



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0005943
(43) 공개일자 2009년01월14일

(51) Int. Cl.

H04N 7/24 (2006.01) H04N 7/32 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0124551

(22) 출원일자 2007년12월03일

심사청구일자 2007년12월03일

(30) 우선권주장

1020070068472 2007년07월09일 대한민국(KR)

(71) 출원인

세종대학교산학협력단

서울 광진구 군자동 98 세종대학교

(72) 발명자

김은희

서울시 광진구 군자동 227

문주희

서울 강남구 삼성2동 14-1 중앙하이츠 빌리지
101-903

(74) 대리인

양문옥

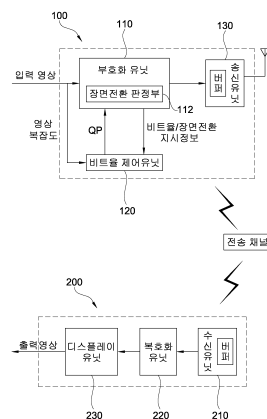
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 저지연 영상 통신 시스템 및 방법

(57) 요약

장면 전환 프레임이 존재하는 경우에도 버퍼의 넘침 등으로 인하여 전송 지연이 발생하는 것을 방지할 수 있으며, 또한 재생 영상의 화질을 일정한 수준 이상으로 보장할 수 있는 영상 통신 시스템과 이를 구성하는 장치 및 이를 위한 알고리즘에 관하여 개시한다. 본 발명의 일 실시예에 의하면, 송신측 장치의 부호화 유닛은 매크로 블록 라인 단위로 입력되며 또한 인터모드(Inter-Mode)인 현재 프레임의 입력 영상 데이터를 소정 크기의 블록 단위로 순차적으로 부호화하며, 장면 전환 판정부는 N(N은 2이상의 자연수)개의 블록 그룹으로 분할되어 구성된 현재 프레임에 대하여 부호화 유닛에서 부호화가 수행된 블록 그룹까지의 영상 데이터에 기초하여 장면 전환 프레임에 해당되는지를 판정한다. 이와 같이, 블록 그룹 단위로 장면 전환 프레임 여부를 판정하는 부호화 유닛에서는 장면 전환 프레임이 아닌 것으로 판정된 프레임은 그 전체에 대하여 부호화를 수행하지만, 장면 전환 프레임에 대해서는 그 이후의 블록 그룹에 대해서는 부호화를 수행하지 않는다. 그리고 영상 통신 시스템의 수신측 장치는 장면 전환 프레임에 해당하는 시간에서는 그 이전 프레임의 영상을 반복하여 재생한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

영상 부호화 장치를 포함하는 영상 통신 시스템의 송신측 장치로써, 상기 영상 부호화 장치는

인터모드(Inter-Mode)인 현재 프레임의 입력 영상 데이터를 순차적으로 부호화하기 위한 부호화 유닛과,

N (N 은 2이상의 자연수)개의 블록 그룹으로 분할되어 구성된 상기 현재 프레임에 대하여, 상기 부호화 유닛에서 부호화가 수행된 k ($1 \leq k \leq N-1$)번째 블록 그룹까지의 영상 데이터에 기초하여 상기 현재 프레임이 장면 전환 프레임에 해당되는지를 판정하기 위한 장면 전환 판정부를 포함하고,

상기 부호화 유닛은 상기 현재 프레임이 장면 전환 프레임이 아닌 것으로 판정되는 경우에는 상기 현재 프레임 전체에 대하여 부호화를 수행하지만, 상기 k 번째 블록 그룹까지의 영상 데이터에 의하여 상기 현재 프레임이 장면 전환 프레임인 것으로 판정되는 경우에는 ($k+1$)번째 블록 그룹부터 N 번째 블록 그룹에 속하는 영상에 대해서는 부호화를 수행하지 않는 것을 특징으로 하는 영상 통신 시스템의 송신측 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 장면 전환 판정부는 상기 현재 프레임의 첫 번째 블록 그룹부터 k 번째 블록 그룹까지의 영상과 이전 프레임의 대응되는 부분의 영상과의 화소값의 차이의 합(SAD) 또는 평균(MAD), 또는 각 블록 그룹의 차이의 합의 평균값을 이용하여 상기 현재 프레임이 장면 전환 프레임인지를 판정하는 것을 특징으로 하는 영상 통신 시스템의 송신측 장치.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 이전 프레임의 대응되는 부분은 상기 현재 프레임의 직전 프레임의 대응되는 부분이거나 또는 상기 현재 프레임의 직전 프레임이 장면 전환 프레임에 해당되어 대응되는 부분이 없는 경우에는 상기 직전 프레임의 직전 프레임의 대응되는 부분인 것을 특징으로 하는 영상 통신 시스템의 송신측 장치.

청구항 4

제1항에 있어서, 부호화 대상이 되는 영상의 프레임 위치에 따라서 상기 N 은 달라질 수 있는 것을 특징으로 하는 영상 통신 시스템의 송신측 장치.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 N 개로 분할된 블록 그룹들의 각각의 크기는 서로 동일하지 않을 수도 있는 것을 특징으로 하는 영상 통신 시스템의 송신측 장치.

청구항 6

전송 채널을 통해 전송되는 영상 데이터를 수신하기 위한 수신 유닛; 및

상기 수신된 영상 데이터를 복호화하여 재구성 영상 데이터를 생성하여 출력하기 위한 복호화 유닛을 포함하고,

상기 복호화 유닛은 복호화하고자 하는 프레임이 장면 전환 프레임인 경우에는 복호화되어 있는 장면 전환 프레임이 아닌 직전 프레임의 영상을 반복하여 출력하는 것을 특징으로 하는 영상 통신 시스템의 수신측 장치.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 수신 유닛이 수신하는 상기 영상 데이터는 해당 프레임이 장면 전환 프레임인지를 지시하기 위한 플래그 정보를 포함하고, 상기 복호화 유닛은 상기 플래그 정보에 기초하여 현재 프레임의 영상 또는 이전 프레임의 영상을 출력하는 것을 특징으로 하는 영상 통신 시스템의 수신측 장치.

청구항 8

제6항에 있어서, 상기 복호화 유닛은 복호화된 상기 영상 데이터가 현재 프레임의 마지막 매크로블록에 대한 데이터이고, 상기 마지막 매크로블록에 대한 부호화 모드 정보에 기초하여 상기 현재 프레임이 장면 전환 프레임인지를 판정하며, 상기 디스플레이 유닛은 상기 복호화 유닛에서의 판정 결과에 기초하여 현재 프레임의 영상

또는 이전 프레임의 영상을 재생하는 것을 특징으로 하는 영상 통신 시스템의 수신측 장치.

청구항 9

송신측 장치와 수신측 장치를 포함하는 영상 통신 시스템으로써,

상기 송신측 장치의 영상 부호화 장치는 인터모드(Inter-Mode)인 현재 프레임의 입력 영상 데이터를 순차적으로 부호화하기 위한 부호화 유닛과,

N (N 은 2이상의 자연수)개의 블록 그룹으로 분할되어 구성된 상기 현재 프레임에 대하여 상기 부호화 유닛에서 부호화가 수행된 k ($1 \leq k \leq N-1$)번째 블록 그룹까지의 영상 데이터에 기초하여 상기 현재 프레임이 장면 전환 프레임에 해당되는지를 판정하기 위한 장면 전환 판정부를 포함하고, 상기 부호화 유닛은 상기 현재 프레임이 장면 전환 프레임이 아닌 것으로 판정되는 경우에는 상기 현재 프레임 전체에 대하여 부호화를 수행하지만, 상기 k 번째 블록 그룹까지의 영상 데이터에 의하여 상기 현재 프레임이 장면 전환 프레임인 것으로 판정되는 경우에는 $(k+1)$ 번째 블록 그룹부터 N 번째 블록 그룹에 속하는 영상에 대해서는 부호화를 수행하지 않는 것을 특징으로 하며,

상기 수신측 장치는

전송 채널을 통해 전송되는 영상 데이터를 수신하기 위한 수신 유닛; 및

상기 수신된 영상 데이터를 복호화하여 재구성 영상 데이터를 생성하여 출력하기 위한 복호화 유닛을 포함하고,

상기 복호화 유닛은 복호화하고자 하는 프레임이 장면 전환 프레임인 경우에는 복호화되어 있는 장면 전환 프레임이 아닌 직전 프레임의 영상을 반복하여 출력하는 것을 특징으로 하는 영상 통신 시스템.

청구항 10

영상 통신 시스템을 위한 영상 부호화 방법으로써,

인터모드(Inter-Mode)인 현재 프레임의 입력 영상 데이터를 순차적으로 부호화하기 위한 부호화 단계와,

N (N 은 2이상의 자연수)개의 블록 그룹으로 분할되어 구성된 상기 현재 프레임에 대하여, 상기 부호화 단계에서 부호화가 수행된 k ($1 \leq k \leq N-1$)번째 블록 그룹까지의 영상 데이터에 기초하여 상기 현재 프레임이 장면 전환 프레임에 해당되는지를 판정하기 위한 장면 전환 판정 단계를 포함하고,

상기 부호화 단계에서는 상기 현재 프레임이 장면 전환 프레임이 아닌 것으로 판정되는 경우에는 상기 현재 프레임 전체에 대하여 부호화를 수행하지만, 상기 k 번째 블록 그룹까지의 영상 데이터에 의하여 상기 현재 프레임이 장면 전환 프레임인 것으로 판정되는 경우에는 $(k+1)$ 번째 블록 그룹부터 N 번째 블록 그룹에 속하는 영상에 대해서는 부호화를 수행하지 않는 것을 특징으로 하는 영상 통신 시스템을 위한 영상 부호화 방법.

청구항 11

전송 채널을 통해 전송되는 영상 데이터를 수신하는 수신 단계; 및

상기 수신된 영상 데이터를 복호화하여 재구성 영상 데이터를 생성하여 출력하기 위한 복호화 단계를 포함하고,

상기 복호화 단계에서는 복호화하고자 하는 프레임이 장면 전환 프레임인 경우에는 복호화되어 있는 장면 전환 프레임이 아닌 직전 프레임의 영상을 반복하여 출력하는 것을 특징으로 하는 영상 통신 시스템을 위한 영상 복호화 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

<1> 본 발명은 영상 통신 시스템에 관한 것으로, 보다 구체적으로 일정 수준 이상의 화질로 저지연 영상 통신을 지원할 수 있는 영상 통신 시스템과 이를 위한 절차에 관한 것이다.

배경 기술

- <2> 화상 전화나 영상 회의 등과 같은 실시간 영상 통신을 제공하기 위한 시스템을 '영상 통신 시스템'이라 한다. 영상 통신 시스템은 서로 떨어져 있는 2명 또는 그 이상의 다수의 사용자들 사이에서 음성과 영상 통신이 실시간으로 이루어지도록 하기 위한 장치로서, 송신측 장치와 수신측 장치를 포함한다. 송신측 장치는 영상 및 음성을 부호화한 다음 부호화된 데이터(Encoded Data)를 유, 무선의 채널을 통해 전송하며, 수신측 장치는 부호화된 데이터를 수신하고 또한 수신된 부호화된 데이터를 복호화하여 영상 및 음성을 복원한다. 이러한 송신측 장치와 수신측 장치는, 일반적으로 단말(Terminal)이나 사용자 장치(User Equipment) 등과 같은 하나의 장치에 함께 구비된다. 물론, 영상 통신은 서로 다른 사용자 장치의 송신측 장치와 수신측 장치 사이에서 이루어진다.
- <3> 영상 통신 시스템의 구현을 위하여 현재까지 여러 가지 영상 및 음성의 코덱 기술이 제안되었다. 예를 들어, 종합 정보 통신망(Integrated Services Digital Network, ISDN)을 이용한 화상 전화와 영상 회의를 위한 국제 표준인 H.261과 공중 전화 교환망(Public Switched Telephone Network, PSTN)을 이용한 비디오폰 서비스를 위한 국제 표준인 H.263 등이 있다. 그리고 디지털 저장 매체(Digital Storage Media, DSM)나 방송 통신을 위한 동영상 압축 표준인 MPEG1이나 MPEG2 등도 영상 통신 시스템의 영상 코덱 기술로서 이용될 수 있다. 이러한 영상 및 음성의 코덱 기술은 영상 통신에서의 화질이나 음질 등에 상당한 영향을 미친다.
- <4> 한편, 영상 통신 시스템에서는 화질이나 음질과 함께 통신의 실시간성을 보장하는 것이 아주 중요하다. 코덱 기술은 데이터 발생량 등에 영향을 미침으로써 통신의 실시간성에 간접적으로 영향을 미치지만, 송신측 장치의 송신기와 수신측 장치의 수신기(이러한 송신기와 수신기는 사용자 장치의 송수신기(Transceiver)로 구현될 수 있다)에서의 데이터 처리 속도와 전송 관련 기술 등은 영상 통신의 실시간성에 직접적으로 영향을 미친다. 예를 들어, 실시간 영상 통신을 지원하기 위해서는 송신기와 수신기에서의 버퍼 지연을 최소화함으로써 종단간 지연(End-to-End Delay)을 방지하거나 최소화하여야 한다.
- <5> 버퍼 지연으로 인하여 종단간 지연이 발생하는 한 가지 원인은 입력 영상에 장면 전환 프레임이 존재하는 경우인데, 그 이유는 장면 전환 프레임에서는 부호화의 결과 발생하는 데이터의 양이 다른 프레임에 비하여 많기 때문이다. '장면 전환 프레임'이란 말 그대로 전후의 장면이 전환될 때의 프레임으로서, 비록 장면 전환이 아니더라도 전후 영상의 상관성이 낮아서 부호화시에 프레임당 발생 비트량이 평균 비트 발생량에 비하여 상대적으로 많은 프레임도 장면 전환 프레임에 포함될 수 있다. 일반적으로, 장면 전환 프레임이 아닌 경우에는 송신측 장치의 부호기에서 인터 모드, 즉 화면간 예측을 이용하여 입력 영상을 압축 부호화하는데, 이 경우는 부호기에서의 부하가 작을 뿐만 아니라 부호화된 데이터의 양이 상대적으로 적기 때문에 송신기 버퍼에서의 전송 지연의 문제가 발생할 가능성이 낮다. 반면, 장면 전환 프레임의 경우에는 일반적으로 인터 모드로 부호화할 수 없고 인트라 모드로 부호화하기 때문에, 발생 비트량이 상대적으로 많아서 부호기에 가해지는 부하가 커진다. 뿐만 아니라, 발생 비트량이 많은 경우에는 송신기의 버퍼에서의 전송 지연의 문제가 초래될 수 있다.
- <6> 실시간 통신을 고려하지 않은 동영상 부호화 기술, 예컨대 MPEG-4나 H.264/AVC 등과 같은 동영상 압축 규격에서는 해당 프레임이 장면 전환 프레임인지 고려하지 않으며, 전체 영상을 동일한 영상 그룹(Group Of Picture, GOP) 구조로 부호화를 수행한다. 이러한 기존의 동영상 부호화 기술을 실시간 영상 통신 시스템에 그대로 적용하면, 해당 영상이 장면 전환 프레임인 경우에는 아닌 경우에 비하여 프레임당 발생 비트량이 상대적으로 증가한다. 이와 같이, 프레임의 특성(예컨대, 장면 전환 프레임인지 여부 등)에 따라서 발생 비트량이 큰 폭으로 변동되도록 부호화하는 것을 가변 비트율(Variable Bit Rate, VBR) 부호화라 한다.
- <7> 이와 같이, 영상을 VBR 방식으로 부호화하면 장면 전환 프레임인지 여부에 상관없이 일정한 화질의 재생 영상을 얻을 수 있다. 그러나 VBR 방식에 의할 경우에는 부호기에서 발생하는 비트량에 큰 폭의 변동이 발생하기 때문에, 송신기의 버퍼에서 심각한 전송 지연이 초래되거나 또는 한정된 대역폭을 가지는 전송 채널로는 생성되는 부호화된 데이터를 모두 전송하기가 어려운 단점이 있다.
- <8> 예를 들어, 장면 전환 프레임으로 인하여 부호기에서 발생하는 비트량이 순간적으로 증가한다고 가정하자. 이 경우에 VBR 방식으로 부호화를 수행하면, 송신기의 버퍼에서 데이터의 적체가 생길 뿐만 아니라, 심한 경우에는 송신기의 버퍼에서의 버퍼 넘침 현상이 발생하기도 한다. 버퍼 넘침 현상이 발생하면 영상 통신 시스템에서 복원할 수 없는 데이터의 손실을 야기하기 때문에 영상 통신 시스템에서는 절대 피해야 하는 문제이다.
- <9> 비록 버퍼 넘침 현상이 생기지 않는 경우라고 하더라도, 부호기에서 발생하는 비트량이 증가하면 '전송 지연'이라는 다른 문제가 초래될 수도 있다. 왜냐하면, 송신기 버퍼에 들어온 비트스트림은 전송 채널을 통하여 수신측 장치로 전송이 되어야 하는데, 전송 채널에서의 데이터 전송율은 일반적으로 한계가 있기 때문이다. 즉, 일시적으로 많은 양의 데이터가 발생하면 전송 채널을 통하여 많은 양의 데이터가 발생한 프레임은 일시에 전송할 수가 없으며, 그 결과 비트스트림의 전송에는 지연이 발생되게 된다. 이러한 전송 지연의 문제 역시 실시간 영

상 통신에는 장애로 작용한다.

- <10> 또한, 부호기에서 발생하는 비트량이 증가하면, 그 만큼 복호기에서 복호화해야 하는 데이터의 양도 증가하기 때문에, 장면 전환 프레임이 있는 경우에는 복호화 또한 정상적으로 진행시키기가 어렵다. 복호기에서 수신된 데이터에 대한 복호화가 정상적으로 이루어지지 않으면, 재생되는 영상의 화질에 크게 영향을 주게 되며, 그 결과 원활한 화상 통화나 영상 회의가 진행되기가 어렵다. 따라서 화상 통화나 영상 회의 등을 지원하는 실시간 영상 통신 시스템은 이러한 문제점들이 발생하지 않도록 할 필요가 있다.
- <11> 진술한 VBR 방식의 문제점들을 해결하기 위한 한 가지 방법은 영상의 특성에 상관없이 부호기에서 프레임당 발생하는 비트량을 거의 일정하게 유지시키는 것이다. 이 경우에는 장면 전환 프레임인지 여부에 상관없이 부호기에서 발생하는 비트량은 거의 일정하며, 이러한 방식의 부호화를 고정 비트율(Constant Bit Rate, CBR) 부호화라고 한다. 그러나 고정 비트율 부호화 방식을 사용하면, 디스플레이 영상의 화질이 일정하지 않으며, 특히 장면 전환 프레임의 경우에는 화질이 상당히 나빠지는 문제가 있다.
- <12> 그런데, CBR 방식으로 영상을 부호화하는 경우라도 부호기에서 생성되어 출력되는 비트량에는 변동이 있을 수가 있다. 일반적으로, 이러한 경우에는 송신기의 버퍼에서 이를 조절하거나 제어함으로써 전송 채널을 통하여 전송되는 데이터의 전송율은 일정하게 유지시킨다. 그러나 송신기 버퍼를 이용하여 데이터의 전송율을 제어하는 것은 결국 버퍼 지연에 의한 중단간 지연을 증가시키는 주된 요인이 된다.
- <13> 이와 같이, 이전 프레임과 상관성이 적은 프레임, 즉 장면 전환 프레임이 입력 영상으로 들어오는 경우에, 종래의 영상 통신 시스템이나 절차에 의할 경우에는, 송신기의 버퍼에서의 넘침이나 버퍼링에 따른 지연의 문제, 전송 채널에서의 전송 지연 문제, 및/또는 재생 영상의 화질 열화 등 여러 가지 문제가 초래될 수가 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <14> 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 입력 영상 시퀀스에서 장면 전환이 있거나 또는 장면 전환은 아닐지라도 이전 프레임과의 상관성이 낮은 경우에도 송신기의 버퍼에서의 넘침이나 버퍼링에 따른 지연의 문제와 전송 채널에서의 전송 지연 문제가 발생하는 것을 방지할 수 있을 뿐만 아니라 재생 영상의 화질을 일정한 수준 이상으로 보장할 수 있는 저지연 영상 통신을 위한 장치와 방법을 제공하는 것이다.

<15>

과제 해결수단

- <16> 상기한 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 실시예는 영상 부호화 장치를 포함하는 영상 통신 시스템의 송신측 장치에 관한 것으로서, 상기 영상 부호화 장치는 매크로블록 라인 단위로 입력되며 또한 인터모드(Inter-Mode)인 현재 프레임의 입력 영상 데이터를 매크로블록 단위로 순차적으로 부호화하기 위한 부호화 유닛과, $N(N$ 은 2이상의 자연수)개의 블록 그룹으로 분할되어 구성된 상기 현재 프레임에 대하여 상기 부호화 유닛에서 부호화가 수행된 $k(1 \leq k \leq N-1)$ 번째 블록 그룹까지의 영상 데이터에 기초하여 상기 현재 프레임이 장면 전환 프레임에 해당되는지를 판정하기 위한 장면 전환 판정부를 포함하고, 상기 부호화 유닛은 상기 현재 프레임이 장면 전환 프레임이 아닌 것으로 판정되는 경우에는 상기 현재 프레임 전체에 대하여 부호화를 수행하지만, 상기 k 번째 블록 그룹까지의 영상 데이터에 의하여 상기 현재 프레임이 장면 전환 프레임인 것으로 판정되는 경우에는 $(k+1)$ 번째 블록 그룹부터 N 번째 블록 그룹에 속하는 영상에 대해서는 부호화를 수행하지 않는다.
- <17> 상기 실시예의 일 측면에 의하면, 상기 장면 전환 판 정부는 상기 현재 프레임의 첫 번째 블록 그룹부터 k 번째 블록 그룹까지의 영상과 이전 프레임의 대응되는 부분의 영상과의 화소값의 차이의 합(SAD) 또는 평균(MAD), 또는 각 블록 그룹의 차이의 합의 평균값을 이용하여 상기 현재 프레임이 장면 전환 프레임인지를 판정할 수 있다. 이 경우에, 상기 이전 프레임의 대응되는 부분은 상기 현재 프레임의 직전 프레임의 대응되는 부분이거나 또는 상기 현재 프레임의 직전 프레임이 장면 전환 프레임에 해당되어 대응되는 부분이 없는 경우에는 상기 직전 프레임의 직전 프레임의 대응되는 부분일 수 있다.
- <18> 상기 실시예의 다른 측면에 의하면, 상기 N 은 부호화 대상이 되는 영상의 프레임 위치(예컨대, 프레임의 번호)에 따라서 달라질 수 있다. 즉, 모든 프레임에 대하여 블록 그룹의 개수가 같도록 설정할 필요가 없으며, 해당 프레임의 특성에 따라서 블록 그룹의 개수도 달라질 수 있다. 이 경우에, 장면 전환 판정부에서 장면 전환 여부를 판정하는 시점이 차이가 생기게 된다. 그리고 하나의 프레임을 구성하는 다수의 블록 그룹들 각각의 크기도

반드시 동일할 필요는 없다.

- <19> 상기한 해결 과제를 달성하기 위한 본 발명의 다른 실시예에 따른 영상 통신 시스템의 수신측 장치는 전송 채널을 통해 전송되는 영상 데이터를 수신하기 위한 수신 유닛, 상기 수신된 영상 데이터를 복호화하여 재구성 영상 데이터를 생성하여 출력하기 위한 복호화 유닛을 포함하고, 상기 복호화 유닛은 출력되는 프레임이 장면 전환 프레임인 경우에는 이전에 출력한 장면 전환 프레임이 아닌 프레임의 영상을 반복하여 출력한다.
- <20> 상기 실시예의 일 측면에 의하면, 상기 수신 유닛이 수신하는 상기 영상 데이터는 해당 프레임이 장면 전환 프레임인지를 지시하기 위한 플래그 정보를 포함하고, 상기 복호화 유닛은 상기 플래그 정보에 기초하여 현재 프레임의 영상 또는 이전 프레임의 영상을 출력할 수 있다. 또한, 상기 복호화 유닛은 복호화된 상기 영상 데이터가 현재 프레임의 마지막 매크로블록에 대한 데이터이고, 상기 마지막 매크로블록에 대한 부호화 모드 정보에 기초하여 상기 현재 프레임이 장면 전환 프레임인지를 판정하며, 상기 디스플레이 유닛은 상기 복호화 유닛에서의 판정 결과에 기초하여 현재 프레임의 영상 또는 이전 프레임의 영상을 재생할 수 있다.
- <21> 상기한 해결 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 통신 시스템을 위한 영상 부호화 방법은 매크로블록 라인 단위로 입력되며 또한 인터모드(Inter-Mode)인 현재 프레임의 입력 영상 데이터를 부호화하기 위한 부호화 단계와 $N(N$ 은 2이상의 자연수)개의 블록 그룹으로 분할되어 구성된 상기 현재 프레임에 대하여 상기 부호화 단계에서 부호화가 수행된 $k(1 \leq k \leq N-1)$ 번째 블록 그룹까지의 영상 데이터에 기초하여 상기 현재 프레임이 장면 전환 프레임에 해당되는지를 판정하기 위한 장면 전환 판정 단계를 포함하고, 상기 부호화 단계에서는 상기 현재 프레임이 장면 전환 프레임이 아닌 것으로 판정되는 경우에는 상기 현재 프레임 전체에 대하여 부호화를 수행하지만, 상기 k 번째 블록 그룹까지의 영상 데이터에 의하여 상기 현재 프레임이 장면 전환 프레임인 것으로 판정되는 경우에는 $(k+1)$ 번째 블록 그룹부터 N 번째 블록 그룹에 속하는 영상에 대해서는 부호화를 수행하지 않는다.
- <22> 상기한 해결 과제를 달성하기 위한 본 발명의 다른 실시예에 따른 영상 통신 시스템을 위한 영상 복호화 방법은 전송 채널을 통해 전송되는 영상 데이터를 수신하는 수신 단계 및 상기 수신된 영상 데이터를 복호화하여 재구성 영상 데이터를 생성하여 출력하기 위한 복호화 단계를 포함하고, 상기 복호화 단계에서는 재생하고자 하는 프레임이 장면 전환 프레임인 경우에는 이전에 재생한 장면 전환 프레임이 아닌 프레임의 영상을 반복하여 출력한다.

효 과

- <23> 본 발명의 실시예에 의하면, 영상 통신 시스템의 송신측 장치의 버퍼에서의 넘침이나 버퍼링에 따른 전송 지연의 문제와 전송 채널에서의 전송 지연 문제가 발생하는 것을 방지할 수 있을 뿐만 아니라 재생 영상의 화질을 일정한 수준 이상으로 보장할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <24> 이하에서는 첨부 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 대하여 상세하게 설명한다. 후술하는 실시예는 본 발명의 기술적 사상을 설명하기 위한 목적으로 개시되는 것이며, 이 실시예에 의하여 본 발명의 기술적 사상이 한정되는 것으로 해석되어서는 안 된다. 그리고 이하의 실시예의 설명에서 각각의 구성요소의 명칭은 당업계에서 다른 명칭으로 호칭될 수 있다. 마찬가지로, 도면상의 구성을 일부 변형하는 것도 기능적 유사성이나 동일성이 있다면, 본 실시예에 개시된 도면의 구성과 실질적으로 동일하다고 볼 수 있다. 도면과 실시예에 대한 설명에서 부가된 참조 번호는 단지 설명의 편의를 위한 것으로서, 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조 번호는 동일한 구성요소를 나타낸다.
- <25> 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 실시간 영상 통신 시스템의 구성을 보여 주는 블록도이다. 도 1을 참조하면, 실시간 영상 통신 시스템은 송신측 장치(100)와 수신측 장치(200)를 포함하며, 송신측 장치(100)로부터 수신측 장치(200)로의 영상 및 음성 데이터의 전송은 유, 무선의 전송 채널을 통해서 이루어진다. 이하에서는 음성 데이터를 제외한 영상 데이터의 부호화 및 전송에 대해서만 설명하는데, 그 이유는 본 발명이 장면 전환 프레임과 관련되어 있기 때문이다. 따라서 후술하는 실시예에서 음성 데이터는 종래와 동일한 방법으로 부호화되고 또한 전송될 수 있으며, 그 방법에 있어서 아무런 제한도 없다.
- <26> 송신측 장치(100)는 부호화 유닛(Encoding Unit, 110), 비트율 제어 유닛(Bit-rate Controlling Unit, 120), 및 송신 유닛(Transmitting Unit, 130)을 포함한다. 송신측 장치(100)의 부호화 유닛(110)으로 입력되는 영상 신호(입력 영상)는 카메라(도시하지 않음)를 이용하여 획득할 수 있지만, 여기에만 한정되는 것은 아니다. 예를

들어, 입력 영상은 저장 매체에 미리 저장되어 있는 영상이거나 또는 다른 전송 채널을 통하여 수신된 영상일 수도 있다. 카메라를 이용하여 입력 영상을 획득하는 경우에, 상기 카메라는 송신측 장치(100)와 결합되어 구비되거나 또는 분리되어 별개의 구성 요소로 구비될 수도 있다. 그리고 카메라 등에 의하여 획득한 입력 영상의 영상 복잡도에 관한 정보는 비트율 제어 유닛(120)으로 전송된다.

<27> 본 실시예의 일 측면에 의하면, 카메라 등에 의해 획득한 입력 영상 데이터는 매크로블록 라인 단위로 부호화 유닛(110)으로 입력될 수 있다. 그리고 입력 영상의 영상 복잡도에 관한 정보 등도 매크로블록 라인 단위로 비트율 제어 유닛(120)으로 입력될 수 있다. 이와 같이, 부호화 유닛(110) 등으로 영상 데이터가 매크로블록 단위로 입력하면, 비트율 제어를 매크로블록 라인 단위로 수행할 수가 있다.

<28> 부호화 유닛(110)은 매크로블록 라인 단위로 입력되는 영상을 매크로블록 단위나 또는 그 보다 작은 소정 크기의 블록 단위로 압축 및 부호화하기 위한 수단으로서, 입력 영상에 적용되는 코덱 방식에는 특별한 제한이 없다. 예를 들어, 상기 부호화 유닛(110)에서는 H.261, H.263, H.264/AVC, MPEG-1, MPEG-4, MPEG-4, 또는 VC-1 등과 같은 현재까지 알려져 있는 모든 영상 압축 부호화와 관련된 국제 표준에 규정되어 있는 부호화 방식 중의 어느 한 가지 방식이 사용되거나 또는 이와는 다른 새로운 방식이 사용될 수도 있다.

<29> 그리고 본 발명의 실시예에 따른 부호화 유닛(110)은 입력 영상의 1번 프레임은 인트라 모드(Intra Mode)로 부호화를 수행하지만, 1번 프레임을 제외한 나머지 프레임은 인터 모드(Inter Mode)로 부호화할 수 있다. 또는 실시예에 따라서는 입력 영상에 대하여 소정의 간격으로 어느 하나의 프레임에 대해서는 인트라 모드로 부호화를 수행하고, 그 이외의 프레임은 모두 인터 모드로 부호화를 수행할 수도 있다. 그리고 인터 모드로 부호화하는 경우에 기존의 코덱 절차에 정의되어 있는 것과 유사하게 직전의 여러 가지 프레임들 중에서 임의의 프레임을 참조 프레임으로 하여 움직임 추정 및 보상을 통한 부호화를 수행하거나 또는 현재 프레임과 그 직전 프레임과의 차분값으로 구성된 차분 프레임을 피부호화 프레임으로 하여 부호화를 수행할 수 있는데, 본 발명의 실시예에서는 후자의 경우가 보다 바람직하다.

<30> 그리고 부호화 유닛(110)은 피부호화 프레임이 장면 전환 프레임인지를 판정하기 위한 수단, 예컨대 장면 전환 판정부(112)를 포함할 수 있다. 장면 전환 판정부(112)는 현재 프레임의 영상과 직전 프레임의 영상을 이용하여, 부호화 유닛(110)으로 입력되는 프레임이 장면 전환 프레임에 해당되는지를 판별하기 위한 수단이다. 이러한 장면 전환 판정부(112)는 실질적인 장면 전환만을 검출하는 것이 아니라 비록 장면 전환은 아니더라도 현재 프레임과 직전 프레임 사이의 상관성이 낮은 프레임도 장면 전환 프레임으로 판별하도록 할 수 있다.

<31> 본 발명의 실시예에 의하면, 이러한 장면 전환 판정부(112)는 블록 그룹(Group of Blocks, GOB) 단위로 장면 전환 여부를 판정할 수도 있다. GOB 단위로 장면 전환 여부를 판정한다는 것은, 프레임의 2개 이상의 블록 그룹으로 구획한 다음, 소정의 블록 그룹까지 부호화된 영상 데이터를 이용하여 해당 프레임이 장면 전환 프레임에 해당되는지를 판정하는 것을 의미한다. 즉, 첫 번째 블록 그룹까지의 부호화 결과에 기초하여 현재 프레임이 장면 전환 프레임인지를 판정하고, 만일 첫 번째 블록 그룹까지의 부호화 결과에 의하여 현재 프레임이 장면 전환 프레임이 아닌 것으로 판정되는 경우에는 두 번째 블록 그룹까지의 부호화 결과에 기초하여 장면 전환 프레임인지를 판정한다. 반면, 첫 번째 블록 그룹까지의 부호화 결과에 의하여 장면 전환 프레임인 것으로 판정된 경우에는, 그 이후의 블록 그룹에 대해서는 부호화를 수행하지 않는다.

<32> 이와 같이, 블록 그룹 단위의 판정을 위해서는, 하나의 프레임을 다수, 예컨대 M개의 블록 그룹으로 분할한다. 여기서, M은 2이상이다. 이 경우에, 동일한 프레임 내의 각 블록 그룹은 그 크기가 동일할 수 있지만, 그 크기가 서로 상이할 수도 있다. 예컨대, 통상적으로 물체는 영상의 가장자리보다는 영상의 가운데에 위치하므로, 양 끝에 위치하는 블록 그룹보다 가운데 위치하는 블록 그룹의 크기가 더 작도록 프레임을 다수의 블록 그룹으로 분할할 수도 있다. 또한, 프레임에 따라서 분할되는 블록 그룹의 개수도 반드시 동일할 필요는 없다.

<33> 그리고 하나의 프레임을 몇 개의 블록 그룹으로 분할하는지도 특별한 제한은 없는데, 2개 내지 10개의 블록 그룹, 바람직하게는 3개 내지 5개의 블록 그룹으로 분할할 수 있다. 왜냐하면, 2개의 블록 그룹으로 분할하는 경우는 본 발명의 효과를 충분히 달성하기 어려운 단점이 있으며, 5개를 초과하는 블록 그룹으로 분할하는 경우에는 수신측 장치에서 이전 프레임을 반복하여 재생하는 횟수가 증가하는 단점이 있기 때문이다.

<34> 본 실시예의 일 측면에 의하면, 장면 전환 판정부(112)는 현재 프레임의 영상과 직전 프레임의 영상의 차분값으로 이루어진 차분 프레임 또는 현재 프레임의 영상과 직전 프레임의 재구성된 영상의 차분값으로 이루어진 차분 프레임을 이용하여, 현재 프레임이 장면 전환 프레임에 해당되는지를 판별할 수 있다. 또는, 장면 전환 판정부(112)는 현재 영상과 이전 영상 사이의 영상 정보의 통계적 특성을 이용하여 장면 전환 여부를 판정할 수 있다.

며, 본 발명의 실시예에서는 기존의 공지된 방법들 중에서 어떤 방법을 사용할지에 대한 특별한 제한은 없다. 기존의 공지된 방법으로서, 예컨대 Difference of Gray-level Sums, Sum of Gray-level Differences, Difference of Gray-level Histograms, Colored Template Matching, Difference of Color Histograms and Comparison of Color Histograms 방법이나 또는 Brightness Difference of Histograms and Pixels between Successive Frames 방법이나 또는 Variance of DC coefficients and Motion Vectors to Analyze Scene Changes 방법이나 또는 Count the Number of Valid Motion Vectors in Predictive-coded Pictures or P-pictures and Bidirectionally Predictive-coded Pictures or B-pictures 방법이나 또는 DC Image Sequences to Analyze Scene Changes 방법 등이 있으며, 여기에만 한정되는 것은 아니다.

<35> 이하, 도 1과 함께 도 2 또는 도 3을 참조하여, 하나의 프레임을 그 크기가 같은 3개의 블록 그룹으로 분할하는 경우를 예로 들어서 본 발명의 실시예에 대하여 구체적으로 설명한다. 도 2 및 도 3은 각각 본 발명의 일 실시예에 따른 블록 그룹 기반의 장면 전환 프레임 판정을 포함하는 부호화 방식을 보여 주는 블록도이다. 여기서, 프레임 번호 1 내지 5는 모두 인터 모드로 부호화되는 프레임들이다.

<36> 우선 도 1 및 도 2를 참조하면, 1번 프레임의 영상 데이터가 매크로블록 라인 단위로 순차적으로 입력되면, 부호화 유닛(110)은 우선 입력되는 영상 데이터에 대하여 해당 매크로블록에 대응하는 이전 프레임의 매크로블록과의 화소값의 차분을 계산하여 이를 저장한다. 이러한 과정은 1번 프레임의 첫 번째 블록 그룹 내의 모든 매크로블록 라인까지 순차적으로 진행된다. 그리고 부호화 유닛(110)의 장면 전환 판정부(112)는 계산된 첫 번째 블록 그룹까지의 화소값의 차분의 절대값을 이용하여 SAD(Sum of Absolute Difference, SAD) 또는 MAD(Mean of Absolute Difference)를 구하고, 현재 프레임이 장면 전환 프레임인지를 판정한다. 예를 들어, 상기 MAD 또는 SAD가 소정의 임계치보다 작은지 또는 큰지를 비교하여, 전자의 경우에는 장면 전환 프레임이 아닌 것으로 판정하고, 후자의 경우에는 장면 전환 프레임인 것으로 판정할 수도 있다. 여기서, 소정의 임계치는 버퍼의 용량이나 전송 채널의 용량 등을 고려하여 결정하거나 또는 실험적으로 결정되는 장면 전환 프레임인지를 판정하는데 기준이 되는 값으로서, 그 값에 특별한 제한은 없다.

<37> 만일, 첫 번째 블록 그룹을 이용하여 현재 프레임이 장면 전환 프레임이 아닌 것으로 판정된 경우에는, 현재 프레임의 두 번째 블록 그룹에 대해서도 상기 두 번째 블록 그룹에 대응하는 이전 프레임과의 화소값의 차분을 계산하여 이를 저장한다. 그리고 부호화 유닛(110)의 장면 전환 판정부(112)는 두 번째 블록 그룹까지의 화소값의 차분의 절대값을 이용한 SAD 또는 MAD를 구하여, 소정의 임계치와 비교함으로써 현재 프레임이 장면 전환 프레임인지를 판정한다. 판정 결과, 장면 전환 프레임이 아닌 것으로 판정되는 경우에는, 나머지 블록 그룹들에 대해서도 이전 블록 그룹에서와 동일한 방법으로 차분의 계산 및 장면 전환 프레임의 판정 등을 수행한다. 본 실시예에서는 1번 프레임은 최종적으로 장면 전환 프레임이 아닌 것으로 판정되어, 기존의 방식과 마찬가지로 프레임 전체가 인터 모드로 부호화되는 경우이다.

<38> 계속해서 도 1 및 도 2를 참조하면, 2번 프레임에 대해서도 동일한 방법으로 블록 그룹 단위로 부호화를 완료한 후에 장면 전환 프레임에 해당되는지를 판단한다. 보다 구체적으로, 2번 프레임의 영상 데이터가 매크로블록 라인 단위로 순차적으로 입력되면, 부호화 유닛(110)은 우선 입력되는 영상 데이터에 대하여 해당 매크로블록에 대응하는 이전 프레임의 매크로블록과의 화소값의 차분을 계산하여 이를 저장한다. 이러한 과정은 1번 프레임의 첫 번째 블록 그룹 내의 모든 매크로블록 또는 매크로블록 라인까지 순차적으로 진행된다. 그리고 부호화 유닛(110)의 장면 전환 판정부(112)는 계산된 첫 번째 블록 그룹까지의 이전 프레임과의 화소값의 차분을 계산하고, 이를 이용하여 SAD 또는 MAD를 구한 후에, 현재 프레임이 장면 전환 프레임인지를 판정한다. 판단 결과, 첫 번째 블록 그룹까지의 차분의 절대값을 이용하여 구한 SAD 또는 MAD 등이 소정의 임계치 이상이 되는 경우에는, 장면 전환 판정부(112)는 현재 프레임이 장면 전환 프레임인 것으로 판단한다. 그리고 이 경우에 부호화 유닛(110)은 현재 프레임의 나머지 블록 그룹들(즉, 두 번째 및 세 번째 블록 그룹들)에 대해서는 더 이상 부호화를 수행하지 않고 스킵한다(즉, 현재 프레임의 나머지 블록 그룹들에 포함되는 매크로블록의 COD(Coded or Not-coded)를 '1'로 한다).

<39> 계속해서, 3번 프레임에 대해서도 동일한 방법으로 블록 그룹 단위로 부호화를 완료한 후에 장면 전환 프레임에 해당되는지를 판단한다. 보다 구체적으로, 3번 프레임의 영상 데이터가 매크로블록 라인 단위로 순차적으로 입력되면, 부호화 유닛(110)은 우선 입력되는 영상 데이터에 대하여 해당 매크로블록에 대응하는 이전 프레임의 매크로블록과의 화소값의 차분을 계산하여 이를 저장한다. 이러한 과정은 1번 프레임의 첫 번째 블록 그룹 내의 모든 매크로블록 라인까지 순차적으로 진행된다. 그리고 부호화 유닛(110)의 장면 전환 판정부(112)는 계산된 첫 번째 블록 그룹까지의 SAD 또는 MAD를 구하여 3번 프레임이 장면 전환 프레임인지를 판단한다. 다만, 본 실시예에서는 2번 프레임의 첫 번째 블록 그룹에서 상기 2번 프레임이 장면 전환 프레임으로 판정된 경우이므로,

상기 3번 프레임의 첫 번째 블록 그룹은 2번 프레임을 참조 프레임으로 하여 블록 그룹 기반 부호화를 수행하며, 3번 프레임의 두 번째 블록 그룹은 1번 프레임을 참조 프레임으로 블록 그룹 기반 부호화를 수행한다. 왜냐하면, 2번 프레임은 첫 번째 블록 그룹만 부호화되고, 나머지 블록 그룹은 부호화가 되지 않기 때문이다. 도 2를 참조하면, 3번 프레임은 두 번째 블록 그룹까지의 SAD 또는 MAD를 이용한 판단 결과 장면 전환 프레임으로 판단되어서, 마지막 세 번째 블록 그룹에 대해서는 부호화를 수행하지 않는다(즉, 세 번째 블록 그룹에 포함되는 매크로블록은 모두 COD를 '1'로 한다).

<40> 계속해서, 4번 프레임에 대해서도 동일한 방식으로 블록 그룹 단위로 부호화를 수행하고, 해당 블록 그룹까지의 SAD 또는 MAD를 구하여 4번 프레임이 장면 전환 프레임인지를 판단한다. 다만, 본 실시예에서는 2번 프레임의 첫 번째 블록 그룹에서 상기 2번 프레임이 장면 전환 프레임으로 판정되고, 3번 프레임의 두 번째 블록 그룹에서 상기 3번 프레임이 장면 전환 프레임으로 판정된 경우이므로, 상기 4번 프레임의 첫 번째 및 두 번째 블록 그룹은 3번 프레임을 참조 프레임으로 하여 블록 그룹 기반 부호화를 수행하며, 4번 프레임의 세 번째 블록 그룹은 1번 프레임을 참조 프레임으로 블록 그룹 기반 부호화를 수행한다. 왜냐하면, 본 발명의 실시예에 의하면, 2번 프레임과 3번 프레임의 세 번째 블록 그룹은 부호화가 되지 않기 때문이다. 도 2를 참조하면, 4번 프레임은 장면 전환 프레임으로 판정되지 않는 경우이므로 모든 블록 그룹에 대하여 부호화를 수행한다. 4번 프레임과 같이 장면 전환 프레임이 아닌 일반 프레임의 경우에는, 해당 매크로블록의 움직임 벡터가 (0,0)인지 또는 아닌지에 따라서, 그 매크로블록의 COD가 1 또는 0으로 처리되며, 움직임 벡터가 (0,0)이어서 COD가 1인 매크로블록은 해당 매크로블록 모드가 스킵 모드로 처리된다.

<41> 계속해서, 5번 프레임에 대해서도 동일한 방식으로 블록 그룹 단위로 부호화를 수행하고, 해당 블록 그룹까지의 SAD 또는 MAD를 구하여 5번 프레임이 장면 전환 프레임인지를 판단한다. 다만, 본 실시예에서는 4번 프레임이 장면 전환 프레임이 아닌 것으로 판정된 경우이므로, 상기 5번 프레임의 모든 블록 그룹은 4번 프레임을 참조 프레임으로 블록 그룹 기반 부호화를 수행한다. 도 2를 참조하면, 5번 프레임은 장면 전환 프레임으로 판정되지 않는 경우이므로 모든 블록 그룹에 대하여 부호화를 수행한다.

<42> 계속해서 도 1 및 도 3을 참조하면, 부호화 유닛(110)은 하나의 매크로블록 라인씩 입력되는 영상 데이터에 대하여, 매크로블록 단위 또는 그 보다 작은 소정 크기의 블록 단위로 부호화를 수행한다. 그리고 부호화 유닛(110)은 1번 프레임의 첫 번째 블록 그룹까지 부호화를 하고 난 이후에는, 상기 첫 번째 블록 그룹에 대응하는 이전 프레임과의 화소값의 차분을 계산하여 이를 저장한다. 그리고 부호화 유닛(110)의 장면 전환 판정부(112)는 첫 번째 블록 그룹까지의 상기 저장된 화소값의 차분의 절대값을 이용하여 SAD 또는 MAD를 구하고, 현재 프레임이 장면 전환 프레임인지를 판정한다. 예를 들어, 상기 MAD 또는 SAD가 소정의 임계치보다 작은지 또는 큰지를 비교하여, 전자의 경우에는 장면 전환 프레임이 아닌 것으로 판정하고, 후자의 경우에는 장면 전환 프레임인 것으로 판정할 수도 있다.

<43> 만일, 첫 번째 블록 그룹을 이용하여 현재 프레임이 장면 전환 프레임이 아닌 것으로 판정된 경우에는, 현재 프레임의 두 번째 블록 그룹에 대해서도 상기 두 번째 블록 그룹에 대응하는 이전 프레임과의 화소값의 차분을 계산하여 이를 저장한다. 그리고 부호화 유닛(110)의 장면 전환 판정부(112)는 두 번째 블록 그룹까지의 저장된 화소값의 차분의 절대값을 이용한 SAD 또는 MAD를 구하여, 소정의 임계치와 비교함으로써 현재 프레임이 장면 전환 프레임인지를 판정한다. 판정 결과, 장면 전환 프레임이 아닌 것으로 판정되는 경우에는, 나머지 블록 그룹들에 대해서도 이전 블록 그룹에서와 동일한 방법으로 차분의 계산 및 장면 전환 프레임의 판정 등을 수행한다. 본 실시예에서는 1번 프레임은 최종적으로 장면 전환 프레임이 아닌 것으로 판정되어, 기존의 방식과 마찬가지로 프레임 전체가 인터 모드로 부호화되는 경우이다.

<44> 계속해서 도 1 및 도 3을 참조하면, 부호화 유닛(110)은 2번 프레임에 대해서도 매크로블록 단위로 순차적으로 부호화를 수행하고, 부호화 유닛(110)의 장면 전환 판정부(112)는 2번 프레임의 첫 번째 블록 그룹까지 상기 첫 번째 블록 그룹에 대응하는 이전 프레임과의 화소값의 차분을 이용하여, 현재 프레임이 장면 전환 프레임인지를 판정한다. 판단 결과, 첫 번째 블록 그룹까지의 차분의 절대값을 이용하여 구한 SAD 또는 MAD 등이 소정의 임계치보다 작은 경우에, 부호화 유닛(110)은 두 번째 블록 그룹에 대응하는 이전 프레임과의 화소값의 차분을 계산하고, 첫 번째 블록 그룹과 두 번째 블록 그룹 모두의 SAD 또는 MAD를 구한 후에, 현재 프레임이 장면 전환 프레임인지를 판정한다. 판단 결과, 두 번째 블록 그룹까지의 SAD 또는 MAD가 소정의 임계치 이상인 경우에는, 장면 전환 판정부(112)는 현재 프레임이 장면 전환 프레임인 것으로 판단한다. 그리고 이 경우에 부호화 유닛(110)은 현재 프레임의 나머지 블록 그룹들(즉, 세 번째 블록 그룹)에 대해서는 더 이상 부호화를 수행하지 않고 스킵한다(즉, 현재 프레임의 세 번째 블록 그룹에 포함되는 매크로블록의 COD(Coded or Not-coded)를 '1'로

한다).

- <45> 계속해서, 3번 프레임에 대해서도 동일한 방식으로 블록 그룹 단위로 장면 전환 프레임 여부를 판정하는데, 해당 블록 그룹까지의 SAD 또는 MAD를 구하여 3번 프레임이 장면 전환 프레임인지를 판단한다. 다만, 본 실시예에서는 2번 프레임의 두 번째 블록 그룹에서 상기 2번 프레임이 장면 전환 프레임으로 판정된 경우이므로, 상기 3번 프레임의 첫 번째 블록 그룹과 두 번째 블록 그룹은 2번 프레임을 참조 프레임으로 하여 부호화를 수행하여 장면 전환 프레임인지 여부를 판정하며, 3번 프레임의 세 번째 블록 그룹은 1번 프레임을 참조 프레임으로 블록 그룹 기반 부호화를 수행한다. 왜냐하면, 2번 프레임은 첫 번째와 두 번째 블록 그룹만 부호화되고, 세 번째 블록 그룹은 부호화가 되지 않기 때문이다.
- <46> 계속해서, 4번 프레임과 5번 프레임에 대해서도 순차적으로 동일한 방식으로 매크로블록 단위 또는 소정 크기의 블록 단위로 순차적으로 부호화를 수행하고, 해당 블록 그룹까지의 SAD 또는 MAD를 이용하여 4번 프레임 또는 5번 프레임이 장면 전환 프레임인지를 판단한다. 다만, 본 실시예에서는 3번 프레임이 장면 전환 프레임이 아닌 것으로 판정된 경우이므로, 상기 4번 프레임의 모든 블록 그룹은 3번 프레임을 참조 프레임으로 부호화 및 장면 전환 여부 판정을 수행하고, 5번 프레임의 모든 블록 그룹은 4번 프레임을 참조 프레임으로 부호화 및 장면 전환 여부 판정을 수행한다. 도 3를 참조하면, 4번 및 5번 프레임은 장면 전환 프레임으로 판단되지 않는 경우이므로 모든 블록 그룹에 대하여 부호화를 수행한다.
- <47> 그리고 전술한 본 발명의 실시예에 따라서 현재 프레임이 장면 전환 프레임인 것으로 판정되는 경우에는, 부호화 유닛(110)은 이러한 사실을 지시하는 정보(예컨대, 장면 전환 지시 플래그)를 전송하고자 하는 비트스트림에 포함시킬 수 있다. 이것은 장면 전환 프레임에 관한 정보를 수신측 장치(200)로 알려줌으로써, 후술하는 바와 같이, 장면 전환 프레임이 있는 경우의 부호화 방식에 대응하여 적응적으로 복호화를 수행할 수 있도록 하기 위해서이다. 그리고 실시예에 따라서는 현재 프레임이 장면 전환 프레임이라는 것을 지시하는 정보는 비트율 제어 유닛(120)으로도 전송될 수 있는데, 이 경우에 비트율 제어 유닛(120)은 수신된 장면 전환 프레임 지시 정보도 비트율을 제어하는데 이용할 수 있다.
- <48> 장면 전환이 발생한 프레임을 수신측 장치(200)의 복호화 유닛(220)으로 알려주기 위한 방법은 예를 들어, 다음의 두 가지가 있을 수 있다.
- <49> 그 첫 번째 방법은 장면 전환 프레임인지를 명시적으로 알려주는 방법으로서, 여러 가지 방법이 가능하다. 예를 들어, 블록 패턴을 정의해 놓고 그 블록 패턴에 매칭되는 프레임을 장면 전환된 프레임으로 복호기 측에 알려주는 방법이 있을 수 있다. 이러한 것의 일례로써, 부호화 유닛(110)에서 장면 전환이 된 프레임으로 판단된 프레임과 장면 전환이 아닌 프레임의 마지막 매크로블록을 강제로 서로 다른 부호화 모드를 부호화하는 방법이다. 예를 들어, 장면 전환 프레임인 경우에는 마지막 매크로블록을 무조건 인트라모드(Intra Mode)로 부호화하고, 장면 전환이 아닌 프레임에서는 마지막 매크로블록을 무조건 인터 모드(Inter Mode)로 부호화를 함으로써, 현재 프레임이 장면 전환 프레임인지를 알려줄 수 있다.
- <50> 장면 전환이 발생한 프레임을 수신측 장치(200)의 복호화 유닛(220)으로 알려주기 위한 다른 한 가지 방법은 명시적인 방법을 사용하는 것으로서, 예컨대 데이터 선택스(Syntax)에 장면 전환을 알려주는 요소를 추가하는 방법이 있을 수 있다. 보다 구체적으로, 픽처 계층(Picture Layer)에 장면 전환 프레임인지를 알려 주기 위한 새로운 플래그(Flag)를 정의하고, 만일 현재 프레임이 장면 전환 프레임인 경우에는 해당 플래그를 '1'로 설정하고, 장면 전환 프레임이 아닌 경우에는 '0'으로 설정하도록 할 수도 있다.
- <51> 계속해서 도 1을 참조하면, 비트율 제어 유닛(120)은 수신된 영상 복잡도 정보와 부호화 유닛(110)으로부터 수신되는 비트율 정보 등을 이용하여 부호화 유닛(110)에서의 부호화 결과 생성되는 부호화된 데이터의 비트스트림의 비트율을 제어한다. 예컨대, 비트율 제어 유닛(120)은 부호화 유닛(110)에서 부호화시에 사용하는 양자화 계수(Quantization Parameter, QP)의 크기를 조절함으로써, 비트율을 제어할 수 있다. 또한, 본 발명의 실시예의 일 측면에 의하면, 비트율 제어 유닛(120)은 장면 전환 프레임인지를 지시하는 정보도 양자화 계수의 크기를 결정하는 요소로써 이용할 수도 있다. 이러한 비트율 제어 과정은 매크로블록 라인 단위로 수행될 수 있다.
- <52> 송신 유닛(130)은 부호화 유닛(110)으로부터 수신된 데이터를 전송하기 위한 장치이다. 예컨대, 부호화 유닛(110)에서 생성되어 수신되는 비트스트림은 송신 유닛(130)의 부호기 버퍼를 통해 일시 저장되었다가 전송 채널을 통해 소정의 전송율로 수신측 장치(200)로 전송될 수 있다. 상기 비트스트림은 예컨대, 패킷 단위로 전송될 수 있으며, 전송 채널의 전송율도 일정하거나 또는 여러 가지 네트워크 상황에 따라서 가변적이 될 수도 있다.
- <53>

<54> 계속해서 도 1을 참조하여, 수신측 장치(200)에 대해서 설명한다. 수신측 장치는 수신 유닛(Receiving Unit, 210), 복호화 유닛(Decoding Unit, 220), 및 디스플레이 유닛(Dsisplay Unit, 230)을 포함한다. 수신측 장치(200)의 안테나를 통해서 비트스트림이 수신되면, 수신된 부호화된 데이터는 수신 유닛(210)의 버퍼를 통하여 복호화 유닛(220)으로 보내진다. 그리고 복호화 유닛(220)은 종전과 마찬가지로 부호화된 데이터를 복호화하여 재구성 영상 프레임을 생성하며, 디스플레이 유닛(230)에서 재현될 수 있도록 생성된 재구성 영상 프레임(출력 영상)을 디스플레이 유닛으로 보낸다. 본 실시예에 의하면, 복호화 유닛(220)은 수신된 장면 전환 프레임에 대한 정보와 함께, 필요한 경우에는 부호화 방법에 관한 정보도 이용하여 복호화를 수행한다.

<55> 본 발명의 실시예에 의하면, 복호화 유닛(220)에서 생성되어 디스플레이 유닛(230)에서 재현되는 재구성 영상은 모든 프레임의 영상을 포함하지 않는다. 예컨대, 부호화 유닛(210)에서 전송한 블록 그룹 기반 부호화 방법에 의하여 부호화를 수행하는 경우에, 스킵되는 블록 그룹(매크로블록의 COD가 '1'로 표시되는 블록)에 대한 영상 신호는 수신측 장치(200)로 전송되지 않기 때문에, 복호화 유닛(220)은 이들 프레임에 대해서는 프레임 전체에 대한 재구성 영상을 생성할 수 없다. 따라서 본 실시예에 따른 수신측 장치(200)의 디스플레이 유닛(230)은, 예를 들어, 장면 전환 프레임만을 스킵하거나 또는 장면 전환 프레임과 1장 이상의 그 후속 프레임을 스킵하는 대신에, 직전 프레임의 영상을 스킵하는 프레임만큼 반복하여 재생하는 방식으로 영상을 재생한다.

<56> 도 4는, 부호화 유닛(110)에서 도 2에 도시된 예와 같이 각 프레임에 대하여 블록 그룹 단위로 장면 전환 프레임인지를 판정하는 부호화를 한 경우에, 본 발명의 실시예에 따라서 재생되는 영상을 보여주는 블록도이다. 도 4를 참조하면, 장면 전환 프레임인 2번 프레임과 3번 프레임을 디스플레이 유닛(230)에서 재생할 경우에는 그 이전 프레임인 1번 프레임의 영상을 반복하여 재생하고, 1번 프레임이나 4번 또는 5번 프레임 등과 같이 장면 전환 프레임이 아닌 경우에는 해당 번호의 재구성된 영상을 그대로 재생한다.

<57> 도 5는, 부호화 유닛(110)에서 도 3에 도시된 예와 같이 각 프레임을 블록 그룹 단위로 부호화를 한 경우에, 본 발명의 실시예에 따라서 재생되는 영상을 보여주는 블록도이다. 도 5를 참조하면, 장면 전환 프레임인 2번 프레임을 디스플레이 유닛(230)에서 재생할 경우에는 그 이전 프레임인 1번 프레임의 영상을 반복하여 재생하고, 1번 프레임이나 3번, 4번 또는 5번 프레임 등과 같이 장면 전환 프레임이 아닌 경우에는 해당 번호의 재구성된 영상을 그대로 재생한다.

<58> 이와 같이, 본 발명의 실시예에 의하면, 매크로블록이나 매크로블록 라인 단위로 부호화를 수행하고 또한, 해당 프레임의 소정의 블록 그룹까지의 차분 데이터를 이용하여 현재 프레임이 장면 전환 프레임에 해당되는지를 판정한다. 그리고 판정 결과, 현재 프레임의 블록 그룹 전체가 아닌 일부 블록 그룹까지의 차분 데이터에 의하여 현재 프레임이 장면 전환 프레임으로 판정되는 경우에는, 송신측 장치에서는 나머지 블록 그룹의 영상에 대해서는 부호화를 수행하지 않고 해당 프레임이 장면 전환 프레임이라는 것을 지시하는 정보를 함께 송신측 장치로 전송한다. 그리고 수신측 장치에서는 장면 전환 프레임이 아닌 경우에는 원래의 재구성 영상을 그대로 재생하지만 장면 전환 프레임에 대해서는 그 이전 프레임의 재구성 영상을 반복하여 재생한다.

<59> 실험 결과

<60> 전송한 본 발명의 실시예에 따른 저지연 영상 통신 시스템을 위한 알고리즘의 성능을 테스트하기 위하여, 국제 표준인 H.263 베이스라인 프로파일(Baseline Profile)에 상기 알고리즘을 구현하여 실험하였다. 표 1은 이러한 테스트에 적용된 실험 영상과 비트율을 보여주고 있다. 표 1에서 델타 비트율은 목적 비트율(1Mbps)을 기준으로 더해지거나 감해지는 값으로서, 송신측 장치의 부호화 유닛에서 허용되는 비트발생량의 상한과 하한을 나타낸다.

표 1

구분	실험영상
영상크기/비트율	720x480 (1Mbps)
델타 비트율	0.5Mbps
실험화면	300 화면
장면전환 발생화면	64, 163, 255, 260

<62> 도 6은 전송한 본 발명의 실시예에 따라서 제안된 알고리즘과 기존의 TMN8에 따른 알고리즘을 적용한 경우의 비트발생량을 비교해서 보여주는 그래프이다. 도 6을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따라서 제안된 알고리즘은 비

트발생량이 표 1에 개시되어 있는 비트율의 상한과 하한 사이에서 위치한다는 것을 알 수 있다.

<63> 도 7은 전술한 본 발명의 실시예에 따라서 제안된 알고리즘과 기존의 TMN8에 따른 알고리즘을 적용한 경우의 PSNR(Power Signal-to-Noise ratio)을 비교해서 보여주는 그래프이다. 도 7을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따라서 제안된 알고리즘의 PSNR은 대부분의 프레임에서 TMN8에 따른 알고리즘보다 향상된 추세를 보여준다. 다만, 본 발명의 실시예에 따라서 제안된 알고리즘은 장면 전환 프레임과 후속되는 두 개의 프레임에서 화면의 일부분만 부호화하였으므로 PSNR이 하락되지만 이들 프레임은 수신측 장치에서는 디스플레이 되지 않기 때문에, 이것은 전혀 문제가 되지 않는다.

<64> 이와 같이, 본 발명의 실시예에 의하면, 영상 통신 시스템의 송신측 장치에서는 비트발생량에 큰 폭의 변동이 없도록 소정의 변동범위 내에서 비트발생량을 제어할 수가 있기 때문에, 송신측 장치에서의 버퍼의 넘침 현상이나 이에 따른 전송 지연의 문제가 발생하는 것을 방지할 수 있다. 그리고 본 발명의 실시예에 의하면, PSNR도 기존의 알고리즘에 비하여 평균 2.0dB의 향상을 보여 준다. 또한, 본 발명의 실시예에 의하면, 장면 전환 프레임에서는 이전 프레임의 영상을 반복하여 재생하므로, 비록 장면 전환 프레임의 영상이 다소 지연되어 재생되지만, 그 사이에서 재생되는 영상의 화질이 열화되는 것을 방지할 수가 있다.

도면의 간단한 설명

<65> 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 실시간 영상 통신 시스템의 구성을 보여 주는 블록도이다.

<66> 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 블록 그룹 기반 부호화 방식을 보여 주는 블록도이다.

<67> 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 블록 그룹 기반 부호화 방식을 보여 주는 블록도이다.

<68> 도 4는 도 2에 도시된 방식에 따라 부호화된 경우에 본 발명의 일 실시예에 따른 디스플레이 방식을 보여 주는 블록도이다.

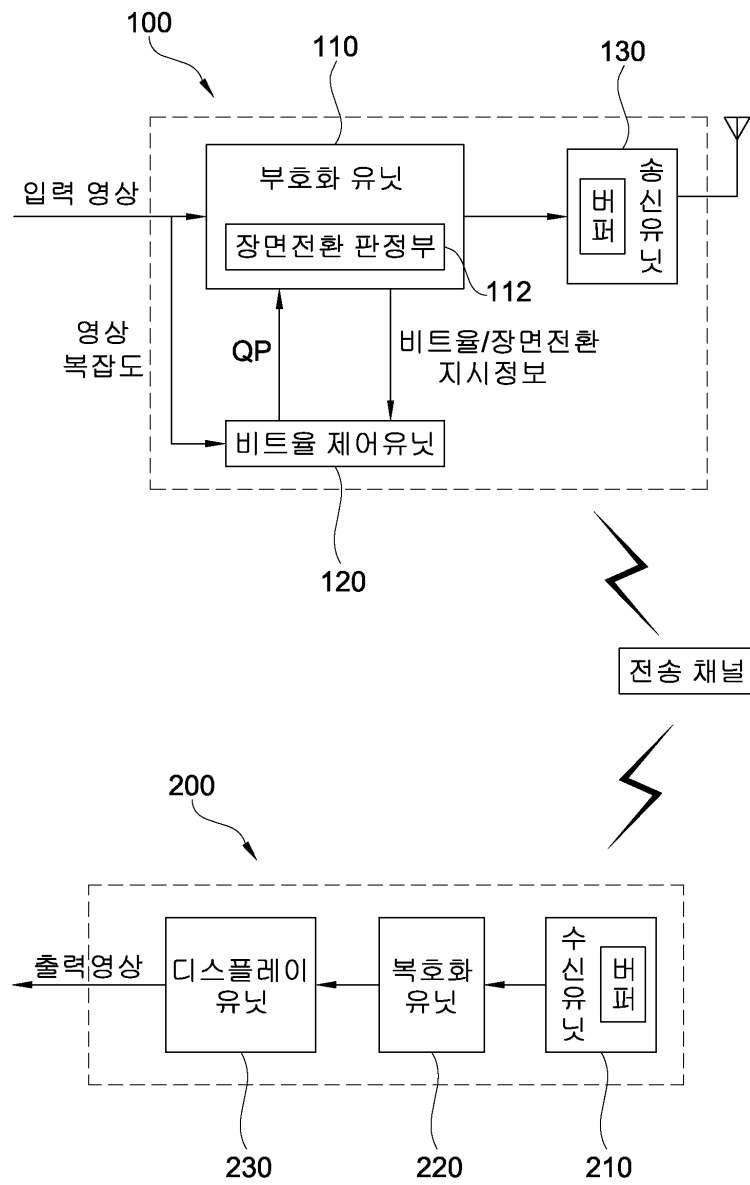
<69> 도 5는 도 3에 도시된 방식에 따라 부호화된 경우에 본 발명의 일 실시예에 따른 디스플레이 방식을 보여 주는 블록도이다.

<70> 도 6은 본 발명의 실시예에 따라서 제안된 알고리즘과 기존의 TMN8에 따른 알고리즘을 적용한 경우의 비트발생량을 비교해서 보여주는 그래프이다.

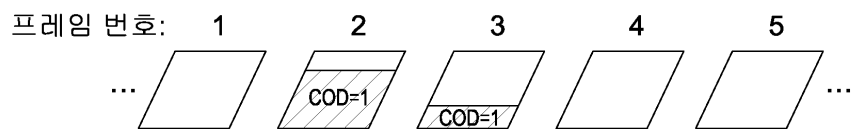
<71> 도 7은 본 발명의 실시예에 따라서 제안된 알고리즘과 기존의 TMN8에 따른 알고리즘을 적용한 경우의 PSNR을 비교해서 보여주는 그래프이다.

도면

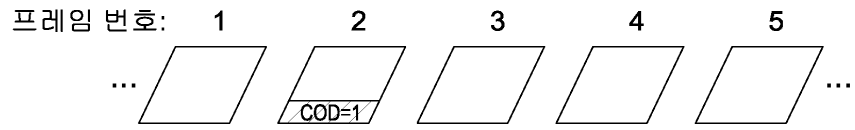
도면1



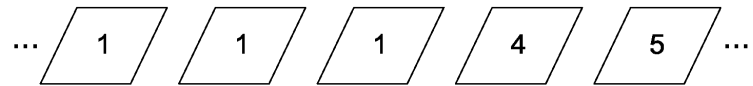
도면2



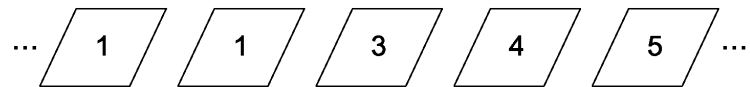
도면3



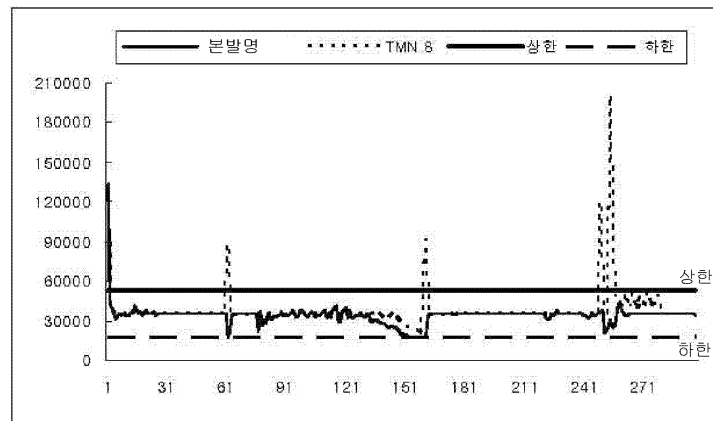
도면4



도면5



도면6



도면7

