ÖZET

BİR İÇTEN YANMALI MOTORU ÇALIŞTIRMAYA YÖNELİK SİSTEM VE YÖNTEM

Bir içten yanmalı motoru (14) çalıştırmanın bir yöntemi sağlanmaktadır. Yöntem, birçok silindirin içinde temiz hava ve yakıtın bir karışımının yakılmasını kapsamaktadır. Yöntem aynı zamanda, egzoz gazlarının genleşmesi için bir turbo doldurucunun (12) bir birinci aşamalı türbine (24) ve ikinci aşamalı türbine (26) yönlendirilmesini, birinci aşamalı türbinin (24) yanından geçen bir egzoz kanalı (38) aracılığıyla egzoz gazlarının bir ikinci bölümünün egzoz manifoldundan (18) yönlendirilmesini ve temiz hava ile karıştırıldıktan sonra bir emme manifolduna (16) egzoz gazlarının bir üçüncü bölümünün devirdaim ettirilmesini kapsamaktadır. Yöntem şunlardan en az birini kontrol etmeyi kapsamaktadır: çevrim başına bir yakıt enjeksiyonunu artırarak sabit motor gücü seviyesini muhafaza ederken her bir motor gücü ayarında bir normal motor gücü seviyesinin azaltılması; devirdaim süresince egzoz gazının üçüncü bölümünün bir akış hızının eş zamanlı olarak artırılması; ve Tier 4 zorunluluklarına karşılayan emisyon seviyeleri için bir yakıt enjeksiyon zamanlaması geliştirmek.

İSTEMLER

1. Bir içten yanmalı motoru (14) çalıştırmanın bir yöntemi olup, yöntem aşağıdakileri içermektedir:

birden çok silindirin içinde temiz hava akışının ve yakıtın bir karışımının yakılması olup, burada yakıt, bir yakıt enjeksiyon sisteminden (19) birden çok silindire enjekte edilmektedir;

egzoz gazlarının birinci bölümünün genleştirilmesi amacıyla, egzoz gazlarının bir birinci bölümünün, bir egzoz manifoldundan (18) bir turbo doldurucunun (12) bir birinci aşamalı türbine (24) ve bir ikinci aşamalı türbinine (26) yönlendirilmesi;

egzoz gazlarının bir ikinci bölümünün, temiz hava akışıyla karıştırıldıktan sonra egzoz manifoldundan (18) bir emme manifolduna (16) devirdaim ettirilmesi; ve

aşağıdakiler aracılığıyla, nitrojen dioksit (NOx) ve partiküllü madde (PM) emisyon seviyelerinin azaltılması:

torkun artırılması için çevrim başına bir yakıt enjeksiyonu artırılarak ayrıca sabit motor gücü muhafaza edilirken, belirli bir motor gücünde içten yanmalı motor (14) çalıştırılırken bir motor hızının azaltılması;

devirdaim süresince egzoz gazına ait ikinci bölümün bir akış hızının eş zamanlı olarak artırılması; ve

bir yakıt enjeksiyon zamanlamasının geliştirilmesi.

2. Ayrıca, sabit motor gücü seviyesinin muhafaza edilmesi için her bir motor gücü ayarında normal motor hızı azaltılırken, belirli bir motor gücünde bir enjeksiyon basıncının artırılmasını içeren, İstem 1'e göre yöntem.

3. Ayrıca, pik silindir basınçlarını ve motor şaft yatağı yüklerini içeren birden çok çalışma parametrelerinin bir eşik sınırını aşmamasına dayanarak, belirli motor gücünde normal motor hızının azaltılmasını içeren, İstem 1 ya da İstem 2'ye göre yöntem.

4. Ayrıca ilgili motor gücü için en azından bir eşik değerinin bir oksijen yakıt oranının hava işleme sistemi gerekliliğine dayanan belirli bir motor gücünde normal motor hızını azaltmayı içeren, önceki istemlerden herhangi birine göre yöntem.

5. Ayrıca birinci aşamalı türbinin, bir değişken geometrili turbo doldurucunun, bir süper doldurucunun ve takviye basıncının artırılması için düzenlenmiş birden çok kompresöre ait bir alt sistemin yanından geçen egzoz kanalında en az bir değişken valf konumunun kontrol edilmesi vasıtasıyla, her bir motor gücü ayarında en azından bir eşik değerinin oksijen yakıt oranının muhafaza edilmesi için bir takviye basıncının artırılmasını içeren, önceki istemlerden herhangi birine göre yöntem.

6. Yakıt enjeksiyon zamanlaması geliştirilirken, egzoz gaz devir daiminin akış hızının, yaklaşık yüzde 40 oranında artırıldığı, önceki istemlerden herhangi birine göre yöntem.

7. Ayrıca, eşzamanlı olarak motor hızının azaltılmasını, egzoz gaz devir daiminin artırılmasını, yakıt enjeksiyon zamanlamasının geliştirilmesini, bir enjeksiyon basıncının artırılmasını ve motorun egzoz gazlarının hem nitrojen oksit (NOx) hem de partiküllü madde (PM) emisyon seviyelerine karşılık olarak bir sıkıştırma oranının azaltılmasını içeren, İstem 2'ye göre yöntem.

8. Ayrıca, her bir silindirde sıkıştırma oranının yaklaşık 17.1'den yaklaşık 15.1'e düşürülmesini içeren, önceki istemlerden herhangi birine göre yöntem.

9. Ayrıca, egzoz gazlarında bir algılama sistemi tarafından tespit edilen nitrojen oksidin (NOx) ve emme manifoldunda oksijen yakıt oranının algılanmasıyla ulaşılan partiküllü maddenin (PM) bir maksimum emilim seviyelerine karşılık olarak gerçek zamanda motor hızının azaltılmasını içeren, önceki istemlerden herhangi birine göre yöntem.

10. Ayrıca, bir egzoz gaz devirdaim soğutucusu (46) vasıtasıyla, emme manifolduna (16) girmeden önce egzoz gazlarının ikinci bölümünün soğutulmasını içeren, önceki istemlerden herhangi birine göre yöntem.

11. Ayrıca, bir birinci aşamalı kompresöre (20) ve bir ikinci aşamalı kompresöre (22) sahip olan bir emme kanalında bir veya daha fazla ısı eşanjörü kullanılarak, temiz havanın soğutulmasını içeren, önceki istemlerden herhangi birine göre yöntem.

12. Önceki istemlerden herhangi birine göre yöntem olup, burada içten yanmalı motorun çalıştırılması bir Miller çevrimi ile uyumludur ve aşağıdakileri içermektedir:

bir pistonun, bir motor silindirinde bir üst ölü nokta konumundan bir alt ölü nokta konumuna doğru hareket ettirilmesi;

bir emme stroku sırasında piston alt ölü nokta konumuna yakın olduğunda, içten yanmalı motorun bir emme valfinin kapatılması;

emme valfi kapatıldıktan sonra piston, motor silindirinin alt ölü nokta konumuna yakın olduğunda, önceden belirlenmiş bir zaman aralığı boyunca bir egzoz valfinin açılması.

13. Bir sistem olup, aşağıdakileri içermektedir:

temiz hava ve yakıtın bir karışımının yakılması için motorun birden çok silindirini içeren bir içten yanmalı motor (14);

motorun birden çok silindirinin içine yakıtın enjekte edilmesi için bir yakıt enjeksiyon sistemi (19);

bir turbo doldurucu şaft (34, 36) aracılığıyla bir kompresöre (20, 22) bağlanan bir türbini (24, 26) kapsayan bir turbo doldurucu ünitesi (12) olup, burada kompresör, temiz havanın alınması ve sıkıştırılmış bir hava akımının, içten yanmalı motorun (14) bir emme manifolduna (16) boşaltılması için yapılandırılmaktadır;

egzoz gazlarının birinci bölümünün genleştirilmesi için egzoz gazlarının bir birinci bölümünün bir egzoz manifoldundan (18) türbine (24) verilmesi için bir birinci akış yolu (25);

egzoz gazlarının bir ikinci bölümünün, bir birinci aşamalı türbinin (24) yanından geçen bir egzoz kanalı aracılığıyla egzoz manifoldundan (18) verilmesi için bir ikinci akış yolu (38);

egzoz gazlarının bir üçüncü bölümünün, temiz hava ile karıştıktan sonra egzoz manifoldundan (18) emme manifolduna (16) devirdaim ettirilmesi için bir üçüncü akış yolu (42); ve

birden çok çalışma parametresinin algılanması için birden çok sensör içeren bir kontrol elemanı (48) olup, burada kontrol elemanı, aşağıdakiler aracılığıyla, nitrojen oksit (NOx) ve partiküllü madde (PM) emisyon seviyelerinin azaltılması için yapılandırılmaktadır:

a) torkun artırılması için çevrim başına düşen bir yakıt enjeksiyonunun artırılması vasıtasıyla sabit motor gücü muhafaza edilirken, belirli bir motor gücünde normal bir motor hızının azaltılması,

b) egzoz gaz devirdaimine ait bir akış hızının eşzamanlı olarak artırılması,

c) enjeksiyon basıncının artırılması, ve

d) bir yakıt enjeksiyon zamanlamasının geliştirilmesi.

14. İçten yanmalı motor için bir kontrol elemanı olup, kontrol elemanı aşağıdakileri içermektedir:

motorun birden çok çalışma parametresinin algılanması için birden çok sensör;

her bir motor gücü ayarında motorun (14) çalışmasının bir çalışma hızının, bir egzoz gaz devir daiminin, bir yakıt enjeksiyon basıncının veya bir yakıt enjeksiyon süresinin ve bir yakıt enjeksiyon zamanlamasının çeşitlendirilmesi ve optimize edilmesi vasıtasıyla, nitrojen oksit (NOx) ve partiküllü maddenin (PM) emisyon seviyelerinin aşağıdaki şekilde azaltılması için yapılandırılan bir kontrol ünitesi (48)

a) torkun artırılması için çevrim başına düşen bir yakıt enjeksiyonunu artırarak sabit motor gücü seviyesi muhafaza edilirken, ilgili motor gücü ayarında bir normal motor hızının eş zamanlı olarak azaltılması,

b) egzoz gaz devir daiminin artırılması, ve

c) motorun egzoz gazlarının hem nitrojen oksit (NOx) hem de partiküllü madde (PM) emisyon seviyelerine karşılık olarak yakıt enjeksiyon zamanlamasının geliştirilmesi.

TARİFNAME

BİR İÇTEN YANMALI MOTORU ÇALIŞTIRMAYA YÖNELİK SİSTEM VE YÖNTEM

ÖNCEKİ TEKNİK

Mevcut buluşun yapılandırmaları genellikle, bir motoru çalıştırmaya yönelik bir sistem ve bir yöntem, daha belirgin olarak, bir motorun egzoz emisyonlarının kontrolüne yönelik bir sistem ve yöntem ile ilgilidir.

WO 01/86125 A2 numaralı patent doküman, yanma başlangıcının, bir hedeflenmiş motor beygir gücü çıktısı verirken motor hızının ve torkunun ayarlanmasıyla ayarlandığı bir motoru açıklamaktadır. US 2010/300089 A1 numaralı patent doküman, bir değişken geometrili türbin girişini kullanarak düşük yükte dizel motoru çalışması süresince NOx emisyonlarını kontrol etmeye yönelik yöntemlerle ilgilidir.

Dizel motorlar gibi, sıkıştırma ile ateşlemeli motorlar, sıkıştırılmış havanın sıcaklığı yakıt-hava karışımını ateşleyecek şekilde, bir ya da daha fazla silindir piston düzeneklerinde sıkıştırılmış havanın içine doğrudan bir yakıtın (örneğin dizel yakıt) enjekte edilmesiyle çalışmaktadır. Sıkıştırma ile ateşlemeli motorlar aynı zamanda ateşlemeyi temin etmek için ısı sağlamaya yönelik bir ısıtma bujisini kapsayabilmektedir. Doğrudan yakıt enjeksiyonu, yakıtı, silindir piston düzeneklerinin yanma odalarında sıkıştırılmış havayla buharlaşan ve karışan damlacıklar halinde atomize etmektedir. Tipik olarak, sıkıştırma ile ateşlemeli motorlar, karbüratörlü motorlardan nistepen daha yüksek bir sıkıştırma oranında çalışmaktadır. Sıkıştırma oranı doğrudan, motor performansını, etkinliğini, egzoz kirleticilerini ve diğer motor özelliklerini etkilemektedir. Ek olarak, yakıt-hava oranı, motor performansını, etkinliğini, egzoz kirleticilerini, ve diğer motor özelliklerini etkilemektedir. Egzoz emisyonları genellikle, karbon oksitler (örneğin, karbon monoksit), nitrojen oksitler (NO_x), sülfür oksitler (SO_x), partiküllü madde (PM) ve yanmamış hidrokarbonlar (HC) gibi kirleticileri içermektedir. Bu kirleticilerin miktarı ve ilgili orantılar, yakıt-hava karışım oranına, enjeksiyon zamanlamasına, çevresel koşullara (örneğin, atmosferik basınç, sıcaklık, vb.) ve benzerine göre değişmektedir. Amerika Birleşik Devletleri Çevresel Koruma Kuruluşu (EPA) Tier 4 lokomotif (40 CFR Kısım 1033) emisyon yönetmelikleri gibi yeni sıkı emisyon zorunlulukları, egzoz emisyonlarını kontrol etmeye yönelik son işleme sistemlerini kullanan motor tasarım yöntemlerinin gerekliliğini artırmaktadır. Bununla birlikte, son işleme sistemlerinin kullanımı, motorların imalat

maliyetlerini ve yüksek yaşam döngüsü maliyetine sebep olan yakıt tüketimini artırabilmektedir.

Bu yüzden, egzoz emilimlerini kontrol etmeye ve bir motorun düşük özgül yakıt tüketimine ulaşmaya yönelik geliştirilmiş bir teknik için bir sistem ve yönteme istek duyulmaktadır.

KISA AÇIKLAMA

Mevcut buluş ekli istemlerde tanımlanmaktadır.

Buluşun yapılandırması doğrultusunda, bir içten yanmalı motoru çalıştırma yöntemi sağlanmaktadır. Yöntem birden çok silindirlerin içinde bir temiz hava akışının ve bir yakıtın karşımının yakılmasını içermektedir, burada yakıt, bir yakıt enjeksiyon sisteminden birden çok silindirin içine enjekte edilmektedir. Yöntem aynı zamanda egzoz gazlarının bir birinci bölümünün egzoz manifoldundan bir ikinci aşama türbinine ve egzoz gazlarının birinci bölümünü genleştirmek için bir turbo doldurucunun bir ikinci aşama türbinine yönlendirilmesini içermektedir. Yöntem ayrıca, egzoz gazlarının bir ikinci bölümünün, egzoz manifoldundan birinci aşama türbininin yanından geçen bir egzoz kanalı aracılığıyla yönlendirilmesini içermektedir. Ayrıca yöntem, egzoz gazlarının bir üçüncü bölümünün egzoz manifoldundan, temiz hava akışı ile karıştırıldıktan sonra bir emme manifolduna devirdaim ettirilmesini içermektedir. Yöntem şunların kontrol edilmesini içermektedir: torku artırmak için çevrim başına bir yakıt enjeksiyonunu artırarak sabit motor gücü seviyesini muhafaza ederken her bir motor gücü ayarında bir normal motor hızının azaltılması; devirdaim sırasında egzoz gazının üçüncü bölümüne ait akış hızının eş zamanlı olarak artırılması; ve düzenlenmiş zorunluluklar karşılayan nitrojen aksit (NOx) ve partiküllü madde (PM) emisyon seviyelerinin azaltılması için bir yakıt enjeksiyon zamanlamasının geliştirilmesi.

Buluşun yapılandırması doğrultusunda, yanmalı yakıtın bir sistemi sağlanmaktadır. Sistem, temiz havanın ve yakıtın bir karşımını yakmak için motora ait birden çok silindirleri içeren bir içten yanmalı motoru içermektedir. Sistem ayrıca, bir turbo doldurucu şaft aracılığıyla bir kompresöre bağlanan bir türbini içeren bir turbo doldurucuyu içermektedir, burada kompresör temiz havayı almak ve sıkıştırılmış hava akımını içten yanmalı motorun bir emme manifolduna boşaltmak için yapılandırılmaktadır. Ayrıca, sistem, egzoz gazlarının bir birinci bölümünün egzoz manifoldundan egzoz gazlarının birinci bölümünü genleştirmek için türbine iletilmesine olanak sağlayan bir birinci akış yolunu, egzoz gazlarının bir ikinci bölümünün

egzoz manifoldundan bir birinci türbininin yanından geçen bir egzoz kanalı aracılığıyla iletilmesine olanak sağlamak için bir ikinci akış yolunu ve egzoz gazlarının bir üçüncü bölümünü egzoz manifoldundan temiz hava ile karıştırıldıktan sonra emme manifolduna devirdaim ettirmek için bir üçüncü akış yolunu içermektedir. Sistem aynı zamanda, birçok çalışma parametrelerini algılamak için birçok sensörleri içeren bir kontrol elemanını içermektedir, burada kontrol elemanı, torku artırmak için çevrim başına bir yakıt enjeksiyonunu artırarak sabit motor gücünü muhafaza ederken her bir motor gücü ayarında bir normal motor hızını azaltmak, egzoz gaz devir daiminin akış hızını artırmak, enjeksiyon basıncını artırmak, sıkıştırma oranını düşürmek ve emisyon yönetmeliklerini karşılayan nitrojen oksit (NOx) ve partiküllü madde (PM) emisyon seviyelerini azaltmak için bir yakıt enjeksiyon zamanlamasını geliştirmek için yapılandırılmaktadır.

Buluşun yapılandırması doğrultusunda, bir kontrol elemanı sağlanmaktadır. Kontrol elemanı, birçok çalışma parametrelerini algılamak için birçok sensör içermektedir. Kontrol elemanı aynı zamanda, her bir motor gücü ayarında motorun çalışma hızını, bir egzoz gaz devirdaimini, bir yakıt enjeksiyon basıncını ve/veya süresini ve emisyon yönetmeliğini karşılayan nitrojen oksit (NOx) ve partiküllü madde (PM) emisyon seviyelerini azaltmak için bir yakıt enjeksiyon zamanlamasını değiştirmek ve optimize etmek için yapılandırılmış bir kontrol ünitesini içermektedir. Her bir motor gücü ayarında motorun hızının optimize edilmesi; torkun artırılmasını, egzoz gaz devir daiminin artırmasını ve motorun egzoz gazlarının hem nitrojen oksit (NOx) hem de partiküllü madde (PM) emisyon seviyelerine karşılık olarak yakıt enjeksiyon zamanlamasının geliştirilmesi için çevrim başına bir yakıt enjeksiyonunu artırarak sabit motor gücünü muhafaza ederken ilgili motor gücü ayarında bir normal motor hızını eş zamanlı olarak azaltmayı içermektedir.

ŞEKİLLER

Mevcut buluşun bu ve diğer özellikleri, yönleri ve avantajları, tüm şekillerde benzer özelliklerin benzer kısımları temsil ettiği ekli şekillere istinaden aşağıdaki ayrıntılı açıklama okunduğunda daha iyi anlaşılacaktır, burada:

ŞEKİL 1, mevcut buluşun bir yapılandırması doğrultusunda bir turbo doldurucuya sahip bir sistemin bir şematik görünümüdür.

ŞEKİL 2, motor hızının bir fonksiyonu olarak sabit bir egzoz devirdaim akış hızında egzoz

gazların partiküllü madde emilimlerini karşılaştıran bir grafiği ve mevcut buluşun bir yapılandırması doğrultusunda sabit Nox'da sabit hızda devirdaim eden egzoz gazlarının artan akış hızında partiküllü madde emisyonlarının bir karşılaştırmasını göstermektedir.

ŞEKİL 3, mevcut buluşun bir yapılandırması doğrultusunda sabit Nox'da farklı motor gücünde egzoz gazlarının partiküllü madde emisyon seviyelerini karşılaştıran bir grafiği göstermektedir.

ŞEKİL 4, mevcut buluşun yapılandırması doğrultusunda bir içten yanmalı motoru çalıştırmaya ait bir yöntemin akış şemasıdır.

AYRINTILI AÇIKLAMA

Mevcut buluşun çeşitli yapılandırmalarına ait elemanları gösterirken, "bir" ve "söz konusu" gibi belirteçler bir ya da daha fazla elemanın olduğunu anlatmayı amaçlamaktadır. "İçeren", "kapsayan" ve "sahip olan" terimleri kapsayıcı olmayı ve listelenen elemanlardan başka ek elemanların olabileceğini anlatmayı amaçlamaktadır. Çalışma parametrelerinin herhangi bir örneği, yapılandırmalarda açıklanan diğer parametreleri harici tutmamaktadır.

ŞEKİL 1, mevcut buluşun bir yapılandırması doğrultusunda bir turbo doldurucu ünitesine (12) sahip olan bir sistemin (10) bir şematik görünümüdür. Turbo doldurucu ünitesi (12) iki aşamalı bir turbo doldurucuyu ve bir sıkıştırma ile yanmalı motoru, örneğin bir dizel motoru (14), kapsamaktadır. Bir yapılandırmada, sistem (10) tek aşamalı bir turbo şarjı kapsayabilmektedir. Motor (14) birden çok yanma silindirlerini kapsamaktadır. Bir piston (gösterilmemiştir), her bir silindirin içine kayarak yerleştirilmektedir ve üst ölü nokta ve alt ölü nokta konumu arasında ileri geri hareket etmektedir. Burada silindirlerin sayısının uygulamaya bağlı olarak değişebileceğine dikkat edilmelidir. Tasvir edilen motor (14) bir hava emme manifoldunu (16) ve bir egzoz manifoldunu (18) kapsamaktadır. Yanma silindirleri, emme manifolduna (16) bağlanmaktadır ve emme manifoldu (16) aracılığıyla sıkıştırılmış havayı almaktadır. Bir motor-jeneratör ünitesi (gösterilmemiştir) mekanik olarak turbo doldurucu ünitesine (12) bağlanabilmektedir. Sistem (10) ayrıca, motorun (14) birçok silindirine yakıtı enjekte etmek için bir yakıt enjeksiyon sistemini (19) kapsamaktadır. Sistem (19), yakıtı motorun (14) birçok silindirine enjekte etmek için birçok yakıt enjektörünü (gösterilmemiştir) tahrik etmek için bir yakıt enjeksiyon pompasını (gösterilmemiştir) kapsamaktadır.

Turbo doldurucu ünitesi (12), bir birinci aşamalı kompresörü (20), bir ikinci aşamalı kompresörü (22), bir birinci aşamalı türbini (24) ve bir ikinci aşamalı türbini (26) kapsamaktadır. Emme temiz havası (28), bir filtreden (gösterilmemiştir) bir emme kanalına (29) çekilebilmektedir ve sonrasında birinci aşamalı kompresör (20) aracılığıyla daha yüksek bir basınca sıkıştırılabilmektedir. Havanın sıcaklığı sıkıştırmadan dolayı artırılmaktadır. Sıkıştırılmış emme hava (28), bir ara soğutucu (30) aracılığıyla soğutulmaktadır ve sonrasında aynı zamanda ikinci aşamalı kompresör (22) aracılığıyla daha da yüksek bir basınca sıkıştırılmaktadır. Sıkıştırılmış hava (28) sonrasında ikincil soğutucu (32) aracılığıyla soğutulmaktadır ve sonrasında yanma için motorun (14) içine emme manifolduna (16) tedarik edilmektedir. Sıkıştırılmış hava (28), havanın sıcaklığı motorun (14) emme manifolduna (16) iletilmesinden önce azaltılacak şekilde ikincil soğutucudan (32) akmaktadır. Bir yapılandırmada, ikincil soğutucu (30) ve ara soğutucu (32), sıkıştırılmış havadan ısıyı kaldırmayı kolaylaştırmak için bir soğutucuyu kullanan havadan suya ısı eşanjörü olabilmektedir. Başka bir yapılandırmada, ikincil soğutucu (30) ve ara soğutucu (32), sıkıştırılmış havadan ısıyı kaldırmayı kolaylaştırmak için çevre havasını kullanan havadan havaya ısı eşanjörü olabilmektedir. Yine başka bir yapılandırmada, ikincil soğutucu (30) ve ara soğutucu (32), hem havadan suya hem de havadan havaya ısı eşanjörlerini kullanan bir hibrit soğutucu olabilmektedir.

Birinci aşamalı türbin (24), ikinci aşamalı kompresöre (22) bağlanan bir turbo doldurucu şaftını (34) döndürmek için egzoz gazlarından enerji çıkartmak için egzoz manifolduna (18) bağlanmaktadır. İkinci aşamalı türbin (26), birinci aşamalı kompresöre (20) bağlanan bir turbo doldurucu şaftını (36) döndürmek için, birinci aşamalı türbinden (24) beslenen genleşmiş gazlardan enerji çıkarmak için birinci aşamalı türbine (24) bağlanmaktadır. Genleşmiş gazlar ikinci aşamalı türbinden (26) atmosfere çıkartılabilmektedir.

Tasvir edilen yapılandırmada, bir egzoz kanalı (38) birinci aşamalı türbininin (24) yanından geçecek şekilde yerleştirilmektedir. Bir baypas kontrol valfi (40), egzoz kanalından (38) akışı kontrol etmek için egzoz kanalında (38) sağlanmaktadır. Bazı yapılandırmalarda, egzoz gazlarının tümü egzoz manifoldundan (18) birinci aşamalı türbin (24) aracılığıyla genleşmektedir. ŞEKİL 1'de gösterildiği üzere yapılandırmada, egzoz gazının bir birinci bölümü, genleşmek için egzoz manifoldundan (18) birinci aşamalı türbine (24) bir birinci akış yolunda (25) akmaktadır ve egzoz gazının bir ikinci bölümü egzoz manifoldundan (18), birinci aşamalı türbinin (24) yanından geçen egzoz kanalından (38) beslenmektedir. Kanaldan (38)

beslenen egzoz gazının ikinci bölümü, ikinci aşamalı türbin (26) aracılığıyla genleşmektedir.

Sistem (10) aynı zamanda, egzoz gazlarının bir üçüncü bölümünü egzoz manifoldundan (18), sıkıştırılmış havanın (28) karıştırılmasından sonra emme manifolduna (16) devirdaim ettirmek için bir üçüncü akış yolunu (42) kapsamaktadır. Bir egzoz gazı devirdaim (EGR) kontrol valfi (44) sıkıştırılmış havanın (28) üçüncü akış yolundan (42) akışını kontrol etmek için sağlanmaktadır. Bazı yapılandırmalarda, verici silindirlerden (gösterilmemiştir) tüm egzoz gazları üçüncü akış yolu (42) aracılığıyla emme manifolduna (16) beslenmektedir. Bir EGR soğutucusu (46), emme manifoldu (16) aracılığıyla birden çok yanma silindirlerini beslenmeden önce egzoz gazını soğutmak için üçüncü akış yoluna (42) sağlanmaktadır. ŞEKİL 1'de gösterildiği üzere bir yapılandırmada, egzoz manifoldundan (18) üçüncü akış yolunda (42) akan egzoz gazlarının üçüncü bölümü doğrudan emme manifolduna (16) devirdaim ettirilmektedir. Diğer yapılandırmalarda, üçüncü akış yolu (42), emme manifolduna (16) girmeden önce sıkıştırılmış havayla (28) karıştırılmak için egzoz gazlarının üçüncü bölümünü emme kanalında (29) herhangi bir yere yönlendirebilmektedir.

Turbo doldurucu ünite (10) aynı zamanda bir kontrol ünitesini (48) kapsamaktadır. Tasvir edilen yapılandırmalarda, kontrol ünitesi (48), turbo doldurucu (12) ve motor (14) için bir elektronik kontrol ünitesidir. Başka bir yapılandırmada, kontrol ünitesi (48), kullanıcı tarafından programlanabilir bir elektronik mantıksal kontrol ünitesidir.

Kontrol ünitesi (48), sistemde (10) yer alan birçok sensör aracılığıyla birçok çalışma parametrelerini algılamak için yapılandırılmaktadır. Bir yapılandırmada, kontrol ünitesi (48), motora (14) beslenen emme havanın (28) basıncını saptamak için sağlanmış bir basınç sensöründen bir basınç sinyali almaktadır. Ek olarak, kontrol ünitesi (48), motora (14) beslenen emme havanın (28) sıcaklığını saptamak için sağlanmış bir sıcaklık sensöründen bir sıcaklık sinyali almaktadır. Kontrol ünitesi (48) aynı zamanda, emme manifolduna (16) beslenen emme havadaki (28) oksijen miktarını saptamak için sağlanmış bir oksijen sensöründen bir oksijen sinyali alabilmektedir. Bazı yapılandırmalarda, kontrol ünitesi (48) aynı zamanda, egzoz manifoldundan (18) beslenen egzoz gazından oksijen miktarını saptamak için sağlanmış başka bir oksijen sensöründen başka bir oksijen sinyali alabilmektedir. Ayrıca, kontrol ünitesi (48), motora (14) beslenen bir yakıtın kütle akışını saptamak için sağlanmış bir yakıt sensöründen bir kütle akış sinyali alabilmektedir. Kontrol ünitesi (48) aynı zamanda, bir hız sensöründen bir hız sinyali, bir yük sensöründen bir yük sinyali, bir enjeksiyon zamanlama sensöründe bir yakıt enjeksiyonu zamanlama sinyali ve bir

kütle akış sensöründen bir egzoz gazı devirdaim kütle akış sinyali alabilmektedir.

Ayrıca, kontrol ünitesi (48), yakıt enjeksiyon sisteminde (19) yakıt enjektörlerinin çalışmasını kontrol etmek için bir zamanlama sinyali üreten motor hızı ve/veya yakıt kütle akışını kontrol etmektedir. Kontrol ünitesi (48) aynı zamanda, EGR valfini (44) kontrol ederek üçüncü akış yolunda (42) egzoz gazı devirdaimin akış hızını artırmak ve ayrıca enjeksiyon basıncını artırmak ve emisyon yönetmeliğini karşılayan nitrojen (NOx) ve partiküllü madde (PM) emisyon seviyelerini azaltmak için birçok sensörden alınan sinyallere dayanarak bir yakıt enjeksiyon zamanlamasını geliştirmek için yapılandırılmaktadır.

Emisyon zorunluluklarını karşılamak için, kontrol ünitesi (48), egzoz gazı devirdaim akış hızını, yakıt enjeksiyon basıncını ve/veya süresini ve her bir motor gücü ayarında motorun (14) çalışma hızını optimize etmek için yakıt enjeksiyon zamanlamasını değiştirmek için yapılandırılmaktadır.

Her bir motor gücü ayarında motor hızının optimize edilmesi, güç aynı seviyede muhafaza edilecek şekilde motor torkunu artırmak için çevrim başına yakıt enjeksiyonunu artırmak için sabit motor gücünü muhafaza ederken ilgili motor gücü ayarında normal bir motor hızını azaltmayı kapsamaktadır. Bir yapılandırmada, bir enjeksiyon basıncı aynı zamanda, motor torkunu artırmak için çevrim başına yakıt enjeksiyonunu artırmak için artırılabilmektedir. Her bir motor gücü ayarında normal motor hızının azaltılması, pik silindir basınçlarını ve motor yatağı yüklerini kapsayan birçok çalışma parametrelerinin bir eşik sınırını karşılamaya dayanmaktadır. Ayrıca, her bir motor gücü ayarında normal motor hızının azaltılması, ilgili motor gücü eşiğinden en azından daha yüksek bir değerde bir oksijen yakıt oranını (OFR) bir hava işleme sistemi gereksinime dayanmaktadır. Oksijen yakıt oranı (OFR), oksijen kütle akışının bir yakıt kütle akışına toplam emmesinin oranı olarak tanımlanmaktadır.

Hız azaltmasını, partiküllü madde emisyonlarını azaltmak için daha düşük motor ayarlarında (daha düşük çentikler) daha yüksek olabildiğine dikkat edilmelidir.

Bir yapılandırmada, kontrol ünitesi (48), her bir motor gücü ayarında bir eşik değerinin üzerinde oksijen yakıt oranını muhafaza etmek için bir takviye basıncını artırmak için yapılandırılmaktadır. Turbo doldurucu ünitesinin (12) takviye basıncını artırmak için, kontrol ünitesi (48), mevcut buluşun bir yapılandırması doğrultusunda birinci aşamalı türbinin (24) yanından geçen egzoz kanalında (38) baypas kontrol valfinin (40) bir değişken valf

konumunu kontrol etmektedir. Diğer yapılandırmalarda, kontrol ünitesi (48), bir değişken geometrili turbo doldurucusu (VGT), ya da bir süperşarj, ya da takviye basıncını artırmak için düzenlenmiş birçok kompresörlerin bir alt sistemini kontrol etmek ve böylelikle her bir motor gücünde en azından belirli bir eşik değerinde oksijen yakıt oranını (OFR) muhafaza etmek için yapılandırılabilmektedir.

Aynı zamanda devirdaim yapan egzoz gazlarının akış hızının optimize edilmesi, egzoz gazı devirdaim akış hızının artırılmasını ve motorun (14) egzoz gazlarının nitrojen oksit (NOx) ve partiküllü madde (PM) emisyon seviyelerini azaltmak için motorun (14) çalışma hızını eş zamanlı olarak azaltırken yakıt enjeksiyon zamanlamasının geliştirilmesini kapsamaktadır. Sınırlayıcı olmayan bir örnekte, yakıt enjeksiyon zamanlaması bu doğrultuda geliştirilirken egzoz gazı devir daiminin akış hızı yaklaşık yüzde 40 oranında artırılmaktadır. Bir yapılandırmada, motorun (14) bir sıkıştırma oranı, emisyon yönetmeliğini karşılamak için emisyon seviyelerini azaltmaya yönelik olarak düşürülmektedir.

Bir yapılandırmada, kontrol ünitesi (48), egzoz gazlarındaki nitrojen aksit (NOx) ve partiküllü madde (PM) seviyelerinin maksimum emisyon seviyelerine karşılık olarak gerçek zamanda motor hızını azaltmak için yapılandırılmaktadır. Nitrojen oksit seviyesi (NOx), egzoz gazlarındaki bir nitrojen oksit (NOx) sensörü tarafından ya da çalışma manifoldu hava sıcaklığının bir fonksiyonu olarak tespit edilebilmektedir buna karşın, partiküllü madde (PM) seviyesi emme manifoldu (16) ve egzoz manifoldunda (18) oksijen yakıt oranını algılamadan çıkarımla tespit edilmektedir.

Ayrıca, bir yapılandırmada, nitrojen oksit (NOx) emisyonu, egzoz valfi aracılığıyla motor silindirinden temiz yükün önceden belirlenmiş bir miktarını boşaltmak için piston, egzoz stroku süresince emme valfini kapattıktan sonra motor silindirinin alt ölü nokta konumunun etrafında olduğunda önceden belirlenmiş bir zaman aralığında emme stroku ve egzoz valfinin açılması süresince piston motor silindirinde alt ölü nokta konumunun etrafında olduğunda içten yanmalı motorun bir emme valfini kapatmayı, bir pistonu motor silindirinde üst ölü nokta konumundan alt ölü nokta konumuna doğru hareket ettirmeyi kapsayan bir Miller çevrimi ile uyumlu olarak motoru (14) çalıştırarak azaltılmaktadır. Miller çevrimi, bir genleşme oranını muhafaza ederken bir etkili sıkıştırma oranını azaltmayı amaçlamaktadır. Bu durum, nitrojen oksit (NOx) emisyonlarında bir azalma sağlayan bir silindir içi adyabatik sıkıştırma sıcaklığını düşürmektedir.

ŞEKİL 2, sabit bir egzoz gaz□devirdaim akş□h□zındaki ve mevcut buluşun yapland□rmas□ doğrultusunda devirdaim egzoz gazlar□n□ bir artan akş□h□zında egzoz gazlar□n□ partiküllü madde emisyonlar□n□karş□laşt□rmaktad□r. Grafiğin (100) y-ekseni, taban PM emisyonlar□n□ yüzdesinde partiküllü madde (PM) emisyon seviyesini göstermektedir. Grafiğin (100) x-ekseni dakikadaki devir say□s□(dds) cinsinden motorun çalş□ma h□z□n□göstermektedir. Grafik (100), motorun çeşitli h□zda devirdaim yapan egzoz gazlar□n□ sabit akş□h□z□nda egzoz gazlar□ndaki partiküllü madde (PM) seviyelerini tan□mlayan bir birinci eğriyi (102) gösterirken bir ikinci eğri (104), motorun sabit h□z□nda devirdaim egzoz gazlar□n□ akş□h□z□artarken egzoz gazlar□ndaki partiküllü madde (PM) seviyelerini tan□mlamaktad□r. Grafik (100), motor h□z□n□azaltt□g□nda ve eş zamanl□olarak egzoz gaz□devirdaimini art□rd□g□nda egzoz gazlar□nda partiküllü maddenin (PM) kayda değer azalmas□n□göstermektedir.

S□n□rlay□c□olmayan örnek yoluyla, ŞEKİL 3 mevcut buluşun bir yapland□rmas□doğrultusunda farkl□motor gücü ayarlar□nda egzoz gazlar□n□ partiküllü madde emisyon seviyelerini karş□laştran bir grafiği (200) göstermektedir. Grafiğin (200) y-ekseni taban çizgisi emisyonlar□n□ yüzdesi olarak bir partiküllü madde (PM) emisyon seviyesini göstermektedir. Grafiğin (200) x-ekseni dakikadaki devir say□s□(dds) cinsinden motorun çalş□ma h□z□n□ göstermektedir. Şemada (200) egzoz gazlar□n□ partiküllü madde emisyon seviyelerinin, nitrojen oksit (NOx) emisyon seviyesi ve havadan yak□ta oran□sabit tutulurken k□smen yüklü ve tamamen yüklü farkl□motor h□zlar□nda tan□mland□g□na dikkat edilmelidir. Bu s□n□rlay□c□ olmayan örnekte, egzoz gaz□devirdaimi partiküllü madde emisyonunu minimize etmek için optimize edildi. Grafik (200), tamamen yüklü durumlarda egzoz gazlar□nda partiküllü madde (PM) seviyelerini tan□mlayan bir birinci eğriyi (202) göstermektedir. Grafik (200), k□smen yüklü durumlarda egzoz gazlar□nda partiküllü madde (PM) seviyelerini tan□mlayan bir birinci eğriyi (204) göstermektedir. Grafik (200) açk□ça düşük h□zlarda egzoz gazlar□ndaki partiküllü madde (PM) azalş□n□□göstermektedir.

ŞEKİL 4, mevcut buluşun yapland□rmas□doğrultusunda bir içten yanmal□motoru çalş□t□rmaya ait bir yöntemin akş□şemas□d□r (300). Ad□m (302)'de, yöntem birden çok silindirin içinde temiz hava akş□n□n ve yak□t□n bir karş□m□n□□yakmay□kapsamaktad□r, burada yak□t bir yak□t enjeksiyon sisteminden birden çok silindire enjekte edilmektedir. Ad□m (304)'te, yöntem egzoz gazlar□n□ birinci bölümünü genleştirmek için bir egzoz manifoldundan bir birinci aşamal□türbine ve turbo doldurucunun ikinci aşamal□türbinine egzoz gazlar□n□ bir birinci bölümünü yönlendirmeyi kapsamaktad□r. Diğer bir ad□mda (306), yöntem ayr□ca, birinci aşamal□türbinin yan□ndan geçen bir egzoz kanal□arac□l□g□yla egzoz manifoldundan egzoz

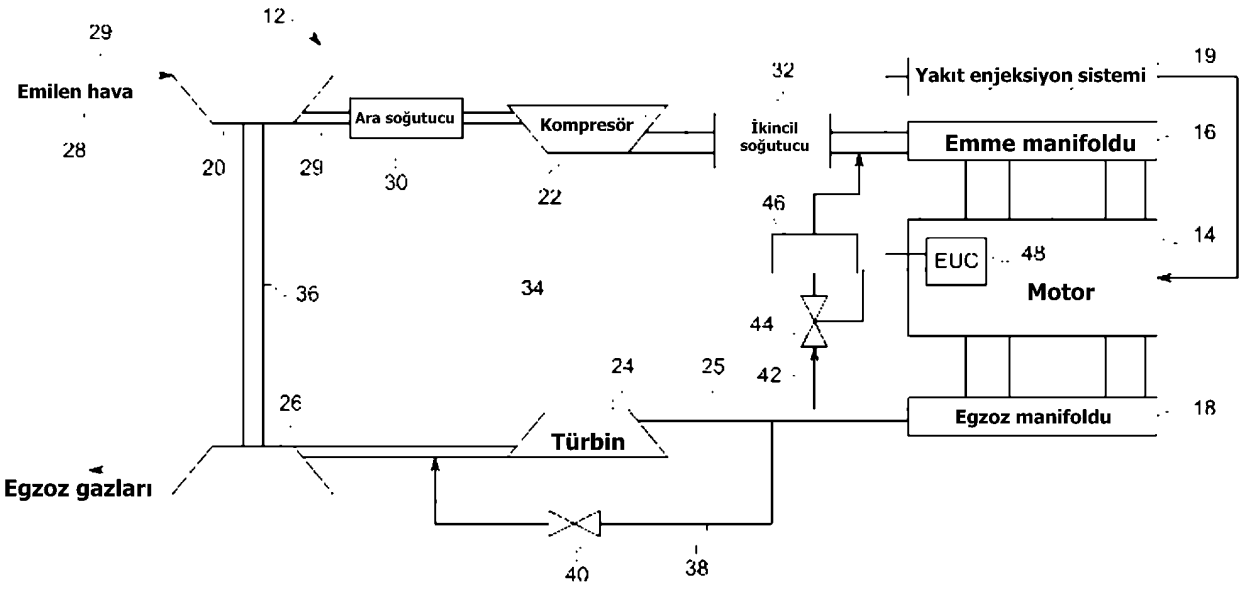
gazların bir ikinci bölümünü yönlendirmeyi içermektedir. Ayrıca, adım (308)'de, yöntem egzoz manifoldundan temiz hava akışı ile karıştırıldıktan sonra bir emme manifolduna egzoz gazların bir üçüncü bölümünün devirdaimini kapsamaktadır. Son olarak adım (310)'da, yöntem şunlardan en az birinin kontrol edilmesini kapsamaktadır: torku artırmak için çevrim başına bir yakıt enjeksiyonunu artırarak sabit motor gücünü muhafaza ederken her bir motor gücü ayarında bir normal motor hızının azaltılması; devirdaim süresince egzoz gazının üçüncü bölümünün bir akışı hızının eş zamanlı olarak artırılması; ve emisyon yönetmeliğini karşılayan nitrojen oksit (NOx) ve partiküllü madde (PM) emisyon seviyelerini azaltmak için bir yakıt enjeksiyon zamanlamasının geliştirilmesi.

Her bir motor gücü ayarında hızın azaltılmasının, bir maksimum pik silindir basıncı ve bir maksimum yatak yükünü kapsayan bir mekanik sınırlandırmayı karşılamaya tabi olduğuna dikkat edilmelidir. Hem pik silindir basıncı hem de yatak yükleri çevrim başına yakıt artırıldıkça artmaktadır. Ayrıca, her bir motor gücü ayarında hızın azalması, düşük partiküllü madde (PM) emisyonlarını muhafaza etmek için her bir güç ayarında en azında bir eşik değerinin oksijen yakıt oranının (OFR) hava işleme sınırlamalarını karşılamaya tabi tutulmaktadır. Her bir güç ayarında (çentik) farklı eşik oksijen yakıt oranı (OFR) olabilmektedir. Turbo doldurucu ünitesinin (12), (ŞEKİL 1'de gösterilmektedir) oksijen yakıt oranı (OFR) kısıtlamasını karşılama yeteneğini sınırladığında aynı zamanda dikkate alınmalıdır. Egzoz gazı devirdaim (EGR) seviyesi, OFR bir minimum seviyenin üzerinde muhafaza edilirken çok fazla artırılırsa, motor hızı yalnızca hava işleme sisteminin sınırlamasına ulaşmadan çok önce azaltılabilmektedir. Yöntem aynı zamanda, sabit motor gücü seviyesini muhafaza etmek için normal motor hızını azaltırken her bir motor gücü ayarında bir enjeksiyon basıncını ve/veya süresini artırmayı kapsamaktadır. Bir yapılandırmada, yöntem, motordaki egzoz gazlarında arzu edilen nitrojen oksit (NOx) ve partiküllü madde (PM) emisyon seviyelerine ulaşmak için eş zamanlı olarak motor hızını azaltmayı, egzoz gazı devirdaimini artırmayı, yakıt enjeksiyon zamanlamasını geliştirmeyi, bir enjeksiyon basıncını artırmayı ve sıkıştırma oranını düşürmeyi kapsamaktadır. Avantajlı olarak, mevcut sistem ve yöntem, herhangi bir son işlem sistemi kullanmadan düzenlenmiş zorunluluklara (Tier IV) karşılayan egzoz emisyonlarını kontrol etmeye yönlendirilmektedir.

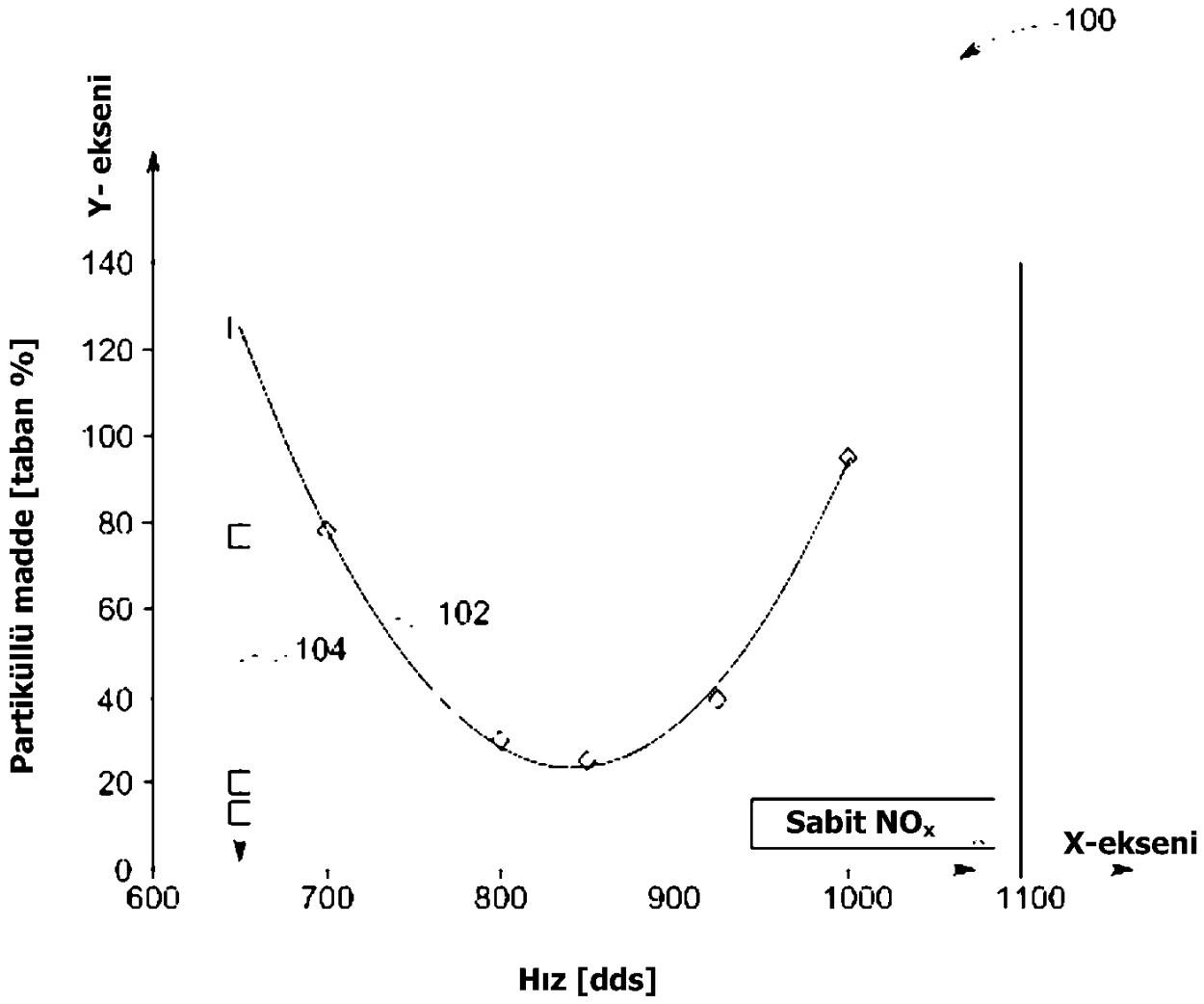
Ayrıca, teknikte uzman kişi, farklı yapılandırmalardan çeşitli özelliklerin birbirleriyle değiştirilebilirliğini anlayacaktır. Benzer şekilde, açıklanan çeşitli yöntem ve özelliklerle birlikte her bir bu tür yöntem ve özellik için bilinen diğer eşdeğerlikler, bu açıklamanın prensipleri doğrultusunda ek sistemler ve teknikler oluşturmak için teknikte orta derecede uzman kişi

tarafından karşılaştırılabilmektedir ve eşleştirilebilmektedir. Tabii ki, yukarıda açıklanan bu tür amaçların ve avantajların tümüne herhangi bir özel yapılandırma doğrultusunda mutlaka ulaşılamayabileceği anlaşılmalıdır. Bu yüzden, örneğin, teknikte uzman kişiler, burada açıklanan sistemlerin ve tekniklerin, burada öğretilebilen ya da önerilebilen diğer amaçlar ya da avantajlara mutlaka ulaşmadan burada öğretilen bir avantaja ya da bir grup avantaja ulaşacak ya da optimize edecek şekilde yapılandırılabileceğini ve yürütülebileceğini anlayacaklardır.

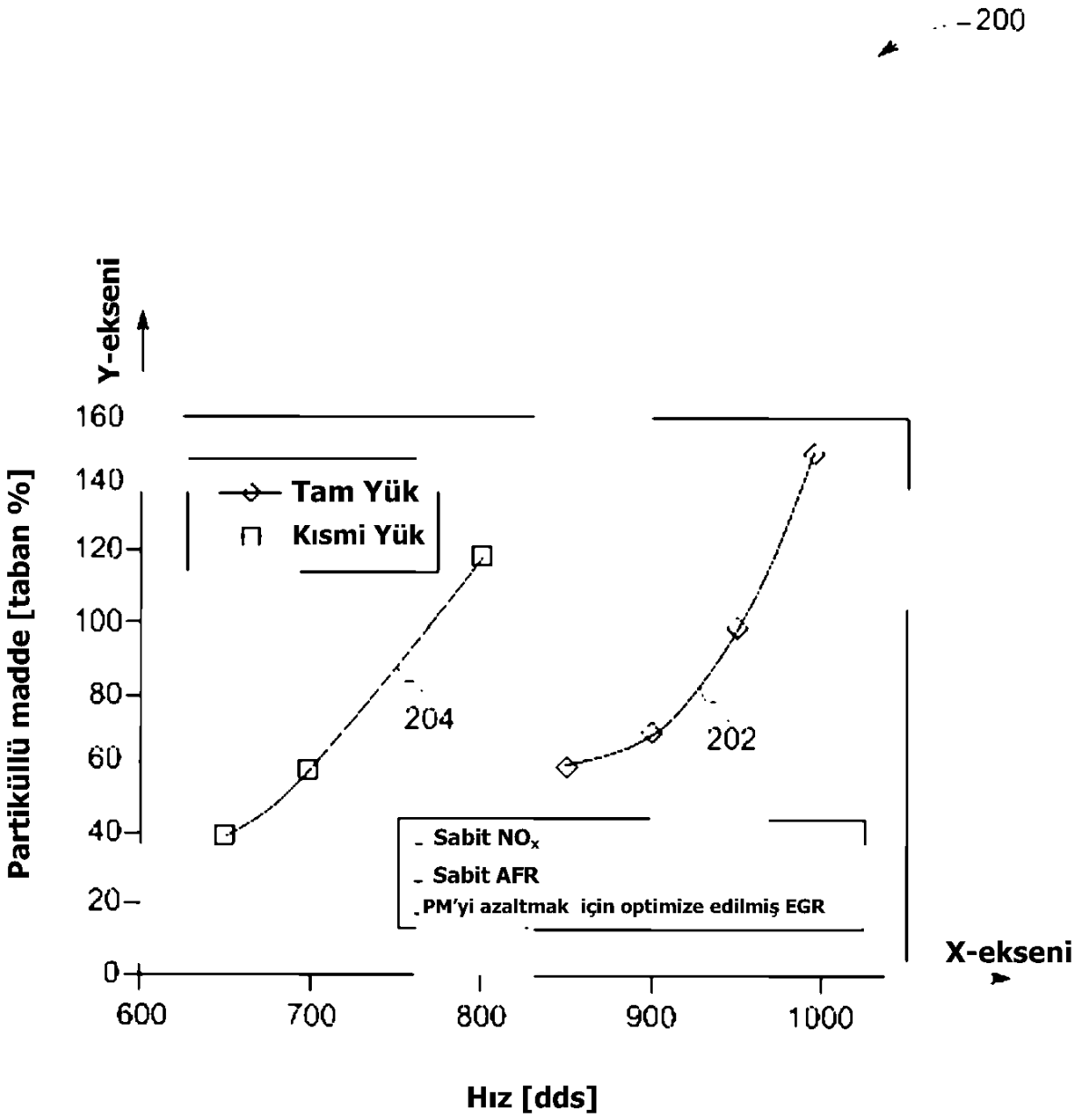
Buluşun yalnızca belirli özelliklerinin burada tasvir edilmesine ve açıklanmasına karşın, birçok modifikasyon ve değişiklik teknikte uzman kişilerin aklına gelecektir. Bu yüzden, ekli istemlerin bu tür tüm modifikasyonları ve değişiklikleri kapsamak için tasarlandığı anlaşılmalıdır.


29
12
Emilen hava
28
20
29
Ara soğutucu
30
Kompresör
22
32
İkincil soğutucu
Yakıt enjeksiyon sistemi
19
Emme manifoldu
16
46
14
EUC
48
Motor
36
34
44
24
25
42
26
Türbin
Egzoz manifoldu
18
Egzoz gazları
40
38

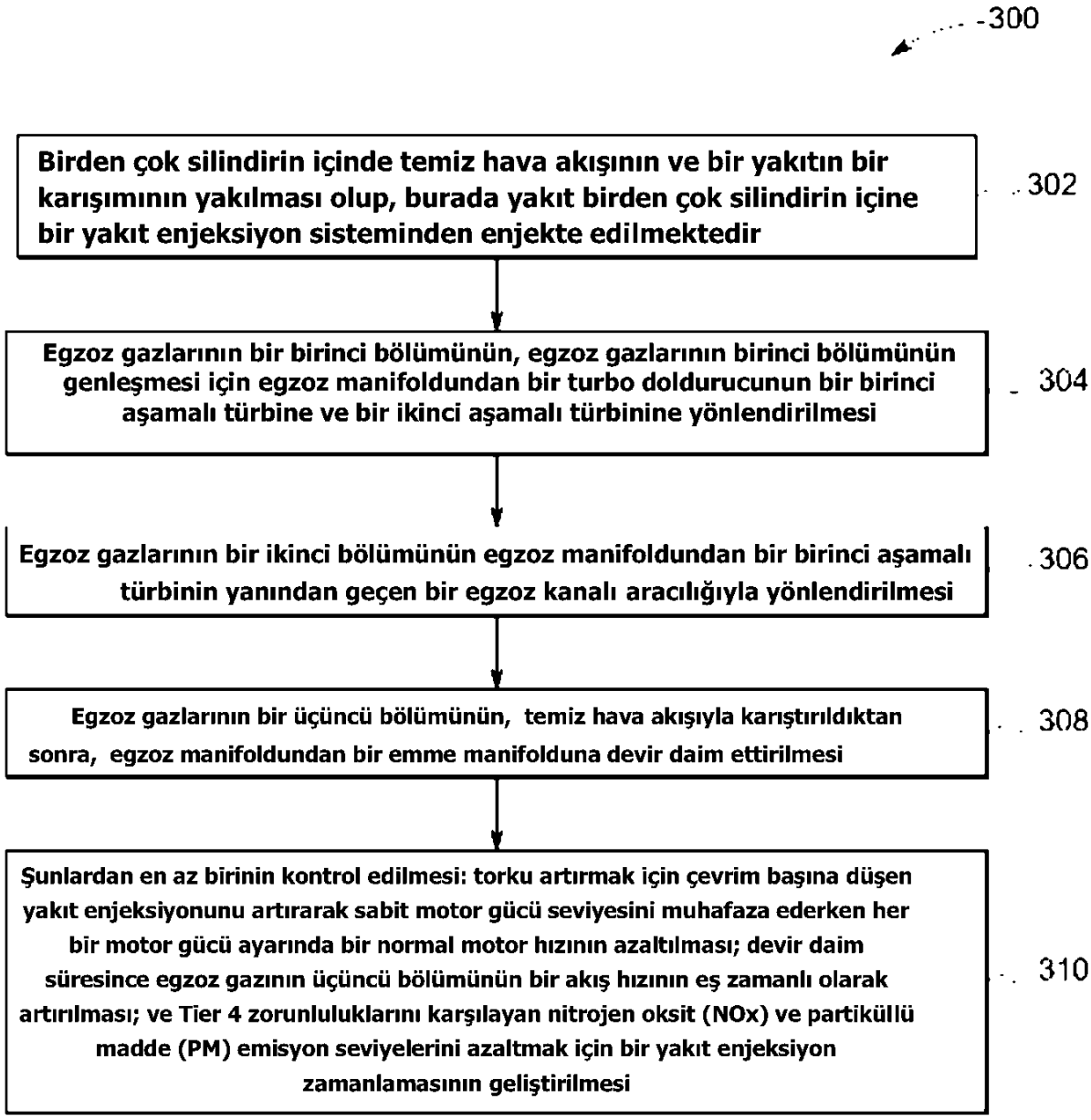
ŞEKİL 1


100
Y- ekseni
Partiküllü madde [taban %]
140
120
100
80
60
40
20
0
600
700
800
900
1000
1100
102
104
Sabit NO_x
X-ekseni
Hız [dds]

ŞEKİL 2


200
Y-ekseni
Partiküllü madde [taban %]
160
140
120
100
80
60
40
20
0
Tam Yük
Kısmi Yük
204
202
- Sabit NO_x
- Sabit AFR
- PM'yi azaltmak için optimize edilmiş EGR
X-ekseni
600
700
800
900
1000
Hız [dds]

ŞEKİL 3


300
Birden çok silindirin içinde temiz hava akışının ve bir yakıtın bir karışımının yakılması olup, burada yakıt birden çok silindirin içine bir yakıt enjeksiyon sisteminden enjekte edilmektedir
302
Egzoz gazlarının bir birinci bölümünün, egzoz gazlarının birinci bölümünün genleşmesi için egzoz manifoldundan bir turbo doldurucunun bir birinci aşamalı türbine ve bir ikinci aşamalı türbinine yönlendirilmesi
304
Egzoz gazlarının bir ikinci bölümünün egzoz manifoldundan bir birinci aşamalı türbinin yanından geçen bir egzoz kanalı aracılığıyla yönlendirilmesi
306
Egzoz gazlarının bir üçüncü bölümünün, temiz hava akışıyla karıştırıldıktan sonra, egzoz manifoldundan bir emme manifolduna devir daim ettirilmesi
308
Şunlardan en az birinin kontrol edilmesi: torku artırmak için çevrim başına düşen yakıt enjeksiyonunu artırarak sabit motor gücü seviyesini muhafaza ederken her bir motor gücü ayarında bir normal motor hızının azaltılması; devir daim süresince egzoz gazının üçüncü bölümünün bir akış hızının eş zamanlı olarak artırılması; ve Tier 4 zorunluluklarını karşılayan nitrojen oksit (NOx) ve partiküllü madde (PM) emisyon seviyelerini azaltmak için bir yakıt enjeksiyon zamanlamasının geliştirilmesi
310

ŞEKİL 4