

ÖZET**GÖRÜNÜR IŞIKLA İLETİŞİM BİLGİSİNİ KODLAMAYA YÖNELİK YÖNTEM, APARAT
VE BİLGİSAYAR PROGRAMI**

5

Görünür ışıkla haberleşme bilgisini kodlamaya yönelik bir yöntem, bir video karesindeki (10) gürültü miktarını belirlemeyi (506) içerir. Yöntem, video karesinin (10) kodlama bloğunun bir boyutunu belirlenen gürültü miktarına göre ayarlamayı (510) içerir. Yöntem, görünür ışıkla haberleşme bilgisini, video karesinin (10) kodlama bloğu (16) içinde kodlamayı (516) içerir.

İSTEMLER

1. Görünür ışıkla haberleşme bilgisini kodlamaya yönelik bir yöntem olup, bu yöntem,
5 bir video karesindeki (10) bir gürültü miktarını belirlemeyi (506);
bahsedilen video karesinin (10) bir kodlama bloğunun (16) bir boyutunu, belirlenen
gürültü miktarına göre ayarlamayı; ve
görünür ışıkla haberleşme bilgisini, bahsedilen video karesinin (10) kodlama bloğu
(16) içinde kodlamayı (516) içerir.
10
2. İstem 1'e uygun bir yöntem olup, burada görünür ışıkla haberleşme bilgisini video
karesinin (10) kodlama bloğunda (16) kodlamak (510), kodlama bloğunun (16) en az bir
pikselinin (18) bir özelliğinin görünür ışıkla haberleşme bilgisine göre modüle edilmesini
içerir.
15
3. İstem 2'ye uygun bir yöntem olup, burada kodlama bloğunun (16) en az bir
pikselinin (18) bir özelliğini modül etmek,
söz edilen kodlama bloğunun (16) en az bir pikselinin (18) bir özelliğini, görünür
ışıkla haberleşme bilgisine göre genlik bakımından modüle etmeyi içerir.
20
4. İstem 3'e uygun bir yöntem olup, burada kodlama bloğunun (16) en az bir
pikselinin (18) bir özelliğinin, görünür ışıkla haberleşme bilgisine göre genlik bakımından
modüle edilmesi,
kodlama bloğunda (16) kodlanacak görünür ışıkla haberleşme bilgisi bir birinci
25 mantıksal değer içerdiğinde, en az bir pikselin (18) özelliğine ait bir değeri, bu özelliğin
orijinal değerinin %100-X'ine ayarlamayı, ki burada X, kodlama bloğu (16) için bir genlik
kaymasıdır; ve
kodlama bloğunda (16) kodlanacak görünür ışıkla haberleşme bilgisi bir ikinci
mantıksal değer içerdiğinde, en az bir pikselin (18) özelliğine ait bir değeri alternatif olarak
30 bu özelliğin orijinal değerinin %100'üne veya 100-X'ine ayarlamayı içerir.
5. İstem 3 ya da istem 4'e uygun bir yöntem olup, burada kodlama bloğu (16) için
genlik kayması (X), belirlenen gürültü miktarına göre belirlenir.
- 35 6. İstemler 3 ila 5'ten herhangi birine uygun bir yöntem olup, burada kodlama bloğu
(16) için genlik kayması (X), video karesindeki (10) uzaysal olarak bitişik bir kodlama
bloğu (16) için bir genlik kaymasından farklıdır.

7. İstemler 3 ila 6'dan herhangi birine uygun bir yöntem olup, burada en az bir pikselin (18) özelliği, bir lüminans ve bir renk tonunun en az birini içerir.
- 5 8. İstemler 1 ila 7'den herhangi birine uygun bir yöntem olup, belirlenen gürültü miktarını en az bir eşik ile karşılaştırmayı (508); ve video karesindeki (10) kodlama bloğunun (16) boyutunu bu karşılaştırmaya göre ayarlamayı içerir.
- 10 9. İstem 8'e uygun bir yöntem olup, video karesindeki (10) kodlama bloğunun (16) boyutunu, belirlenen gürültü miktarı bir birinci eşik altında olduğunda bir varsayılan boyuta ayarlamayı (510); bahsedilen video karesindeki (10) kodlama bloklarının (16) boyutunu, belirlenen gürültü miktarı birinci eşik ile bir ikinci eşik arasında olduğunda bir artırılmış boyuta 15 ayarlamayı (512) içerir.
10. İstem 9'a uygun bir yöntem olup, belirlenen gürültü miktarının ikinci eşikten büyük ya da buna eşit olduğunda kodlama bloğundaki (16) görünür bilgiyi kodlamamayı (514) içerir.
- 20 11. İstemler 1 ila 10'dan herhangi birine uygun bir yöntem olup, burada video karesindeki (10) gürültü miktarını belirlemek, bahsedilen video karesinin (10) piksellerini (18) önceki bir video karesinin (10) pikselleri (18) ile karşılaştırarak hareket vektörlerini belirlemeyi; 25 belirlenen hareket vektörlerine göre, video karesinin (10) hareket eden bir nesneye karşılık gelen bir kısmını tanımlamayı; video karesindeki (10) bir gürültü miktarını tanımlanan kısmı hariç tutarak belirlemeyi içerir.
- 30 11. İstemler 1 ila 10'dan herhangi birine uygun bir yöntem olup, video karesindeki (10) bir dizi kodlama bloğunu (16), belirlenen gürültü miktarına göre ayarlamayı; ve görünür ışıkla haberleşme bilgisini, söz edilen kodlama blokları (16) içinde kodlamayı (516) içerir.
- 35

12. İstemler 1 ila 11'den herhangi birine uygun bir yöntem olup, video karesindeki (10) gürültü miktarını azaltmak için video karesini (10) işlemeyi içerir.

5 13. İstem 12'ye uygun bir yöntem olup, burada belirlenen gürültü miktarını azaltmak (504) için video karesini (10) işlemek, bu video karesini (10) zamanda ya da uzayda filtrelemeyi içerir.

10 14. Görünür ışıkla haberleşme bilgisini kodlamak için bir aparat (2) olup, bu aparat (2), bir video karesindeki (10) bir gürültü miktarını belirlemek (506); bahsedilen video karesindeki (10) bir kodlama bloğunun (16) boyutunu, belirlenen gürültü miktarına göre ayarlamak; ve görünür ışıkla haberleşme bilgisini, bahsedilen kodlama bloğu (16) içinde kodlamak (516) için yapılandırılmış bir işlem birimini (8) içerir.

15

15. Bir aparat (2) için bir bilgisayar programı olup, bahsedilen bilgisayar programı bu aparat (2) üzerinde çalıştırıldığında İstemler 1 ila 13'ten herhangi birine uygun yöntemi gerçekleştirmeye yönelik yazılım kodu kısımlarını içerir.

20

TARİFNAME

GÖRÜNÜR IŞIKLA HABERLEŞME BİLGİSİNİ KODLAMAYA YÖNELİK YÖNTEM, APARAT VE BİLGİSAYAR PROGRAMI

5

Teknik Alan

Mevcut açıklama, görünür ışıkla haberleşme bilgisini kodlamaya yönelik bir yöntem, bir aparat ve bir bilgisayar programı ile ilgilidir.

10 Önceki Teknik

Görünür ışıkla haberleşme, veriyi iletmek için görünür ışık (390nm ile 700nm arasında değişen) kullanan bir veri haberleşme tekniğidir. Görünür ışıkla haberleşme, bir ekranı olan ve bir kamera kullanarak görüntü sağlanabilecek birden fazla elektronik üründe mümkündür. Bu gibi elektronik ürünlerin örnekleri arasında, genel olarak

15 televizyonlar, kişisel bilgisayarlar, akıllı telefonlar ve akıllı saatler ve görüntü ekranları ya da görüntü cihazları olabilir. Bir örnekte, bir video akışı görünür ışık bilgisi ile kodlanabilir ve kodlanan video bir elektronik cihazın ekranında çıkıldığında görünür ışık bilgisini gönderebilir.

20 Bilinen görünür ışıkla haberleşme teknikleri, genelde eklenen görünür ışık bilgisini gizlemekte zorlanır. Bir örnekte, görünür ışık bilgisi taşıyan bokodes ve "QR" ya da matris barkodlar gibi veri etiketleri ve barkodlar ve benzerleri görüntüler eve video akışlarına eklenebilir. Ancak, genellikle bu gibi görüntüler ve video akışlarına kodlanan görünür ışık bilgisi izleyiciler için görünür olacaktır. Bilgi, örneğin, görüntü ya da video akışını engelleyebilir, böylece kullanıcının izleme deneyimini bozabilir. Başka bir örnekte,

25 görüntüler ve video akışlarındaki görünür ışık bilgisi lüminans ve renk sapmalarına neden olabilir, bu yüzden görünür ışıkla haberleşme için kullanılan görüntüler ve video akışlarında görünür lekeli alanlar bırakabilir.

30 Kullanıcının ekranı izlemesini bozmayan görünür ışıkla haberleşme düzenlemeleri bilinmektedir, ancak bunlar verimli değildir ya da daha yüksek bit hatası oranlarına sahiptir.

Buluşun Kısa Açıklaması

35 Burada açıklanan bir birinci yöne göre, görünür ışıkla haberleşme bilgisini kodlamaya yönelik bir yöntem sunulmuştur ve yöntem şunları içermektedir:

bir video karesinde görüntü miktarını belirlemek;

video karesinin kodlama bloğunun boyutunu, belirlenen gürültü miktarına göre ayarlamak ve

görünür ışıkla haberleşme bilgisini, video karesinin kodlama bloğu içinde kodlamak.

5

Video karesinin kodlama bloğunun boyutunu, belirlenen gürültü miktarına göre ayarlayarak, bit hatası oranı azaltılırken video karesinde kodlanan görünür ışıkla haberleşme bilgisinin miktarı artırılabilir.

10

Görünür ışıkla haberleşme bilgisini video karesinin kodlama bloğunda kodlamak, kodlama bloğunun en az bir pikselinin bir özelliğinin görünür ışıkla haberleşme bilgisine göre modüle edilmesini içerir.

15

Kodlama bloğunun en az bir pikselinin bir özelliğini modül etmek şunları içerebilir: kodlama bloğunun en az bir pikselinin bir özelliğinde, görünür ışıkla haberleşme bilgisine göre genlik modülasyonu uygulamak.

20

Kodlama bloğunun en az bir pikselinin bir özelliğinde, görünür ışıkla haberleşme bilgisine göre genlik modülasyonu uygulamak şunları içerebilir:

kodlama bloğunda kodlanacak görünür ışıkla haberleşme bilgisi bir birinci mantıksal değer içerdiğinde özelliğin %100-X'lik orijinal değerine alternatif en az bir pikselinin özelliği için bir değer belirlemek, burada X, kodlama bloğu için bir genlik kaymasıdır ve

25

kodlama bloğunda kodlanacak görünür ışıkla haberleşme bilgisi bir ikinci mantıksal değer içerdiğinde özelliğin %100'lük ya da %100-X'lik orijinal değerine alternatif en az bir pikselinin özelliği için bir değer belirlemek.

30

Kodlama bloğu için X genlik kayması, belirlenen gürültü miktarına göre belirlenebilir.

Kodlama bloğu için X genlik kayması, video karesinde uzaysal olarak bitişik bir kodlama bloğu için bir genlik kaymasından farklı olabilir.

35

En az bir pikselin özelliği, bir lüminans ve bir renk tonunun en az birini içerebilir.

Yöntem şunları içerebilir:

belirlenen gürültü miktarını en az bir eşik ile karşılaştırmak ve

video karesindeki kodlama bloğunun boyutunu bu karşılaştırmaya göre ayarlamak.

Yöntem şunları içerebilir:

- 5 video karesindeki kodlama bloğunun boyutunu, belirlenen gürültü miktarı bir birinci eşik altında olduğunda bir varsayılan boyuta ayarlamak;
- video karesindeki kodlama bloğunun boyutunu, belirlenen gürültü miktarı birinci eşik ile ikinci eşik arasında olduğunda bir artırılmış boyuta ayarlamak.

Yöntem şunları içerebilir:

- 10 belirlenen gürültü miktarının ikinci eşikten büyük ya da eşit olduğunda kodlama bloğundaki görünür bilgiyi kodlamamak.

Video karesinde bir gürültü miktarı belirlemek şunları içerebilir:

- 15 video karesinin piksellerini önceki video karesinin pikselleri ile karşılaştırarak hareket vektörlerini belirlemek;
- belirlenen hareket vektörlerine göre, video karesinin hareket eden bir nesneye karşılık gelen bir kısmını tanımlamak;
- video karesindeki bir gürültü miktarını tanımlanan kısmı hariç tutarak belirlemek.

20 Yöntem şunları içerebilir:

- video karesinin bir dizi kodlama bloğunu, belirlenen gürültü miktarına göre ayarlamak ve
- görünür ışıkla haberleşme bilgisini, kodlama blokları içinde kodlamak.

25 Yöntem şunları içerebilir:

- video karesindeki gürültü miktarını azaltmak için video karesini işlemek.

Belirlenen gürültü miktarını azaltmak için video karesini işlemek, video karesini zamanda ya da uzayda filtrelemeyi içerebilir.

30

Burada açıklanan bir ikinci yöne göre, görünür ışıkla haberleşme bilgisini kodlamak için bir aparat sunulmuştur, burada aparat şunları yapmak için yapılandırılmış bir işlem birimi içerir:

- bir video karesinde gürültü miktarını belirlemek;
- 35 video karesindeki kodlama bloğunun boyutunu, belirlenen gürültü miktarına göre ayarlamak ve
- görünür ışıkla haberleşme bilgisini, kodlama bloğu içinde kodlamak.

Burada açıklanan bir üçüncü yöne göre, bir aparat için, yukarıdaki yöntemleri gerçekleştirecek yazılım kodu kısımlarını içeren bir bilgisayar programı sunulmuştur.

5 Sekillerin Kısa Açıklaması

Mevcut açıklamayı ve uygulamaların nasıl kullanımına sokulacağını daha iyi anlamak için, çizimler eşliğinde örneklerle referans gösterilmiştir; buna göre:

Şekil 1, burada açıklanan bir uygulamaya uygun bir aparatın bir örneğini şematik olarak göstermektedir;

Şekil 2 ve 3, burada açıklanan bir uygulamaya uygun bir video karesinin bir örneğini şematik olarak göstermektedir;

Şekil 4a, 4b ve 4c, burada açıklanan bir uygulamaya uygun bir video karesinin bir kodlama alanının örneklerini şematik olarak göstermektedir ve

Şekil 5 ve 6, burada açıklanan bir uygulamaya uygun bir yöntemin bir akış diyagramının örneklerini şematik olarak göstermektedir.

Ayrıntılı Açıklama

Şekil 1, bir uygulamaya uygun bir aparatın (2) bir örneğini şematik olarak göstermektedir. Aparat (2) bir cep telefonu (ör. bir akıllı telefon), bir dizüstü bilgisayar, bir tablet bilgisayar, bir masaüstü bilgisayar, bir televizyon seti, bir projektör, bir akıllı saat, bir görüntü paneli ya da örneğin tabela olarak bir görüntü duvarı vb. olabilir.

Aparat (2), bir ekran (4) içerir. Ekran (4), bir likit kristal ekran, bir (inorganik ya da organik) ışık yayan diyot ekran, bir plazma ekran, bir projektör perdesi vb. olabilir.

Aparat (2), bir bellek birimi (6) ve bir işlem birimi (8) içerir. Bellek birimi (6), ekranda (4) görüntülenecek video karelerini (10) depolar. Bellek birimi (6) ayrıca işlem birimi (8) tarafından çalıştırıldığında işlem biriminin (8) Şekil 5'teki yöntemi ya da Şekil 6'daki yöntemi gerçekleştirmesini (aşağıda daha ayrıntılı açıklanacaktır) sağlayan talimatları depolar.

Şekil 2 ve Şekil 3, ekranda (4) görüntülenecek kodlanmış görünür ışık bilgisi içeren bir video karesini (10) şematik olarak göstermektedir. Video karesi (10) bir kodlanmayan

alan (12) ve bir kodlama alanı (14) içerir. Kodlama alanı (14), ilgili görünür ışıqla haberleşme bilgisini kodlamak için birden çok kodlama bloğu (16) içerir. Kodlama alanındaki (14) kodlama bloklarının (16) boyutu ve sayısı ayarlanabilir.

5 Her bir kodlama bloğu (16), birden çok piksel (18) içerir. Her piksel (18) bir kırmızı kanal, bir mavi kanal, bir yeşil kanal ve isteğe bağlı olarak bir alfa kanalı içerir. Sonuç olarak, her piksel (18), lüminans ve renk tonu gibi birden çok özellik ile karakterize edilir.

10 Bir pikselin (18) parlaklığı dolaylı olarak kırmızı kanal, yeşil kanal ve mavi kanal ile tanımlanır.

Bir pikselin (18) renk tonu dolaylı olarak kırmızı kanal, yeşil kanal ve mavi kanal ile tanımlanır.

15 Görünür ışıqla haberleşme bilgisi, bir kodlama bloğu (16) içinde, kodlama bloğunun (16) her pikselinin (18) bir özelliğinin değerinin ardışık video kareleri (10) içinde modüle edilmesi ile kodlanabilir. Modülasyon, tipik olarak, kodlanacak görünür ışıqla haberleşme bilgisine göre bir genlik, frekans ya da faz modülasyonudur.

20 Aşağıda, Şekil 3'ün referansında bir genlik modülasyonu tartışılmaktadır.

Görünür ışıqla haberleşme bilgisi bir mantıksal '0' içerdiğinde, kodlama bloğundaki (16) her pikselin (18) özelliğinin değeri, ardışık video karelerinde (10) özelliğin orijinal değerinin %100-X'ine ayarlanır. Özelliğin orijinal değeri, video karesi (10) içinde depolanan pikselin (18) kırmızı kanalı, yeşil kanalı ve mavi kanalı ile tanımlanan özelliğin değeridir (görüntülenen video karesinin (10) tersine). X, modülasyonun genlik kaymasını temsil eden bir sayıdır.

30 Görünür ışıqla haberleşme bilgisi bir mantıksal '1' içerdiğinde, kodlama bloğundaki (16) her pikselin (18) özelliğinin değeri, ardışık video karelerinde (10), alternatif olarak özelliğin orijinal değerinin %100'üne ya da %100-X'ine ayarlanır.

Örneğin, görünür ışık bilgisi [1;0], kodlama bloğu (16) tarafından kodlanacaktır. Önce, kodlama bloğundaki (16) her pikselin (18) lüminans değeri, ardışık video karelerindeki (10) orijinal değerin %96'sına ayarlanır. Ardından, kodlama bloğundaki (16) her pikselin (18) lüminans değeri, alternatif olarak ardışık video karelerindeki (10) orijinal değerin %100'üne ya da %96'sına ayarlanır.

Görünür ışık bilgisi $[1;0]$, bir diğer kodlama bloğu (16) tarafından kodlanacaktır. Önce, diğer kodlama bloğu (16)'deki her pikselin (18) lüminans değeri, ardışık video karelerindeki (10) orijinal değerin %97'sine ayarlanır. Ardından, diğer kodlama bloğu (16)'deki her pikselin (18) lüminans değeri, alternatif olarak ardışık video karelerindeki (10) orijinal değerin %100'üne ya da %97'sine ayarlanır.

Görünür ışık bilgisi $[0;1]$, bir diğer kodlama bloğu (16) tarafından kodlanacaktır. Önce, kodlama bloğu (16)'deki her pikselin (18) lüminans değeri, ardışık video karelerindeki (10) orijinal değerin %98'ine ayarlanır. Ardından, kodlama bloğu (16)'deki her pikselin (18) lüminans değeri, alternatif olarak ardışık video karelerindeki (10) orijinal değerin %100'üne ya da %98'ine ayarlanır.

Görülebildiği gibi, kodlama blokları (16) uzaysal olarak bitişiktir ve bunlara farklı genlik kaymaları (kodlama bloğu (16) için %4, diğer kodlama bloğu (16) için %3 ve bir diğer kodlama bloğu (16) için %2) atanmıştır. Bu şekilde, hem titreme hem de bit hatası oranı azaltılabilir.

Yukarıdaki örnekte lüminans değeri görünür ışık bilgisini kodlamak üzere modüle edilmiş olmasına rağmen, renk tonu değerinin alternatif olarak ya da ek olarak modüle edilebileceği anlaşılabilmektedir.

Kodlama alanındaki (14) kodlama bloklarının (16) sayısı ve boyutu, video karesindeki (10) gürültü miktarına göre ayarlanabilir.

Şekil 4a, kodlama bloklarının (16) boyutu bir varsayılan boyuta kodlama bloklarının (16) sayısı bir varsayılan sayıya ayarlandığı zamanki kodlama alanını (14) göstermektedir.

Şekil 4b, kodlama bloklarının (16) boyutu daha büyük bir boyuta kodlama bloklarının (16) sayısı daha küçük bir sayıya ayarlandığı zamanki kodlama alanını (14) göstermektedir.

Şekil 4c, kodlama bloklarının (16) boyutu daha da büyük bir boyuta kodlama bloklarının (16) sayısı daha da küçük bir sayıya ayarlandığı zamanki kodlama alanını (14) göstermektedir.

Şekil 5, aparat (2) tarafından gerçekleştirilen bir yöntemin bir akış diyagramının bir örneğini şematik olarak göstermektedir.

Adım (500)'de, işlem birimi (8), bellek biriminden (6) gelen birden çok video karesini (10) içeren bir video alır.

Adım (502)'de, işlem birimi (8) bir video karesi (10) seçer.

Adım (504)'te, işlem birimi (8), gürültü miktarını azaltmak için seçilen video karesini (10) işler. Örneğin, işlem birimi (8) seçilen video karesini (10) zamana göre filtreler (ör. önceki bir video karesindeki (10) aynı pikselin (18) kırmızı kanalı, yeşil kanalı ve mavi kanalına göre seçilen video karesindeki (10) bir pikselin (18) kırmızı kanalının, yeşil kanalının ve mavi kanalının ortalamasını almak). Alternatif olarak, işlem birimi (8) seçilen video karesini (10) uzaya göre filtreler (ör. seçilen bir video karesindeki (10) bir pikselin (18) kırmızı kanalının, yeşil kanalının ve mavi kanalının ortalamasını aynı video karesindeki (10) bir ya da daha fazla ardışık pikselin (18) kırmızı kanalı, yeşil kanalı ve mavi kanalına göre almak).

Adım (506)'da, işlem birimi (8), seçilen video karesindeki (10) gürültü miktarını belirler. Olası bir uygulamada, işlem birimi (8), hareket vektörleri, seçilen video karesindeki (10) pikselleri (18) önceki video karesindeki (10) piksellerle (18) karşılaştırılarak belirlenir. İşlem birimi (8) daha sonra video karesinin (10), belirlenen hareket vektörlerine göre (ör. hareket vektörlerinin yönlerine ve/veya genliklerine göre) hareketli bir nesneye karşılık gelen kısımlarını tanımlar. İşlem birimi (8) son olarak tanımlanan kısmı hariç tutarak (yani göz ardı ederek) gürültüyü ölçer. Teknikte uzman kişi diğer uygulamaların da mümkün olduğunu anlayacaktır.

Adım (508)'de, işlem birimi (8), belirlenen gürültü miktarını T1 ve T2 eşikleri ile karşılaştırır. T1 ve T2 eşikleri bellek biriminde (6), bir başvuru tablosu içinde depolanabilir.

Belirlenen gürültü miktarı T1 eşiğinden küçük ya da eşitse, yöntem adım (510)'a geçer. Belirlenen gürültü miktarı T1 eşiği ile T2 eşiği arasındaysa, yöntem adım (512)'ye geçer. Belirlenen gürültü miktarı T2 eşiğinden büyük ya da eşitse, yöntem adım (514)'e geçer.

Adım (510)'da (yani belirlenen gürültü miktarı T1 eşiğinden küçük ya da eşitse), işlem birimi (8), görünür ışık bilgisi kodlamasını etkinleştirir. İşlem birimi (8), seçilen video

karesinin (10) kodlama alanındaki (14) kodlama bloklarının (16) boyutunu varsayılan boyuta ve seçilen video karesinin (10) kodlama alanındaki (14) kodlama bloklarının (16) sayısını varsayılan sayıya ayarlar (bkz. Şekil 4a). İşleme birimi (8) ayrıca genlik kaymasını (X) bir varsayılan genlik kaymasına (ör. %1) ayarlar.

5

Adım (512)'de (yani belirlenen gürültü miktarı T1 eşiği ile T2 eşiği arasındaysa), işlem birimi (8), görünür ışık bilgisi kodlamasını etkinleştirir. İşlem birimi (8), seçilen video karesinin (10) kodlama alanındaki (14) kodlama bloklarının (16) boyutunu daha yüksek bir boyuta ve seçilen video karesinin (10) kodlama alanındaki (14) kodlama bloklarının (16) sayısını daha küçük bir sayıya ayarlar (bkz. Şekil 4b ve Şekil 4c). İşleme birimi (8) ayrıca genlik kaymasını (X) daha yüksek bir genlik kaymasına (ör. %2 ila %8) ayarlar.

10

Kodlama bloklarının (16) boyutunun, kodlama bloklarının (16) sayısının ve genlik kaymasının (X) değerinin belirlenen gürültü miktarı ile monoton bir şekilde değişebileceğine dikkat edilecektir. Belirlenen gürültü miktarı arttıkça, kodlama bloklarının (16) boyutu artar, kodlama bloklarının (16) sayısı azaldıkça genlik kayması (X) azalır.

15

Adım (514)'te (yani belirlenen gürültü miktarı T2 eşiğinden büyük ya da eşitse), işlem birimi (8), görünür ışık bilgisi kodlamasını devre dışı bırakır.

20

Adım (516)'da, işlem birimi (8), görünür ışık bilgisi kodlamasının etkinleştirilip etkinleştirilmediğini belirler. Görünür ışık bilgisi kodlaması etkinleştirilirse, işlem birimi (8), Şekil 2 ve 3'ün referansında açıklanan şekilde kodlama bloklarındaki (16) görünür ışık bilgisini, kodlama bloklarındaki (16), piksellerin (18) bir özelliğini modüle ederek kodlar. Görünür ışık bilgisi kodlaması devre dışı kalırsa, işlem birimi (8), herhangi bir kodlama bloğunda (16) herhangi bir görünür ışık bilgisini kodlamaz

25

Adım (518)'de, işlem birimi (8), seçilen video karesini (10), ekranda (4) görüntülemek için kodlama bloklarında (16) kodlanan görünür ışık bilgisi ile çıkar.

30

Şekil 6, burada açıklanan bir uygulamaya uygun bir yöntemin bir akış diyagramının başka bir örneğini şematik olarak göstermektedir. Şekil 6'daki yöntem, Şekil 5'teki yöntem ile benzerdir, ancak adım (506) ve (508) terslenmiştir. Diğer bir deyişle, seçilen video karesindeki (10) gürültü miktarı, seçilen video karesi (10), gürültüyü azaltmak için işlenmeden önce belirlenir.

35

Yukarıdaki uygulamaların bir avantajı, video karesinin (10) kodlama alanındaki (14) kodlama bloklarının (16) boyutu ve sayısını belirlenen gürültü miktarına göre ayarlanarak, bir video karesindeki (10) kodlanan görünür ışıkla haberleşme bilgisinin miktarı en üst düzeye çıkarılırken bit hatası oranı azaltılabilir.

5

Burada atıfta bulunulan işlem biriminin (8) pratikte tek bir yonga ya da entegre devre veya birden çok yonga ya da entegre devre ile, isteğe bağlı olarak bir yonga seti, bir uygulamaya özel entegre devre (ASIC), sahada programlanabilir geçit dizisi (FPGA), dijital sinyal işlemcisi (DSP), grafik işlem üniteleri (GPU'lar) vb. olarak sunulabileceği anlaşılabileceği. Yonga ya da yongalar, örneklendirilen uygulamalar ile uygun şekilde çalışacak en az bir ya da daha fazla veri işlemcisi, bir dijital sinyal işlemcisi ya da işlemcileri, taban bandı devresi ve radyo frekans devresini bir araya getiren devreyi (yanı sıra muhtemel ürün bilgisini) içerebilir. Bu açıdan, örnek uygulamalar en azından kısmen (geçici olmayan) bir bellekte depolanan ve işlemci tarafından çalıştırılan bilgisayar yazılımı, ya da donanımı veya somut şekilde depolanan yazılım ve donanım (ve somut şekilde depolanan ürün bilgisi) kombinasyonu tarafından uygulanabilir.

15

Burada veri depolamak için bir bellek birimine (6) atıfta bulunulmuştur. Bu, tek bir cihaz ya da birden çok cihaz tarafından sunulabilir. Uygun cihazlar arasında örneğin bir sabit disk ve geçici olmayan bir yarı iletken bellek yer alır.

20

Burada çizimlerin referansında açıklanan uygulamalar en azından bazı yönleri işlem sistemleri ya da işlemciler tarafından gerçekleştirilen bilgisayar işlemleri içerse de, buluş ayrıca, buluşu pratiğe dökmek üzere uyarlanmış bilgisayar programlarını, özellikle de bir taşıyıcı içindeki ya da üzerindeki bilgisayar programlarını da kapsamaktadır. Program geçici olmayan kaynak kodu, nesne kodu, kısmen derlenmiş biçimdeki bir kod ara kaynağı ve nesne kodu, ya da buluşa uygun işlemlerin uygulanmasında kullanım için uygun geçici olmayan başka herhangi bir formda olabilir. Taşıyıcı programı yürütebilecek bir varlık ya da cihaz olabilir. Örneğin, taşıyıcı bir depolama ortamı, örneğin katı hal sürücüsü (SSD) ya da diğer yarı iletken tabanlı RAM; bir ROM, örneğin, bir CD ROM ya da bir yarı iletken ROM; bir manyetik kayıt ortamı, örneğin, bir floppy disk ya da sabit disk; genel olarak optik bellek cihazları vb. içerebilir.

30

Burada açıklanan örnekler, buluşun uygulamaları için temsili örnekler olarak anlaşılmalıdır. Başka uygulamalar ve örnekler de öngörülmektedir. Herhangi bir örnek ya da uygulama ile ilgili açıklanan herhangi bir özellik tek başına ya da diğer özelliklerle birlikte kullanılabilir. Ek olarak, herhangi bir örnek ya da uygulama ile ilgili olarak

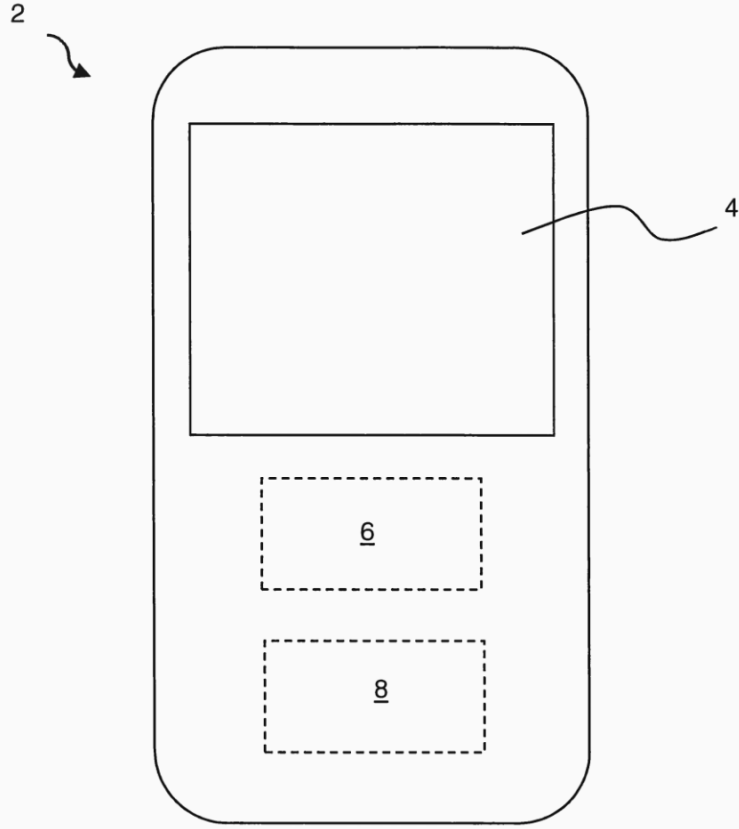
35

açıklanan herhangi bir özellik de örneklerin ya da uygulamaların herhangi birinin bir ya da daha fazla özelliği ile birlikte ya da diğer örneklerin ya da uygulamaların herhangi birinin herhangi bir kombinasyonu ile kullanılabilir. Ayrıca, burada açıklanmaya eş değerler ve modifikasyonlar da, buluşun, istemlerde tanımlanan kapsamında kullanılabilir.

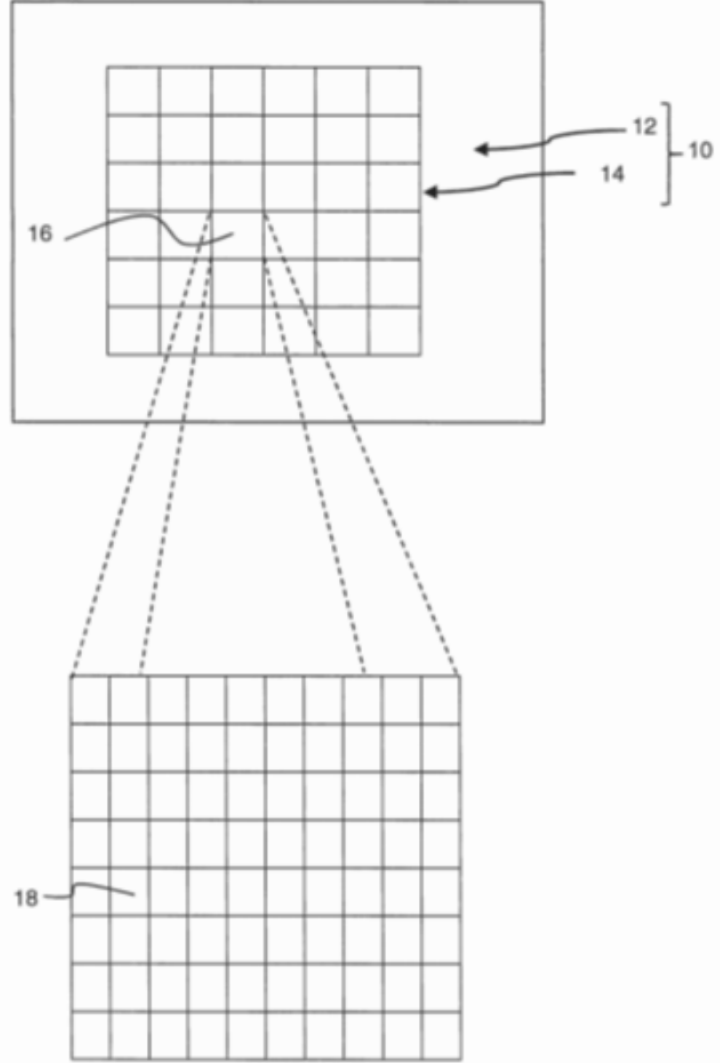
Referans Numaralarının Listesi

	2	Aparat
	4	Ekran
5	6	Bellek birimi
	8	İşlem birimi
	10	Video karesi
	12	Kodlanmayan alan
	14	Kodlama alanı
10	16	Kodlama bloğu
	18	Piksel
	X	Genlik kayması
15	500	İşlem biriminin bellek biriminden gelen birden çok video karesini içeren bir videoyu alması
	502	İşlem biriminin bir video karesini seçmesi
	504	İşlem biriminin gürültü miktarını azaltmak için seçilen video karesini işlemesi
	506	İşlem biriminin seçilen video karesindeki gürültü miktarını belirlemesi
20	508	İşlem biriminin belirlenen gürültü miktarını T1 ve T2 eşikleri ile karşılaştırması
	510	İşlem biriminin görünür ışık bilgisi kodlamasını etkinleştirmesi/kodlama bloklarının boyutunu varsayılan bir boyuta ayarlaması
	512	İşlem biriminin görünür ışık bilgisini kodlamayı etkinleştirmesi/kodlama bloklarının boyutunu daha yüksek bir boyuta ayarlaması
25	514	İşlem biriminin görünür ışık bilgisini kodlamayı devre dışı bırakması
	516	İşlem biriminin görünür ışık bilgisini kodlaması / kodlamaması
	518	işlem biriminin seçilen video karesini ekranda görüntülemek için kodlama bloklarında kodlanan görünür ışık bilgisi ile çıkarması

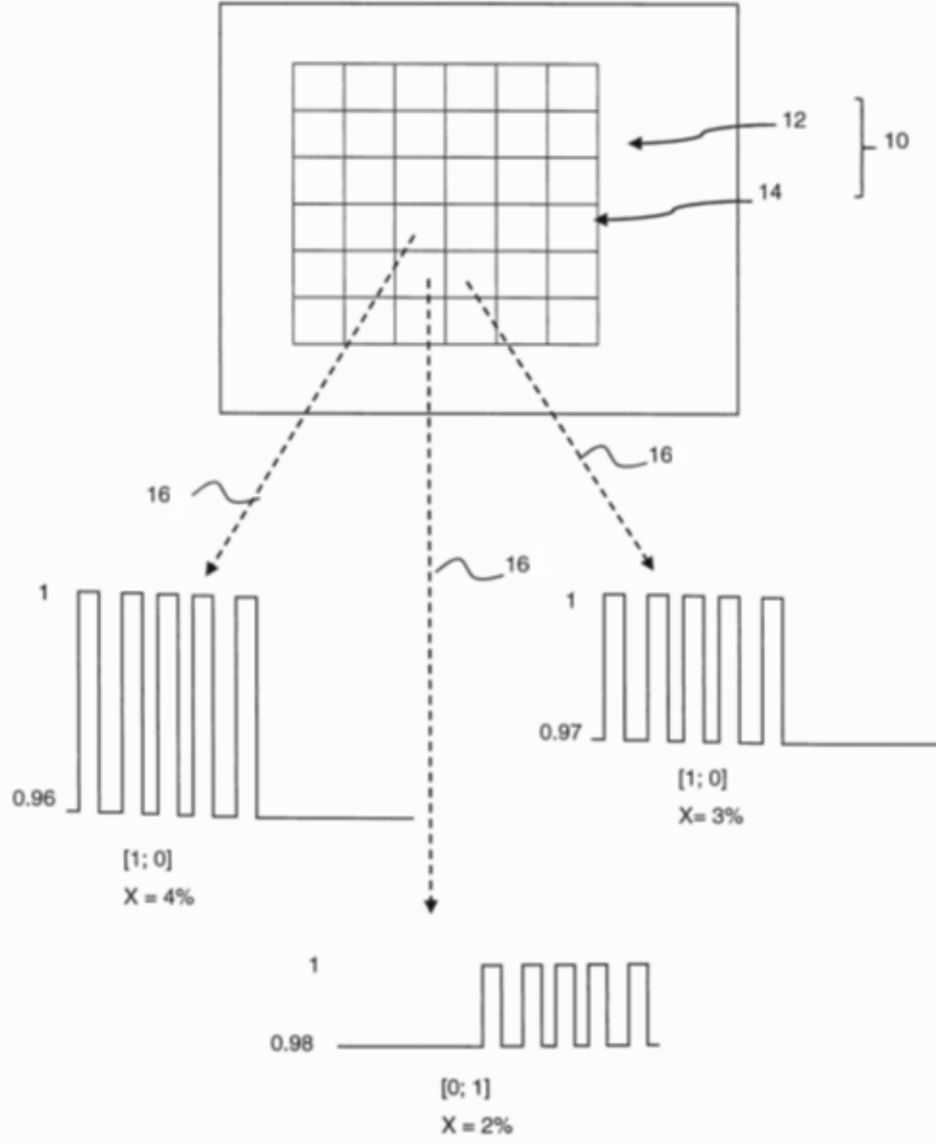
30



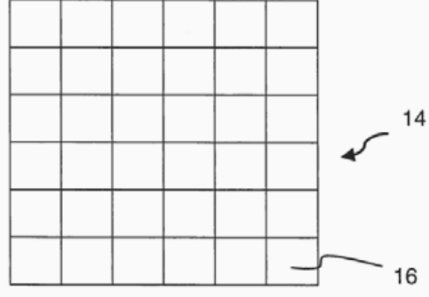
Şekil 1



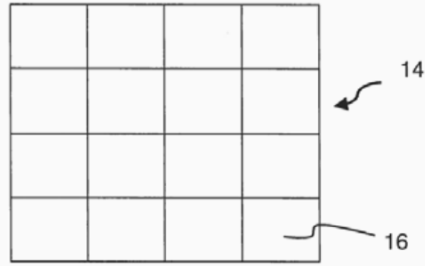
Şekil 2



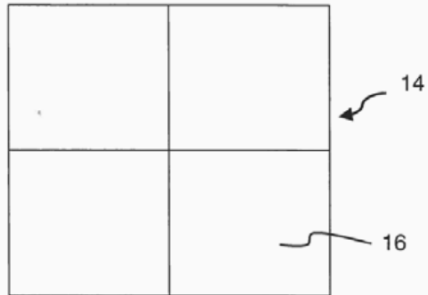
Şekil 3



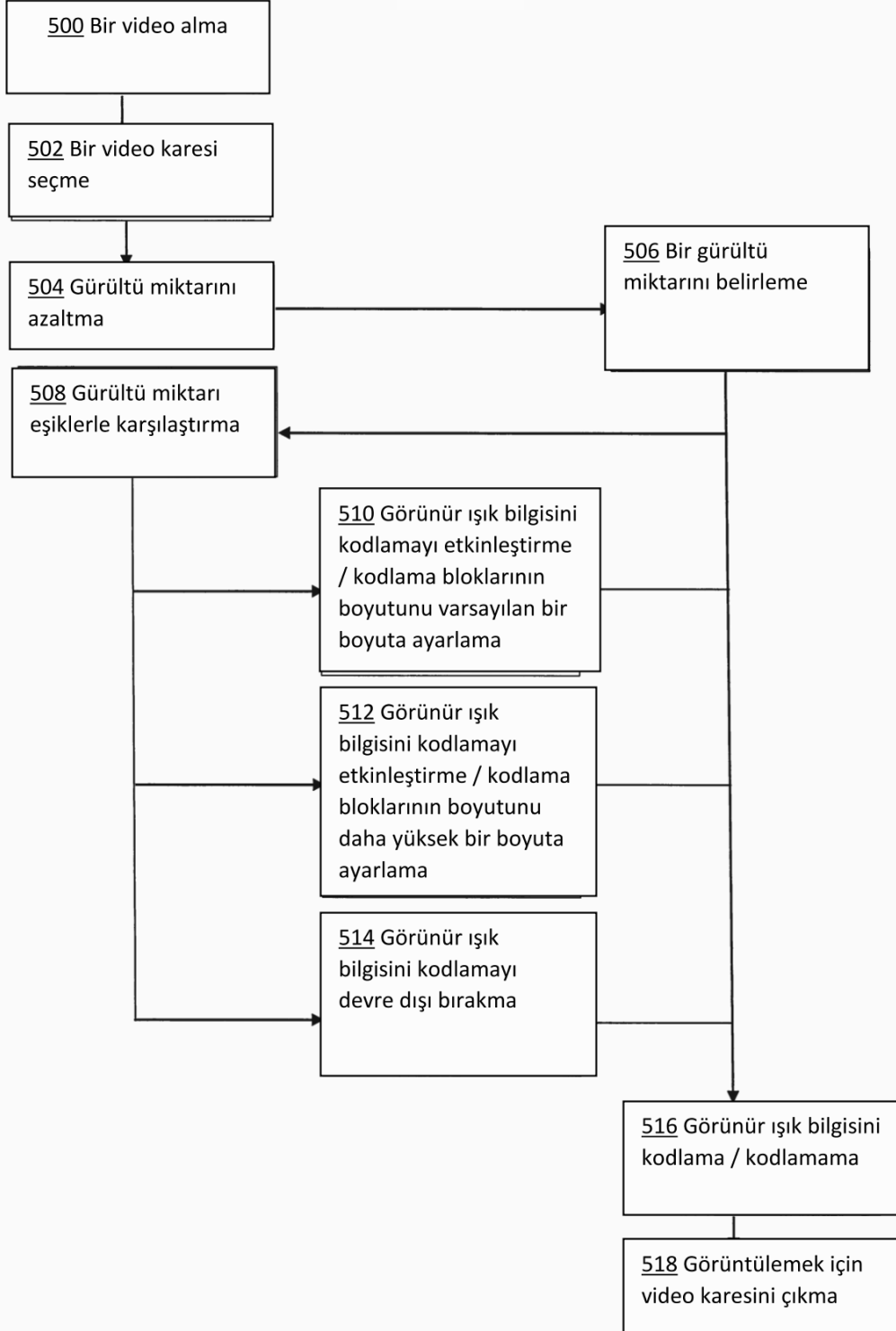
Şekil 4a



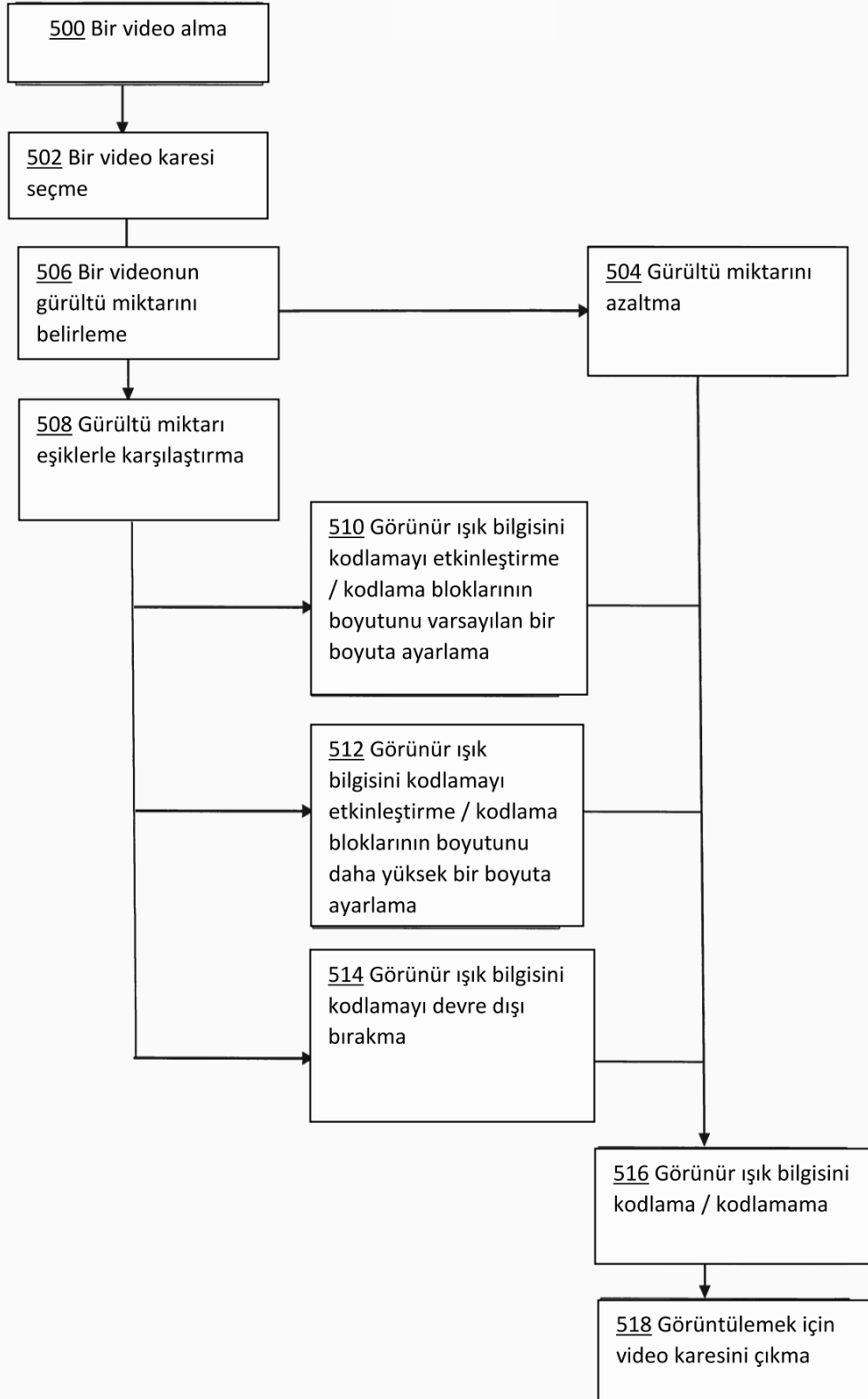
Şekil 4b



Şekil 4c



Şekil 5



Şekil 6