



2013/15547



2013-G-453747

ÖZET

METAL TALAŞ TAKVIYELİ POLİMER MATRİKS KOMPOZİT MALZEME VE URETİM YONTEMİ

5

Buluş bilhassa monolitik plastıklere alternatif olarak ve/veya sürtünme elemanı olarak kullanılmak üzere geliştirilen ve polimer matris (11) bir kompozit malzeme (10) olup **özelliği**; polimer matris (11) içerisine önceden belirlenen oranda takviye elemanı olarak yerleşen girintili (121) çıkıntılı bir forma sahip metal esaslı bir talaş (12) içermesidir.

Şekil 1

15

20

25

30



2013/15547



2013-G-453747

İSTEMLER

1. Buluş bilhassa monolitik plastıklere alternatif olarak ve/veya sürtünme elemanı olarak kullanılmak üzere geliştirilen ve polimer matriks (11) bir kompozit malzeme (10) olup **özelliği**; polimer matriks (11) içerisinde önceden belirlenen oranda takviye elemanı olarak yerleşen girintili (121) çıkıntılı bir forma sahip metal esaslı bir talaş (12) içermesidir.
5
2. İstem 1'e göre kompozit malzeme (10) olup **özelliği**; polimer matriks (11) kompozit malzemenin dikey enjeksiyon ile üretilmesidir.
10
3. İstem 1'e göre kompozit malzeme (10) olup **özelliği**; takviye talaş (12) miktarının en fazla %20 olmasıdır.
15
4. İstem 1'e göre kompozit malzeme (10) olup **özelliği**; polimer malzeme olarak polipropilen içermesidir.
20
5. İstem 1'e göre kompozit malzeme (10) olup **özelliği**; metal malzeme olarak çelik içermesidir.
25
6. İstem 1'e göre kompozit malzeme olup **özelliği**; çelik talaşın (12) uç kısımlarının kanca (121) formunda olmasıdır.
30



2013/15547



2013-G-453747

TARİFNAME

METAL TALAŞ TAKVIYELİ POLİMER MATRİKS KOMPOZİT MALZEME VE ÜRETİM YÖNTEMİ

5

TEKNİK ALAN

Buluş, metal talaş katılarak mekanik özellikleri değiştirilmiş polimer matris bir kompozit ile ilgilidir.

10

ÖNCEKİ TEKNİK

Metallerin tornalama ve frezeleme gibi talaşlı imalat işlemleri sonrasında talaşlar ortaya çıkmaktadır. Bu talaşlar hurdaya çıkmakta ya da eritilerek geri dönüştürülmektedir. Ancak eritme esnasında gereken yüksek sıcaklık için oldukça fazla enerji harcanması gerekmektedir. Bu da maliyet artışına neden olmaktadır.

Polimer malzemeler ise kolay şekillenebilir, yorulma dirençlerinin yüksek, erime sıcaklıkları düşük, darbe dayanımları yüksek, ucuz ve bolca bulunabilmeleri nedeni ile endüstride tercih oranları giderek artmaktadır. Ancak mekanik özelliklerden, mukavemet, sürtünme katsayıları oldukça düşük ve ısıl genleşmesi yüksektir. Dolayısı ile sürtünmenin yoğun olduğu yerlerde kullanımı tercih edilmemektedir.

Bilindiği üzere metal malzemelerin bağ yapıları polimer malzemelerin bağ yapılarına göre daha güçlüdür ve koparılması daha zordur. Dolayısı ile mevcut teknikte çelik talaş ve polimer malzemeler, bağ yapı farklılıkları nedeni ile birlikte üretilmemekte, sadece çelik boru ve levhaların dış yüzeyleri plastik kaplanabilmektedir.

30 Sonuç olarak, yukarıda bahsedilen tüm sorunlar, ilgili teknik alanda bir yenilik yapmayı zorunlu hale getirmiştir.

BULUŞUN KISA AÇIKLAMASI

Mevcut buluş yukarıda bahsedilen dezavantajları ortadan kaldırmak ve ilgili teknik alana yeni avantajlar getirmek üzere, çelik talaş takviyeli polimer matriks kompozit malzeme ve üretimi ile ilgilidir.

Buluşun ana amacı, sürtünme dayanımının arttırıldığı polimer matriks kompozit malzeme ortaya koymaktır.

Yukarıda bahsedilen ve aşağıdaki detaylı anlatımdan ortaya çıkacak tüm amaçları gerçekleştirmek üzere mevcut buluş, bilhassa monolitik plastiklere alternatif olarak ve/veya sürtünme elemanı olarak kullanılmak üzere geliştirilen ve polimer matriks bir kompozit malzemedir. Buna göre söz konusu polimer matriks içerisine önceden belirlenen oranda takviye elemanı olarak yerleşen girintili çıkıntılı bir forma sahip metal esaslı bir talaş içermesidir. Böylece polimer matriks ile talaş, birbirine içerisine geçmekte ve kenetlenmektedir.

Buluşun tercih edilen bir yapılanması, polimer matriks kompozit malzemenin dikey enjeksiyon ile üretilmesidir.

Buluşun tercih edilen bir diğer yapılanması, takviye talaş miktarının en fazla %20 olmasıdır.

Buluşun tercih edilen bir diğer yapılanması, polimer malzeme olarak polipropilen içermesidir.

Buluşun tercih edilen bir diğer yapılanması, metal malzeme olarak çelik içermesidir.

Buluşun tercih edilen bir diğer yapılanması, çelik talaşın uç kısımlarının kanca formunda olmasıdır. Böylece polimer matriksin talaştan sıyrılması zorlaşmakta hatta sıyrılamamaktadır.

ŞEKİLİN KISA AÇIKLAMASI

Şekil 1' de kompozit malzemenin genel bir görünümü verilmiştir.

- 5 Şekil 2' de talaşın genel bir görünümü verilmektedir.

ŞEKİLDE VERİLEN REFERANS NUMARALARI

10 Kompozit malzeme

- 10 11 Matriks

12 Talaş

121 Kanca

122 Girinti

15 BULUŞUN DETAYLI AÇIKLAMASI

Bu detaylı açıklamada buluş konusu polimer matriks (11) kompozit malzeme (10) sadece konunun daha iyi anlaşılmasına yönelik hiçbir sınırlayıcı etki oluşturmayacak örneklerle açıklanmaktadır.

20

- Buluş konusu aşınma direnci artırılmış polimer matriks (11) kompozit malzemede (10), genel olarak bir polimer esaslı malzeme içerisine ilave edilen ve takviye elemanı kullanılan metal talaşı (12) bulunmaktadır. Aralarındaki atomik bağ yapılarındaki fark ve yüzey enerjisi farklılığı nedeni ile bu iki malzemenin bir arada kullanılması günümüz şartlarında mümkün değildir. Polimer malzeme içerisine ilave edilen talaşların (12) kenar ve bilhassa uç kısımları girintili (122) çıkıntılı ve/veya çengel (121) formundadır. Bu form metal talaşın (12) polimer matriks (11) içinde kilitlemesi ve konumunda daha stabil kalmasını sağlamaktadır. Böylece iki malzemenin birbirine tutunması sağlanmaktadır. Tercih edilen uygulamada metal olarak çelik, polimer malzeme olarak polipropilen kullanılmaktadır. Yine tercih edilen uygulamada çelik talaşı (12) ve polipropilen matriks (11) kullanılmaktadır.

Kompozit malzeme (10) üretiminde dikey enjeksiyon yöntemi kullanılmaktadır. Matriks (11) malzemesi olarak polipropilen (PP), takviye malzemesi olarak ise

5 hacimsel olarak %5'den %40'a kadar farklı oranlarda çelik talaşı (12) kullanılmaktadır. Karışım oranları tablo 1'de verilmektedir. Elde edilen kompozit malzemeye (10) uygulanan testler sonucunda, optimum karışımın oranı belirlenmiştir. Buna göre %20 oranına kadar takviye edilen talaş (12), mukavemet değerini bir miktar düşürmesine rağmen kayda değer bir düşüş göstermezken aynı zamanda aşınma dayanımı arttırmıştır. Ancak %20 oranı üzerinde takviye edilen talaş (12), mukavemet üzerinde ciddi kayıplara neden olmaktadır. Benzer şekilde bu oranın üzerine çıkılması durumunda uzama oranı da düşmekte ve akma dayanımı da olumsuz yönde ciddi miktarda etkilenmektedir.

10

Söz konusu kompozit malzeme (10) üretimi başlıca şu adımları içermektedir.

a) Polimer matriks (11) ve takviye talaşın (12) hazırlanması ve belirli oranlarda karıştırılması

15

b) Karışımın eritilerek kalıplanması ve soğutma

c) Mekanik test analizlerinin yapılması

20 **a) Polimer matriks ve takviye talaşın hazırlanması ve belirli oranlarda karıştırılması**

25 Kompozit malzemenin (10) ihtiva ettiği polimer granüller ve çelik talaşları (12), optimum karışım oranını belirlemek üzere Tablo 1'de verilen karışım oranlarında tartılmaktadır. Sonrasında bünyelerinde ve/veya yüzeylerinde bulunan nemi uzaklaştırmak üzere etüvde ısıtılmaktadır. PP; polipropilen malzemenin kısaltmasıdır. Oranlar, hacimsel hesaba göre verilmektedir.

Tablo 1. Kompozitin çelik talaş ve polipropilen karışım oranları

Kompozit Bileşenleri	% Hacim, Polimer	% Hacim, Talaş
%100 PP	100	0
% 95 PP - % 5 Çelik Talaş	99,4	0,6
% 90 PP - % 10 Çelik Talaş	98,74	1,26

% 85 PP - % 15 Çelik Talaş	98	2
% 80 PP - % 20 Çelik Talaş	97,22	2,78
% 70 PP - % 30 Çelik Talaş	95,32	4,68
% 60 PP - % 40 Çelik Talaş	93	7

5 Kullanılan çelik metal talaşların (12) ölçü ve uzunluklarının aynı veya birbirine yakın olması tercih nedenidir. Her bir karışım miktarında ayrı ayrı karıştırılan polimer granül ve talaş (12) tek bir kapta homojen olarak karıştırılarak şekillendirilmek üzere dikey enjeksiyonun yapılabildiği polimer infiltrasyon cihazının besleme haznesine yerleştirilmektedir.

b) Karışımın eritilerek kalıplanması ve soğutma

10

Eritme ve şekillendirme esnasında kullanılacak olan dikey enjeksiyon yönteminin uygulanacağı cihazın, besleme haznesi, kalıp haznesi ve piston başları birbirinden ayrılarak, numunelerin yapışmaması için öncelikle silikonsuz plastik kalıp ayırıcı sprey sıkılmaktadır. Ayrıca kullanılan piston başının genişliği talaşların (12) geçebileceği açıklıktadır. Birbirinden ayrılan cihaz parçaları tekrar birleştirilmektedir.

15

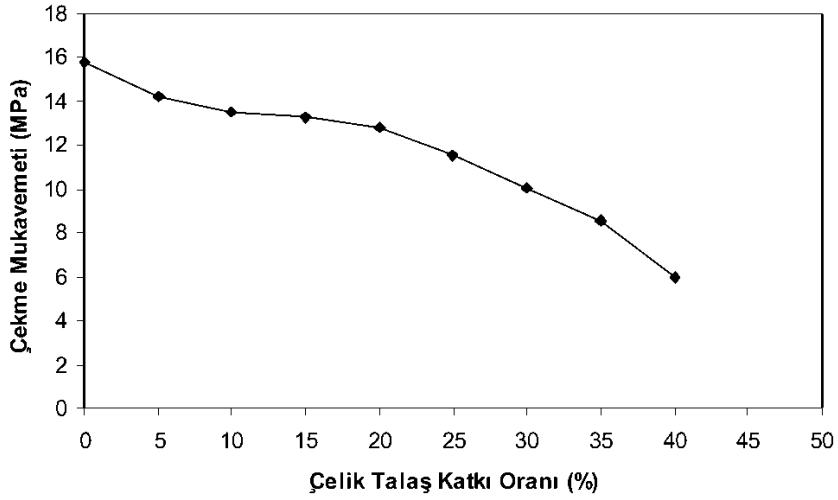
Sıcaklık faktörü göz önüne alınarak cihaz soğuk ise termometre ayarı 50°C sıcaklığa getirilerek makinenin ısınması sağlanmaktadır. Tablo 1' de verilen 20 karışımlar besleme haznesine yerleştirilmekte ve haznenin kapağı kapatılarak sıcaklık 220 °C'ya kadar artırılmaktadır. Kademeli olarak cihazın termometre sıcaklığı ortalama 7dk'da bir 25 °C arttırılarak cihaz içerisinde bulunan polimerin ergime derecesi sıcaklığına kadar getirilmektedir. Polimerin, ergimesi gerçekleştiğinde cihazın akış kontrol vanası açılarak piston ilerletme vidasına bağlı 25 piston başı, piston ilerletme simidi yardımıyla itilmekte ve karışımın kalıp haznesine geçişi sağlanmaktadır. Kalıp haznesinde ergimiş halde duran karışımın, kalıp içerisinden sorunsuz bir şekilde alınması için en az 30 dk - 45 dk. zaman aralığında soğumaya bırakılmaktadır. Soğuma sonrası, numune kalıptan çıkarılmaktadır.

30

c) Mekanik test analizlerinin yapılması

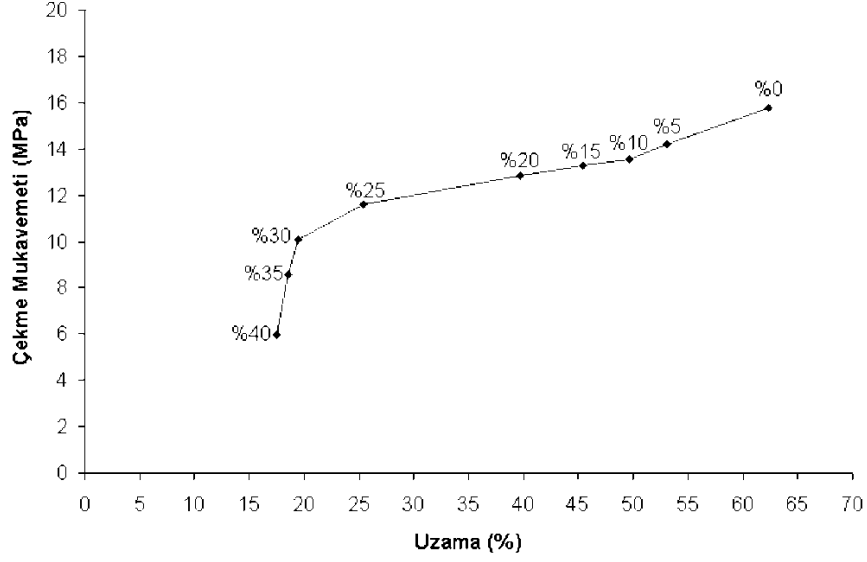
Üretilen kompozit malzemelerin (10) çekme mukavemeti, uzama ve akma dayanımı gibi mekanik özelliklerini belirlemek amacıyla kompozit malzemelere (10) çekme

5 deneyi uygulanmıştır.



Grafik 1: Kompozitteki çelik talaş oranının çekme mukavemetine etkisi

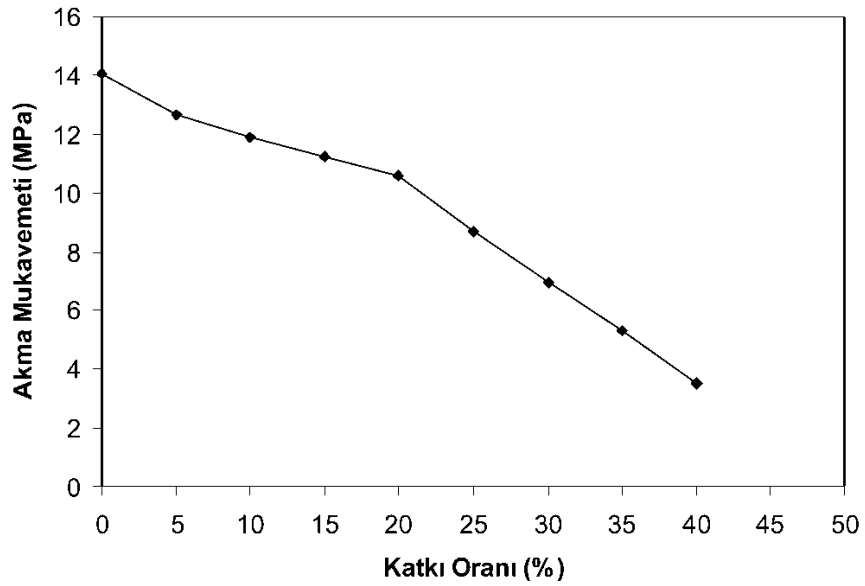
- 10 Grafik 1'de kompozit malzemedeki (10) çelik talaş oranının çekme mukavemetine etkisi, grafik 2'de kompozitteki çelik talaş (12) oranının % uzama ve çekme mukavemetine etkisi ve grafik 3'de kompozitteki çelik talaş (12) oranının akma mukavemetine etkisi verilmiştir. Buna göre, çelik talaşın (12) % 20 oranına kadar ilavesi mukavemeti pek düşürmediği, %20'den fazla ilave edilmesi durumunda ise
- 15 çekme ve akma mukavemet değerlerinde ciddi düşüşler olduğu elde edilmiştir.



Grafik 2: Kompozitteki çelik talaş oranının % uzama ve çekme mukavemetine etkisi

5

Grafik 2'ye göre çelik talaş katkı oranının artması ile kompozit malzemenin % uzaması azalmakta ve esnekliği düşmektedir. Buradan çelik talaş takviyesinin, malzemenin uzamasını zorlaştığı sonucuna ulaşılmaktadır.



10

Grafik 3: Kompozitteki çelik talaş oranının akma mukavemetine etkisi

Benzer şekilde akma mukavemeti değerinin de %20 katkı oranına kadar çok az düştüğü ve bu oranın aşılması ile akma mukavemeti çok hızlı bir şekilde düşmektedir.

5

Elde edilen mekanik test sonuçlarına göre; polimer matriks (11) içerisine ilave edilebilecek çelik talaş (12) oranı %0-20 aralığındadır. Kullanım miktarı uygun aralıklarda olan polimer matriks (11)- talaş (12) oranı tablo 2'de verilmektedir.

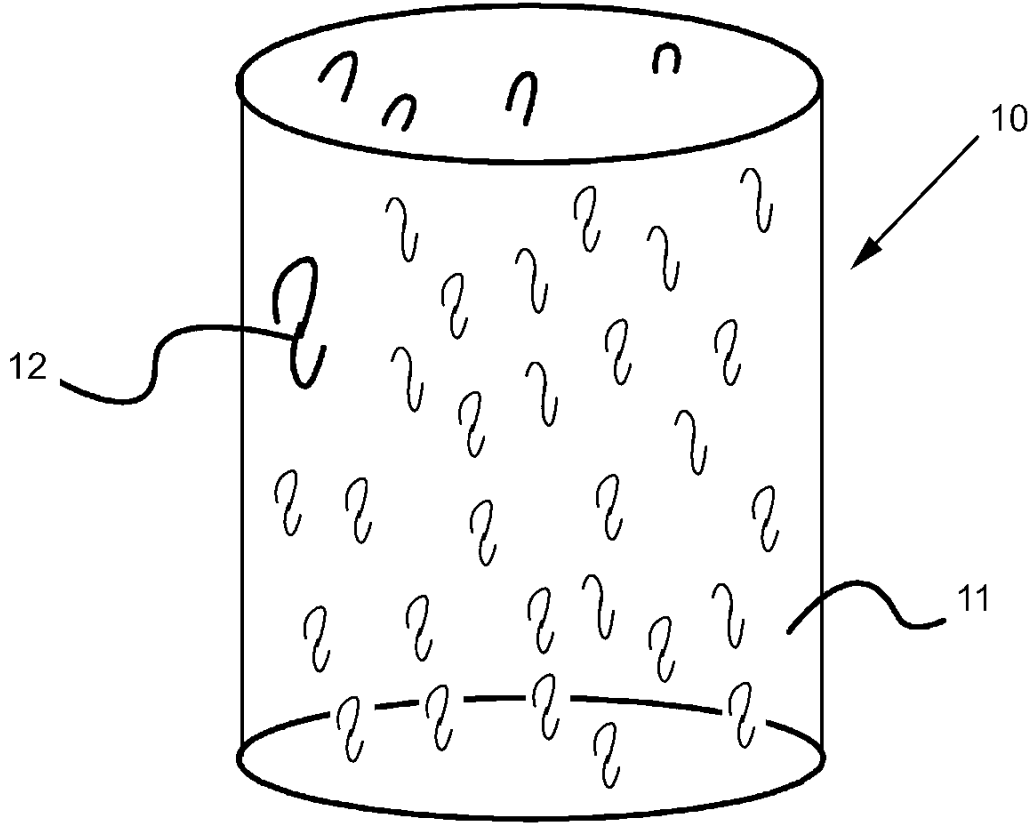
10 **Tablo 2.** Kompozitin çelik talaş ve polipropilen uygun karışım oranları

Kompozit Bileşenleri	% Hacim,Polimer	% Hacim, Talaş
%100 PP	100	0
% 95 PP - % 5 Çelik Talaş	99,4	0,6
% 90 PP - % 10 Çelik Talaş	98,74	1,26
% 85 PP - % 15 Çelik Talaş	98	2
% 80 PP - % 20 Çelik Talaş	97,22	2,78

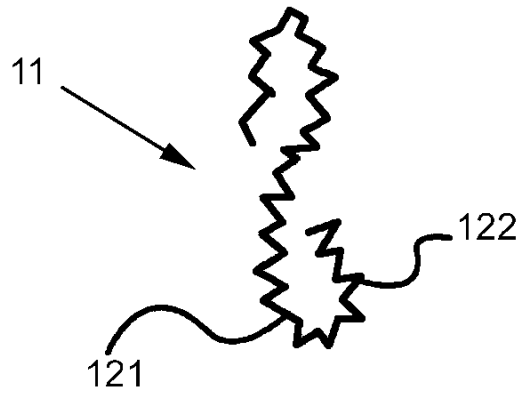
15 Sonuçta üretim maliyeti düşük olarak geri kazanılabilen metal takviye elemanı içeren ve aşınma direnci yüksek polimer matriks (11) kompozit malzeme (10) elde edilmektedir. Üretilen kompozit malzeme (10), tüm monolitik plastiklerin yerine kullanılabilirdiği gibi sürtünme elemanı olarak bir çok üründe kullanılabilmektedir. Aynı zamanda bir diğer geri kazanım yöntemi olan eritmede, yüksek sıcaklıklara çıkılması gerekmekte dolayısı ile enerji harcanması gerekmektedir. Buluşta kullanılan yöntem ile çelik talaşının (12) geri kazanımında bu enerjinin 20 harcanmasına gerek kalmamakta dolayısı ile maliyetler de azalmaktadır.

25 Buluşun koruma kapsamı ekte verilen istemlerde belirtilmiş olup kesinlikle bu detaylı anlatımda örnekleme amacıyla anlatılanlarla sınırlı tutulamaz. Zira teknikte uzman bir kişinin, buluşun ana temasından ayrılmadan yukarıda anlatılanlar ışığında benzer yapılanmalar ortaya koyabileceği açıktır.

1/1



Şekil 1



Şekil 2