



T.C.
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
REKTÖRLÜĞÜ
Fen Fakültesi Dekanlığı
Fizik Bölüm Başkanlığı



Sayı : E-10059539-020-280865
Konu : Olurlar

22.01.2024

BİLİMSEL ARAŞTIRMA PROJELERİ KOORDİNASYON BİRİMİNE

2021/1-6M (YLS) nolu ve "CoCrFeNiY ve CoCrFeNiTi ALAŞIMLARININ FAZ YAPISININ VE ISISAL ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ" başlıklı münferit projenin sonuç raporu ve gerekli formlar ekte sunulmuştur.

Prof. Dr. Musa GÖĞEBAKAN
Öğretim Üyesi

Ek:

- 1- Münferit Proje Musa Nadiç-SON (32 Sayfa)
- 2- Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi-2 (2 Sayfa)
- 3- Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi (2 Sayfa)

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu :BS9NJ71JKJ Pin Kodu :17072

Belge Takip Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/sutcu-imam-universitesi-ebys>

Adres:Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Avşar Kampüsü, 46100 -

Onikişubat/Kahramanmaraş

Telefon:+90 (344) 300 10 00 Faks:+90 (344) 300 10 37

e-Posta:genelsekreterlik@ksu.edu.tr Elektronik Ağ:www.ksu.edu.tr

Bilgi için: Musa GÖĞEBAKAN

Unvanı: Öğretim Üyesi



Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Evrak sorgulaması <https://turkiye.gov.tr/ebd?eK=5637&eD=BSVNJ7M316&eS=280865> adresinden yapılabilir.



**T.C.
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM
ÜNİVERSİTESİ**

**CoCrFeNiY ve CoCrFeNiTi ALAŞIMLARININ FAZ
YAPISININ VE ISISAL ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ**

**BİLİMSEL ARAŞTIRMA PROJELERİ
KOORDİNASYON BİRİMİ**

**AGUSTOS 2023
KAHRAMANMARAŞ**

CoCrFeNiY ve CoCrFeNiTi ALAŞIMLARININ FAZ
YAPISININ VE ISISAL ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ

PROJE NO: 2021/1-6M

Prof. Dr. MUSA GÖĞEBAKAN

Ağustos 2023
KAHRAMANMARAŞ

ÖNSÖZ

Malzemeler bazı iyi özellikleri nedeniyle sanayinin birçok alanından oldukça yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Son zamanlarda malzemeye olan ihtiyacın artması ile malzemelerin özelliklerini araştırmak ve mevcut özelliklerini geliştirmek için yoğun araştırmalar yapılmıştır. En çok araştırılan ve geliştirilmeye çalışılan malzemelerden biride alaşımlardır. İki veya daha fazla elementten oluşan alaşımların bazı özellikleri saf elementlerin özelliklerinden daha iyi olması alaşımlara olan ilginin artmasına neden olmuştur. Diğer taraftan alaşımlar konusunda yapılan araştırmalar, alaşımların özellikleri ile mikro yapıları arasında bir ilişkinin olduğunu göstermiştir. Aynı zamanda, malzemelerin mikro yapılarının alaşımı üretme tekniğine bağlı olduğu ve malzemelerin mikroyapılarının istenilen şekilde dizayn edilebileceği rapor edilmiştir ki, bunun anlamı bir malzemenin özelliklerini değiştirmenin ve daha üstün özelliklere sahip malzemelerin üretilebileceğinin mümkün olabileceği şeklindedir. Bu çalışmalar, özellikleri ve mikroyapıları bilinen malzemelerden farklı olan alaşım gruplarının keşfedilmesine yol açmıştır. Bu alaşımlardan bir de “yüksek entropili alaşımlardır”. Yüksek entropili alaşımlar ilk defa 2004 yılında tanımlanmıştır. Benzer atomik yarıçapa sahip ve en az beş farklı elementten oluşan bu alaşımların mikro yapıları tek katı çözeltili faza sahiptir. Mikro yapısı tek fazda oluşan alaşımların başta mekanik özellikleri olmak üzere, korozyon dirençleri ve yüksek sıcaklıkta yumuşama dirençleri gibi birçok özellikleri, çok fazlı alaşımlardan daha iyidir. Çok fazlı alaşımlarda gözlenen ve malzemelerin mekaniksel özelliklerini olumsuz yönde etkileyen kırılkanlıkların bu alaşımlarda gözlenmemesi bu alaşımları önemli hale getirmiş ve bu konuda yapılan çalışmalar hız kazanmıştır. Bu projede CoCrFeNiY ve CoCrFeNiTi alaşımları üretilmiş ve faz yapıları, mekanik özellikleri ve mikro yapıları incelenmiştir.

Teşekkür: Bu Proje Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi Tarafından Desteklenmiştir (Proje No: 2021/1-6M). Projeye Katkılarından Dolayı Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimine teşekkürlerimizi sunarız.

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	i
İÇİNDEKİLER	ii
TABLOLAR DİZİNİ	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vi
1. GİRİŞ	1
1.1.Alaşımlar	2
2. . MATERYAL VE ETOD.....	4
2.1.CoCrFeNiY ve CoCrFeNiTi Alaşımlarının Üretimi.....	4
2.2. CoCrFeNiY ve CoCrFeNiTi Alaşımlarının İncelenmesi.....	7
3. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA.....	13
4.SONUÇ VE ÖNERİLER.....	20
KAYNAKLAR.....	22

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 2.1.	Elementlerin bazı özellikleri.....	5
Tablo 2.2	Co, Cr, Fe, Ni ve Ti elementlerinin karışım miktarları.....	6
Tablo 2.3	Co, Cr, Fe, Ni ve Y elementlerinin karışım miktarları.....	6

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2. 1. Elementlerin tartımı için kullanılan hassas terazi.....	4
Şekil 2. 2. Alaşımları külçe halinde elde etmek için kullanılan Edmund Bühler marka kompakt ark ergitme cihazı.....	5
Şekil 2. 3. Megapol P230 zımpara ve parlatma cihazı.....	7
Şekil 2. 4. XRD Cihazının görünümü.....	8
Şekil 2. 5. SEM cihazı.....	9
Şekil 2. 6. DTA cihazı.....	10
Şekil 2. 7. Mikro sertlik cihazının görüntüsü.....	11
Şekil 2. 8. (a)Vickers sertlik ölçüm metodunun şematik gösterimi, (b) Batıcı ucun numune yüzeyinde bıraktığı izin fotoğrafı.....	12
Şekil 3.1. CoCrFeNiY alaşımının XRD grafiği.....	14
Şekil 3.2. CoCrFeNiTi alaşımının XRD grafiği.....	15
Şekil 3.3. CoCrFeNiY alaşımının SEM görüntüleri.....	16
Şekil 3.4. CoCrFeNiTi alaşımının SEM görüntüleri.....	17
Şekil 3.5. CoCrFeNiY ve CoCrFeNiTi alaşımlarının sertlik sonuçları.....	18
Şekil 3.6 CoCrFeNiTi alaşımının mikrosertlik testi sonucu numune yüzeyinde oluşan izin görüntüsü.....	19
Şekil 3.7 CoCrFeNiY alaşımının mikrosertlik testi sonucu numune yüzeyinde oluşan izin görüntüsü.....	19

ÖZET

Bu proje çalışmasında CoCrFeNiY ve CoCrFeNiTi alaşımları ark-eritme metodu ile külçeler halinde üretilmiştir. Üretilen alaşımların faz yapıları, ısısal özellikleri, mikro yapıları ve mekanik özellikleri incelenmiştir. Alaşımların faz yapıları ve mikro yapıları, X-Işını difraksiyonu (XRD) ve taramalı elektron mikroskobu (SEM), mekanik özellikleri ise Vickers mikro sertlik testi ile incelenmiştir. XRD sonuçları alaşımların tek fazlı olduğunu ve bu fazın yüzey merkezli kübik (YMK) yapıda olduğunu göstermiştir. SEM analizi üretilen alaşımların tek kristal yapıda olduğunu ve mikro yapının homojen olduğunu göstermiştir. Alaşımların mikro yapısında bulunan parçacıkların boyutu 10µ nin altında olduğu gözlenmiştir. Alaşımların sertlik değerleri CoCrFeNiY alaşımı için 721 HV ve CoCrFeNiTi alaşımı için 988 HV olarak ölçülmüştür. Bu sonuca göre, CoCrFeNi matrisine Ti elementinin eklenmesi mikro sertlik değerlerini arttırmıştır. Bu çalışma mekanik özellikleri iyi olan tek fazlı malzeme üretmek için ark-eritme metodunun uygun olduğunu göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Alaşımlar, Faz Analizi Mikroyapı, Mikro Sertlik

ABSTRACT

In this project work, CoCrFeNiY and CoCrFeNiTi alloys were produced as ingots by arc-melting method. The phase structures, thermal properties, microstructures and mechanical properties of the produced alloys were investigated. The microstructural properties of the alloys were investigated by X-Ray diffraction (XRD) and Scanning Electron Microscopy (SEM), and their thermal properties were investigated by Differential thermal analysis. XRD results showed that the alloys are single-phase and these phases are in face-centered cubic (FCC) structure. SEM analysis showed that the produced alloys were in single crystal structure and the microstructure was homogeneous. It has been observed that the size of the particles in the microstructure of the alloys is below 10 μ m. The hardness values of the alloys were measured as 721 HV for CoCrFeNiY alloy and 988 HV for CoCrFeNiTi alloy. According to this result, the addition of Ti element to CoCrFeNi matrix increased the microhardness values. This study showed that the arc-melting method is suitable for producing single-phase materials with good mechanical properties.

Keywords: Alloys, Phase Analysis Microstructure, Micro Hardness



T.C.
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
BİLİMSEL ARAŞTIRMA PROJELERİ KOORDİNASYON BİRİMİNE

Proje Numarası :	2021/1-6 M (YLS)
Projenin Adı :	CoCrFeNiY ve CoCrFeNiTi Alaşımlarının Faz Yapısının ve Isısal Özelliklerinin İncelenmesi
Projenin Türü :	Münferit Proje (M)
Proje Yön. Univ.-Adı-Soyadı :	Prof.Dr. Musa GÖĞEBAKAN
Görev Yeri :	Fen Edebiyat Fakültesi
Bölümü :	Fizik Bölümü
Sözleşmeye Göre Projenin	
Başlangıç Tarihi :	25-03-2021
Bitiş Tarihi :	25-03-2024
Alınan Ek Süre :	26 Ay
Sonuç Raporu Tarihi :	22-01-2024
Proje Bütçesi :	16.000,00 TL
Alınan Ek Ödenek :	0,00 TL
Projenin Toplam Bütçesi :	16.000,00 TL
Harcanan Miktar :	14.984,20 TL
Proje Kalan Bütçesi :	1.015,80 TL
İşyeri Telefon Numarası :	(344)280-1422
Cep Telefon Numarası :	(536)794-2227
Proje Yöneticisinin İş Adresi :	K.S.Ü. Fen Edebiyat Fakültesi Fizik Bölümü
Demirbaş Taşınır Alımları	Proje Kapsamında Demirbaş Niteliğinde Taşınır Alınmamıştır.

Projemin sonuç raporunun kabulünü arz ederim./....../202..

Prof.Dr. Musa GÖĞEBAKAN
(İmza)

Projemin Sonuç Raporunun, Üniversitemiz BAP/Kütüphane İnternet Sayfasında;

1.Yayınlanmasına İzin Vermiyorum.

Bu belge, güvenli Elektronik İmza ile imzalanmıştır.

4.Sadıkçe Özeti ile Yayınlanmıştır. <https://mizkiyegovturktrk.gov.tr/ebd?eK=5637&eD=BSVNJ7M316&eS=280865> adresinden yapılabilir.

3.Tam Metin Yayınlanmasına İzin Veriyorum.

☐

4. Tarihinden İtibaren Tam Metin Yayınlanmasına İzin Veriyorum.

☐

Bu belge, güvenli Elektronik İmza ile imzalanmıştır.

Evrak sorgulaması <https://turkiye.gov.tr/ebd?eK=5637&eD=BSVNJ7M316&eS=280865> adresinden yapılabilir.



T.C.
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
BİLİMSEL ARAŞTIRMA PROJELERİ KOORDİNASYON BİRİMİ
SONUÇ RAPORU

F-6

Proje Adı

CoCrFeNiY ve CoCrFeNiTi Alaşımlarının Faz Yapısının ve Isısal Özelliklerinin İncelenmesi

Proje No	Başlama Tarihi	Bitiş Tarihi	
2021/1-6 M (YLS)	25-03-2021	25-03-2024	
Rapor Türü	Raporun Kapsadığı Dönemin Tarihleri		
Sonuç Raporu	25-03-2021	24-03-2024	
Bilimsel Araştırmalar Birimi Tarafından Sağlanan Destek Miktarı	Gelişme Raporu Döneminde Harcanan	Şimdiye Kadar Harcanan	Kalan
16.000,00 TL	14.984,20 TL	14.984,20 TL	1.015,80 TL
Destek Sağlayan Diğer Kuruluşların Katkısı	Gelişme Raporu Döneminde Harcanan	Şimdiye Kadar Harcanan	Kalan

SAĞLANAN DESTEKTEN ŞİMDİYE KADAR YAPILAN HARCAMALARIN FASILLARA GÖRE DAĞILIMI

Fasıl	Harcanan	Kalan
TÜKETİME YÖNELİK MAL VE MALZEME ALIMLARI	11.998,80 TL	1,20 TL
YOLLUKLAR	0,00 TL	1.000,00 TL
HİZMET ALIMLARI	2.985,40 TL	14,60 TL

RAPOR DÖNEMİNE AİT İLGİLİ YAYINLAR

No	Yayın
	Bulunmamaktadır

RAPOR DÖNEMİNE AİT İLGİLİ FİKRİ MÜLKİYETLER

No	Fikri Mülkiyet Adı	Fikri Mülkiyet No	Alındığı Ülke	Tescil Tarihi

Bu belge, güvenli Elektronik İmza ile imzalanmıştır.

Rapor Döneminde Yapılan Gelişmeler ve Belge Edilen Sonuçlar
Bu belge, güvenli Elektronik İmza ile imzalanmıştır. Rapor Döneminde Yapılan Gelişmeler ve Belge Edilen Sonuçlar
Bu belge, güvenli Elektronik İmza ile imzalanmıştır. Rapor Döneminde Yapılan Gelişmeler ve Belge Edilen Sonuçlar

Sonuç Rapor Özeti :

Bu proje çalışmasında CoCrFeNiY ve CoCrFeNiTi alaşımları ark-eritme metodu ile külçeler halinde üretilmiştir. Üretilen alaşımların faz yapıları, ısısal özellikleri, mikro yapıları ve mekanik özellikleri incelenmiştir. Alaşımların faz yapıları ve mikro yapıları, X- Işını difraksiyonu (XRD) ve taramalı elektron mikroskobu (SEM), mekanik özellikleri ise Vickers mikro sertlik testi ile incelenmiştir. XRD sonuçları alaşımların tek fazlı olduğunu ve bu fazın yüzey merkezli kübik (YMK) yapıda olduğunu göstermiştir. SEM analizi üretilen alaşımların tek kristal yapıda olduğunu ve mikro yapının homojen olduğunu göstermiştir. Alaşımların mikro yapısında bulunan parçacıkların boyutu 10µ nin altında olduğu gözlenmiştir. Alaşımların sertlik değerleri CoCrFeNiY alaşımı için 721 HV ve CoCrFeNiTi alaşımı için 988 HV olarak ölçülmüştür. Bu sonuca göre, CoCrFeNi matrisine Ti elementinin eklenmesi mikro sertlik değerlerini arttırmıştır. Bu çalışma mekanik özellikleri iyi olan tek fazlı malzeme üretmek için ark-eritme metodunun uygun olduğunu göstermiştir.

Rapor içeriği için lütfen eke bakınız.

EK:

[Münferit Proje Musa Nadiç-SON.pdf](#)

Demirbaş|Taşınır Alımları

Proje Kapsamında Demirbaş Niteliğinde Taşınır Alınmamıştır.

Proje Yürütücü Unvanı, Adı SOYADI	İmzası	Tarih
Prof.Dr. Musa GÖĞEBAKAN		22-01-2024

Bu belge, güvenli Elektronik İmza ile imzalanmıştır.

Evrak sorgulaması <https://turkiye.gov.tr/ebd?eK=5637&eD=BSVNJ7M316&eS=280865> adresinden yapılabilir.