

ÖZET

**İÇ AŞINMANIN TESPİT EDİLMESİ İÇİN BİR İZLEME SİSTEMİNE SAHİP BİR
BULAMAÇ İŞLEME CİHAZI, BUNU İÇEREN BİR İŞLEME TESİSİ, VE BUNLARIN
KURULUMUNA YÖNELİK BİR YÖNTEM**

5

10

15

20

İç aşınmayı tespit etmek için bir izleme sistemine sahip bir bulamaç işleme cihazı açıklanmaktadır. Bulamaç işleme cihazı, katı maddelerin bir akışkan içinde taşınması veya işlenmesi için kullanılır ve kapalı bir enkesite sahiptir. Buluşa göre, bulamaç işleme cihazı, bir akışkan içindeki katı maddeler ile temas için uyarlanmış olan bir iç yüzeye ve bir dış yüzeye sahip bir iç aşınma katmanı (1); dış yüzey etrafına sarılmış, dokunmuş veya örülmüş bir destek yapısı (3, 4, 5); ve destek yapısı üzerine yerleştirilmiş bir dış kaplama katmanı (6) içerir. İzleme sistemi, destek yapısının içindeki veya üzerindeki nemi tespit etmek için düzenlenmiş en az bir nem sensörü (9); ve destek yapısının içindeki veya üzerindeki nem tespitini temsil eden bir sinyal sağlamak için nem sensörüne bağlanmış iletişim aracı (20) içerir. Yukarıda anlatılanlara göre en az bir bulamaç işleme cihazı içeren bir bulamaç işleme tesisi ve ayrıca bir bulamaç işleme cihazının iç aşınmasının tespit edilmesi için izleme sisteminin kurulmasına yönelik bir yöntem de açıklanmaktadır.

İSTEMLER

1. Bulamaç işleme cihazının iç aşınmasının tespit edilmesi için bir izleme sistemine sahip olan bir bulamaç işleme cihazı olup, bu bulamaç işleme cihazı katı maddeleri bir akışkan içinde taşır veya işler ve yine bu bulamaç işleme cihazı, kapalı bir enkesite sahiptir, burada sözü edilen bulamaç işleme cihazı, bir akışkan içindeki katı madde ile temas için uyarlanmış olan bir iç yüzeye ve bir dış yüzeye sahip olan bir iç aşınma katmanını (1); sözü edilen dış yüzey etrafında sarılmış, dokunmuş veya örülmüş bir destek yapısını (2a, 2b, 3, 4, 5a, 5b; 5a, 4, 5b; 5a, 5b); ve sözü edilen destek yapısı üzerine yerleştirilmiş bir dış kaplama katmanını (6) içermektedir; ve burada sözü edilen izleme sistemi, en az bir nem sensörü (9) ve sözü edilen destek yapısının içindeki nem tespitini temsil eden bir sinyal sağlamak için sözü edilen nem sensörüne bağlanmış iletişim aracını (20) içermekte olup, sözü edilen nem sensörünün sözü edilen destek yapısındaki nemi tespit etmek için düzenlenmesi ile **karakterize edilmektedir**.
2. İstem 1 'e göre bir bulamaç işleme cihazı olup, burada adı geçen destek yapısı (2a, 2b, 3, 4, 5a, 5b; 5a, 4, 5b; 5a, 5b) kendi yapısı içinde akışkanı yönlendiren veya sevk eden bir yapıya sahiptir.
3. İstem 1'e veya istem 2'ye göre bir bulamaç işleme cihazı olup, burada sözü edilen destek yapısı (2a, 2b, 3, 4, 5a, 5b; 5a, 4, 5b; 5a, 5b) adı geçen dış yüzey etrafına sarılmış olan az bir adet kordon katmanı (2a, 2b, 5a, 5b; 5a, 5b) içermektedir.
4. Yukarıdaki istemlerden herhangi birine göre bir bulamaç işleme cihazı olup, burada sözü edilen destek yapısı, sözü edilen dış yüzeyin etrafına veya sözü edilen en az bir kordon katmanının (2a, 2b; 5a) etrafına sarılmış bir spiral yapı (4) içermektedir.
5. Yukarıdaki istemlerden herhangi birine göre bir bulamaç işleme cihazı olup, burada sözü edilen destek yapısı (2a, 2b, 3, 4, 5a, 5b; 5a, 4, 5b; 5a, 5b) sözü

edilen dış yüzeyin etrafına sarılmış en az iki kordon katmanı (2a, 2b, 5a, 5b; 5a, 5b) ve sözü edilen en az iki kordon katmanından (2b, 5a; 5a, 5b) ikisi arasına sarılmış bir spiral yapı (4) içermektedir.

- 5 6. Yukarıdaki istemlerden herhangi birine göre bir bulamaç işleme cihazı olup, burada sözü edilen izleme sistemi ayrıca sözü edilen destek yapısındaki (2a, 2b, 3, 4, 5a, 5b; 5a, 4, 5b) basıncı ölçmek için düzenlenmiş en az bir basınç sensörü (15) ve sözü edilen destek yapısında basınç tespitini temsil eden bir sinyal sağlamak için sözü edilen basınç sensörüne bağlanmış iletişim aracı
- 10 (20) içermektedir.
- 15 7. İstem 6'ya göre bir bulamaç işleme cihazı olup, burada sözü edilen destek yapısındaki basınç tespitini temsil eden bir sinyal sağlamak için sözü edilen iletişim aracı (20), sözü edilen destek yapısındaki (2a, 2b, 3, 4, 5a, 5b; 5a, 4, 5b; 5a, 5b) nem tespitini temsil eden bir sinyal sağlayan iletişim aracıyla aynı iletişim aracıdır.
- 20 8. Yukarıdaki istemlerden herhangi birine göre bir bulamaç işleme cihazı olup, burada sözü edilen en az bir nem sensörü (9), sözü edilen bulamaç işleme cihazının sözü edilen dış kaplama katmanının (6) sözü edilen destek yapısının (2a, 2b, 3, 4, 5a, 5b; 5a, 4, 5b; 5a, 5b) içine kadar kesilmesiyle, içerisinde sözü edilen en az bir nem sensörünün konumlandırıldığı bir sensör boşluğu (10) sağlanmasıyla düzenlenmekte olup, burada sözü edilen sensör boşluğu, bulamaç işleme cihazının dışından sızdırmaz şekilde
- 25 kapatılmaktadır.
- 30 9. İstem 6 ila 8'den herhangi birine göre bir bulamaç işleme cihazı olup, burada sözü edilen en az bir basınç sensörü (15), sözü edilen bulamaç işleme cihazının sözü edilen dış kaplama katmanının (6) sözü edilen destek yapısının 2a, 2b, 3, 4, 5a, 5b; 5a, 4, 5b; 5a, 5b) içine kadar kesilmesiyle, içerisinde sözü edilen en az bir basınç sensörünün konumlandırıldığı bir sensör boşluğu (10) sağlanmasıyla düzenlenmekte olup, burada sözü edilen sensör boşluğu, bulamaç işleme cihazının dışından sızdırmaz şekilde kapatılmaktadır.

- 5 **10.** Önceki istemlerden herhangi birine göre bir bulamaç işleme cihazı olup, burada sözü edilen bulamaç işleme cihazının imalatı sırasında sözü edilen destek yapısının (2a, 2b, 3, 4, 5a, 5b; 5a, 4, 5b; 5a, 5b) içine sözü edilen en az bir nem sensörü (9) yerleştirilmektedir ve sözü edilen en az bir nem sensörü, bir kablosuz sensördür.
- 10 **11.** İstem 6 ila 10'dan herhangi birine göre bir bulamaç işleme cihazı olup, burada sözü edilen bulamaç işleme cihazının imalatı sırasında sözü edilen destek yapısının (2a, 2b, 3, 4, 5a, 5b; 5a, 4, 5b; 5a, 5b) içine sözü edilen en az bir basınç sensörü (15) yerleştirilmektedir ve sözü edilen en az bir basınç sensörü, bir kablosuz sensördür.
- 15 **12.** Yukarıdaki istemlerden herhangi birine göre en az bir bulamaç işleme cihazını içeren bir bulamaç işleme tesisi olup, sözü edilen en az bir nem sensörünün (9) ve isteğe bağlı olarak en az bir basınç sensörünün (15) cihaza özgü olması/olmaları ve her bir bulamaç işleme cihazı için ayrı tespitler/uyarılar sağlaması/sağlamaları ile **karakterize edilmektedir.**
- 20 **13.** Bir bulamaç işleme cihazının iç aşınmasını saptamak için bir izleme sistemi kurulmasına yönelik bir yöntem olup, sözü edilen bulamaç işleme cihazı bir akışkan içinde katı maddeyi aktarır veya işler ve sözü edilen bulamaç işleme cihazı bir kapalı enkesite sahiptir; ve bir akışkan içindeki katı madde ile temas için uyarlanmış olan, bir iç yüzeye ve bir dış yüzeye sahip olan bir iç aşınma katmanı (1); sözü edilen dış yüzeyin etrafına sarılmış, dokunmuş veya
- 25 örülmüş bir destek yapısı (2a, 2b, 3, 4, 5a, 5b; 5a, 4, 5b; 5a, 5b); ve sözü edilen destek yapısının üzerine yerleştirilmiş bir dış kaplama katmanı (6) içermekte olup,
- 30 sözü edilen destek yapısı içinde nemi tespit etmek için en az bir nem sensörünün (9) düzenlenmesi; ve sözü edilen destek yapısı içinde nem tespitini temsil eden bir sinyal sağlamak üzere sözü edilen en az bir nem sensörüne iletişim aracının (20) bağlantılanması ile **karakterize edilmektedir.**

14. İstem 13'e göre bir yöntem olup, ayrıca, sözü edilen destek yapısı içinde (2a, 2b, 3, 4, 5a, 5b; 5a, 4, 5b; 5a, 5b) basıncı tespit etmek için en az bir basınç sensörünün (9) düzenlenmesini; ve
- 5 sözü edilen destek yapısı içinde basınç tespitini temsil eden bir sinyal sağlamak üzere sözü edilen en az bir basınç sensörüne iletişim aracının (20) bağlantılanmasını içermektedir.
15. İstem 13 veya istem 14'e göre bir yöntem olup, burada sözü edilen en az bir nem sensörü (9),
- 10 sözü edilen bulamaç işleme cihazının sözü edilen dış kaplama katmanının (6), sözü edilen destek yapısının (2a, 2b, 3, 4, 5a, 5b; 5a, 4, 5b; 5a, 5b) içine kadar kesilmesiyle;
- 15 en az bir sensör boşluğu (10) sağlanmasıyla;
- sözü edilen en az bir nem sensörünün sözü edilen en az bir sensör boşluğu içine yerleştirilmesiyle; ve
- sözü edilen en az bir sensör boşluğunun bulamaç işleme cihazının dışından sızdırmaz şekilde kapatılmasıyla düzenlenmektedir.
16. İstem 14 veya 15'e göre bir yöntem olup, burada sözü edilen en az bir basınç sensörü (15),
- 20 sözü edilen bulamaç işleme cihazının sözü edilen dış kaplama katmanının (6), sözü edilen destek yapısının (2a, 2b, 3, 4, 5a, 5b; 5a, 4, 5b; 5a, 5b) içine kadar kesilmesiyle;
- 25 en az bir sensör boşluğu (10) sağlanmasıyla;
- sözü edilen en az bir basınç sensörünün (15) sözü edilen en az bir sensör boşluğu içine yerleştirilmesiyle; ve
- sözü edilen en az bir sensör boşluğunun bulamaç işleme cihazının dışından sızdırmaz şekilde kapatılmasıyla düzenlenmektedir.
17. İstem 13 ila 16'dan herhangi birine göre bir yöntem olup, burada sözü edilen bulamaç işleme cihazının imalatı sırasında sözü edilen destek yapısının (2a, 2b, 3, 4, 5a, 5b; 5a, 4, 5b; 5a, 5b) içine sözü edilen en az bir nem sensörü (9) yerleştirilmektedir ve sözü edilen en az bir nem sensörü, bir kablosuz sensördür.

18. İstem 14 ila 17'den herhangi birine göre bir yöntem olup, burada sözü edilen bulamaç işleme cihazının imalatı sırasında sözü edilen destek yapısının (2a, 2b, 4, 15, 5a, 5b; 5a, 3, 5b; 5a, 5b) içine sözü edilen en az bir basınç sensörü (15) yerleştirilmektedir ve sözü edilen en az bir basınç sensörü, bir kablosuz sensördür.

5

TARİFNAME

İÇ AŞINMANIN TESPİT EDİLMESİ İÇİN BİR İZLEME SİSTEMİNE SAHİP BİR BULAMAÇ İŞLEME CİHAZI, BUNU İÇEREN BİR İŞLEME TESİSİ, VE BUNLARIN KURULUMUNA YÖNELİK BİR YÖNTEM

Buluşun teknik alanı

Mevcut buluş, bulamaç işleme cihazının iç aşınmasını tespit etmek için bir izleme sistemine sahip olan bir bulamaç işleme cihazıyla ilgili olup, bulamaç işleme cihazı katı maddeyi bir akışkan içinde aktarır veya işler. Bu tür bir bulamaç işleme cihazı içeren bir işleme tesisinin yanı sıra bir bulamaç işleme cihazının iç aşınmasını tespit etmek için bir izleme sisteminin kurulmasına yönelik bir yöntem de açıklanmaktadır

Buluşun geçmişi

Örneğin madencilik operasyonları ve agrega endüstrisi gibi alanlardaki bulamaç işleme tesislerinde katı, aşındırıcı, kırılmış ve/veya partiküllü madde, örneğin bir maden sahasından kırma ve dahası farklı tipte işleme tesislerine bir bulamaç gibi bir akışkan içinde aktarılır ve işlenir. Hortumlar ve/veya boru hatları aracılığıyla aktarıldığında katı madde, özellikle hortumda veya boru hattında bir kavis veya kıvrım varsa veya herhangi bir türbülansa neden olabilecek ve bu nedenle hortumun veya boru hattının uzunluğunun bir bölümünü erkenden yıpratabilecek bir girinti varsa hortumların ve/veya boru hatlarının iç duvarında yüksek derecede bir aşınmaya yol açar.

Bu tür bir kullanım için hortumlar ve boru hatları, normalde doğal kauçuk bileşiklerden imal edilmiş bir iç astar ile sağlanır.

Günümüzde, kullanılan çoğu hortum ve boru hattı, aşınma tespit edilmeden önce normal olarak tamamen aşınmaktadır. Bunun yol açabileceği madde sızıntısı yalnızca hortumların veya boru hatlarının içindeki maddenin yüksek basıncı nedeniyle personel için tehlike teşkil etmemekte ayrıca üretimde belirgin bir kayıp

olabileceği gibi döküntü, çevresel bir tehlike de olabilecektir.

5 Bu nedenle, tesis operatörünün böyle bir durum için önceden uyarılması bir avantaj olup, bu sayede sözü edilen türde aşınma konumlarının tespit edilmesi ve tesis operatörünün hortumların ve/veya boru hatlarının tamamen aşınmasını önlemek için önceden uyarılması ve kritik bir duruma dönüşmeden önce hortumların ve/veya boru hatlarının değiştirilmesinin sağlanması arzu edilmektedir.

10 Hortumlardaki ve/veya boru hatlarındaki aşınmayı izlemek için olan pek çok farklı sistem halihazırda önerilmiştir, ancak bunların hepsi madencilik ve/veya agrega operasyonları gibi zorlu ortamlarda uygulanabilir değildirler. Hortumların ve/veya boru hatlarının imalatı sırasında başka sistemler de kullanılmalıdır ve bu sistemler, tesis içindeki tüm hortumların ve boru hatlarının böyle bir izlemeye hazır hale getirilmesinden ve devreye sokulmasından önce değiştirilmeleri gerektiğinden, 15 bunların kurulum maliyetlerini artırır. Böyle bir sistem, örneğin US2004/0065377, JP2007-132371 ve DE102013101360 dökümanlarında açıklanmaktadır.

Özet

20 Buluşun bir amacı, bir işleme tesisinin içindeki mevcut bulamaç işleme cihazlarının içine kurulabilecek olan, iç aşınmayı tespit etmek üzere bir izleme sistemine sahip bir bulamaç işleme cihazı sağlamaktır.

25 Buluşun bir başka amacı, tespit/göstergenin cihaza özel olduğu, iç aşınmayı tespit etmek için izleme sistemlerine sahip bulamaç işleme cihazlarına sahip bir bulamaç işleme tesisi sağlamaktır. Böylece, bir bulamaç işleme tesisinin her bir cihazı ayrı ayrı izlenebilecek ve gösterilebilecektir.

30 Buluşun bir birinci özelliğine göre bu ve diğer amaçlara, tam olarak veya en azından kısmi olarak, bulamaç işleme cihazının iç aşınmasının tespit edilmesi için bir izleme sistemine sahip bir bulamaç işleme cihazı ile ulaşılmakta olup, bu bulamaç işleme cihazı katı maddeleri bir akışkan içinde taşır veya işler ve yine bu bulamaç işleme cihazı, kapalı bir enkesite sahiptir. Birinci özelliğe göre bulamaç işleme cihazı, bir

akışkan içindeki katı maddeler ile temas için uyarlanmış olan bir iç yüzeye ve bir dış yüzeye sahip bir iç aşınma katmanı; dış yüzey etrafına sarılmış, dokunmuş veya örülmüş bir destek yapısı; ve destek yapısı üzerine yerleştirilmiş bir dış kaplama katmanı içerir. İzleme sistemi, destek yapısının içindeki veya üzerindeki nemi tespit etmek için düzenlenmiş en az bir nem sensörü; ve destek yapısının içindeki veya üzerindeki nem tespitini temsil eden bir sinyal sağlamak için nem sensörüne bağlanmış iletişim aracı içerir.

Herhangi nemi algılamak için destek yapısının kullanılmasıyla, bulamaç işleme cihazının boylamasına doğrultusundaki örneğin bir hortum parçasının uzunluğundaki gibi herhangi sızıntı, destekleyici yapı, bulamaç işleme cihazının boylamasına doğrultusu boyunca iç aşınma katmanının dış yüzeyinin etrafına sarıldığı için, bir tespiti imkan verecek ve bulamaç işleme cihazının boylamasına doğrultusundaki sözü edilen sızıntıdan en azından sözü edilen bir sensöre kadar akışkanı sevk edecek ve yönlendirecek ve iletişim aracı, bulamaç işleme cihazı aşınması hakkında tesis operatörünü erkenden uyararak nem tespitini gerçekleştirecektir.

Bir yapılanamaya göre, söz konusu destek yapısı, akışkanı yapısı içinde yönlendiren veya sevk eden bir yapıya sahiptir.

Bir yapılanmaya göre, sözü edilen destek yapısı sözü edilen dış yüzey etrafına sarılmış en az bir kordon katmanı içermektedir. Çözü telleri olan kordon, destek yapısı boyunca akışkan sızıntısını sensöre sevk edecek ve yönlendirecek ve sensör ve benzeri üzerinde bir gösterge sağlayacaktır.

Başka bir yapılanmaya göre, destek yapısı sözü edilen dış yüzeyin etrafına veya sözü edilen en az bir kordon katmanının etrafına sarılmış bir spiral yapı içerir. Bu tür bir spiral yapı, spiral yapı çevresinde çevresel bir boşluk sağlayacaktır ve spiral yapı ile katmanın içine sızan akışkan, bu çevresel boşluğa girecek ve spiral yapı boyunca ilerleyecektir ve bir nem sensörüne sahip olan destek yapısı içindeki alana ulaşırken sensöre ilişkin bir gösterge sağlayacaktır. Herhangi nemi algılamak için spiral yapının etrafındaki çevresel boşluğun kullanılmasıyla, bulamaç işleme cihazının boylamasına doğrultusundaki örneğin bir hortum parçasının uzunluğu

boyunca olan herhangi sızıntı, çevresel boşluk, bulamaç işleme cihazının boylamasına doğrultusu boyunca uzandığı için bir tespiti imkan verecek ve bir konumdaki bir sızıntı, sensör üzerinde bir gösterge sağlayarak çevresel boşluğun içini dolduracak ve iletişim aracı, tesis operatörüne bulamaç işleme cihazının kritik bir aşınması konusunda erken bir uyarı vererek nem tespiti gerçekleştirecektir.

Bir yapılanmada, sözü edilen destek yapısı, sözü edilen dış yüzey etrafına sarılmış en az iki kordon katmanı ve sözü edilen en az iki kordon katmanından ikisi arasına sarılmış bir spiral yapı içerir.

Bir yapılanmada, söz konusu destek yapısı, içinde veya üzerinde sözü edilen nem sensörünün, kordon katmanının yapısına giren herhangi nemi ölçmek için konumlandırılmış olduğu veya sözü edilen kordon katmanının yüzeyi boyunca yönlendirilen ve ilerleyen herhangi bir nemi ölçtüğü en az bir kordon katmanı içerir.

Bir başka yapılanmada, sözü edilen izleme sistemi ayrıca sözü edilen destek yapısının içindeki nemi ölçmek için düzenlenmiş en az bir basınç sensörü ve sözü edilen destek yapısının içindeki basınç tespitini temsil eden bir sinyal sağlamak için basınç sensörüne bağlanmış iletişim aracı içerir. Bu tür bir düzenlemeyle, nem sensörü bir birinci aşınma ve sızıntı göstergesini sunarken, basınç sensörü destekleyici yapı içindeki basıncı ölçmekte ve bulamaç işletme cihazı içinde oluşan basınç bir tehlikeye veya kritik bir duruma neden olmadan önce, önceden belirlenmiş bir eşik değerinde bir ikinci aşınma ve alarm göstergesi sağlayabilecektir.

Buluşun bir yapılanmasına göre, sözü edilen destek yapısında basınç algılamasını temsil eden bir sinyal sağlayan sözü edilen iletişim aracı, aynı zamanda sözü edilen destek yapısında içindeki nem tespitini temsil eden bir sinyal sağlayan iletişim aracıdır.

Bir yapılanmaya göre, sözü edilen en az bir nem sensörü ve/veya sözü edilen en az bir basınç sensörü, sözü edilen bulamaç işleme cihazının sözü edilen dış kaplama katmanının sözü edilen destek yapısının içine aşağıya kadar kesilmesi suretiyle ve içerisinde sözü edilen en az bir nem sensörü ve/veya sözü edilen en az bir basınç

sensörünün konumlandırıldığı en az bir sensör boşluğu sağlanması suretiyle düzenlenir ki burada sözü edilen sensör boşluğu bulamaç işleme cihazının dışından sıkıca kapatılır.

- 5 Başka bir yapılanmaya göre, sözü edilen en az bir nem sensörü ve/veya sözü edilen en az bir basınç sensörü, sözü edilen bulamaç işleme cihazının imalatı sırasında sözü edilen destek yapısı içinde düzenlenir ve sözü edilen sensör(ler), kablosuz sensördür.
- 10 Bir yapılanmaya göre, sözü edilen en az bir nem sensörü ve/veya sözü edilen en az bir basınç sensörü, örneğin; Radyo frekanslı tanımlamaya (RFID) dayalı kablosuz sensörler içerir.

- Bir yapılanmaya göre, sözü edilen iletişim aracı ve sözü edilen sensörler bir kablosuz
- 15 sinyal yoluyla birbirlerine bağlanır.

- Bir yapılanmaya göre, iletişim aracı, sözü edilen sensörlere bağlanmış sinyal cihazları içermekte olup, sözü edilen sinyalizasyon cihazları bir optik sinyal, bir ses sinyali, bir elektrik sinyali ve/veya bir kablosuz sinyal aracılığıyla iletişim sağlar.
- 20

- Bir yapılanmaya göre, iletişim aracı renkli ışık yayan diyot (LED) içeren, manuel olarak izlenen en az bir adet sinyal cihazı içermektedir.

- Yine başka bir yapılanmada, sözü edilen manuel olarak izlenen en az bir sinyal
- 25 cihazı, sözü edilen destek yapısı içindeki nemi ve isteğe bağlı olarak basıncı göstermek için iki renkli bir LED anahtara sahiptir.

- Daha başka bir yapılanmada, sözü edilen manuel olarak izlenen en az bir sinyal cihazı, sözü edilen destek yapısı içindeki nemi ve isteğe bağlı olarak basıncı
- 30 göstermek için iki ayrı LED anahtara sahiptir.

Yine başka bir yapılanmaya göre, sözü edilen iletişim aracı, sinyalizasyon cihazlarına, menzili içindeki sinyal cihazlarından veri toplamak için erişim noktalarına

ve her erişim noktasından veri toplamak için bir monitör/uyarı sunucusuna sahip bir otomatik izleme sisteminden meydana gelir.

5 Bir yapılanmaya göre, sözü edilen iletişim aracı örneğin; Wi-Fi veya Genel Paket Radyo Sistemi (GPRS) aracılığıyla kablosuz olarak iletişim sağlar.

10 Bir yapılanmaya göre, sözü edilen monitör/uyarı sunucuları bulut tabanlı bir sisteme sahip sunuculardan meydana gelebilir ve tüm veriler bir web tarayıcısında sunulabilir ve nem tespitin ve isteğe bağlı olarak basınç tespitin üzerine anında bildirim için PC, Mac, iPad ve iPhone, Android ve Windows Telefon gibi akıllı telefonlar kullanılabilir.

15 Bu tür bir sistemle, tesis operatörü nem sensörlerinin ve isteğe bağlı olarak basınç sensörlerinin mevcut durumuna dair verileri her zaman alacaktır ve bu, tesis operatörüne bulamaç işleme cihazlarının bakımını planlama fırsatı verecektir.

Bir yapılanmada, koruma talep edilen izleme sistemine bir tamamlayıcı olarak bitkilerin/işlemlerin bir kamerayla gözetimi sağlanabilir.

20 Sözü edilen nem sensörü, güvenilir olduğu sürece herhangi bir tipte bir nem sensöründen olabilecek ve bir bulamaç işleme tesisinin sert ortamına dayanabilecektir.

25 Bir yapılanmaya göre, sözü edilen nem sensörü bir dirençli nem sensörü olabilir ve özel bir yapılanmada, sözü edilen dirençli nem sensörü, sözü edilen sensör boşluğunun bir kapanma duvarı olarak konumlandırılan bir sinyal cihazı üzerine konumlandırılır.

30 Sözü edilen basınç sensörü, güvenilir olduğu sürece herhangi bir tipte bir basınç sensöründen olabilecek ve bir bulamaç işleme tesisinin sert ortamına dayanabilecektir.

Bir yapılanmaya göre, sözü edilen basınç sensörü, sözü edilen sensör boşluğunun

bir kapanma duvarı olarak konumlandırılan bir sinyal cihazı üzerine konumlandırılabilir.

5 Buluşun bir ikinci özelliğine göre, bu ve diğer amaçlara, yukarıdaki istemlerden herhangi birine göre en az bir bulamaç işleme cihazı içeren bir bulamaç işleme tesisi ile tamamen veya en azından kısmen ulaşılır. Bu ikinci özelliğe göre, sözü edilen en az bir nem sensörü ve isteğe bağlı olarak en az bir basınç sensörü, cihaza özgüdür(ler) ve her bir ayrı bulamaç işleme cihazı için ayrı tespitler/uyarılar sağlarlar. Her bir ayrı bulamaç işleme cihazında örn. her bir ayrı hortum kesitinde en az bir 10 sensör bulunması suretiyle izleme sistemi, aşınan her bir spesifik cihazı veya kesit cihazını tespit edecek/uyarı verecektir ve bir hortum sistemi veya boru hattı sistemi gibi tüm sistemi değiştirmek yerine bu spesifik cihaz veya kesit cihazı değiştirilebilecektir.

15 Buluşun bir üçüncü özelliğine göre, bu ve diğer amaçlara, tamamen veya en azından kısmen, bir bulamaç işleme cihazının iç aşınmasının saptanması için bir izleme sisteminin kurulmasına yönelik bir yöntemle ulaşılır ki bu bulamaç işleme cihazı katı maddeleri bir akışkan içinde taşır veya işler ve bu bulamaç işleme cihazı bir kapalı enkesite sahiptir; ve bir sıvı içindeki katı madde ile temas için uyarlanmış bir iç 20 yüzeye ve bir dış yüzeye sahip bir iç aşınma katmanı; sözü edilen dış yüzey etrafına sarılmış, dokunmuş veya örülmüş bir destek yapısı; ve sözü edilen destek yapısı üzerine yerleştirilmiş bir dış kaplama katmanı içerir. Bu üçüncü özelliğe göre, yöntem, sözü edilen destek yapısının içine giren nemi tespit etmek için en az bir nem sensörü; ve sözü edilen destek yapısının içindeki nem tespitini temsil eden bir sinyal 25 sağlamak için sözü edilen en az bir nem sensörüne bağlanmış olan iletişim aracının düzenlenmesini içerir.

Yukarıda açıklandığı gibi, bulamaç işleme cihazı bir iç aşınma katmanı ile sözü edilen destek yapısı üzerine yerleştirilmiş bir dış kaplama katmanı arasına gömülü 30 bir iç destek yapısı ile donatıldığı sürece izleme sistemini mevcut bulamaç işleme tesislerine kurabilmek bir avantajdır. Ayrıca, yukarıda belirtildiği gibi, herhangi nemi algılamak için destek yapısının kullanılmasıyla, bulamaç işleme cihazının boylamasına doğrultusundaki örneğin bir hortum kesitinin uzunluğu boyunca olan

herhangi sızıntı, destekleyici yapı, bulamaç işleme cihazının boylamasına doğrultusu boyunca iç aşınma katmanının dış yüzeyinin etrafına sarıldığı, dokunduğu ya da örüldüğü için, bir tespiti imkan verecek ve bir konumdaki sızıntı bulamaç işleme cihazının boylamasına doğrultusunda destek yapısı boyunca sevk edilecek ve 5 yönlendirecek ve sözü edilen en az bir nem sensörüne ulaşacak ve bulamaç işleme cihazının kritik aşınması hakkında tesis operatörüne bir erken uyarı gönderecektir.

Bir yapılanmada, sözü edilen yöntem ayrıca sözü edilen destek yapısının içindeki basıncı ölçmek için en az bir basınç sensörü ve sözü edilen destek yapısının içindeki 10 veya üzerindeki basınç tespitini temsil eden bir sinyal sağlamak için basınç sensörüne bağlanmış iletişim aracı düzenlenmesini içerir.

Bir başka yapılanmada, sözü edilen en az bir nem sensörü ve/veya sözü edilen en az bir basınç sensörü, sözü edilen bulamaç işleme cihazının sözü edilen dış 15 kaplama katmanının sözü edilen destek yapısının içine aşağıya kadar kesilmesi suretiyle, en az bir sensör boşluğu sağlanması suretiyle, sözü edilen en az bir sensör boşluğunda sözü edilen en az bir nem sensörünün ve/veya sözü edilen en az bir basınç sensörünün konumlandırılması suretiyle sözü edilen en az bir sensör boşluğunun bulamaç işleme cihazının dışından sıkıca kapatılması suretiyle 20 düzenlenir(ler).

Başka bir yapılanmada, sözü edilen en az bir nem sensörü ve/veya sözü edilen en az bir basınç sensörü, sözü edilen bulamaç işleme cihazının imalatı sırasında sözü edilen destek yapısı içinde düzenlenir, sözü edilen sensör(ler), kablosuz sensördür. 25

Mevcut buluşun diğer amaçları, özellikleri ve avantajları, aşağıdaki detaylı açıklamadan, ekteki istemlerden ve yanısıra şekillerden anlaşılacaktır. Buluşun, tüm olası özellik kombinasyonları ile ilgili olduğu belirtilmektedir.

30 Buluş madencilik ve agrega endüstrilerindeki ve hortumların bozulmasındaki, özellikle de agresif ve aşındırıcı nitelikteki maddeler taşıyan hortumlar ile ilgili uygulanmasına yönelik olarak açıklanmasına rağmen, buluşun bu belirli uygulama ile sınırlı olmadığı ve bir akışkan içinde katı maddelerin işlendiği veya aktarıldığı diğer

cihazlara da aynı şekilde uygulanabilir olduğu takdir edilecektir.

Genel olarak, istemlerde kullanılan tüm terimler, burada aksi açıkça belirtilmedikçe teknik alandaki sıradan anlamlarına göre yorumlanmalıdırlar. "Bir/(belirli) [eleman, cihaz, bileşen, araç, adım, vb."ne yönelik yapılan tüm referanslar, aksi açıkça belirtilmedikçe sözü edilen eleman, cihaz, bileşen, araç, adım, vb.'nin en az bir örneğine açıkça atıfta bulunulduğu şeklinde yorumlanmalıdır. Burada açıklanan herhangi yöntemin adımlarının, açıkça belirtilmediği sürece açıklanan şekilde gerçekleştirilmesi zorunlu değildir.

Bu tarifnamede kullanıldığı üzere, "içermek" terimi ve bu terimin varyasyonları, diğer katkı maddelerinin, bileşenlerin, tam sayıların veya adımların hariç tutuldukları anlamını taşımaz.

Tanımlar

Bulamaç işleme cihazı ile bağlantılı olarak "kapalı enkesit" terimi, bir işleme akıntısının veya bir işleme haznesinin etrafında kapalı bir çember veya dairesel bir duvar kesiti oluşturan bir duvar yüzeyine sahip olan herhangi bir bulamaç işleme cihazını ifade eder.

"Destek yapısı" terimi, bulamaç işleme cihazının duvar yapısı içinde, duvar yapısına destek sağlayan, duvar yapısını güçlendiren ve bulamaç işleme cihazının etrafında ve boyunca basınç seviyelendirmesi sağlayan bir katmanı ifade eder. Bir "destek yapısı", kordon katmanları, spiral yapı elemanları, çelik spiraller ve kapalı duvar yüzeyi etrafına sarılmış, dokunmuş veya örülmüş kuvvetlendirici ağ malzemesi içeren gruptan en az birini içerebilir.

"Kordon katmanı" terimi, çözgü ve/veya atkı iplikleri içeren bir ağ malzemesini ifade eder ve uygun herhangi bir malzemeyle sağlanabilir. Kordon katmanları, bulamaç işleme cihazının çevresinde ve boyunca basınç seviyelendirmesinin sağlanması için bulamaç işleme cihazının etrafına sarılır.

Resimlerin kısa açıklaması

Buluş, şimdi buluşun tercih edilen bir yapılanmasının bir örneğini gösteren ekteki şematik resimlere atıfla daha ayrıntılı olarak tarif edilecektir.

5

Şekil 1, tipik bir bulamaç işleme hortumunun oluşumunun, farklı katmanlarının gösterildiği şematik bir görünümüdür.

10 Şekil 2a, Şekil 1 A-A kesitindeki bulamaç işleme hortumunun şematik bir enine kesit görünümüdür.

Şekil 2b, Şekil 2a'daki bulamaç işleme hortumunun şematik enine kesit görünümünün kısmen büyütülmüş bir halidir.

15 Şekil 3, buluşun bir yapılanmasına göre bir izleme sistemine sahip olan Şekil 2a'daki bulamaç işleme hortumunun şematik enine kesit görünümünün kısmen büyütülmüş bir halidir.

20 Şekil 4, buluşun başka bir yapılanmasına göre bir izleme sistemine sahip olan Şekil 2a'daki bulamaç işleme hortumunun şematik enine kesit görünümünün kısmen büyütülmüş bir halidir.

25 Şekil 5a ve 5b, buluşun başka yapılanmalarına göre izleme sistemlerine sahip olan Şekil 2a'daki bulamaç işleme hortumunun şematik enine kesit görünümünün kısmen büyütülmüş halleridir.

30 Şekil 6a ve 6b, buluşun başka yapılanmalarına göre izleme sistemlerine sahip olan bir bulamaç işleme cihazının başka bir şematik enine kesit görünümünün kısmen büyütülmüş halleridir.

Şekil 7a ve 7b, buluşun başka yapılanmalarına göre izleme sistemlerine sahip olan bir bulamaç işleme cihazının başka bir şematik enine kesit görünümünün kısmen büyütülmüş halleridir.

Detaylı açıklama

Mevcut buluş, buluşun burada tercih edilen yapılanmalarının gösterildiği ektteki
 5 resimlere atıfla daha ayrıntılı ve tam olarak açıklanacaktır. Bununla birlikte bu buluş,
 birçok farklı biçimde yapılandırılabilir ve burada ortaya konan yapılanmalarla sınırlı
 olarak yorumlanmamalıdır; daha ziyade bu yapılanmalar, bu açıklamanın kapsamlı
 ve eksiksiz olması amacıyla ve buluşun kapsamını, teknik alanda uzman kişilere tam
 10 olarak aktarmak amacıyla sağlanmaktadır. Benzer referans karakterleri, benzer
 elemanlara atıfta bulunur.

Şekil 1 ve Şekil 2a, tipik bir bulamaç işleme hortumunun oluşumunun, farklı
 katmanlarının gösterildiği şematik bir görünümünü ve şematik bir enine kesit
 görünümünü göstermektedir. 1 referans numarası ile işaretlenmiş olan katman, bir
 15 sıvı içindeki madencilik ve agrega endüstrisinden alınan kırılmış ve/veya partiküllü
 madde gibi, cevher ve benzeri gibi katı aşındırıcı madde ile temas için uyarlanmış
 olan bir iç yüzeye sahip olan ve bir hortum nakil hattı (7) oluşturan bir iç aşınma
 katmanıdır. 2a ve 2b referans numaraları ile işaretlenmiş olan katmanlar, kordon
 katmanları olup, bu kordon katmanları hortumun etrafında ve boyunca basınç
 20 seviyelendirmesi sağlamak için iç katman etrafına sarılmışlardır. 3 referans numarası
 ile işaretlenmiş olan katman, 4 referans numarası ile işaretlenmiş bir spiral yapıyı
 içine almak için olan kauçuk bir katmandır. 5a ve 5b referans numaraları ile
 işaretlenmiş olan katmanlar, kordon katmanlarının hortumun etrafında ve boyunca
 ilave basınç seviyelendirmesi sağlamak için iç katmanların etrafına sarıldığı ilave
 25 kordon katmanlarıdır. Ve son olarak, 6 referans numarası ile işaretlenmiş olan
 katman, en dıştaki kordon katmanının üzerine yerleştirilmiş olan bir dış kaplama
 katmanıdır. Şekil 2a'da gösterildiği ve Şekil 2b'de büyütüldüğü gibi, kauçuk katman
 (3) spiral yapıyı (4) sarar ve spiral yapı (4) boyunca bir çevresel boşluk (8) temin
 edilir.

30

Gösterilen yapılanmada, spiral yapı (4), kauçuk katman (3) ve kordon katmanı (5a)
 arasına gömülmüştür. Bununla birlikte, bir başka yapılanmada, sözü edilen spiral
 yapı (4) iç aşınma katmanı (1) ile bir dış kaplama katmanı (6) arasına veya iki bitişik

kordon katmanı arasına gömülebilir.

Hortum içeriden aşındığında ve aşınma spiral yapıya (4) ulaştığında, hortum nakil hattının (7) içinden çıkan akışkan spiral yapının (4) etrafındaki çevresel boşluğun (8) içine girecek ve tel (4) boyunca yol alacak şekilde yönlendirilecek ve hortum kesitinin boylamasına doğrultusu boyunca yayılacaktır. Bu çevresel boşluk (8) içindeki nemi ölçmek için düzenlenmiş bir nem sensörüne sahip olması, her bir hortum segmenti için, içinde bulunan nem ve akışkan varlığını ve böylece sözü edilen hortum kesitinin kritik bir aşınmasını gösterecektir.

10

Şekil 3'te, bir sensör boşluğu (10) içine yerleştirilmiş bir nem sensörü (9) düzenlenmiştir, bu sensör, dış kaplama katmanının (6) ve kordon katmanlarının (5a ve 5b) spiral yapıya (4) ve spiral yapının (4) etrafındaki çevresel boşluğa (8) kesilmesiyle sağlanmıştır. Nem sensörü (9), sensör boşluğunun (10) içinde veya bir kapatma duvarında (11) yerleştirilir. Sensör boşluğu (10) hortumun dışından sıkıca kapatılır. Şekil 3'te ayrıca şematik olarak gösterildiği gibi, nem sensörü (9), iletişim cihazları (20) ile iletişim halinde düzenlenmiş olup, sinyalizasyon cihazları (12), menzilineki tüm sinyalizasyon cihazlarından (12) verileri toplamak için en az bir erişim noktası (13) ve her erişim noktasından (13) verileri toplamak için bir monitör/uyarı sunucusu (14) içeren bir otomatik izleme sistemi içerebilir. Bu tür iletişim aracı ör. Wi-Fi veya GPRS aracılığıyla kablosuz iletişim kurabilir; ve söz konusu monitör/uyarı sunucuları (14), bulut tabanlı bir sisteme sahip sunucular içerebilir ve tüm veriler bir web tarayıcısında sunulabilir. PC, Mac, iPad ve iPhone, Android ve Windows Telefon gibi akıllı telefonlar, nem tespiti durumunda anında bildirim için kullanılabilir.

20

25

Şekil 4'te, sensör boşluğunun (10) içinde ayrıca bir basınç sensörü (15) de düzenlenmiştir. Yine, sensör, bu kez basınç sensörü (15), sensör boşluğunun (10) içine veya kapatma duvarına (11) yerleştirilebilir. Basınç sensörü (15), yukarıda belirtildiği gibi bir otomatik izleme sistemi içerebilecek olan iletişim aracı (20) ile iletişim halinde olacak şekilde düzenlenmiştir.

30

Bir yapılanmada, iletişim aracı (20), söz konusu spiral yapı (4) etrafındaki söz

konusu çevresel boşluk içindeki nemi ve isteğe bağlı olarak basıncı belirtmek için bir adet iki renkli LED anahtarına sahip olan manuel izlenen sinyalizasyon cihazları (12) içerir veya söz konusu manuel izlenen sinyalizasyon cihazları (12), sözü edilen spiral yapı (4) etrafındaki sözü edilen çevresel boşluk içindeki nemi ve isteğe bağlı olarak basıncı belirtmek için iki ayrı LED anahtarı içerebilir.

Bu türdeki manuel izlenen sinyalizasyon cihazları ayrıca yukarıda açıklandığı gibi otomatik izleme sistemleriyle de birleştirilebilir.

- 10 Şekil 5a, Şekil 2a'daki bulamaç işleme hortumunun imalatı sırasında kurulmuş olan bir izleme sistemine sahip bulamaç işleme hortumunun görünümünün, kısmen büyütülmüş bir halini göstermektedir. Bulamaç işleme hortumunu oluşturan farklı katmanlar arasına bir nem sensörü yerleştirilmiştir ve gösterilen yapılanmada, nem sensörü, spiral yapı (4) boyunca sağlanmış olan çevresel boşluk (8) ile iletişim halinde olacak şekilde spiral yapıyı (4) içeren katmanla hizalanacak şekilde düzenlenmiştir.

- Ayrıca Şekil 5b de, Şekil 2a'daki bulamaç işleme hortumunun imalatı sırasında kurulmuş olan bir izleme sistemine sahip olan bulamaç işleme hortumunun görünümünün, kısmen büyütülmüş bir halini göstermektedir. Bulamaç işleme hortumunu oluşturan farklı katmanlar arasına bir kablosuz nem sensörü ve bir kablosuz basınç sensörü yerleştirilmiştir ve gösterilen yapılanmada, nem sensörü ve basınç sensörü, spiral yapı (4) boyunca sağlanmış olan çevresel boşluk (8) ile iletişim halinde olacak şekilde spiral yapıyı (4) içeren katmanla hizalanacak şekilde düzenlenmiştir.

- Şekil 6a, 6b, 7a ve 7b, farklı duvar katmanlarını gösteren başka bir bulamaç işleme cihazının kısmen büyütülmüş bir halini göstermektedir. 1 referans numarası ile işaretlenmiş olan katman, bir akışkan içindeki katı madde ile temas için uyarlanmış olan bir iç yüzeye ve bir dış yüzeye sahip olan bir iç aşınma katmanıdır. 2a ve 2b referans numaraları ile işaretlenmiş olan katmanlar, kordon katmanları olup, bu kordon katmanları bulamaç işleme cihazının etrafında ve boyunca basınç seviyelendirmesi sağlamak için birinci katmanın dış yüzeyini saracak şekilde

düzenlenmiştir. Dolayısıyla, bu yapılanmada, destek yapısı iki kordon katmanını (2a ve 2b) içerir. Ve son olarak, 6 referans numarası ile işaretlenmiş olan katman, en dıştaki kordon katmanının (2b) üzerine yerleştirilmiş olan bir dış kaplama katmanıdır.

5

Şekil 6a'da gösterilen yapılanmada, söz konusu destek yapısındaki yani kordon katmanlarındaki (2a ve 2b) nemi tespit etmek için bir izleme sistemi düzenlenmiştir. İzleme sistemi, dış kaplama katmanının (6) ve birinci kordon katmanının (2b) kesilmesi suretiyle bir sensör boşluğu (10) sağlayarak düzenlenmiştir. Nem sensörü (9), sensör boşluğunun (10) içinde veya kapatma duvarında (11) konumlandırılır. Şekil 6'daki yapılanmada, sensör boşluğunun (10) içinde veya bir kapatma duvarında (11) ayrıca bir basınç sensörü (15) de düzenlenmiştir. Sensör boşluğu (10), hortumun dışından sıkıca kapatılır.

10

15

Şekil 7a'da gösterilen yapılanmada, bulamaç işleme cihazının imalatı sırasında bir izleme sistemi düzenlenmiştir. Kordon katmanlarını (2a ve 2b) içeren destek yapısı boyunca veya içinde yönlendirilen herhangi nemi tespit etmek üzere iki kordon katmanı (2a ve 2b) arasında hizalanacak şekilde bir kablosuz nem sensörü yerleştirilmiştir. Şekil 7b'deki yapılanmada, kordon katmanlarını (2a ve 2b) içeren destek yapısı boyunca veya içinde yönlendirilen herhangi nemi tespit etmek üzere iki kordon katmanı (2a ve 2b) arasında hizalanacak şekilde ayrıca bir kablosuz basınç sensörü yerleştirilmiştir.

20

25

Ayrıca Şekil 5a, 5b, 6a, 6b, 7a ve 7b'de şematik olarak gösterildiği gibi nem sensörleri (9), yukarıda açıklandığı gibi bir otomatik izleme sistemi içerebilecek olan iletişim aracı (20) ile iletişim halinde olacak şekilde düzenlenmiştir. Bir bulamaç işleme tesisinde düzenlenen bu gibi bulamaç işleme cihazlarına sahipken, her bir bulamaç işleme cihazı, en az bir ayrı nem sensörüne ve isteğe bağlı olarak en az bir ayrı basınç sensörüne sahip olduğunda, herhangi bir nem tespiti ve/veya bir eşik değer üzerindeki bir basınç tespiti, cihaza özgü bir uyarı verecek ve bulamaç tesisi operatörü hangi cihazın değiştirilmesi gerektiğini belirleyebilecektir.

30

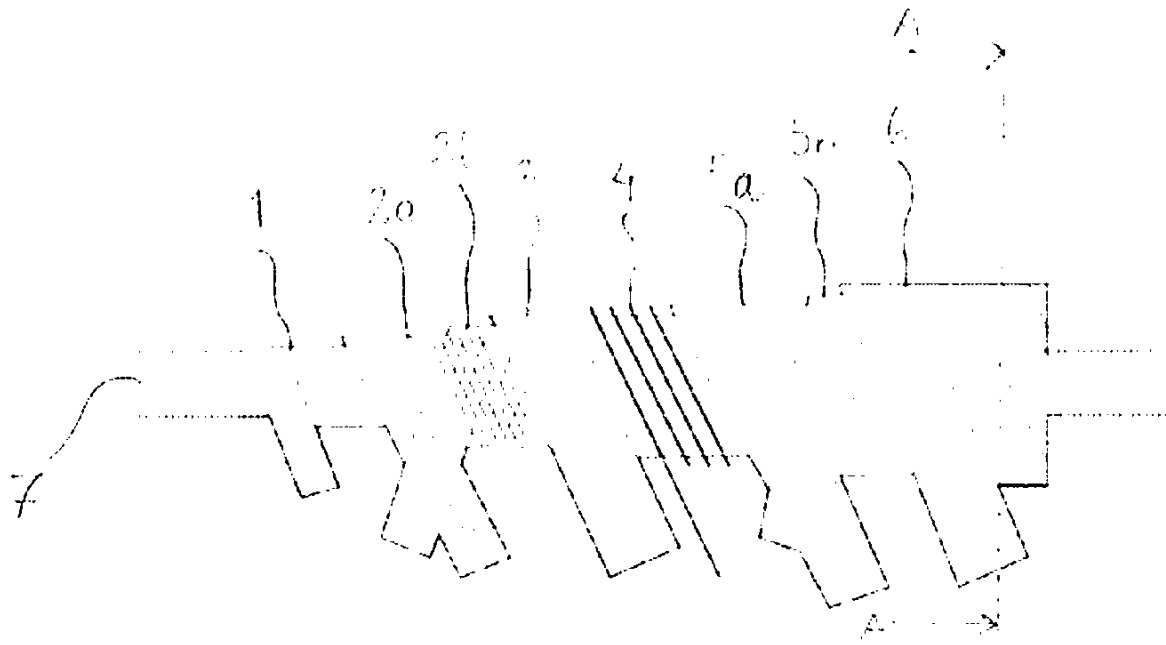
Hortumlar veya boru hatları genellikle kesitler halinde monte edilir ve her kesit

kendine ait en az bir nem sensörüne ve isteğe bağlı olarak en az bir basınç sensörüne sahiptir ve bir uyarı algıladığında, tesis operatörü hangi hortum veya boru hattı kesitinin değiştirilmesi gerektiğini bilecektir.

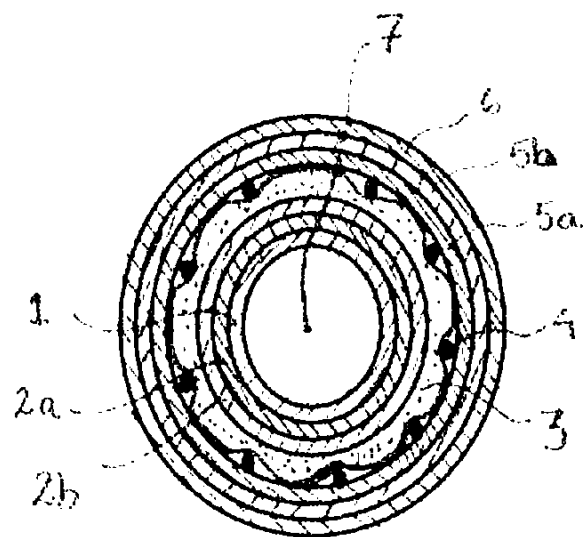
- 5 Bulamaç işleme cihazının destek yapısına giren nem tespit edildiğinde, bu, erken bir aşınma uyarısı olarak görülebilecek ve önceden belirlenmiş bir eşik değerin üstündeki bir basınç tespit edildiğinde bu, bulamaç işleme cihazının yakında arızalanabileceği ve/veya patlayabileceğine ve bir işlemin durdurulması ve belirtilen bulamaç işleme cihazının değiştirilmesinin önerildiğine ilişkin başka bir uyarıdır.
- 10 Erken nem tespitini ve zamanlamasını izleyerek, tesis operatörü, bulamaç işleme tesisinde makul ve uygun maliyetli bir işlem durdurma ve bakım yapma olanağına sahiptir.

- Dahası, sinyalizasyon cihazlarını, menzilineki tüm sinyal cihazlarından verileri toplamak üzere erişim noktalarını ve her erişim noktasından verileri toplamak için bir monitör/uyarı sunucusunu içeren ve bulut tabanlı bir sisteme sahip sunucuları kullanan bir otomatik izleme sistemine sahip olunması, tüm verilerin bir web tarayıcısında sunulmasını sağlayacaktır. Bu tür bir sistemle, bir bulamaç tesisi operatörü birden fazla bulamaç işleme tesisini idare edebilir ve nem tespit edilmesi ve isteğe bağlı olarak basınç tespit edilmesi halinde anında bildirim için PC, Mac, iPad ve iPhone, Android ve Windows Telefon gibi akıllı telefonları kullanabilir.
- 15
- 20

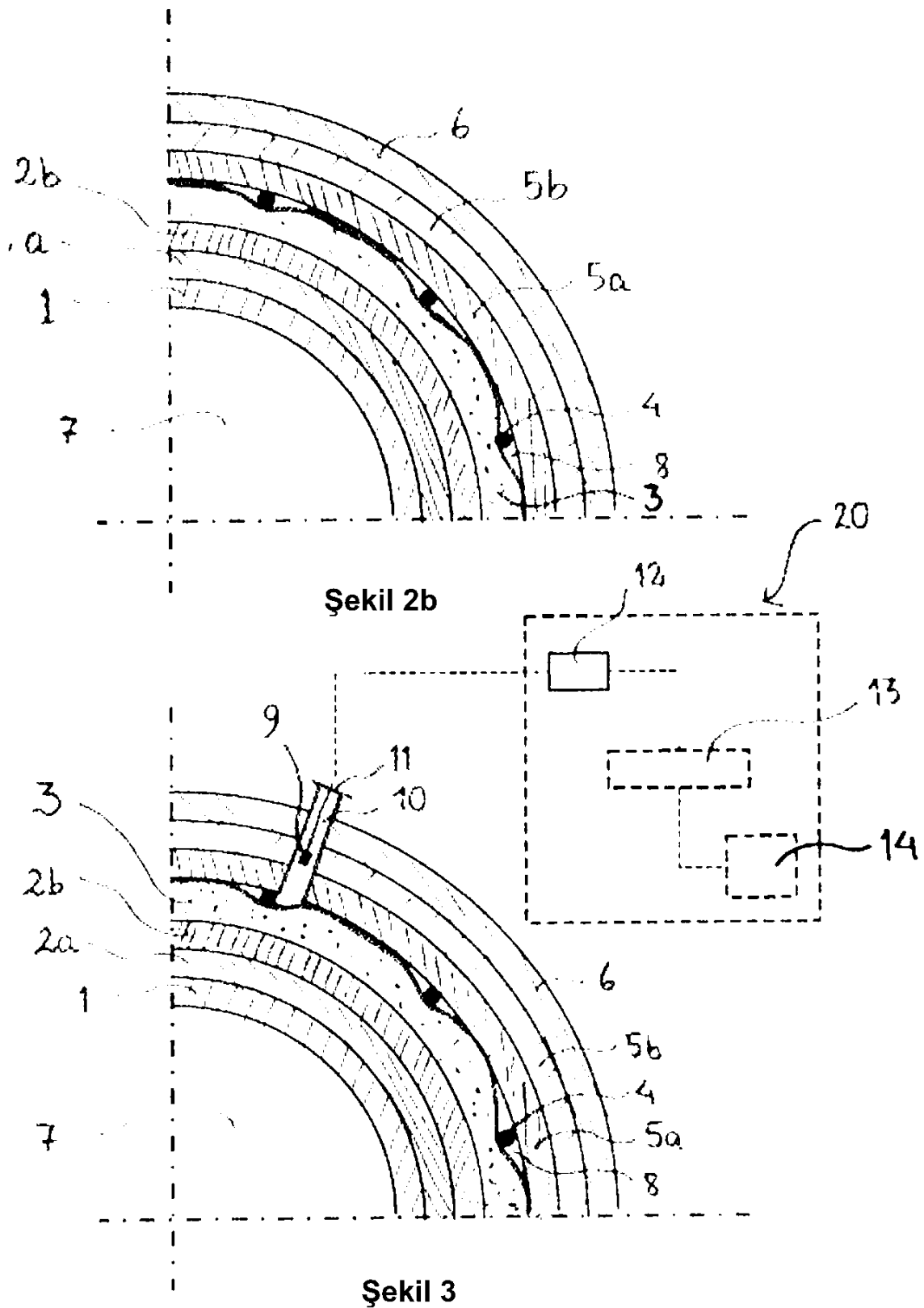
- Teknik alanda uzman kişi, ekli istemlerde tanımlanmış olan buluşun kapsamının dışına çıkılmaksızın burada tarif edilen yapılanmaların bir takım modifikasyonlarının mümkün olduğunu fark edecektir.
- 25

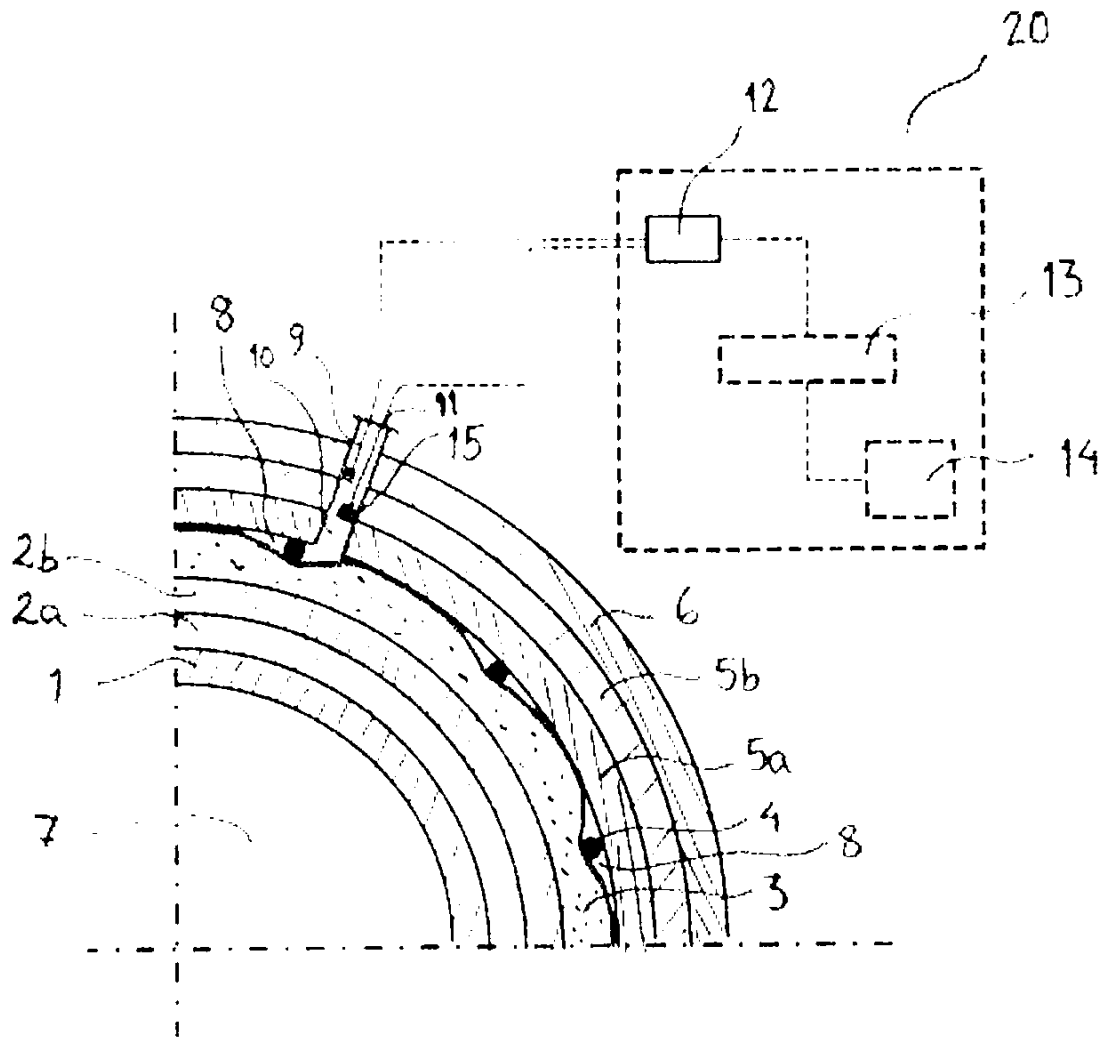


Şekil 1

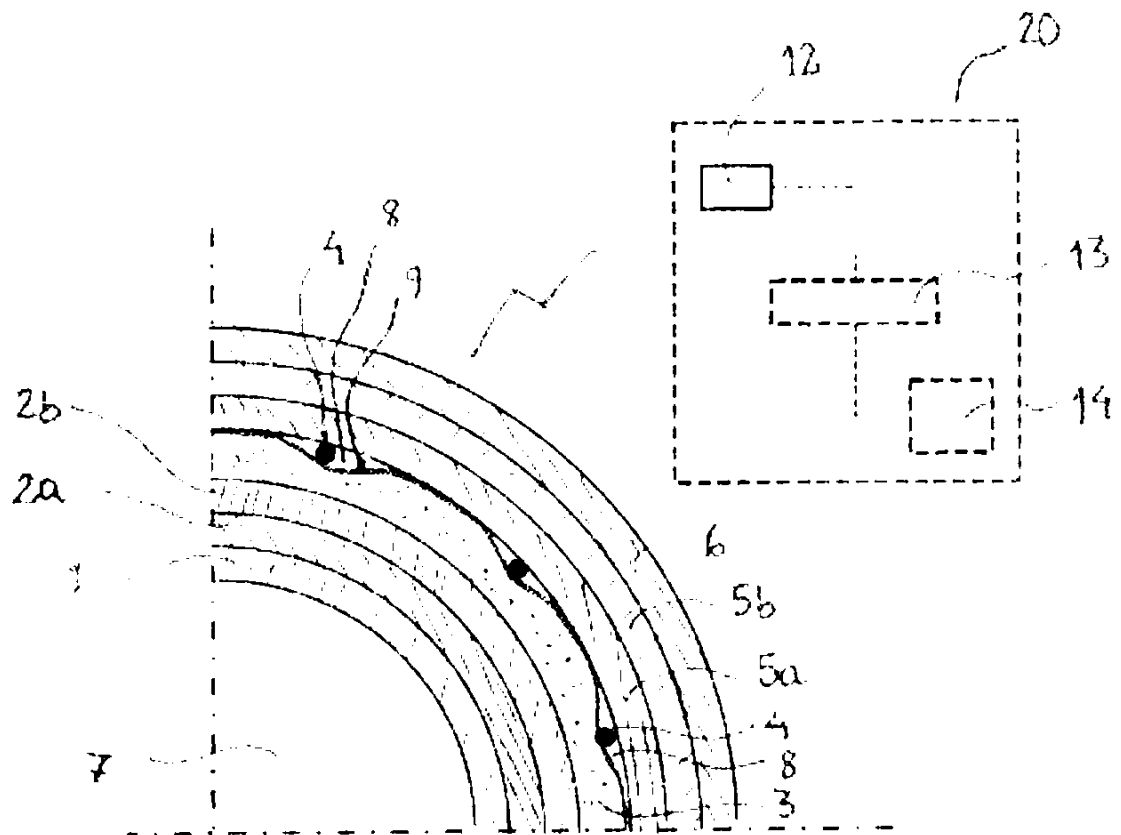


Şekil 2a

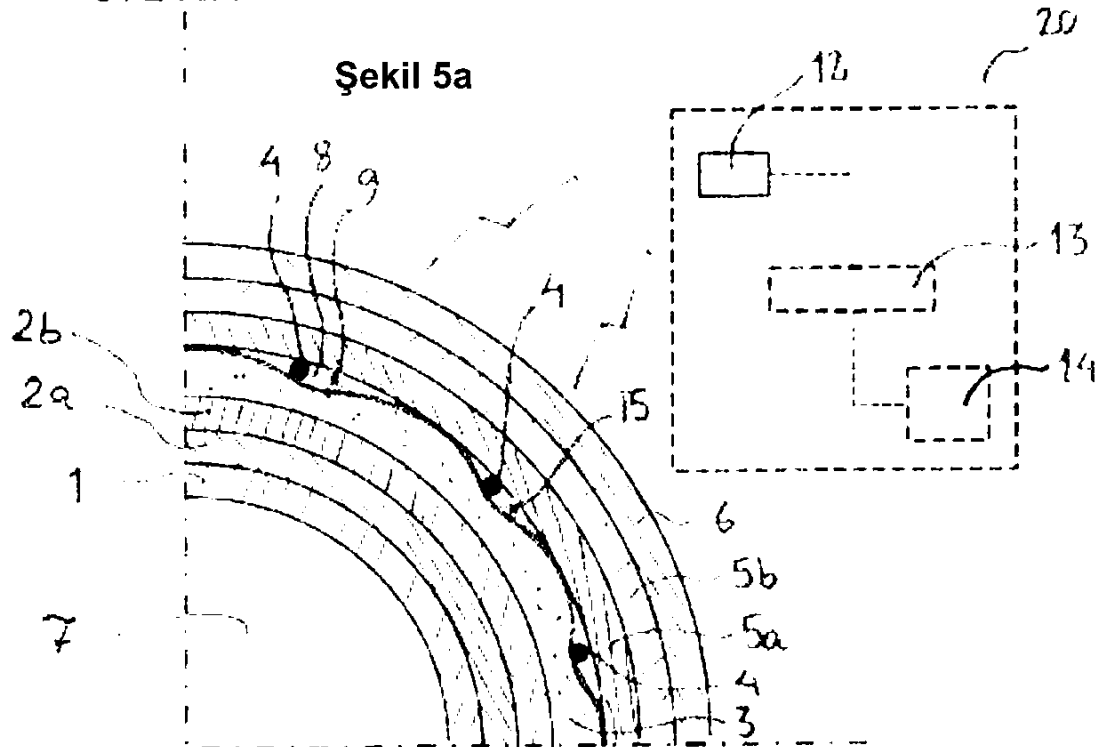




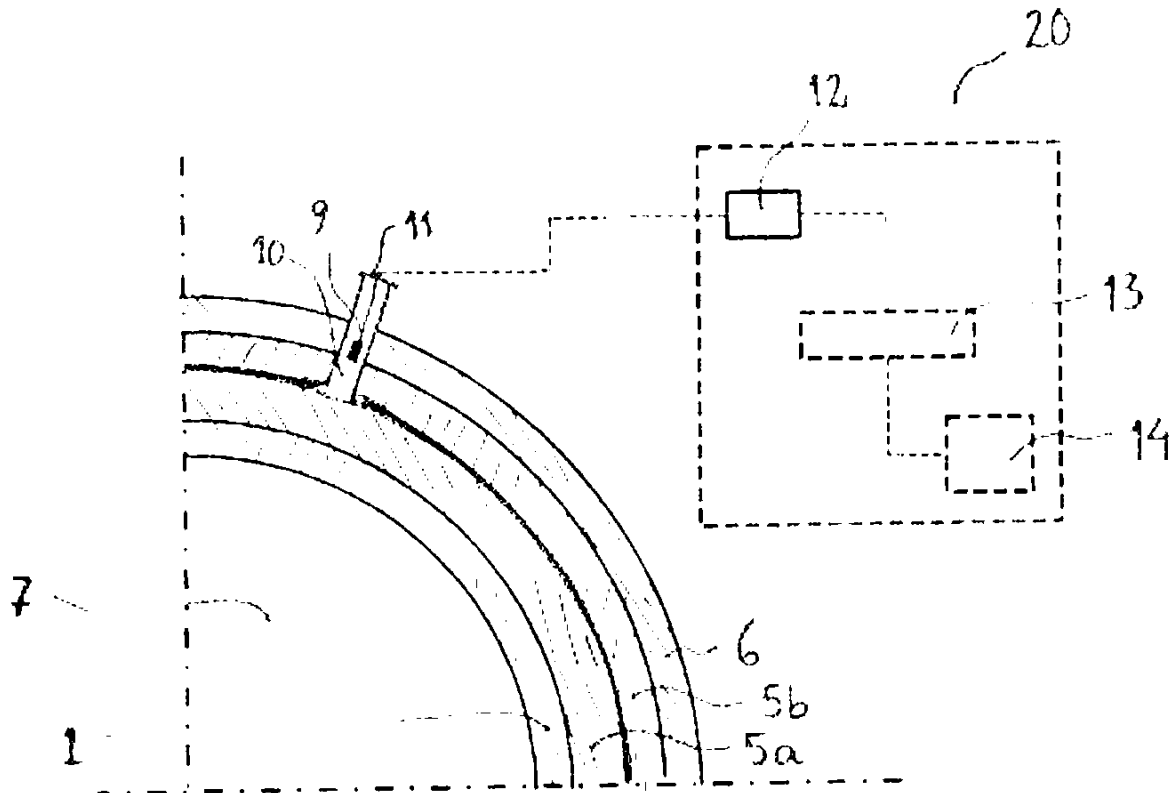
Şekil 4



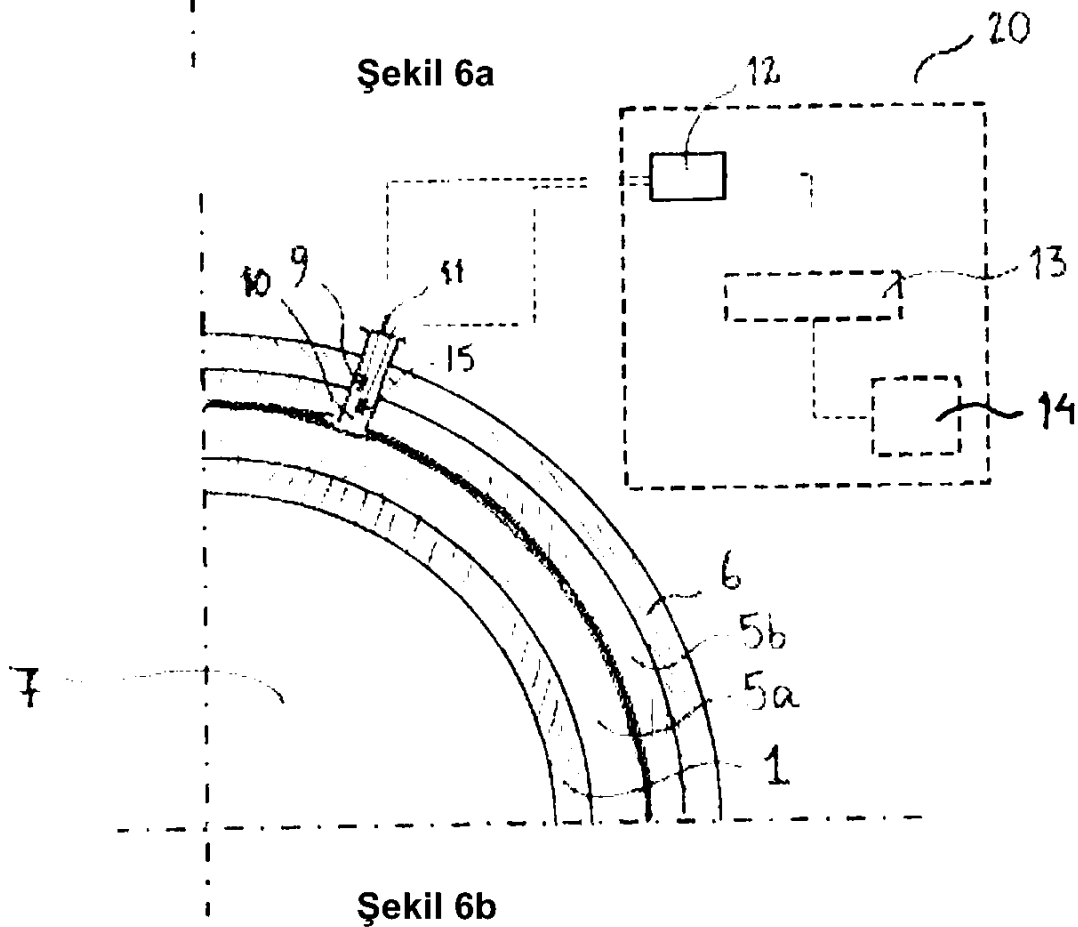
Şekil 5a



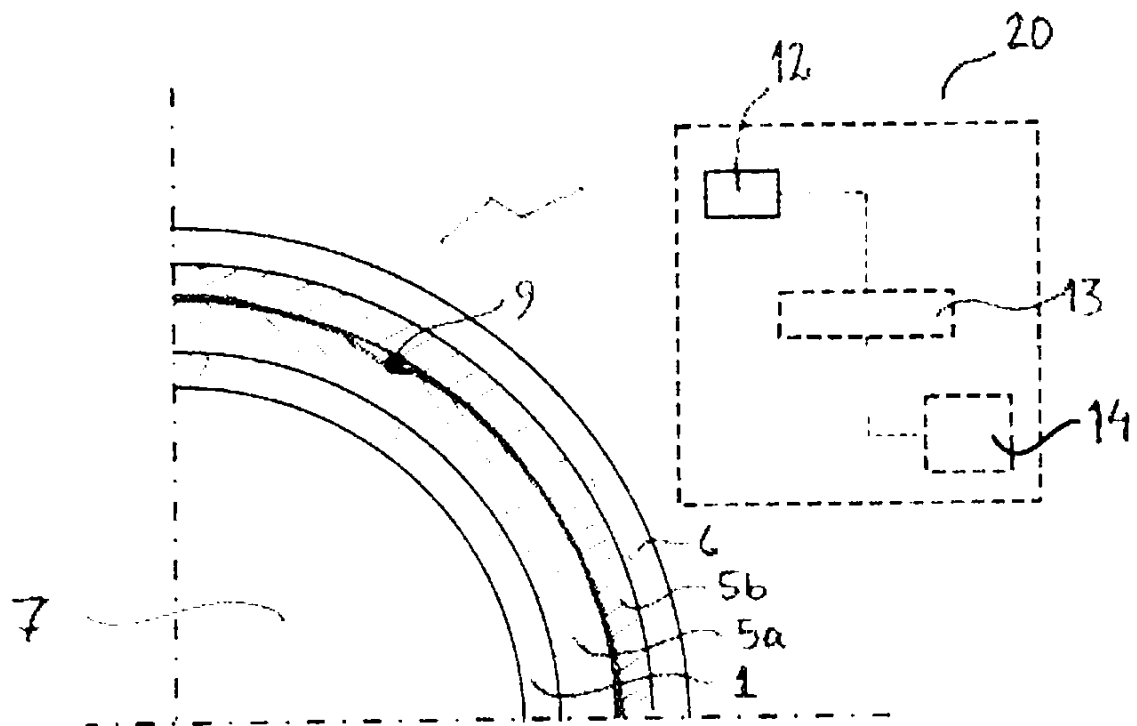
Şekil 5b



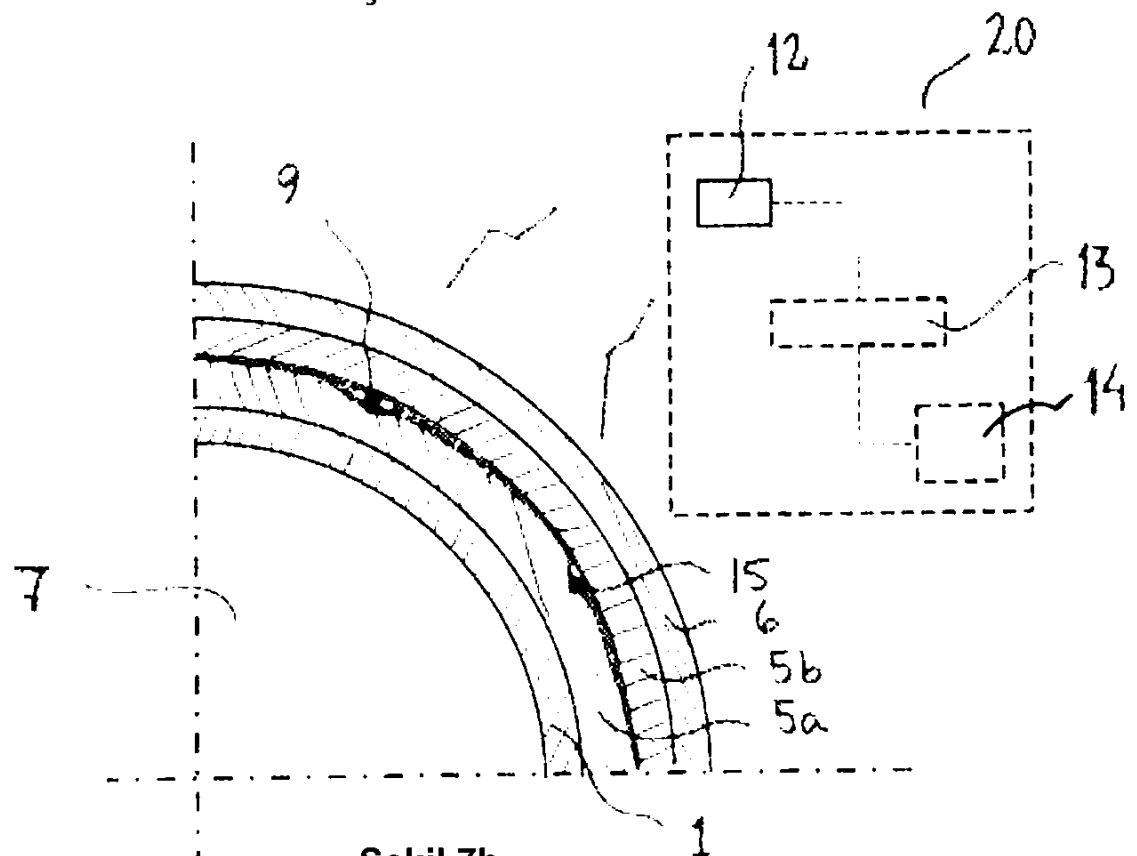
Şekil 6a



Şekil 6b



Şekil 7a



Şekil 7b