

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁵
H04N 7/12

(45) 공고일자 1993년06월08일
(11) 공고번호 특1993-0004824

(21) 출원번호	특1990-0006789	(65) 공개번호	특1991-0021154
(22) 출원일자	1990년05월12일	(43) 공개일자	1991년12월20일
(71) 출원인	삼성전자 주식회사 강진구 경기도 수원시 권선구 매탄동 416번지		
(72) 발명자	조현덕 경기도 수원시 권선구 매탄동 16블록 16롯데		
(74) 대리인	이건주		

심사관 : 이종일 (책자공보 제3288호)

(54) TV 전송시스템에 있어서 스펙트럼 호환성 고품위 TV신호 전송방법 및 회로

요약

내용 없음.

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

TV 전송시스템에 있어서 스펙트럼 호환성 고품위 TV신호 전송방법 및 회로

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명에 따른 회로도.

제2도는 제1도의 고역 신호 프로세서(5)의 구체회로도.

제3도는 제1도의 ITLC(2)의 신호 구성도.

제4도는 제1도의 밴드분리회로(3)에서 밴드 분리예시도.

제5도는 화면에서의 운동 벡터량 예시도.

제6도는 제2도의 주파수 쉬프트(52)에서의 쉬프트 전·후의 변화 특성도.

제7도는 제2도의 H-V-T필터(54)의 출력 특성도.

제8도는 제2도의 프레임 오프셋 서브 샘플링회로(56)의 샘플링 구조도.

제9도는 제2도의 제1, 2샘플링회로(58, 59)의 2 : 1변환에 의한 스펙트럼 구조도.

제10도는 제2도의 제1, 2필드 오프셋 서브 샘플링회로(61, 62)의 샘플링 구조도.

제11도는 제2도의 H-V 저역통과필터(53)의 출력특성과 스펙트럼 폴딩도.

제12도는 운동 영역 감지도.

제13도는 전송신호의 스펙트럼도.

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 고품위 TV수상기에 있어서 전송 시스템에 관한 것으로, 특히 밴드분리 및 서브 샘플기법을 이용한 TV전송시스템에서 스펙트럼 호환성 고품위 TV전송방법 및 회로에 관한 것이다.

1960년대 후반부터 기존 칼라 TV보다 개념이 월등히 높은 HDTV(High Definition Television System)에 대한 연구가 일본에서 시작되었다. 상기 연구는 보다 박진감이 있고 현장감이 있는 화질을 제공하는데 있으며, 그 수준은 일반 영화관 스크린의 해상도에 필적하는 고품질의 화면을 제공하는데 있다. 상기 HDTV에 대한 연구는 1980년대 초반까지는 일본에 의해서 주도되어 오다가 1980년대 중반부터 각국의 관심이 높아지기 시작했다.

일본은 “NHK”를 중심으로 “MUSE시스템”을 이미 개발 완료했고, 유럽은 일본과 방식이 틀린 “HD-MAC” 방식을 추구하고 있다. 미국에서는 아직 방식 통일이 이루어지지 않은 상태에서 여러가지 방식이 제안되고 있다. 그 방식을 열거하면 “DSRC”에서 주장한 “AC-TV Zemith”의 스펙트럼 호환성 HD-TV시스템, MIT방식의 “Bell Lab”의 “SLSC” 등이 있다. 일본의 “MUSE방식”은 멀티플 서브 나이키스트 버스 샘플링 엔코드의 약자로 말그대로 서브 샘플링 기법을 이용한 것이고, “MIT방식”은 서브 대역 코딩기법을 이용한 것이다. 또한, 다른 방식도 대부분 위의 기법들을 이용한 것이다. 그러나, 현재 TV방식에서 요청되고 있는 것은 기존 칼라 TV와 서로 호환성을 가질 수 있는 시스템이어야 한다는 것이다. “NHK”의 “MUSE방식”은 비호환성이고, 미국에서 제안된 TV방식중 “DSRC”의 “AD-TV”는 기존 NTSC칼라 TV신호에 다시 HDTV신호를 다중시킨 것인데, 기술적으로 해결해야 할 문제가 많고, 대역폭을 넓히는 데는 한계가 있다.

따라서 본 발명의 목적은 HDTV신호를 전송하는데 있어 기존 칼라 TV신호와 같은 대역을 사용하되, 기존 칼라 TV에서 사용하지 않는 채널에 실리도록 신호를 전송하여 대역을 높여야하는 한계를 극복할 수 있는 회로를 제공함에 있다.

본 발명의 다른 목적은 TV 전송 시스템과는 스펙트럼 호환성이 이루어지고, 밴드분리기법과 서브 샘플링 기법을 병행하여 처리할 수 있는 방법을 제공함에 있다.

이하 본 발명을 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

제1도는 본 발명에 따른 회로도로서, 영상신호에 해당하는 휘도(Y) 및 색차신호(R-Y, B-Y)를 디지털 데이터로 변환하는 A/D변환기(1)와, 상기 A/D변환기(1)의 출력 디지털 데이터를 시간적으로 압축하는 ITLC(2)와, 상기 ITLC(2)의 출력 신호로부터 저·고역으로 분리하는 밴드분리회로(3)와, 상기 밴드분리회로(3)에서 분리된 저역신호로부터 동작 벡터를 검출하는 모션 벡터 감지기(4)와, 상기 모션 벡터 감지기(4)에서 검출된 모션 벡터 신호에 의해 상기 밴드분리회로(3)에서 출력된 고역신호를 처리하는 고역신호 프로세서(5)와, 상기 밴드분리회로(3)에서 출력된 저역신호를 상기 모션 벡터 감지기(4)를 거치면서 소모한 시간만큼 지연하는 지연회로(6)와, 상기 지연회로(6)의 출력 저역신호와 상기 모션 벡터 감지기(4)의 출력운동벡터를 가산하는 제어 및 동기 가산기(8)와, 오디오 입력단(AI)으로 입력되는 오디오 신호를 엔코딩하는 오디오 엔코더(9)와, 상기 오디오 엔코더(9)의 엔코딩된 출력과 상기 고역신호 프로세서(5)의 출력 신호를 가산하는 오디오 및 동기 가산기(7)와, 상기 제어 및 동기 가산기(8)와 상기 오디오 및 동기 가산기(7)의 출력 디지털 신호를 아나로그 신호로 변환하는 제1, 2D/A변환기(10, 11)와, 상기 제1, 2D/A변환기(10, 11)의 아나로그 출력신호를 저역 필터링하는 제1, 2저역통과필터(12, 13)와, 상기 제1저역통과필터(12)의 출력을 Cos wt 신호와 승산기(M1)에서 승산하고 상기 제2저역통과필터(13)의 출력을 Sin wt신호와 승산기(M2)에서 승산하여 가산기(7)의 가산으로 직각 변조하는 직각 변조기(14)와, 상기 직각 변조기(14)의 출력을 송신에 용이하게 처리하는 송신 프로세서(15)로 구성된다.

제2도는 제1도의 고역 신호 프로세서(5)의 구체 회로도로서, 상기 밴드분리회로(3)로부터 출력되는 고역신호($\frac{1}{5}X_o \sim X_o$)를 $\frac{X_o}{5}$ 만큼 쉬프트($0 \sim \frac{4}{5}X_o$)하는 주파수 쉬프터(52)와, 상기 주파수 쉬프터(52)의 출력신호를 동 영역 신호처리를 위해 수평-수직축(H-V)방향에서 저역통과 필터링하는 H-V저역통과필터(53)와, 상기 주파수 쉬프터(52)의 출력신호를 정지 영역 신호처리를 위해 수평-수직-시간축(H-V-T) 방향에서 필터링하는 H-V-T필터(54)와, 상기 H-V-T필터(54)의 출력신호를 시간축(T) 방향에서 통

과대역을 $\frac{Z_o}{4}$ 만큼 스펙트럼 폴딩을 억제하고, 수평-수직축(H-V) 방향에서 스펙트럼 폴딩이 되도록 서브 샘플링하는 프레임 오프셋 서브 샘플링회로(56)와, 상기 프레임 오프셋 서브 샘플링회로(56)의

출력으로부터 수평(H) 방향에서 $\frac{Z_o}{2}$ 만큼 저역 필터링하는 저역통과필터(57)와, 상기 저역통과필터(57)의 출력($2X_o'$)을 2 : 1을 샘플링하여 샘플링주파수가 $2X_o'$ 가 X_o' 가 되도록 하는 제2샘플링회로(59)와, 상기 제2샘플링회로(59)의 출력(X_o')을 상기 필드 오프셋 서브 샘플링시 겹침(aliasing)을 방지하기 위해 시간축으로 전치 필터링(prefiltering)하는 T필터(60)와, 상기 T필터(60)의 출력을 스펙트럼 폴딩되도록 필드 오프셋으로 서브 샘플링하는 제2필드 오프셋 서브 샘플링회로(62)와, 상기 H-V저역통과필터(53)의 출력신호에서 상기 모션 벡터 감지기(4)의 출력에 의해 모션영역을 검출하는 모션영역 디텍터(55)와, 상기 H-V저역통과필터(53)의 출력을 2 : 1로 샘플링하여 변환하는 제1샘플링회로(58)와, 상기 제1샘플링회로(58)의 출력을 필드 오프셋으로 서브 샘플링하는 제1필드 오프셋 서브 샘플링회로(61)와, 상기 모션 영역 디텍터(55)의 영역검출 출력에 따라 상기 제1, 2필드 오프셋 서브 샘플링회로(61, 62)의 동·정지영역 출력을 믹싱하여 오디오 및 동기 가산기(7)에 입력하는 믹서(63)로 구성된다.

제3도는 제1도의 ITLC(2)의 신호 구성도이고, 제4도는 제2도의 밴드분리회로(3)에서 고·역으로의 밴드 분리예시도로서, 4도(a)는 ITLC(2)의 출력신호 전대역을 도시한 예이고, 4도(b)는 저역으로 분리된 상태도이며, 4도(c)는 고역으로 분리된 상태도이다.

제5도는 화면에서의 운동 벡터량 예시도이다.

제6도는 제2도의 주파수 쉬프터(52)에서의 쉬프트 전·후의 변화 특성도로서, 6a도는 주파수 쉬프트되기 이전의 상태도이고, 6b도는 주파수 쉬프트된 이후 상태도이다.

제7도는 제2도의 H-V-T필터(54)의 출력 특성도로서, 7a도는 수직-수평(V-H) 방향통과 예이고, 7b도는 시간-수평(T-H) 방향통과 예이다.

제8도는 제2도의 프레임 오프셋 서브 샘플링 회로(56)의 샘플링 구조도이다.

제9도는 제2도의 제1, 2샘플링회로(58, 59)의 2 : 1 변환에 의한 스펙트럼 변화도로서, 9a도는 2 : 1 샘플링 변화 전 예시도이고, 9b도는 2 : 1 샘플링 변화 후 예시도이다.

제10도는 제2도의 제1, 2필드 오프셋 서브 샘플링회로(61, 62)의 샘플링 구조도이다.

제11도는 제2도의 H-V저역통과필터(53)의 특성과 스펙트럼 폴딩도로서, 11a도는 H-V필터 특성도이고, 11b도는 동 영역 처리계의 필드 오프셋 서브 샘플링의 스펙트럼 폴딩예시도이다.

제12도는 운동 영역 감지에이고, 제13도는 전송신호와 스펙트럼예이다.

따라서 본 발명의 구체적 실시시예를 제1도-제13도를 참조하여 상세히 설명하면, 비디오 카메라의 출력신호가 매트릭스를 거쳐 휘도(Y), 색차신호(R-Y), (B-Y)로 A/D변환기(1)에 입력된다. 이때 휘도(Y)의 신호 대역은 22.5MHZ, 색차신호(R-Y), (B-Y)는 7.5MHZ의 대역을 가진다. 상기 A/D변환기(1)에 의해 디지털화된 신호는 ITLC(Integration of time compressed luminance and chrominance)(2)에 의해 제3도와 같이 시 압축되어(Time Compressed) 재배열된다. 이 방법은 “미국특허 4,745,459호” 나 유럽의 “MAC방식”에서 권고하고 있는 “D/D² MAC packet Handbook”의 “1.2. Vision-Multiolexed Analogue Components”의 부분에서 상세히 알 수 있다.

제3도를 상술하면, 색신호는 4 : 1로 압축되고, 휘도신호는 4 : 3으로 압축되어 제3도와 같이 라인의 처음 1/4은 색신호, 나머지 3/4은 휘도신호를 넣게 된다. 또한 색신호는 라인-바이-라인(line by line)으로 R-Y, B-Y를 교대로 넣게 된다.

제3도는 이븐필드(even field)와 오드필드(odd field)를 합쳐 1프레임으로 그린 것으로 1프레임시 색차신호의 배치는 제3도와 같이 이븐필드의 R-Y, 오드필드의 R-Y, 이븐필드의 B-Y 그리고 오드필드의 B-Y의 신호순으로 배치된다.

제3도와 같이 출력된 ITLC(2)의 신호는 밴드분리회로(3)에 입력되는데, 상기 밴드분리회로(3)는 저

역신호와 고역신호를 나누는 것으로 제4도와 같이 입력신호의 대역이 X_0 이면 $0 \sim \frac{X_0}{5}$ 대역에서 저역신호가 출력되고, $\frac{X_0}{5} \sim X_0$ 대역에서는 고역신호가 출력된다. 즉, 휘도신호의 경우는 4.5MHZ까지의 대역에서 저역신호로 출력되고, 4.5MHZ-22.5MHZ까지의 대역에서 고역신호로 출력된다. 색신호의 경우도 마찬가지로 1.5MHZ까지는 저역신호로, 1.5MHZ-7.5MHZ는 고역신호로 출력된다.

상기 밴드분리회로(3)의 저역신호는 모션 벡터 감지기(4)에 입력되어 운동량을 감지하게 되는데, 상기 모션 벡터 감지기(4)는 제5도와 같이 절제화면이 펜닝(panning) 혹은 스크롤링(scrawling) 할때 그 양만큼 벡터값을 출력하게 된다(상기 모션 벡터 감지기에 대한 기술은 한국 특허공보 90-7431호의 195면을 보면 더 상세히 알 수 있다). 그 출력값은 제5도에서와 같이 X축(수평방향)으로 ΔX , Y축(수직방향)으로 ΔY 만큼 움직이면 벡터값= $(\Delta X, \Delta Y)$ 를 출력하게 된다. 물론 출력값은 2진수로 되는데, 각 방향의 벡터값은 4비트로 하고, 수평방향의 값을 MSB로 한다. 즉, 벡터값($X_5, X_2, X_1, X_0, Y_5, Y_2, Y_1, Y_0$)이 된다. X_5, Y_5 는 부호비트이다.

모션 벡터 감지기(4)의 출력인 모션 벡터는 상기 밴드분리회로(3)에서 분리된 저역신호를 지연회로(6)에서 소정지연시켜 제어 및 동기 가산기(8)에 입력시켜 가산시킨다. 여기서 상기 지연회로(6)는 상기 저역신호로부터 상기 모션 벡터 감지기(4)를 거치는 동안 지연된 두신호의 차를 일치시키기 위한 것이다.

상기 제어 및 동기 가산기(8)에서는 상기 검출 모션 벡터 정보와 동기, 그리고 다른 정보를 입력하게 되는데, 상기 정보란 수직동기 정보인 경우 필드시작시 주입되고, 수평동기 정보는 각 라인 시작되는 곳에 주입된다.

상기 모션 벡터정보는 액티브 라인이 아닌 수직 귀선기간내에 주입하게 된다. 1250라인에서 1080이 액티브라인이라고 할때 프레임당 170라인, 필드당 85라인의 빈 공간이 발산되는데, 이중 적당한 라인을 선택하여 주입하면 된다. 또다른 정보란 이 빈공간에 텔리텍스트(Teletext) 정보를 보낼 수 있다.

상기 밴드분리회로(3)에서 분리된 고역신호 출력은 고역신호 프로세서(5)에 입력되어 처리된다. 이 신호처리 계통도는 제2도와 같다.

상기 제2도에서 고역신호는 주파수 쉬프터(52)에 입력되는데, 상기 주파수 쉬프터(52)는 상기 밴드

분리회로(3)의 분리된 고역신호를 제6도와 같이 쉬프트한다. 즉, $\frac{X_0}{5}$ 만큼 대역 이동하여

$\frac{X_0}{5} \sim X_0$ 만큼의 대역을 $0 \sim \frac{4}{5}X_0$ 만큼의 대역으로 만든다. 상기 주파수 쉬프터(52)에서 쉬프트된 신호는 각각 두가지의 경로를 밟게 되는데, 하나는 동 영역신호 처리 계통이고, 다른 하나는 정지 영역신호 처리 계통도이다. 즉, 동 영역과 정지영역의 신호처리를 각각 움직임 정도에 따라 두 정보를 적당히 배분하여 출력시킨다. H-V-T필터(54)를 거쳐 진행하는 것이 정지 영역신호 처리 계통이고, H-V저역통과필터(53)를 거치는 것이 동 영역 신호 처리계통이다.

상기 주파수 쉬프터(52)의 출력은 정지 영역 신호 처리 계통의 초단인 H-V-T필터(54)에 입력되는데, 상기 H-V-T필터(54)는 제7도의 특성을 가진다. 제7a도는 H-V방향 필터(수평 및 수직방향 필터)로

$$Y < Y_0, X \leq 0 \sim \frac{4}{5}X_0$$

의 영역(빗금친 부분)을 통과시키는 것을 나타내고 있다. 여기서 Y_0 는 TV라인수, Z_0 는 프레임 주파수, X_0 는 영상신호임으로 최대 대역주파수를 나타낸다(즉, $Y_0=1250$ TV라인 또는 1080액티브라인 $Z_0=7.5\text{HZ}$, $X_0=22.5\text{MHZ}$ 이다).

상기 H-V-T필터(54)의 출력은 프레임 오프셋 서브 샘플링 회로(56)에 의해 제8도와 같이

$$X_{o'} (= \frac{4}{5}X_0)$$

샘플링된다. 제8도에서 샘플링 주파수는 이고, 원래 신호의 샘플링 주파수는 $2X_{o'}$ 이다. 상기와 같이 프레임 오프셋 서브 샘플링 회로(56)에서 샘플링을 함으로써 스펙트럼 폴딩이 일어나는데, 상기 폴딩된 부분은 H-V(수평-수직)방향으로 보면 폴딩현상으로 보이지만 T-V(시간축-수

직)방향으로 폴딩이 되지 않는다. 제7b도에서 시간축(T) 방향으로 통과대역을 $\frac{X_{o'}}{2}$ 만큼 한 것은 스펙트럼 폴딩을 방지하기 위한 것이다.

상기 프레임 오프셋 서브 샘플링 회로(56)의 출력은 저역통과필터(57)를 거치게 되는데, 수평방향

$$\frac{X_{o'}}{2}$$

저역통과필터링은 $\frac{X_{o'}}{2}$ 만큼의 통과대역을 갖는다. 상기 저역통과필터(57)를 거치면 샘플링 주파수가 다시 $2X_{o'}$ 가 된다.

$$0 \sim \frac{X_{o'}}{2} \quad \frac{X_{o'}}{2} \sim X_{o'}$$

제9a도는 상기 저역통과필터(57)를 거친 스펙트럼이며, 대역내에는 $\frac{X_{o'}}{2} \sim X_{o'}$ 만큼의 대역이 폴딩되어 있다.

상기 저역통과필터(57)의 출력은 제2샘플링회로(59)를 거치면서 샘플링 주파수가 $2X_{o'}$ 에서 $X_{o'}$ 로 된다. 스펙트럼상에서 보면 제9도와 같이 9a도의 스펙트럼 구조를 가진 신호가 9b도의 스펙트럼 구조를 가진 신호로 된다. 즉, 제9a도와 같이 $2m X_{o'}$ 의 주파수를 중심으로 전개되는 스펙트럼을 가진 신호가 $mX_{o'}$ 의 주파수를 중심으로 전개되는 스펙트럼을 가진 신호가 $mX_{o'}$ 의 주파수를 중심으로 전개되는 스펙트럼으로 된다($\therefore m$ 은 정수).

상기 제2샘플링회로(59)의 출력은 T-필터(60)에 입력되는데, 상기 T-필터(60)(시간축 방향필터)는 다음단의 제2필드 오프셋 샘플링회로(62)에서 필드단위로 오프셋 서브 샘플링될 때 겹침(aliasing)이 발생하는 것을 방지하기 위해 사용하는 전치 필터로 30HZ를 중심으로 하여 15-30HZ까지의 신호를 통과시키지 않은 필터이다(다른 말로 표현하면 0-15HZ까지 통과필터이다).

상기 T-필터(60)를 거친 신호는 제10도와 같이 제2필드 오프셋 서브 샘플링회로(62)에서 샘플링되는

$$\frac{X_{o'}}{2}$$

데, 샘플링 주파수는 이다.

제10도에서와 같이 서브 샘플링되면 다시 스펙트럼 폴딩되는데, 주파수 스펙트럼상에서 살펴보면,

$$\frac{X_{o'}}{4} \sim \frac{X_{o'}}{2}$$

H-V(수평-수직방향)에서는 프레임 오프셋 서브 샘플링에서 폴딩된 신호에 다시 $\frac{X_{o'}}{4} \sim \frac{X_{o'}}{2}$ 의 신호

$$0 \sim \frac{X_{o'}}{4}$$

가 신호위에 폴딩되며, H-T(수평-시간축) 스펙트럼 도면상에서 보면 T(시간축) 방향으로 15HZ에서 30HZ사이의 스펙트럼으로 들어가게 된다. 즉, 겹침(aliasing)이 발생되지 않고 스펙트럼 폴딩이 되게 된다.

정지 영역 처리 계통인 H-V-T필터(54)에서 부터 제2필드 오프셋 서브 샘플링회로(62)까지의 스펙트럼 폴딩과정을 다시한번 상술하면, 상기 H-V-T필터(54)를 거친 신호는 프레임 오프셋 서브 샘플링회

$$\frac{X_{o'}}{2} \sim X_{o'}$$

로(56)에 의해 시간축 방향으로 7.5HZ-15HZ 사이에 $\frac{X_{o'}}{2}$ 까지의 대역이 폴딩되고, T-필터(60)의 전치필터를 거친 신호가 제2필드 오프셋 서브 샘플링회로(62)에 의해 15-30HZ 부분에

$$\frac{X_{o'}}{4} \sim \frac{X_{o'}}{2}$$

까지의 대역이 다시 폴딩된다.

상기 주파수 쉬프터(52)의 출력은 정지 영역 계통 처리계와 마찬가지로 동 영역신호 처리계에도 입

$$\frac{X_{o'}}{2}$$

력된다. 동 영역 처리계의 초단인 H-V저역통과필터(53)는 $\frac{X_{o'}}{2}$ 대역을 갖는 수평방향 저역통과필터

$$\frac{Y_0}{2}$$

와 $\frac{Y_0}{2}$ 대역을 갖는 수직방향 저역통과필터로 입력되는 $X_{o'}$ 의 대역신호중 $0 \sim \frac{X_{o'}}{2}$ 의 주파수 대역

$$0 \sim \frac{Y_0}{2}$$

과 Y_0 의 수직방향 대역신호중 $\frac{Y_0}{2}$ 의 주파수 대역만 통과시킨다. 상기 신호는 제1샘플링회로(58)를 거치면서 상기 정지계통의 상기 제2샘플링회로(59)와 같은 처리결과의 출력을 얻어낸다. 물

론 여기에서의 신호는 폴딩된 신호가 아니다.

상기 제1샘플링회로(58)를 거친 신호의 샘플링 주파수는 $2Xo'$ 에서 Xo' 로 변환 주파수이다. 상기 제1샘플링회로(58)를 거친 신호는 제1필드 오프셋 서브 샘플링신호(61)에 입력되는데, 상기 제1필드 오프셋 제1필드 오프셋 서브 샘플링회로(61)는 제10도와 같은 샘플링 구조로 샘플링된다. 이때의 샘플

링 주파수는 $\frac{Xo'}{2}$ 가 되고, $\frac{Xo'}{4} \sim \frac{Xo'}{2}$ 까지의 주파수 대역이 $0 \sim \frac{Xo'}{4}$ 대역에 스펙트럼 폴딩이 일어난다. 상기 폴딩된 $\frac{Xo'}{4} \sim \frac{Xo'}{2}$ 대역의 신호는 수직 방향으로 $\frac{Yo}{2} \sim Yo$ 사이에 주입되게 된다.

제11도는 동 영역 신호 처리계에서 나타나는 스펙트럼에 대한 것으로, 11a도는 H-V저역통과필터(53)의 특성을, 11b도는 제1필드 오프셋 서브 샘플링회로(61)의 스펙트럼 폴딩관계를 나타낸 것이다.

상기 H-V저역통과필터(53)의 출력은 모션 영역 디텍터(53)에 입력되는데, 상기 모션 영역 디텍터(55)는 모션 벡터에 의해 H-V저역통과필터(53)의 출력으로부터 영역을 감지하게 된다. 상기 모션 영역 디텍터(55)는 모션 벡터에 의해 팬닝(panning)과 스크롤링(scrawling)이 된 화면을 제5도에서와 같이 (ΔX , ΔY)만큼 쉬프트 시킨다. 이렇게 하는 이유는 화면이 팬닝(panning)과 스크롤링할 경우 팬닝 혹은 클러링된 만큼 보상을 해주어야지 부분적인 동작을 잡아낼 수 있다. 그렇게 하지 않으면 모든 부분이 동 영역으로 나타낸다. 실제 상기 전송 시스템에서는 팬닝 혹은 스크롤링할 경우에는 그 운동 벡터만 잡아내고 정지영역으로 처리한다.

운동영역의 감지는 제12도에서와 같이 모션 벡터에 의해 팬닝 혹은 스크롤링에 의한 화면 이동 현상을 보상받은 $n+1$ 번째 필드와 $n+3$ 번째 필드와 비교하여 운동이 발생한 부분에서 빗금친 부분을 운동영역으로 감지하게 된다. 운동영역이 운동크기에 따라 여러가지 레벨로 나눌 수 있는데 이 운동량의 크기에 따라 그 양이 출력하게 된다. 상기 모션 영역 디텍터(55)의 출력은 믹서(63)에 입력된다. 상기 믹서(63)는 동 영역 계통 출력과 정지 영역 계통 출력을 모션 영역 디텍터(55)의 신호에 의해 믹싱하여 출력시킨다. 상기 믹서(63)는 모션 영역 디텍터(55) 출력에 의해 다음과 같은 수식을 가지고 신호를 출력시킨다.

운동 영역 계통도의 제1필드 오프셋 서브 샘플링회로(61)의 출력신호를 Sm 라 하고, 정지 영역 계통도의 제2필드 오프셋 서브 샘플링회로(62)의 출력신호를 Ss 라 하며, 모션 영역 디텍터(55) 출력의 운동량을 k 라 할때 믹서(63)의 출력(S)은 하기 (1)식과 같다.

$$S = k \cdot Sm + (1-k) \cdot Ss \dots \dots \dots (1)$$

상기 믹서(63)의 출력은 제1도의 오디오 및 동기가산기(7)에 입력되는데, 상기 오디오 및 동기가산기(7)에서는 오디오 신호와 동기정보를 입력한다. 오디오와 동기정보의 입력방법은 다음과 같다.

동기 정보는 수직동기 정보인 경우 각 필드 시작시 주입되고, 수평 동기 정보는 각 라인이 시작되는 곳에서 주입시킨다. 한편 오디오 정보는 액티브 라인이 아닌 수직귀선 기간내에 주입하게 된다. 1250라인 1080액티브 라인이라고 할때 프레임당 170라인, 필드당 85라인의 빈 공간이 발생하는데, 상기 빈공간에 오디오 정보를 주입하면 된다.

한편, 상기 오디오 및 동기가산기(7)의 출력은 제1 D/A변환기(10)를 거쳐 제1저역통과필터(12)에 입

력되는데, 상기 제1저역통과필터(12)는 수평축에 대해 $\frac{Xo'}{4}$ 만큼의 대역을 가진 저역통과필터이다.

마찬가지로 제어 및 동기가산기(8)의 출력은 제2 D/A변환기(11)를 거쳐 제2저역통과필터(13)에 입력되는데 이것도 제1저역통과필터(12)와 마찬가지로 수평축 $\frac{Xo'}{4}$ 대역을 갖는 저역통과필터이다.

상기 제2저역통과필터(13)의 출력신호는 동상(In-phase), 제1저역통과필터(12)의 출력신호는 직각 위상(Quadrature phase)로 변조되는데, 제2저역통과필터(13)의 출력을 V_L , 제1저역통과필터(12)의 출력을 V_H 라고 하고, 중간변조 주파수를 $W_1 = 2\pi f_1$ 라고 하면 쿼드라 변조된 가산기(A)의 출력은 다음과 같다.

$$\text{가산기 출력} = \alpha V_L \sin wt + \beta V_H \cos wt$$

여기서 α 와 β 를 이득으로 V_L 의 이득 α 를 V_H 의 이득 β 보다 높게 잡는다. 직각 변조기(14)의 출력은 송신 프로세서(15)를 거쳐 전송되는데, 송신 프로세서 과정에서 제13도와 같은 필터를 거친다.

상기 필터는 RF캐리어 주파수 f_s 를 중심으로 하여 하측 대역은 \bar{x} 만큼 상측 대역은 $\frac{Xo'}{4}$ 만큼 통과대역을 잡는다. \bar{x} 와 $\frac{Xo'}{4}$ 와의 관계는 $\frac{1}{4} \cdot \frac{Xo'}{4}$ 를 만족한다.

제13도와 같은 주파수 대역을 갖는 신호를 송출하는 이유는 수신기에서 신호를 받아 동상(In phase)와 직각위상(Quadrature phase)로 전송되는 V_H , V_L 신호를 뽑아내기 위해서는 중간 캐리어 신호를 뽑아내어야 되는데, 그렇게 할려면 상측파 대역과 하측파 대역이 같아야 된다. 만약에 같지 않으면

페이지 쉬프트가 발생한다.

제13도와 같이 전송하면 수신단에서 fs를 중심으로 상·하측파대 공히 X보다 작은 대역 필터를 거치면 상·하측파의 대역이 같아진다. 그런데 기존 NTSC와 같이 나이키스트 필터를 사용하면 수신단에서도 다시 반전 나이키스트필터를 이용해 주어야 된다. 이 분야 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 정의를 벗어나지 않는 한 본 발명의 서브 샘플기법과 밴드 분리기법을 이용하여 AD-TV전송 시스템을 구성할 것이다.

위의 서브 샘플기법과 밴드분리는 일반적인 기술이나 신호처리상 어떻게 서브 샘플 혹은 밴드분리를 하느냐에 따라 신호처리가 상당히 틀려진다. 상기 “어떻게” 처리할 것인가 또 “어떤신호”를 처리할 것인가. “어떤 위치”에서 처리하느냐가 문제가 된다. 참고로 “Muse”와 “HD-MAC”은 서브 샘플기법을, “MIT”, “Zenith” 등은 서브 밴드코딩 혹은 밴드 분리기법을 이용했다.

상술한 바와같이 밴드분리 및 서브샘플링 기법에 의한 스펙트럼 호환성을 이용으로 기존 칼라 TV와 같은 밴드를 갖는 신호를 전송하여 현 TV의 사용하지 않는 채널에 이 신호를 전송할 수 있으며 기존 NTSC등 칼라 TV방송도 병행할 수 있는 이점이 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

영상신호에 해당하는 휘도(Y) 및 색차신호(R-Y, B-Y)를 디지털 데이터로 변환하는 A/D변환기(1)와, 송신 프로세서(15)를 구비한 고품위 TV전송 시스템에 있어서, 상기 ITLC(2)의 출력 신호로부터 저·고역으로 분리하는 밴드 분리회로(3)와, 상기 밴드분리회로(3)에서 분리된 저역신호로부터 동작 벡터를 검출하는 모션 벡터 감지기(4)와, 상기 모션 벡터 감지기(4)에서 검출된 모션 벡터 신호에 의해 상기 밴드분리회로(3)에서 출력된 고역신호를 고역신호 프로세서(5)와, 상기 밴드분리회로(3)에서 출력된 저역신호를 상기 모션 벡터 감지기(4)를 거치면서 소모한 시간만큼 지연하는 지연회로(6)와, 상기 지연회로(6)의 출력 저역신호와 상기 모션 벡터 감지기(4)의 출력 운동 벡터를 가산하는 제어 및 동기 가산기(8)와, 오디오 입력단(AI)으로 입력되는 오디오 신호를 엔코딩하는 오디오 엔코더(9)와, 상기 오디오 엔코더(9)의 엔코딩된 출력과 상기 고역신호 프로세서(5)의 출력신호를 가산하는 오디오 및 동기 가산기(7)와, 상기 제어 및 동기 가산기(8)와 상기 오디오 및 동기 가산기(7)의 출력 디지털 신호를 아날로그 신호로 변환하는 제1, 2D/A변환기(10, 11)와, 상기 제1, 2D/A변환기(10, 11)의 아날로그 출력신호를 저역 필터링하는 제1, 2저역통과필터(12, 13)와, 상기 제1저역통과필터(12)의 출력을 Cos wt 신호와 승산기(M1)에서 승산하고 상기 제2저역통과필터(13)의 출력을 Sin wt신호와 승산기(M2)에서 승산하여 가산기(7)의 가산으로 직각 변조하는 직각 변조기(14)로 구성됨을 특징으로 하는 TV전송시스템에 있어서 스펙트럼 호환성 고품위 TV신호 전송회로.

청구항 2

제1항에 있어서, 고역신호 프로세서(5)가 상기 밴드분리회로(3)로부터 출력되는 고역신호

$$\left(\frac{1}{5}X_o \sim X_o \right) \frac{X_o}{5} \quad 0 \sim \frac{4}{5}X_o$$
를 $\frac{X_o}{5}$ 만큼 쉬프트 하는 주파수 쉬프터(52)와, 상기 주파수 쉬프터(52)의 출력신호를 동 영역 신호처리를 위해 수평-수직축(H-V)방향에서 저역통과 필터링하는 H-V저역통과필터(53)와, 상기 주파수 쉬프터(52)의 출력신호를 정지 영역신호 처리를 위해 수평-수직-시간축(H-V-T) 방향에서 필터링하는 H-V-T필터(54)와, 상기 H-V-T필터(54)의 출력신호를 시간축(T) 방향에서 통

$$\frac{Z_o}{4}$$
과대역을 $\frac{Z_o}{4}$ 만큼 스펙트럼 폴딩을 억제하고, 수평-수직축(H-V) 방향에서 스펙트럼폴딩이 되도록 서브 샘플링하는 프레임 오프셋 서브 샘플링회로(56)와, 상기 프레임 오프셋 서브 샘플링회로(56)의

$$\frac{Z_o}{2}$$
출력으로부터 수평(H) 방향에서 $\frac{Z_o}{2}$ 만큼 저역 필터링하는 저역통과필터(57)와, 상기 저역통과필터(57)의 출력($2X_o'$)을 2 : 1로 샘플링하여 샘플링주파수가 $2X_o'$ 가 X_o' 가 되도록하는 제2샘플링회로(59)와, 상기 제2샘플링회로(59)의 출력(X_o')을 상기 필드 오프셋 서브 샘플링시 겹침을 방지하기 위해 시간축으로 전치 필터링하는 T필터(60)와, 상기 T필터(60)의 출력을 스펙트럼 폴딩되도록 필드 오프셋으로 서브 샘플링하는 제2필드 오프셋 서브 샘플링회로(62)와, 상기 H-V저역통과필터(53)의 출력신호에서 상기 모션 벡터 감지기(4)의 출력에 의해 모션영역을 검출하는 모션영역 디텍터(55)와, 상기 H-V저역통과필터(53)의 출력을 2 : 1로 샘플링하여 변환하는 제1샘플링회로(58)와, 상기 제1샘플링회로(58)의 출력을 필드 오프셋으로 서브 샘플링하는 제1필드 오프셋 서브 샘플링회로(61)와, 상기 모션 영역 디텍터(55)의 영역 검출 출력에 따라 상기 제1, 2필드 오프셋 서브 샘플링회로(61, 62)의 동·정지영역 출력을 믹싱하여 오디오 및 동기 가산기(7)에 입력하는 믹서(63)로 구성됨을 특징으로 하는 TV 전송 시스템에 있어서 스펙트럼 호환성 고품위 TV신호 전송회로.

청구항 3

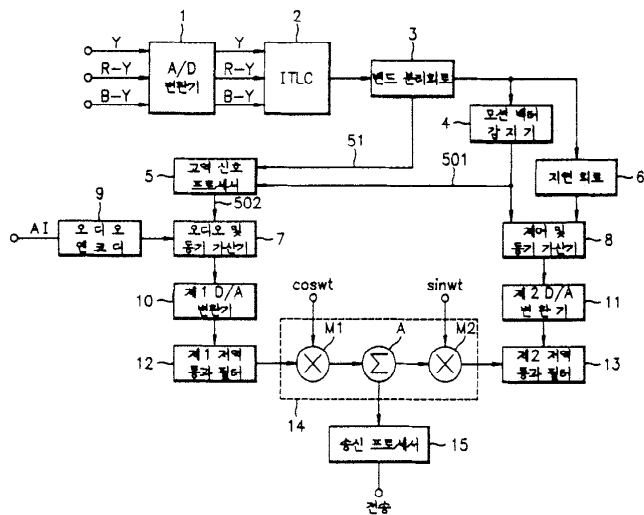
고품위 TV전송시스템의 신호 전송방법에 있어서, 휘도 및 색차신호를 디지털 데이터로 변환후 시간적으로 압축하여 저·고역으로 분리하고, 상기 분리된 저역신호로부터 동작벡터를 검출하며, 상기 동작벡터 검출값에 따라 상기 밴드분리된 고역신호를 처리하고, 상기 분리된 저역신호를 소정지연하고, 상기 지연한 신호와 동작 벡터 감지신호를 가산하여 아날로그 신호로 변환후 저역필터링하며, 상기 고역 처리한 신호와 오디오 신호를 가산하여 아날로그 신호로 변환후 저역필터링하고, 상기 각 저역필터링된 신호를 Los wt, Sin wt신호와 승산후 합성하여 송신 처리토록함을 특징으로 하는 TV전송시스템에 있어서 스펙트럼 호환성 고품위 TV신호 전송방법.

청구항 4

제3항에 있어서, 고역신호 처리가 상기 밴드분리된 고역신호를 쉬프트하는 제1과정과, 상기 제1과정의 쉬프트한 신호를 저역통과 및 수직·수평시간축 방향에서 필터링하는 제2과정과, 상기 제2과정의 저역통과 필터링값에 따라 검출된 모션 벡터값으로부터 모션영역을 검출하는 제3과정과, 상기 제2과정의 수직·수평 시간축방향의 필터링된 값으로부터 프레임 단위로 제1차로 서브 샘플링한 후 저역 필터링하는 제4과정과, 상기 제4과정의 저역필터링된 출력을 샘플링하여 시간축으로 필터링하고 제2차로 필터단위로 오프셋 서브 샘플링하는 제5과정과, 상기 제2과정의 저역통과 필터링값을 샘플링한 후 필터단위로 오프셋 서브 샘플링하는 제6과정과, 상기 제5, 6과정의 출력을 상기 제3과정의 모션 영역 검출값에 따라 믹싱하는 제7과정으로 이루어짐을 특징으로 하는 TV전송시스템에 있어서 스펙트럼 호환성 고품위 TV신호 전송방법.

도면

도면1



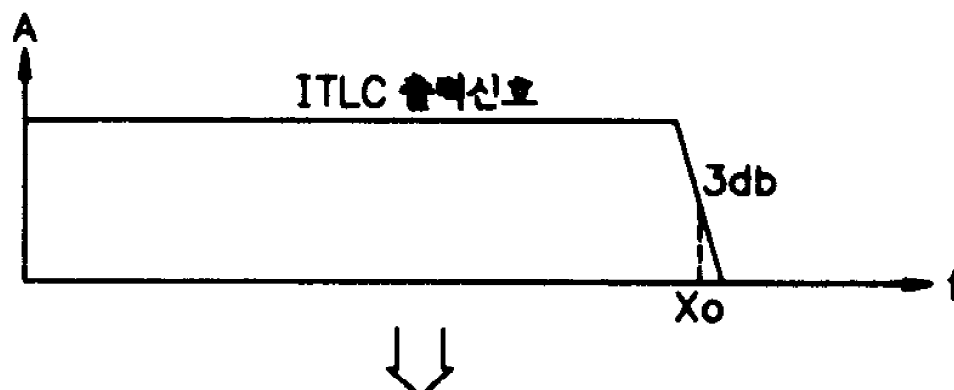
도면4C

$$\frac{X_{O'}'}{2} \sim X_{O'}'$$

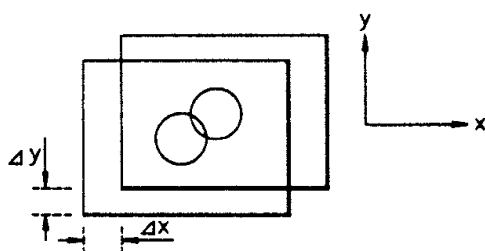
도면4B

$$\frac{X_{O'}'}{2}$$

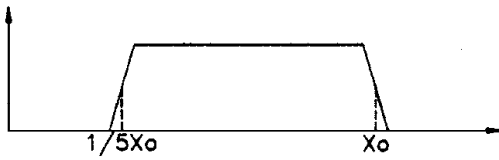
도면4A



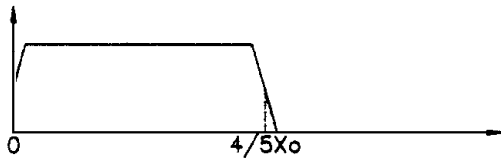
도면5



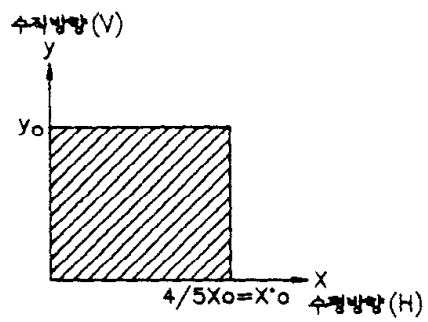
도면6A



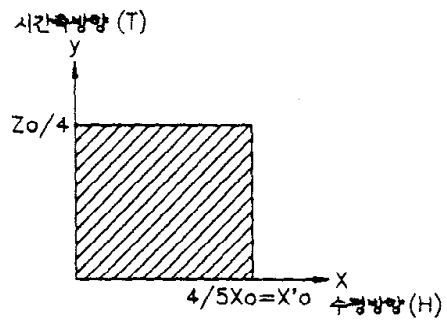
도면6B



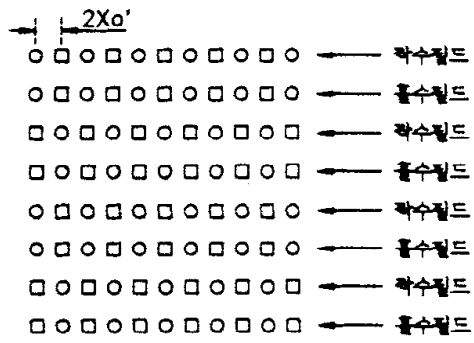
도면7A



도면7B

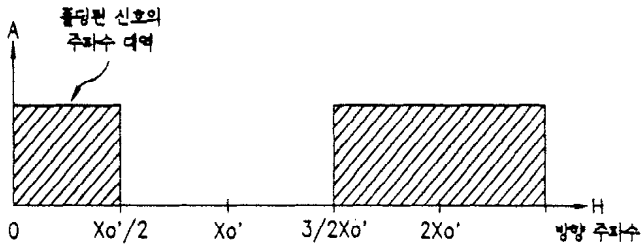


도면8

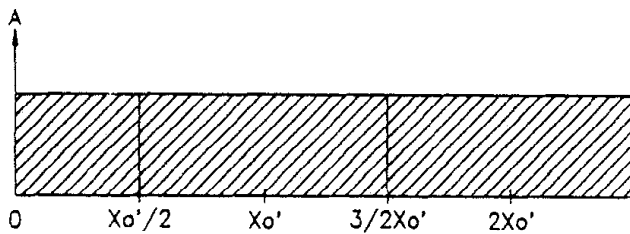


○ : $2n$ 번째 프레임의 샘플
 □ : $2n+1$ 번째 프레임의 샘플
 $X_o' = 4/5X_o$

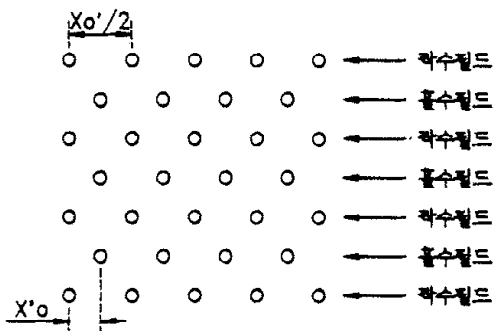
도면9A



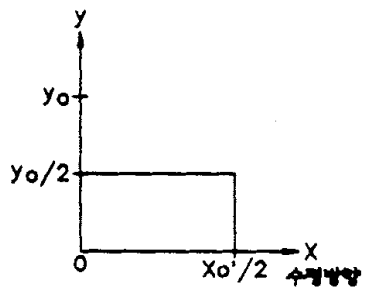
도면9B



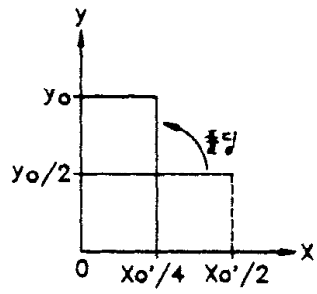
도면10



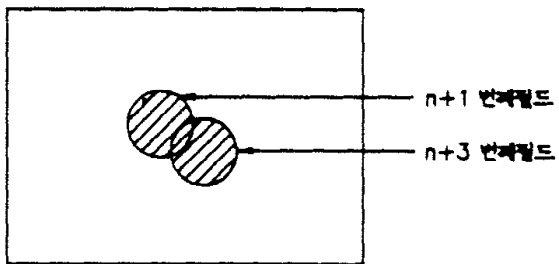
도면 11A



도면 11B



도면 12



도면 13

