

ÖZET

PLAZMA KAYNAĞI

- 5 Mevcut buluş, bir vakum haznesi içinde yüzer bir şekilde düzenlemiş bir plazma kaynağı ile ilgilidir, burada plazma kaynağı bir kaynak muhafazasını içermektedir ve kaynak muhafazası içinde bir filament sağlanmaktadır ve bu yalıtılmış olarak düzenlenmiştir, burada kaynak muhafazası ile filament arasındaki potansiyel düşüşünün ölçülmesi için araçlar sağlanmaktadır. Ölçülen potansiyel düşüşü
- 10 filamentin ısıtılmasının ayarlanması için kullanılabilir. Buluşa göre karşılık gelen araçlar sağlanmaktadır.

İSTEMLER

1. Vakum haznesi (1) içinde bir plazmanın (19) üretimi için bir vakum haznesi (1) üstünde plazma kaynağı olup, burada plazma kaynağı, vakum haznesinin (1) içine çıkıntı yapan bir açıklığa (17) sahip bir kaynak muhafazasını (3) içermektedir ve filamentin (9) akım akışı vasıtasıyla ısıtılabilmesi için kaynak muhafazası (3) içinde yalıtılmış olarak kaynak muhafazasının (3) içinden geçirilen elektrik hatları vasıtasıyla bir ısıtma geriliminin ($V_{ısıtma}$) uygulanabildiği bir filament (9) sağlanmaktadır ve kaynak muhafazası (3), vakum haznesinin (1) üzerinde bunun üstünden elektriksel olarak yalıtılmış bir şekilde düzenlenmektedir, plazma kaynağı, aşağıdakiler **ile karakterize edilmektedir:**

- filament (9) ile kaynak muhafazasının (3) içerisinde ateşlenen plazma (19) arasındaki potansiyel düşüşü için karakteristik olarak filamente (9) ait besleme hattı ile kaynak muhafazasının (3) arasındaki potansiyel düşüşün ($U_{yüzer}$) ölçülmesine olanak sağlayan araçların sağlanması ve
- gerilim düşüşünün ($U_{yüzer}$) sabit bir şekilde tutulabilmesi ve böylelikle filamentin (9) sıcaklığının neredeyse sabit tutulabilmesi için kontrol sinyali olarak ölçülen değeri ($U_{yüzer}$) işleyebilecek bir şekilde tasarlanan ısıtma geriliminin ($V_{ısıtma}$) ayarlanmasına yönelik araçların sağlanması.

2. Plazma kaynaklarının her birinin, plazma işleme haznesi içinde işleme yüksekliği boyunca dağıtılacak şekilde birden fazla plazma kaynağı içeren en az bir kaynak bobini tarafından çevrilmesi **ile karakterize edilen**, İstem 1'e göre birden fazla plazma kaynağına sahip cihaz.

3. Isıtma geriliminin, bir primer bobinin (25) sarımları üzerine sarılan tercihen bir ferrit çekirdeği (23) içeren en az bir anahtar durumundaki güç beslemesi vasıtasıyla beslenmesi, burada tercihen deşarj için gerekli bir deşarj geriliminin ($U_{deşarj}$) filamentin karşıt tarafında filamente göre merkezi olarak

uygulanması **ile karakterize edilen**, İstem 1 veya 2'ye göre cihaz.

4. İstem 1'e göre bir plazma kaynağının vakum haznesinin üzerinde düzenlenmesi, ve plazmanın sürdürülmesi için kaynak muhafazasının, yüzer elektriksel bir potansiyel üzerinde, yani yüzer şekilde vakum haznesine ve filamente göre karşıt olarak sürdürüldüğü, ve burada plazmanın sürdürülmesi için filament ve iç kısmında bir plazmanın yandığı kaynak muhafazası arasındaki potansiyel düşüşünün ölçüldüğü ve ölçülen potansiyel düşüşünün, filamente uygulanan bir ısıtma geriliminin ayarlanması için kullanıldığı, burada ısıtma geriliminin, filament ısıtan bir akıma ve dolayısıyla bir elektron emisyonuna neden olduğu, bir vakum haznesinde bir plazmanın oluşturulmasına yönelik yöntem.
5. Isıtma geriliminin, kaynak muhafazası ile filament arasındaki potansiyel düşüş esasen sabit olarak sürdürülecek şekilde ayarlanması **ile karakterize edilen**, İstem 3'e göre yöntem.
6. Kaynak muhafazası ve filament arasındaki potansiyel düşüşünün, 0 V ile -10 V arasındaki değerlerde sürdürülmesi **ile karakterize edilen**, İstemler 3 ve 4'ten birine göre yöntem.

TARİFNAME

PLAZMA KAYNAĞI

5 Mevcut buluş İstem 1'in girişine göre bir plazma kaynağı ile ilgilidir. Buluş ayrıca termiyonik bir deşarj vasıtasıyla bir plazmanın oluşturulmasına ait bir yöntem ile ilgilidir.

10 Bu arada bir filament bir akım vasıtasıyla ısıtılır, bu filamentin sıcak üst yüzeyinden elektronların emisyonuna yol açar. Elektronların sıcak üst yüzeyden emisyonu ilk olarak Richardson tarafından açıklanan kanunu takip eder:

$$J=A_G T^2 e^{-W/kT},$$

15 burada J akım yoğunluğu, T sıcaklık ve W elektronların iş işlevidir

Filamentin üst yüzeyi Wolfram için yaklaşık 2900 K'dan büyük olan bir sıcaklığa ulaşırsa yeterli derecede elektron üst yüzeyden salınır ve böylece gerilim nedeni ile yeterli derecede ivmelendirildikleri sürece argon gazı bunların yardımı ile bir plazmanın korunacağı kadar bir ölçüde iyonize olabilecektir.

25 Önceki tekniğe göre filamentin ısıtılması sabit bir akım şiddeti vasıtasıyla uygulanır. Uygulanan alternatif gerilimde çoğunlukla faz aşaması kontrolü vasıtasıyla akımın efektif değeri düzenlenmektedir. Filament malzemesi (örn. tungsten) yüksek sıcaklıklarda çalışmada buharlaşır, bu sayede filamentin tel çapı azalır. Bunun sonucu olarak filamentin tel ile tanımlanan direnci yükselir. Sabit ısıtma akımında bu daha güçlü bir ısıtmaya ve bununla birlikte filament malzemesinde hızlanan bir buharlaşmasına yol açar. Kısa bir süre içinde bir içten erime söz konusu olur. Şekil 1a filamentin çapını çalışma süresine bağlı olarak sabit ısıtma akımında göstermektedir. Benzer şekilde Şekil 1b filament sıcaklığının çalışma süresine bağlı olarak sabit ısıtma akımında göstermektedir. Bu

arada tel çapının başta sabit bir azalışından sonra filamentin hızlı bir şekilde içten yanmasının söz konusu olduğu açık bir şekilde görülmektedir (pinch through effect). Önceki tekniğe göre plazma kaynaklarına ait örnekler GB 2 267 387 A ve JP 5 074395 A sayılı patent dokümanlarında açıklanmaktadır.

5

Mevcut buluşun amacı, bu türlü hızlı bir içten yanmayı engelleyebilen ve bununla birlikte çalışma süresini, yani filamentin kullanım ömrünü artırabilecek bir yöntemi ve bir plazma kaynağını sağlamaya dayanmaktadır.

10

Buluş sahipleri kullanım süresinin artırılmasına ait deneylerinde bir taraftan filament telinin sabit tutulan sıcaklıkta çapın yaklaşık sabit bir oranda azaldığını tespit etmişlerdir. Şekil 3 tel çapının filamentin çalışma süresine bağlı olarak gelişimini sabit bir sıcaklıktaki ve karşılaştırma için sabit bir akım şiddetindeki bir ölçümünü göstermektedir.

15

Buluş sahipleri deneylerinde diğer taraftan aşılacak bir şekilde filament ile plazma arasındaki sabit bir gerilim düşümüne sahip bir çalışmada filamentin sıcaklığının hemen hemen sabit kaldığını ve buharlaşma oranının azalan filament çapı ile hatta azaldığını tespit etmişlerdir. Bu nedenle buluşa göre filament sabit akım şiddeti ile değil, aksine sabit bir gerilimle çalıştırılmalıdır.

20

Buluş şimdi detaylı olarak ve şekillerin yardımı ile örnek olarak açıklanacaktır. Şekil 4 önceki tekniğe göre bir vakum haznesi (1) üstünde düzenlenmiş bir plazma kaynağını göstermektedir. Plazma kaynağı argon gazı için bir giriş ağzına (5) sahip bir kaynak muhafazasını (3) içermektedir. Kaynak muhafazasının (3) içinde kaynak muhafazası (3) tarafından yalıtılan geçişler (11) üzerinden bir transformatöre (13) bağlanmış bir filament (9) sağlanmaktadır. Filament (9) örnekte 2mm çapa sahip bir Wolfram telden oluşmaktadır. Transformatör örnekte 50Hz bir alternatif gerilim ile çalıştırılmaktadır. Filamentin (9) içinden yaklaşık 200A bir ısıtma akımı akmaktadır. Filamentin (9) üst yüzeyi Wolfram için yaklaşık 2900 K'dan büyük olan bir sıcaklığa ulaşırsa vakum haznesi (15) ile

30

transformatör (13) arasındaki gerilim kaynağı (15) vasıtasıyla bir deşarj geriliminin uygulanması ile giriş ağzı (5) üzerinden kaynak muhafazasının (3) iç kısmına akan argon gazını iyonize edebilen yeterli derecede elektron üst yüzeyden salınır. Deşarjın ateşlenmesi ilk anda kaynak muhafazasını (3) (burada gösterilmeyen) topraklama ile bağlayan bir direnç vasıtasıyla gerçekleşir. Yeterince şarj taşıyıcısı mevcut olursa, o zaman deşarj akımı açıklığının (17) ("orifice/ağız" olarak da tanımlanmaktadır) içinden geçerek vakum haznesinin (1) içine yönlendirilir.

Şimdi buluşa göre şekil 5'te sunulduğu gibi kaynak muhafazası vakum haznesinin (1) üstünde yalıtım malzemesi (7) ile elektriksel olarak yalıtılmış olarak düzenlenmiştir ve hareketli bir potansiyel üzerinde tutulan kaynak muhafazası (3) ile filamente (9) ait besleme hattı arasındaki gerilim ölçülür. Filament 9 bir (I) akımı ile ısıtılır. Filamentte transformatör (13) vasıtasıyla ayarlanabilen bir ($V_{ısıtma}$) gerilimi düşer. Kaynak muhafazasının (3) elektriksel hareketli olarak (yüzer) monte edilmesinden sonra katot olarak tanımlanan besleme hattı ile kaynak muhafazası arasında buluşa göre potansiyel ölçümü, filament (9) ile kaynak muhafazasının içinde ateşlenmiş plazma (19) arasındaki potansiyel düşüşünün durumu için ve bununla birlikte elektronların filamentten dışarı salınımlarının durumu için karakteristik olarak değerlendirilmektedir. Buluşa göre bu durum prensip olarak, örneğin ($U_{ısıtma}$) ısıtma geriliminin ayarlanması ile sabit tutulmaktadır. Yani ($V_{yüzer}$)'ın ölçülmesi elektron salınımı için optimum durumun korunmasının korunmasına olanak sağlar. Bu şekilde filamentin sıcaklığı optimum seviyede tutulabilecektir. Bu bağlamda optimum bu sıcaklıkta filament malzemesinin buharlaşma oranının kabul edilebilir olduğu, bununla birlikte plazmanın korunması için yeterli yükseklikte bir elektron emisyonu sağlamak için yeterli büyüklükte olduğu anlamını taşımaktadır. Böylece filamentin kullanım ömrü, yani kullanım süresi günümüzün teknolojisine göre önemli derecede yükselmektedir.

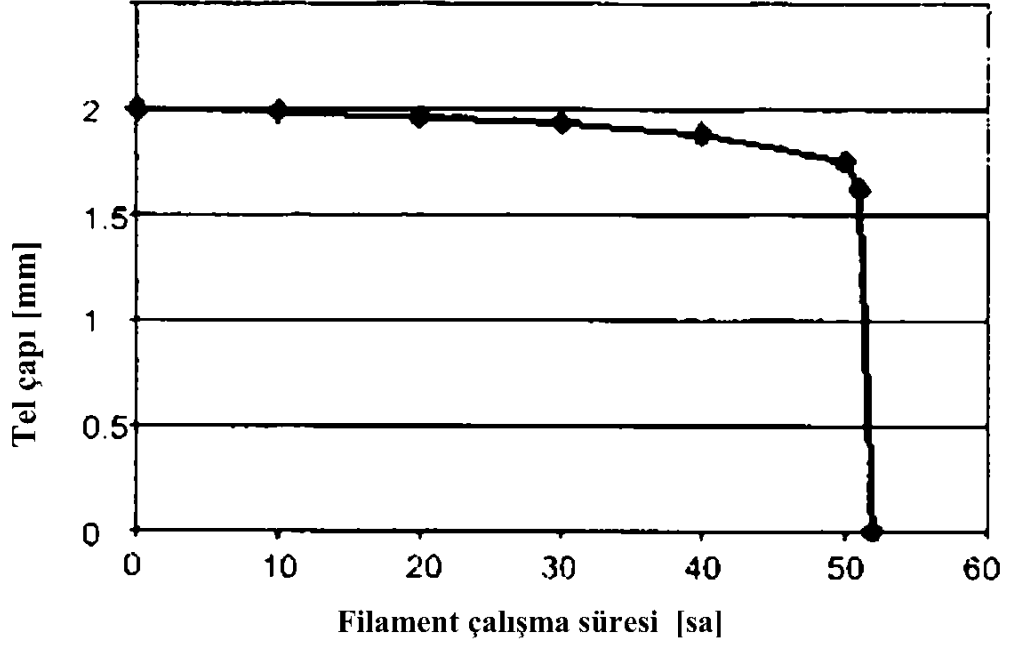
30

Mevcut buluşun bir yapılandırma şekline göre ısıtmaya ait plazma kaynakları

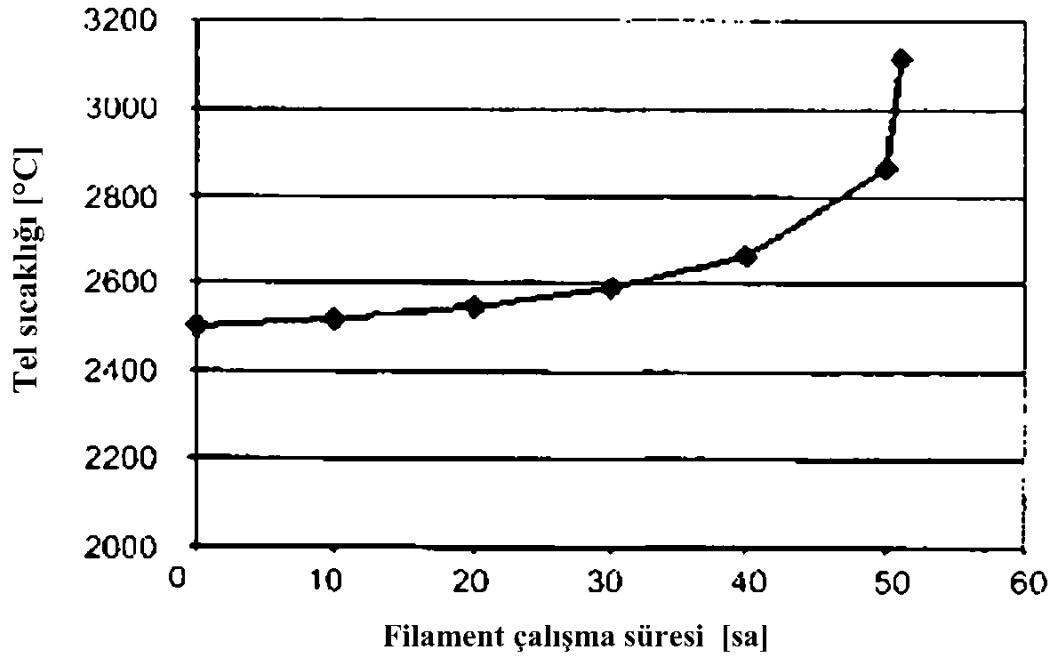
düzenlemeleri ve substratların plazma dağlamaları termiyonik emisyon prensibine göre çalışan çok sayıda plazma kaynaklarını içermektedir. Plazma kaynaklarının filamentleri uygulanan gerilimler ile ısıtılmaktadır, burada uygulanan gerilimler buluşa göre, filament ile yüzer kaynak muhafazası arasındaki gerilimin tercihen prensip olarak 0V ile -10V arasında sabit bir değere ulaşacak şekilde ayarlanmaktadır. Isıtma işlemi tercihen bir devre güç kaynağı vasıtasıyla gerçekleşmektedir. Bu yapılandırma şekline göre münferit plazma kaynaklarında kaynak bobinleri sağlanmaktadır. İşlem haznesi içindeki plazma dış bir bobinin manyetik alanı ile kaynak bobinlerinin manyetik alanları arasındaki bir kombinasyon vasıtasıyla uygulama yüksekliği boyunca dağıtılmaktadır. Deşarj anodu olarak işleme haznesi ve/veya yalıtılmış bir yüzer anot işlev görebilmektedir.

Mevcut buluşun diğer bir yapılandırma şekline göre transformatör (13) devre güç kaynağı (21) denilen bir kaynak ile şekil 6'da gösterildiği gibi ikame edilmektedir. Filamente ait besleme hatları örneğin sadece bir döngüyü oluştururken bu türlü bir devre güç kaynağı (21) bir primer bobinin (25) sarımlarının sarıldığı bir ferrit çekirdeği (23) içermektedir (ferrit çekirdeğin sadece bir kısmı için gösterilmiştir). Buluşa göre filamente ait her iki besleme hattında bir ferrit çekirdek sağlanmaktadır ve deşarj gerilimi ($V_{deşarj}$) merkezi olarak filamentin (9) karşısında bulunan tarafta uygulanmıştır. Bu şekilde, yani devre güç kaynağının yardımı ile çok küçük ve kompakt bir plazma kaynağı gerçekleştirilmektedir.

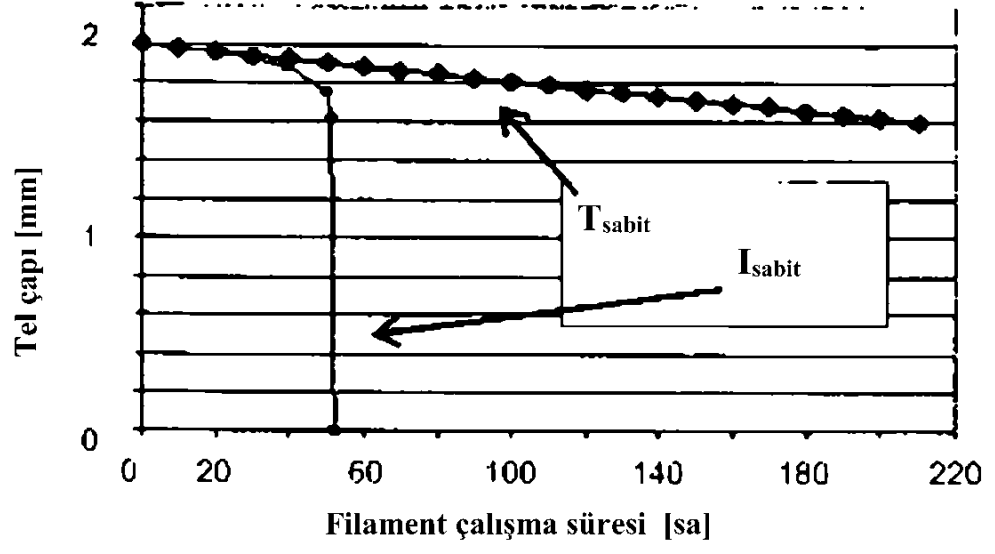
Şekil 1a



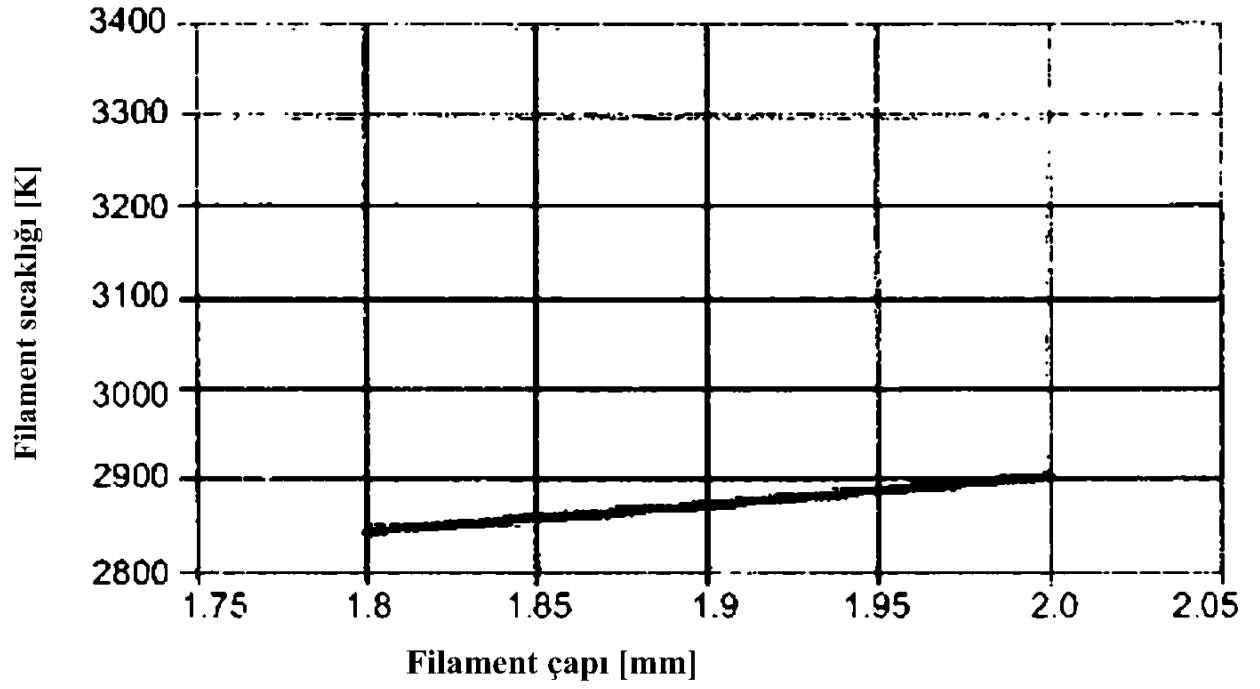
Şekil 1b



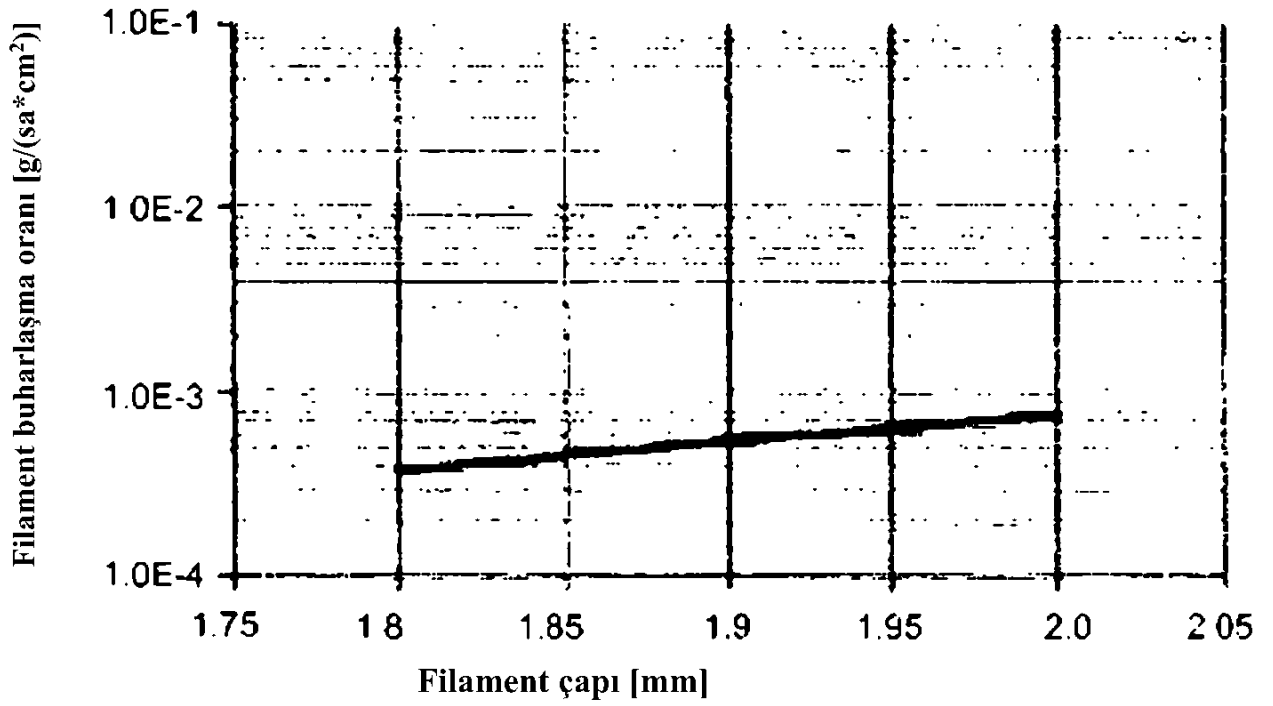
Şekil 2



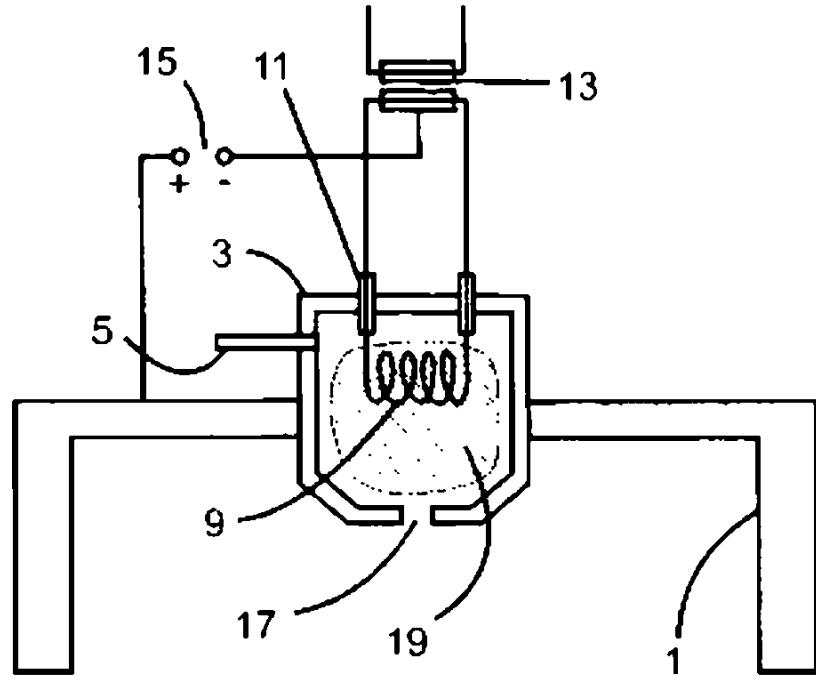
Şekil 3a



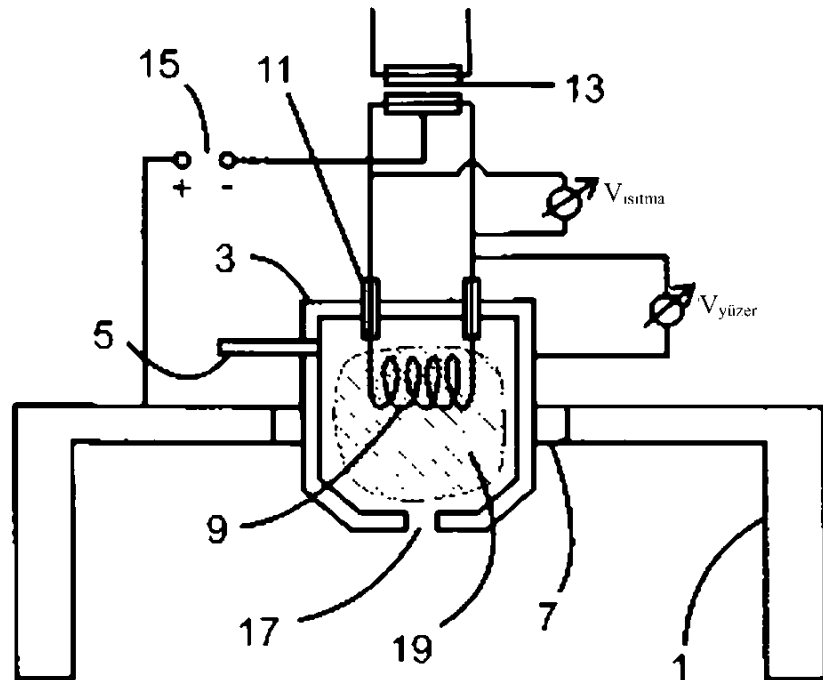
Şekil 3b



Şekil 4



Şekil 5



Şekil 6

