

ÖZET

PLAZMA KESME TORÇLARI İÇİN YAYICI KESİCİ UCUN (EKİN) ELEKTROT GÖVDESİNE BAĞLANDIĞI YÜZEYLERİNİN YÜZEY ARTTIRIMIYLA YAPILMIŞ ELEKTROT

5

Buluş, plazma kesme torçları için yayıcı kesici ucun (ekin) elektrot gövdesine bağlandığı yüzeylerinin yüzey arttırımıyla ömrünün uzatıldığı ve veriminin arttırıldığı plazma kesme torcu elektrodu olup; metalik parçayı kesmek için plazma torcundaki sıvı soğutma sistemine sahip elektrodun (1), üzerinde yayıcı kesici ucu taşıyan bir aşağı yönde elektrot gövdesi (2), yayıcı kesici uç (3), yayıcı kesici ucun yan yüzeyinde girinti/çıkıntılar ile oluşturulan yüzey arttırımı kanalları (3a), yayıcı kesici ucun üst yüzeyinde girinti/çıkıntılar ile oluşturulan yüzey arttırımı kanalları (3b), yayıcı kesici ucun dış çapından uca doğru çanak şeklinde büyüyen çap (3c), yayıcı kesici ucun elektrot gövdesine sabitlendiği boşluk (4) ve soğutma sıvısı dalgıç borusundan (5) oluşmaktadır şekil -2.

10

15

İSTEMLER

1. Buluş, plazma kesme torçları için yayıcı kesici ucun (ekin) elektrot gövdesine bağlandığı yüzeylerinin yüzey arttırımıyla ömrünün uzatıldığı ve veriminin arttırıldığı plazma kesme torcu elektrodu olup; metalik parçayı kesmek için plazma torcundaki sıvı soğutma sistemine sahip elektrodun (1), üzerinde yayıcı kesici ucu taşıyan bir aşağı yönde elektrot gövdesi (2), yayıcı kesici uç (3), yayıcı kesici ucun yan yüzeyinde girinti/çıkıntılar ile oluşturulan yüzey arttırımı kanalları (3a), yayıcı kesici ucun üst yüzeyinde girinti/çıkıntılar ile oluşturulan yüzey arttırımı kanalları (3b), yayıcı kesici ucun dış çapından uca doğru çanak şeklinde büyüyen çap (3c), yayıcı kesici ucun elektrot gövdesine sabitlendiği boşluk (4) ve soğutma sıvısı dalgıç borusundan (5) oluşması ile karakterize edilir.
2. Buluş, istem 1'e göre plazma kesme torçları için yayıcı kesici ucun (ekin) elektrot gövdesine bağlandığı yüzeylerinin yüzey arttırımıyla ömrünün uzatıldığı ve veriminin arttırıldığı plazma kesme torcu elektrodu olup; bilinen benzer mimariye sahip plazma kesme torçları için sıvı soğutma sistemli elektrodun elektrodun (1) çalışması esnasında ark plazma jetinin ürettiği emme kuvvetlerine maruz bırakılarak oluşan ark ile metal kesme işlemi yapan tungusten, hafniyum veya zirkonyumdan üretilen yayıcı kesici ucun (3), çalışması esnasında yüksek ısıya maruz kaldığı anda hızlı erimeden daha uzun süre kullanılabilmesi için hızlı daha fazla soğutulmasını sağlayan, yan yüzeyleri üzerinde girinti/çıkıntılar ile oluşturulmuş yüzey arttırımı kanalları (3a) ve üst yüzeyleri üzerinde girinti/çıkıntılar ile oluşturulmuş yüzey arttırımı kanalları (3b) olması ile karakterize edilir.
3. Buluş, yukarıdaki istemlere göre plazma kesme torçları için yayıcı kesici ucun (ekin) elektrot gövdesine bağlandığı yüzeylerinin yüzey arttırımıyla ömrünün uzatıldığı ve veriminin arttırıldığı plazma kesme torcu elektrodu olup; bahsedilen yayıcı kesici ucun (ek parçanın) (3) imalatında ampere göre açılacağı çanak uç seviyesi çapı ve çanak derinliğinde (A) yayıcı kesici uca (ek parçaya) (3) girinti çıkıntı derinliği törelansı ilave edilerek bir profil oluşturulması ile karakterize edilir.

4. Buluş, yukarıdaki istemlere göre plazma kesme torçları için yayıcı kesici ucun (ekin) elektrot gövdesine bağlandığı yüzeylerinin yüzey arttırımıyla ömrünün uzatıldığı ve veriminin arttırıldığı plazma kesme torcu elektrodu olup; bahsedilen yayıcı kesici ucun (ek parçanın) (3) çanak derinliği (A) hizasındaki yayıcı kesici ucun (3) dış çapından yukarı yönde yayıcı kesici ucun (3) düz veya konik bitimine kadar bölümüne eşit aralıklarla açılan girinti/çıkıntılarının derinliği oranında çapı büyütülmüş yayıcı kesici ucunun (ek parçanın) (3) olması ile karakterize edilir.

5. Buluş, yukarıdaki istemlere göre plazma kesme torçları için yayıcı kesici ucun (ekin) elektrot gövdesine bağlandığı yüzeylerinin yüzey arttırımıyla ömrünün uzatıldığı ve veriminin arttırıldığı plazma kesme torcu elektrodu olup; yayıcı kesici uç (ek parça) (3) tırtıl çekme ile açılan kanalların (3a,3b) geometrik kesiti, kanal sayısına ve çakılacağı derinliğe göre ve çakılma esnasında kazıyıp kesip süpüreceği talaş miktarına göre, dibinde uygun boşluk payı bırakılmış çakıldığı yayıcı kesici ucun elektrot gövdesine sabitlendiği boşluğu (4) olması ile karakterize edilir.

6. Buluş, yukarıdaki istemlere göre plazma kesme torçları için yayıcı kesici ucun (ekin) elektrot gövdesine bağlandığı yüzeylerinin yüzey arttırımıyla ömrünün uzatıldığı ve veriminin arttırıldığı plazma kesme torcu elektrodu olup; sıvı soğutma sistemli torçlarda kullanılan elektrotlarda ve hava soğutmalı mekanize sistemli torçlarda kullanılan elektrotlarda ömrü arttırılmış yayıcı kesici ucu (ek parçası) (3) olması ile karakterize edilir.

7. Buluş, yukarıdaki istemlere göre plazma kesme torçları için yayıcı kesici ucun (ekin) elektrot gövdesine bağlandığı yüzeylerinin yüzey arttırımıyla ömrünün uzatıldığı ve veriminin arttırıldığı plazma kesme torcu elektrodu olup; benzer mimarilere sahip plazma kesim torcu elektrotlarında torc ve elektrot mimarileri değiştirilmeden bahsedilen buluş konusu, yan ve üst yüzeylerinde girinti/çıkıntılar ile oluşturulmuş yüzey arttırımı kanalları (3b) ile ve çapı büyütülerek çalışma ömrü arttırılmış yayıcı kesici ucu (ek parçası) (3) olması ile karakterize edilir.

TARİFNAME

PLAZMA KESME TORÇLARI İÇİN YAYICI KESİCİ UCUN (EKİN) ELEKTROT GÖVDESİNE BAĞLANDIĞI YÜZEYLERİNİN YÜZEY ARTTIRIMIYLA YAPILMIŞ ELEKTROT

5

Teknik Alan:

Buluş plazma kesme torçları için yayıcı kesici ucun (ekin) elektrot gövdesine bağlandığı yüzeylerinin yüzey arttırımıyla ömrünün uzatıldığı ve veriminin arttırıldığı plazma kesme torcu elektrodu ile ilgilidir.

10

Buluşun Açıklaması:

Otomatik veya manuel sıvı soğutma sistemli veya hava soğutma sistemli plazma kesme torçları için, bakır veya gümüş ve/veya bakır/gümüş ve/veya bakır gümüş alaşımından oluşturulmuş bir elektrot, böyle bir elektrot ile donatılmış bir ark plazma kesme torçları içinde bir yayıcı kesici uc (ek), bir gaz difüzörü ve plazma jetini daraltmak için bir nozül sabitlenmiş bir gövdeden oluşan bir elektrotta dahil olmak üzere benzer mimariye dayanmaktadır.

15

Genel olarak bu plazma torçlarında kullanılan elektrotlar, içinde elektron yayan bir kesici uç ya da yayıcı kesici uç sabitlenmiş olan bir bakır ve/veya gümüş ve/veya bakır/gümüş ve/veya bakır gümüş alaşımı gövdesinden oluşur. Kesici uç tungsten ya da hafniyum ya da zirkonyumdur. Tipik olarak silindirik şeklinde olan bu yayıcı kesici uç (ek parça) damgalama, kıvrıma veya elektrot gövdesinin akış aşağı ucuna düzenlenen kör bir delik gibi bir boşluk (yayıcı kesici ucun sabitlendiği boşluk) içine sabitlenir.

20

Plazma kesme işlemi sırasında, bir yayıcı kesici ucun (ek parçanın), özellikle çok yüksek sıcaklıklara ve az ya da çok üreten söz konusu yayıcı kesici uçda (ek parçada) kök salmaya başlayan ark plazma jetinin ürettiği emme kuvvetlerine maruz kaldığı iyi bilinmektedir. Yayıcı kesici ucu (ek parçayı) oluşturan metal veya metal alaşımının önemli ölçüde buharlaşması, plazma jetine atılması ve bu nedenle kaçınılmaz olarak adı geçen yayıcı kesici ucun (ek parçanın) içinde bir krater oluşumu ile aşınması kaçınılmazdır.

25

30

Bu aşınma ile plazma torclarının elektrotlarının uçlarının bu az ya da çok hızlı bozulması neredeyse kaçınılmazdır ve endüstriyel ölçekte gerçek bir problem oluşturur. Çünkü torc elektrotlarının sık sık değiştirilmesini gerektirir, ayrıca kesme işleminin verimliliğini etkiler, bu nedenle elektrod değişimi işlemi sistemi durdurur kesme işlemini de durdurur ve ek maliyetler gerektirir. Dolayısıyla bir yayma eki iş görmez olduğunda sadece yayıcı kesici ucun (ek parçanın) değişmesi mümkün değildir ve değişmesi gereken komple tüm elektrodttur.

Yukarıda bahsedilen olumsuzlukları daha aza indirmek ve bu probleme çözüm bulmak için söz konusu buluş gerçekleştirilmiştir.

10 Bu amaçla yayıcı kesici ucun (ekin) elektrot gövdesinin bir aşağı uç bölümüne sabitlenmiş elektrot uç bölümünden bir yukarı yöndeki silindirik dış yüzeyine birbirine paralel eşit aralıklarla açılan girinti/çıkıntılarla elde edilen yüzey artışlarıyla yüksek ısıya maruz kalan yayıcı kesici ucun kesme işlemine başladığı en uç noktasından itibaren sabitlendiği gövdeden soğuması için gerekli ısı transferi yüzeylerinin artışıyla 15 yüksek ısıya maruz kalan yayıcı kesici ucun daha iyi soğutulmuş yüksek ısıyla kaybettiği buharlaşan miktarı azaltıp çalışma ömrü uzatılmıştır.

Buluşun Açıklanmasına Yardımcı Olacak Şekiller

Şekil-1 Bilinen benzer mimariye sahip plazma kesme torçları için sıvı soğutma sistemli elektrot kesidi,

20 **Şekil-2** Yayıcı kesici ucun elektrot gövdesine bağlandığı yüzeylerinin girinti/çıkıntılar ile yüzey arttırımı yapılmış sıvı soğutma sistemli plazma kesme torç elektrodunun kesit şekli,

Şekil-3 Yayıcı kesici ucun elektrot gövdesine bağlandığı yüzeylerinin girinti/çıkıntılar ile yüzey arttırımı yapılmış şeklinin kesit görünümü,

25 **Şekil-4** Yayıcı kesici ucun elektrot gövdesine bağlandığı yüzeylerinin girinti/çıkıntılar ile yüzey arttırımı yapılmış şeklinin üstten kesit görünümü,

Şekil-5a Elektrot gövdesine bağlandığı yüzeyinin girinti/çıkıntılar ile yüzey arttırımı yapılmış yayıcı kesici ucun ark plazma jetinin yayıcı kesici uçda oluşturduğu kök

aşınma değeri krater merkezinden yapılan ölçümde 1.9 mm olan şeklinin kesit görünümü,

Şekil-5b Elektrot gövdesine bağlandığı yüzeyinin girinti/çıkıntılar ile yüzey arttırımı yapılmış yayıcı kesici ucun ark plazma jetinin yayıcı kesici uçda oluşturduğu kök aşınma değeri krater merkezinden yapılan ölçümde 2.38 mm olan şeklinin kesit görünümü,

Buluşun Açıklanmasına Yardımcı Olacak Referans Numaraları

1. Metalik parçayı kesmek için plazma torcundaki sıvı soğutma sistemine sahip elektrot,

10 2. Yayıcı kesici ucu taşıyan bir aşağı yönde elektrot gövdesi

3. Yayıcı kesici uç,

3a.Yayıcı kesici ucun yan yüzeyinde girinti/çıkıntılar ile oluşturulan yüzey arttırımı kanalları

15 3b.Yayıcı kesici ucun üst yüzeyinde girinti/çıkıntılar ile oluşturulan yüzey arttırımı kanalları

3c. Yayıcı kesici ucun dış çapından uca doğru çanak şeklinde büyüyen çap

4. Yayıcı kesici ucun elektrot gövdesine sabitlendiği boşluk

5. Soğutma sıvısı dalgıç borusu.

A. Çanak derinliği.

20

Buluşun Detaylı Anlatımı

Buluş, plazma kesme torçları için yayıcı kesici ucun (ekin) elektrot gövdesine bağlandığı yüzeylerinin yüzey arttırımıyla ömrünün uzatıldığı ve veriminin arttırıldığı plazma kesme torcu elektrodu olup; metalik parçayı kesmek için plazma torcundaki sıvı soğutma sistemine sahip elektrodun (1), üzerinde yayıcı kesici ucu taşıyan bir aşağı yönde elektrot gövdesi (2), yayıcı kesici uç (3), yayıcı kesici ucun yan yüzeyinde girinti/çıkıntılar ile oluşturulan yüzey arttırımı kanalları (3a), yayıcı kesici ucun üst yüzeyinde girinti/çıkıntılar ile oluşturulan yüzey arttırımı kanalları (3b), yayıcı kesici ucun dış çapından uca doğru çanak şeklinde büyüyen çap (3c), yayıcı kesici ucun elektrot gövdesine sabitlendiği boşluk (4) ve soğutma sıvısı dalgıç borusundan (5) oluşmaktadır şekil -2.

30

Buluş, plazma kesme torçları için yayıcı kesici ucun (ekin) (3) elektrot gövdesine bağlandığı yüzeylerinin yüzey arttırımıyla ömrünün uzatıldığı ve veriminin arttırıldığı plazma kesme torcu elektrodu olup; şekil-1' de görülen, bilinen benzer mimariye sahip plazma kesme torçları için sıvı soğutma sistemli elektrotta Şekil-2'de görüldüğü gibi elektrodun (1), ark plazma jetinin ürettiği emme kuvvetlerine maruz bırakılarak oluşan ark ile metal kesme işlemini yapan tungusten, hafniyum veya zirkonyumdan üretilen yayıcı kesici ucun (3), çalışması esnasında yüksek ısıya maruz kaldığı anda daha fazla soğutulmasını sağlamak için girinti/çıkıntılar ile yüzey arttırımı kanalları (3a, 3b) oluşturulmuştur şekil-3, şekil-4.

260 Amper sıvı soğutmalı elektrotla yapılan aynı şekillerin sistem katalog kesme parametreleri ile 25 mm kalınlığında A1 kalite yumuşak demir levha kesiminde 1184 patlatma sonunda elektrot sökölüp elektrot ucu seviyesinden ark plazma jetinin yayıcı kesici uçta (ek parçada) (3) oluşturduğu kök aşınma derinliği krater merkezinden yapılan ölçümde 1.9 mm aşınma olduğu görülmüştür şekil-5a.

Elektrot tekrar bağlanıp aynı şekillerin sistem katalog kesme parametreleri ile kesime devam edilmiş 648 patlatma daha yapıp elektrot sökölüp elektrot ucu seviyesinden ark plazma jetinin yayıcı kesici uçta (ek parçada) (3) oluşturduğu kök aşınma derinliği krater merkezinden yapılan ölçümde 2.38 mm aşınma olarak ölçülmüştür şekil -5b.

Bu değerler farkı (2.38 (-) 1.9) 0.48 mm aşınmada 648 patlatma elde edildiğini göstermektedir.

Bu değerlere göre yapılan hesaplamada elektrodun kesime başladığı ilk noktasından 1.9 mm derinliğe ulaştığında lineer azalma ile gitseydi 2565 patlatma yapması gerekirken, 1.9 mm'de fazla buharlaşmasıyla kaybettiği derinlikten dolayı 1184 patlatma elde edilmiştir.

Bu da sıvı soğutma bölgesine yaklaşmasıyla daha iyi soğutma sağladığı için buharlaşıp kütlelerinden kaybettiği oranın logaritmik olarak azaldığını göstermektedir. Soğutmanın bu denli önem içerdiği bu durum, yayıcı kesici ucun (ek parçanın) (3) elektrot gövdesine sabitlendiği boşluğa (4) denk gelen yayıcı kesici ucun (ek parçanın) (3) yan ve üst yüzeylerinde girinti/çıkıntılar ile oluşturulan yüzey arttırımı kanalları (3a,3b) ile yayıcı kesici ucun (3) kesime

başladığı en uç noktasından itibaren %80 civarında elde edilen yüzey artışı ile bu girinti/çıkıntılar ile bağlandığı bakır-gümüş ve/veya alaşımlarından oluşan elektrot gövdesine (2) sabitlenmesi sırasında sabitlenme yüzeylerinde de %80 civarı yüzey artışı ve soğutma iletimi artışı ile yayıcı kesici ucun (ek parçanın) (3) ömrü uzatılmıştır şekil-2.

Yayıcı kesici ucun (ek parçanın) (3) kesime başladığı ilk başlangıç seviyesinden itibaren kök salmaya başlayan ark plazma jetinin oluşturduğu krater sıvı soğutmalı sistemli 260 Amper elektrotla, 25 mm kalınlığına A1 kalite yumuşak demir levha patlatma ve kesimde, krater merkezinden 1.9 mm aşınma ölçümünde yarım küre veya yarım küre civarı bir krater oluşturduğu ve kraterin ağız bölümünün 1.84 mm çap civarında olduğu ölçülmüştür. Bu çap ölçüsü elektrot uç seviyesinden 0,4 mm yukarı yönde 1.9 mm çap civarında ölçülmüştür. Bu iki çap farkında 1.9 mm 'den 1.84 mm derinlik mesafesinde yaklaşık 1° konik bir aşınma izlenmektedir. Yayıcı kesici ucun (ek parçanın) (3) aşınmasında 0,4 mm uç seviyesinden derinlikten sonra elektrot uç seviyesine kadar olan bölümde 1.9 mm çap dışa çanak şeklinde genişleme yapmıştır şekil- 5a. Bu, soğutmaya en uzak olan elektrot gövdesinin (2) bu şekilde aşınma eylemi ampere göre farklı çaplarla bütün kesme elektrotlarında belli bir çalışma sonrasında oluşmaktadır.

Bu nedenle yayıcı kesici ucun (ek parçanın) (3) imalatında ampere göre açılabilmesi için çanak uç seviyesi çapı ve çanak derinliğinde yayıcı kesici uca (ek parçaya) (3) girinti çıkıntı derinliği toleransı ilave edilerek bir profil oluşturulmuştur şekil-5a, şekil-5b.

Yayıcı kesici ucun (ek parçanın) (3) çanak derinliği (A) hizasındaki yayıcı kesici ucun (3) dış çapından aşağıdan yukarı merkez hattına göre yayıcı kesici ucun (3) üst yüzeyine düz veya 1-2 derece civarında konik gidebilir şekil-5a, şekil-5b.

Yayıcı kesici ucun (ek parçanın) (3) çanak derinliği (A) hizasındaki yayıcı kesici ucun (3) dış çapından yukarı yönde yayıcı kesici ucun (3) düz veya konik bitimine kadar bölümüne eşit aralıklarla açılan girinti/çıkıntıların derinliği oranında yayıcı kesici ucun (ek parçanın) (3) çapı büyütülmüştür şekil-5a, şekil-5b.

5 Maksimum kesme amperine göre hesaplanan yayıcı kesici ucun (ek parçanın) (3) çapına göre girinti/çıkıntı adedi ve en yüksek yüzey artışı oluşturulacak her türlü uygun geometrik profil kesiti ile ve her türlü uygun geometrik uzantıları ile oluşturulabilir. Yüksek hassaiyetli CNC kontrollü uygun tezgahlarda uygun sert metal malzeme ile elde edilecek profilli tırtıl çekme valsleri ile donatılmış hassas tırtıl çekme sistemi ile hassas toleranslara sahip uygun CNC tezgahlarda yayıcı kesici uç (ek parça) (3) yüzeylerinde girinti/çıkıntılar oluşturmak ve profil çakı ile yayıcı kesici ucun (ek parçanın) (3) üst yüzeyinde girinti/çıkıntılar oluşturmak mümkündür şekil-3, şekil-4.

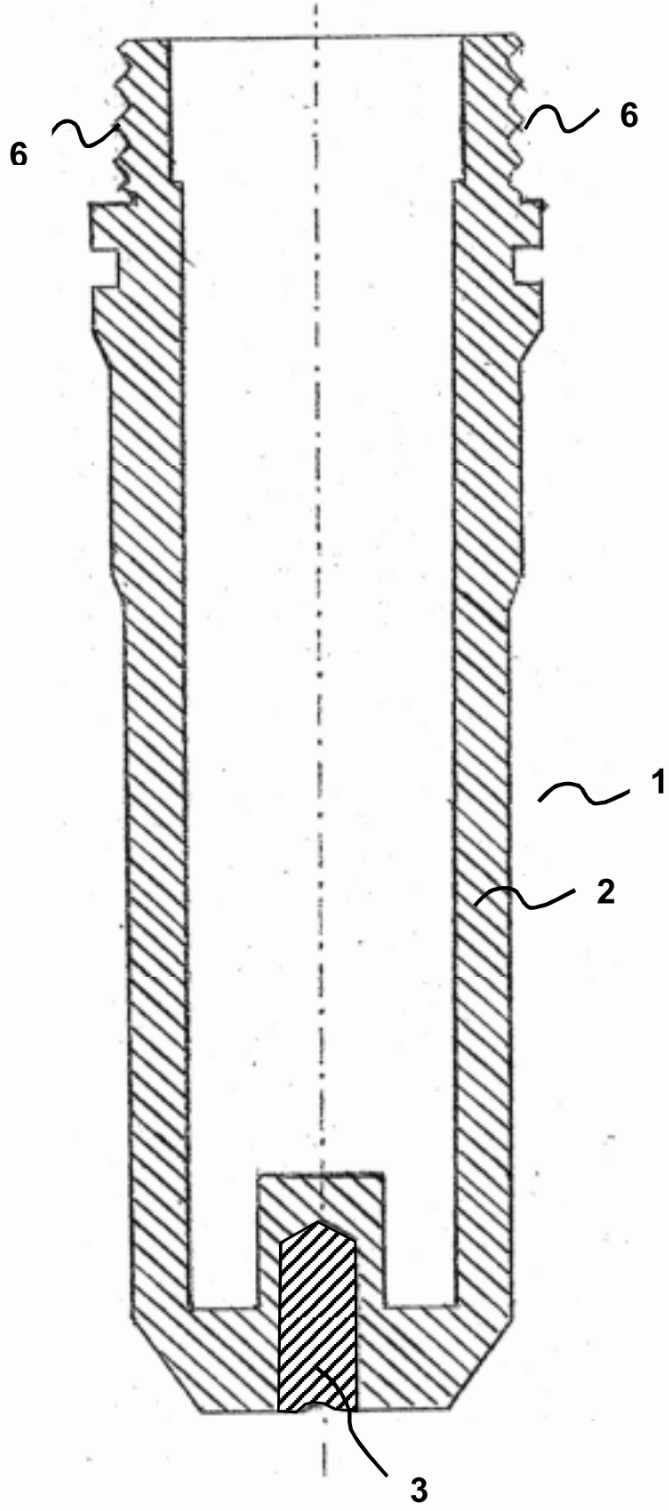
10 Yayıcı kesici uç (ekparça) (3) tırtıl çekme ile açılan kanalların geometrik kesiti, kanal sayısına ve çakılacağı derinliğe göre ve çakılma esnasında kazıyıp kesip süpüreceği talaş miktarına göre, elektrodun gövdesindeki (2) çakıldığı, yayıcı kesici ucun elektrot gövdesine sabitlendiği boşluğun (4) dibinde uygun boşluk payı bırakılmaktadır.

15 Yayıcı kesici ucun (ek parçanın) (3) elektrodun gövdesine (2) çakma işlemi başka metodlar olsa da vakumlayarak çakmak güncel kullanım metodudur. Hat vakumu seri ve en masrafsız yöntemdir.

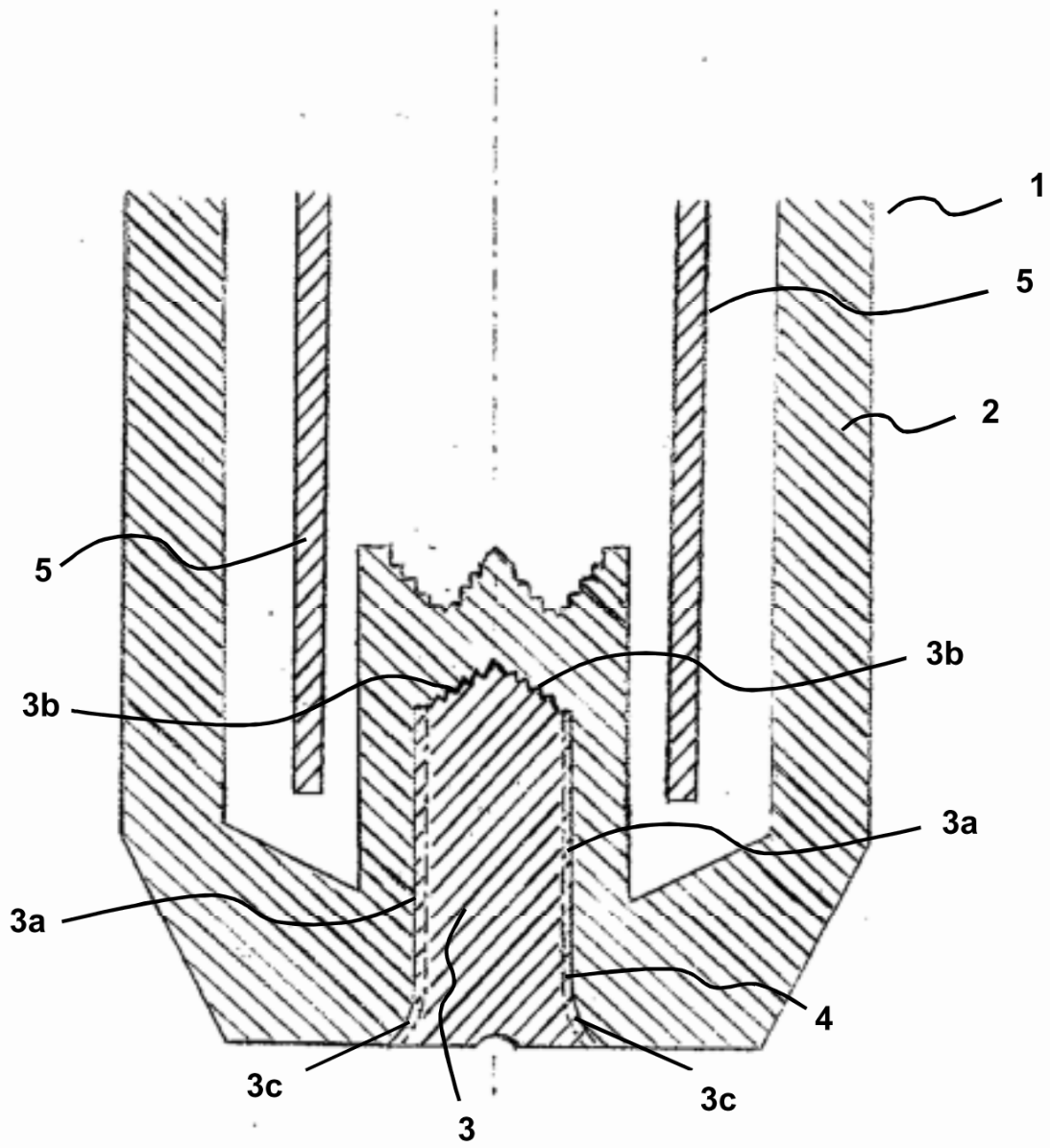
Buluşun sıvı soğutma sistemli torçlarda kullanılan elektrotlarda ve hava soğutmalı mekanize sistemli torçlarda kullanılan elektrotlarda elektrot ömrü arttırılmıştır.

20 Benzer mimarilere sahip plazma kesim torcu elektrotlarında torc ve elektrot mimarileri değiştirilmeden bahsedilen buluş konusu, girinti/çıkıntılar ile yüzey arttırımı yapılarak ve çapı büyütülerek çalışma ömrü arttırılmış yayıcı kesici uç (ek parça) (3) kullanılabilir.

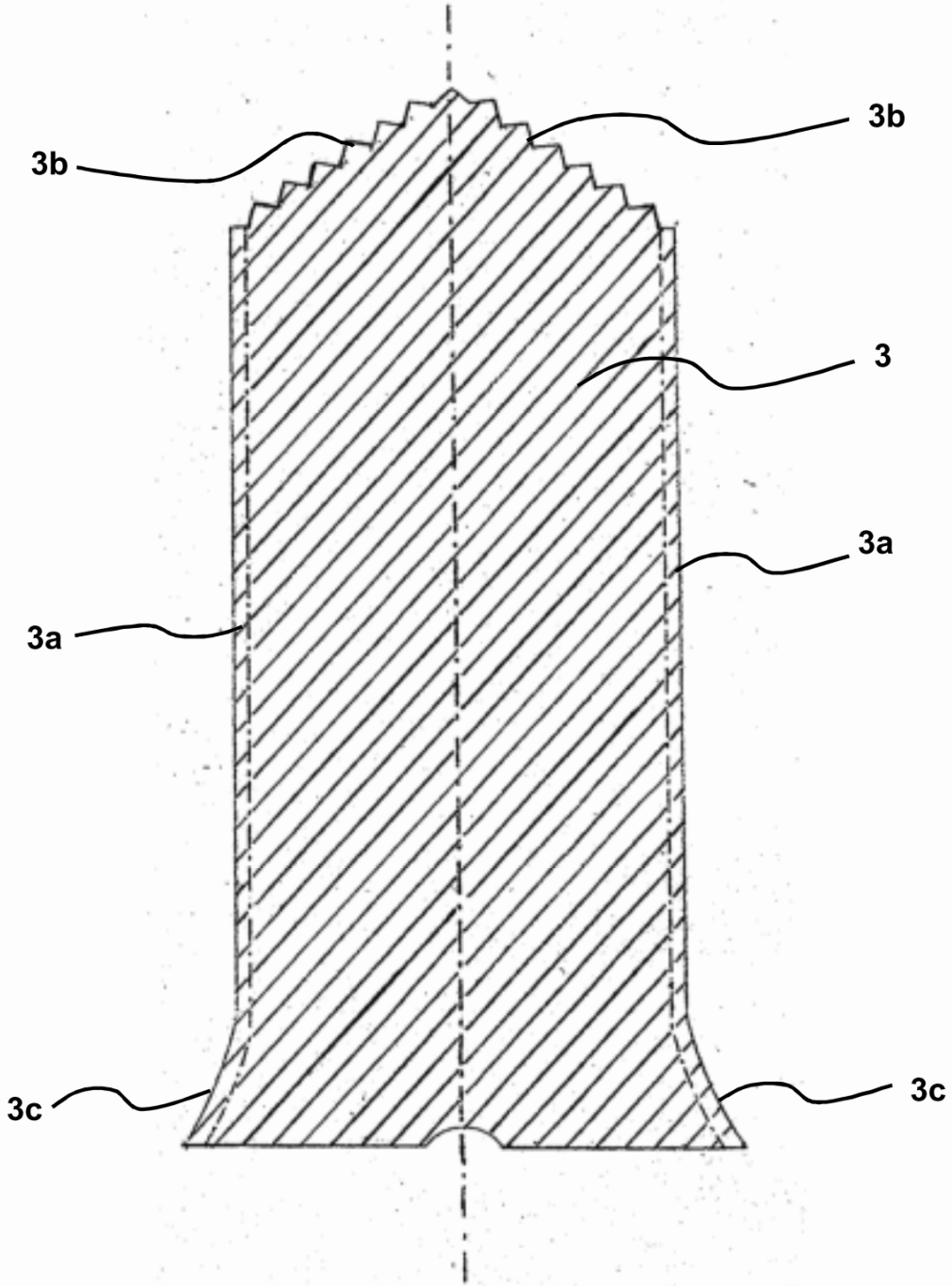
25 Yayıcı kesici ucun (ek parçanın) (3) girinti/çıkıntılarının imali işlem zamanı açısından çok az bir maliyet oluşturulması, çalışma ömrü arttırılmış bir elektrot olarak kıyaslandığında çok daha fazla avantaj sağlar.



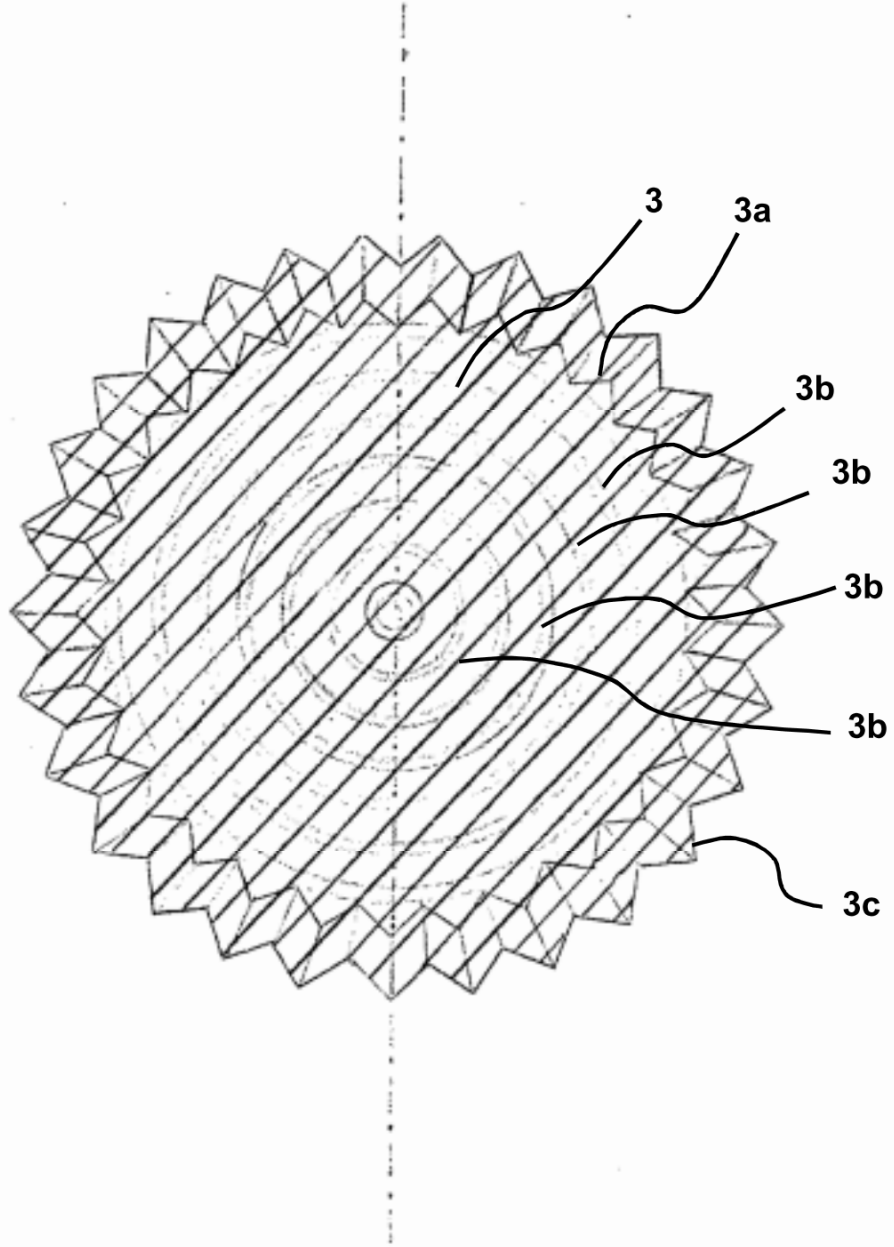
Şekil - 1



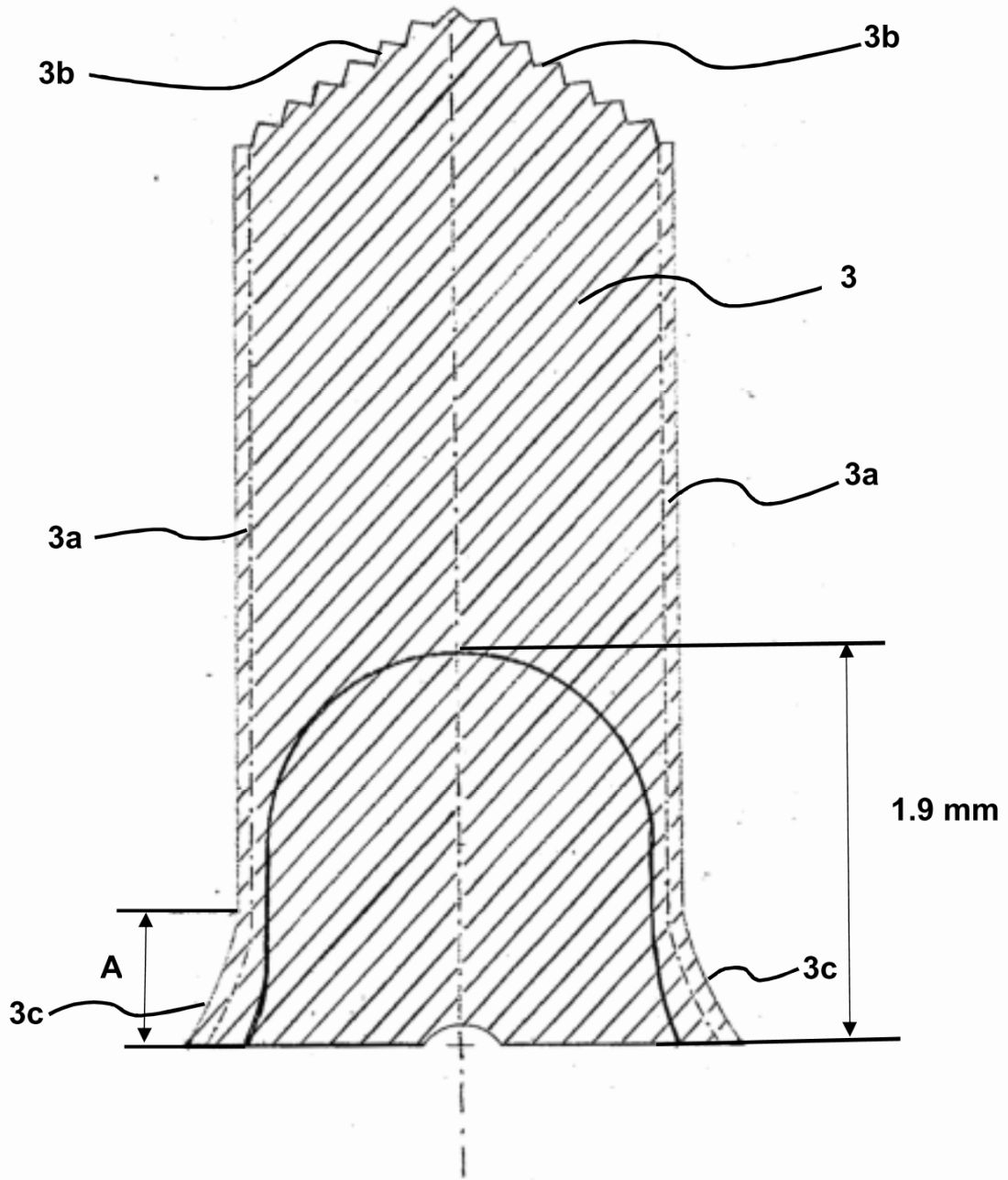
Şekil - 2



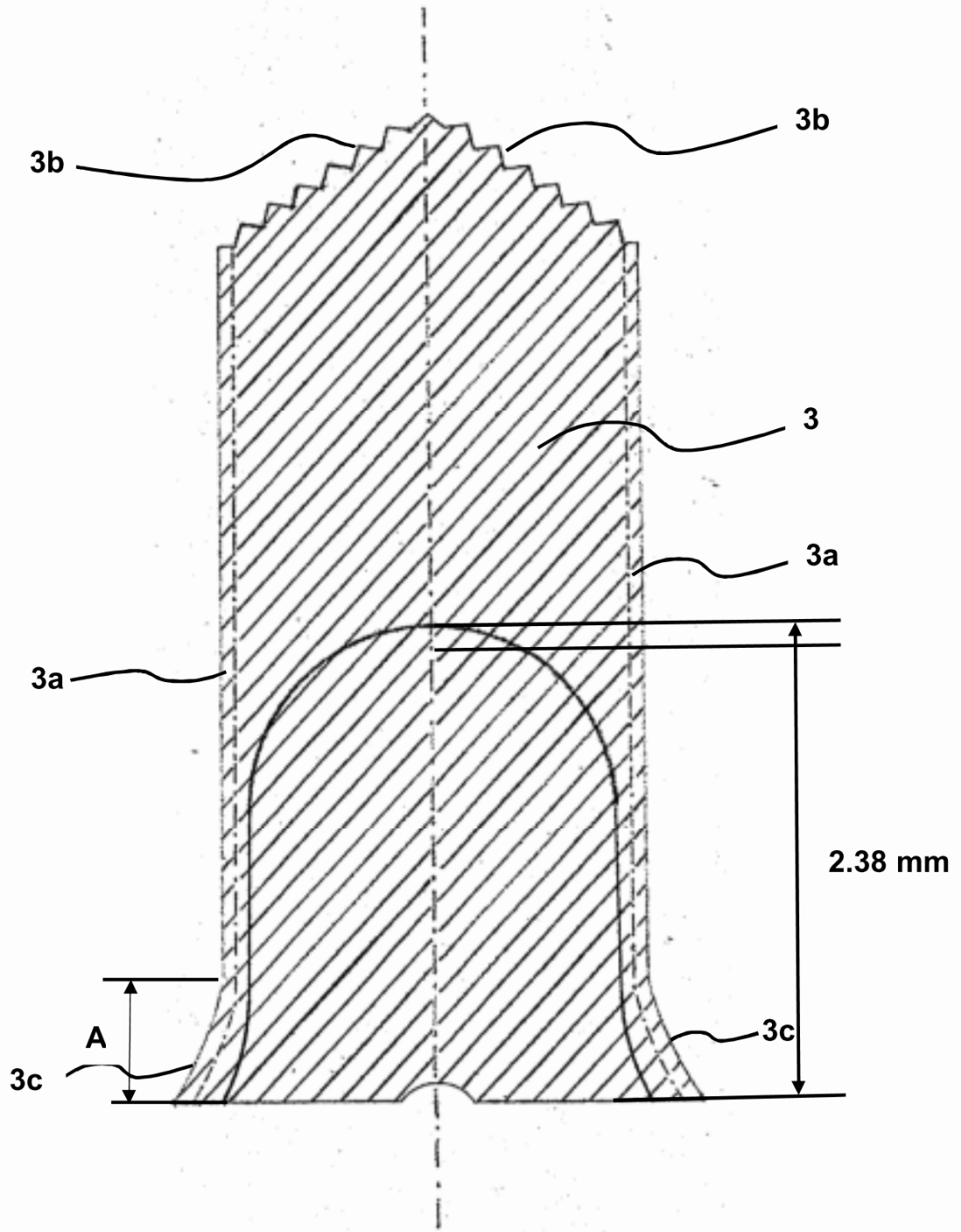
Şekil - 3



Şekil - 4



Şekil -5a



Şekil – 5b