(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.[7]
H04N 5/202

(45) 공고일자 2001년04월16일
(11) 등록번호 10-0286996
(24) 등록일자 2001년01월18일

(21) 출원번호	10-1996-0038185	(65) 공개번호	특1997-0019373
(22) 출원일자	1996년09월04일	(43) 공개일자	1997년04월30일
(30) 우선권주장	95-227847 1995년09월05일 일본(JP)		

(73) 특허권자 산요 덴키 가부시키가이샤 다카노 야스아키
일본 오사카후 모리구치시 게이한 혼도오리 2쵸메 5반 5고
(72) 발명자 오까다 히데후미
일본 오오사까후 다이또시 후꼬노 5-22-6 히지리꼬보 205고
(74) 대리인 구영창, 장수길

심사관 : 변형철

(54) 감마 보정 장치

요약

감마 보정 장치(10)는, 16개의 제2 룩업 테이블(12)을 포함하고, 10비트의 영상 신호중 하위 6비트가 어드레스로서 부여된다. 제2 룩업 테이블(12)에서는, 데이타(c(x))가 출력되어 선택 회로(18)로 입력된다. 또한, 선택 회로(18)에는, 영상 신호중 상위 4비트가 입력되어, 선택 회로(18)로부터 데이타(c(x))가 출력된다. 또한, 상위 4비트의 신호는, 제1 룩업 테이블(20)로 입력되고, 최소값(b(x))이 출력된다. 그리고, 가산기(24)에 있어서는, 양측 모두가 가산된 후, 감마 보정 계수(γ)가 승산된다. 또한, 가산기(28)에 있어서는, 10비트의 영상 신호와 가산되어 보정 데이타로서 출력된다.

룩업 테이블의 데이타에 따라서 출력 비트 폭을 최적화함으로써, 룩업 테이블의 총 용량을 삭감할 수 있다.

대표도

도1

명세서

도면의 간단한 설명

제1도는 본 발명의 제1 실시예를 도시하는 블록도.

제2도는 제1 실시예의 제1 및 제2 룩업 테이블에 설정된 데이타의 일례를 나타내는 표.

제3도는 일반적인 감마 보정 곡선을 나타내는 그래프.

제4도는 종래 기술을 도시하는 블록도.

〈도면의 주요부분에 대한 부호의 설명〉

10 : 감마 보정 장치	12 : 제1 룩업 테이블
18 : 선택 회로	20 : 제2 룩업 테이블
24, 28 : 가산기	26 : 승산기

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 감마 보정 장치에 관한 것으로, 특히 예를 들어 CDD로부터의 출력 신호를 디지탈 신호로 변환하는 디지탈 비디오 카메라에서의 감마 보정 장치에 관한 것이다.

피사체 화상을 바르게 재현하기 위해서는, 수상관(受像管) 특유의 비선형 전광 변환 특성을 소정의 보정

계수에 따라 보정하는, 소위 감마 보정이 필요하다. 즉, 감마 보정은, 감마 보정 곡선($y=x^{coef}$)에 따라, 촬상 출력 신호의 비선형 특성을 역 보정하는 것이다.

그러나, 이와 같은 감마 보정을 실시간으로 행하기 위해서는 누승기를 필요로 하기 때문에, 디지탈 회로에서 실현할 경우에는, 회로 구성이 대규모이면서 복잡화 하고 있었다.

이에, 회로의 간소화를 도모하는 수단으로서, 예를 들어 소화 61년 5월 8일부로 출원 공개된 특개소 61-90575호 공보[H04N 5/202]에 개시되어 있는 바와 같이, ROM 또는 RAM를 이용하여, 그것에 모든 데이타를 룩업 테이블로서 미리 설정해 두고 있는 방법이 알려져 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그리고, 상술한 종래 기술에 따라 룩업 테이블을 실현할 경우에는, 필요로 하는 ROM 및 RAM의 용량이, 입출력 비트 폭의 제곱승에 비례하여 증가하기 때문에, 용량이 크게 되어 바람직하지 않다. 또한, ROM을 이용했을 경우에는, 감마 특성이 완전히 고정되버린다는 문제가 있었다.

그러므로, 본 발명의 주된 목적은, 룩업 테이블의 총 용량을 저감하고, 또 감마 보정 계수를 가변할 수 있는, 감마 보정 장치를 제공하는데 있다.

발명의 구성 및 작용

본 발명은, 최소 입력 레벨에서 최대 입력 레벨까지를 복수개의 구간으로 분할하고, 각 구간마다의 감마 보정 곡선과 직선과의 출력 레벨의 차에서의 최소값을 미리 기억한 제1 룩업 테이블과, 각 구간마다에 감마 보정 곡선과 직선에 최소값을 더한 것과의 출력 레벨의 차 데이타를 미리 기억한 복수의 제2 룩업 테이블, 입력된 영상 신호의 레벨에 따라서 제2 룩업 테이블의 하나를 선택하는 선택 수단, 입력된 영상 신호의 레벨에 따라서 제1 룩업 테이블로부터 판독된 최소값, 선택 수단에 의해 선택된 하나의 제2 룩업 테이블로부터 판독된 데이타를 가산하는 가산 수단, 및 가산 수단의 출력에 감마 보정 계수(γ)를 승산하는 승산 수단을 구비하는 감마 보정 장치이다.

예를 들어, 10비트의 영상 신호가 입력되어, 그 중 하위 6비트가 어드레스서, 예를 들어 16개인 제2 룩업 테이블로 공급된다. 각각의 제2 룩업 테이블에서는, 예를 들어 64(2^6)개인 데이타(c(x))중에서 입력 신호의 레벨에 대응하는 데이타(c(x))가 출력된다. 이 데이타(c(x))는, 8비트로 확장된 후, 선택 회로로 입력된다.

또한, 선택 회로에는 입력 신호의 상위 4비트가 입력되고, 8비트로 확장된 16개의 데이타중에서, 상위 4비트의 입력 신호에 따른 데이타(c(x))를 선택한다. 또한, 이 상위 4비트의 영상 신호는 제1 룩업 테이블로 입력된다. 이 제1 룩업 테이블에는, 입력 영상 신호를 16 구간으로 분할했을 때의 각 구간에서의 감마 보정 곡선의 출력 레벨과 직선의 출력 레벨과의 차의 최소값(b)이 데이타 표로서 미리 설정된다. 따라서, 입력되는 상위 4비트의 신호에 의해, 그에 대응하는 최소값(b(x))을 결정한다.

이어서, 가산 수단에 있어서, 이 최소값(b(x))과 데이타(c(x))가 가산된다. 그리고, 승산 수단에 있어서, 감마 보정 계수(γ)가 승산되고, 상위 10비트의 신호가 다른 가산 수단으로 제공된다. 그리고, 영상 신호와 가산되어, 감마 보정된 신호로서 출력된다. 따라서, 감마 보정 계수(γ)를 변경하는 것만으로 가변 감마 특성을 얻을 수 있다.

본 발명의 상술의 목적, 그 외의 목적, 특징 및 잇점은, 도면을 참조하여 행하는 이하의 실시예의 상세한 설명에서 한층 명확히 한다.

도1을 참조하여, 본 감마 보정 장치(10)는, 복수개(본 실시예에서는 16개)의 제2 룩업 테이블(12…)을 포함하고, 각각의 제2 룩업 테이블(12)에는 6비트, 즉 64개의 데이타(c(x))가 설정된다. 또한, 본 실시예에 있어서, 감마 보정 장치(10)의 입출력 비트 폭은 10비트이고, 입력 단자(14)로부터 10비트의 영상 신호가 입력되며, 그 중 하위 6비트의 입력 신호를 어드레스로 하여, 제2 룩업 테이블(12…)로 공급된다.

룩업 테이블(12…)에서는, 입력된 하위 6비트의 영상 신호에 따라, 도1에 도시하는 바와 같이, 각각 비트 폭이 다른 신호가 비트 확장기(16…)에 대해 출력된다. 상술한 바와 같이, 각각의 제2 룩업 테이블(12)은, 도2에 도시하는 바와 같이, 64개의 데이타(c(x))를 갖춤과 동시에, 입력 영상 신호를 16개의 구간으로 분할했을 때의 각 구간에서의 선두 어드레스(a)를 갖는다.

즉, 도3을 참조하여, y=x의 직선으로 표시되는 입력 신호를 제2 룩업 테이블(12…)과 같은 수인 16개로 분할한다. 즉, 입력 신호는, 본 실시예에서 10비트이기 때문에, $0 \leq x \leq 1023$인 입력 레벨(x)을 16개로 등분한다. 그 중 어느 한 구간에서의 감마 보정 곡선($y=\gamma(x)$)의 출력 레벨과 입력 영상 신호(y=x)의 출력 레벨과의 차에서의 최소값(b)은, 다음의 식으로 표시된다.

[식 1]

$$b = Min\{\gamma(x) - x\}$$

따라서, 어느 한 구간의 입력값(x)의 범위가, 도3에 도시하는 바와 같이, 예를 들어 $x_1 \sim x_2$인 경우에는, $x = x_2$일 때의 감마 보정 곡선의 출력 레벨과, 영상 신호의 출력 레벨과의 차의 값이 최소값(b)으로 된다.

또한, 데이타(c(x))는, 감마 보정 곡선($y=\gamma(x)$)과, 직선(y=x)에 최소값(b)을 더한 직선(y=x+b)과의 차에 있어, 다음 식으로 표시된다.

[식 2]

$$c(x) = \gamma(x) - (x + b)$$

이상과 같이, 감마 보정 곡선(y=γ(x))과 입력 신호(y=x)의 차가 데이타 표로서 설정된다.

또한, 최소값(b)은, 16개의 제2 룩업 테이블(12…)과는 별도로 설치된 제1 룩업 테이블(20)에 데이타 표로서 설정된다. 또한, 도1에 있어서, 16개의 제2 룩업 테이블(12…)의 출력 비트 폭이 다른 것은, 도2에서도 알수 있는 바와 같이, 각 제2 룩업 테이블(12)에 설정된 데이타(c(x))가, 각각 필요로 하는 비트 폭이 다르기 때문이다.

출력 비트 폭의 다른 신호는, 비트 확장기(16…)에 있어서, 상위에 가상 비트가 부가되 8비트로 비트 폭이 조정되어, 선택 회로(18)로 입력된다.

또한, 선택 회로(18)에는, 입력 단자(14)로부터 입력되는 영상 신호의 상위 4비트가 부여되고, 이 신호에 의해, 선택 회로(18)에 있어서, 선택 회로(18)에 입력된 16개의 데이타(c(x)) 중에서 상위 4비트의 신호에 대응하는 하나의 데이타가 선택된다. 선택된 데이타(c(x))는, 비트 확장기(22)로 입력되어 가상 비트가 부가되고, 가산기(24)로 9비트의 신호로서 제공된다.

또한, 상위 4비트의 입력 신호는, 상술의 선택 회로(18)로 제공됨과 동시에, 제1 룩업 테이블(20)로 공급되고, 제1 룩업 테이블(20)에 미리 설정된 상술의 16개의 최소값(b) 중에서, 상위 4비트의 신호에 대응하는 하나의 최소값(b(x))이 가산기(24)로 입력된다. 따라서, 가산기(24)에는, 9비트의 데이타(c(x))와 최소값(b(x))이 입력된다. 따라서, 가산기(24)에서는, 「b(x) + c(x)」가 출력된다.

그리고, 7비트의 감마 보정 계수(γ)가 입력 신호 「b(x) + c(x)」와 함께 승산기(26)로 제공되어, 승산기(26)에서는, 양자를 승산한 신호「{b(x) + c(x)}× γ」의 하위 6비트를 잘라 버린 상위 10비트의 신호가 출력된다. 또한, 10비트의 영상 신호가, 신호 「{b(x) + c(x)}× γ」와 함께 가산기(28)로 제공되고, 양자가 가산된 후, 오버플로우 클립(30)으로 입력되어, 상위 1비트가 클립된다. 따라서, 이 오버플로우 클립(30)에서는, 다음 식에 나타내는 보정된 신호가 출력된다.

[식 3]

$$y = x + \{b(x) + c(x)\} \times \gamma$$

이와 같이, 감마 보정 곡선(y=γ(x))과 영상 신호(y=x)의 직선과의 차를 ROM상의 룩업 테이블로서 갖고, 선택 수단에 의해 선택된 데이타(c(x)) 및 제1 룩업 테이블(20)로부터 판독된 최소값(b(x))의 합에, 감마 보정 계수(γ)를 승산하도록 했기 때문에, 감마 특성을 임의로 설정할 수 있다. 또한, 도4에 도시하는 종래의 감마 보정 장치에서는, 룩업 테이블은 $2_{10} \times 9 = 9216$비트의 용량을 필요로 하는 것에 대해서, 도1에 도시하는 실시예의 감마 보정 장치(10)에서의 룩업 테이블의 용량은, $16 \times 9 + 64 \times (8 + 6 \times 4 + 5 \times 8 + 4 + 3 + 2) = 5328$비트로, 룩업 테이블의 용량을 대폭(약 50%)으로 삭감할 수 있다.

또한, 도 1에 도시하는 실시예의 감마 보정 장치(10)에서는, 선택 회로(18) 및 가산기(24)를 여분으로 설치할 필요가 있지만, 가신기(24)는 300 게이트, 선택 회로(18)는 50 게이트 정도로 구성 가능하기 때문에, 상술의 룩업 테이블에 의한 삭감효과에 비하면 미미한 것이다.

발명의 효과

본 발명에 따르면, 룩업 테이블을 복수개 준비하고, 각각의 룩업 테이블의 데이타에 따라 출력 비트 폭의 최적화를 도모하고 있기 때문에, 룩업 테이블의 총 용량을 가급적 최소한으로 억제하면서, 가변 감마 특성을 실현할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

감마 보정 장치에 있어서, 최소 입력 레벨에서 최대 입력 레벨까지의 범위가 복수개의 구간으로 분할되고, 각 구간마다의 감마 보정 곡선의 출력 레벨과 입력 영상 신호의 입출력 특성을 나타내는 직선의 출력 레벨과의 차의 최소값이 미리 저장된 제1 룩업 테이블; 상기 각 구간마다 상기 감마 보정 곡선의 출력 레벨과, 상기 직선의 출력 레벨에 상기 최소값을 더한 레벨과의 차의 데이타가 미리 저장된 복수의 제2 룩업 테이블; 입력 영상 신호의 레벨에 따라 상기 제2 룩업 테이블 중 하나를 선택하는 선택 수단; 및 상기 입력 영상 신호의 상기 레벨에 따라 상기 제1 룩업 테이블로부터 판독된 상기 최소값과, 상기 선택 수단에 의해 선택된 상기 제2 룩업 테이블로부터 판독된 상기 데이타를 가산하는 제1 가산 수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 감마 보정 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 영상 신호는 소정 비트수의 영상 데이타이고, 상기 레벨은 상기 영상 데이타의 소정의 상위 비트이며, 그리고 상기 영상 데이타의 소정이 하위 비트에 의해 상기 제2 룩업 테이블이 판독되는 것을 특징으로 하는 감마 보정 장치.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 제1 가산 수단의 출력과 상기 입력 영상 데이타를 가산하는 제2 가산 수단을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 감마 보정 장치.

청구항 4

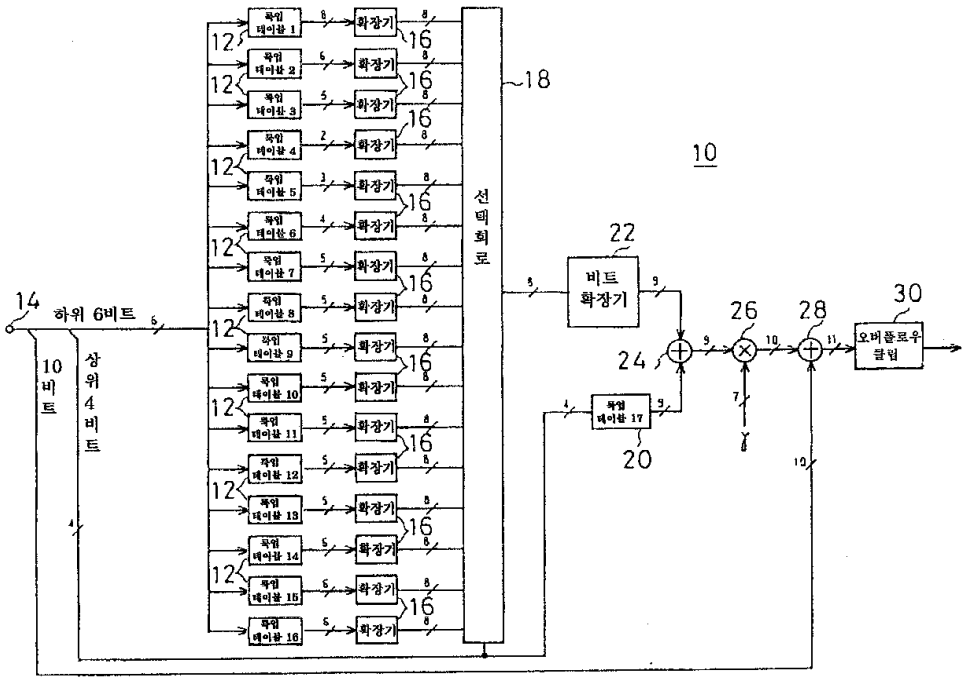
제1항에 있어서, 상기 제2 룩업 테이블의 각각에서 출력되는 데이타의 비트 길이를 통일하는 통일 수단을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 감마 보정 장치.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 통일 수단은 상기 제2 룩업 테이블의 각각에 대응하는 복수개의 비트 확장 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 감마 보정 장치.

도면

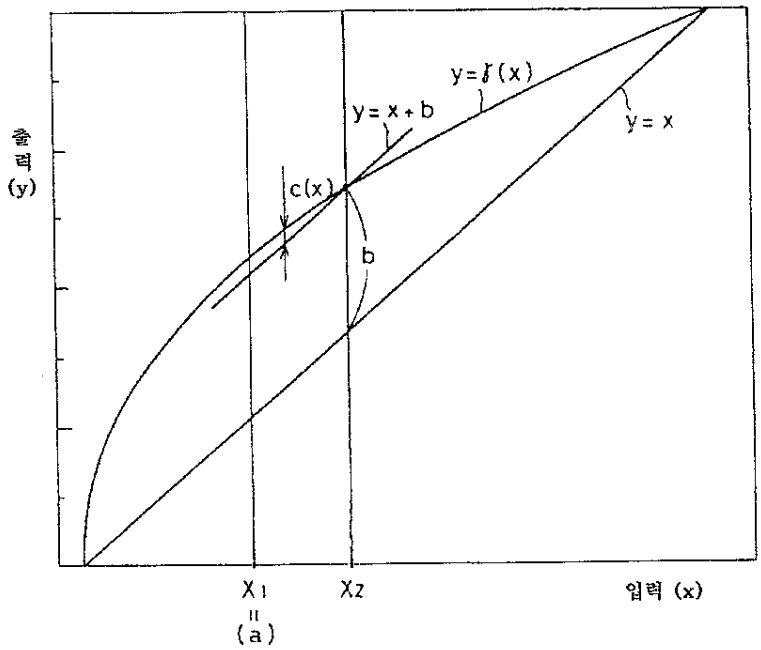
도면1



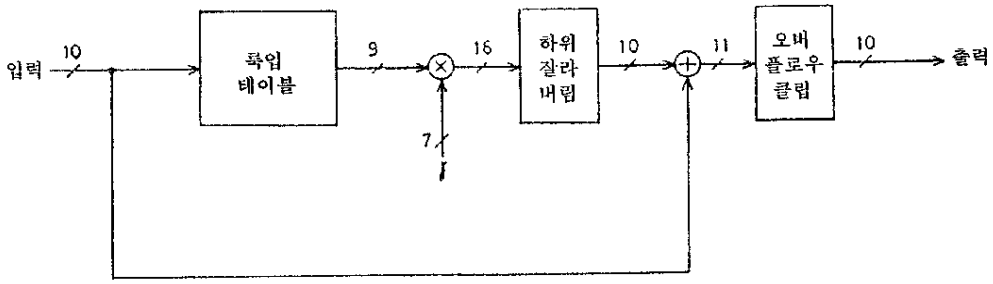
도면2

		룩업 테이블 1	룩업 테이블 2	룩업 테이블 3	룩업 테이블 4	룩업 테이블 5	
a		0	64	128	192	256	・・・
b		0	229	273	289	286	・・
c(x)	1	0	0	0	0	6	
	2	44	1	0	0	6	
	3	59	3	1	1	6	
	4	71	4	1	1	6	
	5	80	5	2	1	6	
	6	88	6	2	1	6	
	7	95	7	2	1	6	
	8	101	7	3	1	6	
	9	107	8	3	1	6	
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	
	55	218	40	15	3	1	・・・
	56	219	40	15	3	1	・・
	57	220	40	15	3	1	・
	58	221	41	15	3	1	
	59	223	41	16	3	1	
	60	224	42	16	3	1	
	61	225	42	16	3	0	
	62	226	43	16	3	0	
	63	227	43	16	3	0	
	64	228	44	16	3	0	

도면3


출력 (y)
y = x + b
y = f(x)
y = x
c(x)
b
X1 = (a)
X2
입력 (x)

도면4


입력
10
룩업 테이블
9
16
하위 잘라 버림
10
11
오버 플로우 클립
10
출력
7