ÖZET

MODÜLER KAFES KİRİŞ

Buluş, başta vinç sektöründe olmak üzere tüm sektörlerde kullanılmak üzere geliştirilmiş modüler kafes çift kiriş yapılanması (10) olup, özelliği; kiriş açıklıklarına ve span mesafelerine bağlı kalınarak, açıklık kiriş tam boyuna (L) göre optimum uzunlukta N adet demonte modüler kiriş boyuna (Lp) bölünmüş; düşük kapasiteli yüklerin kaldırılmasında kullanılan tek (monoray) kafes kiriş (11) veya yüksek kapasiteli yüklerin kaldırılmasında kullanılan çift kafes kiriş (12); stabil bir şekilde merkezli olarak hizalanması için tek kafes kiriş (11) veya çift kafes kiriş (12) parçalarının birbirine irtibatlandırılması için bağlantı plakası (14); bütünsel olarak yekpare halinde vinç kiriş sisteminin oluşturulması için bağlantı plakalarını (14) birleştiren cıvatalar (16) içermesidir.

İSTEMLER

1. Başta vinç sektöründe olmak üzere tüm sektörlerde kullanılmak üzere geliştirilmiş modüler kafes çift kiriş yapılanması (10) olup, özelliği;
   - kiriş açıklıklarına ve span mesafelerine bağlı kalınarak, açıklık kiriş tam boyuna (L) göre optimum uzunlukta N adet demonte modüler kiriş boyuna (Lp) bölünmüş; düşük kapasiteli yüklerin kaldırılmasında kullanılan tek (monoray) kafes kiriş (11) veya yüksek kapasiteli yüklerin kaldırılmasında kullanılan çift kafes kiriş (12);
   - stabil bir şekilde merkezli olarak hizalanması için tek kafes kiriş (11) veya çift kafes kiriş (12) parçalarının birbirine irtibatlandırılması için bağlantı plakası (14);
   - sistemin dinamikliğinden oluşabilecek titreşimden kaynaklı vibrasyon etkisini ekarte etmek ve bütünsel olarak yekpare halinde vinç kiriş sisteminin oluşturulması için bağlantı plakalarını (14) birleştiren cıvatalar (16) içermesidir.
2. İstem 1'e uygun modüler kafes çift kiriş yapılanması (10) olup, özelliği; tek kafes kiriş (11) ve çift kafes kirişin (12) başlık grubu ile bağlantısı için sağ ve sol uç kısımda konumlandırılmış kiriş başlık bindirme bölgesi (13) içermesidir.
3. İstem 1'e uygun modüler kafes çift kiriş yapılanması (10) olup, özelliği; bağlantı plakalarına (14) irtibatlı yapılan modüler tek kafes kiriş (11) veya çift kafes kiriş (12) sistemlerinin stabil olarak merkezli bir şekilde bağlantısının yapılması için kiriş başlık bindirme bölgesi (13) ile tek kafes kiriş (11) veya çift kafes kiriş (12) arasında konumlandırılmış merkezleme pimi (15) içermesidir.

TARİFNAME

MODÜLER KAFES KİRİŞ

Teknik Alan

Buluş, başta vinç sektöründe olmak üzere tüm sektörlerde kullanılmak üzere geliştirilmiş, mevcut üretim tesisi imalat operasyonlarında, demonte olabilme özelliğinden kaynaklı olarak kolay taşınabilme, sevk ve teslimat süreçlerinde, ürün gamında yaygınlaştırma açısından üretim tesislerinde efektif imalat operasyonları ile ekonomik katma değer açısından avantaj sağlayan modüler kafes kiriş ile ilgilidir.

Tekniğin Bilinen Durumu

Kafes kirişi, genellikle yüksek yapılar inşa edilirken veya büyük yükler taşınırken kullanılan bir tür kapalı veya açık kafes biçimindeki yapının taşıyıcı elemanlarından biridir. Kafes kirişleri, genellikle yüksek çekme dayanımına sahip hafif ve sağlam malzemelerden üretilir. Bu malzemeler genellikle çelik veya alüminyum gibi metallerdir. Özellikle çelik kafes kirişler, yüksek ağırlık dayanımı ve uzun ömürleri nedeniyle yaygın olarak tercih edilir. Kafes kirişler, birçok çubuk veya çubuğun birleştiği düğüm noktalarından oluşur. Bu çubuklar ve düğümler, yükün eşit şekilde dağıtılmasını sağlar ve yapıya yüksek mukavemet kazandırır. Ayrıca, kafes kirişleri, yapıya destek sağlayan kolon veya duvarlara oturan bir platformla veya temel üzerine monte edilerek yerleştirilebilir. Kafes kirişleri, yüksek taşıma kapasitesi ve dayanıklılığı sayesinde çeşitli endüstrilerde kullanılır. Vinçlerde özellikle büyük yükleri taşımak için kullanılırlar. Hem açık hem de kapalı olarak tasarlanabilen kafes kirişleri, yükün tipine, ağırlığına ve kullanıldığı ortama bağlı olarak farklı şekillerde uyarlanabilir.

Vinç sektöründe kullanılan kutu kirişler en basit haliyle yassı çelik plakaların kaynaklı imalat yöntemleriyle birleştirilmesi suretiyle dikdörtgen kiriş kesit formu oluşturulması sonucu imal edilen taşıyıcı kirişlerdir. Özellikle taşıyıcı köprü açıklıkları fazla olan operasyonel yük kaldırma uygulamalarında bu kiriş tipinde taşıyıcı kirişin kendi zati ağırlıkları span mesafesine bağlı olarak artmaktadır. Vinç sektörüne haiz müşteri kuruluşlar tarafından istenilen spesifik proje çözümleri için geniş açıklıklı span mesafelerinde üretim yapılması durumunda; yük kaldırma operasyonunda doğrudan rol oynayan gerek geleneksel çift kirişli kutu kirişler gerekse tek kirişli kutu kirişler; üretim sürecinde imalat operasyonlarından kaynaklanan ek üretim maliyetleri bulunmasının yanı sıra işçilik ve lojistik süreçlerinde de tek parça olması açısından çeşitli dezavantajlara sahiptir.

Yapı kesitleri bakımından büyük ölçekli ve geniş açıklıklı geometriye sahip vinç kiriş konstrüksiyonlarının imalat operasyonları sırasında süreç içerisinde gerekli olan üretim holleri arasında taşınması faaliyetleri, üretimi yapılan tesisten lojistik ve sevkiyat operasyon aşamaları, kirişlerin yekpare olarak tek parça halinde üretilmesi durumunda hacimsel boyutlardan kaynaklanan ek maliyet artışları ve istenmeyen işçilik zaman kayıplarına doğrudan neden olmaktadır.

Kütlesel olarak ağır tonajlı bir kaldırma makinesinin (vinç sistemlerinin) yekpare (tek parça) halinde imalatı bütünsel üretim zamanını ve diğer süreçleri doğrudan olumsuz etkilemektedir. Ayrıca geleneksel tip kutu kirişe sahip vinç konstrüksiyon üretimi kütlesel olarak ağır bir kaldırma makinesi olması sebebiyle yapı gereği iş yapma biçiminden kaynaklı olarak iş ve iş güvenliği açısından da istenmeyen riskler oluşturmaktadır.

Mevcut dezavantajların giderilmesi ve özellikle vinç sektöründe kullanılmak üzere yeni kiriş geliştirilmesi amacıyla günümüzde birçok çalışma gerçekleştirilmiş ve yeni yapılanmalar geliştirilmiştir. Bu çalışmalardan biri, CN203938386U numaralı faydalı model başvurusuna konu olan buluştur. Buluş, bir köprü vinci veya bir tavan vinci için kullanılan bir vinç kirişiyle ilgilidir. Vinç kirişi, bir üst flanş plakası, bir alt flanş plakası ve flanş plakalarını bağlamak için eğik bir destek çubuğunun bir kafes kirişi ile donatılmıştır. İyileştirilmiş vinç kirişini sağlamak için eğik destek çubuğu üst flanş plakasına veya alt flanş plakasına sökülebilir şekilde sabitlenmiştir. Faydalı model ayrıca bir vinç kirişine karşılık gelen vinç ile ilgilidir.

Diğer bir çalışma, CN104781179A numaralı patent başvurusuna konu olan buluştur. Buluş, uzunlamasına yönde yatay olarak uzanan en az bir vinç kirişi içeren, kafes kiriş olarak tasarlanmış ve bir üst kirişi bir alt kirişe bağlayan düzlemsel dikmeler içeren bir vinç, özellikle bir tavan vinci veya portal vinç ile ilgilidir. Söz konusu vinç kirişi üzerinde kaldırma tertibatı içeren bir vinç arabası hareket edebilmektedir. Dikmelerin birinci veya ikinci dikme uçlarında en az bir kesik kısım bulunur ve alt kiriş veya üst kiriş bu kısma dayanır. Dikmeler planiform olup, dikmelerin her biri vinç kirişinin uzunlamasına yönüne enine uzanan bir ana yüzeye sahiptir ve her bir kesik kısım, dikmelerin ana yüzeyinde yer almaktadır.

Bir diğer çalışma, CN202766132U numaralı faydalı model başvurusuna konu olan buluştur. Buluş, her biri en azından bir vinç kirişi ile donatılan vinçlerle ilgilidir. Vinç kirişi yatay olarak uzanır ve çok sayıda eğik destek çubuğu ile donatılmış bir kafes kiriş olarak inşa edilir. Vinç arabası kiriş üzerinde hareket edebilir. Vince geliştirilmiş vinç kirişi sağlamak için, eğik destek çubuklarında en az birden çok eğik destek çubuğu düzlemsel bir şekilde inşa edilmiştir.

Sonuç olarak mevcut teknikte var olan dezavantajları ortadan kaldıran modüler kafes kirişe olan gereksinimin varlığı ve mevcut çözümlerin yetersizliği ilgili teknik alanda bir geliştirme yapmayı zorunlu kılmıştır.

Buluşun Kısa Açıklaması

Mevcut buluş, yukarıda bahsedilen gereksinimleri karşılayan, tüm dezavantajları ortadan kaldıran ve ilave bazı avantajlar getiren başta vinç sektöründe olmak üzere tüm sektörlerde kullanılmak üzere geliştirilmiş, mevcut üretim tesisi imalat operasyonlarında, demonte olabilme özelliğinden kaynaklı olarak kolay taşınabilme, sevk ve teslimat süreçlerinde, ürün gamında yaygınlaştırma açısından üretim tesislerinde efektif imalat operasyonları ile ekonomik katma değerli avantaj sağlayan modüler kafes kiriş ile ilgilidir.

Tekniğin bilinen durumundan yola çıkarak buluşun amacı, geliştirilen kafes kirişin parçalara bölünmesi sayesinde modüler yapı kazandırılarak demontaj yapılmasına olanağın sağlanmasıdır.

Buluşun amacı, uygulama açıklık boyuna (L) göre ideal optimum uzunlukta birden çok parçaya (N adet) bölünmesi sayesinde mevcut konumlandırılacak yapıya özgü istenilen açıklıkta toplam kiriş boyu (L) oluşturulmasının sağlanmasıdır.

Buluşun diğer bir amacı, kafes kiriş sisteminde kirişler mevcut baş kirişin bindirme uç bölgelerinden, kiriş açıklıklarına ve span mesafelerine bağlı kalınarak demonte modüler parçalı olarak N adet şeklinde üretilen kiriş konstrüksiyonunun blonlu (civatalı) montajı yapılması sayesinde bütünsel olarak yekpare halinde vinç kiriş sisteminin oluşturulmasının sağlanmasıdır.

Buluşun diğer bir amacı, somunlu bağlantı sisteminin modüler kafes kirişin sökülebilen birleşim bağlantı bölgelerinde kullanılması sayesinde modüler kiriş sistemindeki demonte yapının cıvatalı bağlantıları için sistemin dinamikliğinden oluşabilecek titreşimden kaynaklı vibrasyon etkisinin ortadan kaldırılmasının sağlanmasıdır.

Buluşun diğer bir amacı, modüler kafes kiriş sistemine bağlantı pimlerinin yapıya entegre edilmesi sayesinde konstrüksiyondaki bağlantı plakalarının birbirleriyle hem eş merkezli bir şekilde bağlanabilmelerinin hem de yükleme durumunda oluşan eğilme esnasında taşıyıcı sisteme pozitif katkının sağlanmasıdır.

Buluşun diğer bir amacı, bağlantı plakaları ve bağlantı plakalarını birleştiren cıvatalar sayesinde yapı konstrüksiyonunu oluşturan kiriş bağlantılarının birbirlerine uç uca entegre edilmesinin sağlanmasıdır.

Buluşun diğer bir amacı, kullanılan bağlantı plakaları sayesinde hem kirişlerin rijit ve stabil bir şekilde doğru olarak hizalanmasının hem de yükleme durumunda çalışma esnasında kirişlerin eğilme zorlanmalarında cıvatalar ile lokal olarak taşıyıcı görevi üstlenmesinin sağlanmasıdır.

Buluşun diğer bir amacı, kiriş sistemlerinin modüler olarak parçalı üretimleri sayesinde üretim tesisinde iş bazında seri imalat kapasitesinin arttırılmasının sağlanmasıdır.

Buluşun diğer bir amacı, saha içi üretim hatları modüler seri üretime göre revize edilerek, iş istasyonu bazlı seri üretimin daha etkili ve efektif hale getirilmesinin sağlanmasıdır.

Buluşun diğer bir amacı, mevcut kiriş açıklık boyutlarının küçülmesi sayesinde üretim yapılan saha içerisinde mevcut bulunan diğer üretim hatları (yarı mamul kaynaklı imalat, taşlama, boyahane hattı ve benzeri) arasında operasyonel lojistik faaliyetlerinin daha kolay bir şekilde gerçekleştirilebilmesinin sağlanmasıdır.

Buluşun diğer bir amacı, modüler yapı sayesinde kaynaklı olarak üretimi tamamlanan vinç kirişlerinin sevkiyat proseslerinin daha küçük hacimler gerektirmesine bağlı olarak lojistik ve sevkiyat sürecinin daha kolay ve ekonomik ölçekte yapılabilmesinin sağlanmasıdır.

Buluşun diğer bir amacı, kafes kirişlerin müşteri kuruluşa ait vinç kirişlerinin kurulum sahasında modüler olarak montajının yapılması ve gerektiği takdirde kolaylıkla bağlantıların sökülebilmesi sayesinde geleneksel bütünsel yekpare kirişlere nazaran işçilik ve zaman maliyetleri açısından avantaj sağlanmasıdır.

Buluşun yapısal ve karakteristik özellikleri ve tüm avantajları aşağıda verilen şekiller ve bu şekillere atıflar yapılmak suretiyle yazılan detaylı açıklama sayesinde daha net olarak anlaşılacaktır, bu nedenle değerlendirmenin de bu şekillerin ve detaylı açıklamaların göz önüne alınarak yapılması gerekmektedir.

Şekillerin Kısa Açıklaması

Mevcut buluşun yapılanması ve ek elemanlarla birlikte avantajlarının en iyi şekilde anlaşılabilmesi için aşağıda açıklaması yapılan şekiller ile birlikte değerlendirilmesi gerekir.

Şekil-1; modüler tek kafes kirişin yekpare konstrüksiyonuna ait şematik genel görünümüdür,
Şekil-2; modüler tek kafes kirişin demonte halinin şematik genel görünümüdür,
Şekil-3; modüler tek kafes kirişin monte halinin şematik genel görünümüdür,
Şekil-4; modüler çift kafes kirişin yekpare konstrüksiyonuna ait şematik genel görünümüdür,
Şekil-5; modüler çift kafes kirişin demonte halinin şematik genel görünümüdür.

Referans Numaraları

10. Modüler kafes çift kiriş yapılanması
11. Tek kafes kiriş
12. Çift kafes kiriş
13. Kiriş başlık bindirme bölgesi
14. Bağlantı plakası
15. Merkezleme pimi
16. Cıvata
17. Tek gezer köprülü vinç arabası
18. Çift gezer köprülü vinç arabası

L. Kiriş tam boyu
Lp. Modüler kiriş boyu
La. Kiriş başlık bindirme bölgesi uzunluğu

Buluşun Detaylı Açıklaması

Bu detaylı açıklamada, buluş konusu başta vinç sektöründe olmak üzere tüm sektörlerde kullanılmak üzere geliştirilmiş, mevcut üretim tesisi imalat operasyonlarında, demonte olabilme özelliğinden kaynaklı olarak kolay taşınabilme, sevk ve teslimat süreçlerinde, ürün gamında yaygınlaştırma açısından üretim tesislerinde efektif imalat operasyonları ile ekonomik katma değer açısından avantaj sağlayan modüler kafes çift kiriş yapılanması (10) sadece konunun daha iyi anlaşılmasına yönelik örnek olarak ve hiçbir sınırlayıcı etki oluşturmayacak şekilde anlatılmaktadır.

Buluş konusu modüler kafes çift kiriş yapılanması (10), modüler kiriş boyuna (Lp) bölünmüş şekil-1'de gösterilen düşük kapasiteli yüklerin kaldırılmasında kullanılan tek (monoray) kafes kiriş (11) ve şekil-4'te gösterilen yüksek kapasiteli yüklerin kaldırılmasında kullanılan çift kafes kiriş (12) sistemlerinin bağlantı plakası (14) ile birleştirilmesiyle modüler demonte (parçalı) olarak bir çözüm sunmaktadır. Bahsedilen bağlantı plakası (14), modüler tek kafes kiriş (11) veya çift kafes kiriş (12) parçalarının birbirine irtibatlandırılması için kullanılmaktadır. Tek kafes kiriş (11) veya çift kafes kiriş

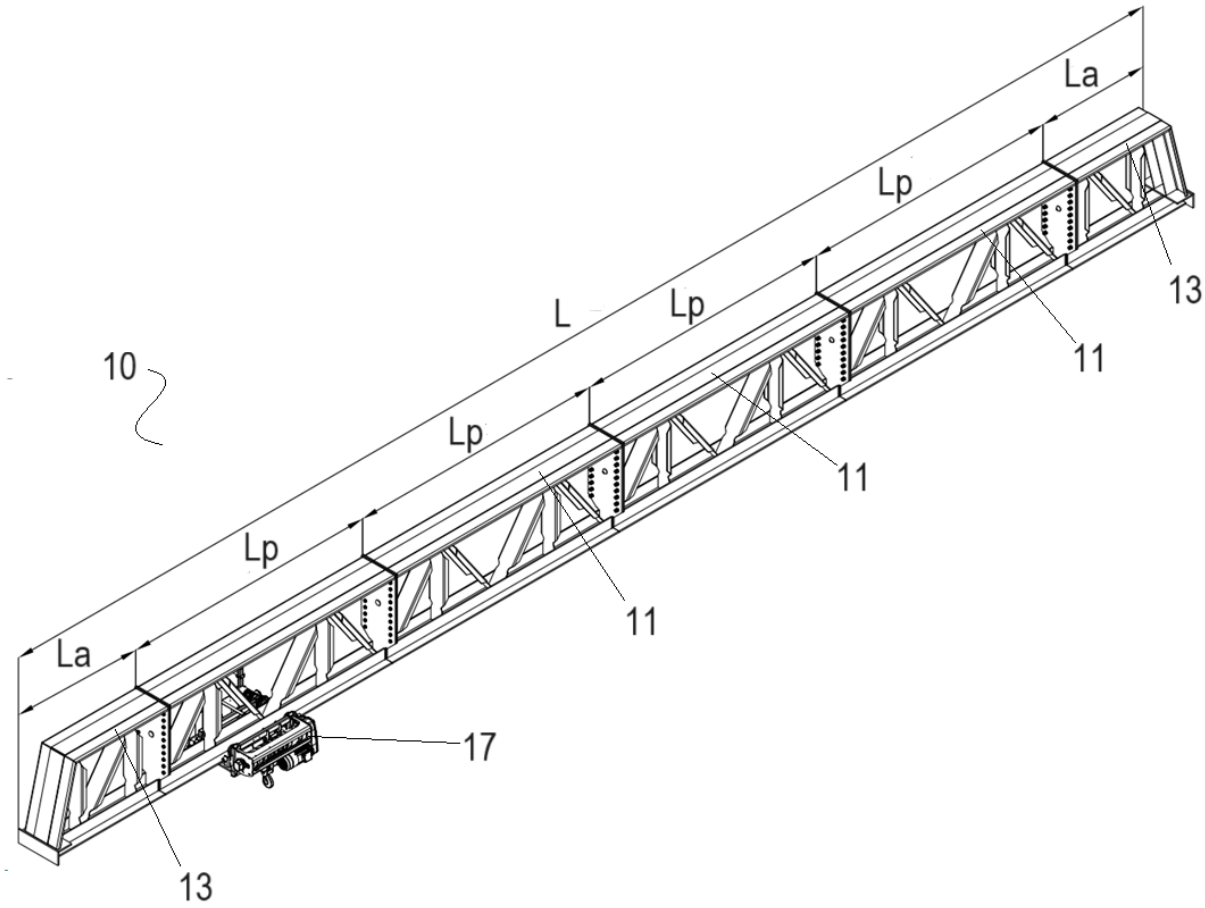
(12) sistemlerinin modüler olarak parçalı üretimleri sayesinde üretim tesisinde iş bazında seri imalat kapasitesi artmaktadır. Saha içi üretim hatları modüler üretime göre revize edilerek, iş istasyonu bazlı seri üretim daha etkili ve efektif hale getirilmektedir. Ayrıca üretim yapılan saha içerisinde mevcut bulunan diğer üretim hatları (yarı mamül kaynaklı imalat, taşlama, boyahane hattı ve benzeri) arasında mevcut modüler kiriş boyutlarının (Lp) küçülmesi sebebiyle operasyonel lojistik faaliyetleri daha kolay bir şekilde gerçekleştirilmektedir. Modüler kafes çift kiriş yapılanması (10) sayesinde üretimi tamamlanan tek kafes kiriş (11) veya çift kafes kirişlerinin (12) sevkiyat prosesleri daha küçük hacimler gerektirdiği için lojistik ve sevkiyat süreci daha kolay ve ekonomik ölçekte yapılabilmesine imkan sunulmuştur. Müşteri kuruluşa ait tek kafes kiriş (11) veya çift kafes kirişlerinin (12) kurulum sahasında modüler olarak montajının yapılması ve gerektiği takdirde kolaylıkla bağlantıların sökülebilmesi geleneksel bütünsel yekpare kirişlere nazaran işçilik ve zaman maliyetleri açısından avantaj sağlamıştır.

Modüler kafes çift kiriş yapılanmasında (10), tek (monoray) kafes kiriş (11) veya çift kafes kiriş (12) mevcut kiriş başlık bindirme uç bölgelerinden (13), kiriş açıklıklarına ve span mesafelerine bağlı kalınarak demonte modüler parçalı olarak N adet şeklinde üretilerek konstrüksiyonunun cıvatalı (16) montajı yapıldığında bütünsel olarak yekpare halinde vinç kiriş sistemi oluşturulmaktadır. Bahsedilen kiriş başlık bindirme bölgesi (13), tek kafes kiriş (11) ve çift kafes kirişin (12) başlık grubu ile bağlantısını sağlayan sağ ve sol uç bölümlerdir. Çift kafes kiriş (12) sistemlerinin kiriş başlık bindirme bölgelerinde (13), modüler parçalı olarak ise 2N adet parçalı konstrüksiyon olarak oluşturulmaktadır. Yapı konstrüksiyonunu oluşturmak için bağlantı plakaları (14) ve bağlantı plakalarını (14) birleştiren cıvatalar (16) yardımıyla birbirlerine uç uca entegre edilmektedir. Bağlantı plakaları (14) kiriş konstrüksiyonlarına kaynaklı imalat yöntemleriyle bağlanmaktadır. Bahsedilen bağlantı plakaları (14) kiriş yük kaldırma kapasitesine göre değişkenlik gösteren N adet cıvata (16) ile bağlantı yapılmaktadır. Şekil-2’de gösterilen tek kafes kirişlerin (11), vinç sistemlerinde yükün kaldırılma açıklığı (kiriş açıklığı) olan tam boyuna (L) erişmek için müşteri kuruluşların yapılarına bağlı olarak değişkenlik gösteren kiriş açıklık mesafelerine göre modüler kiriş boyu (Lp), kiriş başlık bindirme bölgesi uzunluğu (La) farklılık gösterebilmektedir. Bağlantı plakaları (14) hem tek kafes kiriş (11) ve çift kafes kirişlerin (12) stabil bir şekilde doğru olarak hizalanması hem de yükleme durumunda, çalışma esnasında tek kafes kiriş (11) ve çift kafes kirişlerin (12) eğilme zorlanmalarında cıvatalar (16) ile taşıyıcı görevi üstlenmektedir.

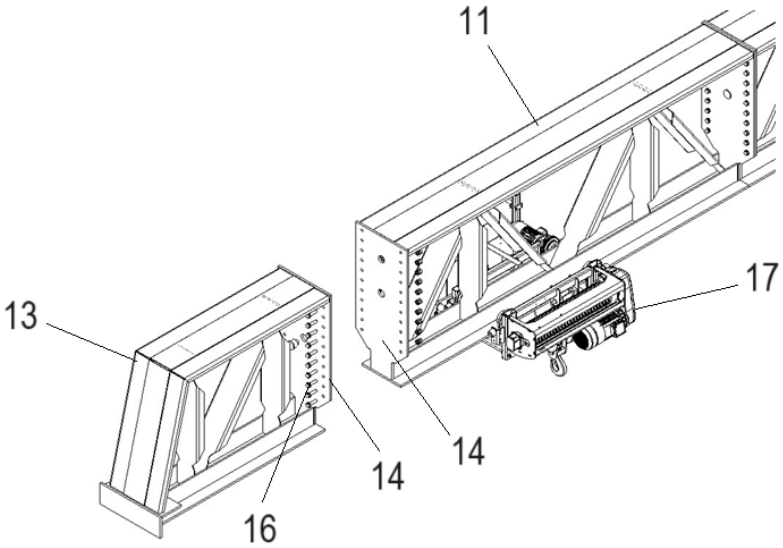
Şekil-1 ve Şekil-4’te gösterilen modüler kafes çift kiriş yapılanmasındaki (10) bir tek kafes kiriş (11) veya çift kafes kiriş (12) konstrüksiyonu modüler yapıya dönüştürülebilmesi için ideal ölçülerde parçalara bölünmüştür. Şekil-3’te gösterilen tek kafes kiriş (11) sistemlerinde yükü kaldıran tek gezer köprülü vinç arabası (17), pozisyonlarında tek kafes kiriş (11) konstrüksiyonunun altından hareket sağlanmaktadır. Bahsedilen tek gezer köprülü vinç arabası (17), düşük kapasiteli yükleri

kaldıran, yapısında entegre olarak yer alan tekerler vasıtasıyla tek kafes kiriş (11) boyunca hareket edebilen yük kaldırma makinesidir. Şekil-5'te gösterilen çift kafes kiriş (12) sistemlerinde ise yükü kaldıran çift gezer köprülü vinç arabası (18), çift kafes kirişlerin (12) üzerinde hareket etmektedir. Bahsedilen çift gezer köprülü vinç arabası (18), düşük kapasiteli yükleri kaldıran, yapısında entegre olarak yer alan tekerler vasıtasıyla iki çift kafes kirişin (12) de kullanılması suretiyle çift kafes kiriş (12) boyunca hareket edebilen yük kaldırma makinesidir.

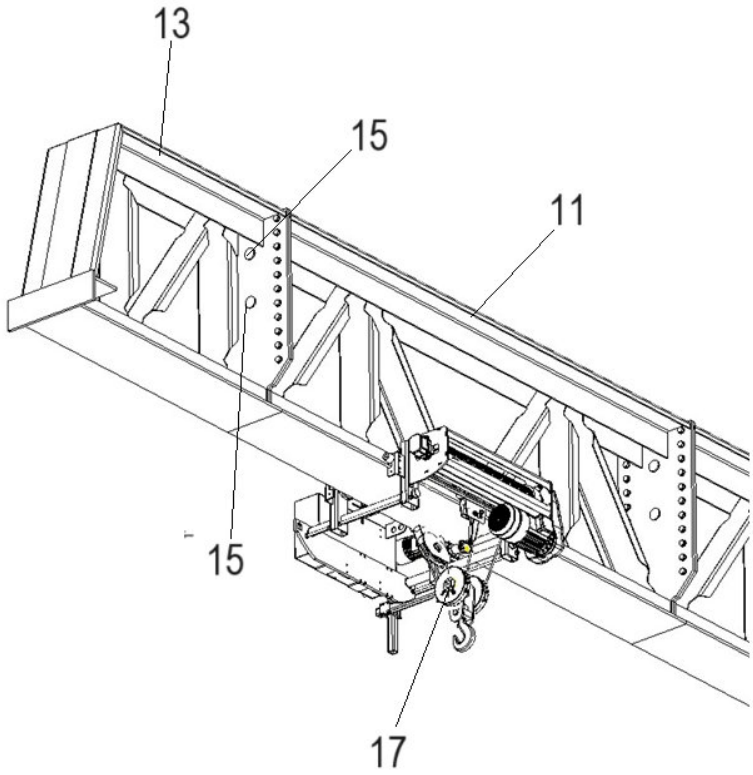
Buluş konusu modüler kafes çift kiriş yapılanması (10) ile mevcut sistemdeki tek kafes kiriş (11) ve çift kafes kiriş (12) sistemi de modüler olarak parçalara ayrılarak, demonte montaj yapılmasına imkan sağlanmıştır. Uygulama açıklık kiriş tam boyuna (L) göre ideal optimum uzunlukta N adet parçaya bölünmesi suretiyle mevcut konumlandırılacak yapıya özgü istenilen açıklıkta toplam kiriş tam boyu (L) oluşturulmaktadır. Vinç konstrüksiyonunu oluşturan her bir modüler parçalı tek kafes kiriş (11) veya çift kafes kiriş (12), bağlantı plakaları (14) yardımıyla ve cıvatalı (16) bağlantı yöntemiyle birleştirilerek yekpare halinde oluşturulmaktadır. Modüler kafes çift kiriş yapılanmasındaki (10) demonte yapının cıvatalı (16) bağlantıları için sistemin dinamikliğinden oluşabilecek mevcut sistemdeki titreşimden kaynaklı vibrasyon etkisini ekarte etmek maksadıyla kilitlemeli somun, fiberli somun veya geleneksel kontra somun modüler kafes çift kiriş yapılanmasının (10) sökülebilen birleşim bağlantı bölgelerinde kullanılmaktadır. Konstrüksiyondaki bağlantı plakalarının (14) birbirleriyle hem eş merkezli bir şekilde bağlanabilmeleri hem de yükleme durumunda oluşan eğilme esnasında taşıyıcı sisteme pozitif katkı sağlayabilmesi için modüler kafes çift kiriş yapılanmasına (10) merkezleme pimleri (15) entegre edilmiştir. Bahsedilen merkezleme pimi (15), bağlantı plakalarına (14) kaynaklı imalat usulleri ile bağlantı yapılan modüler tek kafes kiriş (11) veya çift kafes kiriş (12) sistemlerinin stabil olarak merkezli bir şekilde bağlantısının yapılması için kiriş başlık bindirme bölgesi (13) ile tek kafes kiriş (11) veya çift kafes kiriş (12) arasında konumlandırılmaktadır.



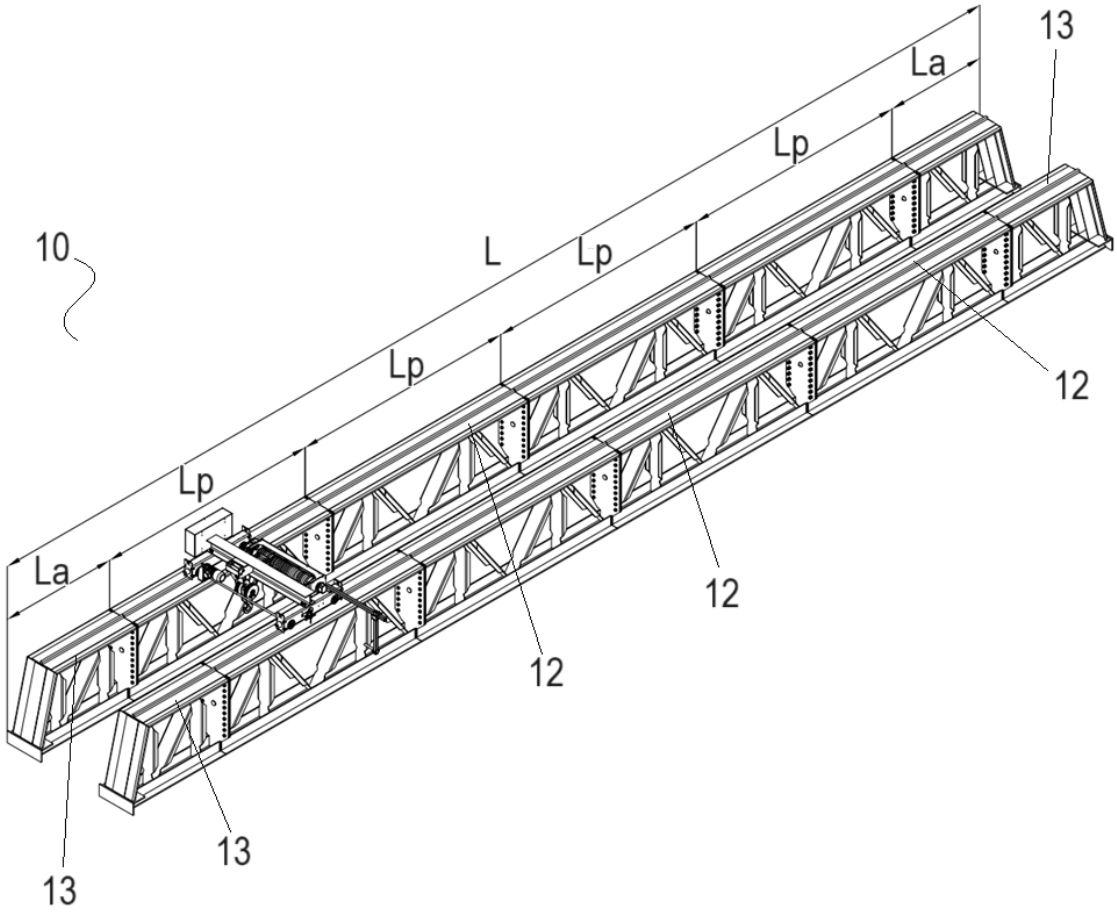
Şekil-1



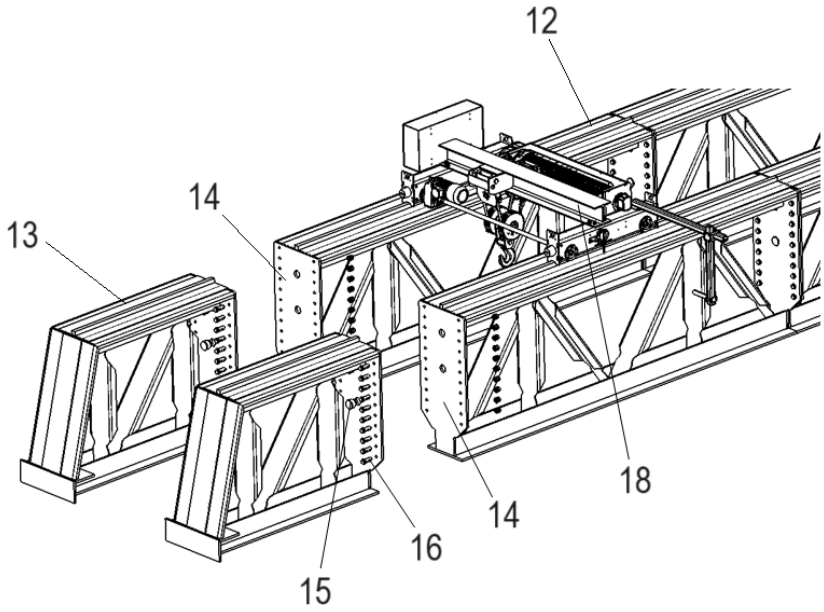
Şekil-2



Şekil-3



Şekil-4



Şekil-5