyle %0,5 ilâ %7'lik bir Si içeriğine ve Mg'un ağırlığı itibariyle %0 ilâ %0,7'lik bir Y' Mg içeriğine sahiptir.

15 **10.** En azından, bir SiAlON gibi, silisyum nitrür veya silisyum oksinitrürden oluşturulan bir seramik sonotrot (3) ve istem 6'ya uygun prosesle elde edilen sonotrota (3) sıkı bir bağlantıyla (6) sabitlenmiş, bir ilk alüminyum alaşımından (1) bir flanş (7) içeren insonifikasyon cihazı (8).

20

25

25255

TARİFNAME

SONOTROT VE BİR SONOTROTU ISLATMA PROSESİ

5

Bu buluş, bir sonotrotun, özellikle de seramik bir sonotrotun, sıvı formda alüminyum ve/veya magnezyum içinde kullanılmasına ilişkin bir prosesle ilgilidir. İkinci bir özelliğe göre, bu buluş söz konusu sonotrotu içeren bir insonifikasyon cihazıyla ilgilidir.

10

Metal ve özellikle de sıvı alüminyum dökümü iş sahasında, sıvı metalin kalitesinin örneğin inklüzyon temizliğinin tayini yoluyla kontrol edilmesi büyük önem taşımaktadır. Esasen, ürünlerin, özellikle de içecek veya aerosol kutusu tipinde kapalı teneke kutuların imalatında kullanılmak üzere sıvı alüminyumdan hazırlanan ince levhaların kalitesi ve rejeksiyon oranı da buna bağlıdır. Gerekirse, döküm işlemi gerçekleştirilmeden önce metalin kalitesini iyileştirmek amacıyla gaz alma, inklüzyonların sayısını azaltmaya yönelik filtrasyon, vb... gibi yeterli ve uygun tretmanlar uygulanmalıdır.

20

Düşük ergime noktaları olan metallerin (Ga, Sn, Pb, Zn...) ölçümü ve tretmanına yönelik ultrasonik yöntemler 1960lı yıllardan itibaren geliştirilmiştir. Bu yöntemlerde, dalgaların emisyonu ve alımı için, dalga kılavuzlarının analiz edilecek metallerle sırasıyla ıslatılması yoluyla sıvı metallerle kaplanmış metal dalga kılavuzları kullanılmaktadır.

25

Alüminyumun ileri derecede reaktif karakteri nedeniyle sıvı alüminyum içinde hat-içi tahribatsız kontrolü ve tretmanı sekteye uğramaktadır. Ultrasonik dalga kılavuzları olarak kullanılan metallerin (çelik, titan vb.) sıvı alüminyumla ıslatılması, aslında, bu metallerin 5 çözünmesine yol açarak sıvı alüminyum içinde yapılan ölçümlerin güvenilirliklerini zamanla yitirmelerine neden olmaktadır.

Ustelik ıslatma işlemi bu durumda bile kusursuz değildir ve bu prosesi iyileştirmek için birtakım yöntemler geliştirilmiştir. Özellikle, bir 10 titanyum sonotrotun üstüne bir alüminyum filminin buhar fazında depozisyonu konusunda istemde bulunup, rüçhan tarihi 1979 olan, «Reynolds Metal Company» şirketine ait EP0035545B1 yayın numaralı patent buna kanıt olarak gösterilebilir. Bununla birlikte, esas itibariyle, böylesi bir konfigürasyonda dahi dalga kılavuzu 15 malzemesinin sıvı alüminyumla reaksiyona girmesi nedeniyle ıslatma prosesinin kalitesi kullanım sırasında değişmektedir.

Bunun yanı sıra, refrakter seramikten yapılmış dalga kılavuzlarının kullanılması da optimal değildir, çünkü seramiklerin alüminyumla 20 ıslatılmaması sonotrot ile sıvı metal arasında iyi bir kuplaj oluşumunu engellemektedir. Dalga kılavuzunun üstüne bir metalin önceden kimyasal depozisyonu yoluyla seramik ile alüminyum arasında ıslatıcı bir arayüz yaratılabilir, ancak bu depozisyon yöntemi maliyetli ve söz konusu depozisyon da geçici karakterdedir.

25 Bu buluşun amaçlarından birisi, dalga kılavuzu ile sıvı alüminyum arasında stabil bir arayüz geliştirmek ve bu yolla, dalga kılavuzunu meydana getiren malzemenin çözünmesini engellemek ve arayüz depozisyonu yapılması gereksinimini ortadan kaldırmaktır. Bu

amaçla, bu buluş, aşağıda sayılan adımları içeren bir sonotrot kullanım prosesi önermektedir:

- 5 a) Bir X içeriğiyle alüminyum ve bir Y içeriğiyle magnezyum ihtiva eden, Y magnezyum içeriğinin sıfırdan farklı olduğu bir ilk sıvı metal banyosu sunmak,
- b) Sıvı alüminyuma karşı inert bir malzemedan oluşturulmuş bir sonotrotu ilk sıvı metal banyosuna en azından kısmen daldırmak ve
- 10 c) Sonotrota bir sıvı metalle ıslatma işleminin uygulanması sağlanıncaya kadar sıvı metali eksite etmek amacıyla sonotrota güç ultrasonları uygulamak.
- d) İlk sıvı metalin sonotrotun çevresinde katılaşması sağlanıncaya kadar ilk banyonun ilk metalini dondurmak, bu yolla sonotrot ile katılaşmış ilk sıvı metal arasında sıkı bir bağlantı oluşturmak, bu sayede iki metal arasında sert lehimlemeyle oluşturulacak bağlantı kuvvetine önemli oranda eşit bir bağlantı kuvveti sağlamak.
- 15 e) Katılaşmış ilk metali, bir mekanik amplifikatörün ve/veya bir transdüserin tespiti için konfigüre edilmiş bir flanş formuna gelecek şekilde makineyle işlemek.
- 20

Böylece, bu proses sayesinde, sonotrot cihazı, ilk sıvı metal banyosundan çıkar çıkmaz, stabil, başka bir deyişle normalde bir seramiğin sadece alüminyumun içine daldırılıp çıkarılması 25 durumundaki gibi soyulmayan bir alüminyum ve/veya magnezyum tabakasının var olduğunu göstermiş ve sonotrot ıslatma işleminin yapıldığını kanıtlamıştır.

Dahası, bu tretmana tâbi tutulan ve müteakiben sıvı alüminyum içinde kullanılan sonotrot cihazı, yaygın olarak ölçüm ultrasonları olarak bilinen düşük güçlü ultrasonik dalgaları MHz alanında iletme ve alma kapasitesini göstermiştir ve benzer şekilde, bir ıslatma işleminin
5 mevcut olduğunu da kanıtlamıştır.

Tercihen, bu adım a) ağırlık itibariyle %0,05'ten büyük veya ona eşit bir Y içeriğiyle, tercihen %0,5'ten büyük bir Y içeriğiyle ve daha tercihen %0,7'den büyük veya ona eşit bir Y içeriğiyle magnezyum
10 ihtiva eden bir ilk sıvı metal banyosu sunulmasından ibarettir.

Az miktarda magnezyumun sıvı alüminyuma karıştırılması aslında sonotrotun alüminyumla iyi ıslatılmasını sağlamaktadır. ıslatma işlemi daha da hızlı yapıldığından dolayı, sıvı metalin magnezyum içeriği
15 önem taşımaktadır. Eksitasyon süresi, özellikle %1'den daha düşük magnezyum içerikleri için birden fazla dakika boyunca ve %5 civarında bir Mg varlığı için bir dakikadan daha az bir süreyle muhafaza edilmektedir.

20 Bir olasılığa göre, adım a) X sıvı alüminyum içeriğinin sıfır olduğu bir ilk sıvı metal banyosu sunulmasından ibarettir. Bu varyantta, sonotrot da bu durumda magnezyumla ıslatılır. Proses, bu yolla, sonotrot ıslatma prosesine magnezyumla bir alternatif önermektedir ve kullanılan sonotrot da, genellikle, titanyum veya çelik malzemedendir.
25 Bu ise, magnezyumla ıslatma için öngörülebilecek sonotrot malzemesi seçeneklerini ve uygulama alanlarını genişletmektedir.

Avantajlı bir şekilde, adım b)'de daldırılan sonotrot, bir silisyum nitrür veya silisyum oksinitrür seramikten, özellikle de bir SiAlON'dan oluşturulmaktadır. Bu dokümanda, SiAlON teriminin, aynı zamanda silisyum ve alüminyum oksinitrürler olarak da tanımlanan, ingilizce «Silicon-Aluminum-Oxygen-Nitride» ifadesinin kısıltması olduğu ve silisyum, alüminyum, azot ve oksijen bazlı bir refrakter seramik ailesini tanımladığı anlaşılmaktadır. Sıvı alüminyum karşısında inert olarak bilinen ve büyük ölçüde alüminyum endüstrisinde kullanılan bir malzeme olan SiAlON ile ısıtma, uzatılmış temas sürelerinden sonra dahi, alüminyumun daldırma tipi ısıtıcıların mahfazaları olarak kullanılan SiAlON tüplerine yapışmaması nedeniyle son derece şaşırtıcıdır. Bunun kanıtı ise, SiAlON mahfazalarının alüminyuma batırılmasından sonra geriye kalan alüminyum tabakasının kolayca soyulmasıdır.

15

Bir düzenlemeye göre, güç ultrasonlarını uygulama adımı c) düşük frekanslı ultrasonların uygulanmasından ibarettir. Tercihen, kullanılan frekans 10 ile 40kHz arasındadır. Uygulanan ultrasonların gücü, örneğin 50 ile 150W arasındadır. Bu frekanslar, tipik olarak sonotrotu ve sıvı alüminyumu eksite etmeye uygundur. Endüstriyel kısıtlamalara uygun bir sürede, örneğin tipik olarak birkaç dakika içinde sıvı metalde bir kavitasyon oluşturulmasını sağladıkları takdirde, elbette başka güç seviyeleri de kullanılabilir.

25 Örneğin, ağırlık itibariyle %2,5 Y magnezyum içeriğiyle, 20KHz civarında bir frekans ve 150W bir güçle sonotrotu ısıtmak için gereken eksitasyon süresi 10 dakikadan daha azdır.

Bir olasılığa göre, adım a), ilk banyonun bir ilk sıvı alüminyum alaşımını içermesini sağlamak amacıyla sıfırdan farklı bir X alüminyum içeriğine sahip bir ilk sıvı metal banyosunun sunulmasını içermektedir.

5

Proses, adım c)'den sonra, ilk alüminyum alaşımının sonotrotun çevresinde katılaşması sağlanıncaya kadar ilk banyonun ilk sıvı alüminyum alaşımının soğutulmasına ilişkin bir adımı d) içermektedir ve bu yolla da sonotrot ile katılaşmış ilk alüminyum alaşımı arasında sıkı bir bağlantı oluşturmaktadır.

10

Bu proses sayesinde, sonotrot, katılaşmış bir alüminyum alaşımına sıkı bağlanmakta olup, sonuçta iki metal arasında yapılacak bir sert lehimleme işlemiyle elde edilecek özelliklere benzer özellikler taşıyan bir bağlantı ortaya çıkmaktadır. Sonotrot ile sonotrotun bağlandığı alüminyum arasındaki bu prosesle elde edilen arayüzün taramalı elektron mikroskopuyla (MEB) gözlemlenen cilalı bir kesiti, aslında, hiç dekohezyonu bulunmayan, tam sızdırmaz bir bağlantı olduğunu ve ayrıca iki materyal arasında alüminyum ile sonotrotun optimum mekanik kuplajına imkan veren tipte bir metalürjik kontinüitenin mevcut olduğunu göstermiştir.

15

20

Böylece, sonotrot ile katılaşmış ilk alüminyum alaşım arasındaki sıkı bağlantı iki metal arasında yapılan bir sert lehimleme işlemiyle elde edilen bağlantı kuvvetine en azından önemli oranda eşit bir bağlantı kuvveti sağlamaktadır.

25

Yine bu olasılığa göre, proses, adım d)'den sonra gerçekleştirilen, katılmış ilk alüminyum alaşımının bir mekanik amplifikatör ve/veya bir transdüserin tespiti için konfigüre edilmiş bir flanş formuna gelecek şekilde makineyle işlenmesinden ibaret olan bir adımı e) 5 içermektedir. Elbette, katılmış alüminyumun makineyle işlenmesine ilişkin olan bu adım e) onun krozeden çıkarılmasından sonra gerçekleştirilmektedir. Bu konfigürasyon, güç ultrasonlarının kesintisiz bir şekilde birden fazla saat boyunca iletilmesine rağmen dekohezyon bulunmayan bir mekanik kuplaj elde edilmesine imkân 10 vermektedir. Flanşa vidalanan transdüser ile sonotrot arasında hiçbir dekuplaj belirtisi görünmemektedir. Bu konfigürasyon, sonotrotun üstüne sadece bastırılarak tespit edilen bir metal flanş yardımıyla, sonotrot ile transdüser arasında klasik yöntemle oluşturulmuş montajın kalitesini büyük ölçüde iyileştirmeye imkân tanımaktadır. 15 Tekniğin buluştan önce ulaştığı son noktaya göre yapılan bu montaj, aslında yüksek güç seviyelerini birkaç dakikadan daha uzun süreler boyunca iletmeğe uygun değildir.

Bir varyanta göre, proses, adım e)'nin ardından aşağıda sayılan 20 adımları içermektedir:

- f) Sonotrotun (3) diğer ucunun ilk sıvı metal banyosuna (1) batırılması ve söz konusu sonotrotun (3), adım c)'deki gibi, bu banyo içinde ısıtılması,
- 25 g) İkinci bir sıvı alüminyum alaşımının ikinci bir banyosunun sunulması,
- h) İkinci sıvı alüminyum alaşımının ikinci banyosuna sonotrotun en azından kısmen batırılması,

- i) Islatmayı yeniden gerçekleştirmek için sonotrota güç ultrasonlarının uygulanması ve
- j) Sonotrota güç veya ölçüm ultrasonlarının uygulanması.

5 Başlangıçta ilk alüminyum alaşımının içinde ıslatılan sonotrot, aslında ilk banyodan farklı başka bir alüminyum banyosunda yeniden kullanılabilir. Bu durumda, ıslatmayı yeniden aktive etmek amacıyla sonotrota güç ultrasonlarını yeniden uygulamak tercih edilebilir. Esas itibariyle, ıslatılmış sonotrotun ilk banyodan anhidr bir atmosfere

10 çıkması yüzeyde bir oksit oluşumuna yol açar ve bu da, ultrasonların iletilmesini engeller. Güç ultrasonlarının ikinci banyo içinde uygulanması, ıslatmanın bu banyoda magnezyum olmadan dahi yeniden oluşturulmasına imkân vermektedir. Bu varyantta, transdüserin sonotrota tespit edilmesini sağlayan flanş daha önceden

15 tarif edilen proses adımlarına d) ve e) göre oluşturulabilir.

Bu durumda, adım g)'de verilen ikinci sıvı alüminyum alaşımı, ağırlık itibariyle %0 ile %0,7 arasında bir Y' magnezyum içeriğine sahiptir.

20 Bir olasılığa göre, adım g)'de verilen ikinci banyonun ikinci sıvı alüminyum alaşımı bir sıvı AISiMg alaşımından oluşturulmakta olup, bu sıvı AISiMg alaşımı, ağırlık itibariyle %0,5 ilâ %7'lik bir Si içeriğine ve Mg'un ağırlığı itibariyle %0 ilâ %0,7'lik bir Y' Mg içeriğine sahiptir. Bu yüzden, bu buluşta tarif edilen yöntemle ıslatılan

25 bir sonotrot, her tipteki sıvı alüminyum alaşımının tretmanı için güç ultrasonlarını ve alaşımın tahribatsız test edilmesi için ölçüm ultrasonlarını uzun süreli ve etkili bir biçimde iletmek amacıyla kullanılabilir.

Başka bir varyanta göre, ikinci banyo, örneğin AlCuMg tipi alaşımlar gibi tüm sıvı alüminyum alaşımı tiplerini içermektedir.

5 İlk sıvı metal banyosunun X sıvı alüminyum içeriği sıfır olduğunda sonotrotu ıslatma işlemi magnezyumla gerçekleştirilir ve bu da, ultrasonları ikinci bir alüminyum alaşımı banyosu içinde taşımak için ileriye dönük bir kullanımı mümkün kılmaktadır.

10 Prosesin bu adımında i) uygulanan ultrasonlar, ikinci alüminyum alaşımı banyosunun ilk sıvı metal banyosundan farklı olması durumunda, özellikle 10 ile 40kHz arasında, tercihen 20 kHz civarında ve örneğin, 50 ile 150W arasında, tercihen 150W civarında bir güçle, birkaç dakikalık, tercihen 10 dakika civarında bir süre boyunca bir titreşim frekansı göstermektedir.

15

İkinci bir özelliğe göre, buluş, en azından, bir SiAlON gibi, silisyum nitür veya silisyum oksinitürden oluşturulan bir seramik sonotrot ve sonotrota sıkı bir bağlantıyla sabitlenmiş alüminyum alaşımından bir flanş içeren bir insonifikasyon cihazıyla ilgilidir. Bu cihaz bir 20 transdüser ile sonotrot arasında dayanıklı bir mekanik kuplaj oluşturulmasını temin etmekte ve sıvı alüminyumun kalite ölçümlerinin öngörülebilir ve tasavvur edilebilir olmasını sağlamaktadır. Ayrıca, sıvı alüminyum içinde inklüzyonların tespiti, ultrasonik doppler velosimetrisi, hidrofoni gibi tahribatsız testlerin 25 ölçüm sonuçlarının güvenilirliğini arttırmak amacıyla, bu cihaz, SiAlON sonotrotun sıvı alüminyumla ıslatılması prosesiyle kombinasyon halinde de kullanılabilir.

Sınırlayıcı nitelikte olmayan örnekler olarak sunulan ve ekteki şekillere atıf yapan, bu buluşun bir yapısıyla ilişkili olan aşağıdaki tarifin okunmasıyla, bu buluşun diğer özellikleri, amaçları ve avantajları daha iyi anlaşılacaktır. Şekiller, içerdikleri elemanların her birinin ölçeğine, okunaklılığı arttırmak gibi bir gayeyle uymak zorunluluğuna tâbi değildirler. Tarifin devamında, basitleştirme ve kolaylaştırma gayesiyle farklı yapı formlarının özdeş, benzer veya eşdeğer elemanlarına aynı referans numaraları verilmiştir.

10

- 1'den 3'e kadar olan şekiller, buluşun bir yapısına göre, bir sonotrotun kullanım prosesinin prensip şemasının bir gösterimidir.
- 4'ten 6'ya kadar olan şekiller, buluşun bir yapısına göre, sıkı bir bağlantı oluşumunun prensip şemasının bir gösterimidir.
- 7'den 8'e kadar olan şekiller, buluşun bir yapısına göre ıslatılmış bir sonotrotun başka bir kullanımının prensip şemasının bir gösterimidir.

15

20

Şekil 1'de gösterildiği gibi, bir sıvı metalin 1 ilk banyosu, kroze benzeri bir kap 2 içinde hazırlanır. Sıvı metal 1, proses adımı a)'ya göre, özellikle sıfırdan farklı bir X sıvı alüminyum içeriğine (ana bileşen) ve ağırlık itibarıyla %0,7 civarında bir Y magnezyum içeriğine sahiptir. SiAlON'dan yapılmış, refrakter ve sıvı alüminyuma karşı inert bir seramik sonotrot 3, müteakiben, ilk sıvı metal 1 banyosuna (adım b) Şekil 2) kısmen daldırılır. Güç ultrasonları, sonotrotu eksite etmek (adım c) amacıyla, bir transdüser 4 veya bir

25

- transdüser-amplifikatör seti aracılığıyla sonotrota 3 uygulanmaktadır. Uygulanan güç ultrasonları 20 kHz aralığında 150W'lık bir güçle uygulanan düşük frekanslı ultrasonlardır. Bu tretmanın birkaç dakika boyunca uygulanmasının ardından sonotrot 3 ıslatma 5 işlemi
- 5 gerçekleşmiş olur; gerçekten de sonotrotun 3 yüzeyinde kolayca soyulamayan bir alüminyum tabaka veya film bulunur (şekil 3). Özellikle 10 ile 40 kHz arasında olup “düşük frekans” olarak da adlandırılan diğer titreşim frekansları sonotrot 3 yoluyla sıvı metali 1 eksite etmek için kullanılabilir. Benzer şekilde, bir ıslatma işlemini
- 10 hızlı gerçekleştirmek amacıyla, endüstriyel proseslerle bağdaşan bir süre içinde sıvı metal içinde kavitasyon fenomenini oluşturmaya yeterli oldukları ölçüde diğer güç değerlerinin de kullanılması düşünülebilir.
- 15 Gösterilmeyen bir yapı varyantına göre, sıvı metal 1 içerisindeki Y magnezyum içeriği ağırlık itibariyle %0,05 veya %0,5'tir. ıslatma işlemini gerçekleştirmek için uygulanacak ultrason tretmanının süresi ise, ağırlık itibariyle %0,7'lik bir Y magnezyum için uygulanan tretman süresine kıyasla daha uzundur.
- 20 Bir alternatifte göre, ultrasonların gücünün artırılması sayesinde, bir ıslatma işlemi için, ağırlık itibariyle %0,7'lik bir Y magnezyum içeriği için gereken tretman süresiyle aynı süre uygulanır.
- 25 Bunun yanı sıra, başka bir varyanta göre, silisyum nitrür veya silisyum oksinitrür ailesinden bir refrakter seramik gibi sıvı alüminyuma karşı inert bir malzemeden oluşturulan sonotrotun 3 tamamı bu proses sayesinde sıvı alüminyumla ıslatılmaktadır.

Gösterilmeyen başka bir varyanta göre, ilk banyonun 1 X alüminyum içeriği sıfırdır. Bu durumda, sonotrot 3, Y içeriği ağırlık itibariyle %100'e yakın olan magnezyumla ıslatılır. Bu şekilde ıslatılan bu sonotrot 3, bunun üzerine, uzun bir süre boyunca herhangi bir güç kaybı olmadan ultrasonları taşımaya uygun olması için ikinci bir sıvı alüminyum alaşımının ikinci bir banyosuna daldırılır.

4'ten 6'ya kadar olan şekillerde gösterilen bir olasılığa göre, sonotrotun 3 güç ultrasonlarının uygulanmasıyla (şekil 4 – adım c) ıslatıldığı, ilk sıvı alüminyum alaşımını 1 içeren ilk banyonun ortam sıcaklığına (şekil 5 – adım d) yeniden dönmesine izin verilir. İlk alüminyum alaşımı 1 soğutulur soğutulmaz sonotrotun 3 çevresinde katılaşıyor ve bu yolla da, sonotrot 3 ile katılmış alaşım 1 (şekil 5'te görülebilir) arasında sıkı bir bağlantı 6 oluşturur. Bu sıkı bağlantı 6, herhangi bir dekohezyon olmadan ve seramik ile ilk alüminyum alaşımı arasında bir metalürjik kontinüite ile birlikte kusursuz bir sızdırmazlığın mevcut olması anlamına gelir. Ardından, ilk alüminyum alaşımına 1 sıkıca bağlanmış olan sonotrot 3 krozeden 2 çıkarılır ve seramiğe sıkıca bağlanmış silindirik bir flanş 7 oluşturmak amacıyla, katılmış alaşım 1 tornalama ve delme yoluyla işlenir (şekil 6, adım e). Alüminyum ile SiAlON arasındaki sıkı bağlantı 6, iki metal arasında uygulanan bir sert lehimleme işlemiyle elde edilenlere benzer özellikler taşıyacak şekilde oluşturulur. Bu yolla, bir insonifikasyon cihazı 8 elde edilmekte olup bu cihaz alüminyum ile sonotrot 3 arasında optimum nitelikte bir mekanik kuplaj oluşturulmasına imkan vermektedir.

Elbette, bu proses farklı bileşimlerdeki alüminyum ve magnezyum alaşımlarıyla, silisyumlu veya silisyumsuz olarak ve özellikle bakır içeren bir alaşımla da uygulanabilir. Şekiller 7 ve 8'de gösterilen bir olasılığa göre, sıvı alüminyumla ıslatılan sonotrot 3 ikinci bir sıvı alüminyum alaşımının ikinci bir banyosunun 1' (adım g, h, şekil 8) içine kısmen batırılması için ilk banyodan 1 (adım f, şekil 7) çekilir. İkinci sıvı alüminyum alaşımının 1' içinde, magnezyum yokluğunda dahi, ıslatma 5 işlemini (adım i) yeniden yapmak amacıyla, ultrasonlar 20 kHz'lik bir titreşim frekansı ve 150W civarında bir güçle sonotrota 3 uygulanır. İkinci sıvı alüminyum alaşımı 1', esasen, ağırlık itibariyle %0,5 ile %7 arasında bir Si ve ağırlık itibariyle %0 ilâ %0,7 arasında bir Y Mg içeriği bulunan AISiMg'den oluşturulmaktadır. Bu şekilde elde edilen sonotrot 3, ardından, ikinci sıvı alüminyum alaşımının 1' içinde güç veya ölçüm ultrasonlarını etkili bir biçimde (örneğin 100 kHz'lik bir frekansla) iletmek için yeniden kullanılabilir.

Gösterilmeyen bir olasılığa göre, proses adımının f), şekil 6, sonunda sonotrot 3 ile arasında sıkı bir bağlantı 6 bulunan flanş 7, daha sonra, bir transdüserin 4 tespiti için kullanılır. Transdüser 4 bu şekilde yeniden bağlanan sonotrot 3, ardından, daha önce tarif edilene benzer bir alüminyum alaşımı banyosu içinde ıslatılır. Transdüserin 4 gönderdiği ultrasonlar ıslatılan sonotrota 3 flanş 7 aracılığıyla iletilmekte olup, sonotrot da kaliteli bir döküm elde etmek adına sıvı alüminyum kontrollerini veya tretmanlarını gerçekleştirmek amacıyla ultrasonları alüminyum alaşımı banyosuna iletir.

Dolayısıyla, bu buluş, düşük maliyetli ve uygulaması basit, alüminyum veya magnezyumdan elde edilen bir ıslatma işleminin uygulandığı bir sonotrota 3 dair bir kullanım prosesi önermektedir. Buluş, ayrıca, çok kolay uygulanabilen, sonotrota 3 tam sızdırmaz
5 bağlanmış bir flanş 7 üretmeyi sağlayan ve özellikle de ölçüm veya güç ultrasonlarını iletmek için uzun süre kullanılabilen, sonotrot malzemesi ile katılmış bir alüminyum alaşımı 1' arasında sıkı bir bağlantı 6 oluşturulmasını da önermektedir.

10 Bu buluşun yukarıda örneklerle açıklanan yapıyla sınırlı olmadığı, aksine tarif edilen tüm yöntemlerin tüm teknik muadillerinin ve varyantlarının yanı sıra bunların tüm kombinasyonlarını da içerdiği aşikârdır.

15

20

25

TARİFNAME İÇERİSİNDE ATIF YAPILAN REFERANSLAR

Başvuru sahibi tarafından atıf yapılan referanslara ilişkin bu liste, yalnızca okuyucunun yardımı içindir ve Avrupa Patent Belgesinin bir kısmını oluşturmaz. Her ne kadar referansların derlenmesine büyük önem verilmiş olsa da, hatalar veya eksiklikler engellenememektedir ve EPO bu bağlamda hiçbir sorumluluk kabul etmemektedir.

Tarifname içerisinde atıfta bulunulan patent dökümanları:

- EP 0035545 B1 [0005]

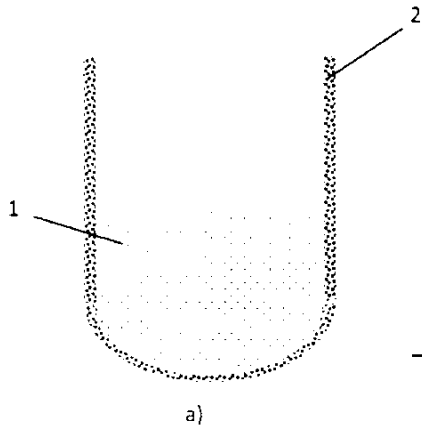
10

15

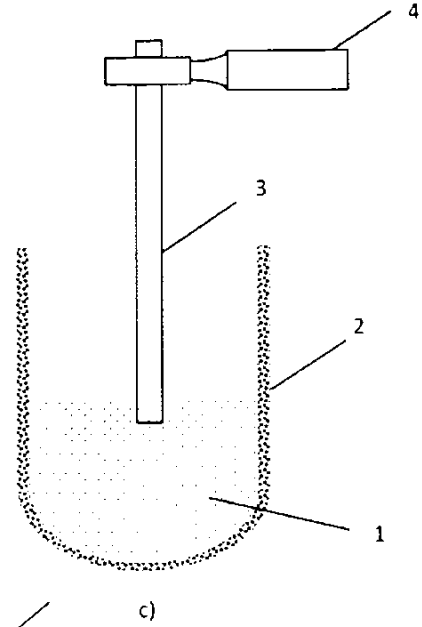
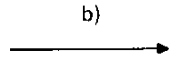
20

25

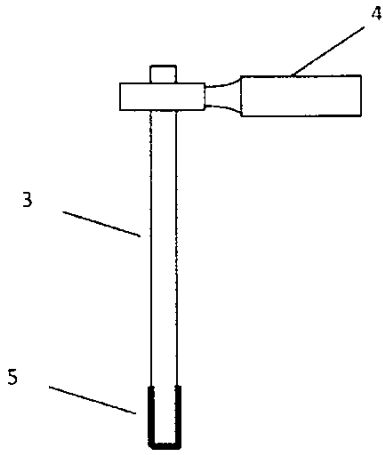
30



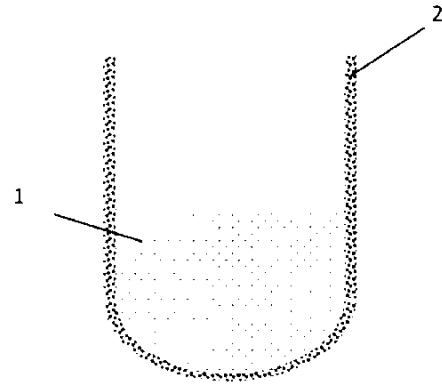
ŞEKİL 1



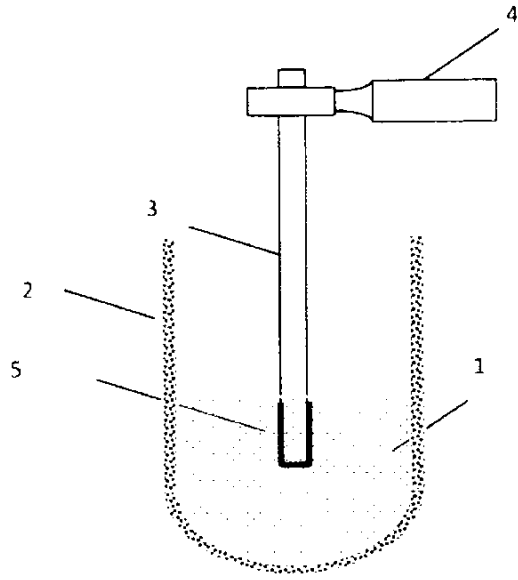
ŞEKİL 2



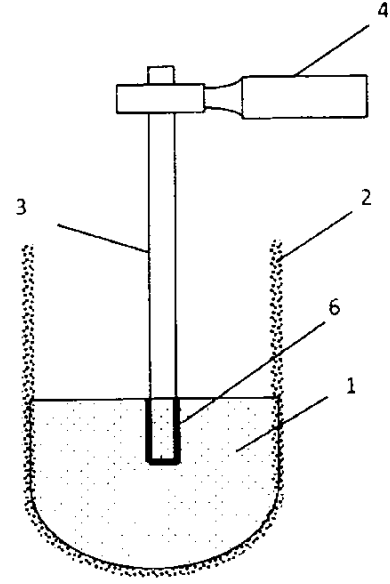
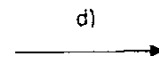
+



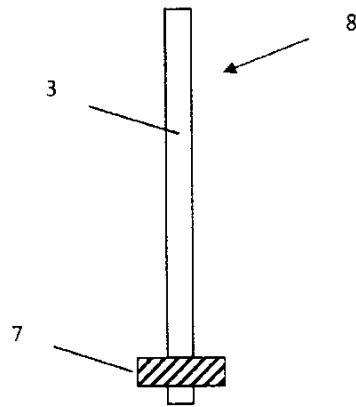
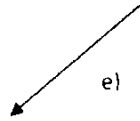
ŞEKİL 3



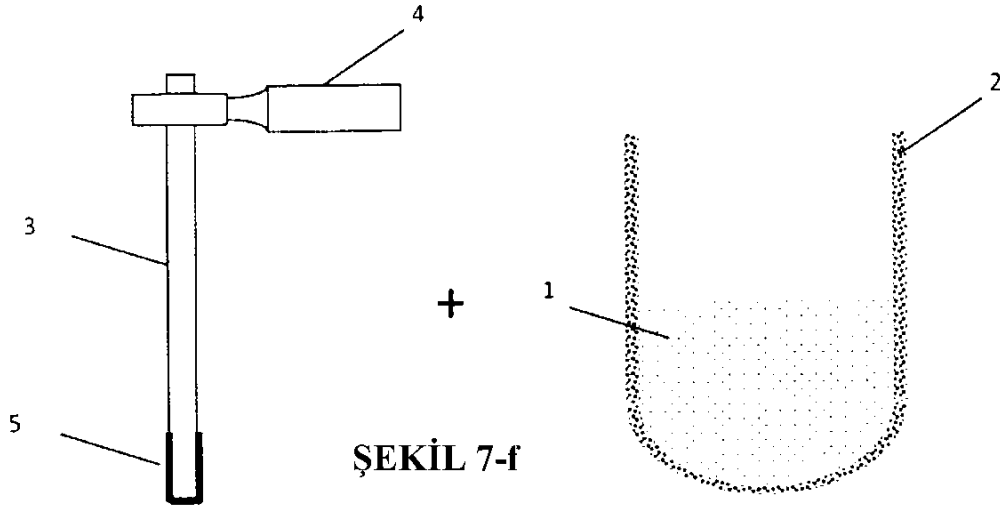
c)
ŞEKİL 4



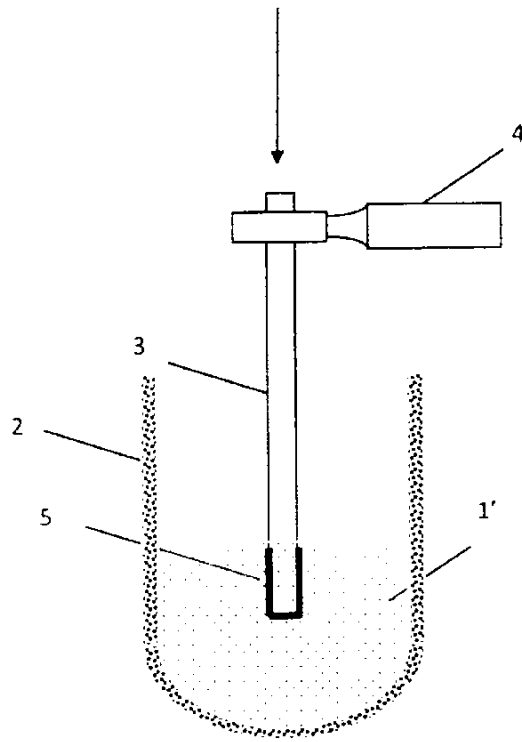
ŞEKİL 5



ŞEKİL 6



ŞEKİL 7-f



ŞEKİL 8-g, h, i