

ÖZET

RAYLI TAŞITLAR İÇİN LAZERLİ ENGEL ALGILAYICI SİSTEM

5

Buluş raylı taşıtların (10) hareket yolu (20) ve civarındaki nesneleri (40) algılayarak çarpışma olasılığını hesaplamak ve risk durumunu sürücüyeye bildirmek üzere raylı taşıt (10) üzerinde sağlanmış bir lazerli tarayıcı (11) bulunduran bir raylı taşıt (10) lazerli engel algılayıcı sistemi ile ilgilidir.

10

Şekil 1

İSTEMLER

1. Raylı taşıtların (10) hareket yolu (20) ve civarındaki nesneleri (40) algılayarak kaza riskini öngörmek üzere raylı taşıt (10) üzerinde sağlanmış bir lazerli tarayıcı (11) bulunduran bir raylı taşıt (10) lazerli engel algılayıcı sistem olup **özellği**,
- a) Lazerli tarayıcı (11) ile elde edilen tarama sinyallerinden noktalar verisi hazırlanması
- b) Noktalar verisinin filtrelenmesi,
- c) Filtrelenen noktalar verisinden nesne (40) verileri oluşturulması,
- d) Nesne (40) verilerinin filtrelenmesi,
- e) Nokta ve nesne (40) verilerinden hareketle nesnenin (40) çizdirilmesi,
- f) Nesne (40) ile raylı taşıtın (10) çarpışma olasılığının belirlenmesi ve sürücü panelinden (141) sürücünün uyarılması
- adımlarını içermesiyle karakterize edilmesidir.
2. İstem 1'e göre bir lazerli engel algılama sistemi olup özelliği, bahsedilen (a) ve (c) adımlarında veri oluşturulması işleminin bir sinyal işleyici (12) ile sağlanmasıdır.
3. İstem 1'e göre bir lazerli engel algılama sistemi olup özelliği, bahsedilen (b) adımıdaki noktalar verisinin bir aritmetik ortalama filtresi, bir hata oranı filtresi ve bir katman filtresinden geçirilmesi adımlarını içermesidir.
4. İstem 3'e göre bir lazerli engel algılama sistemi olup özelliği, farklı tarama katmanlarından gelen sinyalleri karşılaştırmak üzere katman filtresinin 4 katmanda filtreleme yapmasıdır.
5. İstem 1'e göre bir lazerli engel algılama sistemi olup özelliği, bahsedilen (c) adımıda nesne (40) verilerinin oluşturulmasında ayrıca tanımlanmış olan nesne (40) oluşturma şartlarına uyumluluk durumunun kontrol edilmesi adımıını içermesidir.

6. İstem 1'e göre bir lazerli engel algılama sistemi olup özelliği, bahsedilen (d) adımındaki nesne (40) verilerinin bir yaş sınırı filtresi, bir hız filtresi ve bir yön filtresinin en az birinden geçirilmesi adımlarını içermesidir.
- 5 7. İstem 6'ya göre bir lazerli engel algılama sistemi olup özelliği, bahsedilen yaş sınırı filtresinin; nesne (40) verilerinin sürekliliğini kontrol edecek şekilde çoklu taramalar sonucunda görünmeyen nesne (40) verilerinin elenmesi işlemini yapmasıdır.
- 10 8. İstem 6'ya göre bir lazerli engel algılama sistemi olup özelliği, bahsedilen hız filtresinin; raylı taşıta (10) göre nesne (40) bağlı hızının 5 km/s 'in altında kalan nesne (40) verilerinin elenmesi işlemini yapmasıdır.
- 15 9. İstem 6'ya göre bir lazerli engel algılama sistemi olup özelliği, bahsedilen yön filtresinin; lazer tarayıcının (11) merkezi referans alınarak x ve y yönünde raylı taşıta (10) doğru hareket yönü içermeyen nesne (40) verilerinin elenmesi işlemini yapmasıdır.
- 20 10. İstem 1'e göre bir lazerli engel algılama sistemi olup özelliği, bahsedilen (e) adımında elde edilen nesne (40) çiziminin sürücü paneli (141) üzerinde görüntülenmesi adımı içermesidir.
- 25 11. İstem 1'e göre bir lazerli engel algılama sistemi olup özelliği, bahsedilen (f) adımında bahsedilen çarpışma olasılığının kesin çarpışma bölgesi (A), yüksek çarpışma olasılığı bölgesi (B), düşük çarpışma olasılığı bölgesi (C) ve çarpışma olasılığı hesaplanmayan bölgeden (D) yalnız birinde yer alacak şekilde sınıflandırılması adımı içermesidir.
- 30 12. İstem 11'e göre bir lazerli engel algılama sistemi olup özelliği, bahsedilen kesin çarpışma bölgesinin (A) sürücü panelinde (141) kırmızı renkle temsil edilmesi ve raylı taşıtın (10), sürücü uyarılmaksızın otomatik olarak durdurulması adımlarını içermesidir.
- 35 13. İstem 11'e göre bir lazerli engel algılama sistemi olup özelliği, bahsedilen yüksek çarpışma olasılığı bölgesinin (B) sürücü panelinde (141) sarı renkle

temsil edilmesi ve sürücünün görsel ve işitsel olarak uyarılması adımlarını içermesidir.

5 14.İstem 11'e göre bir lazerli engel algılama sistemi olup özelliği, bahsedilen düşük çarpışma olasılığı bölgesinin (C) sürücü panelinde (141) mavi renkle temsil edilmesi ve raylı taşıtın (10) sürücüsünün aralıklı olarak uyarılması adımlarını içermesidir.

10 15.İstem 11'e göre bir lazerli engel algılama sistemi olup özelliği, bahsedilen çarpışma olasılığı hesaplanmayan bölge (D) sürücü panelinde (141) yeşil renkle temsil edilmesi ve raylı taşıtın (10) hareketine devam ettirilmesi adımlarını içermesidir.

15 16.Önceki istemlerden herhangi birine göre bir lazerli engel algılayıcı sistem olup özelliği, bahsedilen lazerli tarayıcının (11) 50 m uzaklığa kadar 110°'lik bir tarama alanı (30) tanımlıyor olmasıdır.

TARİFNAME

RAYLI TAŞITLAR İÇİN LAZERLİ ENGEL ALGILAYICI SİSTEM

5 TEKNİK ALAN

Buluş, raylı taşıtların hareket yolu üzerinde veya raylı taşıtın çarpma riski olan bir konumda yer alan araç, kişi ya da çeşitli nesneleri algılayarak raylı taşıt operatörünü uyaran bir lazerli engel algılayıcı sistem ile ilgilidir.

10

ÖNCEKİ TEKNİK

Şehir içi ve şehir dışı ulaşımında sürat ve kullanım kolaylığı açısından tramvay benzeri raylı taşıtların kullanımı artış göstermektedir. Raylı taşıtlar, belirli güzergâhlar üzerine döşenmiş raylar üzerinde hareket etmektedirler. Raylı taşıtların günümüzde trafik sıkışıklığını önlemek ve ulaşım sürelerini kısaltmak gibi oldukça önemli avantajları bulunmaktadır. Dolayısıyla raylı taşıtlar gün geçtikçe daha sık tercih edilen toplu taşıma araçları arasında yer almaktadırlar.

20

Raylı taşıtların kullanımının artmasıyla birlikte özellikle şehir içi ulaşımında raylı taşıtlardan kaynaklanan kazalar da sıklıkla gündeme gelmektedir. Raylı taşıtların kullanımında kontrol raylı taşıt sürücüsündedir. Yani sürücüye bağlı bir kontrol mekanizması söz konusudur. Bunun yanında kontrol mekanizması zaman zaman sürücüden bağımsız olarak dış etkenlerden de olumsuz yönde etkilenebilmektedir.

25

Sonuç olarak, yukarıda bahsedilen tüm sorunlar, ilgili teknik alanda bir yenilik yapmayı zorunlu hale getirmiştir.

BULUŞUN KISA AÇIKLAMASI

30

Mevcut buluş yukarıda bahsedilen dezavantajları ortadan kaldırmak ve ilgili teknik alana yeni avantajlar getirmek üzere, raylı taşıtların hareket yolları ve civarında bulunan yer alan engellerin bir risk oluşturmasını engellemek üzere lazerli engel algılayıcı bir sistem ile ilgilidir.

Buluşun ana amacı, raylı taşıtlarda meydana gelen kazaların önüne geçilmesini sağlamak üzere bir lazerli engel algılayıcı sistem ortaya koymaktır.

- 5 Buluşun bir diğer amacı, raylı taşıt kullanımında sürücü kontrolünü minimum seviyeye indirerek kaza riski faktörünü azaltan bir lazerli engel algılayıcı sistem ortaya koymaktır.

- 10 Buluşun bir diğer amacı, raylı taşıtlarda kaza oluşma potansiyelini belirleyerek sürücüyü uyararak bir lazerli engel algılayıcı sistem ortaya koymaktır.

- Yukarıda bahsedilen ve aşağıdaki detaylı anlatımdan ortaya çıkacak tüm amaçları gerçekleştirmek üzere mevcut buluş, raylı taşıtların hareket yolu ve civarındaki nesneleri algılayarak kaza riskini öngörmek üzere raylı taşıt üzerinde sağlanmış bir
15 lazerli tarayıcı bulunduran bir raylı taşıt lazerli engel algılayıcı sistemi olup özelliği, aşağıdaki adımları içermesiyle karakterize edilmesidir.

- a) Lazerli tarayıcı ile elde edilen tarama sinyallerinden noktalar verisi hazırlanması
- b) Noktalar verisinin filtrelenmesi,
- 20 c) Filtrelenen noktalar verisinden nesne verileri oluşturulması,
- d) Nesne verilerinin filtrelenmesi,
- e) Nokta ve nesne verilerinden hareketle nesnenin çizdirilmesi,
- f) Nesne ile raylı taşıtın çarpışma olasılığının belirlenmesi ve sürücü panelinden sürücünün uyarılması

25

Buluş konusu sistemin tercih edilen bir yapılanması, bahsedilen (a) ve (c) adımlarında veri oluşturulması işleminin bir sinyal işleyici ile sağlanmasıdır.

- 30 Buluş konusu sistemin tercih edilen bir diğer yapılanması, bahsedilen (b) adımıdaki noktalar verisinin bir aritmetik ortalama filtresi, bir hata oranı filtresi ve bir katman filtresinden geçirilmesi adımlarını içermesidir.

Buluş konusu sistemin tercih edilen bir diğer yapılanması, farklı tarama katmanlarından gelen sinyalleri karşılaştırmak üzere katman filtresinin 4 katmanda filtreleme yapmasıdır.

- 5 Buluş konusu sistemin tercih edilen bir diğer yapılanması, bahsedilen (c) adımında nesne verilerinin oluşturulmasında ayrıca tanımlanmış olan nesne oluşturma şartlarına uyumluluk durumunun kontrol edilmesi adımını içermesidir.

- 10 Buluş konusu sistemin tercih edilen bir diğer yapılanması, bahsedilen (d) adımıdaki nesne verilerinin bir yaş sınırı filtresi, bir hız filtresi ve bir yön filtresinin en az birinden geçirilmesi adımlarını içermesidir.

- 15 Buluş konusu sistemin tercih edilen bir diğer yapılanması, bahsedilen yaş sınırı filtresinin; nesne verilerinin sürekliliğini kontrol edecek şekilde çoklu taramalar sonucunda görünmeyen nesne verilerinin elenmesi işlemini yapmasıdır.

- 20 Buluş konusu sistemin tercih edilen bir diğer yapılanması, bahsedilen hız filtresinin; raylı taşıta göre nesne bağıl hızının 5 km/s 'in altında kalan nesne verilerinin elenmesi işlemini yapmasıdır.

- 20 Buluş konusu sistemin tercih edilen bir diğer yapılanması, bahsedilen yön filtresinin; lazer tarayıcının merkezi referans alınarak x ve y yönünde raylı taşıta doğru hareket yönü içermeyen nesne verilerinin elenmesi işlemini yapmasıdır.

- 25 Buluş konusu sistemin tercih edilen bir diğer yapılanması, bahsedilen (e) adımında elde edilen nesne çiziminin sürücü paneli üzerinde görüntülenmesi adımını içermesidir.

- 30 Buluş konusu sistemin tercih edilen bir diğer yapılanması, bahsedilen (f) adımında bahsedilen çarpışma olasılığının kesin çarpışma bölgesi, yüksek çarpışma olasılığı bölgesi, düşük çarpışma olasılığı bölgesi ve çarpışma olasılığı hesaplanmayan bölgeden yalnız birinde yer alacak şekilde sınıflandırılması adımını içermesidir.

Buluş konusu sistemin tercih edilen bir diğer yapılanması, bahsedilen kesin çarpışma bölgesinin sürücü panelinde kırmızı renkle temsil edilmesi ve raylı taşıtın, sürücü uyarılmaksızın otomatik olarak durdurulması adımlarını içermesidir.

- 5 Buluş konusu sistemin tercih edilen bir diğer yapılanması, bahsedilen yüksek çarpışma olasılığı bölgesinin sürücü panelinde sarı renkle temsil edilmesi ve sürücünün görsel ve işitsel olarak uyarılması adımlarını içermesidir.

- 10 Buluş konusu sistemin tercih edilen bir diğer yapılanması, bahsedilen düşük çarpışma olasılığı bölgesinin sürücü panelinde mavi renkle temsil edilmesi ve raylı taşıtın sürücüsünün aralıklı olarak uyarılması adımlarını içermesidir.

- 15 Buluş konusu sistemin tercih edilen bir diğer yapılanması, bahsedilen çarpışma olasılığı hesaplanmayan bölge sürücü panelinde yeşil renkle temsil edilmesi ve raylı taşıtın hareketine devam ettirilmesi adımlarını içermesidir.

Buluş konusu sistemin tercih edilen bir diğer yapılanması, bahsedilen lazerli tarayıcının 50m uzaklığa kadar 110°'lik bir alanı tarıyor olmasıdır.

20 **ŞEKİLLERİN KISA AÇIKLAMASI**

Şekil 1'de buluşa konu olan raylı taşıtın temsili görünümü verilmiştir.

- 25 Şekil 2'de buluş konusu lazer algılayıcının ilişkilendirildiği birimlerin gösterildiği blok diyagramın şematik görünümü verilmiştir.

Şekil 3'te çarpışma olasılığına ilişkin verilerin yansıtıldığı koordinat sisteminin şematik görünümü verilmiştir.

30 **ŞEKİLLERDE VERİLEN REFERANS NUMARALARI**

10 Raylı Taşıt

11 Lazerli Tarayıcı

12 Sinyal İşleyici

13 Hareket Ünitesi

14 Kontrol Birimi

141 Sürücü Paneli

20 Hareket Yolu

5 20a Ray

20b Ray

30 Tarama Alanı

40 Nesne

A: Kesin Çarpışma Bölgesi

10 B: Yüksek Çarpışma Olasılığı Bölgesi

C: Düşük Çarpışma Olasılığı Bölgesi

D: Çarpışma Olasılığı Hesaplanmayan Bölge

BULUŞUN DETAYLI AÇIKLAMASI

15

Bu detaylı açıklamada buluş konusu raylı taşıtlar için lazerli engel algılayıcı sistem sadece konunun daha iyi anlaşılmasına yönelik hiçbir sınırlayıcı etki oluşturmayacak örneklerle açıklanmaktadır.

20 Şekil 1'de temsili görünümü verilmiş olan raylı taşıt (10) bir lazerli tarayıcı (11) içermektedir. Raylı taşıt (10) bir hareket yolu (20) üzerinde ilerlemektedir. Hareket yolu (20) birbirine yeterince paralel olarak uzanan iki raydan (20a, 20b) meydana gelmektedir. Bahsedilen lazerli tarayıcı (11) hareket yolu (20) üzerinde bir tarama alanı (30) tanımlamaktadır. Temsili bir nesne (40) görünümü de Şekil1'de
25 bahsedilen tarama alanı (30) içerisinde görülmektedir. Lazerli tarayıcı (11) bir sinyal işleyici (12) ve bir kontrol birimi (14) ile ilişkilendirilmiştir. Kontrol birimi (14) bir hareket ünitesi (13) ile bağlantılıdır. Kontrol birimi (14) ayrıca bir sürücü paneli (141) de içermektedir.

30 Lazerli engel algılayıcı sistem ile temel olarak lazerli tarayıcı (11) tarafından belirlenen tarama alanı (30) içerisinde yer alan ve kaza riski bulunduran nesnelerin (40) algılanması sağlanmaktadır. Nesnelerin (40) algılanmasıyla raylı taşıt (10) sürücüsüne olası bir çarpışma ile ilgili uyarı verilerek çarpışmanın önlenmesi sağlanmaktadır.

Lazerli engel algılayıcı sistemin en önemli bileşeni lazerli tarayıcıdır (11). Sistemde 110°lik bir alanı 50 m mesafeye kadar 4 katmanlı olarak tarayabilen bir lazerli tarayıcı (11) kullanılmaktadır. Lazerli tarayıcı (11) öncelikli olarak bir x-y koordinat sistemi içerisinde yer alan tarama alanı (30) içerisinde kalan bölgede taranan yüzey noktalarına ilişkin veriler toplamaktadır. Tarama alanı (30) içerisinde tekrarlı taramalar yapıldıktan sonra lazerli tarayıcıdan (11) veriler sinyal işleyiciye (12) aktarılmaktadır. Bu aşamada sinyaller filtrelenerek ayrıştırılmaktadır. Filtreleme işlemindeki amaç ölçümlerden kaynaklanabilecek hataları ve gürültüleri azaltarak nesnenin (40) netleşmesini sağlamaktır. Bu doğrultuda; aritmetik ortalama filtresi, hata oranı filtresi ve katman filtresi kullanılmaktadır. Aritmetik ortalama filtresinde noktaların birbirlerine olan uzaklıklarına göre aritmetik ortalamadan yararlanılarak mesafe belirlenmektedir. Hata oranı filtresinde ölçüm cihazının hata oranı göz önüne alınarak değerler filtrelenmektedir. Katman filtresinde ise çok katmanlı tarama yapılmasıyla tarama doğruluğunu artırılması sağlanmaktadır. Katman filtresinde 4 katmanlı tarama yapılmaktadır. Bu durum tarama alanı (30) içerisinde 4 farklı açı aralığında tarama yapılması anlamına gelmektedir. Farklı katmanlarda yapılan taramalarda aynı yüzey noktalarının elde edilmesi belirlenen yüzey noktalarında bir nesnenin (40) varlığını ve bir çarpışma olasılığı olduğunu göstermektedir.

Sinyallerin filtrelenmesinden sonra nesneye (40) ilişkin veriler oluşturulmaktadır. Nesne (40) oluşturulması için gerekli bazı kurallar söz konusudur. Söz konusu kurallar; önceden girilmiş iki nokta arası mesafe değerinin elde edilen iki nokta arası mesafe değerinden küçük olması, önceden girilmiş pas geçme nokta sayısının yan yana tespit edilen noktalar dışındaki nokta sayısından küçük olması, bir nesnede (40) en az bulunması gereken nokta sayısının sağlanması şeklindedir. Ayrıca nesne (40) boyutları, nesneyi (40) oluşturan nokta sayısı, ağırlık merkezi, merkeze en yakın nokta gibi verilerin bulunması da gerekmektedir. Bahsedilen kurallara uygun olan verilerden nesne (40) verileri hazırlanmaktadır.

Hazırlanan nesne (40) verileri nesnenin (40) çizdirilmesinden önce filtrelenmektedir. Filtreleme işlemi; yaş sınırı filtresi, hız filtresi ve yön filtresi uygulanarak yapılmaktadır. Yaş sınırı filtresi nesnenin (40) sürekliliğini belirlemede

kullanılmaktadır. Tarama işlemi yapılırken her taramada çok fazla miktarda nesne (40) tespiti yapılmaktadır. Ancak çoğu nesne (40) tekrarlı taramalardan sonra gürültüden ya da tarayıcı hata oranından dolayı yaşamını sürdürememektedir. Bu tür nesnelerin (40) elenmesi için yaş sınırı filtresi kullanılmakta ve tekrarlı taramalar sonrasında kalan nesne (40) verileri çizdirilmektedir. Hız filtresinde nesnelerin hızları tespit edilmekte ve raylı taşıta göre bağıl hız değeri 5 km/s 'in altında olan nesneler (40) risk oluşturmadıklarından elenmektedirler. Hız değeri 5 km/s 'in üzerinde olan nesneler (40) ise çizdirilmektedirler. Yön filtresinde ise hareket halindeki nesnenin (40) lazer tarayıcının (11) merkezi dikkate alınarak x ve y yönündeki olası konumu tespit edilmektedir. Tarama alanı (30) içerisinde yer almayan nesneler (40) risk oluşturmadıklarından elenmektedirler. Nesne (40) filtreleme işleminde filtreler birlikte uygulanabileceği gibi ayrı ayrı da uygulanabilmektedirler.

Nokta ve nesne (40) verilerinin elde edilmesi ve filtrelenmesinden sonra verilerin kontrol birimine (14) aktarılarak çizdirilmesi sağlanmaktadır. Çizdirilen nesne (40) sürücü panelinden (141) görülebilmektedir. Sürücü panelinden (141) ayrıca nesnenin (40) boyut ve şekline ilişkin veriler, nesnenin (40) ağırlık merkezi, nesnenin (40) hızı, nesnenin (40) yönü vb. veriler de görülebilmektedir. Nesnelerin (40) çizdirilmesinden sonra çarpışma durumları kontrol edilmektedir. Nesnenin (40) hareket yönü ve hızı tespit edildikten sonra raylı taşıt (10) boyutları da göz önünde bulundurularak çarpma noktası ve çarpışma olasılığı hesaplanmaktadır.

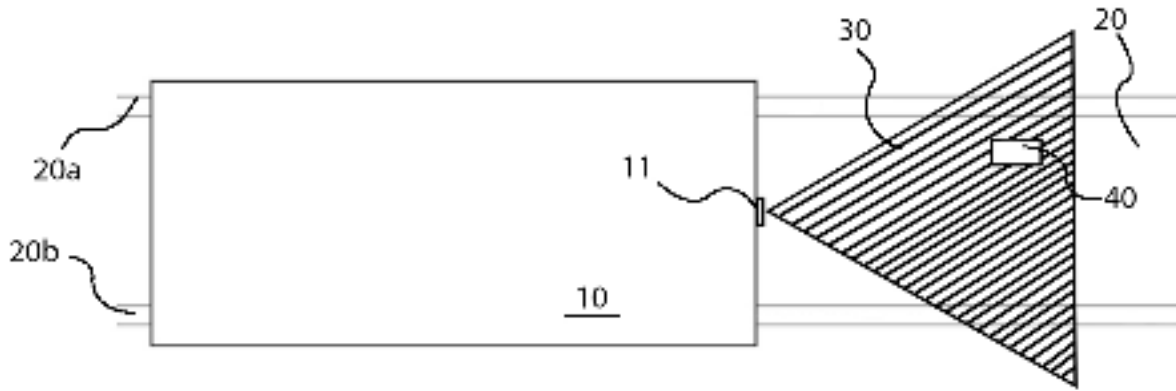
Çarpışma olasılığında 4 farklı bölge ve durum söz konusudur; kesin çarpışma bölgesi (A), yüksek çarpışma olasılığı bölgesi (B), düşük çarpışma olasılığı bölgesi (C) ve çarpışma olasılığı hesaplanmayan bölge (D). Çarpışma olasılığının belirlendiği durumlarda, duruma göre sürücü panelinden (141) uyarı verilmekte ve hareket ünitesi (13) vasıtasıyla raylı taşıtın (10) kontrolü sağlanmaktadır. Kesin çarpışma bölgesi (A) herhangi bir çarpışma olasılığı hesaplanmadan direkt hareket ünitesi (13) vasıtasıyla raylı taşıtın (10) otomatik olarak frenlendiği durumdur. Bu durum hareket yolu (20) üzerinde raylı taşıtın (10) önünde 2 m uzaklıktaki herhangi bir nesnenin (40) olması durumunda söz konusu olmaktadır. Yüksek çarpışma olasılığı bölgesinde (B) sürücüye görsel ve sesli uyarı verilmektedir. Düşük çarpışma olasılığı bölgesinde (C), tespit edilen nesnelerin (40) hareket yönü

Çarpıřma olasılıđını belirlemektedir. Ancak nesnelerin (40) raylı tařıta (10) olan uzaklıđının fazla ve hızının dūřuk olduđu durumu sūrucūye bildirilmektedir. Nesnenin (40) mesafesine gōre sūrucūye tekrarlı sesli uyarı yapılabilir. Çarpıřma olasılıđının hesaplanmadıđı bōlge (D) ise tespit edilen nesnelerin (40) yōn ve hızının çarpıřma olasılıđı içermediđi durumdur. Bu durum daha çok hareket yolu (20) evresindeki sabit nesnelerde (40) gōrūlmektedir ve sūrucūye hiçbir uyarı verilmemektedir. Çarpıřma olasılıđı bōlgeleri sūrucū panelinde (141) renklerle de ifade edilmektedir. Kesin arpıřma bōlgesi (A) kırmızı, yūkse çarpıřma olasılıđı bōlgesi (B) sarı, dūřuk çarpıřma olasılıđı bōlgesi (C) mavi ve çarpıřma olasılıđı hesaplanmayan bōlge (D) yeřil ile belirtilmektedir.

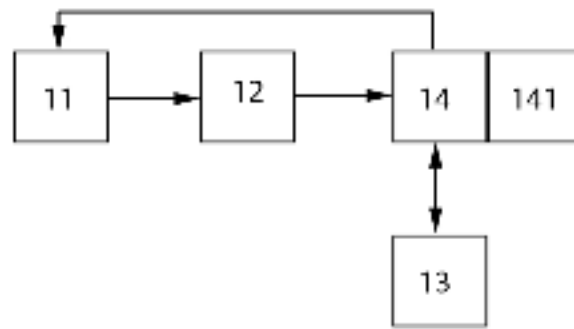
Buluř konusu lazerli engel algılayıcı sistem ile raylı tařıtın (10) hareket yolu (20) üzerinde ya da risk oluřturacak řekilde çevresindeki bir konumda bulunan hareketli ya da hareketsiz nesnelerin (40) algılanması sađlanmaktadır. Nesnelerin (40) algılanması ve olası çarpıřma durumlarının sūrucūye ōnceden bildirilmesi ile sūrucū kontrolū geliřtirilmekte ve kazaların ōnūne geçilebilmektedir.

Buluşun koruma kapsamı ekte verilen istemlerde belirtilmiş olup kesinlikle bu detaylı anlatımda ōrnekleme amacıyla anlatılanlarla sınırlı tutulamaz. Zira teknikte uzman bir kişinin, buluşun ana temasından ayrılmadan yukarıda anlatılanlar ışığında benzer yapılanmalar ortaya koyabileceği açıktır.

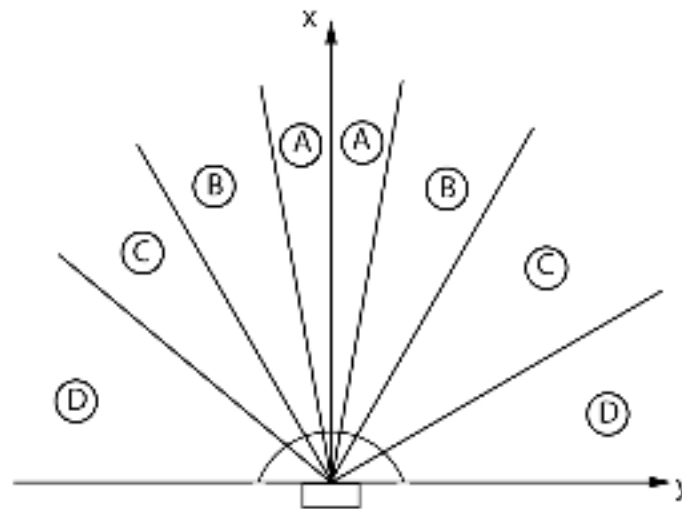
1/1



Şekil 1



Şekil 2



Şekil 3