

ÖZET**ÖNGERİLMELİ BETONARME BORU KAZIK VE BUNA İLİŞKİN BİR ÜRETİM YÖNTEMİ**

- 5 Buluş, kara yapıları altında fore kazıklar yerine kullanılabilen, özellikle de deniz üzerine kurulan iskele, köprü, platform vb. yapıları güvenli şekilde taşıyan, bir ucundan deniz üzerindeki yapı ile irtibatlı olan, diğer ucundan ise deniz zeminine belli bir derinlikte çakılan öngerilmeli betonarme boru kazık (1) ile ilgilidir.

İSTEMLER

1. Kara yapıları altında fore kazıklar yerine kullanılabilen, özellikle de deniz üzerine kurulan iskele, köprü, platform vb. yapıları güvenli şekilde taşıyan, bir ucundan deniz üzerindeki yapı ile irtibatlı olan, diğer ucundan ise deniz zeminine belli bir derinlikte çakılan öngerilmeli betonarme boru kazık (1) olup, özelliği;
 - öngerilmeli betonarme boru kazık (1) içerisinde uzunlamasına uzanan çelik çubuklardan (2.1) ve çelik çubukların (2.1) etrafına belli aralıklarla sarılan çelik tellerden (2.2) oluşan bir güçlendirici karkas (2),
 - güçlendirici karkas (2) üzerinde bulunan yüksek mukavemetli beton (3),
 - çelik çubukların (2.1) şişirilmiş uçlarının bağlandığı, çelik çubuklara (2.1) öngerme kuvveti uygulayan öngerme flanşı (4), içermesidir.
2. İstem 1'e göre öngerilmeli betonarme boru kazık (1) olup, özelliği; ön gerilme uygulanmış çelik çubuklar (2.1) içermesidir.
3. Kara yapıları altında fore kazıklar yerine kullanılabilen, özellikle de deniz üzerine kurulan iskele, köprü, platform vb. yapıları güvenli şekilde taşıyan, bir ucundan deniz üzerindeki yapı ile irtibatlı olan, diğer ucundan ise deniz zeminine belli bir derinlikte çakılan öngerilmeli betonarme boru kazık (1) için üretim yöntemi olup, özelliği;
 - Çelik çubukların (2.1) kesilmesi (A),
 - Çelik çubuk (2.1) ucuna kafa şişirme prosesinin uygulanması (B),
 - Çelik tellerin (2.2) çelik çubuklar (2.1) üzerine sarılması (C),
 - Şişirilmiş çelik çubuk uçlarının, güçlendirici karkas (2) ucunda yer alan ön germe flanşına (4) sabitlenmesi (D),
 - Çelik çubuklardan (2.1) ve çelik tellerden (2.2) oluşan güçlendirici karkasın (2) bir alt kalıp (8) içerisine yerleştirilmesi (E),
 - Alt kalıp (8) içerisine yerleştirilmiş güçlendirici karkasın (2) üzerine akışkan haldeki yüksek dayanımlı betonun dökülmesi (F),
 - Alt kalıp (8) üzerine bir üst kalıp (9) parçasının kapatılması ve alt-üst kalıpların birbirine vidalanarak sıkılması (G),
 - Çelik çubuklara (2.1) ön germe işleminin uygulanması (H),
 - Kalıbın bir döner kalıp bölümüne transfer edilmesi ve yüksek hızda döndürülerek merkezkaç kuvveti etkisiyle akışkan haldeki betonun kalıp duvarlarına yapışması ve bu esnada beton içerisindeki fazla suyun tahliye edilmesi (I),

- Kalıbın bir buhar odasına transfer edilmesi ve belli bir sıcaklıkta ve süre boyunca pişirme işlemi uygulanması (J),
 - Kalıbın kalıp sökme bölümüne transfer edilmesi (K),
 - Üst kalıp (9) muhafazasının sökülmesi ve ürünün kalıptan çıkarılması (L),
 - 5 - sızdırmazlık kapağının (5) sökülmesi ve öngerme flanşına (4) sahip nihai ürünün elde edilmesi (L),
 - Nihai ürünün Autoclave fırınlarına alınarak erken sürede nihai mukavemetine ulaştırılması (N), proses adımlarını içermesidir.
- 10 4. İstem 3'e göre öngerilmeli betonarme boru kazık (1) için üretim yöntemi olup, özelliği; çelik çubukların (2.1), öngerilmeli betonarme boru kazık uzunluğuna uygun şekilde bir kesim makinesinde istenilen boyda otomatik olarak kesilmesidir.
- 15 5. İstem 3'e göre öngerilmeli betonarme boru kazık (1) için üretim yöntemi olup, özelliği; öngerilmeli betonarme boru kazık (1) içerisinde uzunlamasına uzanan çoklu sayıda çelik çubuk (2.1) üzerine çelik tellerin (2.2) belli aralıklarla spiral şekilde bir tel sarım makinesi vasıtasıyla otomatik olarak sarılmasıdır.
- 20 6. İstem 3'e göre öngerilmeli betonarme boru kazık (1) için üretim yöntemi olup, özelliği; öngerilmeli betonarme boru kazık (1) içinde uzunlamasına uzanan çelik çubuklardan (2.1) ve çelik çubukların (2.1) etrafına belli aralıklarla sarılan çelik tellerden (2.2) oluşan güçlendirici karkasın (2), kazık formuna uygun tercihen içi boş yarım silindir formunda bir alt kalıp (8) içerisine yerleştirilmesidir.
- 25 7. İstem 3'e göre öngerilmeli betonarme boru kazık (1) için üretim yöntemi olup, özelliği; alt kalıp (8) içerisine yerleştirilmiş güçlendirici karkasın (2) üzerine akışkan haldeki yüksek dayanımlı betonun bir beton dökme sistemi ile otomatik veya manuel olarak dökülmesidir.
- 30 8. İstem 3'e göre öngerilmeli betonarme boru kazık (1) için üretim yöntemi olup, özelliği; alt kalıp (8) üzerine alt kalıbın simetriği olan içi boş yarım silindir şeklindeki bir üst kalıbın (9) kapatılması ve alt-üst kalıpların birbirine vidalanarak sıkılmasıdır.
- 35 9. İstem 3'e göre öngerilmeli betonarme boru kazık (1) için üretim yöntemi olup, özelliği; çelik çubukların (2.1) ön germe işleminin, şişirilmiş çelik çubuk uçları ile irtibatlı ön germe flanşına (4) dolaylı olarak bağlı bir gerdirmeye roduna (6) bir tork makinesi vasıtasıyla uygulanan tork kuvveti vasıtasıyla gerçekleştirilmesidir.

10. İstem 3'e göre öngerilmeli betonarme boru kazık (1) için üretim yöntemi olup, özelliği; üst kalıp (9) muhafazasının sökülmesi ve ürünün kalıptan vakumlu taşıyıcılar vasıtasıyla çıkarılmasıdır.

5

11. İstem 3'e göre öngerilmeli betonarme boru kazık (1) için üretim yöntemi olup, özelliği; sızdırmazlık amacıyla ön germe flanşının (4) dış-yan kısmına geçici olarak bir sızdırmazlık kapağı (5) monte edilmesidir.

TARİFNAME

ÖNGERİLMELİ BETONARME BORU KAZIK VE BUNA İLİŞKİN BİR ÜRETİM YÖNTEMİ

5 Teknik Alan

Buluş, kara yapıları altında fore kazıklar yerine kullanılabilen, özellikle de deniz üzerine kurulan iskele, köprü, platform vb. yapıları güvenli şekilde taşımak üzere bir ucundan deniz üzerindeki yapı ile irtibatlı olan, diğer ucundan ise deniz zeminine belli bir derinlikte çakılan temel kazıkları ile ilgilidir.

Buluş özellikle; öngerilmeli betonarme boru kazık ve bahsedilen boru kazığa ilişkin bir üretim yöntemi ile ilgilidir.

15 Tekniğin Bilinen Durumu

Günümüzde deniz, göl, okyanus vb. suyun üzerinde iskele, köprü, rıhtım, platform vb. yapılar kurulmaktadır. Bu yapıları taşımak için temel kazıkları kullanılmaktadır. Temel kazıkları, bir ucundan deniz zeminine belli bir derinlikte çakılmakta ve diğer ucundan ise su yüzeyi üzerindeki yapı ile irtibatlanarak bu yapıları taşıma vazifesi görmektedir. Mevcut durumda yapıları taşımak için kullanılan temel kazıkları genellikle çelik malzemeden imal edilmektedir. Çelik kazıklar, belli bir derinlikte deniz zeminine çakılmakta ve çelik kazığın bir bölümü zemin içerisinde kalmaktadır. Çelik kazıkların zemin üstünde kalan kısmı ise su içerisinde uzanarak yapıya ait platform vb. ile irtibatlanmaktadır. Temel kazıkları çelik malzemeden mamul olduğundan dolayı tuzlu su içerisinde uzun süre kalması sonucunda çelik kazıklar üzerinde korozyon ve malzeme erimeleri ile karşılaşılabilir. Bu durum yapıyı taşıyan kazıkların mukavemetini düşürmekte olup, yapının ve insanların güvenliği açısından önemli riskleri beraberinde getirmektedir. Çelik kazıkların bir diğer önemli dezavantajı ise yüksek maliyetidir.

30

Mevcut teknikte maliyeti düşürmek için kompozit (çelik + beton) temel kazıkları da kullanılabilir. Bu yapılarda tuzlu su içerisinde kalan bölümün dış kısmı çelik malzemeden, iç kısmı ise yüksek dayanımlı betonarme donatı ile imal edilerek kazık ömrü uzatılmaya çalışılmaktadır. Bu sayede öncelikle dış kısımdaki çelik zamanla erise dahi, iç kısımdaki betonun ve çelik donatının taşıma görevi görmesi sağlanmaya çalışılmaktadır. Ancak bu ürünler de zamanla korozyon ve malzeme erimesi nedeniyle riskleri beraberinde

35

getirmektedir. Ayrıca kompozit yapıları olduğundan tamamen çelikten mamul kazığa kıyasla üretim prosesinin zorluğu vb. nedenler ile sıkça tercih edilmemektedir.

Benzer ürünlerin ve üretim proseslerinin en önemli dezavantajı, deniz üzerindeki yapıları taşıyan çelikten mamul temel kazıklarının tuzlu su nedeniyle zaman içerisinde korozyon, malzeme erimesi ile karşılaşması nedeniyle kısa ömürlü olmasıdır. Bir diğer dezavantajı ise yüksek üretim ve malzeme maliyetlerine sahip olmasıdır. Çelik malzeme maliyeti, betona kıyasla çok daha yüksektir.

- 10 Yapılan patent araştırmasında buluş konusu ürün ve üretim yöntemine yakın benzer bir patent/faydalı model başvurusu bulunamamıştır. İlgili teknik alanda yapılmış bazı patentler mevcuttur. Bunlardan biri, EP1472530B1 yayın numaralı “Beton germe tellerinin elektromanyetik analizi” başlıklı Avrupa Patent Başvurusudur. İlgili patentte, boru veya su rezervuarı gibi ön gerilmeli bir beton silindirdeki germe elemanlarının manyetik testini
- 15 gerçekleştirilmeye yönelik yöntemler ve test aparatı açıklanır. Bu aparat, manyetik akış oluşturma aracını ve silindirin bir eksenine dik olan manyetik akış oluşturma aracı ile ortak bir düzlemde silindirin bir yüzeyine proksimal olarak yerleştirilmiş detektör aracını içerir. Aparat, örneğin 20 ve 300 hertz arasında olmak üzere bir dizi düşük frekans sinyalinde veya bir pulsta çalışır. İnceleme aparatının çıkışı, bir silindirin bir veya birkaç frekansta yapılan
- 20 testinin sonuçlarını gösteren sinyal ve mesafe grafiğini içerir. Bir başka analiz yöntemi ile uyumlu olarak sürücü sinyale göre alınan sinyalin faz içi ya da dörtlü bileşenlerinin fazı veya sembolleri de dâhil olmak üzere mesafeye göre çıkış fazının karakteristiği çizilir.

- Bir diğer başvuru, TR 2016/15468 yayın numaralı patent başvurusudur. İlgili patent; kuleleri
- 25 kıyı bölgelerde konumlanan asma köprülerde, köprü ayaklarına uygulanmak üzere; derin deniz tabanlarında konumlanan; betonarme keson, bahsedilen betonarme kesonun oturduğu ve bir çakıl yatakta konumlanan bir keson alt levha, bahsedilen alt levha altında oluşturulmuş temas (sürtünme yüzeyi), bahsedilen sürtünme yüzeyi ile keson alt levhaya sabitlenen; deniz tabanına dikey saplanmış çelik kazıklar içeren bir sismik izolasyon sistemi ile ilgilidir.

30

- TR 2009/09745 yayın numaralı patent başvurusu ise iskele ayaklarının ve boru hatlarının korozyona karşı korunması için kullanılan kaplama sistemlerinin bileşenleri ile ilgilidir. Buluş, çelik ve betonarme iskele kazıklarının dalga çarpma bölgesinde (su kotu hizasından +1 ve -1 metre mesafede) bulunan kısımlarının veya boru hatlarının korozyona karşı korunmasında
- 35 ve rehabilitasyonunda kullanılan kaplama yöntemini içermektedir.

Yukarıdaki başvurular incelendiğinde bahsedilen teknik problemleri ortadan kaldıran benzer bir buluş ile karşılaşılmadığı söylenebilir.

5 Buluşun Amacı

Buluşun ana amacı, öngerilmeli betonarme boru kazık ve bahsedilen boru kazığa ilişkin bir üretim yöntemi geliştirilmesi sayesinde mevcut dezavantajların ortadan kaldırılmasıdır.

- 10 Buluşun bir diğer amacı, yüksek dayanımlı betondan imal edilen boru şeklindeki temel kazığı içerisinde bulunan çelik çubuklara öngerilme uygulanması suretiyle kazığın mukavemetinin önemli oranda artırılmasıdır.

- 15 Buluşun bir diğer amacı, temel kazığının deniz zemini içerisine çakılan ve tuzlu su içerisinde kalan kısımlarının tamamen betondan imal edilmesi sayesinde kazık üzerinde korozyon, malzeme erimesi vb. oluşmasının engellenmesi ve uzun ömürlü bir kazık yapısı geliştirilmesidir. Beton boru kazığın iskelet yapısını oluşturan çelik çubuklar ve çelik çubukların etrafına sarılan metal tellerin, beton içerisinde kalması ve tuzlu su ile direkt teması olmaması sayesinde beton kazık dış yüzeyi üzerinde korozyon, malzeme erimesi vb.
- 20 oluşmadığı için deniz üzerindeki yapının ve insanların da güvenliğinin artırılmasıdır.

Buluşun bir diğer amacı, çelik malzeme yerine betonarme kullanıldığı için çelik kazıklara kıyasla oldukça düşük maliyetli bir ürün ve bu ürüne ilişkin üretim prosesi geliştirilmesidir.

- 25 Buluşun bir diğer amacı, üretim esnasındaki yüksek santrifüjden etkisinden dolayı betonun içindeki fazla suyun terk ettirilmesi ve bu sayede yüksek geçirimsizlik ve yüksek mukavemet değerlerine ulaşılmasıdır.

Şekillerin Açıklaması

30

Şekil 1, buluş konusu betonarme boru kazığının metal karkasını oluşturan çelik çubukların ve tellerin, ön germe flanşı ve sızdırmazlık kapağı ile birlikte temsili perspektif görünümüdür.

Şekil 2, alt kalıp ve üst kalıp kapanmadan önceki durumda her iki kalıbın arasında bulunan, ucunda öngerme flanşı yer alan çelik çubukların temsili perspektif görünümüdür.

- 35 Şekil 3a, nihai öngerilmeli betonarme boru kazığının ön germe flanşı ve sızdırmazlık kapağı ile birlikte perspektif görünümüdür.

Şekil 3b, sızdırmazlık kapağı çıkarıldıktan sonra nihai öngerilmeli betonarme boru kazığının perspektif görünümüdür.

Şekil 4, buluş konusu öngerilmeli betonarme boru kazığa ait üretim yöntemine ait temsili proses akış şemasıdır.

- 5 Şekil 5a, ön germe flanşının yandan görünümüdür.
Şekil 5b, ön germe flanşının perspektif görünümüdür.

Buluşa Ait Parça Referanslarının Açıklanması

- 10 1. Öngerilmeli betonarme boru kazık
2. Güçlendirici karkas
2.1. Çelik çubuk
2.2. Çelik tel
3. Yüksek mukavemetli beton
15 4. Öngerme flanşı
4.1. Çelik çubuk bağlantı yuvaları
5. Sızdırmazlık kapağı
6. Gerdirme rodu
7. Kilitleme somunu
20 8. Alt kalıp
9. Üst kalıp
10. Kalıp kapağı

Üretim Proses Adımlarına Ait Referans Numaraları

- 25 A. Çelik çubukların kesilmesi
B. Çelik çubuk ucuna kafa şişirme prosesinin uygulanması
C. Çelik tellerin çelik çubuklar üzerine spiral şekilde sarılmasıyla beraber güçlendirici karkasın oluşturulması
30 D. Şişirilmiş çelik çubuk uçlarının, güçlendirici karkasın her iki ucunda yer alan ön germe flanşlarına ait çelik çubuk bağlantı yuvalarına sabitlenmesi
E. Güçlendirici karkasın bir alt kalıp içerisine yerleştirilmesi
F. Güçlendirici karkasın üzerine akışkan haldeki yüksek dayanımlı betonun dökülmesi
G. Alt kalıp üzerine bir üst kalıp parçasının kapatılması ve alt-üst kalıp parçalarının
35 birbirine vidalanarak sıkılması
H. Çelik çubukların ön germe işleminin, şişirilmiş çelik çubuk uçları ile irtibatlı ön germe flanşına bir gerdirme rodu vasıtasıyla uygulanan tork kuvveti vasıtasıyla gerçekleştirilmesi,

- I. Kalıbın döner kalıp bölümüne transfer edilmesi ve yüksek hızda döndürülerek merkezkaç kuvveti etkisiyle akışkan haldeki betonun kalıp duvarlarına yapışması
- J. Kalıbın bir buhar odasına transfer edilmesi ve belli bir sıcaklıkta ve süre boyunca pişirme işlemi uygulanması
- 5 K. Kalıbın kalıp sökme bölümüne transfer edilmesi
- L. Üst kalıp muhafazasının sökülmesi ve ürünün kalıptan vakumlu veya benzer taşıyıcılar vasıtasıyla çıkarılması
- M. Sızdırmazlık kapağının sökülmesi ve ön germe flanşına sahip nihai ürünün elde edilmesi
- 10 N. Nihai ürünün Autoclave fırınlarına alınarak erken sürede nihai mukavemetine ulaştırılması

Buluşun Detaylı Açıklaması

- 15 Buluş, öngerilmeli betonarme boru kazık (1) ve bahsedilen boru kazığa ilişkin bir üretim yöntemi ile ilgilidir.

- Şekil 1'de buluş konusu öngerilmeli betonarme boru kazığının (1) güçlendirici karkasını (2) oluşturan çelik çubukların (2.1) ve çelik çubukların (2.1) etrafına belli aralıklarla sarılmış çelik tellerin (2.2) temsili perspektif görünümü verilmiştir.
- 20

- Şekil 2'de ise alt kalıp (8) ve üst kalıp (9) kapanmadan önceki durumda her iki kalıbın arasında bulunan, ucunda öngerme flanşı (4) yer alan çelik çubukların (2.1) temsili perspektif görünümü verilmiştir. Şişirilmiş çelik çubuk uçları, güçlendirici karkasın (2) her iki ucunda yer alan tercihen halka formuna sahip ön germe flanşlarına (4) ait çelik çubuk bağlantı yuvalarına (4.1) sabitlenmektedir (Şekil 5a, Şekil 5b). Ön germe flanşının (4) dış-yan kısmına sızdırmazlık amacıyla geçici olarak sızdırmazlık kapağı (5) monte edilmektedir. Sızdırmazlık kapağı (5) nihai ürün elde edildikten sonra çıkarılmaktadır. Çelik çubukların (2.1) ön germe işlemi, şişirilmiş çelik çubuk uçları ile irtibatlı ön germe flanşına (4) bağlı bir gerdirme rodu (6) vasıtasıyla uygulanan tork kuvveti vasıtasıyla gerçekleştirilmektedir. Ön germe işlemi için gerekli kuvvet, kalıp kapağı (10) ve kilitleme somunu (7) içinden geçen gerdirme roduna (6) bir tork makinesi vasıtasıyla uygulanan tork kuvveti ile sağlanmaktadır. Ön germe kuvveti ürünün özelliklerine göre değişkenlik gösterebilmektedir.
- 25
- 30

- 35 Şekil 3a'da nihai öngerilmeli betonarme boru kazığının (1) ön germe flanşı (4) ve sızdırmazlık kapağı (5) ile birlikte perspektif görünümü verilmiştir. Şekil 3b'de ise tüm prosesler tamamlandıktan ve sızdırmazlık kapağı (5) çıkarıldıktan sonra nihai öngerilmeli betonarme

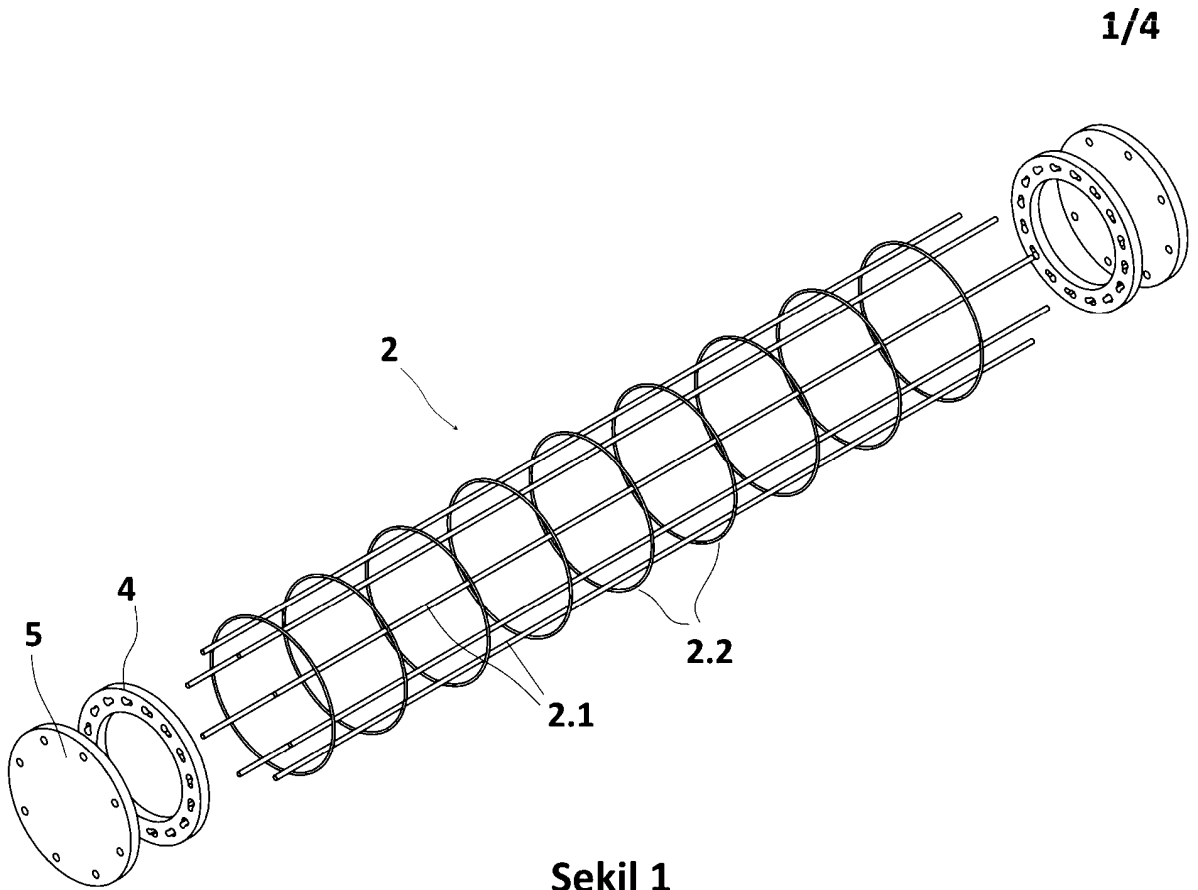
boru kazığın (1) perspektif görünümü verilmiştir. Öngerilmeli betonarme boru kazık (1); boru kazık içerisinde uzunlamasına uzanan çelik çubuklardan (2.1) ve çelik çubukların (2.1) etrafına belli aralıklarla spiral şekilde sarılan çelik tellerden (2.2) oluşan bir güçlendirici karkas (2) ve güçlendirici karkas (2) üzerinde bulunan yüksek mukavemetli betondan (3) oluşmaktadır.

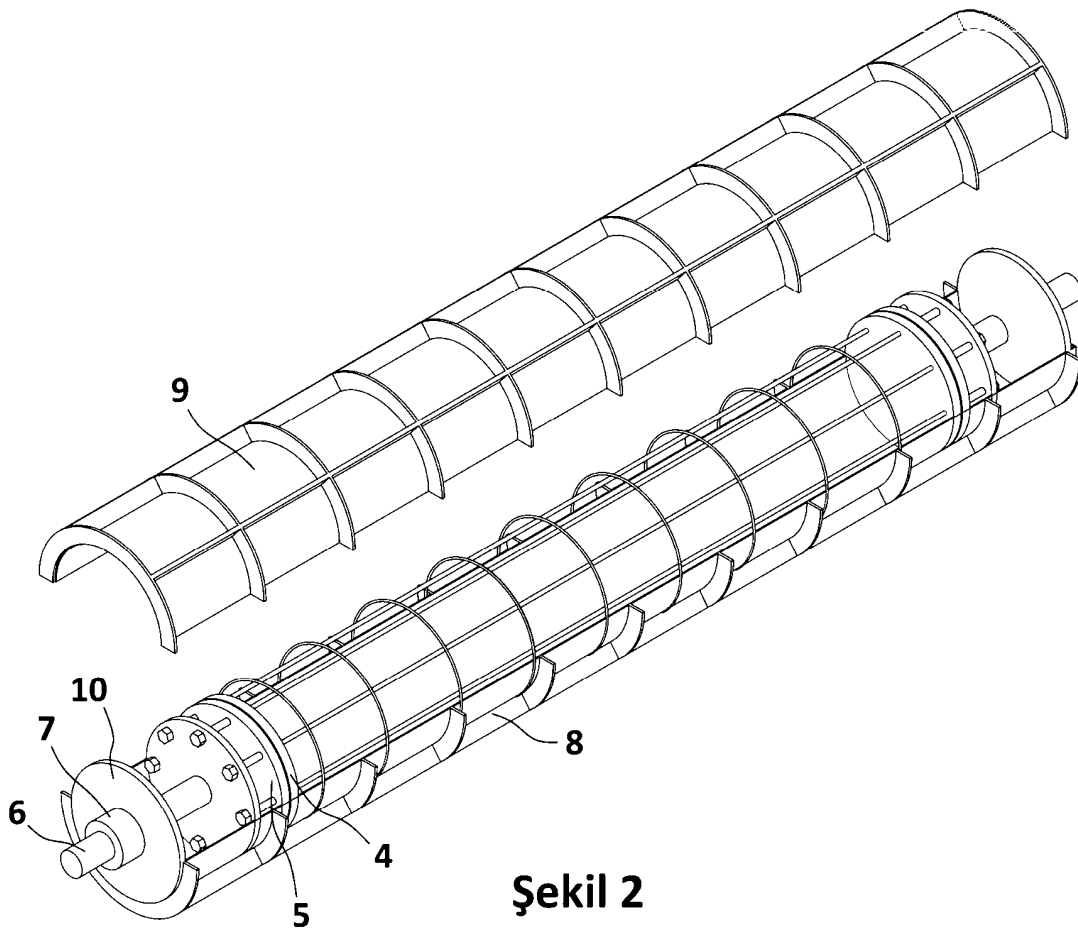
Şekil 4'de ise buluş konusu öngerilmeli betonarme boru kazığa (1) ait üretim yöntemine ait temsili proses akış şeması verilmiştir. Öngerilmeli betonarme boru kazığa (1) ait üretim prosesi aşağıdaki sıralı proses adımlarından oluşmaktadır.

- Çelik çubukların (2.1) kesilmesi (A): Çelik çubuklar (2.1), boru kazık uzunluğuna uygun şekilde bir kesim makinesinde istenilen boyda otomatik olarak kesilmektedir.
- Çelik çubuk (2.1) ucuna kafa şişirme prosesinin uygulanması (B): Çelik çubukların (2.1) ucuna bir kafa şişirme makinesinde kafa şişirme prosesi uygulanmaktadır. Bu proses vasıtasıyla şişirilmiş çelik çubuk uçları oluşturulmakta ve bahsedilen şişirilmiş çelik çubuk uçları öngerme flanşına (4) ait çelik çubuk bağlantı yuvalarına (4.1) geçirilerek sabitlenmektedir.
- Çelik tellerin çelik çubuklar üzerine sarılması (C): Boru kazık içerisinde uzunlamasına uzanan tercihen 8 adet çelik çubuk (2.1) üzerine çelik teller (2.2) belli aralıklarla spiral şekilde bir tel sarım makinesi vasıtasıyla otomatik olarak sarılmaktadır. Çelik çubuk (2.1) sayısı ve çapı ile çelik tel (2.2) sayısı ve çapı, isteğe ve ihtiyaca bağlı olarak değişkenlik gösterebilir.
- Şişirilmiş çelik çubuk uçlarının, güçlendirici karkasın (2) her iki ucunda yer alan tercihen halka formundaki ön germe flanşına (4) sabitlenmesi (D).
- Güçlendirici karkasın (2) bir alt kalıp (8) içerisine yerleştirilmesi (E): Boru kazık (1) içinde uzunlamasına uzanan çelik çubuklardan (2.1) ve çelik çubukların (2.2) etrafına belli aralıklarla sarılan çelik tellerden (2.2) oluşan güçlendirici karkas (2), kazık formuna uygun bir alt kalıp (8) içerisine yerleştirilmektedir. Alt kalıp (8), tercihen içi boş yarım silindir formundadır. Kalıp tipleri kazık kesitine göre kare ve elips gibi farklı formlarda olabilmektedir.
- Güçlendirici karkasın üzerine akışkan haldeki yüksek dayanımlı betonun dökülmesi (F): Alt kalıp (8) içerisine yerleştirilmiş güçlendirici karkasın (2) üzerine akışkan

haldeki yüksek dayanımlı beton bir beton dökme sistemi ile otomatik veya manuel olarak dökülmektedir.

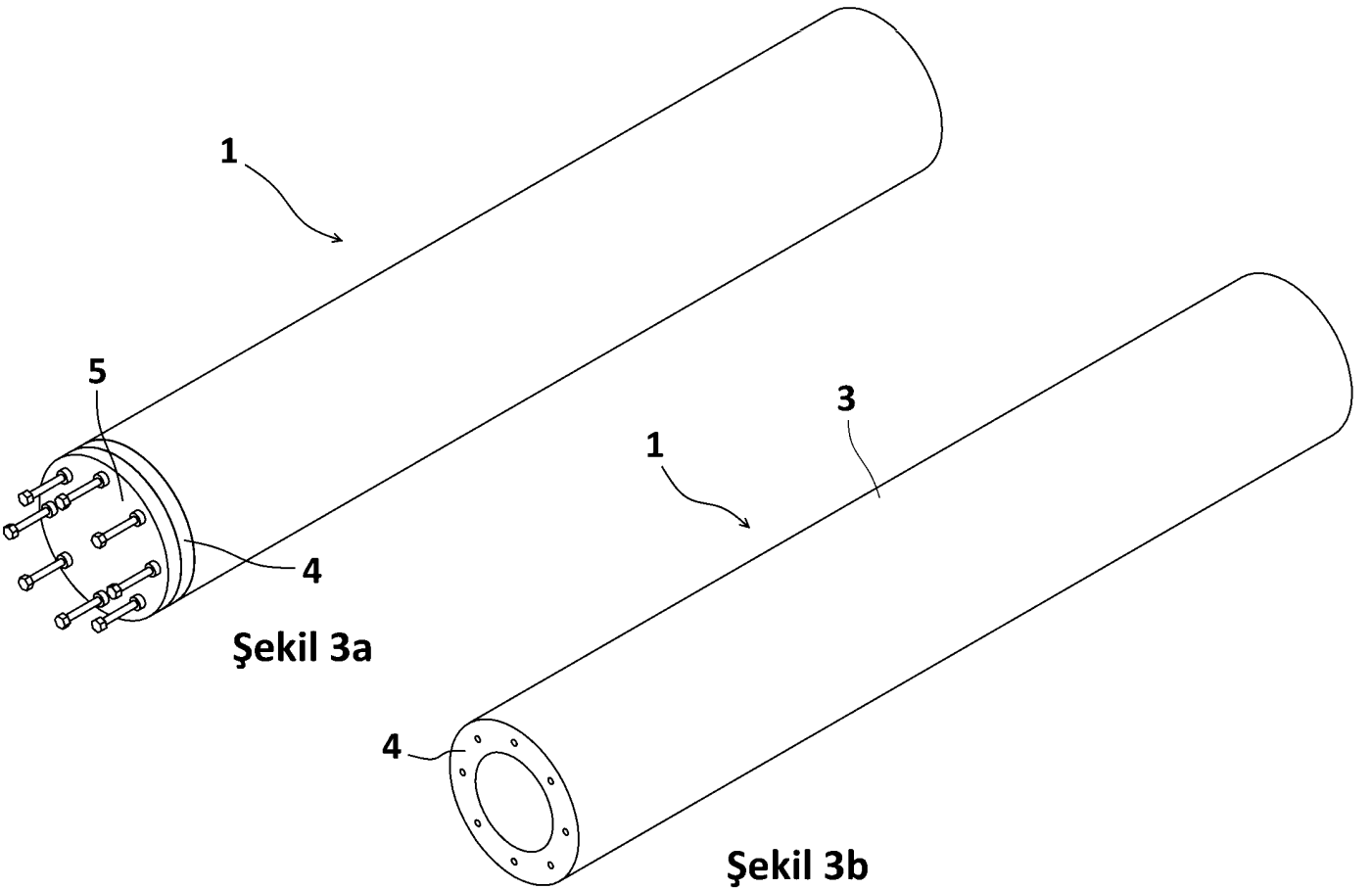
- 5 - Alt kalıp (8) üzerine bir üst kalıp (9) parçasının kapatılması ve alt-üst kalıpların birbirine vidalanarak sıkılması (G): Alt kalıp (8) üzerine alt kalıbın simetriği olan içi boş yarım silindir şeklindeki bir üst kalıp (9) kapatılmakta ve alt-üst kalıplar birbirine vidalanarak sıkılmaktadır.
- 10 - Çelik çubuklara ön germe işleminin uygulanması (H): Çelik çubukların (2.1) ön germe işlemi, şişirilmiş çelik çubuk uçları ile irtibatlı ön germe flanşına (4) dolaylı olarak bağlı bir gerdirmе rodu (6) vasıtasıyla uygulanan tork kuvveti vasıtasıyla gerçekleştirilmektedir. Ön germe işlemi için gerekli kuvvet, bahsedilen gerdirmе roduna (6) bir tork makinesi vasıtasıyla uygulanan tork kuvveti ile sağlanmaktadır. Ön germe kuvveti ürünün özelliklerine göre değişkenlik gösterebilmektedir.
- 15 - Kalıbın bir döner kalıp bölümüne transfer edilmesi ve yüksek hızda döndürülerek merkezkaç kuvveti etkisiyle akışkan haldeki betonun kalıp duvarlarına yapışması ve bu esnada beton içerisindeki fazla suyun tahliye edilmesi (I).
- 20 - Kalıbın bir buhar odasına transfer edilmesi ve belli bir sıcaklıkta ve süre boyunca pişirme (kür) işlemi uygulanması (J).
- Kalıbın kalıp sökme bölümüne transfer edilmesi (K).
- 25 - Üst kalıp muhafazasının sökülmesi ve ürünün kalıptan vakumlu veya benzer taşıyıcılar vasıtasıyla çıkarılması (L).
- Sızdırmazlık kapağının (5) sökülmesi ve öngerme flanşına (4) sahip nihai ürünün elde edilmesi (M).
- 30 - Nihai ürünün Autoclave fırınlarına alınarak erken sürede nihai mukavemetine ulaştırılması (N).

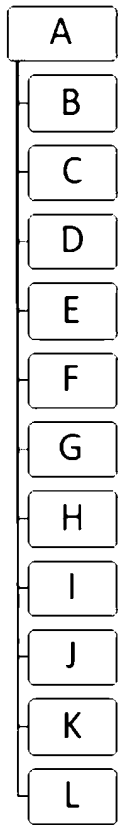




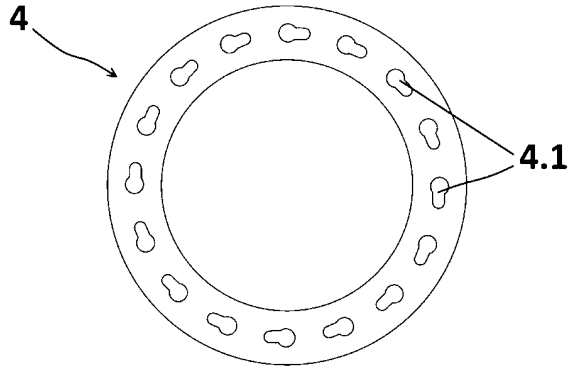
2/4

Şekil 2

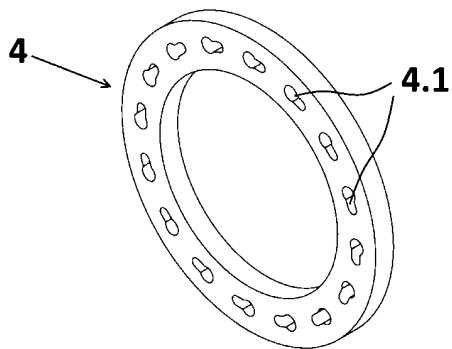




Şekil 4



Şekil 5a



Şekil 5b