

ÖZET

OTOSTEREOSKOPIK GÖSTERİM CİHAZI

Bir görüntü oluşturma aracı ile kayıt içinde bir görünüş oluşturma modülü içeren
5 bir otostereoskopik gösterim cihazı. Görüntü oluşturma aracı bir opak matris
tarafından uzamsal olarak tanımlanmış gösterim piksellerinin bir ortogonal
dizinine sahiptir. Görünüş oluşturma modülü ismen, bir görünüş oluşturma
fonksiyonu ve bir parlaklık tek-biçimli-olmamayı azaltma fonksiyonu olan, en az
iki optik fonksiyonu sağlar. Görünüş oluşturma fonksiyonu, gösterim piksellerinin
10 gruplarının çıktılarının görünüşlerin bir çoğulluğu olarak ilgili farklı yönlerde
yansıtılacakları şekilde, gösterim piksellerinin çıktılarının yönünü modifiye eder.
Görünüş oluşturma fonksiyonu görünüş oluşturma modülü boyunca düzenlenmiş
olan ve bir birinci basamağa sahip paralel lentiküler merceklerin bir dizini
tarafından sağlanır. Parlaklık tek-biçimli-olmamayı azaltma fonksiyonu opak
15 matrisin görüntülenmesi tarafından neden olunmuş parlaklık tek-biçimli-
olmamaların azaltıldıkları şekilde gösterim piksellerinin çıktılarını yayar.
Parlaklık tek-biçimli-olmamayı azaltma fonksiyonu görünüş oluşturma modülü
boyunca birinci basamaktan daha az olan bir ikinci basamağı tanımlar ve görünüş
oluşturma elemanlarının eksenlerine dik bir düzlemde, görünüş oluşturma
20 fonksiyonu tarafından yansıtılmış bitişik görünüşler arasındaki açıya önemli
derecede eşit olan veya ondan daha az olan bir etkili yayılma açısını ilave olarak
tanımlar. Parlaklık tek-biçimli-olmamayı azaltma fonksiyonu merceklerin bir
dizini veya bir difüzör tarafından sağlanır. Merceklerin bir dizini durumunda, bu
mercekler bir poligonal kesite sahip olan merceklerin biçiminde görünüş
25 oluşturma fonksiyonunu sağlayan lentiküler mercekler ile tümleşikleştirilebilirler.

İSTEMLER

1. Aşağıdakileri içeren bir otostereoskopik gösterim cihazı:

- 5 bir gösterim üretmek için gösterim piksellerinin (103) bir iki-boyutlu dizinine sahip olan bir görüntü oluşturma aracı, gösterim pikselleri (103) bir opak matris tarafından uzamsal olarak tanımlanırlar; ve
- görüntü oluşturma aracı üzerinde ve onunla kayıt içinde düzenlenmiş bir görüntü oluşturma modülü, görüntü oluşturma modülü bir görüntü
- 10 oluşturma aracı (111) ve bir parlaklık tek-biçimli-olmama azaltma aracı (121 ve 123) olan en az iki optik araç içerir,
- ve burada, görüntü oluşturma aracı gösterim piksellerinin (103) gruplarının çıktılarının görüntülerin bir çoğulluğu olarak ilgili farklı yönlerde yansıtıldıkları şekilde gösterim piksellerinin (103) çıktılarının
- 15 yönünü modifiye etmek üzere uyarlanır, görüntü oluşturma aracı sütun yönünde uzanan lentiküler merceklerin biçiminde paralel görüntü oluşturma elemanlarının (111) bir dizini tarafından sağlanır ve burada, lentiküler mercekler görüntü oluşturma modülü boyunca düzenlenirler ve bir birinci basamağa sahiptirler,
- 20 ve burada, parlaklık tek-biçimli-olmama azaltma aracı gösterim piksellerinin (103) düzleminden bir ayırma ile yerleştirilir ve opak matrisin görüntülenmesi tarafından neden olunmuş parlaklık tek-biçimli-olmamaların azaltılacakları şekilde gösterim piksellerinin (103) çıktılarını yaymak üzere uyarlanır, parlaklık tek-biçimli-olmama azaltma aracı sıfırın
- 25 veya birinci basamaktan daha az olan görüntü oluşturma modülü boyunca bir ikinci basamağı tanımlar, **karakterize edici özellik**
- lentiküler merceklerin her birinin gösterim piksellerinin (103) düzlemi ile çakışan normal olarak geliş hizalamalı ışık için bir odak noktasına sahip bir kavisli odak yüzeyini tanımlamasıdır ve parlaklık tek-biçimli-olmama
- 30 azaltma aracı, parlaklık tek-biçimli-olmama aracının yokluğunda, görüntü oluşturma aracı tarafından yansıtılmış bitişik görüntüler arasında

varolacak açının 0. 5 ila 1.5 katı arasındaki aralıkta görünüş oluşturma elemanlarının (111) eksenlerine dik bir düzlemde bir etkili yayılma açısını ilave olarak tanımlar.

- 5 2. parlaklık tek-biçimli-olmama aracının görünüş oluşturma modülü boyunca düzenlenmiş ve ikinci basamağa sahip olan merceklerin en azından bir ikinci dizini tarafından sağlandığı, İstem 1 uyarınca bir otostereoskopik gösterim cihazı..
- 10 3. Merceklerin ikinci dizininin birinci dizinin optik arayüzünden farklı bir optik arayüzde sağlanmış paralel lentiküler merceklerin bir dizini oldukları, İstem 2 uyarınca bir otostereoskopik gösterim cihazı.
- 15 4. Merceklerin birinci ve ikinci dizinlerinin aynı optik arayüz içine tümleşikleştirildikleri ve burada, görünüş oluşturma ve parlaklık tek-biçimli-olmama azaltma araçlarının aynı optik arayüzde kırınım aracılığıyla sağlandıkları, İstem 2 uyarınca bir otostereoskopik gösterim cihazı.
- 20 5. Birinci dizinin her bir merceğine karşılık gelen optik arayüzün bir poligonal mercek yüzeyi tanımlayan düz veya düz-olmayan yüzlerin bir çoğulluğunu içerdiği, düz veya düz-olmayan yüzlerin her birinin ikinci dizinin bir merceğine karşılık geldiği, İstem 4 uyarınca bir otostereoskopik gösterim cihazı.
- 25 6. Birinci dizinin her bir merceğinde içerilmiş düz yüzlerin sayısını, $N_{\text{mikro-mercek}}$, aşağıdaki ifade aracılığıyla verilmiş değere en yakın tamsayıların herhangi birisine eşit olduğu, İstem 5 uyarınca bir otostereoskopik gösterim cihazı::

$$N_{\text{görünüş}} \cdot \frac{1}{1 + \left| \frac{R_L \cdot N_{\text{görünüş}}^2}{\Delta n \cdot \rho_L^2} \lambda \right|}$$

5

ve burada, R_L birinci mercek dizininin kavisliliğinin yarıçapıdır, $N_{\text{görünüşler}}$ görünüş oluşturma modülü tarafından sağlanmış görünüşlerin sayısıdır, Δn optik arayüzün iki yanındaki malzemelerin kırınım indekslerinin farkıdır, ρ_L birinci mercek dizininin birinci basamağıdır ve λ kullanılmış ışığın tipik dalgaboyudur.

10

7. Parlaklık tek-biçimli-olmama azaltma aracının görünüş oluşturma modülü boyunca düzenlenmiş bir ışık difüzörü tarafından sağlandığı, İstem 1 uyarınca bir otostereoskopik gösterim cihazı.

15

8. Işık difüzörünün sadece görünüş oluşturma elemanlarının eksenlerine dik olan düzlemde gösterim piksellerinin çıktılarını önemli derecede yaymak için düzenlendiği, İstem 7 uyarınca bir otostereoskopik gösterim cihazı.

20

9. Işık difüzörünün birinci ve ikinci dik düzlemlerde farklı yayılma açıları ile gösterim piksellerinin çıktılarını yaymak için düzenlendiği, İstem 7 uyarınca bir otostereoskopik gösterim cihazı.

25

10. Işık difüzörünün, birinci ve ikinci dik düzlemlerin görünüş oluşturma elemanlarının eksenleri ile dar açılar tanımlayacağı şekilde, görünüş oluşturma elemanlarının dizini bakımından döndürüldüğü, İstem 9 uyarınca bir otostereoskopik gösterim cihazı.

30

11. Işık difüzörünün bir holografik ışık difüzörü olduğu, İstemler 7'den 10'a kadar olanların herhangi biri uyarınca bir otostereoskopik gösterim cihazı.

12. Merceklerin (111) birinci dizini tarafından tanımlanmış odak yüzeylelerinin her birinin gösterim piksellerinin (103) dizini tarafından tanımlanmış düzleme normal olmayan bir yönde mercek içinden geçen ışık için odak noktalarına karşılık gelen konumlarda gösterim pikselleri (103) tarafından tanımlanmış düzlemi geçtiği, İstem 1 uyarınca bir otostereoskopik gösterim cihazı.

13. İkinci basamağın cihaz tarafından sağlanmış görünüşün sayısı ile bölünmüş birinci basamağa eşit olduğu, İstem 5 uyarınca bir otostereoskopik gösterim cihazı.

10

14. Aşağıdakileri içeren bir otostereoskopik görüntüleme yöntemi:

gösterim piksellerinin (103) bir iki-boyutlu dizini kullanılarak bir görüntü oluşturulması, gösterim pikselleri (103) bir opak matris tarafından uzamsal olarak tanımlanır; ve

15

sütun yönünde uzanan lentiküler merceklerin biçiminde paralel görünüş oluşturma elemanlarının (111) bir dizini kullanılarak ilgili farklı yönlerde yansıtılmış görünüşlerin bir çoğulluğu halinde görüntünün oluşturulması ve burada, lentiküler mercekler gösterim piksellerinin (103) dizini üzerinden ve onun boyunca düzenlenirler, görünüş oluşturma elemanları (111) gösterim piksellerinden (103) çıktılarının yönünü modifiye ederler, görünüş oluşturma elemanları (111) bir birinci basamağa sahiptirler, ve burada, gösterim piksellerinin (103) çıktıları görünüş oluşturma elemanları aracılığıyla opak matrisin görüntülenmesi tarafından neden olunacak parlaklık tek-biçimli-olmamaların azaltıldıkları şekilde ilave olarak yayılırlar, yayılma fonksiyonu gösterim piksellerinin (103) düzleminden bir ayrılma ile yerleştirilir ve birinci basamaktan daha az olan bir ikinci basamak tanımlar, **karakterize edici özellik**, lentiküler merceklerin her birinin gösterim piksellerinin (103) düzlemi ile çakışan normal olarak geliş hizalamalı ışık için bir odak noktasına sahip bir kavisli odak yüzeyini tanımlamasıdır ve yayılma fonksiyonu parlaklık

20

25

30

tek-biçimli-olmama aracının yokluğunda, görünüş oluşturma aracı tarafından yansıtılmış bitişik görünüşler arasında varolacak açının 0. 5 ila 1.5 katı arasındaki aralıkta görünüş oluşturma elemanlarının (111) eksenlerine dik bir düzlemde bir etkili yayılma açısını ilave olarak tanımlar.

5

10

TARİFNAME
OTOSTEREOSKOPIK GÖSTERİM CİHAZI

BULUŞUN ALANI

5

Bu buluş gösterim piksellerinin bir dizinine sahip olan bir gösterim ekranı paneli gibi bir görüntü oluşturma aracını bir görünüm oluşturma aracını içeren bir otostereoskopik gösterim cihazı ile ilgilidir. Görünüm oluşturma aracı aracılığıyla gösterim piksellerinin izlendikleri görüntü oluşturma aracı üzerinde düzenlenmiş
10 görünüş oluşturma elemanlarının bir dizini olarak fonksiyon gösterir veya fonksiyon göstermek üzere yapılandırılır. Buluş aynı zamanda, bir otostereoskopik görüntüleme yöntemi ile ilgilidir.

ÖNCEKİ TEKNİK

15

Bir bilinen otostereoskopik gösterim cihazı GB 2196166 A dökümanında tanımlanır. Bu bilinen cihaz bir gösterim üretmek üzere bir görüntü oluşturma aracı olarak faaliyet gösteren gösterim piksellerinin satır ve sütun dizinine sahip olan bir iki-boyutlu salımsal sıvı kristal gösterim ekranı panelini içerir. Biri
20 diğerine paralel uzanan uzamış lentiküler merceklerin bir dizini gösterim pikselleri dizini üzerinde yatar ve bir görünüm oluşturma aracı olarak faaliyet gösterir. Gösterim piksellerinden çıktılar bu lentiküler mercekler içinden yansıtılırlar ve mercekler çıktılarının yönlerini modifiye etmek üzere fonksiyon gösterirler.

25

Lentiküler mercekler onların her birinin bir uzamış yarı-silindirik mercek elemanı içerdiği elemanların bir tabakası olarak sağlanırlar. Lentiküler mercekler gösterim ekranı panelinin sütunu yönünde uzanırlar ve her lentiküler mercek gösterim piksellerinin iki veya daha fazla bitişik sütununun bir ilgili grubu üzerinde yatar.
30 Her merceğin bir odak noktası gösterim piksellerinin dizini tarafından tanımlanmış bir düzlem ile çakışır.

Örneğin, içinde her lentiküler merceğin gösterim piksellerinin iki sütunu ile ilişkilendirildiği bir düzenlemede, her sütundaki gösterim pikselleri bir ilgili iki-boyutlu alt-görüntünün bir dikey dilimini sağlarlar. Lentiküler tabaka bu iki dilimi ve tabakanın önünde konumlandırılmış bir kullanıcının sol ve sağ gözlerine diğer lentiküler mercekler ile ilişkili gösterim pikseli sütunlarından karşılık gelen dilimleri yansıtırlar ve böylece, kullanıcı bir tekli stereoskopik görüntüyü gözlemler.

Diğer düzenlemelerde, her lentiküler mercek satır yönünde üç veya daha fazla bitişik gösterim piksellerinin bir grubu ile ilişkilendirilir. Her gruptaki gösterim piksellerinin karşılık gelen sütunları bir ilgili iki-boyutlu alt-görüntüden bir dikey dilimi sağlamak üzere uygun olarak düzenlenirler. Bir kullanıcının başı soldan sağa hareket ettirildiğinden dolayı, ardışık, farklı stereoskopik görüşler, örneğin bir çevreye-bakma izlenimi gibi bir izlenim yaratılarak gözlemlenirler.

Yukarıda tanımlanmış otostereoskopik gösterim cihazı parlaklığın iyi seviyelerine sahip olan bir görünüm üretir. Ancak, cihaz ile ilişkili bir problem lentiküler tabaka tarafından yansıtılmış görüşler tipik olarak gösterim pikseli dizinini tanımlayan salım yapmayan siyah matrisin “görüntülenmesi” aracılığıyla neden olunan karanlık bölgeler tarafından ayrılırlar. Bu karanlık bölgeler bir kullanıcı tarafından gösterim boyunca boşluklandırılmış karanlık dikey bandların biçiminde tek-biçimli-olmayan parlaklık olarak hazır şekilde gözlemlenirler. Bandlar kullanıcı soldan sağa hareket ederken gösterim ekranı boyunca hareket ederler ve bandların basamakları kullanıcı gösterim ekranına doğru veya ondan uzağa hareket ederken değişir.

Tek-biçimli-olmanın genliğini azaltmak için yaklaşımların bir dizisi teklif edilmiş bulunmaktadır. Örneğin, tek-biçimli-olmaların genliği gösterim pikseli dizininin sütun yönüne göre bir dar açıda lentiküler merceklerin yana yatırılmasının iyi bilinen tekniği aracılığıyla azaltılabilir. Ancak, o seviyede tek-

biçimli-olmamaların bir kullanıcı için algılanabilir ve dikkat bozucu kaldığı % 1'in aşağısına siyah matrisin görüntülenmesi aracılığıyla tanıtılmış yoğunluk modülasyonu derinliğini azaltmak zor halde kalır.

- 5 JP 03 194 588 A (Nippon Telegraph & Telephone) dökümanı içinde lentiküler merceklerin görünüş oluşturma fonksiyonunu sağladığı ve bir piksellendirilmiş gösterim ekranı üzerinde düzenlenen bir otostereoskopik gösterim cihazını açıklar. Mercekler piksellendirilmiş gösterim ekranının önünde onların odak düzleminin konumlandırılması aracılığıyla odak kaçmasına uğratılırlar ve böylece,
- 10 pikselleri tanımlayan matrisin görüntülenmesi tarafından neden olunan parlaklık tek-biçimli-olmamalar azaltılır. Bir difüzyon katmanı piksellerin çıktılarının herhangi bir yönlülüğünü ortadan kaldırmak ve böylece, parlaklık tek-biçimli-olmamaları ilave olarak azaltmak üzere merceklerin odak düzleminde sağlanır.

15 **BULUŞUN KISA AÇIKLAMASI**

Aşağıda söz edilmiş tanımlama metninde, “görünüş oluşturma fonksiyonu” ve “paraklaklık tek-biçimli-olmamayı azaltma fonksiyonu” terimlendirmesi aynı zamanda, “görünüş oluşturma aracı” ve “paraklaklık tek-biçimli-olmamayı

20 azaltma aracı” olarak yorumlanabilir. Aynı zamanda, yukarıda tanımlanmış cihazlarda siyah matris görüntülenmesi aracılığıyla tanıtılmış yoğunluk modülasyonunun lentiküler merceklerin odaklanması gücünün bir fonksiyonu olarak değiştiği bulunmuş durumdadır. Genel olarak, onların odak uzaklığının artırılması aracılığıyla bir cihazdaki merceklerin tekrar odaklanması siyah matris

25 görüntüleme tarafından tanıtılmış yoğunluk modülasyonu derinliğinde bir azalmaya neden olur. Ancak, mercekleri tekrar odaklama aynı zamanda, lentiküler mercekler tarafından yansıtılmış görünüşler arasında bazı karışmanın ortaya çıkmasını getirir ve bu kullanıcı tarafından algılanmış üç-boyutlu etkiye zarar verici olabilir. Buluş istemler aracılığıyla tanımlanır.

Mevcut buluşun bir birinci hususu uyarınca, istemler uyarınca bir otostereoskopik gösterim cihazı sağlanır.

5 “Etkili yayılma açısı” ifadesi, görünüş oluşturma modülü (örneğin, havada) tarafından çıktılar bir kez salımlanmış bulduklarında ölçülmüş şekilde onun aracılığıyla gösterim piksellerinin çıktılarının yayıldıkları (örneğin, ıraksaklaştırılmış) açya atıfta bulunur. Parlaklık tek-biçimli-olmamayı azaltma fonksiyonu tarafından tanımlanmış gerçek yayılma açısı içinde fonksiyonun sağlandığı sağlandığı malzemenin kırınım indeksine bağlı olacaktır. Gerçek 10 yayılma açısı aynı zamanda, parlaklık tek-biçimli-olmamayı azaltma fonksiyonunun görünüş oluşturma fonksiyonundan önce mi yoksa sonra mı sağlandığına bağlı olacaktır. Örneğin, eğer parlaklık tek-biçimli-olmamayı azaltma fonksiyonu görünüş oluşturma fonksiyonundan önce sağlanırsa, gerçek yayılma açısı etkili yayılma açısından daha büyük olur. Eğer parlaklık tek-biçimli- 15 olmamayı azaltma fonksiyonu görünüş oluşturma fonksiyonundan sonra sağlanırsa veya eğer fonksiyonlar aynı optik arayüzde sağlanırlarsa, gerçek yayılma açısı etkili yayılma açısına eşit olur.

20 Etkili yayılma açısı parlaklık tek-biçimli-olmamayı azaltma fonksiyonunun yokluğunda görünüş oluşturma fonksiyonu tarafından yansıtılmış bitişik görünüşler arasında varolacak açıdan tercihli olarak 1.3 kezden daha büyük ve en tercihli olarak 1.1 kezden daha büyük olmaz.

25 Bir otostereoskopik gösterim cihazında opak matrisin görüntülenmesi tarafından neden olunmuş parlaklık tek-biçimli-olmamaların gösterim piksellerinin çıktılarının yayılması (örneğin, ıraksaklaştırılması) aracılığıyla ve böylece, bitişik görünüşler arasındaki karanlık bantların “kapatılması” aracılığıyla azaltılabilirliği bulunmuş durumdadır. Buna ek olarak, bu yayılma tekniğinin, aracılığıyla yayılma fonksiyonunun sağlandığı araç görünüş oluşturma elemanlarının 30 basamağından daha az olan bir basamağa sahip olduğu zaman, tek-biçimli-olmamaları azaltmada daha etkili olduğu bulunmuş durumdadır.

Buluş özellikle, içinde görünüş oluşturma elemanlarının lentiküler mercekler oldukları görünüş oluşturma modüllerine uygundur. İzleme açılarının bir aralığı üzerinden, lentiküler merceklerin odak noktaları pratikte bir kavisli yüzey 5 tanımlamak üzere bulunmuş durumdadır. İçinde lentiküler merceklerin parlaklık tek-biçimli-olmamaları azaltmak üzere basit olarak tekrar odaklandıkları bilinen otostereoskopik gösterim cihazlarında, normal (dik) ışık için odak noktaları genel olarak gösterim pikselleri tarafından tanımlanmış bir düzlemin arkasında konumlandırılırlar, fakat normal-olmayan ışık için odak noktaları (daha büyük 10 izleme açılarına karşılık gelen) bu düzlem ile çakışacaklardır. Bunun bir sonucu olarak, parlaklık tek-biçimli-olmamalar normal izleme açısında ve çevresinde etkili olarak baskılanırlar, fakat daha büyük izleme açılarında baskılanmazlar.

Örneğin, sadece lentiküler merceklerin tekrar odaklanmasına zıt olarak (yayıma 15 fonksiyonunun bir basamağının lentiküler merceklerin basamağına eşit olduğu), lentiküler merceklerin basamağından daha az olan bir basamak ile gösterim piksellerinin çıktılarının yayılması (ıraksaklaştırılması) aracılığıyla, parlaklık tek-biçimli-olmamayı azaltma fonksiyonu görünüş oluşturma fonksiyonundan etkili olarak ayırılır ve dolayısıyla, parlaklık tek-biçimli-olmamalar izleme 20 açılarının bir geniş aralığı boyunca baskılanabilirler. Her ne kadar bazı izleme açısı bağımlı etkiler kalırlarsa da, onlar önemli derecede azaltılırlar.

Buna ek olarak, böyle bir düzenleme, performansın görünüş oluşturma fonksiyonuna bağlı olduğu gösterim cihazının otostereoskopik performansını 25 önemli derecede etkilemeyen parlaklık tek-biçimli-olmamayı azaltma fonksiyonunun etkili yayılma açısındaki küçük hatalardan dolayı, optik bileşenlerin boyutsal toleransları bakımından daha sağlam olabilir.

İçinde görünüş oluşturma elemanlarının dizininin lentiküler merceklerin bir 30 birinci dizini olduğu uygulamalarda, mercekler gösterim piksellerinin sütun yönü

bakımından yana eğilme için düzenlenebilirler ve böylece, parlaklık tek-biçimli-olmamalar ilave olarak azaltılırlar.

5 Görüntü oluşturma aracı bir salımsal görünüm üretmek için bir arka ışık içeren bir sıvı kristal gösterim ekranı paneli olabilir. Salımsal gösterim ekranı panelinin diğer tipleri alternatif olarak kullanılabilirler.

10 Görünüş oluşturma elemanlarının eksenlerine dik düzlemde parlaklık tek-biçimli-olmamayı azaltma fonksiyonunun etkili yayılma açısı, parlaklık tek-biçimli-olmamayı azaltma fonksiyonunun yokluğunda, görünüş oluşturma fonksiyonu tarafından yansıtılmış bitişik görüşler arasında varolacak açıya önemli derecede eşit olabilir. Etkili yayılma açısının bitişik görüşler arasında varolacak açıya “önemli derecede eşit olması” ifadesi aracılığıyla, etkili yayılma açısının parlaklık tek-biçimli-olmamayı azaltma fonksiyonunun yokluğunda görünüş oluşturma
15 fonksiyonu tarafından yansıtılmış bitişik görüşler arasında varolacak açının 0.5 ila 1.5 kez arasındaki, tercihli olarak 0.7 ila 1.3 kez arasındaki ve en tercihli olarak 0.9 ila 1.1 kez arasındaki aralıkta olması özellikle talep edilebilir. Bu yolla, görünüş oluşturma fonksiyonu tarafından yansıtılmış görüşler arasındaki karışma kabul edilebilir seviyelere azaltılabilir ve burada, karışma kullanıcı
20 tarafından algılanmış üç-boyutlu etkiye zarar verici olabilir.

Uygulamalarda, görünüş oluşturma fonksiyonunu sağlayan lentiküler merceklerin birinci dizini tarafından tanımlanmış kavisli odak yüzeylerinin her biri normal-olmayan ışık için bir odak noktasına karşılık gelen konumlarda gösterim
25 piksellerinin dizini tarafından tanımlanmış düzlemi kesitleyebilir. Bu yolla, kavisli odak yüzeyleri tarafından neden olunmuş odaklardaki kaçınılmaz varyasyon ve sonuçtaki karışma izleme açılarının bir geniş aralığı boyunca yayılabilir. Diğer uygulamalarda, kavisli odak yüzeylerinin her biri normal ışık için bir odak noktasına karşılık gelen konumlarda gösterim piksellerinin dizini tarafından
30 tanımlanmış düzlemi kesitleyebilir. Bu yolla, normal izleme açısında ve

çevresinde karışma, daha büyük izleme açılarındaki daha büyük karışmalar pahasına, en az indirilebilir.

5 Uygulamaların bir birinci grubu içinde, parlaklık tek-biçimli-olmamayı azaltma fonksiyonu görünüş oluşturma modülü boyunca düzenlenmiş ve ikinci basamağa sahip olan mikro-lentiküler mercekler gibi, paralel merceklerin bir ikinci dizini aracılığıyla sağlanabilir.

10 İkinci dizinin mercekleri birinci dizinin merceklerinin birinci basamağının yarısından daha fazla olmayan ve tercihli olarak bir bölü üçünden daha fazla olmayan bir ikinci basamağa sahip olabilir. Genel olarak, daha küçük basamağa sahip olan merceklerin imalatı daha kolaydır, fakat daha büyük bir basamağa sahip olan mercekler geliştirilmiş fonksiyonel performans sağlarlar.

15 Merceklerin ikinci dizini, örneğin farklı substrat yüzeylerinde, birinci dizinin optik arayüzünden farklı olan bir optik arayüzde sağlanabilirler.

20 Alternatif olarak, hem görünüş oluşturma fonksiyonunu ve hem de parlaklık tek-biçimli-olmamayı azaltma fonksiyonunu sağlayan merceklerin birinci ve ikinci dizinleri aynı optik arayüze tümleştirilirler ve burada, görünüş oluşturma fonksiyonu ve parlaklık tek-biçimli-olmamayı azaltma fonksiyonu aynı optik arayüzde kırınım aracılığıyla sağlanırlar.

25 Bu durumda, birinci dizinin her merceğine karşılık gelen optik arayüz bir poligonal mercek yüzeyi tanımlayan düz yüzlerin bir çoğulluğunu içerebilir, düz yüzlerin her biri ikinci dizinin bir merceğine karşılık gelir. Düz yüzlerin sayısı otostereoskopik gösterim cihazı tarafından sağlanmış görünüşlerin bir sayısına eşit olabilir. Düz yüzeylerin sayısı, $N_{\text{mikro-mercek}}$, bir şekilde $N_{\text{görünümler}}$ 'den daha az olacak şekilde seçilebilir. Teori tarafından bağlanmayı istemeden, minimum
30 parlaklık tek-biçimli-olmamaları veren düz yüzeylerin sayısı aşağıdaki aracılığıyla verilebilir:

5

$$N_{\text{görünüş}} \cdot \frac{1}{1 + \left| \frac{R_L \cdot N_{\text{görünüş}}^2}{\Delta n \cdot p_L^2} \lambda \right|}$$

10 ve burada, Δn mercek yüzeyinin her yanı üzerindeki malzemelerin kırınım indekslerinin farkıdır, p_L poligonal merceklerin basamağıdır, R_L birinci mercek dizininin t kavisliliğinin yarıçapıdır ve λ kullanılmış ışığın dalgaboyudur.

Pratik durumlarda, dalgaboylarının bir bütün aralığı gösterim ekranı tarafından salınır, fakat λ için iyi bir ortalama değer 550 nm'dir. Pratik tasarımlar için, 15 denklemin sonucu, $N_{\text{mikro-mercek}}$, yukarıdaki denklemin sonucuna en yakın tamsayıların herhangi birine yuvarlanabilir; (biri çıktıdan daha yüksek olan ve diğeri çıktıdan daha düşük olan). Tercihli olarak, sonuç en yakın tamsayıya yuvarlanır. Bu durum, düzenlemenin ve gösterim ekranının fonksiyonunu olası olarak rahatsız edebilen kırınımlayıcı etkilerin hesaba katılmasının avantajına 20 sahiptir.

Uygulamalarda, ikinci mikro-mercek dizininin merceklerinin kavisliliğinin yarıçapı, ikinci mercek dizininin birinci dizin ile üstdüşüm aracılığıyla tümleşikleştirildiği zamanki şekilde olurlar, birinci dizinin her merceğine karşılık 25 gelen optik arayüz düz olan ve/veya düz-olmayan ve/veya eşit veya eşit-olmayan basamak veya genişliğe sahip olan yüzlerin bir çoğulluğunu içerebilir.

Uygulamalarda, mikro-mercek dizininin paralel merceklerinin bir veya daha fazla optik eksenini birinci mercek dizininin merceklerinin bir veya daha fazla optik 30 eksenini bakımından yana yatırılırlar. Dolayısıyla, yüzler lentiküler merceklerin optik eksenini bakımından yana yatırılabilirler.

Bir uygulamada, lentiküler dizin ve mikro-mercek dizini uzun yönde bir optik eksen ile yarı-silindirik merceklere sahip olabilirler.

- 5 Bir uygulamada, farklı basamak ile merceklere sahip olan çoklu mikro-mercek dizinleri varolabilir. Alternatif olarak, çoklu mikro-mercek dizinlerinin bir tümleşikleştirilmesinde olan sadece bir ikinci mercekle dizini varolabilir.

- 10 Uygulamaların bir ikinci grubunda, p aralıklık tek-biçimli-olmamayı azaltma fonksiyonu bir ışık difüzörü aracılığıyla sağlanabilir. Işık difüzörleri genel olarak, bir sıfır basamağa sahip olacak şekilde düşünülürler.

- 15 Ilık difüzörü onun yüzeyinde veya arayüzünde kırınım aracılığıyla difüzyon sağlayan bir yüzey ışık difüzörü olabilir veya alternatif olarak, ışığın saçılması aracılığıyla difüzyon sağlamak üzere yapılandırılmış bir saçılma yapan ışık difüzörü olabilir. Uygun yüzey difüzörleri hlografik difüzörleri, mikro-difüzörleri ve onların tasarımlarının ve imalatının teknikte uzman olanlarca bilindiği mühendisliğe tabi tutulmuş difüzörleri içerirler.

- 20 Işık difüzörleri görünüş oluşturma elemanlarının eksenlerine dik olan önemli derecede sadece bir düzlemde gösterim piksellerinin çıktılarını yaymak üzere düzenlenebilirler. Bu yolla, görünüş oluşturma elemanlarının eksenlerine paralel yönde gerekli olmayan bulanıklıktan kaçınılabilir.

- 25 Alternatif olarak, ışık difüzörü birinci ve ikinci dik düzlemlerde farklı yayılma açıları ile gösterim piksellerinin çıktılarını yaymak üzere düzenlenebilir. Işık difüzörü ondan sonra, görünüş oluşturma elemanlarının dizini bakımından döndürülebilir ve burada, birinci ve ikinci dik düzlemler görünüş oluşturma elemanlarının eksenleri ile dar açılar tanımlarlar. Bu yolla, görünüş oluşturma elemanlarının eksenlerine dik düzlemde yayılmanın miktarı ayarlanabilir.
- 30

Buluşun bir ikinci hususu uyarınca, istemler uyarınca bir otostereoskopik görüntüleme yöntemi sağlanır.

5 Görünüş oluşturma elemanlarının eksenlerine dik düzlemde parlaklık tek-biçimli-olmamayı azaltma fonksiyonunun etkili yayılma açısı, ilave yayılmanın yokluğunda, görünüş oluşturma elemanları tarafından yansıtılmış bitişik görünüşler arasında varolacak açıya önemli derecede eşit olabilir.

10 Paralel görünüş oluşturma elemanlarının dizini paralel lentiküler merceklerin bir birinci dizini olabilir.

15 Parlaklık tek-biçimli-olmamayı azaltma fonksiyonu lentiküler mikro-mercekler gibi merceklerin bir ikinci dizini aracılığıyla sağlanabilir ve birinci ve ikinci dizinler aynı optik arayüz içine tümleşikleştirilebilirler veya ilgili farklı optik arayüzlerde sağlanabilirler.

20 Alternatif olarak, parlaklık tek-biçimli-olmamayı azaltma fonksiyonu bir ışık difüzörü aracılığıyla sağlanabilir. Işık difüzörleri genel olarak bir sıfır basamağa sahip olacak şekilde düşünülürler.

25 Işık difüzörleri görünüş oluşturma elemanlarının eksenlerine dik olan önemli derecede sadece bir düzlemde gösterim piksellerinin çıktılarını yaymak üzere düzenlenebilirler. Bu yolla, görünüş oluşturma elemanlarının eksenlerine paralel yönde gerekli olmayan bulanıklıktan kaçınılabılır.

30 Alternatif olarak, ışık difüzörü birinci ve ikinci dik düzlemlerde farklı yayılma açıları ile gösterim piksellerinin çıktılarını yaymak üzere düzenlenebilir. Işık difüzörü ondan sonra, görünüş oluşturma elemanlarının dizini bakımından döndürülebilir ve burada, birinci ve ikinci dik düzlemler görünüş oluşturma elemanlarının eksenleri ile dar açılar tanımlarlar. Bu yolla, görünüş oluşturma elemanlarının eksenlerine dik düzlemde yayılmanın miktarı ayarlanabilir.

ŞEKİLLERİN KISA AÇIKLAMASI

Şimdi, buluşun uygulamaları saf şekilde örnekleme yoluyla, eşlik etmekte olan
5 çizimlere atıfta bulunularak tanımlanacaklardır ve burada:

Şekil 1 bir otostereoskopik gösterim cihazının bir şematik perspektif
görünüşüdür;

10 Şekil 2 onun operasyon modunu anlatmak için, Şekil 1’de gösterilmiş
gösterim cihazının bir şematik kesitsel görünüşüdür;

Şekiller 3A, 3B ve 3C Şekil 1’de gösterilmiş gösterim cihazının çıktısında
parlaklık tek-biçimli-olmamaları azaltmak için teknikleri anlatmak üzere
diyagramlardır;

15 Şekiller 4A ve 4B Şekil 1’de gösterilmiş gösterim cihazının çıktısında
parlaklık tek-biçimli-olmamaların nasıl azaltılabildiğini anlatmak için ilave
diyagramlardır;

20 Şekil 5A, izleme açılarının bir aralığı için, bir başka otostereoskopik
gösterim cihazının bir lentiküler merceğinin odak noktalarını gösteren bir
şematik kesitsel görünüştür ve Şekiller 5B, 5C ve 5D otostereoskopik
gösterim cihazının operasyonu üzerinde odak noktalarının etkisini anlatmak
için diyagramlardır;

Şekil 6 onunla Şekiller 5A’dan 5D’ye kadar olanların ilgilendirildiği
otostereoskopik gösterim cihazı için izleme açısının bir fonksiyonu olarak
parlaklık tek-biçimli-olmamaları gösteren bir diyagramdır;

25 Şekil 7 buluş uyarınca bir birinci otostereoskopik gösterim cihazını gösteren
bir şematik kesitsel görünüştür;

Şekil 8 buluş uyarınca bir ikinci otostereoskopik gösterim cihazını gösteren
bir şematik kesitsel görünüştür;

30 Şekil 9 buluş uyarınca bir üçüncü otostereoskopik gösterim cihazını
gösteren bir şematik kesitsel görünüştür;

- Şekil 10 buluş uyarınca bir dördüncü otostereoskopik gösterim cihazını göstren bir şematik kesitsel görünüşdür;
- 5 Şekil 11 buluş uyarınca Şekiller 7'den 10'a kadar olanlarda gösterilmiş şekildeki otostereoskopik gösterim cihazları için izleme açısının bir fonksiyonu olarak parlaklık tek-biçimli-olmamaları göstermekte olan bir grafiktir;
- Şekil 12 buluş uyarınca bir beşinci otostereoskopik gösterim cihazını göstren bir şematik kesitsel görünüşdür;
- 10 Şekil 13 buluş uyarınca, Şekil 12'de gösterilmiş beşinci otostereoskopik gösterim cihazı için izleme açısının bir fonksiyonu olarak parlaklık tek-biçimli-olmamaları gösteren bir grafiktir;
- Şekiller 14A ve 14B buluş uyarınca Şekil 12'de gösterilmiş beşinci otostereoskopik gösterim cihazına modifikasyonları anlatmak için diyagramlardır;
- 15 Şekiller 15A, 15B ve 15C, Şekil 15A'nın iki ayrı mikro-mercek dizinini temsil ettiği, Şekil 15B'nin Şekil 15A'dakiyle aynı, fakat bir mikro-mercek dizini içine tümleşikleştirildiği iki mikro-mercek dizinini temsil ettiği ve Şekil 15C'nin ya Şekil 15A'nın veya Şekil 15B'nin lentiküler merceğe içine tümleşikleştirilmiş mikro-mercek dizinleri ile bir lentiküler merceği içine
- 20 harenemeye karşı durmak üzere iki mikro-mercek dizininin kesitlerini gösterirler;
- Şekil 16 bir alt-pikselleştirilmiş gösterim ekranı panelinin önünde bir yana yatırılmış lentiküler üzerine temellendirilmiş olarak bir 15-görünümlü 3D gösterim ekranının önden görünüşünü temsil eder;
- 25 Şekil 17 mikro-merceklerle veya onlar olmadan ve mikro-merceklerin veya yüzlerin sayısını belirlemede kırımlanmanın hesaba katılmasıyla veya o olmadan, Şekil 16 üzerine temellendirilmiş çeşitli gösterim ekranları için izleme açısının bir fonksiyonu olarak gösterim ekranı ışığının yoğunluğunu gösterir;
- 30 Şekil 18 kırımının hesaba katılmasıyla belirlenmiş mikro-merceklerin ve düz-yüzlerin bir sayısı ve mikro-merceklerin veya düz yüzlerin

- genişliğinin eşit olmamasıyla veya eşit olmaması olmadan, Şekil 16 üzerine temellendirilmiş çeşitli gösterim ekranları için izleme açısının bir fonksiyonu olarak gösterim ekranı ışığının yoğunluğunu gösterir;
- 5 Şekiller 19A ve 19B sırasıyla, eğer kombine edilirse düz-olmayan yüzlerle sonuçlanan ve mikro-mercek dizinleriyle veya onlar olmadan iki mikro-mercek diziniyle sonuçlanan bir mikro-mercek dizini ile bir lentikülerin kombinasyonu için bir tekli görünüşte yoğunluğun açısal dağılımını gösterirler;
- 10 Şekil 20 mikro-mercek dizinleri için alternatif düzenlemelerin bir sayısını gösterir;
- Şekiller 21A, 21B ve 21C buluş uyarınca bir altıncı otostereoskopik gösterim cihazını anlatmak için diyagramlardır.

UYGULAMALARIN DETAYLI AÇIKLAMASI

- 15 Buluş bir görüntü oluşturma aracına ve bir görünüş oluşturma aracına sahip olan tipin bir çoklu-görünüş otostereoskopik gösterim cihazını sağlar. Cihaz aynı zamanda, görünüşlerin çoğulluğu için video verisi ile görüntü oluşturma aracını sürüşe tabi tutmak üzere düzenlenmiş bir sürüş aracına sahip olabilir.
- 20 Görüntü oluşturma aracı gösterim piksellerinin bir opak matris aracılığıyla uzamsal olarak tanımlanmalarıyla, bir gösterim üretmek için gösterim piksellerinin bir dizinine sahiptir.
- 25 Görünüş oluşturma modülü görüntü oluşturma aracı ile kayıt içinde düzenlenir ve ismen, bir görünüş oluşturma fonksiyonu ve bir parlaklık tek-biçimli-olmamayı azaltma fonksiyonu olan en az iki optik fonksiyonu sağlar.
- 30 Görünüş oluşturma fonksiyonu gösterim piksellerinin çıktılarının yönünü modifiye eder ve burada, gösterim piksellerinin gruplarının çıktıları görünüşlerin bir çoğulluğu olarak ilgili farklı yönlerde yansıtılırlar. Görünüş oluşturma

fonksiyonu görünüş oluşturma modülü boyunca düzenlenmiş ve bir birinci adıma sahip olan paralel görünüş oluşturma elemanlarının bir dizini aracılığıyla sağlanır.

5 Parlaklık tek-biçimli-olmamayı azaltma fonksiyonu, opak matrisin görüntülenmesi tarafından neden olunan parlaklık tek-biçimli-olmamaların azaltıldıkları şekilde, gösterim piksellerinin çıktılarını yayar. Parlaklık tek-biçimli-olmamayı azaltma fonksiyonu görünüş oluşturma modülü boyunca birinci basamaktan daha az olan bir ikinci basamağı tanımlar ve ilave olarak, görünüş oluşturma eksenlerine dik bir düzlemde görünüş oluşturma fonksiyonu tarafından 10 yansıtılmış bitişik görünüşler arasındaki açıya eşit veya ondan daha az olan bir etkili yayılma açısını tanımlar.

Şekil 1 bir bilinen çoklu-görünüş otostereoskopik gösterim cihazının 1 bir şematik perspektif görünüşüdür. Bilinen cihaz 1 gösterimi üretmek üzere bir görüntü 15 oluşturma aracı olarak faaliyet gösteren aktif matris tipinin bir sıvı kristal gösterim ekranı panelini 3 içerir.

Gösterim ekranı paneli 3 satırlar ve sütunlar halinde düzenlenmiş gösterim piksellerinin 5 bir ortogonal dizinine sahiptir. Belirginlik bakımından, gösterim 20 piksellerinin 5 sadece küçük bir sayısı Şekilde gösterilir. Pratikte, gösterim ekranı paneli 3 gösterim piksellerinin 5 kabaca bin satırını ve birkaç bin sütununu içerir.

Sıvı kristal gösterim ekranı panelinin 3 yapısı tamamen gelenekseldir. Özellikle, panel 3 boşluklandırılmış şeffaf cam substratların bir çiftini içerir ve onlar 25 arasında bir hizalanmış, bükülmüş nematik veya diğer sıvı kristal malzeme sağlanır. Substratlar onların bakan yüzeyleri üzerinde şeffaf indiyum kalay oksit (ITO) elektrodların modellerini taşırlar. Polarize edici katmanlar aynı zamanda substratların dış yüzeyleri üzerinde sağlanırlar.

30 Her gösterim pikseli 5 onlar arasında araya giren sıvı kristal malzeme ile substratlar üzerindeki zıt elektrodları içerir. Gösterim piksellerinin biçimi ve

düzeni elektrodların ve panelin 3 önünde sağlanmış bir siyah matrisin biçimi ve düzeni aracılığıyla belirlenirler Gösterim pikselleri 5 aralıklar aracılığıyla bir diğerinden düzenli olarak boşluklandırılırlar.

- 5 Her gösterim pikseli 5 bir ince film transistör (TFT) veya ince fil diyot (TFD) gibi bir anahtarlama elemanı ile ilişkilendirilir. Gösterim pikselleri anahtarlama elemanlarına adresleme sinyallerinin sağlanması aracılığıyla gösterimi üretmek üzere çalıştırılırlar ve uygun adresleme şemaları teknikte uzman olanlarca bilineceklerdir.

10

Gösterim ekranı paneli 3, bu durumda, gösterim pikselleri dizininin alanı üzerinden uzanan arka ışığı içeren bir ışık kaynağı 7 tarafından aydınlatılır. Işık kaynağından 7 ışık, bireysel gösterim piksellerinin 5 ışığı modüle etmek ve gösterimi üretmek üzere sürüşe tabi tutulmasıyla gösterim ekranı paneli 3 içinden

15

yönlendirilir.

Gösterim cihazı 1 aynı zamansa, bir görünüş oluşturma fonksiyonu gerçekleştiren gösterim ekranı panelinin 3 gösterim yanı üzerinde düzenlenir. Lentiküler tabaka 9 gösterim ekranı panelinin 3 sütun yönünde biri diğerine paralel uzanan lentiküler merceklerin 11 bir satırını içerir ve onların sadece biri belirginlik bakımından abartılmış boyutlar ile gösterilir. Lentiküler mercekler 11 gösterim ekranı panelinin 3 bir düzlemi ile yaklaşık olarak çakışan ve bir görünüş oluşturma fonksiyonunu gerçekleştirmek üzere görünüş oluşturma elemanları olarak faaliyet gösteren odak noktalarına sahiptirler.

25

Lentiküler mercekler 11 dışbükey silindirik elemanların biçimindedirler ve onlar gösterim ekranı panelinden 3 gösterim cihazının 1 önünde konumlandırılmış bir kullanıcının gözlerine farklı görüntüleri veya görünüşleri sağlamak üzere bir ışık çıktısı yönlendirme aracı olarak faaliyet gösterirler.

30

Şekil 1’de gösterilmiş otostereoskopik gösterim cihazı 1 farklı yönlerde birkaç farklı perspektif görünüşü sağlama yetkinliğindedir. Özellikle, her lentiküler mercek 11 her satırda gösterim piksellerinin 5 bir küçük grubu üzerine yatar. Lentiküler mercek 11 bir farklı yönde bir grubun her gösterim pikselini yansıtır ve böylece, birkaç farklı görünüşü oluşturur. Kullanıcının başı soldan sağa hareket ettiğinden dolayı, onun gözleri birkaç görünüşün farklı olanlarını alacaktır.

Şekil 2 yukarıda tanımlanmış şekilde bir lentiküler tip görüntüleme düzenlemesinin operasyonunun prensibini gösterir ve ışık kaynağını 7, gösterim ekranı panelini 3 ve lentiküler tabakayı 9 gösterir. Düzenleme her biri farklı yönlerde yansıtılan üç görünüşü 201, 202 ve 203 sağlar. Gösterim ekranı panelinin 3 her pikseli bir spesifik görünüş için bilgi ile sürüşe tabi tutulur.

Yukarıda tanımlanmış otostereoskopik gösterim cihazı parlaklığın iyi seviyelerine sahip olan bir gösterim üretir. Ancak, cihaz ile ilişkili bir problem lentiküler tabaka 9 tarafından yansıtılmış görünüşlerin gösterim pikseli dizinini tanımlayan salım-yapmayan siyah matrisin görüntülenmesi aracılığıyla neden olunan karanlık bölgeler tarafından ayrılmalardır. Bu karanlık bölgeler gösterim boyunca boşluklandırılmış karanlık dikey bandların biçiminde parlaklık tek-biçimli olmamaları olarak bir kullanıcı tarafından hazır şekilde gözlemlenirler. Kullanıcı soldan sağa hareket ettiğinden dolayı bandlar gösterim boyunca hareket ederler ve kullanıcı gösterim ekranına doğru ve ondan uzağa hareket ederken bandların basamağı değişir. Bandlar blak matris olarak onların gösterim alanının bir yüksek orantısına sahip, mobil uygulamalar için tasarlanmış yüksek çözünürlüklü gösterim ekranları gibi cihazlarda özellikle problemlidirler.

Siyah matrisin görüntülenmesi tarafından neden olunmuş parlaklık tek-biçimli olmamalar, Şekiller 1 ve 2’de gösterilmiş gösterim cihazları için izleme açısına karşı parlaklık yoğunluğunun genelleştirilmiş grafiklerini gösteren Şekil 3A’da gösterilirler. Üst grafik bireysel görünüşlerin 301 katkılarını gösterir ve katkıların her biri siyah matrisin görüntülenmesi tarafından neden olunmuş karanlık bandlar

arasında araya girmiş sabit parlaklık yoğunluğuna sahiptir ve bandların her biri sıfır parlaklık yoğunluğuna sahiptir. Görünüşler ve karanlık bandlar arasındaki geçiş bir adım geçiştir. Alt grafik 302 bireysel görünüşlerin katkılarının kümülatif etkisini gösterir, yani, gösterim ekranı önü boyunca kullanıcı tarafından

5 gözlemlenmiş parlaklık seviyelerini gösterir. Parlaklık yoğunluğunun bir önemli modülasyonunun varolduğu alt grafikten görülebilir.

Yaklaşımların bir dizisi tek-biçimli-olmamaların genliğini azaltmak için teklif edilmiş bulunmaktadır. Örneğin, tek-biçimli-olmamaların genliği gösterim

10 pikseli dizininin sütun yönüne göre bir dar açıda lentiküler mercekle 11 yana yatırılmasının iyi bilinen tekniği aracılığıyla azaltılabilir. Sonuçtaki parlaklık tek-biçimli-olmamalar Şekil 3B'de gösterilirler. Bu şekilde, üst grafik 303 tekrar siyah matrisin görüntülenmesi tarafından neden olunmuş karanlık bandlar arasında araya girmiş bireysel görünüşlerin katkılarını gösterir. Görünüşler ve

15 karanlık bandlar arasındaki geçişin bir sabit hızda değişen parlaklık yoğunluğu ile aşamalı olduğu görülebilir. Alt grafik 304 bireysel görünüşlerin katkılarının kümülatif etkisini gösterir ve siyah matris görüntülenmesi tarafından neden olunmuş yoğunluk modülasyon derinliğinin önemli derecede azaltıldığı görülebilir. Ancak, o seviyede tek-biçimli-olmamaların bir kullanıcı için

20 algılanabilir ve dikkat bozucu kaldığı % 1'in aşağısına siyah matrisin görüntülenmesi aracılığıyla tanıtılmış yoğunluk modülasyonu derinliğini azaltmak zor halde kalır.

Her ne kadar lentiküler mercekleri 11 yana yatırmanın tekniği siyah matris

25 görüntülenmesi tarafından neden olunmuş algılanan parlaklık tek-biçimli-olmamaları azaltmak üzere hizmet verebilirse de, ilave önemli azaltmalar lentiküler merceklerin 11 tekrar odaklanması aracılığıyla avantajlı olarak başarılabilir. Bu teknik uyarınca, lentiküler merceklerin 11 odak uzunlukları uzatılırlar ve böylece, onların odak noktaları gösterim ekranı panelinin 3

30 arkasında yatarlar. Sonuçtaki parlaklık tek-biçimli-olmamalar Şekil 3C'de gösterilirler. Üst grafikte 305, görünüşler ve karanlık band arasındaki geçişin

yoğunluğun bir değişen hızda değişmesiyle aşamalı olduğu görülebilir. Alt grafik 306 bireysel görüşlerin katkılarının kümülatif etkisini gösterir ve siyah matris görüntülenmesi tarafından tanıtılmış yoğunluk modülasyonu derinliğinin hemen hemen tamamen ortadan kaldırıldığı görülebilir.

5

Lentiküler merceklerin 11 tekrar odaklanması aracılığıyla elde edilmiş parlaklık tek-biçimli-olmamalardaki ilave azaltma görüşler arasında bir miktar karışanın içeri girmesi pahasına gelir ve bu cihazın algılanmış üç-boyutlu performansına zarar vericidir. Genel olarak, bu karışma lentiküler mercekler 11 tekrar odaklanırlarken artar.

10

Şekil 4A içinde lentiküler merceklerin 11 yana yatırılmış buldukları ve siyah matris görüntülenmesi tarafından neden olunmuş parlaklık tek-biçimli-olmamaları minimize etmek üzere tekrar odaklandığı, yukarıda tanımlanmış tipin bir otostereoskopik gösterim cihazını gösterir. İdeal lentiküler mercekler 11 için, parlaklık tek-biçimli-olmamalar lentiküler merceklerin odak uzunluğunun uzatılması aracılığıyla minimize edilebilir ve böylece, bir blok fonksiyonu ile (uzak alan) açılal dağılımın bir katlanması sağlanır ve fonksiyon mercekler tarafından yansıtılmış bitişik görüşler arasındaki açının bir çokluğuna eşit olan bir genişliğe sahiptir. Karışmayı kabul edilebilir düşük seviyelerde muhafaza etmek için, Şekil 4B'de gösterilmiş şekilde, mercekler tarafından yansıtılmış bitişik görüşler arasındaki açığa ϕ eşit olan bir genişliğe sahip olan bir blok fonksiyon seçilir.

15

20

25

Şekil 4A'da görülebildiği gibi, lentiküler merceklerin 11 tekrar odaklanması her görüşe karşılık gelen gösterim piksellerinin 5 yayılmasına veya genişletilmesine hizmet eder ve siyah matris görüntülenmesi tarafından neden olunmuş parlaklık tek-biçimli-olmamaları denkleştirir.

30

Pratikte, yukarıdaki Şekiller 4A ve 4B'ye atıfta bulunulmasıyla tanımlanmış düzenlemenin normal (dik) izleme açılarında ve çevresinde izleme açıları için

parlaklık tek-biçimli-olmamaları azaltmada sadece etkili olduğu bulunmuş durumdadır. Daha büyük izleme açılarında, parlaklık tek-biçimli-olmamalar onların bir kullanıcı için dikkat kaybettirici seviyelere tekrar artma eğiliminde olurlar. Bu izleme açısına-bağımlı etkinin nedeni şimdi Şekiller 5A'dan 5D'ye kadar olanlara atıfta bulunulmasıyla tanımlanacaktır.

Şekil 5A izleme aralığının bir aralığı için, Şekiller 4A ve 4B'ye atıfta bulunularak yukarıda tanımlanmış otostereoskopik gösterim cihazının bir lentiküler merceğinin 11 odak noktalarını gösteren bir şematik kesitsel görünüşüdür. Paralleştirilmiş ışık için, bir pratik mercek tasarımının odak uzunluğu ışığın gelişinin açısı ile değişir. Dolayısıyla, pratikte, merceğin 11 odak noktaları Şekilde gösterildiği gibi bir kavisli "odak yüzeyini" 13 tanımlar.

Normal izleme açısında, mercek 11 tekrar odaklanır ve böylece, odak noktası 15 gösterim ekranı panelinin 3 düzlemi arkasında yatar. Özellikle, odak noktası 15 mercekler 11 tarafından yansıtılmış bitişik görünüşler arasındaki açısına eşit bir genişliğe sahip olan bir blok fonksiyonu ile açısal dağılımın bir katlanmasını sağlayacak şekilde düzenlenir. Bu fonksiyon Şekil 5B'de gösterilir ve yukarıda Şekiller 4A ve 4B'ye atıfta bulunularak anlatılmış olanla aynıdır. Dolayısıyla, normal izleme açısında ve çevresinde, siyah matris görüntülenmesi tarafından neden olunmuş parlaklık tek-biçimli-olmamalar hemen hemen tamamen ortadan kaldırılırlar modülasyon derinliği Şekil 3C'de gösterildiği gibidir.

Bazı daha büyük izleme açısında, merceğin 11 odak noktası 17 gösterim ekranı panelinin 3 düzlemi ile önemli derecede çakışır. Bu izleme açısında, odak noktası 17, Şekil 5C'de gösterilmiş bir dar blok fonksiyonu aracılığıyla gösterilmiş şekilde, açısal dağılımın önemli derecede hiç katlanmamasını sağlar. Dolayısıyla, bu izleme açısında ve çevresinde, siyah matris görüntülenmesi tarafından neden olunmuş parlaklık tek-biçimli-olmamalar az şekilde azaltılırlar ve modülasyon derinliği Şekil 3B'de gösterilmiş olana benzerdir.

Hatta bazı daha büyük izleme açısında, merceğin 11 odak noktası 19 gösterim ekranı panelinin 3 düzleminin önünde yatar. Bu izleme açısında, odak noktası 19, Şekil 5D’de gösterilmiş blok fonksiyonu tarafından gösterilmiş şekilde, açılal dağılımın önemli katlanmasını sağlar. Dolayısıyla, bu izleme açısında ve 5 çevresinde, siyah matris görüntülenmesi tarafından neden olunmuş parlaklık tek-biçimli-olmamalar hemen hemen tamamen ortadan kaldırılırlar ve modülasyon derinliği Şekil 3C’de gösterildiği gibi önemli derecede sıfırdır.

Şekil 6 Şekiller 5A’dan 5D’ye kadar olanların ilgili olduğu otostereoskopik 10 gösterim cihazı için izleme açısının bir fonksiyonu olarak, parlaklık tek-biçimli-olmamaları gösteren bir grafikdir. Alt grafik 601 siyah matris görüntülenmesi tarafından neden olunmuş karanlık bandlar arasında araya girmiş bireysel görüşlerin bireysel parlaklık yoğunluğunu katkılarını gösterir. Üst grafik 602 bireysel görüşlerin katkılarının kümülatif etkisini gösterir, yani, gösterim 15 ekranının önü boyunca hareket eden kullanıcı tarafından gözlemlenmiş parlaklık seviyelerini gösterir. Yoğunluk modülasyon derinliğinin normal izleme açılarında ve çevresinde düşük olduğu üst grafikten görülebilir, fakat bu 10° ve 35° arasında olan aralıktaki izleme açılarında önemli ve dikkat bozucu seviyelere artar. 35°’den daha büyük izleme açılarında, yoğunluk modülasyonu derinliği daha düşük 20 seviyelere geri döner.

Dolayısıyla, bir otostereoskopik gösterim cihazın lentiküler mercekleri 11 parlaklık tek-biçimli-olmamaları minimize etmek üzere tekrar odaklanabilse bile, pratik uygulamalar için, esas olarak merceklerin 11 odak uzaklığının uzatılması 25 aracılığıyla, onun lentiküler merceklerin 11 önemli derecede odakta olacakları ve bunun sonucu olarak, onun için parlaklık tek-biçimli-olmamaların bir kullanıcı için önemli ve dikkat bozucu olacakları bir aralık hala varolacaktır.

Mevcut buluş bu problemi tanır ve gösterim piksellerinin çıktılarının siyah matris 30 görüntülenmesi tarafından neden olunmuş karanlık bandlarını “kapatmak” için yayılması (ıraksaklaştırılması) uyarınca bir parlaklık tek-biçimli-olmamayı

azaltma fonksiyonu sağlanması aracılığıyla problemi çözer. Parlaklık tek-biçimli-olmamayı azaltma fonksiyonu görünüş oluşturma aracını sağlayan lentiküler merceğin basamağından daha küçük olan bir basamak tanımlar. Bu yolla, görünüş oluşturma ve parlaklık tek-biçimli-olmamayı azaltma fonksiyonları çiftlemeden çıkarılabilirler ve farklı görünümlere karşılık gelen gösterim piksellerinin çıktuları izleme açılarının bir büyük aralığı için yeterli olarak yayılabilir ve böylece, siyah matris görüntülenmesi tarafından neden olunmuş parlaklık tek-biçimli-olmamalar minimize edilirler.

10 Şekil 7 buluş uyarınca bir birinci otostereoskopik gösterim cihazı 101 gösteren bir şematik kesitsel görünüşdür. Bu Şekil'e atıfta bulunulmasıyla, buluş uyarınca birinci cihaz 101 Şekiller 1 ve 2'ye atıfta bulunularak yukarıda tanımlanmış cihaza 1 genel yapıda benzerdir. Dolayısıyla, cihaz 101 bir görüntü oluşturma fonksiyonu gerçekleştiren bir gösterim ekranı panelini 103, gösterim ekranı paneli 103 için bir ışık kaynağını (gösterilmemiştir) ve bir görünüş oluşturma fonksiyonu gerçekleştiren bir lentiküler tabakayı içerir. Gösterim ekranı paneli 103 ve ışık kaynağı zellikle yukarıda tanımlanmış olanlara benzerdir.

20 Şekil 7'de gösterilmiş cihaz 101 aynı zamanda, Şekiller 4A'dan 5D'ye kadar olanlara atıfta bulunulmasıyla yukarıda tanımlanmış cihaza benzerdir. Dolayısıyla, cihazın 101 lentiküler mercekleri 111 gösterim ekranı panelinin 103 sütun yönüne göre bir dar açıda yana yatırılırlar. Lentiküler mercekler 111 Şekiller 4A'dan 5D'ye kadar olanlara atıfta bulunulmasıyla yukarıda tanımlanmış cihaz da 1 olanlardan farklılık gösterirler ve burada, onların odak noktaları (normal olarak içeri gelen paralel ışık için) gösterim ekranı panelinin 103 düzlemi ile çakışır, yani, mercekler 111 odakta olacak şekilde tasarlanırlar. Dolayısıyla, merceğin (normal olarak içeri gelen paralel ışık için) odak uzunluğu, f_{mercek} , gösterim ekranı panelinin 103 ve lentiküler merceğin 109 düzlemleri arasındaki ayrılmaya d_{mercek} eşittir.

30

Şekil 7’de gösterilmiş cihaz 101 aynı zamanda, Şekiller 4A’dan 5D’ye kadar olanlara atıfta bulunulmasıyla yukarıda tanımlanmış cihazdan 1 farklılık gösterir ve burada, o ilave olarak, bir parlaklık tek-biçimli-olmamayı azaltma fonksiyonu sağlamak için bir cam substrat 123 üzerinde oluşturulmuş bir holografik difüzör 5 121 içerir. Holografik difüzör 121 lentiküler tabaka 109 üzerinde ve onunla kayıt içinde düzenlenir ve böylece, cam substrat 123 lentiküler tabakadan 109 uzağa bakar.

Holografik difüzör 121 cam substrat 123 beraberce yapılandırılırlar ve böylece, 10 onlar bir ideal blok fonksiyon ile lentiküler tabaka 109 tarafından yansıtılmış gösterim piksellerinin çıktılarını yayarlar (örneğin, ıraksaklaştırırlar). Özellikle, lentiküler merceklerin eksenlerine dik bir düzlemde holografik difüzörün 121 ve cam substratın 123 bir etkili yayılma açısı, φ_d , lentiküler tabaka 109 tarafından yansıtılmış bitişik görünüşler arasındaki açığa φ eşit olacak şekilde yapılandırılır. 15 Holografik difüzörün 121 gerçek yayılma açısı, Φ'_d , cam substratın 123 kırınım indeksi n tarafından bölünmüş φ olur.

Gösterim piksellerinin çıktılarının bu yayılması siyah matris görüntülenmesi tarafından neden olunmuş parlaklık tek-biçimli-olmamaları minimize ederken, 20 aynı zamanda, karışmayı kabul edilebilir seviyelere kısıtlar. Holografik difüzör 121 tarafından sağlanmış parlaklık tek-biçimli-olmamayı azaltma fonksiyonunun izleme açısı-bağımlı olmamasından veya sadece hafif şekilde izleme açısı-bağımlı olmasından dolayı, parlaklık tek-biçimli-olmamalar izleme açılarının bir büyük aralığı için minimize edilirler.

25

Holografik difüzör 121 ve cam substrat 123 aynı zamanda, onların lentiküler merceklerin eksenlerine paralel düzlemde önemli derecede hiç yayılma olmadan lentiküler tabaka 109 tarafından yansıtılmış gösterim piksellerinin çıktılarını iletcekleri şekilde yapılandırılırlar. Bu yolla, görünüşlerin gerekli olmayan 30 bulanıklığından kaçınılabilir.

Uygun holografik difüzörlerin tasarımı ve imalatı teknikte uzman olanlarca iyi şekilde bilineceklerdir.

Şekil 8 buluş uyarınca bir ikinci otostereoskopik gösterim cihazını 201 gösteren bir şematik kesitsel görünüşdür. Bu Şekil'e atıfta bulunulmasıyla, buluş uyarınca ikinci cihaz 201, parlaklık tek-biçimli-olmamayı azaltma fonksiyonunun cam substratların 223a, 223b bir çifti arasında sandviçlenmiş bir holografik difüzör 221 tarafından sağlanması hariç, Şekil 7'ye atıfta bulunularak yukarıda tanımlanmış cihazla 101 aynı yapıya sahiptir ve holografik difüzör 221 ve cam substratlar 223a, 223b gösterim ekranı paneli 203 ve lentiküler tabaka 209 arasında sağlanırlar.

Şekil 8'de gösterilmiş ikinci cihaz 201 aynı zamanda, Şekil 7'ye atıfta bulunularak tanımlanmış cihaza 101 bir benzer yaklaşım içinde çalışır. Ancak, parlaklık tek-biçimli-olmamaları minimize etme amacı için, holografik difüzör 221 tarafından gösterim piksellerinin çıktılarının yayılması lentiküler tabaka 209 tarafından farklı yönlerde çıktılarının yansıtılması öncesinde meydana gelir.

Dolayısıyla, lentiküler merceklerin eksenlerine dik bir düzlemde holografik difüzörün 221 ve cam substratların 223a, 223b etkili yayılma açısı, ϕ_d , lentiküler tabaka 209 tarafından yansıtılmış bitişik görünüşler arasındaki açıya ϕ eşit olacak şekilde tekrar yapılandırılır. Gösterim pikselleri ve holografik difüzör 221 arasındaki ve holografik difüzör 221 ve lentiküler tabaka 209 arasındaki bir homojen ortam varsayılarak, holografik difüzörün 221 gerçek yayılma açısı, ϕ'_d , aşağıdaki denklem aracılığıyla verilir:

$$\phi'_d = \frac{\phi}{n} \cdot \frac{d_{\text{mercek}}}{d_{\text{fark}}}$$

ve burada, n homojen cam ortamın kırınım indeksidir, d_{mercek} gösterim ekranı panelinin 203 ve lentiküler tabakanın 209 düzlemleri arasındaki ayırılmazlık ve d_{fark} gösterim ekranı panelinin 203 ve holografik difüzörün 221 düzlemleri arasındaki ayırılmazlık.

5

Şekil 9 buluş uyarınca bir üçüncü otostereoskopik gösterim cihazını 301 gösteren bir şematik kesitsel görünüşdür. Bu Şekil'e atıfta bulunulmasıyla, buluş uyarınca üçüncü cihaz 301, parlaklık tek-biçimli-olmamayı azaltma fonksiyonunun bir cam substrat 323 üzerinde oluşturulmuş yakın olarak boşluklandırılmış lentiküler mikro-merceklerin 321 bir dizini aracılığıyla sağlanması hariç, Şekil 7'ye atıfta bulunularak yukarıda tanımlanmış cihazla 101 aynı yapıya sahiptir. Mikro-merceklerin 321 dizini lentiküler tabaka 309 üzerinde ve onunla kayıt içinde düzenlenir ve böylece, cam substrat 323 lentiküler tabakadan 309 uzağa bakar.

10

15

Mikro-merceklerin 321 dizini lentiküler tabakanın 309 lentiküler elemanlarının basamağının çok küçük bir fraksiyonu olan bir basamağa sahip $p_{\text{mikro-mercek}}$ lentiküler mikro-elemanların bir tabakası olarak oluşturulur. Özellikle, 36 mikro-mercek lentiküler tabakanın 309 her merceği üzerine yatar.

20

Mikro-merceklerin 321 dizini ve cam substrat 323 bir ideal blok fonksiyonu ile lentiküler tabaka tarafından yansıtılmış gösterim piksellerinin çıktılarını yaymak üzere yapılandırılırlar. Özellikle, lentiküler merceklemlerin eksenlerine dik bir düzlemde mikro-merceklerin 321 dizini ve cam substratın 323 etkili yayılma açısı, ϕ_d , lentiküler tabaka 309 tarafından yansıtılmış bitişik görünüşler arasındaki açıya ϕ eşit olacak şekilde yapılandırılır. Mikro-merceklerin 321 dizininin gerçek yayılma açısı cam substratın 323 kırınım indeksi n ile bölünmüş ϕ_d olur.

25

Mikro-merceklemler pozitif veya negatif odak uzaklıklarına, $f_{\text{mikro-mercek}}$, sahip olabilirler ve aşağıdaki gerekliliği yerine getirirler:

30

$$\frac{d_{\text{mikro-mercek}}}{|f_{\text{mikro-mercek}}|} = \phi_d$$

5 Gösterim piksellerinin çıktılarının yayılması siyah matris görüntülenmesi tarafından neden olunmuş parlaklık tek-biçimli-olmamları minimize ederken, aynı zamanda, karışmayı kabul edilebilir seviyelerde kısıtlar. Mikro-merceklerin 321 dizini tarafından sağlanmış parlaklık tek-biçimli-olmamayı azaltma fonksiyonu izleme açısı-bağımlı olmadığından veya sadece hafif şekilde izleme açısı-bağımlı olduğundan dolayı, parlaklık tek-biçimli-olmamalar izleme açılarının büyük bir aralığı için minimize edilirler.

15 Mikro-merceklerin 321 dizini ve cam substratlar 323 aynı zamanda yapılandırılırlar ve böylece, onlar lentiküler merceklein eksenlerine paralel önemli derecede hiçbir yayılma olmamasıyla lentiküler tabaka 309 tarafından yansıtılmış gösterim piksellerinin çıktılarını iletirler. Bu yolla, görünüşlerin gerekli olmayan bulanıklaşmasından kaçınılır.

20 Şekil 10 buluş uyarınca bir dördüncü otostereoskopik gösterim cihazını 401 gösteren bir şematik kesitsel görünüşdür. Bu Şekil'e atıfta bulunulmasıyla, buluş uyarınca dördüncü cihaz 401, parlaklık tek-biçimli-olmamayı azaltma fonksiyonunu sağlayan mikro-merceklein 421 dizininin gösterim ekranı paneli 403 ve lentiküler tabaka 409 arasında düzenlenmesi hariç, Şekil 9'a atıfta bulunularak yukarıda tanımlanmış cihazla 401 aynı yapıya sahiptir.

25 Şekil 10'da gösterilmiş dördüncü cihaz 401 aynı zamanda, Şekil 9'a atıfta bulunulmasıyla tanımlanmış cihaza 301 benzer bir yaklaşım içinde çalışır. Ancak, parlaklık tek-biçimli-olmamaları minimize etmenin amacı için, mikro-merceklein 421 dizini tarafından gösterim piksellerinin çıktılarının yayılması lentiküler tabaka 409 tarafından farklı yönlerde çıktılarının yansıtılması öncesinde meydana gelir.

30

Dolayısıyla, lentiküler merceklerin eksenlerine dik bir düzlemde mikro-merceklerin 421 dizininin etkili yayılma açısı, φ_d , tekrar lentiküller tabaka 409 tarafından yansıtılmış bitişik görünüşler arasındaki açığa φ eşit olacak şekilde yapılandırılır. Mikro-merceklerin 421 dizininin gerçek yayılma açısı hem cam substratın 423 kırınım indeksi n ve hem de parlaklık tek-biçimli-olmamayı azaltma fonksiyonunun görünüş oluşturma fonksiyonundan önce sağlanması 5 olgusu için tazmin edilir.

Şekil 11 Şekiller 7'den 10'a kadar olanlara atıfta bulunularak tanımlanmış otostereoskopik gösterim cihazı için izleme açısının bir fonksiyonu olarak 10 parlaklık tek-biçimli-olmamaları gösteren bir grafik. Alt grafik 1101 siyah matris görüntülenmesi tarafından neden olunmuş karanlık bandlar arasında araya girmiş bireysel görünüşlerin parlaklık yoğunluğu katkılarını gösterir. Üst grafik 1102 bireysel görünüşlerin katkılarının kümülatif etkilerini gösterir, yani, 15 gösterim ekranının önü boyunca hareket eden kullanıcı tarafından gözlemlenmiş parlaklık seviyelerini gösterir. Üst grafikten, yoğunluk modülasyon derinliğinin normal izleme açıların bir büyük aralığı boyunca avantajlı olarak minimize edildikleri ve hatta, 10° ve 35° arasında olan aralıktaki geçerli olduğu görülebilir.

Şekil 12 buluş uyarınca bir beşinci otostereoskopik gösterim cihazını 501 gösteren 20 bir şematik kesitsel görünüşdür. Bu Şekil'e atıfta bulunulmasıyla, buluş uyarınca beşinci cihaz 501, parlaklık tek-biçimli-olmamayı azaltma ve görünüş oluşturma fonksiyonlarının aynı optik arayüzde sağlanmaları hariç, Şekil 7'ye atıfta bulunularak tanımlanmış birinci cihazdakiyle 101 aynı yapıya sahiptir.

25

Özellikle, parlaklık tek-biçimli-olmamayı azaltma fonksiyonunu sağlayan ve bir ikinci adıma sahip olan merceklerin bir ikinci dizini görünüş oluşturma fonksiyonunu sağlayan ve ikinci basamaktan daha büyük bir birinci basamağa sahip olan merceklerin bir birinci dizini içine birleştirilir. Basit geometrik optikler 30 kullanılan böyle bir düzenleme için, aşağıdaki yaklaşıklıkla türetilir:

$$R_{\text{mikro-mercek}} \cdot N_{\text{mikro-mercek}} = R \cdot N_{\text{görünüşler}}$$

ve burada, $R_{\text{mikro-mercek}}$ ikinci dizinin merceklelerinin yarıçapıdır, $N_{\text{mikro-mercek}}$ birinci dizinin merceği başına ikinci dizinin merceklelerinin sayısıdır, R birinci dizinin merceklelerinin yarıçapıdır ve $N_{\text{görünüşler}}$ cihaz tarafından sağlanmış görünüşlerin sayısıdır.

Eğer $N_{\text{mikro-mercek}} = N_{\text{görünüşler}}$ eşit olacak şekilde seçilirse, o zaman, birinci ve ikinci dizinlerin merceklelerinin yarıçapları R , $R_{\text{mikro-mercek}}$ aynıdırlar. Sonuçtaki geometri Şekil 12'de gösterilir ve bu hem görünüş oluşturma ve hemde parlaklık tek-biçimli-olmamayı azaltma fonksiyonlarını sağlayan önemli derecede poligonal merceklelerinin 521 bir tekli dizinini gösterir. Her poligonal merceğin 521 her düz yüzeyi 522 ikinci dizinin bir merceğine karşılık gelir ve bu dizin parlaklık tek-biçimli-olmamayı azaltma fonksiyonunu sağlar. Cihaz 501 beş görünüş sağlar.

Gösterim piksellerinin çıktılarının düz yüzeyler tarafından yayılması siyah matris görüntülenmesi tarafından neden olunmuş parlaklık tek-biçimli-olmamaları minimize ederken, aynı zamanda, karışmayı kabul edilebilir seviyelere kısıtlar. Poligonal merceklelerinin 521 dizini tarafından sağlanmış parlaklık tek-biçimli-olmamayı azaltma fonksiyonunun izleme açısı-bağımlı olmamasından veya sadece hafif şekilde izleme açısı-bağımlı olmasından dolayı, parlaklık tek-biçimli-olmamalar izleme açılarının bir büyük aralığı için minimize edilirler.

Bazı durumlarda, basit geometrik optikler düz yüzeylerin gerek duyulan sayısını, $N_{\text{mikro-mercek}}$, doğru olarak belirlemede yetersiz olabilir ve kırınım etkileri hesaba katılmak zorundadırlar. Bunun yapılmasıyla, düz yüzeylerin sayısı, $N_{\text{mikro-mercek}}$ bir şekilde $N_{\text{görünüşler}}$ 'den daha az seçilebilir. Teori tarafından kısıtlanma isteği olmadan, minimum parlaklık tek-biçimli-olmamaları veren düz yüzeylerin sayısı aşağıdaki aracılığıyla verilebilir:

30

$$N_{\text{görünüş}} \cdot \frac{1}{1 + \left| \frac{R_L \cdot N_{\text{görünüş}}^2}{\Delta n \cdot p_L^2} \lambda \right|}$$

5 ve burada, $\Delta n = n_1 - n_2$ 'dir ve mercek yüzeyinin her iki yanı üzerindeki malzemelerin kırınım indekslerinin n_1 ve n_2 farkı olur, p_L poligonal merceklerin basamağıdır ve λ kullanılmış ışığın dalgaboyudur ve R_L birinci merceklerin kavisliliğinin yarıçapıdır. Pratik durumlarda, dalgaboylarının bir bütün aralığı gösterim ekranı tarafından salımlanır, fakat yukarıdaki hesaplamanın amacı için, 10 λ 'nın iyi bir ortalama değeri 550 nm olur. Alternatif olarak, hesaplama için kullanılmış dalgaboyu gösterim ekranı için kullanılmış ışığın spektrumunun sınırlarının biridir. Pratik tasarımlar için, denklemin sonucu, $N_{\text{mikro-mercek}}$, çıktının değerinden daha yüksek veya daha düşük en yakın tamsayıya yuvarlanabilir. Denominatordeki modülün değeri 0.1 civarından daha büyük olduğu zaman, bir 15 pratik kılavuz yukarıdaki hesaplama kullanılarak bir gösterim ekranının tasarlanmasıdır.

Poligonal merceklerin 521 dizini aynı zamanda, yapılandırılırlar ve böylece, o merceklerin birinci dizininin eksenlerine paralel düzlemde önemli derecede hiç 20 yayılma olmadan lentiküler tabaka 509 tarafından yansıtılmış gösterim piksellerinin çıktılarını iletecekleri şekilde yapılandırılırlar. Bu yolla, görüşlerin gerekli olmayan bulanıklığından kaçınılabilir.

Şekil 13 buluş uyarınca Şekil 12'de gösterilmiş beşinci otostereoskopik gösterim 25 cihazı 501 için izleme açısının bir fonksiyonu olarak parlaklık tek-biçimli-olmamaları gösteren bir grafikdir.

Alt grafik 1301 siyah matris görüntülenmesi tarafından neden olunmuş karanlık 30 bandlar arasında araya girmiş bireysel görüşlerin parlaklık yoğunluğu katkılarını gösterir. Üst grafik 1302 bireysel görüşlerin katkılarının kümülatif etkilerini gösterir, yani, gösterim ekranının önü boyunca hareket eden kullanıcı

tarafından gözlemlenmiş parlaklık seviyelerini gösterir. Üst grafikten, yoğunluk modülasyon derinliğinin normal izleme açılarının bir büyük aralığı boyunca avantajlı olarak minimize edildikleri ve hatta, 10° ve 35° arasında olan aralıktaki geçerli olduğu görülebilir.

5

Şekiller 14A ve 14B buluş uyarınca Şekil 12’de gösterilmiş beşinci otostereoskopik gösterim cihaza modifikasyonları anlatmak için diyagramlardır. Bu Şekiller aracılığıyla poligonal merceklerin geometrisinin tanımlandığı zarf eğrilerini gösterirler. Zarf eğrileri dairelerin bölümleridirler, ancak, aynı zamanda dairesel olmayan zarf eğrileri sağlanabilirler. Poligonal merceklerin geometrisi sabit aralıklarda zarf eğrilerin numunelendirilmesi p_{numune} aracılığıyla tanımlanır. Bir tercih edilen uygulamada, aşağıdaki ilişki uygulanır:

10

$$p_{\text{numune}} = p_{\text{mercek}} \cdot (n / N_{\text{görünüş}})$$

15

ve burada, p_{mercek} poligonal merceklerin basamağıdır, n bir pozitif tamsayıdır ve $N_{\text{görünüşler}}$ cihaz tarafından sağlanmış görüşlerin sayısıdır.

20

Bazı uygulamalarda, bitişik zarf eğrileri arasındaki arakesit Şekil 14A’da gösterildiği gibi, poligonal mercek için bir numunelendirme noktası tanımlar. Diğer uygulamalarda, numunelendirme noktaları, Şekil 14B’de gösterildiği gibi, bitişik zarf eğrileri arasında arakesit ile kesişmezler.

25

Buluş uyarınca bir altıncı uygulamada, bir cihaz parlaklık tek-biçimli-olmama fonksiyonunu sağlamak için bir değil, fakat birden fazla ilave mikro-mercek dizininin bir kombinasyonuna sahiptir. Örneğin, iki mikro-mercek dizini mevcut olabilir.

30

Şekil 15A’nın bir belirli örneğinde, buluş uyarınca cihaz iki mikro-mercek dizinine 1501 ve 1502 sahiptir ve mikro-mercekler kavisliliğin lentiküler merceklerin (birinci mercek dizini aynı zamanda görüş oluşturma mercek dizini

ile belirtilir) iki katı olan bir yarıçapına sahiptirler ve onların kırınım yüzey kavisliliği lentiküler merceklerinkinin zıddı olur ($R_{\text{mikro-mercek}}=-2RL$). Dizinin 1501 mikro-mercekleri M_{L1} lentiküler merceklerin basamağından P_L 5 kez daha küçük olan bir basamağa P_{ML1} sahiptir, mercek dizini 1502'nin mercekleri M_{L2} P_L 'den 3.5 kez daha küçük bir basamağa P_{ML2} sahiptir. Bu mercek dizinlerinin kesitlerinin dış sınırları Şekil 15A'da belirtilirler ve burada, dikey eksen bir merceğin bir kesitinin z-boyutunu (içinde merceğin kalınlığının ölçüldüğü yön) temsil eder ve yatay eksen bir merceğin genişlik boyutunu x temsil eder. Bu nedenle, bu örnekte, $P_L=0.8$ mm, $P_{ML1}=0.8/5$ mm ve $P_{ML2}=0.8/3.5$ mm olur.

10

Bu uygulamanın bir ilave değişikesinde, merceklerin iki dizini 1501 ve 1502 iki mikro-mercek dizininin üst üste bindirilmesi aracılığıyla bir mikro-mercek dizini halinde tümleşikleştirilebilir. Bu durumda, tekli mercek dizininin dış sınırı Şekil 15B'de 1503 tarafından temsil edilir. Yine bir ilave değişikede, iki mercek dizini beraberce ve aynı zamanda, lentiküler mercek dizini (görünüş oluşturan birinci mercek dizini) ile tümleşikleştirilebilir. Bu durumda, sonuçtaki lentiküler mercek dizininin dış sınırı, Şekil 15C'nin mercek kesitinden gözlemlenebildiği şekilde, onun eşit olmayan genişlikte düz yüzler (x yönünde ölçülen) göstereceği biçimdedir.

20

Önceki paragrafta tanımlanmış şekildeki çoklu mikro-mercek dizinlerinin kullanımının etkisi Şekiller 16 ve 17'ye atıfta bulunularak belirtilir. Şekil 16 alt-piksellerin sütun yönü bakımından atan(1/6)'lık bir açıda yana yatırılmış bir lentiküler (birinci mercek dizini) ile bir 15-görünüş 3D 42" gösterim ekranının (tam-HD: 1920x1080 piksel) bir önden görünüş şemasını gösterir. Çizgiler 1601 lentiküler dizinin (birinci mercek dizini) kenarlarını belirtirler. Şekil 12'ye atıfta bulunularak, lentiküler dizinin özellikleri aşağıdaki gibidir: $n_1=1.52$, $n_2=1$ (örneğin, hava), lentiküler basamak $P_L=0.798$ mm ve lentiküler merceklerin kavisliliğinin yarıçapı $R_L=3.0373$ mm olur. Şekil 16'ya atıfta bulunulmasıyla, gösterim ekranı 15-görünüşe sahip olmak üzere tasarlanır ve örneğin $N_{\text{görünüşler}}=15$ 'dir ve burada, Şekilde, alt-pikseller 1'den 15'ekadar olanların bir sayısı için,

onların görünüş katkısı numaralar 1'den 15'e kadar olanlar tarafından belirtilir. Siyah matris 1602 hem dikey ve hem de yatay yönde ölçülmüş alt-ğiksel basamağının % 25'i miktara karşılık gelir. Takip eden hesaplamalarda, aksi şekilde belirtilmedikçe, tasarım dalgaboyu olarak $\lambda=550$ nm alınır.

5

Şekil 17, gösterim ekranı üzerindeki bir belirli lokasyonu seyrettiği zaman, bu lokasyonun seyredildiği açının bir fonksiyonu olarak, bir izleyici tarafından görülmüş şekilde yoğunluğun hesaplanmış grafiklerini gösterir. Şekil 17'nin grafikleri Fresnel-Kirchhoff yaklaşıklaştırılması olarak isimlendirilen yaklaşık-klaştırmada kırılmayı hesaba katan ışın izi sürmenin sonuçlarıdır. Grafiğin 1701 yoğunluğu (noktalı çizgi) mevcut buluşun kullanımını gerçekleştirilmeyen şekilde, bir gösterim ekranında harelenme müdahalesi (band haline gelme) için tipik şekilde sabit değildir. Bu durumda, sigma değeri tarafından temsil edilmiş standart sapma tarafından temsil edilen şekilde hare bozundurması % 1.2'dir. Basit geometrik optikler kullanılarak buluş uygulandığı zaman, işkinci dizindeki merceklein sayısının veya lentikülerdeki düz yüzlerin sayısının örneğin 15 gibi, görünüşlerin sayısına eşit olmasına gerek duyulacaktır. Şekil 17'de görülebildiği gibi, bu çözümü temsil eden grafik 1602 (kesiksiz çizgi) noktalı çizginin 1701 hemen hemen üzerinde yatar ve örneğin, sigma % 1.6'ya azaltıldığından dolayı, geliştirme sadece küçüktür. Bu durum, basit geometrik optiklerin bu durumda yeterli olmamaları ve mikro-merceklein veya düz yüzlerin sayısının belirlenmesi sırasında kırılmanın hesaba katılmasının zorunlu olması olgusundan dolayıdır. Bu mikro-merceklein sayısının azaltılması veya onların basamağının artırılması aracılığıyla buradan yukarıda verilmiş formül uyarınca yapılabılır. Grafikler 1603'den 1605'e kadar olanlar $N = 6$ 'dan 8'e kadar olan çeşitli durumları temsil ederler. Yukarıda verilmiş kırılmayı hesaba katan formül $N = 7$ 'lik lentiküler başına mikro-merceklein bir sayısına veya lentiküler başına düz yüzlerin bir sayısına sahip olan bir cihaz ile sonuçlanır ve bu sayı $N = 6$ ile elde edilmiş optimuma çok yakındır. Görülebildiği gibi, şimdi sigma değeri $N=8$ için % 0.8'e, $N=7$ için % 0.41'e ve en iyi durumda, $N=6$ için hatta % 0.34'e

düştüğünden dolayı, geliştirme kırılmanın hesaba katılması olmdan bulunan durumdan daha iyi olur.

- N=6'nın grafiği Şekil 18'de yeniden-üretilir ve 1801 ile belirtilir. Aynı zamanda, Şekil 15'e atıfta bulunularak tanımlanmış şekilde iki mikro-dizine sahip bir cihazı temsil eden grafik 1802 çizilir. Dolayısıyla, iki mikro-dizinin biri N1=5'e sahiptir ve diğeri N2=3.5'e sahiptir. Bu durumda, harenlenmenin miktarı gözlemlenen şekilde daha da düşük sigma değeri % 0.05'den daha da ilave olarak azaltılır.
- 10 Şekil 15'in optimize edilmiş düzeni $\lambda=550$ nm (=yeşil) tasarım dalgaboyu için, fakat aynı zamanda, $\lambda=630$ nm (=kırmızı) ve $\lambda=470$ nm (=mavi) gibi görülebilir spektrumdaki diğere dalgaboylarında da iyi şekilde çalışır. Bu üç dalgaboyu ile sigma değeri yaklaşık olarak aynıdır.
- 15 Buluşun yine ilave uygulamalarında, kavisli kırınımlayıcı yüzeyle ve yüzler olmadan bir standart lentiküler dizin, mikro-merceklerin kavisliliğinin yarıçapının lentiküler mercekerinkinden (büyüklükte) farklılık göstereceği böyle bir yolla bir veya daha fazla mercek dizini ile kombine edilir. Böylesi mikro-mercekler lentiküler dizin içine fiziksel olarak kombine edildikleri zaman, lentiküler dizin düz yüzlerle değil, fakat kavisli yüzlerle sonlanacaktır.

- Teori aracılığıyla bağlanma istenmeden, geometrik optikler iki komşu görünüş arasındaki açısal boşluklandırmanın $\Delta\theta$ mikro-mercek dizininin mikro-mercek basamağının mikro-mercek dizininin odak uzaklığı f ile bölünmesine eşit olmasını gerektirir, örneğin $\Delta\theta = P_{ML}/f_{ML}$ olur. Yaklaşıklaştırmada, odak uzaklığı mikro-merceğin kavisliliğinin yarıçapının R_{ML} mikro-merceğin kırınımlayıcı yüzeyini oluşturan malzemelerin kırınım indeksindeki n_1 ve n_2 fark ile bölünmesine eşittir örneğin $f_{ML} = |R_{ML}/(n_1-n_2)|$ olur. Mikro-mercek bir kesilmiş yüze sahip mercek ile sonuçlanan şekilde mikro-mercek birleştirildiği zaman, kırınım indekslerinin aynı zamanda, yüze sahip merceğin malzemelerine atıfta bulunduğunu not ediniz. Lentiküler mercek başına N mikro-merceğin varolduğu varsayılarak ve lentiküler

merceğin basamağının yüzlerin sayısı çarpı mikro-merceğin adımına eşit olduğu, $P_L = N P_{ML}$, not edilerek, aşağıdaki ifade elde edilebilir:

5

$$\Delta\theta = P_L \left| \frac{(n_1 - n_2)}{N R_{ML}} \right|$$

- 10 Bu nedenle, iki komşu görünüş arasında geometrik optikler uyarınca bir belirli açisal boşluklandırmayı başarmak için, her mikro-merceğin kavisliliğinin bir küçük yarıçapı R_{ML} ile kombinasyon içinde birçok mikro-merceğin N veya kavisliliğinin bir büyük yarıçapı R_{ML} ile kombinasyon içinde birkaç mikro-merceğin varolması mesele değildir. Pratikte, buradan önce tanımlanmış şekilde,
- 15 mikro-mercekler küçük oldukları, örneğin bir küçük genişliğe sahip oldukları (kullanılmış ışığın dalgaboyu ile ilişkide) zaman, kırılma fenomeni önemli hale gelir. Dolayısıyla, bir tercih edilen yaklaşım bir algılama bakış açısından kabul edilebilir olan mikro-merceklerin (veya yüzlerin) en küçük sayısını seçmek olabilir, algılama diğerleri arasında görünüşler arasındaki istenilen açisal
- 20 boşluklandırma ile ilgilidir. Bunu takiben, yüzlerin sayısı N bir değere ayarlanır ve bu eğer kırılma önemli ise, kırılma hesaba katılarak buradan yukarıda verilmiş denklem kullanılarak tercihli şekilde yapılır. Ondan sonra, N 'nin ayarlanmasından sonra, mikro-merceklerin veya yüzlerin kavisliliğinin yarıçapı R_{ML} , eğer mikro-mercekler lentiküler içine birleştirilirlerse, belirlenirler ve ayarlanırlar. Algılama
- 25 tarafından istenilen şekilde en iyi izleme deneyimini başarmak üzere yapılmış seçimlere bağlı olarak, bu prosedür lentikülerin yüzlerinin düz olmadığı, fakat kavisli oldukları şekilde, lentiküler içine tümleşikleştirilmiş mikro-mercek dizinine sahip olan bir cihazla sonuçlanabilir.
- 30 Şekiller 19A ve 19B karşılaştırma amacı için tümleşikleştirilmiş mikro-merceklerle veya onlar olmadan bir tekli görünüşün yoğunluk profilini ve

lentikülerlerin biçimini gösterirler. Şekil 19A'da, Grafik 1901 $N=0$ ile ilgilidir, örneğin Şekil 19B'deki grafik 1904 uyarınca bir kesitsel biçim ile düzenli lentiküler. Grafik 1902 $R_{ML}=-R_L=-3.0373$ mm ile mikro-mercek dizini $N=6$ ile ilgilidir ve burada, tüm mikro-mercekler eşit genişliğe sahiptirler. Böylesi mikro-mercekler lentiküler dizinde birleştirildikleri zaman, lentiküler dizinin mercekleri düz yüzlere sahiptirler. Grafik % 0.34'lük harenlenmenin en düşük miktarının böylesi mikro-mercekler veya yüzler ile başarıldığını belirtir. Grafik 1903 $R_{ML}=-10$ mm ve mikro-merceklerin eşit genişliğiyle $N=3$ ile ilgilidir. Lentiküler mercekler içine birleştirildiği zaman, bu düz-olmayan yüzlerle sonuçlanır ve böylece, tümleşikleştirilmiş mikro-mercekler ile bir lentikülerin kesitsel biçimi Şekil 19B'deki grafik 1905 uyarıncadır. % 0.17'lik harenlenmenin miktarı düz yüzlere sahip olan örneğinkinden bile daha düşük olur. Nuna ek olarak, Şekil 19A'da gösterilmiş sonuçlar tarafından tanıklık yapılan şekilde, avantajlı olarak, düz-olmayan yüzlerle bir lentikülere karşılık gelen (grafik 1903) bir cihaz ile elde edilmiş bireysel görünüşün genişletilmesi avantajlı olarak, düz yüzler ile lentikülere karşılık gelen (grafik 1902) bir cihaz ile elde edilmiş görünüşlerde olanlardan dikkate değer şekilde daha azdır. Genel olarak, mikro-merceklerin sayısının veya yüzlerin sayısının olanaklı olduğunca küçük tutulurken, harenlenmeyi minimize etmek üzere böylesi mikro-mercekler için kavisliliğin yarıçapının uyarlanması dolayısıyla tercih edilir, fakat bu bazı durumlarda zorunlu değildir. Bu yaklaşım içinde, kırılma en sınırlı haldedir. Tercihli olarak, $N > 1$ ve $N < 10$ olur. Daha tercihli edilen, $N > 2$ ve $N < 5$ ile bir cihazdır.

Yukarıda tanımlanmış şekildeki uygulamaların kombinasyonlarının kullanılabilirliği açık olacaktır. Dolayısıyla, Şekil 20'ye atıfta bulunulmasıyla, bir cihazdaki mikro-mercekler bir mikro-mercek dizininde 2001 betimlenmiş şekilde aynı dayanıma fakat zıt işarete (içbükey ve dışbükey mercekler) sahip olabilirler. Bu durum, eğer mikro-mercekler aynı basamağa sahiplerse, mikro-merceklerin periyodu büyütüldüğünden dolayı kırılmaları azaltır, periyod ikiye katlanır. Alternatif olarak, mikro-mercekler aynı basamağa, fakat farklı dayanıma sahip

olabilirler veya aynı dayanıma fakat farklı basamağa veya farklı dayanıma ve farklı basamağa sahip olabilirler.

5 Buluş uyarınca bir başka uygulamada, Parlaklık tek-biçimli-olmamayı azaltma fonksiyonu, opak matrisin görüntülenmesi tarafından neden olunan parlaklık tek-biçimli-olmamaların azaltıldıkları şekilde, gösterim piksellerinin çıktılarını yayar. Parlaklık tek-biçimli-olmamayı azaltma fonksiyonu görünüş oluşturma modülü boyunca birinci basamaktan daha az olan bir ikinci basamağı tanımlar ve ilave olarak, görünüş oluşturma eksenlerine dik bir düzlemde görünüş oluşturma fonksiyonu tarafından yansıtılmış bitişik görünüşler arasındaki açıya eşit veya 10 ondan daha az olan bir etkili yayılma açısını tanımlar.

Mercekler küresel olma ihtiyacında değillerdir ve örneğin, küresel*-olmayan mercekler teknikte bilinen şekilde sapmaları azaltmak üzere kullanılabilirler.

15

Bir veya daha fazla mikro-mercek dizini lentiküler mercekle dizininden ayrı olabilir veya yüze sahip lentiküler ile sonuçlanan şekilde, lentiküler mercekle dizini ile tümleşikleştirilebilirler. Sonraki avantajlara sahip olacaktır ve burada, sadece bir mercekle dizini imal edilmek zorundadır ve sonuçtaki cihaz daha ince ve/veya 20 ağırlıkça daha hafif olacaktır.

Ancak, örneklerin birçoğu bir yana yatırılmış lentikülerden başlayarak tanımlanmış bulunmaktadır. Aynı etki ile buluş yana yatırılmış-olmayan lentikülerler için veya buluşun alanının kapsamı içinde lentikülerin herhangi bir 25 tipi için kullanılabilir.

Buluşun mercekleri teknikte bilinen şekilde ablasyon teknikleri ve/veya kalıplama teknikleri kullanılarak yapılabilirler.

30 Şekiller 21A'dan 21C'ye kadar olanlar buluş uyarınca bir ilave otostereoskopik gösterim cihazını 601 anlatmak için diyagramlardır. Bu Şekile atıfta

bulunmasıyla, buluş uyarınca altıncı cihaz 601 Şekil 7'ye atıfta bulunularak tanımlanmış birinci cihazdakiyle 101 aynı yapıya sahiptir, ancak burada, holografik difüzör 621 birinci ve ikinci dik düzlemlerde $x'-z$, $y'-z$ farklı etkili yayılma açıları 625, 627 sağlar. Özellikle, Şekil 21B'de gösterildiği gibi, birinci 5 düzlemdeki $x'-z$ etkili yayılma açısı 625 0.5° 'dir ve ikinci düzlemdeki $y'-z$ etkili yayılma açısı 627 5° 'dir. Holografik difüzör 621 diğer etkili yayılma açılarını sağlamak üzere yapılandırılabilir, buradaki tek gereklilik bir düzlemdeki etkili yayılma açısının lentiküler tabaka 609 tarafından yansıtılmış bitişik görünüşler arasındaki açıdan ϕ daha küçük olması ve diğer düzlemdeki etkili yayılma 10 açısının açı ϕ 'dan daha büyük olmasıdır.

Buna ek olarak, holografik difüzör 621 z eksenine etrafında döndürülür (sayfa içine uzanan şekilde) ve böylece, lentiküler merceklemlerin eksenleri y ve holografik difüzörün 621 eksenine y' beraberce bir açıyı x tanımlarlar. Bu yolla, difüzör 15 karakteristiği ayarlanabilir. Örneğin, holografik difüzör 621 döndürüldüğünden dolayı, katlama fonksiyonu, Şekil 21C'de gösterildiği gibi, ikizkenar yamuk-biçimli hale gelir. Yarım-maksimumdaki genişlik 629 görünüşler arasındaki açıya ϕ eşit olduğu zaman, siyah matris görüntülenmesi tarafından neden olunmuş parlaklık tek-biçimli-olmamalar minimize edilirler.

20 Yayılma karakteristiğinin sağlanmasının yanı sıra, Şekiller 21A'dan 21C'ye kadar olanlara atıfta bulunularak tanımlanmış düzenlemeler, gösterim ekranının spesifik parametrelerine uymak üzere farklı açılar kadar döndürülen katmanla, farklı otostereoskopik gösterim cihazlarının bir çoğulluğu için imal edilecek bir tekli 25 holografik difüzör katmanına izin verir. Örneğin, 0.5° 'den 5° 'ye kadar aralıktaki yayılma açıları Şekiller 21A ve 21B'ye atıfta bulunularak tanımlanmış holografik difüzör 621 kullanılarak başarılabilir.

30 Buluşun bir tercih edilen uygulaması yukarıda tanımlanmış bulunmaktadır. Ancak, buluşun kapsamından ayrılma olmadan, çeşitli değiştirmelerin ve modifikasyonların yapılabilirliği teknikte uzman olanlarca anlaşılacaktır.

Lentiküler tabakanın örneğin, derecelendirilmiş indeks (GRIN) merceklerin veya sıvı kristal gibi elektro-optik malzemeleri içeren hücrelerin kullanıma konulması aracılığıyla, diğer araçlar tarafından ilave olarak uygulamaya geçirilebilirliği 5 öngörülür. Lentiküler tabakanın merceklerinin yana yatırılmış olmalarına ihtiyaç yoktur.

Buluşun bir holografik difüzöre sahip olan uygulamaları yukarıda tanımlanmış bulunmaktadır. Diğer uygulamalarda, holografik difüzör mühendisliğe tabi 10 tutulmuş difüzörler veya saçılma yapan difüzörler gibi yüzey difüzörlerinin diğer tipleri için uygun olabilirler.

Yansımaların otostereoskopik gösterim cihazının gün ışığı kontrastının bir azalmasına neden olabildiği, yüzey difüzörlerinin hava arayüzündeki Fresnel 15 yansımaları (kayıpları) yüzey difüzörünün bir uygun olarak eşleştirilmiş kırınım indeksine sahip olan bir ortam ile arayüz yapması aracılığıyla azaltılabilir.

İçinde gösterim ekranı panelinin bir sıvı kristal gösterim ekranı paneli olduğu uygulamalarda, lineer olarak polarize edilmiş çıktı cihazın gün ışığı kontrastını 20 yükseltmek üzere yararlı kullanılabilir. Bu durum saçılma yapan katmanın polarizasyon yönüne duyarlı yapılması aracılığıyla başarılabilir.

Örneğin, n_{dif} 'lik bir kırınım indeksine sahip olan bir yüzey difüzörü bir sıvı kristal malzeme gibi, olağan ve olağandışı kırınım indeksleri n_o , n_e tarafından karakterize 25 edilen bir çift-kırımlı ortam ile arayüz yapabilir. n_o difüzörün kırınım indeksine eşleştirilebilir ve burada, n_e difüzörün kırınım indeksinden daha yüksek olur. Ondan sonra, çift-kırımlı ortam oryantasyona tabi tutulur ve burada, olağandışı kırınım indeksi gösterim ekranından ışığa uygulanacaktır ve böylece, bu ışık iki yön içinde difüzyona maruz kalacaktır. Gösterim ekranı üzerine düşen ortam ışığı 30 polarize değildir ve burada, olağan ve olağandışı kırınım indekleri eşit olarak uygulanırlar. Dolayısıyla, ortam ışığının sadece yarısı bir arayüzle karşılaşacak ve

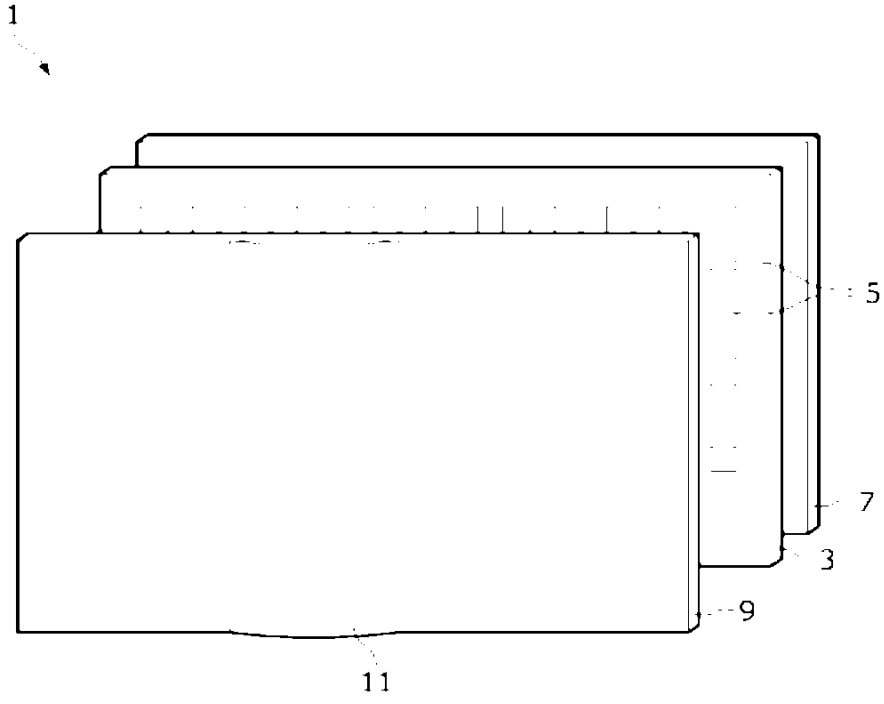
kısmi olarak yansıtılacaktır ve dolayısıyla, gün ışığı kontrastını azaltacaktır. Ortam ışığının diğer yarısı bir arayüz ile karşılaşmayacaktır ve dolayısıyla yansıtılmayacaktır. Böyle bir uygulama ikilik bir faktör kadar gün ışığı kontrastını geliştirir.

5

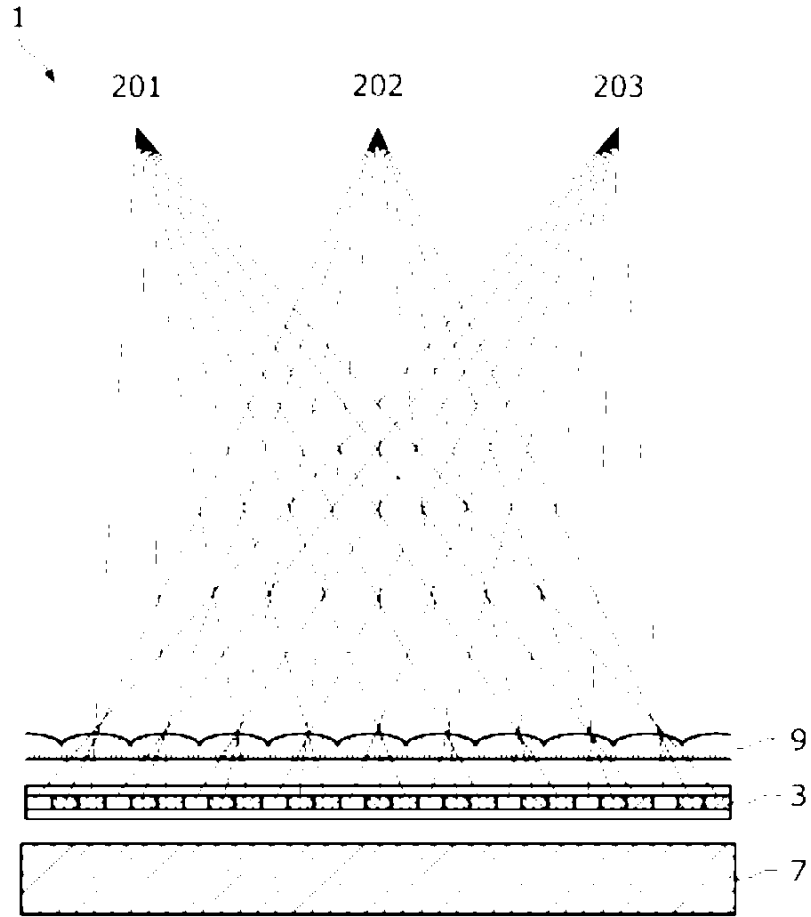
Çift-kırılmalı ortamları içeren diğer uygulamalar aynı zamanda öngörülebilirler.

Bazı uygulamalarda, görünüş oluşturma ve parlaklık tek-biçimli-olmamayı azaltma fonksiyonlarını sağlayan merceklerin birinci ve ikinci dizinleri, poligonal merceklerin bir dizinini içeren yukarıda tanımlanmış uygulamadaki gibi, bir tekli optik arayüz halinde birleştirilirler. Diğer böylesi uygulamalarda, eşit olmayan yarıçaplara sahip merceklerin birinci ve ikinci dizinleri, örneğin bir “zincir dişlisi benzeri geometriye sahip olan, poligonal-olmayan merceklerin bir dizinini sağlamak üzere birleştirilebilirler. Merceklerin birinci ve ikinci dizinleri aynı zamanda, birbirleri bakımından döndürülebilirler.

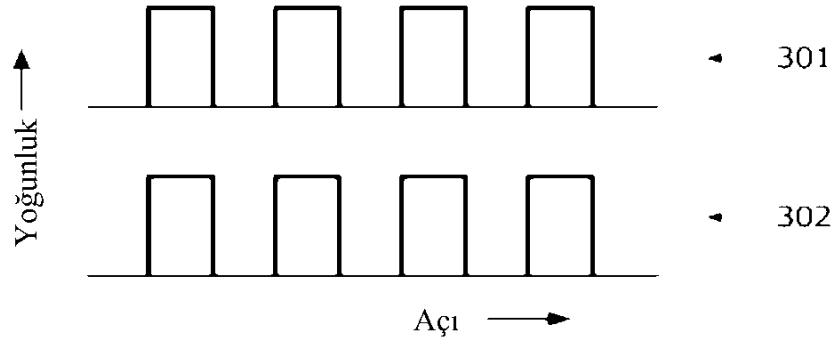
20



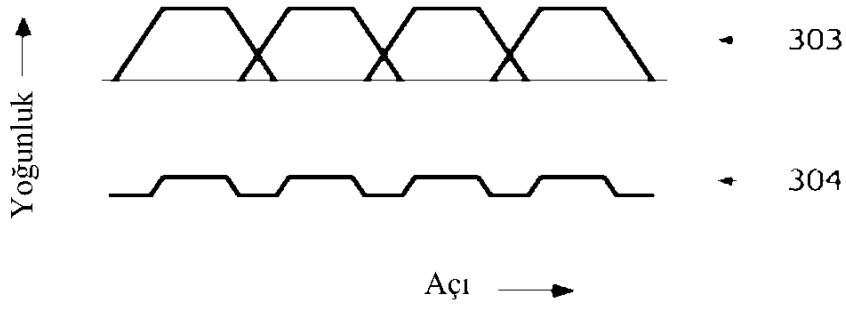
Şekil 1



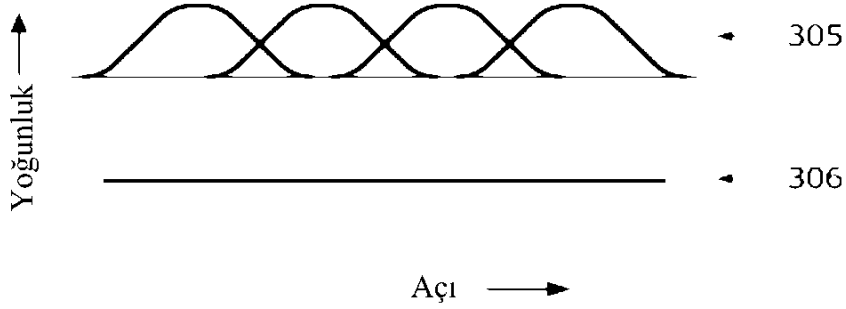
Şekil 2



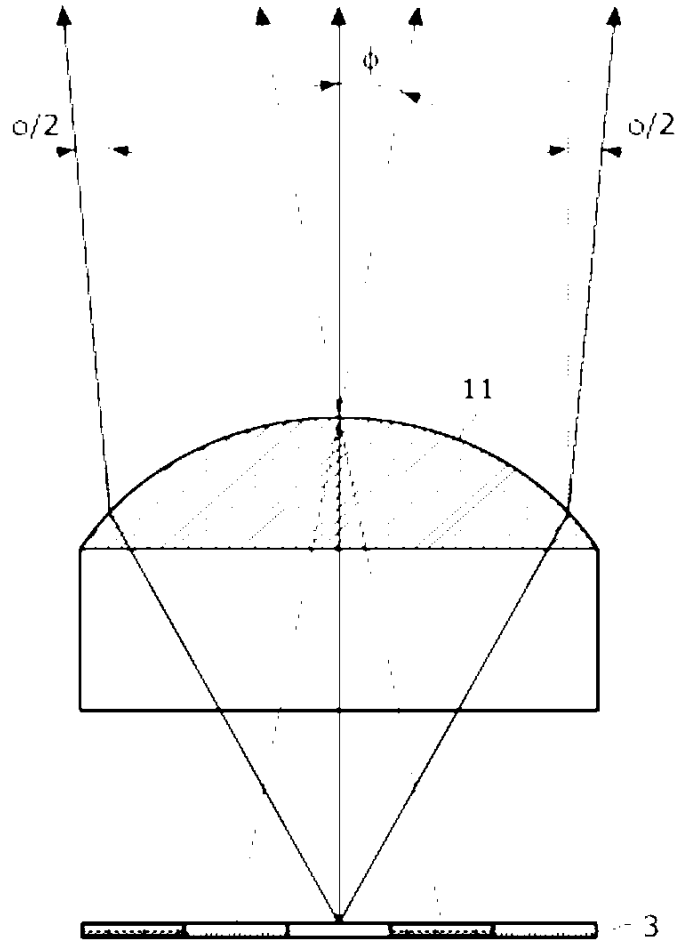
Şekil 3A



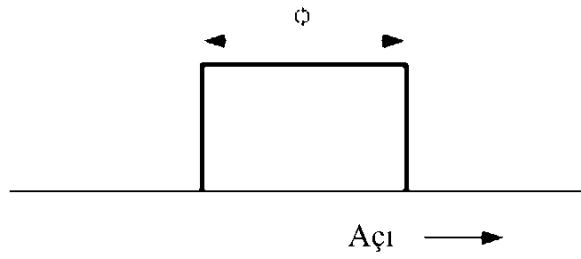
Şekil 3B



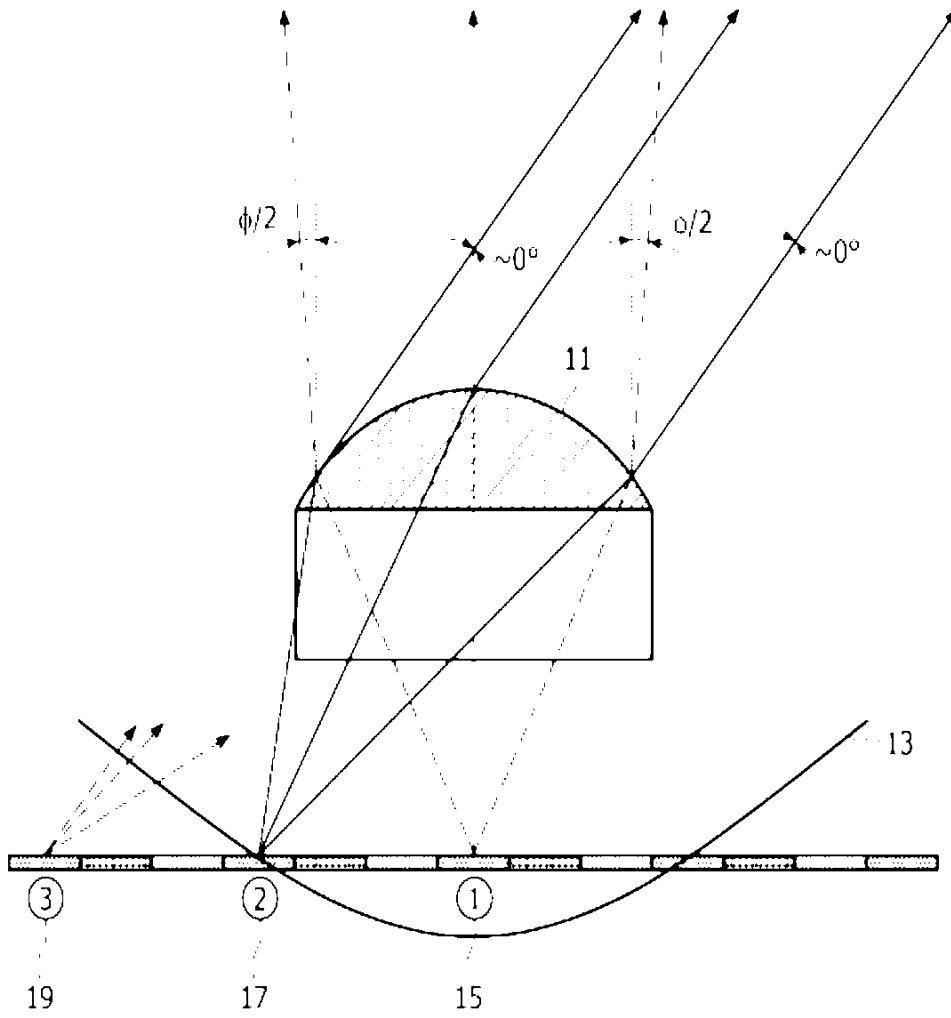
Şekil 3C



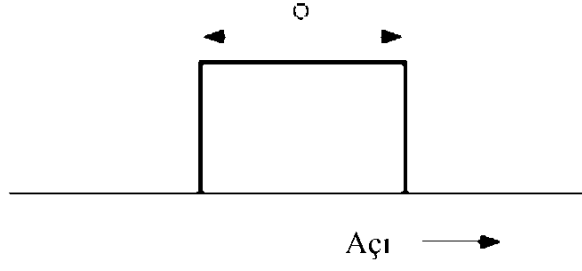
Şekil 4A



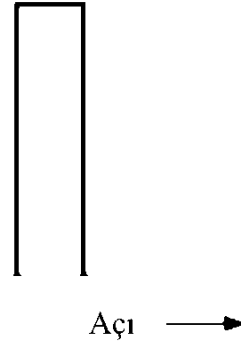
Şekil 4B



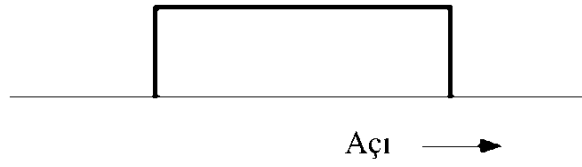
Şekil 5A



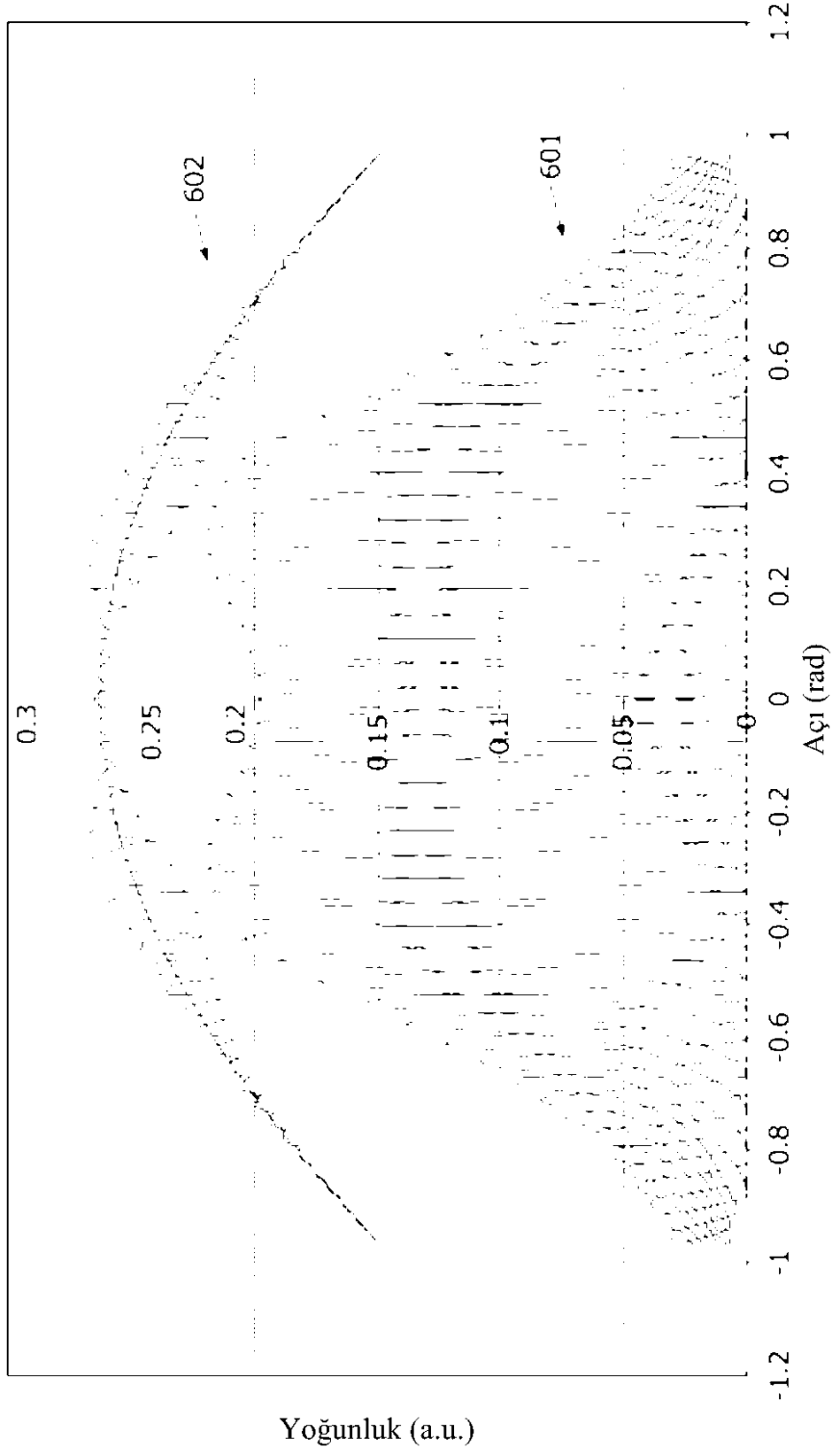
Şekil 5B



Şekil 5C

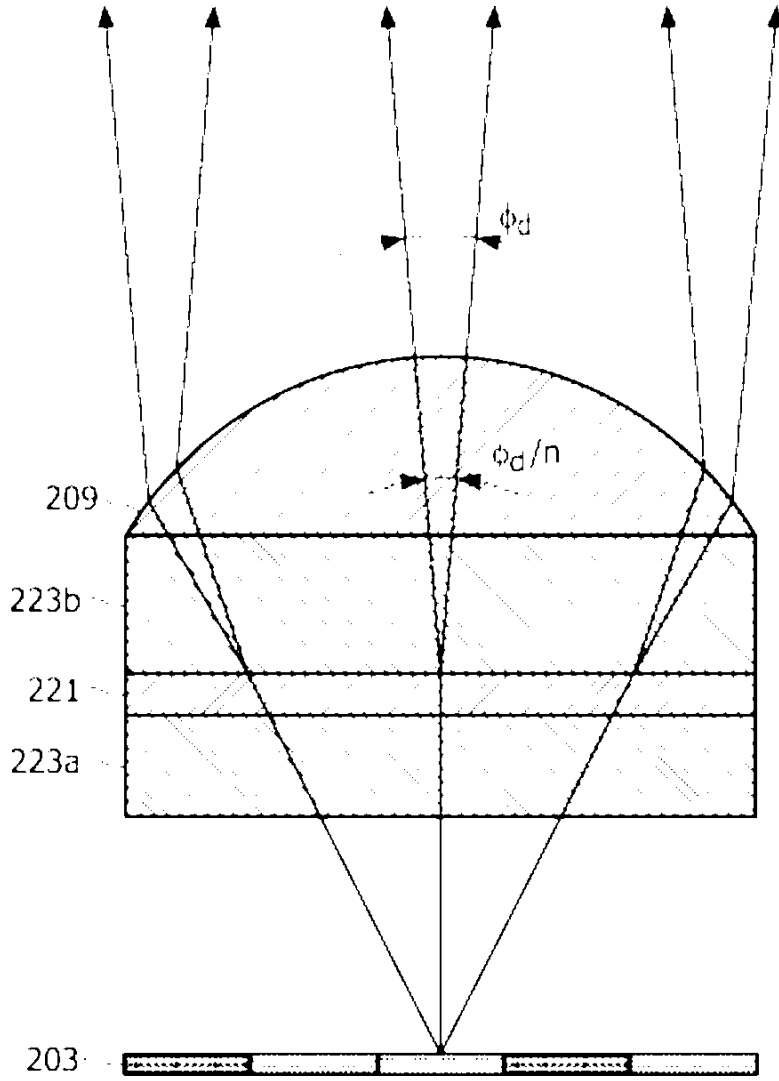


Şekil 5D

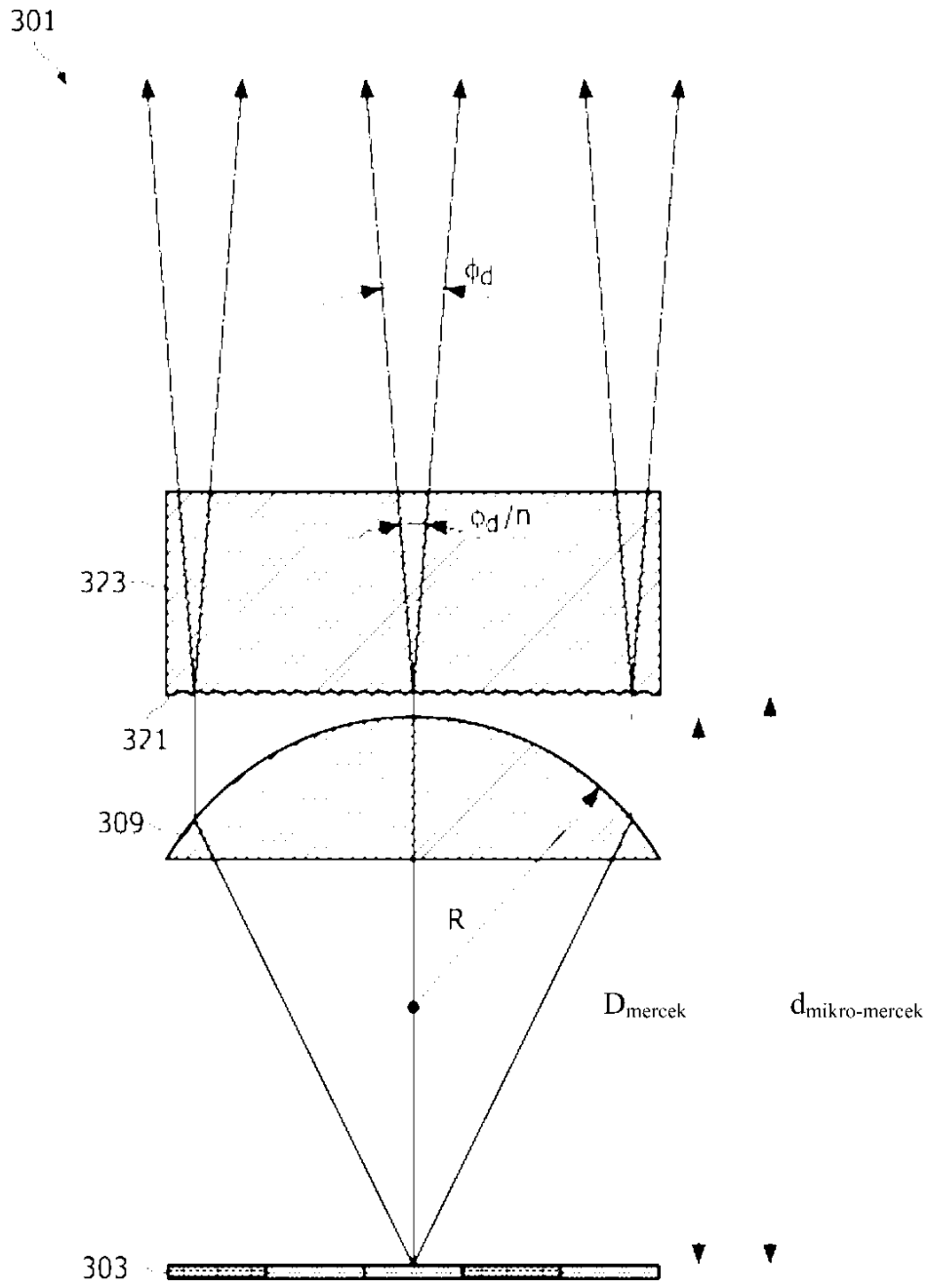


Şekil 6

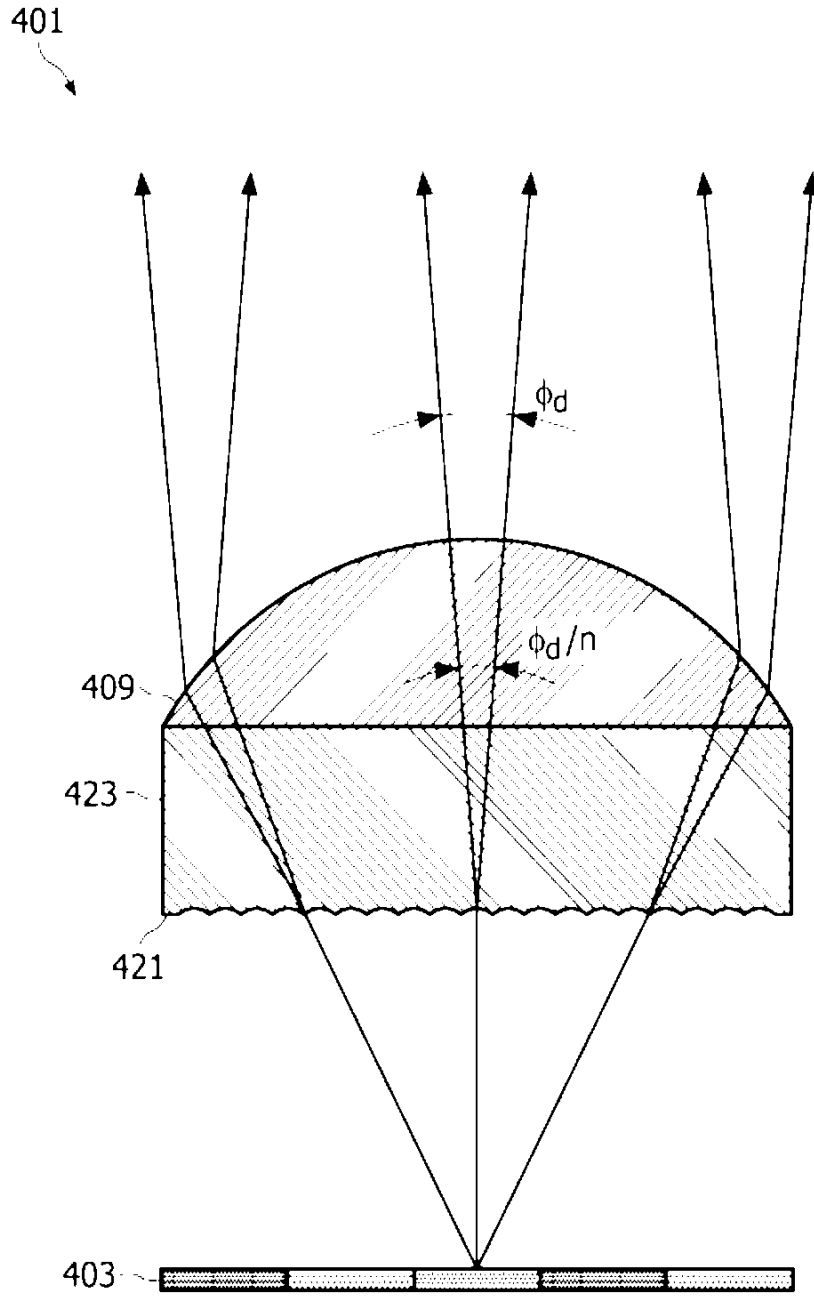
201



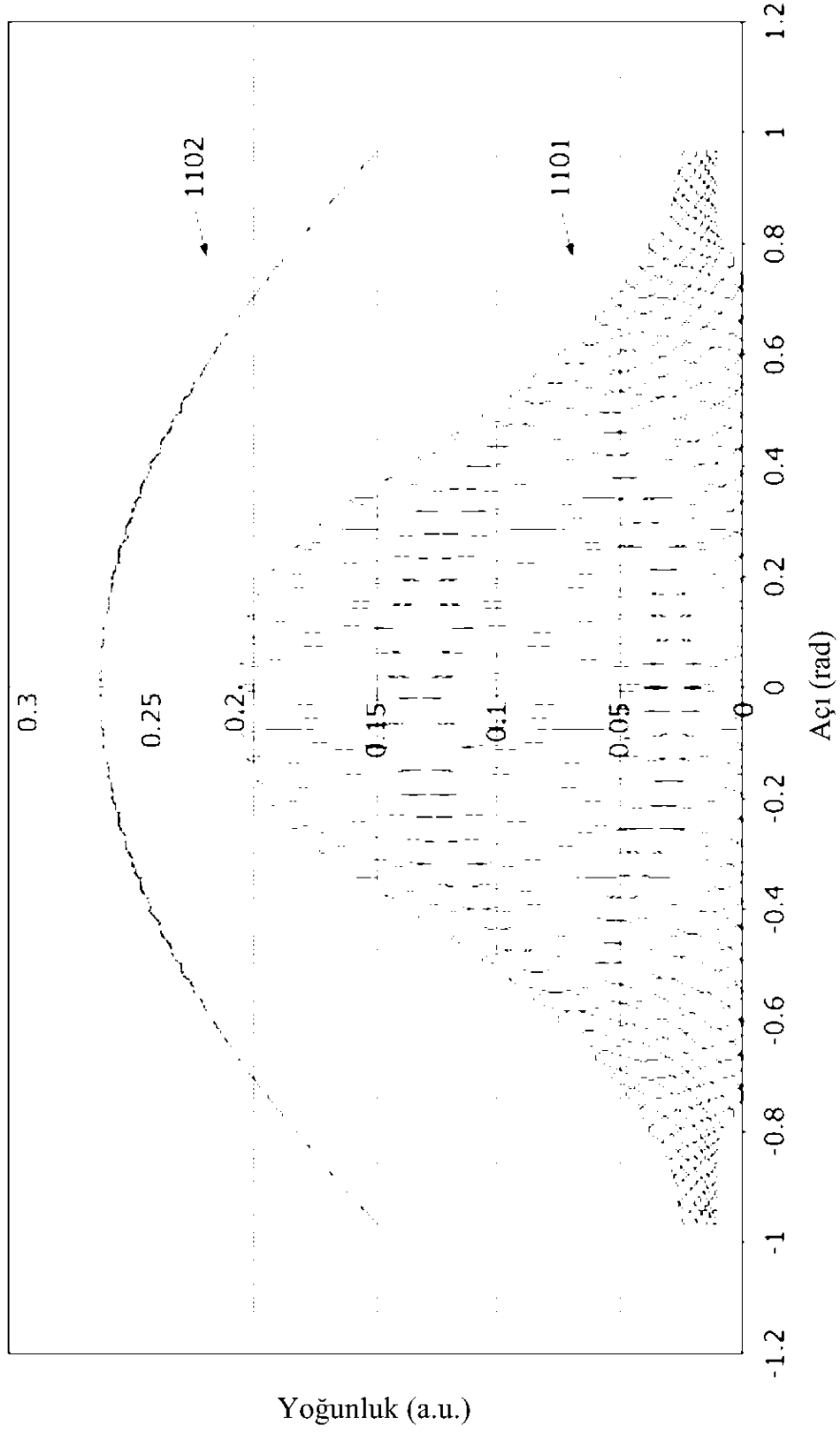
Şekil 8



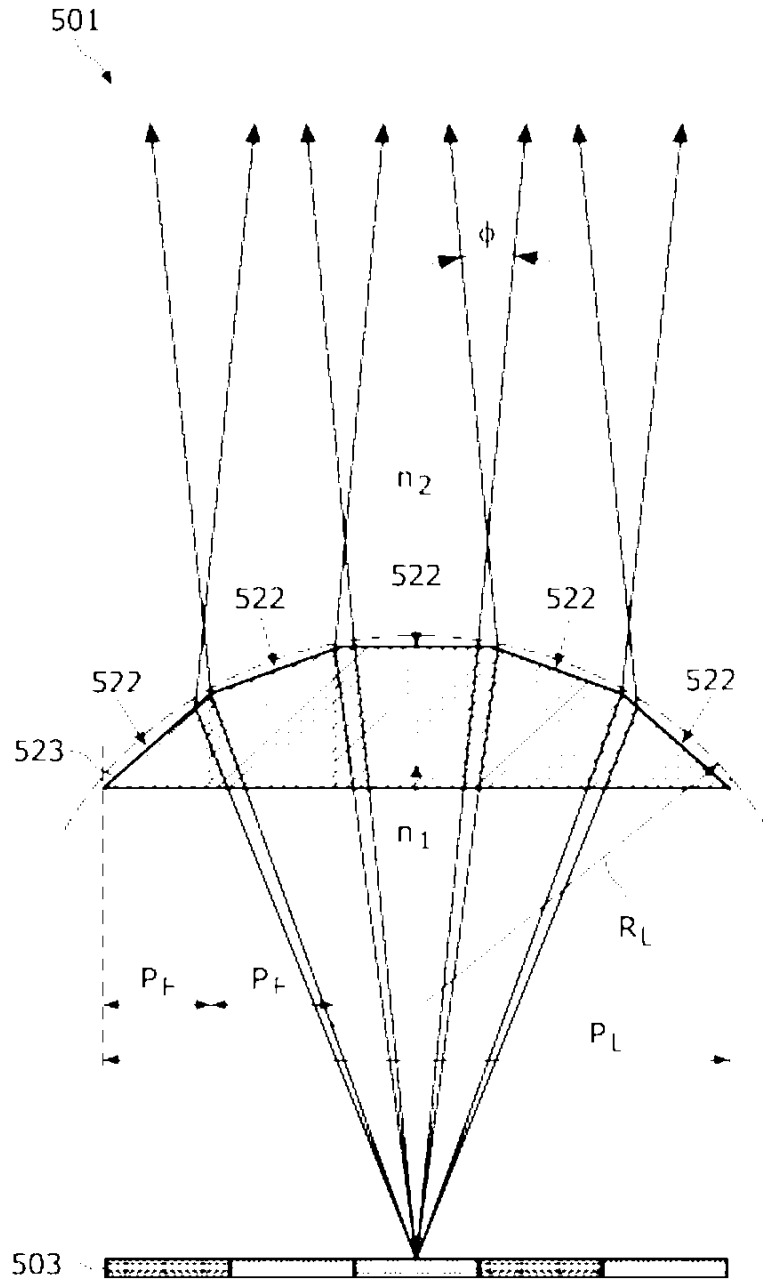
Şekil 9



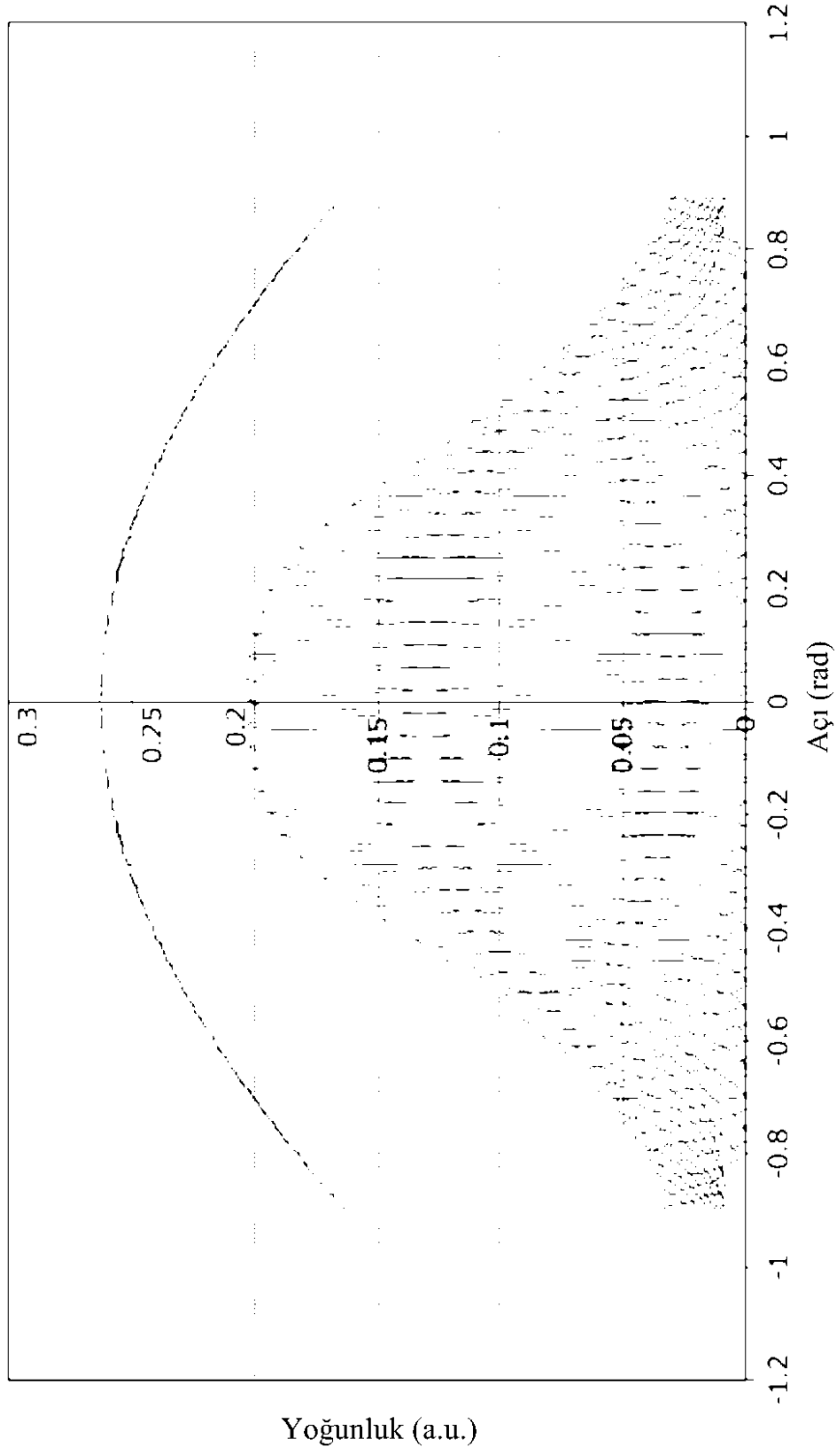
Şekil 10



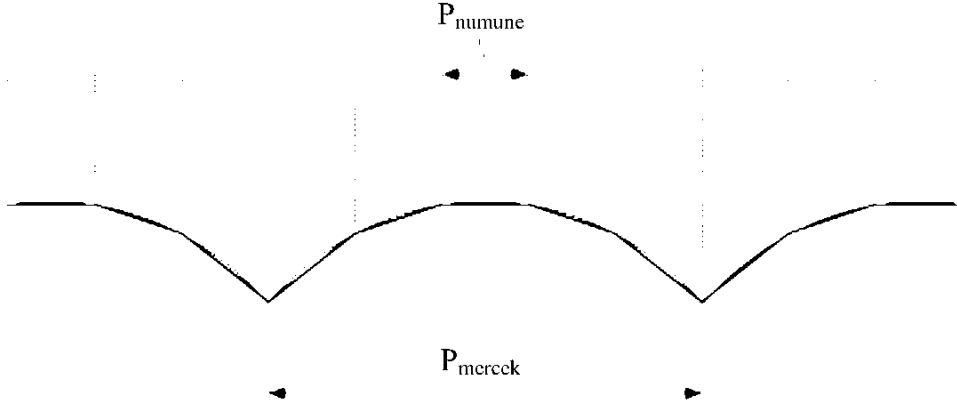
Şekil 11



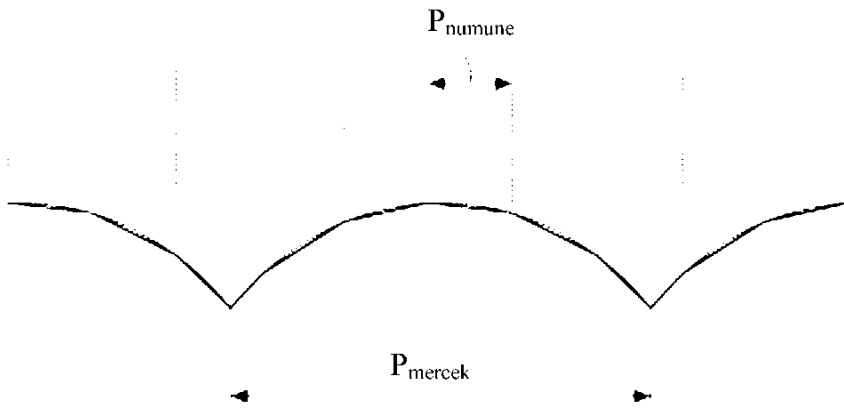
Şekil 12



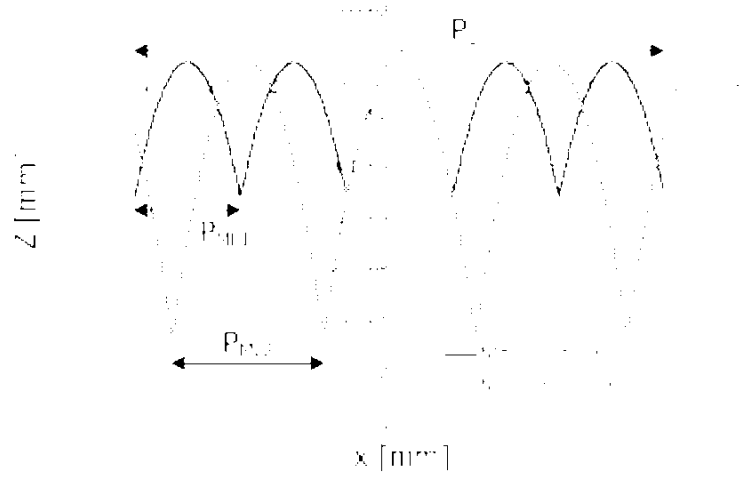
Şekil 13



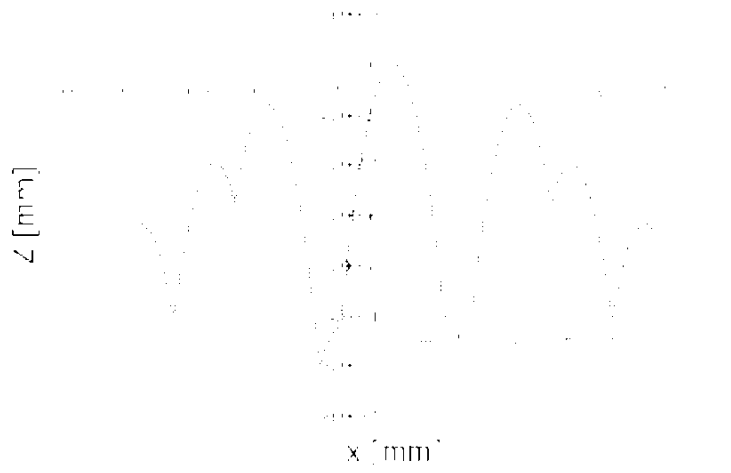
Şekil 14A



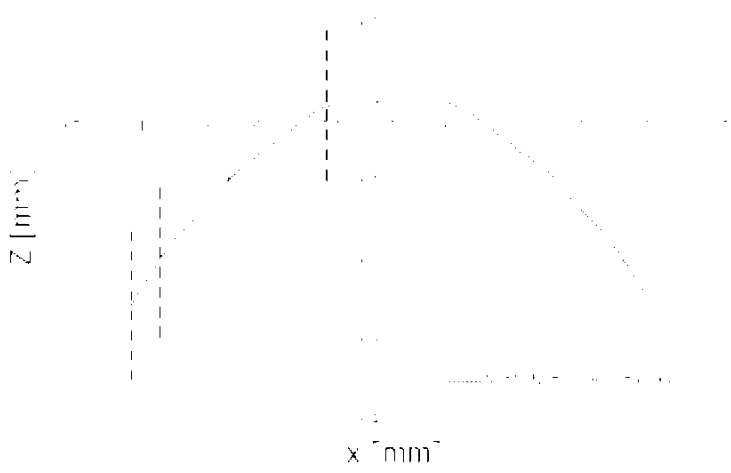
Şekil 14B



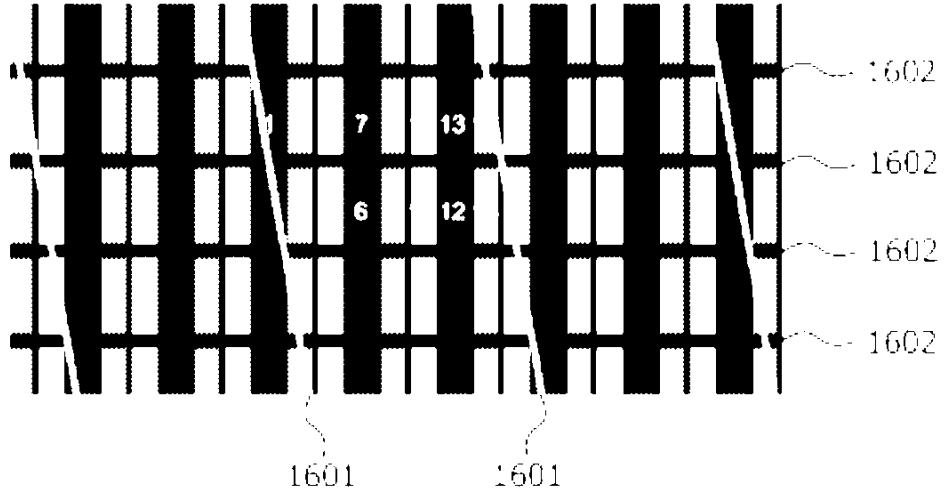
Şekil 15A



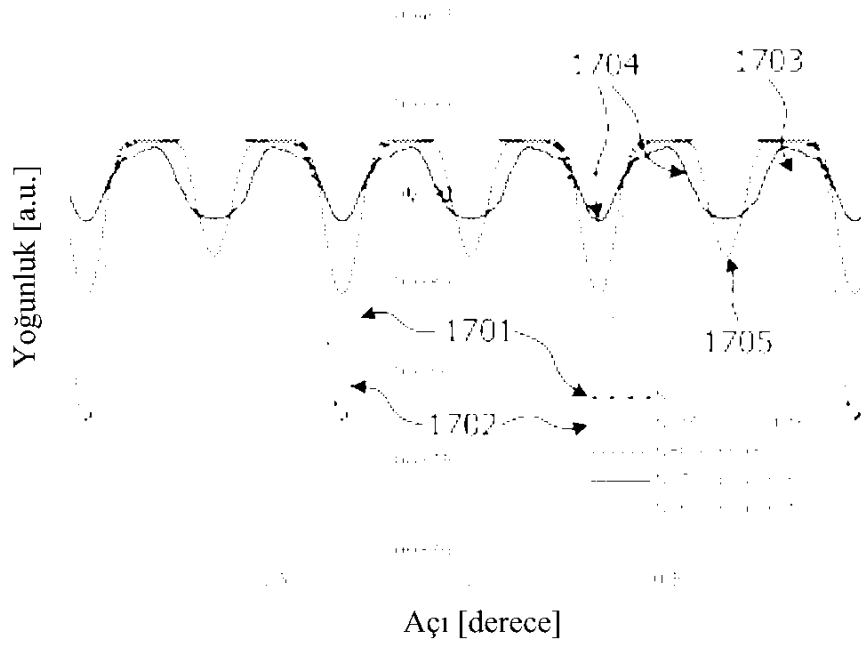
Şekil 15B



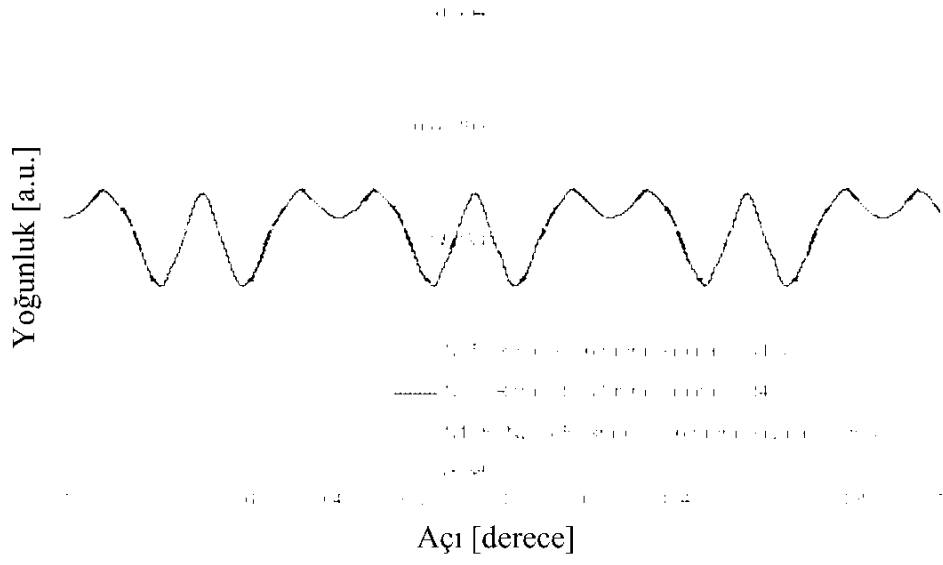
Şekil 15C



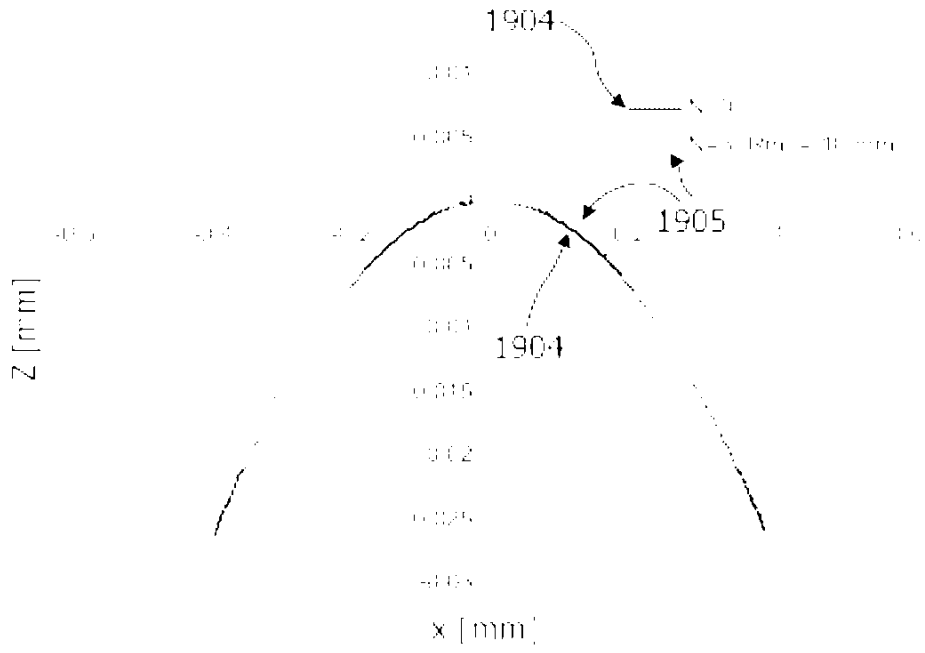
Şekil 16



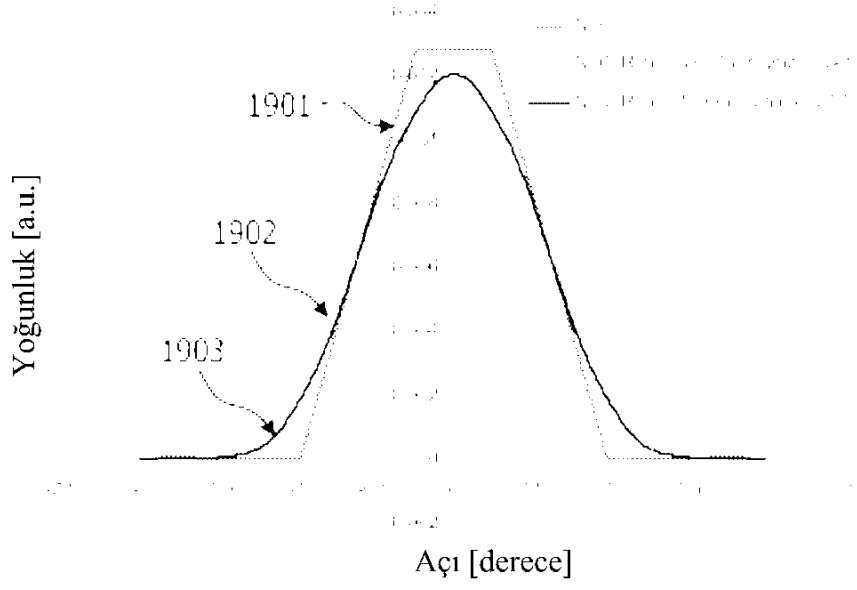
Şekil 17



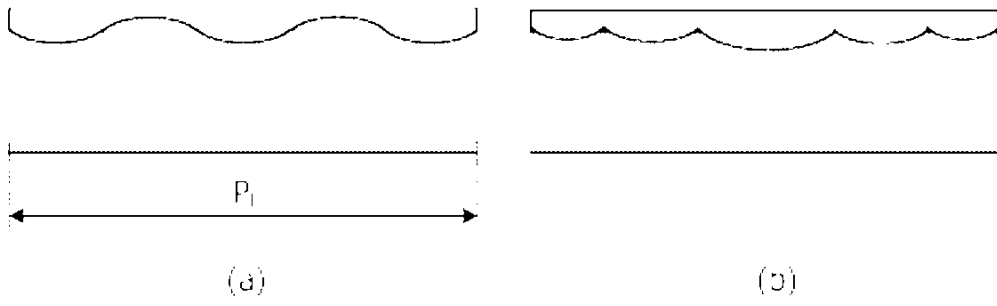
Şekil 18



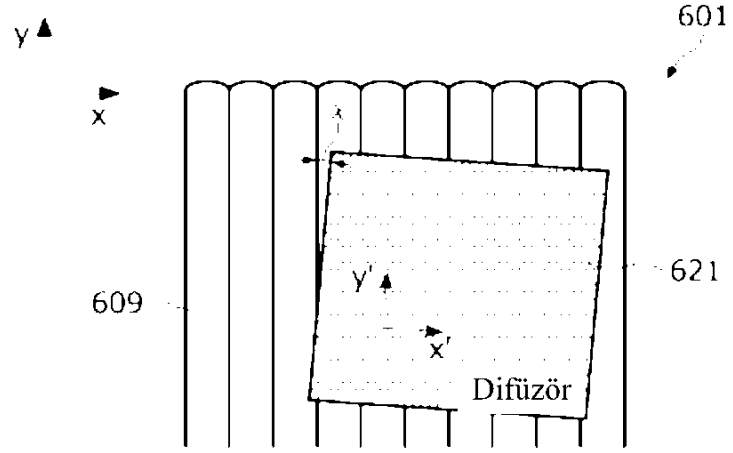
Şekil 19A



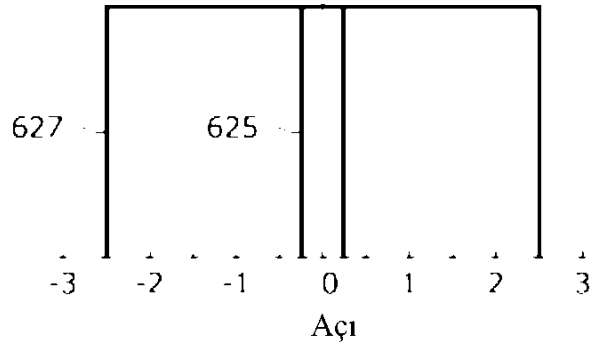
Şekil 19B



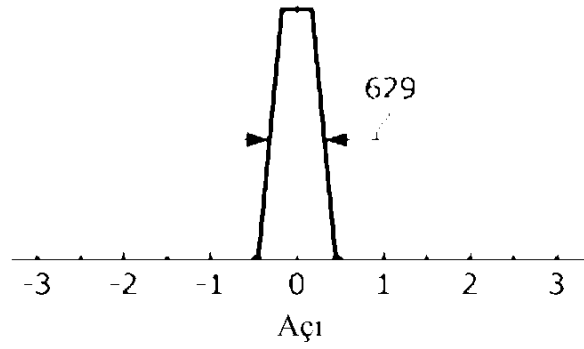
Şekil 20



Şekil 21A



Şekil 21B



Şekil 21C