

ÖZET**BİR ORTAMIN BİR BİRİNCİ 3D MODELİ İLE BU ORTAMIN BİR İKİNCİ 3D MODELİ ARASINDAKİ BİR FARKIN TANIMLANMASINA YÖNELİK BİR YÖNTEM VE DÜZENLEME**

- 5 Buluş, bir ortamın bir birinci 3D modeli ile bu ortamın bir ikinci 3D modeli arasındaki bir farkın tanımlanmasına yönelik bir yöntemle ilgilidir. Birinci ve ikinci 3D modelden her biri birden çok nokta veya parça içermekte olup, birinci ve ikinci modelin her bir noktası veya parçası geometrik bilgi ve doku bilgisi içerir. Birinci ve ikinci 3D modelin ilgili noktaları veya parçaları geometrik bilgiye ve/veya doku bilgisine göre eşleştirilir. Birinci
- 10 ve ikinci modelin geometrik bilgisine ve doku bilgisine göre en az bir fark değerini belirlemek için birinci ve ikinci modelin eşleştirilen noktaları veya parçaları karşılaştırılır. Eğer en az bir fark değeri önceden belirlenmiş bir değeri aşarsa birinci ve ikinci model arasındaki bir fark tanımlanır. Buluş ayrıca bir düzenleme, bir bilgisayar programı ve bir bilgisayar programı ürünü ile ilgilidir. Buluş ayrıca, bir ortamın bir birinci 3D modeli ile
- 15 bir başka zamanda çoğaltılmış ortam arasındaki bir farkın tanımlanmasına yönelik bir yöntemle, bir başka düzenlemeyle, bir başka bilgisayar programıyla ve bir başka bilgisayar programı ürünüyle ilgilidir.

İSTEMLER

1. Bir ortamın bir birinci 3D modeli (101a) ile bu ortamın en az bir ikinci 3D modeli (101b) arasındaki bir farkın tanımlanmasına yönelik bir yöntem (200) olup, birinci ve ikinci 3D modelin her biri birden fazla nokta veya parça içerir, burada birinci ve ikinci modelin her bir noktası veya parçası geometrik bilgi ve doku bilgisi içerir, yöntem,
- birinci ve ikinci 3D modelin ilgili noktalarının veya parçalarının geometrik bilgiye ve/veya doku bilgisine göre eşleştirilmesi (210) ve
- birinci ve ikinci modelin geometrik bilgisine ve doku bilgisine göre en az bir fark değerini belirlemek için birinci ve ikinci modelin eşleştirilen noktalarının veya parçalarının karşılaştırılması (220) adımlarını içermekte olup,
- özellği geometrik bilgiye yönelik bir ölçüm belirsizliğinin ilgili 3D modelin her bir noktası veya parçası ile ilişkilendirilmesi ve/veya doku bilgisine yönelik bir ölçüm belirsizliğinin ilgili modelin her bir noktası veya parçası ile ilişkilendirilmesi, ayrıca belirlenen en az bir fark değerine göre ve ilgili modele yönelik geometrik bilgi ölçüm belirsizliğine ve/veya ilgili modele yönelik doku bilgisi ölçüm belirsizliğine göre her bir nokta veya parça için birinci ve ikinci model arasındaki bir farkın tanımlanması (230) adımı içermesidir,
- burada birinci ve ikinci 3D modelin karşılaştırılması adımı ayrıca,
- birinci 3D modelin her bir noktası veya parçası için, bu nokta veya parça için en az bir birinci fark değerini belirlemek üzere ikinci 3D modeldeki en yakın noktanın aranması;
- ikinci 3D modelin her bir noktası veya parçası için, bu nokta veya parça için en az bir ikinci fark değerini belirlemek üzere birinci 3D modeldeki en yakın noktanın aranması ve
- en az bir birinci fark değerine ve en az bir ikinci fark değerine göre en az bir fark değerinin belirlenmesini içerir.

2. İstem 1'e göre yöntem olup, özelliği her bir noktadaki veya parçadaki geometrik bilgi ölçüm belirsizliğinin, 3D modelin bu noktadaki veya parçadaki lokal geometrisine bağlı olmasıdır.
3. İstem 2'ye göre bir yöntem olup, özelliği geometrik bilgi ölçüm belirsizliğinin, en az iki yöndeki ölçüm belirsizliğine yönelik bir değeri ve/veya mesafe ile ilişkili en az bir değeri ve/veya en az bir olasılık değerini içermesidir.
4. Önceki istemlerden herhangi birine göre bir yöntem olup, özelliği doku bilgisinin renk bilgisini ve/veya gri ölçek bilgisini içermesidir.
5. Önceki istemlerden herhangi birine göre bir yöntem olup, ayrıca tanımlanmış bir farkın sınıflandırılması (240) adımını içerir, bu sınıflandırma tanımlanan farkın doğal değişikliklerden kaynaklanıp kaynaklanmadığının belirlenmesini içerir.
6. İstem 5'e göre bir yöntem olup, özelliği tanımlanan farkın doğal değişikliklerden kaynaklanıp kaynaklanmadığının belirlenmesinin, ilgili 3D modelle veya ilgili modelin dayandığı ölçümlerle ilişkilendirilen öznitelik bilgisine bağlı olmasıdır, burada öznitelik bilgisi yılın zamanı, gün ışığı, çözünürlük, 3D model veya ölçümün hangi kaynaktan geldiği, görüntülerin hangi renklerde alındığından en az birini içerir.
7. İstemler 1-6'dan herhangi birine göre bir ortamın bir birinci 3D modeli ile bu ortamın bir ikinci 3D modeli arasındaki bir farkın tanımlanmasına yönelik yöntemin yürütülmesi için bilgisayarda okunabilen bir ortamda depolanan bir program kodunu içeren bilgisayar programı ürünü.
8. Bir ortamın bir birinci 3D modeli (101a) ile bu ortamın bir ikinci 3D modeli (101b) arasındaki bir farkın tanımlanmasına yönelik bir düzenleme (600) olup, düzenleme,
 - birinci ve ikinci 3D modele erişim sağlamaya yönelik bir bellek (654) veya araçlar, burada birinci ve ikinci 3D modelin her biri birden çok nokta veya parça içermekte olup, birinci ve ikinci modelin her bir noktası veya parçası geometrik bilgi ve doku bilgisi içerir; ve
 - geometrik bilgiye ve/veya doku bilgisine göre birinci ve ikinci 3D modelin ilgili noktalarını veya parçalarını eşleştirmek ve birinci ve ikinci modelin geometrik bilgisine ve doku bilgisine göre en az bir fark değerini belirlemek için birinci ve ikinci

modelin eşleştirilen noktalarını veya parçalarını karşılaştırmak üzere düzenlenen bir işleme elemanı (650) içermekte olup,

- 5 - özelliği birinci ve ikinci 3D modele erişim sağlamaya yönelik belleğin (654) veya araçların ilgili 3D modelin her bir noktası veya parçası ile ilişkilendirilmiş olan geometrik bilgiye yönelik bir ölçüm belirsizliğini depolamak üzere düzenlenmesi ve/veya birinci ve ikinci 3D modele erişim sağlamaya yönelik belleğin (654) veya araçların ilgili modelin her bir noktası veya parçası ile ilişkilendirilmiş olan doku bilgisine yönelik bir ölçüm belirsizliğini depolamak üzere düzenlenmesidir ve
- 10 - burada işleme elemanı (650) ayrıca, belirlenen en az bir fark değerine göre ve ilgili modele yönelik geometrik bilgi ölçüm belirsizliğine ve/veya ilgili 3D modele yönelik doku bilgisi ölçüm belirsizliğine göre her bir nokta veya parça için birinci ve ikinci model arasındaki bir farkı tanımlanmak üzere düzenlenir ve
- 15 - işleme elemanı (650) ayrıca, birinci ve ikinci model karşılaştırılırken, birinci 3D modelin her bir noktası veya parçası için, bu nokta veya parça için en az bir birinci fark değerini belirlemek üzere ikinci 3D modeldeki en yakın noktayı aramak; ikinci 3D modelin her bir noktası veya parçası için, bu nokta veya parça için en az bir ikinci fark değerini belirlemek üzere birinci 3D modeldeki en yakın noktayı aramak ve en az bir birinci fark değerine ve en az bir ikinci fark değerine göre en az bir fark değerini belirlemek üzere düzenlenir.

TARİFNAME

BİR ORTAMIN BİR BİRİNCİ 3D MODELİ İLE BU ORTAMIN BİR İKİNCİ 3D MODELİ ARASINDAKİ BİR FARKIN TANIMLANMASINA YÖNELİK BİR YÖNTEM VE DÜZENLEME

5 TEKNİK ALAN

Mevcut açıklama, bir ortamın bir birinci 3D modeli ile bu ortamın bir ikinci 3D modeli arasındaki bir farkın tanımlanmasına yönelik bir yöntem ve düzenleme ile ilgilidir. Mevcut açıklama özellikle bir farkın tanımlanması ile ilgili olup, burada birinci ve ikinci 3D modelden her biri birden çok nokta veya parça içermektedir ve burada birinci ve
10 ikinci modelin her bir noktası veya parçası geometrik bilgi ve doku bilgisi içermektedir.

TEKNİĞİN BİLİNER DURUMU

Coğrafi bilgi sistemleri hem sivil hem de askeri faaliyet alanında hızla büyüyen bir pazardır. Coğrafi koşullar hakkında bilgi şirketler ve yetkili merciler için ve askeriyede temel karar desteğini oluşturmaktadır. Coğrafi bilgiler altyapı, arazi tipi ve farklı tipte
15 nesneler gibi üst üste bindirilmiş bilgi katmanlarına sahip dijital haritaları içerebilmektedir. Dijital haritaları sağlamanın bu yolu zaman alıcı olup, bir uçaktan arazinin görüntülerinin alınmasını ve alınan görüntülerin sonradan işlenmesini içeren, iki boyutlu haritaların oluşturulmasını içermektedir. Yakalanan görüntülerden veya arazinin/altyapının menzil veri setinden üç boyutlu haritaların oluşturulması ise daha da
20 zaman alıcı bir işlemdir.

WO 2009/003529, bir başka tip coğrafi bilgi sistemi ile ilgilidir. Bu, bir alanın üç boyutlu bir harita gösterimini sağlamaya yönelik bir düzenleme ve bir yöntem ile ilgilidir. Bu düzenleme, alanın stereo işlenecek olan birden çok kez kaydedilmiş, çakışan görüntüleri için her seferinde kaydedilen görüntünün her pikselinin karşılık gelen bir
25 navigasyon durumu ile ilişkilendirileceği şekilde navigasyon durumlarını ilişkilendirmek ve harita gösterimindeki piksellerin tümünün üç coğrafi boyutta belirtilmesi için ilişkilendirilen navigasyon durumlarına göre stereo işlemeyi gerçekleştirmek üzere düzenlenen bir işleme birimi içermektedir.

Ortamdaki değişikliklerin saptanması arzu edilmektedir. Bu değişiklikler su baskınları, depremle, hareketli buzullar, düşen kayaçlar, erozyonlar veya benzerleri gibi doğal değişiklerden kaynaklanabilmektedir. Bunlar aynı zamanda büyüyen bitkiler veya ağaçlardan, tarlalardaki farklı tohumlardan veya benzerinden de kaynaklanabilmektedir.

- 5 Bunlar ayrıca inşaat çalışması (örneğin bina altyapısı, binalar vb. için), yapıların ortadan kaldırılması veya yok edilmesi (örneğin savaş, yangın, doğal güçler, binaların sökülmesi veya yıkılması, başka amaçlarla inşaatlar vb. yüzünden) gibi insan eliyle yapılan etkileşimlerden de kaynaklanabilmektedir.

- 10 Bu değişiklikleri saptamak için haritaların veya görüntülerin karşılaştırılması yaygın bir yoldur. Bu çoğunlukla bunlar arasındaki farkları bulmak için manuel yolla yapılmaktadır. Bu, zaman alıcı bir iştir.

BULUŞUN ÖZETİ

Mevcut buluşun bir amacı, bir ortamdaki farkları tanımlama prosesini geliştirmektir.

- 15 Bu amaca, ekli istemlerde tanımlandığı gibi, bir ortamın bir birinci 3D modeli ile bu ortamın en az bir ikinci 3D modeli arasındaki bir farkın tanımlanmasına yönelik yöntemle ulaşılmaktadır. Birinci ve ikinci 3D modelden her biri birden çok nokta veya parça içermektedir, burada birinci ve ikinci modelin her bir noktası veya parçası geometrik bilgi ve doku bilgisi içermektedir. Birinci ve ikinci 3D modelin ilgili noktaları veya parçaları geometrik bilgiye ve/veya doku bilgisine göre eşleştirilmektedir. Birinci
20 ve ikinci modelin geometrik bilgisine ve doku bilgisine göre en az bir fark değerini belirlemek için birinci ve ikinci modelin eşleştirilen noktaları veya parçaları karşılaştırılmaktadır.

- 25 Bu yöntem oldukça otomatik bir şekilde gerçekleştirilerek bir operatörün farkları tanımlamak için harcaması gereken süre miktarını ve/veya iş yükünü azaltılabilmektedir.

Bir örnekte geometrik bilgiye yönelik bir belirsizlik ilgili 3D modelin her bir noktası veya parçası ile ilişkilendirilmektedir ve doku bilgisine yönelik bir belirsizlik ilgili modelin her bir noktası veya parçası ile ilişkilendirilmektedir. Birinci ve ikinci model arasındaki bir fark, belirlenen en az bir fark değerine göre ve ilgili modele yönelik geometrik bilgi

belirsizliğine ve/veya ilgili modele yönelik doku bilgisi belirsizliğine göre her bir nokta veya parça için tanımlanmaktadır.

Bu, ölçüm belirsizliklerinden kaynaklanan farklar ile ortamdaki fiili değişikliklerden kaynaklanan farklar arasında ayırım yapılabilmesi avantajına sahiptir.

- 5 Bir örnekte her bir noktadaki veya parçadaki geometrik bilgi belirsizliği, 3D modelin bu noktadaki veya parçadaki lokal geometrisine bağlıdır.

Bunu yaparak ölçüm belirsizliklerinden kaynaklanan farklar ile ortamdaki fiili değişikliklerden kaynaklanan farklar arasında ayırım yapılması için geliştirilmiş bir yöntem elde edilmektedir.

- 10 Bir örnekte geometrik bilgi belirsizliği ve/veya doku bilgisi belirsizliği, ilgili 3D modellerin her bir noktası veya parçasına yönelik ilgili modelin dayandığı bir dizi ölçüme bağlıdır.

Bir örnekte geometrik bilgi belirsizliği ve/veya doku bilgisi belirsizliği, ilgili 3D modellerin her bir noktası veya parçasına yönelik ilgili modelin dayandığı ölçümlerdeki yayılmaya bağlıdır.

- 15 Bir örnekte geometrik bilgi belirsizliği, en az iki yöndeki belirsizliğe yönelik bir değeri ve mesafe ile ilişkili en az bir değeri ve/veya en az bir olasılık değerini içermektedir.

Tüm bu örnekler, ölçüm belirsizliklerinden kaynaklanan farklar ve ortamdaki fiili değişikliklerden kaynaklanan farklar arasında geliştirilmiş bir şekilde ayırım yapabilen yöntemleri sunmaktadır.

- 20 Bir örnekte doku bilgisi renk bilgisini ve/veya gri ölçek bilgisini içermektedir.

Bunu yaparak ortamdaki değişmiş bir geometrik biçimden kaynaklanmayan farklar bile tanımlanabilmektedir.

Bir örnekte doku bilgisi belirsizliği, renkle ve/veya gri ölçekle ve/veya frekans değeriyle ve/veya gri ölçek değeriyle ve/veya yüzde değeriyle ilişkili bir belirsizlik içermektedir.

- 25 Bu, hassas olmayan donanımdan, örneğin hassas olmayan kamera sensörlerinden kaynaklanan farklar ile gerçekte ortamdaki farklardan kaynaklanan farklar arasında ayırım yapılmasına olanak sağlamaktadır.

Bir örnekte birinci ve ikinci 3D modelin karşılaştırılması, birinci 3D modelin her bir noktası veya parçası için, ikinci 3D modeldeki en yakın noktanın aranmasını ve ikinci 3D modeldeki bulunan en yakın noktaya göre en az bir farkı belirlemeyi içermektedir.

5 Bu, modellerdeki kaymalardan kaynaklanan farkların yanlışlıkla ortamdaki farklar olarak tanımlanmaması ile sonuçlanacaktır.

Bir örnekte birinci ve ikinci 3D modelin karşılaştırılması ayrıca, birinci 3D modelin her bir noktası veya parçası için, bu nokta veya parça için en az bir birinci fark değerini belirlemek üzere ikinci 3D modeldeki en yakın noktanın aranmasını içermektedir. Ayrıca, ikinci 3D modelin her bir noktası veya parçası için, bu nokta veya parça için en az bir ikinci fark değerini belirlemek üzere birinci 3D modeldeki en yakın noktanın aranmasını içermektedir. En az bir fark değeri, en az bir birinci fark değerine ve en az bir ikinci fark değerine göre belirlenmektedir.

Bu şekilde ortamdaki daha fazla sayıda fark tanımlanabilmektedir. Örneğin, hem ilave yapılar/nesneler hem de ortadan kaldırılmış binalar/nesneler tanımlanacaktır.

15 Bir örnekte birinci ve ikinci 3D modelin geometrik bilgisi ortamın üç boyutlu olarak ağ (mesh) modellemesi ile tanımlanmaktadır; söz konusu ağ, kenarlarla birbirine bağlanan ve kenarların sınırladığı yüzeylere sahip olan düğümleri içermektedir.

Bu, yöntemin pratik bir uygulamasına olanak vermektedir.

20 Bir örnekte ağın birden çok düğümü ve/veya kenarı ve/veya yüzeyi bir öznitelikle ilişkilendirilmektedir. Bu öznitelik, doku bilgisini ve/veya doku bilgisi belirsizliğini ve/veya geometrik bilgi belirsizliğini içermektedir.

Bu da, yöntemin pratik bir uygulamasına olanak vermektedir.

Bir örnekte geometrik bilgi, coğrafi olarak koordinatlanmış bir koordinat sistemi gibi üç boyutlu bir koordinat sisteminde koordinat bilgisini içermektedir.

25 Bu şekilde ortamdaki tanımlanmış farklar spesifik pozisyonlarla bağlantılı hale getirilebilmektedir.

Bir örnekte tanımlanan farklar sınıflandırılmakta olup, bu sınıflandırma tanımlanan farkın doğal değişikliklerden kaynaklanıp kaynaklanmadığını belirlenmesini içermektedir.

Bu, insan etkileşimi eylemlerinden kaynaklanan farklar ile doğadan kaynaklanan farklar arasında ayırım yapılmasına olanak vermektedir.

- 5 Bir örnekte tanımlanan farkın doğal değişikliklerden kaynaklanıp kaynaklanmadığının belirlenmesi, ilgili 3D modelle veya ilgili modelin dayandığı ölçümlerle ilişkilendirilen öznelilik bilgisine bağlıdır. Öznelilik bilgisi şunlardan en az birini içermektedir: yılın zamanı, gün ışığı, çözünürlük, 3D model veya ölçümün hangi kaynak veya kaynaklardan geldiği, görüntülerin hangi renklerde alındığı.

- 10 Bu şekilde sınıflandırma otomatikleştirilebilmektedir.

Bir örnekte bir farkın tanımlandığı modellerin parçası veya noktaları ile ilişkili bilgi sunulmaktadır.

- 15 Bir örnekte sunulan bilgi, farkın tanımlandığı noktayı veya parçayı tanımlayan bilgiyi ve tanımlanan farkın bir gösterimini içermektedir. Bir örnekte sunulan bilgi, birinci ve/veya ikinci 3D modelde görselleştirilmektedir.

Yukarıdaki örnekler yöntemin kullanıcısının tanımlanan farklardan sonuç çıkarmasını kolaylaştırmaktadır.

- 20 Bu amaç ayrıca, bir ortamın bir birinci 3D modeli ile bu ortamın bir ikinci 3D modeli arasındaki bir farkın tanımlanmasına yönelik yöntemin yürütülmesi için bir program kodu içeren bir bilgisayar programı ile elde edilmektedir.

Bu amaç ayrıca, bir ortamın bir birinci 3D modeli ile bu ortamın bir ikinci 3D modeli arasındaki bir farkın tanımlanmasına yönelik yöntemin yürütülmesi için bilgisayarda okunabilen bir ortamda depolanan bir program kodu içeren bir bilgisayar programı ürünü ile elde edilmektedir.

- 25 Bu amaç ayrıca, bir ortamın bir birinci 3D modeli ile bu ortamın bir ikinci 3D modeli arasındaki bir farkın tanımlanmasına yönelik bir düzenleme ile elde edilmektedir. Bu düzenleme birinci ve ikinci 3D modele erişim sağlamaya yönelik bir bellek veya araç içermektedir. Birinci ve ikinci 3D modelden her biri birden çok nokta veya parça

içermektedir, burada birinci ve ikinci modelin her bir noktası veya parçası geometrik bilgi ve doku bilgisi içermektedir. Düzenleme ayrıca bir işleme elemanı içermektedir. İşleme elemanı geometrik bilgiye ve/veya doku bilgisine göre birinci ve ikinci 3D modelin ilgili noktalarını veya parçalarını eşleştirmek üzere düzenlenmektedir. Ayrıca

5 birinci ve ikinci modelin geometrik bilgisine ve doku bilgisine göre en az bir fark değerini belirlemek için birinci ve ikinci modelin eşleşen noktalarını veya parçalarını karşılaştırmak üzere düzenlenmektedir.

Bu düzenleme bir ortamdaki farkların tanımlanması işlemini oldukça otomatik bir şekilde gerçekleştirerek bir operatörün farkları tanımlamak için harcaması gereken süre

10 miktarını ve/veya iş yükünü azaltmaktadır.

Bir örnekte birinci ve ikinci 3D modele erişim sağlamaya yönelik bellek veya araçlar geometrik bilgiye yönelik bir belirsizliği depolamak üzere düzenlenmektedir. Geometrik bilgi belirsizliği, ilgili 3D modelin her bir noktası veya parçası ile ilişkilendirilmektedir. Birinci ve ikinci 3D modele erişim sağlamaya yönelik bellek veya araçlar ayrıca doku

15 bilgisine yönelik bir belirsizliği depolamak üzere düzenlenmektedir. Doku bilgisi belirsizliği, ilgili modelin her bir noktası veya parçası ile ilişkilendirilmektedir. İşleme elemanı ayrıca, belirlenen en az bir fark değerine göre ve ilgili modele yönelik geometrik bilgi belirsizliğine ve/veya ilgili 3D modele yönelik doku bilgisi belirsizliğine göre her bir nokta veya parça için birinci ve ikinci model arasındaki bir farkı

20 tanımlanmak üzere düzenlenmektedir.

Bu, ölçüm belirsizliklerinden kaynaklanan farklar ile ortamdaki fiili değişikliklerden kaynaklanan farklar arasında ayırım yapılabilmesi avantajına sahiptir.

Bir örnekte işleme elemanı ayrıca birinci ve ikinci model arasındaki tanımlanmış bir farkı sınıflandırmak üzere düzenlenmektedir. Bu, tanımlanan farkın doğal değişikliklerden

25 kaynaklanıp kaynaklanmadığını belirlemeyi içermektedir.

Bu, insan etkileşimi eylemlerinden kaynaklanan farklar ile doğadan kaynaklanan farklar arasında ayırım yapılmasına olanak vermektedir.

Bir örnekte düzenleme bir sunum birimini içermektedir. Bu sunum birimi, bir farkın tanımlandığı modellerin parçası veya noktaları ile ilişkili bilgileri sunmak üzere

30 düzenlenmektedir.

Bir örnekte düzenleme ayrıca, bir farkın tanımlandığı modelin ve/veya görüntünün parçası veya noktaları ile ilişkili bilgiyi sunmak üzere düzenlenen bir sunum birimini içermektedir.

Bu, düzenlemenin kullanıcısının tanımlanan farklardan sonuç çıkarmasını kolaylaştırmaktadır.

ŞEKİLLERİN KISA AÇIKLAMASI

Şekil 1, bir birinci 3D modelin ve bir ikinci 3D modelin bir örneğinin yan görünümünü göstermektedir.

Şekil 2, bir ortamın bir birinci 3D modeli ile bu ortamın bir ikinci 3D modeli arasındaki bir farkın tanımlanmasına yönelik bir yöntemin bir örneğini gösteren akış şemasıdır.

Şekil 3a-3c, her nokta veya parça için bir birinci ve ikinci 3D modelin karşılaştırılmasına yönelik örnekleri göstermektedir.

Şekil 4, bir 3D modelin bir örneğini şematik olarak göstermektedir.

Şekil 5, bir 3D modelin noktaları veya parçaları ile ilişkilendirilmiş bir belirsizliğin bir örneğini şematik olarak göstermektedir.

Şekil 6, bir ortamın bir birinci 3D modeli ile bu ortamın bir ikinci 3D modeli arasındaki bir farkın tanımlanmasına yönelik bir düzenlemenin bir örneğini gösteren bir blok şemadır.

AYRINTILI AÇIKLAMA

Şekil 1'de bir ortamın bir birinci 3D modeli (101a) ile bu ortamın bir ikinci 3D modeli (101b) arasındaki bir fark şematik olarak gösterilmektedir. Birinci 3D model tam çizgi ile gösterilmiştir. İkinci 3D model ise kesik çizgi ile gösterilmiştir. Birinci 3D model (101a) birden çok birinci noktayı veya parçayı (117a) içermektedir. Her bir birinci nokta veya parça (117a) geometrik bilgi ve doku bilgisi içermektedir. İkinci 3D model (101b) birden çok ikinci noktayı veya parçayı (117b) içermektedir. Her bir ikinci nokta veya parça (117a) geometrik bilgi ve doku bilgisi içermektedir. Şekli daha açık hale getirmek

için birinci noktaların veya parçaların (117a) ve ikinci noktaların veya parçaların (117b) yalnızca birkaç tanesi şekilde gösterilmiştir.

Geometrik bilgi üç boyutlu bir koordinat sisteminde koordinat bilgisini içermektedir. Bir örnekte koordinat sistemi coğrafi olarak koordinatlanmış bir koordinat sistemidir. Doku bilgisi bir örnekte renk bilgisini ve/veya gri ölçek bilgisini içermektedir.

Bir örnekte birinci 3D model ve/veya ikinci 3D model 2D görüntülere, LIDAR gibi mesafe ölçümlerine göre oluşturulmaktadır. 3D model için 2D görüntüler baz alındığında, 3D modeller iki 2D görüntünün farklı kombinasyonlarına göre stereo çiftleri için stereo eşleşme uyumu tesis edilerek ve stereo çiftleri için tesis edilen stereo eşleşme uyumuna göre 3D modeli oluşturarak sağlanmış olabilmektedir. 2D görüntülerden 3D modellerin oluşturulmasına ilişkin ayrıntılar alanda bilinmekte olup, bu açıklamanın dışında bırakılmıştır.

Birinci 3D model ve/veya ikinci 3D model çeşitli şekillerde sunulabilmektedir. Bir örnekte 3D modellerin en az biri dokulu bir ağ şeklinde sunulmaktadır. Bir örnekte 3D modellerin en az biri bir nokta bulutu şeklinde sunulmaktadır. Bir örnekte 3D modellerin en az biri bir voksel şeklinde sunulmaktadır.

Bir örnekte geometrik bilgiye yönelik bir belirsizlik ilgili 3D modelin her bir noktası veya parçası ile ilişkilendirilmektedir. Dolayısıyla birinci 3D modelin (101a) birinci noktaları veya parçalarının (117a) her biri bir geometrik bilgi belirsizliği ile ilişkilendirilmektedir. Ayrıca ikinci 3D modelin (101b) ikinci noktaları veya parçalarının (117b) her biri bir geometrik bilgi belirsizliği ile ilişkilendirilmektedir. Aynı şekilde bir doku bilgisi belirsizliği ilgili modelin her bir noktası veya parçası ile ilişkilendirilmektedir.

Geometrik bilgi belirsizliği ve doku bilgisi belirsizliği bir veya birden çok faktör ile ilişkili belirsizliklerle oluşturulabilmektedir. Dolayısıyla farklı tiplerde geometrik bilgi belirsizlikleri ve doku bilgisi belirsizlikleri dikkate alınabilmektedir. Aşağıda bazı örnekler verilmiştir. Bir örnekte her bir nokta veya parçaya yönelik geometrik bilgi belirsizliği ve/veya doku bilgisi belirsizliği farklı tiplerde belirsizliklere bağlıdır. Her bir nokta veya parçaya yönelik geometrik bilgi belirsizliği ve/veya doku bilgisi belirsizliği farklı tiplerde belirsizliklerin ağırlıklı toplamı olabilmektedir.

Geometrik bilgi belirsizliklerinin ve/veya doku bilgisi belirsizliklerinin bazı tipleri münferit noktalara veya parçalara (117a, 117b) izole edilirken, geometrik bilgi belirsizliklerinin ve/veya doku bilgisi belirsizliklerinin diğer türleri daha büyük alanlar için ortaktır. Dolayısıyla, geometrik bilgi belirsizliklerinin ve/veya doku bilgisi belirsizliklerinin son bahsedilen diğer türleri birden çok nokta veya parça için ortaktır.

Geometrik bilgi belirsizliği ve/veya doku bilgisi belirsizliği bir, iki veya üç yöndeki belirsizliğe yönelik bir değer olabilmektedir. Bu değer mesafe ile ilişkili olabilmektedir. Bu değer bir olasılık değeri olabilmektedir. Bir örnekte geometrik bilgi belirsizliği ve/veya doku bilgisi belirsizliği bir hipotez olarak sunulmaktadır.

10 Bir örnekte her bir noktadaki veya parçadaki geometrik bilgi belirsizliği, 3D modelin bu noktadaki veya parçadaki lokal geometrisine bağlıdır.

Bir örnekte geometrik bilgi belirsizliği ve/veya doku bilgisi belirsizliği, ilgili 3D modellerin her bir noktası veya parçasına yönelik ilgili 3D modelin dayandığı bir dizi ölçüme bağlıdır.

15 Bir örnekte geometrik bilgi belirsizliği ve/veya doku bilgisi belirsizliği, ilgili 3D modellerin her bir noktası veya parçasına yönelik ilgili modelin dayandığı ölçümlerdeki yayılmaya bağlıdır.

Bir örnekte doku bilgisi belirsizliği renk ve/veya gri ölçek ile ilişkili bir belirsizliği içermektedir. Bir örnekte doku bilgisi belirsizliği frekans değeri ile ilişkili bir belirsizliği içermektedir. Bir örnekte doku bilgisi belirsizliği gri ölçek değeri ile ilişkilidir. Bir örnekte doku bilgisi belirsizliği yüzde değeri ile ilişkilidir.

Yukarıda verilenlerden anlaşıldığı gibi, burada açıklanan geometrik bilgi belirsizliklerinin ve doku bilgisi belirsizliklerinin örneklerinin biri, bazıları veya tamamı, bir geometrik bilgi belirsizliği oluşturmak ve bir doku bilgisi belirsizliği oluşturmak amacıyla açıklanmamış olan diğer belirsizlik tipleri ile birlikte seçilebilmektedir.

Şekil 2’de bir ortamın bir birinci 3D modeli ile bu ortamın bir ikinci 3D modeli arasındaki bir farkın tanımlanmasına yönelik bir yöntem (200) gösterilmektedir. Bu yöntem, birinci ve ikinci 3D modelden her birinin birden çok nokta veya parça içermesi ve birinci ve

ikinci modelin her bir noktası veya parçasının geometrik bilgi ve doku bilgisi içermesi ön koşuluna bağlıdır.

Yöntem birinci 3D modelin ikinci 3D modelle eşleştirilmesi (210) adımını içermektedir. Eşleştirme, birinci ve ikinci 3D modelin ilgili noktaları veya parçalarının geometrik bilgiye ve/veya doku bilgisine göre eşleştirileceği şekilde gerçekleştirilmektedir. Birinci ve ikinci model, eşleştirmede dikkate alınabilecek olan farklı doğruluğa sahip olabilmektedir.

İki modelde veri eşleştirmenin elde edilmesi için alanda birçok yol mevcuttur. Eşleştirme bir örnekte global bir eşleştirmedir. Bunun anlamı, birinci ve ikinci modellerin bir bütün olarak çevirme ve/veya döndürme ve/veya yüksek dereceli bir modeli kullanılarak eşleştirildiğidir. Eşleştirme örneğin en küçük kareler yöntemini/yöntemlerini kapsayabilmektedir.

Modellerin görüntülere dayalı olarak oluşturulduğu bir örnekte eşleştirme demet ayarlamaları yapılmasını kapsamaktadır. Farklı görüş açılarından bir dizi 3D noktayı gösteren bir görüntü kümesi göz önünde bulundurulduğunda, demet ayarlaması manzara geometrisini gösteren 3D koordinatların yanı sıra ilgili harekete ilişkin parametrelerin ve görüntüleri almak için kullanılan kameranın/kameraların optik özelliklerinin, tüm noktaların ilgili görüntü projeksiyonlarını içeren bir optimalite kriterine göre eşzamanlı olarak düzeltilmesi problemi olarak tanımlanabilmektedir. Demet ayarlamaları alanda bilinmektedir ve dolayısıyla burada daha fazla açıklanmayacaktır.

Bir sonraki adımda birinci ve ikinci modelin eşleştirilen noktaları veya parçaları birinci 3D model ile ikinci 3D model arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla karşılaştırılmaktadır (220). Bu, birinci ve ikinci modelin geometrik bilgisine ve doku bilgisine göre en az bir fark değerini belirleyerek yapılmaktadır. Bir örnekte karşılaştırma (220), birinci 3D modelin her bir noktası veya parçası için ikinci 3D modeldeki en yakın noktanın aranmasını içermektedir. En az bir fark, ikinci 3D modeldeki bulunan en yakın noktaya göre belirlenmektedir. Dolayısıyla, ikinci 3D modeldeki en yakın nokta için bir lokal arama yapılmaktadır ve bu aramanın sonucuna göre fark değeri belirlenmektedir. Bir örnekte, en az bir fark değerinin önceden belirlenmiş bir değeri aşması halinde birinci ve ikinci model arasındaki bir fark tanımlanmaktadır.

Bir örnekte geometrik bilgiye yönelik bir belirsizlik ilgili 3D modelin her bir noktası veya parçası ile ilişkilendirilmektedir ve/veya doku bilgisine yönelik bir belirsizlik ilgili modelin her bir noktası veya parçası ile ilişkilendirilmektedir. İsteğe bağlı bir adımda yöntem bu durumda ayrıca, belirlenen en az bir fark değerine göre ve ilgili modele yönelik geometrik bilgi belirsizliğine ve/veya ilgili modele yönelik doku bilgisi belirsizliğine göre her bir nokta veya parça için birinci ve ikinci model arasındaki bir farkı tanımlama (230) adımını içermektedir. Geometrik bilgi belirsizliğinin ve doku bilgisi belirsizliğinin nasıl belirlenebileceğine ilişkin örnekler bu açıklamada tarif edilmiştir.

Yöntem ayrıca tanımlanan farkın sınıflandırılması (240) şeklinde isteğe bağlı bir adımı içermektedir. Bir örnekte sınıflandırma, tanımlanan bir farkın doğal değişikliklerden mi yoksa insanlar, doğal afetler vb. gibi diğer nedenlerden mi kaynaklandığına bağlıdır.

Eğer 3D modeller veya modellerin dayandığı ölçümler yılın zamanı, gün ışığı, çözünürlük, ölçümün hangi kaynaktan geldiği, görüntülerin hangi renklerde alındığı vb. ile ilişkili bilgiyle ilişkilendirilirse, bu bilgi, tanımlanan bir farkın doğal değişikliklere bağlı olup olmadığının belirlenmesi için kullanılabilir. Mevsimlerin alanın görünümüne büyük bir etkisinin olduğu bir alanın bir 3D modeli oluşturulurken, ölçümler tasnif edilebilmekte veya alındıkları mevsimlere göre saklanabilmektedir. Bunun bir örneği, kışın genellikle karla kaplı olan ve/veya yapraklarını döken ağaçların bulunduğu alanlardır. Bu alanlarda hem renk hem de yükseklik profili mevsimler arasında değişebilmektedir. Eğer bir alan kışın çok fazla kar alıyorsa, ancak kış boyunca kar yollardan temizleniyorsa, bu alandaki yükseklik profili mevsimler esnasında değişiklik göstermektedir. Bu durumda 3D modeller oluşturulurken yalnızca tek bir mevsimden, örneğin yaz mevsiminden alınan ölçümün seçilmesi avantajlıdır. Eğer ilgili gerekliliğin ortamın görüşüne veya doğru 3D modeller oluşturma olasılığına etkisi varsa, ölçümlerin herhangi bir diğer önceden belirlenmiş gerekliliğe göre tasnif edilmesi de yararlı olabilmektedir.

Yöntem ayrıca bir farkın tanımlandığı modellerin parçası veya noktaları ile ilişkili bilginin sunulması (250) şeklinde isteğe bağlı bir adımı içermektedir. Sunulan bilgi, bir örnekte farkın tanımlandığı noktayı veya parçayı tanımlayan bilgiyi ve tanımlanan farkın bir gösterimini içermektedir. Bir örnekte sunulan bilgi, birinci veya ikinci 3D modelde görselleştirilmektedir.

Şekil 3a-3c'de birinci ve ikinci 3D modelin karşılaştırılması adımı, birinci 3D modelin (301a) her bir noktası veya parçası için, ikinci 3D modeldeki (301b) en yakın noktanın aranmasını ve ikinci 3D modeldeki bulunan en yakın noktaya göre en az bir farkı (d) belirlemeyi içermektedir. Bu arama, gösterilen örnekte birinci modeldeki nokta veya parça ile ilişkili olarak bir yarıçap içinde gerçekleştirilmektedir. Bir örnekte arama iki boyutlu olarak gerçekleştirilmektedir. Bir örnekte arama üç boyutlu olarak gerçekleştirilmektedir. Arama bir arama yarıçapında (d_{max}) gerçekleştirilmektedir.

Şekil 3b-c'de bir birinci ve bir ikinci 3D modelin karşılaştırılması adımı, birinci 3D modelin her bir noktası veya parçası için, bu nokta veya parça için en az bir fark değerini (d_a) belirlemek üzere ikinci 3D modeldeki en yakın noktanın aranmasını; ikinci 3D modelin her bir noktası veya parçası için, bu nokta veya parça için en az bir ikinci fark değerini (d_b) belirlemek üzere birinci 3D modeldeki en yakın noktanın aranmasını ve en az bir birinci fark değerine (d_a) ve en az bir ikinci fark değerine (d_b) göre en az bir fark değerini belirlemeyi içermektedir.

Şekil 3a-3c ile ilişkili olarak açıklanan prosedürün kullanılması 3D modellerin birinde var olan ancak diğerinde var olmayan nesnelerin bulunmasını sağlamaktadır.

Şekil 4'teki örnekte birinci 2D modelin ve/veya ikinci 3D modelin (401) geometrik bilgisi ortamın üç boyutlu olarak ağ modellemesi ile tanımlanmaktadır. Ağ, kenarlarla (403) birbirine bağlanan ve kenarların sınırladığı yüzeylere (404) sahip olan düğümleri (402) içermektedir. Her düğüm ve/veya kenar ve/veya yüzey bir coğrafi koordinat sisteminde bir 3D koordinatla ilişkilendirilmektedir. Bir örnekte ağın birden çok düğümü ve/veya kenarı ve/veya yüzeyi bir öznitelikle ilişkilendirilmektedir. Bu öznitelik doku bilgisini içermektedir. Öznitelik bir örnekte ayrıca bir doku bilgisi belirsizliğini ve/veya bir geometrik bilgi belirsizliğini içermektedir.

Şekil 5'te bir geometrik bilgi belirsizliği ve/veya doku bilgisi belirsizliği en az iki yöndeki belirsizliğe yönelik bir değeri içermektedir. Geometrik bilgi belirsizliği ve/veya doku bilgisi belirsizliği bir ek veya alternatif örnekte mesafe ile ilişkili en az bir değeri ve/veya en az bir olasılık değerini içermektedir.

Şekil 6'da bir ortamın bir birinci 3D modeli (101a) ile bu ortamın bir ikinci 3D modeli (101b) arasındaki bir farkın tanımlanmasına yönelik bir düzenleme (600)

gösterilmektedir. Bu düzenleme (600) birinci ve ikinci 3D modele erişim sağlamaya yönelik bir bellek (654) içermektedir. Bir örnekte bellek birinci ve ikinci modelin ilgili parçalarını geçici olarak depolamak üzere düzenlenmektedir. Bir örnekte düzenleme birinci ve ikinci 3D modele erişim sağlamaya yönelik araçlar içermektedir. Bir örnekte

5 birinci ve ikinci 3D model bir veri tabanında depolanmaktadır. Bir örnekte birinci ve ikinci 3D model bir veya daha fazla uzak konumda depolanmaktadır ve birinci ve ikinci 3D modele erişim sağlamaya yönelik araçlar birinci ve ikinci 3D modeli bir ağ üzerinden düzenlemeye sağlamak üzere düzenlenmektedir. Bir örnekte birinci ve ikinci 3D model kablolu iletişimle sağlanmaktadır. Bir örnekte birinci ve ikinci 3D model kablolu

10 iletişimle sağlanmaktadır. Birinci ve ikinci modele erişim bir örnekte bir arayüz (656) aracılığıyla sağlanmaktadır. Birinci ve ikinci 3D modelin her biri birden fazla nokta veya parça içermektedir. Birinci ve ikinci modelin her bir noktası veya parçası geometrik bilgi ve doku bilgisi içermektedir. Bir örnekte bellek birinci ve ikinci 3D modeli içermektedir.

Bir örnekte birinci ve ikinci 3D modele erişim sağlamaya yönelik bellek (654) veya araç geometrik bilgiye yönelik bir belirsizliği depolamak üzere düzenlenmekte olup, bu belirsizlik ilgili 3D modelin her bir noktası veya parçası ile ilişkilendirilmektedir ve doku bilgisine yönelik bir belirsizliği depolamak üzere düzenlenmekte olup, bu belirsizlik ilgili modelin her noktası veya parçası ile ilişkilendirilmektedir.

Düzenleme (600) ayrıca bir işleme elemanı (650) içermektedir. İşleme elemanı (650),

20 birinci ve ikinci 3D modelin ilgili noktalarını veya parçalarını geometrik bilgiye ve/veya doku bilgisine göre eşleştirmek üzere düzenlenmektedir. Bu bir örnekte bir eşleştirme elemanında (651) gerçekleştirilmektedir. İşleme elemanı (650) ayrıca birinci ve ikinci modelin geometrik bilgisine ve doku bilgisine göre en az bir fark değerini belirlemek amacıyla birinci ve ikinci modelin eşleştirilen noktalarını veya parçalarını karşılaştırmak

25 üzere düzenlenmektedir. Bu karşılaştırma bir örnekte bir karşılaştırma elemanında (652) gerçekleştirilmektedir. İşleme elemanı (650) bir örnekte, en az bir fark değerinin önceden belirlenmiş bir değeri aşması halinde birinci ve ikinci model arasındaki bir farkı tanımlamak üzere düzenlenmektedir.

Bir örnekte işleme elemanı (650), belirlenen en az bir fark değerine göre ve ilgili

30 modele yönelik geometrik bilgi belirsizliğine ve/veya ilgili modele yönelik doku bilgisi belirsizliğine göre her bir nokta veya parça için birinci ve ikinci model arasındaki bir

farkı tanımlanmak üzere düzenlenmektedir. Bu, bir örnekte, bir fark tanımlama elemanında (653) gerçekleştirilmektedir.

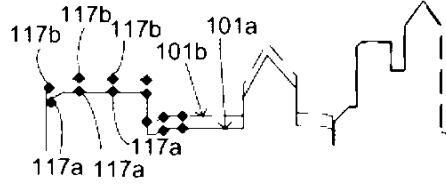
- 5 Bir örnekte işleme elemanı (650) bir veya daha fazla işleme birimi şeklinde oluşturulmaktadır. Bir örnekte işleme elemanı (650) birkaç işleme birimi şeklindedir. Bir örnekte işleme birimleri uzak konumlarda bulunmaktadır ve birbiriyle iletişim kuracak şekilde düzenlenmiştir.

Bir örnekte işleme elemanı (650) ayrıca birinci ve ikinci model arasındaki tanımlanmış bir farkı sınıflandırmak üzere düzenlenmektedir. Sınıflandırma, tanımlanan farkın doğal değişikliklerden kaynaklanıp kaynaklanmadığını belirlemeyi içermektedir.

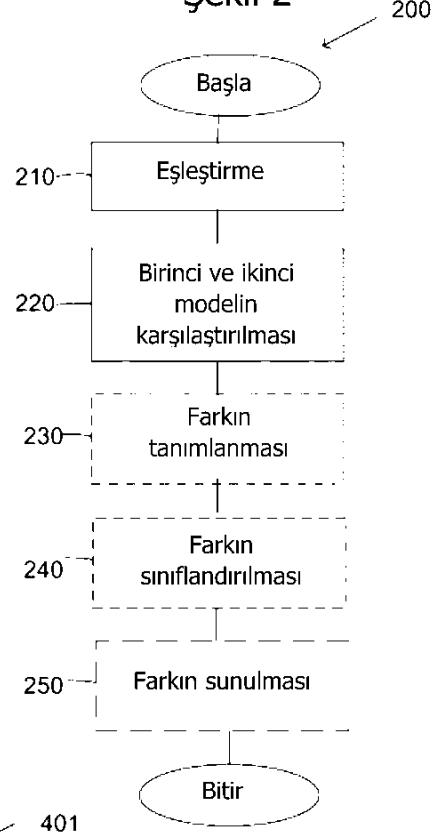
- 10 İşleme elemanı (650), bir örnekte bir ortamın bir birinci 3D modeli ile bu ortamın bir ikinci 3D modeli arasındaki bir farkın tanımlanmasının yürütülmesine yönelik bir program kodu içeren bir bilgisayar programını içermektedir.

- 15 Bir örnekte düzenleme (600) ayrıca bir sunum birimi (655) içermektedir. Bu sunum birimi, bir farkın tanımlandığı birinci ve/veya ikinci 3D modelin parçası veya noktaları ile ilişkili bilgiyi sunmak üzere düzenlenmektedir. Bir örnekte sunum birimi bir görüntü birimidir. Bir örnekte sunum birimi bir ekrandır. Bir örnekte sunum birimi bir yazıcıdır. Bir örnekte sunum birimi bir projektördür. Bir örnekte sunum birimi işleme elemanından bilgi almak üzere düzenlenmektedir.

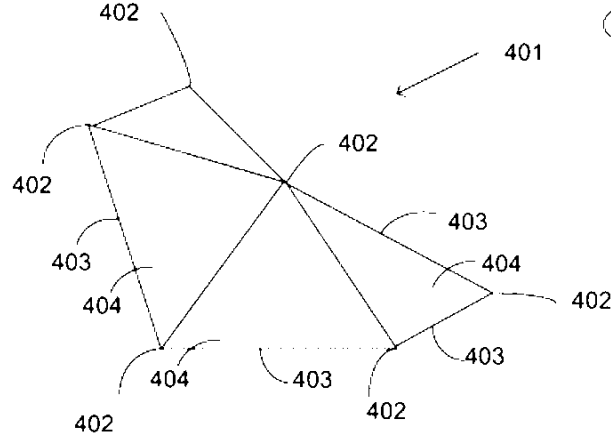
Şekil 1



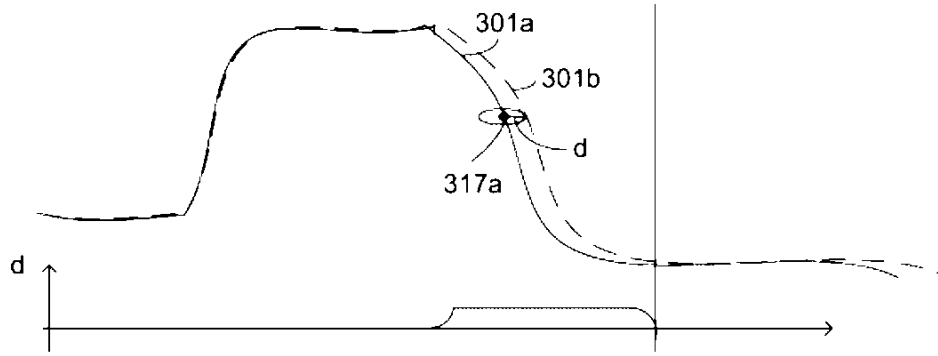
Şekil 2



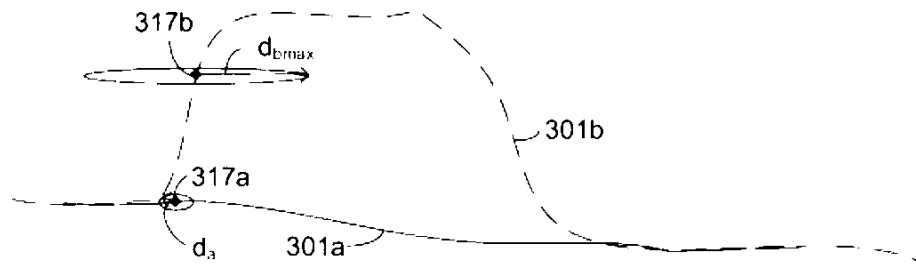
Şekil 4



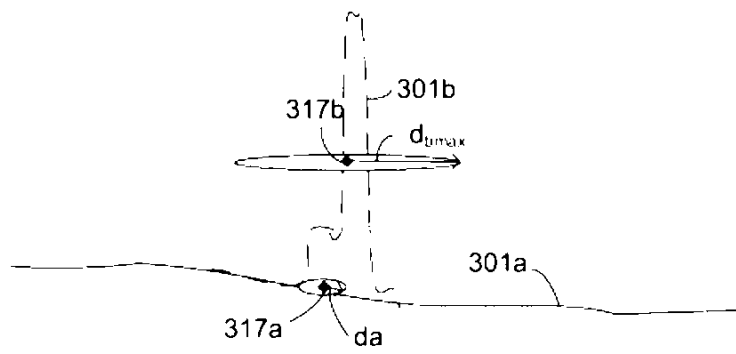
Şekil 3a



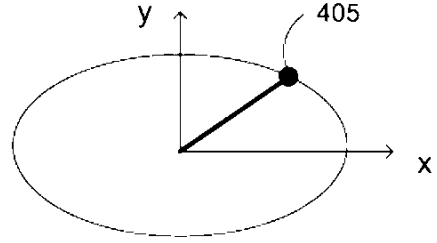
Şekil 3b



Şekil 3c



Şekil 5



Şekil 6

