

ÖZET

BİR KENDİ DELEN KAYA BULONU TAKIMI VE MONTAJ YÖNTEMİ

5 Birbirine işlevsel şekilde bağlı olan ve bir kendi delen kaya
bulonunu (200) bir katmana (2) sabitlemek için kullanılmak
üzere uyarlanan bir delgi başlığı mekanizmasına (100) ve bir
akışkan besleme sistemine (300) sahip bir kendi delen kaya
bulonu takımıdır (1). Kaya bulonu (200), bir delme ucuna (220)
10 ve bir sevk ucuna (230) sahip bir mil (210) içerir. Delgi
başlığı mekanizması (100), kaya bulonunun (200) sevk ucuna
(230) ayrılabilir şekilde bağlanabilen bir bulon bağlantı
kısımına (130) sahiptir. Burada bulon bağlantı kısmının (130)
dönüşü kaya bulonunu döndürür. Bir içi boş orta kısım (111)
15 kaya bulonunda bulunan bir akışkan bağlantı girişine (232)
erişim sağlar ve bir somun bağlantı kısmı (120) kaya bulonunun
mili üzerinde yer alan bir somuna (250) ayrılabilir şekilde
bağlanır. Burada somun bağlantı kısmının dönüşü somunu
döndürür. Akışkan besleme sistemi (300), bir veya daha fazla
20 akışkanın ölçülü miktarlarını bahsedilen takımın etrafında
önceden belirlenmiş bir konuma beslemek üzere bir veya daha
fazla akışkan kaynağı ile bağlantılı olan bir enjeksiyon
nozülüne (320) sahiptir. Her bir akışkan kaynağı, bir pompa
(313, 314, 315) ile akışkan bağlantılı bir hazne (310, 311,
25 312) içerir. Pompa, bahsedilen akışkanın bahsedilen hazneden
önceden belirlenmiş söz konusu konuma pompalanmasını sağlamak
üzere enjeksiyon nozülü ile akışkan bağlantılıdır. Burada
bahsedilen delgi başlığı mekanizması kullanım esnasında
somunun kaya bulonu miline göre aynı pozisyonda kalmasını
30 sağlamak suretiyle kaya bulonunu ve somunu delme yönünde aynı
hızda döndürerek kaya bulonunu katmanın içine sevk eder.

İSTEMLER

1. Birbirine işlevsel şekilde bağlı olan ve bir kendi delen kaya bulonunu (200) bir katmana (2) ön gerilmeli olarak, kimyasal olarak, enjeksiyon yoluyla sabitlemek için kullanılmak üzere uyarlanan bir delgi başlığı mekanizmasına (100) ve bir akışkan besleme sistemine (300) sahip bir kendi delen kaya bulonu takımı (1) olup, özelliği; kaya bulonunun (200), bir delme ucuna (220) ve bir sevk ucuna (230) sahip bir mil (210) içermesi ve bahsedilen takımın (1) aşağıdakileri içermesi:
- a. aşağıdakilere sahip delgi başlığı mekanizması (100):
- kaya bulonunun (200) sevk ucuna (230) ayrılabilir şekilde bağlanabilen bir bulon bağlantı kısmı (130), burada bulon bağlantı kısmının (130) dönüşü kaya bulonunu (200) döndürür, burada bulon bağlantı kısmı (130) delgi başlığı mekanizmasında (100) bir orta eksenel pozisyonda konumlandırılır;
- kaya bulonuna (200) ait bir akışkan bağlantı girişine (232) erişim sağlayan bir içi boş orta kısım (111); ve
- kaya bulonunun (200) mili (210) üzerinde yer alan bir somuna (250) ayrılabilir şekilde bağlanabilen bir somun bağlantı kısmı (120), burada somun bağlantı kısmının (120) dönüşü somunu (250) döndürür, burada bulon bağlantı kısmı (130) somun bağlantı kısmının (120) içine oturur;
- b. aşağıdakilere sahip akışkan besleme sistemi (300):
- bir veya daha fazla akışkanın ölçülü miktarlarını bahsedilen takımın (1) etrafında önceden belirlenmiş bir konuma beslemek üzere bir veya daha fazla akışkan kaynağı (319, 321) ile bağlantılı olan bir enjeksiyon nozülü (320),

her bir akışkan kaynağı (319, 321), bir hazne (310, 311, 312) ile akışkan bağlantılı bir besleme pompası (316, 317, 318) içerir, burada besleme pompası (316, 317, 318) deplasmanlı pompa (313, 314, 315) ile akışkan bağlantılıdır, deplasmanlı pompa (313, 314, 315) enjeksiyon nozülü (320) ile akışkan bağlantılıdır, böylece bahsedilen haznede (310, 311, 312) yer alan söz konusu akışkanın önceden belirlenmiş bahsedilen konuma pompalanması sağlanır;

enjeksiyon nozülünün (320) içindeki her bir iç geçit (331, 332) için farklı bir hazne basınç kaynağından gelen ayrı temizleme akışkanlarına sahip bir temizleyici boşaltım fazı; ve

bahsedilen delgi başlığı mekanizmasının (100) kullanım esnasında somunun (250) kaya bulonu (200) miline (210) göre aynı pozisyonda kalmasını sağlamak suretiyle kaya bulonunu (200) ve somunu (250) delme yönünde aynı hızda döndürerek kaya bulonunu (200) katmanın (2) içine sevk etmesidir.

2. İstem 1'de tanımlanan takım (1) olup, özelliği; somun bağlantı kısmının (120), somunun (250) dış yüzeyini sevk etmesidir.

3. İstem 1 veya 2'de tanımlanan takım (1) olup, özelliği; bulon bağlantı kısmının (130), kaya bulonunda (200) karşılık gelen bir veya daha fazla dişi bağlantı elemanına (231) bağlanan bir veya daha fazla erkek bağlantı elemanına (131) sahip olması ve burada erkek bağlantı elemanlarının (131) kaya bulonunun (200) iç yüzeyini sevk etmesidir.

4. İstem 3'te tanımlanan takım (1) olup, özelliği; bulon bağlantı kısmının (130), delgi başlığı mekanizmasının (100) orta iç boşluğuna (111) karşılık gelen bir orta iç boşluğa (133) sahip bir ana gövde (132) içermesi ve burada bir veya daha fazla erkek bağlantı elemanının (131), ana gövdenin (132) üst yüzeyinde orta iç boşluğun (132) boy eksenine

paralel bir doğrultuda uzanan ve kaya bulonunun (200) sevk ucunda (230) dişi bağlantı elemanına (231) işlevsel şekilde kenetlenmek üzere uyarlanan bir çıkıntı içermesidir.

5. İstem 4'te tanımlanan takım (1) olup, özelliği; bir birinci pozisyonda somun bağlantı kısmının (120) somuna (250) bağlanması ve bulon bağlantı kısmının (130) kaya bulonunun (200) sevk ucuna (230) bağlanması ve ikinci bir pozisyonda somun bağlantı kısmının (120) somuna (250) bağlanması ve bulon bağlantı kısmının (130) kaya bulonunun (200) sevk ucundan (230) ayrılmasıdır.

6. İstem 5'te tanımlanan takım (1) olup, özelliği; delgi başlığı mekanizmasının (100) ikinci pozisyondayken somunu (250) delme yönünde döndürerek kaya bulonu (200) boyunca ilerletmesi ve böylece kaya bulonunun (200) gerilmesidir.

7. İstem 1'de tanımlanan takım (1) olup, özelliği; delgi başlığı mekanizmasının (100) ve akışkan besleme sisteminin (300) kendi delen kaya bulonuna (200) işlevsel şekilde bağlı olması, kaya bulonunun (200) aşağıdakileri içermesi:

bir orta kanallı tanımlayan içi boş bir kısma sahip mil (210);

bir akışkan sızdırmazlık elemanı (233) içeren akışkan bağlantı girişi (232);

milin (210) bir ucunda bir delici bitin (221) sabitlendiği delme ucu (220); ve

milin (210) diğer ucunda delgi başlığı mekanizmasına işlevsel şekilde kenetlenmek üzere uyarlanan dişi bağlantı elemanlarına (231) sahip sevk ucu (230), burada delgi başlığı mekanizmasının (100) dönüşü mili (210) döndürür; ve

milin (210), sevk ucunda (230) veya sevk ucuna doğru, somun (250) mile (210) göre döndüğünde somunun (250) mil (210) boyunca aksenal bir yönde hareket etmesini sağlayacak şekilde somuna (250) bağlanan bir dış diş içermesidir.

8. İstem 7'de tanımlanan takım (1) olup, özelliği; orta kanalın, sevk ucunda (230) bulunan bir akışkan bağlantı girişi (232) ile delme ucunda (220) bulunan bir akışkan çıkışı arasında akışkan bağlantı sağlamasıdır.
- 5 9. İstem 8'de tanımlanan takım (1) olup, özelliği; kavrama ucunun, akışkan bağlantı girişinin etrafında radyal olarak tertip edilen bir veya daha fazla yuva içermesi ve her bir dişi yuvanın, delgi başlığı mekanizmasının bulon bağlantı kısmına (130) ait bir erkek bağlantı elemanını (131) içine
- 10 alacak şekilde uyarlanmasıdır.
10. İstem 7'de tanımlanan takım (1) olup, özelliği; delici bitin (221), akışkanların orta kanaldan çıkması için bir akışkan çıkışı oluşturacak şekilde kaya bulonuna (200) sabitlenmesidir.
- 15 11. İstem 10'da tanımlanan takım (1) olup, özelliği; ilaveten, kaya bulonunun (200) etrafını saran bir ızgara içermesi ve bu ızgaranın, akışkanın ızgaranın içinden geçerek kaya bulonunun (200) etrafındaki çevre boşluğuna çıkmasını sağlaması, ancak daha yüksek viskoziteli sertleştirme
- 20 maddelerinin çevre boşluğuna çıkmasını engellemesidir.
12. İstem 1'de tanımlanan takım (1) olup, özelliği; akışkanların aşağıdakilerden bir veya daha fazlasını içermesidir:
- 25 yavaş priz alan bir sertleştirme maddesi;
hızlı priz alan bir sertleştirme maddesi;
yavaş ve/veya hızlı priz alan sertleştirme maddelerinin sertleşmesini başlatmak üzere bir katalizör;
su;
buhar;
- 30 gaz;
hava;
temizleme akışkanı ve/veya
boşaltma akışkanı.
13. İstem 1'de tanımlanan takım (1) olup, özelliği; kaya bulonuna (200) beslenen her bir akışkanın oranlarını ve
- 35

hacimlerini ve delgi başlığı mekanizmasının (100) katmana (2) göre hareketini kontrol etmek üzere bir kontrol sistemi içermesidir.

- 5 **14.** İstem 1'de tanımlanan takım (1) olup, özelliği; enjeksiyon nozülünün (320) aşağıdakileri içermesidir:

içerisinde çeşitli akışkanların akabildiği çok sayıda ayrı iç geçit (331, 332);

10 bir ucu kaya bulonuna (200) bağlanacak şekilde uyarlanan ve akışkanların iç geçitlerden (331, 332) çıkması için açıklıklar içeren uzun bir iğne kısmı (330); ve

iç geçitler (331, 332) ile akışkan bağlantılı akışkan girişlerine (341, 342, 343, 347, 348) sahip bir taban kısmı.

- 15 **15.** İstem 14'te tanımlanan takım (1) olup, özelliği; enjeksiyon nozülünün (320) taban kısmının çok sayıda ayrı giriş (341, 342, 343, 347, 348) içermesi ve burada birden fazla girişin (341, 342, 343, 347, 348), aynı iç akışkan geçidi (331, 332) ile akışkan bağlantılı olabilmesidir.

- 20 **16.** İstem 15'te tanımlanan takım (1) olup, özelliği; enjeksiyon nozülünün (320) kullanım esnasında delgi başlığı mekanizması (100) kaya bulonuna (200) bağlandığında delgi başlığı mekanizmasının (100) orta iç boşluğundan (111) akışkan bağlantı girişine (232) uzanması ve kullanım
25 esnasında delgi başlığı mekanizması (100) ve/veya kaya bulonu (200) döndüğünde enjeksiyon nozülünün (320) dönmemesidir.

TARİFNAME

BİR KENDİ DELEN KAYA BULONU TAKIMI VE MONTAJ YÖNTEMİ

5 Buluş Sahası

Mevcut buluş, bir kendi delen kaya bulonu takımı ve montaj yöntemi ile ilgilidir. Daha özel bir ifadeyle, bir kesintisiz kazı makinesi, tünel açma makinesi, seyyar bulonlama makinesi, 10 beton aletlerin içine yapım/inşaat bulonlaması ve benzerleri üzerinde çalışabilen bir yarı veya tam otomatik kendi delen kaya bulonu takımı ile ilgilidir.

Buluşun Altyapısı

15

Kaya bulonları dünya genelinde yaygın olarak kullanılır ve tipik olarak yeryüzü katmanının içine yerleştirilir ve tahkimat yapıları ile desteklenen katmanın bütünlüğü için destek sağlamak amacıyla burada tutulur. Kaya bulonları 20 örneğin madenler, tüneller, geçitler, kanallar, bölmeler, kuyular, holler, giriş yolları, yeraltı yolları ve benzerlerinin yapımında ve bakımında kullanılabilir.

Örneğin yeraltı tünel açma faaliyetlerinde kaya bulonları çoğu 25 kez tünel boyunca artan aralıklarla monte edilir. Tünel yapımı esnasında yüksek düzeyde tehlikeli ortamdan dolayı katmanın içine minimum insan müdahalesi ile kolayca sabitlenebilen bir kaya bulonunun sağlanması arzu edilebilir.

30 Bir kaya bulonunu katmana sabitlemenin en yaygın yöntemi, katmanda bir delgi çubuğuna sahip bir delgi makinesi kullanılarak bir deliğin delinmesidir. Delik açıldıktan ve delgi çubuğu delikten çekildikten sonra delgi çubuğu delgi aynasından çıkarılır. Akabinde, bir bulon ile sürgü aynası 35 arasında bir adaptör olan bir kızağa bir bulon yerleştirilir.

Ardından açılan deliğe bir reçine kapsülü yerleştirilir. Daha sonra bulon açılan deliğe yerleştirilir ve reçine kapsülünün yırtılması sağlanır. Akabinde reçinenin karışmasını ve dağılmasını sağlamak üzere bulon döndürülür. Reçine priz

5 aldıktan sonra bulonun ucundaki bir somun döndürülür ve somun deliğin ağzına temas eder. Açılan deliğin ağzına temas eden somuna tork uygulanır ve somun, henüz katmana ankrajlanmamış olan bulonun uzunluğu boyunca gerilim uygular. Sonuç olarak, katmanı içeren kayaç katmanı sıkıştırılır.

10

Yukarıda tarif edilen bulonlama yöntemi birçok adıma sahiptir ve yüksek düzeyde elle muamele içerir. Böylesi tekrarlı elle muamele işlemleri nihayetinde kazalara ve yaralanmalara yol açar. Bir bulonun montaj hızı operatörün yeterliliğine dayanır

15 ve anlamlı ölçüde değişebilir. Üretim gereksinimleri tahkimat için etkili bir montaj süresini gerektirir, ancak bu yöntem birçok adım içermesi nedeniyle zaman alıcıdır.

Yukarıdaki dezavantajların üstesinden gelmek için kendi delen

20 kaya bulonları geliştirilmiştir. Bunlar bilindiği üzere tek bir delme ve sabitleme işlevi sağlar. Bu sayede bir deliğin açılması, delgi çubuğunun geri çekilmesi ve akabinde bir bulonun çeşitli ankraj yöntemleriyle deliğe yerleştirilmesi ihtiyacı ortadan kalkar.

25

Katman bulonlanırken döngü sayısını minimize etmek için çelikten mamul içi boş kendi delen kaya bulonu versiyonları geliştirilmiştir. Bir kendi delen kaya bulonunda, bulonun orta deliği delme prosesi boyunca su için besleme girişi olarak ve

30 ayrıca bulonu ankrajlamaya ve kapsüllemeye yönelik çeşitli çimento şerbetlerini ve reçineleri pompalamak için bir yol olarak kullanılır. Kendi delen kaya bulonu akabinde bulon çevresi etrafında basitçe hem iç hem de dış taraftan doldurulur ve dolayısıyla katmanda bir saplama desteği sağlar.

Katmanın içinde uzunluğu boyunca bulona herhangi bir germe işlemi uygulanmaz.

Mekanik ankrajlı kendi delen kaya bulonları da mevcuttur.

5 Mekanik ankraj ile ankrajdan sonra yerleştirilen çimento şerbetleri veya reçineler ile birlikte kullanılabilirler. Ancak açılan deliğin etrafındaki katmanın zayıf olduğu ve gerilme için yeterli direnci sağlayamadığı durumlarda mekanik ankraj tekniği de başarısız olur. Bulon alternatiflerine göre
10 daha ağırdır ve sistem ayrıca tam kapsülleme için gerçekleştirilen sonraki şerbetleme adımından dolayı yavaştır.

Başka bir kendi delen kaya bulonu sisteminde bir içi boş çubuk ve halihazırda çubuğun ortasına yerleştirilmiş olan bir
15 kimyasal reçine kapsülü kullanılır. Su, delme ve boşaltım ortamı olarak kullanılır ve bulonun ortasında hareket eder. Delik bulon ile delindikten sonra reçine kapsülünü içeren bulonun iç boşluğuna su beslenir. Su, bulonun çevresi etrafında akmadan önce reçine kapsülünün dağılmasını ve
20 karışmasını sağlar. Kimyasal reçine priz aldıktan sonra bulon katmanı bir saplama formunda takviye eder. Bu sistemin dezavantajı, bulonun içindeki tertibatlar nedeniyle bulonun üretim maliyetinin çok yüksek olmasıdır. Ayrıca her bir bulon, reçine kartuşunun son kullanma tarihine bağlı bir raf ömrüne
25 sahiptir.

Yukarıdaki dezavantajlara ek olarak, dünya genelinde kullanılmalarına rağmen, mevcut kendi delen kaya bulonları pahalıdır, uzun bir montaj süresine sahiptir, ağırdır,
30 külfetlidir ve doğru montajı karmaşıktır. Ayrıca, geleneksel kendi delen kaya bulonlarının montajı için tam otomasyon henüz başarılammıştır. Mekanik ankrajlar, statik karıştırıcılar, ayrı kimyasallar, yaylar ve benzerlerinin de kendi delen kaya bulonu sistemlerini otomasyona elverişsiz hale getirdiği
35 bilinir. Ayrıca mekanik ankrajlar yumuşak katman koşullarında

başarısız olabilir ve dolayısıyla bulonun ön gerilmeli olmasına imkan tanımaz.

Bir montajlı kaya bulonuna ön gerilme uygulanması, herhangi bir katman hareketine karşı daha büyük bir direnç sağlamak bakımından faydalıdır. Bu, sertleştirme maddesi yardımıyla katmana sabitlendikten sonra bulon boyunca önceden belirlenmiş bir mesafede bulonu boylamasına etkili bir şekilde germek için kaya bulonuna gerilim uygulanması ve akabinde gerilmeli kaya bulonunun delgi deliği ağzına karşı somun ve dişler üzerinden sabitlenmesi yoluyla başarılabilir.

Dolayısıyla, ayrı olarak (veya birlikte) katmanın hızlı, güvenilir ve etkili bir şekilde destekleyen, işçi güvenliğini artıran, anlamlı otomasyon sağlayan, ön gerilmeli olabilen, çok sayıda madde ile birlikte kullanılmaya yönelik bir çok kullanımlık enjeksiyon sistemi sağlayan, maliyetleri düşüren, verimlilikte iyileşmeler sağlayan ve insan müdahalesi sayısını azaltan ve böylece bir işlem bölgesinde güvenliği iyileştiren bir kaya bulonu delgi başlığı mekanizmasının, bir kendi delen kaya bulonunun, bir akışkan besleme sisteminin ve kendi delen kaya bulonunun katmana sabitlenmesine yönelik bir yöntemin sağlanmasına ihtiyaç vardır.

US 2011/070035 A1'de, bir kaya bulonunu bir katmana sabitlemeye yönelik bir kaya bulonu montaj sistemi açıklanır. Sistem, seçici olarak katmanın içinde bir delik açmak için saat yönünün tersi yönde ve kaya bulonunu germek için saat yönünde çalıştırılabilen bir delme düzeneğine sahiptir.

30

US 6,793,445 B1'de, kendi delen kaya bulonlarının kayaç katmanına yerleştirilmesi için bir delgi makinesine bağlanabilen bir delgi başlığı açıklanır.

35 **Buluşun Amacı**

Mevcut buluşun amacı, önceki tekniğe ait dezavantajların bir veya daha fazlasını büyük ölçüde ortadan kaldırmak veya en azından iyileştirmek ya da en azından faydalı bir alternatif sunmaktır.

Buluşun Kısa Açıklaması

Kapsamlı şekliyle mevcut buluşta, birbirine işlevsel şekilde bağlı olan ve bir kendi delen kaya bulonunu bir katmana ön gerilmeli olarak, kimyasal olarak, enjeksiyon yoluyla sabitlemek için kullanılmak üzere uyarlanan bir delgi başlığı mekanizmasına ve bir akışkan besleme sistemine sahip bir kendi delen kaya bulonu takımı açıklanır; burada kaya bulonu, bir delme ucuna ve bir sevk ucuna sahip bir mil içerir; bahsedilen takım aşağıdakileri içerir:

a. aşağıdakilere sahip delgi başlığı mekanizması:

kaya bulonunun sevk ucuna ayrılabilir şekilde bağlanabilen bir bulon bağlantı kısmı, burada bulon bağlantı kısmının dönüşü kaya bulonunu döndürür, burada bulon bağlantı kısmı delgi başlığı mekanizmasında bir orta eksenel pozisyonda konumlandırılır;

kaya bulonuna ait bir akışkan bağlantı girişine erişim sağlayan bir içi boş orta kısım; ve

kaya bulonunun mili üzerinde yer alan bir somuna ayrılabilir şekilde bağlanabilen bir somun bağlantı kısmı, burada somun bağlantı kısmının dönüşü somunu döndürür, burada bulon bağlantı kısmı somun bağlantı kısmının içine oturur;

b. aşağıdakilere sahip akışkan besleme sistemi:

bir veya daha fazla akışkanın ölçülü miktarlarını bahsedilen takımın etrafında önceden belirlenmiş bir konuma beslemek üzere bir veya daha fazla akışkan kaynağı ile bağlantılı olan bir enjeksiyon nozülü,

her bir akışkan kaynağı, bir hazne ile akışkan bağlantılı bir besleme pompası içerir, burada besleme pompası deplasmanlı pompa ile akışkan bağlantılıdır, deplasmanlı pompa enjeksiyon nozülü ile akışkan bağlantılıdır, böylece bahsedilen haznede yer alan söz konusu akışkanın önceden belirlenmiş bahsedilen konuma pompalanması sağlanır;

enjeksiyon nozülünün içindeki her bir iç geçit için farklı bir hazne basınç kaynağından gelen ayrı temizleme akışkanlarına sahip bir temizleyici boşaltım fazı;

burada bahsedilen delgi başlığı mekanizması kullanım esnasında somunun kaya bulonu miline göre aynı pozisyonda kalmasını sağlamak suretiyle kaya bulonunu ve somunu delme yönünde aynı hızda döndürerek kaya bulonunu katmanın içine sevk eder.

Tercih edildiği haliyle, somun bağlantı kısmı somunun dış yüzeyini sevk eder.

Tercih edildiği haliyle, bulon bağlantı kısmı, kaya bulonunda karşılık gelen bir veya daha fazla dişi bağlantı elemanına bağlanan bir veya daha fazla erkek bağlantı elemanına sahiptir, burada erkek bağlantı elemanları kaya bulonunun iç yüzeyini sevk eder.

Tercih edildiği haliyle, bulon bağlantı kısmı, delgi başlığı mekanizmasının orta iç boşluğuna karşılık gelen bir orta iç boşluğa sahip bir ana gövde içerir, burada bir veya daha fazla erkek bağlantı elemanı, ana gövdenin üst yüzeyinde orta iç boşluğun boy eksenine paralel bir doğrultuda uzanan ve kaya bulonunun sevk ucunda dişi bağlantı elemanına işlevsel şekilde kenetlenmek üzere uyarlanan bir çıkıntı içerir.

Tercih edildiği haliyle, bir birinci pozisyonda somun bağlantı kısmı somuna bağlanır ve bulon bağlantı kısmı kaya bulonunun sevk ucuna bağlanır ve ikinci bir pozisyonda somun bağlantı kısmı somuna bağlanır ve bulon bağlantı kısmı kaya bulonunun sevk ucundan ayrılır.

Tercih edildiği haliyle, delgi bağlığı mekanizması ikinci pozisyondayken somunu delme yönünde döndürerek kaya bulonu boyunca ilerletir ve böylece kaya bulonu gerilir.

Başka bir form itibarıyla, burada aşağıdakileri içeren bir kendi delen kaya bulonu açıklanır:

bir orta kanalı tanımlayan içi boş bir kısma sahip mil;
bir akışkan sızdırmazlık elemanı içeren akışkan bağlantı girişi;
milin bir ucunda bir delici bitin sabitlendiği delme ucu;
ve
milin diğer ucunda delgi bağlığı mekanizmasına işlevsel şekilde kenetlenmek üzere uyarlanan sevk ucu, burada delgi bağlığı mekanizmasının dönüşü mili döndürür;
mil, sevk ucunda veya sevk ucuna doğru, somun mile göre döndüğünde somunun mil boyunca eksenel bir yönde hareket etmesini sağlayacak şekilde somuna bağlanan bir dış dış içerir.

Orta kanal, tercih edildiği haliyle, sevk ucunda bulunan bir akışkan bağlantı girişi ile delme ucunda bulunan bir akışkan çıkışı arasında akışkan bağlantı sağlar. Orta kanalın sevk ucundaki akışkan bağlantı girişinde yer alan bir sızdırmazlık elemanı akışkan bağlantısında herhangi bir akışkan sızıntısının olmamasını ve tüm akışkanların delme ucundaki orta kanaldan çıkmasını sağlar.

Kavrama ucu, tercih edildiği haliyle, akışkan bağlantı girişinin etrafında radyal olarak tertip edilen bir veya daha

fazla yuva içerir, her bir yuva, delgi başlığı mekanizmasının bulon bağlantı kısmına ait bir erkek bağlantı elemanını içine alacak şekilde uyarlanır.

- 5 Delici bit, tercih edildiği haliyle, akışkanların orta kanaldan çıkması için bir akışkan çıkışı oluşturacak şekilde kaya bulonuna sabitlenir.

10 Tercih edildiği haliyle, takım ilaveten kaya bulonunun etrafını saran bir ızgara içerir, bu ızgara, akışkanın ızgaranın içinden geçerek kaya bulonunun etrafındaki çevre boşluğuna çıkmasını sağlar, ancak daha yüksek viskoziteli sertleştirme maddelerinin çevre boşluğuna çıkışını engeller.

- 15 Tercih edildiği haliyle, akışkanlar şunların bir veya daha fazlasını içerir: yavaş priz alan bir sertleştirme maddesi; hızlı priz alan bir sertleştirme maddesi; yavaş ve/veya hızlı priz alan sertleştirme maddesinin sertleşmesini başlatmak üzere bir katalizör; su; buhar; gaz; hava; temizleme akışkanı
20 ve/veya boşaltma akışkanı.

Tercih edildiği haliyle, takım ilaveten kaya bulonuna beslenen her bir akışkanın oranlarını ve hacimlerini ve delgi başlığı mekanizmasının katmana göre hareketini kontrol etmek üzere bir
25 kontrol sistemi içerir.

Tercih edildiği haliyle, enjeksiyon nozülü aşağıdakileri içerir:

- 30 içerisinde çeşitli akışkanların akabildiği çok sayıda ayrı iç geçit;
bir ucu kaya bulonuna bağlanacak şekilde uyarlanan ve akışkanların iç geçitlerden çıkması için açıklıklar içeren uzun bir iğne kısmı; ve
iç geçitler ile akışkan bağlantılı akışkan girişlerine
35 sahip bir taban kısmı.

Tercih edildiği haliyle, enjeksiyon nozülünün taban kısmı çok sayıda ayrı giriş içerir, burada birden fazla giriş, aynı iç akışkan geçidi ile akışkan bağlantılı olabilir.

5

Tercih edildiği haliyle, enjeksiyon nozülü kullanım esnasında delgi başlığı mekanizması kaya bulonuna bağlandığında delgi başlığı mekanizmasının orta iç boşluğundan akışkan bağlantı girişine uzanır ve kullanım esnasında delgi başlığı mekanizması ve/veya kaya bulonu döndüğünde enjeksiyon nozülü dönmez.

Başka bir form itibarıyla, burada kendi delen kaya bulonu takımı için bir montaj yöntemi açıklanır, yöntem aşağıdaki adımları içerir:

kaya bulonunun katmanın içine ilerlemesini sağlamak amacıyla delgi başlığı mekanizması vasıtasıyla kaya bulonu ve somunun birlikte delme yönünde döndürülmesi;
akışkan besleme sistemi vasıtasıyla sertleştirme maddelerinin beslenmesi;
kaya bulonunun çevrilmesi; ve
kaya bulonunu katmana ankrajlamak amacıyla somunun kaya bulonuna göre delme yönünde döndürülmesi yoluyla kaya bulonunun gerilmesi.

25

Tercih edildiği haliyle, yöntem ilaveten aşağıdaki adımları içerir:

a. ilk önce yavaş priz alan bir sertleştirme maddesinin kaya bulonunun içine beslenmesi, akabinde
b. hızlı priz alan bir sertleştirme maddesinin kaya bulonunun içine beslenmesi; sonrasında,
c. yavaş priz alan bir sertleştirme maddesinin kaya bulonunun orta kanalına beslenmesi ve/veya
d. bir temizleme akışkanının kaya bulonunun orta kanalına beslenmesi; böylece hızlı priz alan sertleştirme maddesi

35

sertleştikten sonra ve yavaş priz alan sertleştirme maddesi sertleşmeden önce kaya bulonunun gerilmesi.

5 Tercih edildiği haliyle, delgi başlığı mekanizması kaya bulonunun katmanının içinde ilerlemesini sağlamak üzere kaya bulonunu ve somunu bir delme yönünde aynı hızda döndürür ve akabinde kaya bulonundan ayrılır; ancak somun bağlantı kısmı üzerinden somuna bağlı kalır ve ayrıca delme yönünde veya delme yönüne zıt yönde dönerek somunun kaya bulonu boyunca 10 ilerlemesini ve böylece kaya bulonunun gerilmesini sağlar.

Tercih edildiği haliyle, akışkan besleme sistemi, kontrol sistemi ile denetlendiği üzere, takımın içine çok sayıda farklı akışkan besler.

15

Şekillerin Açıklaması

Mevcut buluş, ilerleyen kısımlarda, aşağıda kısa açıklamaları verilen ekli şekillere başvurmak suretiyle sınırlandırıcı 20 olmayan tercihli yapılanmaların ayrıntılı açıklamaları üzerinden daha açık bir şekilde anlaşılabacaktır.

Şekil 1, başlangıç pozisyonunda gösterilen bir kendi delen kaya bulonu takımının (200) test maddesine (3) montajına yönelik test düzeneğidir.

25 Şekil 2, montajlı pozisyonunda gösterilen bir kendi delen kaya bulonu takımının (200) test maddesine (3) montajına yönelik test düzeneğidir.

Şekil 3, bir delgi başlığı mekanizmasının demonte görünümünü ve ayrıca bir somunun ve bulon bağlantı kısımlarının üstten 30 görünümünü gösterir.

Şekil 4, bir kendi delen kaya bulonunu somunsuz gösteren bir kesitsel görünümdür ve ayrıca bir kendi delen kaya bulonunu bir somun ve kubbeli rondela ile birlikte gösteren başka bir kesitsel görünümdür. Ayrıca, bir somunun önden görünümü ve 35 üstten görünümü verilir.

Şekil 5, enjeksiyon nozülü, delgi başlığı mekanizması ve kendi delen kaya bulonunu içeren bir takımın kesitsel görünümüdür ve ayrıca bir plaka rondela ile birlikte bir kaya alt katmanına ankrajlanmış bir kendi delen kaya bulonunun kesitsel görünümüdür.

Şekil 6, bir enjeksiyon nozülünün kesitsel görünümü ve üstten görünümüdür.

Şekil 7, bir enjeksiyon nozülünün şematik gösterimi ile birlikte bir akışkan besleme sisteminin şematik yerleşimini gösterir.

Şekil 8, bir delgi motoruna işlevsel şekilde bağlı bir sevk başlığı mekanizması, enjeksiyon nozülü ve kendi delen kaya bulonunun kesitsel görünümüdür.

Şekil 9, delgi başlığı mekanizmasının bulon bağlantı kısmının üstten, yandan ve alttan görünümünü ve ayrıca delgi başlığı mekanizmasının, bulon bağlantı kısmının kendi delen kaya bulonunda dişi bağlantı elemanına bağlı olduğu bir birinci pozisyonda ve bulon bağlantı kısmının dişi bağlantı elemanına bağlı olmadığı ikinci bir pozisyonda iki kesitsel görünümünü verir, burada somun bağlantı kısmı her iki pozisyonda somuna bağlıdır.

Buluşun Detaylı Açıklaması

Şekillerde aksi açıkça belirtilmedikçe benzer özellikleri tanımlamak için benzer referans numaraları kullanılır.

Şekil 1 ve 2'de, kendi delen kaya bulonlarının (200) bir test maddesine (3) montajı için bir test düzeneği gösterilir. Test düzeneği iskeleti (503), test maddesini (3) ve bir kendi delen kaya bulonunun (200) delme takımı (500) ile montajı esnasında oluşan yükleri taşır. Test düzeneğinin mafsal sistemi çok sayıda kendi delen kaya bulonunun (200) test maddesine (3) montajını sağlar. Sınırlandırıcı olmayan tercihli bir yapılanmada, Şekiller 1, 2 ve 8'de açıkça gösterildiği üzere,

mevcut buluş, birbirine işlevsel şekilde bağlı olan ve bir kendi delen kaya bulonunu (200) bir katmana (2) sabitlemek için kullanılmak üzere uyarlanan bir delgi başlığı mekanizmasına (100) ve bir akışkan besleme sistemine (300) sahip bir kendi delen kaya bulonu takımı (1) ile ilgilidir. Daha özel bir ifadeyle, delgi başlığı mekanizması (100) kendi delen kaya bulonlarının (200) gerilme altında veya gerilme altında olmadan montajını sağlar. Tercih edilen bir formda montaj gerilme altında gerçekleştirilecektir.

10

Kaya bulonları (200) tipik olarak madenler, tüneller, geçitler, kanallar, bölmeler, kuyular, holler, giriş yolları, yeraltı yolları ve benzerlerinin yapımında ve bakımında tavan, cidar ve/veya zemin yapılarını desteklemek için kullanılır.

15 Şekil 4'te gösterildiği üzere, takım (1) ile birlikte çok sayıda kendi delen kaya bulonu (200) kullanılır. Kaya bulonlarının (200) takım (1) ile montaj hızı ağırlıklı olarak

kullanılan otomasyon düzeyine ve delinen katmanın delme bölgesinden uzaklaştırılma hızına bağlı olarak

20 belirlenecektir. Kaya bulonu (200), bir boy eksen (X) ile tanımlanan bir orta kanala (211), bir delici bitin (221)

sabitlendiği bir delme ucuna (220) ve bir sevk ucuna (230) sahip boylamasına uzanan bir ana mil (210) içerir. Ana mil (210) ayrıca bir somunun (250) bağlandığı sevk ucuna (230)

25 doğru konumlandırılan bir dış diş (235) içerir, burada somun (250) ana mile (210) göre döndürüldüğünde ana mil (210)

boyunca hareket eder. Kaya bulonu (200) tipik olarak nervürlü veya düz bir dış yüzeye sahip çelikten ibarettir, ancak herhangi bir diğer uygun malzemeden de imal edilebilir.

30 Kullanılabilecek diğer malzemeler, bunlarla sınırlı olmamak kaydıyla, karbon elyafı, cam elyafı, Kevlar TM kompoziti,

diğer kompozit malzemeler, plastik veya metaller ve çelik dışındaki diğer alaşımlar, galvanizli paslanmaz malzemeler ve benzerlerini içerir.

35

Kaya bulonunun (200) delici biti (221) tungsten karbür, sertleştirilmiş çelik veya delgi malzemesine bağlı olarak uygun bazı başka malzemelerden oluşan bir parça (veya birtakım parçalar) içerir. Tercih edilen yapılanmada parça, kaya bulonunun (200) delme ucunda (220) bir yuvanın (şekilde gösterilmez) içine oturur. Parça sert lehimleme, kaynaklama, vidalama, yapıştırma, geçmeli bağlama ve benzeri yollarla yerine oturtulur. Tercih edilen formda, orta kanal (211) kaya bulonunun (200) uçlarına (220, 230) kadar uzanır, ancak delici bit (221) kaya bulonunun (200) içinden geçerken Şekil 9'da açıkça gösterildiği üzere her biri delici bitin (221) bir tarafında olmak üzere çıkışı iki küçük açıklığa (225) ayırır. Birçok alternatif delici bit tasarımı mümkündür ve bunlar tek bir akışkan çıkışı veya çok sayıda akışkan çıkışı sağlayabilir. Örneğin delici bit (221) bir veya daha fazla akışkan çıkışı (225) oluşturacak veya sağlayacak şekilde kaya bulonuna (200) sabitlenir. Çıkışlar (225) ortada, yanlarda ve benzeri herhangi bir konumda yer alabilir.

Şekil 3'te delgi başlığı mekanizmasının (100) üç ana bileşene ayrıldığı gösterilir. Ana bileşenler bir ana gövde (110), bir somun bağlantı kısmı (120) ve bir bulon bağlantı kısmını (130) içerir. Ana bileşenler yekpare olarak tek bir parça halinde veya kulanı esnasında birbirine işlevsel şekilde bağlı ayrı parçalar halinde şekillendirilebilir. Şekil 5, 8 ve 9, kendi delen kaya bulonlarının (200) montajı için birleştirilmiş halde üç ana bileşene sahip delgi başlığı mekanizmasını (100) gösterir.

Şekiller 3 ila 5'te açıkça gösterildiği üzere, delgi başlığı mekanizması (100) hem somuna (250) hem de kaya bulonu ana milinin (210) sevk ucuna (230) bağlanabilir. Somun bağlantı kısmı (120) somunun (250) üzerine oturur ve somun bağlantı kısmı (120) döndüğünde somunun (250) dış yüzeyini (255) sevk edecek şekilde uyarlanır. Somun bağlantı kısmı (120), somunun

(250) dış profiline (255) karşılık gelen bir iç yüzeye (115) sahiptir. Mevcut yapılanmada somunun (250) dış profili (255) Şekil 4'te açıkça gösterildiği üzere altıgen profilli iç yüzeye (115) (bkz. Şekil 3) karşılık gelen altıgen şeklinde bir kesite sahiptir. Ancak sevk edilme kapasitesine sahip karşılık gelen uygun herhangi bir kesitin de kullanılabileceği takdir edilecektir. Örneğin üçgen, sekizgen, kare, dikdörtgen ve benzerleri kullanılabilir.

10 Somun bağlantı kısmı (120), somun bağlantı kısmının (120) yan tarafından (121) geçen ve kendi delen kaya bulonunun (200) delme, ankraj ve germe işlemlerinden kalan fazla malzemenin yerçekimi etkisiyle bulon bağlantı kısmından (130) çıkmasını sağlamak için delgi başlığı mekanizmasının (100) bulon 15 bağlantı kısmı (130) ile akışkan bağlantı sağlayan bir veya daha fazla delik (125) (Şekil 3'te açıkça gösterilir) içerir. Malzeme akışkanlar, delgi artıkları, kalıntılar, fazla malzeme, gazlar, toprak ve benzerleri olabilir.

20 Bulon bağlantı kısmı (130) delgi başlığı mekanizmasının (100) orta eksenel pozisyonuna konumlandırılır ve kendi delen kaya bulonunun (200) sevk ucunda (230) yer alan ilgili dişi bağlantı elemanlarına (231) bağlanan erkek bağlantı elemanları (131) (Şekil 3'te açıkça gösterilir) içerir. Başka bir 25 yapılanmada, erkek ve dişi bağlantı elemanları (131), (231) ters çevrilebilir. Yani bulonun (200) sevk ucu (230) bir veya daha fazla erkek ve/veya dişi bağlantı elemanına (131, 231) sahip olabilir. Erkek ve dişi bağlantı elemanlarının (131, 231) sayısı işleme ve ihtiyaca göre değişebilir.

30

Mevcut yapılanmada, bulon bağlantı kısmındaki (130) erkek bağlantı elemanları iki uzantı (131) formunda bulunur, ancak uygun herhangi bir sayıda uzantı (131) kullanılabilir. Delgi başlığı mekanizmasının (100) ana gövdesinde (110) olduğu gibi, 35 bulon bağlantı kısmı (130), delgi başlığı mekanizmasına (100)

işlevsel şekilde bağlandığında kendi delen kaya bulonunun (200) akışkan enjeksiyon girişine (232) erişim sağlamak için karşılık gelen bir orta iç boşluğa (133) sahiptir. Uzantılar (131) orta iç boşluğun (133) etrafında tertip edilir ve bulon 5 bağlantı kısmının (130) ana gövdesinin (132) üst yüzeyinden (135) başlayıp orta iç boşluğun (133) boy eksenine (Y) paralel bir doğrultuda uzanır. Bu sayede uzantıların (131), kaya bulonunun (200) sevk ucunda (230) akışkan enjeksiyon girişinin (232) etrafında bir yuva veya yuvalar (231) formunda tertip 10 edilen dişi bağlantı elemanlarına oturması sağlanır.

En azından Şekiller 5, 8 ve 9'da gösterildiği üzere, delgi başlığı mekanizması (100) döndüğünde bulon bağlantı kısmı (130) da döner ve erkek bağlantı elemanları (131) dişi 15 bağlantı elemanlarının (231) iç yüzeyini (237) sevk eder. Tercih edilen yapılanmada bulon bağlantı kısmı (130) kaya bulonuna (200) uçtan (230) kenetlenilebilecek şekilde somun bağlantı kısmının (120) içine oturur, somun bağlantı kısmı (120) ise yine kaya bulonunun (200) sevk ucuna (230) doğru 20 konumlandırılan somunun (250) dışına (255) kenetlenir.

Delgi başlığı mekanizması (100) ayrıca kaya bulonunun (200) akışkan bağlantı girişine (232) erişim sağlayan bir içi boş orta kısım (111) içerir. Mevcut yapılanmada bu, akışkan 25 besleme sisteminin (300) enjeksiyon nozülü (320) ile başırlır. Şekil 6'da açıkça gösterildiği üzere, enjeksiyon nozülü (320), delgi başlığı mekanizmasının (100) uzunluğu boyunca içi boş orta kısmın (111) içine uzanabilen uzun bir iğne kısmına (330) sahiptir.

30

Şekil 5, kaya bulonuna (200) bağlı delgi başlığı mekanizmasını (100) gösterir, burada enjeksiyon nozülü (320) delgi başlığı mekanizmasının (100) içine yerleştirilmiş ve akışkan bağlantı girişine (232) bağlanmış durumdadır. Akışkan bağlantı girişi 35 (232) orta kanal (211) ile akışkan bağlantılıdır, bu sayede

akışkanların kaya bulonunun (200) delme ucunda (220) akışkan çıkışına (222) beslenmesi sağlanır. Akışkan çıkışı (222) konfigürasyonunun birtakım yollarla elde edilebileceği ve bir sertleştirme maddesi, su, buhar, gaz, hava, temizleme akışkanı, boşaltma akışkanı vs. olabilen akışkana uyum sağlamak üzere çeşitli şekillere, boyutlara ve/veya yönelimlere sahip olabileceği takdir edilmelidir. Çıkış (222) ayrıca yukarıda belirtildiği üzere malzemenin takımdan (1) çıkmasını sağlamak için kullanılabilir.

10

Şekil 6'da gösterildiği üzere, enjeksiyon nozülünün (320) ucu (335), akışkan bağlantı girişi (232) ile bağlantıyı kolaylaştırmak ve kendi delen kaya bulonunun (200) akışkan bağlantı girişinin (232) iç profili (237) ile eşleşme sağlamak için eğimlidir. Akışkan bağlantı girişinin (232) iç kısmı (237) ayrıca iç yüzey (237) üzerinde bir yuvaya (236) kısmen gömülü olabilen veya başka bir şekilde tutturulan bir sızdırmazlık elemanı (233) içerir. Sızdırmazlık elemanı (233) bir standart O conta, kolay yerleştirme sağlayan ve aynı zamanda iç basınç yükseldiğinde sızdırmazlığı destekleyen bir krank keçesi veya bu amaç için uygun olabilecek herhangi bir diğer sızdırmazlık elemanı veya sızdırmazlık tertibatı olabilir. Sızdırmazlık elemanının (233) yuvaya (236) (Şekil 4'te gösterilir) yerleştirilebileceği veya iç yüzeyin (237) boşaltılabileceği ve sızdırmazlık elemanının girişi (232) üst kısmına (238) doğru itilebileceği takdir edilmelidir.

Tercih edilen yapılanmada enjeksiyon nozülü (320), kendi delen kaya bulonunun (200) akışkan bağlantı girişine (232) yerleştirildiğinde ve bağlandığında delgi başlığı mekanizmasının (100) dönüşüyle beraber dönmez. Yani iğne (330) işlem esnasında etrafında dönen kaya bulonuna (200) göre büyük ölçüde sabit kalır. Bu, iğnenin (330) küçük bir çapa sahip olması ve dolayısıyla düşük bir yüzey hızı sağlaması nedeniyle avantajlıdır. Ayrıca, iğne (330) takımın (1) ömrü boyunca

birçok kez kullanıldığından, döndürüldüğünde kendisi ve sızdırmazlık elemanı aşınarak anlamlı ölçüde ek bakım, arıza süresi ve maliyet oluşturacaktır. Kaya bulonu (200) sadece bir kere kullanılır ve katmanın (2) içinde bırakılır.

5

Şekil 6 itibarıyla enjeksiyon nozülü (320), iğne kısmında (330) bir orta kanal (332) ve bir dış kanal (331) olmak üzere en az iki eşmerkezli geçide sahiptir. Bu sayede en az iki akışkanın enjeksiyon nozülünden (320) çıkana (333, 334) kadar 10 karışmadan aynı anda beslenmesi sağlanır. Bu, sertleştirme maddeleri tipik olarak iki bileşenden oluştuğu ve sertleşme sadece bileşenler karıştığında gerçekleştiği için avantajlıdır. Ancak enjeksiyon nozülü (320), eşmerkezli olabilen veya olmayabilen çok sayıda iç geçide (331, 332) 15 sahip olabilir.

Örneğin, tercih edilen bir yapılanmada, yavaş priz alan sertleştirme maddesi yavaş priz alan bir reçine ve bir katalizörden oluşur, hızlı priz alan sertleştirme maddesi ise 20 hızlı priz alan bir reçine ve bir katalizörden oluşur, burada yavaş ve hızlı priz alan sertleştirme maddeleri içi aynı katalizör kullanılır. Yani enjeksiyon nozülünde (320) orta kanal (332) üzerinden tek bir katalizör beslenebilir ve yavaş ve hızlı priz alan reçineler dış kanal (331) üzerinden sırayla 25 beslenebilir. Alternatif olarak, reçineler orta kanal (332) üzerinden beslenebilir ve katalizör dış kanal (331) üzerinden beslenebilir. Akışkan kaynaklarının herhangi bir kombinasyonu çok sayıda kanalı besleyebilir. Ayrı kanallar üzerinden beslenen birkaç farklı katalizör mevcut olabilir ve birkaç 30 farklı su veya buhar veya hava ve benzeri akışkan ayrı kanallar üzerinden beslenebilir.

Şekil 6 itibarıyla, akışkan enjeksiyon nozülünün (320) ayrıca bir katalizör girişine (342) ve iki reçine girişine (341, 343) 35 sahip bir taban kısmı (340) içerdiği bir örnek gösterilir.

Hızlı priz alan reçine girişi (341) bir iç kanal (345) üzerinden dış kanala (331) bağlanır ve yavaş priz alan reçine girişi (343) de bir iç kanal (346) üzerinden dış kanala (331) bağlanır. İki ilave girişten (348 ve 347) orta kanala (332) veya dış kanala (331) su beslenir.

Şekil 7 itibarıyla, akışkan besleme sistemi (300) çeşitli akışkanları enjeksiyon nozülüne (320) besler. Gösterilen yapılanmada sertleştirme maddeleri bir katalizörün varlığında sertleşen hızlı ve yavaş priz alan bir reçine formunda gösterilir. Şekillerde bir yavaş priz alan reçine haznesi (311), bir katalizör haznesi (312) ve bir hızlı priz alan reçine haznesi (310) gösterilir. Deplasmanlı pompa (314) ile akışkan bağlantılı olan bir besleme pompası (317), yavaş priz alan reçine haznesinin (311) içeriğini çeker. Benzer bir şekilde, deplasmanlı pompa (315) ile akışkan bağlantılı olan bir besleme pompası (318), katalizör reçine haznesinin (312) içeriğini çeker. Benzer bir şekilde, deplasmanlı pompa (313) ile akışkan bağlantılı olan bir besleme pompası (316), yavaş priz alan reçine haznesinin (310) içeriğini çeker. Her biri enjeksiyon nozülüne (320) beslenen su, gaz, hava, buhar ve benzerleri iki farklı kaynak (319, 321) üzerinden beslenir. İki farklı kaynağın her biri dış kanala (331) ya da orta kanala (332) yönlendirilir. Ancak ikiden fazla kaynak da mevcut olabilir.

Şekil 7'deki akışkan besleme sisteminde (300) çeşitli akışkanları belirli zamanlarda kesin hacimlerde enjeksiyon nozülüne (320) beslemek için kontrol sistemi (350) ile birlikte işlev gören çeşitli vanalar ve dönüştürücüler gösterilir. Kesin hacimler, kaya bulonunun (200) doğru kısımlarının her bir reçine ile ankrajlanmasını sağlamak için gereklidir. Ayrıca, yeterli sertleşme ve maddelerin sertleşmesi için kestirilebilir bir süre sağlamak amacıyla kesin reçine:katalizör oranlarının sağlanması zaruridir.

Akışkan besleme sistemi (300) isteğe bağlı olarak delme prosesi esnasında ve/veya reçineler ve katalizör beslendikten sonra temizlik, boşaltım ve benzeri amaçlarla kullanılmak üzere farklı bir katalizör kaynağı ve/veya bir veya daha fazla basınç kaynağı (319, 321) ya da alternatif bir akışkan, gaz, hava, buhar, vakum vs. kaynağı içerebilir. Örneğin sistemi boşaltmak için atıl bir kimyasal kullanılabilir. Akışkan besleme sistemi (300) ayrıca delme ve ankraj prosesinde gereken spesifik akışkan kombinasyonuna bağlı olarak herhangi bir hazne kombinasyonunu ve ilgili bileşenleri çıkarabilir veya ekleyebilir. Ayrıca sistemde pozitif veya negatif basınç sağlanabilir.

Tercih edilen yapılanmada, sertleşme maddeleri ve katalizör beslendikten sonra temizleme amacıyla ayrı su kaynaklarından orta kanala (332) ve dış kanala su beslenir. Ancak bu amaçla kanalların herhangi birinde veya tümünde uygun herhangi bir akışkan kullanılabilir. Hazne boyutuna bağlı olarak, delme ve bulonlama prosesi süresiz olarak devam edebilir ve böylece kesintisiz bir montaj prosesi sağlanabilir.

Belirli yapılanmalara göre ayrıca bir katman (2) içindeki bir kendi delen kaya bulonu (200) için bir delme, ankraj ve germe yöntemi sağlanır. Yöntem bir delme işlemiyle başlar, bu bağlamda, burada tarif edilen delgi başlığı mekanizması (100) kaya bulonuna (200) ve somuna (250) bağlanır. Bu birinci pozisyondayken, delgi başlığı mekanizması (100) delme yönünde, tipik olarak saat yönünde döndürüldüğünde (ancak saat yönünün tersine yönde de döndürülebilir), hem kaya bulonu ana mili (210) hem de somun (250) delme yönünde aynı hızda döner. Aynı hızda dönerken somun (250) kaya bulonu ana milinin (210) dişleri (235) üzerinde ilerlemez.

Şekiller 1, 2 ve 8'de gösterildiği üzere, delgi başlığı mekanizması (100) tipik olarak delgi başlığı mekanizmasının (100) dönmesini sağlayan bir sevk motoruna (400) bağlanır. Sevk motoru (400) ve delgi başlığı mekanizması (100) bir delme 5 takımının (500) kızağına (502) işlevsel şekilde bağlanabilir, burada bir mekanizma sevk motorunu (400) ve delgi başlığı mekanizmasını (100) kızak (502) boyunca hareket ettirebilir. Delgi başlığı mekanizmasının (100) delme yönünde dönmesini sağlayan sevk motoru (400) çalıştırıldığında, delgi başlığı 10 mekanizması (100) ve delgi motoru (400) kızak boyunca ilerleyerek kendi delen kaya bulonunu (200) bir kaya alt katmanının (2) içine sevk edebilir.

Delme adımıda soğutma ve delme işleminde ortaya çıkan parçalı 15 malzemenin uzaklaştırılması amacıyla orta kanal (211) üzerinden delici bite (221) akışkan (burada tarif edildiği üzere örneğin su, gaz, hava, buhar vs.) beslenir. Akışkan orta kanala (211) enjeksiyon nozülü (320) üzerinden veya başka bir besleme sistemiyle beslenebilir. Tercih edilen yapılanmada 20 akışkan, enjeksiyon nozülünün (320) orta kanalı (332) üzerinden beslenir. Bu amaçla yaygın olarak kullanılan bir akışkan sudur, ancak hava, buhar, solvent, gazlar, vakumlar vs. gibi uygun başka bir akışkan da kullanılabilir. Yani delme işlemi, yaş veya kuru bir delme prosesi olabilir ve pozitif 25 veya negatif basınç içerebilir. Yukarıda belirtildiği üzere, delme adımıda enjeksiyon nozülünün (320) sevk başlığı mekanizması (100) ile birlikte dönmemesi tercih edilir.

Kendi delen kaya bulonunu (200) katmanda (2) ankrajlama adımı, 30 sertleştirme maddelerinin ve benzerlerinin orta kanal (211) üzerinden kaya bulonunun (200) çevre boşluğuna (4) enjekte edilmesini içerir. Sertleştirme maddeleri enjeksiyon nozülü (320) vasıtasıyla akışkan bağlantı girişine (232) beslenir, burada orta kanal (211) ve çıkış (222) üzerinden ana milin 35 (210) delme ucuna (220) akar. Uygun sertleştirme maddeleri,

bunlarla sınırlı olmamak kaydıyla yapıştırıcılar, sertleştirme bileşimleri, polimerler, katalizörler, reçineler, reçine sertleştiricileri, polimerik reçineler, fenolik reçineler, çimentolu veya kimyasal şerbetler, vinil tolüen ve benzerlerinin bir veya daha fazlasının bir kombinasyonunu içerebilir.

Şekil 9 itibarıyla, kaya bulonu (200) katmanın (2) içinde arzu edilen derinliğe sevk edildiğinde ve ankrajlandığında, delgi başlığı mekanizması (100) eksenel doğrultuda kaya bulonunun (200) sevk ucundan (230) uzaklaşmak ve böylece bağlantı kısmının (130) kaya bulonundan (200) ayrılmasını ve aynı zamanda somun bağlantı kısmının (120) somunun (250) dış yüzeyinde (255) kalmasını sağlamak için yeterli düzeyde yer değiştirebilir. Bu ikinci pozisyondayken, tercih edilen bir yapılanmada delgi başlığı mekanizması (100) tekrar aynı yönde (yani delme yönünde) döndürülebilir, ancak bu noktada, kaya bulonu (200) artık delgi başlığı mekanizmasına (100) bağlı olmadığından ve dolayısıyla dönen delgi başlığı mekanizmasına (100) göre sabit kaldığından somun (250) kaya bulonu (200) boyunca ilerler. Kaya bulonu (200) ayrıca bu noktada en azından kısmen yerine yapışmıştır. Somun (250) katman (2) yüzeyine baskı yapana kadar ilerler ve akabinde kaya bulonu ana milini (210) germek üzere sıkıştırılır. Ancak belirli yapılanmalarda ek dönüşün delme yönüne zıt bir yönde yapılabileceği anlaşılmalıdır. Yani saat yönünde veya saat yönünün tersi yönde döndürme veya bunların herhangi bir kombinasyonu kullanılabilir.

Şekil 9'da, somunun (250) yanı sıra ayrıca somun (250) delgi başlığı mekanizmasının (100) ikinci pozisyonunda sevk edildiğinde kendi delen kaya bulonunun (200) mili (210) boyunca ilerleyebilen bir kubbeli rondela (260) gösterilir. Şekil 3'te gösterildiği üzere, kubbeli rondela (260), kendi delen kaya bulonunun (200) mili (210) boyunca sevk edilen

somun (250) tarafından uygulanan kuvveti katmanın (2) yüzeyin dağıtan bir destek plakasına (261) kadar ilerleyebilir.

5 Kaya bulonu (200), somunun (250) üstünde veya etrafında konumlandırılan, kaya bulonu ana miline (210) dişli bağlantı ile bağlı olan, ancak ideal olarak 235 numaralı üzerinden bağlanmayan çeşitli başka rondelalar veya başka bileşenler içerebilir. Örneğin rondelalar, somundan (250) gelen yükü plaka (261) ile birlikte daha büyük bir katman alanına
10 dağıtmak için yaygın şekilde kullanılır. Katman kaya bulonuna (200) dik olmadığında yükün homojen dağılımını sağlamak için küresel rondelalar da kullanılabilir. Delme esnasında akışkanın kaya bulonunun (200) çevre boşluğuna (4) çıkmasını sağlayan, ancak yüksek viskoziteli reçineleri, katalizörü veya
15 diğer sertleştirme maddelerinin çıkışını engelleyen bir ızgara (şekilde gösterilmez) da kullanılabilir. Yani sertleştirme reçinelerinin kaya bulonu deliğinden veya çevre boşluğundan (4) düşmesini engeller. Izgara, kaya bulonu mili (210) boyunca hareket edebilir.

20

Tipik olarak ilk önce yavaş priz alan bir sertleştirme maddesi beslenecektir. Çevre boşluğunun (4) yaklaşık olarak üçte ikisini doldurmak için yeterli hacim beslenecektir. Sertleştirme maddesi delme ucunda (220) çıkarken (222) çevre
25 boşluğunda (4) aşağı doğru akacaktır ve dolayısıyla dolum işlemi ilk önce delme ucundan (220) başlayacaktır. Akabinde hızlı priz alan bir sertleştirme maddesi beslenecektir, çevre boşluğunun (4) delme ucunu (220) dolduracaktır ve yavaş priz alan sertleştirme maddesini kaya bulonunun (200) sevk ucuna
30 (230) doğru aşağı yönde cebredecektir. Tercih edilen bir formda, hızlı priz alan sertleştirme maddesinden sonra bir miktar yavaş priz alan sertleştirme maddesi beslenir, böylece takımın (1) enjeksiyon döngüsü tamamlandığında delgi başlığı mekanizmasında (100) veya akışkan besleme sisteminde hızlı

priz alan herhangi bir sertleştirme maddesinin (300) kalmaması sağlanır.

Bir yapılanmada, sertleştirme maddeleri ve uygun bir katalizör
5 önceden belirlenmiş bir oranda birlikte beslenir ve genel olarak orta kanalın (211) içinde akarken yeteri kadar karışır. Ancak sertleştirme maddeleri beslendikten sonra kaya bulonunun (200) kısa bir süre döndürülmesi arzu edilebilir, bu işlem yaygın olarak kaya bulonunun (200) "çevrilmesi" şeklinde
10 adlandırılır. Bu, delme adımı delgi başlığı mekanizmasının (100) birinci pozisyonda kullanılması suretiyle başlar. Bu sayede sertleştirme maddelerinin karışması iyileşecektir ve ayrıca sertleştirme maddelerinin sertleşme reaksiyonunu başlatmak ve/veya desteklemek için gerekli olabilecek ısıнын
15 üretilmesi sağlanacaktır.

Hızlı priz alan sertleştirme maddesi sertleştiğinde (tipik olarak saniyeler içerisinde) kaya bulonu (200) artık katmanda büyük ölçüde ankrajlanmış olur ve akabinde gerilebilir. Bu
20 aşamada yavaş priz alan sertleştirme maddesi henüz kaya bulonunun (200) alttaki içte ikilik kısmı etrafındaki bir bölgede sertleşmemiş durumdadır. Yavaş priz alan sertleştirme maddesinin priz alma süresi tipik olarak birkaç dakikadır. Kaya bulonu (200) gerildiğinde gerilme uygulanacak bölge bu
25 bölgedir. Gerilme gerçekleştiğinde, yavaş priz alan sertleştirme maddesi sertleşerek kaya bulonu (200) boyunca gerilimi muhafaza edecektir.

Bir kaya bulonunun (200) ankrajı için reçinelerin kullanıldığı
30 önceki tekniğe ait bazı sistemlerde, reçineler sosis benzeri bir paket içerisinde önceden açılmış bir deliğe yerleştirilir. Sosis benzeri paket reçinelerin ve katalizörün karışmasını engelleyebilir. Örneğin sosis benzeri paket delgi deliğinin bir ucunda olumsuz şekilde sıkışabilir veya yanlış hizalanma

sonucunda bulonun katalizörü kaçırmamasına ve karışmamış reçineyi bırakmasına neden olabilir.

5 Mevcut buluş, kimyasal kartuş içinde itilirken/çevrilirken bulonun bir piston gibi işlev görmesinden ve dolayısıyla bulonun ve karışmamış reçinenin üst ucunda potansiyel bir piston halkası oluşturmamasından dolayı delikte ortaya çıkabilecek herhangi bir olası geri basınçlanmayı ortadan kaldırır. Bu basınç ayrıca açılan delik katmanında hidrolik 10 kırılmaya neden olabilir. Deliğin arkasına anlamlı düzeyde basınç bindiğinde tavan katmanında hidrolik kırılma meydana gelebilir.

Mevcut buluşun birincil avantajlarından biri, en azından 15 tercih edilen bir yapılanmada, sistemin otomasyon olasılığıdır. Maliyet avantajlarının yanı sıra, sistemin kullanıldığı ortamın tehlikeli doğasından dolayı otomasyon arzu edilebilir.

20 Otomasyona yardımcı olmak için kullanımdan önce somun (250) kaya bulonuna (200) geçici olarak sabitlenebilir. Bu amaçla bir lastik halka (212) (Şekil 4'te açıkça gösterilir), balmumu veya benzer başka bir madde kullanılabilir, böylece somunun (250) titreşimlerden veya bileşenlerin elle muamele 25 edilmesinden dolayı kolayca yerinden çıkmaması, ancak delgi başlığı mekanizması (100) kaya bulonunu (200) germek için somunu (250) döndürdüğünde başarısız olması sağlanır. Somunun (250) yerine geçici olarak sabitlenmesi sadece konumda küçük hareketlere izin verir, böylece otomasyon prosesine imkan 30 tanınabilir.

Yukarıda açıklandığı üzere takımın (1) delgi başlığı mekanizması (100), kendi delen kaya bulonu (200) ve akışkan besleme sistemi (300) referans alındığında bir kendi delen 35 kaya bulonunun (200) montajına yönelik bir otomatik veya yarı

otomatik yöntemin adımlarına dair bir örnek aşağıdaki sınırlandırıcı olmayan yapılanmada verilir.

Bir birinci delme adımında, burada tarif edilen bir kendi delen kaya bulonu (200) sevk başlığı mekanizmasına (100) kenetlenir, burada bulon bağlantı kısmı (130) ve somun bağlantı kısmı (120) kendi delen kaya bulonunun (200) sevk ucuna (230) bağlanır. Akabinde delgi başlığı mekanizmasını (230) delme yönünde döndüren bir sevk motoru (400) çalıştırılır. Böylece kendi delen kaya bulonu (200) delgi başlığı mekanizması (100) tarafından döndürülür ve delgi başlığı mekanizması (100) ve buna bağlı kendi delen kaya bulonu (200) bir katmana (2) doğru ilerledikçe katmanın (2) içine sevk edilebilir.

15

Delme adımında, akışkan besleme sistemi (300) delme prosesine yardımcı olmak için kendi delen kaya bulonunun (200) orta kanalına (211) boşaltım malzemesi olarak akışkan besler. Akışkan besleme sisteminin (300) enjeksiyon nozülü (320) delgi başlığı mekanizmasının (100) içi boş orta kısmının (111) içine yerleştirilir, ancak delgi başlığı mekanizması (100) dönerken enjeksiyon nozülü (320) sabit kalır. Boşaltım malzemesi sırasıyla enjeksiyon nozülünün (320) dış kanalına (332) ve orta kanalına (332) ayrı olarak beslenebilecek şekilde iki ayrı kaynaktan beslenebilir. Burada ele alındığı üzere çok sayıda kaynağın ve kanalın kullanılabileceği ve akışkanın su, gaz, hava, buhar, temizleme akışkanı, boşaltma akışkanı ve benzeri birçok formda bulunabileceği takdir edilmelidir. Sisteme pozitif veya negatif basınç uygulanabilir.

30

Kendi delen kaya bulonu (200) katman içinde yeterli bir derinliğe kadar sevk edildiğinde delme adımı sonlandırılır ve ankraj adımı başlatılır. Yukarıda tarif edildiği üzere ankraj adımı, yavaş priz alan bir sertleştirme maddesinin akışkan besleme sistemi (300) vasıtasıyla kendi delen kaya bulonunun

35

(200) içine beslenmesini ve böylece katman (2) içinde kaya bulonunun (200) çevre boşluğunu (4) doldurmaya başlamasını içerir. Akışkan besleme sistemi (300) akabinde hızlı priz alan sertleştirme maddesinin bir kısmını besler ve bu kısım
5 halihazırda beslenmiş olan yavaş priz alan sertleştirme maddesini iter ve böylece yavaş priz alan sertleştirme maddesi çevre boşluğunun (4) tabanını kaya bulonunun (200) delme ucuna (220) doğru doldurur ve hızlı priz alan sertleştirme maddesi kendi delen kaya bulonunun (200) delici bit ucunda (221) çevre
10 boşluğunun (4) üst kısmında kalır. Diğer yapılanmalarda, kendi delen kaya bulonunun (200) sevk ucu (230) yakınında herhangi bir hızlı priz alan sertleştirme maddesinin kalmasını engellemek için kendi delen kaya bulonuna (200) başka bir kısım yavaş priz alan madde beslenebilir. Her bir kaya bulonu
15 montajından sonra akışkan besleme sistemini ve bağlı boru tesisatını temizlemek için ikinci yavaş priz alan sertleştirme maddesi veya bunun yerine su, hava veya boşaltım maddesi ve benzerleri beslenebilir. Kaya bulonu (200) akabinde sertleştirme maddelerinin gerekli herhangi bir katalizör ile
20 karışmasını sağlamak üzere bir süre boyunca (saniyeler) döndürülür (çevrilir'). Kaya bulonu (200) birinci pozisyonndaki delgi başlığı mekanizması (100) tarafından döndürülür. Daha sonra hızlı priz alan sertleştirme maddesi sertleştğinde kendi delen kaya bulonu (200) ankrajlanır. Koşullara bağlı olarak açılan deliğe birden fazla kaya bulonu uzunluğunun
25 (200) monte edilebileceği takdir edilmelidir. Yani takım (1), kenetli veya uzun bulonlamayı otomatikleştirme becerisi sağlar.

30 Kendi delen kaya bulonunun (200) ankrajı tamamlandıktan sonra germe adımı başlatılır. Bu adımda delgi başlığı mekanizması (100), bulon bağlantı kısmının (130) artık sevk ucuna (230) bağlı olmamasını, somun bağlantı kısmının (120) ise somuna (250) bağlı kalmasını sağlamak üzere kendi delen kaya
35 bulonunun (200) sevk ucundan (230) uzaklaştırılır. Delgi

başlığı mekanizması (100) akabinde delme yönünde döndürülür (tercih edilen bir yapılanmada ayrıca delme yönünün tersine döndürülebilir) ve somunun (250) dönmesini sağlar, ancak kaya bulonunun (200) milini (210) döndürmez, böylece somun (250) katman yüzeyine dayanana kadar kaya bulonunun (200) mili (210) boyunca ilerler ve yavaş priz alan sertleştirme maddesi ile çevrili kaya bulonunun (200) uzunluğu boyunca gerilme sağlar. Delme yönünün saat yönü veya saat yönünün tersi olabileceği takdir edilmelidir.

10

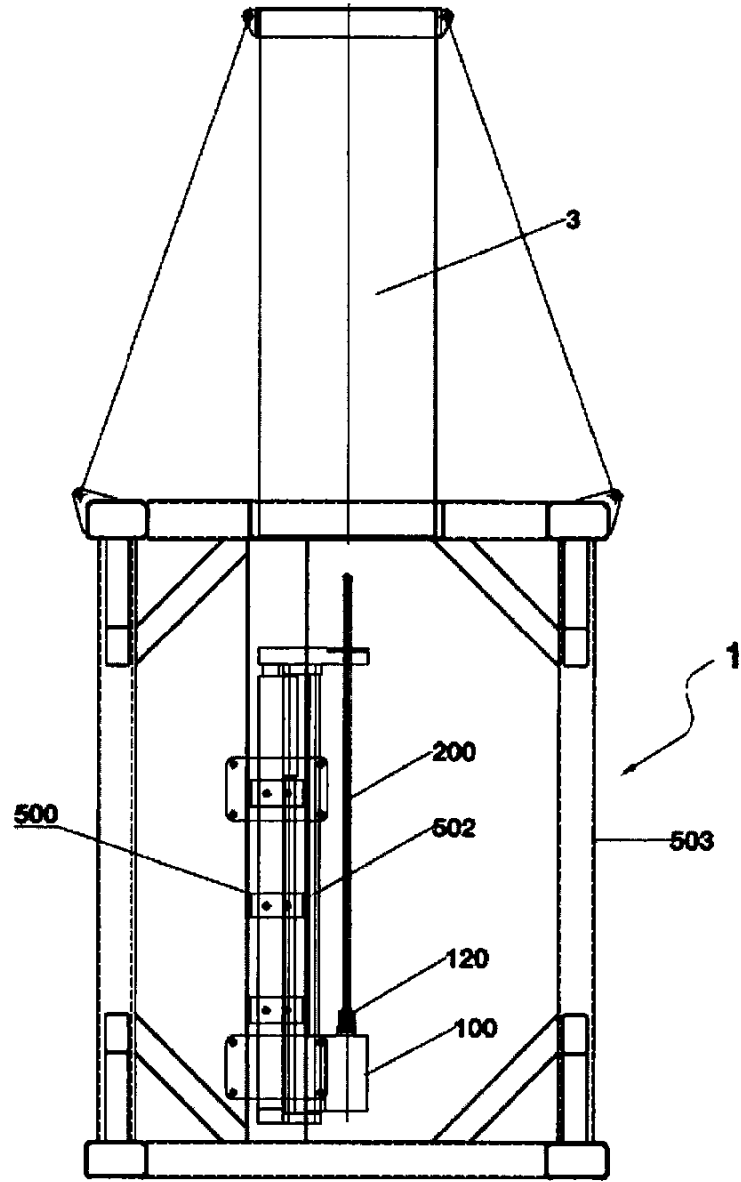
Kendi delen kaya bulonu (200) (veya çok sayıda bulon) akabinde yavaş priz alan sertleştirme maddesinin kürlenebilmesi ve böylece kendi delen kaya bulonu (bulonları) (200) için tam kapsülleme ve katman için tahkimat sağlayabilmesi amacıyla bekletilir ve ikinci bir kendi delen kaya bulonu (200) delgi başlığı mekanizmasına (100) bağlanabilir ve yukarıda belirtilen prosedüre göre farklı bir konuma monte edilebilir. İkinci ikonumdaki ikinci kendi delen kaya bulonunun (200) delme işlemi esnasında, önceki kaya bulonu montaj prosesinin ankraj adımı enjeksiyon nozulünde (320) geriye kalan herhangi bir sertleştirme maddesinin temizlenerek uzaklaştırılmasına yönelik faydalı etki ile birlikte enjeksiyon nozulünün (320) içi akışkanla (su, buhar, hava, gaz, temizleme akışkanı ve benzerleri) yıkanabilir.

25

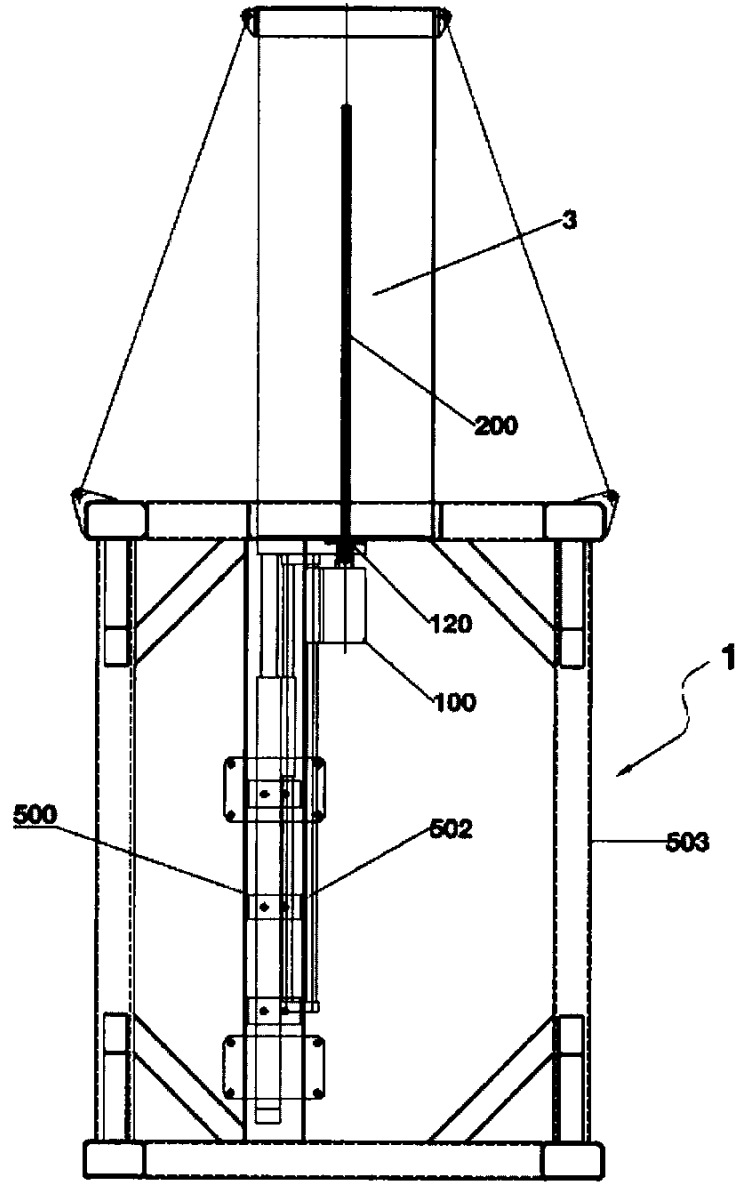
Mevcut buluş, avantajlı bir şekilde, en azından tercih edilen bir yapılanmada, kendi deliklerini delen, enjeksiyon sistemi (300) sayesinde bir kaya bulonu (200) için tam kapsülleme sağlayan, sosis benzeri paketlere ihtiyaç duyulmaması nedeniyle herhangi bir eldiven etkisinin görülmesini engelleyen, kenetli ve kısa bulon montajı sağlama becerisine sahip olan, noktasal ankrajdan sonra bulonun (200) gerilmesini sağlayan, birtakım akışkanların eşzamanlı olarak kullanılma ihtimalini doğuran çok sayıda farklı akışkan kaynağı ve enjeksiyon elemanı içeren, bir bulon (200) için her iki yönde

35

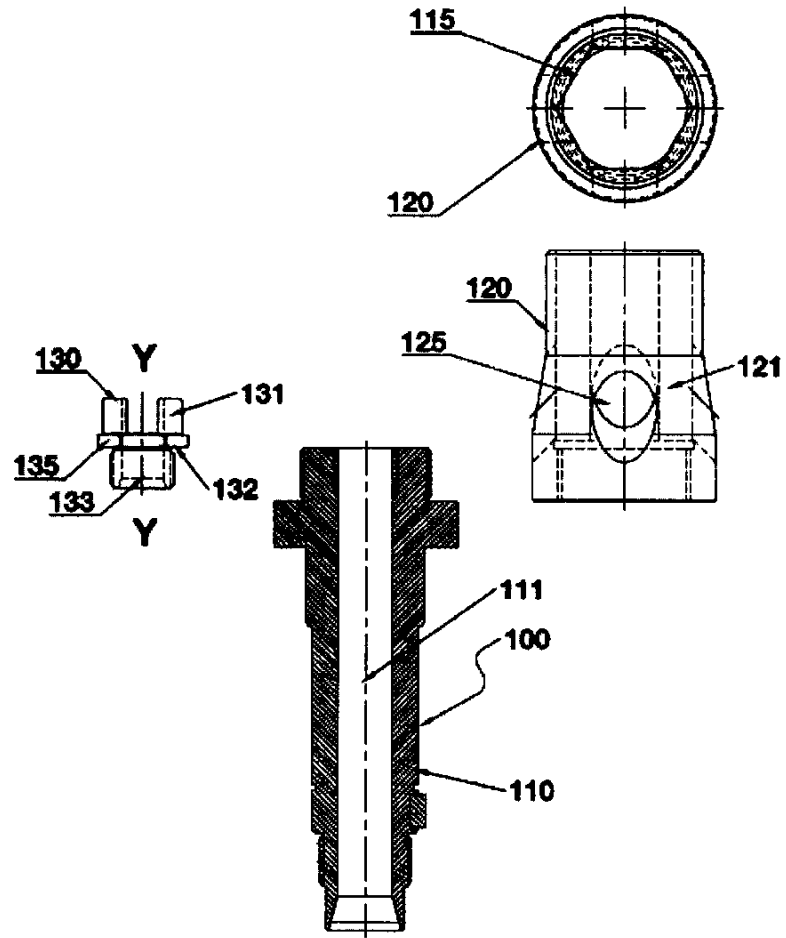
kendi delme becerisine sahip olan, herhangi bir statik karıştırıcı gerektirmeyen, sızdırmazlık elemanlarının bakım işlemlerini azaltmak üzere bulonun içine yerleştirilen akışkan sızdırmazlık elemanlarına sahip olan ve prosesi otomatik hale
5 getirerek işçilerin çalışma sahasında bulunmamasını sağlayan bir bilgisayarlı kontrol sistemine sahip olan bir kendi delen kaya bulonu takımı (1) sağlar. Buluş konusu takım (1) mevcut delgi makinelerine uyarlanabilir veya tek başına kullanılabilir. Mevcut buluş ayrıca dönel ve dönel darbeli
10 delgiyle birlikte kullanılabilir. Ekli istemlerin kapsamı dışına çıkılmaksızın birçok başka değişikliğin yapılabileceği ilgili tekniğin uzmanlarına aşikar gelecektir.



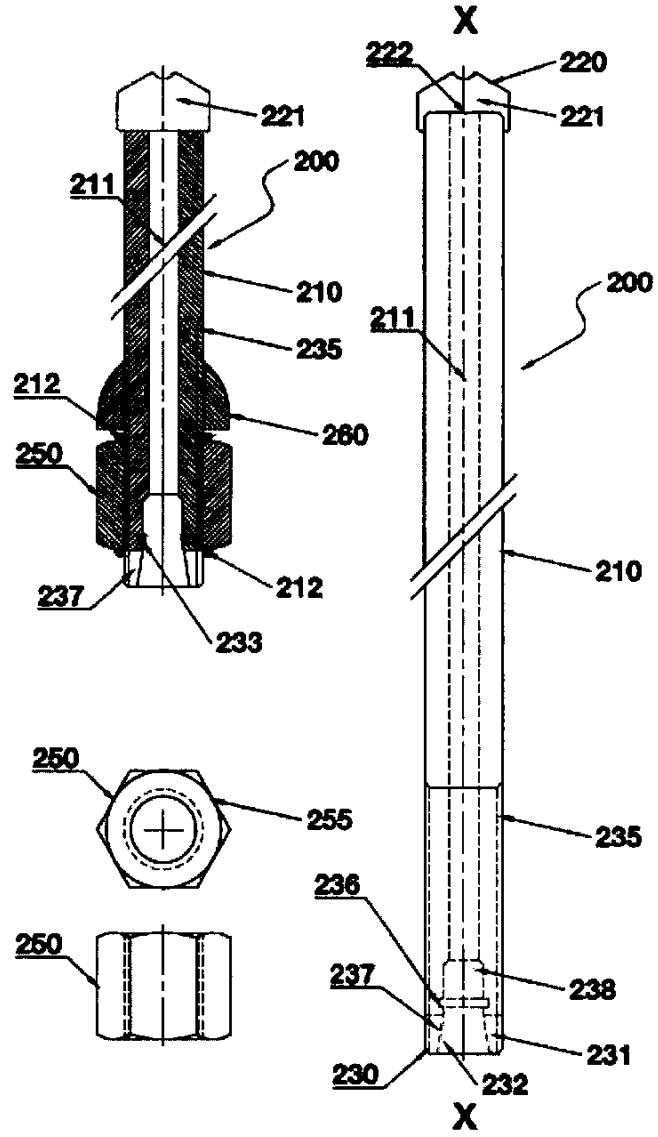
Şekil 1



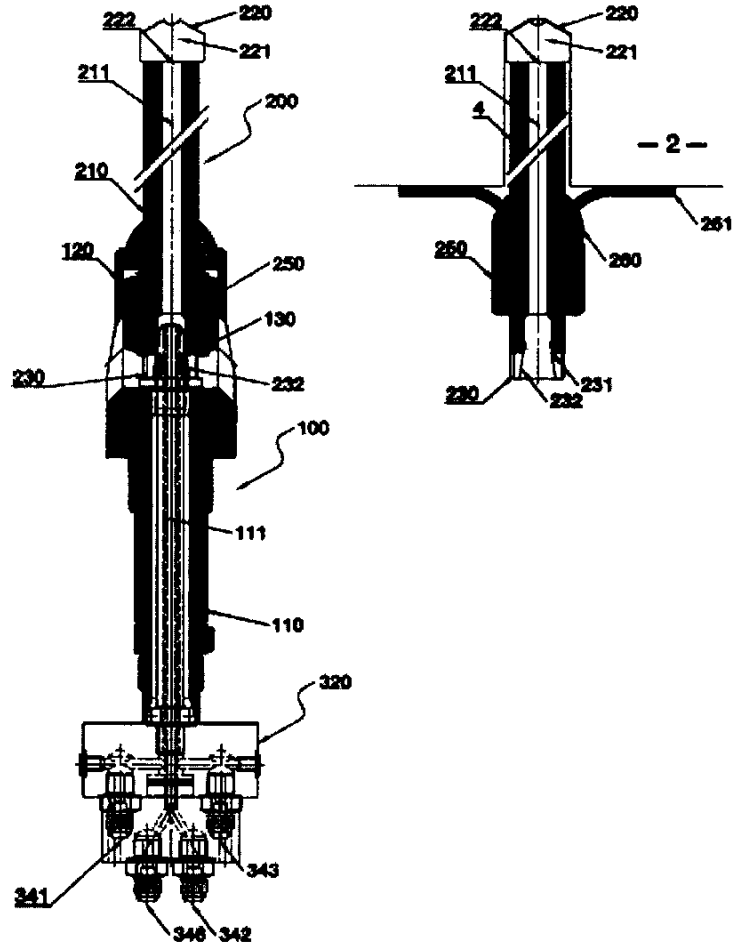
Şekil 2



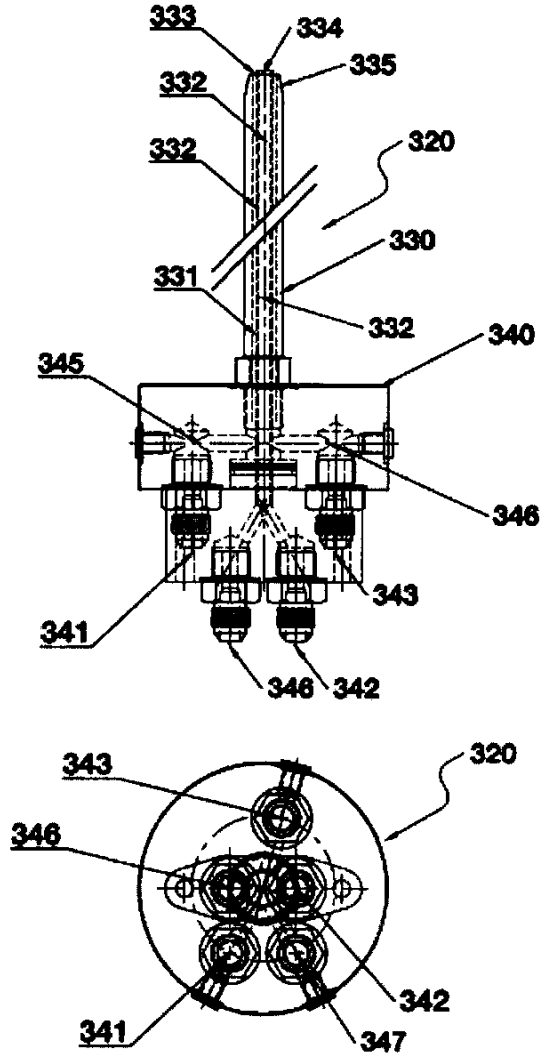
Şekil 3



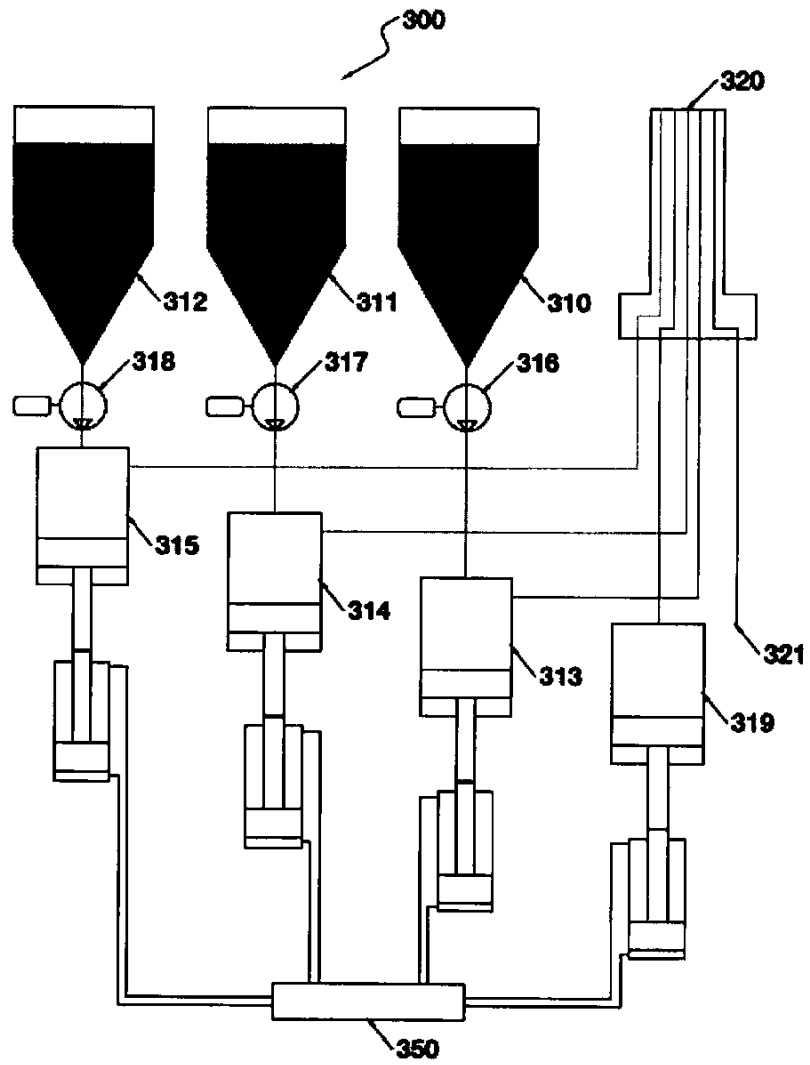
Şekil 4



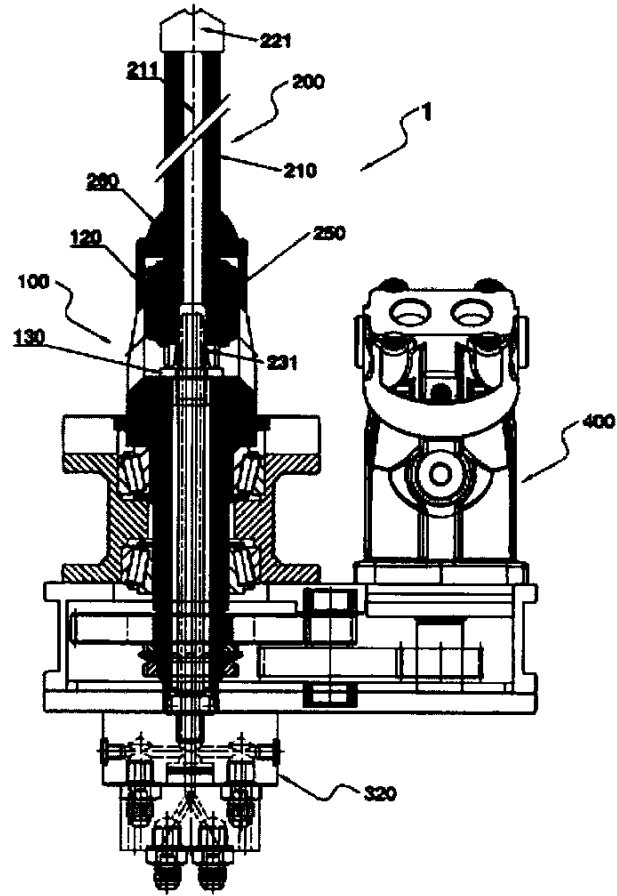
Şekil 5



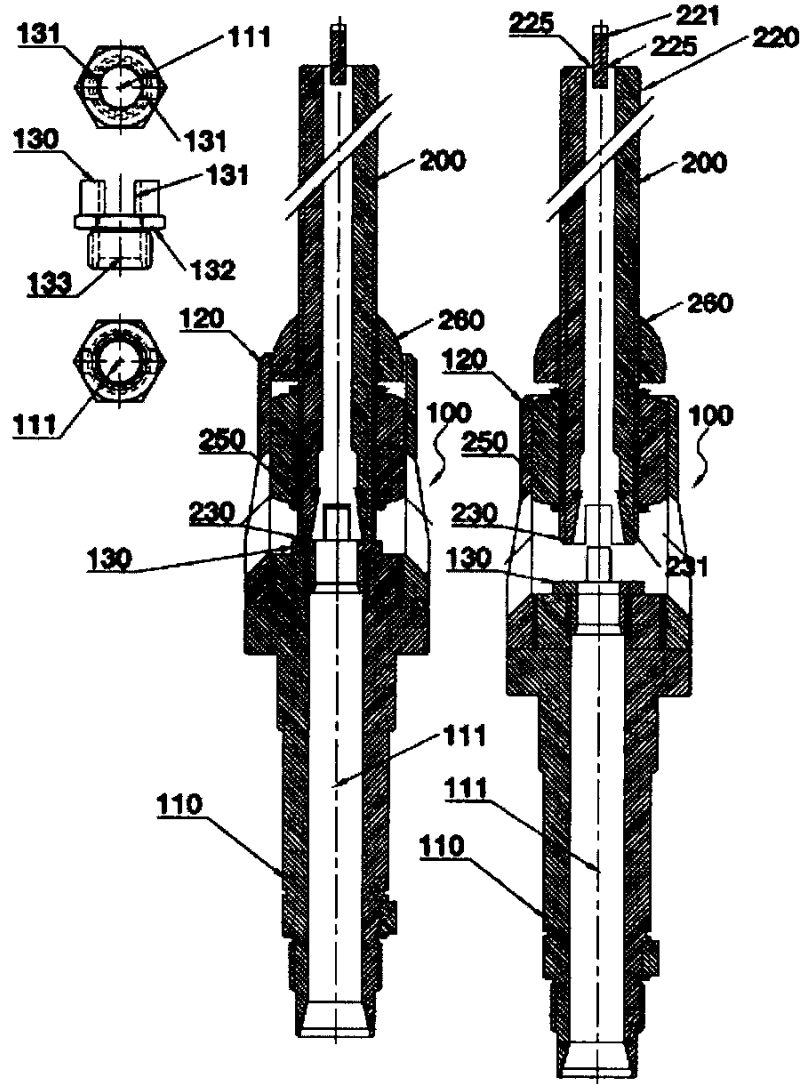
Şekil 6



Şekil 7



Şekil 8



Şekil 9