



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.

H04Q 7/24 (2006.01)

H04Q 7/38 (2006.01)

H04Q 7/20 (2006.01)

H04L 12/66 (2006.01)

(45) 공고일자 2007년06월18일

(11) 등록번호 10-0729145

(24) 등록일자 2007년06월11일

(21) 출원번호 10-2006-0020755

(22) 출원일자 2006년03월06일

심사청구일자 2006년03월06일

(65) 공개번호

(43) 공개일자

(30) 우선권주장 1020050135986 2005년12월30일 대한민국(KR)

(73) 특허권자 고려대학교 산학협력단
서울 성북구 안암동5가1 고려대학교 내

(72) 발명자 고성제
서울 서초구 방배동 725 (9/7) 방배삼호아파트 나-304호

(74) 대리인 현종철

(56) 선행기술조사문헌
공개특허 제2005-0053869호 공개특허 제2006-0128334호

심사관 : 김광식

전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 이중망환경에서 핸드오프를 고려한 비디오 전송 방법 및 그장치

(57) 요약

이중망환경에서 핸드오프를 고려한 비디오 전송 방법 및 그 장치가 개시된다.

본 발명은 클라이언트로부터 핸드오프정보를 수신하는 단계, 상기 클라이언트가 포함된 네트워크의 속도 및 상기 클라이언트의 버퍼용량을 이용하여 상기 클라이언트로 전송할 비디오 프레임들을 결정하는 단계 및 상기 핸드오프정보로부터 산출된 핸드오프 시작시점 이전에, 상기 결정된 비디오 프레임들을 상기 클라이언트에 전송하는 단계를 포함한다.

본 발명에 의하면, 핸드오프가 시작하기 전에 서버와 클라이언트가 미리 대비하도록 하고, 오류 은닉을 이용하여 스킵된 프레임들을 복원함으로써, 핸드오프가 시작되는 동안에도 클라이언트에 끊김이 없고 연속적인 비디오 서비스를 제공할 수 있고, 핸드오프가 완료된 이후에도 클라이언트에 계속해서 연속적인 비디오 서비스를 제공할 수 있는 효과가 있다.

대표도

도 3

특허청구의 범위

청구항 1.

서버에서 클라이언트로부터 핸드오프정보를 수신하는 단계;

상기 서버에서 상기 핸드오프정보를 이용하여 핸드오프 완료시점을 연산하고, 상기 핸드오프 시작시점으로부터 상기 핸드오프 완료시점까지의 시간동안 상기 클라이언트가 포함된 네트워크의 속도 및 상기 클라이언트의 버퍼용량에 따라 상기 클라이언트에 전송이 불가능한 프레임들을 고려하여 상기 클라이언트로 전송할 비디오 프레임들을 결정하는 단계; 및

상기 핸드오프정보로부터 산출된 핸드오프 시작시점 이전에, 상기 서버에서 상기 결정된 비디오 프레임들을 상기 클라이언트에 전송하는 단계를 포함함을 특징으로 하는 이중망환경에서 핸드오프를 고려한 비디오 전송 방법.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 비디오 프레임들을 결정하는 단계는

상기 클라이언트로부터 RTCP 패킷을 수신하고, 상기 RTCP 패킷으로부터 상기 클라이언트의 버퍼용량을 연산하는 단계를 포함함을 특징으로 하는 이중망환경에서 핸드오프를 고려한 비디오 전송 방법.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 비디오 프레임들을 결정하는 단계는

소정의 채널 모델을 이용하여 상기 클라이언트가 포함된 네트워크의 속도를 연산하는 단계를 포함함을 특징으로 하는 이중망환경에서 핸드오프를 고려한 비디오 전송 방법.

청구항 4.

삭제

청구항 5.

제 1 항에 있어서,

상기 비디오 프레임들을 결정하는 단계는

상기 클라이언트로 전송할 프레임들 중 움직임이 작은 순서대로 프레임들을 스킵하여 움직임이 많은 기준 프레임들을 선택하고, 상기 스킵된 프레임들에 대해서는 움직임 벡터 정보를 추출하는 단계를 포함하고,

상기 클라이언트에 전송하는 단계는

상기 선택된 기준 프레임들 및 상기 움직임 벡터 정보를 상기 클라이언트에 전송하는 단계를 포함함을 특징으로 하는 이중망환경에서 핸드오프를 고려한 비디오 전송 방법.

청구항 6.

클라이언트에서 핸드오프가 소정의 시간 이후에 시작되는지 판단하는 단계;

상기 핸드오프가 소정의 시간 이후에 시작되는 것으로 판단되면, 상기 클라이언트에서 서버에 핸드오프정보를 송신하는 단계; 및

상기 핸드오프가 시작되는 시점 이전에, 상기 클라이언트에서 상기 서버가 네트워크의 속도 및 클라이언트의 버퍼용량을 이용하여 결정한 비디오 프레임들을 수신하는 단계를 포함하고,

상기 결정한 비디오 프레임들을 수신하는 단계는

상기 서버에서 상기 핸드오프정보를 이용하여 핸드오프 완료시점을 연산하고, 상기 핸드오프 시작시점으로부터 상기 핸드오프 완료시점까지의 시간동안 상기 클라이언트가 포함된 네트워크의 속도 및 상기 클라이언트의 버퍼용량에 따라 상기 클라이언트에 전송이 불가능한 프레임들을 고려하여 상기 클라이언트로 전송할 비디오 프레임들을 결정하는 단계를 포함함을 특징으로 하는 이중망환경에서 핸드오프를 고려한 비디오 전송 방법.

청구항 7.

제 6 항에 있어서,

상기 비디오 프레임들은 움직임 벡터 정보를 포함하고,

상기 클라이언트에서 상기 움직임 벡터 정보를 이용하여 상기 서버에 의해 스킵된 프레임들을 복원하는 단계를 더 포함함을 특징으로 하는 이중망환경에서 핸드오프를 고려한 비디오 전송 방법.

청구항 8.

제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항의 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체.

청구항 9.

클라이언트로부터 핸드오프정보를 수신하는 정보 수신부;

상기 핸드오프정보를 이용하여 핸드오프 완료시점을 연산하고, 상기 핸드오프 시작시점으로부터 상기 핸드오프 완료시점까지의 시간동안 상기 클라이언트가 포함된 네트워크의 속도 및 상기 클라이언트의 버퍼용량에 따라 상기 클라이언트에 전송이 불가능한 프레임들을 고려하여 상기 클라이언트로 전송할 비디오 프레임들을 결정하는 전송비디오 추출부; 및

상기 핸드오프정보로부터 산출된 핸드오프 시작시점 이전에, 상기 결정된 비디오 프레임들을 상기 클라이언트에 전송하는 비디오 전송부를 포함함을 특징으로 하는 이중망환경에서 핸드오프를 고려한 비디오 전송 장치.

청구항 10.

제 9 항에 있어서,

상기 정보 수신부는

상기 클라이언트로부터 RTCP 패킷을 수신하고,

상기 전송비디오 추출부는

상기 RTCP 패킷으로부터 상기 클라이언트의 버퍼용량을 연산하는 것을 특징으로 하는 이중망환경에서 핸드오프를 고려한 비디오 전송 장치.

청구항 11.

제 9 항에 있어서,

상기 전송비디오 추출부는

소정의 채널 모델을 이용하여 상기 클라이언트가 포함된 네트워크의 속도를 연산하는 것을 특징으로 하는 이중망환경에서 핸드오프를 고려한 비디오 전송 장치.

청구항 12.

삭제

청구항 13.

제 9 항에 있어서,

상기 전송비디오 추출부는

상기 클라이언트로 전송할 프레임들 중 움직임이 작은 순서대로 프레임들을 스킵하여 움직임이 많은 기준 프레임들을 선택하고, 상기 스킵된 프레임들에 대해서는 움직임 벡터 정보를 추출하고,

상기 비디오 전송부는

상기 선택된 기준 프레임들 및 상기 움직임 벡터 정보를 상기 클라이언트에 전송하는 것을 특징으로 하는 이중망환경에서 핸드오프를 고려한 비디오 전송 장치.

청구항 14.

삭제

청구항 15.

삭제

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 비디오 전송에 관한 것으로서, 특히 이중망환경에서 핸드오프를 고려한 비디오 전송 방법 및 그 장치에 관한 것이다.

네트워크를 통해 비디오 등의 서비스를 받고 있는 사용자가 이동하여 다른 종류의 네트워크를 사용해야 할 때 계층간 혹은 수직적인 이동성이 요구된다. 끊김이 없는 계층적 이동성을 위한 가장 중요한 난제는 계층적 핸드오프 (Vertical Handoff; VH)이다. 차세대 네트워크에서 이종망간에, 예를 들어 UMTS (Universal Mobile Telecommunications System)과 WLAN (Wireless LAN)의 경우, 이동성을 보장하고 비디오 서비스를 끊김 없이 이용하도록 하기 위해서는 계층적 핸드오프가 필요하다. 계층적 핸드오프 시에는 핸드오프가 진행되는 시간 동안에 서버와 클라이언트의 연결이 끊기게 되고 그 결과 비디오 전송 시에 한번에 연속적으로 많은 프레임들을 잃어버리게 된다.

종래의 비디오 전송 방법은 비디오 전송시의 이러한 문제점들에 대해서는 다루지 않는다. 또한, 종래의 비디오 전송 방법은 서버로부터 비디오를 전송받고 있던 사용자가 계층적 핸드오프를 실행할 때, 비디오의 시각적인 질적 저하를 고려하는 방법이 적용하지 않는다. 따라서, 이종망에서 핸드오프가 발생하면, 핸드오프 지연 구간 동안 연속적으로 프레임들이 손실되며 클라이언트는 손실된 상태로 비디오를 수신한다.

종래의 종래의 비디오 전송 방법은 한 프레임 내에서 부분적으로 전송 오류가 발생했을 때 이를 은닉하는 방법 및 한 프레임 전체를 손실했을 때의 은닉방법을 포함한다. 그러나, 종래의 비디오 전송 방법은 계층적 핸드오프의 경우에 적합한 오류 은닉(Error Concealment) 알고리즘을 포함하지 않는다.

따라서, 종래의 비디오 전송 방법은 핸드오프 지연 구간동안에 클라이언트에 비디오에 관한 정보를 제공할 수 없고, 끊김이 없고 연속적인 비디오 서비스를 제공할 수 없는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 핸드오프가 시작하기 전에 서버와 클라이언트가 미리 대비하도록 함으로써, 핸드오프가 종료된 후에 클라이언트가 새로운 망에 연결되어 계속해서 끊김이 없는 비디오 서비스를 제공할 수 있는 이종망환경에서 핸드오프를 고려한 비디오 전송 방법을 제공하는데 있다.

본 발명이 이루고자 하는 다른 기술적 과제는 상기의 이종망환경에서 핸드오프를 고려한 비디오 전송 방법이 적용된 장치를 제공하는데 있다.

발명의 구성

상기 기술적 과제를 이루기 위해, 본 발명은 클라이언트로부터 핸드오프정보를 수신하는 단계, 상기 클라이언트가 포함된 네트워크의 속도 및 상기 클라이언트의 버퍼용량을 이용하여 상기 클라이언트로 전송할 비디오 프레임들을 결정하는 단계 및 상기 핸드오프정보로부터 산출된 핸드오프 시작시점 이전에, 상기 결정된 비디오 프레임들을 상기 클라이언트에 전송하는 단계를 포함한다. 또한, 상기 기술적 과제를 이루기 위해, 본 발명은 핸드오프가 소정의 시간 이후에 시작되는지 판단하는 단계, 상기 핸드오프가 소정의 시간 이후에 시작되는 것으로 판단되면, 서버에 핸드오프정보를 송신하는 단계 및 상기 핸드오프가 시작되는 시점 이전에, 상기 서버가 네트워크의 속도 및 클라이언트의 버퍼용량을 이용하여 결정한 비디오 프레임들을 수신하는 단계를 포함한다.

한편, 상기의 다른 기술적 과제를 이루기 위해, 본 발명은 클라이언트로부터 핸드오프정보를 수신하는 정보 수신부, 상기 클라이언트가 포함된 네트워크의 속도 및 상기 클라이언트의 버퍼용량을 이용하여 상기 클라이언트로 전송할 비디오 프레임들을 결정하는 전송비디오 추출부 및 상기 핸드오프정보로부터 산출된 핸드오프 시작시점 이전에, 상기 결정된 비디오 프레임들을 상기 클라이언트에 전송하는 비디오 전송부를 포함한다. 또한, 상기의 다른 기술적 과제를 이루기 위해, 본 발명은 핸드오프가 소정의 시간 이후에 시작되는지 판단하는 핸드오프 판단부, 상기 핸드오프가 소정의 시간 이후에 시작되는 것으로 판단되면, 서버에 핸드오프정보를 송신하는 정보 송신부 및 상기 핸드오프가 시작되는 시점 이전에, 상기 서버가 네트워크의 속도 및 클라이언트의 버퍼용량을 이용하여 결정한 비디오 프레임들을 수신하는 비디오 수신부를 포함한다.

그리고, 상기 기재된 발명을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체를 제공한다.

이하에서는 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 설명하기로 한다.

도 1은 핸드오프시에 스트리밍 클라이언트가 CDMA와 연결되는 과정을 도시한 것이다.

도 1에서, 모바일 사용자 즉, 모바일 스테이션(120, Mobile Station; MS)은 멀티미디어 스트리밍 서버(Multimedia Streaming Server)로부터 비디오 서비스를 받고 있다.

모바일 스테이션(120)은 무선랜(WLAN)을 이용하고 있는 중에 CDMA 범주 내로 이동하게 되고 두 가지 네트워크에서 신호의 강도를 측정하여 더 효과적인 네트워크 통신이 가능한 망을 사용하고자 한다. 새로운 망으로 바뀌야 할 경우, 계층적 핸드오프(Vertical Handoff; VH)를 통하여 모바일 스테이션(120)은 새로운 네트워크 즉, CDMA에 연결된다. 이와 같은 과정은 모바일 스테이션(120)이 CDMA 범주에서 무선랜(WLAN) 범주로 이동하는 경우에도 적용된다.

본 발명에 의한 이중망환경에서 핸드오프를 고려한 비디오 전송 장치는 정보 송신부(252), 전송 비디오 추출부(202) 및 비디오 전송부(204)를 포함하여 구성된다. 정보 송신부(252)는 클라이언트(250)에 설치되며, 핸드오프를 서버에 알려준다. 전송 비디오 추출부(202)는 서버(200)에 설치되며, 핸드오프정보에 의한 네트워크 속도와 클라이언트 버퍼용량을 고려하여 전송하고자 하는 프레임의 양을 결정한다. 비디오 전송부(204)는 결정된 프레임을 핸드오프가 일어나기 전에 클라이언트에게 전송한다. 본 발명에 의한 이중망환경에서 핸드오프를 고려한 비디오 전송 장치를 더 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

도 2a는 본 발명에 따른 비디오 송신장치(200)의 블록도이다.

정보 수신부(201)는 클라이언트(250)로부터 핸드오프정보를 수신한다. 바람직하게는, 정보 수신부(201)는 무선 신호를 수신하는 안테나를 포함한다. 바람직하게는, 핸드오프정보는 클라이언트(250)가 서버(200)에 핸드오프 초기화를 요청하는 트리거 메시지를 포함한다. 바람직하게는, 정보 수신부(201)는 핸드오프정보에 포함된 트리거 메시지에 따라 핸드오프 초기화를 완료한다.

전송비디오 추출부(202)는 클라이언트(250)가 속한 네트워크의 속도 및 클라이언트의 버퍼용량을 이용하여 클라이언트(250)로 전송할 비디오 프레임들을 결정한다. 바람직하게는, 전송비디오 추출부(202)는 비디오 소스(203)으로부터 비트 스트림을 독출하고, 독출된 비트 스트림으로부터 전송할 비디오 프레임들을 추출한다.

바람직하게는, 전송비디오 추출부(202)는 정보 수신부(201)가 클라이언트(250)로부터 RTCP (RTP Control Protocol) 패킷을 수신하면, RTCP 패킷으로부터 클라이언트(250)의 버퍼용량을 연산할 수 있다. 이때, RTP (Real-time Transport Protocol)는 인터넷을 통한 영상이나 음성 스트리밍용 프로토콜이다.

바람직하게는, 전송비디오 추출부(202)는 소정의 채널 모델을 이용하여 클라이언트가 속한 네트워크의 속도를 연산할 수 있다. 바람직하게는, 전송비디오 추출부(202)는 핸드오프 시작시점을 이용하여 핸드오프 완료시점을 연산하고, 핸드오프 발생시점으로부터 핸드오프 완료시점까지의 시간동안 클라이언트(250)에 전송이 불가능한 프레임들을 고려하여 클라이언트(250)에 전송할 비디오 프레임의 양을 결정할 수 있다.

바람직하게는, 전송비디오 추출부(202)는 클라이언트(250)로 전송할 프레임들 중 움직임이 작은 순서로 프레임들을 스킵하여 움직임이 많은 기준 프레임들을 선택하고, 스킵된 프레임들에 대해서는 움직임 벡터 정보를 추출할 수 있다.

비디오 전송부(204)는 핸드오프정보로부터 산출된 핸드오프 시작시점 이전에, 전송비디오 추출부(202)에 의해 결정된 비디오 프레임들을 클라이언트(250)에 전송한다. 바람직하게는, 비디오 전송부(204)는 전송비디오 추출부(202)가 움직임 벡터 정보를 추출하면, 선택된 기준 프레임들 및 움직임 벡터 정보를 클라이언트(204)에 전송할 수 있다.

도 2b는 본 발명에 따른 비디오 수신장치의 블록도이다.

핸드오프 판단부(251)는 핸드오프가 소정의 시간 이후에 시작되는지 판단한다.

정보 송신부(252)는 핸드오프가 소정의 시간 이후에 시작되는 것으로 판단되면, 서버에 핸드오프정보를 송신한다.

비디오 수신부(253)는 핸드오프가 시작되는 시점 이전에, 서버(200)가 속한 네트워크의 속도 및 클라이언트(250)의 버퍼용량을 고려하여 결정한 비디오 프레임들을 수신한다.

도 2c는 도 2b의 상세 블록도이다.

핸드오프 판단부(261)는 핸드오프가 소정의 시간 이후에 시작되는지 판단한다.

정보 송신부(262)는 핸드오프가 소정의 시간 이후에 시작되는 것으로 판단되면, 서버(200)에 핸드오프정보를 송신한다. 바람직하게는, 정보 송신부(262)는 무선 신호를 출력할 수 있는 안테나를 포함한다.

비디오 수신부(263)는 핸드오프가 시작되는 시점 이전에, 서버(200)가 네트워크의 속도 및 클라이언트의 버퍼용량을 고려하여 결정한 비디오 프레임들을 수신한다. 도 2c에서, 비디오 프레임들은 움직임 벡터 정보 및 기준 프레임들을 포함한다.

비디오 복원부(266)는 움직임 벡터 정보를 이용하여 서버(200)에 의해 스킵된 프레임들을 복원한다. 바람직하게는, 비디오 복원부(266)는 서버에 의해 전송된 기준 프레임들 및 복원된 프레임들을 디스플레이부(267)로 출력한다.

디스플레이부(267)는 비디오 복원부(266)에 의해 복원된 프레임들 및 서버(200)로부터 수신된 프레임들을 디스플레이한다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 블록도이다.

서버(300)는 정보 수신부(310), 전송 비디오 추출부(320), 비디오 소스(330) 및 비디오 전송부(340)를 포함한다.

정보 수신부(310)는 핸드오프 초기화가 시작되면, 클라이언트(360)로부터 RTCP 패킷을 수신한다.

전송 비디오 추출부(320)는 전송 제어부(321), 버퍼 추정부(322) 및 채널모델 적용부(323)를 포함한다.

전송 제어부(321)는 트리거 메시지를 수신하여 핸드오프 초기화를 수행한다. 또한, 전송 제어부(321)는 버퍼 추정부(322) 및 채널모델 적용부(323)에 의한 버퍼 상태 및 채널의 비트 율을 이용하여 클라이언트(360)에 전송할 비디오 프레임들을 결정한다. 또한, 전송 제어부(321)는 전송할 비디오 프레임들을 결정하기 위해 필요한 데이터를 비디오 소스(330)으로부터 독출한다.

버퍼 추정부(322)는 RTCP 패킷을 분석하여 클라이언트의 버퍼 상태를 예측한다.

채널모델 적용부(323)는 채널 모델을 이용하여 채널의 비트 율을 예측한다.

비디오 전송부(340)는 정규 전송부(341) 및 FSP(Frame Selective Pre) 전송부(342)를 포함한다.

정규 전송부(341)는 클라이언트(360)에 핸드오프가 발생되지 않는 상황에서 통상의 비디오 프레임 전송 동작을 수행한다.

FSP 전송부(342)는 클라이언트(360)에 핸드오프가 발생하는 것으로 판단되면, 전송 제어부(321)에 의해 활성화된다. 이때, FSP 전송부(342)는 본 발명에 따라 핸드오프시작 시점 이전에 전송 제어부(321)에 의해 결정된 프레임들을 클라이언트(360)에 전송한다.

이에따라, 서버(300)는 클라이언트(360)의 버퍼(364)와 채널의 상태를 예측하여 핸드오프 시 손실될 프레임들을 핸드오프가 시작되기 전에 미리 전송하게 된다.

그러나, 제한된 버퍼(364) 사이즈와 채널 상태로 인해 모든 프레임들을 미리 보낼 수는 없기 때문에 선택적으로 프레임들을 스킵하는 것이 바람직하다. 이를 위해, 가능한 버퍼와 채널 용량 내에서 스킵될 프레임 수를 최소화하여 클라이언트에 최대한 많은 프레임을 전송한다. 프레임이 스킵되고 난 후 전송되었을 때의 영상에서 시각적으로 질적 수준이 격하되는 것을 최소화하기 위해서는 각 프레임들의 움직임 활동량을 계산하여 그 값이 작은 프레임들부터 우선순위를 주어 스킵한다. 이러한 관계는 Lagrangian Rate-Distortion (R-D) 모델을 이용하여 표현될 수 있다.

그리고, 스킵된 프레임들의 움직임 벡터도 미리 전송함으로써, 클라이언트(360)에서 손실된 프레임들은 은닉과정(비디오 복원과정)을 통해 다시 만들어진다. 이러한 과정을 통해 사용자는 더욱 끊김 없는 비디오 서비스를 받을 수 있다.

클라이언트(360)는 핸드오프 판단부(361), 피드백 생성부(362), 비디오 수신부(363), 비디오 복원부(366) 및 디스플레이부(367)를 포함한다.

핸드오프 판단부(361)는 핸드오프가 소정의 시간 이후에 시작되는지 판단한다.

정보 송신부(362)는 핸드오프가 소정의 시간 이후에 시작되는 것으로 판단되면, 서버(300)에 핸드오프정보를 송신한다. 바람직하게는, 정보 송신부(362)는 무선 신호를 출력할 수 있는 안테나를 포함한다.

비디오 수신부(363)는 핸드오프가 시작되는 시점 이전에, 서버(300)가 네트워크의 속도(채널의 비트율) 및 클라이언트의 버퍼용량을 고려하여 결정한 비디오 프레임들을 수신한다. 도 3에서, 비디오 프레임들은 움직임 벡터 정보 및 기준 프레임들을 포함한다.

비디오 수신부(363)는 버퍼(364) 및 비디오 디코더(365)를 포함한다.

버퍼(364)는 서버(300)로부터 수신되는 프레임들을 순차적으로 저장한다.

비디오 디코더(365)는 수신되는 프레임들이 특정 포맷으로 인코딩되어 있는 경우, 인코딩된 프레임들을 디코딩하여 디스플레이부(367)에서 재생 가능한 형태로 변환한다.

비디오 복원부(366)는 움직임 벡터 정보를 이용하여 서버(300)에 의해 스킵된 프레임들을 복원한다. 이와 같이, 비디오 복원부(366)는 오류 은닉(Error Concealment) 과정을 수행한다. 또한, 비디오 복원부(366)는 서버(300)에 의해 전송된 기준 프레임들 및 복원된 프레임들을 디스플레이부(367)로 출력한다.

디스플레이부(367)는 비디오 복원부(366)에 의해 복원된 프레임들 및 서버(300)로부터 수신된 프레임들을 순서대로 디스플레이한다.

위와 같은 동작을 수학적식으로 설명하면 다음과 같다.

핸드오프가 초기화를 시작한 후, 실제로 실행이 시작되기 전까지의 시간을 T_p 라 하고, 핸드오프가 실행되어 프레임이 손실되는 구간 동안의 시간을 T_L 이라 한다. S 를 일반 핸드오프에서 $T_p + T_L$ 동안 보내야 할 총 프레임의 수라고 할 때 S_p 는 T_p 동안 미리 보내야 할 프레임 수로 다음과 같이 계산된다.

$$\text{수학식 1}$$

$$S_p = \arg \min_{S_i \subset S} \{D(S_i) + \lambda \cdot (\sum_{i \in S_i} B_i + \sum_{i \in S - S_i} B_i^{MV})\}$$

여기서, B_i 와 B_i^{MV} 는 각각 동안 보내야 할 프레임들의 비트 수와 스킵된 프레임들의 움직임 벡터에 해당하는 비트 수이다. $D(S_i)$ 는 프레임을 스킵함으로써 야기되는 왜곡으로 스킵된 프레임들의 움직임 활동성, A_i 의 합으로 표시된다.

$$\text{수학식 2}$$

$$D(S_i) = \sum_{i \in S - S_i} A_i$$

클라이언트 버퍼와 채널 상태는 다음과 같이 고려된다. 먼저, 미리 보내는 프레임의 비트 합과 움직임 벡터에 해당하는 비트들의 총 합이 허용 가능한 채널의 비트 율 이하여야 한다. 허용 가능한 채널 비트 율이 B 일 때, 다음과 같이 쓸 수 있다.

$$\text{수학식 3}$$

$$\sum_{i \in S_i} B_i + \sum_{i \in S - S_i} B_i^{MV} \leq B$$

그리고 클라이언트 버퍼의 허용 가능한 최대 레벨을 B_C^{MAX} , 버퍼가 차는 레벨을 $\overline{B_C}$ 라 할 때 다음과 같은 관계가 성립한다.

수학식 4

$$B_C + \sum_{i \in S_t} B_i + \sum_{i \in S - S_t} B_i^{MV} - \sum_{i \in S_p} L_i \leq B_C^{MAX}$$

여기서 L_i 는 i 번째 패킷의 크기이다. 버퍼 레벨(또는 버퍼 용량)은 스트리밍 서버가 RTCP RR (Receiver Report)과 APP (Application-defined Packet)를 분석하여 예측 또는 연산될 수 있다.

도 4는 본 발명에 따른 비디오 송신방법의 흐름도이다.

먼저, 클라이언트로부터 핸드오프정보를 수신한다(400 과정).

핸드오프정보를 수신하면, 클라이언트가 속한 네트워크의 속도 및 클라이언트의 버퍼용량을 고려하여 클라이언트로 전송할 비디오 프레임들을 결정한다(410 과정).

마지막으로, 핸드오프정보로부터 산출된 핸드오프 시작시점 이전에, 위 과정(410 과정)에서 결정된 비디오 프레임들을 클라이언트에 전송한다(420 과정).

도 5는 도 4의 상세 흐름도이다.

먼저, 클라이언트로부터 핸드오프정보를 수신한다(500 과정). 핸드오프정보는 클라이언트로부터 수신되는 RTCP 패킷에 포함된다.

다음, 수신된 RTCP 패킷을 이용하여 연산한 클라이언트의 버퍼용량 및 채널모델을 이용하여 예측한 네트워크의 속도를 고려하여 클라이언트로 전송할 비디오 프레임들을 추출한다(510 과정).

다음, 핸드오프정보로부터 산출된 핸드오프 완료시점을 고려하여 클라이언트로 전송할 프레임들의 양을 결정한다(520 과정).

전송할 프레임들의 양이 결정되면, 움직임이 적은 프레임들부터 스킵한다(530 과정). 바람직하게는, 이 과정(530 과정)은 스킵된 프레임들에 대한 움직임 벡터 정보를 생성하는 과정을 포함한다. 이 과정(530 과정)은 비디오 프레임들을 추출하는 과정(510 과정)에서 추출된 프레임들을 위 과정(520 과정)에서 결정된 양으로 조절하는 과정이다. 이때, 스킵된 프레임들을 제외한 프레임을 기준 프레임으로 정의한다. 또한, 스킵된 프레임들은 이 과정(530 과정)에서 생성된 움직임 벡터 정보에 의해 복원되는 것으로 정의한다.

마지막으로, 핸드오프정보로부터 산출된 핸드오프 시작시점 이전에, 위 과정(510-530 과정)에서 결정된 비디오 프레임들을 클라이언트에 전송한다(540 과정). 이 과정(540 과정)은 기준 프레임 및 움직임 벡터 정보를 클라이언트에 전송하는 과정이다.

도 6은 본 발명에 따른 비디오 수신방법의 흐름도이다.

먼저, 클라이언트에서 핸드오프가 소정 시간 이후에 시작되는지 판단한다(600 과정). 이때, 핸드오프가 소정 시간 이후에 시작되는것으로 판단될 때까지, 서버로부터 정상적인 비디오 프레임을 수신하면서 위 과정(600 과정)을 반복한다.

소정 시간 이후에 핸드오프가 시작되면, 핸드오프 정보를 서버로 송신한다(610 과정).

마지막으로, 핸드오프 정보를 수신한 서버로부터, 서버가 네트워크의 속도 및 클라이언트의 버퍼용량을 고려하여 결정된 비디오 프레임들을 수신한다(620 과정).

도 7은 도 6의 상세 흐름도이다.

먼저, 클라이언트에서 핸드오프가 소정 시간 이후에 시작되는지 판단한다(700 과정). 이때, 핸드오프가 소정 시간 이후에 시작되는것으로 판단될 때까지 이 과정(700 과정)을 반복한다.

소정 시간 이후에 핸드오프가 시작되는 것으로 판단되면, 핸드오프 정보를 서버로 송신한다(710 과정).

다음, 핸드오프 정보를 수신한 서버로부터, 서버가 네트워크의 속도 및 클라이언트의 버퍼용량을 고려하여 추출한 기준 프레임들 및 움직임 벡터들을 수신한다(720 과정).

마지막으로, 수신된 움직임 벡터들을 이용하여 서버에 의해 스킵된 프레임들을 복원한다(730 과정). 이 과정(730 과정)은 오류 은닉 과정이다.

도 8은 본 발명이 적용되는 핸드오프 과정을 도시한 것이다.

도 8은 모바일 사용자가 WLAN과 CDMA사이에서 이동할 때 발생하는 핸드오프 단계를 보여주고 있다. 도 8에서, 이중망 사잉에서의 핸드오프를 계층적 핸드오프(VH)로 정의한다.

네트워크 1에서, CDMA를 통해 서버로부터 비디오 서비스를 받고 있던 사용자가 WLAN 방향으로 이동한다. 핸드오프를 해야 하는 상황으로 판단되면, 클라이언트는 서버에 핸드오프 초기화(VH 초기화)를 요청하는 트리거 메시지를 보낸다. 서버는 트리거 메시지가 수신된 이후에 곧 핸드오프가 진행될 것임을 알 수가 있다.

핸드오프 초기화가 끝나고, 계층적 핸드오프가 실행(VH 실행)되면, 그때부터 새 네트워크(네트워크 2)로 연결되는 과정이 끝날 때(VH 완료)까지가 핸드오프 지연구간(VH 레이턴시)이다

마지막으로 핸드오프의 모든 과정이 끝나면(VH 완료), 클라이언트는 새 네트워크(네트워크 2)를 통해 서버로부터의 비디오 서비스를 계속 받을 수 있다.

도 9는 본 발명에 따라 비디오 전송 과정의 일 예를 도시한 것이다.

서버는 비디오 프레임들을 핸드오프 전환 구간 이전에 핸드오프 초기화 구간내에 클라이언트로 전송한다.

또한, 핸드오프 상황을 극복하기 위해 낮은 움직임 활동성을 가지는 프레임들을 적절하게 스킵한다. 스킵된 프레임들(900)은 클라이언트의 디코더에서 오류 은닉을 통해 다시 만들어진다. 다시 만들어진 프레임들(910)은 스킵되지 않은 프레임들(기준 프레임)과 함께 순서대로 정렬되어 사용자에게 디스플레이된다. 따라서, 본 발명에 의하면, 계층적 핸드오프 시 효과적인 비디오 전송이 가능하다.

바람직하게는, 본 발명의 이중망환경에서 핸드오프를 고려한 비디오 전송 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 기록하여 제공할 수 있다.

본 발명은 소프트웨어를 통해 실행될 수 있다. 소프트웨어로 실행될 때, 본 발명의 구성 수단들은 필요한 작업을 실행하는 코드 세그먼트들이다. 프로그램 또는 코드 세그먼트들은 프로세서 판독 가능 매체에 저장되거나 전송 매체 또는 통신망에서 반송파와 결합된 컴퓨터 데이터 신호에 의하여 전송될 수 있다.

본 발명은 도면에 도시된 일 실시예를 참고로 하여 설명하였으나 이는 예시적인 것에 불과하며 당해 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 실시예의 변형이 가능하다는 점을 이해할 것이다. 그러나, 이와 같은 변형은 본 발명의 기술적 보호범위내에 있다고 보아야 한다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의해서 정해져야 할 것이다.

발명의 효과

상술한 바와 같이, 본 발명에 의하면, 핸드오프가 시작하기 전에 서버와 클라이언트가 미리 대비하도록 하고, 오류 은닉을 이용하여 스킵된 프레임들을 복원함으로써, 핸드오프가 시작되는 동안에도 클라이언트에 끊김이 없고 연속적인 비디오 서비스를 제공할 수 있고, 핸드오프가 완료된 이후에도 클라이언트에 계속해서 연속적인 비디오 서비스를 제공할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 핸드오프시에 스트리밍 클라이언트가 CDMA와 연결되는 과정을 도시한 것이다.

도 2a는 본 발명에 따른 비디오 송신장치의 블록도이다.

도 2b는 본 발명에 따른 비디오 수신장치의 블록도이다.

도 2c는 도 2b의 상세 블록도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 블록도이다.

도 4는 본 발명에 따른 비디오 송신방법의 흐름도이다.

도 5는 도 4의 상세 흐름도이다.

도 6은 본 발명에 따른 비디오 수신방법의 흐름도이다.

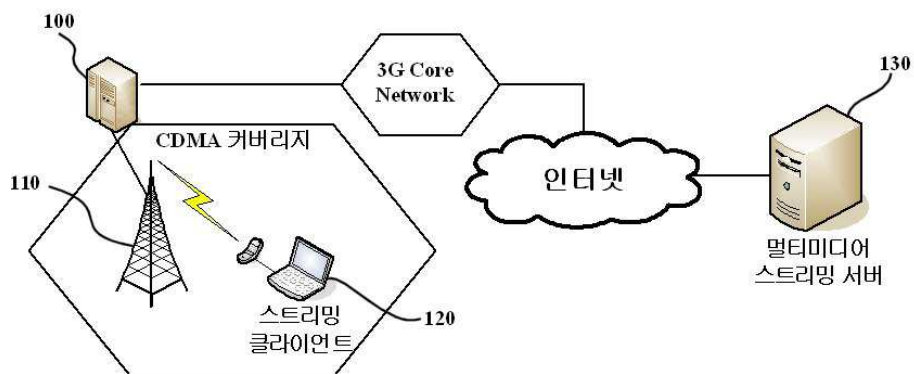
도 7은 도 6의 상세 흐름도이다.

도 8은 본 발명이 적용되는 핸드오프 과정을 도시한 것이다.

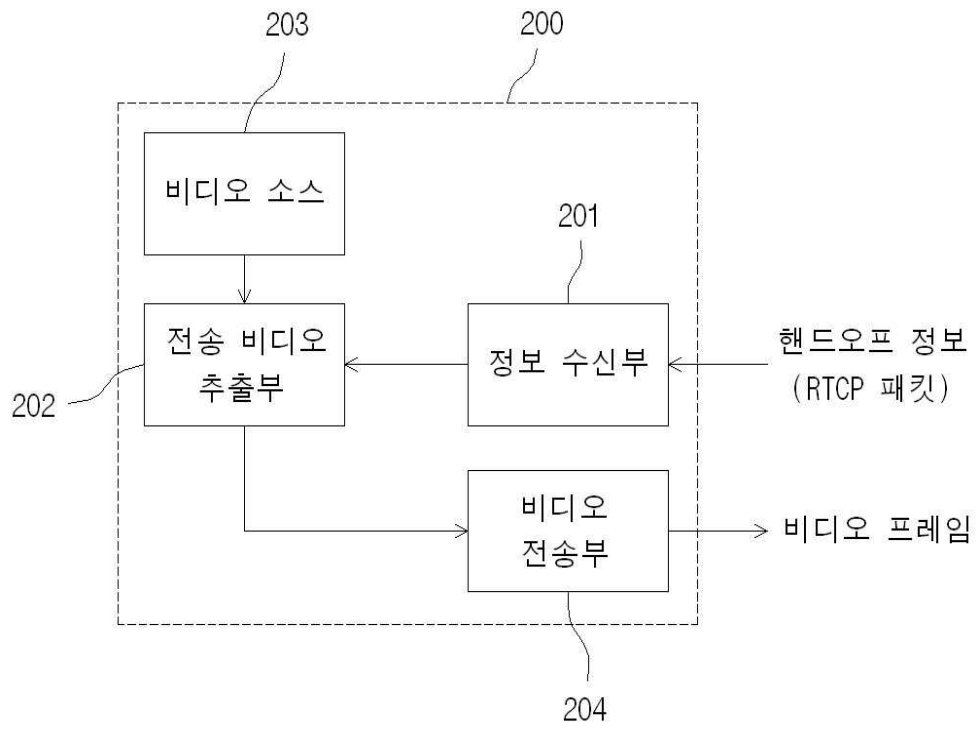
도 9는 본 발명에 따라 비디오 전송 과정의 일 예를 도시한 것이다.

도면

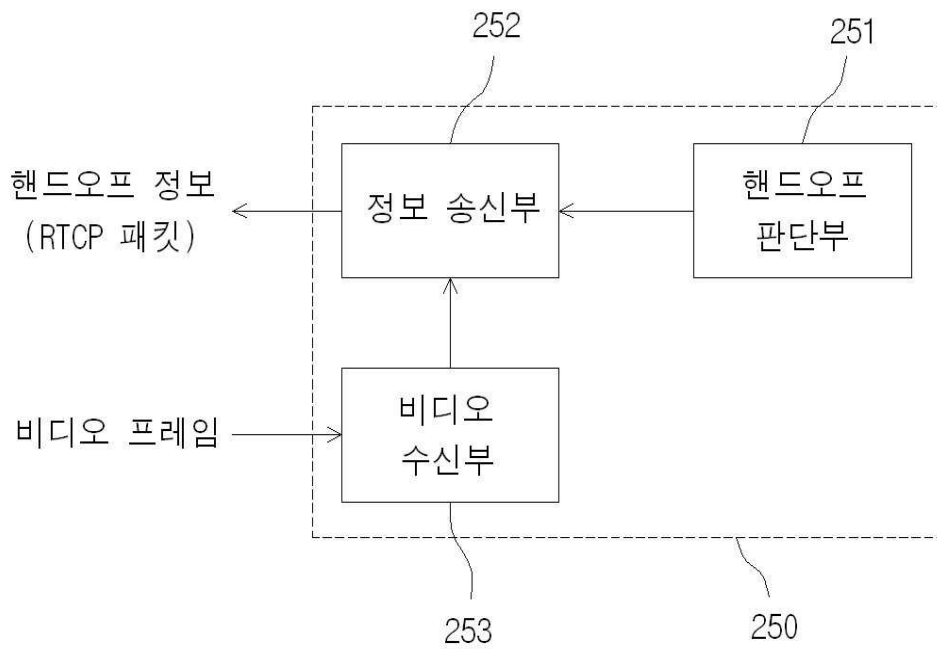
도면1



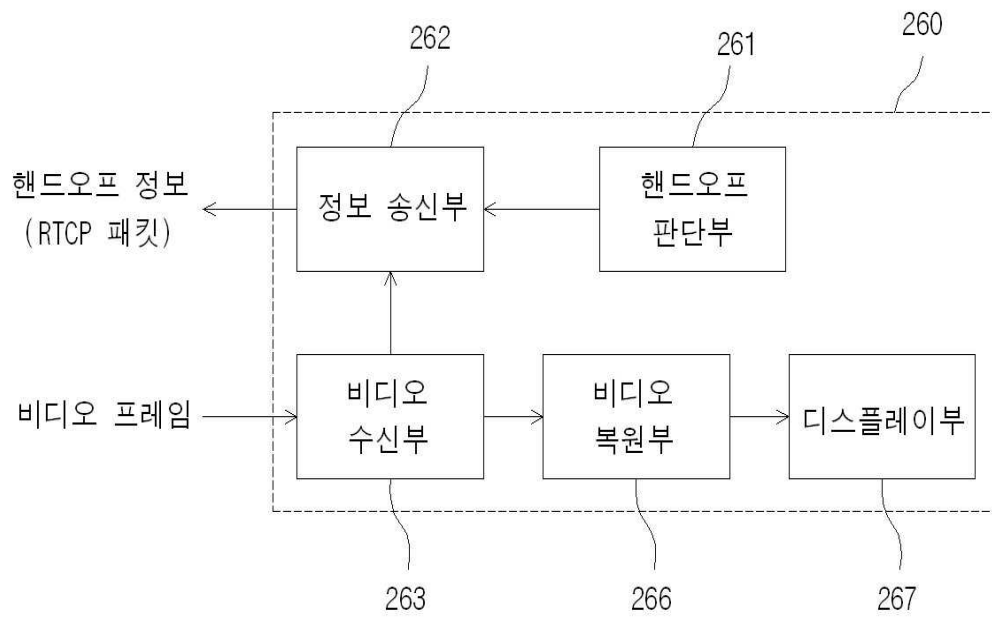
도면2a



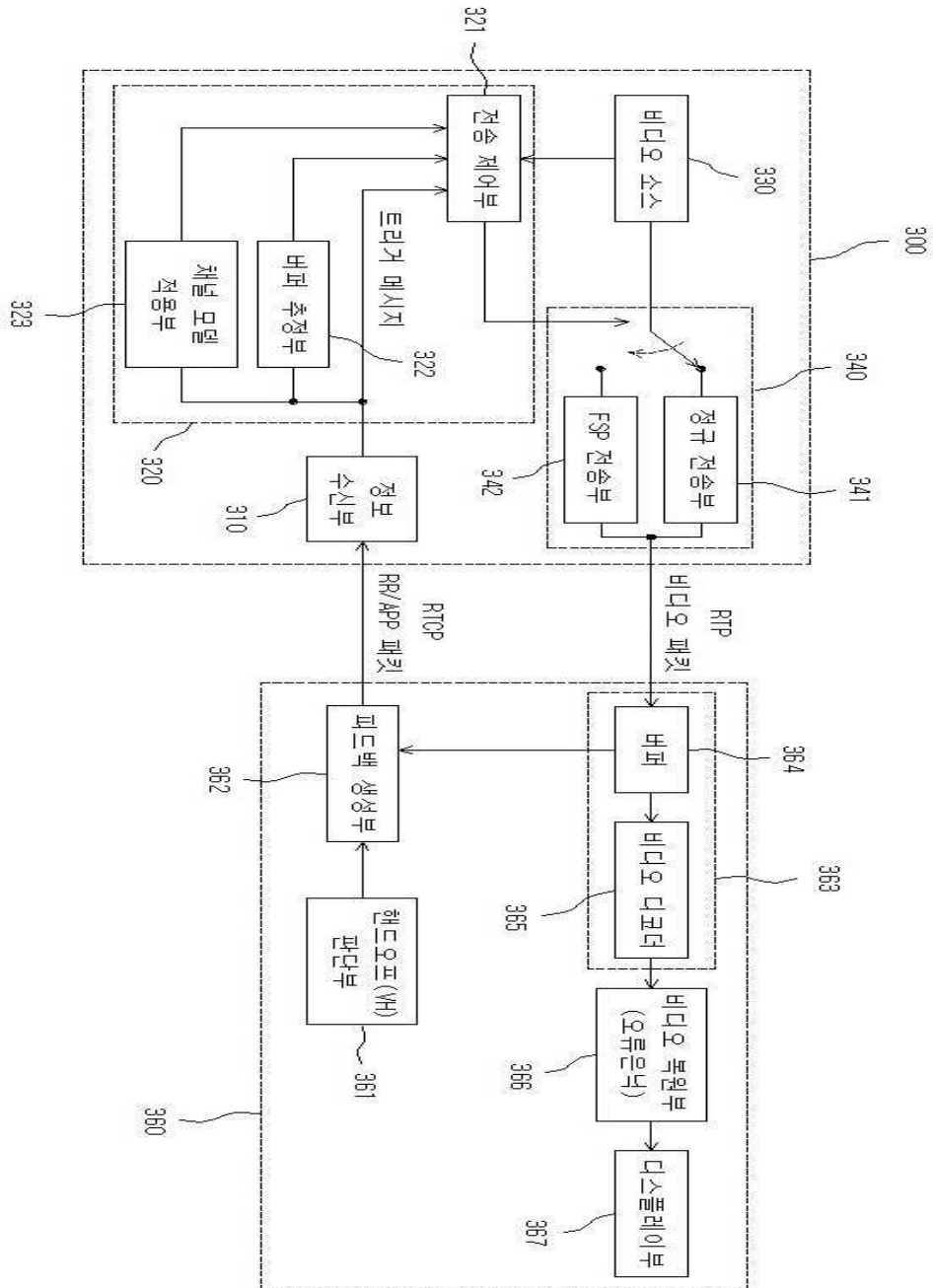
도면2b



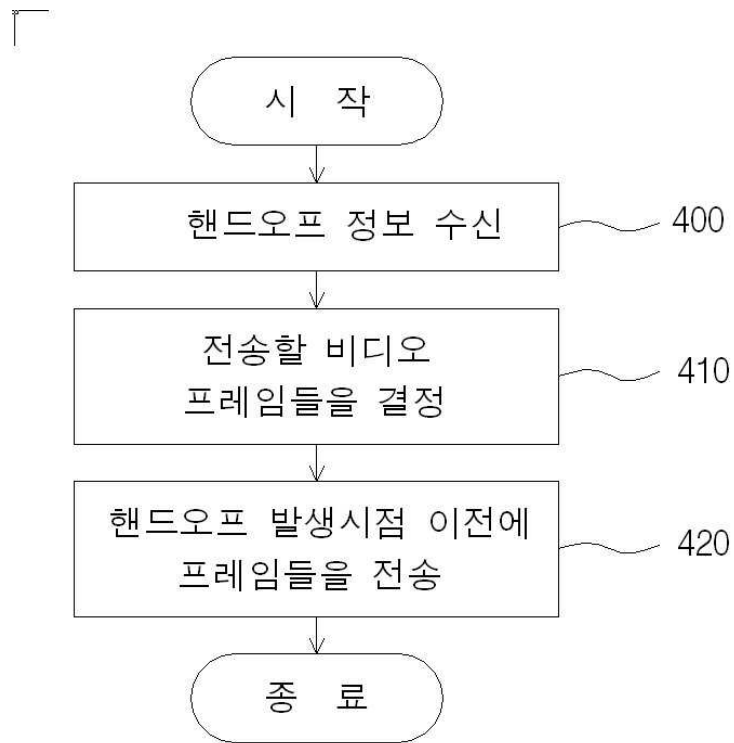
도면2c



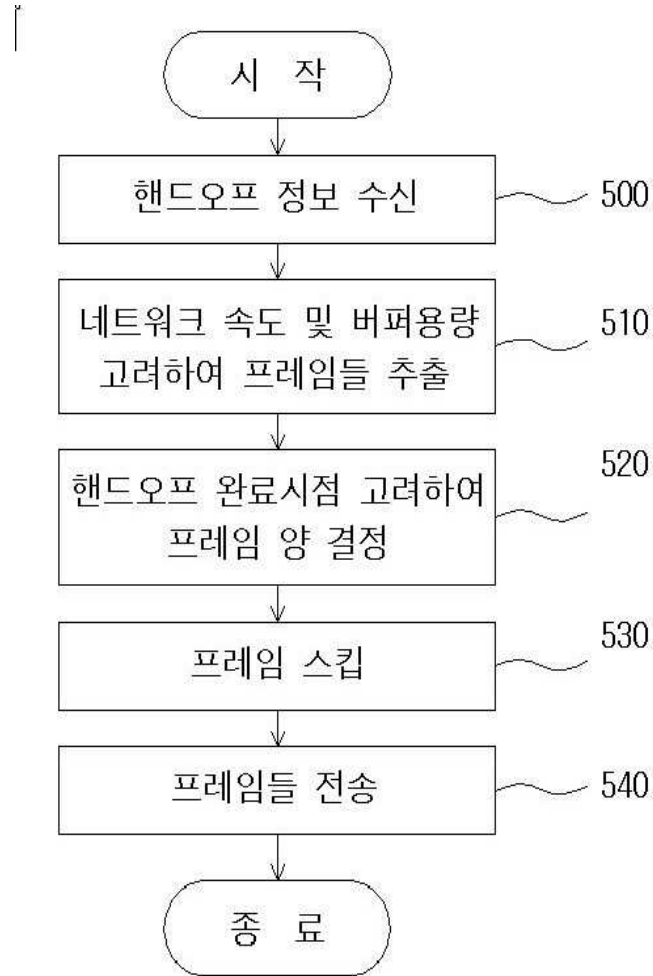
도면3



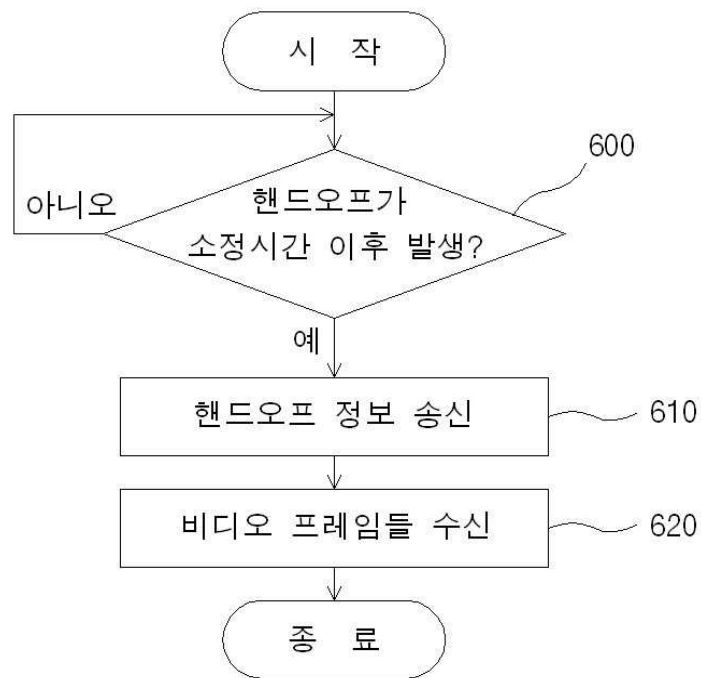
도면4



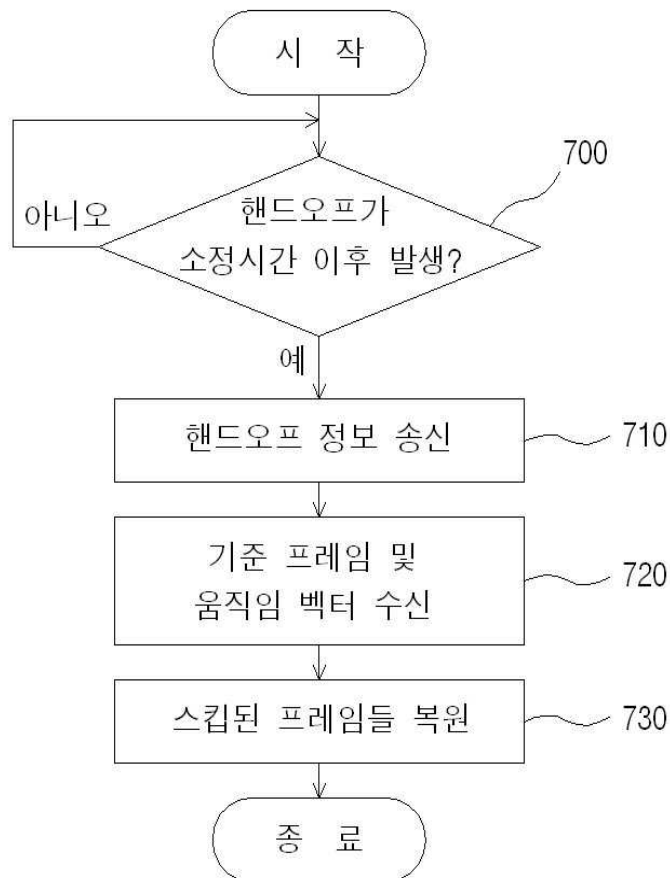
도면5



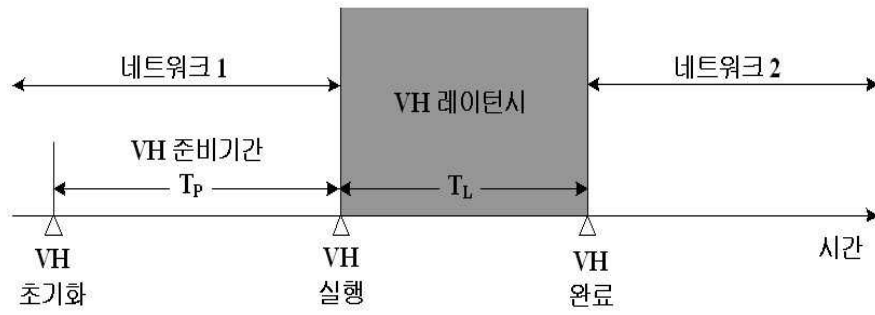
도면6



도면7



도면8



도면9

