(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.[7]
H04N 7/01

(45) 공고일자 2004년03월18일
(11) 등록번호 10-0423503
(24) 등록일자 2004년03월05일

(21) 출원번호 10-2001-0056935
(22) 출원일자 2001년09월14일

(65) 공개번호 10-2003-0023828
(43) 공개일자 2003년03월20일

(73) 특허권자 삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 심우성
경기도화성군태안읍안녕리남수원현대아파트106동404호

최성규
경기도광명시하안2동하안주공고층주공아파트110동702호

(74) 대리인 정홍식

심사관 : 최훈

(54) 디지털영상 처리 장치 및 방법

요약

입력된 디지털영상의 화소치를 보간처리한 출력값 산출시의 오차를 줄일 수 있는 디지털영상 처리장치 및 방법이 제공된다. 디지털영상 처리장치는, 입력되는 디지털영상의 보간처리를 위한 보간처리부, 입력된 디지털영상의 화소치에 대한 보간간격을 측정하고, 측정된 보간간격을 레지스터에 저장된 계수방정식에 대입하여 계수값을 산출하며, 산출된 계수값 및 입력된 디지털영상의 출력화소위치값을 소정의 보간절점산출방정식에 대입하여 입력된 디지털영상에 대한 보간절점을 산출하는 컨트롤러를 포함한다. 컨트롤러는 입력된 디지털영상이 산출된 보간절점으로 보간처리되도록 보간처리부를 제어한다. 이로써, 보간처리된 출력화소위치값과 입력된 디지털영상의 화소치에 대한 출력화소위치값 사이의 오차는 줄어들게 된다.

대표도

도 8

색인어

디지털영상, 보간, 보간절점, 화소치, 보간간격, 계수

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래기술에 따른 디지털영상 처리장치를 개략적으로 나타낸 블록도,
도 2는 큐빅컨벌루션의 파형을 도시한 그래프,
도 3은 도 2의 큐빅컨벌루션에 의한 보간방법을 설명하기 위해 이용된 그래프,

도 4는 도 3의 그래프에서 출력화소의 위치를 나타내는 방정식에 대한 계수중의 하나를 가산기 및 곱셈기로 구현한 예를 도시한 도면,
도 5는 도 3의 큐빅컨벌루션의 계수를 뱅크로 구현한 예를 도시한 도면,
도 6a, 도 6b, 도 6c, 및 도 6d는 도 3의 큐빅컨벌루션의 오차의 분포를 도시한 도면,
도 7은 종래기술에 따른 디지털영상 처리방법을 나타낸 흐름도,
도 8은 본 발명에 따른 디지털영상 처리장치를 개략적으로 나타낸 블록도,
도 9a, 도 9b, 도 9c, 및 도 9d는 큐빅컨벌루션의 계수가 뱅크로 구현된 경우에 오차의 선형성을 보여주는 도면, 그리고
도 10은 본 발명에 따른 디지털영상 처리방법을 나타낸 흐름도이다.
* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 *
100 : 컨트롤거 100a : 레지스터
101 : 수직방향 보간계수메모리 103 : 수직방향 보간입력버퍼
105 : 수직방향 보간회로 107 : 수직방향 보간출력버퍼
109 : 수평방향 보간회로 111 : 수평방향 보간계수메모리

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 디지털영상 처리장치 및 방법에 관계되며, 보다 상세하게는, 디지털카메라 등에 의해 촬상된 디지털 영상을 확대하거나 축소하기 위한 디지털 영상 처리장치 및 방법에 관한 것이다.
도 1은 종래기술에 따른 디지털영상 처리장치를 개략적으로 나타낸 블록도이다. 디지털영상 처리장치에는 예를 들면, 플레임메모리(frame store memory)(도시하지 않음)로부터 디지털 영상화소 데이터가 입력된다. 입력된 디지털 영상화소 데이터는 디지털영상 처리장치에 의해 보간처리되며, 보간처리된 디지털영상 데이터는 프린터(도시하지 않음)로 출력되거나 또는, 다음 처리를 위해 다른 플레임메모리(도시하지 않음) 내에 저장된다.
도면을 참조하면, 디지털영상 처리장치는 컨트롤러(100), 수직방향 보간계수메모리(101), 수직방향 보간입력버퍼(103), 수직방향 보간회로(105), 수직방향 보간출력버퍼(107), 수평방향 보간회로(109), 및 수평방향 보간계수메모리(111)를 구비한다.
컨트롤러(100)는 입력된 디지털영상의 화소치가 보간처리될 수 있도록 수직방향 보간계수메모리(101), 수직방향 보간입력버퍼(103), 수직방향 보간회로(105), 수직방향 보간출력버퍼(107), 수평방향 보간회로(109), 및 수평방향 보간계수메로리(111)를 제어한다.
수직방향 보간입력버퍼(103)는 입력된 디지털영상의 화소치를 일시적으로 저장한다. 수직방향 보간입력버퍼(103)는 선입력선출력방식(FIFO : First-In First-Out)으로 구현된다. 여기서, 선입력선출력방식은 프로그램의 작업요청을 처리하는 방식으로서, 가장 오래된 요청(먼저 입력된 디지털영상의 화소치)을 가장 먼저 처리하는 방식을 말한다.
수직방향 보간계수메모리(101) 및 수평방향 보간계수메모리(111)에는 보간절점인 출력화소의 위치를 나타내는 방정식을 형성하기 위한 적어도 하나의 보간계수가 저장되어 있다. 각각의 출력화소의 위치에 있어서의 보간계수는, 입력된 디지털영상의 화소치간의 거리, 출력된 디지털영상의 화소위치간의 소정의 증분간격, 및 각각의 출력화소위치에 있어서의 소정의 보간방법 등에 기초하여 산출된다. 또한, 일련의 입력된 디지털영상의 화소치에 대하여 대응하는 보간계수치를 곱함으로써, 입력된 디지털영상의 화소치에 대한 보간이 실행된다.
수직방향 보간회로(105)는 컨트롤러(100)에 의해 수직방향 보간처리신호가 수신되면, 수직방향 보간계수메모리(101)로부터 입력된 디지털영상 화소치의 각각에 대응하는 수직방향의 보간계수를 도출하며, 입력된 디지털영상 화소치와, 각각의 화소치에 대응되는 도출된 수직방향의 보간계수를 곱하여 그 합을 산출함으로써 수직방향의 보간을 처리한다. 수직방향 보간회로(105)에 의해 수직방향에 대하여 보간처리된 디지털영상의 화소치는 수직방향 보간출력버퍼(107)에 저장된다.
수평방향 보간회로(109)는 수직방향 보간출력버퍼(107)로부터 수직방향에 대하여 보간처리된 디지털영상의 화소치를 수신한다. 또한, 수평방향 보간회로(109)는 수평방향 보간계수메모리(111)로부터 입력된 디지털영상의 화소치의 각각에 대응되는 수평방향 보간계수를 인출한다. 수평방향 보간회로(109)는 수직방향에 대하여 보간처리된 디지털영상의 화소치의 각각에 대하여 수평방향 보간계수메모리(111)로부터 인출한 대응되는 수평방향 보간계수 각각을 곱하고 그 합을 산출함으로써 수평방향의 보간을 처리한다. 이로써, 입력된 디지털영상의 화소치에 대한 수직방향의 보간처리 및 수평방향의 보간처리가 완료된다.
디지털영상에 대한 보간처리를 위하여, 디지털영상의 확대나 축소를 위한 바이리니어(bilinear), 스플라인(spline), 큐빅(cubic) 등과 같은 많은 종류의 필터들이 존재한다. 그러한 필터들에 의한 이미지 영상의 확대나 축소는 이상적인 필터특성을 만족해야 한다. 하지만, 이상적인 필터를 구현한다는 것은 현실적으로 불가능하며, 이상적인 필터에 가장 근사화한 것이 도 1과 같은 싱크(sinc)함수 형태의 필터이다. 또한, 도 2와 같은 형상을 이용한 것이 큐빅컨벌루션(cubic convolution)이다.

도 2의 컨벌루션을 수식으로 표현하면 다음과 같다.

수학식 1

$$R_c(x)=\begin{cases}(a+2)\,|x|^3-(a+3)\,|x|^2+1 & \cdots\cdots 0\le|x|\le 1\\ a\,|x|^3-5a\,|x|^2+8a|x|-4a & \cdots\cdots 1\le|x|\le 2\end{cases}$$

여기서, a = -1/2 라고 하면, 식 1은

수학식 2

$$u(x)=\begin{cases}\frac{3}{2}\,|x|^3-\frac{5}{2}\,|x|^2+1 & \cdots\cdots 0<|x|<1\\ -\frac{1}{2}\,|x|^3+\frac{5}{2}\,|x|^2-4|x|+2 & \cdots\cdots 1<|x|<2\\ 0 & \cdots\cdots 2<|x|\end{cases}$$

이 된다.
도 3은 도 2의 큐빅컨벌루션에 의한 보간방법을 설명하기 위해 이용된 그래프이다. 각 구간의 간격을 1이라고 가정할 때, 보간절점 Y_p 를 구하기 위해 경계조건을 이용하면,

수학식 3

$$Y_p=\begin{cases}[-\frac{1}{2}\,(1+t)^2+\frac{5}{2}\,(1+t)^2-4(1+t)+2]\,Y_{k-1}+\\ \quad[\frac{3}{2}\,(t)^3-\frac{5}{2}\,t^2+1]\,Y_k+\\ \quad[\frac{3}{2}\,(1-t)^3-\frac{5}{2}\,(1-t)^2+1]\,Y_{k+1}+\\ [-\frac{1}{2}\,(2-t)^3+\frac{5}{2}\,(2-t)^2-4(2-t)+2]\,Y_{k+2}\end{cases}$$

식(3)을 t에 대한 함수로 정리하면 식(4)와 같이 된다. 여기서, Y_{k-1}, Y_k, Y_{k+1}, 및 Y_{k+2} 는 입력된 디지털영상에 대하여 k-1, k, k+1, 및 k+2 번째 샘플링된 출력화소의 위치를 나타낸다.

수학식 4

$$Y_p=[(Y_{k+2}+3Y_{K+1}+3Y_k+Y_{k-1})/2]t^3+[(-Y_{k+2}+4Y_{k+1}-5Y_k+2Y_{k-1})]t^2+[(Y_{k+2}-2Y_{k-1})/2]t+Y_k$$

식(4)를 다시 정리하면 식(5)와 같이 된다.

수학식 5

$$Y_p=C_1Y_{k-1}+C_2Y_k+C_3Y_{k+1}+C_4Y_{k+2}$$

$C_1 = (-t^3 + 2t^2 - t)/2$
$C_2 = (3t^3 - 5t^2 + 2)/2$
$C_3 = (-3t^3 + 4t^2 + t)/2$
$C_4 = (t^3 - t^2)/2$
이 되며, 이중 각 계수인 C_1, C_2, C_3, C_4 값은 룩업테이블(lookup table)을 이용할 수 있다.
그러나, 큐빅 컨벌루션과 같은 스케일러에서 이를 하드웨어로 구현시 매 스 케일값에서 위 식을 적용하기에는 프로세스 타임이 길어지고, 또한, 각 보간계수를 가산기 및 곱셈기 등의 하드웨어로 표현하기에는 도 4와 같이 많은 가산기와 곱셈기가 필요하므로, 일반적으로 도 5에 도시한 것처럼 뱅크(bank)를 이용한다. 여기서, 뱅크는 주기억장치의 관리를 위해서 주기억장치를 나눈 논리적인 단위를 말하며, 주기억장치를 증설할 경우를 대비하거나 뱅크절환으로 한정된 기억장치 공간을 더 넓게 활용하려는 목적으로 사용된다. 이용되는 뱅크의 수가 많을수록 더 좋은 성능을 나타

낸다. 하지만, 뱅크를 이용하는 경우에 수식을 이용하는 것보다 적은 가산기와 곱셈기가 사용되지만, 메모리가 무한대이지 않은 이상 뱅크는 근사값에 대하여 취하게 되며 이로인해 발생된 오차는 화질에 영향을 미치게 된다. 또한, 메모리에 엑세스됨에 따라 버스의 사용요구가 많아지게 된다.
즉, N개의 뱅크를 사용하는 큐빅컨벌루션에서 각 뱅크의 사용시 대표값을 이용하므로 오차가 발생하게 된다. 예를 들어, 0~1 사이의 값을 5개의 뱅크로 나눌 경우 0.2 간격으로 나누어진다. 만약, 0~0.2 사이에 Y_p 가 존재한다면 이는 큐빅컨벌루션 필터에서 0에서 1사이의 거리 t의 값을 0.1로 하여 C_1, C_2, C_3, C_4 값을 구하게 된다. 이는 0~0.2 사이의 값을 0.1로 근사화시키므로 오차를 발생시킨다. 도 6a, 도 6b, 도 6c, 및 도 6d는 도 3의 큐빅컨벌루션의 오차의 분포를 도시한 도면으로서, 각 계수들이 가질 수 있는 오차를 보여준다.
도면을 참조하면, N개의 뱅크 구간동안 1/N개의 구간으로 나누어지게 되고 N값이 클수록 구간에 따른 오차값은 더 적어짐을 알 수 있다. 또한, 오차를 갖는 계 수값들이 각 화소치들과 곱하여져 하나의 보간된 화소치값으로 나타날때 이러한 값들은 더욱 큰 오차를 나타내게 된다. 예를 들어 (255 255 1 1)로 나타낼 수 있는 디지털영상의 화소치가 t값이 0.19로서 1번째 뱅크에 속한다고 할 경우, 뱅크를 이용하면 이것의 대표값은 0.1이 되어 보간처리된 화소치의 값은 283이 된다. 하지만, 실제 t = 0.19 이므로 실제의 t값을 이용하여 보간처리된 화소치를 계산하면 216이 된다. 이와 같이, 상기의 예의 경우에는 뱅크의 t의 대표값에 의해 보간처리된 화소치의 값과 실제값 t에 의해 보간처리된 화소치의 값 사이에는 67만큼의 오차값이 발생하게 된다.
도 7은 종래기술에 따른 디지털영상 처리방법을 나타낸 흐름도이다. 도면을 참조하면, 디지털영상 처리장치의 컨트롤러(100)는, 입력된 디지털영상의 화소치에 대하여 수직방향 보간회로(105) 및 수평방향 보간회로(109)에 의해 보간처리될 목표값 화소치와의 크기비율을 구한다(S101). 즉, 수평방향을 X로 하고, 수직방향을 Y로 하면, X스케일 = 입력된 원래의 디지털영상의 X크기/목표로 하는 디지털영상의 X크기이며, Y스케일 = 입력된 원래의 디지털영상의 Y크기/목표로 하는 디지털영상의 Y크기이다.
X스케일 및 Y스케일이 산출되면, 컨트롤러(100)는 Y_{k-1}, Y_k, Y_{k+1}, 및 Y_{k+2} 를 측정한다(S103). 여기서, Y_{k-1}, Y_k, Y_{k+1}, 및 Y_{k+2} 는 입력된 디지털영상에 대하여 k-1, k, k+1, 및 k+2 번째 샘플링된 출력화소의 위치를 나타낸다. Y_{k-1}, Y_k, Y_{k+1}, 및 Y_{k+2} 가 측정되면, 컨트롤러(100)는 스케일크기로부터 t값을 산출한다(S105). 여기서, t 값은 입력된 디지털영상의 화소치와 보간절점 사이의 X축간격 즉, 보간간격을 말한다. t값이 산출되면, 컨트롤러(100)는 산출된 t값에 따라 대응되는 메모리 즉, 수직방향 보간계수메모리(101) 및 수평방향 보간계수메모리(111)로부터 대응되는 계수값을 인출한다(S107). 수직방향 보간계수메모리(101) 및 수평방향 보간계수메모리(111)에는 상술한 바와 같이, 보간절점산출방정식에서의 샘플링된 각 출력화소의 위치를 나타내는 변수에 대한 계수값이 저장되어 있다.
컨트롤러(100)는 인출된 계수값에 따라 보간절점 Y_p 를 산출한다(S109). 또한, 컨트롤러(100)는 입력된 디지털영상을 산출된 보간절점을 이용하여 보간처리시킨다(S111). 이로써, 입력된 디지털영상에 대한 보간처리가 완료된다.
그러나, 종래의 기술에 따른 디지털영상 처리장치 및 방법은 상술한 바와 같이 하드웨어로 구성하기에는 너무 많은 가산기와 곱셈기를 필요로 하고, 뱅크로 구현하기에도 정확한 값을 구현하기 위해서는 많은 양의 뱅크수를 필요로 한다. 또한, 소정의 뱅크수로 한정하여 구현한 경우에 각각의 뱅크는 보간간격에 대하여 대표값을 취하여 저장하기 때문에, 실제의 보간간격 t에 의한 화소치와 대표값에 의한 화소치와의 사이에는 오차가 발생할 수 있게 된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 창안된 것으로서, 큐빅 컨벌루션 필터에서 메모리의 엑세스를 줄여 프로세싱 타임을 줄일 뿐만아니라, 실제의 보간간격 t에 의한 화소치와 보간된 화소치와의 사이에 오차를 줄일 수 있는 디 지털영상 처리장치 및 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 디지털영상 처리장치는, 입력되는 디지털영상의 보간처리를 위한 보간처리부, 입력된 상기 디지털영상의 화소치에 대한 보간간격을 측정하고 측정된 상기 보간간격을 레지스터에 저장된 계수방정식에 대입하여 계수값을 산출하며 산출된 상기 계수값 및 입력된 상기 디지털영상의 출력화소위치값을 소정의 보간절점산출방정식에 대입하여 입력된 상기 디지털영상에 대한 보간절점을 산출하는 컨트롤러를 포함하고, 상기 컨트롤러는 입력된 상기 디지털영상이 산출된 상기 보간절점으로 보간처리되도록 상기 보간처리부를 제어하는 것을 특징으로 한다.
여기서, 상기 계수방정식은 다음과 같은 식으로 표현된다.

수학식 6

$$C_n(t) = a_{kn}t + b_{kn}$$

여기서, C_n 은 보간절점인 출력화소의 위치를 나타내는 방정식에서 n번째 입력된 디지털영상을 나타내는 출력화소위치의 변수의 계수이고, t는 보간간격이다. 또한, a_{kn} 은 k번째 레지스터에 저장되어 있으며 소정 보간간격에 대하여 n-1번째 입력된 디지털영상에 대한 출력화소의 위치와 n번째 입력된 디지털영상에 대한 출력화소의 위치를 지나는 직선의 기울기이고, b_{kn} 은 k번째 레지스터에 저장되어 있으며 소정 보간간격에 대하여 n-1번째 입력된 디지털

영상에 대한 출력화소의 위치와 n번 째 입력된 디지털영상에 대한 출력화소의 위치를 지나는 직선이 Y축과 만나는 점이다. 또한, k = 1, 2, 3, ... k,... , 그리고 n = 2, 3, 4, ... n,... 이다.

또한, 상기 보간절점산출방정식은 다음과 같은 식으로 표현된다.

$$Y_p = Y_{n-1} C_{n-1} + Y_n C_n + Y_{n+1} C_{n+1} + Y_{n+2} C_{n+2}$$

여기서, Y_p 는 입력된 상기 디지털영상의 보간절점이며, Y_n 는 입력된 디지털영상에 대하여 n번째 샘플링된 출력화소의 위치, C_n 는 입력된 디지털영상에 대하여 n번째 샘플링된 출력화소의 위치의 계수, 그리고 n = 2, 3, 4, ... n,... 이다.

한편, 상기의 디지털영상 처리장치에 의하면, 입력되는 디지털영상의 보간처리를 하는 디지털영상처리방법에 있어서, 입력된 디지털영상의 상기 화소치에 대한 보간간격을 측정하는 단계, 측정된 상기 보간간격을 레지스터에 저장된 계수방정식에 대입하여 계수값을 산출하는 단계, 산출된 상기 계수값 및 입력된 상기 디지털영상의 출력화소위치값을 소정의 보간절점산출방정식에 대입하여 입력된 상기 디지털영상에 대한 보간절점을 산출하는 단계, 및 입력된 상기 디지털영상이 산출된 상기 보간절점으로 보간처리되도록 보간처리부를 제어하는 단계를 포함하는 디지털영상 처리방법이 제공된다.

이로써, 디지털영상 처리장치는 많은 가산기 및 곱셈기로 구현될 필요가 없을 뿐만아니라, 메모리에의 엑세스를 줄임으로써 결과적으로 프로세싱 타임을 줄일 수 있게 된다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명을 보다 상세하게 설명한다.

도 8은 본 발명에 따른 디지털영상 처리장치를 개략적으로 나타낸 블록도이다. 도면을 참조하면, 디지털영상 처리장치는 컨트롤러(200), 수평방향 보간입력버퍼(203), 수평방향 보간회로(205), 수평방향 보간출력버퍼(207), 및 수직방향 보간회로(209)를 구비한다. 또한, 컨트롤러(200)는 레지스터(200a)를 구비한다.

컨트롤러(100)는 입력된 디지털영상의 화소치가 보간처리될 수 있도록 수평방향 보간입력버퍼(203), 수평방향 보간회로(205), 수평방향 보간출력버퍼(207), 및 수직방향 보간회로(209)를 제어한다. 또한, 컨트롤러(200)는 입력된 디지털영상의 화소치에 대한 보간간격 t를 측정하고, 측정된 보간간격을 이용하여 디지털영상을 보간처리하기 위한 연산처리를 수행한다.

수평방향 보간입력버퍼(203), 수평방향 보간회로(205), 수평방향 보간출력버퍼(207), 및 수직방향 보간회로(209) 각각은 종래의 것과 그 기능이 동일하므로 그 설명을 생략한다. 다만, 본 실시예에서는 그 처리절차를 달리하여 구성된 것으로 설명한다.

레지스터(200a)는 컨트롤러(200)에 설치되며, 계수방정식을 저장한다. 여기서, 계수방정식은 도 9a, 도 9b, 도 9c, 및 도 9d에 도시한 바와 같이, 큐빅컨벌루션의 계수가 뱅크로 구현된 경우에 오차가 선형성을 나타낸다는 점을 이용한다. 여기서, 도 9a는 C_1 을 나타내는 그래프이고, 도 9b는 C_2 , 도 9c는 C_3 , 및 도 9d는 C_4 를 나타내는 그래프이다.

즉, X스케일에 대한 구간을 N개의 뱅크로 나누엇을 경우 이들은 N개의 구간 으로 나누어지게 되고, 각 N구간의 오차의 범위가 선형적이라는 점에 착안한다. 오차의 범위의 선형성은 N의 값이 클수록 더욱 만족된다. 도면에서 보여지는 것처럼, 각 구간의 오차는 일차식으로 표현될 수 있다. 물론 C_1 의 두번째나 C_4 의 네번째 구간의 경우와 같이, 선형적으로 표현하는데 실제값과 다소의 차이가 있을 수 있으나 C_1 과 C_4 값은 C_2 나 C_3 에 비하여 적은 값이므로 무시할 수 있다. 또한, N값이 클수록 C_1 나 C_4 값도 더욱 선형성을 갖게 된다.

뱅크의 수가 N개인 경우에 N*입력된 디지털영상의 화소치에 대한 샘플링수 만큼의 일차원 방정식이 필요하게 된다. 이렇게 구하여진 일차원 방정식은 보간처리에 필요한 뱅크가 정해질 경우 각 뱅크에서의 큐빅컨벌루션 파형과 근사한 계수값을 식을 이용해 얻을 수 있다. 즉, 일차원 방정식은 aX + b 형태로 표현될 수 있으며, 여기서 a는 기울기, b는 Y절편을 나타낸다. 이때, X는 스케일크기에 따라 결정되며, 보간의 경우 < 1 값이 되고, 데서메이션(decimation)의 경우 > 1 값이 된다. 이것은 스케일크기에 의해 결정된 보간간격 t 값을 알고 이것을 이용해 어떠한 뱅크에 속하는지 알 수 있으므로, 결정된 뱅크에서의 미리 정해진 일차원식을 이용해 오차값을 최소로 줄일 수 있게 된다.

상기의 계수방정식을 식으로 표현하면 다음과 같다.

수학식 7

$$C_n(t) = a_{kn} t + b_{kn}$$

여기서, C_n 은 보간절점인 출력화소의 위치를 나타내는 방정식에서 n번째 입력된 디지털영상을 나타내는 출력화소위치의 변수의 계수이고, t는 보간간격이다. 또한, a_{kn} 은 k번째 레지스터에 저장되어 있으며, 소정 보간간격에 대하여 n-1번째 입력된 디지털영상에 대한 출력화소의 위치와 n번째 입력된 디지털영상에 대한 출력화소의 위치를 지나는 직선의 기울기를 나타내고, b_{kn} 은 k번째 레지스터에 저장되어 있으며, 소정 보간간격에 대하여 n-1번째 입력된 디지털영상에 대한 출력화소의 위치와 n번째 입력된 디지털영상에 대한 출력화소의 위치를 지나는 직선이 Y축과 만나는 점을 나타낸다. 또한, k = 1, 2, 3, ... k,... , 그리고 n = 2, 3, 4, ... n,... 이다.

도 10은 본 발명에 따른 디지털영상 처리방법을 나타낸 흐름도이다. 도면을 참조하여 본 발명에 따른 디지털영상 처리장치의 작용을 보다 상세하게 설명한다.

디지털영상 처리장치의 컨트롤러(200)는, 입력된 디지털영상의 화소치에 대하여 수평방향 보간회로(205) 및 수직방향 보간회로(209)에 의해 보간처리될 목표값 화소치와의 크기비율을 구한다(S201). 즉, 수평방향을 X로 하고, 수직방향을 Y로 하면, X스케일 = 입력된 원래의 디지털영상의 X크기/목표로 하는 디지털영상의 X크기이며, Y스케일 =

입력된 원래의 디지털영상의 Y크기/목표로 하는 디지털영상의 Y크기이다.
X스케일 및 Y스케일이 산출되면, 컨트롤러(200)는 Y_{k-1}, Y_{k}, Y_{k+1}, 및 Y_{k+2}를 측 정한다(S203). 여기서, Y_{k-1}, Y_{k}, Y_{k+1}, 및 Y_{k+2}는 입력된 디지털영상에 대하여 k-1, k, k+1, 및 k+2 번째 샘플링된 출력화소의 위치를 나타낸다. Y_{k-1}, Y_{k}, Y_{k+1}, 및 Y_{k+2}가 측정되면, 컨트롤러(200)는 스케일크기로부터 t값을 산출한다(S105). 여기서, t값은 입력된 디지털영상의 화소치와 보간절점 사이의 X축간격 즉, 보간간격을 말한다. t값이 산출되면, 컨트롤러(200)는 산출된 t값에 따라 레지스터(200a)로부터 대응되는 계수방정식을 인출한다(S207). 레지스터(200a)에는 상술한 바와 같이, 보간절점산출방정식에서의 각 계수에 대한 계수방적식이 저장되어 있다. 레지스터(200a)는 컨트롤러(200)의 내부에 설치되며, 레지스터(200a)에 저장되는 정보량도 소정의 계수방정식에 한정되므로 컨트롤러(200)에 의한 프로세싱타임을 줄일 수 있게 된다.
컨트롤러(200)는 인출된 계수방정식으로부터 계수값을 산출하며(S209), 산출된 계수값을 이용하여 보간절점 Y_{p}를 산출한다(S211). 즉, 컨트롤러(200)는 수평방향 보간회로(205) 및 수직방향 보간회로(209)에 보간절점산출신호를 송신하며, 레지스터(200a)로부터 산출된 계수값과 입력된 디지털영상 화소치의 각각을 곱하여 그 합을 구함으로써, 수평방향 및 수직방향에 대한 보간을 처리한다(S213). 그 보간절점산출방정식을 식으로 표현하면 다음과 같다.

수학식 8

$$Y_p = Y_{n-1} C_{n-1} + Y_n C_n + Y_{n+1} C_{n+1} + Y_{n+2} C_{n+2}$$

여기서, Y_{p}는 입력된 상기 디지털영상의 보간절점이고, Y_{n}는 입력된 디지털영상에 대하여 n번째 샘플링된 출력화소의 위치이며, C_{n}는 입력된 디지털영상에 대하여 n번째 샘플링된 출력화소의 위치의 계수이다. 그리고, n = 2, 3, 4, ... n, ... 이다.
컨트롤러(200)는 입력된 디지털영상을 산출된 보간절점을 이용하여 보간처리시킨다(S113). 이로써, 입력된 디지털영상의 화소치에 대한 보간처리가 완료된다.
N개의 뱅크에 의한 오차의 범위가 선형성을 가지는 점을 이용하여 계수방정식을 일차식으로 표현함으로써, 입력된 디지털영상의 화소치의 보간처리된 값의 오차를 줄일 수 있게 된다. 또한, 상기의 디지털영상 처리장치를 가산기 및 곱셈기를 이용하여 하드웨어로 표현할 경우에도 그 구성이 간단하게 된다. 또한, 계수방정식이 저장된 레지스터(200a)로부터 계수값을 산출하여 보간절점을 구하는 방식에서도, 이용되는 계수방정식은 컨트롤러(200)에 구비된 레지스터(200a)에 저장되기에 충분하므로, 컨트롤러(200)에 의한 프로세싱타임을 줄일 수 있게 된다.

발명의 효과

본 발명에 의하면, 디지털영상 처리장치 및 방법은 뱅크수 N의 크기가 클수록 입력된 디지털영상의 보간처리된 값의 오차값을 줄일 수 있게 된다. 또한, 이용되는 계수방정식의 수는 컨트롤러에 구비된 레지스터를 이용하기에 충분하므로, 컨트롤러에 의한 프로세싱타이밍을 줄일 수 있게 된다.
이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대해서 도시하고 설명하였으나, 본 발명은 상술한 특정의 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변형 실시가 가능한 것은 물론이고, 그와 같은 변경은 청구범위 기재의 범위 내에 있게 된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

입력되는 디지털영상의 보간처리를 위한 보간처리부;
입력된 상기 디지털영상의 화소치에 대한 보간간격을 측정하고, 측정된 상기 보간간격을 레지스터에 저장된 계수방정식에 대입하여 계수값을 산출하며, 산출된 상기 계수값 및 입력된 상기 디지털영상의 출력화소위치값을 소정의 보간절점산출방정식에 대입하여 입력된 상기 디지털영상에 대한 보간절점을 산출하는 컨트롤러를 포함하고,
상기 계수방정식은 다음과 같은 식으로 표현되며,

$$C_n(t) = a_{kn} t + b_{kn}$$

(여기서, C_{n}은 보간절점인 출력화소의 위치를 나타내는 방정식에서 n번째 입력된 디지털영상을 나타내는 출력화소위치의 변수의 계수,
t는 보간간격,
a_{kn}은 k번째 레지스터에 저장되어 있으며, 소정 보간간격에 대하여 n-1번째 입력된 디지털영상에 대한 출력화소의 위치와 n번째 입력된 디지털영상에 대한 출력화소의 위치를 지나는 직선의 기울기,
b_{kn}은 k번째 레지스터에 저장되어 있으며, 소정 보간간격에 대하여 n-1번째 입력된 디지털영상에 대한 출력화소의 위치와 n번째 입력된 디지털영상에 대한 출력화소의 위치를 지나는 직선이 Y축과 만나는 점,
k = 1, 2, 3, ... k,... , 그리고
n = 2, 3, 4, ... n,... 이다.)

상기 컨트롤러는 입력된 상기 디지털영상이 산출된 상기 보간절점으로 보간처리되도록 상기 보간처리부를 제어하는 것을 특징으로 하는 디지털영상처리장치.

청구항 2.

삭제

청구항 3.

제 1항에 있어서,

상기 보간절점산출방정식은 다음과 같은 식으로 표현된 것을 특징으로 하는 디지털영상처리장치:

$$Y_p = Y_{n-1} C_{n-1} + Y_n C_n + Y_{n+1} C_{n+1} + Y_{n+2} C_{n+2}$$

(여기서, Y_p 는 입력된 상기 디지털영상의 보간절점,

Y_n = 입력된 디지털영상에 대하여 n번째 샘플링된 출력화소의 위치,

C_n = 입력된 디지털영상에 대하여 n번째 샘플링된 출력화소의 위치의 계수, 그리고

n = 2, 3, 4, ... n, ... 이다.)

청구항 4.

입력되는 디지털영상의 보간처리를 하는 디지털영상처리방법에 있어서,

입력된 디지털영상의 상기 화소치에 대한 보간간격을 측정하는 단계;

측정된 상기 보간간격을 레지스터에 저장된 계수방정식에 대입하여 계수값을 산출하는 단계;

산출된 상기 계수값 및 입력된 상기 디지털영상의 출력화소위치값을 소정의 보간절점산출방정식에 대입하여 입력된 상기 디지털영상에 대한 보간절점을 산출하는 단계; 및

입력된 상기 디지털영상이 산출된 상기 보간절점으로 보간처리되도록 보간처리부를 제어하는 단계;를 포함하고,

상기 계수방정식은 다음과 같은 식으로 표현되는 것을 특징으로 하는 디지털영상처리방법:

$$C_n(t) = a_{kn} t + b_{kn}$$

(여기서, C_n 은 보간절점인 출력화소의 위치를 나타내는 방정식에서 n번째 입력된 디지털영상을 나타내는 출력화소위치의 변수의 계수,

t는 보간간격,

a_{kn} 은 k번째 레지스터에 저장되어 있으며, 소정 보간간격에 대하여 n-1번째 입력된 디지털영상에 대한 출력화소의 위치와 n번째 입력된 디지털영상에 대한 출력화소의 위치를 지나는 직선의 기울기,

b_{kn} 은 k번째 레지스터에 저장되어 있으며, 소정 보간간격에 대하여 n-1번째 입력된 디지털영상에 대한 출력화소의 위치와 n번째 입력된 디지털영상에 대한 출력화소의 위치를 지나는 직선이 Y축과 만나는 점,

k = 1, 2, 3, ... k,... , 그리고

n = 2, 3, 4, ... n,... 이다.)

청구항 5.

삭제

청구항 6.

제 4항에 있어서,

상기 보간절점산출방정식은 다음과 같은 식으로 표현된 것을 특징으로 하는 디지털영상처리방법:

$$Y_p = Y_{n-1} C_{n-1} + Y_n C_n + Y_{n+1} C_{n+1} + Y_{n+2} C_{n+2}$$

(여기서, Y_p 는 입력된 상기 디지털영상의 보간절점,

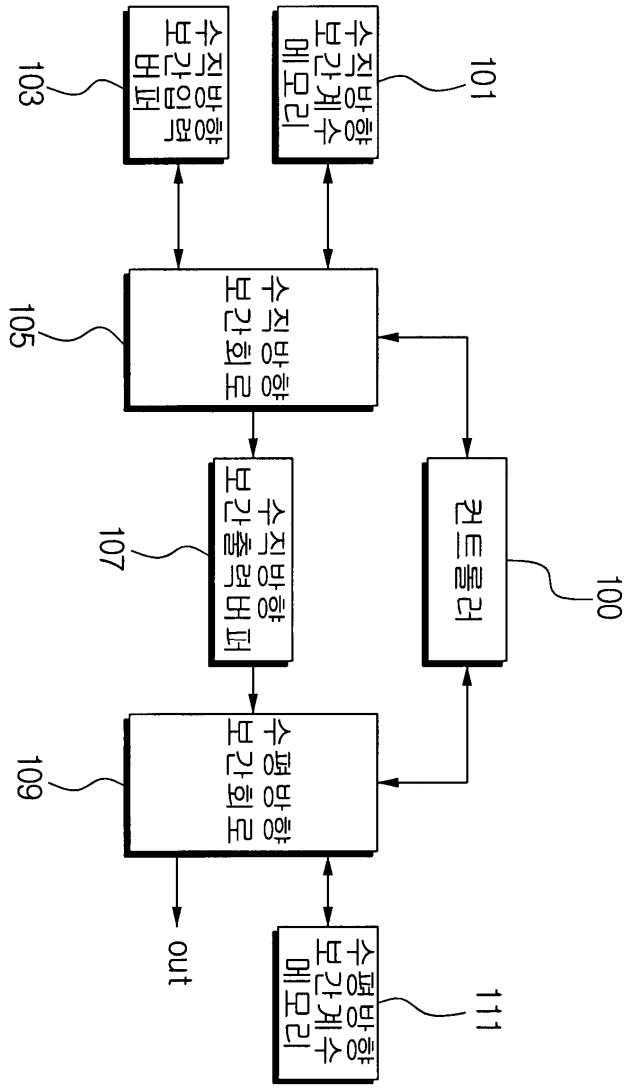
Y_n = 입력된 디지털영상에 대하여 n번째 샘플링된 출력화소의 위치,

C_n = 입력된 디지털영상에 대하여 n번째 샘플링된 출력화소의 위치의 계수, 그리고

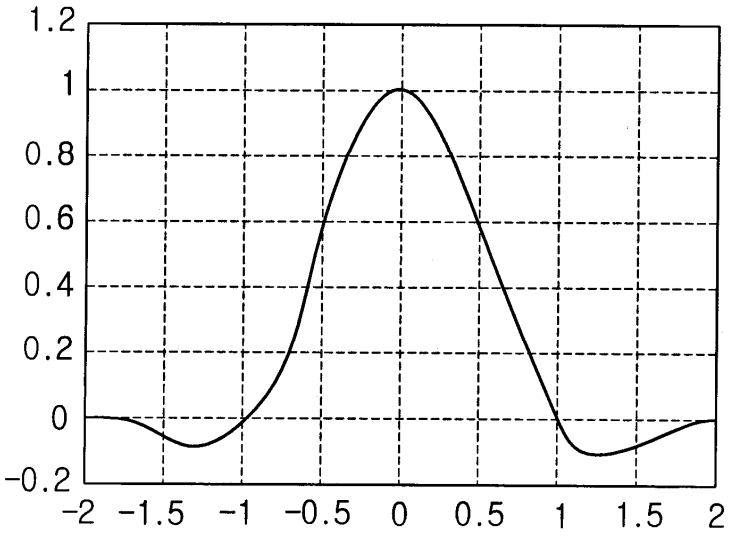
n = 2, 3, 4, ... n, ... 이다.)

도면

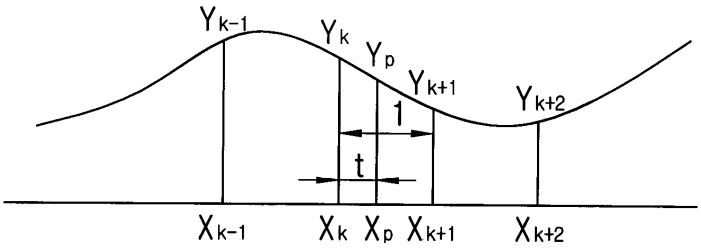
도면1


수직방향 보간입력 버퍼
103
수직방향 보간계수 메모리
101
수직방향 보간회로
105
수직방향 보간출력버퍼
107
컨트롤러
100
수평방향 보간회로
109
out
수평방향 보간계수 메모리
111

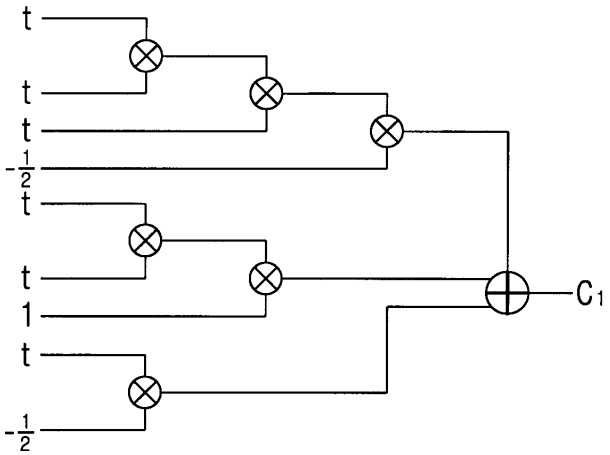
도면2


1.2
1
0.8
0.6
0.4
0.2
0
-0.2
-2
-1.5
-1
-0.5
0
0.5
1
1.5
2

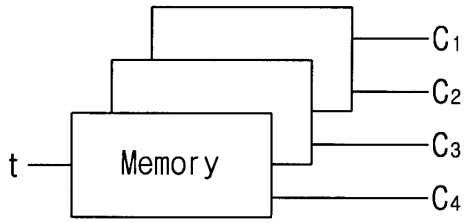
도면3



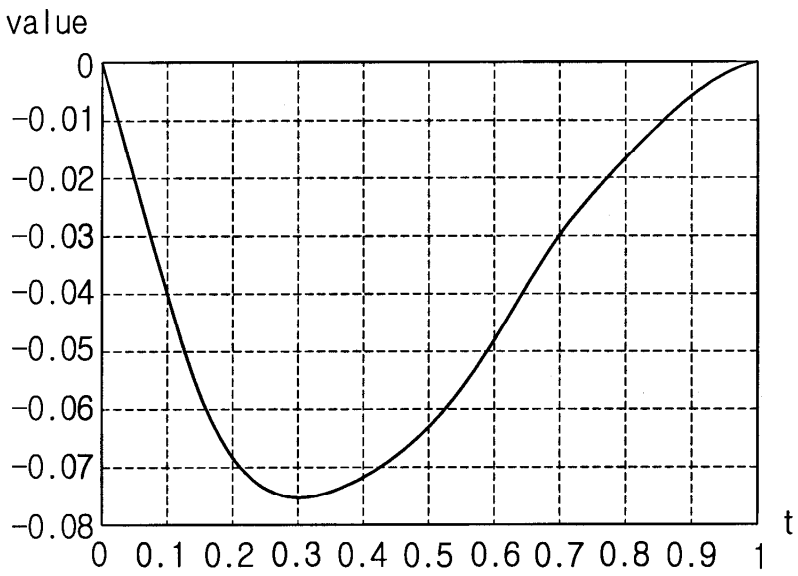
도면4



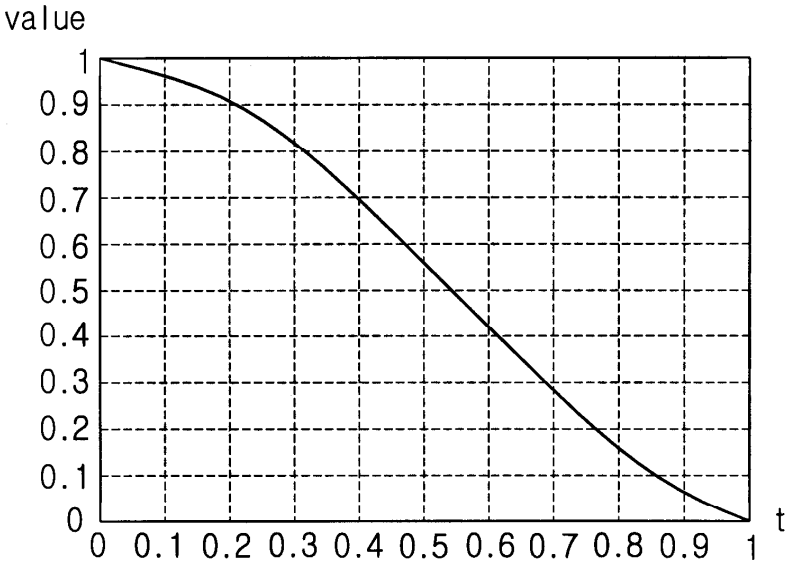
도면5



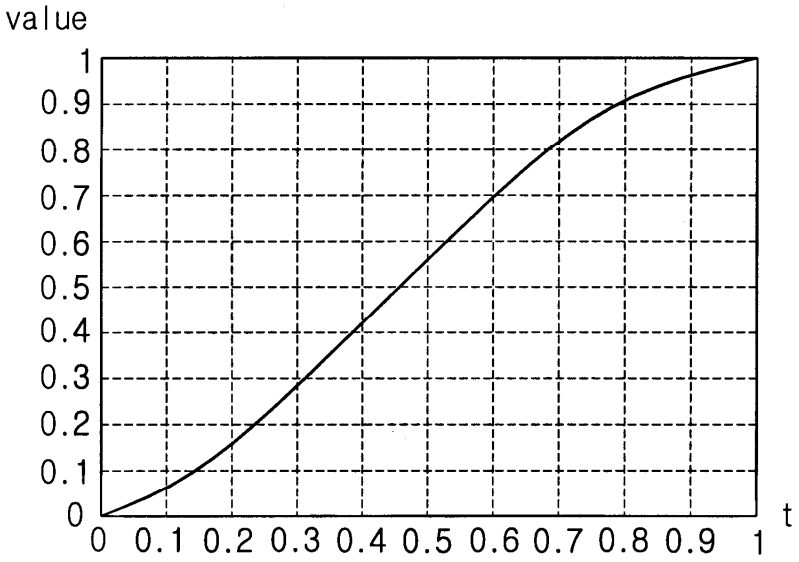
도면6a



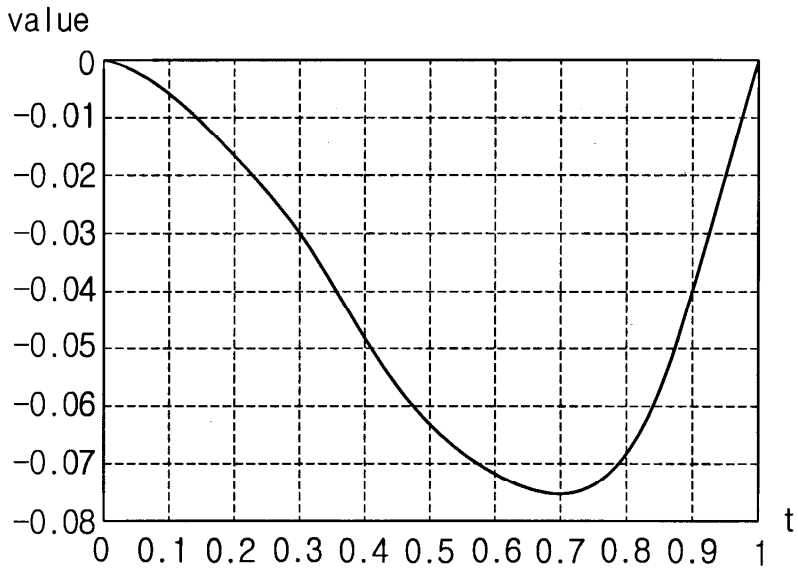
도면6b


value
1
0.9
0.8
0.7
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0
0 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 0.9 1
t

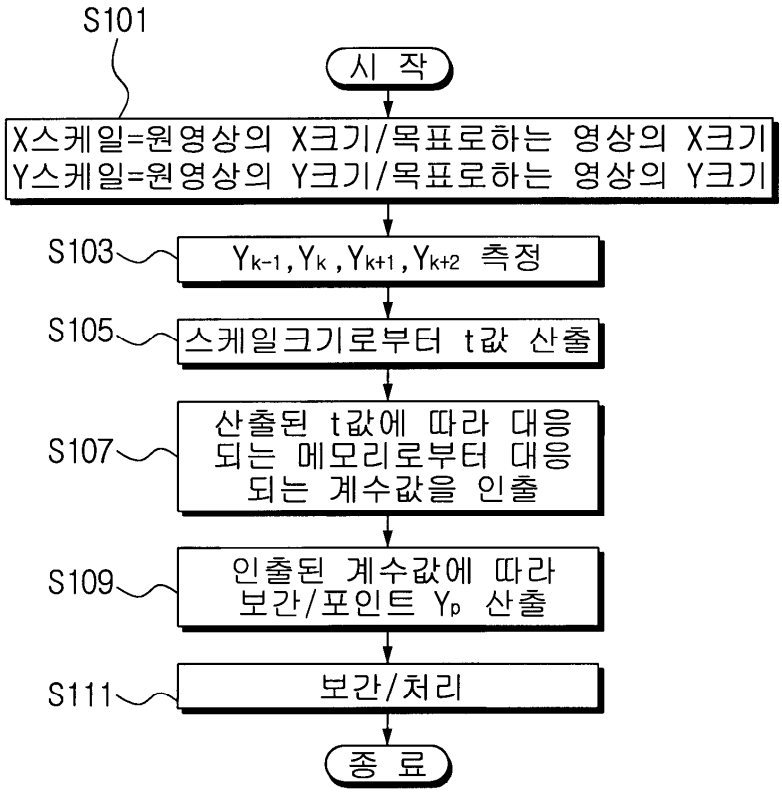
도면6c


value
1
0.9
0.8
0.7
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0
0 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 0.9 1
t

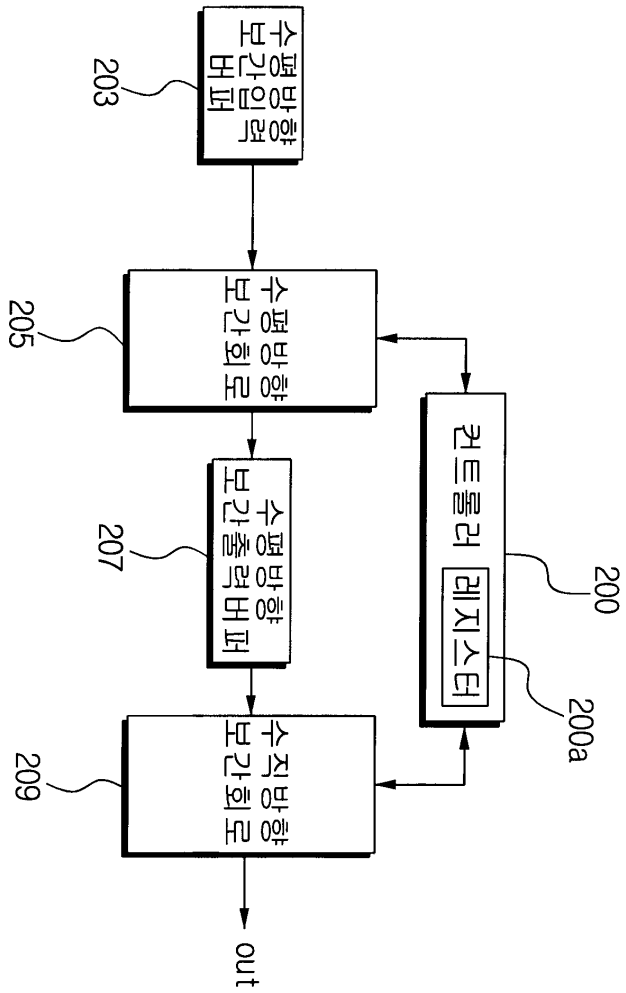
도면6d


value
0
-0.01
-0.02
-0.03
-0.04
-0.05
-0.06
-0.07
-0.08
0 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 0.9 1
t

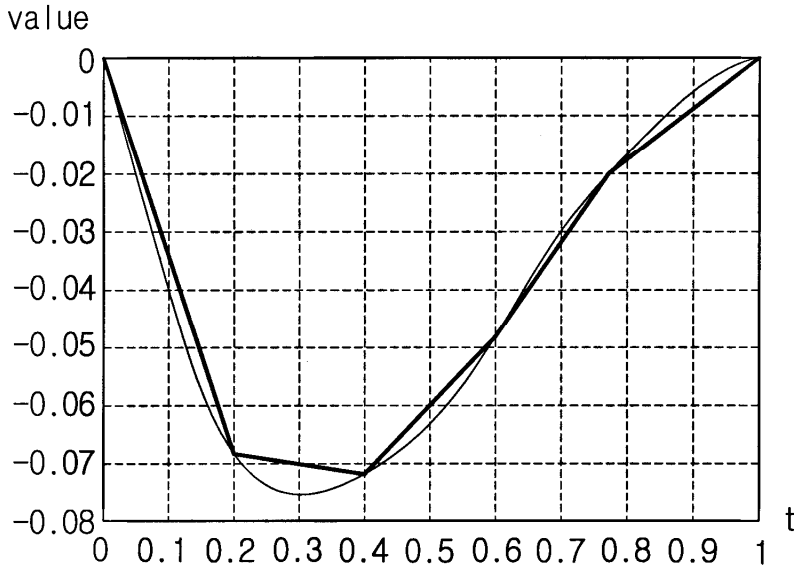
도면7


S101
시 작
X스케일=원영상의 X크기/목표로하는 영상의 X크기
Y스케일=원영상의 Y크기/목표로하는 영상의 Y크기
S103
Yk-1, Yk, Yk+1, Yk+2 측정
S105
스케일크기로부터 t값 산출
S107
산출된 t값에 따라 대응되는 메모리로부터 대응되는 계수값을 인출
S109
인출된 계수값에 따라 보간/포인트 Yp 산출
S111
보간/처리
종 료

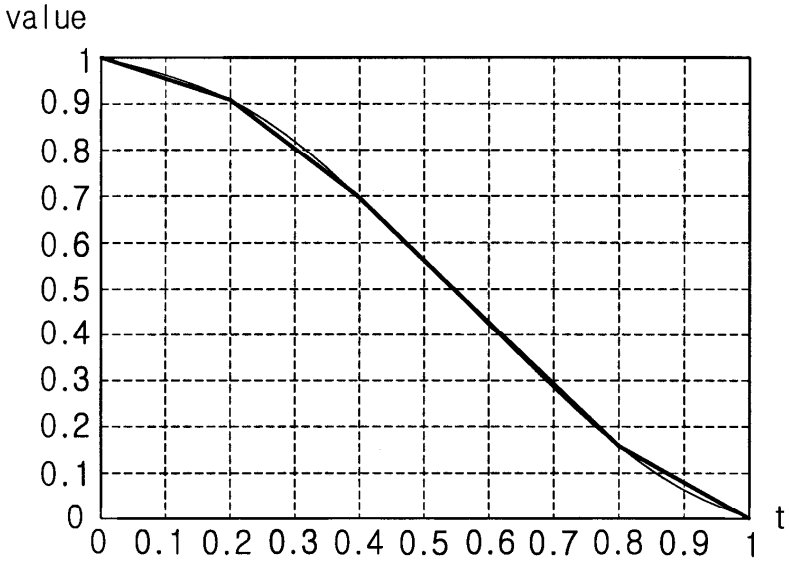
도면8


수평방향 보간입력 버퍼
203
수평방향 보간회로
205
수평방향 보간출력 버퍼
207
수직방향 보간회로
209
컨트롤러
레지스터
200
200a
out

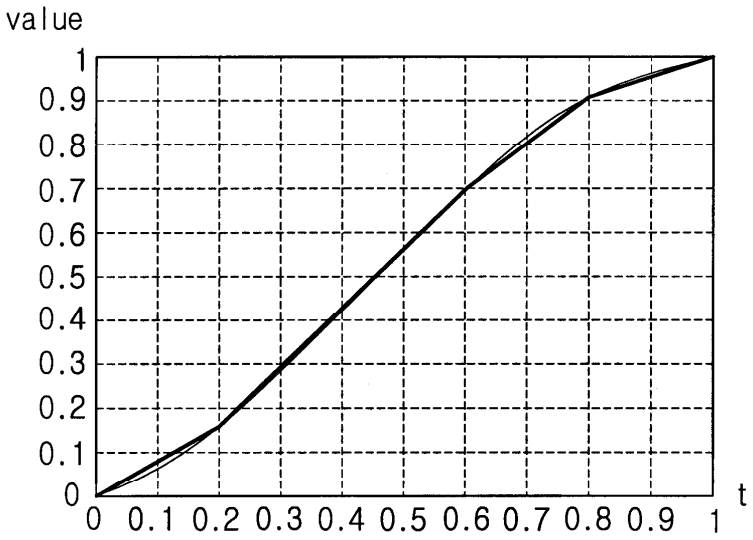
도면9a


value
0
-0.01
-0.02
-0.03
-0.04
-0.05
-0.06
-0.07
-0.08
0
0.1
0.2
0.3
0.4
0.5
0.6
0.7
0.8
0.9
1
t

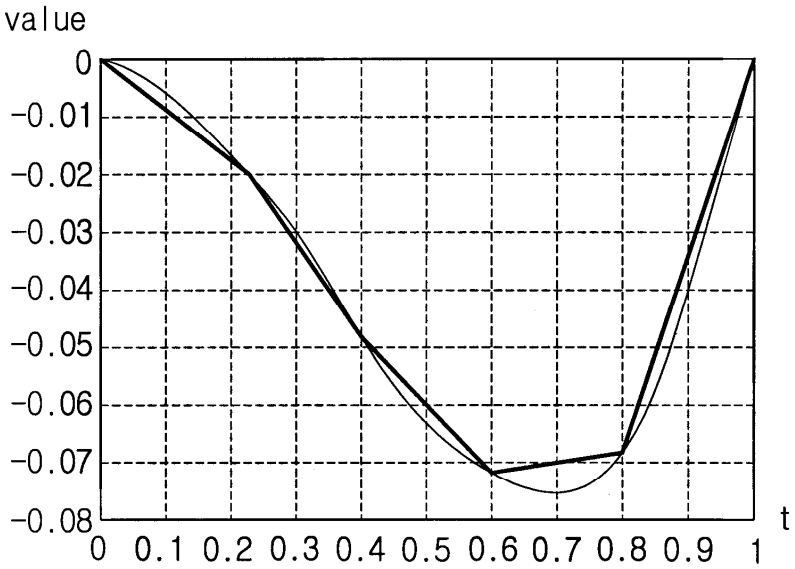
도면9b


value
1
0.9
0.8
0.7
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0
0 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 0.9 1
t

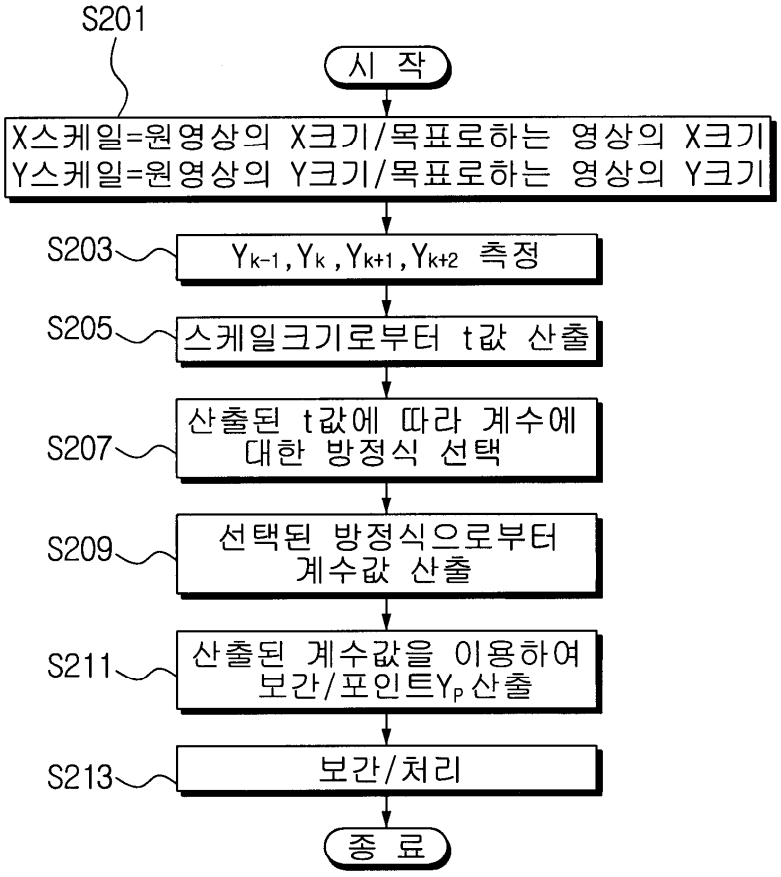
도면9c


value
1
0.9
0.8
0.7
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0
0 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 0.9 1
t

도면9d


value
0
-0.01
-0.02
-0.03
-0.04
-0.05
-0.06
-0.07
-0.08
0 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 0.9 1
t

도면10


S201
시 작
X스케일=원영상의 X크기/목표로하는 영상의 X크기
Y스케일=원영상의 Y크기/목표로하는 영상의 Y크기
S203
Yk-1, Yk, Yk+1, Yk+2 측정
S205
스케일크기로부터 t값 산출
S207
산출된 t값에 따라 계수에 대한 방정식 선택
S209
선택된 방정식으로부터 계수값 산출
S211
산출된 계수값을 이용하여 보간/포인트Yp산출
S213
보간/처리
종 료