



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. G09G 5/10 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2007년03월02일 10-0688375 2007년02월22일
--	-------------------------------------	--

(21) 출원번호	10-2003-7010075	(65) 공개번호	10-2003-0075169
(22) 출원일자	2003년07월30일	(43) 공개일자	2003년09월22일
심사청구일자	2005년01월14일		
번역문 제출일자	2003년07월30일		
(86) 국제출원번호	PCT/JP2002/000675	(87) 국제공개번호	WO 2002/62055
국제출원일자	2002년01월29일	국제공개일자	2002년08월08일

(30) 우선권주장 JP-P-2001-00022803 2001년01월31일 일본(JP)

(73) 특허권자 산요덴키가부시키키가이샤
 일본 오사카후 모리구치시 게이한 혼도오리 2쵸메 5반 5고

(72) 발명자 도미나가, 류이찌로
 일본오사카후모리구찌시게이한혼도오리2쵸메5반5고산요덴키가부시키키
 가이사내

 모리, 유끼오
 일본오사카후모리구찌시게이한혼도오리2쵸메5반5고산요덴키가부시키키
 가이사내

 오까다, 세이지
 일본오사카후모리구찌시게이한혼도오리2쵸메5반5고산요덴키가부시키키
 가이사내

(74) 대리인 장수길
 이중희
 구영창

심사관 : 박부식

전체 청구항 수 : 총 21 항

(54) 화상 처리 회로

(57) 요약

본 발명은, 컬러 카메라, 모니터 등의 영상 관련 기기의 콘트라스트 강조, 평활화를 행하기 위한 화상 처리 회로에 관한 것이다. 본 발명에 따른 화상 처리 회로는, 주목 화소의 주변부의 평균 휘도를 산출하는 제1 수단, 및 제1 수단에 의해서 산출된 평균 휘도에 기초하여 입출력 특성을 제어함으로써, 주목 화소의 휘도를 제어하는 제2 수단을 포함하고 있다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

주목 화소의 주변부의 평균 휘도를 산출하는 제1 수단, 및

제1 수단에 의해서 산출된 평균 휘도에 기초하여 입출력 특성을 제어함으로써, 주목 화소의 휘도를 제어하는 제2 수단을 포함하고,

상기 제2 수단은, 상기 제1 수단에 의해서 산출된 평균 휘도가 작은 경우에는 저휘도부의 계조 변화율이 커지고, 평균 휘도가 큰 경우에는 고휘도부의 계조 변화율이 커지고, 평균 휘도가 중간치인 경우에는 중간 휘도부의 계조 변화율이 커지도록, 평균 휘도에 따라서 입출력 특성을 변화시킴으로써, 주목 화소의 휘도를 제어하는 것을 특징으로 하는 화상 처리 회로.

청구항 2.

주목 화소의 주변부의 평균 휘도를 산출하는 제1 수단, 및

제1 수단에 의해서 산출된 평균 휘도에 기초하여 입출력 특성을 제어함으로써, 주목 화소의 휘도를 제어하는 제2 수단을 포함하고,

상기 제2 수단은, 상기 제1 수단에 의해서 산출된 평균 휘도가 작은 경우에는 저휘도부의 계조 변화율이 커지고, 평균 휘도가 큰 경우에는 고휘도부의 계조 변화율이 커지도록, 평균 휘도에 따라서 입출력 특성을 변화시킴으로써, 주목 화소의 휘도를 제어하는 것을 특징으로 하는 화상 처리 회로.

청구항 3.

주목 화소를 중심으로 하는 소정 영역 내의 평균 휘도를 산출하는 제1 수단, 및

제1 수단에 의해서 산출된 평균 휘도에 기초하여 입출력 특성을 제어함으로써, 주목 화소의 휘도를 제어하는 제2 수단을 포함하고,

상기 제2 수단은, 상기 제1 수단에 의해서 산출된 평균 휘도가 작은 경우에는 저휘도부의 계조 변화율이 커지고, 평균 휘도가 큰 경우에는 고휘도부의 계조 변화율이 커지고, 평균 휘도가 중간치인 경우에는 중간 휘도부의 계조 변화율이 커지도록, 평균 휘도에 따라서 입출력 특성을 변화시킴으로써, 주목 화소의 휘도를 제어하는 것을 특징으로 하는 화상 처리 회로.

청구항 4.

주목 화소를 중심으로 하는 소정 영역 내의 평균 휘도를 산출하는 제1 수단, 및

제1 수단에 의해서 산출된 평균 휘도에 기초하여 입출력 특성을 제어함으로써, 주목 화소의 휘도를 제어하는 제2 수단

을 포함하고,

상기 제2 수단은, 상기 제1 수단에 의해서 산출된 평균 휘도가 작은 경우에는 저휘도부의 계조 변화율이 커지고, 평균 휘도가 큰 경우에는 고휘도부의 계조 변화율이 커지도록, 평균 휘도에 따라서 입출력 특성을 변화시킴으로써, 주목 화소의 휘도를 제어하는 것을 특징으로 하는 화상 처리 회로.

청구항 5.

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 입출력 특성은, 횡축에 입력을, 종축에 출력을 취한 경우에, 하부 좌측에 위치하여 기울기가 작은 제1 직선부, 상부 우측에 위치하여 기울기가 작은 제3 직선부, 제1 직선부의 우단과 제3 직선부의 좌단을 연결하여 기울기가 큰 제2 직선부로 이루어지고, 상기 제2 수단은, 상기 제1 수단에 의해서 산출된 평균 휘도에 따라서 제2 직선부가 좌우 방향으로 이동하도록 입출력 특성을 변화시킴으로써, 주목 화소의 휘도를 제어하는 화상 처리 회로.

청구항 6.

삭제

청구항 7.

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 제1 수단은, 주목 화소를 중심으로 하는 소정의 영역에서, 주목 화소의 대각선 방향으로 위치하는 화소의 휘도의 평균값을 산출하는 화상 처리 회로.

청구항 8.

제3항 또는 제4항에 있어서,

상기 제1 수단은, 주목 화소를 중심으로 하는 소정의 영역에서, 주목 화소의 대각선 방향으로 위치하는 화소와 주목 화소로 구성되는 화소의 휘도의 평균값을 산출하는 화상 처리 회로.

청구항 9.

상호 다른 종류의 필터를 이용하여, 주목 화소의 주변부의 평균 휘도를 산출하는 복수의 평균 휘도 산출 수단,

상기 각 평균 휘도 산출 수단마다 설치되고, 대응하는 평균 휘도 산출 수단에 의해서 산출된 평균 휘도에 기초하여 입출력 특성을 제어함으로써, 주목 화소의 휘도를 제어하는 복수의 휘도 제어 수단, 및

상기 각 휘도 제어 수단에 의해서 얻어진 주목 화소의 휘도를 가중 가산함으로써, 주목 화소에 대한 출력 휘도를 산출하는 가중 가산 수단

을 포함하고,

상기 각 휘도 제어 수단은, 대응하는 평균 휘도 산출 수단에 의해 산출된 평균 휘도가 작은 경우에는 저휘도부의 계조 변화율이 커지고, 평균 휘도가 큰 경우에는 고휘도부의 계조 변화율이 커지고, 평균 휘도가 중간치인 경우에는 중간 휘도부의 계조 변화율이 커지도록, 평균 휘도에 따라서 입출력 특성을 변화시킴으로써, 주목 화소의 휘도를 제어하는 것을 특징으로 하는 화상 처리 회로.

청구항 10.

상호 다른 종류의 필터를 이용하여, 주목 화소의 주변부의 평균 휘도를 산출하는 복수의 평균 휘도 산출 수단,

상기 각 평균 휘도 산출 수단마다 설치되고, 대응하는 평균 휘도 산출 수단에 의해서 산출된 평균 휘도에 기초하여 입출력 특성을 제어함으로써, 주목 화소의 휘도를 제어하는 복수의 휘도 제어 수단, 및

상기 각 휘도 제어 수단에 의해서 얻어진 주목 화소의 휘도를 가중 가산함으로써, 주목 화소에 대한 출력 휘도를 산출하는 가중 가산 수단

을 포함하고,

상기 각 휘도 제어 수단은, 대응하는 평균 휘도 산출 수단에 의해 산출된 평균 휘도가 작은 경우에는 저휘도부의 계조 변화율이 커지고, 평균 휘도가 큰 경우에는 고휘도부의 계조 변화율이 커지도록, 평균 휘도에 따라서 입출력 특성을 변화시킴으로써, 주목 화소의 휘도를 제어하는 것을 특징으로 하는 화상 처리 회로.

청구항 11.

상호 다른 종류의 필터를 이용하여, 주목 화소를 중심으로 하는 소정 영역 내의 평균 휘도를 산출하는 복수의 평균 휘도 산출 수단,

상기 각 평균 휘도 산출 수단마다 설치되고, 대응하는 평균 휘도 산출 수단에 의해서 산출된 평균 휘도에 기초하여 입출력 특성을 제어함으로써, 주목 화소의 휘도를 제어하는 복수의 휘도 제어 수단, 및

상기 각 휘도 제어 수단에 의해서 얻어진 주목 화소의 휘도를 가중 가산함으로써, 주목 화소에 대한 출력 휘도를 산출하는 가중 가산 수단

을 포함하고,

상기 각 휘도 제어 수단은, 대응하는 평균 휘도 산출 수단에 의해 산출된 평균 휘도가 작은 경우에는 저휘도부의 계조 변화율이 커지고, 평균 휘도가 큰 경우에는 고휘도부의 계조 변화율이 커지고, 평균 휘도가 중간치인 경우에는 중간 휘도부의 계조 변화율이 커지도록, 평균 휘도에 따라서 입출력 특성을 변화시킴으로써, 주목 화소의 휘도를 제어하는 것을 특징으로 하는 화상 처리 회로.

청구항 12.

상호 다른 종류의 필터를 이용하여, 주목 화소를 중심으로 하는 소정 영역 내의 평균 휘도를 산출하는 복수의 평균 휘도 산출 수단,

상기 각 평균 휘도 산출 수단마다 설치되고, 대응하는 평균 휘도 산출 수단에 의해서 산출된 평균 휘도에 기초하여 입출력 특성을 제어함으로써, 주목 화소의 휘도를 제어하는 복수의 휘도 제어 수단, 및

상기 각 휘도 제어 수단에 의해서 얻어진 주목 화소의 휘도를 가중 가산함으로써, 주목 화소에 대한 출력 휘도를 산출하는 가중 가산 수단

을 포함하고,

상기 각 휘도 제어 수단은, 대응하는 평균 휘도 산출 수단에 의해 산출된 평균 휘도가 작은 경우에는 저휘도부의 계조 변화율이 커지고, 평균 휘도가 큰 경우에는 고휘도부의 계조 변화율이 커지도록, 평균 휘도에 따라서 입출력 특성을 변화시킴으로써, 주목 화소의 휘도를 제어하는 것을 특징으로 하는 화상 처리 회로.

청구항 13.

상호 다른 종류의 필터를 이용하여, 주목 화소의 주변부의 평균 휘도를 산출하는 복수의 평균 휘도 산출 수단,

상기 각 평균 휘도 산출 수단에 의해서 얻어진 평균 휘도를 가중 가산하는 가중 가산 수단, 및

상기 가중 가산 수단의 산출 결과에 기초하여 입출력 특성을 제어함으로써, 주목 화소의 휘도를 제어하는 휘도 제어 수단을 포함하고,

상기 휘도 제어 수단은, 가중 가산 수단의 산출 결과가 작은 경우에는 저휘도부의 계조 변화율이 커지고, 가중 가산 수단의 산출 결과가 큰 경우에는 고휘도부의 계조 변화율이 커지고, 가중 가산 수단의 산출 결과가 중간치인 경우에는 중간 휘도부의 계조 변화율이 커지도록, 가중 가산 수단의 산출 결과에 따라서 입출력 특성을 변화시킴으로써, 주목 화소의 휘도를 제어하는 것을 특징으로 하는 화상 처리 회로.

청구항 14.

상호 다른 종류의 필터를 이용하여, 주목 화소의 주변부의 평균 휘도를 산출하는 복수의 평균 휘도 산출 수단,

상기 각 평균 휘도 산출 수단에 의해서 얻어진 평균 휘도를 가중 가산하는 가중 가산 수단, 및

상기 가중 가산 수단의 산출 결과에 기초하여 입출력 특성을 제어함으로써, 주목 화소의 휘도를 제어하는 휘도 제어 수단을 포함하고,

상기 휘도 제어 수단은, 가중 가산 수단의 산출 결과가 작은 경우에는 저휘도부의 계조 변화율이 커지고, 가중 가산 수단의 산출 결과가 큰 경우에는 고휘도부의 계조 변화율이 커지도록, 가중 가산 수단의 산출 결과에 따라서 입출력 특성을 변화시킴으로써, 주목 화소의 휘도를 제어하는 것을 특징으로 하는 화상 처리 회로.

청구항 15.

상호 다른 종류의 필터를 이용하여, 주목 화소를 중심으로 하는 소정 영역 내의 평균 휘도를 산출하는 복수의 평균 휘도 산출 수단,

상기 각 평균 휘도 산출 수단에 의해서 얻어진 평균 휘도를 가중 가산하는 가중 가산 수단, 및

상기 가중 가산 수단의 산출 결과에 기초하여 입출력 특성을 제어함으로써, 주목 화소의 휘도를 제어하는 휘도 제어 수단을 포함하고,

상기 휘도 제어 수단은, 가중 가산 수단의 산출 결과가 작은 경우에는 저휘도부의 계조 변화율이 커지고, 가중 가산 수단의 산출 결과가 큰 경우에는 고휘도부의 계조 변화율이 커지고, 가중 가산 수단의 산출 결과가 중간치인 경우에는 중간 휘도부의 계조 변화율이 커지도록, 가중 가산 수단의 산출 결과에 따라서 입출력 특성을 변화시킴으로써, 주목 화소의 휘도를 제어하는 것을 특징으로 하는 화상 처리 회로.

청구항 16.

상호 다른 종류의 필터를 이용하여, 주목 화소를 중심으로 하는 소정 영역 내의 평균 휘도를 산출하는 복수의 평균 휘도 산출 수단,

상기 각 평균 휘도 산출 수단에 의해서 얻어진 평균 휘도를 가중 가산하는 가중 가산 수단, 및

상기 가중 가산 수단의 산출 결과에 기초하여 입출력 특성을 제어함으로써, 주목 화소의 휘도를 제어하는 휘도 제어 수단을 포함하고,

상기 휘도 제어 수단은, 가중 가산 수단의 산출 결과가 작은 경우에는 저휘도부의 계조 변화율이 커지고, 가중 가산 수단의 산출 결과가 큰 경우에는 고휘도부의 계조 변화율이 커지도록, 가중 가산 수단의 산출 결과에 따라서 입출력 특성을 변화 시킴으로써, 주목 화소의 휘도를 제어하는 것을 특징으로 하는 화상 처리 회로.

청구항 17.

제9항 내지 제16항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 필터의 종류로서는, 주목 화소를 중심으로 한 일정한 넓은 영역에서 평균 휘도를 산출하는 광역 필터와, 주목 화소를 중심으로 한 일정한 좁은 영역에서 평균 휘도를 산출하는 협역 필터가 있는 화상 처리 회로.

청구항 18.

제9항 내지 제16항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 주목 화소 및 그 주변부의 화소에 대응하는 입력 영상의 휘도에 기초하여, 가중 가산 수단에서 이용되는 가중 가산 계수를 제어하는 계수 제어 수단을 포함하는 화상 처리 회로.

청구항 19.

삭제

청구항 20.

제18항에 있어서,

상기 계수 제어 수단은, 주목 화소 및 그 주변부에 있어서 윤곽을 검출하는 수단과, 주목 화소 및 그 주변부의 영역 내의 고주파 성분을 검출하는 수단과, 이들 양 검출 수단의 검출 결과에 기초하여 가중 가산 계수를 제어하는 수단을 포함하는 화상 처리 회로.

청구항 21.

제9항 내지 제16항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 주목 화소 및 그 주변부의 화소에 대응하는 입력 영상의 색에 기초하여, 가중 가산 수단에서 이용되는 가중 가산 계수를 제어하는 계수 제어 수단을 포함하는 화상 처리 회로.

청구항 22.

제21항에 있어서,

상기 계수 제어 수단은, 주목 화소 및 그 주변부의 화소 중, 그것에 대응하는 입력 영상의 색이 살색인 화소의 총수에 기초하여 가중 가산 계수를 제어하는 화상 처리 회로.

청구항 23.

제9항 내지 제16항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 주목 화소 및 그 주변부의 화소에 대응하는 입력 영상의 휘도 및 색에 기초하여, 가중 가산 수단에서 이용되는 가중 가산 계수를 제어하는 계수 제어 수단을 포함하는 화상 처리 회로.

명세서

기술분야

본 발명은, 컬러 카메라, 모니터 등의 영상 관련 기기의 콘트라스트 강조, 평활화를 행하기 위한 화상 처리 회로에 관한 것이다.

배경기술

예를 들면, 단판식 CCD 컬러 카메라에서는, 1 화면 전체에서 콘트라스트의 강조 처리를 행하고 있었다. 즉, 종래의 콘트라스트 강조의 입출력 특성(Yin-Yout)은, 도 10에 도시한 바와 같이, 화면 전체에 대하여 일대일의 입출력 특성의 기울기를 크게 함으로써 콘트라스트를 강조하고 있다.

그러나, 도 10에 도시한 바와 같이, 중간 휘도부의 콘트라스트를 강조하려고 하면, 저휘도부와 고휘도부에서의 계조가 감소하게 된다.

본 발명은, 주목 화소의 주변 휘도에 따라서 적합한 콘트라스트 강조를 행할 수 있는 화상 처리 회로를 제공하는 것을 목적으로 한다.

본 발명은, 주목 화소의 주변 휘도에 따라서 적합한 평활화 처리를 행할 수 있는 화상 처리 회로를 제공하는 것을 목적으로 한다.

발명의 상세한 설명

본 발명에 따른 제1 화상 처리 회로는, 주목 화소의 주변부의 평균 휘도를 산출하는 제1 수단, 및 제1 수단에 의해서 산출된 평균 휘도에 기초하여 입출력 특성을 제어함으로써, 주목 화소의 휘도를 제어하는 제2 수단을 포함하는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 따른 제2 화상 처리 회로는, 주목 화소를 중심으로 하는 소정 영역 내의 평균 휘도를 산출하는 제1 수단, 및 제1 수단에 의해서 산출된 평균 휘도에 기초하여 입출력 특성을 제어함으로써, 주목 화소의 휘도를 제어하는 제2 수단을 포함하는 것을 특징으로 한다.

제2 수단으로서는, 예를 들면, 제1 수단에 의해서 산출된 평균 휘도가 작은 경우에는 저휘도부의 계조 변화율이 커지고, 평균 휘도가 큰 경우에는 고휘도부의 계조 변화율이 커지고, 평균 휘도가 중간치인 경우에는 중간 휘도부의 계조 변화율이 커지도록, 평균 휘도에 따라서 입출력 특성을 변화시킴으로써, 주목 화소의 휘도를 제어하는 것이 이용된다.

입출력 특성으로서는, 예를 들면, 횡축에 입력을 종축에 출력을 취한 경우에, 하부 좌측에 위치하여 기울기가 작은 제1 직선부, 상부 우측에 위치하여 기울기가 작은 제3 직선부, 제1 직선부의 우단과 제3 직선부의 좌단을 연결하여 기울기가 큰 제2 직선부로 이루어지는 것이 이용된다. 이 경우에는, 제2 수단으로서는, 예를 들면, 제1 수단에 의해서 산출된 평균 휘도에 따라서 제2 직선부가 좌우 방향으로 이동하도록 입출력 특성을 변화시킴으로써, 주목 화소의 휘도를 제어하는 것이 이용된다.

제2 수단으로서는, 예를 들면, 제1 수단에 의해서 산출된 평균 휘도가 작은 경우에는 저휘도부의 계조 변화율이 작아지고, 평균 휘도가 큰 경우에는 고휘도부의 계조 변화율이 작아지고, 평균 휘도가 중간치인 경우에는 중간 휘도부의 계조 변화율이 작아지도록, 평균 휘도에 따라서 입출력 특성을 변화시킴으로써, 주목 화소의 휘도를 제어하는 것이 이용된다.

입출력 특성으로서는, 예를 들면, 횡축에 입력을 종축에 출력을 취한 경우에, 하부 좌측에 위치하여 기울기가 큰 제1 직선부, 상부 우측에 위치하여 기울기가 큰 제3 직선부, 제1 직선부의 우단과 제3 직선부의 좌단을 연결하여 기울기가 작은 제2 직선부로 이루어지는 것이 이용된다. 이 경우에는, 제2 수단으로서는, 예를 들면, 제1 수단에 의해서 산출된 평균 휘도에 따라서 제2 직선부가 상하 방향으로 이동하도록 입출력 특성을 변화시킴으로써, 주목 화소의 휘도를 제어하는 것이 이용된다.

상기 제1 화상 처리 회로에서의 제1 수단으로서는, 예를 들면, 주목 화소를 중심으로 하는 소정의 영역에서, 주목 화소의 대각선 방향으로 위치하는 화소의 휘도의 평균값을 산출하는 것이 이용된다.

상기 제2 화상 처리 회로에서의 제1 수단으로서는, 예를 들면, 주목 화소를 중심으로 하는 소정의 영역에서, 주목 화소의 대각선 방향으로 위치하는 화소와 주목 화소로 구성되는 화소의 휘도의 평균값을 산출하는 것이 이용된다.

본 발명의 제3 화상 처리 회로는, 상호 다른 종류의 필터를 이용하여, 주목 화소의 주변부의 평균 휘도를 산출하는 복수의 평균 휘도 산출 수단, 각 평균 휘도 산출 수단마다 설치되고, 대응하는 평균 휘도 산출 수단에 의해서 산출된 평균 휘도에 기초하여 입출력 특성을 제어함으로써, 주목 화소의 휘도를 제어하는 복수의 휘도 제어 수단, 및 각 휘도 제어 수단에 의해서 얻어진 주목 화소의 휘도를 가중 가산함으로써, 주목 화소에 대한 출력 휘도를 산출하는 가중 가산 수단을 포함하는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 제4 화상 처리 회로는, 상호 다른 종류의 필터를 이용하여, 주목 화소를 중심으로 하는 소정 영역 내의 평균 휘도를 산출하는 복수의 평균 휘도 산출 수단, 각 평균 휘도 산출 수단마다 설치되고, 대응하는 평균 휘도 산출 수단에 의해서 산출된 평균 휘도에 기초하여 입출력 특성을 제어함으로써, 주목 화소의 휘도를 제어하는 복수의 휘도 제어 수단, 및 각 휘도 제어 수단에 의해서 얻어진 주목 화소의 휘도를 가중 가산함으로써, 주목 화소에 대한 출력 휘도를 산출하는 가중 가산 수단을 포함하는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 제5 화상 처리 회로는, 상호 다른 종류의 필터를 이용하여, 주목 화소의 주변부의 평균 휘도를 산출하는 복수의 평균 휘도 산출 수단, 각 평균 휘도 산출 수단에 의해서 얻어진 평균 휘도를 가중 가산하는 가중 가산 수단, 및 가중 가산 수단에 의해서 얻어진 값에 기초하여 입출력 특성을 제어함으로써, 주목 화소의 휘도를 제어하는 휘도 제어 수단을 포함하는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 제6 화상 처리 회로는, 상호 다른 종류의 필터를 이용하여, 주목 화소를 중심으로 하는 소정 영역 내의 평균 휘도를 산출하는 복수의 평균 휘도 산출 수단, 각 평균 휘도 산출 수단에 의해서 얻어진 평균 휘도를 가중 가산하는 가중 가산 수단, 및 가중 가산 수단에 의해서 얻어진 값에 기초하여 입출력 특성을 제어함으로써, 주목 화소의 휘도를 제어하는 휘도 제어 수단을 포함하는 것을 특징으로 한다.

필터의 종류로서는, 예를 들면, 주목 화소를 중심으로 한 일정한 넓은 영역에서 휘도 평균값을 산출하는 광역 필터와, 주목 화소를 중심으로 한 일정한 좁은 영역에서 휘도 평균값을 산출하는 협역 필터가 있다.

주목 화소 및 그 주변부의 화소에 대응하는 입력 영상의 휘도에 기초하여, 가중 가산 수단에서 이용되는 가중 가산 계수를 제어하는 계수 제어 수단을 설치하여도 된다. 이러한 계수 제어 수단으로서는, 예를 들면, 주목 화소 및 그 주변부에 있어서 윤곽을 검출하는 수단과, 주목 화소 및 그 주변부의 영역 내의 고주파 성분을 검출하는 수단과, 이들 양 검출 수단의 검출 결과에 기초하여 가중 가산 계수를 제어하는 수단을 포함하는 것이 이용된다.

또한, 주목 화소 및 그 주변부의 화소에 대응하는 입력 영상의 색에 기초하여, 가중 가산 수단에서 이용되는 가중 가산 계수를 제어하는 계수 제어 수단을 설치하여도 된다. 이러한 계수 제어 수단으로서는, 예를 들면, 주목 화소 및 그 주변부의 화소 중, 그것에 대응하는 입력 영상의 색이 살색인 화소의 총수에 기초하여 가중 가산 계수를 제어하는 것이 이용된다.

또한, 주목 화소 및 그 주변부의 화소에 대응하는 입력 영상의 휘도 및 색에 기초하여, 가중 가산 수단에서 이용되는 가중 가산 계수를 제어하는 계수 제어 수단을 설치하여도 된다.

실시예

[A] 제1 실시 형태에 대한 설명

이하, 도 1~도 9를 참조하여, 본 발명의 제1 실시 형태에 대하여 설명한다.

[1] 단판식 CCD 컬러 카메라에 있어서의 신호 처리 회로의 구성의 설명

도 1은, 단판식 CCD 컬러 카메라에 있어서의 신호 처리 회로의 구성을 도시하고 있다.

제1 라인 메모리(1)는, 입력 영상 신호(CCD 출력 신호 CCDout)를, 1 H(1 수평 기간) 지연시킨 영상 신호를 생성한다. 제2 라인 메모리(2)는, 1 H 지연된 영상 신호를 1 H 더 지연시킨 영상 신호를 생성한다.

입력 영상 신호, 1 H 지연된 영상 신호 및 2 H 지연된 영상 신호는, YC 분리 회로(3)에 보내어짐과 함께, LPF(7)에 보내어진다. YC 분리 회로(3)로부터는, 휘도 신호 Y와 색신호 C가 출력된다.

휘도 신호 Y는, Y 프로세스 회로(4)에 보내어지고, 소정의 휘도 신호 처리가 행하여진 뒤에, 콘트라스트 강조 회로(5)에 신호 Yin으로서 보내어진다. 휘도 신호 Y 및 색신호 C는, C 프로세스 회로(6)에 보내어지고, 소정의 색신호 처리가 행하여진 뒤에, 색신호 Cout로서 출력된다.

LPF(7)는, 주목 화소의 주변의 평균 휘도 Ylpf를 산출한다. 예를 들면, LPF는, 도 2에 도시한 바와 같이, 주목 화소 P_{ij} 를 중심으로 하는 수평 방향 5 화소, 수직 방향 3 화소의 블록에 있어서, 주목 화소 P_{ij} 의 주변의 화소 $P_{IJ}(I=(i-2) \sim (i+2), J=(j-1) \sim (j+1))$ 의 평균 휘도 Ylpf를 산출한다. LPF는, 도 2에 도시하는 블록 내의 전 화소의 평균 휘도 Ylpf를 산출하도록 하여도 된다.

LPF(7)에 의해서 산출된 주목 화소의 주변의 평균 휘도 Ylpf는, 콘트라스트 강조 회로(5)에 콘트라스트 제어용 데이터로서 보내어진다.

[2] 콘트라스트 강조 회로(5)의 설명

[2-1] 콘트라스트 강조 회로(5)에 의한 콘트라스트 강조의 원리에 대한 설명

도 3은, 콘트라스트 강조 회로(5)에서 이용되는 휘도 신호의 입출력 특성을 도시하고 있다.

입출력 특성은, 대략 S 자의 절선(折線)이고, 사각형 Q의 변 A에 따른 제1 부분과, 사각형 Q의 변 C에 따른 제3 부분과, 제1 부분과 제3 부분을 연결하고 또한 변 B 및 변 D의 기울기에 기초하여 작성되는 제2 부분으로 이루어진다. 입출력 특성인 절선의 형태는, 사각형 Q의 각 변 A, B, C, D의 기울기에 의해서 규정된다. 도 4에 도시한 바와 같이, 사각형 Q의 각 변 A, B, C, D의 기울기는, 변경 가능하다.

입출력 특성은, LPF(7)에서 산출되는 주목 화소의 주변의 평균 휘도 Ylpf에 따라서, 화소 단위로, 화살표로 도시한 바와 같이 절선을 이동시킴에 따라, 변화시킬 수 있다.

주목 화소의 주변의 평균 휘도 Y_{lpf} 가 작은 경우에는, 도 5의 (a)에 도시한 바와 같이, 입출력 특성을 나타내는 절선의 제2 부분이 저휘도측에 위치하도록 입출력 특성을 설정함으로써, 저휘도부에서의 계조 변화율이 커지도록 한다. 한편, 주목 화소의 주변의 평균 휘도 Y_{lpf} 가 큰 경우에는, 도 5의 (b)에 도시한 바와 같이 입출력 특성을 나타내는 절선의 제2 부분이 고휘도측에 위치하도록, 입출력 특성을 설정함으로써, 고휘도부에서의 계조 변화율이 커지도록 한다.

또한, 주목 화소의 주변의 평균 휘도 Y_{lpf} 가 중간 휘도치인 경우에는, 도 5의 (c)에 도시한 바와 같이, 입출력 특성을 나타내는 절선의 제2 부분이 휘도 중앙부에 위치하도록 입출력 특성을 설정함으로써, 휘도 중앙부에서의 계조 변화율이 커지도록 한다.

이와 같이, 주목 화소의 주변의 평균 휘도 Y_{lpf} 에 따라서 입출력 특성을 변화시킴에 따라, 콘트라스트를 강조시킨다.

[2-2] 콘트라스트 강조 회로(5)의 구성예의 설명

도 6은, 콘트라스트 강조 회로(5)의 구성의 일례를 도시하고 있다.

제1 승산기(11)는, 도 3의 사각형 Q의 직선 A의 기울기 a_1 를 입력 휘도 Y_{in} 에 곱하는 것에 의해서, 사각형 Q의 직선 A 상에서의 입력 휘도 Y_{in} 에 대한 출력 휘도 $Y_1(=a_1 \cdot Y_{in})$ 를 연산한다.

제2 승산기(12)와 제1 가산기(21)로 이루어지는 회로는, 도 3의 사각형 Q의 직선 C의 기울기 a_2 를 입력 휘도 Y_{in} 에 곱한 값에 직선 C의 절편 b_1 를 가산함으로써, 사각형 Q의 직선 C 상에서의 입력 휘도 Y_{in} 에 대한 출력 휘도 $Y_2(=a_2 \cdot Y_{in} + b_1)$ 를 연산한다. 절편 b_1 는 직선 C과 도 3의 그래프의 횡축과의 교점이다.

제3 승산기(13)와 감산기(22)로 이루어지는 회로는, 직선 A와 직선 C을 연결하는 절선의 제2 부분의 기울기 a_3 를 입력 휘도 Y_{in} 에 곱한 값에 b_3 를 감산함으로써, 제2 부분에서의 입력 휘도 Y_{in} 에 대한 출력 휘도 $Y_3(=a_3 \cdot Y_{in} - b_3)$ 를 연산한다. 단, 기울기 a_3 는, 제4 승산기(14)에 의해서, 주목 화소의 주변의 평균 휘도 Y_{lpf} 에, 직선 B와 직선 D에 기초하여 작성된 a_4 가 승산된 값이다.

또한, b_3 는, 주목 화소의 주변의 평균 휘도 Y_{lpf} 에 직선 D와 도 3의 그래프의 횡축과의 교점의 Y_{in} 좌표치 a_5 가 제5 승산기(15)에 의해서 승산됨으로써 얻어진 b_2 에, 절선의 제2 부분의 기울기 a_3 를 제6 승산기(16)에 의해서 승산한 값이다. 여기서, b_2 는, 절선의 제2 부분의 연장선과 도 3의 그래프의 횡축과의 교점의 Y_{in} 좌표치이다. 즉, $b_3 = a_3 \cdot b_2$ 가 되고, $Y_3 = a_3(Y_{in} - b_2)$ 가 된다.

3개의 출력 휘도 Y_1, Y_2 및 Y_3 는, 비교기(31)에 보내어짐과 함께 셀렉터(32)에 보내어진다. 비교기(31)는, Y_1, Y_2 및 Y_3 중의 크기가 중앙의 값의 것을, 주목 화소의 주변의 평균 휘도 Y_{lpf} 에 따라서 이번에 설정한 절선(입출력 특성)에 기초하여 얻어진 출력 휘도 Y_{out} 로서 셀렉터(32)가 선택하도록, 제어 신호 S를 셀렉터(32)로 출력한다. 따라서, 셀렉터(32)는, 3개의 출력 휘도 Y_1, Y_2 및 Y_3 중, 중앙의 값의 출력 휘도를 Y_{out} 로서 출력한다.

도 7의 (a)는, 주목 화소의 주변의 평균 휘도 Y_{lpf} 가 작은 경우의, Y_1, Y_2, Y_3 의 예 및 입출력 특성의 예를 도시하고, 도 7의 (b)는, 주목 화소의 주변의 평균 휘도 Y_{lpf} 가 큰 경우의 Y_1, Y_2, Y_3 의 예 및 입출력 특성의 예를 도시하고 있다.

휘도 신호의 입출력 특성으로서는, 도 8에 도시한 바와 같은 것을 이용하여도 된다. 즉, 이 예에서는, 절선 a에서 절선 b 사이에서, 입출력 특성이 주목 화소의 주변의 평균 휘도 Y_{lpf} 에 따라서, 변화하게 할 수 있다.

보다 구체적으로는, 주목 화소의 주변의 평균 휘도 Y_{lpf} 가 작은 경우에는, 절선 a에서 도시한 바와 같이, 절선의 굴곡점을 상측으로 이동시키고 저휘도부에서의 계조 변화율을 크게 한다. 반대로, 주목 화소의 주변의 평균 휘도 Y_{lpf} 가 큰 경우에는, 절선 b에서 도시한 바와 같이, 절선의 굴곡점을 하측으로 이동시키고, 고휘도부에서의 계조 변화율을 크게 한다.

상기 실시 형태에서는, 주목 화소의 주변부의 평균 휘도에 기초하여 콘트라스트 강조 회로(5)에서 이용되는 휘도 신호의 입출력 특성을 제어하고 있지만, 주목 화소를 중심으로 하는 소정 영역 내의 평균 휘도에 기초하여 휘도 신호의 입출력 특성을 제어해도 된다.

상기 실시 형태에서는, LPF(7)로서는, 도 2에 도시한 바와 같이, 주목 화소의 주변의 화소의 평균 휘도를 산출하는 것이 이용되고 있지만, 주목 화소를 중심으로 하는 소정 영역에서 주목 화소에 대하여 대각선 방향으로 존재하는 화소군의 평균 휘도를 산출하도록 하여도 된다.

예를 들면, 도 9에 도시한 바와 같이, LPF(7)로서는, 주목 화소 P_{ij} 를 중심으로 하는 3×3 의 크기의 영역에서, 주목 화소 P_{ij} 에 대하여 대각선 방향으로 존재하는 4개의 화소 $P_{i-1, j-1}$, $P_{i+1, j-1}$, $P_{i-1, j+1}$, $P_{i+1, j+1}$ 의 평균 휘도를 산출하는 것을 이용하여도 된다. 또한, 이들 4개의 화소 $P_{i-1, j-1}$, $P_{i+1, j-1}$, $P_{i-1, j+1}$, $P_{i+1, j+1}$ 와 주목 화소 P_{ij} 와의 합계 5개의 화소의 평균 휘도를 산출하는 것을 이용하여도 된다.

이러한 X 형의 LPF(7)를 이용한 경우에는, 대각선 방향의 윤곽부에 대하여도 원활한 콘트라스트 강조를 행할 수 있다. 또, 이러한 X 형의 LPF(7)를 이용한 경우에는, 수평 방향 및 수직 방향의 윤곽부에 대해서도 원활한 콘트라스트 강조를 행할 수 있다.

또한, 상기 실시 형태에서는, 본 발명을 단판식 컬러 카메라에 적용한 경우에 대해 설명하였지만, 본 발명은 텔레비전 수상기, VTR, 액정 프로젝터 등의 영상 관련 기기에도 적용할 수 있다.

[B] 제2 실시 형태에 대한 설명

이하, 도 11~도 20을 참조하여, 본 발명의 제2 실시 형태에 대하여 설명한다.

[1] 제2 실시 형태의 개요에 대한 설명

상기 제1 실시 형태에서는, 1 종류의 LPF를 이용하여 주목 화소의 주변부의 평균 휘도를 산출하고, 산출된 평균 휘도에 기초하여 콘트라스트 강조 회로의 입출력 특성을 제어함으로써, 콘트라스트를 강조하고 있다.

제2 실시 형태에서는, 복수 종류의 LPF가 이용된다. 예를 들면, 도 11의 (a)에 도시한 바와 같은 9×9 의 광역 필터와 도 11의 (b)에 도시한 바와 같은 협역 필터가 이용된다.

광역 필터를 이용하여 주목 화소의 주변부의 휘도 평균값을 산출하고, 산출된 휘도 평균값에 기초하여 콘트라스트 강조 회로의 입출력 특성을 제어한 경우에는, 광역적으로 휘도차를 크게 할 수 있다.

도 12의 (a)에 도시한 바와 같이, 입력 휘도가 Y_{in1} 로부터 Y_{in2} 로 변화하는 영역에서도, 광역 필터를 이용하여 주목 화소의 주변부의 휘도 평균값을 산출한 경우에는, 휘도가 Y_{in1} 인 화소의 주변부의 평균 휘도 Y_{lpf1} 와, 휘도가 Y_{in2} 인 화소의 주변부의 평균 휘도 Y_{lpf2} 는, 거의 동일한 값으로 되어있다고 가정할 수 있다.

따라서, 이들 입력 휘도 Y_{in1} , Y_{in2} 에 대한 콘트라스트 강조 회로의 입출력 특성은 도 12의 (a)에 도시한 바와 같이 되어, 입력 휘도 Y_{in1} 에 대한 출력 휘도 Y_{out1} 과 입력 휘도 Y_{in2} 에 대한 출력 휘도 Y_{out2} 와의 차는, 이들 입력 휘도 Y_{in1} , Y_{in2} 의 차보다 커져, 콘트라스트가 향상된다.

한편, 협역 필터를 이용하여 주목 화소의 주변부의 휘도 평균값을 산출하고, 산출된 휘도 평균값에 기초하여 콘트라스트 강조 회로의 입출력 특성을 제어한 경우에는, 국소적으로 휘도차를 크게 할 수 있다.

도 12의 (b)에 도시한 바와 같이, 입력 휘도가 Y_{in1} 로부터 Y_{in2} 로 변화하는 윤곽부에 대하여 고찰한다. 협역 필터를 이용하여 주목 화소의 주변부의 휘도 평균값을 산출한 경우에는, 윤곽부보다 앞쪽의 저휘도 평탄부의 주변부의 휘도 평균값을 k_1 로 하면, 윤곽부의 전(前) 옛지부의 주변부의 휘도 평균값이 $k_2(k_2 > k_1)$ 가 된다. 이 때문에, 저휘도 평탄부의 화소에 대하여 이용되는 콘트라스트 강조 회로의 입출력 특성을 Sk_1 로 하면, 윤곽부의 전 옛지부의 화소에 대하여 이용되는 콘트라스트 강조 회로의 입출력 특성은 Sk_2 가 되어, 저휘도 평탄부의 출력 휘도 Y_{out1} 에 대하여 윤곽부의 전 옛지부의 출력 휘도 Y_{out1}' 는 작아진다.

한편, 윤곽부보다 뒤쪽의 고휘도 평탄부의 주변부의 휘도 평균값을 k_4 로 하면, 윤곽부의 후옛지부의 주변부의 휘도 평균값이 $k_3(k_3 < k_4)$ 가 된다. 이 때문에, 고휘도 평탄부의 화소에 대하여 이용되는 콘트라스트 강조 회로의 입출력 특성을 Sk_4 로

하면, 윤곽부의 후엣지부의 화소에 대하여 이용되는 콘트라스트 강조 회로의 입출력 특성은 Sk3이 되어, 고휘도 평탄부의 출력 휘도 Y_{out2} 에 대하여 윤곽부의 후엣지부의 출력 휘도 Y_{out2}' 는 커진다. 이 결과, 윤곽부의 휘도차가 커져, 윤곽부가 강조된다.

광역 필터를 이용하여 제1 실시 형태와 마찬가지로의 처리를 행한 경우에는, ·도로, 벽 등의 질감이 높아지고, ·중간색의 사이에 있는 흑이 선명하게 되고, ·저휘도부가 부각되는 등의 장점이 있지만, 휘도 변화가 큰 윤곽부에서는 휘도 얼룩짐이 발생한다고 하는 단점이 있다.

한편, 협역 필터를 이용하여 제1 실시 형태와 마찬가지로의 처리를 행한 경우에는, 윤곽 강조를 할 수 있다고 한 장점이 있지만, 콘트라스트는 거의 변화하지 않는다고 하는 단점이 있다.

그래서, 제2 실시의 형태에서는, 광역 필터 및 협역 필터를 각각 이용하여 주목 화소의 주변부의 휘도 평균값을 구하고, 각각의 휘도 평균값을 이용하여 제1 실시 형태와 같이 콘트라스트 강조 처리를 행하고, 이들 결과를 가중 가산하도록 하고 있다.

가중 가산을 위한 계수는, 다음과 같은 2 종류의 가중 가산 제어를 고려하여, 산출된다.

(1) 휘도에 기초한 가중 가산 제어

고주파 성분이 적은 비교적 넓은 영역 내에 휘도차가 큰 윤곽부(예를 들면, 흑으로부터 백으로 변화하는 윤곽부, 백으로부터 흑으로 변화하는 윤곽부)가 존재하는 경우에 있어서, 그 윤곽부에 대하여 광역 필터를 이용한 콘트라스트 강조 처리를 행하면, 휘도 얼룩짐이 발생하기 때문에, 이러한 윤곽부에서는 협역 필터를 이용한 콘트라스트 강조 처리 결과의 가중을 크게 하고, 그것 이외의 영역에서는 광역 필터를 이용한 콘트라스트 강조 처리 결과의 가중을 크게 한다.

(2) 색에 기초한 가중 가산 제어

색에 기초하여 가중 가산을 위한 계수를 제어한다. 예를 들면, 사람의 얼굴의 색을 갖는 살색 부분은 콘트라스트를 지나치게 강조하면, 부자연스러운 인상을 주는 경우가 있다. 그래서, 살색부에 대해서는, 콘트라스트를 지나치게 강조하지 않도록 하기 위해서, 협역 필터를 이용한 콘트라스트 강조 처리 결과의 가중을 크게 한다.

[2] 제2 실시 형태의 회로의 설명

도 13은, 단판식 CCD 컬러 카메라에 있어서의 신호 처리 회로의 구성을 도시하고 있다.

필드 메모리(101)는, 복수의 라인 메모리를 갖고 있고, 입력 영상 신호(CCD 출력 신호 CCDin)를, 1 필드분 기억한다.

필드 메모리(101)에 기억된 영상 신호 중, 9 라인분의 신호 Win은, 광역 필터 W_LPF(102)에 보내어지고, 주목 화소 주변부의 평균 휘도(광역 평균 휘도) W_Ylpf 가 산출된다. 광역 평균 휘도 W_Ylpf 는, 제1 콘트라스트 강조 회로(103)에 콘트라스트 제어용 신호로서 보내어진다.

한편, 상기 9 라인 중의 중앙의 3 라인 분의 신호 Nin은, 협역 필터 N_LPF(104)에 보내어지고, 주목 화소 주변부의 평균 휘도(협역 평균 휘도) N_Ylpf 가 산출된다. 협역 평균 휘도 N_Ylpf 는, 제2 콘트라스트 강조 회로(105)에 콘트라스트 제어용 신호로서 보내어진다.

9 라인 분의 신호 Win은, 제2 가중 가산 제어 회로(110)에도 보내어진다. 3 라인 분의 신호 Nin은, YC 분리 회로(106)에도 보내어진다.

YC 분리 회로(106)로부터는, 휘도 신호 Y와 색신호 C가 출력된다. YC 분리 회로(106)로부터 출력된 휘도 신호 Y는, 제1 Y 프로세스 회로(Y 프로세스1)(109)에 보내어지고, 소정의 휘도 신호 처리가 행하여진 후에, 각 콘트라스트 강조 회로(103, 105)에 신호 Yin으로서 보내어진다.

제1 콘트라스트 강조 회로(103)는, 광역 평균 휘도 W_Ylpf 를 이용하여, 신호 Yin 에 대하여 제1 실시 형태의 콘트라스트 강조 회로(5)와 마찬가지로 처리를 행하여, W_Ycont 를 출력한다. 제2 콘트라스트 강조 회로(105)는, 협역 평균 휘도 N_Ylpf 를 이용하여, 신호 Yin 에 대하여 제1 실시 형태의 콘트라스트 강조 회로(5)와 마찬가지로 처리를 행하고, N_Ycont 를 출력한다. W_Ycont 및 N_Ycont 은, 가중 가산 회로(115)에 보내어진다.

YC 분리 회로(106)로부터 출력된 휘도 신호 Y 및 색신호 C 는, C 프로세스 회로(107)에 보내어진다. C 프로세스 회로(107)는, 휘도 신호 Y 및 색신호 C 로부터 색차 신호 $R-Y$, $B-Y$ 를 생성하여 출력한다. 색차 신호 $R-Y$, $B-Y$ 는, 컬러 인코드(108)를 통하여 색신호 $Cout$ 로서 출력된다. 또한, 색차 신호 $R-Y$, $B-Y$ 는, 3 라인 분의 신호를 유지할 수 있는 라인 메모리(113)에도 보내어진다.

라인 메모리(113)에 기억된 3 라인 분의 색차 신호 $R-Y$, $B-Y$ 는, 제1 가중 가산 제어 회로(120)에 보내어진다. 제1 가중 가산 제어 회로(120)는, 살색 검출 회로(121)와 제1 계수 산출 회로(122)를 포함하고 있다.

살색 검출 회로(121)는, 주목 화소를 중심으로 하는 3×3 화소의 영역에서, 색이 살색인 화소의 총수(살색 계수) $F1$ 을 구한다. 화소의 색이 살색인지의 여부는, 그 화소의 색차 신호 $R-Y$, $B-Y$ 에 기초하여 도 14의 색차 좌표 상에서의 그 화소의 색 위치를 구하고, 구해진 색 위치가 색차 좌표 상에서의 살색 영역 U 내에 있는지의 여부를 판별함으로써 행해진다.

살색 검출 회로(121)에 의해서 구해진 살색 계수 $F1$ 는, 제1 계수 산출 회로(122)에 보내어진다. 제1 계수 산출 회로(122)는, 미리 정해진, 살색 계수와 가중 가산 계수와의 관계를 나타내는 데이터에 기초하여, 살색 검출 회로(121)에 의해서 구해진 살색 계수 $F1$ 에 대응하는 제1 가중 가산 계수 $K1$ (주목 화소에 대한 제1 가중 가산 계수 $K1$)를 산출한다.

도 15는, 살색 계수와 가중 가산 계수와의 관계를 나타내는 데이터의 일례를 도시하고 있다. 도 15의 예에서는, 살색 계수 $F1$ 가 임계값 $TH1$ 미만인 경우에는, 광역 필터를 이용한 콘트라스트 강조 처리 결과의 가중을 크게 하기 위해서, 제1 가중 가산 계수 $K1$ 은 0이 된다. 살색 계수 $F1$ 이 임계값 $TH1$ 이상이고 임계값 $TH2$ 이하인 경우에는, 제1 가중 가산 계수 $K1$ 은, 살색 계수 $F1$ 이 커질수록 크게 된다. 살색 계수 $F1$ 이 임계값 $TH2$ 을 넘으면, 협역 필터를 이용한 콘트라스트 강조 처리 결과의 가중을 크게 하기 위해서, 제1 가중 가산 계수 $K1$ 는 1이 된다. 제1 계수 산출 회로(122)에 의해서 산출된 가중 가산 계수 $K1$ 는, 가중 가산 계수 산출 회로(114)에 보내어진다.

도 16은, 제2 가중 가산 제어 회로(110)의 상세한 구성을 도시하고 있다.

도 13 및 도 16에 도시한 바와 같이, 제2 가중 가산 제어 회로(110)는, 윤곽 검출 회로(111)와 제2 계수 산출 회로(112)를 포함하고 있다.

윤곽 검출 회로(111)는, 9 라인 분의 신호 Win 이 입력되는 윤곽 검출 회로(131)와, 9 라인 분의 신호 Win 이 입력되는 고주파 성분 산출 회로(132)를 포함하고 있다.

고주파 성분 산출 회로(132)는, 도 17에 도시한 바와 같이, 주목 화소를 중심으로 하는 9×9 화소의 영역(광역)에서의 고주파 성분 HFq 을 산출한다. 고주파 성분 HFq 은, DCT(이산 코사인 변환)에 의한 DCT 계수를 이용하여 산출된다.

윤곽 검출 회로(131)는, 도 17의 주목 화소를 중심으로 하는 9×9 화소의 영역 내의 각 화소마다, 수평/수직 윤곽 신호 Eg 를 산출한다. 어떤 화소에 대한 수평/수직 윤곽 신호 Eg 은, 다음과 같이 하여 산출된다. 즉, 우선, 그 화소의 좌우 양 옆의 화소값의 차분값을 구함과 함께, 그 화소의 상하 양 옆의 화소값의 차분값을 구한 뒤, 이들 차분값을 가산함으로써 구해진다.

제2 계수 산출 회로(112)는, 윤곽 계수 산출 회로(141), 비고주파 계수 산출 회로(142), 승산기(143) 및 최대값 산출 회로(144)를 포함하고 있다.

윤곽 계수 산출 회로(141)는, 미리 정해진, 수평/수직 윤곽 신호와 윤곽 계수와의 관계를 나타내는 데이터에 기초하여, 윤곽 검출 회로(131)에 의해서 구해진 수평/수직 윤곽 신호 Eg 에 대한 윤곽 계수 $eg1$ 를 산출한다.

도 18은, 수평/수직 윤곽 신호와 윤곽 계수와의 관계를 나타내는 데이터의 일례를 도시하고 있다. 도 18의 예에서는, 수평/수직 윤곽 신호 Eg가 임계값 TH3 미만인 경우에는, 윤곽 계수 eg1은 0이 된다. 수평/수직 윤곽 신호 Eg가 임계값 TH3 이상이고 임계값 TH4 이하인 경우에는, 윤곽 계수 eg1은, 수평/수직 윤곽 신호 Eg가 커질수록 커진다. 수평/수직 윤곽 신호 Eg가 임계값 TH4를 넘으면, 윤곽 계수 eg1은 1이 된다.

비고주파 계수 산출 회로(142)는, 미리 정해진, 고주파 성분과 비고주파 계수와의 관계를 나타내는 데이터에 기초하여, 고주파 성분 산출 회로(132)에 의해서 구해진 고주파 성분 HFq에 대한 비고주파 계수 hf1를 산출한다.

도 19는, 고주파 성분과 비고주파 계수와의 관계를 나타내는 데이터의 일례를 도시하고 있다. 도 19의 예에서는, 고주파 성분 HFq이 임계값 TH5 미만인 경우에는, 비고주파 계수 hf1는 1이 된다. 고주파 성분 HFq이 임계값 TH5 이상이고 임계값 TH6 이하인 경우에는, 비고주파 계수 hf1는, 고주파 성분 HFq이 커질수록 작아진다. 고주파 성분 HFq이 임계값 TH6을 넘으면, 비고주파 계수 hf1는 0이 된다. 즉, 주목 화소를 중심으로 하는 9×9 화소의 영역(광역)에서의 고주파 성분 HFq이 적을수록, 비고주파 계수 hf1가 큰 값이 된다.

승산기(143)는, 주목 화소를 중심으로 하는 9×9 화소의 영역 내의 화소마다 산출된 각 화소 윤곽 계수 eg1를, 그 9×9 화소의 영역에 대하여 구해진 비고주파 계수 hf1에 승산한다. 승산 결과 m은, 최대값 산출 회로(144)에 보내어진다.

최대값 산출 회로(144)는, 주목 화소를 중심으로 하는 9×9 화소의 영역 내의 화소마다 산출된 m 중의 최대값 M을 구한다. 그리고, 미리 정해진, 최대값과 제2 가중 가산 계수와의 관계를 나타내는 데이터에 기초하여, 산출한 최대값 M에 대응하는 제2 가중 가산 계수 K2(주목 화소에 대한 제2 가중 가산 계수 K2)를 구한다.

도 20은, 최대값과 제2 가중 가산 계수와의 관계를 나타내는 데이터의 일례를 도시하고 있다. 도 20의 예에서는, 최대값 M이 임계값 TH7 미만인 경우에는, 광역 필터를 이용한 콘트라스트 강조 처리 결과의 가중을 크게 하기 위해서, 제2 가중 가산 계수 K2는 0이 된다. 최대값 M이 임계값 TH7 이상이고 임계값 TH8 이하인 경우에는, 제2 가중 가산 계수 K2는, 최대값 M이 커질수록 커진다. 최대값 M이 임계값 TH8를 넘으면, 협역 필터를 이용한 콘트라스트 강조 처리 결과의 가중을 크게 하기 위해서, 제2 가중 가산 계수 K2는 1이 된다.

제2 가중 가산 계수 K2는, 가중 가산 계수 산출 회로(114)(도 13 참조)에 보내어진다. 가중 가산 계수 산출 회로(114)는, 제1 가중 가산 제어 회로(120)로부터 보내어져 온 주목 화소에 대한 제1 가중 가산 계수 K1와, 제2 가중 가산 제어 회로(110)로부터 보내어져 온 주목 화소에 대한 제2 가중 가산 계수 K2 중, 큰 쪽의 계수를 최종적인 가중 가산 계수 K로서 선택하여, 가중 가산 회로(115)에 보낸다.

가중 가산 회로(115)는, 다음 수학적 식 1에 기초하여, W_Ycont와 N_Ycont를 가중함으로써 신호 Ycont를 얻는다.

수학적 식 1

$$Y_{cont} = K \cdot N_Y_{cont} + (1-K) \cdot W_Y_{cont}$$

얻어진 신호 Ycont는, 제2 Y 프로세스 회로(Y 프로세스2)(116)를 통하여, Yout로서 출력된다.

또, 상기 실시 형태에서는, 2개의 콘트라스트 강조 회로(103, 105)의 출력 W_Ycont, N_Ycont을 가중 가산 회로(115)에 의해서 가중 가산함으로써 Ycont가 산출되어 있지만, 광역 필터 W_LPF(102)에 의해서 산출된 광역 평균 휘도 W_Ylpf와, 협역 필터 N_LPF(104)에 의해서 산출된 협역 평균 휘도 N_Ylpf를 가중 가산함으로써 콘트라스트 제어용 신호를 생성하고, 이 콘트라스트 제어 신호를 이용하여 콘트라스트 강조 처리를 행하는 1개의 콘트라스트 강조 회로에 의해서 Ycont를 산출하도록 하여도 된다.

[C] 제3 실시 형태에 대한 설명

이하, 도 21~도 25를 참조하여, 본 발명의 제3 실시 형태에 대하여 설명한다.

[1] 단판식 CCD 컬러 카메라에 있어서의 신호 처리 회로의 구성의 설명

도 21은, 단판식 CCD 컬러 카메라에 있어서의 신호 처리 회로의 구성을 도시하고 있다. 도 21에 있어서, 도 1과 같은 것에는, 동일한 부호를 붙이고 그 설명을 생략한다.

이 신호 처리 회로에서는, 도 1의 콘트라스트 강조 회로 대신에, 평활화 회로(8)가 설치되어 있다.

[2] 평활화 회로(8)의 설명

[2-1] 평활화 회로(8)에 의한 평활화 처리의 원리에 대한 설명

도 22는, 평활화 회로(8)에서 이용되는 휘도 신호의 입출력 특성을 도시하고 있다.

입출력 특성은, 사각형 Q의 변 B에 따른 제1 부분과, 사각형 Q의 변 D에 따른 제3 부분과, 제1 부분과 제3 부분을 연결하고 또한 변 A 및 변 C의 기울기에 기초하여 생성되는 제2 부분으로 이루어진다. 입출력 특성인 절선의 형태는, 사각형 Q의 각 변 A, B, C, D의 기울기에 의해서 규정된다. 사각형 Q의 각 변 A, B, C, D의 기울기는, 변경 가능하다.

입출력 특성은, LPF(7)에서 산출되는 주목 화소의 주변의 평균 휘도 Y_{lpf} 에 따라서, 화소 단위로, 화살표로 도시한 바와 같이 절선을 이동시킴에 따라, 변화시킬 수 있다.

주목 화소의 주변의 평균 휘도 Y_{lpf} 가 작은 경우에는, 도 23의 (a)에 도시한 바와 같이, 입출력 특성을 나타내는 절선의 제2 부분이 변 A 측에 위치하도록 입출력 특성을 설정함으로써, 저휘도부에서의 계조 변화율이 작아지도록 한다. 한편, 주목 화소의 주변의 평균 휘도 Y_{lpf} 가 큰 경우에는, 도 23의 (b)에 도시한 바와 같이, 입출력 특성을 나타내는 절선의 제2 부분이 변 C 측에 위치하도록 입출력 특성을 설정함으로써, 고휘도부에서의 계조 변화율이 작아지도록 한다.

또한, 주목 화소의 주변의 평균 휘도 Y_{lpf} 가 중간 휘도치인 경우에는, 도 23의 (c)에 도시한 바와 같이, 입출력 특성을 나타내는 절선의 제2 부분이 변 A와 변 C의 중앙부에 위치하도록 입출력 특성을 설정함으로써, 휘도 중앙부에서의 계조 변화율이 작아지도록 한다.

이와 같이, 주목 화소의 주변의 평균 휘도 Y_{lpf} 에 따라서 입출력 특성을 변화시킴에 따라, 화면 전체에서의 고주파 성분을 평활화한다.

[2-2] 평활화 회로(8)의 구성예의 설명

도 24는, 평활화 회로(8)의 구성의 일례를 도시하고 있다.

제1 승산기(211)는, 도 22의 사각형 Q의 직선 B의 기울기 a_1 를 입력 휘도 Y_{in} 에 곱하는 것에 의해서, 사각형 Q의 직선 B상에서의 입력 휘도 Y_{in} 에 대한 출력 휘도 $Y_1(=a_1 \cdot Y_{in})$ 를 연산한다.

제2 승산기(212)와 제1 가산기(221)로 이루어지는 회로는, 도 22의 사각형 Q의 직선 D의 기울기 a_2 를 입력 휘도 Y_{in} 에 곱한 값에 b_1 를 가산함으로써, 사각형 Q의 직선 D상에서의 입력 휘도 Y_{in} 에 대한 출력 휘도 $Y_2(=a_2 \cdot Y_{in} + b_1)$ 를 연산한다. b_1 는, 직선 D와 도 22의 그래프의 횡축과의 교점의 Y_{in} 좌표치 b_3 에 직선 D의 기울기 a_2 를 승산한 값을 b_1' 로 하면, $b_1 = -b_1'$ 로 표시된다. 따라서, $Y_2 = a_2(Y_{in} - b_3)$ 가 된다.

제3 승산기(213)와 제2 가산기(222)로 이루어지는 회로는, 절선의 제2 부분의 기울기 a_3 를 입력 휘도 Y_{in} 에 곱한 값에 제2 부분의 절편 b_2 를 가산함으로써, 제2 부분에서의 입력 휘도 Y_{in} 에 대한 출력 휘도 $Y_3(=a_3 \cdot Y_{in} + b_2)$ 를 연산한다. 단, 기울기 a_3 는, 제4 승산기(214)에 의해서, 주목 화소의 주변의 평균 휘도 Y_{lpf} 에, 직선 A와 직선 C에 기초하여 작성된 a_4 가 승산된 값이다. 또한, 절편 b_2 는, 제5 승산기(215)에 의해서, 주목 화소의 주변의 평균 휘도 Y_{lpf} 에 직선 C과 도 22의 그래프의 종축과의 교점의 Y_{out} 좌표치 a_5 가 승산된 값이다.

3개의 출력 휘도 Y_1 , Y_2 및 Y_3 는, 비교기(231)에 보내어짐과 함께 셀렉터(232)로 보내어진다. 비교기(231)는, Y_1 , Y_2 및 Y_3 중의 크기가 중앙의 값의 것을, 주목 화소의 주변의 평균 휘도 Y_{lpf} 에 따라서 이번에 설정한 절선(입출력 특성)에 기초하여 얻어진 출력 휘도 Y_{out} 로서 셀렉터(232)가 선택하도록, 제어 신호 S를 셀렉터(232)로 출력한다. 따라서, 셀렉터(232)로부터는, 3개의 출력 휘도 Y_1 , Y_2 및 Y_3 중, 중앙의 값의 출력 휘도를 Y_{out} 로서 출력한다.

도 25의 (a)는, 주목 화소의 주변의 평균 휘도 Y_{lpf} 가 작은 경우의, Y_1 , Y_2 , Y_3 의 예 및 입출력 특성의 예를 도시하고, 도 25의 (b)는, 주목 화소의 주변의 평균 휘도 p_f 가 큰 경우의 Y_1 , Y_2 , Y_3 의 예 및 입출력 특성의 예를 도시하고 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 제1 실시 형태에 있어서의 단판식 CCD 컬러 카메라에 있어서의 신호 처리 회로의 구성을 도시하는 블록도.

도 2는 주목 화소 P_{ij} 를 중심으로 하는 수평 방향 5 화소, 수직 방향 3 화소의 블록을 도시하는 모식도.

도 3은 콘트라스트 강조 회로(5)에서 이용되는 휘도 신호의 입출력 특성의 일례를 도시하는 그래프.

도 4는 도 3의 사각형 Q의 각 변 A, B, C, D의 기울기를 변경한 예를 도시하는 모식도.

도 5는 LPF(7)에서 산출되는 주목 화소의 주변의 평균 휘도 Y_{lpf} 에 따라서, 콘트라스트 강조 회로(5)의 입출력 특성이 변화하는 것을 도시하는 모식도.

도 6은 콘트라스트 강조 회로(5)의 구성예를 도시하는 회로도.

도 7은 주목 화소의 주변의 평균 휘도 Y_{lpf} 가 작은 경우 및 큰 경우의 Y_1 , Y_2 , Y_3 의 예 및 입출력 특성의 예를 도시하는 모식도.

도 8은 콘트라스트 강조 회로(5)에서 이용되는 휘도 신호의 입출력 특성의 다른 예를 도시하는 그래프.

도 9는 주목 화소 P_{ij} 를 중심으로 하는 수평 방향 3 화소, 수직 방향 3 화소의 블록을 도시하는 모식도.

도 10은 종래의 콘트라스트 강조의 입출력 특성을 도시하는 그래프.

도 11은 광역 필터와 협역 필터를 도시하는 모식도.

도 12는 광역 필터를 이용하여 콘트라스트 강조 처리를 행한 경우에 광역적으로 휘도차를 크게 할 수 있는 것 및 협역 필터를 이용하여 콘트라스트 강조 처리를 행한 경우에 국소적으로 휘도차를 크게 할 수 있는 것을 설명하기 위한 설명도.

도 13은 제2 실시 형태에 있어서의 단판식 CCD 컬러 카메라에 있어서의 신호 처리 회로의 구성을 도시하는 블록도.

도 14의 색차 좌표 상에서의 살색 영역 U를 도시하는 모식도.

도 15는 살색 계수와 가중 가산 계수와의 관계를 나타내는 데이터의 일례를 도시하는 그래프.

도 16은 제2 가중 가산 제어 회로(110)의 상세한 구성을 도시하는 블록도.

도 17은 고주파 성분 산출 회로(132) 및 윤곽 검출 회로(131)의 동작을 설명하기 위한 모식도.

도 18은 수평/수직 윤곽 신호와 윤곽 계수와의 관계를 나타내는 데이터의 일례를 도시하는 그래프.

도 19는 고주파 성분과 비고주파 계수와의 관계를 나타내는 데이터의 일례를 도시하는 그래프.

도 20은 최대값과 제2 가중 가산 계수와의 관계를 나타내는 데이터의 일례를 도시하는 그래프.

도 21은 제3 실시 형태에 있어서의 단판식 CCD 컬러 카메라에 있어서의 신호 처리 회로의 구성을 도시하는 블록도.

도 22는 평활화 회로(8)에서 이용되는 휘도 신호의 입출력 특성을 도시하는 그래프.

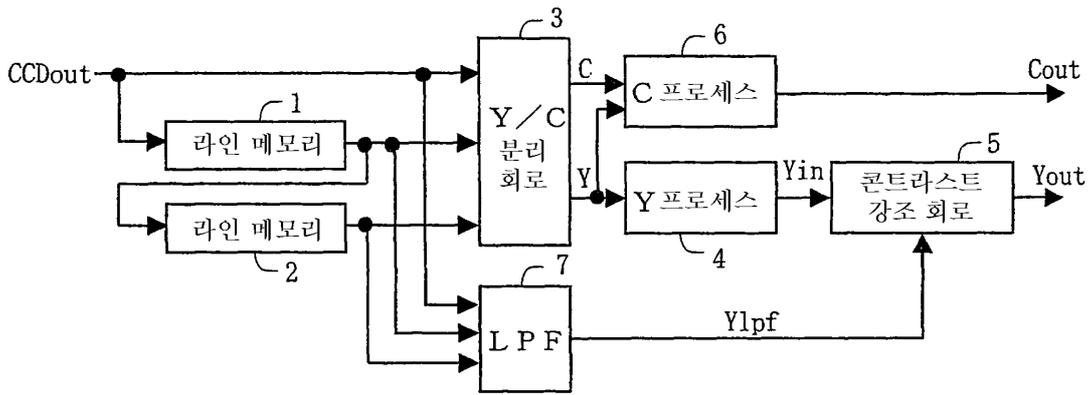
도 23은 LPF(7)에서 산출되는 주목 화소의 주변의 평균 휘도 Ylpf에 따라서, 평활화 회로(8)의 입출력 특성이 변화하는 것을 도시하는 모식도.

도 24는 평활화 회로(8)의 구성의 일례를 도시하는 회로도.

도 25는 주목 화소의 주변의 평균 휘도 Ylpf가 작은 경우 및 큰 경우의 Y1, Y2, Y3의 예 및 입출력 특성의 예를 도시하는 모식도.

도면

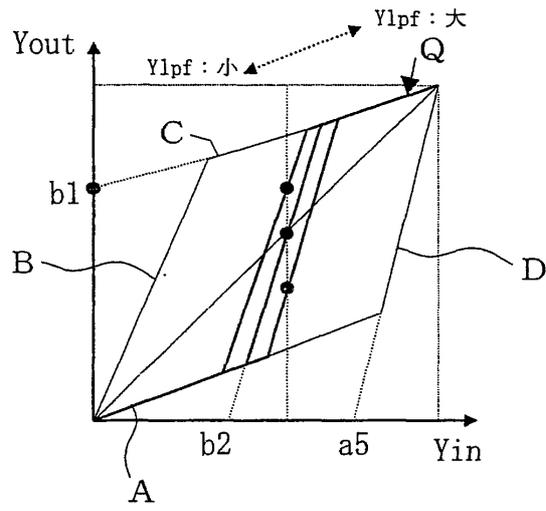
도면1



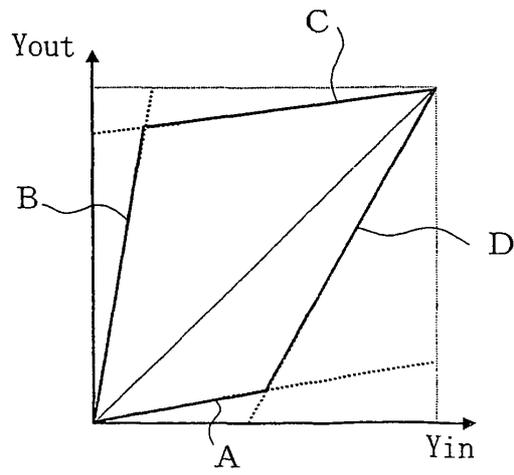
도면2

$P_{i-2,j-1}$	$P_{i-1,j-1}$	$P_{i,j-1}$	$P_{i+1,j-1}$	$P_{i+2,j-1}$
$P_{i-2,j}$	$P_{i-1,j}$	$P_{i,j}$	$P_{i+1,j}$	$P_{i+2,j}$
$P_{i-2,j+1}$	$P_{i-1,j+1}$	$P_{i,j+1}$	$P_{i+1,j+1}$	$P_{i+2,j+1}$

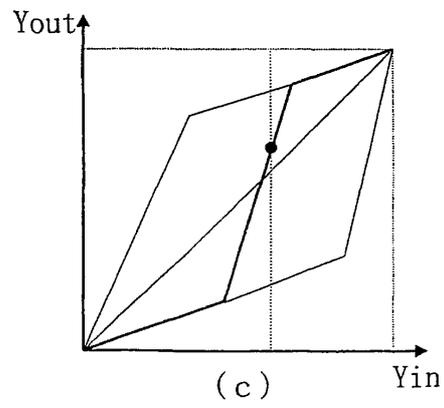
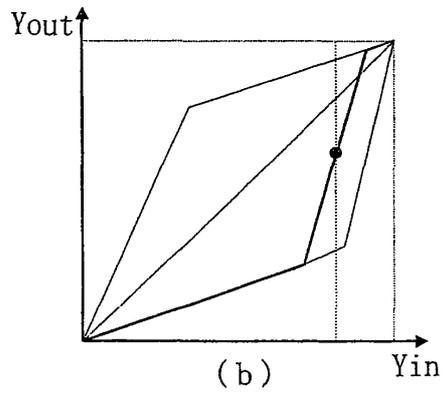
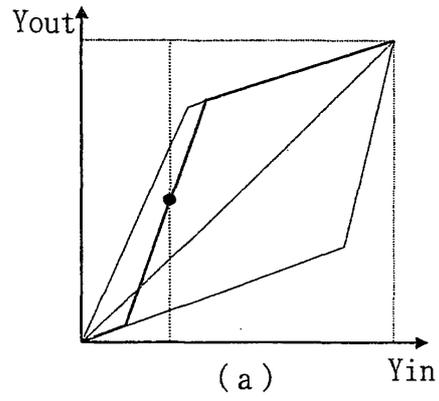
도면3



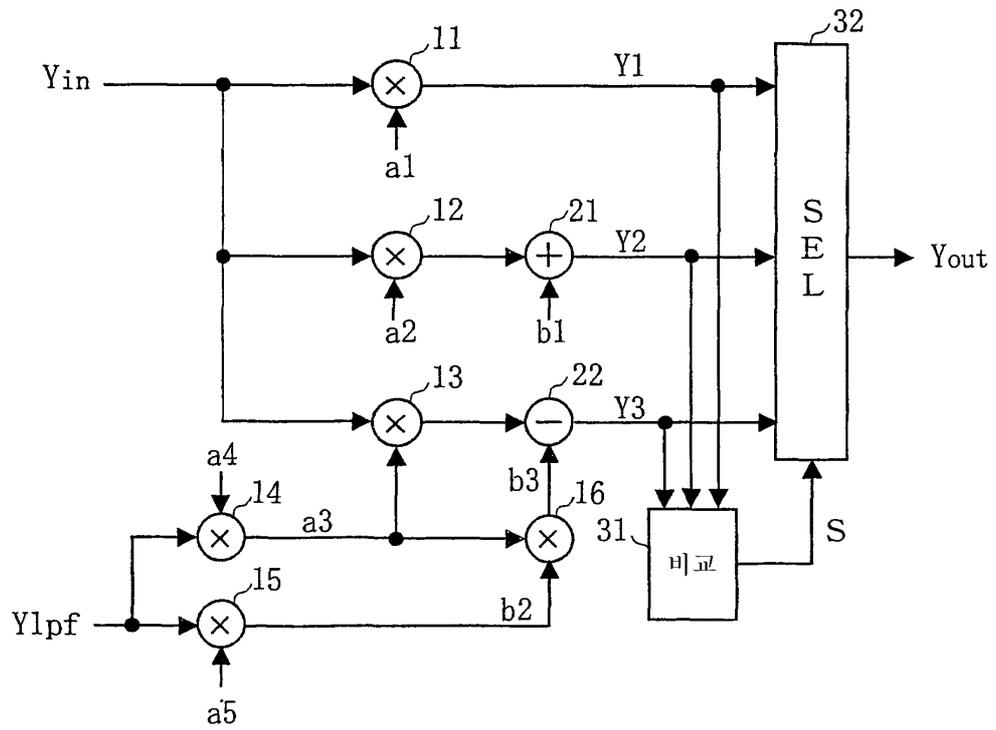
도면4



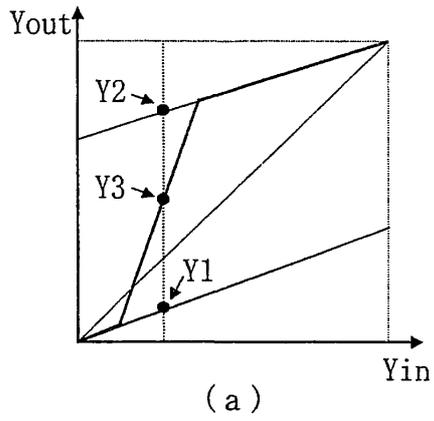
도면5



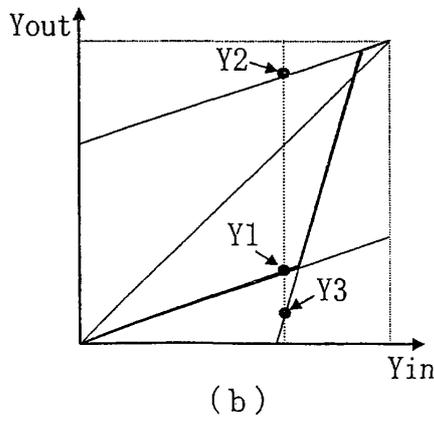
도면6



도면7

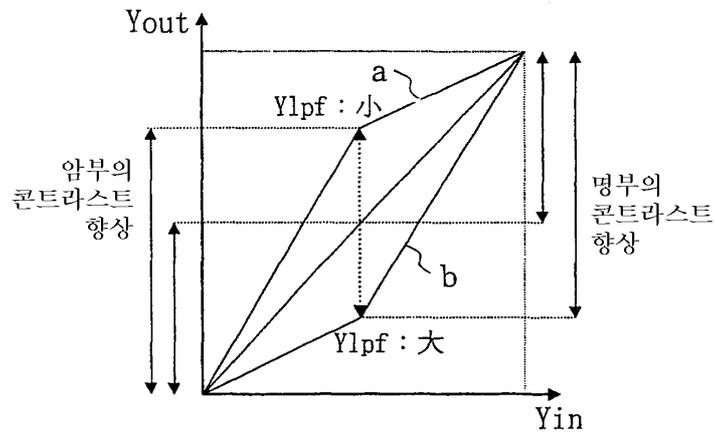


(a)



(b)

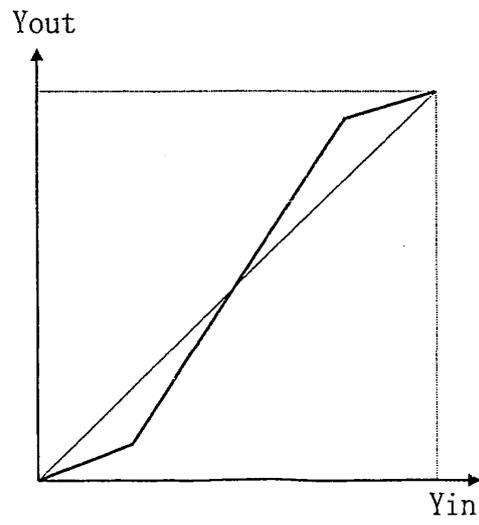
도면8



도면9

$P_{i-1,j-1}$	$P_{i,j-1}$	$P_{i+1,j-1}$
$P_{i-1,j}$	$P_{i,j}$	$P_{i+1,j}$
$P_{i-1,j+1}$	$P_{i,j+1}$	$P_{i+1,j+1}$

도면10



도면11

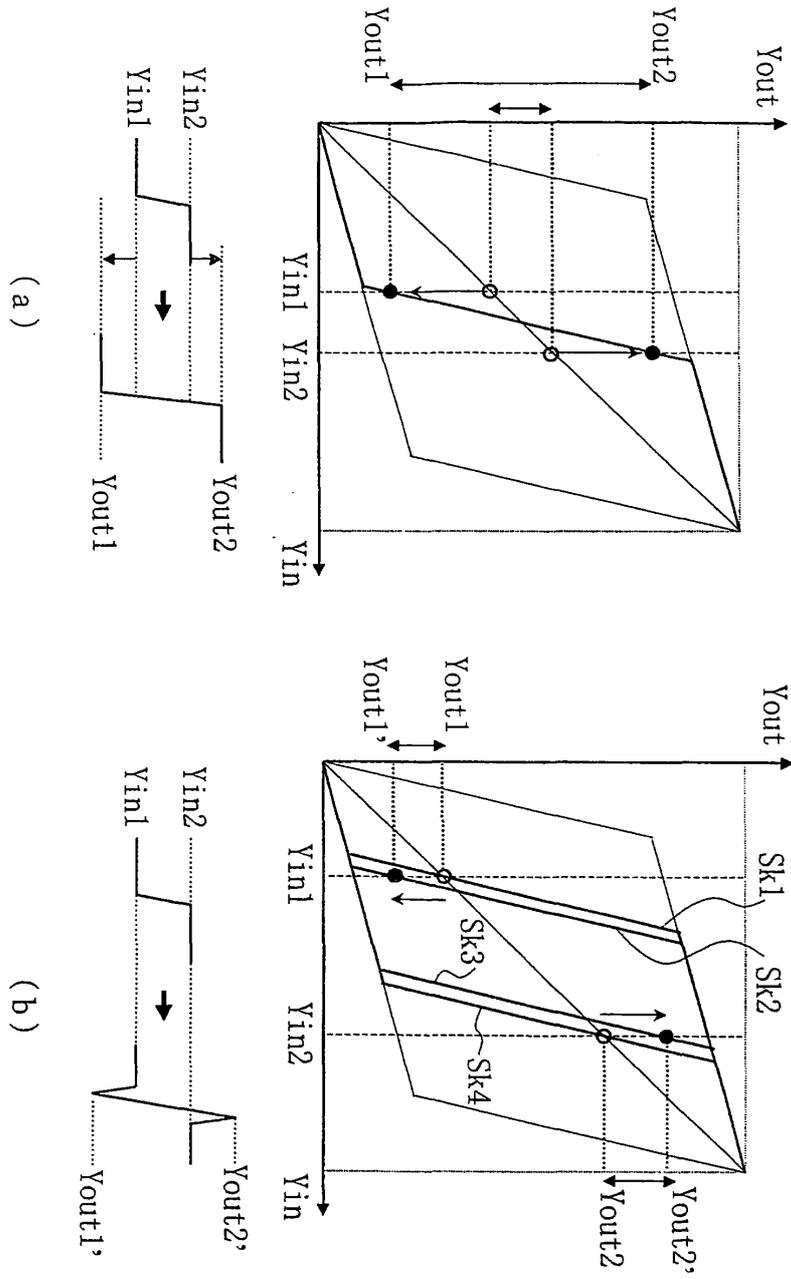
1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1

(a)

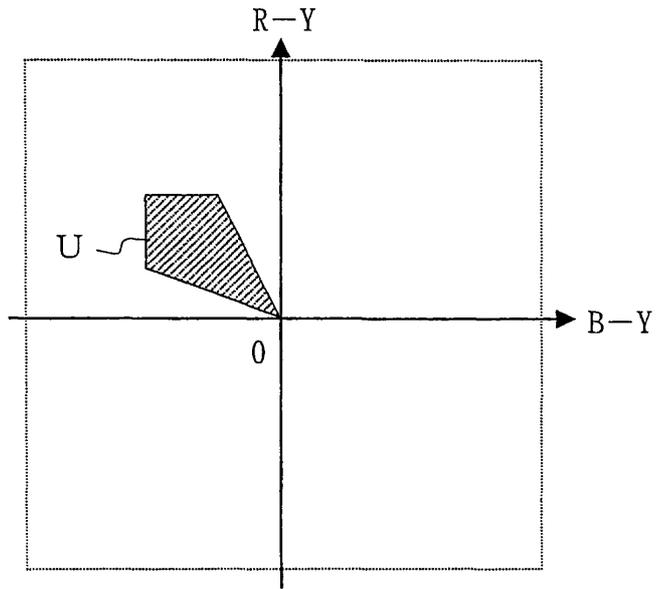
1	1	1
1	1	1
1	1	1

(b)

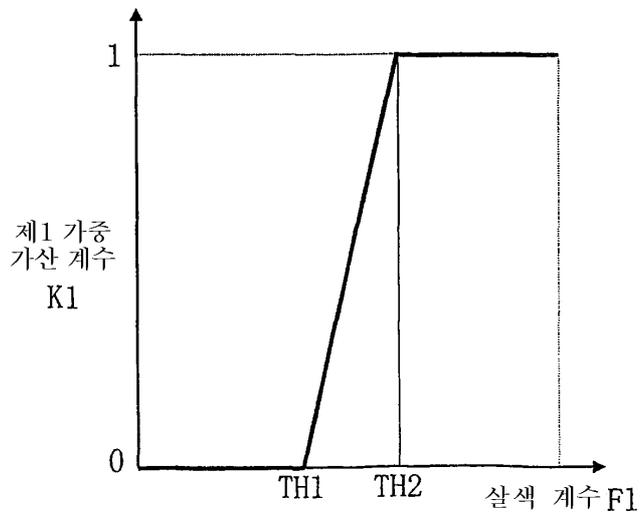
도면12



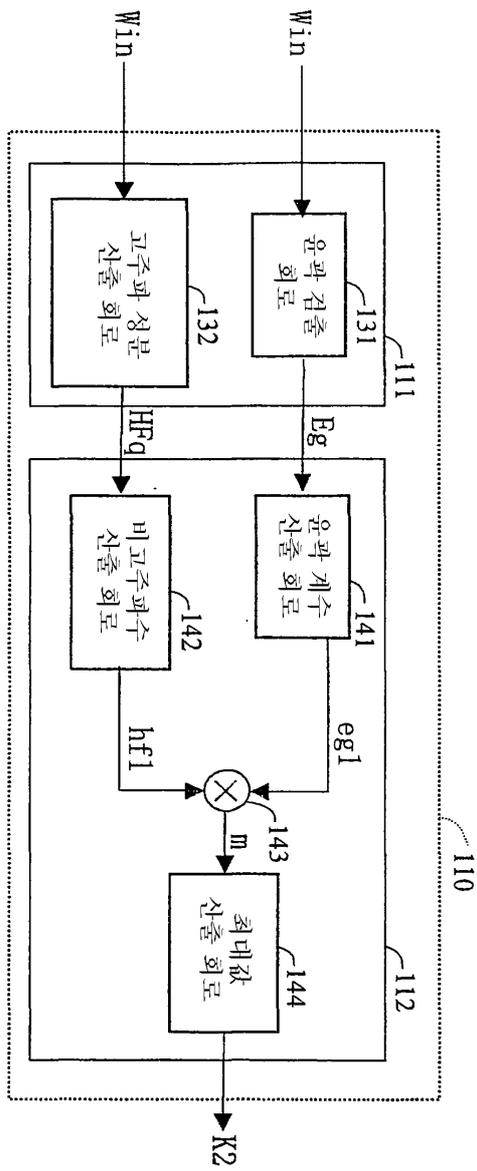
도면14



도면15



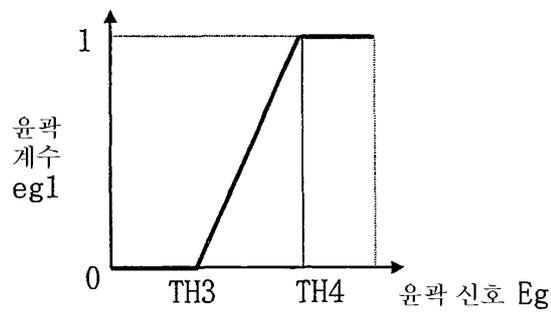
도면16



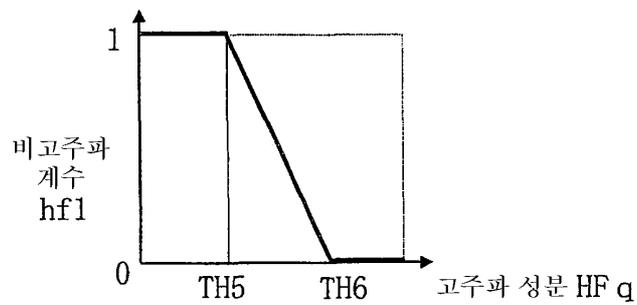
도면17

0,0	0,1	0,2	...					
1,0	1,1	1,2	...					
2,0	2,1	2,2	...					

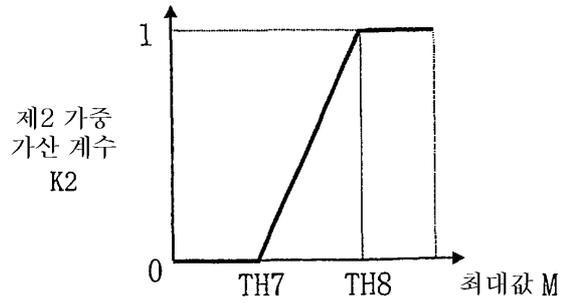
도면18



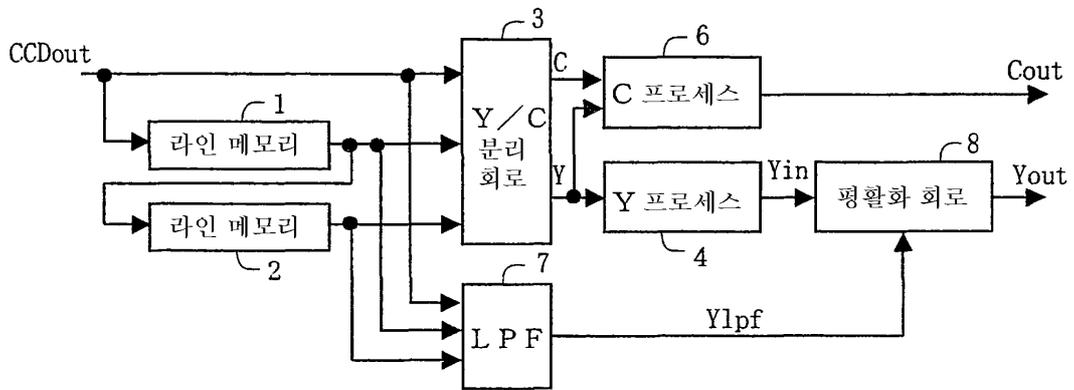
도면19



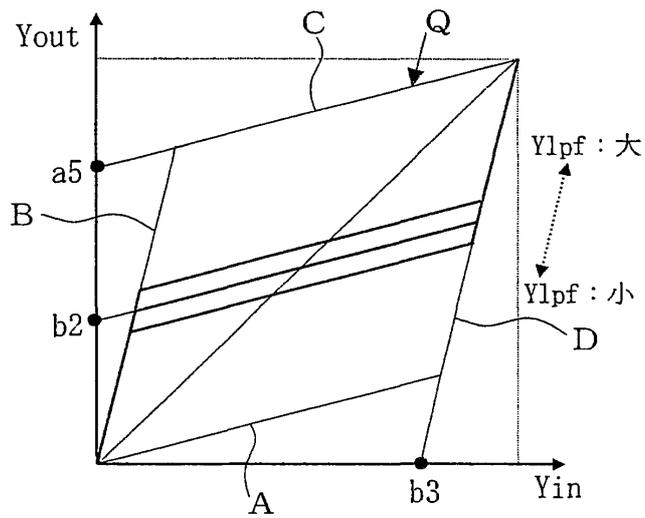
도면20



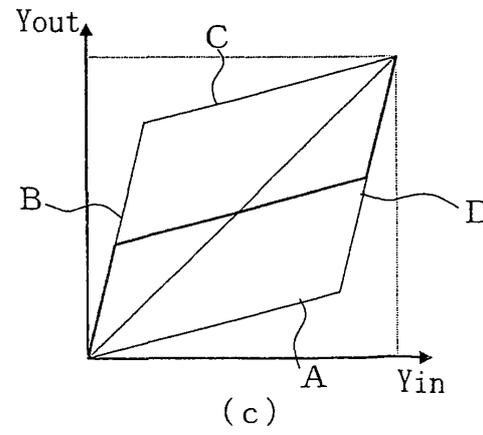
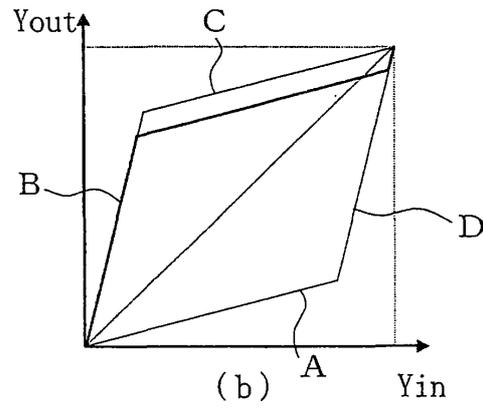
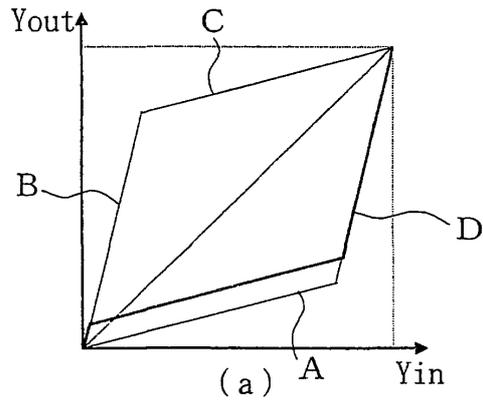
도면21



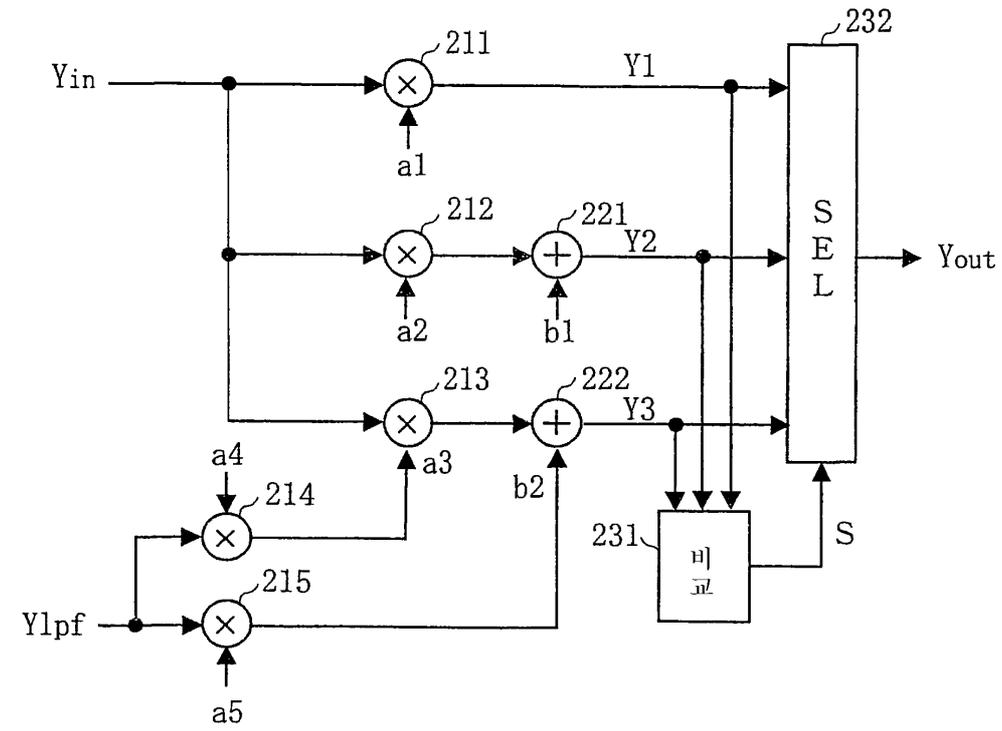
도면22



도면23



도면24



도면25

