

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. <i>G06T 3/40</i> (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2006년03월16일 10-0528272 2005년11월07일	
(21) 출원번호 (22) 출원일자	10-1998-0001639 1998년01월21일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	10-1998-0070657 1998년10월26일
(30) 우선권주장	97-008918	1997년01월21일	일본(JP)
(73) 특허권자	소니 가부시끼 가이샤 일본국 도쿄도 시나가와쿠 키타시나가와 6쵸메 7반 35고		
(72) 발명자	시라하마 아키라 일본 도쿄도 시나가와쿠 기다시나가와 6-7-35 소니(주) 내 미야자키 시니치로 일본 도쿄도 시나가와쿠 기다시나가와 6-7-35 소니(주) 내 오후노 다케시 일본 도쿄도 시나가와쿠 기다시나가와 6-7-35 소니(주) 내 우에키 노부오 일본 도쿄도 시나가와쿠 기다시나가와 6-7-35 소니(주) 내		
(74) 대리인	정상구 이병호 신현문 이범래		

심사관 : 신재철

(54) 화상처리장치및처리방법

요약

선형 보간 처리를 이용하여 화상 사이즈를 변화시킬 때에, 원신호의 위치와 보간 신호의 위치가 겹치지 않도록 하여, 화질의 향상을 도모한다.

원화상과 변환 후의 화면 사이즈로부터 얻어지는 보간 간격(Vdp)이 레지스터(23)에 기억되고, 레지스터(25)로부터 선택기(26)를 통하여, 가산기(24)로 누적 가산된다. 회로(27)에서, 소정의 계산이 이루어져, 오프셋 값($q0$)이 요구된다. 수직 블랭킹 기간에, 선택기(26)에서 값($q0$)이 선택되는 동시에, 레지스터(25)가 초기화된다. 이것에 의해, Vdp 의 누적치에 대하여 값($q0$)이 부가된 값($\delta + nVdp$)이 얻어진다. 값($\delta + nVdp$)에 기초하여, 원화상의 판독 어드레스(n)와 선형 보간 계수($q n1, q n2$)가 구해진다. 수평방향에 대하여도 같은 처리가 이루어져, 어드레스(m)와 계수($p n1, p n2$)가 구해진다. 보간 위치에 대하여 적절한 오프셋 값이 부가되어, 원신호와 보간 위치가 겹치지 않아서, 화질의 향상을 도모할 수 있다

대표도

도 5

색인어

선형 보간 처리, 보간 간격, 레지스터, 선택기, 오프셋

명세서**도면의 간단한 설명**

도 1a 및 도 1b은 본 발명에 따른 화상 처리 장치의 구성의 일례를 도시하는 블럭도.

도 2는 선형 보간을 설명하기 위한 개략선도.

도 3은 선형 보간을 설명하기 위한 개략선도.

도 4a 및 도 4b는 필드 메모리의 어드레스 매핑의 일례를 도시하는 개략선도.

도 5는 수직 보간 어드레스/계수 발생기 구성의 일례를 도시하는 블럭도.

도 6a 및 도 6b는 오프셋 값의 유무에 의한 원신호 위치 및 보간 위치와의 관계의 차이를 개략적으로 도시하는 개략선도.

도 7a 및 도 7b는 오프셋 값의 유무에 의한 원신호 위치 및 보간 위치와의 관계의 차이를 개략적으로 도시하는 개략선도.

도 8a 및 도 8b는 오프셋 값의 유무에 의한 원신호 위치 및 보간 위치와의 관계의 차이를 개략적으로 도시하는 개략선도.

도 9a 및 도 9b는 오프셋 값의 유무에 의한 원신호 위치 및 보간 위치와의 관계의 차이를 개략적으로 도시하는 개략선도.

도 10a 및 도 10b는 오프셋 값의 유무에 의한 원신호 위치 및 보간 위치와의 관계의 차이를 개략적으로 도시하는 개략선도.

도 11a 및 도 11b는 오프셋 값의 유무에 의한 원신호 위치 및 보간 위치와의 관계의 차이를 개략적으로 도시하는 개략선도.

도 12a 및 도 12b는 오프셋 값의 유무에 의한 원신호 위치 및 보간 위치와의 관계의 차이를 개략적으로 도시하는 개략선도.

도 13a 및 도 13b는 오프셋 값의 유무에 의한 원신호 위치 및 보간 위치와의 관계의 차이를 개략적으로 도시하는 개략선도.

도 14a 및 도 14b는 오프셋 값의 유무에 의한 원신호 위치 및 보간 위치와의 관계의 차이를 개략적으로 도시하는 개략선도.

도 15a 및 도 15b는 오프셋 값의 유무에 의한 원신호 위치 및 보간 위치와의 관계의 차이를 개략적으로 도시하는 개략선도.

도면의 주요부분에 대한 상세한 설명

1 : 나눗셈기 2,3 : 수평보간 어드레스/계수 발생기

5, 6 : 필드 메모리 23 : 레지스터

26 : 선택기

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 선형 보간을 이용하여 화상 사이즈를 변환할 때에, 보간 위치를 적절하게 설정하는 것으로 화질을 향상시키는, 화상 처리 장치 및 처리 방법에 관한 것이다.

현재, 예를 들면 텔레비전 수상기에 있어서, 주된 화면에 대하여 예를 들면 임의의 비율로 축소된, 소위, 자화면을 동시에 1 내지는 복수개 표시하는 것이 요구되고 있다. 이러한 경우, 종래에는 축소 표시를 위해 화소수 변환을 실시할 때에, 보간원점을 고정하여, 변환비에 따른 간격으로 얻어지는 화소 위치로 보간 처리를 하고 있었다.

이러한, 화질의 열화를 방지하면서 임의의 비율로 확대/축소할 때의 보간 처리 방법으로서, 선형 보간이라고 불리는 방법이 공지되어 있다. 이 선형 보간이란, 원화상을 확대/축소한 변환 화상에서의 임의의 화소의, 원화상 상에서의 위치를 구하고, 원화상에서의, 구해진 위치의 근방 4점의 화소의 농담치(濃淡值)에 기초하여, 변환 화상에서의, 상술의 점의 농담치를 구하는 것이다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그런데, 이러한 보간 처리에 있어서, 변환비에 따라서는, 원신호의 화소 위치와 보간 후의 화소 위치가 일치하는 곳이 주기적으로 생긴다. 이 경우, 원신호와 동일한 농담치의 화소와, 보간한 화소가 주기적으로 표시되어 버린다. 이들 원신호와 동일한 농담치의 화소와 보간한 화소에서는, 화소의 에너지가 다르기 때문에, 화면상에 있어서 화상의 번쩍임, 휘도의 불균일함, 또는 화소의 누락 등으로 되어 관찰되어, 대단히 보기 힘들다는 문제점이 있었다. 이 문제는, 특히 문자 표시에 있어서 영향이 크다.

이것을 방지하기 위해서, 종래에는 예를 들면 보간 처리 전에 저역 필터에 의한 프리 필터 처리를 하는 것이 행하여지고 있었다. 그러나, 임의의 배율로써 화상의 확대/축소를 행하는 경우에는, 적응적으로 필터의 특성을 변화시켜야만 하므로, 최적의 필터링 처리가 어렵다는 문제점이 있었다. 또한, 처리에 따라서는, 반대로 화상이 선명하지 않게 되어 버리는 경우도 있었다.

따라서, 본 발명의 목적은 예를 들면 선형 보간 처리를 이용하여 화상 사이즈를 변화시킬 때에, 원신호의 위치와 보간 신호의 위치가 겹치지 않도록 하는 것으로 화질을 향상시키는, 화상 처리 장치 및 처리 방법을 제공하는 것에 있다.

발명의 구성 및 작용

이하, 본 발명의 일 실시형태를, 도면을 참조하면서 설명한다. 도 1은 본 발명에 따른 화상 처리 장치의 구성의 일례를 도시한다. 이 예에서는, 입력된 화상 신호에 대하여 확대/축소율을 설정하고, 소정 화소의 상하좌우 4점의 농담치로써 선형 보간을 행한다. 그리고, 보간의 위치를 적절하게 선택함으로써, 원신호와 보간 위치가 겹치지 않도록 하여, 화소의 에너지를 확산시킴으로써 화질의 향상을 도모한다.

나눗셈기(1)에 대하여, 원신호의 1라인내의 유효 샘플수(1라인에서의 화소수;H active) 및 변환후 신호의 유효 수평 화소 수(H size)가 공급된다. 마찬가지로, 나눗셈기(1)에 대하여, 원신호의 1필드내 유효 라인수(V active) 및 변환후의 유효 라인수(V size)가 공급된다.

이들의 값은, 예를 들면 사용자에 의한 설정 및 시스템 설정치에 기초하여, 도시되지 않은 시스템 제어기로부터 공급된다. 또한, 도시하지 않지만, 소정의 수단에 의해서, 입력된 화상 신호에 기초하여, 수평 블랭킹 펄스(H blk), 샘플링 클록(fs), 수직 블랭킹 펄스(V blk), 및 라인 클록(fH) 등이 추출된다.

나눗셈기(1)에 있어서, 공급된 각 값에 기초하여 나눗셈이 행하여진다. 수평 보간간격(Hdp)이 H active/H size로부터 구해진다. 마찬가지로, 수직 보간 간격(Vdq)이 V active/V size로부터 구해진다. 수평 보간 간격(Hdp)은, 수평 보간 어드레스/계수 발생기(2)에 공급되고, 수직 보간 간격(Vdq)은, 수직 보간 어드레스/계수 발생기(3)에 공급된다.

또한, 1라인내 유효 샘플수(H active)는 480, 640, 720, 768, 또는 910등과 같은 디스플레이의 규격에 대응한 값을 취하고, 1필드내 유효 라인수(V active)는, 비디오 신호의 규격에 따른, 525개/60Hz의 시스템에 있어서는 240개로 되고, 625개/50Hz의 시스템에 있어서는 286개 등으로 된다. 예를 들면, 화상을 종횡비 일정하게 면적비 16/9배로 확대하는 경우에는, H active가 720으로 되고, V active가 240개인 경우에는, H size가 960으로 되고, V size가 320개로 된다. 이 경우, 수평 보간 간격(Hdp) 및 수직 보간 간격(Vdq)은, 모두 3/4으로 된다.

수평 어드레스/계수 발생기(2)에서는, 공급된 수평 보간 간격(Hdp), 수평 블랭킹 블록(H blk), 및 샘플링 클록(fs)에 기초하여, 보간 처리에 이용되는 데이터를 후술하는 필드 메모리(5)로부터 판독할 때의 어드레스로 되는 보간 수평 어드레스(m)와, 수평방향으로 서로 인접한 화소를 합성하여 보간할 때의 계수로 되는 수평 보간계수(p n1)가 생성된다. 또한, p n1의 1에 대한 보수인 p n2가 생성된다.

마찬가지로, 수직 어드레스/계수 발생기(3)에서는, 공급된 수직 보간 간격(Vdq), 수직 블랭킹 블록(V blk), 및 라인 클록(fH)에 기초하여, 보간 수직 어드레스(n), 수직 보간계수(q n1) 및 q n1의 1에 대한 보수인 q n2가 생성된다. 이들 수평 어드레스/계수 발생기(2) 및 수직 어드레스/계수 발생기(3)에서의 처리의 상세에 대해서는 후술한다.

상술한 바와 같이, 상기 일 실시형태에 있어서는, 선형 보간에 의해서 화상의 확대/축소를 실행한다. 도 2 및 도 3을 이용하여, 상기 선형 보간을 개략적으로 설명한다. 여기서는, 도 2에 도시된 바와 같이, 원화상(100)을 임의의 배율(k)로 확대하여 변환 화상(101)을 형성하는 경우에 대해서 설명한다. 우선, 변환 화상(101)상의 점(Xn)이 원화상(100)에 있어서 대응하는 점(xn)을 구한다. 점(xn)의 좌표는, 점(Xn)의 좌표치를 배율(k)로 나눔으로써 구할 수 있다. 예를 들면, 점(Xn)의 좌표가 X(5, 3)라고 하면, 점(xn)은, x(5/k, 3/k)로 구해진다.

원화상의 좌표 상에서는, 이 좌표를 구해진 점(xn)에 대하여, 점(xn)을 둘러싸는 화소가 근방에 4점 존재한다. 이 모양을 도 3에 도시하여, 근방 4점을 각각 Am,n, Am+1,n, Am,n+1, 및 Am+1,n+1로 한다. 이들 4점의 화소의 농담치와, 점(xn)의 위치의 근방 4점에 의해서 둘러싸인 범위 내에서의 내분비에 기초하여, 다음에 제시하는 수식(1)에 의해 점(xn)의 농담치를 구할 수 있다. 내분비는, 수평방향으로는, 상술의 수평 보간 계수 및 그 1에 대한 보수인 p n1 및 p n2가 사용되고, 수직방향으로는, 상술한 수직 보간 계수 및 그 1에 대한 보수인 q n1 및 q n2가 각각 사용된다.

[수학식 1]

$$x_n = q_{n2}(p_{n2} \cdot A_{m,n} + p_{n1} \cdot A_{m+1,n}) + q_{n1}(p_{n2} \cdot A_{m,n+1} + p_{n1} \cdot A_{m+1,n+1})$$

이 점(xn)의 농담치는 변환좌표에 있어서의 점(Xn)의 농담치와 같다. 따라서, 이 수식(1)에 의한 계산을 변환 화상 상의 모든 화소에 대하여 행함으로써 화소의 보간이 이루어져, 변환 화상을 얻을 수 있다. 또한, 이 처리에 있어서, 변환 좌표상의 점으로부터 원화상 상의 점으로의 사상(寫像)에 의해 계산을 하는 것은, 화소 누락을 방지하기 위해서이다.

단자(4)로부터 화소 신호(As)가 예를 들면 비디오 신호의 주사에 따라서 순차적으로 공급된다. 이 화소 신호(As)는, 예를 들면 휘도 신호(Y), 색차 신호(U/V), 또는 RGB 신호에 근거하는 디지털 데이터로 이루어지며, 필요에 따라서, 도시되지 않은 전단계에서 필터링되어 공급된다.

화소 신호(As)는, 필드 메모리(5 및 6)에 기록된다. 이 기록은, 이들 필드 메모리(5 및 6)에서 라인 어드레스가 1라인 분량 겹치지 않도록 비켜 놓여진다. 도 4a 및 도 4b는, 이 때의 필드 메모리(5 및 6)에 있어서의 어드레스 매핑의 일례를 도시한다. 이 도면에 있어서, 종횡방향은, 각각 수직방향 및 수평방향에 대응하여, 1라인내 유효 샘플수(M) 및 1필드내 유효 라인수(N)에 대하여, 수평방향에 M화소, 수직방향에 N-1라인 분량의 어드레스를 갖는다. 또한, 이들 1라인내 유효 샘플수(M) 및 1필드내 유효 라인수(N)는, 상술한 H active 및 V active에 대응한다.

이 예에서는, 도 4a에 도시되는 필드 메모리(6)에는 제 1 라인째로부터 제 N-1라인째까지의 화소 신호가 기록되며, 도 4b에 도시되는 필드 메모리(5)에는 제 2 라인째로부터 제 N 라인째까지의 화소 데이터가 기록된다. 또한, 어느 쪽의 메모리에 대하여도, 수평방향에 관해서는 M화소째까지가 기록된다. 즉, 동일한 어드레스(m, n)에 대하여, 필드 메모리(6)로서는 화소 신호(Am,n)가, 필드 메모리(5)에서는 화소 신호(Am,n+1)가 각각 기록된다.

이들 필드 메모리(5 및 6)의 동일한 어드레스로부터 화소 신호가 각각 판독된다. 이 판독은, 수평방향에 대해서는, 상술한 수평 보간 어드레스/계수 발생기(2)로부터 출력된 수평 보간 어드레스(m)에 기초하여 이루어진다. 마찬가지로, 수직방향에 대해서는, 수직 보간 어드레스/계수 발생기(3)로부터 출력된 수직 보간 어드레스(n)에 기초하여 이루어진다.

필드 메모리(5)로부터 판독된 화소 신호는, 도 1b에서의 곱셈기(7a, 7b), 및 덧셈기(7c)로 이루어지는 승·가산 연산기(7)에 있어서의, 곱셈기(7a)의 한 쪽의 입력단에 공급되는 동시에, 1화소 딜레이(delay;8)를 통하여 1화소 분량 지연되고, 곱셈기(7b) 한 쪽의 입력단에 공급된다. 예를 들면, 필드 메모리(5)로부터 화소 신호(Am,n+1)가 판독된 경우, 곱셈기(7a)에는 화소 신호(Am, n+1)가 직접적으로 공급되고, 곱셈기(7b)에는 1화소 분량 지연된 화소 신호(A m+1,n+1)가 각각 공급된다.

곱셈기(7a) 다른 쪽의 입력단에는 보간 계수(p n1)가 공급되며, 곱셈기(7b) 다른 쪽의 입력단에는 보간 계수(p n2)가 공급된다. 그리고, 이들 곱셈기(7a 및 7b)에서, 이들 보간 계수와 상술한 화소 신호의 곱셈이 각각 행하여지며, 승산 결과가 덧셈기(7c)의 한 쪽 및 다른 쪽의 입력단에 공급된다. 덧셈기(7c)의 가산 결과가 승·가산 연산기(7)의 연산 결과로 된다. 이와 같이, 승·가산 연산기(7)에는, 상술한 수식(1)에 있어서의 뒤의 괄호내의 연산이 이루어진다. 이 연산 결과는, 같은 구성을 갖는 승·가산 연산기(11)에서의 곱셈기(11a) 한 쪽의 입력단에 공급된다.

필드 메모리(6)로부터 판독된 화소 신호에 대하여도, 같은 처리가 이루어진다. 즉, 메모리(6)로부터 판독된 화소 신호(Am,n)가 승·가산 연산기(9)에 있어서의 곱셈기(9a) 한 쪽의 입력단에 공급되는 동시에, 1화소 딜레이(10)로 1화소 분량 지연되어 화소 신호(A m-1,n)로 되어 곱셈기(9b)의 한 쪽의 입력단에 공급된다. 곱셈기(9a 및 9b)에서, 계수(p n1 및 p n2)의 승산이 각각 이루어져, 승산 결과가 덧셈기(9c)에서 가산된다. 상술한 바와 같이, 승·가산 연산기(9)에서, 수식(1)에 있어서의 앞의 괄호 내의 연산이 이루어지고, 그 연산 결과가 승·가산 연산기(11)의 곱셈기(11b) 한 쪽의 입력단에 공급된다.

승·가산 연산기(11)에 있어서, 곱셈기(11a 및 11b) 다른 쪽의 입력단에 대하여 각각 상술한 보간계수(q n1 및 q n2)가 공급된다. 곱셈기(11a 및 11b)에서, 상술의 승·가산 연산기(7 및 9)의 연산 결과와 이들 보간 계수(q n1 및 q n2)의 사이에서 각각 승산이 행하여지며, 이 승산 결과가 덧셈기(11c)에서 가산된다. 그리고, 가산 결과가 승·가산 연산기(11)의 연산 결과로 되어, 점(xn)의 농담치가 구해진다. 이 연산 결과는, 출력단(12)에 도출된다.

다음에, 상술한 구성에 있어서의 수평 보간 어드레스/계수 발생기(2) 및 수직 보간 어드레스/계수 발생기(3)에 대해서 설명한다. 이 일 실시 형태에 있어서는, 이들 발생기(2 및 3)에 의해서, 보간 위치가 적절하게 설정된다. 또한, 이들 발생기(2 및 3)는, 공급되는 신호가 다를 뿐이며 기본 구성으로서는 동일한 것이기 때문에, 이하의 설명에 있어서는, 수직 보간 어드레스/계수 발생기(3)에 대해서만 설명한다.

도 5는, 수직 보간 어드레스/계수 발생기(3) 구성의 일례를 도시한다. 수직 보간 간격(Vdq)이 단자(20)에 공급된다. 또한, 라인 클록(fH) 및 수직 블랭킹 펄스(V blk)가 단자(21 및 22)에 각각 공급된다. 클록(fH)은, 후술하는 레지스터(23 및 25)의 동작 클록으로 된다. 또한, 수직 블랭킹 펄스(V blk)는, 레지스터(23, 25), 및 후술하는 선택기(26)에 공급된다.

단자(20)에 공급된 수직 보간 간격(Vdq)은, 레지스터(23)에 기억된다. 수직 보간 간격(Vdq)은, 덧셈기(24) 한 쪽의 입력단을 통하여 레지스터(25)에 공급된다. 수직 보간 간격(Vdq)은, 이 레지스터(25)로 1클록(fH)분량 지연되고, 선택기(26) 한 쪽의 입력단을 통하여 덧셈기(24) 다른 쪽의 입력단에 공급된다. 즉, 수직 보간 간격(Vdq)은, 이 덧셈기(24)에 있어서 1클록(fH)마다 누적 가산된다.

선택기(26) 다른 쪽의 입력단에는, 오프셋 값(q0)이 공급된다. 이 오프셋 값(q0)은, 수직 보간 간격(Vdq)에 근거하는 보간 위치에 대하여 부가함으로써, 원신호의 화소 위치와 보간 위치가 주기적으로 겹치지 않는 값이 선택된다. 즉, 선택기(26)에서는 수직 블랭킹 펄스(V blk)에 기초하여, 수직 블랭킹 기간에 다른 쪽의 입력단이 선택된다. 또한, 이 수직 블랭킹 기간에, 레지스터(23 및 25)가 클리어된다.

클리어된 레지스터(25)에 대하여 상술한 오프셋 값(q_0)이 기억됨과 동시에, 레지스터(23)에 대하여 수직 보간 간격(Vdq)이 다시 기억된다. 그리고, 레지스터(25)에 있어서, 이 오프셋 값을 초기값으로서 초기화가 이루어지며, 수직 보간 간격(Vdq)이 누적 가산된다. 따라서, 유효 라인 구간에서의 레지스터(25)의 출력은, 각 라인에 대하여, $q_0, q_0 + 2dp, \dots, q_0 + (N-1)dp$ 로 된다.

상기 오프셋 값(q_0)의 산출 방법을 설명한다. C 는 C_s, C_t 의 최대공약수이고, s, t 는 자연수로서, 우선, 수직방향에서 C_s 라인을 C_t 라인으로 변환하는 경우에 있어서, t 가 홀수인 경우에 관해서 설명한다. 예를 들면, 수직방향에서 480라인을 360라인으로 변환하는, $480 \rightarrow 360$ 변환(축소)에 관해서 생각해 본다. 이 때 보간 간격(Vdq)은, $Vdq = 480/360 = 4/3$ 로 된다.

종래 방법에서는, 도 6a와 같이, 둑근표시로 나타내는 원신호에 관해서, 일치, 또는 $1/3$ (또는 $2/3$) 및 $2/3$ (또는 $1/3$) 어긋난 위치에, 삼각표시로 나타내는 보간 신호가 출현한다. 이 때, 보간 개시 위치를 예를 들면 $1/6$ 비켜 놓으면, 도 6b에 도시된 바와 같이, 항상, 둑근표시로 나타내는 원신호의 위치와 삼각표시로 나타내는 보간 신호의 위치가 일치하는 것이 없어진다. 또, 이하의 설명에 있어서, 원신호는 도면 중에서 둑근표시로, 보간 신호는 도면 중에서 삼각표시로 나타난다. 또한, 원신호와 보간 신호를 연결하는 선에 붙여진 수치는, 해당하는 보간 신호에 대한 원신호의 에너지 분배의 비율을 나타낸다.

또한, $480 \rightarrow 600$ 변환(확대)에 관해서 생각해 본다. 이 때 보간 간격(Vdq)은, $Vdq = 480/600 = 4/5$ 로 된다. 종래 방법에서는, 도 7a와 같이, 원신호에 관해서, 일치, 혹은 $4/5$ (또는 $1/5$), $3/5$ (또는 $2/5$), $2/5$ (또는 $3/5$), 및 $1/5$ (또는 $4/5$) 어긋난 위치에 보간 신호가 출현한다. 이 때, 보간 개시 위치를 예를 들면 $1/10$ 비켜 놓으면, 도 7b에 도시되는 바와 같이, 항상 원신호의 위치와 보간 신호의 위치가 일치하는 것이 없어진다.

이들의 예로부터 알 수 있는 바와 같이, 변환전 및 변환후의 값을, 양쪽의 최대공약수로 양쪽의 값을 나눈 값으로 구해지는, 가장 간단한 정수비 $s:t$ 로 나타내면(예를 들면 $480 \rightarrow 360$ 변환에서는 $4:3$, $480 \rightarrow 600$ 변환에서는 $4:5$ 로 표시된다), 보간 개시 위치에 대하여 오프셋 값이 없는 경우, 보간 신호는, 원신호에 대하여 일치, 혹은 k/t (k 은 t 미만의 자연수) 어긋난 위치에 출현한다. 따라서, 보간 개시 위치를 $1/2t$ 비켜 놓으면, 항상 원신호의 위치와 보간 신호의 위치가 일치하는 것이 없어진다. 이 일실시형태에 있어서는, 이렇게 하여 얻어진 값을, 오프셋 값(q_0)으로서 보간 개시 위치에 대하여 부가한다.

상기 효과에 관해서는, 각 원신호에 대하여, 선형 보간에 의한 에너지 전파 분포를 조사하면 이해할 수 있다. 예를 들면, $480 \rightarrow 360$ 변환(축소)에 관해서 생각해 본다. $4 \rightarrow 3$ 변환(최대공약수 120)이기 때문에, 보간에 의한 에너지는, $3/4$ 으로 균일하게 전파되는 것이 이상적이다. 상술한, 도 6a에 도시되는 종래 방법에서는, 원신호가 $[1:(2/3):(2/3):(2/3)]$ 의 패턴(1, 3)으로 에너지 분배되며, 그 최대변위차(불균일)는, $1/3 (=1-2/3)$ 이다.

한편, 도 6b에 도시되는 바와 같이, 상기 일실시형태에 따른 방법을 이용하면, 원신호가 $[(5/6):(2/3):(2/3):(5/6)]$ 의 패턴(2, 2)으로 에너지 배분되고, 그 최대변위차(불균일)는, $1/6 (=5/6-2/3)$ 로 된다. 이와 같이, 상기 일실시형태에 따른 방법은, 종래 방법과 비교하여, 에너지 분포의 변동 주기가 짧고, 또한 최대변위차가 작게 되며, 보다 평활한, 이상에 가까운 보간이라고 할 수 있다.

마찬가지로, $480 \rightarrow 600$ 변환(확대)에 관해서 생각해 본다. $4 \rightarrow 5$ 변환이기 때문에, 보간에 의한 에너지 분포는, $5/4$ 로 균일하게 분배되는 것이 이상적이다. 도 7a에 도시되는 종래 방법에서는, 원신호가 $[(7/5):(6/5):(6/5):(6/5)]$ 의 패턴(1, 3)으로 에너지 배분되고, 그 최대변위차(불균일)는, $1/5 (=7/5-6/5)$ 이다.

한편, 도 7b에 도시된 바와 같이, 상기 일실시형태에 따른 방법을 이용하면, 원신호가 $[(13/10):(13/10):(6/5):(6/5)]$ 의 패턴(2, 2)으로 에너지 배분되며, 그 최대변위차(불균일)는, $1/10 (=13/10-6/5)$ 로 된다. 이 경우에도, 상술한 바와 같이 종래 방법과 비교하여, 보다 평활한 이상에 가까운 보간이라고 할 수 있다.

이와 같이, $C_s \rightarrow C_t$ (C 는 C_s, C_t 의 최대공약수, s, t 는 자연수) 변환인 경우, t 가 홀수이면, 보간간격(Vdq) = $C_s/C_t = s/t$, 보간 개시 오프셋 값(q_0) = $1/2t$ 로 함으로써, 보다 이상적인 선형 보간을 행할 수 있다.

그런데, 이 t 가 홀수인 경우에는, $t=2s+1$ (s 는 자연수)로 나타낼 수 있다. 이 경우, k/t (k 는 t 미만의 자연수)에 대하여 $1/2t$ 비켜 놓는다는 것은, 보간 신호의 위치는, $k/t + 1/(2t) = (2k+1)/(2(2s+1))$ 이 된다. 따라서, $k=s$ 에서, 원신호에 대하여 $1/2$ 어긋난 위치가 존재한다. 예를 들면, 도 6a 및 도 6b에 도시되는 $4 \rightarrow 3$ 변환에서는, $1/3$ 에 대하여, $1/6$ 비켜 놓으면, $1/$

$3+1/6=3/6=1/2(k=1, t=3)$ 로 된다. 또한 예를 들면, 도 7a 및 도 7b에 도시되는 4→5변환에서는, 2/5에 대하여, 1/10 비켜 놓으면, $2/5+1/10=5/10=1/2(k=2, t=5)$ 로 된다. 이와 같이, t가 홀수인 경우, 간단한 정수비로 보간 주기가 충분히 긴 경우의 보간 개시 위치의 오프셋 값은, $q_0=1/2$ 의 고정치로 문제없는 것으로 된다.

이것에 대하여, t가 짝수인 경우에는, $t=2t(t는 자연수)$ 로 나타낼 수 있다. 이 때, s가 홀수인 것은 자명하고, $s=2t+1(t는 자연수)$ 로 나타낼 수 있다. 종래의 경우 보간 위치는, $k/t=k/(2t)(k는 t미만의 자연수)$ 이기 때문에, $k=t=t/2$ 에서 원신호에 대하여 1/2 어긋난 위치가 존재한다. 따라서, 홀수인 경우와 같이, 보간 개시 위치의 오프셋 값을 $q_0=1/2$ 의 고정치로 하면, 간단한 정수비의 경우 전혀 효과가 없다.

그래서, 이번에는 t가 짝수인 경우, 보간 개시 오프셋이, $q_0=(s/t-\text{int}(s/t))/2$ 로 양호한 것을 증명한다. 이것은,

[수학식 2]

$$k/t+1/2t=j/t+(s/t-\text{int}(s/t))/2$$

이러한 수식(2)를 만족시키는 자연수 k, j가 존재하는 것을 나타내면 된다.

상기 수식(2)의 양변에 2t를 곱하여 정리하면, $k=j+p-qs$, $s=\text{int}(s/t)$ 가 된다. 여기서, p, q, s는 모두 정수이기 때문에, 수식 (2)를 만족시키는 k, j의 세트가 존재한다.

예를 들면, 5→2변환에서는, $j=k$ 일 때, 상술한 수식 (2)의 좌변은,

$$k/t+1/2t=k/2+1/4$$

와 같이 구해지며, 우변은,

$$j/t+(s/t-\text{int}(s/t))/2=k/2+(5/2-\text{int}(5/2))/2=k/2+1/4$$

와 같이 구해진다. 이들에 의해, 보간 개시 위치의 오프셋 값(q_0)은,

$$q_0=(5/2-\text{int}(5/2))/2=1/4$$

와 같이 구해진다. 도 8a 및 도 8b는, 각각에 상기 오프셋 값(q_0)을 사용하지 않은 경우와 사용한 경우에 대해서, 원신호와 보간 신호의 위치 관계를 나타낸다.

또한 예를 들면, 3→4변환에서는, $j=k-1$ 일 때, 상술의 수식 (2)의 좌변은,

$$k/t+1/(2t)=k/4+1/8$$

와 같이 구해지며, 우변은,

$$j/t+(s/t-\text{int}(s/t))/2=(k-1)/4+(3/4-\text{int}(3/4))/2=k/4+1/8$$

와 같이 구해진다. 이들에 의해, 보간 개시 위치의 오프셋 값(q_0)은,

$$q_0=(3/4-\text{int}(3/4))/2=3/8$$

와 같이 구해진다. 도 9a 및 도 9b는, 각각 이 오프셋 값(q_0)을 사용하지 않은 경우와 사용한 경우에 대하여, 원신호와 보간 신호의 위치 관계를 나타낸다.

이와 같이, t가 짝수인 경우, 간단한 정수비로 보간 주기가 충분히 긴 경우의 보간 개시 위치의 오프셋 값(q_0)은, $q_0=(s/t-\text{int}(s/t))/2$ 로 문제없는 것으로 된다.

또, 상기 일실시형태에 따른 방법은, 대칭형 FIR 프리필터의 조합에 관해서도, 이용하기에 적합한 것으로 된다. 예를 들면, 2→1변환에 있어서, 도 10a에 도시되는 종래 방법에서는, 선형 보간만으로는 [1:0]의 패턴으로 단순한 속아냄 처리로 되어, 프리필터 처리가 필요해진다. 그런데, 도 10b에 도시되는 바와 같이, 상기 일실시형태에 따른 방법에서는, 선형 보간에서 [(1/2):(1/2)](일정)하게 되기 때문에, 프리필터 처리는 불필요해진다.

또한, 5→2변환에 있어서, 도 11a에 도시되는 종래 방법에서는, [(1/2):(3/8):(3/8):(3/8):(3/8)]의 패턴(1,4)으로 에너지 배분되어, 그 최대변위차(불균일)는, 1/8(=1/2-3/8)으로 된다. 이것에 대하여, 도 11b에 도시되는 일실시형태에 따른 방법에서는, (7/16):(3/8):(3/8):(7/16):(3/8)]의 패턴(1, 2, 1, 1)으로 에너지 배분되고, 그 최대변위차(불균일)는, 1/16(=7/16-3/8)이고, 보다 평활한, 이상에 가까운 보간이 이루어진다고 할 수 있다.

상기 오프셋 값의 산출 방법에는, 여러가지 방법이 고려된다. 상기 일실시형태에 있어서는, 수직 보간 간격(Vdq)에 대하여, 상술의 t가 홀수인 경우에는,

[수학식 3]

$$q0 = \text{abs}(Vdq - 1)/2$$

이 수식 (3)에 의해서 구해지며,

또한, t가 짝수인 경우에는,

[수학식 4]

$$q0 = (Vdq - \text{int}(Vdq))/2$$

이 수식 (4)에 의해서 구해진다.

즉, 수직 보간 간격(Vdq)이 단자(20)로부터 오프셋 값 연산기(27)에 공급된다. 그리고, 이 오프셋 값 연산기(27)에 있어서, 상술한 t가 홀수인 경우에는 수식(3)이 계산되고, t가 짝수인 경우에는 수식(4)이 계산된다. 이렇게 얻어진 오프셋 값(q0)은, 선택기(26) 다른 쪽의 입력단에 공급된다.

오프셋 값 연산기(27)에 있어서의 t가 홀수일지 짝수일지의 판단은, 예를 들면 나눗셈기(1)에 공급된 V active 및 V size에 기초하여 행하는 것이 가능하게 된다. 또한 예를 들면, 미리 수직 보간 간격(Vdq)의 값에 대한 t의 짝수/홀수의 관계를 ROM(Read Only Memory)등의 기억 수단에 테이블로서 구비하여, 수직 보간 간격(Vdq)이 공급되었을 때에 이 테이블을 참조하도록 해도 된다.

또, 이 오프셋 값(q0)을 얻는 방법은, 이들의 수식(3) 및 수식(4)에 의해 구하는 방법에 한정되지 않는다. 예를 들면, 미리 작성된, 수직 보간 간격(Vdq)에 대한 오프셋 값(q0)의 테이블을 ROM등의 기억 수단에 기억시키고, 설정된 수직 보간 간격(Vdq)에 기초하여 이 테이블을 참조함으로써 오프셋 값(q0)을 얻도록 해도 된다. 이 경우, 변환 후의 유효 라인수(V size)는, 단계적으로 설정 가능하게 하면 바람직하다.

이렇게 하여, 레지스터(25)로부터, 오프셋 값(q0)이 부가되어 수직 보간 간격(Vdq)이 누적 가산된 출력($\delta + Vdq$)이 출력된다. 이 출력($\delta + tVdq$) 중, 정수부는, 수직 보간 어드레스(n)로서 단자(29)에 도출된다. 한편, 레지스터(25)의 출력중 소수부는, 수직 보간 계수(q n1)로서 단자(30)에 도출된다. 또한, 상기 소수부 즉 수직 보간 계수(q n1)는, 감산기(31)에 있어서 1로부터 감산되고, 계수(q n2)로 되는 단자(32)에 도출된다.

또한, 수평 보간 어드레스/계수 발생기(2)에 있어서도, 이 수직 보간 어드레스/계수 발생기(3)와 동일한 처리가 이루어진다. 즉, 이 수평 보간 어드레스/계수 발생기(2)에 있어서, 공급된 Hdp, 수평 블랭킹 펄스(H blk), 및 샘플링 클록(fs)에 기초하여, 예를 들면 상술한 수식(2)의 q0 및 Vdq를 p0 및 Hdp로 교체한 식에 의해서 오프셋 값(p0)이 생성된다. 그리고, 1라인마다, 이 오프셋 값(p0)을 초기치로서 수평 보간 간격(Hdp)이 누적 가산되어, 이 누적 가산치에 기초하여 수평 보간 어드레스(m), 수평 보간 계수(p nl, p n2)가 출력된다.

도 12a 및 도 12b 내지 도 15a 및 도 15b는, 같은 방법에 의해서, 수직방향과 같이 수평방향에 대하여도 오프셋 값을 부가한 예를, 오프셋 값을 부가하지 않은 예와 대비시켜 나타낸다.

도 12a 및 도 12b 내지 도 15a 및 도 15b는, 화상의 종횡비를 바꾸지 않고서, 각각 면적비로 4/9, 1/4, 16/9, 및 4배로 한 예이다. 면적비 4/9의 도 12a 및 도 12b에서는, 수직 보간 간격(Vdq) 및 수평 보간 간격(Hdp)이 모두 3/2으로 되고, 수직 방향의 오프셋 값(q0) 및 수평방향의 오프셋 값(p0)이 모두 1/4로 된다. 이하 동일하게, 도 13a 및 도 13b에서는, $Vdq=Hdp=2$, $q0=p0=1/2$, 도 14a 및 도 14b에서는, $Vdq=Hdp=3/4$, $q0=p0=1/8$ 로 되고, 도 15a 및 도 15b에서는, $Vdq=Hdp=1/2$, $q0=p0=1/4$ 로 된다.

이들의 도면으로부터도 알 수 있는 바와 같이, 오프셋 값을 붙이지 않은 예인 도 12a, 도 13a, 도 14a, 및 도 15a에서는, 어느 것이나 주기적으로 원신호 위치와 보간 위치가 겹치는 것에 대하여, 오프셋 값을 붙인 예인 도 12b, 도 13b, 도 14b, 및 도 15b에서는, 어느 쪽이라도 원신호 위치와 보간 위치가 겹치지 않는다.

이와 같이, 본 발명을 적용함으로써, 원신호 위치에 대하여 보간 신호 위치가 겹치는 경우가 없기 때문에, 선형 보간에 의해 원신호의 각 화소의 에너지가 거의 균등하게 분산된다. 이로써, 예를 들면 보간 처리전에 프리 필터를 넣을 수 없더라도, 화상의 확대/축소 변환 처리후의 「번쩍임」이나 휘도 불균일, 화소 누락 등을 억제할 수 있게 된다.

또, 상술한 설명에서는, 화상의 확대/축소를, 원화상의 종횡비를 바꾸지 않고서 행하고 있지만, 이것은 상기 예에 한정되지 않는다. 즉, 원화상에 대하여 변환후 화상의 종횡비를 바꾸는 확대/축소를 행하는 경우에 대하여도, 본 발명을 적용할 수 있다. 따라서, 본 발명은, 예를 들면 NTSC방식으로부터 PAL방식으로의 변환과 같이, 서로 다른 비디오 신호 형식간의 변환에도 적용할 수가 있다.

또한, 위에서는, 상하좌우의 4점에 의한 선형 보간의 예에 대하여 설명하였지만, 이것은 상기 예에 한정되지 않으며, 다른 보간 방법에 대해서도 적용 가능한 것이다.

발명의 효과

이상 설명한 바와 같이, 본 발명에 따르면, 보간 계수를 구할 때의 보간 간격의 누적이 소정의 방법으로 산출된 오프셋 값을 부가하여 이루어지기 때문에, 원신호 위치와 보간 위치가 겹치지 않는다. 그 때문에, 선형 보간에 의한 원신호의 각 화소의 에너지가 거의 균등하게 확산되어, 보간 처리후의 화상의 「번쩍임」이나 휘도 불균일, 화소 누락 등이 억제되며, 화질의 향상을 도모할 수 있는 효과가 있다.

또한, 그로 인해, 보간 처리전에 프리 필터를 넣을 필요가 없다는 효과가 있다. 또한, 만약, 프리 필터를 넣은 경우라도, 그 구성을 간소화할 수 있다는 효과가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

선형 보간을 이용하여 화상 사이즈를 변환하는 화상 처리 장치에 있어서,

영상 신호가 입력되는 입력 수단과;

상기 영상 신호가 기억되는 기억 수단과;

상기 영상 신호에 기초하는 화면 사이즈와 원하는 화면 사이즈로부터 보간 간격을 구하는 보간 간격 산출 수단과;

상기 보간 간격에 기초한 보간 위치에 대하여 부가됨으로써 상기 영상 신호의 화소 위치와 상기 보간 위치가 주기적으로 겹치지 않도록 하는 오프셋 값을 출력하는 오프셋 값을 출력 수단과;

상기 보간 간격에 기초한 보간 위치와 상기 오프셋 값에 기초하여, 상기 기억 수단으로부터 판독된 영상 신호에 대해 상기 원하는 화면 사이즈를 위한 보간 처리를 하는 보간 처리 수단을 구비하는, 화상 처리 장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서, 상기 보간 처리 수단은,

상기 영상 신호의 1필드마다 상기 오프셋 값에 기초하여 초기화되고, 상기 초기화된 상태로부터 상기 보간 간격을 누적 가산하여 누적 가산치를 산출하는 누적 가산 산출 수단을 구비하며,

상기 누적 가산치의 정수부로 구성되는 어드레스 정보에 기초하여 상기 기억 수단으로부터 판독된 영상 신호를, 상기 누적 가산치의 소수부로 구성되는 보간 계수에 기초하여 선형 보간하는, 화상 처리 장치.

청구항 3.

제 1 항에 있어서, 상기 오프셋 값 출력 수단은,

소정의 상기 보간 간격에 대해 상기 오프셋 값이 미리 기억된 기억 수단으로 구성되는, 화상 처리 장치.

청구항 4.

제 1 항에 있어서, 상기 오프셋 값 출력 수단은,

상기 원하는 화면 사이즈의 값을 상기 영상 신호에 기초한 화면 사이즈와 상기 원하는 화면 사이즈 값의 최대공약수로 나눈 값이 홀수인 경우, 상기 보간 간격으로부터 1을 감산하여, 그 결과를 2로 나눈 값의 절대치를 상기 오프셋 값으로서 출력하는, 화상 처리 장치.

청구항 5.

제 1 항에 있어서, 상기 오프셋 값 출력 수단은,

상기 원하는 화면 사이즈의 값을 상기 영상 신호에 기초한 화면 사이즈와 상기 원하는 화면 사이즈 값의 최대공약수로 나눈 값이 짝수인 경우, 상기 보간 간격의 소수부를 2로 나눈 값을 상기 오프셋 값으로서 출력하는, 화상 처리 장치.

청구항 6.

제 2 항에 있어서,

상기 보간 간격 산출 수단, 상기 오프셋 값 출력 수단, 및 상기 누적 가산 산출 수단은, 수평방향 및 수직방향에 대하여 각각 구비되는, 화상 처리 장치.

청구항 7.

선형 보간을 이용하여 화면 사이즈를 변환하는 화상 처리 방법에 있어서,

영상 신호가 입력되는 입력 공정과;

상기 영상 신호가 기억 수단에 기억되는 기억 공정과;

상기 영상 신호에 의한 화면 사이즈와 원하는 화면 사이즈로부터 보간 간격을 구하는 보간 간격 산출 공정과;

상기 보간 간격에 기초한 보간 위치에 대하여 부가됨으로써 상기 영상 신호의 화소 위치와 상기 보간 위치가 주기적으로 겹치지 않도록 하는 오프셋 값을 출력하는 오프셋 값을 출력 공정과;

상기 보간 간격에 기초한 보간 위치와 상기 오프셋 값에 기초하여, 상기 기억 수단으로부터 판독된 영상 신호에 대해 상기 원하는 화면 사이즈를 위한 보간 처리를 행하는 보간 처리 공정을 구비하는, 화상 처리 방법.

청구항 8.

제 7 항에 있어서, 상기 보간 처리 공정은,

상기 영상 신호의 1필드마다 상기 오프셋 값에 기초하여 초기화되고, 상기 초기화된 상태로부터 상기 보간 간격을 누적 가산하여 누적 가산치를 산출하는 누적 가산 산출 공정과,

상기 누적 가산치의 정수부로 구성되는 어드레스 정보에 기초하여 판독된 영상 신호를, 상기 누적 가산치의 소수부로 구성되는 보간 계수에 기초하여 선형 보간하는 공정을 구비하는, 화상 처리 방법.

청구항 9.

제 7 항에 있어서, 상기 오프셋 값을 출력 공정은,

상기 원하는 화면 사이즈의 값을 상기 영상 신호에 기초한 화면 사이즈와 상기 원하는 화면 사이즈 값의 최대공약수로 나눈 값이 홀수인 경우, 상기 보간 간격으로부터 1을 감산하여, 그 결과를 2로 나눈 값의 절대치를 상기 오프셋 값으로서 출력하는, 화상 처리 방법.

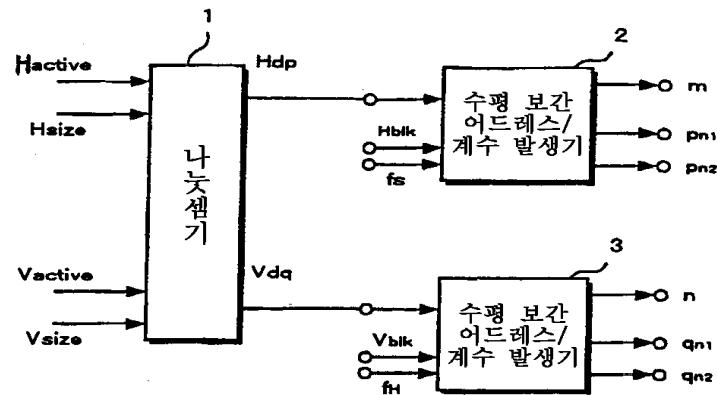
청구항 10.

제 7 항에 있어서, 상기 오프셋 값을 출력 공정은,

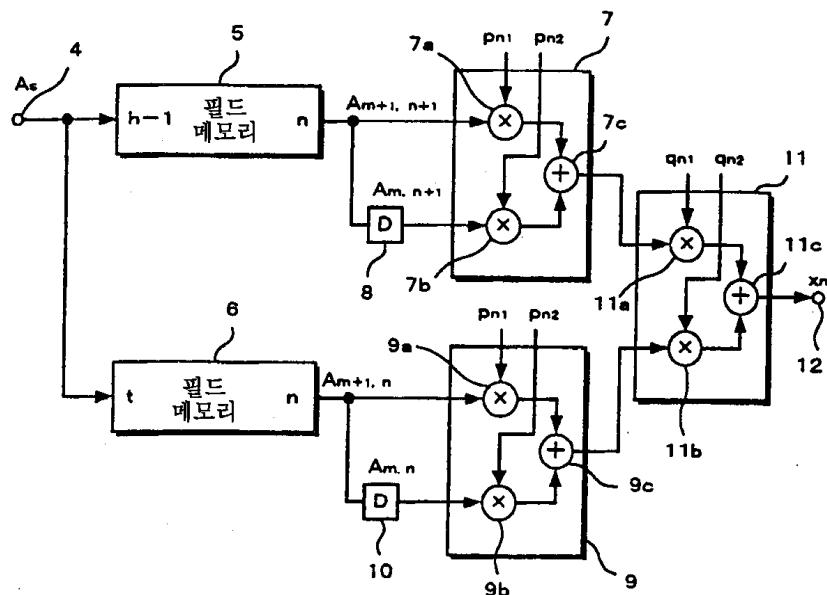
상기 원하는 화면 사이즈의 값을 상기 영상 신호에 기초한 화면 사이즈와 상기 원하는 화면 사이즈 값의 최대공약수로 나눈 값이 짝수인 경우, 상기 보간 간격의 소수부를 2로 나눈 값을 상기 오프셋 값으로서 출력하는, 화상 처리 방법.

도면

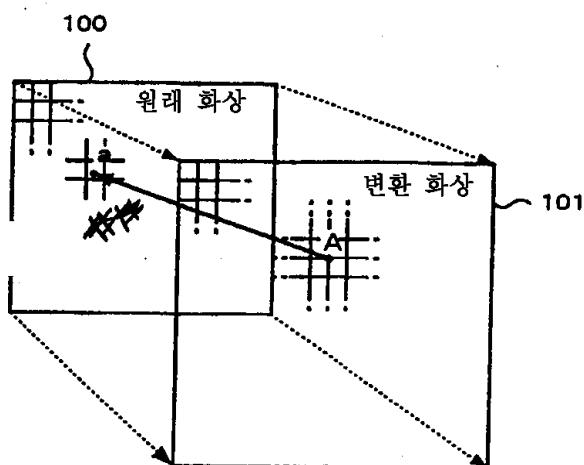
도면1a



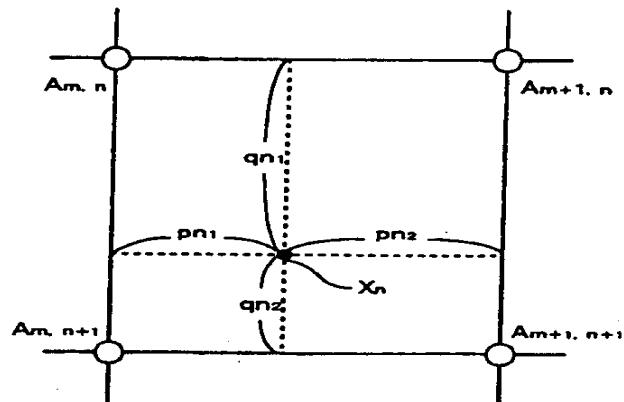
도면1b



도면2



도면3



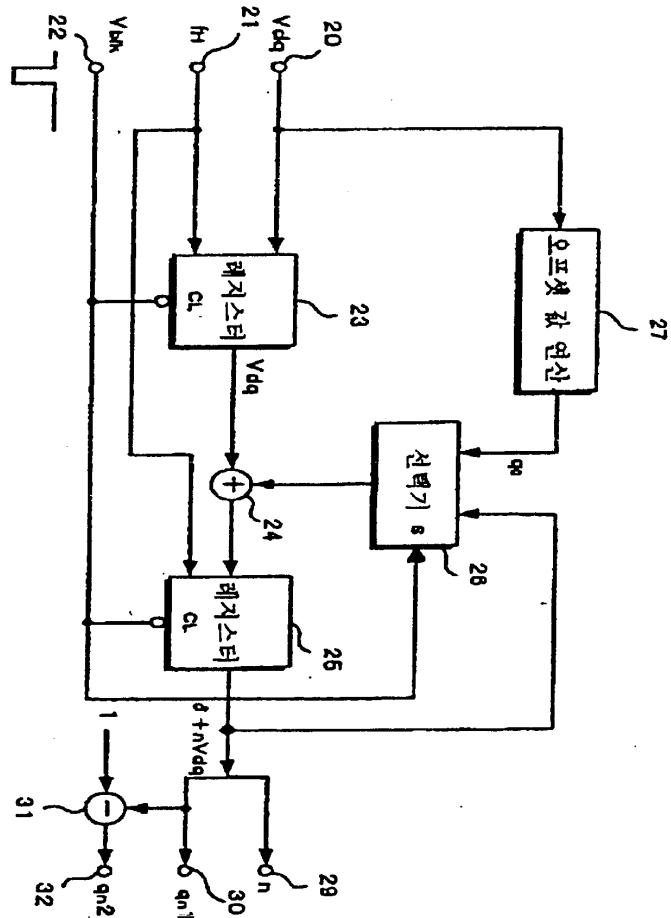
도면4a

	1	m	M
1	$A_{1,1}$	\dots	$A_{m,1} \dots A_{M,1}$
2	$A_{1,2}$	\dots	$A_{m,2} \dots A_{M,2}$
:	:	\dots	:
:	\dots	:	\dots
$n-1$	$A_{1,n-1}$	\dots	$A_{m,n-1} \dots A_{M,n-1}$
n	$A_{1,n}$	\dots	$A_{m,n} \dots A_{M,n}$
:	:	\dots	:
:	\dots	\dots	\dots
$N-1$	$A_{1,N-1}$	\dots	$A_{m,N-1} \dots A_{M,N-1}$
N	$A_{1,N}$	\dots	$A_{m,N} \dots A_{M,N}$

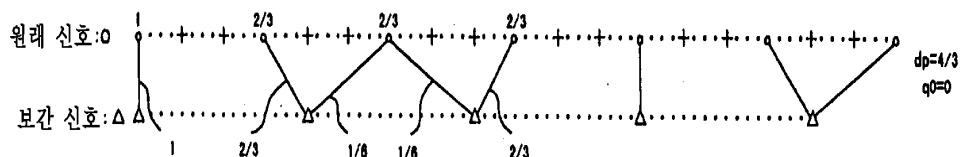
도면4b

	1	m	M
1	$A_{1,2}$	\dots	$A_{m,2} \dots A_{M,2}$
2	$A_{1,3}$	\dots	$A_{m,3} \dots A_{M,3}$
:	:	\dots	:
:	\dots	:	\dots
$n-1$	$A_{1,n}$	\dots	$A_{m,n} \dots A_{M,n}$
n	$A_{1,n-1}$	\dots	$A_{m,n+1} \dots A_{M,n+1}$
:	:	\dots	:
:	\dots	:	\dots
$N-1$	$A_{1,N}$	\dots	$A_{m,N} \dots A_{M,N}$
N	$A_{1,N}$	\dots	$A_{m,N} \dots A_{M,N}$

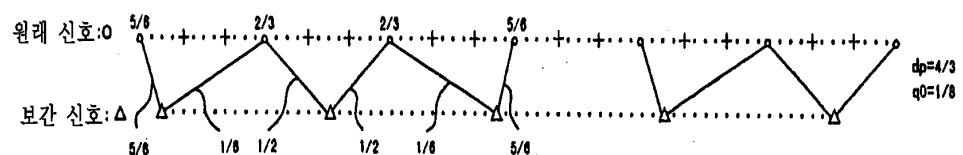
도면5



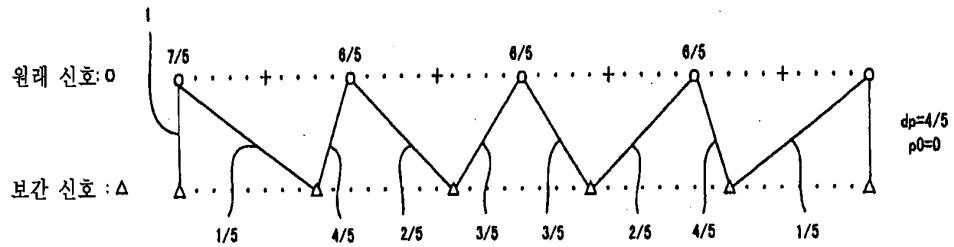
도면6a



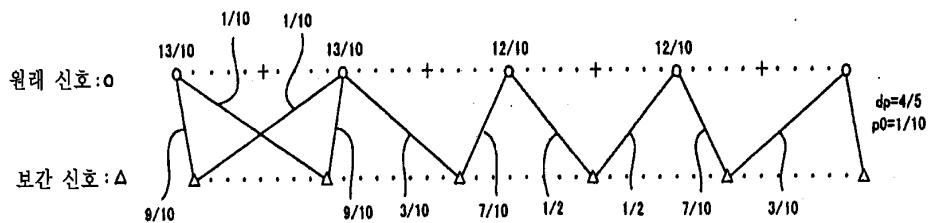
도면 6b



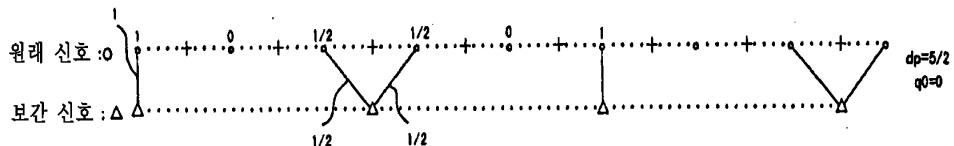
도면7a



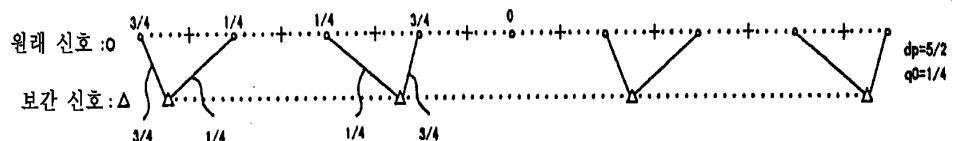
도면7b



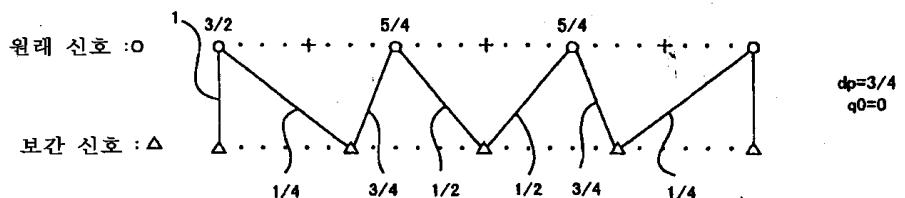
도면8a



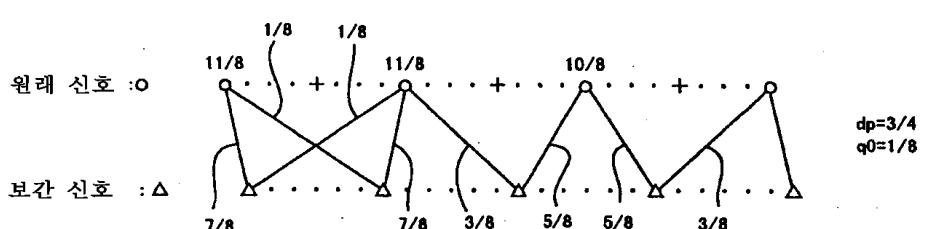
도면8b



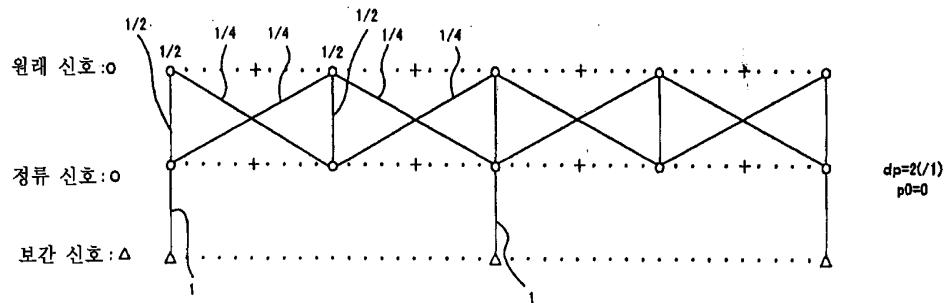
도면9a



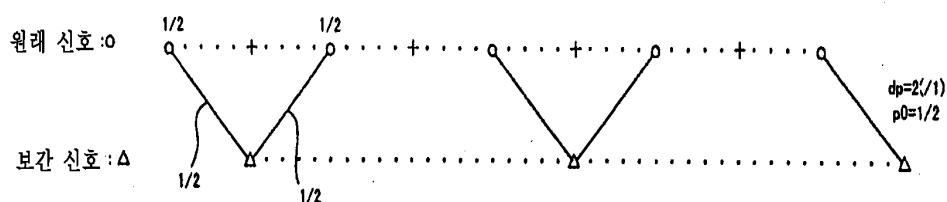
도면9b



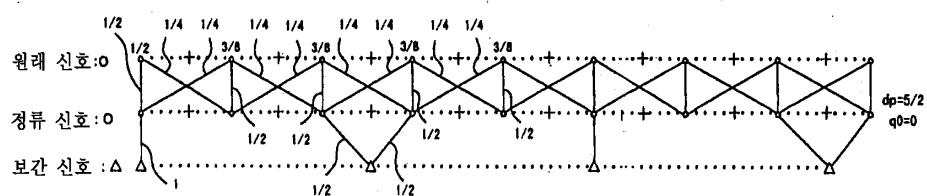
도면 10a



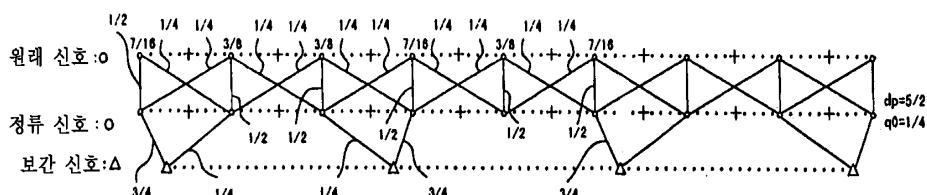
도면 10b



도면11a



도면 11b



도면12a

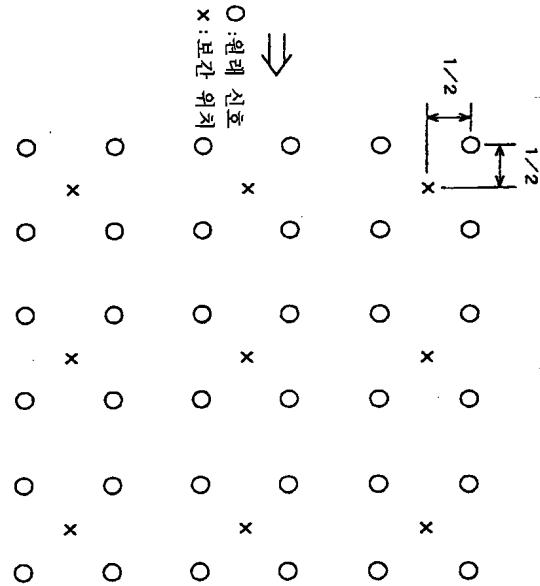
⊗	○	×	○	⊗	○	×	○
○	○	○	○	○	○	○	
×	×	×	×	×	×	×	
○	○	○	○	○	○	○	
⊗	○	×	○	⊗	○	×	○
○	○	○	○	○	○	○	
×	×	×	×	×	×	×	
○	○	○	○	○	○	○	

도면12b

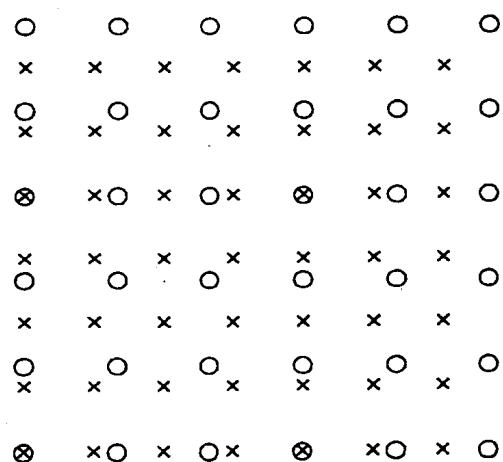
○	×	○	×	○	⊗	○
○	○	○	○	○	○	○
○	×	○	×	○	○	×
○	×	○	○	×	○	○
○	○	○	○	○	○	○
○	×	○	○	×	○	○

↓
 ○
 :
 1
 2
 3
 4
 5
 6
 7
 8
 9
 10
 11
 12
 13
 14
 15
 16
 17
 18
 19
 20
 21
 22
 23
 24
 25
 26
 27
 28
 29
 30
 31
 32
 33
 34
 35
 36
 37
 38
 39
 40
 41
 42
 43
 44
 45
 46
 47
 48
 49
 50
 51
 52
 53
 54
 55
 56
 57
 58
 59
 60
 61
 62
 63
 64
 65
 66
 67
 68
 69
 70
 71
 72
 73
 74
 75
 76
 77
 78
 79
 80
 81
 82
 83
 84
 85
 86
 87
 88
 89
 90
 91
 92
 93
 94
 95
 96
 97
 98
 99
 100
 101
 102
 103
 104
 105
 106
 107
 108
 109
 110
 111
 112
 113
 114
 115
 116
 117
 118
 119
 120
 121
 122
 123
 124
 125
 126
 127
 128
 129
 130
 131
 132
 133
 134
 135
 136
 137
 138
 139
 140
 141
 142
 143
 144
 145
 146
 147
 148
 149
 150
 151
 152
 153
 154
 155
 156
 157
 158
 159
 160
 161
 162
 163
 164
 165
 166
 167
 168
 169
 170
 171
 172
 173
 174
 175
 176
 177
 178
 179
 180
 181
 182
 183
 184
 185
 186
 187
 188
 189
 190
 191
 192
 193
 194
 195
 196
 197
 198
 199
 200
 201
 202
 203
 204
 205
 206
 207
 208
 209
 210
 211
 212
 213
 214
 215
 216
 217
 218
 219
 220
 221
 222
 223
 224
 225
 226
 227
 228
 229
 230
 231
 232
 233
 234
 235
 236
 237
 238
 239
 240
 241
 242
 243
 244
 245
 246
 247
 248
 249
 250
 251
 252
 253
 254
 255
 256
 257
 258
 259
 260
 261
 262
 263
 264
 265
 266
 267
 268
 269
 270
 271
 272
 273
 274
 275
 276
 277
 278
 279
 280
 281
 282
 283
 284
 285
 286
 287
 288
 289
 290
 291
 292
 293
 294
 295
 296
 297
 298
 299
 300
 301
 302
 303
 304
 305
 306
 307
 308
 309
 310
 311
 312
 313
 314
 315
 316
 317
 318
 319
 320
 321
 322
 323
 324
 325
 326
 327
 328
 329
 330
 331
 332
 333
 334
 335
 336
 337
 338
 339
 340
 341
 342
 343
 344
 345
 346
 347
 348
 349
 350
 351
 352
 353
 354
 355
 356
 357
 358
 359
 360
 361
 362
 363
 364
 365
 366
 367
 368
 369
 370
 371
 372
 373
 374
 375
 376
 377
 378
 379
 380
 381
 382
 383
 384
 385
 386
 387
 388
 389
 390
 391
 392
 393
 394
 395
 396
 397
 398
 399
 400
 401
 402
 403
 404
 405
 406
 407
 408
 409
 410
 411
 412
 413
 414
 415
 416
 417
 418
 419
 420
 421
 422
 423
 424
 425
 426
 427
 428
 429
 430
 431
 432
 433
 434
 435
 436
 437
 438
 439
 440
 441
 442
 443
 444
 445
 446
 447
 448
 449
 450
 451
 452
 453
 454
 455
 456
 457
 458
 459
 460
 461
 462
 463
 464
 465
 466
 467
 468
 469
 470
 471
 472
 473
 474
 475
 476
 477
 478
 479
 480
 481
 482
 483
 484
 485
 486
 487
 488
 489
 490
 491
 492
 493
 494
 495
 496
 497
 498
 499
 500
 501
 502
 503
 504
 505
 506
 507
 508
 509
 510
 511
 512
 513
 514
 515
 516
 517
 518
 519
 520
 521
 522
 523
 524
 525
 526
 527
 528
 529
 530
 531
 532
 533
 534
 535
 536
 537
 538
 539
 540
 541
 542
 543
 544
 545
 546
 547
 548
 549
 550
 551
 552
 553
 554
 555
 556
 557
 558
 559
 560
 561
 562
 563
 564
 565
 566
 567
 568
 569
 570
 571
 572
 573
 574
 575
 576
 577
 578
 579
 580
 581
 582
 583
 584
 585
 586
 587
 588
 589
 590
 591
 592
 593
 594
 595
 596
 597
 598
 599
 600
 601
 602
 603
 604
 605
 606
 607
 608
 609
 610
 611
 612
 613
 614
 615
 616
 617
 618
 619
 620
 621
 622
 623
 624
 625
 626
 627
 628
 629
 630
 631
 632
 633
 634
 635
 636
 637
 638
 639
 640
 641
 642
 643
 644
 645
 646
 647
 648
 649
 650
 651
 652
 653
 654
 655
 656
 657
 658
 659
 660
 661
 662
 663
 664
 665
 666
 667
 668
 669
 670
 671
 672
 673
 674
 675
 676
 677
 678
 679
 680
 681
 682
 683
 684
 685
 686
 687
 688
 689
 690
 691
 692
 693
 694
 695
 696
 697
 698
 699
 700
 701
 702
 703
 704
 705
 706
 707
 708
 709
 710
 711
 712
 713
 714
 715
 716
 717
 718
 719
 720
 721
 722
 723
 724
 725
 726
 727
 728
 729
 730
 731
 732
 733
 734
 735
 736
 737
 738
 739
 740
 741
 742
 743
 744
 745
 746
 747
 748
 749
 750
 751
 752
 753
 754
 755
 756
 757
 758
 759
 760
 761
 762
 763
 764
 765
 766
 767
 768
 769
 770
 771
 772
 773
 774
 775
 776
 777
 778
 779
 780
 781
 782
 783
 784
 785
 786
 787
 788
 789
 790
 791
 792
 793
 794
 795
 796
 797
 798
 799
 800
 801
 802
 803
 804
 805
 806
 807
 808
 809
 810
 811
 812
 813
 814
 815
 816
 817
 818
 819
 820
 821
 822
 823
 824
 825
 826
 827
 828
 829
 830
 831
 832
 833
 834
 835
 836
 837
 838
 839
 840
 841
 842
 843
 844
 845
 846
 847
 848
 849
 850
 851
 852
 853
 854
 855
 856
 857
 858
 859
 860
 861
 862
 863
 864
 865
 866
 867
 868
 869
 870
 871
 872
 873
 874
 875
 876
 877
 878
 879
 880
 881
 882
 883
 884
 885
 886
 887
 888
 889
 890
 891
 892
 893
 894
 895
 896
 897
 898
 899
 900
 901
 902
 903
 904
 905
 906
 907
 908
 909
 910
 911
 912
 913
 914
 915
 916
 917
 918
 919
 920
 921
 922
 923
 924
 925
 926
 927
 928
 929
 930
 931
 932
 933
 934
 935
 936
 937
 938
 939
 940
 941
 942
 943
 944
 945
 946
 947
 948
 949
 950
 951
 952
 953
 954
 955
 956
 957
 958
 959
 960
 961
 962
 963
 964
 965
 966
 967
 968
 969
 970
 971
 972
 973
 974
 975
 976
 977
 978
 979
 980
 981
 982
 983
 984
 985
 986
 987
 988
 989
 990
 991
 992
 993
 994
 995
 996
 997
 998
 999
 1000
 1001
 1002
 1003
 1004
 1005
 1006
 1007
 1008
 1009
 10010
 10011
 10012
 10013
 10014
 10015
 10016
 10017
 10018
 10019
 10020
 10021
 10022
 10023
 10024
 10025
 10026
 10027
 10028
 10029
 10030
 10031
 10032
 10033
 10034
 10035
 10036
 10037
 10038
 10039
 10040
 10041
 10042
 10043
 10044
 10045
 10046
 10047
 10048
 10049
 10050
 10051
 10052
 10053
 10054
 10055
 10056
 10057
 10058
 10059
 10060
 10061
 10062
 10063
 10064
 10065
 10066
 10067
 10068
 10069
 10070
 10071
 10072
 10073
 10074
 10075
 10076
 10077
 10078
 10079
 10080
 10081
 10082
 10083
 10084
 10085
 10086
 10087
 10088
 10089
 10090
 10091
 10092
 10093
 10094
 10095
 10096
 10097
 10098
 10099
 100100
 100101
 100102
 100103
 100104
 100105
 100106
 100107
 100108
 100109
 100110
 100111
 100112
 100113
 100114
 100115
 100116
 100117
 100118
 100119
 100120
 100121
 100122
 100123
 100124
 100125
 100126
 100127
 100128
 100129
 100130
 100131
 100132
 100133
 100134
 100135
 100136
 100137
 100138
 100139
 100140
 100141
 100142
 100143
 100144
 100145
 100146
 100147
 100148
 100149
 100150
 100151
 100152
 100153
 100154
 100155
 100156
 100157
 100158
 100159
 100160
 100161
 100162
 100163
 100164
 100165
 100166
 100167
 100168
 100169
 100170
 100171
 100172
 100173
 100174
 100175
 100176
 100177
 100178
 100179
 100180
 100181
 100182
 100183
 100184
 100185
 100186
 100187
 100188
 100189
 100190
 100191
 100192
 100193
 100194
 100195
 100196
 100197
 100198
 100199
 100200
 100201
 100202
 100203
 100204
 100205
 100206
 100207
 100208
 100209
 100210
 100211
 100212
 100213
 100214
 100215
 100216
 100217
 100218
 100219
 100220
 100221
 100222
 100223
 100224
 100225
 100226
 100227
 100228
 100229
 100230
 100231
 100232
 100233
 100234
 100235
 100236
 100237
 100238
 100239
 100240
 100241
 100242
 100243
 100244
 100245
 100246
 100247
 100248
 100249
 100250
 100251
 100252
 100253
 100254
 100255
 100256
 100257
 100258
 100259
 100260
 100261
 100262
 100263
 100264
 100265
 100266
 100267
 100268
 100269
 100270
 100271
 100272
 100273
 100274
 100275
 100276
 100277
 100278
 100279
 100280
 100281
 100282
 100283
 100284
 100285
 100286
 100287
 100288
 100289
 100290
 100291
 100292
 100293
 100294
 100295
 100296
 100297
 100298
 100299
 100300
 100301
 100302
 100303
 100304
 100305
 100306
 100307
 100308
 100309
 100310
 100311
 100312
 100313
 100314
 100315
 100316
 100317
 100318
 100319
 100320
 100321
 100322
 100323
 100324
 100325
 100326
 100327
 100328
 100329
 100330
 100331
 100332
 100333
 100334
 100335
 100336
 100337
 100338
 100339
 100340
 100341
 100342
 100343
 100344
 100345
 100346
 100347
 100348
 100349
 100350
 100351
 100352
 100353
 100354

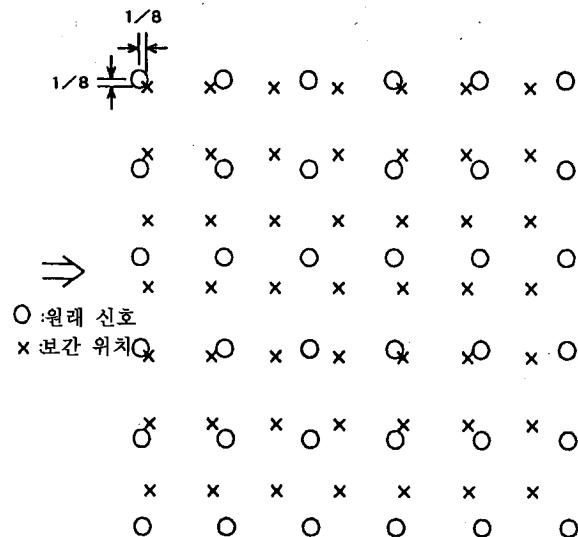
도면13b



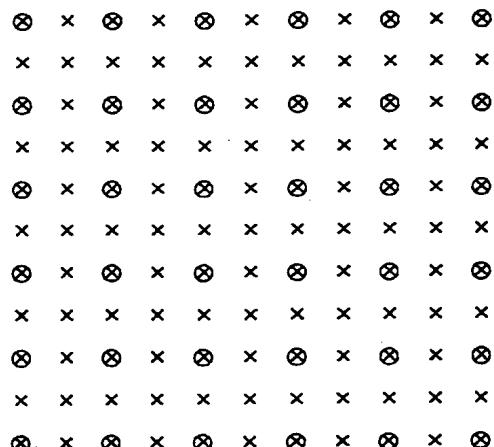
도면14a



도면14b



도면15a



도면15b

