

ÖZET

ARAÇ YÖNLENDİRME SİSTEMİ

5 Burada bir araç yönlendirme sistemi açıklanır, söz konusu araç, bir direksiyon simidi ve bir göbek içeren bir direksiyon simidi grubuna sahiptir, göbek, aracı yöneltmek üzere bir direksiyon kolunun içinde bir direksiyon simidi ekseninin etrafında dönebilen bir direksiyon miline bağlıdır. Araç
10 yönlendirme sistemi, bir konum gösterge sinyali almaya yönelik bir alıcıya, konum gösterge sinyali esasında bir direksiyon denetim sinyali üretmeye yönelik bir direksiyon denetleyicisine ve direksiyon denetim sinyaline yanıt olarak direksiyon simidi grubunu doğrudan tahrik etmeye yönelik bir
15 tahrik grubuna sahiptir. Tahrik grubu, direksiyon simidi grubunu döndürmek üzere bir tahrik eksenini etrafında bir tork üretir, burada tahrik grubu ile direksiyon simidi eşeksenlidir.

İSTEMLER

1. Bir araç için bir araç yönlendirme sistemi (100) ve direksiyon simidi grubu kombinasyonu olup, özelliği; söz konusu aracın, bir direksiyon simidi (210) ve bir göbek (220) içeren bir direksiyon simidi grubuna (200) sahip olması, göbeğin (220), aracı yöneltmek üzere bir direksiyon kolonunun (240) içinde bir direksiyon simidi eksenini (230A) etrafında dönebilen bir direksiyon miline (230) bağlı olması, araç yönlendirme sisteminin (100),
- bir konum gösterge sinyalinin almaya yönelik bir alıcıya (110);
- konum gösterge sinyali esasında bir direksiyon denetim sinyali (120A) üretmeye yönelik bir direksiyon denetleyicisine (120);
- direksiyon denetim sinyali (120A) yanıt olarak direksiyon simidi grubunu (200) doğrudan tahrik etmeye yönelik bir tahrik grubuna (130) sahip olması, tahrik grubunun (130), direksiyon simidi grubunu (200) doğrudan tahrik etmek ve döndürmek üzere bir tahrik eksenini (300A) etrafında bir tork üretecek şekilde çalışabilmesi, burada tahrik grubunun (130) tahrik eksenini (300A) ile direksiyon simidi eksenini (230A) eşeksenli olması,
- tahrik grubunun (130), direksiyon simidi grubunun (200) göbeğini (220) doğrudan tahrik edecek şekilde yapılandırılan bir elektrik motoru (300) içermesi, elektrik motorunun (300) bir muhafaza, bir stator (320), muhafazanın içinde tahrik eksenini (300A) etrafında dönebilen bir rotor (310) ve tahrik grubunun (130) tahrik eksenini (300A) etrafında bir tork üretmesini sağlamak üzere bir direksiyon reaksiyon torku sağlamaya yönelik bir anti-rotasyon elemanı (330, 650) içermesi ile karakterize edilmesidir.

2. İstem 1'de tanımlanan araç yönlendirme sistemi (100) olup, özelliği; tahrik grubunun (130), direksiyon simidinde (210) göbeğin (220) altında yer almasıdır.
- 5 3. İstem 1'de tanımlanan araç yönlendirme sistemi (100) olup, özelliği; tahrik grubunun (130), direksiyon simidinin (210) göbeğiyle (220) bütünleşik olmasıdır.
- 10 4. İstem 1'de tanımlanan araç yönlendirme sistemi (100) olup, özelliği; rotorun (310), direksiyon simidi grubunun (200) göbeğine (220) bağlı olmasıdır.
- 15 5. İstem 1'de tanımlanan araç yönlendirme sistemi (100) olup, özelliği; anti-rotasyon elemanının (330), tahrik grubunu (130) aracın direksiyon kolonuna (240) bağlamasıdır.
- 20 6. Önceki istemlerin herhangi birinde tanımlanan araç yönlendirme sistemi (100) olup, özelliği; direksiyon simidi grubu (200) ve tahrik grubunun (130) direksiyon milinden (230) tek bir birim olarak çıkarılabilmesidir.
- 25 7. İstem 1'de tanımlanan araç yönlendirme sisteminde (100) tahrik grubunun (130) devre dışı bırakılmasına yönelik bir yöntem olup, özelliği; yöntemin şu adımları içermesidir:
bir performans parametresi için bir öngörülen değerin elde edilmesi amacıyla tahrik grubuna (130) komut verilmesi (430A);
performans parametresinin asıl değerini belirlemek amacıyla tahrik grubunun (130) izlenmesi;
30 öngörülen değer ile asıl değer arasında bir fark ölçümünün belirlenmesi ve fark ölçümüne göre tahrik grubunun (130) devre dışı bırakılması (430B).
- 35 8. İstem 7'de tanımlanan tahrik grubunu (130) devre dışı bırakma yöntemi olup, özelliği; performans parametresinin

elektrik motoru hızı, elektrik motorunun dönme yönü, elektrik motoru torku, elektrik motoru pozisyonu, yöneltilmiş tekerlek açısı konumu ve araç konumundan oluşan gruptan seçilmesidir.

5

- 9.** İstem 8'de tanımlanan tahrik grubunu (130) devre dışı bırakma yöntemi olup, özelliği; öngörülen performans parametresi ve izlenen performans parametresinin farklı olmasıdır.

10

- 10.** İstem 9'da tanımlanan tahrik grubunu (130) devre dışı bırakma yöntemi olup, özelliği; öngörülen performans parametresinin uygulanan tork yönü olması ve izlenen performans parametresinin elektrik motorunun ivmesi olmasıdır.

15

- 11.** İstemler 7 ila 10'un herhangi birinde tanımlanan tahrik grubunu (130) devre dışı bırakma yöntemi olup, özelliği; fark ölçümünün önceden belirlenmiş bir süre boyunca değerlendirilmesidir.

20

TARİFNAME

ARAÇ YÖNLENDİRME SİSTEMİ

5 TEKNİK ALAN

Mevcut buluş, bir aracın hareketini yönlendirmeye yönelik bir araç yönlendirme sistemi ile ilgilidir. Daha özel bir haliyle mevcut buluş, bir aracın direksiyon grubu üzerinde çalışabilen bir araç yönlendirme sistemi ile ilgilidir.

BULUŞUN ARKA PLANI

Hasat, ekim, ilaçlama ve tohumlama gibi zirai işlemlerde, hasat makinesi, traktör veya ilaçlama makinesi gibi ilgili bir aracın, örtüşmeyi minimize etmek ve/veya önceki işlemlere göre doğru yerleştirme yapmak üzere doğru bir yol izlemesinin sağlanması yoluyla büyük ölçüde fayda sağlanabilir. Bu işlemler çoğu kez aracın çalışmasını etkileyebilecekengebeli olabilen veya yerel olarak değişken karakteristiklere sahip olan arazi üzerinde gerçekleştirilir. Bu bağlamda, bu araçların özellikle geniş arazi parçalarını kapsayan ya da aletlerin veya makinelerin çok doğru bir şekilde yerleştirilmesinin önem arz edebileceği büyük ölçekli çiftçilik uygulamaları için yönlendirilmesine yönelik araç yönlendirme sistemleri uyarlanmıştır. Bu sistemler, aracın araziye önceden belirlenmiş optimize bir rotayı takip ederek en etkili şekilde geçmesini sağlar, öte yandan bir zirai aracın manüel işletimi boşluklara ya da yakıtın veya zirai malzemelerin optimal olmayan kullanımına neden olabilir.

Bu araç yönlendirme sistemleri tipik olarak araçta yer alan bir alıcının aracın konumunu belirlemesini sağlayan bir konum gösterge sinyalinin alınmasını içerecektir. Konum gösterge sinyali yaygın olarak bir Küresel Uydu Navigasyon Sistemi

(GNSS), ABD Küresel Konumlama Sistemi (GPS) ve/veya Rusya GLONASS Sistemi ve/veya Avrupa Galileo sistemi gibi uydu tabanlı konumlama sisteminden veya daha kesin farklı uydu sinyallerinden alınır. Bu sayede araçta yer alan bir uydu alıcısının aracın mutlak konumunu belirlemesi sağlanır. Daha doğru uygulamalarda, yönlendirme sistemi ayrıca araç üzerinde konumlandırılmış jiroskoplara, bir pusulaya ve ivme ölçerlere sahip olabilir. Bu sayede tipik olarak aracın tavanına monte edilen ve dolayısıyla araç arazide ilerledikçe fazladan hareketlere maruz kalan GNSS anteninin konumuna kıyasla çekilen makinenin konumunun yönlendirme sistemi tarafından daha kesin bir şekilde çıkarsanması sağlanır. Ayrıca, uydu sinyaline yönelik geçici bir müdahalenin olduğu durumlarda yönlendirmenin sürekliliği sağlanır.

Alternatif olarak, konum gösterge sinyali bir yerel radyo vericileri ağına dayanabilir, böylece bir araç, nirengi yöntemiyle veya başka yöntemlerle, birkaç sabit referans noktasına göre bağlı konumunu belirleyebilir. Başka bir alternatifte konum gösterge sinyali, aracın hangi yönde hareket etmesi gerektiğini belirten bir denetim sinyali olabilir. Akabinde, konum gösterge sinyali esas alınarak, araç direksiyon sistemini, aracın önceden belirlenmiş bir rotayı izlemesini sağlayacak şekilde denetleyen bir direksiyon denetim sinyali üretilir.

Bir örnekte direksiyon denetim sinyali, aracın direksiyon sistemine dahil edilmiş olan ve doğrudan aracın mekanik direksiyon grubunu tahrik eden ilave bir hidrolik vana ile bağlantılıdır. Bu tip sistemler çoğu durumda hidrolik direksiyon sisteminde, araca anlamlı düzeyde bir maliyet eklemesinin yanı sıra, hidrolik direksiyon sistemini daha da karmaşıklatacak olan önemli iyileştirmelerin ve değişikliklerin yapılmasını gerektirecektir. Sonuç olarak, eklenen denetim sisteminin ve ilgili bileşenlerinin ilave

karmaşıklığından dolayı bağlantılı bakım ve güvenilirlik sorunları ortaya çıkabilir. Bu tip sistemler ayrıca farklı araç tipleri arasında taşınabilirlik sağlamaz, değışiklikler yapıldıkça her bir araç tipi için spesifik olacağından bir
5 araç yönlendirme sistemi gerekebilir.

Araç yönlendirme sistemlerinin diğer örnekleri, ya direksiyon milinin tahrik edilmesi yada direksiyon simidinin, aracın direksiyon simidine bağlı bir uzaktan tahrik sistemi ile
10 dolaylı olarak tahrik edilmesi suretiyle direksiyon grubunun manüel olarak kumanda edilebilir kısmı ile daha yakından alakalıdır. Bu uzaktan bağlantılı sistemlerin örnekleri, direksiyon simidine bağlı bir kasnağı veya zinciri hareket ettiren ayrı bir bağımsız motora sahip bir kayışlı veya
15 zincirli tahrik düzeneği içerir. Başka bir örnek, direksiyon simidine monte edilen bir halka dişlinin ayrı bir bağımsız motoru tarafından tahrik edildiği bir halka dişli düzeneğini içerir. Başka bir örnekte, ayrı motor ile direksiyon simidi arasındaki bağlantı, direksiyon simidinin çevresiyle
20 sürtünmeli kavramadır. Daha başka bir örnekte, bağımsız motoru direksiyon simidine bağlamak için bir sonsuz dişli düzeneği kullanılır.

Direksiyon simidini kumanda etmeye yönelik bu örneklerin tümü,
25 bir aracın manüel olarak kumanda edilebilen standart direksiyon grubunda bazı değışikliklerin yapılmasını içerir. Dolayısıyla bu sistemler, montajları ve sökülmeleri bakımından zaman alıcı ve maliyetli olabilir. Bu sistemlerin başka bir önemli dezavantajı, direksiyon grubunu döndürme hızlarının
30 doğaları gereği sınırlı olmasıdır. Bunun sonucunda genel olarak doğruluk azalmasıyla sonuçlanan aracın doğrultusuna yönelik direksiyon düzeltmelerinin gerçekleştirilme hızı da sınırlı hale gelir ve bir aracın çalıştırılabileceği maksimum araç hızı etkilenir. Ayrıca, bir aracın kabininde boş yer çoğu
35 kez rağbet gördüğünden, bu sistemlerin artı dezavantajı, motor

ve bağlantı düzeneklerinin araç içerisinde fazladan yer kaplaması ve bunun bir güvenlik tehlikesi oluşturabilmesidir. İlgili başka bir dezavantaj, motor ve bağlantı düzeneklerinin araç kabininde fazladan çevresel gürültüye neden olmasıdır.

5

EP 1 683 704 A2, direksiyon yapısının yan ve alt tarafında yer alan ve direksiyon simidini bir kayış düzeneğiyle dolaylı olarak tahrik eden bir harici motoru veya alternatif olarak Şekil 4'e ilişkintarif edilen uygulamadireksiyon milinin sonuna monte edilen ve direksiyon milini tahrik eden direksiyon simidinden bağımsız olan bir motoru içeren uygulamayı esas alan, bir aracın otomatik olarak yöneltilmesine yönelik birtakım düzenekler ile ilgilidir.

10

15

DE 93 14 133 U1'deki otomatik direksiyon düzenekleri, direksiyon simidinin ağızına kenetlenen (bkz. Şekil 1) veya direksiyon milini, harici motorun yanlara doğru hareket etmesiyle ayrılabilen bir dişli çark düzeneği vasıtasıyla tahrik eden (bkz. Şekil 2) harici motorlu tahrik düzenekleri içerir.

20

FR 2 686 432 A1'de açıklanan direksiyon düzeneği, yukarıda atıf yapılan DE 93 14 133 U1'deki Şekil 1 itibarıyla tarif edilene çok benzerdir, bu dokümanda da direksiyon simidinin ağızına kenetli bir motor tahrik düzeneğinin kullanımı tarif edilir.

25

US 4 681 055 A, bir otomatik direksiyon aygıtı ile ilgilidir ve direksiyon simidinin monte edildiği direksiyon milinde bir uzantıyı tahrik etmek üzere bağlanan bir sonsuz dişli kavramasının kullanıldığı (bkz. Şekil 4), direksiyon simidinin yan ve alt tarafına monte edilen bir harici motorlu tahrik düzeneğini açıklar (bkz. Şekil 2).

30

DE 29 25 156 B1'e benzer bir şekilde, bu dokümanda, direksiyon simidinin yan ve alt tarafına monte edilen motorlu tahrik düzeneği içeren ve direksiyon simidinin bir ara kavrama düzeneği üzerinden monte edildiği direksiyon milini döndürecek şekilde çalışan bir direksiyon düzeneği tarif edilir (bkz. Şekiller 2 ve 3).

EP 1 985 520 A1, park yardımına yönelik bir otomatik direksiyon moduna sahip güç destekli direksiyon için değişken dişli oranlı direksiyon düzeneği ile ilgilidir. Bu düzenek bir aracın direksiyonuna güç desteği sağlar ve aracın direksiyon miline bağlı bir çıkış şaftına sahip bir ikili motor (yani değişken oranlı motor ve tork destek motoru)/dişli kutusu grubuna ve direksiyon simidine bağlı olan bir giriş şaftı içerir (örneğin bkz. Şekiller 1 ve 2).

İstem 1'in giriş kısmını gösteren DE102006055774, torka dayanıklı bir şekilde bir kontrol aygıtındaki bir elektrik motorunun rotoruna bağlı bir eliptik tahrik parçası ile donatılı bir kontrol dişlisine sahip bir sistemi açıklar. Deforme olabilen dıştan dişli bir bilezik parçası çevresel doğrultuda tahrik parçasının etrafını sarar ve tahrik kısmı üzerinde bir tahrik yatağı ile mesnetlenir. Kontrol aygıtı, bir direksiyon simidinde, bir içten dişli çıkış parçasının torka dayanıklı bir şekilde doğrudan bir direksiyon simidi mesnedine bağlanmasını sağlayacak bir bölgede tertip edilir. Direksiyon simidi bir direksiyon mili vasıtasıyla bir direksiyon dişlisine bağlanır.

WO2007009420, en az bir aktüatörün kullanıldığı bir bindirmeli direksiyon sistemine yönelik bir direksiyon aygıtı ile ilgilidir. Buluş, direksiyon kolunda herhangi bir ek montaj boşluğu gerektirmeyen bir bindirmeli direksiyon sisteminin üretilmesi amacına dayanır. Dolayısıyla, buluşa göre, bindirmeli direksiyon sistemine yönelik aktüatör direksiyon simidinde tertip edilir.

DE4101810'da, bir motorlu araç için yolcu bölmesinde bir servomotor içeren bir yardımcı elektrokimyasal güç destekli direksiyon açıklanır. Bir direksiyon kolunu bir direksiyon simidini mesnetler ve bir tahrik mekanizmasına bağlanır.

5 Elektrikli servomotor, direksiyon simidinin dönüşünü destekleyen şaftın dönmesini sağlar. Motor, bir sensör ve motor elektronikleri, direksiyon kolunun altında bir birim olarak bir araya getirilebilir. Motor ve elektronikler direksiyon simidine entegre edilebilir.

10

WO9009293'te, bir araca sürücünün konumundan farklı bir konumdan manevra yaptırmaya yönelik olarak bir işletim paneline sahip bir işlem birimi, bir tahrik birimi ve bir kontrol birimi içeren bir yardımcı araç kontrol aygıtı

15 açıklanır. Kontrol birimi aracın direksiyon simidinin altına monte edilir ve bir çok diskli kavrama vasıtasıyla direksiyon simidi ile birlikte işlev görür. Tahrik birimi aracın universal mafsallık bölgesinde tertip edilir ve bir kaydırmalı kavrama düzeneği üzerinden, dişli kutusunun çıkış şaftı

20 üzerinde bulunan bir flanş veya bilezik ile birlikte işlev görür. Aracın ön tarafı, etkinleştildiğinde, bir işletim birimi üzerinden, aracın standart fren sistemlerinden birini uygulayan aygıtları etkinleştirecek şekilde çalışabilen bir çarpışma koruyucusu ile donatılmıştır. Dolayısıyla, aracın

25 direksiyon sistemine basit ve daha maliyet etkin bir şekilde uygun olarak monte edilebilecek bir araç yönlendirme sistemine ihtiyaç duyulmaktadır. Benzer bir şekilde, bir araç hızları aralığında hassas kontrol sağlamak için direksiyon mekanizmasına yeterli tork sağlama kapasitesine sahip bir araç

30 yönlendirme sistemine ihtiyaç duyulmaktadır. Ayrıca, diğer durumlarda araç kullanıcısını etkilemeyen bir araç yönlendirme sistemine ihtiyaç duyulmaktadır.

BULUŞUN KISA AÇIKLAMASI

35

Mevcut buluş, istem 1'de ayrıntıları verilen bir sistem ve istem 10'da tanımlanan bir yöntem sağlar. Avantajlı özellikler bağımlı istemlerde sağlanır.

5 ŞEKİLLERİN KISA AÇIKLAMASI

Mevcut buluşun temsili uygulamaları aşağıda kısa açıklamaları verilen ekli şekillere başvurularak ayrıntılı şekilde tarif edilecektir.

10 ŞEKİL 1, mevcut buluşun bir temsili yapılanmasına göre bir araç yönlendirme sistemi için bir sistem tanıtım diyagramıdır. ŞEKİL 2, temsili bir uygulamada Şekil 1'de gösterilen araç yönlendirme sisteminin bir bileşenini oluşturan bir tahrik grubunun kesitsel görünümüdür.

15 ŞEKİL 3, temsili bir uygulamada Şekil 1'de gösterilen araç yönlendirme sisteminin bir bileşenini oluşturan bir tahrik grubunun perspektiften demonte görünümüdür.

ŞEKİL 4, bir aracın sürücü kabininin şematik görünümü olup, manüel olarak kumanda edilebilen standart bir direksiyon simidi grubunu gösterir.

20 ŞEKİL 5, Şekil 3'te gösterilen tahrik grubunu içeren Şekil 4'teki sürücü kabininin şematik görünümüdür.

ŞEKİL 6, mevcut buluşun temsili bir yapılanmasına göre bir araç yönlendirme sistemi için bir sistem tanıtımıdır.

25

Tarifnamenin ilerleyen kısımlarında, benzer referans numaraları, birtakım şekiller boyunca benzer veya karşılık gelen parçaları temsil eder.

30 BULUŞUN DETAYLI AÇIKLAMASI

Bu noktada Şekil 1 itibarıyla, temsili bir uygulamaya göre bir araç yönlendirme sisteminin (100) sistem tanıtım diyagramı gösterilir. Atıf yapılan çeşitli temsili uygulamalar

35

Başka bir formda performans parametresi, elektrik motoru konumudur.

5 Başka bir formda performans parametresi, direksiyon simidi açısı konumudur.

Başka bir formda performans parametresi, aracın konumudur.

10 Başka bir formda, öngörülen performans parametresi ve izlenen performans parametresi farklıdır.

Başka bir formda, öngörülen performans parametresi uygulanan tork yönüdür ve izlenen performans parametresi elektrik motorunun ivmesidir.

15 Başka bir formda, önceden belirlenmiş bir süre boyunca fark ölçümü değerlendirilir.

20 Dolayısıyla, dördüncü yönü itibarıyla mevcut buluş, bir araç için bir araç yönlendirme sistemi sağlar, araç, bir direksiyon miline bağlı bir direksiyon simidine sahip bir direksiyon simidi grubu içerir, direksiyon mili aracı yöneltmek üzere bir direksiyon kolunun içinde bir direksiyon eksenini etrafında dönebilir, araç yönlendirme sistemi şunları içerir:

25 bir konum gösterge sinyalini almaya yönelik bir alıcı;
direksiyon simidi grubu tarafından yönelttilen araç tekerlek doğrultusunu belirlemeye yönelik bir tekerlek açısı sensörü;
konum gösterge sinyali ve araç tekerlek doğrultusu esasında
30 bir direksiyon denetim sinyali üretmeye yönelik bir direksiyon denetleyicisi;
direksiyon denetim sinyaline yanıt olarak direksiyon simidi grubunu doğrudan tahrik etmeye yönelik bir tahrik grubu.

Dolayısıyla, beşinci yönü itibarıyla mevcut buluş, bir araç için bir araç yönlendirme sistemi sağlar, burada araç, bir direksiyon simidine ve bir göbeğe sahip bir direksiyon simidi grubu içerir, göbek, aracı yöneltmek üzere bir direksiyon kolunun içinde bir direksiyon simidi eksenini etrafında dönebilen bir direksiyon miline bağlıdır, araç yönlendirme sistemi şunları içerir:

bir konum gösterge sinyalinin almaya yönelik bir alıcı;
aracın yöneltilmiş tekerlek açısını belirlemeye yönelik bir tekerlek açısı sensörü;
konum gösterge sinyali esasında bir direksiyon denetim sinyali üretmeye yönelik bir direksiyon denetleyicisi ve direksiyon denetim sinyaline yanıt olarak direksiyon simidi grubunu doğrudan tahrik etmeye yönelik bir tahrik grubu.

Başka bir formda, tahrik grubu, direksiyon simidi grubunu döndürmek üzere bir tahrik eksenini etrafında bir tork üretecek şekilde çalışabilir ve burada tahrik grubunun tahrik eksenini ile direksiyon simidi eşeksenlidir.

Dolayısıyla, altıncı yönü itibarıyla mevcut buluş, bir araç için bir entegre tahrik grubu ve direksiyon simidi grubu sağlar, direksiyon simidi grubu, bir direksiyon simidi ve bir göbek içerir, göbek, aracı yöneltmek üzere bir direksiyon kolunun içinde bir direksiyon simidi eksenini etrafında dönebilen bir direksiyon miline bağlıdır, tahrik grubu, direksiyon simidi grubunu döndürmek üzere bir tahrik eksenini etrafında bir tork üreterek direksiyon simidi grubunu doğrudan tahrik etmeye yöneliktir, burada tahrik grubunun tahrik eksenini ile direksiyon simidi eşeksenlidir ve burada direksiyon simidi grubunun bir fiziksel karakteristiği tahrik grubuyla eşleşir.

Başka bir formda, direksiyon simidi grubunun fiziksel karakteristiği, eylemsizlik karakteristikleridir.

ŞEKİLLERİN KISA AÇIKLAMASI

Mevcut buluşun temsili uygulamaları aşağıda kısa açıklamaları verilen ekli şekillere başvurularak ayrıntılı şekilde tarif edilecektir.

ŞEKİL 1, mevcut buluşun bir temsili yapılanmasına göre bir araç yönlendirme sistemi için bir sistem tanıtım diyagramıdır.

ŞEKİL 2, temsili bir uygulamada Şekil 1'de gösterilen araç yönlendirme sisteminin bir bileşenini oluşturan bir tahrik grubunun kesitsel görünümüdür.

ŞEKİL 3, temsili bir uygulamada Şekil 1'de gösterilen araç yönlendirme sisteminin bir bileşenini oluşturan bir tahrik grubunun perspektiften demonte görünümüdür.

ŞEKİL 4, bir aracın sürücü kabininin şematik görünümü olup, manüel olarak kumanda edilebilen standart bir direksiyon simidi grubunu gösterir.

ŞEKİL 5, Şekil 3'te gösterilen tahrik grubunu içeren Şekil 4'teki sürücü kabininin şematik görünümüdür.

ŞEKİL 6, mevcut buluşun temsili bir uygulamasına göre bir araç yönlendirme sistemi için bir sistem tanıtımıdır.

Tarifnamenin ilerleyen kısımlarında, benzer referans numaraları, birtakım şekiller boyunca benzer veya karşılık gelen parçaları temsil eder.

BULUŞUN DETAYLI AÇIKLAMASI

Bu noktada Şekil 1 itibarıyla, temsili bir yapılanmaya göre bir araç yönlendirme sisteminin (100) sistem tanıtım diyagramı gösterilir. Burada atıf yapılan çeşitli temsili uygulamalar zirai araçlarla ilgili olarak tarif edilmektedir, ancak mevcut buluşun, bir konum gösterge sinyaline göre yöneltilmesi gereken herhangi bir araç tipi için geçerli olacağı açıkça anlaşılabacaktır.

Bir uygulamada konum gösterge sinyali, örneğin bir hasat makinesi söz konusu olduğunda aracı önceden belirlenmiş bir rota boyunca hareket edecek şekilde yönlendirmek üzere işlev görebilir. Alternatif olarak, başka bir uygulamada konum
5 gösterge sinyali, aracı uzaktan yöneltmek üzere işlev görebilen bir uzaktan kontrol biriminden gelebilir. Mevcut buluşun uygulanabileceği bazı diğer araçlar tipleri, bunlarla sınırlı olmamak kaydıyla, inşaat, yol yapımı ve madencilik alanlarında kullanılan ağır iş makineleri kazıcılar, hendek
10 açma makineleri, greyderler ve buldozerleri kapsar.

Araç yönlendirme sistemi (100), bir konum gösterge sinyalini almaya yönelik bir konum göstergesi alıcısına (110), bir direksiyon denetim sinyali (120A) üretmeye yönelik bir
15 direksiyon denetleyicisine (120) ve aracı yöneltmek üzere aracın standart direksiyon simidi grubuyla etkileşime girmeye yönelik bir tahrik grubuna (130) sahiptir. Bu temsili uygulamada, konum göstergesi alıcısı (110), ilgili alanda bilinen bir GNSS alıcısıdır ve tipik olarak araç kabininin
20 tavanına monte edilir.

Direksiyon denetleyicisi (120) bu uygulamada konum göstergesi alıcısı (110) tarafından belirlenen araç konumu ve direksiyon denetleyicisine (120) girilen önceden belirlenmiş bir rota
25 esasında bir direksiyon denetim sinyali (120A) üretir. Önceden belirlenmiş rota, direksiyon denetleyicisine doğrudan bir veri dosyasında yüklenebilir veya alternatif olarak araç kullanıcısından gelen talimatları kabul eden bir kullanıcı konsolu vasıtasıyla girilebilir. Bir örnekte araç, bir tahıl
30 ürününü hasat etmeye yönelik bir hasat makinesi olabilir ve önceden belirlenmiş rota, bir hasat süresi boyunca aracın izleyeceği minimal örtüşmeli ve yakıt verimliliği için optimizasyonlu bir rota ile ilgilidir. Konum gösterge sinyalinin bir uzaktan kumanda biriminden gelen uzaktan
35 kumanda sinyallerini içerdiği başka bir uygulamada, direksiyon

denetim sinyali (120A) aracı uzaktan yöneltmek üzere doğrudan konum gösterge sinyalini esas alacaktır. Direksiyon denetim sinyali esasında, tahrik grubu (130) aracı yöneltmek üzere direksiyon simidinin göbeğini doğrudan tahrik edecek şekilde çalışır.

Bu noktada Şekil 2, temsili bir yapılanmaya göre bir direksiyon simidinden (210) ve bir merkezi göbekten (220) oluşan direksiyon simidi grubunu (200) tahrik eden bir tahrik grubunun (130) kesitsel görünümüdür. Göbek (220) direksiyon miline (230) bir bağlantı somunuyla (250) bağlanır, burada tork, direksiyon mili (230) üzerinde yer alan bir oluklu yüzey (232) ve göbek (220) üzerinde yer alan bir tamamlayıcı oluklu yüzey (222) üzerinden aktarılır. Standart manüel direksiyon modunda, bir kullanıcı direksiyon simidini (210) manüel olarak çevirir, direksiyon simidi ise göbeği (220) bir direksiyon simidi eksenini (230A) etrafında çevirir. Bu sayede, direksiyon kolunun (240) içinde dönebilen ve bir zirai araç söz konusu olduğunda aracın direksiyon grubuna bağlı olan direksiyon mili (230) tipik olarak bir hidrolik sisteme dayanır.

Tahrik grubu (130), direksiyon simidinin (210) göbeğinin (220) içinde, göbeği (220) direksiyon koluna (240) göre tahrik etmeksuretiyle direksiyon simidi grubunu (200) doğrudan tahrik edecek şekilde işlev gören entegre bir motor (300) içerir. Motor (300), göbeğin (220) iç çevresine bağlı bir rotora (310) ve yine direksiyon simidindeki (210) göbeğin (220) içinde yer alan bir merkezi statora (320) sahiptir. Stator (320), direksiyon koluna (240) bağlı adaptör manşonu (330) veya anti-rotasyon elemanı vasıtasıyla direksiyon koluna (240) sabitlenir. Bu bağlamda, bir direksiyon denetim sinyaline (120A) göre motora (300) bir akım uygulandığında, rotor (310), direksiyon eksenini (230A) ile eşeksenli olan statora (320) göre bir tahrik eksenini (300A) etrafında döner ve böylece tahrik eksenini (300A) etrafında, direksiyon simidi göbeğini (220) ve

direksiyon simidi milini (230) döndürecek şekilde işlev gören bir tork üretir.

5 Tahrik grubunu (130) içeren araç yönlendirme sistemi (100), önceki tekniğe ait yönlendirme sistemlerine kıyasla önemli birtakım avantajlar sağlar. Bir avantaj, motorun direksiyon simidi grubundaki (200) göbeğin (220) bir parçası olarak tertip edilmesi nedeniyle, tahrik grubunun (130) basit bir şekilde monte edilmesidir. Dolayısıyla tahrik grubu (130),
10 adaptör manşonunun (330) direksiyon kolonuna (240) geçirilmesi, adaptör manşonunun (330) direksiyon kolonuna (240) sabitlenmesi ve göbeğin (220) bağlantı somunu (250) vasıtasıyla direksiyon miline (230) bağlanması yoluyla yekpare bir yapı olarak monte edilebilir. Tahrik grubu (130) benzer
15 bir şekilde bu prosesin tersine çevrilmesi yoluyla kolayca çıkarılabilir ve gerektiğinde bir standart direksiyon simidi geri monte edilebilir. Bunun aksine, önceki tekniğe ait sistemler, bir kayışlı tahrik, sonsuz dişli veya halka dişli düzeneği vasıtasıyla direksiyon simidine ayrı bir motorun
20 dolaylı olarak bağlanmasını içerir.

Bu noktada Şekil 3, başka bir temsili yapılanmaya göre bir araç tahrik grubunun (500) perspektiften demonte görünümüdür. Tahrik grubu (500) yine bu örnekte bir iç dairesel kenar veya
25 ağız bölgesini (221) meydana getiren bir halkasal açıklık (222) içeren bir merkezi göbeğe (220) sahip bir direksiyon simidinden (210) oluşan aracın direksiyon simidi grubunu (200) tahrik eder. Direksiyon grubu (200), ilaveten, açıklığın (222) içine oturan bir halkasal üst flanşa (226) ve aşağı doğru
30 uzanan bir silindirik manşona (227) sahip bir orta parça (255) içerir.

Göbek (220) (ve dolayısıyla direksiyon simidi (210)) orta parçaya (255) adaptör bileziği (640) vasıtasıyla bağlanır,
35 burada bileziğin (640) dairesel dış bölgesi (642), aşağıda

tarif edildiği üzere motorun (600) rotorunun (610) içine bağlanan bağlantı cıvataları (645) vasıtasıyla göbeğın (220) dairesel iç kenar bölgesine (221) bağlanır ve bileziğın (640) dairesel iç bölgesi (643), bağlantı cıvataları (647) vasıtasıyla çıkarılabilir orta parçanın (255) üst flanşına (226) bağlanır. Dolayısıyla, direksiyon simidi (210) döndürüldüğünde göbeğın (220) orta parçası (255) döner. Başka bir temsili uygulamada, göbek (220) ve orta parça (255) yekpare bir yapı olarak şekillendirilir. Daha başka bir temsili uygulamada göbek (220), direksiyon simidi (210) döndüğünde orta parçayı (255) döndürmek üzere orta parçanın (255) üst flanşının (226) çevresinde yer alan bir tamamlayıcı oluklu yüzeyle kavraşan bir oluklu iç yüzeye sahiptir.

15 Bu temsili uygulamada tahrik grubu (500), direksiyon simidinin (210) göbeğının (220) hemen altında yer alan bir motora (600) sahiptir. Motor (600), direksiyon simidi grubunun (200) silindirik manşonunu (227) içine alan bir merkezi silindirik deliğeye veya kanala (606) sahip bir silindirik motor muhafazası (605) içerir. Motor (600), ilaveten, çalışırken silindirik kanal (606) boyunca uzanan bir orta çizgi ile tanımlanan bir tahrik eksenine (600A) göre merkezi silindirik kanal (606) etrafında dönen bir rotor (610) içerir.

25 Yukarıda tarif edildiği üzere motorun (600) rotoru (610), adaptör bileziğı (640) ve bağlantı cıvataları (645) vasıtasıyla direksiyon simidi grubuna (200) bağlanır. Adaptör bileziğı (640) ile alt dairesel yüzey (644) arasında uzanan tespit pimleri (641) de rotor (610) ile adaptör bileziğı (640) ve dolayısıyla direksiyon simidi grubu (200) arasındaki eşmerkezliliğı garanti eder. Rotoru (610) dış ortamdan yalıtmak amacıyla adaptör bileziğı (640) ile direksiyon simidi (210) arasına bir kenar contası veya esnek conta (650) oturtulur. Tahrik grubunu (500) içeren direksiyon simidi grubunu (200) direksiyon miline (230) bağlamak için silindirik

manşonun (227) ucuna bağlantı cıvataları (661) vasıtasıyla bir frezeli adaptör (660) bağlanır.

5 Direksiyon mili (230), bir ara oluklu kısım (232) ile bitişik bir dişli uç kısım (231) içerir ve direksiyon kolonunun (240) içinde aracın direksiyon simidi grubunu kumanda etmek üzere direksiyon simidi eksenini (230A) etrafında döner. Tahrik grubunu (500) monte etmek için, bir oluklu iç yüzeye (662) sahip olan frezeli adaptör (660), direksiyon milinin (230) 10 tamamlayıcı oluklu yüzeyine (232) oturtulur, burada direksiyon milinin (230) dişli kısmı (231) frezeli adaptörün (660) içinden geçerek orta parçadaki (255) silindirik manşonun (227) içine uzanır ve böylece direksiyon simidinin (210) somun (250) ve rondela (251) ile bağlanmasını sağlar.

15

Montajı tamamlamak için, motor muhafazasının (605) tabanına (607) bağlantı cıvatası ve rondelalar (651) vasıtasıyla anti-rotasyon braketleri (650) bağlanır. Anti-rotasyon braketlerinin (650) her biri, monte edildiğinde bir direksiyon 20 reaksiyon torku üretmek ve motor muhafazasının (605) ve dolayısıyla motor (600) statorunun dönmesini engellemek üzere şaft muhafazasının (290) tamamlayıcı duvar kısımlarına (291) oturan, karşılıklı olarak aşağı doğru uzanan dikey dayanma yüzeylerine (652) sahiptir. Sonuç olarak, motorun (600) 25 çalışması, direksiyon simidini (210) direksiyon simidi eksenini (230A) ile eşeksenli tahrik eksenini (600A) etrafında doğrudan tahrik etmek üzere rotor (610) tarafından üretilen bir tork ile sonuçlanır.

30 Bu temsili uygulamada motor muhafazasının (605) hareketini engellemek için şaft muhafazasının (290) duvar kısımlarına (291) dayanan anti-rotasyon braketleri (650) kullanılmaktadır, ancak tahrik grubunun (500) tahrik eksenini (600A) etrafında bir tork üretmesini sağlayan diğer anti-rotasyon elemanlarının 35 veya araçlarının da buluşun kapsamına girmesini öngörüldüğü

ilgili alanın uzmanlarınca takdir edilecektir. Dolayısıyla motor muhafazası (605), bir direksiyon reaksiyon torku üretecek ve böylece motor (600) çalıştığında motor muhafazasının (605) hareketini sınırlandıracak şekilde işlev
5 gören aracın diğer sabit bölgelerine de monte edilebilir. Sınırlandırıcı olmayan bir örnekte, motor muhafazası (605), bir ucunda motor muhafazasına (605) ve diğer ucunda aracın gösterge konsoluna bağlı bir anti-rotasyon elemanına veya braketine sahiptir. Başka bir örnekte, motor muhafazası (605),
10 motor muhafazasının (605) tabanından (607) çıkan ve diğer ucu araç kabininin zeminine bağlanan bir anti-rotasyon elemanına sahiptir.

Bu temsili uygulamada motor (600), -30°C ila +60°C'lik bir
15 ortam sıcaklığı aralığında 0-100 RPM arasında bir sabit tork kapasitesine sahip bir eksenel akıllı fırçasız doğru akım (DC) motorudur. Motor (300) ayrıca bir aralıklı aşırı tork kapasitesine sahiptir. Eksenel akıllı fırçasız motor, direksiyon simidi göbeğinin bir parçası olarak dahil edilmeye
20 uygun bir kompakt form faktöründe yüksek pik tork kapasiteleri sağlar. Bu yüksek pik tork kapasitesi, direksiyon simidi grubunun (200) hızla ivmelenmesini ve böylece araç daha yüksek hızlarda hareket ederken veya başlangıçta önceden belirlenmiş bir yörüngeyi izlerken hızlı yön düzeltmeleri sağlar.

25 Bu uygulamada bir eksenel akıllı fırçasız DC motor kullanılmaktadır, ancak gereksinime göre diğer motor tipleri de aynı şekilde kullanılabilir. Bunlar eksenel veya radyal akıllı kademeli DC motorları, fırçalı DC motorları, senkronize
30 AC motorları ve AC endüksiyon motorlarını kapsar, ancak bunlarla sınırlı değildir.

Araç yönlendirme sistemi (100) direksiyon milini (230) doğrudan tahrik eden bir tahrik grubuna (130, 500) sahip
35 olduğundan, doğası gereği, ayrı bir motorlu tahrik düzeneği

ile direksiyon simidi (210) arasında kayma ve/veya salgı yapmaya meyilli bir kavrama veya bağlantı kademesi gerektiren sistemlerden daha hassastır. Ayrıca, buluş konusu sistemin tahrik grubu, parça sayısını azaltarak daha güvenilir bir sistem sağlar. İlaveten, aktarma organlarında herhangi bir dişlinin veya zincirin bulunmaması, bütünüyle sessiz bir işletim sağlayarak uzun süreli kullanımlarda kullanıcı yorgunluğunu azaltır.

- 10 Bu noktada Şekiller 4 ve 5, bir ön cama (710), bir zemine (720), bir gösterge konsoluna (730) ve araç kullanıcısının (1000) üzerine oturduğu bir koltuğa (740) sahip bir araç kabininin (700) şematik görünümleridir. Üzerinde direksiyon simidi grubu (200) yer alan kesik koni şeklinde bir rijit
- 15 montaj parçası (755) ile sonlanan bir esnek borusal muhafaza (750) içinde yer alan bir direksiyon mili ve kolunu gösterge konsolundan (730) çıkar. Bu örnekte direksiyon mili, direksiyon simidi grubu (200) kullanıcıya (1000) daha dikey bir yönelimde sağlamak için bir ara küresel mafsal içerir.
- 20 Şekil 4'te manüel olarak işletilebilir standart direksiyon sistemi gösterilir, Şekil 5'te ise aynı araç kabininin (700) Şekil 3'te gösterildiği gibi bir direksiyon reaksiyon torku sağlamak üzere rijit montaj parçasına (755) civatаланmış anti-rotasyon braketleri (650) içeren bir tahrik grubuna (500)
- 25 sahip bir montajlı araç yönlendirme sistemi ile donatılı versiyonu gösterilir.

- İlgili alanın uzmanlarınca hemen anlaşılacağı üzere, mevcut buluşa göre bir araç yönlendirme sistemi, boş yerlerin tipik
- 30 olarak rağbet gördüğü kullanıcı ortamını minimum düzeyde etkileyecektir. Bunların yanı sıra ve yukarıda tarif edildiği üzere, araç yönlendirme sisteminin tahrik grubunu monte etmek için tüm gereken, orijinal direksiyon simidinin direksiyon simidi şaftından çıkarılması ve bunun basitçe entegre tahrik
- 35 grubuna sahip direksiyon simidi ile ikame edilmesi ve akabinde

anti-rotasyon braketlerinin yerleştirilmesidir. Direksiyon simidi ve tahrik grubu yekpare bir yapıda bütünleşik olduğundan, direksiyon simidinin tasarımı, ilgili tahrik grubu ile uyumlu olacak şekilde özelleştirilebilir.

5

Bu özelleştirme ile ilgili bir örnekte, arzu edilen bir direksiyon hassasiyeti seviyesi için gerekli olan motorun maliyetini ve boyutunu azaltmak amacıyla direksiyon simidinin eylemsizlik karakteristikleri azaltılır. Bunların yanı sıra, motor denetleyicisi, ilgili direksiyon simidinin doğru eylemsizlik yüküne uyarlanabilir, böylece kontrol hassasiyeti artırılabilir. Bu, denetleyicinin değişken eylemsizlik yüklerine sahip çok çeşitli direksiyon simitlerini dikkate almasını gerektiren, direksiyon simidi grubunun dolaylı olarak kumanda edilmesine dayanan önceki tekniğe ait sistemler ile ters düşer.

Bu noktada Şekil 6 itibarıyla, temsili bir yapılanmaya göre bir araç yönlendirme sisteminin (400) sistem mimarisi diyagramı gösterilir. Araç yönlendirme sistemi (400), hem bir GNSS alıcısı olarak hem de motor denetleyicisi (430) için direksiyon denetim sinyalleri (410A) üretecek şekilde işlev gören bir birleşik alıcı/direksiyon denetleyicisine (410) sahiptir. İlgili alanın uzmanlarınca takdir edileceği üzere, GNSS alıcısı ve direksiyon denetleyicisi işlevselliği, bir araç yönlendirme sisteminde gerektiğinde her bir modülün ayrı olarak ikame edilmesini veya versiyonunun yükseltilmesini sağlayan ayrı modüller olarak uygulanabilir.

Bu temsili uygulamada, alıcı/direksiyon denetleyicisi (410), araç kabinin tavanına monte edilen ve bir baz istasyonundan hata düzeltme bilgisini elde etmeye yönelik bir farklı GNSS modemi, GNSS anteni konumunda yerel ivmelenmeleri ölçmeye yönelik ivme ölçerler ve aracın yönelimini daha doğru bir şekilde belirlemeye yardımcı olacak jiroskoplar ve bir pusula

gibi isteğe bağılı ilave doğruluk yükseltmeleri içerebilen bir GNSS sistemine sahip olan bir TOPCON AGI-3 alıcısıdır. Alıcı/direksiyon denetleyicisi (410) ilaveten direksiyon denetim sinyalinin (410A) belirleyen bir yönlendirme 5 bilgisayarına sahip bir direksiyon denetleyicisi modülü içerir.

Temsili bir işletim modunda direksiyon denetim sinyali, GNSS sisteminden hesaplanan konum bilgisine ve arzu edilen rotaya 10 dayanarak direksiyon simidi açısının değişim hızını 10 ila 50 Hz'lik bir güncelleme hızında denetleyecek şekilde işlev görür. Yöneltilmiş tekerlek açıları aracın sapması (veya yörüngesi) değişim ölçümünden çıkarılması yoluyla denetim döngüsü sonlandırılır ve kararlı denetim sağlanabilir. Ancak 15 bu sapma (veya yörünge) ölçümü, mevcut yöneltilmiş tekerlek açısının gecikmiş bir kestirimidir ve dolayısıyla aracın izlediği doğrultunun gecikmiş bir kestirimidir. Buluş konusu sistemde direksiyon simidi eksenini (230A) ve motorun (örneğin (300, 600) tahrik eksenini (örneğin (300A, 600A) eşeksenli 20 olduğundan, şaftın açısal konumunu ölçen motor açısı kodlayıcı (460) sayesinde direksiyon simidi açısı için doğru bir ölçüm yapılabilir.

Direksiyon simidi açısının bu iyileştirilmiş ölçümü sayesinde, 25 yöneltilmiş tekerlek açısı değişiminin direksiyon simidi açısından çıkarılması yoluyla daha yüksek hızlı bir kapalı döngülü denetim sistemine yaklaşılabılır. Bu, tahrik motoru ile direksiyon simidi arasındaki dolaylı bağlantıdan dolayı direksiyon simidi açısı için herhangi bir çıkarılmış ölçümün 30 salgı ile sınırlı olduğu önceki tekniğe ait dolaylı olarak bağlanmış araç yönlendirme sistemleriyle ters düşer.

Başka bir temsili işletim modunda, direksiyon denetim sinyali, 1/R (R = aracın herhangi bir anda üzerinde hareket ettiği 35 çemberin yarıçapı) değerlerine karşılık gelen yöneltilme eğrilik

komutlarını çıktı olarak gönderir. Bu işletim modunda, tekerlek açısı sensörü (440), denetim algoritmasının gerekli yöneltme yarıçapını hesaplamasını sağlamak üzere denetim algoritmasına yönelik bir geri bildirim ölçümü için aracın 5 tekerleklerinin dönmüş tekerlek açısını ölçer. Asıl yöneltilmiş tekerlek açılarının doğrudan ve hassas ölçümü için destek eklenmesi yoluyla kestirim gecikmeleri ortadan kaldırılır ve böylece belirli bir araç hızı için daha hassas bir yörünge ya da bir yandan belirli bir hassasiyet ve 10 kararlılık düzeyi korunurken diğer yandan daha yüksek bir araç hızı ile sonuçlandığı üzere denetleyicinin daha yüksek bir frekansta çalışması ve dolayısıyla daha hızlı düzeltmeler yapması sağlanır.

15 Bu, direksiyon simidi grubunun dolaylı olarak kumanda edildiği ve herhangi bir tahrik motoru ile direksiyon simidi grubu arasındaki dolaylı bağlantının özünde olan doğal kaymadan ve/veya salğıdan dolayı, kapalı döngülü denetim ile sağlanan herhangi bir potansiyel hassasiyet artışının kaybedileceği 20 önceki tekniğe ait sistemler ile ters düşer.

Araç yönlendirme sistemi kullanıcısı (400), sistemin kullanıcı konsolu (420) üzerinden ayarlanmasını sağlayabilir. Bu temsili uygulamada kullanıcı konsolu (420) ayrıca diğer hassas zirai 25 uygulamaların denetleyicileri (422) için araçla çekilen bir bum üzerinde ayrı akış denetleyicilerinin araç rotası ve bum seviyesi ile uyumlu bir şekilde ayrı olarak denetlenebildiği otomatik kısım denetimi gibi bir denetim arabirimi sağlayan bir TOPCON Sistemi (150) konsoludur. Denetim sinyali (420A), 30 aracın çeşitli elektronik kontrol birimlerini bağlamaya yönelik bir standartlaştırılmış araç veriyolu arabirimi olan aracın denetleyici alan ağını (CANbus) kullanarak denetleyicilere (422) gönderilir (ve bunlar tarafından alınır).

Bu temsili uygulamada kullanıcı konsolu (420) alıcıya/denetleyiciye (410) RS232 arabirimi 420C üzerinden bağlanır. İlgili alanın uzmanlarınca takdir edileceği üzere, bunlarla sınırlı olmamak kaydıyla TCP/IP'den faydalanan CANbus veya Ethernet gibi diğer iletişim protokolleri ve arabirimleri de kullanılabilir. Alıcı/denetleyici (410), motor denetleyicisi (430) için direksiyon denetim sinyalini (410A) üretir. Bu temsili uygulamada motor denetleyicisi (430) akabinde direksiyon denetim sinyalini (410A) işletim moduna bağlı olarak yorumlar.

Yukarıda tarif edildiği üzere bir modda direksiyon denetim sinyali (410A), bir yöneltme açısı değişim hızı formundadır. Bu akabinde karşılık gelen bir açısal direksiyon simidi hızına çevrilir, açısal direksiyon simidi hızı ise motoru (300) denetlemeye yönelik düşük seviyeli 3 fazlı güç denetim komutlarına (430A) dönüştürülür. İkinci bir modda, direksiyon denetim sinyali bir mutlak direksiyon simidi açısına çevrilir, mutlak direksiyon simidi açısı ise motoru (300) denetlemeye yönelik düşük seviyeli 3 fazlı güç denetim komutlarına (430A) dönüştürülür. Daha yüksek denetim hızına ve doğruluğuna sahip üçüncü bir modda, direksiyon denetim sinyali (410A), anlık yöneltme eğriliği (yani $1/R$) komutları formundadır, bu komutlar da karşılık gelen bir açısal direksiyon simidi hızına veya bir mutlak direksiyon simidi açısına çevrilir, bunlar ise motoru (300) denetlemeye yönelik düşük seviyeli 3 fazlı güç denetim komutlarına (430A) dönüştürülür. Bu modda, isteğe bağlı tekerlek açısı sensörü (440), CANbus yöneltme bileşeni üzerinden alıcıya/direksiyon denetleyicisine (410) gönderilen ve direksiyon denetim sinyalinin (410A) üretiminde bir düzeltme faktörü olarak kullanılan bir yöneltilmiş tekerlek açısı sinyalini (440A) üretmek üzere asıl yöneltilmiş tekerlek açısını saptamak için kullanılır. Başka bir uygulamada, yöneltilmiş tekerlek açısı sinyali (440A) motor

denetleyicisine (430) CANbus üzerinden veya doğrudan girdi yoluyla gönderilir.

Başka bir temsili uygulamada, motor denetleyicisi (430) ayrıca alıcı/direksiyon denetleyicisinden (410) yönlendirilen aracın geometrisi hakkındaki verileri alır ve aracın l/R yörünge değişimini hesaplamak üretmek için gerekli direksiyon simidi açısı değişimini hesaplar. Motor denetleyicisi (430) ayrıca periyodik olarak güncellenen maksimum tork, maksimum RPM ve maksimum tekerlek açısı gibi parametreleri doğruca alır. Bu parametreler için optimum değerler araçlar arasında değişkenlik gösterebilir. Bu değerler, araç yönlendirme sistemini (400) araçlar arasında aktarırken kolay ve hızlı kurulum sağlamak için otomatik olarak kullanıcı konsolunda (420) bulunan silinmeyen bellekte saklanabilir.

Motor denetleyicisi (430), bir CANbus iletişim bağlantısı üzerinden alınan direksiyon denetim sinyaline (410A) uygun olarak, tahrik motoruna (300) yönelik 3 fazlı denetimli güç komutunu (430A) üretir. Bu bağlantı ayrıca motor denetleyicisinin (430) tork, sıcaklık veya hata koşulları gibi motor durumu parametrelerini alıcıya/direksiyon denetleyicisine (410) geri göndermesini sağlar (bkz. aşağıdaki Tablo 2). Motor denetleyicisi (430) ayrıca şafta veya motorun (300) rotoruna bağlı bir açısal konum sensöründen veya motor açısı kodlayıcıdan (460) şaftın açısal konumunu (460A) alır.

Bu temsili uygulamada, motor açısı kodlayıcı (460) motor rotorunun motor muhafazasına göre açısal konumunu tam dönüş üzerinde tekdüze çıktı ile birlikte 360°'lik bir dönüş boyunca 12 bitlik bir çözünürlükle ve tam çalışma sıcaklığı aralığında %0.05'lik bir doğrulukla ölçer. Yukarıda ele alındığı üzere, bu düzenek direksiyon simidi açısının doğru ölçümünü kolaylaştırır.

Motor denetleyicisi (430) ile alıcı/direksiyon denetleyicisi (410) arasındaki iletişim bağlantısı iki bileşen arasında birtakım konfigürasyon, durum ve parametre iletilerinin gönderilmesini ve alınmasını sağlar. Yapılandırılabilir parametreler açısından, gönderilebilecek veya alınabilecek iletilerin kapsamlı olmayan listesi Tablo 1'de verilir.

Konfigürasyon İletileri

Tablo 1

AYARLA İLETİŞİ	OKU İLETİŞİ	BİRİMLER VE/VEYA ARALIK
Maksimum torku ayarla	Maksimum torku tekrar oku	%0 ila 100
Tanımlı motor açısına geç	Motor açısını tekrar oku	Kodlayıcı Birimleri
Tanımlı yöneltilmiş tekerlek açısına geç	Yöneltilmiş tekerlek açısını tekrar oku	Tekerlek açısı sensörü birimleri
Aracı 1/R eğrisine geçir	Araç yörünge eğrisini tekrar oku	1/R (metre ⁻¹)
Maksimum açısal hızı ayarla	Maksimum açısal hızı tekrar oku	Kodlayıcı birimi/saniye
Hata bandını ayarla	Hata bandını tekrar oku	Kodlayıcı birimleri
Düzlüğü ayarla	Düzlük ayarını tekrar oku	Kodlayıcı birimleri
İzin verilebilir maksimum yöneltilmiş tekerlek açısını düzlükten ayarla	İzin verilebilir maksimum yöneltilmiş tekerlek açısını düzlükten tekrar oku	Tekerlek açısı sensörü birimleri

Denetleyicinin sıcaklık iletisi üzerine yakınlık çıktısı verdiği sıcaklığı ayarla	Denetleyicinin sıcaklık iletisi üzerine yakınlık çıktısı verdiği sıcaklığı tekrar oku	°C
Saat yönünde maksimum direksiyon simidi dönüşünü ayarla	Saat yönünde maksimum dönüşü tekrar oku	Kodlayıcı birimleri
Saat yönünün tersine maksimum direksiyon simidi dönüşünü ayarla	Saat yönünün tersine maksimum dönüşü tekrar oku	Kodlayıcı birimleri

Durum iletileri bağlamında, bu temsili uygulamada iki tip ileti mevcuttur. Birinci tip sadece motor denetleyicisi (430) tarafından başlatılanlardır ve ikinci tip iletiler, alıcı/direksiyon denetleyicisinden (410) gelen bir sorguya yanıt olarak motor denetleyicisi (430) tarafından gönderilenlerdir. Bu iletilerin kapsamlı olmayan bir listesi Tablo 2'de verilir.

Tablo 2

İLETİ TİPİ	İLETİ
Otomatik gönder	Asıl konumu tekrar oku (Kodlayıcı birimleri)
	Eğri ayarını tekrar oku (1/dönme yarıçapı; m ⁻¹)

5

10

15

	Eşik değerinden yeterince düşük sıcaklıklarda denetleyici tekrar devreye sok
Sorgu	Asıl sıcaklığı tekrar oku (motor, °C)
yanıtı	Ortam sıcaklığını tekrar oku (°C)

20

25

30

35

Motor denetleyicisi arabirimi (430) ayrıca koltuk anahtarı (490), devreye alma anahtarı (470) ve bir sesli alarm (480) da dahil olmak üzere birtakım ilave girdiler/çıktılar içerir. Koltuk anahtarı (490) bir araç kullanıcısının varlığını saptar. Kullanıcı önceden belirlenmiş veya kullanıcı tarafından tanımlanabilir bir süre boyunca mevcut değilse motor denetleyicisi (430) otomatik direksiyon modunu devre dışı bırakır. Otomatik direksiyon modunun tekrar devreye alınması, kullanıcının mevcut olduğunun yeniden belirlenmesini ve kullanıcının sürdürme butonuna (yazılım butonu veya montajlı anahtar) basmasını ve otomatik direksiyon moduna yönelik tüm diğer koşulların yerine getirilmesini gerektirir.

Devreye alma anahtarı (470), kullanıcı konsolu (420) üzerinde tertip edilen kullanıcının otomatik direksiyon modunu devreye almasını veya devreden çıkarmasını sağlayan, yazılım denetleme anahtarından bağımsız isteğe bağlı ayrı bir donanım anahtarıdır. Bu işlem normalde bir aracın katettiği her hattın

başlangıcında ve sonunda bir U dönüşü yapmasını sağlamak için gerçekleştirilir. Bu anahtar tipik olarak araç konsolunu içine veya aracın kol dayanağına bağlı bir muhafazanın içine monte edilecektir. Başka bir uygulamada, araç yönlendirme sistemi (400) aracı bir U dönüşü boyunca kumanda eder ve aynı zamanda araç hızını denetler ve gerektiğinde çekilen makineyi yükseltir veya alçaltır. Modern çiftlik makinelerinde bu tip kontroller, araç motor denetimi ve aygıt denetim CANbus ağları üzerinden uygun iletilerle kolayca uygulanabilir. Sesli alarm (480), araç yönlendirme sisteminin (400) normal performans aralığının dışında çalıştığını kullanıcıya bildirmek için tertip edilir.

İşletim esnasında bir kullanıcı, kullanıcı konsolundaki (420) görsel görüntüleme arabirimi üzerinden otomatik direksiyon modunu devreye alır. Bu sayede alıcı/direksiyon denetleyicisinin (410) motor denetleyicisine (430) bir devreye alma komutu göndermesine yönelik bir talep oluşturulur. Kullanıcı konsolunda bir gösterge gücün motor denetleyicisi (430) tarafından kullanılabilir olduğunu gösterir ve motor denetleyicisi, aracı programlanmış rotaya göre yöneltmek üzere motoru (300) ve dolayısıyla direksiyon simidini tahrik etmeye başlar. Otomatik direksiyon modu benzer bir şekilde kullanıcı konsolu (420) üzerinden devre dışı bırakılabilir.

Buluş konusu sistem ayrıca araç kullanıcısı direksiyon simidini döndürmeye kalktığında otomatik direksiyon modunu devre dışı bırakmak üzere kullanıcının araç yönlendirme sistemini hükümsüz kılmasını veya devre dışı bırakmasını sağlayan sezgisel bir yöntem sağlar. Direksiyon simidi grubunun direksiyon eksenini (230A) ve motorun (300) tahrik eksenini (300A) aynı olduğundan, motorun (300) işletim karakteristiklerinin izlenmesi suretiyle kullanıcı tarafından direksiyon simidine uygulanan herhangi bir torkun doğrudan izlenmesi veya ölçülmesi sağlanır. Daha özel bir ifadeyle,

motor torku ile motor akımının doğru orantılı olması, motor torkunun doğrudan izlenmesini sağlar.

Bu bağlamda, tahrik grubunda izlenen bir performans parametresinin asıl değeri ile komut verilen öngörülen değer arasında bir fark ölçümü belirlenebilir. Dolayısıyla, bir güvenlik tedbiri olarak, belirlenen fark ölçümlerine göre birtakım hata koşullarının bir veya daha fazlası mevcutsa otomatik direksiyon modu otomatik olarak devre dışı bırakılır.

10 Bunlar aşağıdakileri kapsar, ancak bunlarla sınırlı değildir:

- öngörülen motor hızı ve asıl veya izlenen motor hızı arasındaki farkın, "maksimum_hata_süresi " değerinden daha uzun bir süre boyunca öntanımlı "maksimum_hız_hatası" değerinden daha çok geçilmesi;
- 15 ▪ motorun izlenen dönme yönü ile denetleyicinin komut verdiği öngörülen yön arasında bir farkın mevcut olması;
- izlenen tahrik veya tutma torkunun, öntanımlı "maksimum tork süresinden" daha uzun bir süre boyunca öngörülen bir maksimum tork ayarını aşması;
- 20 ▪ öngörülen motor konumu (kodlayıcı birimleri) ile izlenen motor konumu arasındaki farkın, öntanımlı "maksimum hata süresinden" daha uzun bir süre boyunca öntanımlı "maksimum yöneltme hatasından" daha büyük olması;
- öngörülen yöneltilmiş tekerlek açısı konumu (tekerlek açısı sensörü birimleri) ile izlenen tekerlek açısı konumu
25 arasındaki farkın, öntanımlı "maksimum tekerlek açısı hata süresinden" daha uzun bir süre boyunca öntanımlı "maksimum tekerlek açısı hatasından" daha fazla aşılması;
- motorun/direksiyon simidinin izlenen ivmesinin, motora tork uygulaması için komut verilen yöne zıt yönde olması;
- 30 ▪ izlenen rota hatasının (aracın planlanan rotaya göre konumu), önceden belirlenmiş bir süre boyunca öntanımlı maksimum değerin ötesinde olması; ve
- izlenen motor sıcaklığının normal çalışma aralığının
35 dışında olması.

Yukarıdaki hata koşullarından herhangi biri sağlanırsa, motor denetleyicisi (430), otomatik direksiyon modunu devre dışı bırakmak üzere alıcıya/direksiyon denetleyicisine (410) bir devre dışı bırakma uyarı sinyali (430B) gönderir.

Başka bir temsili uygulamada, yukarıdaki hata koşullarının iki veya daha fazlasının bir kombinasyonu, önceden belirlenmiş bir değer aşıldığında bir devre dışı bırakma uyarı sinyali (430B) üretmek amacıyla, bir ağırlıklı hata değeri üretmek üzere ağırlıklandırılır ve birleştirilir. Bu bağlamda, ağırlıklı hata değeri, yöneltme dinamiklerini ve kullanıcı davranışını dikkate almak üzere ağırlıklandırma katsayılarının değiştirilmesi yoluyla ayarlanabilir. Daha başka bir temsili uygulamada, hata koşulu belirlenirken öngörülen ve izlenen değerler arasındaki fark derecesi dikkate alınır. Bir örnek olarak, öngörülen motor hızının, "max_speed_error" değerinden %50 oranında daha yüksek olduğu durumlarda "maksimum_hata_süresi" değeri uygun bir şekilde azaltılır.

Avantajlı bir şekilde, otomatik direksiyon modu manüel olarak veya otomatik olarak devre dışı bırakıldığında, kullanıcı direksiyon simidini (210) aracın standart işletimine benzer bir şekilde manüel olarak çalıştırabilir (Şekil 4'de olduğu gibi), çünkü motor (300), kullanıcının aracı kullanmaya devam etmeden önce araç yönlendirme sisteminin tahrik mekanizmasını direksiyon simidinden manüel olarak ayırmasını gerektiren önceki tekniğe ait birçok düzeneğin aksine, kullanıcı tarafından döndürülen direksiyon simidi (210) için fazladan fark edilebilir herhangi bir direnç torku üretmez.

Burada tarif edilen temsili uygulamalarda, elektrik motorunun (300) statoru, motorun (300) gücü kapatıldığında direksiyon miline (ve dolayısıyla direksiyon simidine) sıfır tork uygulanmasını sağlayan demirsiz bir tasarıma sahiptir. Bu

bağlamda, araç yönlendirme sistemi devre dışı kaldığında kullanıcının direksiyon simidi deneyimi, herhangi bir tahrik grubunun monte edilmediği durumla aynı olacaktır.

- 5 İlgili alanın uzmanları ayrıca burada açıklanan uygulamalarla bağlantılı olarak tarif edilen çeşitli temsili mantık bloklarının, modüllerin, devrelerin ve algoritma adımlarının elektronik donanım, bilgisayar yazılımı veya bunların bir kombinasyonu şeklinde uygulanabileceğini takdir edecektir.
- 10 Donanım ve yazılım arasındaki bu değiştirilebilirliği açıkça göstermek için, çeşitli temsili bileşenler, bloklar, modüller, devreler ve adımlar yukarıda genel olarak işlevsellikleri açısından tarif edilmiştir. Bu tip işlevselliklerin donanım veya yazılım olarak uygulanması, genel sistem için dayatılan
- 15 spesifik uygulama ve tasarım kısıtlamalarına bağlıdır. Teknikte uzman kişiler tarif edilen işlevsellikleri belirli her bir uygulama için çeşitli yollara uygulayabilir, ancak bu tip uygulama kararlarının, mevcut buluşun aşağıdaki istemlerde tanımlanan kapsamından bir sapma olarak yorumlanmaması
- 20 gerekir.

Bu tarifnamede kullanıldığı haliyle "içermek" terimi ve bunun türevlerinden (örneğin içerir, içeren vs.) herhangi birinin ilgili özellikleri kapsadığı ve aksi belirtilmedikçe veya ima

25 edilmedikçe herhangi bir ilave özelliğin varlığını da kapsamasının amaçlandığı kabul edilmelidir.

Bu tarifnamede herhangi bir önceki tekniğe yönelik referans, bu önceki tekniğin yaygın genel bilginin bir parçasını

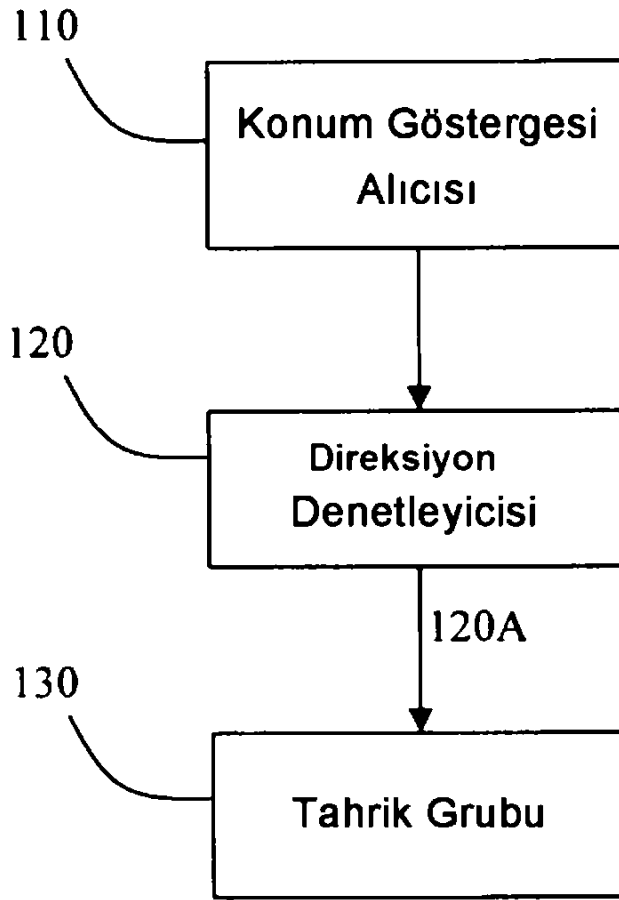
30 oluşturduğunu belirten herhangi bir öneri şeklinin bir kabulü değildir ve bu yönde algılanmamalıdır.

Yukarıdaki buluşun detaylı açıklaması başlıklı kısımda temsili uygulamalar tarif edilmiştir, ancak buluşun açıklanan

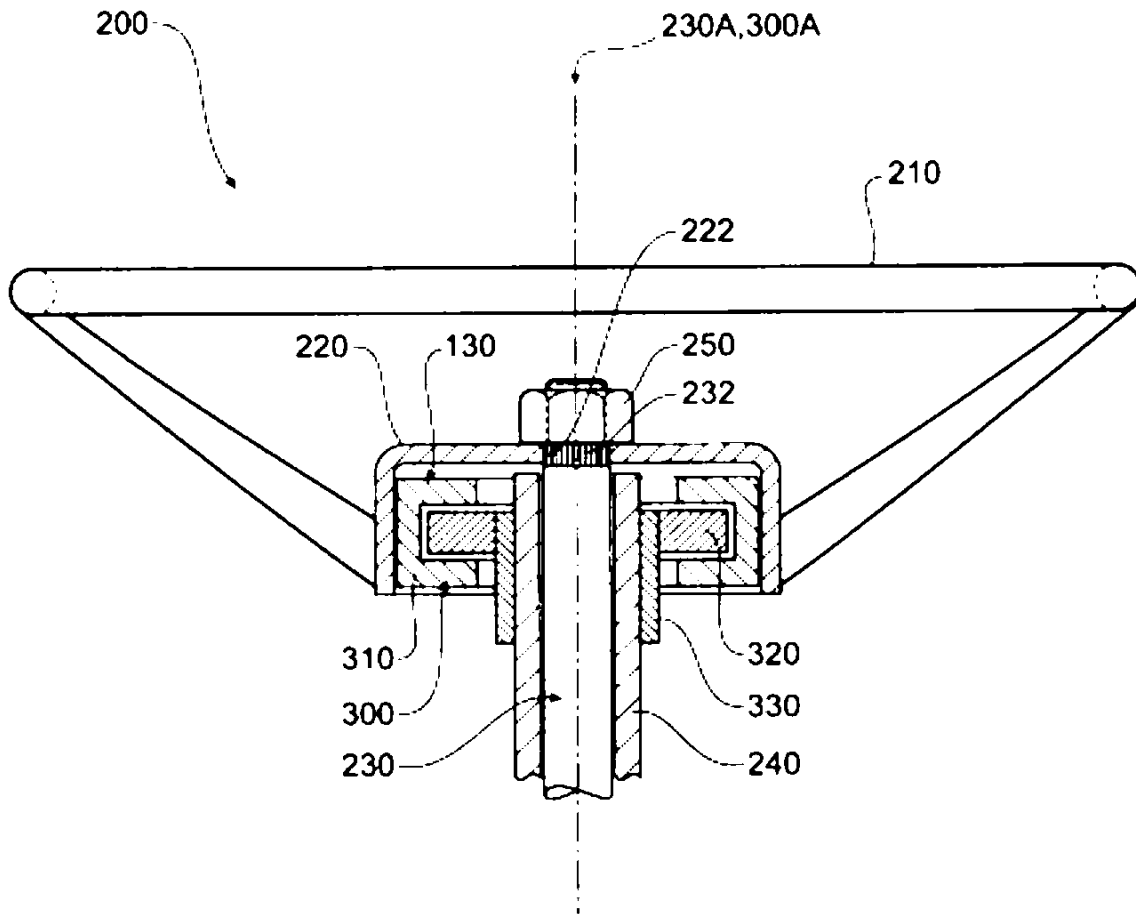
35 uygulamalarla sınırlı olmadığı ve buluşun aşağıdaki istemlerde

ifade edilen ve tanımlanan kapsamı dışına çıkılmaksızın sayısız yeniden düzenlemenin, değişikliğin ve ikamenin yapılabileceği anlaşılmalıdır.

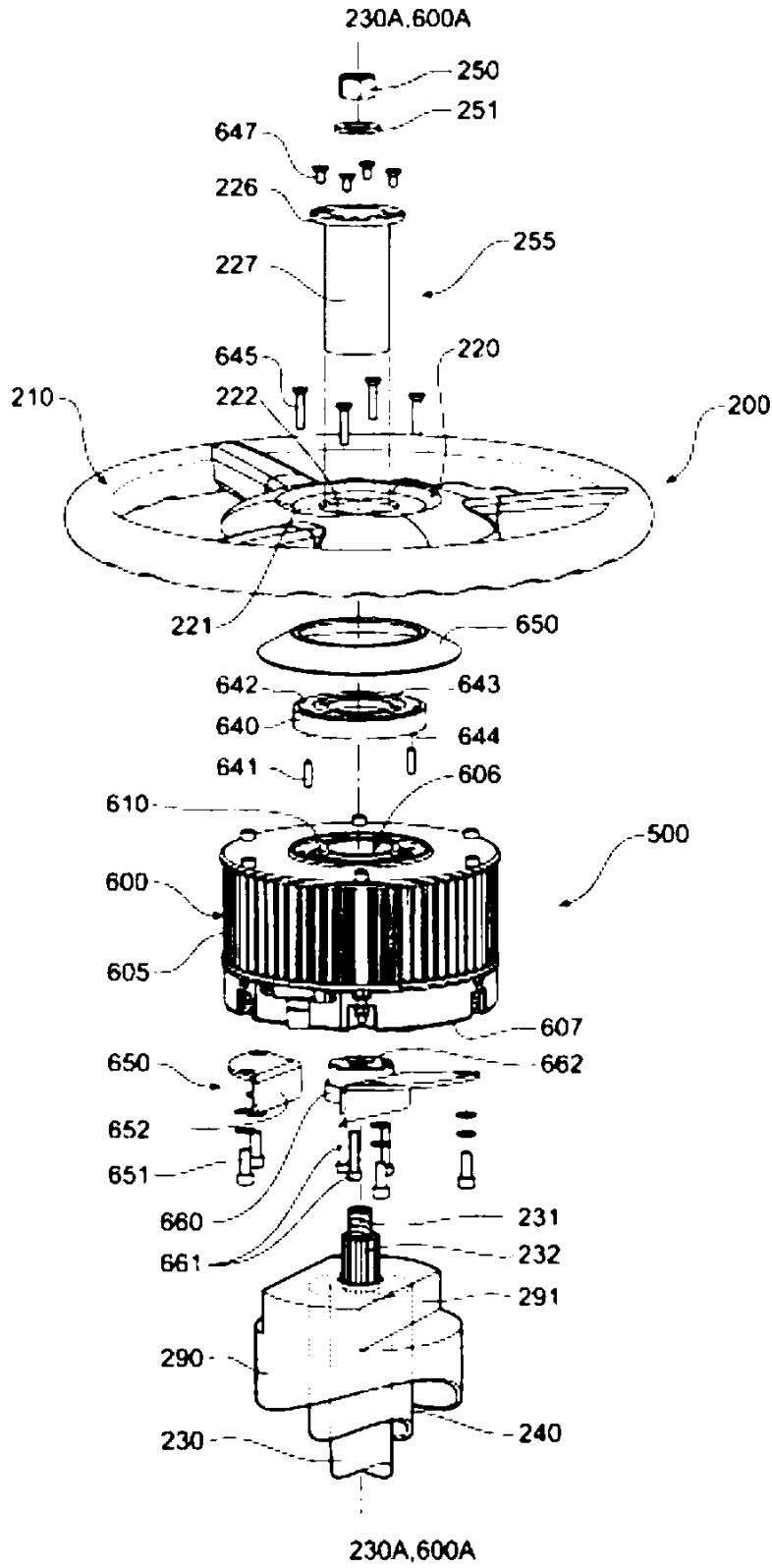
100



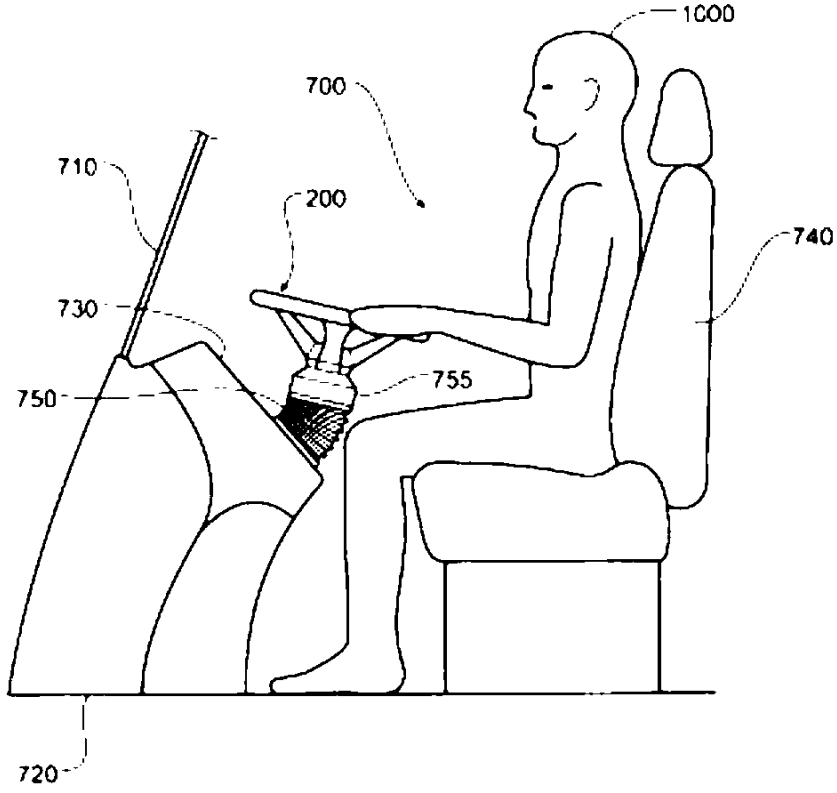
ŞEKİL 1



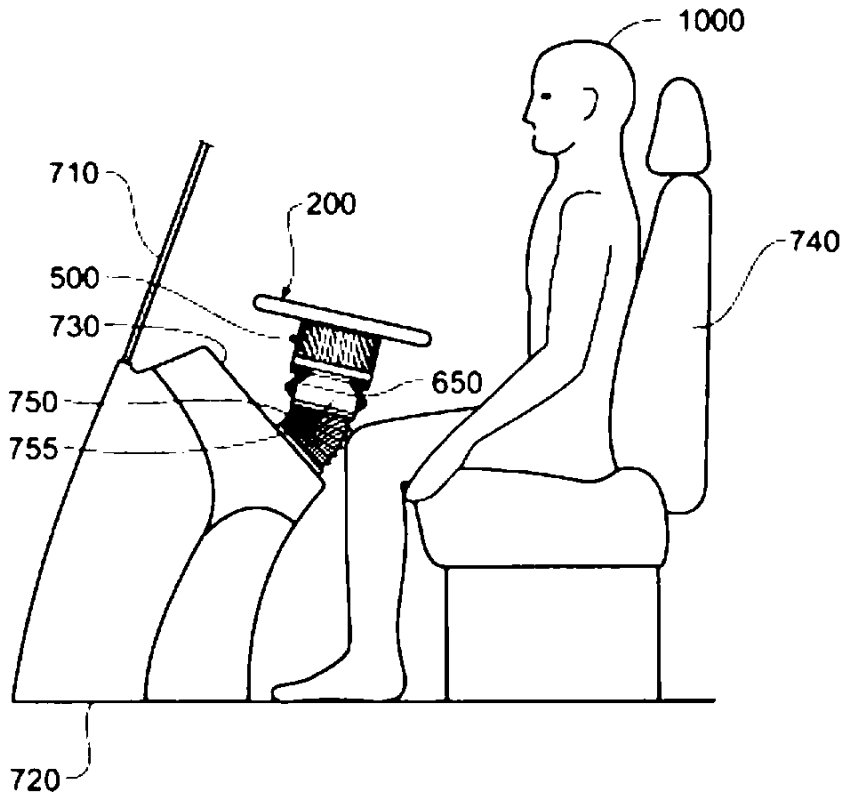
Şekil 2



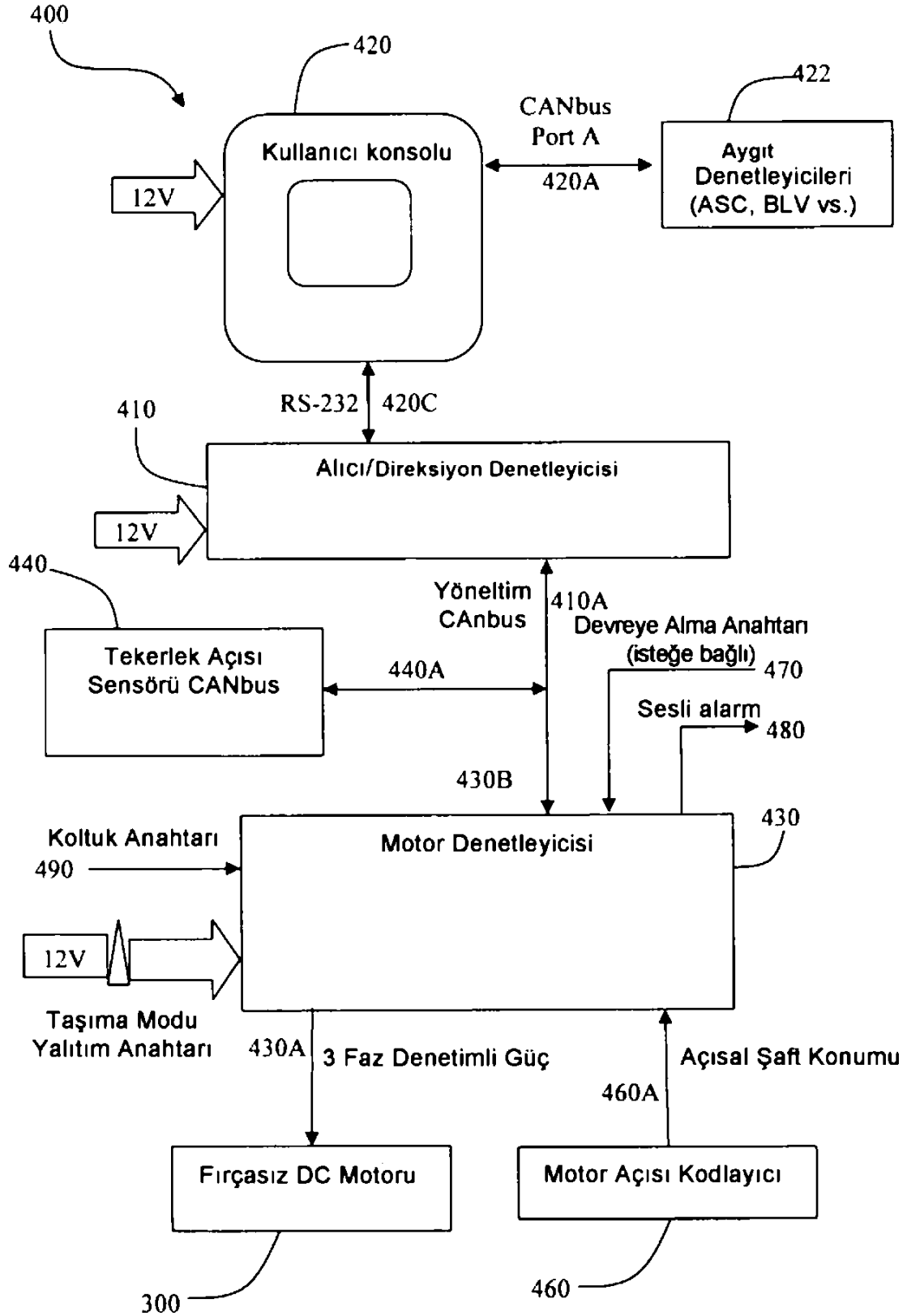
Şekil 3



Şekil 4



Şekil 5



Şekil 6