

ÖZET

BİR GAZ ŞEBEKESİNE VERİLEBİLEN BİR GAZ KARIŞIMI HAZIRLAMAK İÇİN YÖNTEM VE BUNA UYGUN SİSTEM

5

Buluş, bir gaz şebekesine verilebilen çok yüksek metana sahip bir gaz karışımının oluşturulması için bir yöntemle ilgilidir. Bu yöntemde gaz karışımı gaz şebekesinin tabi olduğu besleme koşullarına göre uygunlaştırılır, burada uygunlaştırmadan önce

10 gaz karışımının oluşturulması için en az iki gaz akımı birlikte verilir, ilk gaz akımı katalitik metanlaştırma ile üretilen metan miktarı yanında ilk gaz akımı ile ilgili ilk bölümünde sahip olduğu en az bir kalan bileşene sahiptir ve ikinci gaz akımı çok yüksek metan içerir, burada birlikte

15 verildikten sonra gaz karışımına bağlı kalan bileşenin ikinci bölümü ilk bölüme göre daha azdır ve/veya birlikte verildikten sonra gaz karışımının metan oranı ilk gaz akımına göre daha yüksektir. Buluş aynı zamanda karbondioksit yanında katalitik metanlaştırma ile üretilen metan içeriğine sahip olan ilk gaz

20 akımından karbondioksit oranının en azından kısmen bir ilk gaz yıkama ile ayrıldığı ve farklı bir kaynağa, özellikle bir biyogaz sistemine dayanan ikinci bir gaz sisteminden gelen yüksek metan oranına sahip karbondioksitin en azından bir bölümünün ikinci bir gaz yıkamada ayrıldığı, bu sırada her iki

25 gaz yıkama için ilgili yıkama sıvısı yenilemesinin birlikte aynı yerde gerçekleştiği bir yöntemle ve yöntemin uygulanması için yapılan bir sistemle ilgilidir.

İSTEMLER

1. Yöntem **olup, özelliği**; bir reaksiyona giren (edukt) gaz katalitik metanlaştırmalarının ilk gaz akımı (A) kaynağını oluşturduğu, karbondioksit yanında katalitik metanlaştırma ile üretilen metan miktarını da içeren bir ilk gaz akımından (A) karbondioksit oranının en azından kısmen bir ilk gaz yıkama ile ayrılması ve farklı bir kaynağa bağlı metan yoğunluklu bir ikinci gaz akımında (B) elde edilen karbondioksitin en az bir bölümünün ikinci bir gaz yıkamada ayrılması, her iki gaz yıkama için ilgili yıkama sıvısı yenilenmesinin birlikte aynı yerde (24) gerçekleşmesi ve ikinci gaz akımından (B) ayrılan karbondioksitin reaksiyona giren (edukt) gaz oluşumuna dahil edilmesidir.
2. İstem 1'e göre yöntem **olup, özelliği**; her iki gaz yıkamanın Amin yıkama olarak amin içerikli yıkama sıvısı ile uygulanmasıdır.
3. İstem 1 veya 2'ye göre yöntem **olup, özelliği**; yıkama sıvısı yenilenmesi için ekzotermik katalitik metanlaştırma reaksiyonundan elde edilen ısının, özellikle bir devir daime verilen ısı transfer sıvısının kullanılmasıdır.
4. İstem 1 ila 3'ten birine göre yöntem **olup, özelliği**; yıkama sıvısı yenilenmesi için CO₂'nin ayrılmasından önce ikinci gaz akımından çatallanan gaz bölümünün yanmasından elde edilen ısının kullanılmasıdır.
5. Önceki istemlerden birine göre yöntem **olup, özelliği**; ikinci gaz akımı kaynağının bir biyogaz sistemi (10) olmasıdır.
6. İstem 5'e göre yöntem **olup, özelliği**; üretilen hidrojenin katalitik metanlaştırma için reaksiyona giren (edukt) gazın bir bölümü olduğu, biyogaz sistemine (10) ve/veya bir bağlantılı sisteme, bir elektrolitik hidrojen üretiminde ortaya çıkan ısının verilmesidir.
7. İstem 5 veya 6'ya göre yöntem **olup, özelliği**; biyogaz

sisteminde üretilen işlenmemiş biyogazın bakteriyel ön
kükürttten arındırma işlemine bir elektrolitik hidrojen üretimi
sırasında birlikte üretilen oksijenin dahil edilmesi, üretilen
hidrojenin katalitik metanlaştırma için reaksiyona giren
5 (edukt) gazın bir bölümü olmasıdır.

8. Önceki istemlerden birine göre yöntem **olup, özelliği;**
katalitik metanlaştırmanın ikinci gaz akımından ayrılan
karbondioksitin yoğunlaştırılmış formda iletilmesidir.

9. İstem 8'e göre yöntem **olup, özelliği;** yoğunlaştırılmış
10 formun, ayırma sırasında kullanılan yıkama sıvısının yüksek
basınç altında, özellikle 4-7 bar altında uygulanan
yenilenmesi ile ortaya çıkmasıdır.

10. Metan yoğunluklu iki gaz akımının (A, B) oluşturulması
için sistem **olup özelliği;**

15 bir ilk (A) gaz akımının oluşturulması için bir katalizatöre
sahip metanlaştırma reaktörü formunda bir ilk gaz oluşturma
sistemine,

ikinci (B) bir gaz akımının oluşturulması için özellikle bir
biyogaz sistemi formunda ikinci bir gaz oluşturma sistemine

20 (10),

bir taraftan ilgili gaz akımından karbondioksitin ayrılması
için ayrı bir gaz ayırma düzeneğine (3; 23),

diğer taraftan kullanılan yıkama sıvısından ayrılan
karbondioksitin aynı yerde birlikte tekrar kazanılması için

25 ortak bir yenileme düzeneğine (24) sahip olan bir gaz işleme
sistemine (3, 20) ve

gaz oluşturma sistemi çıkışının ilgili gaz ayırma düzeneği
girişleri ile bağlantısı (A1; B1) için, ilgili gaz ayırma
düzeneği (3; 23) yıkama sıvısı çıkışlarının ortak yenileme

30 düzeneği (24) girişine bağlantısı (WA, WB) için kesitli bir
hat sistemine sahip olması, son kesitin (WA, WB) ortak
yenileme düzeneğinin (24) çıkışının ilgili gaz ayırma düzeneği
(3; 23) yıkama sıvısı girişlerine olan devam eden bağlantısı
ile birlikte yıkama sıvısının sirkülasyonu için yapılması ve

hat sisteminin yıkama sıvısı yenilemesinden (24) karbondioksit akışı için metanlaştırma reaktörü girişine giden bir hatta (C) sahip olmasıdır.

11. İstem 10'a göre sistem olup, özelliği; sistemin:

- 5 özellikle metanlaştırma reaktörü ile birlikte yapısal bir birim (30) olarak bir elektrolizöre,
gaz ayırma için, özellikle Amin yıkama için ilk gaz hattına (A1, A2) yerleştirilen ilk düzeneğe,
ikinci (23) ve isteğe göre ilk (3) gaz ayırma yıkama sıvısının
10 yenilenmesi için bir yenileme düzeneği (24) dahil olmak üzere gaz ayırma için ikinci gaz hattına (B2) bağlı olan ikinci düzeneğe (20),
ısının metanlaştırma reaktöründen ve/veya elektrolizörden ikinci hatta bağlı olan gaz işleme sistemine ve/veya ikinci
15 gaz oluşturma düzeneğinin bunun yerleştirildiği kaynağına (10) iletilmesi için bir ısı hat sistemine (F, G)
ve/veya gaz akımlarının birlikte verilmesinden sonra gaz karışımının özelliklerinin ölçülmesi için ve/veya karışım oranının ölçülmesi ve kaydedilmesi için ve/veya ilk ve ikinci
20 gaz akımının mutlak miktarının ölçülmesi ve kaydedilmesi için bir ölçüm düzeneğine sahip olduğu ve gaz hat sisteminin özellikle:
ilk hatta bağlı ilk gaz ayırmadan (3) ikinci hatta bağlı ikinci gaz işletiminde (20) bulunan yıkama sıvısı yenilemesine
25 (24) giden dördüncü hatta (WA) ve/veya metanlaştırma reaktörüne ek olarak çalışan bir elektrolizörden oksijen çıkışı ve özellikle ikinci gaz oluşturma düzeneğinin biyogaz sistemi (10) olarak yapılan bir temel parçasına oksijen verilmesi için beşinci bir hatta (E) sahip olduğu;
30 özellikle İstem 1 ila 9'dan birine uygun bir yöntemin uygulanması için yapılması ve kumanda düzeneğinin uygun biçimde kumanda edilebilmesidir.

TARİFNAME

BİR GAZ ŞEBEKESİNE VERİLEBİLEN BİR GAZ KARIŞIMI HAZIRLAMAK İÇİN YÖNTEM VE BUNA UYGUN SİSTEM

5

Buluş yoğun metan içerikli iki gaz akımı hazırlamak için bir yöntem ve bir sistemle ilgilidir.

İlk olarak gaz karışımının gaz şebekesinin tabi olduğu besleme koşullarına göre uygunlaştırıldığı, gaz şebekesine verilebilen
10 çok yüksek metan oranına sahip bir gaz karışımının hazırlanması için bir yöntem ve mevcut buluşa uygun yöntemle kombinasyon içinde kullanılabilen, yönteme uygun bir sistem açıklanmıştır.

Bu türdeki yöntem ve sistemler iyi bilinmektedir ve genelde
15 "suni" doğalgazın üretildiği ve geçerli yönetmeliklere (DVGW G260/262 normları) uygun şekilde bir gaz şebekesine verilmesi gereken alanlarda kullanılır.

Örnek olarak önce örneğin %60 metan ve %40 karbondioksit içeren (diğer temel parçalar burada dikkate alınmamıştır)
20 işlenmemiş biyogazın üretildiği, ardından işlenmemiş biyogazın bir gaz işleme sürecinde içerdiği karbondioksitin büyük bölümünün ayrılması ile biyometana çevrildiği bir biyogaz sistemi söylenebilir.

Biyometanın gaz kalitesi ölçülür ve biyometanın değiştirme
25 gazı veya ek gaz olarak gaz şebekesine verilmesi için, gaz şebekesine verme için gereken koşullar (kuruluk, yanma değeri ayarı, basınç adaptasyonu, odorizasyon) uygun şekilde uygulanır.

Yöntem tekniği açısından uygunlaştırmadan önce gaz karışımının
30 oluşturulması için en az iki gaz akımının birlikte verilmesi öngörülmüştür, ilk gaz akımı katalitik metanlaştırma ile oluşturulan metan miktarı yanında ilk gaz akımı ile ilgili ilk oranında sahip olduğu en az bir kalan bileşen içerir ve ikinci gaz akımı çok yüksek metan içeriğine sahiptir, burada gaz

karışımında birlikte verildikten sonraki kalan bileşenlerin ikinci oranı ilk orana göre daha düşüktür ve/veya birlikte verildikten sonra gaz karışımının metan içeriği ilk gaz akımında olana göre daha yüksektir.

- 5 Farklı kaynaklardan gelen iki gaz akımının birlikte verilmesi ile ortaya çıkan gaz karışımının uygunlaştırılması ile besleme amacı için bir gaz akımının bileşiminin istenmeyen özellikleri bu özelliklerle ilgili olarak başka özelliklere sahip diğer gaz akımı ile birlikte verilmesi ile uygun duruma
10 getirilebilir.

Böyle bir özellik her bir gaz akımındaki ve birlikte verilen gaz karışımındaki metan oranı olabilir, ayrıca farklı kalan bileşenlerin oranı, özellikle hidrojen oranı da olabilir.

- Metanlaştırma reaksiyonu kimyasal eşit kütle ile belirlenen
15 alan dışında bir gaz karışımı üretilebilir.

Her iki gaz akımından biri bir reaksiyona giren gazın (edukt) katalitik metanlaştırmasından ortaya çıkar ve metanlaştırma reaktöründen çıktıktan sonra metan yanında ana bileşen olarak genelde karbondioksit ve hidrojen içerir.

- 20 Birlikte verilmeden önce ilk gaz akımının bu hidrojen oranı %6 veya altında, tercihen %4 veya altında, özellikle %3 veya altında olabilir.

- Birlikte verilmeden önce ilk gaz akımının metan oranı için %92 veya üstünde, tercihen %94 veya üstünde, özellikle %96 veya
25 üstünde bir oran faydalı görülmektedir.

Özellikle ilgili normları karşılayan bu ilk gaz akımına karşın buluşa uygun birlikte verme ile talep edilen normlar üzerinde iyileştirilmiş gaz kalitesine ulaşılabilir.

- Bir diğer kalan bileşenin, özellikle karbondioksitin ilk gaz
30 akımı oluşturulurken elde edilen oranı birlikte verilmeden önce en azından kısmen ayrılabilir, böylece ilk gaz akımında bundan sadece %4 veya daha azı, tercihen %2 veya daha azı, özellikle %1 veya daha azı kalmaktadır.

Bu şekilde bir taraftan bir kalan bileşenin "inceltilmesi" ve

diğer taraftan diğer kalan bileşenlerin "filtrelenmesi" prensipleri ile özellikle yüksek gaz kalitesine ulaşılabilmektedir.

Özellikle katalitik metanlaştırma süreci bu sırada oluşturulan reaksiyon sonucu oluşan (produkt) gazın birlikte verilmesi açısından yüksek karbondioksit oranı zararına düşük hidrojen oranına ayarlanabilir.

Bu, örneğin reaksiyona giren (edukt) gazın nicel kimyasal oranlarının CH_4 toplamında metanlaştırma sırasında gerçekleşen reaksiyonlara

1) Water gas shift reaction denilen $CO + H_2O \rightarrow CO_2 + H_2$,

2) CO metanlaştırma denilen $CO + 3 H_2 \rightarrow CH_4 + H_2O$ ve

3) CO_2 Metanlaştırma denilen $CO_2 + 4 H_2 \rightarrow CH_4 + 2 H_2O$,

reaksiyona giren (edukt) gazın artan karbondioksiti içermesiyle modifize edilmesi ile gerçekleştirilebilir.

Metanlaştırılan reaksiyon sonucu oluşan (produkt) gazın oranı buna karşın yukarıdaki denklem ile açıklanan reaksiyonların eşit kütle koşulu ile sınırlandırılır.

İkinci gaz akımı için bileşimi açısından birlikte gönderilmeden önce %94 veya üzerinde, tercihen %96 veya üzerinde, özellikle %98 veya üzerinde bir metan oranı ve kalan bileşendeki hidrojenin %1 veya altında, tercihen %0,5 veya altında, özellikle %0,2 veya altında olması tercih edilir.

Suni oluşturulan doğalgaz yer değiştirmede yüksek metan oranı elde edilmesi için kural olarak ikinci gaz akımından karbondioksit oranının ayrılması gereklidir.

Bunun için uygun teknolojiler teknik olarak yüksek karbondioksit ayırma derecesi ile, örneğin CO_2 'nin yıkama sıvısında çözüldüğü, bir yenilenme ünitesine pompalandığı, orada yenilenme sırasında serbest bırakıldığı ve yeni bir CO_2 alımına verildiği yıkama olarak mevcuttur.

Amin yıkamaya dayalı gaz işleme örnek olarak verilebilir.

İlk gaz akımının ikinci gaz akımına olan miktar oranı birlikte verilme sırasında 1:5 veya üzerinde, tercihen 1:4 veya

üzerinde, özellikle 1:3 veya üzerinde ve/veya 6:5 veya altında, tercihen 1:1 veya altında, özellikle 2:3 veya altında olabilir.

5 Bu şekilde ikinci gaz akımında uygun şekilde düşük hidrojen oranında ve katalitik metanlaştırmanın uygun kumandasında birlikte verilen gaz karışımında memnun edici oranda düşük hidrojen içeriğine ulaşılabilir.

10 Bu, amaca uygun olarak %2 veya altında, tercihen %1,5 veya altında, özellikle %1 veya altında olmalıdır, burada gaz karışımının relatif metan oranı %96 üzerinde, tercihen %97 üzerinde, özellikle %98 üzerinde olmalıdır.

GB 1 391 034, arka arkaya devreye giren iki temizleme kademesinin aynı yıkama sıvısı ile çalıştığı metan üretimi yöntemini açıklamaktadır.

15 DE 10 2008 025 224 A1, bir yenilenme için iki Amin yıkamanın iki yıkama maddesini akımının birlikte verilmesi ile ilgilidir.

20 Yukarıda açıklanan birinci ve ikinci gaz akımının birlikte verilmesinden bağımsız olarak buluş İstem 1'e uygun bir yöntem ile ilgilidir.

25 Karbondioksit yanında katalitik metanlaştırma ile oluşturulan metan miktarına sahip olan bir ilk gaz akımından bir karbondioksit oranının en az kısmen bir ilk gaz yıkama ile ayrıldığı ve farklı bir kaynağa, özellikle bir biyogaz sistemine dayanan ikinci bir gaz akımında yüksek metan içeriğine sahip karbondioksitin en azından bir bölümünün ikinci bir gaz yıkamada ayrıldığı bu yöntemde her iki gaz yıkama için ilgili yıkama sıvısının yenilenmesi aynı yerde birlikte gerçekleşir.

30 Buna göre sadece CO₂ geri kazanımının kolaylaştırılması sağlanmaz, aynı zamanda tekrar kazanılan CO₂'nin metan üretimine kolay biçimde geri verilmesi olanağı sağlanır.

Tercihen bir Amin yıkama kullanılabilir, fakat buluş bununla sınırlanmaz.

Buluşa göre katalitik metanlaştırması ilk gaz akımının kaynağını oluşturan ayrılan karbondioksit reaksiyona giren (edukt) gazın oluşturulmasına dahil edilir.

5 Bu şekilde sadece çok iyi değıştirme kalitesine sahip olan verilebilir gaz karışımı ikinci gaz akımına göre daha yüksek miktarda hazırlanmaz, aynı zamanda bu yöntemde geri dönüşümlü madde olarak görülen karbondioksit sera gazının daha az serbest bırakılmasına sahip gaz karışımı da elde edilir.

10 Amaca uygun bir uygulama formunda katalitik metanlaştırma yüksek basınç altında gerçekleşir.

Bunun için ikinci gaz akımından karbondioksit ayrılması sırasında gerçekleşen, ayrılma için kullanılan yıkama sıvısından karbondioksit geri kazanımı yüksek basınç altında örneğin 4 ila 7 bar alanında gerçekleşebilir.

15 Bu bağlamda karbondioksit ayırma için kullanılan teknik için tercihen Amin yıkama düşünülür.

Özellikle ilk gaz akımından karbondioksit ayırma için kullanılan amin içerikli yıkama sıvısının yenilenmesi, ikinci gaz akımı için yıkama sıvısı ile aynı yerde gerçekleşir, yani, 20 her iki gaz akımı için aynı yenilenme sistemi, fakat ayrı yıkama sütunu öngörülebilir.

Ayrıca buluş amaca uygun olarak, yıkama sıvısı yenilenmesi için ekzotermik katalitik metanlaştırma reaksiyonundan kazanılan ısıнын kullanılmasını, özellikle bir devirdaime 25 verilen ısı transfer sıvısının, özellikle bir termal yağın kullanılmasını öngörmektedir.

Bu şekilde yıkama sıvısı yenilenmesi, özellikle amin yenilenmesi ek enerji akışı olmadan ya da çok düşük ek enerji akışı ile sağlanabilir.

30 Buluşun bu konusu aynı şekilde gaz akımlarının birlikte verilmesinden bağımsız olarak açıklanmıştır ve bağımsız biçimde patenti alınabilir olarak görülmektedir.

Bir reaksiyona giren (edukt) gazın katalitik olarak bir ilk gaz akımına verilebilen bir reaksiyon sonucu oluşan (produkt)

gaza metanlaştırıldığı, ekzotermik metanlaştırma sırasında elde edilen ısı enerjisinin, farklı bir kaynaktan, özellikle bir biyogaz sisteminden gelen yoğun metanlı ikinci bir gaz akımının karbondioksit oranının ayrılmasını sağlayan bir yıkama sıvısının yenilenmesine dahil edildiği, özellikle yıkama sıvısı yenilenmesi sırasında tekrar serbest kalan karbondioksitin katalitik metanlaştırma için reaksiyona giren (edukt) gazın bir temel parçasını oluşturduğu bir yöntem buluş ile birlikte kullanılabilir.

10 Bunun yanında amaca uygun veya gerekliyse yıkama sıvısı yenilenmesi için CO₂ ayırma öncesinde, özellikle blok ısı güç istasyonu aracılığıyla ikinci gaz akımından çıkan gaz oranının yanmasından elde edilen ısı da kullanılabilir.

Özellikle tercih edilen bir uygulama formunda ikinci gaz 15 akımının temeli, işlenmemiş biyogazın kükürt gidermesi veya işlenmemiş biyogazın temizlenmesi dahil olmak üzere bir biyogaz sistemidir.

Bu kaynak özellikle karbondioksit ayırma sonrası düşük hidrojen ve çok yüksek metan içeriği için uygundur.

20 Ayrıca önceden mevcut olan bir biyogaz sistemi, yukarıdaki yöntem özelliklerine uygun biçimde uygulanan katalitik metanlaştırma aracılığıyla sonradan devreye giren bir gaz işleme ile uygun biçimde donatılır, böylece verilebilir toplam gaz miktarı artar ve zararlı CO₂'nin serbest bırakılması 25 azaltılabilir.

Bu bağlamda amaca uygun olarak, biyogaz sistemine ve/veya bu ön devreli sistemlerden birine, örneğin biyogaz hijyenleştirme sistemine bir elektrolitik hidrojen üretiminden elde edilen atık ısının verilmesi öngörülmüştür, burada oluşturulan 30 hidrojen katalitik metanlaştırma için reaksiyona giren (edukt) gazın bir bölümüdür.

Bu konu da yukarıda açıklanan ortak yıkama sıvısı yenilenmesi ve yenilenme için ısı hazırlama konuları gibi burada uyarlamadan önce her iki gaz akımının birlikte verilmesinden

bağımsız olarak açıklanmıştır.

Biyogaz sisteminde oluşan işlenmemiş biyogazın bakteriyel ön kükürttten arındırılması için elektrolitik hidrojen üretiminde birlikte üretilen oksijen de kullanılabilir.

- 5 Bu diğer ortak etki de burada her iki gaz akımının birlikte verilmesinden bağımsız olarak açıklanmıştır ve bağımsız olarak patenti alınabilir görülmektedir.

Yöntemin amaca uygun bir diğer yapılandırmasında birlikte verilen ilk ve ikinci gaz akımının miktar oranları ve/veya

- 10 mutlak hacim akımları belirlenir ve özellikle kaydedilir.

Bu şekilde her bir gaz akımının ortak oluşturulan ve verilen gaz karışımına katkısı belirlenir ve ayrı hesaplama için dikkate alınır.

- 15 Bu, ayrıca her iki gaz akımının işlenmesi tek elde bulunduğu fakat gaz akımlarının farklı kaynakları eşit beslenen gaz miktarında farklı değerlendirmeye neden olduğunda da önemlidir.

Düzenek tekniği açısından buluş İstem 10'a uygun bir sistem önermektedir.

- 20 Sistem özellikle yukarıda açıklanan diğer yöntem konularının uygulanması için yapılmıştır ve İstem 11'de listelendiği gibi bunun için uygun düzeneklere ve/veya hatlara sahiptir.

Ayrıca buluşa uygun yöntemin uygulanması amacıyla böyle bir sistemde kullanım için bir veya daha fazla kademeli, özellikle

- 25 iki kademeli metanlaştırma reaktörü hazırlanır veya buluşa uygun yöntemin uygulanması için bir metanlaştırma reaktörünün kullanımı açıklanmıştır, özellikle metanlaştırma sürecinde dönüştürülen hidrojenin üretilmesi için bir elektrolizör ile birlikte yapısal bir birim olarak.

- 30 Buluşun diğer özellikleri ve avantajları aşağıdaki, buluşun bir uygulama örneğinin şekiller yardımıyla ayrıntılı açıklamasında mevcuttur.

Tek şekil olan Şekil 1, buluşa uygun yöntemin somut bir uygulamada açıklanmasını sağlayan, birçok bileşenden oluşan

bir sistemi şematik olarak göstermektedir.

Gösterilen sistem biyogaz üretimi için kullanılabilen bir atığı (R) ham madde olarak, bir akım şebekesinden (5) hazırlanan elektrik gücü (PEL) kullanımı altında bir gaz şebekesine (2) verilebilen çok yüksek metan oranına ve çok düşük hidrojen oranına sahip bir gaz karışımına (AB) dönüştürmektedir, bu sırada (her durumda elektrik gücü (PEL) mevcutken) önemli miktarda karbondioksit serbest bırakılmaz.

10 Gaz şebekesine (2) verilen gaz (gaz karışımı) (AB) bu uygulama örneğinde saat başına 925 normal kübik metrelik (Nm³/h) bir hacim akımında doğalgaz yedeği olarak değiştirme gaz kalitesinde gaz şebekesine (2) verilir.

%98 üzerinde bir metan içeriğine sahiptir ve %1 altında hidrojen ve karbondioksit oranına sahiptir.

15 Ayrıca bir besleme sistemine (1) verilen gaz (AB) gaz şebekesinin (2) tabi olduğu besleme koşullarına uygun duruma getirilir.

Bu, bilinen şekilde bir gaz kurutması, butan veya propan verilmesi ile talep edilen yanma değerine yanma değeri ayarı ve gaz şebekesine (2) basınç adaptasyonu için gaz basınç artışı içerir.

Gerekirse uygunlaştırmanın uygun biçimde uygulanması için besleme sisteminde (1) bilinen uygun ölçüm sistemleri ile gaz kalitesi bileşimi ve/veya diğer parametreler ölçülür.

25 Uygunlaştırılacak gaz burada besleme sistemine (1) birlikte verilen, farklı kaynaklara bağlı iki gaz akımından oluşur.

Metanlaştırma ve gaz üretimi / işlenmesi arasında ortak bir yıkama sıvısı yenilenmesi ve/veya ısı bağlantısının bir diğer uygulaması için gösterilmeyen ayrılmış bir uygunlaştırma ve gaz şebekesine verme gerçekleştirilir.

Önce besleme sistemine (1) bu uygulama örneğinde yaklaşık 330 6 3 Nm³/h gaz hacmi akımı ile verilen ilk gaz akımı (A) açıklanmıştır.

İlk gaz akımının (A) kaynağı, bu uygulama örneğinde 6,3 MW

işletimli, başlıca temel parçaları akım şebekesinden (5) hazırlanan elektrik gücünün (PEL) kullanımı altında hidrojen üretimi için bir elektrolizör ve örneğin iki kademeli yapılan ve yüksek basınç altında çalışan, içinde reaksiyona giren (edukt) gazın elektrolitik oluşturulan hidrojenden ve iletilen karbondioksitten bilinen şekilde katalitik metanlaştırıldığı reaktör olan bir değiştirme sistemidir (30).

Değiştirme sisteminin (30) metanlaştırma reaktörü çıkışında üretilen reaksiyon sonucu oluşan (produkt) gaz ilk gaz akımının (A) bir kesitinde (A1) yüksek basınç altında, bu uygulama örneğinde yakl. 5 bar altında ve 350 Nm³/h gaz hacmi akımında ihmal edilebilir kalan temel parçalarına kadar bir yıkama sütununun (3) aşağıdaki bileşimine verilir:

%92 CH₄, 2% H₂, 6% CO₂.

Bu bileşimde bir reaksiyon sonucu oluşan (produkt) gaza ulaşılması için örneğin reaksiyona giren (edukt) gaz bileşiminin karbondioksit fazlası biçiminde metanlaştırma reaksiyon denklemi için belirtilen bir nicel kimyasal oranından sapması ile katalitik metanlaştırma reaksiyon sonucu oluşan (produkt) gazda düşük hidrojen oranında ayarlanır.

Bu yıkama sütununda (3) ilk gaz akımında (A) ilk kesitte (A1) elde edilen karbondioksitin büyük bölümü ayrılır.

Bu uygulama örneğinde bunun için ayırma teknolojisi olarak bir Amin yıkama kullanılmıştır ve yıkama sütunu (3) işletimi aynı şekilde yüksek basınç altında, burada yakl. 5 bar altında uygulanır.

İlk gaz akımının (A) kesitinde (A1) baskın olan basıncın kullanılması nedeniyle yıkama sütunu (3) rneğin atmosfer koşullarında olandan daha küçük yapılabilir.

Yıkama sütunu (3) ıkışına sınır olan bir diğer kesitte (A2) ilk gaz akımı (A) bu uygulama örneğinde yakl. 330 6 3 Nm³/h gaz hacmi akımına ve %97 metan, %2 hidrojen ve %1 oranında karbondioksit bileşimine sahiptir.

şimdi besleme sistemine (1) yakl. 600 Nm³/h hacim akımında

verilen ve orada ilk gaz akımı (A) ile birlikte verilen ikinci gaz akımı (B) açıklanmıştır.

İkinci gaz akımı (B) kaynağı bu uygulama örneğinde, burada biyogaz için değerlendirilebilen atığı (R) hammadde olarak

5 işleyecek durumda olan bir biyogaz sistemidir (10).

Atık (R) biyogaz sistemine (10) verilmeden önce bir hijyenleştirmeye (6) tabi tutulur, burada mevcut olan mikroplar yakl. 90° ısıtma ile öldürülür.

Biyogaz sistemi (10), çıkışında önceden biyogaz sisteminde
10 (10) kükürtü alınmış ve orada temizlenmiş işlenmemiş biyogazın 1000 Nm³/h gaz hacmi akımı oluşacak şekilde çalışır.

İletilen hammadde (R) türüne göre işlenmemiş biyogazın metan oranı ve karbondioksit oranı, yani çok az miktarda içerdiği kalan bileşenlere ve kirin içerdiği ana bileşenlere kadar
15 değişebilir.

İkinci gaz akımının (B) ilk kesitinde (B1), ikinci gaz akımında (B) bulunan karbondioksitin büyük bölümünün örn. atmosfer koşulları altında ayrıldığı bir gaz işleme sistemi (20) devreye alındığından bu versiyon devamı için koşullara
20 bağlıdır.

Bu uygulama örneğinde bir Amin yıkama ile uygulanan, yıkama sütununda (23) amin içerikli yıkama sıvısının gazda bulunan karbondioksiti aldığı ve ardından Amin yenilenmesinde (24) ısıtma altında tekrar serbest bıraktığı işleme, gaz işleme sisteminin (20) temel parçasıdır.
25

Amin yıkama teknikte bilinmektedir ve burada ayrıca açıklanmamıştır.

Yukarıda açıklandığı gibi diğer yıkama yöntemleri de dikkate alınabilir.

30 Gaz işleme sistemi (20) bu uygulama örneğinde yüksek ayırma derecesinde yapılmıştır, böylece ikinci gaz akımı (B) gaz işlemede takip eden kesitte (B2) 600 Nm³/h gaz hacmi akımında yakl. %99 metan oranına sahiptir ve önlenemeyen, ihmal edilebilir miktarda içerdiği kalan temel parçalar yanında

yakl. %1 oranında karbondioksit sağıdır.

İlk gaz akımının (A) ve ikinci gaz akımının (B) birlikte verilmesinden sonra elde edilen ve besleme sisteminde (1) uygun hale getirilecek olan gaz karışımının bileşimi, her bir

5 gaz akımının bileşimi yanında gaz hacmi akımına da bağıdır.

Bu uygulama örneğinde ilk gaz akımının (A) ikinci gaz akımına (B) olan gaz hacmi akımı oranı yaklaşık olarak 1:2'dir, böylece son karışımın (AB) hidrojen oranı ilk gaz akımının (A) kesitindeki (A2) hidrojen oranına göre azalmıştır ve sadece %1

10 veya daha azdır.

Bu uygulama örneğinde son karışımın (AB) metan oranı da ilk kesitteki (A2) ilk gaz akımında (A) olanla karşılaştırıldığında %98 üzerine çıkmaktadır.

Verilen gaz (AB) için ayarlanan hidrojen oranına ve akımların

15 (A ve B) gaz bileşimlerine göre kesitteki (A2) ilk gaz akımının (A) ve kesitteki (B2) ikinci gaz akımının (B) gaz hacmi akımları ilk gaz akımında elde edilen hidrojene bağı olarak uygun biçimde ayarlanır veya değıştirme sistemi (30) biyogaz sistemi (10) ile bağılantılı olarak uygun biçimde
20 ebatlandırılır.

İşlenmemiş biyogazın bir bölümü ikinci gaz akımının (B) ilk kesit (B1) alanında çatallanabilir, burada çatallanan işlenmemiş biyogaz (D) bir hat kesiti (D1) üzerinden, örneğin bir blok ısı güç istasyonuna (8), doğrudan yanma reaksiyonu ve
25 ısı üretimi için verilebilir.

Bunun yanında blok ısı güç istasyonu (8) tarafından üretilen ısı doğrudan Amin yenilenmesi (24) için kullanılabilir (hatlar G2, G12), bu sırada blok ısı güç istasyonu (8) tarafından üretilen elektrik enerjisi yerinde kullanılır veya gerekirse
30 akım şebekesine verilir.

İsteğe bağı olarak çatallanan işlenmemiş biyogaz (D) ek olarak veya alternatif olarak, hijyenleştirme (6) için gereken ısı miktarının verilmesi için (hatlar F2 ve F12) bir ısı kazanında (7) yakılabilir.

Her bir gaz akımından (A ve B) gelen gaz miktarı, gaz şebekesine (2) verilen gaz karışımının farklı kaynaklara düzenlenebilmesi için uygun ölçüm bilgilerinden doğrudan belirlenir veya dolaylı olarak belirlenir.

- 5 Bu, öncelikli bilgilerin bağımsız besleme istasyonlarından alındığı ayrı besleme alternatifinde gerekli değildir.

Prensip olarak her iki gaz akımı (A ve B), gaz akımında bulunan bileşenlerin diğer değişim etkisi olmadan gerçekleşebilir.

- 10 Uygulama örneği isteğe göre tek tek veya kombinasyon içinde uygulanabilen, aşağıda açıklanan bağlantıları öngörmektedir:

Önce bu uygulama örneğinde katalitik metanlaştırma için gerekli karbondioksitin tamamen veya kısmen hazırlanması amacıyla ikinci gaz akımının (B) gaz işleme sisteminin (20)

- 15 Amin yenilenmesi (24) tarafından amin içerikli yıkama sıvısının yenilenmesi sırasında serbest bırakılan karbondioksitin ilk gaz akımının (A) değiştirme sistemine (30) gönderilmesi için bir gaz hattı (C) öngörülmüştür.

Burada karbondioksitin ön yoğunlaşma ile hazırlanması için

- 20 Amin yenilenmesi yüksek basınç altında, örneğin 4 ila 7 bar altında uygulanabilir.

Bu uygulama örneğinde Amin yenilenmesine sınır olan hat kesitinde (C1) yakl. 400 Nm³/h karbondioksit akımı 4 ila 7 bar altında hazırlanır, sistem boyutlandırmasında bu uygulama

- 25 örneğinde kesitte (C2) bunun yakl. 330-360 Nm³/h (CO₂ 325 + CO₂- artan) oranı katalitik metanlaştırma için reaksiyona giren (edukt) gaz olarak değiştirme sistemine (30) iletilir.

Uygun bir ayar için karbondioksit hattına (C) artan karbondioksit oranını (C3) dışarıya veren bir valf düzeneği

- 30 (VC) yerleştirilir.

Bu uygulama örneğinde, ikinci gaz akımının (B) gaz işleme sisteminde (20) hazırlanan Amin yenilemenin (24) ilk gaz akımında (A) yıkama sütununda (3) uygulanan Amin yıkamanın gerekli yenilenmesi için de kullanılması için diğer buluş

konularının uygulanması öngörülmüştür.

Bu, yıkama sütunu (3) ile Amin yenileme (24) arasında Amin yıkama sıvısının değiştirilmesi için bir sirkülasyon hattı (WA) ile sağlanmaktadır.

5 Bu sirkülasyon hattı (WB) gibi sadece şematik olarak gösterilmiştir.

Değiştirme sisteminin (30) elektrolizöründe katalitik metanlaştırma için reaksiyona giren (edukt) gaz temel parçası olarak kullanılan hidrojen yanında prensip olarak dışarıya
10 salınabilen veya nakledilebilen ya da doldurulabilen, bu uygulama örneğinde 625 Nm³/h miktarında oksijen de oluşur.

Böyle bir olası ek kullanım öncesi bu uygulama örneğinde bir valf düzeneği (VE) aracılığıyla üretilen oksijen akımının (E1) bir bölümü (E2) nakledilir ve yakl. 3 Nm³/h miktarda biyogaz
15 sisteminde (10) uygulanan, orada üretilen gazın kükürtten arındırılması için kullanılır.

Ayrıca bu şekilde biyogaz sisteminde (10) azot iletilmesinin önlenmesi ile bir aerobik bozulma süreci uygulanabilir.

Üretilen oksijenin bu uygulama örneğinde ykl. 622 Nm³/h olan
20 kalan miktarı (E3) yukarıda açıklandığı gibi uygun şekilde tekrar kullanılabilir.

İlk gaz akımı (A) ile ikinci gaz akımı (B) ile birbirine bağlanan bileşenler arasında gaz/yıkama sıvısının birlikte etki eden kullanımı ve değişiminin bağlantısı yanında bu
25 uygulama örneğinde değiştirme sisteminde (30) ortaya çıkan artık ısının gaz işleme sisteminde (20) Amin yenilenmesi (24) için kullanılmasını sağlayan bir ısı devir daimi (G) öngörülmüştür.

Böylece ekzoterm metanlaştırmada değiştirme sisteminin (30)
30 metanlaştırma reaktöründe elde edilen artık ısı, burada 170°C sıcaklık seviyesinde hazırlanan sirküle olan bir termik yağ aracılığıyla bu uygulama örneğinde 300 ila 600 kW arasında bir ısı gücünde (hatlar G1 ve G12) Amin yenilenmesi (24) için kullanılır.

Böylece metanlaştırma işleminde çatallanan gaz akımı (D) üzerinden kullanılmadan kalan daha fazla kullanılabilir CO₂'ye ulaşılır.

5 Ayrıca değiştirme sisteminin (30) daha düşük sıcaklık seviyesinde, bu uygulama örneğinde 70°'de biyogaz sistemi (10) için kullanılan faydalı ısıyı (F) burada 2000 kW'ye kadar güç kapsamında hijyenleştirme (6) sırasında ısıtma için de kullanması öngörülmüştür.

Bu, Şekilde güç kesiti (F1) ile gösterilmiştir.

10 Yeterli ısı akışının sağlanması için ısı devir daiminde (F) bir valf düzeneği (VF) ve hat (F3) üzerinden fazla ısının bir geri soğutması (9) bağlanabilir.

Değiştirme sirkülasyon hattı (W), daha yüksek bir sıcaklık seviyesinde faydalı ısı hazırlama (G), daha düşük bir sıcaklık
15 seviyesinde faydalı ısı hazırlama (F) üzerinden ortak Amin yenilemesi (24) üzerinden yukarıda açıklanan birlikte etki, ilk gaz akımı (A) ve ikinci gaz akımı (B) ortak besleme sistemi (1) üzerinden gaz şebekesine (2) verilmeyip, ayrı besleme sistemleri üzerinden gaz şebekesine (2) ayrı
20 verildiğinde de uygun şekilde kullanılabilir.

Ayrıca değiştirme sisteminin (30) sonradan kurulması ve yukarıda açıklanan, önceden mevcut olan gaz besleme demetine (B) (biyogaz sistemi (10), gaz işleme sistemi (20), besleme sistemi) bağlantısı ile önceden mevcut olan sistem sonradan
25 takılabilir, böylece gaz şebekesine (2) verilen gaz üretilirken atmosfere zararlı CO₂'nin serbest bırakılması azaltılır veya tamamen önlenir.

Akım şebekesinden (5) alınan gerekli elektrik enerjisi (PEL) masrafının azaltılması için değiştirme sistemi (30) fasılalı
30 işletimde de çalıştırılabilir, bu sırada akım şebekesinden (5) artan, rejeneratif kaynaklardan (rüzgar/güneş) beslenen şebeke gücü fazla olduğunda ve alındığında sistem (30) tam güçte çalışır, böylece toplam enerji açısından elektrik gücünün (PEL) hazırlanması uygun görülmüyorsa şebeke kapatıldığında

veya daha düşük güçle çalıştığı sırada da şebeke stabilize edilir. Şekil açıklamasında verilen ayrıntılar ve özellikler buluşu sınırlayıcı değildir.

Daha ziyade tarifnamede ve istemlerde açıklanan özellikler tek
5 tek veya kombinasyon halinde buluşun gerçekleştirilmesi için çeşitli uygulama formlarında uygulanabilir.

