



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.

H04N 5/14 (2006.01)

H04N 7/00 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0028338

(43) 공개일자 2007년03월12일

(21) 출원번호 10-2006-7018996

(22) 출원일자 2006년09월15일

심사청구일자 없음

번역문 제출일자 2006년09월15일

(86) 국제출원번호 PCT/IB2005/050867

(87) 국제공개번호 WO 2005/091642

국제출원일자 2005년03월10일

국제공개일자 2005년09월29일

(30) 우선권주장 04101141.2 2004년03월19일 유럽특허청(EPO)(EP)

(71) 출원인 코닌클리케 필립스 일렉트로닉스 엔.브이.
네덜란드왕국, 아인드호펜, 그로네보르스베그 1

(72) 발명자 디 와엘에, 스티즌
네덜란드, 아아 아인드호벤 엔엘-5656, 프로프. 홀스트란 6.
브루스, 윌헬무스, 에이취., 에이.
네덜란드, 아아 아인드호벤 엔엘-5656, 프로프. 홀스트란 6.

(74) 대리인 문경진

전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 의사-랜덤 잡음 발생을 위한 텔레비전 신호에 연결된시드의 혼합과 추출

(57) 요약

텔레비전 신호(TS)는 화상 데이터에 잡음을 추가하기 위해서 사용되는 랜덤 값의 결정적인 시퀀스를 산출하는 의사-랜덤 생성기를 개시하기 위해 사용할 수 있는 미리 결정된 시드(S1)를 추가로 포함하며, 각각 그들 자신의 발생된 의사-랜덤 잡음을 가지는 다른 수신 장치에 대한 임의의 모습의 문제를 해결하는 화상 데이터(P1)를 포함한다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

화상 데이터(P1)를 포함하는 텔레비전 신호(TS)로서, 텔레비전 신호는 화상 데이터에 잡음을 추가하기 위해 사용되는 랜덤 값의 결정적인 시퀀스(deterministic sequence)을 산출하는 의사-랜덤 생성기를 개시하기 위해 사용할 수 있는 미리 결정된 시드(S1)를 추가로 포함하는, 화상 데이터를 포함하는 텔레비전 신호.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 신호는 각각의 화상 그룹(P1,P2)에 대한 몇몇 시드(S1,S2)를 포함하는, 화상 데이터를 포함하는 텔레비전 신호.

청구항 3.

제1항에 있어서, 적어도 하나의 화상(P1)의 각각의 다른 공간적 영역에 대해 잡음을 발생하기 위해 사용할 수 있는 몇몇 시드(S1,S1')를 포함하는, 화상 데이터를 적어도 하나의 화상(P1)에 대해서 포함하는 텔레비전 신호.

청구항 4.

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 의사-랜덤 생성기의 알고리즘을 튜닝하기 위한 계수(C1)를 추가로 포함하는, 화상 데이터를 포함하는 텔레비전 신호.

청구항 5.

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 복수의 지원되는 의사-랜덤 생성기 중 특정의 것을 지시하는, 랜덤 생성기 유형의 지시기(T1)를 추가로 포함하는, 화상 데이터를 포함하는 텔레비전 신호.

청구항 6.

제1항 또는 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 적어도 두 개의 대안 시드(S1,S11)를 포함하며, 여기서 제1 대안 시드(S1)는 제1 지원되는 의사-랜덤 생성기를 위해 사용될 수 있는 또는 대안적으로 제2 선택 시드(S11)가 제2 지원되는 의사-랜덤 생성기에 대해서 사용되는, 화상 데이터를 포함하는 텔레비전 신호.

청구항 7.

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서, 압축된 유형로 화상 데이터(P1)를 포함하는, 화상 데이터를 포함하는 텔레비전 신호.

청구항 8.

제7항에 있어서, "진보된 비디오 압축(advanced video compression)" 압축 유형로 화상 데이터(P1)를 포함하는, 화상 데이터를 포함하는 텔레비전 신호.

청구항 9.

데이터 캐리어(310)로서, 제1항 내지 제8항 중 어느 한 항의 텔레비전 신호(TS)를 포함하는, 데이터 캐리어.

청구항 10.

데이터 캐리어(310)로서, 제1항 내지 제8항 중 어느 한 항의 신호를 포함하는 블루-레이(blue-ray) 디스크 스펙에 따른 데이터 캐리어.

청구항 11.

제1항의 텔레비전 신호(TS)를 수신하도록 배열된 신호 프로세싱 유닛(200)으로서,

- 텔레비전 신호에 있어서 화상 데이터(P1)로부터 데이터 화소를 추출하고; 그리고

- 텔레비전 신호로부터 시드(S1)를 추출하도록;

배열된 추출수단(202); 그리고

- 시드(S1)에 기초하여 잡음 화소의 의사-랜덤 잡음 시퀀스(NSEQ)를 발생하기 위해 배열된 의사-랜덤 생성기(208); 그리고

- 한 데이터 화소씩을 기초로 데이터 화소에 잡음 화소를 추가하기 위해 배열되어, 디스플레이될 출력 신호(O)를 산출하는, 추가 수단(210)

를 포함하는 비디오 프로세싱 수단(204)

을 추가로 포함하는, 신호 프로세싱 유닛.

청구항 12.

제11항에 있어서, 제2항의 텔레비전 신호(TS)를 다루도록 추가로 배열되고 추출 수단(202)은 연속적인 시간 순간에 대한 새로운 시드(S2)를 추출하도록 배열되며, 의사-랜덤 생성기(208)는 새로운 시드(S2)에 대한 의사-랜덤 잡음 시퀀스(NSEQ) 발생을 재시작하도록 배열된, 신호 프로세싱 유닛.

청구항 13.

제11항에 있어서, 제3항의 텔레비전 신호(TS)를 다루기 위해 추가로 배열되며, 추출 수단(202)은 화상(P1)에 대한 몇몇 시드(S1, S1')를 추출하도록 배열되며, 의사-랜덤 생성기(208)는 몇몇 시드(S1, S1')의 각각에 따라 의사-랜덤 잡음 시퀀스(NSEQ)을 발생하도록 배열되며, 비디오 프로세싱 수단(204)는 다른 시드들(S1, S1')에 기초하여 잡음 화소를 화상(P1)의 각각의 다른 영역에 추가하도록 배열되는, 신호 프로세싱 유닛.

청구항 14.

제11항에 있어서, 제4항의 텔레비전 신호를 다루도록 추가로 배열되며, 상기 추출 수단(202)은 계수(C1)를 추출하기 위해서 추가로 배열되며, 상기 의사-랜덤 생성기(208)는 상기 계수에 따른 상기 의사-랜덤 잡음 시퀀스(NSEQ)를 발생하기 위한 알고리즘을 적응시키도록 배열된, 신호 처리 유닛(200).

청구항 15.

제11항에 있어서, 제5항의 텔레비전 신호(TS)를 다루기 위해 추가로 배열되며, 상기 추출수단(202)은 랜덤 생성기 유형 표시자(T1)를 추출하도록 추가로 배열되며, 상기 비디오 프로세싱 수단(204)은 상기 유형 표시자(T1)에 따라 특정의 많은 지원된 랜덤 발생 알고리즘을 선택하도록 배열된, 신호 프로세싱 유닛(200).

청구항 16.

디스크 리더 장치(300)로서,

- 제1항의 상기 데이터 캐리어 텔레비전 신호(TS)로부터 추가로 추출 가능한 제9항 또는 제10항의 데이터 캐리어(310)를 입력하기 위한 데이터 캐리어 입력 장치;
- 상기 출력 화상 신호(O)를 제공하도록 배열된 제11항 내지 제15항 중 어느 한 항에 기재된 신호 프로세싱 유닛(200); 그리고
- 발생된 잡음을 포함하는 상기 출력 화상 신호(O)를 디스플레이로 전달하기 위해 배열된 텔레비전 신호 출력부를 포함하는 디스크 리더 장치.

청구항 17.

텔레비전 신호 수신 시스템(320)으로서,

- 텔레비전 데이터 소스에 대한 유선 또는 무선 연결로부터 제1항에 기재된 텔레비전 신호(TS)를 수신하도록 배열된 수신 유닛; 그리고
 - 상기 수신 유닛으로부터 상기 텔레비전 신호(TS)를 수신하고, 발생된 잡음을 포함하는 상기 출력 화상 신호(O)를 제공하도록 배열된 제11항 내지 제15항 중 어느 한 항에 기재된 신호 프로세싱 유닛(200)
- 을 포함하는, 텔레비전 신호 수신 시스템.

청구항 18.

출력 화상 신호를 제공하기 위한 방법으로서, 상기 방법은,

제1항에 기재된 텔레비전 신호를 수신하는 단계;

텔레비전 신호 내의 상기 화상 데이터로부터 데이터 화소를 추출하는 단계;

상기 텔레비전 신호로부터 시드(seed)를 추출하는 단계;

상기 시드에 기초하여 잡음 화소의 의사-랜덤 잡음 시퀀스를 발생시키는 단계; 그리고

한 데이터 화소 씩을 기초로 상기 데이터 화소들에 상기 잡음 화소를 추가하며, 상기 출력 화상 신호를 산출하는 단계를 포함하는, 출력 화상 신호를 제공하기 위한 방법.

청구항 19.

제18항의 방법을 실행하도록 프로세서를 인에이블(enable)하는 코드를 포함하는 컴퓨터 프로그램 제품.

청구항 20.

제1항에 기재된 텔레비전 신호 내의 시드를 통합하는 방법으로서, 상기 방법은,

S1) 데이터 화소를 가져오는 단계;

S2) 적어도 하나의 선택된 시드에 대한 잡음 화소를 발생하는 단계;

S3) 상기 데이터 화소에 상기 잡음 화소를 추가하며, 출력 화상 신호를 산출하는 단계;

S4) 사람 오퍼레이터에 의해서 상기 출력 화상 신호를 분석하거나, 또는 미리-프로그램된 방법(heuristics)을 채택하는 미리 결정된 품질 결정 방법에 따라 상기 잡음 추가를 자동으로 분석하는 단계로서, PASS 또는 FAIL과 같은 결정 출력을 산출하는, 분석 단계;

S5) 만일 결정 출력이 PASS와 같으면 현재 선택되고 분석된 시드를 자동적으로 텔레비전 신호에 통합하며, 만일 결정 출력이 FAIL과 같으면 새로운 선택된 시드에 대한 제2 단계(S2)를 지속하는 단계

를 포함하는 텔레비전 신호 내에서 시드를 통합하는 방법.

명세서

기술분야

본 발명은 텔레비전 신호에 관련된다.

본 발명은 또한 그러한 텔레비전 신호를 포함하는 데이터 캐리어(data carrier)에 관련된다.

본 발명은 또한 그러한 텔레비전 신호를 다루도록 배열된 신호-처리 유닛에 관련된다.

본 발명은 또한 그러한 데이터 캐리어와 호환성있는 디스크 리더 장치(disk reader apparatus)에 관련된다. 본 발명은 신호-처리 유닛을 포함하는 텔레비전 신호 수신 시스템에 관련된다.

본 발명은 또한 그러한 텔레비전 신호로부터 출력 화상 신호를 공급하는 방법에 관련된다.

본 발명은 또한 그러한 방법을 위한 소프트웨어에 관련된다.

본 발명은 그러한 텔레비전 신호를 발생시키기 위한 방법에 관련된다.

배경기술

동화상 발생에 대한 종래기술에서, 화상을 포착하기 위한 기본적으로 두 가지 일반적인 방법이 있다. 제1 방법은 사진 감광제(photographical emulsion)를 사용하는 것이며, 제2 방법은 현재 전형적으로 CCD 디바이스를 사용하는 전자 포착(electronic capturing)이다. 그러한 디바이스에 의해 발생 되는 동화상들은 많은 측면에서 지각적으로(perceptually) 유사하지 않으며, 특히 그들은 다른 잡음 특성을 가진다. 전자 포착에 있어서, 잡음은 본래 주로 전자적이며, 이는 픽셀 당 가우시안 변수(a Gaussian variable)에 의해서 근사화(approximated)될 수 있다. 사진술적으로 발생된 자료에서, 잡음은 특성에 있어서 다르다. 감광제는 감광제의 민감도에 따라 평균 크기를 가지고(일광 감광제는 보다 어두운 환경 조명에서 사용을 위한 조명보다 평균에 있어서 더욱 작은 입자들을 가진다) 크기를 변화시키는 은 할로겐 입자를 포함한다. 그레이 값(grey values)들은 감광제의 특정 영역에서의 각각의 사이즈의 많은 입자들이 어떻게 적어도 소수의 충돌하는 광자에 의해서 활성화되는지에 대한 통계에 따라 발생 된다. 이러한 프로세스의 최종 모습은 이웃하는 화소(예컨대, 디지털 표시)위

에 확장되는 공간적으로 상호관련된 잡음에 의해서 모델화(modeled)될 수 있는 잡음을 포함하고 있는 화상이다. 잡음이라는 용어는 픽셀 당 추가된 단일의 확률적 값으로부터 공간적으로 상호 연관된 또는 패턴화된 잡음에 이르는 다른 의미를 갖는 경향이 있다는데 주목하라. 이러한 텍스트에서, 필름 그레인(film grain) 및 잡음이라는 용어는 선택적으로 사용되며, 현재 설명된 기술이 (CCD 센서에 있어서) 단일 픽셀 잡음과 (예컨대, 공간 필터를 통해서 잡음 시퀀스를 전송하고 필터링된 값을 화상 픽셀에 첨가하는 것에서 유래할 수 있는) 공간적으로 상호연관된 잡음을 다루고 있다는 것을 당업자에게 암시할 것이다.

미국 특허 5,917,609는 화상 목적 데이터와 잡음을 분리해서 압축하는 것과 디-컴프레서(de-compressor) 측면에서 잡음의 추가를 설명한다. 잡음은 압축하기가 어려운데 이는 그것이 압축의 원리와 부합하지 않기 때문이다. 정상적으로 잡음은 코드화되지 않는데, 이는 시청자가 어떤 식으로든 그것을 보기를 원하지 않기 때문이다. 현재의 압축표준(MPEG, AVC...)은 전형적으로 고주파 주파수 기반 코딩(이산 코사인 변환 DCT)을 사용하며, 이러한 코딩에서, 본질적으로 잡음을 나타내는 고주파수는 제거된다. 하지만, 최근에는 콘텐츠 제공자 사이에서 소음을 재-도입하는 추세인데, 특히, 적어도 필름 그레인/잡음으로 불리는 사진 감광제 소음에 대해서 그렇다. 우선 이것은 동화상 자료에 예술적인, 원래의 룩-앤-필름(look-and-feel)를 제공하고, 둘째로, 압축의 역효과, 감소된 감도는 부분적으로 잡음의 도입에 의해서 부분적으로 보상된다.

은 할로젠 입자들은 실제로 사용된 감광제 내의 어느 곳에서든지 있을 수 있기 때문에, 미국 특허 5,917,609의 요점은 잡음에 대한 높은 압축이 달성될 수 있다는 것이다. 잡음은 포착된 화상에서 있을 것으로 보이는 실제 구성에서 재생성될 필요가 없으며, 오히려 사용된 감광제의 통계적 특성(진폭, 상관관계, 등)을 가진 임의의 잡음 분포(distribution)가 재생성될 필요가 있다. 따라서, 잡음을 코딩하는 대신에, 잡음 생성기 방정식을 가지고 재생성 되고, 디-컴프레서(de-compressor) 측면에서 압축된 목적 데이터에 추가될 수 있다.

발명의 상세한 설명

텔레비전 신호 수신 측에서 예측할 수 있는 잡음 재-발생의 가능성을 제공하는 것이 본 발명의 목적이다.

발명자들은 (다른 수신기 또는 다른 재생산의 경우에 대하여 동일한 수신기에 의한) 동화상의 다른 재생산은 확률적인 잡음 추가 때문에 다른 시각적인 외관을 야기한다, 즉 디-컴프레서 측면에서 실제로 생산되는 것에 대한 제어가 없다는 것은 US-5,917,609에 따른 접근의 단점임을 인식하였다.

본 발명의 목적은 화상 데이터를 포함하는 텔레비전 신호가 화상 데이터에 잡음을 추가하기 위해 사용되는 랜덤 값들의 결정성 시퀀스를 산출하는 의사-랜덤 생성기를 개시하기 위해 사용할 수 있는 미리 결정된 시드(seed)를 추가로 포함한다.

의사-랜덤 잡음 생성기는 그들이 미리 결정된, 결정적인 순서로 잡음 값의 시퀀스를 생성하는 특성을 가진다. 이러한 텍스트의 문맥에서 '결정적인'은 다음으로 고려되어야만 한다. 랜덤 생성기들은 현재의 실상(realization)(r_n)을 얻기 위해서 소위 전이 함수(transition function) f 를 의사-랜덤 실현(r_{n-1})에 인가함으로써 전형적으로 동작한다:

$$r_n = f(r_{n-1})$$

"결정적인(deterministic)"이 의미하는 것은, 시드- r_0 라 불리는 초기값을 고려하여, 동일한 시드에 대해서 의사-랜덤 값의 동일 시퀀스가 얻어진다는, 즉 이 시퀀스는 하나 이상의 시드에 의해서 미리 결정된다(후자는 몇몇의 이전 실현에 따라 현재의 실현을 발생시키는 방정식에 대한 경우이다)는 것이다. 이것은 시퀀스를 완전하게 랜덤하지 않도록 만드는, 만일 시퀀스가 단순한 수학적 공식에 의해서 생성된다면 의심받을 수 있는 적어도 약한 인터-샘플 상호관계가 있다는 것을 알리는 결정적인 암시와 혼동되지 말아야 한다. 이러한 것은 암호 작성법(cryptography)에 대해서 문제가 있는 반면, 필름 그레인 잡음 추가는 시퀀스에서 연속적인 값들이 오히려 랜덤하게 보일 때 충분하지 않다는 점에서 다소 관대하다, 즉 그들은 쉽게 예측될 수 없다. 또한, 랜덤 잡음 값의 확률 분포는 정확하게 가우시안적일 필요는 없다.

동일한 의사-랜덤 생성기를 구비하는 장치를 구비하는 각각의 수신장치에 의해서 후속으로 사용되는 텔레비전 신호에서 미리 결정된 시드를 공급하는 것은 화상 데이터로부터 취해진 데이터 화소(예컨대, 디지털 표시에서의 대상 픽셀, 또는 아날로그 표시에서의 스캔 라인 영역)에 한 데이터 화소 쌍을 기초로 발생된 잡음 값을 첨가함으로써 얻어지는 결과적인 출

력 화상 신호는 각각의 재생산에 대해서 동일하다는 것을 보장한다. 그러므로, 콘텐츠 제공자는 특정 수신기에서, 예컨대 시각적으로 불쾌한 잡음 값이 서브 타이틀(subtitle)로부터의 문자 상에서 발생하는 것을 걱정할 필요가 없으며, 오히려, 이것은 전송기 측에서, 또는 전송하기 오래전에 프로덕션 스튜디오에서조차 사전에 점검될 수 있다.

잡음을 또다시 결정적으로 만들기 위해서 본래 랜덤한, 수신기 측에서 잡음을 발생하는 원리에 부합하지 않아 보인다. 하지만, 이것이 바람직할 수 있으며, 대상은 텔레비전 신호의 상대적으로 작은 변경에 의해서 달성될 수 있다는 것은 발명자가 통찰할 수 있다.

텔레비전 신호의 실시 예는 대응하는 화상 그룹에 대한 몇몇 시드(seeds)를 포함한다. 동화상의 시작에서 단일 시드를 송신하는 대신에, 만일 연속적인 시간 순간에 새로운 시드가 보내진다면 유익할 것이다. 이것은 동화상의 단지 일부만을 읽는 수신기에 대해서 유익한데, 이는 이러한 조치로 수신기는 시드를 잃어버리지 않을 것이지만, 곧 새로운 시드를 만나게 될 것이기 때문이다. 이러한 신호의 실시예는 트릭-플레이(trick-play)에 대해서 흥미로울 수 있다. 예컨대, 압축된 동화상 자료에서 빨리-감기(fast-forward)는 일반적으로 연속적인 화상그룹(GOPs)의 제1 I 화상(인트라-화상)만을 읽을 수 있다. 이 경우, 각각의 제1 I 화상에 대해 새로운 시드를 보내는 것이 유익하다.

텔레비전 신호의 또 다른 실시예는 적어도 하나의 화상에 대해서 적어도 하나의 화상의 다른 공간적 영역들에 대해서 잡음을 발생하기 위해 사용될 수 있는 몇몇 시드를 포함한다.

이러한 신호의 실시예는 콘텐츠 제공자의 관점에서 유용하다. 만일 사람 오퍼레이터가 특정 시드를 가지는 추가된 잡음의 품질을 점검해야만 한다면, 비록 잡음 값들의 발생이 재빨리 실행되다 할지라도, 화상의 점검은 매우 노동-집약적이다. 그러므로 만일 사람 오퍼레이터가 화상의 일부에서 잡음이 추하게 보인다는 것을 인지한다면, 완전한 화상에 대해서 새로운 시드를 가지고 잡음을 계산하기 보다(그리고 만일 화상의 다른 영역에서 결점이 없는지를 보기 위해서 다시 모든 화상을 점검하기보다), 그는 새로운 시드를 한정하고, 문제 지역에 대해서만 잡음을 재계산하는 옵션을 가진다. 여분의 시드는 예컨대 압축된 콘텐츠에서의 슬라이스와 같이 영역의 기하학적인 표시와 함께 저장될 것이다.

추가적인 텔레비전 신호의 실시예는 의사-랜덤 생성기의 알고리즘을 튜닝하기 위한 계수를 또한 포함한다.

포함된 시드는 발생된 잡음이 결정적인, 즉 모든 수신기에 대해서 동일하다는 것을 인식할 것이다. 하지만, 잡음의 통계적인 보통 모양은 시드보다는 랜덤 생성식에 의존한다. 그러므로 만일 콘텐츠 제공자가 방정식의 계수를 튜닝할 수 있고 동시에 신호에 그들을 포함할 수 있다면 그것은 유용할 것이다. 이런 방식으로, 그는 수신기 측에서 동화상에 대한 정확한 필름 룩(look)에 대한 전적인 제어(fuller control)를 가진다. 계수들은 예컨대 잡음의 그레이 값들의 수에서 크기, 잡음 등의 공간적 상관관계를 결정하는 필터링을 위한 계수일 수 있다.

텔레비전 신호의 더욱 진보된 실시예는 지원되는 복수의 의사-랜덤 생성기 중의 특징의 하나를 지시하는 적어도 하나의 랜덤 생성기 유형의 지시기를 포함한다. 이런 방식으로, 콘텐츠 제공자는 수신 다비이스가 필름 잡음을 발생하기 위한 미리 선택된 의사-랜덤 생성기로 전환할 때에 많은 다른 의사-랜덤 생성기 알고리즘으로부터 또한 미리 선택할 수 있다. 예컨대, 만일 사람 오퍼레이터가 단순한 선형의 적합한 생성기에 의해서 발생 되는 잡음이 충분한 예술적인 모습을 제공하는 것을 고려한다면, 그는 이러한 선형의 적합한 생성기(또는 대안적으로 특정 유형의 지시기의 부재는 유사시를 위한 옵션으로서 이러한 생성기의 사용을 의미할 수 있다)에 대응하는 값으로 유형의 지시기를 세팅한다. 대안적으로, 그가 예술적인 결과에 만족하지 못하는 경우에, (전체 동화상에 대해 또는 화상의 서브세트, 예컨대 단일 화면 일부들에 대해) 그는 대안적인 생성기(예컨대 미리 레코딩된 필름 그레인 잡음 화상으로부터 결정적인 랜덤 샘플링)로 잡음을 생성하고, 이러한 대안적인 랜덤 생성기가 수신기에 의해서 사용되어야만 한다는 것을 의미하는 유형 지시기를 전송한다.

텔레비전 신호의 다양한 실시 예는 적어도 두 개의 대안적인 시드(와 만일 적절하다면 또한 대안적인 세트의 계수)를 포함하는데, 여기에서 제1 대안 시드(S1)는 제1 지원 의사-랜덤 생성기에 대해서 사용되거나 또는 선택적으로 제2 대안 시드(S11)는 제2 지원되는 의사-랜덤 생성기에 대해서 사용된다.

이러한 실시예는 수신기 제조업자의 관점에서 유용하다. 저렴한 디바이스의 제1 제조업자는 단순한 의사-랜덤 생성기를 사용하기를 바랄 수 있다, 반면에 하이-엔드 수신기의 제조업자는 고품질의 랜덤 생성기의 사용을 선호할 것이다. 콘텐츠 제공자는 이것을 피할 수 없을 것이지만, 그의 콘텐츠가 예술적으로 보이길 여전히 원할 것이다. 이러한 신호를 가지고 그는 지원되는 대안적인 의사-랜덤 생성기에 대한 대안적인 시드를 전송함으로써, 다른 의사-랜덤 생성기에 대한 모습을 제어할 수 있다.

다양한 이전 텔레비전 신호 실시예의 뚜렷한 요소들은 결합 되어 추가로 실시예의 각각에 대한 화상 데이터는 압축된 유형일 수 있다는 것은 당업자에게 분명하다. 도입부에서 설명된 바와 같이, 잡음 추가는 특히 압축된 동화상 데이터에 대해서 흥미롭다.

시드 통합이 특별히 흥미로운 압축은 ISO/IEC MPEG & ITU-T VCEG(ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 및 ITU-T SG16 Q.6)의 공동 비디오 팀(Jonit Video Team, JVT)에 의해서 표준화된 진보된 비디오 코딩(AVC)이다.

텔레비전 신호는 지상 방송, 위성, 케이블, 전화망 등등을 통해서 방송될 수 있지만, 특히 블루-레이 디스크(설립자 필립스, 소니, 미츠비시 등등의 표준화 컨소시움에 대한 정보는 <http://www.blu-ray.com/>에서 발견될 수 있다)에서, 데이터 캐리어 상에 놓일 수 있다.

수신측에 요구되는 것은 새로운 텔레비전 신호의 특성을 다루기 위해 배열되는 신호 프로세싱 유닛이다, 즉 텔레비전 신호를 수신하기 위해 배열되며,

텔레비전 신호에서의 화상 데이터로부터 데이터 화소를 추출하고; 그리고

텔레비전 신호로부터 시드를 추출하도록 배열된 추출 수단과,

시드에 기초하여 잡음 화소의 의사-랜덤 잡음을 발생하기 위해 배열된 의사-랜덤 생성기를 포함하는 비디오 프로세싱 수단; 그리고

요소-대-요소 기반으로 데이터 화소에 잡음 화소를 첨가하도록 배열되어, 디스플레이될 출력 화상 신호를 산출하는 추가 수단을

추가로 포함한다.

따라서, 이러한 장치는 필름 잡음 추가시에 텔레비전 신호, 특히 시드에서의 명령에 의해 인도된다. 이러한 유닛은 예컨대, 전용 ASIC, 또는 수신기에 통합된 범용 또는 특수 목적 프로세서에서 동작하는 소프트웨어일 수 있다.

각각의 화상 그룹들에 대한 다른 시드를 가지는 텔레비전 신호의 실시예를 다룰수 있는 신호-프로세싱 유닛의 실시예에서, 추출 수단은 연속적인 시간 순간에 대한 새로운 시드를 추출하도록 배열되며, 의사-랜덤 생성기는 각각의 새로운 시드들에 대한 의사-랜덤 잡음 시퀀스 발생을 재시작하기 위해 배열된다. 이런 식으로 장치는 그것이 동화상의 단지 일부만을 읽을 때 요구된 시드를 추출할 수 있다.

신호 프로세싱 유닛의 또 다른 실시예에서, 추출 수단은 화상에 대한 몇몇 시드를 추출하기 위해 배열된다. 의사-랜덤 생성기는 몇몇 시드의 각각에 따라서 의사-랜덤 잡음 시퀀스를 발생하도록 배열된다. 그리고 비디오 프로세싱 수단은 다른 시드들에 기초하여 잡음 화소를 화상의 각각의 다른 영역에 추가하도록 배열된다. 이런 식으로 장치는 콘텐츠 제공자에 의해서 의도된 바와 같이, 다른 최적화된 잡음 패치를 화상에 추가할 수 있다.

신호 프로세싱 유닛의 추가적인 실시예는, 계수를 추출하기 위해 배열된 추출 수단과, 계수에 따라 의사-랜덤 잡음 시퀀스를 생성하기 위한 알고리즘을 변경하도록 배열되는 의사-랜덤 생성기를 추가로 가진다. 예컨대, 다른 필터 계수는 필름 잡음의 공간 상관관계를 튜닝하기 위해 전송되었을 수도 있다.

다양한 신호-프로세싱 유닛의 실시예는 랜덤 생성기 유형의 표시자를 추출하도록 추가로 배열되는 추출 수단을 포함하며, 유형 표시자에 의존하여 많은 지원되는 랜덤 발생 알고리즘을 선택하기 위해 배열되는 비디오 프로세싱 수단을 가진다.

만일 다른 의사-랜덤 생성기가 수신기의 신호 프로세싱 유닛에서 지원된다면, 콘텐츠 제공자는 그의 선호에 따라서 최상의 결과를 제공하는 것을 선택할 수 있다. 다른 한편으로, 다른 의사-랜덤 생성기를 구비하는 수신기는 그 자신의 원리에 입각하여 특정의 것을 선택할 수 있는데, 특히 만일 신호가 대안적인 옵션을 지지한다면, 만족스런 결과를 주는 모든 것을 선택할 수 있다.

이러한 신호 프로세싱 유닛은 전형적으로 다음을 추가로 포함하는 디스크 리더 장치에 전형적으로 포함된다:

추가로 데이터 캐리어로부터 텔레비전 신호를 추출할 수 있는, 위에서와 같은 데이터 캐리어를 입력하기 위한 데이터 캐리어 입력 장치; 그리고

디스플레이로 신호 프로세싱 유닛으로부터 발생하는 출력 화상 신호를 전송하기 위해 배열되는 텔레비전 신호 출력.

디스크 리더 장치로는, 디스크 리더로 알려진, 즉 특히 블루-레이 디스크 리더로 알려진 장치들이 있지만, 또한 예컨대 하드 디스크와 같은 것을 블루-레이 디스크 리더 유닛외에 포함하는 텔레비전 신호 재 생성기/레코더나 블루-레이 디스크 리더 유닛을 포함하는 셋-탑-박스과 같은 조합 장치가 있다.

신호 프로세싱 유닛이 텔레비전 데이터 소스로부터의 유선 및 무선 연결로부터 텔레비전 신호를 수신하기 위해 배열된 수신 유닛을 추가로 포함하는 텔레비전 신호 수신 시스템에 포함될 수 있으며, 신호 프로세싱 유닛은 수신 유닛으로부터 텔레비전 신호를 수신하고 발생된 잡음을 포함하는 출력 화상 신호를 공급하기 위해 배열된다.

디스플레이는 디스플레이가 공급된 출력 화상 신호를 수신하는 텔레비전 신호 수신 시스템에 포함될 수 있다.

그러한 텔레비전 신호 수신 시스템의 예들은:

- 단일-박스 CRT기반의 텔레비전 수신기;
- 표준 예컨대 LCD 디스플레이에 연결된 (필름 잡음 추가를 포함하는) 텔레비전 신호 수신하고 프로세싱하기 위한 셋-탑-박스를 포함하는 시스템; 또는
- 제공사 또는 분배기와 같은 전문 수신 시스템이다.

이러한 텔레비전 시스템의 변형은 디스크 리더 장치의 변형에 유사하게 구성될 수 있다.

출력 화상 신호를 공급하는 방법 또한 개시되는데,

- 청구항 1항에서 청구된 바와 같은 텔레비전 신호를 수신하는 단계;
- 텔레비전 신호에서 화상 데이터로부터 데이터 화상을 추출하는 단계;
- 텔레비전 신호로부터 시드를 추출하여, 시드에 기초하여 잡음 화소의 의사-랜덤 잡음 시퀀스를 발생하는 단계; 그리고
- 프로세서가 청구항 13의 방법을 실행시킬 수 있도록 하는 코드를 포함하는 컴퓨터 프로그램 제품뿐만 아니라, 화소-대-화소 기반으로 데이터 화소에 잡음 화소를 추가하여, 출력 화상 신호를 생성하는 단계.

마지막으로, 텔레비전 신호에 시드를 통합하는 방법이 유익한데, 상기 방법은,

- S1) 데이터 화소를 가져오는 단계;
- S2) 적어도 하나의 선택된 시드에 대한 잡음 화소를 발생시키는 단계;
- S3) 데이터 화소에 잡음 화소를 추가하여 출력 화상 신호를 산출하는 단계;
- S4) 사람 오퍼레이터에 의한 출력 화상 신호를 분석하거나, 또는 미리-프로그램된 지도법(heuristics)을 적용하는 미리 결정된 품질 결정 방법에 따라서 잡음의 추가를 자동으로 분석하는 단계로, 각각의 방법은 PASS 또는 FAIL과 같은 결정 출력을 산출하는 단계;
- S5) 만일 결정 출력이 PASS와 같다면, 현재 선택되고 분석된 시드를 텔레비전 신호에 자동으로 통합하고, 만일 결정 출력이 FAIL과 같다면, 새로 선택된 시드에 대한 제2 단계 S2를 지속하는 단계를 포함한다.

이것은 텔레비전 신호의 생성을 허락하는 생산 측면에서 조화로운 방법인데, 즉 텔레비전 신호에 대한 그의 선택에 따라 콘텐츠 제작자/입증자가 적어도 하나의 시드를 통합하도록 한다.

본 발명에 따라, 텔레비전 신호, 신호 프로세싱 유닛 및 디스크 리더 장치의 이들 및 다른 양상은 여기서 설명되는 구현 예와 실시 예에 따라 명백해지고, 명료해 질 것이며, 더욱 일반적인 개념을 예시하는 제한되지 않는 특정 예시로서 도움이 되며, 점선(dashes)이 콤포넌트가 선택적이라는 것을 암시하기 위해 사용되는, 다음 도면들을 참조할 것이다.

실시예

도 1에서, 본 발명에 따른 텔레비전 신호 TS는 디지털 유형, 예컨대 "진보된 비디오 코딩"(AVC) 압축된 유형로 도시된다. 이 신호는 전형적으로 숫자는 픽셀 블록에 대한 이산 푸리에 변환 계수를 나타내는, 포착된 장면에서 물체를 기술하는 화상 데이터 P1, P2가 삽입되는, 메타데이터(metadata) M1, M2(예컨대, 헤더, 압축 파라미터,..., 그리고 본 발명에 따라, 적어도 하나의 시드 S1)로 구성된다. 당업자가 텔레비전 신호 TS의 아날로그 등가 신호가 어떠한 것인가를 파악하는 것은 쉬운 일이어야 하며, 여기서 메타데이터(metadata)는 추가적인 데이터에 대한 공간이 여전히 존재하는 빈 라인(line)에 존재한다.

예컨대, 현재의 제안된 AVC 버전은 필름 그레인 방법(semantics)을 가지는 소위 추가적인 향상 정보(supplemental enhancement information, SEI)를 포함한다.

이러한 표준에서 유형의 필름 잡음 발생 방정식을 명시하는 것이 가능하다:

$$G[x,y,c]=C_1n+\sum_{k,l}C_{k,l}G[x-k,y-l,c]+\sum_mC_mG[x,y,c+m]$$

수학식 1에서 x는 수평 픽셀 좌표를, y는 수직 픽셀 좌표, c는 컬러 플레인(color plane)(예컨대, Y, Cb, Cr 표시가 사용됨)을 나타낸다. C는 계수(상수), 그리고 G[x,y,c]는 c-차 컬러 플레인에서 위치(x,y)에 대해 발생하는 가우시안 잡음이다. 제1항 C₁n은 지역 잡음 항으로, n은 정규화된 가우시안 분포 N(0,1)로부터의 랜덤 샘플이다. 제2항은 이전 위치(x-k, y-l)에 대해서 이전에 발생된 가우시안 잡음 값을 평가함으로써, c-차 컬러 플레인에서 공간 상관관계를 모델화한다. 제3항은 컬러 잡음, 즉 컬러 플레인들 사이의 상관관계를 모델화한다[다른 감광제에서 그레인은 정확한 공간적 분포를 도시하지 않기 때문에, 컬러 에러가 발생한다].

지역 잡음 항은 수신 장치에서 의사-랜덤 생성기에 의해서 전형적으로 발생된다. 예컨대 균일한 잡음이 우선 발생되며, 순차적으로 Box-Muller 방정식에 의해서 가우시안 잡음으로 변환된다:

$$z_1=\sqrt{-2\ln x_1}\cos(2\pi x_2)$$

$$z_2=\sqrt{-2\ln x_1}\sin(2\pi x_2)$$

여기서, x₁ 및 x₂는 균일하게 분포되며 z₁ 및 z₂는 정상적으로 분포한다.

균일 잡음(uniform noise)은 많은 가능한 의사-랜덤 발생기 중 하나, 예컨대 단순 선형 일치 생성기(simple linear congruential generator):

$$x_n=(ax_{n-1}+b)\bmod n$$

에 의해서 생성되며, 여기서 a와 b 및 m은 상수이며, mod는 계수이다.

이것은 단순한 생성기이며, 비록 불리하다 할지라도, 그것은 오히려 매우 시간적으로 상관된 시퀀스를 발생한다.

랜덤 번호의 시퀀스는 제1 번호 x_0 로서 시드(S1)를 취함으로써 시작될 수 있다. 이런 시드는 전형적으로 수신된 장치로부터, 예컨대 그것의 전류 클럭 시간 값에 기초하여, 취해진다.

하지만, 이것은 잡음을 가지는 출력 화상의 시각적인 외관이 다른 수신 장치에 대해서 다르게 보일 것이라는 단점을 가진다.

본 발명에 따라서, 도 2에서 도시된 바와 같이, 예컨대 LCD 텔레비전 수신기와 같은 텔레비전 신호 수신 시스템(320)[도 3 참조] 또는 디스크 리더 장치(300)와 같이 텔레비전 신호(TS)와 호환되는 수신장치 내에 포함되는 신호 프로세싱 유닛(200)은 텔레비전 신호 시드(S1)에 의해서 독특하고 고유하게 제어되는 의사-랜덤 잡음 값을 발생하기 위해 텔레비전 신호 TS로부터 시드(S1)를 취한다.

신호 프로세싱 유닛(200)은 사용되는 텔레비전 표준에 의해 규정되는 바와 같이 신호를 프로세싱하는 추출 수단(202)을 포함하며, 화상 데이터 P1 및 시드 S1을 비디오 프로세싱 수단(204)으로 출력한다. 이러한 비디오 프로세싱 수단은 선택적으로 예컨대 MPEG, AVE 등으로부터 연속적인 픽셀 그레이 값으로 화상 데이터 P1을 선택적으로 디코드/디-컴프레스할 수 있다. 의사-랜덤 생성기(208)는 만일 텔레비전 신호 TS에서 제공된다면 새로운 시드(S2)가 추출될 때까지, 연속적인 화상에서 모든 픽셀에 대한 잡음 값의 시퀀스 NSEQ를 발생한다. 여기서 의사-랜덤 생성기(208)는 동일한 알고리즘을 가지는 잡음 발생을 포함하지만, 새로운 시드로 재시작된다. 콘텐츠 제공자 측면에서, 이것은 쉽게 실현될 수 있는데, 이는 현재의 동작하고 있는 의사-랜덤 잡음 시퀀스의 값이 새로운 시드(S2)로서 자동으로 텔레비전 신호에서 포함될 수 있기 때문이다. 마지막으로, 발생된 잡음 값들은 -예컨대 각각의 픽셀에 대해서, 또는 아날로그 텔레비전 신호의 부분적인 요소에 대해서- 추가 수단(208)에 의해서 픽셀 값(데이터 화소)에 추가되어, 디스플레이될 출력 화상 신호(O)를 산출한다.

신호 프로세싱 유닛(200)의 더욱 진보된 실시예는 텔레비전 신호 TS의 더욱 진보된 실시예를 다루기 위해서 구성될 수 있다.

예컨대, S1 대신에 다른 시드(S1')는 화상의 서브-영역에 대해서 제공될 수 있다. 이런 경우, 전형적으로, 영역 표시 정보 R은 텔레비전 신호(예컨대, 픽셀의 직사각형 좌표)에 포함되며, 추출수단(202)에 의해서 또한 추출될 수 있고, 비디오 프로세싱 수단(204)으로 보내져서, 후자는 적절히 시드된 의사-랜덤 잡음 시퀀스 NSEQ에 의해서 발생된 잡음 값을 다른 영역의 픽셀에 적용할 수 있다.

또 다른 실시예에서, 비디오 프로세싱 수단(204)은 또한 위에서의 수학식 1 또는 수학식 3의 계수를 또한 수신한다. 필름 그레인 잡음이 조명에 의존하는 경향이 있기 때문에, 만일 이러한 계수들이 픽셀 그룹당, 또는 심지어는 화상 내에서 규칙적으로 업데이트할 수 있다면 유익하다.

비디오 프로세싱 수단은 랜덤 생성기 알고리즘의 유형을 나타내는 추출된 랜덤 생성기 알고리즘 유형표시기 T1을 또한 수신할 수 있다.

위에서 설명된 바와 같이, 랜덤 발생은 몇 가지 단계로 구성된다.(균일 잡음 발생 및 잡음 형성, 그리고 의사-랜덤 번호 발생의 종래 기술로부터 알려진 바와 같이 박스 셔플링(box shuffling), 디-스큐잉(de-skewing) 등과 같은 그 이상의 단계가 이용가능하다). 유형 표시기는 별도로 각각의 단계를 개별적으로, 또는 단계들의 총체적인 알고리즘 조합을 결정할 수 있다. 또한 유형 표시자들은 규칙적으로 업데이트된다(T1, T2).

또한 몇몇 의사-랜덤 생성기 유형들은 화상의 단일 영역 또는 화상 그룹에 대한 텔레비전 신호에서 제공될 수 있다. 시드(S1)는 유형 T1과 함께 그리고 시드 S11은 유형 T11과 함께 사용된다. 텔레비전 신호의 변형이, 예컨대, 유형 표시자의 일부가 생략될 수 있도록 설계될 수 있는데, 이는 모든 수신 장치들이 제1 시드(S1)가 항상 특정 의사-랜덤 생성기 유형과 함께 사용될 수 있기 때문이라는 것은 당업자에게는 분명할 것이다.

유형 T1은 수학식 1-3과 함께 위에서 설명된 바와 같이 의사-랜덤 발생 방법을 지시할 수 있다. 유형 T2는 더욱 진보된 소위 RANROT 생성기가 사용될 것임을 지시하며, 여기서 균일한 잡음 생성기는 또한 r 위치를 오른쪽으로 회전시켜, 예컨대, 각 숫자 비트들이 선형 일치 생성기에 의해서 얻어진다. 논리 방정식이 잡음 시퀀스를 발생시키기 위해 사용될 수 있다:

$$x_n = rx_{n-1}(1 - x_{n-1})$$

잡음 값을 발생시키기 위해서 수학 방정식을 사용하는 대신에, 더욱 진보된 의사-랜덤 생성기(예컨대, T3 유형)는 포착된 잡음의 미리레코딩된 화상에서 샘플링을 사용할 수 있다. 이런 화상은 완전한 동화상에 대해서 잡음을 제공하기에 충분히 크다. 그것은 예컨대 동화상의 시작에서, 또는 심지어 특정 시간 순간(예컨대 매달의 첫 번째 월요일)에 제공자에 의해서 전송될 수 있다. 그것은 전형적으로 특정 유형의 필름 감광제에 대한 많은 조명 조건하에서 부드러운 흰색 스크린의 화상을 포착함으로써 구성될 수 있다. 이런 경우, 랜덤 생성기는 포착된 잡음 화상에서 시작 위치(x,y)를 제공하는데, 이후 많은 이웃하는 잡음 픽셀들이 샘플링되어서 대상 데이터 픽셀에 추가되고, 후속적인 위치가 발생된다.

유형 T4는, 다른 감광제 따라 제2 포착 잡음 화상으로부터 샘플링되어야만 한다는 것을 지시하기 위해 사용될 수 있다. 이들은 예컨대 거친 그레인드(coarse grained) 필름 재료에 의해서 포착된 야간 시퀀스를 시뮬레이팅하는 단일 동화상 내에서 변화될 수 있다.

만일 몇몇 의사-랜덤 생성기가 텔레비전 신호와 신호-프로세싱 유닛(200)에서 지원된다면, 비디오 프로세싱 수단(204)은 자신의 원리에 따라 하나의 옵션을 선택할 수 있다.

개시된 알고리즘 성분은 실제로는 (완전히 또는 부분적으로) 하드웨어(예컨대, 특정 애플리케이션 IC의 부분) 또는 특수한 디지털 신호 처리기, 일반적 프로세서 등에서 동작하는 소프트웨어로서 실현될 수 있다.

명령을 프로세서로 가져가기 위한 일련의 로딩 단계(loading steps)후에 발명의 특정 기능을 수행하도록 -일반적인 또는 특정 목적-프로세서를 인에이블링하는 명령 집합의 물리적인 실현은 컴퓨터 프로그램 제품하에서 이해될 수 있어야만 한다. 특히, 컴퓨터 프로그램 제품은 예컨대 디스크나 테이프, 메모리에 존재하는 데이터, 네트워크 연결-유선 및 무선-상에서 이동하는 데이터, 또는 서류상의 프로그램 코드와 같은 캐리어상에 데이터로서 실현될 수 있다. 프로그램 코드와는 별도로, 프로그램에 요구되는 특징적인 데이터는 컴퓨터 프로그램 제품으로서 또한 구현될 수 있다.

위에서-언급된 실시예는 본 발명을 제한하기 보다는 예시한다는 것이 주목되어야만 한다. 청구항에서 결합된 바와 같이 본 발명의 요소들의 결합과는 별도로, 요소들의 다른 결합들이 가능하다. 요소들의 임의의 결합이 단일 전용 요소들에서 실현될 수 있다.

청구항의 괄호 사이에 임의의 참조 사인은 청구항을 제한하기 위해 의도되지 않는다. "포함하는"이라는 용어는 청구항에 기록되지 않은 요소 또는 양상의 존재를 배제하지 않는다. 단수의 요소는 복수의 요소를 배제하지 않는다.

본 발명은 프로세서에서 동작하는 소프트웨어 또는 하드웨어에 의해서 구현될 수 있다.

산업상 이용 가능성

본 발명은 신호-처리 유닛을 포함하는 텔레비전 신호 수신 시스템과 텔레비전 신호로부터 출력 화상 신호를 공급하는 방법에 이용가능하다.

도면의 간단한 설명

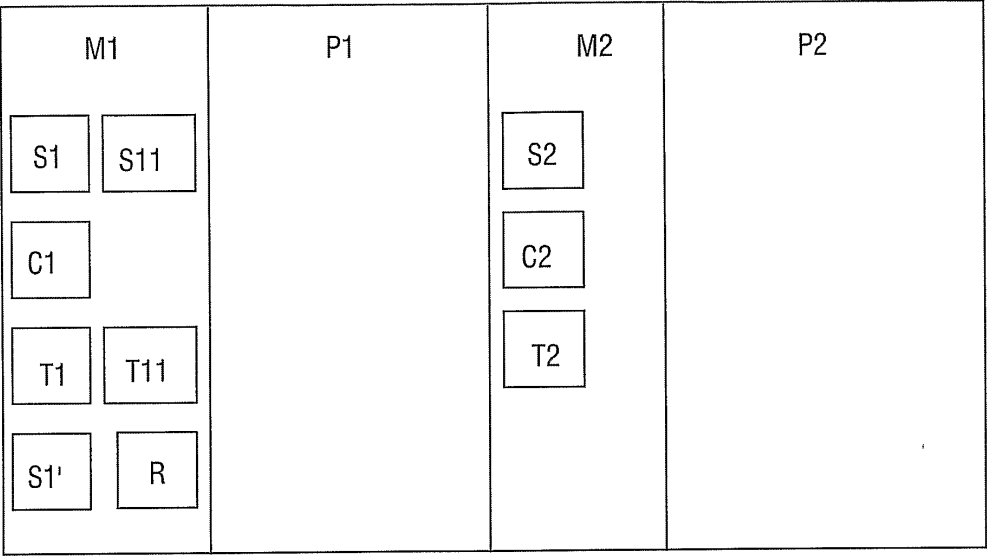
도 1은 텔레비전 신호를 개략적으로 도시하는 도면;

도 2는 신호처리 유닛의 실시 예를 개략적으로 도시하는 도면;

도 3은 디스크 리더 장치의 실시예 및 텔레비전 신호 수신 시스템의 실시예를 개략적으로 도시하는 도면.

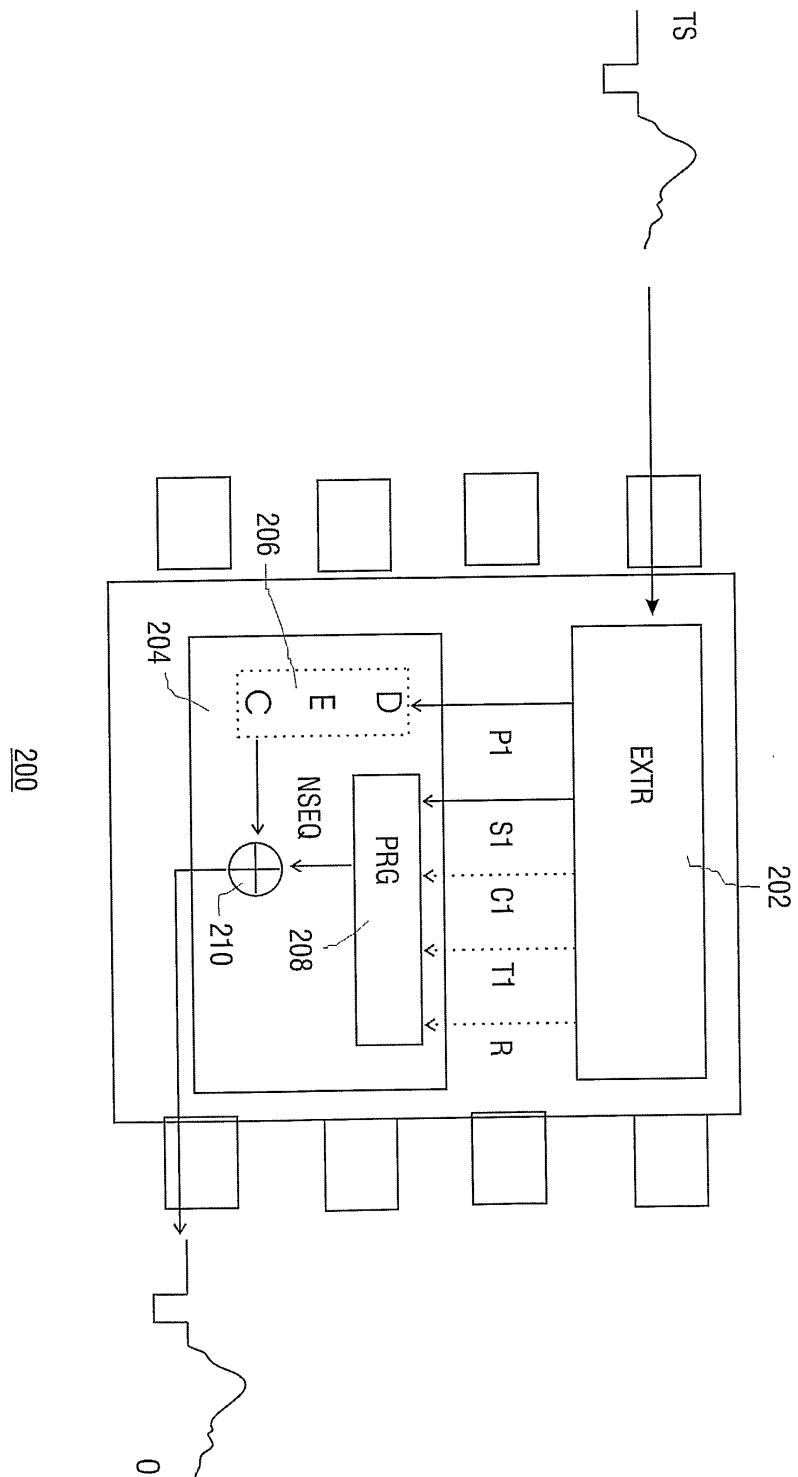
도면

도면1



TS

도면2



도면3

