

ÖZET

OBJELERİN ALGILANMASI İÇİN OPTOELEKTRONİK SENSÖR VE YÖNTEM

5

Bir izleme bölgesi (20) içerisinde objelerin algılanması için bir optoelektronik sensör (10), özellikle de lazer tarayıcı temin edilmekte olup, bu sensör, bir ışık ışınının (16) gönderilmesi için bir ışık vericiye (12), ışık ışınının (16) izleme bölgesi (20) içerisine periyodik olarak

10 saptırılması için bir döner saptırma birimine (18), saptırma biriminin (18) bir açısal konumunun belirlenmesi için bir açı ölçüm birimine (30), objelerden gönderilen veya yansıtılan ışık ışınından (22) bir alıcı sinyalinin oluşturulması için bir ışık alıcıya (26) ve objelerin algılanması amacıyla alıcı sinyalini değerlendirmek için

15 yapılandırılmış olan bir değerlendirme birimine (40) sahiptir. Burada açı ölçüm birimi (30), sensörün (10) hareketsiz bir kısmı (44, 46) üzerine doğrultulmuş olan, saptırma birimiyle (18) birlikte hareket ettirilen bir görüntü sensörünü (32) veya saptırma birimi (18) üzerine doğrultulmuş olan bir hareketsiz görüntü sensörünü (32) içerir, burada

20 görüntü sensörünün (32) bir sinyalinden sensöre (10) göre saptırma biriminin (18) bağlı hareketini belirleyen bir hesaplama birimi (36) öngörülmüştür.

İSTEMLER

1. Bir izleme bölgesi (20) içerisinde objelerin algılanması için optoelektronik sensör (10), özellikle de lazer tarayıcı olup, bir ışık ışınının (16) gönderilmesi için bir ışık vericiye (12), ışık ışınının (16) izleme bölgesi (20) içerisine periyodik olarak saptırılması için bir döner saptırma birimine (18), saptırma biriminin (18) bir açısal konumunun belirlenmesi için bir açı ölçüm birimine (30), objelerden gönderilen veya yansıtılan ışık ışınından (22) bir alıcı sinyalinin oluşturulması için bir ışık alıcıya (26) ve objelerin algılanması amacıyla alıcı sinyali değerlendirme için yapılandırılmış olan bir değerlendirme birimine (40) sahiptir,

karakterize edici özelliği,

açı ölçüm biriminin (30), sensörün (10) hareketsiz bir kısmı (44, 46) üzerine doğrultulmuş olan, saptırma birimiyle (18) birlikte hareket ettirilen bir görüntü sensörünü (32) veya saptırma birimi (18) üzerine doğrultulmuş olan bir hareketsiz görüntü sensörünü (32) kapsayan bir entegre edilmiş sistem içermesi, burada entegre edilmiş sistemin, ayrıca, görüntü sensörünün (32) bir sinyalinden bir optik akış yöntemiyle sensöre (10) göre saptırma biriminin (18) bağlı hareketini belirleyen bir hesaplama birimini (36) de kapsamaktadır.

2. İstem 1'e uygun sensör (10) olup,

burada entegre edilmiş sistem, bir aydınlatma birimini (34) içerir.

25

3. İstem 1'e veya 2'ye uygun sensör (10) olup,

burada hareketsiz kısımda (44, 46) veya saptırma biriminde (18) en az bir referans işaret (48), bilinen bir açısal konumda düzenlenmiştir.

4. Önceki istemlerden birine uygun sensör (10) olup, burada saptırma birimi (18) bir döner ayna içerir ve görüntü sensörü (32), döner aynanın arka tarafında düzenlenmiştir.

5 5. Önceki istemlerden birine uygun sensör (10) olup, burada saptırma birimi (18), ışık vericiyi (12) ve ışık alıcıyı (26) içeren döner tarama birimi olarak yapılandırılmıştır, ve burada görüntü sensörü (32), tarama birimi üzerinde, ışık vericiye (12) ve ışık alıcıya (26) göre bir açısal kaymayla düzenlenmiştir.

10

6. Önceki istemlerden birine uygun sensör (10) olup, sensör bir ön camı (46) içerir ve burada görüntü sensörü (32), ön cam (46) üzerine doğrultulmuştur, burada hesaplama birimi (36), görüntü sensörünün (32) sinyalinden ön camın (46) kirlenmesini algılamak için yapılandırılmıştır.

15

7. İstem 6'ya uygun sensör (10) olup, burada hesaplama birimi (36) içerisine, kirlenmeyen bir ön cam (46) için bir referans sinyal bırakılır.

20

8. Önceki istemlerden birine uygun sensör (10) olup, sensör, güvenlik sensörü olarak yapılandırılmıştır ve bir güvenlik çıkışı (42) içerir, burada değerlendirme birimi (40), bir objenin izleme bölgesi (20) içerisinde bir koruma alanında bulunup bulunmadığını belirlemek, ve bunun üzerine güvenliğe yönelik bir durdurma sinyalini güvenlik çıkışı (42) üzerinden vermek için yapılandırılmıştır.

25

9. İstem 8'ye uygun sensör (10) olup, burada değerlendirme birimi (40), ön camın (46) kirlenmesi bir koruma alanıyla ilgili olduğunda, güvenliğe yönelik bir durdurma sinyali vermek için yapılandırılmıştır.

5

10. Önceki istemlerden birine uygun sensör (10) olup, burada hesaplama birimi (36), saptırma biriminin (18) hareketsiz kısma (44, 46) göre bir bağıl hareketini, ayrıca, saptırma biriminin (18) dönme hareketine dik bir yönde de algılamak için yapılandırılmıştır.

10

11. Bir izleme bölgesi (20) içerisinde objelerin algılanması için yöntem olup, bu yöntemde bir ışık ışını (16) gönderilir, bir saptırma birimi (18) yardımıyla periyodik olarak izleme bölgesi (20) içerisine saptırılır, objelerden gönderilen veya yansıtılan ışık ışınından (22) bir alıcı sinyali oluşturulur ve alıcı sinyali, objelerin algılanması için değerlendirilir, burada ışık ışınının (16) gönderildiği ilgili açısız konum belirlenir,

15

karakterize edici özelliği,

açısız konumun ölçümü için, bir hareketsiz kısım (44, 46) üzerine doğrultulmuş olan saptırma birimiyle (18) birlikte bir görüntü sensörünün (32) hareket ettirilmesi, veya bir hareketsiz görüntü sensörünün (32), saptırma birimi (18) üzerine doğrultulması, ve görüntü sensörünün (32) bir sinyalinden, bir optik akış yöntemiyle hareketsiz kısma (44, 46) göre saptırma biriminin (18) bağıl hareketinin hesaplanması, burada bağıl hareketin belirlenmesinin, bilgisayar fareleri içerisinde kullanım için olan, ayrıca görüntü

25

sensörünü (32) ve bir hesaplama birimini (36) da kapsayan bir entegre edilmiş sistem içerisinde gerçekleştirilmesidir.

12. İstem 11'e uygun yöntem olup,

- 5 burada görüntü sensörü (32), bir ön cam (46) üzerine doğrultulmuştur ve görüntü sensörünün (32) sinyalinden, ilaveten, ön camın (46) kirlenmesi, özellikle de kirlenmemiş ön camda (46) bir referans sinyalle kıyaslama vasıtasıyla algılanır.

10

15

20

25

25074

TARİFNAME

OBJELERİN ALGILANMASI İÇİN OPTOELEKTRONİK

5

SENSOR VE YONTEM

Buluş, istem 1'in başlangıç kısmına uygun, objelerin algılanması için bir optoelektronik sensörle, özellikle de bir lazer tarayıcıyla, ve istem 11'in başlangıç kısmına uygun, objelerin algılanması için bir yöntemle
10 ilgilidir.

Bir lazer tarayıcı içerisinde, bir lazer tarafından oluşturulan ışık ışını, bir saptırma birimi yardımıyla periyodik olarak bir izleme bölgesinin üzerinden geçer. Işık, izleme bölgesi içerisindeki objelere gönderilir
15 ve lazer tarayıcı içerisinde değerlendirilir. Saptırma biriminin açısal konumundan, objenin açısal konumu ve ışık hızı kullanılarak ışığın hareket süresinden, ilaveten, objenin lazer tarayıcıdan mesafesi bulunur. Geleneksel lazer tarayıcılar için, ışık hareket süresini belirleyen iki esas prensip bilinmektedir. Faz esaslı yöntemlerde
20 sürekli verici ışığı modüle edilir ve gönderilen ışığa karşı alınan ışığın faz kayması değerlendirilir. Puls esaslı yöntemlerde veya puls hareket süreli yöntemlerde, verici, bir tek puls işletiminde nispeten yüksek puls enerjileriyle çalışır, ve lazer tarayıcı, obje mesafelerini, tek bir ışık pulsunun gönderilmesi ve alınması arasındaki hareket süresi
25 yardımıyla ölçer. Örneğin EP 2 469 296 B1'den bilinen bir puls aracılı yöntemde, bir ölçüm için, çok sayıda bağımsız puls gönderilir ve alınan pulslar istatistik olarak değerlendirilir.

Açı ve mesafe verileriyle, izleme bölgesi içerisinde bir objenin yeri, iki boyutlu polar koordinatlarda algılanır. Bu şekilde, objelerin konumları bulunabilir veya bunların konturları belirlenebilir. Üçüncü uzamsal koordinat, enine yönde bir bağıl hareket vasıtasıyla aynı şekilde, örneğin lazer tarayıcı içerisinde saptırma biriminin bir diğer hareket serbestliği derecesi vasıtasıyla veya obje lazer tarayıcıya göre taşınarak algılanabilir. Böylece ayrıca üç boyutlu konturlar da ölçülebilir.

10 Lazer tarayıcılar sadece genel ölçüm görevleri için değil, bilakis ayrıca örneğin tehlikeli bir makineyi oluşturan bir tehlike kaynağının izlenmesi için güvenlik tekniğinde de kullanılır. Bu tür bir güvenlik lazer tarayıcısı, DE 43 40 756 A1'den bilinmektedir. Burada makine işletimi sırasında kullanıcı personelin girme izninin olmadığı bir koruma alanı izlenir. Lazer tarayıcı bir izinsiz koruma alanı saldırısını, 15 örneğin bir kullanıcı personelin bir bacağını algılayarak, makinenin acilen durdurulmasını sağlar. Koruma alanı içerisine örneğin statik makine kısımları vasıtasıyla yapılan diğer saldırıların önceden öğrenilmesine izin verilir. Sık olarak koruma alanları içerisinde 20 önceden ikaz alanları depolanmış olup, burada saldırılar, koruma alanı saldırısının ve bu şekilde güvenlik ihlalinin zamanında engellenmesi ve tesisatın işlevselliğinin arttırılması amacıyla, ilk önce sadece bir ikaza yol açarlar. Güvenlik lazer tarayıcıları çoğunlukla puls esaslı çalışırlar.

25

Güvenlik lazer tarayıcıları özellikle güvenilir şekilde çalışmalıdırlar ve bu yüzden yüksek güvenlik taleplerini, örneğin makine güvenliği için Norm EN13849'u ve temassız etki gösteren koruma tesisatları

(BWS) için cihaz normu EN61496'yı yerine getirmelidirler. Bu güvenlik normlarının yerine getirilmesi için, yedek, çeşitli elektronik yardımıyla güvenilir elektronik değerlendirme, işlev izleme veya optik yapı kısımlarının, özellikle de bir ön camın kirlenmesinin özel olarak izlenmesi gibi, bir sıra önlem alınmalıdır.

DE 20 2013 102 440 U1 içerisinde, izleme ışınının ön cam üzerine fırlatılmasını ve yansıtıldıktan sonra yeniden alınmasını sağlayan bir ayrı verici ve alıcı vasıtasıyla bir lazer tarayıcının bir ön camı izlemesi gerçekleştirilir. EP 2 237 065 A1, bir rotor üzerinde düzenlenmiş bir test tesisatını ve ayrıca ön camın dışına takılmış bir reflektör elemanını kullanır. EP 1 813 961 B1, bir kamera için, bir ön camın iç tarafında yansımanın bir görüntü sensörüyle alınmasını ve kirlenmenin algılanması için değerlendirilmesini öngörür.

Toplam algılama aralığı boyunca güvenilir veriler elde etmek amacıyla, sadece, algılanan objelerin mesafelerinin gerçek ölçümü için değil, bilakis ayrıca açı ölçümünün hassasiyeti için de yüksek taleplerde bulunulur. Geleneksel anlamda, bunun için, düzenli açıklıklara sahip bir kodlayıcı cam kullanılır. Bir çatal ışık bariyeri, dönen kodlayıcı camın açıklıkları içerisinde ışınım yayar, ve zaman birimi başına ışın kesintilerinin sayısının belirlenmesi vasıtasıyla bir dönme hızı ya da açısal konum hesaplanır. Bunun için, kodlayıcı cam için nispeten iddialı bir mekanik ve çatal ışık bariyeri dahil, nispeten çok yapı kısmı kullanılır. Kodlayıcı camın bağımsız açıklıkları işletim sırasında yabancı partiküllerle veya tozla tıkanabilir, ki bu da bakım ihtiyacına, veya hatta arızalara varan hatalı ölçümlere yol açar. Çatal ışık bariyeri, yabancı ışığa karşı hassasiyet gösterir.

DE 10 2006 041 307 A1, algılanan bir objenin bir bağıl hareketini detekte etmek amacıyla, birbirini takip eden görüntüleri değerlendiren bir görüntü sensörüne sahip, örneğin yansıtma tuşu olarak yapılandırılmış bir optoelektronik sensör düzeneğini açıklamaktadır.

- 5 Ancak bu, bir lazer tarayıcıyla veya bunun tarama hareketiyle ilgili değildir.

EP 2 626 671 A1, bir görüntü sensörüne sahip, bir üst yüzeye göre hareket eden bir tarama birimiyle bir konumun belirlenmesiyle
10 ilgilenir. Bir hesaplama birimi, zamansal olarak arka arkaya algılanan ışık yoğunluğu örnekleri arasındaki bir farktan, bir hareket yolunu ya da bir hareket hızını belirler. Bu örneğin bir taşıma yolu üzerinde bir taşıt aracının konumlarının belirlenmesine yarar.

- 15 US 8 842 262 B2, hareketli tarama elemanı bir polarizasyon ayrılması için yapılandırılmış olan bir tarama tertibatını açıklamaktadır. Tarama mekanizması için, diğerlerinin arasında, bir galvanometre önerilmektedir.

- 20 DE 10 2007 003 852 A1 içerisinde, örneğin lazer tarama sistemleri içerisinde kullanılabilen, optik konum algılama tesisatına sahip bir galvanometrik motor tarif edilmektedir. Açısal konum, bir ışık ışını rotorda bir ayna üzerine doğrultularak ve yansıtılan ışık lekesi bir optik konum sensörü üzerinde detekte edilerek optik olarak algılanır.
25 Konum sensörü, CCD veya CMOS matrisi olarak yapılandırılmış olabilir.

Bu yüzden, buluşun görevi, türüne uygun bir sensör içerisinde açısal konumun güvenilir şekilde belirlenmesinin sağlanmasıdır.

Bu görev, istem 1'e uygun bir optoelektronik sensör sayesinde ve
 5 istem 11'e uygun, objelerin algılanması için bir yöntem sayesinde yerine getirilir. Sensör, döner bir saptırma birimi, yani örneğin rotasyon yapan bir döner ayna veya ışık vericiye ve alıcıya sahip, rotasyon yapan bir optik kafa içerir ve bu şekilde bir ışık ışınıyla periyodik olarak bir izleme düzlemini tarar. Saptırma biriminin
 10 ilaveten devrilmesi durumunda, izleme bölgesi, üç boyutlu bir uzamsal bölgeye genişletilir. Geri dönen ışık ışınından oluşturulan alıcı sinyali, bir objenin taranıp taranmadığını algılamak için değerlendirilir. Burada sensör, özellikle de, ışık ışınının gönderilmesi ve alınması arasındaki ışık hareket süresinin ve bundan objeye olan
 15 mesafenin belirlendiği mesafe ölçer olarak yapılandırılmıştır. Bir açı ölçüm birimi, algılamamanın ilgili açısal konumunu belirler.

Buluş, açı ölçüm birimi içerisinde geleneksel kodlayıcı camın çatal ışık bariyeriyle birlikte ikame edilmesi ana düşüncesinden yola çıkar.
 20 Bunun için, saptırma birimiyle birlikte hareket ettirilen, örneğin bir muhafaza veya bir ön cam gibi, sensörün hareketsiz bir kısmı üzerine doğrultulmuş olan bir görüntü sensörü öngörülmüştür. Görüntü sensörünün perspektifinden, hareketsiz kısım hareket içerisinde. Alternatif olarak görüntü sensörü hareketsizdir, yani dönme hareketini
 25 birlikte yapmaz, ve saptırma birimi üzerine doğrultulmuştur. Bu şekilde de bir bağıl hareket elde edilir. Görüntü sensörünün sinyalinin çeşitli zaman noktalarından ve böylece dönme konumlarından, özellikle de bir görüntü sırasından değerlendirilmesi vasıtasıyla, bir

hesaplama birimi içerisinde bağıl hareket değerlendirilir ve böylece açısal konum örneğinin dönme hızı üzerinden belirlenir. Hesaplama birimi, açı ölçüm biriminin kısmı, ancak ayrıca aynı şekilde değerlendirme biriminin kısmi veya toplam parçası da olabilir, bu
5 değerlendirme birimi, izleme bölgesini tarayan ışık ışımının alıcı sinyalini değerlendirir.

Buluşun avantajı, açı ölçüm biriminin daha sağlam, güvenilir ve ucuz olmasıdır. Ayrıca, bu tür bir açı ölçüm biriminin aşırı kompakt olarak
10 gerçekleştirilmesi ve böylece sensörün yapım büyüklüğünün azaltılması da mümkündür. Bunun dışında, görüntü sensörünün sinyali, hatta, örneğin yabancı ışık ölçümü, bir ön cam kirlenmesinin ölçümü, parlaklık ölçümü, açıların veya benzerlerinin ilave işaretleri vasıtasıyla, toplam sensörün olanaklarını ve sağlamlığını açıkça
15 yükselten ilave ölçümler için de kullanılabilir.

Hesaplama birimi, bir optik akış metoduyla bağıl hareketi belirler. Bu, bağıl hareketlerin optik olarak belirlenmesi için, bir yerleşik ve sağlam yöntemdir. Basitleştirilmiş şekilde ifade edilmiş olarak bir görüntü
20 içerisindeki görüntü özellikleri tanımlanır, bir diğer görüntü içerisinde görüntü özelliklerinin karşılıkları aranır, ve görüntü özelliklerinin kaydırılmasından oluşan vektör alanından ve görüntülerin kayıtlarının arasındaki zaman aralığından, bir yön dahilinde bir hareket hızı belirlenir. Optik akış, bu uygulamada belirlenmesi ve
25 değerlendirilmesi, tüm görüntü özelliklerinin çerçeve koşullarından dolayı sadece birlikte hareket edebileceklerine ilişkin ön bilgi vasıtasıyla önemli ölçüde kolaylaştırılmış olan bir görkemli yapıdır.

Açı ölçüm birimi, tercihen bir aydınlatma birimini içerir. Bu, görüntü sensörünün sinyalinin amplitüdünü ve yapısını yeterli ölçüde emniyete alır. Aydınlatma, özellikle de, lazer benekleri değerlendirilebilir bir yapı ve böylece optik akışın belirlenmesi için ayrıca görüntü özellikleri oluşturan bir lazer aydınlatmasıdır.

Açı ölçüm birimi, en azından görüntü sensörünü ve hesaplama birimini kapsayan bir entegre edilmiş sistemi içerir. Daha tercihen, ayrıca, bir aydınlatma birimi de, entegre edilmiş sistem içerisine dahil edilir. Bu tür entegre edilmiş sistemler ve çipler örneğin bilgisayar fareleri içerisinde kullanım bulurlar. Bu yüzden bunlar çok mükemmeldirler, böylece sağlamdırlar ve ucuz maliyetle elde edilebilirler. Bir entegre edilmiş sistemin kullanılması sayesinde, sensör içerisinde daha az spesifik iletken plaka yüzeyleri veya diğer elemanlar gerekli olur. Hesaplama birimi içerisinde değerlendirme, özel olarak sensör için geliştirilmemiş bir çip içerisinde bir açısal konum oluşturmaz, bilakis örneğin sadece bir hız sinyali oluşturur. İtern sensör geometrisi dikkate alınarak intern sensör geometrisinden bir açısal konuma daha da hesaplama, gerçi açı ölçüm biriminin hesaplama birimi içerisinde gerçekleştirilebilir, ancak bu görev önceden sensörün değerlendirme birimine de düşebilir. Bilgisayar fareleri için en azından bazı ticari çipler, görüntü verilerinin bizzat okunması olanağını da sunarlar. Böylece, hesaplama biriminin işlevselliği, değerlendirme birimi içerisine kaydırılabilir, ve ayrıca görüntü verilerinin açı ölçümünden bağımsız değerlendirilmeleri de yapılabilir.

Hareketsiz kısma veya saptırma birimine tercihen en az bir referans işaret bilinen bir açısal konumda verilmiştir. Bu örneğin özellikle parlak bir işaret, bir reflektör veya aksi takdirde kolay tanımlanabilen bir özelliktir. Bu sayede, özellikle de bir sıfır konumu saptanır, veya
 5 ilgili bağıl hareketin tamamen doğru olarak belirlenememesi vasıtasıyla gerçekleşen bir kayma, bundan uygun bir yanlışlık ortaya çıkmadan önce periyodik olarak düzeltilir. Düzenli referans işaretlere sahip bir çevreleyen halkaya kadar birden fazla açısal konumda birden fazla referans işaret de verilmiş olabilir.

10

Saptırma birimi tercihen bir döner ayna içerir, ve görüntü sensörü, döner aynanın arka tarafında düzenlenmiştir. Orada görüntü sensörü veya görüntü sensörüne ve hesaplama birimine sahip, entegre edilmiş bir çip kolaylıkla barındırılabilir, ve bunların arasında düzenlenmiş
 15 döner aynadan dolayı, açı ölçüm biriminden tarama ışınının gerçek ölçüm kanalı içerisine erişen veya bunun tersinin doğru olduğu dağılmış ışıkla problemler oluşmaz.

Alternatif olarak saptırma birimi, ışık vericiyi ve ışık alıcıyı içeren,
 20 rotasyon yapan bir tarama birimi olarak yapılandırılmıştır, burada görüntü sensörü, saptırma birimi üzerinde ışık vericiye ve ışık alıcıya göre açısal kaydırılmış olarak düzenlenmiştir. Burada, bir döner aynanın yerine, tarama ışınının ışık vericisiyle ve ışık alıcısıyla birlikte bir ölçüm kafası öngörülmüş olup, bu ölçüm kafası,
 25 muhafazayla, ön camla ve motorla ve ayrıca muhtemelen diğer komponentlerle birlikte bir kaide birimine göre döner. Bir yandan görüntü sensörü ve diğer yandan ışık verici ve ışık alıcı arasındaki bir açısal kayma vasıtasıyla, burada da yeterli yer kullanıma sunulur, ve

dağılmış ışık vasıtasıyla karşılıklı zararlar engellenir. Bu, herşeyden önce, tercihen 180° yakınında yeterli büyüklükte bir açısız kaymada da geçerlidir.

- 5 Sensör, tercihen, bir ön cam içermekte olup, burada görüntü sensörü, ön cam üzerine doğrultulmuştur ve hesaplama birimi, görüntü sensörünün sinyalinin ön camın kirlenmesini algılamak için yapılandırılmıştır. Görüntü sensörü, burada, en azından, içerisinde tarama ışınının da geçtiği bir ön cam kısmını algılar. İlâveten, ayrıca,
- 10 örneğin bir muhafaza bölümü gibi bir diğer hareketsiz kısım da algılanmış olabilir. Görüntü sensörünün sinyali, burada, açısız konumun belirlenmesi amacıyla ilâveten bir ikinci işlev için kullanılır. Ön camın kirlenmesi vasıtasıyla ışığın dağılma davranışı değişir ve bununla birlikte görüntü sensörünün görüntü verileri içerisindeki
- 15 kontrast ve sinyal gücü de değişir. Bundan da, ister bir eşik değerin dikkate alınmasından sonra ikili olsun, ister bir nicel kirlenme ölçüsünde kademeli olsun, kirlenme anlaşılır. Kirlenme bilgisi burada istenildiği takdirde hatta çok yüksek bir açı çözünürlüğüyle kullanıma sunulur. Değerlendirmenin gerçi hesaplama birimi içerisinde
- 20 yapıldığı, ancak hesaplama biriminin bizzat değerlendirme biriminin kısmi veya toplam parçası da olabileceği hatırlatılır. Yani, kirlenme kontrolü henüz açı ölçüm birimi içerisinde veya gerçek sensör değerlendirme birimi içerisinde yapılabilir.
- 25 Hesaplama birimi içerisinde, tercihen, kirlenmemiş bir ön cam için bir referans sinyal bırakılmıştır. Yani, kirlenme ölçümü, en azından, işlevsel olarak yeterli temizlikte olan bir ön camda kalibre edilir, ve ileriki işletimde sapmalar algılanır.

Sensör tercihen güvenlik sensörü, özellikle de güvenlik lazer tarayıcısı olarak yapılandırılmıştır ve bir güvenlik çıkışı içerir, burada değerlendirme birimi, bir objenin izleme bölgesi içerisinde bir koruma alanında bulunup bulunmadığını belirlemek, ve bunun üzerine
 5 güvenliğe yönelik bir durdurma sinyalini güvenlik çıkışı üzerinden vermek için yapılandırılmıştır. Bir güvenlik sensörü, girişte tarif edildiği gibi bir güvenlik normu anlamında bir güvenli sensördür ve bu yüzden tehlike kaynaklarında kişilerin korunması için kullanılabilir. Bir kirlenme ölçümü, bu normların muhafaza
 10 edilmesine katkıda bulunur. Ancak, bu hiçbir zaman, bu anlamda güvenli olmayan bir sensörün de kirlenme ölçümünden yararlanamayacağı anlamına gelmez.

Değerlendirme birimi, tercihen, ön camın kirlenmesi bir koruma
 15 alanıyla ilgili olduğunda, güvenliğe yönelik bir durdurma sinyali vermek için yapılandırılmıştır. Daha genel anlamda, bir kirlenme, sadece, ilk olarak güvenilir bir algılamaya artık izin vermediğinde ve ikinci olarak kullanım için de uygun olan bir görüş bölgesiyle ilgili olduğunda, kritiktir. Güvenlik tekniği uygulamasında, bu, koruma
 20 alanları vasıtasıyla saptanır, çünkü koruma alanları dışında objelerin algılanması güvenlik açısından önemli değildir. Ancak bir bakım talebi, ayrıca, işletimin devam edip etmediğinden bağımsız olarak da anlamlı olabilir.

25 Hesaplama birimi, tercihen, saptırma biriminin hareketsiz kısma göre bir bağıl hareketini, ayrıca, saptırma biriminin dönme hareketine dik bir yönde de algılamak için yapılandırılmıştır. Bu, örneğin, izleme düzlemini deviren ve bu sayede üç boyutlu bir uzamsal bölgeyi

tarayan, genişletilmiş izleme bölgesine sahip bir sensör içerisinde de yararlı olabilir. Ancak, ayrıca, sabit izleme düzlemine sahip bir sensör içerisinde de, dengesizlik veya mekanik darbeler yüzünden dikey hareketler oluşabilir, böylece hareket davranışının izlenmesi için bir
5 tanı mümkün hale gelir.

Buluşa uygun yöntem benzer şekilde daha da geliştirilebilir ve bu sırada benzer avantajlar gösterir. Bu tür avantajlı özellikler, örnek niteliği taşırlar, ancak bunlar, kısıtlayıcı olmayacak şekilde, bağımsız
10 istemlere bağımlı olan alt istemler içerisinde tarif edilirler.

Buluş, aşağıda, diğer özellikler ve avantajlar açısından da örnek niteliğinde uygulama şekillerinin yardımıyla ve ekteki çizime atfetme yoluyla daha yakından açıklanmaktadır. Çizimin resimleri:

15

Şekil 1'de, birlikte hareket ettirilen bir görüntü sensörü esaslı bir açısal konum belirlemenin yapıldığı bir lazer tarayıcının bir uygulama şekli boyunca bir kesit görünüşünü;

20 Şekil 2'de, Şekil 1'deki gibi, ancak hareketsiz görüntü sensörüne sahip bir lazer tarayıcının bir diğer uygulama şekli boyunca bir kesit görünüşünü;

25 Şekil 3'de, görüntü sensörünün düzenlenmesinin ve doğrultulmasının bir varyasyonuna sahip bir lazer tarayıcının bir diğer uygulama şekli boyunca bir kesit görünüşünü;

Şekil 4’de, bir döner aynanın yerine rotasyon yapan bir ölçüm kafası içeren, birlikte hareket ettirilen bir görüntü sensörü esaslı bir açısal konum belirlemenin yapıldığı bir lazer tarayıcının bir diğer uygulama şekli boyunca bir kesit görünüşünü;

5 ve

Şekil 5’de, Şekil 4’deki gibi, ancak lazer tarayıcının hareketsiz kısmı içerisinde görüntü sensörüne sahip bir lazer tarayıcının bir diğer uygulama şekli boyunca bir kesit görünüşünü gösterir.

10

Şekil 1, bir lazer tarayıcı (10) boyunca bir şematik kesit görünüşünü gösterir. Örneğin kızılötesi tayf içerisinde veya bir diğer tayf içerisinde bir lazer ışığı kaynağına sahip bir ışık verici (12), bir verici optik (14) yardımıyla bir verici ışığı ışınını (16) oluşturur, bu ışın, bir saptırma biriminde (18) bir izleme bölgesi (20) içerisine saptırılır. Verici ışığı ışını (16) izleme bölgesi (20) içerisinde bir obje üzerine düşerse, gönderilen ışık (22) yine lazer tarayıcıya (10) geri döner ve orada saptırma birimi (18) üzerinden ve bir alıcı optik (24) vasıtasıyla bir ışık alıcı (26), örneğin bir foto diyot veya bir APD (Avalanche Photo Diode= Çığ Foto Diyotu) tarafından detekte edilir.

20

Saptırma birimi (18), bu uygulama şeklinde, döner ayna olarak yapılandırılmıştır ve bir motorun (28) tahriki vasıtasıyla sürekli olarak döner. Motorun (28) ya da saptırma biriminin (18) ilgili açısal konumu, bir görüntü sensörünü (32), bir aydınlatma birimini (34) ve bir hesaplama birimini (36) içeren ve aşağıda detaylı olarak tarif edilen bir açı ölçüm birimi (30) vasıtasıyla algılanır.

25

Işık verici (12) tarafından oluşturulan verici ışığı ışını (16), böylece, dönme hareketi vasıtasıyla oluşturulan izleme bölgesinin (20) üzerinden geçer. Verici optiğin (14) ve alıcı optiğin (24) yapılandırılması, örneğin saptırma birimi olarak ışın oluşturan bir ayna, merceklerin bir diğer düzeneği veya ilave mercekler üzerinden değiştirilebilir. Özellikle de, bir otokolimasyon düzeneği içerisinde de lazer tarayıcılar bilinmektedir. Gösterilen uygulama şeklinde, ışık vericiler (12) ve ışık alıcılar (26), bir ortak iletken kart (38) üzerinde barındırılır. Bu da sadece bir örnektir, çünkü özgün iletken kartlar ve ayrıca diğer düzenekler örneğin bir karşılıklı yükseklik değişikliğiyle öngörülmüş olabilirler.

Işık alıcı (26) tarafından gönderilen ışık (22) izleme bölgesi (20) tarafından alınırsa, saptırma biriminin (18) açı ölçüm birimi (30) tarafından ölçülen açısal konumundan, objenin izleme bölgesi (20) içerisindeki açısal konumu saptanabilir. İlaveten, tercihen, bir ışık sinyalinin gönderilmesinden izleme bölgesi (20) içerisinde objede yansımından sonra alınmasına kadar geçen ışık hareket süresi bulunur ve ışık hızı kullanılarak objenin lazer tarayıcıya (10) olan mesafesi saptanır.

Bu değerlendirme, bunun için ışık vericiye (12), ışık alıcıya (26), motora (28) ve açı ölçüm birimine (30) bağlanmış olan bir değerlendirme birimi (40) tarafından yapılır. Böylece, açı ve mesafe üzerinden tüm objelerin izleme bölgesi (20) içerisindeki iki boyutlu kutup koordinatları kullanıma sunulur. Güvenlik tekniği uygulamasında, değerlendirme birimi (40), izin verilmeyen bir objenin izleme bölgesi (20) içerisinde saptanan bir koruma alanına saldırıp

saldırmadığını kontrol eder. Saldırı söz konusu olduğunda, bir güvenlik çıkışı (42) (OSSD, Output Signal Switching Device= Çıkış Sinyali Anahtarlama Cihazı) üzerinden bir güvenlik ihlali sinyali, izlenen bir tehlike kaynağına, örneğin bir makineye gönderilir. Lazer tarayıcı (10), bu tür emniyet tekniği uygulamalarında, girişte belirtilen normlara uygun önlemler sayesinde bir güvenli lazer tarayıcıdır. Diğer uygulama şekillerinde, güvenlik çıkışının (42) yerine veya buna ilaveten bir arayüz, ölçüm verilerinin gönderilmesi veya örneğin lazer tarayıcının (10) parametrelendirilmesi için öngörülmüştür.

10

Tüm belirtilen işlev komponentleri, ışık çıkış ve ışık giriş bölgesi içerisinde bir ön cam (46) içeren bir muhafaza (44) içerisinde düzenlenmiştir.

15 Açı ölçüm birimi (30), Şekil 1’de sadece çok şematik olarak gösterilmiştir. Tercihen, bu sırada, aksi takdirde örneğin bilgisayar fareleri içerisinde kullanım bulan, tamamen entegre edilmiş bir çip söz konusudur. Muhtemelen gerekli olan optikler gösterilmemiş olup, burada lazer tarayıcının (10) yapısına bağlı olarak açı ölçüm biriminin (30) özgün optikleri öngörülmüş olabilir veya örneğin özel ışın oluşturma zonları şeklinde zaten mevcut olan optiklerin bölgelerinden birlikte yararlanılabilir.

25 Görüntü sensörü (32) görüntü sıralarını kaydeder, bu sırada aydınlatma birimi (34) yeterli ışıktan ve özellikle de benek desenleri vasıtasıyla ayrıca yapıdan sorumludur. Hesaplama birimi (36), farklı zamanlarda kaydedilen görüntüleri kıyaslayarak, açı ölçüm biriminin (30) algılanan görünüme göre bir bağlı hareketini belirler. Bu amaçla,

bilgisayar fareleri için çipler içerisinde kullanılan yöntem, optik akışın değerlendirilmesidir ve yakından açıklanmayacaktır, çünkü kendiliğinden bilinir. Prensipte, burada, görüntü sırası içerisinde görüntü özelliklerinin hareketinin değerlendirilmesi söz konusudur, burada bu görüntü özellikleri, örneğin aydınlatma biriminin (34) lazer benekleridir. Ucuz olarak kullanıma sunulabilen ve sağlam, ticari olarak elde edilebilen çiplerin kullanımının avantajları olmasına rağmen, bağımsız komponentlerin, yani ilk etapta bir görüntü sensörünün (32) kendine bağlı bir hesaplama birimiyle (36) birlikte kullanımı da düşünülebilir. Burada hesaplama biriminin (36) işlevselliği, ayrıca kısmen veya tamamen değerlendirme birimi (40) içerisine kaydırılmış da olabilir.

Açı ölçüm birimi (30), döner saptırma birimi (18) üzerinde tercihen döner aynanın arka tarafı üzerine takılmıştır ve açı ölçüm biriminin görüntü sensörü (32), ön cam (46) üzerine doğrultulmuştur. Alternatif olarak açı ölçüm birimi (30) ayrıca lazer tarayıcının (10) bir diğer hareketsiz kısmı, örneğin muhafaza (44) üzerine doğrultulabilir. Bu şekilde, görüntü sensörü (32), lazer tarayıcının (10) algılanan hareketsiz kısmına göre hareket eder, ve hesaplama birimi (36), bu bağlı hareketi ve bununla birlikte dönme hızını belirleyebilir. Bir tipik bağlı hız 5-10 m/saniye büyüklük düzenindedir. Bu, lazer tarayıcının (10) intern geometrisiyle, örneğin açı ölçüm birimi (30) ve ön cam (46) arasındaki mesafeyle hesaplanmalıdır, ve sonra bundan da bir açısal konum belirlenmelidir. Bu hesaplamalar aynı şekilde hesaplama birimi (36) içerisinde de yapılabilir. Açı ölçüm birimi (30) lazer tarayıcı için özel olarak tasarlanmamış bir entegre edilmiş çip

olduğunda, bu tür hesaplamalar ayrıca değerlendirme birimi (40) içerisinde de yapılabilir.

Açı ölçüm birimi (30) değerlendirme birimine (40) göre hareket ettiği için, hareketli ve hareketsiz komponentler arasında sinyallerin aktarılması ve açı ölçüm birimine enerjinin beslenmesi gereklidir. Şekil 1'de, bu sadece şematik olarak bağlantı çizgisi olarak gösterilmiş olup, gerçekte örneğin motorun (28) dönme eksenini veya bir kablosuz arayüz vasıtasıyla sürtme kontakları üzerinden bir gerçekleştirme düşünülebilir.

Açı ölçüm biriminin (30) ön cam (46) üzerine doğrultulması, bir diğer işlevin yerine getirilmesini, yani bunun kirlenmeye karşı izlenmesini mümkün kılar. Bunun için, görüntü sensörünün (32) verileri, bir kez daha örneğin amplitüd ve kontrast açısından değerlendirilir. En azından açı ölçüm birimi (30) olarak kullanılan, ticari olarak elde edilebilen, entegre edilmiş bazı çipler sadece hızı temin etmezler, bilakis ayrıca kontrast veya sinyal gücü gibi ölçüm değerlerini, kısmen ayrıca ham görüntü verilerini de tedarik ederler. Ön cam (46) üzerindeki kir partikülleri, aydınlatma biriminden (34) gönderilen ışığın dağıtılması vasıtasıyla, görüntü sensörü (32) tarafından detekte edilen benek desenini etkilerler ve bu şekilde kontrastı ve sinyal gücünü değiştirirler. Bu yüzden, ön camın (46) bir kirlenme derecesinin detekte edilmesi mümkündür. Burada tercihen önceden temiz ön camda (46) bir kalibrasyon sırasında referans veriler toplanır ve depolanır, böylece daha sonra kirlenme, kıyaslama vasıtasıyla değerlendirilebilir.

Geleneksel anlamda bir ön cam izleme sistemi sadece birkaç ayrı ölçüm kanalı içerirken, birlikte dönen açı ölçüm birimi (30) üzerinden hatta yüksek açısal çözünürlüklü kirlenme bilgisi de kazanılabilir, ve de bu bilgi kazanma, verici ışığı ışını (16) ve gönderilen ışık (22) için

5 de yararlanılan, ön camın (46) tam da belirleyici olan kısmının uygun şekilde doğrultulması durumunda gerçekleştirilebilir. Bir basit kirlenme izleme işlemi sırasında, lazer tarayıcının (10) henüz işletim kapasitesine sahip olup olmadığına sadece ikili olarak karar verilir. Açı çözünürlüklü kirlenme bilgisi ancak ayrıca farklılaştırılmış

10 izlenimlere de izin verebilir. Örneğin, ön camın (46) kirlenen bir bölgesinin, içerisinde bir koruma alanı bulunan bir açısal aralıkla ilgili olup olmadığı kontrol edilir. Bir koruma alanının izlenmesinin ön camın (46) kirlenen bir bölgesi yüzünden kısıtlanmasının hemen güvenliğe yönelik bir durdurmaya yol açması gerekirken, uygun

15 olmayan açısal aralıklar içerisindeki kirlenme kabul edilebilir ve bu şekilde lazer tarayıcının (10) elverişliliği artırılabilir.

Şekil 2, bir lazer tarayıcının (10) bir diğer uygulama şeklinin bir kesit görünüşünü gösterir. Burada her yerde aynı referans işaretler, aynı

20 veya birbirine karşılık gelen referans özellikleri gösterirler ve yeniden tarif edilmeyecekler. Şekil 1'e göre uygulama şeklinden farklı olarak burada açı ölçüm birimi (30), saptırma birimiyle (18) birlikte hareket ettirilmez, bilakis lazer tarayıcı (10) içerisinde hareketsiz olarak düzenlenmiştir ve bu şekilde bağıl hareket içerisinde bulunan saptırma

25 birimi (18) üzerine doğrultulmuştur. Dönme hızının ve bununla birlikte açısal konumun belirlenmesi burada tamamen analog şekilde gerçekleştirilir. Düzenlemenin avantajı, açı ölçüm birimi (30) ile değerlendirme birimi (40) arasında, hareketli ve hareketsiz kısımlar

arasında veri bağlantısının tedarik edilmesinin zorunlu olmamasıdır. Saptırma biriminin (18) açılı ölçüm birimine (30) eğik konumundan dolayı, bir devir yapma sürecinde mesafe değişir. Bu, açılı ölçüm birimi (30) içerisinde orada uygulanan yöntemle ilgili olarak algılamayı dikkate almalıdır. Ancak, ayrıca, saptırma biriminin (18) üst tarafında bir basit, birlikte dönen, yatay camın ilaveten düzenlenmesi sayesinde bundan kaçınılabılır.

Şekil 3, bir lazer tarayıcının (10) bir diğer uygulama şeklinin bir kesit görünüşünü gösterir. Burada açılı ölçüm birimi (30) yine birlikte dönecek şekilde saptırma birimi (18) üzerinde, ancak bir diğer konumda ve devrik olarak düzenlenmiştir, böylece ön camın (44) yerine lazer tarayıcının (10) hareketsiz kaidesi içerisinde bir bölge algılanır. Tabii ki, alternatif olarak sadece konum veya sadece devirme açısı da değiştirilebilir.

Ayrıca, görüntü sensörünün (32) algılama aralığı içerisinde bir referans işaret (48) öngörülmüş olup, bu referans işaret, görüntü verileri içerisinde kolay ve güvenilir şekilde algılanabilir, çünkü örneğin özellikle parlaktır veya yansıtıcıdır veya belirli bir kodu taşır. Karşılık gelen biri, ayrıca, ön cam (46) üzerine, ve de tercihen verici ışık ışınının (16) ve gönderilen ışığın (22) geçiş bölgesinin biraz altına veya üzerine uygulanabilir. Referans işaret (48), örneğin, bir sıfır konumunun saptanmasına ve ayrıca her defasında yapılan bir devirden sonra açılı ölçüm birimi (30) tarafından belirlenen açısal konumlar içerisinde bir yaklaşık kaymanın dengelenmesine yarar. Referans işaretlerin (48) birden fazla açısal konumda uygulanması da düşünülebilir. Şekil 3'de, referans işaret (48), hatta, gelişigüzel birçok

kodlama içerebilen ve ayrıca yabancı ışık mukavemetini iyileştiren, çevreleyen halka olarak yapılandırılmıştır.

- Şekiller 4 ve 5, içerisinde saptırma biriminin (18) döner ayna olmadığı
 5 bir lazer tarayıcının (10) diğer uygulama şekillerinin kesit
 görünüşlerini gösterirler. Bunun yerine bir döner ölçüm kafası
 öngörülmüştür. Yani, saptırma birimi (18), içerisinde ışık vericinin
 (12) ve ışık alıcının (26) optiklerle (14, 24) birlikte döndüğü tarama
 birimi olarak öngörülmüştür. Değerlendirme işlevselliği pratikte
 10 gelişigüzel olarak, döner tarama birimi, örneğin iletken kart (38), ve
 hareketsiz değerlendirme birimi (40) arasında bölünebilir. En azından
 değerlendirme birimi (40) yönünde, tercihen ayrıca iki yönlü olarak
 bir veri aktarımı için bir kablosuz iletişim arayüzü (50)
 öngörülmüştür. Burada her bilinen teknoloji, örneğin bir optik,
 15 kapasitif, indüktif bağlantı veya kablosuz bağlantı söz konusu olabilir.
 Ayrıca, sürtme kontakları üzerinden kablo bağlantılı bir alternatif de
 düşünülebilir. Karşılık gelen biri, saptırma birimi (18) içerisinde
 birlikte hareket ettirilen elemanların temin edilmesi için de geçerlidir.
- 20 Şekil 4'e göre uygulama şeklinde, açı ölçüm birimi (30), saptırma
 birimiyle (18) döner ve ön cam (46) üzerine doğrultulmuştur. Burada
 açı ölçüm birimi (30), ışık vericiye (12) ve ışık alıcıya (22) göre
 tercihen 180°'nin yakınında bir açısal kaymayla düzenlenmiştir,
 böylece her iki sistem zarar görmez. İletken kartın (38) ön ve arka
 25 tarafı üzerinde gösterilen uzamsal düzenleme sadece bir örnektir,
 çünkü örneğin tarama biriminin uygun muhafaza kısımlarının
 kullanılması sayesinde pratikte gelişigüzel düzenlemeler
 düşünülebilir. Şekil 5'e göre uygulama şeklinde, açı ölçüm birimi (30),

lazer tarayıcının (10) hareketsiz kısmı içerisinde barındırılır ve döner saptırma birimi (18) üzerine doğrultulmuştur. Her iki uygulama şekli, bunun haricinde, referans işaretlerin (48) kullanım olanağı dahil, Şekiller 1 ila 3'e atfetme yoluyla tarif edilen lazer tarayıcılara (10) analog olarak işlev gösterir.

Açı ölçüm birimi (30), sadece, yatay hızı değil, bilakis ayrıca dikey hızı da ölçebilir. Bu sayede, açısal konumun ötesinde ilave bilgiler de kazanılabilir. Bir uygulama olanağı, saptırma biriminin (18) sadece bir eksen etrafında dönmediği, bilakis ayrıca devrildiği, genişletilmiş izleme bölgesine (20) sahip bir lazer tarayıcıdır. Ayrıca, hareketsizlik gibi parametreleri belirlemek, mekanik darbeleri, dengesizlikleri ve benzerlerini algılamak ve böylece uygun tanı işlevlerini yerine getirmek için de, ilave bilgiden yararlanılabilir. Görüntü sensörünün (10) verilerinden, diğer ölçümler, örneğin bir yabancı ışık ölçümü, bir göz kamaştırma deteksiyonu veya manipülasyonların algılanması için yararlanılabilir.

TARİFNAME İÇERİSİNDE ATIF YAPILAN REFERANSLAR

Başvuru sahibi tarafından atıf yapılan referanslara ilişkin bu liste, yalnızca okuyucunun yardımı içindir ve Avrupa Patent Belgesinin bir kısmını oluşturmaz. Her ne kadar referansların derlenmesine büyük önem verilmiş olsa da, hatalar veya eksiklikler engellenememektedir ve EPO bu bağlamda hiçbir sorumluluk kabul etmemektedir.

Tarifname içerisinde atıfta bulunulan patent dökümanları:

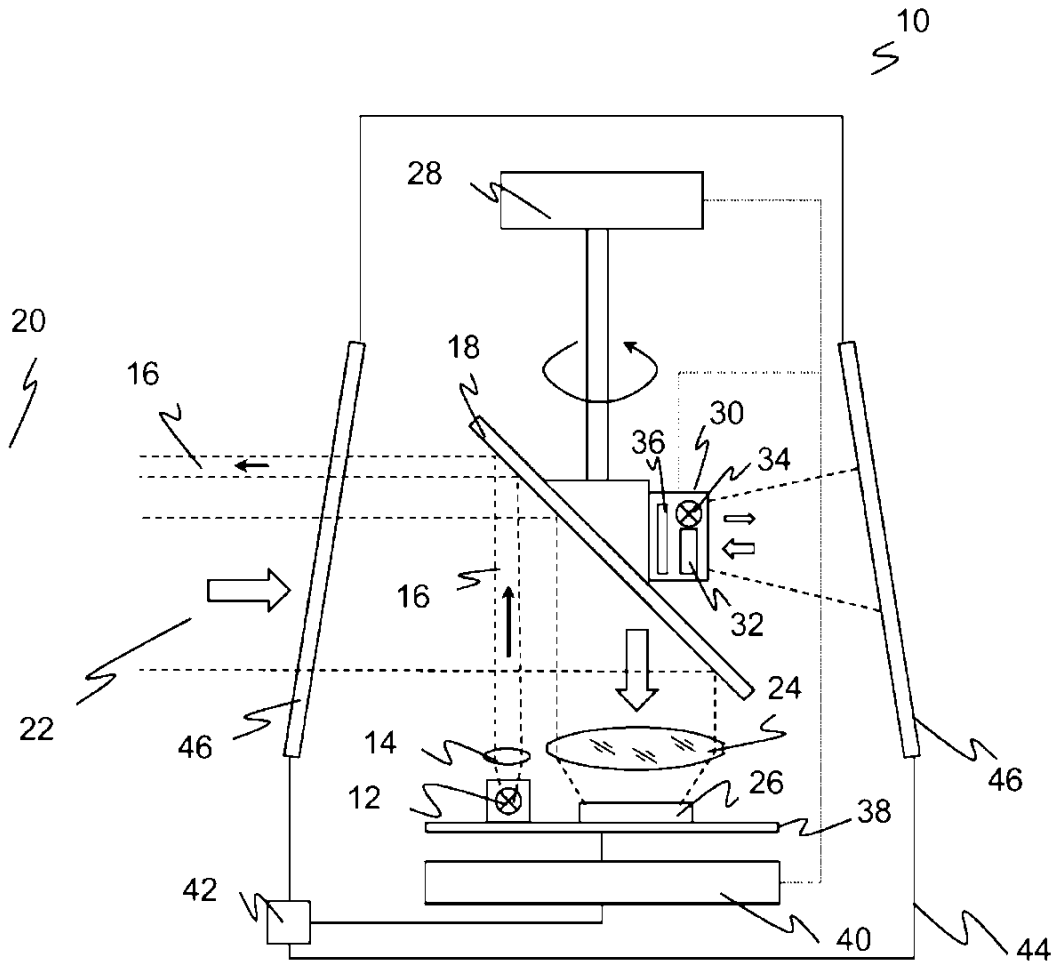
- EP 2469296 B1 [0002]
- DE 4340756 A1 [0004]
- DE 202013102440 U1 [0006]
- EP 2237065 A1 [0006]
- EP 1813961 B1 [0006]
- DE 102006041307 A1 [0008]
- EP 2626671 A1 [0009]
- US 8842262 B2 [0010]
- DE 102007003852 A1 [0011]

10

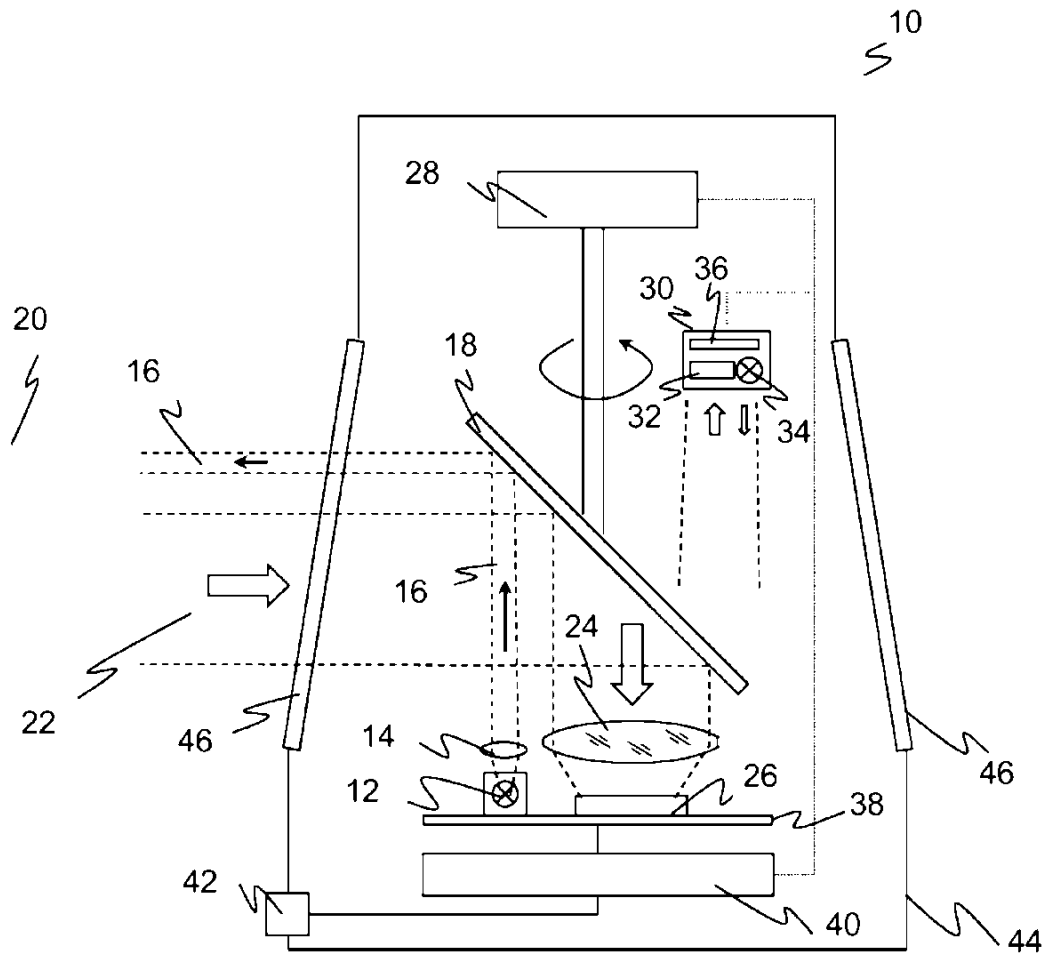
15

20

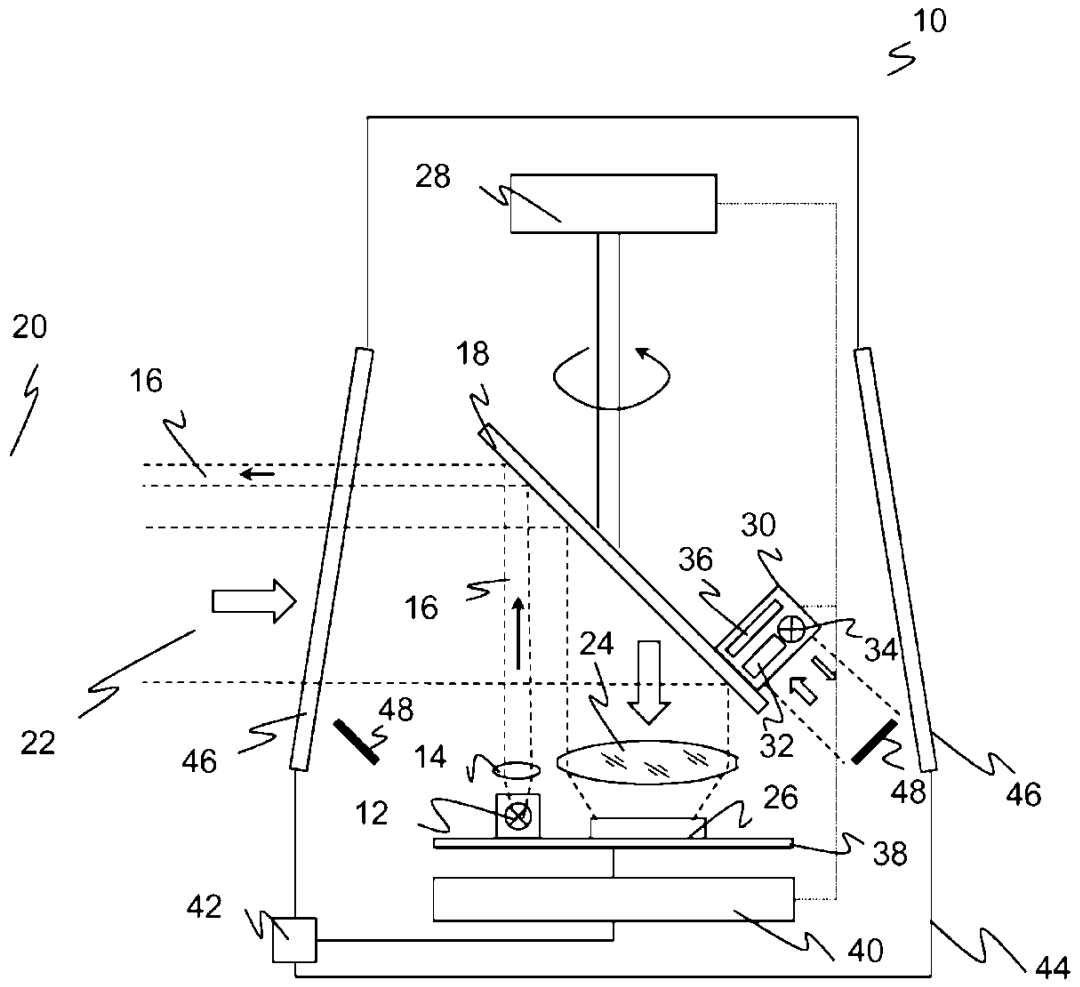
ŞEKİL 1



ŞEKİL 2



ŞEKİL 3



ŞEKİL 5

