ÖZET

BİR DİŞLİ KUTUSU

Bu buluş, elektrikli araçlarda kullanılan, motordan güç alan ve tekerleklere ileten transmisyon sistemlerinde oluşturulan şaft (2), dişli (3) ve rulman (4) oryantasyonu ile eksenel yönde oluşan kuvvetlerin rulman (4) ile karşılanmasını ve dişlilerin (3) farklı yönde montajının engellenmesini sağlayan bir dişli kutusu (1) ile ilgilidir.

İSTEMLER

1. Motordan güç alan ve tekerleklere ileten transmisyon sistemlerinde oluşturulan şaft, dişli ve rulman oryantasyonu ile eksenel yönde oluşan kuvvetlerin rulman ile karşılanmasını ve dişlilerin farklı yönde montajının engellenmesini sağlayan,

-sürüş moduna göre sürme işlevini ya da sürülme işlevini yerine getiren en az bir şaft (2),

-şaft (2) üzerinde yer alan ve şaftın (2) yerine gerine getirdiği işlevin tam tersini yerine getiren en az bir dişli (3),

-şaftın (2) uçlarında birer adet olmak üzere yer alan, birincisinin dişli (3) ile temas ederek bir oturma yüzeyi (O) oluşturması ile karşı eksenel yükün yaratılarak belirli bir seviyeye kadar torkun iletilmesinin sağlandığı, ikincisinin ise şaftın (2) diğer ucunda yer aldığı iki rulman (4) **ile karakterize edilen** bir dişli kutusu (1).

2. Bir ucunda bir rulman (4), diğer ucunda ise bir rulman (4) ile birlikte rulman (4) ile bir yüzeylerinden temas eden bir dişli (3) yer alan şaft (2) **ile karakterize edilen** İstem 1'deki gibi bir dişli kutusu (1).

3. Rulman (4) yer almayan birleşim yüzeylerinde birden fazla sayıda basamak içeren bir basamaklı yapı (B) yer alan dişli (3) ve şaft (2) **ile karakterize edilen** İstem 1 veya 2'deki gibi bir dişli kutusu (1).

4. Birinin şaftın (2) bir ucu üzerinden şaftın (2) üzerine oturan ve bir yüzeyinden dişliye (3) dayandığı rulman (4) **ile karakterize edilen** yukarıdaki istemlerden herhangi birindeki gibi bir dişli kutusu (1).

5. Dişli (3) ve şaftı (2) sıkıştırarak eksenel yönde sürüş moduna göre dişli kutusunda oluşacak ayırma yönlü kuvvetleri karşılayan rulmanlar (4) **ile karakterize edilen** yukarıdaki istemlerden herhangi birindeki gibi bir dişli kutusu (1).

TARİFNAME

BİR DİŞLİ KUTUSU

Teknik Alan

Bu buluş, elektrikli araçlarda kullanılan, motordan güç alan ve tekerleklere ileten transmisyon sistemlerinde oluşturulan şaft, dişli ve rulman oryantasyonu ile eksenel yönde oluşan kuvvetlerin rulman ile karşılanmasını ve dişlilerin farklı yönde montajının engellenmesini sağlayan bir dişli kutusu ile ilgilidir.

Önceki Teknik

Dişli kutuları mekanik sistemlerde hızı ve torku değiştirmek için kullanılmakta ve bunun için içerisinde dişli, rulman, şaft gibi parçalar içermektedir. Motordan aldığı gücü tekerleklere ileten dişli kutularından biri de elektrikli araçlarda kullanılan tek hızlı iki kademeli (single speed two stage gearbox) dişli kutularıdır. Söz konusu dişli kutuları üç şaft ve üzerlerinde dört adet dişli bulundurmaktadır. Dört dişli iki kademe olan dişli kutusunu oluşturmaktadır. Tek hızlı iki kademeli (single speed two stage gearbox) dişli kutularında süren dişli pinyon sürülen dişli ise çark (Wheel) dişlisi olarak tanımlandığında dişli kutusu içerisinde ortada bulunan ikinci şafta birinci kademenin çark dişlisi ile ikinci kademenin pinyon dişlisi beraber bağlanmaktadır. Söz konusu dişliler birbirine eksenel kuvvet uygulamaktadır, toplam eksenel kuvvetin yönü normal sürüş modü ve rejeneratif frenleme modu gibi sürüş modlarına göre değişmektedir. Dişli kutusunda eğer dişliler birbirlerine birbirlerinden ayrılacak şekilde eksenel yük uygularsa söz konusu yükün dişlileri ayırmaması için eksenel karşı kuvvet uygulanması gerekmektedir. Aynı zamanda farklı sürüş modları, şaftın bazen 2. kademe pinyonun sürülerek yüklenmesine, bazen de 1. kademe çarkın sürülerek yüklenmesine sebep olmaktadır. Bu durum, dişlilerin kontak yüzeylerinin diş yanaklarının iki tarafında da oluşmasına ve birbirinden farklı yanakların, farklı yükler ile yüklenmesine sebep olmaktadır.

Tekniğin bilinen durumunda eksenel kuvvetin tersi yönünde bir kuvvet oluşturulması için sıkı geçme, spline sıkı geçmesi ve kilit somunu (locknut) kullanılması gibi çözümler yer almakla beraber çoğunlukla şaftın iki ucunda bulunan rulmanın ikinci kademe pinyon üzerine oturduğu ve yine ikinci kademe pinyon üzerinde eksenel dayanma yüzeylerini kullandığı çözüm seçilmektedir. Dişlilerin birbirlerine belirli bir yönde takılması için ise montajsal yöntemler kullanılmaktadır. Günümüzde kullanılmakta olan çözümler, iki yönde de oluşabilecek eksenel kuvvetleri rulmanlara ve oradan da rulmanları tutan mahfazalara (casing) iletebilmek için, yukarıda bahsi geçen sıkı geçmeleri ve lock nut parçalarını kullanmaktadırlar. Diğer taraftan dişlilerin birbirine göre montajsal yöntemler ile bağlanma çözümü montaj süresini uzatmakta ve yanlış montajları beraberinde getirmektedir. Bu nedenle günümüzde söz konusu sorunların üstesinden gelecek çözümlere ihtiyaç duyulmaktadır.

Tekniğin bilinen durumunda yer alan CN104565310A sayılı Çin patent dokümanında araç dişli kutuları için bir dişli tertibatından bahsedilmektedir. Söz konusu dişli tertibatı dairesel bir basamağa sahip bir şaft içermektedir. Dişli tertibatında yer aşan dişli çark diskine birden fazla sayıda rulman monte edilmektedir. Rulmanların ön uçları dişli çark diskinin ön uç açıklığında bir sabitleme halkası ile monte edilmektedir. Çin dokümanında bahsedilen dişli tertibatı yapılanması ile aşınmış ve hasar görmüş dişli çark diski kolay bir şekilde değiştirilebilmektedir. CN104565310A sayılı Çin patent dokümanında dişli çark diskinin şaft gibi bir kademeli yapıya sahip olduğundan bahsedilmemektedir.

Tekniğin bilinen durumunda yer alan RU2762981C1 sayılı Rus dokümanında bir dişli kutusundan bahsedilmektedir. Söz konusu dişli kutusu iki kademeli dişli kutusu olarak kullanılmaktadır. Dişli kutusunda yer alan çıkış mili kademeli bir yapıdadır. Söz konusu çıkış mili dönmesi esnasında dış halka üzerinde yer alan çıkıntılar ile etkileşime giren ve dış yüzeyinde dişli çıkıntılar içeren bir iç halka içermektedir. Diğer taraftan taban parçası eksantrik mili ile rulman yardımı ile etkileşime giren bir çalışma parçası içermektedir. Buluş konusu dişli kutusunda giriş ve çıkış milleri aynı dönüş ekseninde yer almakta ve eksantrik mil ofsetli bir yapıdadır.

Buluşun Kısa Açıklaması

Bu buluşun amacı, rulmanların şafta oturduğu ve rulmanlardan birinin dişliye temas etmesi ve dişlinin yüzeyini dayanma yüzey olarak kullanması ile eksenel yükün oluşturulmasının sağlandığı bir dişli kutusu gerçekleştirmektir

Buluşun diğer amacı, şaft çapında oluşturulan bir sekme yani basamaklı yapı gibi şekilsel değişiklik ile dişlilerin şafta farklı yönde montajının önüne geçilmesinin sağlandığı bir montaj aparatı gerçekleştirmektir.

Buluşun Ayrıntılı Açıklaması

Bu buluşun amacına ulaşmak için gerçekleştirilen "Bir Dişli Kutusu" ekli şekilde gösterilmiş olup bu şekil;

Şekil 1 – Buluş konusu dişli kutusunun kesit alınmış görünüşüdür.

Şekilde görülen parçalar tek tek numaralandırılmış olup, bu numaraların karşılığı aşağıda verilmiştir.

1. Dişli kutusu
2. Şaft
3. Dişli
4. Rulman

O: Oturma yüzeyi

B: Basamaklı yapı

Motordan güç alan ve tekerleklere ileten transmisyon sistemlerinde oluşturulan şaft, dişli ve rulman oryantasyonu ile eksenel yönde oluşan kuvvetlerin rulman ile

karşılanmasını ve dişlilerin farklı yönde montajının engellenmesini sağlayan buluş konusu bir dişli kutusu (1),

-sürüş moduna göre sürme işlevini ya da sürülme işlevini yerine getiren en az bir şaft (2),

-şaft (2) üzerinde yer alan ve şaftın (2) yerine getirdiği işlevin tam tersini yerine getiren en az bir dişli (3),

-şaftın (2) uçlarında birer adet olmak üzere yer alan, birincisinin dişli (3) ile temas ederek bir oturma yüzeyi (O) oluşturması ile karşı eksenel yükün yaratılarak belirli bir seviyeye kadar torkun iletilmesinin sağlandığı, ikincisinin ise şaftın (2) diğer ucunda yer aldığı iki rulman (4) içermektedir.

Buluş konusu dişli kutusu (1) bir mahfaza içerisinde; birinin mahfazanın ortasında yer aldığı, bir diğerinin ise ikinci kademe pinyon dişlisi şaftıolduğu üç şaft (2) ve birinin birinci kademe çark (wheel) dişlisi (3) olduğu şaftlar (2) üzerinde yer alan dört dişli (3) içermektedir. Dişli kutusunda (1) yer alan dört dişli (3) ile elektrikli araçlarda kullanılan iki kademe olan bir dişli kutusu elde edilmektedir. Söz konusu dişli kutusu (1) motordan güç almakta ve tekerleklere güç ileten transmisyon sisteminde kullanılmaktadır.

Buluş konusu dişli kutusunda (1) dişli (3), orta konumda bulunan şaft (2) üzerinde iki rulman (4) ile birlikte yer almaktadır. Şaftın (2) bir ucunda bir rulman (4), diğer ucunda ise bir rulman (4) ile birlikte rulman (4) ile bir yüzeylerinden temas eden bir dişli (3) yer almaktadır.

Buluş konusu dişli kutusunda (1) dişli (3) ve şaftın (2), rulman (4) yer almayan birleşim yüzeylerinde birden fazla sayıda basamak içeren bir basamaklı yapı (B) yer almaktadır. Basamaklı yapı (B) şaft (2) üzerinde bir sekme ile oluşturularak pokoyoke olarak işlev görmektedir. Söz konusu basamaklı yapı (B) ile şafta (2) dişlilerin farklı yönde montajının önüne geçilmektedir.

Buluşun tercih edilen uygulamasında rulmanlar (4) bir şaft (2) üzerinde farklı uçlarda yer almaktadır. Rulmanlardan (4) biri şaftın (2) bir ucu üzerinde şaftın

üzerine oturmakta ve bir yüzeyinden dişliye (3) dayanmaktadır. Bu sayede dişli (3) ile rulman (4) arasında bir oturma yüzeyi (O) oluşturulmaktadır. Rulmanlardan (4) diğeri ise şaftın (2) diğer ucunda yer almakta ve yine şaftın (2) üzerine oturmaktadır. Rulmanlar (4) dişli (3) ve şaftı (2) sıkıştırmakta ve eksenel yönde sürüş moduna göre dişli kutusunda (1) oluşacak ayırma yönlü kuvvetler rulmanlar (4) ile karşılanmaktadır. Böylelikle ekstra parça kullanmadan ya da sıkı geçme ile oluşan ve sıcaklığa, parçaların üretim toleransına bağlı olarak ciddi değişikliklere sebep olacak eksenel dayanma kuvveti ihtiyacı ortadan kalkmaktadır. Aynı zamanda rulmanların (4) dişli (3) ve şaftı (2) sıkıştırması ile belirli bir seviyeye kadar tork iletimi de sağlanmaktadır.

Buluş konusu dişli kutusu (1) montajında dişli (3) şafta (2) sıkı geçirilmekte ve dişli (3) ile şaftın (2) temas ettiği yan yüzeylerinde yer alan basamaklı yapı (B) sayesinde dişli (3) ile şaft (2) yanaklarının, yani yan yüzeylerinin doğru şekilde konumlandırıldığı garanti altına alınmakta, aynı zamanda sıkı geçme sadece tork taşımaktadır. Basamaklı montaj işlemi sayesinde dişli (3) ile şaftın (2) montajında ayrı bir önleme gerek kalmamıştır. Dişlinin (3) şafta (2) montajının ardından rulmanlardan (4) biri dişliye (3) dayanarak şafta (2) oturmaktadır. Böylelikle dişli (3) ile rulman (4) arasında bir oturma yüzeyi (O) oluşmakta, oturma yüzeyi (O) ile eksenel yönde belirli bir sıkıştırma kuvveti oluşturulmakta ve söz konusu sıkıştırma kuvveti ile tork iletimine destek olmaktadır. Rulman (4) ile şaftın (2) bir ucunda dişliye (3) dayanma ile oluşturulan sıkıştırma kuvveti, kilit somonu, segman gibi ekstra bir parça kullanımını ya da şaft veya spline sıkı geçmesi bir üretimsel ve toleranssal yöntemlerle miktarı oldukça değişecek eksenel yük oluşturma metotlarına ihtiyacı ortadan kaldırmaktadır.

Buluş konusu bir dişli kutusunun (1) çok çeşitli uygulamalarının geliştirilmesi mümkün olup, buluş burada açıklanan örneklerle sınırlandırılamaz, esas olarak istemlerde belirtildiği gibidir.

Şekil 1

