

ÖZET**BAKIR-ÇİNKO ALAŞIMI VE BU TÜR BİR ALAŞIMIN KULLANILMASI**

Buluş, ağırlık yüzdesi halinde, % 57,5, ila 59 bakır, % 1 ila 3 alüminyum, % 2 ila 3,5
5 manganez, % 0,9 ila 1,5 silisyum, % 0,15 ila 0,4 demir, % 0 ila 1 kurşun, % 0 ila 1 nikel,
% 0 ila 0,5 kalay, geri kalanı çinko ve de kaçınılmaz safsızlıklar içeren bir bakır-çinko
alaşımı ile ilgilidir, bu, kendisini, düşük üretim maliyetleri esnasında iyi üretim- ve
işlenme kabiliyetinin yanı sıra, iyileştirilen sürtünme davranışı ve yükseltile bir aşınma
direnci vasıtasıyla ve de bu tür bir bakır-çinko alaşımının, yarı mamullere, yarı
10 fabrikasyonlara ve senkromeç halkalarına yönelik olarak kullanılması vasıtasıyla
karakterize eder.

İSTEMLER

1. Bakır-çinko alaşımı olup
5 özelliği, ağırlık yüzdesi halinde, % 58,2 ila 58,7 bakır, % 1,8 ila 2,2 alüminyum,
% 2,4 ila 2,8 manganez, % 0,9 ila 1,2 silisyum, % 0,2 ila 0,35 demir, % 0 ila 0,3
kurşun ila % 0 ila 0,3 nikel, % 0 ila 0,3 kalay, geri kalanını çinko ve de
kaçınılmaz safsızlıklar şeklinde içermesidir.
2. İstem 1'e göre bakır-çinko alaşımı olup,
10 özelliği, en az % 80 oranında beta fazına sahip bir mikro yapı içermesidir.
3. İstem 2'ye göre bakır-çinko alaşımı olup,
özelliği, en az % 95 oranında beta fazına sahip bir mikro yapı içermesidir.
- 15 4. Önceki istemlerden herhangi birine göre bakır-çinko alaşımı olup, özelliği,
demir- ve manganez konsantrasyonu toplamının, silisyum konsantrasyonuna
yönelik oranının, bunu kapsayan şekilde 3'ten daha küçük olmasıdır.
- 20 5. İstem 4'e göre bakır-çinko alaşımı olup,
özelliği, demir- ve manganez konsantrasyonu toplamının, silisyum
konsantrasyonuna yönelik oranının, bunu kapsayan şekilde 2'den daha büyük
ve bunu kapsayan şekilde 3'ten daha küçük olmasıdır.
- 25 6. İstemler 1 ila 5'ten herhangi birine göre bir bakır-çinko alaşımının, yarı
mamullere, yarı fabrikasyonlara ve senkromeç halkalarına yönelik olarak
kullanılmasıdır.

TARİFNAME

BAKIR-ÇİNKO ALAŞIMI VE BU TÜR BİR ALAŞIMIN KULLANILMASI

Buluş, patent istem 1'e göre bir bakır-çinko alaşımı ve aynı zamanda, patent istem 8'e
5 göre bu tür bir alaşımın kullanılması ile ilgilidir.

Sürtünme sistemlerinde kullanılan malzemelere yönelik olarak, yüksek bir aşınma
direnci ve aynı zamanda, tanımlanmış ve ömür boyu sabit sürtünme özellikleri çok
önemlidir. Özellikle, motorlu araç dişli mekanizmalarının senkromeç halkasına yönelik
10 olarak, yüksek aşınma direncinin yanı sıra, aynı zamanda, yüksek bir dinamik
sürtünme katsayısı ve de mümkün oldukça düşük bir ayrılma torku talep edilir. Yüksek
bir aşınma direnci sayesinde, yapı bileşeninin yaşam süresi artırılır. Yüksek bir dinamik
sürtünme katsayısı, yüksek sürtünme momentlerinin aktarılmasını ve dolayısıyla hızlı
bir viteslemeyi mümkün kılar. Düşük bir ayrılma torku, diğerlerinin yanı sıra, iyi bir
15 vitesleme konforuna yönelik olarak da bir ön koşuldur.

Önceki teknikten, halihazırda, senkromeç halkasına yönelik olarak kullanılan çok
sayıda bakır-çinko alaşımları bilinir. Burada, örnek olarak, Tip CuZn37Mn3Al2PbSi
(EP-Norm CW713R) alaşım ve Tip CuZn40Al2 (DIN-Norm 17660) alaşım belirtilebilir.
20 Söz konusu alaşımlar içinde, silisyum, sert silisidler -ağırlıklı olarak manganez
silisidleri- formunda bağlanmış olarak mevcuttur. Bununla birlikte, bu alaşımlar, sadece
ortalama bir aşınma direncine sahiptir ve yüksek bir ayrılma torku sergilerler, bu da
yapı bileşenlerinin kısa yaşam süreleri ve orta ölçülü vitesleme konforu olarak yansır.

25 Belirtilen standart alaşımlara karşılık, senkromeç halkasına yönelik olarak, örneğin DE
37 35 738 veya DE 29 19 478'de açıklanan yüksek alaşımlı pirinç alaşımları, önemli
oranda yükseltilebilir bir aşınma direncine sahiptir. Bununla birlikte, bu alaşımlar çok
yüksek malzeme maliyetleri içerir. Buna ek olarak, bu alaşımlar içinde içerilen silisyum,
intermetalik bileşikler içinde bağlanmış şekildedir, daha açık bir ifade ile, nikel silisid
30 veya manganez- veya demir silisid şeklindedir. İntermetalik fazların yüksek oranı, bu
alaşımların işlenebilme kabiliyetini olumsuz olarak etkiler ve cihazların servis süresini
azaltır, bundan dolayı, önemli ölçüde daha yüksek üretim masrafları ortaya çıkar.

GB 207,826 A'dan, bir diğer bakır-çinko alaşımı bilinir, bu, ağırlık yüzdesi halinde,
35 yaklaşık olarak % 58'lik bir bakır içeriğinde, % 0,5'ten daha az olmayan, özellikle % 0,6

ve 1,5 arasında bir silisyum oranına sahiptir. Ayrıca, verilen bakır-çinko alaşımı içinde, % 2 ila 2,5 manganez ve aynı zamanda % 4'ten daha az demir içerilir, bunlar, silisyum ile birlikte, sert madde olarak, karışık kristaller oluşturur. Ek olarak, % 1,5 ila 2 alüminyum ve aynı zamanda, % 36 ila 37 çinko ihtiva edilir. Verilen alaşım, özellikle, yatak elemanlarına yönelik olarak uygun olacaktır.

Ek olarak, JP 56163231 A'dan ve JP 56127741 A'dan, her durumda bir bakır-çinko alaşımı bilinir, bu, ağırlık yüzdesi halinde, % 54 ila 66 bakır, % 1 ila 5 alüminyum, % 1 ila 5 manganez, % 0,2 ila 1,5 silisyum, % 0,1 ila 2 demir, % 0,5 ila 4 nikel, % 0,2 ila 2 kalay ve de geri kalan olarak çinko içerir. JP 56163231 A'ya göre alaşım, buna ek olarak, % 0,2 ve 1,5 arasında bir orana sahip kurşun içerir. Belirtilen bakır-çinko alaşımlarının arzu edilen yüksek sertliği ve aşınma direnci, intermetalik bileşikler olarak manganez silisidlerinin mevcut olmasına dayanır.

Söz konusu verilerin dikkate alınması ile, mevcut buluş, bu nedenle, bu sayede iyi işlenebilme kabiliyetinin ve az maliyetli bir üretim kabiliyetinin olumsuz olarak etkilenmesi olmadan, yüksek bir aşınma direncine ve geliştirilen bir ayrılma davranışına sahip bir bakır-çinko alaşımının ve bu tür bir alaşımın kullanılmasının hazırlanması problemini temel amaç olarak alır.

20

Bir bakır-çinko alaşımı açısından birinci olarak belirtilen amaç, buluşa göre, ağırlık yüzdesi halinde, % 58,2 ila 58,7 bakır, % 1,8 ila 2,2 alüminyum, % 2,4 ila 2,8 manganez, % 0,9 ila 1,2 silisyum, % 0,2 ila 0,35 demir, % 0 ila 0,3 kurşun ila % 0,3 nikel, % 0 ila 0,3 kalay, geri kalanı çinko ve de kaçınılmaz safsızlıklar içeren bir bakır-çinko alaşımı vasıtasıyla yerine getirilir.

25

Hedeflenen amacın yerine getirilmesine yönelik olarak, belirtilen bakır-çinko alaşımı matriksinin, serbest halde mevcut olan, diğer bir deyişle, silisidler formunda bağlı olmayan, düşük bir silisyum miktarını içermesi belirleyici bir önem taşır.

30

Burada, serbest silikonun, yağ katkı maddelerinin, alaşım üzerindeki etkisinin bir sonucu olarak oluşan aşınmayı artırıcı ve ayrılma torkunu yükseltici sürtünmeli tabakaların oluşumuna karşı bir inhibitör şeklinde etki ettiğinden hareket edilir.

35

Ayrıca, ayrılma davranışının iyileştirilmesine yönelik olarak, demir içeriğinin, dar bir

konsantrasyon aralığında sınırlandırılması belirleyici önemdedir. % 0,15'ten daha düşük ve aynı zamanda, % 0,4'ün üzerindeki demir içeriği, ayrılma davranışını önemli ölçüde kötüleştirir.

- 5 Belirtilen bakır-çinko alaşımı, mevcut duruma kadar bilinen standart alaşımlara kıyasla, sürtünme davranışında ve aynı zamanda aşınma direncinde, önemli ölçüde yükseltilecek bir verim kabiliyeti gösterir, burada, aynı zamanda, toplam olarak daha düşük üretim masrafları esnasında, iyi üretim- ve işlenebilme kabiliyeti avantajları varlığını sürdürmeye devam eder. Mevcut duruma kadar, sürtünme özelliklerinin ve aşınma
- 10 direncinin kalitesinin silisidler tarafından pozitif olarak belirlendiğinden hareket edilmesi nedeniyle, alaşım özelliklerinin, serbest silisyum vasıtasıyla elde edilen iyileştirmeleri şaşırtıcıdır. Buna karşılık, serbest silisyumun çok yüksek konsantrasyonu esnasında, arzu edilmeyen gama fazının oluşumuna neden olduğu şekilde, silisyumun, mikro yapının şekli üzerinde çok güçlü olarak etki ettiği bilindiğinden dolayı, sürtünme
- 15 malzemelerine yönelik alaşımlar içinde serbest silisyumdan kaçınılır. Mevcut duruma kadar bilinen bakır-çinko alaşımları içinde, gama fazının oluşumu, silisyumun, intermetalik fazlarda tamamen bağlanması vasıtasıyla önlenir. Serbest silisyumun, talep edilen alaşımın matriksi içindeki avantajlı miktarı, demir, manganez ve silisyumun element konsantrasyonlarının verilen sınırlar içinde kombinasyonu vasıtasıyla
- 20 ayarlanır. Alüminyumun verilen konsantrasyonu vasıtasıyla, dayanıklılığın yükseltilmesi ve dökümlenme kabiliyetinin iyileştirilmesi elde edilir. Alaşıma, kendi içinde, halihazırda iyi işlenebilme kabiliyetinin iyileştirilmesine yönelik olarak, kurşun ilave edilebilir. Nikel ve kalay, şekil değiştirme gücünün iyileştirilmesine yol açar ve korozyon direncini yükseltir.

25

İkinci olarak belirtilen, kullanım açısından amaç, buluşa göre, bu tür bir bakır-çinko alaşımının, yarı mamullere, yarı fabrikasyonlara ve senkromeç halkalarına yönelik olarak kullanılması vasıtasıyla yerine getirilir.

- 30 Belirtilen alaşım, daha iyi üretilebilme kabiliyeti ve düşük üretim maliyetlerinde işlenebilme kabiliyeti ile eşlik edilen üstün sürtünme davranışı ve de yüksek şekildeki, aşınmaya direnç nedeniyle, özellikle, yarı mamul, yarı fabrikasyon ve senkromeç halkası şeklinde kullanmaya yönelik olarak uygundur.

- 35 Bu tür bir alaşım, standart alaşımlara göre, esas olarak, iyi işlenebilme kabiliyetinin ve

uygun maliyetli üretim kabiliyetinin olumsuz olarak etkilenmesi olmadan, daha yüksek bir aşınma direncine ve önemli ölçüde daha iyi bir ayrılma davranışına sahiptir.

5 Söz konusu alaşımın özel avantajı, matriks içindeki veya mikro yapı içindeki serbest silisyum miktarının tam olarak ayarlanabilmesinde yatar.

Bir diğer düzenleme formunda, bakır-çinko alaşımı, en az % 80 beta fazı oranına sahip bir mikro yapıya sahiptir.

10 Silisyumun, mikro yapı oluşumu üzerindeki çok güçlü etkisinin sonucu olarak, aşırı yüksek silisyum konsantrasyonu esnasında, arzu edilmeyen bir gama fazının oluşması eğilimi ile bağlantılı olarak, sürtünme özelliklerinin iyileştirilmesine yönelik olarak, bir taraftan, matriks içinde yeterince büyük bir serbest silisyum oranının mevcut olması, ancak, diğer taraftan, serbest silisyumun konsantrasyonunun aşırı yükseltilmemesi
15 esastır. Bu, verilen konsantrasyonlara sahip demir, manganez ve silisyum elementlerinin kombinasyonu vasıtasıyla ayarlanır, burada, matriks içinde, % 80'lik bir minimum oranda beta fazı meydana gelir.

Özellikle avantajlı şekilde, bu bakır-çinko alaşımı, en az % 95'lik bir beta fazı oranına
20 sahip bir mikro yapı içerir. Bu kapsamda, tercihli şekilde, alaşımın mikro yapısında hiçbir gama fazı içerilmez.

Tercihli bir alternatifte, bakır-çinko alaşımı, demir- ve manganez konsantrasyonu toplamının, silisyum konsantrasyonuna yönelik olarak 3'ü kapsayan şekilde bundan
25 daha küçük bir orana sahiptir.

Fe-konsantrasyonu + Mn-konsantrasyonunun, Si-konsantrasyonuna yönelik oranının, küçük eşit 3 olan bir değere ayarlanması vasıtasıyla, özellikle avantajlı olarak, silisyumun serbest formda mevcut olması ve bunun sonucu olarak, ayrılma torkunun,
30 arzu edilen düşük bir değere indirilmesi güvenceye alınır.

Özellikle avantajlı bir ileri tasarımda, bakır-çinko alaşımı, demir- ve manganez konsantrasyonu toplamının, silisyum konsantrasyonuna yönelik olarak, 2'yi kapsayan şekilde ve 3'ü kapsayan şekilde bundan daha küçük olduğu bir orana sahiptir.

Fe-konsantrasyonu + Mn-konsantrasyonunun, Si-konsantrasyonuna yönelik oranının, aralık sınırlarının kapsandığı 2 ve 3 arasında bir değer aralığında ayarlanması vasıtasıyla, özellikle avantajlı olarak, serbest silisyum oranının, düşük bir ayrılma 5 torkunu elde etmek üzere yeterince yüksek olması, bununla birlikte, bu kapsamda, arzu edilmeyen fazlara, bozucu ölçüde izin verme olmadan, güvenceye alınır.

Talep edilen alaşımın üretilmesi, 1000° C'nin üzerindeki bir sıcaklıkta soğutmalı döküm, akabinde 600 ila 800°C'lik sıcaklık aralığında ekstrüzyon kalıplama vasıtasıyla sıcak 10 şekillendirme ile gerçekleştirilir. Soğutulan alaşım, sonrasında, 600 ila 800 ° C'de dövülür. İsteğe bağlı olarak, 250 ila 350°C'de bir dış kaynaklı tavlama takip edebilir.

Bir düzenleme örneği ve aynı zamanda buluşun diğer avantajları, aşağıdaki açıklama yardımı ile daha detaylı olarak açıklanacaktır.

15 Tablo 1, farklı bileşimlere (ağırlık yüzdesi halinde oranlar) sahip bakır-çinko alaşımlarını gösterir.

Seri No.	Cu	Pb	Fe	Al	Mn	Si	Sn	Ni	Zn
1	58,5	<0,1	<0,1	1,7	2,6	0,8	<0,2	<0,1	Geri kalan
2	58,5	0,4	0,5	1,6	2,0	0,8	0,3	<0,1	Geri kalan
3	57,6	0,5	0,45	1,6	2,0	0,6	<0,2	<0,1	Geri kalan
4	58,5	<0,1	0,25	2,0	2,6	1,05	<0,2	<0,1	Geri kalan

20 Alaşımlar 1 ila 3, Tip CuZn37Mn3Al2PbSi standart alaşımlarıdır, alaşım 4, talep edilen alaşımın, tercihli bir bileşime sahip bir düzenleme örneğidir.

Tablo 2, çeşitli dişli mekanizması yağları içinde, tablo 1'den alaşımların, km/g halinde tespit edilen aşınma dirençlerini gösterir.

Seri No.	Dişli mekanizması yağı 1 (ATF)	Dişli mekanizması yağı 2 (mineral)	Dişli mekanizması yağı 3 (sentetik)	Dişli mekanizması yağı 4 (EP)
1	95 - 105	-	-	-
2	125 - 200	-	-	455 - 510

Seri No.	Dişli mekanizması yağı 1 (ATF)	Dişli mekanizması yağı 2 (mineral)	Dişli mekanizması yağı 3 (sentetik)	Dişli mekanizması yağı 4 (EP)
3	-	245 - 290	205 - 235	-
4	280 - 410	630 - 790	625 - 780	1140 - 1390

Sürtünme sistemlerinde kullanılan bir yapı bileşeninin yaşam süresi, aşınma direnci tarafından belirlenir, burada, bu yaşam süresi, aşınma direncinin yükselmesi ile birlikte artar. Tablo 2'deki ölçüm değerleri, kullanılan dişli mekanizması yağından bağımsız olarak, talep edilen alaşımın (4), mevcut duruma kadar bilinen standart alaşımlara (No 1 ila 3) göre, 2 ila 3 kat daha yüksek bir aşınma direncine ve dolayısıyla, aynı zamanda, önemli ölçüde daha uzun bir yaşam süresine sahip olduğunu gösterir. Tablo 3, tablo 1'de kaydedilen alaşımların, 100 vitesleme işlemlerinin alınması akabinde, sürtünme karakteristiklerinin ortalama değerlerini gösterir.

10

Seri No.	Dinamik Sürtünme Katsayısı	Ayrılma Torku (Nm)
Dişli mekanizması yağı 2 (mineral)		
1	0,121	10 - 13
2	0,120	0 - 7
4	0,121	0 - 0,5
Dişli mekanizması yağı 1 (ATF)		
3	0,121	12 - 15
4	0,117	0 - 1

Sürtünme özellikleri, dinamik sürtünme katsayısı ve ayrılma torku vasıtasıyla açıklanır. Bir alaşımın dinamik sürtünme katsayısının yüksek olması durumunda, bu alaşımdan üretilen bir yapı bileşeni, yüksek sürtünme momentlerinin aktarılmasını ve dolayısıyla, aynı zamanda, hızlı viteslemeyi mümkün kılar. Alaşım No. 4, aynı zamanda, bilinen alaşımların da sahip olduğu şekilde, aruz edilen yüksek dinamik sürtünme katsayısını gösterir. Ayrılma torku, vitesleme konforuna yönelik bir ölçüdür. İdeal olarak, ayrılma torkunun sıfır olması gerekir, böylece, kayar manşon dişlisi, senkronizasyon işlemi akabinde, engellenmeden, dişli çarkının, vites dişlisi içine geçebilir. Buna karşın, senkromeç halkasını, sürtünme konisinden çözmeye yönelik olarak bir ayrılma

20

