

6876.763

ÖZET

EGZoz GAZI İSİSİNİ KULLANAN ÜRE SOLÜSYONU İSİTİCİ SİSTEMİ

5 Bu buluş, dizel araçlarda SCR katalizörü olarak bilinen, NO_x emisyonlarının azaltılmasını sağlayan sistemde kullanılan üre solüsyonunun donmaması veya hut donduğunda ısıtılarak çözülmesini, yaklaşık 200-600 °C arasındaki egzoz gazı ısısını kullanarak sağlayan bir sistem ile ilgilidir. Buluş özellikle, mevcut piyasadaki araçlarda sıklıkla kullanılan elektrik vasıtası ile ısıtma yöntemine yeni bir alternatif sunulması ve halihazırda atmosfere atılan egzoz gazı ısısının 10 değerlendirilmesi motorun veriminin artırılması ve NO_x emisyonlarında hissedilir düşüş sağlama ile ilgilidir.

İSTEMLER

1. Buluş konusu egzoz gazı ısısını kullanan üre solüsyonu ısıtıcı sistemi (100),
 5 dizel araçlarda SCR katalizörü olarak bilinen, NO_x emisyonlarının azaltılmasını sağlayan sistemde kullanılan üre solüsyonunun donmaması için ısıtma sağlamakta olup,
 – aracın hareketi için gerekli gücü üreten bir içten yanmalı motorda (1) yanma sonrası ortaya çıkan artık gazların çevreye tahliyesini sağlayan bir egzoz (3) çıkışında konumlandırılan ve dizel motorda (1) düzensiz
 10 yanma sonucu meydana gelen NO_x emisyonlarını içerisine enjekte edilen üre solüsyonu ile bir indirgenme reaksiyonu oluşturarak solduğumuz havada bulunan azot ve suya dönüşümü sağlayan SCR katalizörü içeren en az bir SCR sistemi (4),
 – içerisinde bir üre solüsyonu bulunan bir üre deposu (9),
 15 – üre deposu (9) içerisindeki üre solüsyonunun, SCR sistemine (4) bir üre enjektörü (5) vasıtasıyla püskürtülmek üzere taşınmasını sağlayan en az bir üre besleme pompası (7) **içermekte ve**,
 – egzoz (3) üzerine entegre edilen ve egzoz gazına doğrudan temas etmeden, içerisindeki bir ısıtıcı akışkan üzerinden sıcak olan egzoz
 20 gazların ısısını toplayan en az bir birinci ısı değiştirici (2),
 – ısıtıcı akışkanı basınçlandırarak çevrimde dolaşmasını sağlayan en az bir devir daim pompası (22),
 – üre deposu (9) içerisinde konumlandırılan ve üre solüsyonunun sıcaklığını saptayan en az bir sıcaklık sensörü (14),
 25 – üre deposuna (9) entegre edilen ve içerisindeki üre solüsyonunun ısıtılmasını sağlayan bir ikinci ısı değiştirici (8),
 – bir kontrol hattı (19) aracılığıyla sıcaklık sensöründen (14) aldığı veriye göre, üre deposundaki (9) üre solüsyonunun sıcaklığının 0 °C'nin altında olması durumunda, devir daim pompasını (22) çalıştırarak birinci ısı
 30 değiştirici (2) üzerinden ısı toplayan ısıtıcı akışkanın, bir ısıtıcı akışkan

hattı (17) üzerinden ikinci ısı değıştiriciye (8) taşınması için sinyal gönderen en az bir kontrol ünitesi (15) **ile karakterize edilmektedir**

2. Kontrol ünitesinden (15) aldığı sinyale göre devir daim pompası (22) ile hareket ettirilen ısıtıcı akışkanın, ısıtıcı akışkan hattı (17) üzerinden ikinci ısı değıştiriciye (8) ya da bir by-pass hattı (16) üzerinden birinci ısı değıştiricisine (2) taşınmasını düzenlemek için yönlendirme sağlayan bir üç yollu debi kontrollü valf (10) içermesi **ile karakterize edilen** İstem 1'deki gibi egzoz gazı ısını kullanın üre solüsyonu ısıtıcı sistemi (100).
3. Birinci ısı değıştirici (2) ile ikinci ısı değıştirici (8) arasında ısıtıcı akışkanın devir daimi ile oluşturulan bir hidrolik devrede, ısıtıcı akışkanın tek yönde yönlendirilmesini sağlayan en az bir çek valf (13) içermesi **ile karakterize edilen** İstem 1'deki gibi egzoz gazı ısını kullanın üre solüsyonu ısıtıcı sistemi (100).
4. By-pass hattı (16) üzerinden ısıtıcı akışkanın basınç değeri verisini toplayan bir basınç sensörü (11) içermesi **ile karakterize edilen** İstem 1'deki gibi egzoz gazı ısını kullanın üre solüsyonu ısıtıcı sistemi (100).
5. Isıtıcı akışkan hattı (17) üzerinden ısıtıcı akışkanın basınç değeri verisini toplayan bir basınç sensörü (12) içermesi **ile karakterize edilen** İstem 1'deki gibi egzoz gazı ısını kullanın üre solüsyonu ısıtıcı sistemi (100).
6. Yukarıdaki istemlerden herhangi birindeki gibi bir egzoz gazı ısını kullanın üre solüsyonu ısıtıcı sisteminin (100) çalışma yöntemi (1000);
 - aracın çalıştırılması (101)
 - aracın dahili parçası olan motor kontrol ünitesinden motor devir bilgisinin alınması (102),
 - motor devrinin, rölantı devrinden büyük olup olmadığının kontrol edilmesi (103) ve büyük değil ise 101 numaralı adıma dönülmesi,

- üre deposu (9) içerisindeki sıcaklık sensörü (14) ile üre solüsyonu sıcaklığının saptanması (104),
- üre solüsyonu sıcaklığının 0 °C'den düşük olup olmadığının kontrol edilmesi (105),
- 5 – üre solüsyon sıcaklığının 0 °C'den düşük olması durumunda kontrol ünitesinin (15) ısıtıcı akışkan hattı (17) üzerindeki basınç sensöründen (12) ısıtıcı akışkan basınç verisi olan P_1 değerinin ve alınan değerin daha önceden öğretilmiş hat üzerinde herhangi bir akışın olmadığı durumdaki statik basınç (P_{st}) bilgisi ile karşılaştırılması (110),
- 10 – P_1 statik basınca (P_{st}) eşit veya düşük olması durumunda, kontrol ünitesinin (15) pompanın (22) çalışması için gerekli sinyali göndermesi, (111) ardından kontrol ünitesinin (15) üç yollu debi kontrollü valfe (10) ısıtıcı akışkanın, ısıtıcı akışkan hattı (17) yönünde akışa izin verecek şekilde akış yönünün düzenlenmesi için sinyal
- 15 iletmesi (112) ve 102 numaralı adıma geri dönülmesi,
- ısıtıcı akışkan hattı (17) üzerinde okunan basıncın (P_1) statik basınçtan (P_{st}) büyük olması durumunda 104 numaralı adıma geri dönülmesi,
- üre solüsyon sıcaklığının 0 °C'ye eşit ve büyük olması durumunda kontrol ünitesinin (15) by-pass hattı (16) üzerindeki basınç sensöründen
- 20 (11) ısıtıcı akışkan basınç verisi olan P_2 değerinin ve ısıtıcı akışkan hattı (17) üzerindeki basınç sensöründen (12) ısıtıcı akışkan basınç verisi olan P_1 değerinin alınması (106),
- P_1 basıncının P_2 basıncından büyük olması durumunda, kontrol ünitesinin (15) pompanın (22) durdurulması için gerekli sinyali
- 25 göndermesi (113) ve aracın dahili parçası olan çevre sıcaklık sensöründen çevre sıcaklık bilgisinin alınması (114)
- çevre sıcaklığının 0 °C ile karşılaştırılması (115) ve çevre sıcaklığının 0 °C'den büyük veya eşit olması durumunda 114 numaralı adıma, küçük olması durumunda 102 numaralı adıma geri dönülmesi.
- 30 – P_1 basıncının P_2 basıncından küçük veya eşit olması durumunda kontrol ünitesinin (15) üç yollu debi kontrollü valfe (10) ısıtıcı akışkanın by-

6876.763

pass hattı (16) yönünde akışa izin verecek şekilde akış yönünün düzenlenmesi için sinyal iletmesi (108) ve 102 numaralı adıma geri dönülmesi adımlarını içermektedir.

5

TARİFNAME

EGZOS GAZI ISISINI KULLANAN ÜRE SOLÜSYONU ISITICI SİSTEMİ

Teknik Alan

5 Bu buluş, dizel araçlarda SCR katalizörü olarak bilinen, NO_x emisyonlarının azaltılmasını sağlayan sistemde kullanılan üre solüsyonunun donmaması veya donduğunda ısıtılarak çözülmesini, yaklaşık 200-600 °C arasındaki egzoz gazı ısını kullanarak sağlayan bir sistem ile ilgilidir.

10 Önceki Teknik

Dizel motorlar, doğası gereği yanma ürünü olarak NO_x diye tarif edilen bir gaz salınımına neden olurlar. Bu gaz silindir içi basınç ve sıcaklığın çok yüksek seviyeye ulaştığı durumlarda atmosferden emilen havanın içerisinde yer alan azot gazının aktive olması ve oksijen molekülü ile tepkimeye girmesi sonucunda oluşur ve çevre için oldukça tehlikelidir. Bu sebeple Euro 5 emisyon regülasyonu ile dizel araçların emisyon salınımı iyice kısıtlanmıştır. Firmalar bu kısıtları yakalayabilmek için çeşitli emisyon azaltıcı sistemler geliştirmişlerdir. Bunlardan biri de *SCR (Selective Catalytic Reduction)* olarak adlandırılan ve motordan çıkan NO_x emisyonlarının egzoz üzerinde yer alan bir katalizör vasıtası ile ayrıştırılmasını sağlayan sistemdir.

Şekil 1’de şematik olarak gösterildiği üzere SCR sistemi kısaca şu şekilde çalışmaktadır:

Silindirlerden çıkan NO_x molekülleri egzoz manifoldu vasıtasıyla egzoz borusunda toplanır. Ardından egzoz gazı egzoz borusu vasıtasıyla SCR sistemine ulaşır. SCR sisteminde gaz katalizöre girmeden içerisinde eser miktarda NH_3 bulunan ve Dizel Egzoz Sıvısı olarak adlandırılan Adblue püskürtülür. Bu sıvı ve NO_x emisyonları katalizör içerisinde bir indirgeme reaksiyonuna girer ve çevre ve insan sağlığı için zararlı olan NO_x gazı soluduğumuz N_2 ve H_2O ’ya dönüşür.



Bu sistemin çalışması için daha önce de bahsedildiği gibi içerisinde NH_3 olan ve piyasada Adblue olarak bilinen bir sıvı gereklidir. **AdBlue**, dayanıklı, renksiz, kokusuz, zehirsiz ve yanıcı olmayan bir sıvıdır. DIN 70070 veya ISO 22241-1 kalite standartlarına göre üretilmektedir. %32,5 oranında üre içeren dizel egzoz sıvısı (geri kalan %67,5'lik kısmı iyonu giderilmiş sudur) aracın gövde altında plastik bir depoda muhafaza edilir. Sıvı depodan SCR sistemine Üre Besleme Pompası vasıtası ile taşınır ve SCR konvertörü tarafından egzoz gazı üzerine enjekte edilir. En düşük donma noktası -11 °C 'dir. Aracın bu değerden daha soğuk bir yerde belirli bir süre kalması sonucu bu sıvı donacaktır. Sıvının egzoz sistemine doğru kompozisyonunda enjekte edilebilmesi için sıcaklığının 0 °C'nin üzerinde olması gerekmektedir. Bu işlem çoğu araçta üre pompa kompleksi ve borular üzerinde yer alan elektrikli ısıtıcılar vasıtası ile sağlanmaktadır. Bu işlem için araç çalıştığı esnada ısıtıcılara aracın elektrik beslemesi üzerinden bir enerji girdisi olmaktadır. Hâlbuki İçten yanmalı bir motorda egzoz gazının ısısı direkt olarak atmosfere salınmaktadır. Boşa giden bu enerjiyi kullanarak üre deposu içerisinde ürenin donması veyahut donmuş ürenin çözünmesi için bir sistem inşa edilebilir.

Teknikte bilinen uygulamalardan US20130074479A1 ve KR101028482B1 sayılı dokümanlarda, egzoz gazı ile motorun çalıştırıldığı ilk anlarda donmuş üreyi çözüldüğü buluşlar açıklanmaktadır.

Buluşun Kısa Açıklaması

Buluşun amacı, üzerinde depolanan üre konsantrasyonunun donduğu durumlarda çözülmesi ve SCR sistemine enjekte edilen üreyi belirli bir sıcaklıkta tutulmasıdır.

25

Buluşun diğer amacı, üre ısıtmasının direkt egzoz gazı ile değil ısıtıcı bir akışkan çevrimi kullanılarak yapılmasıdır.

Buluşun bir diğer amacı, egzoz gazının üre solüsyonunun yer aldığı tanktan uzak tutulması ve bu şekilde küresel otomotiv güvenlik gerekliliklerine uyum sağlamasıdır.

6876.763

Buluşun bir diğer amacı, egzoz gazının doğal akış yoluna müdahale edilmemesi ve meydana gelebilecek yüksek basınç farkı ve buna bağlı olarak gürültü, motor performansında düşüş, yakıt tüketiminde artış gibi istenmeyen olayların önüne geçilmesidir.

Buluşun bir diğer amacı, tarif edilen buluşun üre sıcaklığını sürekli olarak belirli bir sıcaklıkta tutabilme yeteneğine sahip olması sebebiyle SCR sisteminin performansını artırması ve NO_x emisyonlarında hissedilir bir azalma meydana getirmesidir.

Buluşun Ayrıntılı Açıklaması

Bu buluşun amacına ulaşmak için gerçekleştirilen “*Egzoz Gazı Isısını Kullanan Üre Solüsyonu Isıtıcı Sistemi*” ekli şekillerde gösterilmiş olup; bu şekillerden:

- 15 **Şekil 1** – SCR sisteminin çalışmasının şematik gösterimidir.
- Şekil 2** – Buluş konusu üre solüsyonu ısıtıcı sisteminin hidrolik ve kontrol devrelerinin şematik gösterimidir.
- Şekil 3** – Buluş konusu üre solüsyonu ısıtıcı sisteminin kontrol devresinin şematik gösterimidir.
- 20 **Şekil 4** – Buluş konusu üre solüsyonu ısıtıcı sisteminin hidrolik devresinin şematik gösterimidir.
- Şekil 5** – Buluş konusu üre solüsyonu ısıtıcı sisteminin çalışma yöntemini gösteren algoritma akış diyagramının şematik gösterimidir.

25 Şekillerdeki parçalar numaralandırılmış olup karşılıkları aşağıda verilmiştir

100. Üre solüsyonu ısıtıcı sistemi

1. Motor
2. Birinci ısı değiştirici
3. Egzoz
- 30 4. SCR sistemi
5. Üre enjektörü

- | | | |
|----|-----|------------------------------|
| | 6. | Üre besleme hattı |
| | 7. | Üre besleme pompası |
| | 8. | İkinci ısı değıştirici |
| | 9. | Üre deposu |
| 5 | 10. | Üç yollu debi kontrollü valf |
| | 11. | Basınç sensörü |
| | 12. | Basınç sensörü |
| | 13. | Çek valf |
| | 14. | Sıcaklık sensörü |
| 10 | 15. | Kontrol ünitesi |
| | 16. | By-pass hattı |
| | 17. | Isıtıcı akışkan hattı |
| | 18. | Kontrol hattı |
| | 19. | Kontrol hattı |
| 15 | 20. | Kontrol hattı |
| | 21. | Kontrol hattı |
| | 22. | Devir daim pompası |
- 20 Buluş konusu egzoz gazı ısını kullanın üre solüsyonu ısıtıcı sistemi (100), dizel araçlarda SCR katalizörü olarak bilinen, NO_x emisyonlarının azaltılmasını sağlayan sistemde kullanılan üre solüsyonunun donmaması için ısıtma sağlamakta olup,
- 25 – Aracın hareketi için gerekli gücü üreten bir içten yanmalı motorda (1) yanma sonrası ortaya çıkan artık gazların çevreye tahliyesini sağlayan bir egzoz (3) çıkışında konumlandırılan ve dizel motorda (1) düzensiz yanma sonucu meydana gelen NO_x emisyonlarını içerisine enjekte edilen üre solüsyonu ile bir indirgenme reaksiyonu oluşturarak solduğumuz havada bulunan azot ve suya dönüşümü sağlayan SCR katalizörü içeren en az bir SCR sistemi (4),
- 30 – İçerisinde bir üre solüsyonu bulunan bir üre deposu (9),

- Üre deposu (9) içerisindeki üre solüsyonunun, SCR sistemine (4) bir üre enjektörü (5) vasıtasıyla püskürtülmek üzere taşınmasını sağlayan en az bir üre besleme pompası (7),
- 5 – Egzoz (3) üzerine entegre edilen ve egzoz gazına doğrudan temas etmeden, içerisindeki bir ısıtıcı akışkan üzerinden sıcak olan egzoz gazların ısınısını toplayan en az bir birinci ısı değiştirici (2),
- Isıtıcı akışkanı basınçlandırarak çevrimde dolaşmasını sağlayan en az bir devir daim pompası (22),
- 10 – Üre deposu (9) içerisinde konumlandırılan ve üre solüsyonunun sıcaklığını saptayan en az bir sıcaklık sensörü (14),
- Üre deposuna (9) entegre edilen ve içerisindeki üre solüsyonunun ısıtılmasını sağlayan bir ikinci ısı değiştirici (8),
- Bir kontrol hattı (19) üzerinden (aracılığıyla) sıcaklık sensöründen (14) aldığı veriye göre, üre deposundaki (9) üre solüsyonunun sıcaklığının 0
- 15 °C'nin altında olması durumunda, devir daim pompasını (22) çalıştırarak birinci ısı değiştirici (2) üzerinden ısı toplayan ısıtıcı akışkanın, bir ısıtıcı akışkan hattı (17) üzerinden ikinci ısı değiştiriciye (8) taşınması için sinyal gönderen en az bir kontrol ünitesi (15),
- Kontrol ünitesinden (15) aldığı sinyale göre devir daim pompası (22) ile
- 20 hareket ettirilen ısıtıcı akışkanın, ısıtıcı akışkan hattı (17) üzerinden ikinci ısı değiştiricisine (8) ya da bir by-pass hattı (16) üzerinden birinci ısı değiştiricisine (2) taşınmasını düzenlemek için yönlendirme sağlayan bir üç yollu debi kontrollü valf (10),
- Birinci ısı değiştirici (2) ile ikinci ısı değiştirici (8) arasında ısıtıcı akışkanın devir daimi ile oluşturulan bir hidrolik devrenin, ısıtıcı akışkanın tek (doğru)
- 25 yönde yönlendirilmesini sağlayan en az bir çek valf (13),
- By-pass hattı (16) üzerinden ısıtıcı akışkanın basınç değeri verisini toplayarak bir kontrol hattı (18) üzerinden kontrol ünitesine (15) gönderilmesini sağlayan, böylece üç yollu debi kontrollü valfin (10)
- 30 (akışkanın by-pass hattına (16) mı yoksa ısıtıcı akışkan hattına (17) mı yöneldiğinin anlık olarak belirlenmesi amacıyla) bir kontrol hattı (21)

üzerinden kontrol ünitesinin (15) sinyal göndermesine sebep olan bir basınç sensörü (11),

- Isıtıcı akışkan hattı (17) üzerinden ısıtıcı akışkanın basınç değeri verisini toplayarak bir kontrol hattı (20) üzerinden kontrol ünitesine (15) gönderilmesini sağlayan, böylece üç yollu debi kontrollü valfin (10) (akışkanın by-pass hattına (16) mı yoksa ısıtıcı akışkan hattına (17) mı yöneldiğinin anlık olarak belirlenmesi amacıyla) bir kontrol hattı (21) üzerinden kontrol ünitesinin (15) sinyal göndermesine sebep olan bir basınç sensörü (12) içermektedir.

10

Yukarıda açıklanan bu buluş konusu egzoz gazı ısınıı kullanan üre solüsyonu ısıtıcı sisteminin (100) çalışma yöntemi (1000);

- aracın çalıştırılması (101)
- aracın dahili parçası olan motor kontrol ünitesinden motor devir bilgisinin alınması (102),
- motor devrinin, rölanti devrinden büyük olup olmadığının kontrol edilmesi (103) ve büyük değil ise 101 numaralı adıma dönülmesi,
- Üre deposu (9) içerisindeki sıcaklık sensörü (14) ile üre solüsyonu sıcaklığının saptanması (104),
- Üre solüsyonu sıcaklığının 0 °C'den düşük olup olmadığının kontrol edilmesi (105),
- Üre solüsyon sıcaklığının 0 °C'den düşük olması durumunda kontrol ünitesinin (15) ısıtıcı akışkan hattı (17) üzerindeki basınç sensöründen (12) ısıtıcı akışkan basınç verisi olan P_1 değerinin ve alınan değerin daha önceden öğretilmiş hat üzerinde herhangi bir akışın olmadığı durumdaki statik basınç (P_{st}) bilgisi ile karşılaştırılması (110),
- P_1 statik basınca (P_{st}) eşit veya düşük olması durumunda, kontrol ünitesinin (15) pompanın (22) çalışması için gerekli sinyali göndermesi, (111)
- ardından kontrol ünitesinin (15) üç yollu debi kontrollü valfe (10) ısıtıcı akışkanın, ısıtıcı akışkan hattı (17) yönünde akışa izin verecek şekilde akış

30

- yönünün düzenlenmesi için sinyal iletmesi (112) ve 102 numaralı adıma geri dönülmesi,
- ısıtıcı akışkan hattı (17) üzerinde okunan basıncın (P_1) statik basınçtan (P_{st}) büyük olması durumunda 104 numaralı adıma geri dönülmesi,
 - 5 – Üre solüsyon sıcaklığının $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'ye eşit ve büyük olması durumunda kontrol ünitesinin (15) by-pass hattı (16) üzerindeki basınç sensöründen (11) ısıtıcı akışkan basınç verisi olan P_2 değerinin ve ısıtıcı akışkan hattı (17) üzerindeki basınç sensöründen (12) ısıtıcı akışkan basınç verisi olan P_1 değerinin alınması (106),
 - 10 – P_1 basıncının P_2 basıncından büyük olması durumunda, kontrol ünitesinin (15) pompanın (22) durdurulması için gerekli sinyali göndermesi (113) ve aracın dahili parçası olan çevre sıcaklık sensöründen çevre sıcaklık bilgisinin alınması (114)
 - Çevre sıcaklığının $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ile karşılaştırılması (115) ve çevre sıcaklığının $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'den büyük veya eşit olması durumunda 114 numaralı adıma, küçük olması durumunda 102 numaralı adıma geri dönülmesi.
 - 15 – P_1 basıncının P_2 basıncından küçük veya eşit olması durumunda kontrol ünitesinin (15) üç yollu debi kontrollü valfe (10) ısıtıcı akışkanın by-pass hattı (16) yönünde akışa izin verecek şekilde akış yönünün düzenlenmesi
 - 20 için sinyal iletmesi (108) ve 102 numaralı adıma geri dönülmesi
- adımlarını içermektedir.

Buluş konusu üre solüsyonu ısıtma sistemi (100), içten yanmalı motorun (1) ilk 25 çalışması ile aktif hale gelmektedir. Öncelikle kontrol ünitesi (15), üre deposu (9) içerisindeki sıcaklık sensöründen (14) üre solüsyonunun sıcaklığına dair bilgiyi almaktadır. Eğer üre solüsyonu sıcaklığı $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'nin altında bir sıcaklıkta ise kontrol ünitesi (15) ısıtıcı akışkan hattı (17) üzerinde yer alan basınç sensöründen (12) anlık basınç bilgisini (P_1) almaktadır, ardından ise kontrol ünitesi (15) daha önceden 30 öğretilmiş hat üzerinde herhangi bir akışın olmadığı durumdaki basınç bilgisi (P_{st}) ile bu değeri kıyaslamaktadır.

P_1 basıncının P_{st} basıncından büyük olması durumunda, kontrol ünitesi (15) devrenin 17 numaralı hat yönünde açık olduğunu anlamaktadır. P_1 basıncının P_{st} basıncına eşit veya küçük olması durumunda ısıtıcı akışkan hattı (17) üzerinde herhangi bir akışın olmadığı dolayısı ile pompanın (22) çalışmadığı sonucu çıkarılmaktadır. Bu sonuca göre kontrol ünitesi (15) devrede akışkanın dolaşması amacı ile pompanın (22) çalıştırılması için gerekli sinyali göndermektedir. Ardından akışı, ısıtıcı akışkan hattına (17) yönlendirmek için üç yollu debi kontrollü valfe (10) gerekli sinyali göndermektedir. Üç yollu debi kontrollü valf (10) pozisyonunu ayarlayarak akışkanın, ısıtıcı akışkan hattı (17) yönünde dolaşmasına izin vermektedir. Isıtıcı akışkan hattı (17) üzerinden ısıtıcı akışkan ikinci ısı değiştiricisine (8) ulaşmakta ve üre ısıtması bu şekilde sağlanmış olmaktadır.

Bu çevrim devam ederken kontrol ünitesi (15) motorun (1) hala çalışıp çalışmadığını öğrenmek için aracın dahili parçası olan motor kontrol ünitesinden motor devri bilgisini almaktadır. Ve üre sıcaklığını üre tankı (9) içerisinde yer alan sıcaklık sensöründen (14) almaktadır. Bu çevrim üre sıcaklığı 0 °C'ye eşit oluncaya kadar devam etmektedir. Üre sıcaklığı 0 °C'ye ulaştığında, Kontrol Ünitesi (15), by-pass hattı (16) ve ısıtıcı akışkan hattı (17) üzerinde yer alan basınç sensörleri (11, 12) üzerinden kontrol ünitesi (15) basınç bilgilerini almakta ve bu basınçları kıyaslamaktadır.

Isıtıcı akışkan hattı (17) üzerindeki basınç değeri olan P_1 değeri, by-pass hattı üzerindeki basınç değeri olan P_2 değerinden büyük ise kontrol ünitesi (15) pompanın (22) çalıştığını ve ısıtıcı akışkan hattı (17) üzerinden akışkanın çevrimde dolaştığı sonucuna varmakta ve pompanın (22) çalışmasını durdurması için gerekli sinyali göndermektedir.

Üre sıcaklığı 0 °C'ye çıkarılmış olsa da çevre sıcaklığı sıfırın altında olabilir. Bu durumda sistem bir geri besleme yapmıyor ise üre sıcaklığı tekrar sıfırın altına iner.

Bunu önlemek için pompa (22) kapatıldıktan sonra Kontrol ünitesi (15) aracın üzerinde yer alan dahili çevre sıcaklık sensöründen çevre sıcaklığı verisini almaktadır.

- 5 Eğer çevre sıcaklığı sıfırın altında ise, motorun (1) hala çalışmaya devam ettiğini anlamak için kontrol ünitesi (15) motorun (1) hala çalışıp çalışmadığını anlamak için motor (1) kontrol ünitesinden (15) gerekli devir bilgisi almakta ve karşılaştırma yapılmaktadır, ardından üre sıcaklığı kontrol edilmekte ve henüz üre sıcaklığı sıfırın altına inmedi ise tekrar basınçlar kontrol edilmektedir. Pompanın durmuş olması
- 10 sebebiyle ısıtıcı akışkan hattı (17) üzerindeki basınç değeri olan P_1 değeri, by-pass hattı üzerindeki basınç değeri olan P_2 değerinden büyük olamayacak bu sebeple kontrol ünitesi (15) üç yollu debi kontrollü valfin (10) pozisyonunu by-pass hattı (16) yönünde değiştirmekte ve işlem tekrar başa dönmektedir.
- 15 Buluş konusu egzoz gazı ısını kullanın üre solüsyonu ısıtıcı sisteminde (100), içerisinde geçen egzoz gazı üzerine bir üre enjektörü (5) vasıtasıyla üre püskürtüldüğü SCR sistemine (4) bir üre besleme hattı (6) üzerinden besleme yapan üre deposu (9) içerisindeki üre solüsyonunun daima ideal bir sıcaklık aralığında tutulması sağlanmaktadır. SCR sisteminde (4) yer alan SCR katalizörü, egzoz
- 20 sistemi üzerinde yer alan ve dizel motorlu araçlarda kullanılan ve NO_x emisyonlarını azaltmaya yarayan ve dizel motorda (1) düzensiz yanma sonucu meydana gelen NO_x emisyonlarını içerisinde enjekte edilen üre solüsyonu ile bir indirgenme reaksiyonu oluşturarak solduğumuz havada bulunan azot ve suya dönüştürmektedir.
- 25 Üre deposu (9) içerisinde bulunan üre solüsyonunun katı fazdan sıvı faza geçirilmesi veya üre solüsyonu sıcaklığının belirli bir değerde tutulması için, üre deposundan (9) SCR sistemine (4) giden üre besleme hattında (6) akışı sağlayan santrifüj tipi bir üre besleme pompası (7) içerisinde beslenen ürenin ısıtılmasını
- 30 sağlayan bir ikinci ısı değiştirici (8) bulunmaktadır. Buluş konusunun tekniğın bilinen durumundan özellikle farklılaştığı bir nokta olarak bu ikinci ısı değiştirici

(8), ısıtma için kullandığı enerjiyi geleneksel uygulamalardan farklı olarak bir elektrikli ısıtıcı sisteminden değil halihazırda egzoz gazının sahip olduğu ısıdan almaktadır. Ayrıca bu ısı doğrudan egzoz (3) üzerinden değil, egzoz (3) entegre edilmiş bir birincil ısı değiştirici (2) ve birincil ısı değiştirici (2) ile ikinci ısı 5 değiştirici (8) arasında ısı taşınımının bir akışkan tarafından yapılması ile gerçekleştirilmektedir. Buluş kapsamında, söz konusu sıvı formdaki akışkanın birincil ısı değiştirici (2) ile ikinci ısı değiştirici (8) arasında transferi amacıyla bir hidrolik devre oluşturulmakta ve bu hidrolik devre üzerine, akışkanın çevrimden kaynaklanan basınç kayıplarını yenebilmesi için bir devir daim pompası (22), 10 sistemde akışkanın doğru yönlendirilmesi için bir çek valf (13) ve debi ve akış yönü düzenlemesi için bir üç yollu debi kontrollü valf (10) konumlandırılmaktadır. Böylece sistemin hidrolik devresi tamamlanmaktadır.

Buluş konusu egzoz gazı ısını kullanın üre solüsyonu ısıtıcı sisteminin (100) 15 belirli durumlarda istenen performansta çalışabilmesi için hidrolik devre üzerine entegre edilmiş bir kontrol devresi bulunmaktadır. Kontrol devresinde, hat üzerindeki akışkan basınçlarını ölçmek amacıyla üç yollu debi kontrollü valfin (10); akışkanın ikinci ısı değiştiricisine (8) taşındığı bir ısıtıcı akışkan hattına (17) giden çıkışına yerleştirilmiş bir ikincil basınç sensörü (12) ve akışkanın by-pass edilerek 20 birincil ısı değiştiricisine (2) döndürüldüğü bir by-pass hattına (16) giden diğer çıkışına yerleştirilmiş bir birincil basınç sensörü (11) veri toplama amacıyla kullanılmaktadır. By-pass hattının (16) birincil görevi, akışkan debisinin bir kısmını direkt olarak birinci ısı değiştiriciye (2) by-pass ederek sistemin stabil kalmasını sağlamak ve ikincil görevi ise ekstrem durumlarda akışkan by-pass ederek devir 25 daim pompasını (22) korumaktır. Ayrıca kontrol devresinde, üre deposu (9) içerisindeki üre solüsyonunun sıcaklığının anlık olarak saptanabilmesi ve buna bağlı olarak sistemin performansının ayarlanabilmesi için bir sıcaklık sensörü (14), üre deposu (9) içerisinde konumlandırılmaktadır. Saptanan verilerin işlenmesi ve hidrolik devre üzerindeki akışkan yönü ve debisinin düzenlenebilmesi için kontrol 30 devresi üzerinde bir kontrol ünitesi (15) bulunmaktadır.

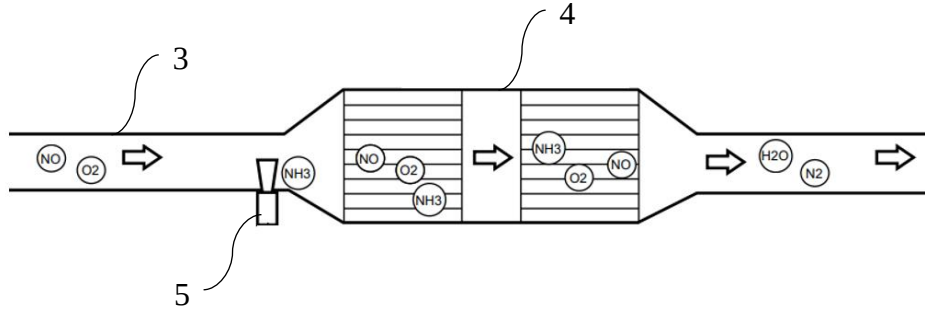
Buluş konusu üre solüsyonu ısıtma sistemi (100), içten yanmalı motorun (1) ilk çalışması ile aktif hale gelmektedir. Öncelikle kontrol ünitesi (15), üre deposu (9) içerisindeki sıcaklık sensöründen (14) üre solüsyonunun sıcaklığına dair bilgiyi almaktadır. Eğer üre solüsyonu sıcaklığı 0 °C'nin altında bir sıcaklıkta ise kontrol ünitesi (15) üç yollu debi kontrollü valfin (10) çıkışını ısıtıcı akışkan hattına (17) yönlendirmekte ve akışkanın hareketini sağlamak için devir daim pompasını (22) çalıştırmaktadır. Böylece egzoz (3) üzerinden oluşan ısıyı, birincil ısı değiştirici (2) üzerinden toplayan akışkan devir daim pompası (22) vasıtasıyla harekete geçmekte, üç yollu debi kontrollü valf (10) üzerinden ısıtıcı akışkan hattına (17) ilerlemekte ve üre deposu (9) içerisindeki ikinci ısı değiştiricisine (8) gelerek taşıdığı ısıyı aktararak üre solüsyonunun ısıtılmasını sağlamaktadır.

Sıcaklık sensöründen (14) alınan anlık sıcaklık verisi 0 °C'nin üzerine çıktı ise - veya ilk saptanan değer 0 °C'nin üzerinde ise- hidrolik devre by-pass durumuna geçirilmektedir. Bu durumda, kontrol ünitesi (15), üç yollu debi kontrollü valfin (10) çıkışını, ısıtıcı akışkan hattından (17) by-pass hattına (16) geçirmekte ve birinci ısı değiştiriciden (2) ısı enerjisi toplayan akışkan üre solüsyonunun bulunduğu üre deposuna (9) yönlendirilmeden geri birinci ısı değiştiricisine (2) döndürülmektedir. Halihazırdaki sistemde sıcaklıkların çok yüksek seviyelere çıkmayacağı düşünülmüş ve yükselen sıcaklık ve basıncı sistemin kendi içerisinde absorbe edebileceği öngörülmüştür. Fakat sisteme bir genişleme tankı ilave edilerek ek bir güvenlik oluşturulabilir. Örneğim motor soğutma sistemi de aynı prensibi kullanmaktadır. Sıcaklık sensörü (14) ile anlık verisi toplanan üre solüsyonu sıcaklığının 0 °C'nin altına düşmesi durumunda buluş konusu egzoz gazı ısını kullanan üre solüsyonu ısıtıcı sisteminde (100), by-pass durumundan çıkarılarak, kontrol ünitesinin (15) akışkanın akış yönünü yeniden ısıtıcı akışkan hattına (17) çevirmesi ile yeniden üre solüsyonunun ısıtılması sağlanmaktadır.

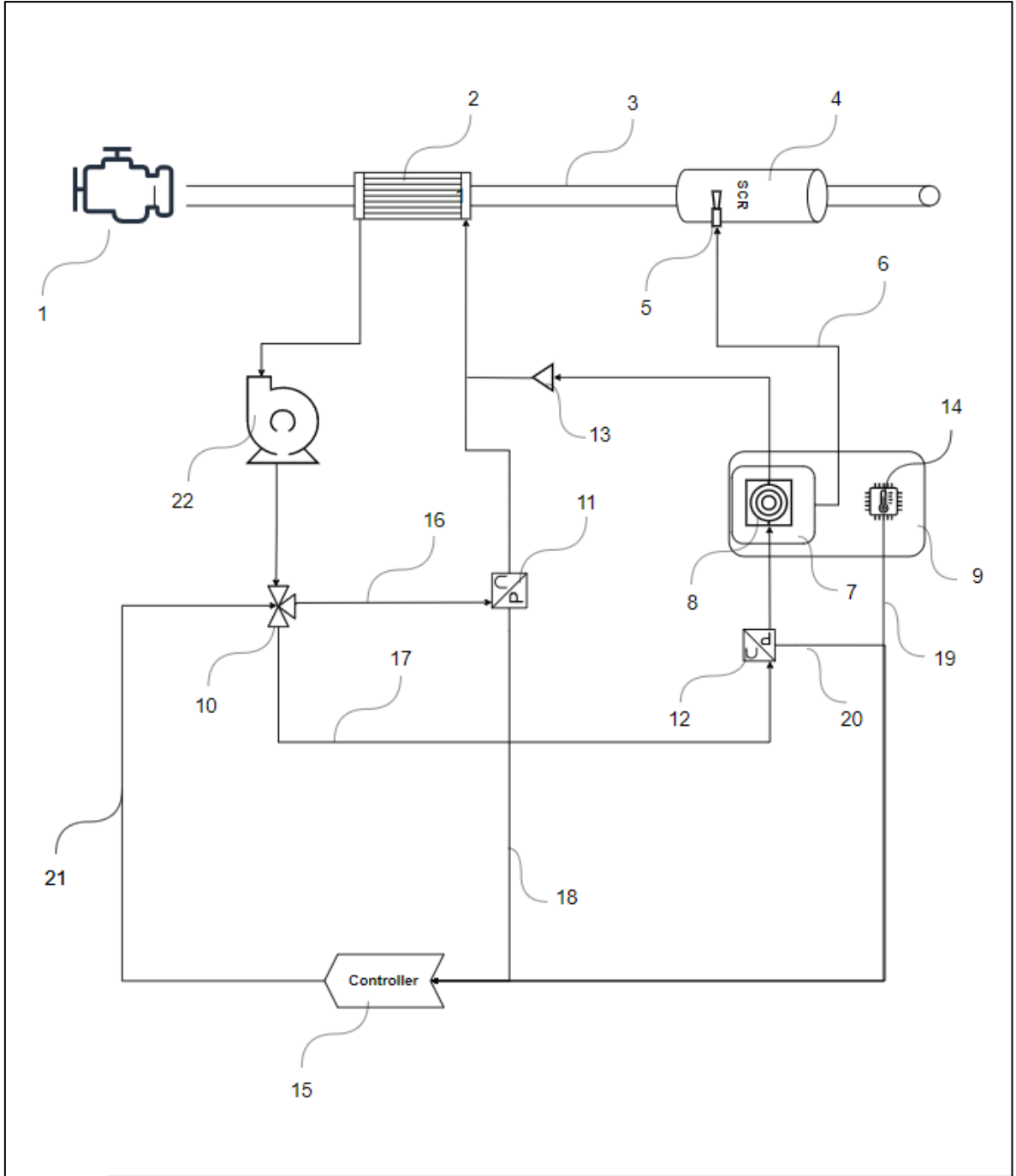
Buluş konusu egzoz gazı ısını kullanan üre solüsyonu ısıtıcı sisteminde (100), hidrolik devre, kontrol devresinin anlık takibi ile sürekli hazır tutulmakta ve üre solüsyonundan ve çevreden alınan sıcaklık bilgilerinin değerlendirilmesi ile üre

sıcaklığı sürekli sabit tutulmaktadır. Buluşun amacı araç üzerinden depolanan üre konsantrasyonunun donduğu durumlarda çözmek ve SCR sistemine enjekte edilen üreyi belirli bir sıcaklıkta tutmaktır.

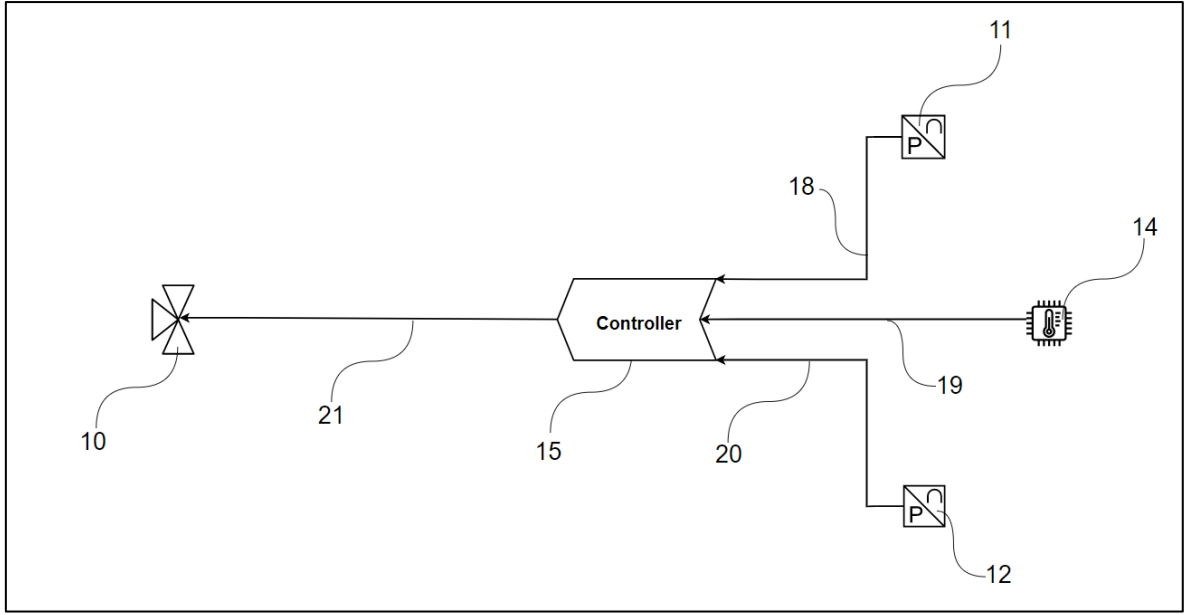
- 5 Buluş konusunun başlıca farklılıkları ve avantajları:
- ❖ Üre ısıtmasının direkt egzoz gazı ile değil ısıtıcı bir akışkan çevrimi kullanılarak yapılması,
 - ❖ Egzoz gazının üre solüsyonunun yer aldığı tanktan uzak tutulması ve bu şekilde küresel otomotiv güvenlik gerekliliklerine uyum sağlaması,
 - 10 ❖ Egzoz gazının doğal akış yoluna müdahale edilmemesi ve meydana gelebilecek yüksek basınç farkı ve buna bağlı olarak gürültü, motor performansında düşüş, yakıt tüketiminde artış gibi istenmeyen olayların önüne geçilmiş olması,
 - ❖ Üre sıcaklığının sürekli olarak belirli bir sıcaklıkta tutulabilmesi sayesinde,
 - 15 SCR sisteminin performansını artırması ve NO_x emisyonlarında hissedilir bir azalma meydana getirmesi



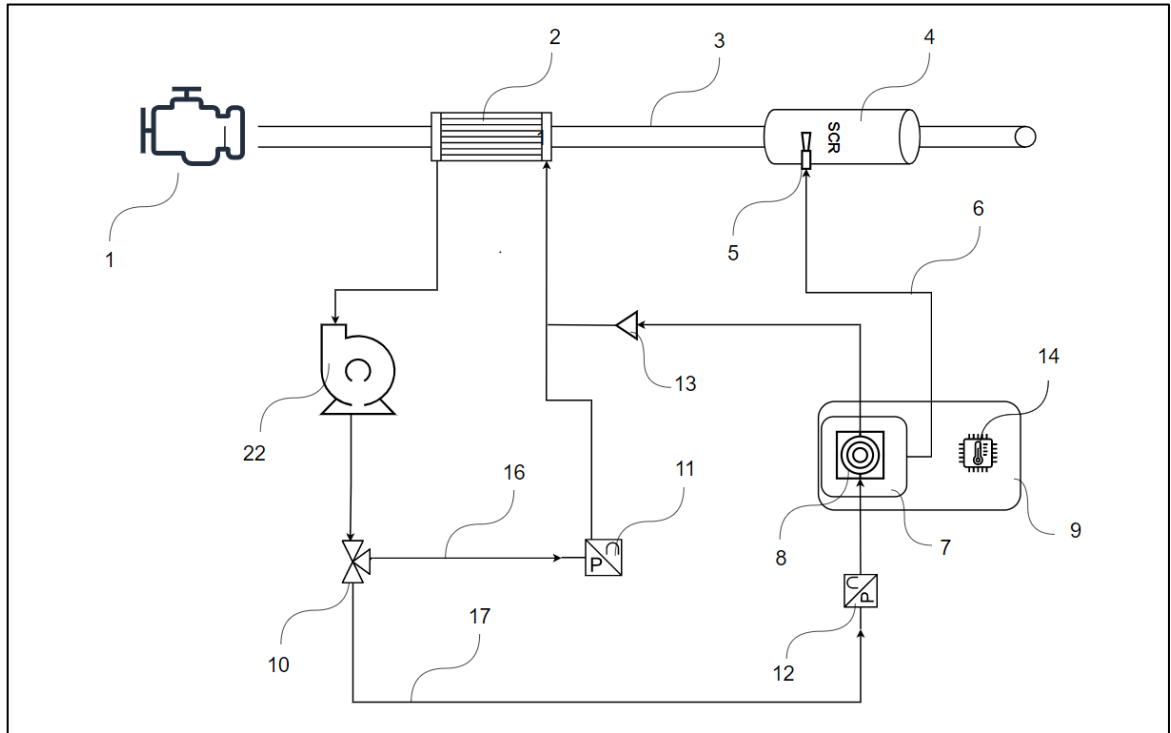
Şekil 1



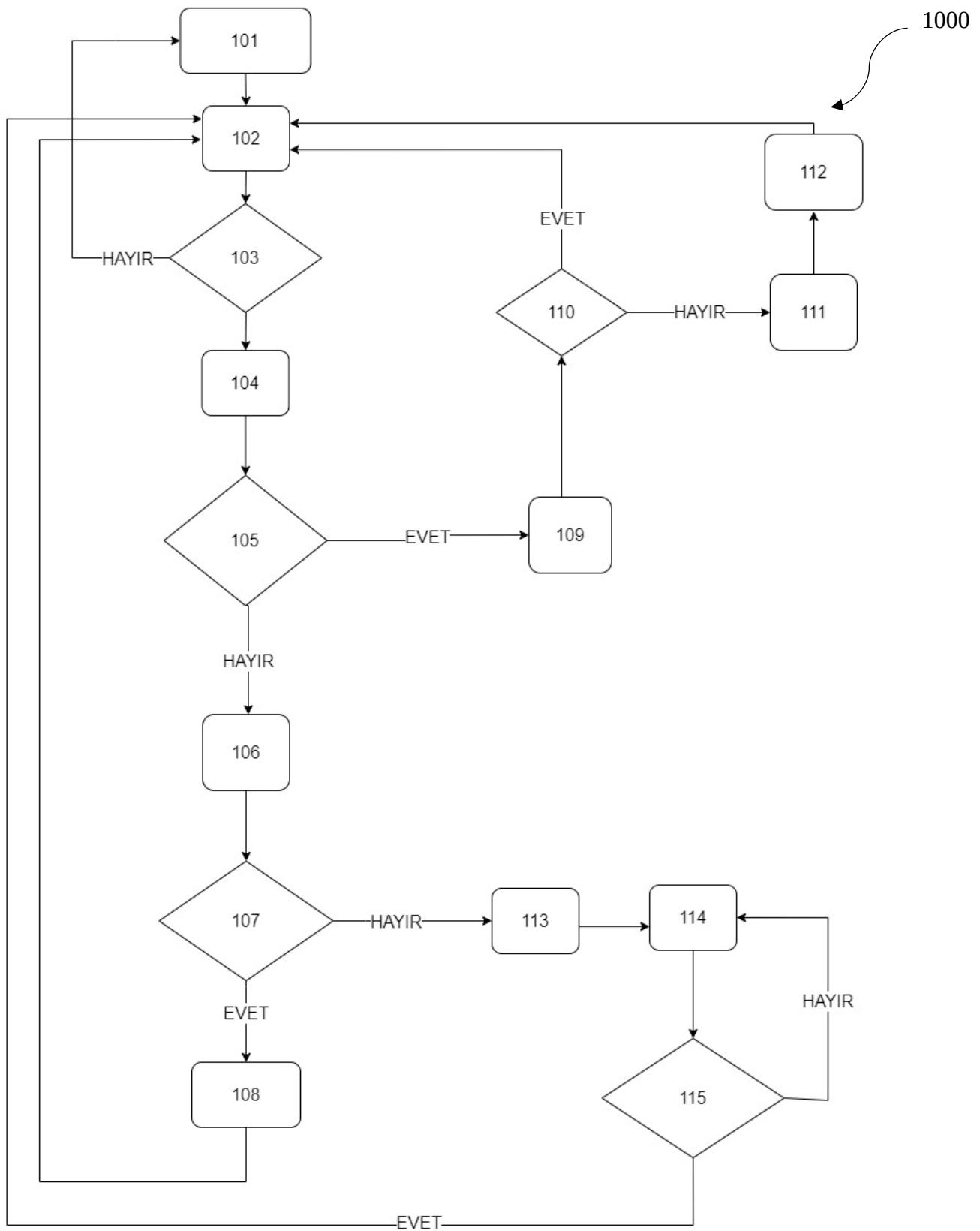
Şekil 2



Şekil 3



Şekil 4



Şekil 5