



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년08월04일
(11) 등록번호 10-0910670
(24) 등록일자 2009년07월28일

(51) Int. Cl.

H04N 7/18 (2006.01)

- (21) 출원번호 10-2003-7011680
- (22) 출원일자 2001년03월05일
심사청구일자 2006년02월21일
- (85) 번역문제출일자 2003년09월05일
- (65) 공개번호 10-2003-0081500
- (43) 공개일자 2003년10월17일
- (86) 국제출원번호 PCT/DE2001/000825
- (87) 국제공개번호 WO 2002/78346
국제공개일자 2002년10월03일

(73) 특허권자

지멘스 악티엔게젤샤프트

독일 뮌헨 80333 비텔스파허프라프 2

(72) 발명자

켈러, 토르스텐

독일93180도이얼링암하스라흐17

박그너, 울리히

독일93051레겐스부르크노이프펠5

(74) 대리인

남상선

(56) 선행기술조사문헌

US5815199 A

US5384588 A

전체 청구항 수 : 총 21 항

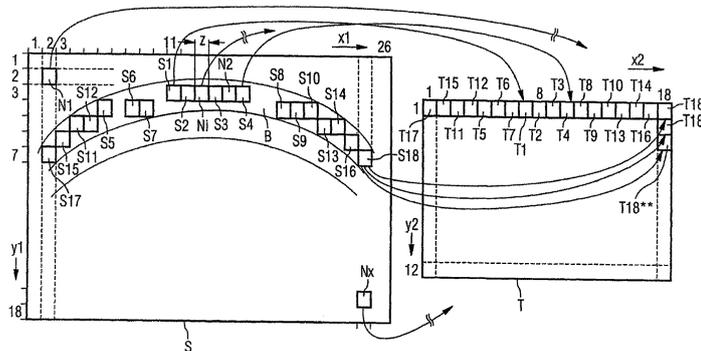
심사관 : 김중기

(54) 승객 보호 시스템을 위한 이미지 보정 방법 및 장치

(57) 요약

본 발명은 특히 승객 보호 시스템을 위한 이미지 보정 방법 및 장치에 관한 것이다. 본 발명에 따라 카메라 광학 수단에 의해 왜곡된 소오스 이미지(S)는 표로 나타난 이미징 법칙에 의해 보정된 타깃 이미지(T)로 변형된다. 이러한 변형은 이미지 센서로부터의 판독 출력 중에 바로 실시간 안에 발생한다. 이 경우 타깃 이미지(T)의 타깃 픽셀은 상기 소오스 이미지의 개별 소오스 픽셀에 전혀 할당되지 않거나, 하나만 할당되거나 또는 몇몇 개가 할당된다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

이미지 보정 방법으로서,

소오스 이미지의 적어도 하나의 사전 설정된 소오스 픽셀을 선택하는 단계 - 상기 사전 설정된 소오스 픽셀의 그레이 스케일 값이 사전 설정된 소오스 픽셀 어드레스로 판독됨 -;

상기 사전 설정된 소오스 픽셀을 사전 설정된 이미징 법칙을 사용하여 적어도 하나의 타깃 픽셀로 매핑하는 단계 - 상기 타깃 픽셀은 사전 설정된 타깃 픽셀 어드레스로 타깃 이미지 내부에 배치됨 -; 및

상기 사전 설정된 소오스 픽셀 어드레스로 판독된 그레이 스케일 값을 사전 설정된 타깃 픽셀 어드레스로 메모리 내부에 저장하는 단계를 포함하고,

선택된 소오스 픽셀의 소오스 픽셀 어드레스 및 상기 소오스 픽셀 어드레스에 할당된 타깃 어드레스는 적어도 하나의 테이블에 제공되고,

소오스 픽셀 어드레스는 동기하여 클럭되는 소오스 카운터를 사용하여 선택되고 연관된 그레이 스케일 값은 판독되고,

적어도 하나의 테이블의 테이블 어드레스는 타깃 카운터를 사용하여 선택되고, 그 결과 선택된 소오스 픽셀 어드레스 및 연관된 타깃 픽셀 어드레스는 출력되고,

상기 소오스 카운터에 의해 선택된 소오스 픽셀 어드레스는 적어도 하나의 테이블에 의해 출력된 소오스 픽셀 어드레스와 비교되고, 만약 두 개의 어드레스들이 동일한 것을 상기 비교가 발견하면,

소오스 픽셀 어드레스의 그레이 스케일 값은 적어도 하나의 테이블에 의해 출력된 타깃 픽셀 어드레스로 저장되고,

타깃 카운터는 증분되는,

이미지 보정 방법.

청구항 2

이미지를 보정하기 위한 방법으로서,

소오스 이미지의 적어도 하나의 사전 설정된 소오스 픽셀을 선택하는 단계 - 상기 사전 설정된 소오스 픽셀의 그레이 스케일 값은 사전 설정된 소오스 픽셀 어드레스로 판독됨 -;

상기 사전 설정된 소오스 픽셀을 사전 설정된 이미징 법칙을 사용하여 적어도 하나의 타깃 픽셀로 맵핑되는 단계 - 상기 타깃 픽셀은 사전 설정된 타깃 픽셀 어드레스로 타깃 이미지 내에 배열됨 -; 및

상기 사전 설정된 소오스 픽셀 어드레스로 판독된 그레이 스케일 값을 사전 설정된 타깃 픽셀 어드레스로 메모리 내에 저장하는 단계를 포함하고,

적어도 하나의 선택되거나 상기 사전 설정된 소오스 픽셀은 하나 이상의 타깃 픽셀로 맵핑되고,

타깃 픽셀의 타깃 픽셀 어드레스들 중 적어도 하나는 적어도 하나의 테이블을 사용하여 선택된 소오스 픽셀의 소오스 픽셀 어드레스로부터 결정되고,

상기 선택된 소오스 픽셀 어드레스의 그레이 스케일 값은 타깃 픽셀 어드레스들 중 하나로 저장되고,

상기 선택된 소오스 픽셀 어드레스의 그레이 스케일 값은 타깃 픽셀 어드레스들 중 다른 하나로 저장되고, 적어도 하나 또는 그 이상의 부가적인 선택되지 않은 소오스 픽셀들은 판독되는,

이미지 보정 방법.

청구항 3

이미지 보정 방법으로서,

소오스 이미지의 적어도 하나의 사전 설정된 소오스 픽셀을 선택하는 단계 - 상기 사전 설정된 소오스 픽셀의 그레이 스케일 값은 사전 설정된 소오스 픽셀 어드레스로 판독됨 -;

상기 사전 설정된 소오스 픽셀을 사전 설정된 이미징 법칙을 사용하여 적어도 하나의 타깃 픽셀로 맵핑하는 단계 - 상기 타깃 픽셀은 사전 설정된 타깃 픽셀 어드레스로 타깃 이미지 내에 배열됨 -; 및

상기 사전 설정된 소오스 픽셀 어드레스로 판독된 그레이 스케일 값을 상기 사전 설정된 타깃 픽셀 어드레스로 메모리 내에 저장하는 단계를 포함하고,

타깃 픽셀로 맵핑되지 않은 적어도 하나의 부가적인 소오스 픽셀이 소오스 이미지로부터 판독되는 시간 간격이 이용되고, 상기 시간 간격들 중 둘 또는 그 이상은 다른 시간 간격 바로 다음에 배열되거나 다음 시간 간격으로부터 각각 분리되고,

하나 또는 그 이상의 시간 간격들 동안,

다른 타깃 픽셀 또는 픽셀들의 대응 타깃 픽셀 어드레스는 적어도 하나의 테이블 또는 부가적인 테이블을 사용하여 결정되고,

타깃 픽셀 어드레스로 저장된 그레이 스케일 값은 다른 타깃 픽셀 어드레스들에 의해 판독 및 저장되는,

이미지 보정 방법.

청구항 4

이미지 보정 방법으로서,

소오스 이미지의 적어도 하나의 사전 설정된 소오스 픽셀을 선택하는 단계 - 사전 설정된 소오스 픽셀의 그레이 스케일 값은 사전 설정된 소오스 픽셀 어드레스로 판독됨 -;

상기 사전 설정된 소오스 픽셀을 사전 설정된 이미징 법칙을 사용하여 적어도 하나의 타깃 픽셀로 맵핑하는 단계 - 상기 타깃 픽셀은 사전 설정된 타깃 픽셀 어드레스로 타깃 이미지 내에 배열됨 -; 및

상기 사전 설정된 소오스 픽셀 어드레스로 판독된 그레이 스케일 값을 사전 설정된 타깃 픽셀 어드레스로 메모리 내에 저장하는 단계를 포함하고,

상기 소오스 이미지는 행렬 내에 배열된 소오스 픽셀들을 가지며,

적어도 하나의 테이블의 어드레스 스페이스는 필수적으로 타깃 이미지의 어드레스 스페이스와 동일한 크기를 가지며,

상기 타깃 픽셀들의 수는 소오스 픽셀들의 수보다 작고,

적어도 하나의 테이블은 테이블 어드레스들을 가지며, 상기 테이블 어드레스들 각각은 소오스 픽셀 어드레스 및 타깃 픽셀 어드레스를 가리키는,

이미지 보정 방법.

청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 이미징 법칙이 평가 유닛의 메모리 내부에 저장된 적어도 하나의 표에 의해서 실행되는 것을 특징으로 하는,

이미지 보정 방법.

청구항 6

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 소오스 이미지가 이미지 센서를 포함하는 광학 센서의 광학 수단을 통해 검출되는 것을 특징으로 하는,

이미지 보정 방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 사전 설정된 소오스 픽셀이 곧 바로 또는 소오스 이미지가 상기 이미지 센서로부터 판독되는 동안에, 일시 저장없이 실시간으로 적어도 하나의 타깃 픽셀로 매핑되는 것을 특징으로 하는,

이미지 보정 방법.

청구항 8

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 소오스 이미지가 사전 설정된 또는 선택된 소오스 픽셀을 가지며, 상기 소오스 픽셀이 타깃 픽셀로 매핑되고,

하나의 소오스 이미지의 소오스 픽셀이 주기적으로, 행 방식으로 연속적으로 상기 소오스 이미지로부터 판독되며,

상기 사전 설정된 소오스 픽셀이 동시에 또는 고정된 타임 시퀀스 내에 개별 타깃 픽셀로 매핑되는 것을 특징으로 하는,

이미지 보정 방법.

청구항 9

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 소오스 픽셀 각각이 소오스 픽셀 어드레스로 판독될 수 있으며,

상기 소오스 픽셀 어드레스가 하나의 픽셀 어드레스 스페이스를 형성하고, 상기 픽셀 어드레스 스페이스 내부에 상기 소오스 픽셀 어드레스가 행렬 형태로 배열되며,

상기 소오스 픽셀들이 낮은 어드레스의 번호에서 높은 어드레스의 번호 방향으로 행 방식으로 이동하여 판독되는 것을 특징으로 하는,

이미지 보정 방법.

청구항 10

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 소오스 이미지가 타깃 픽셀로 매핑되지 않는 추가의 소오스 픽셀을 갖는 것을 특징으로 하는,

이미지 보정 방법.

청구항 11

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 소오스 픽셀이 적어도 하나의 타깃 픽셀로 매핑되기 위하여 선택되고, 상기 소오스 픽셀의 소오스 픽셀 어드레스는 적어도 하나의 표 안에 포함되어 있는 것을 특징으로 하는,

이미지 보정 방법.

청구항 12

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 소오스 이미지는 다른 이미지 영역에서보다 적은 수의 소오스 픽셀이 선택되는 이미지 영역을 갖는 것을 특징으로 하는,

이미지 보정 방법.

청구항 13

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 소오스 이미지의 에지에 배치된 적어도 하나의 선택된 또는 사전 설정된 소오스 픽셀이 하나 이상의 타깃 픽셀로 매핑되는 것을 특징으로 하는,

이미지 보정 방법.

청구항 14

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 타깃 이미지의 타깃 픽셀의 그레이 스케일 값이 평가 유닛의 메모리 내부에 저장되는 것을 특징으로 하는,

이미지 보정 방법.

청구항 15

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

카메라에 의해 차량 내부에 있는 이미지 영역이 검출되고, 상기 이미지 영역은 필수적으로 관련 이미지 센서의 대응 소오스 이미지에 상응하는 것을 특징으로 하는,

이미지 보정 방법.

청구항 16

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 소오스 픽셀의 그레이 스케일 값이 평가 유닛으로 전송되고,

적어도 하나의 표가 평가 유닛의 메모리 내부에 저장되는 것을 특징으로 하는,

이미지 보정 방법.

청구항 17

제 6 항에 있어서,

이미지 센서를 포함하는 상기 광학 센서가 거리 정보를 기록하는 광학 수단의 부분인, 스테레오 이미지 검출을 위한 두 개의 이미지 센서를 구비한 3D-스테레오 카메라의 부분이거나 또는 전파 시간에 따른 시스템의 부분인 것을 특징으로 하는,

이미지 보정 방법.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 카메라 시스템의 개구각이 100 × 90도인 것을 특징으로 하는,

이미지 보정 방법.

청구항 19

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 방법은 이미지 왜곡(몰핑) 제어를 위하여 사용되는 것을 특징으로 하는,

이미지 보정 방법.

청구항 20

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 방법은 이동 전화 또는 웹캠(web camera)에 사용되는 것을 특징으로 하는,

이미지 보정 방법.

청구항 21

승객 보호 시스템을 위한 이미지 보정 장치로서,

카메라 시스템이 차량 실내의 이미지 영역을 검출하고, 상기 카메라 시스템에 의해 검출된 이미지 정보가 제 1 항에 따른 단계들에 따라 평가 유닛에 의해 처리되는 것을 특징으로 하는,

이미지 보정 장치.

청구항 22

삭제

명세서

- <1> 본 발명은 특히 승객 보호 시스템을 위한 이미지 보정 방법 및 장치에 관한 것이다.
- <2> Microsoft Research Technical Report MSR-TR-98-71의 "A Flexible New Technique for Camera Calibration"에는 이미지 왜곡을 보정하기 위한 방법이 공지되어 있으며, 상기 논문에서는 카메라에 의해 기록된 소오스 이미지를 타깃 이미지로 매핑(mapping)하는 수학적인 계산 법칙이 사용된다. 상기 계산 법칙은 작업 메모리(working memory)에 로드(load)된 소오스 이미지로부터 보정된 타깃 이미지를 산출한다.
- <3> 상기와 같은방법의 단점은, 소오스 이미지를 저장하기 위해 큰 기억용량뿐만 아니라 높은 계산용량이 필요하다는 것이다.
- <4> 본 발명의 목적은 카메라 시스템에 의해 야기되는 이미지 왜곡을 신속하고도 경제적인 방식으로 보정하려는 것이다.
- <5> 상기 목적은 독립 청구항의 특징에 의해 달성된다.
- <6> 제안된 이미지 왜곡 보상 방법은 특히 승객 보호 시스템용 이미지 검출 시스템에 사용된다. 카메라 시스템의 광학 수단에 의해 왜곡된 이미지는 카메라 시스템의 이미지 센서에 소오스 이미지를 제공하며, 상기 소오스 이미지는 광학 수단의 품질, 카메라 시스템의 초점 거리(focal length), 그리고 다른 광학적 파라미터에 따라서 상이한 방식으로 왜곡된다. 상기 소오스 이미지는 개별 소오스 픽셀로 분할된다. 상기 각각의 개별 소오스 픽셀은 소오스 이미지 내부의 정해진 위치에 배치되고, 이미지 센서에 의해 기록된 상기 각각의 개별 소오스 픽셀의 그레이 스케일 값(gray scale value)은 미리 주어진 소오스 픽셀 어드레스로 각각 이미지 센서 내부에 저장된다.
- <7> 소오스 이미지가 미리 제공된 이미징 법칙을 통해 타깃 이미지로 매핑됨으로써, 보정된 타깃 이미지가 생성된다. 상기 타깃 이미지는 타깃 픽셀로 이루어지는데, 상기 타깃 픽셀의 그레이 스케일 값은 각각 타깃 픽셀 어드레스로 타깃 메모리 내부에 저장된다.
- <8> 소오스 이미지를 타깃 이미지로 보정하기 위한 이미징 법칙은 바람직하게 마이크로컨트롤러의 메모리에 표(table) 형태로 저장된다. 그럼으로써, 바람직하게는 상기 이미징 법칙의 신속한 실행이 가능하다. 또한 소오스 이미지를 일시 저장할 필요가 없기 때문에 저장 공간이 상당히 절감된다.
- <9> 한 개선예에서 소오스 픽셀은 이미지 센서로부터 소오스 이미지가 판독 출력되는 동안에 일시 저장 과정 없이 적어도 하나의 타깃 픽셀로 매핑된다. 그럼으로써, 바람직하게는 필요한 저장 공간이 축소되는 동시에 소오스 이미지의 보정이 지체 없이 실행되는데, 이와 같은 내용은 특히 승객 보호 시스템에서 필요한 사항이다.
- <10> 미리 제공된 이미징 법칙에 따라 소오스 이미지를 타깃 이미지로 매핑함으로써 타깃 이미지가 생성되는데, 상기 타깃 이미지는 소오스 이미지보다 적은 개수의 픽셀을 갖는다. 따라서, 타깃 픽셀로 매핑되지 않는 소수의 소오스 픽셀이 존재한다. 또한 이미지 센서는 일반적으로 실제로 필요한 것보다 더 많은 정보들을 얻는다. 이러한 정보들은 이미징 법칙에 의해 필터링 된다. 따라서, 바람직하게는 필터링 및 데이터 정리(data reduction)가 실행된다. 평가 유닛으로서 이용되는 마이크로컨트롤러 내에는 이미징 법칙에 의해 생성되는 타깃 이미지만 저장된다. 이로 인해 평가 유닛 내에서 저장 공간이 재차 절감된다.
- <11> 또한, 아래에서 수정 표로도 언급되는 표는 마이크로컨트롤러 또는 평가 유닛 내부에 보정 방법을 실행하기 위

한 이미징 법칙을 포함한다. 상기 표는 타깃 픽셀로 매핑되어야 하고 아래에서는 "선택된 소오스 픽셀 어드레스"를 갖는 "선택된 소오스 픽셀"로도 표기되는 모든 소오스 픽셀의 어드레스를 포함한다. 평가 유닛 내부에 있는 마이크로컨트롤러는 이미지 메모리 내에 있는 소오스 픽셀의 모든 소오스 픽셀 어드레스를 순차적으로 제어한다. 상기 소오스 픽셀 어드레스는 카운터(counter)를 통해 증가되는 포인터(pointer)에 의해서 선택된다.

- <12> 상기 표에서 각각의 "선택된 소오스 픽셀 어드레스"에는 하나의 타깃 픽셀의 적어도 하나의 타깃 픽셀 어드레스가 할당된다. 상기 표로부터 판독 출력되는 타깃 어드레스는 선택된 개별 소오스 픽셀 어드레스의 그레이 스케일 값에 의해 채워진다. 이미징 법칙을 위한 표를 사용함으로써, 평가 유닛을 위한 계산 복잡성이 감소된다. 또한 저장 용량도 감소되는데, 그 이유는 감소된 픽셀 개수를 가진 타깃 이미지만이 평가 유닛 내부에 저장되기 때문이다. 또한 보정된 타깃 이미지는 실제적으로 이미지 센서로부터 소오스 이미지를 판독 출력한 직후에 이용된다.
- <13> 다른 무엇보다도 소오스 이미지의 예지 영역에서는, 소오스 이미지의 이미지 정보들이 이미지 중심에서보다 더 조밀하게 압축되어 있다. 따라서, 다른 무엇보다도 예지 영역에서는 적어도 하나의 선택된 소오스 픽셀의 그레이 스케일 값이 다수의 타깃 픽셀로 분할되거나 또는 타깃 메모리 내부에 저장된다. 선택된 소오스 픽셀 어드레스당 단 하나의 타깃 픽셀 어드레스를 포함하는 수정 표를 판독 출력하기 위한 포인터의 연속적인 원활한 증분(count up)을 가능하게 하기 위하여, 다중 할당(multiple assignment)을 위한 정보, 특히 하나의 소오스 픽셀 어드레스에 할당된 모든 타깃 픽셀 어드레스를 포함하는 추가의 표가 이용된다. 상기 추가의 표는 아래에서 기준 표로도 언급된다. 상기 기준 표는 바람직하게 메모리 내부에 있는 수정 표 바로 아래에 배치되어 있다.
- <14> 증가하는 카운터에 의해 소오스 픽셀을 판독 출력하는 각각의 사이클(판독 출력 사이클)에는 아래에서 기준 사이클로 언급되는 사이클이 존재하며, 상기 기준 사이클에서는 선택된 소오스 픽셀은 전혀 판독되지 않거나 또는 선택되지 않은 하나의 소오스 픽셀이 판독 출력된다. 이때 상기와 같은 기준 사이클에서는, 수정 표에 포함되어 있지 않은 다중 할당을 위한 추가의 타깃 픽셀 어드레스를 포함하는 기준 표에 대해서 액세스가 이루어진다. 종종 판독 출력 사이클에 의해서도 중단되는 연속하는 다수의 기준 사이클에서는, 선택된 소오스 픽셀의 그레이 스케일 값이 상응하게 다수의 타깃 픽셀에 할당되어 타깃 메모리 내부에 저장된다. 이와 같은 저장이 "pause" 또는 "reference cycle"에서 발생하고 다중 할당에도 불구하고 타깃 픽셀의 개수가 소오스 픽셀의 개수보다 적기 때문에, 증분 카운터를 통해 이미지 센서로부터 전체 소오스 이미지를 판독 출력한 직후에 이미지 보정 프로세스가 종료된다. 따라서, 소오스 이미지의 보정은 바람직하게 실시간으로 실행된다. 특히 스테레오-이미지를 형성하기 위해 두 개의 이미지 센서를 사용하는 경우에는, 시간 및 메모리 절감이 특히 눈에 띈다.
- <15> 계산 법칙 대신에 표를 사용함으로써 실시간 처리가 가능해지며, 이 경우에는 소오스 이미지의 일시 저장도 생략될 수 있다. 그럼으로써, 고가의 작업 메모리가 절감되는데, 그 이유는 소오스 이미지가 특히 높은 메모리 용량을 필요로 하는 크기를 갖기 때문이다.
- <16> 상기 방법은 바람직하게 FBGA 또는 Asic로 구현된다. 또 다른 한 실시예에서는 마이크로프로세서 내에서의 데이터 설정을 생각할 수도 있다.
- <17> 용어의 정의는 아래의 도면 설명부에서 이루어진다.
- <18> 소오스 이미지는 카메라로부터 직접 제공되는 생 이미지(raw image)이다. 상기 이미지는 광학 수단에 의해서 왜곡된다.
- <19> 소오스 픽셀은 소오스 이미지 내에 있는 화소이다.
- <20> 소오스 픽셀 어드레스는 소오스 이미지 내에 있는 특정 화소의 어드레스이다. 이 경우 상기 화소에는 선형으로 번호가 매겨진다. 이미지 좌표와 소오스 픽셀 어드레스 간의 환산은 원활하게 이루어질 수 있다. 소오스 픽셀 어드레스 스페이스의 값 범위는 0 내지 (소오스 이미지 내 화소의 개수) -1이다.
- <21> 타깃 이미지는 수정 또는 보정 후의 이미지이다. 상기 타깃 이미지는 보정된 이미지이며, 이 경우 픽셀 포맷 또는 픽셀 어드레스 스페이스의 크기는 소오스 이미지 또는 소오스 이미지 어드레스 스페이스의 포맷보다 작다.
- <22> 타깃 픽셀은 타깃 이미지 내에 있는 화소이다.
- <23> 타깃 픽셀 어드레스는 타깃 이미지 내에 있는 특정 화소의 어드레스이다. 이 경우 화소에는 선형으로 번호가 매겨진다. 이미지 좌표와 소오스 픽셀 어드레스 간의 환산은 원활하게 이루어질 수 있다. 소오스 픽셀 어드레스 스페이스의 값 범위는 0 내지 (소오스 이미지 내 화소의 개수) -1이다.

- <24> 수정 표는 소오스 픽셀 어드레스가 상응하는 타깃 픽셀 어드레스를 참조할 때 만들어지는 표이다. 입력의 개수는 타깃 어드레스의 개수와 동일하다. 다중 할당의 경우에는 타깃 어드레스의 개수가 소오스 픽셀 어드레스의 개수보다 약간 더 많다. 수정은 상기 표의 실행에 의해서 이루어진다.
- <25> 기준 표는 타깃 픽셀 어드레스가 저장되어 있는 표로서, 상기 타깃 픽셀 어드레스는 하나의 소오스 픽셀 어드레스가 다수의 타깃 픽셀 어드레스에 다중으로 할당됨으로써 야기된다. 이때 상기 기준 표는 특히 기준 어드레스 및 타깃 어드레스를 타깃 픽셀 어드레스로서 포함한다.
- <26> 본 발명의 바람직한 개선에 및 실시에는 종속 청구항에 제시된다.
- <27> 본 발명은 도면을 참조하여 설명된다:
- <28> 도 1은 광학 이미지 검출 시스템을 구비한 차량 내부이고;
- <29> 도 2a는 광학 수단에 의해 왜곡된 소오스 이미지이며;
- <30> 도 2b는 이미징 법칙에 의해 보정된, 도 2a에 따른 소오스 이미지이고;
- <31> 도 3은 소오스 이미지를 보정된 타깃 이미지로 변환하는 이미징 법칙이며;
- <32> 도 4는 행렬 형태로 배열된 픽셀 어드레스의 좌표를 갖는 하나의 이미지의 픽셀 어드레스 스페이스고;
- <33> 도 5a는 소오스 픽셀 어드레스를 타깃 픽셀 어드레스에 할당하기 위한 이미징 표(수정 표)이며;
- <34> 도 5b는 소오스 픽셀 어드레스를 다수의 타깃 픽셀 어드레스에 할당하기 위한 추가의 표(기준 표)이고;
- <35> 도 6은 이미지 센서에 의해 기록된 소오스 이미지를 보정하기 위한 방법을 실행하기 위한 기능적인 블록선도이며;
- <36> 도 7a는 소오스 이미지를 보정하기 위한 프로세스를 보여주는 흐름도이고;
- <37> 도 7b는 소오스 이미지를 보정하기 위한 추가의 흐름도이다.
- <38> 동일한 기능적 특징들을 갖는 요소들은 도면에서 동일한 도면 부호를 갖는다.
- <39> 도 1은 차량(1)을 개략적으로 도시하며, 상기 차량(1) 내부에는 쿠션(23), 등받이(21) 및 상기 등받이 위에 있는 헤드 레스트(headrest)(22)를 포함하는 차량 시트(2)가 있다. 차량 지붕(3) 천장에, 바람직하게는 두 개의 전방 차량 시트 사이에 광학 카메라 시스템(7, 71, 72, 73, 74)이 배치되어 있고, 상기 카메라 시스템에 의하여 미리 제공된 차량 실내의 이미지 영역(Bi)이 검출될 수 있다. 바람직하게는 두 개의 이미지 센서(72, 73)가 카메라 광학 수단을 통해 차량 시트(2) 및 상기 차량 시트 위에 임의로 존재하는 물체(9)가 있는 이미지 영역을 검출한다.
- <40> 또 다른 실시예에서 상기 물체(9)는 어린이용 시트, 탑승객, 대상물 등으로 형성될 수 있거나, 또는 차량 시트(2)는 비어있을 수 있다.
- <41> 차량(1) 전방의 바람막이 창(4) 아래에는 계기판(5)이 배치되어 있으며, 상기 계기판(5) 아래에 승객(9)의 발과 다리를 위한 풋트 공간(8)(foot space)이 존재하고, 상기 계기판(5) 내부에 에어백(26)이 존재한다. 상기 풋트 공간(8)은 차량 바닥(6)에 의해서 아래로 제한되며, 상기 차량 바닥(6) 위에는 시트 위치 조정 레일(24)이 배치되어 있다. 차량 시트(2)는 쿠션(23)의 하부 영역에서 지지 부재를 통해 시트 위치 조정 레일(24)과 연결된다. 따라서, 차량 시트(2)는 X 방향으로, 즉 주행 방향으로 이동 가능하게 배치되어 있다.
- <42> 카메라 시스템(7)은 바람직하게 두 개의 이미지 센서(72, 73), 바람직하게는 다수의 발광 다이오드가 장착된 광원(71) 및 평가 유닛(74)을 포함한다. 상기 두 개의 이미지 센서(72, 73)의 광축(optical axes)은 사전 설정된 간격(L)을 갖는다. 그럼으로써, 두 개의 이미지 센서(72, 73)의 촬영된 이미지로부터 스테레오-이미지 처리 방법을 통해, 사전 설정된 이미지 영역(Bi) 내에 있는 물체의 간격 정보를 검출할 수 있다. 카메라(7)는 바람직하게 두 개의 이미지 센서(72, 73) 및 콤팩트한 하우징 내에 있는 광원(71)을 포함한다. 상기 평가 유닛(74)이 바람직하게는 데이터 라인을 통해 상기 콤팩트한 하우징으로부터 이격 배치됨으로써, 차량 실내 디자이너에게 불편하게 느껴지는 카메라 시스템(7)은 가급적 작게 유지된다. 그러나 상기 평가 유닛(74)(ECU)은 카메라(7)의 하우징 내부에 통합될 수도 있다. 상기 평가 유닛(74)은 타깃 메모리(105)를 구비하며, 상기 타깃 메모리(105) 내부에는 보정된 타깃 이미지가 저장될 수 있다.
- <43> 또 다른 한 실시예에서는 단지 하나의 이미지 센서(71 또는 73)가 제공됨으로써 비용이 절감된다. 이러한 경우

에 필요한 거리 정보는 바람직하게는 광전과 시간 측정 또는 다른 이미지 처리 방법에 의해 검출된다.

- <44> 도 2a에는, 상이한 크기의 화소(P1, P2, P3)를 갖고 광학 수단에 의해서 왜곡된 소오스 이미지(S)(오리지널 이미지)가 도시되어 있다. 상기 소오스 이미지(S)는 왜곡 작용하는 카메라 광학 수단에 의해 도 1의 이미지 센서(72, 73) 중 하나에 의하여 기록된 이미지이다. 원래 행렬 형태로 배열된 화소(P1, P2, P3)는 카메라 광학 수단의 광각(廣角) 특성(어안(魚眼) 효과)에 의해서 왜곡되었다. 도 2b에는 소오스 이미지(S)의 보정 후에 생성되는 타깃 이미지(T)가 도시되어 있다. 타깃 이미지(T) 내에서는, 원래 왜곡된 소오스 이미지(S)의 직각 행렬로 배열된 화소(P1, P2, P3)를 볼 수 있다.
- <45> 도 2a의 소오스 이미지(S)와 도 2b의 타깃 이미지를 비교해 보면, 도 2a의 소오스 이미지(S) 안에는 이미지 센서(72)의 기록 영역의 에지에 있는 용장(redundant) 이미지 정보, 예를 들어 좌측 및 우측 이미지 에지에 있는 검정색 면이 포함되어 있음을 명확하게 알 수 있다. 상기 용장 정보들은 보정 방법 및 타깃 이미지(T)로의 변환에 의해서 제거된다. 또한, 소오스 이미지(S)의 에지에 있는 두 개의 인접한 화소 간의 간격(Dr)이 소오스 이미지(S)의 중심에 있는 두 개의 인접한 화소 간의 간격(Di)보다 작다는 것도 알 수 있다. 이와 같은 왜곡도, 타깃 이미지(T) 내에서 각각 인접한 화소 간의 균일한 간격(Di, Dr)에 의해 보상되는 바와 같은 보정 방법에 의해서 보상된다.
- <46> 도 3에는 소오스 이미지(S)를 보정된 타깃 이미지(T)로 변환하기 위한 이미징 법칙이 개략적으로 도시되어 있다. 이미지 센서(72, 73)(도 1)에 의하여 카메라 광학 수단을 통해 왜곡된 소오스 이미지(S)는 소오스 픽셀(N1, S1 내지 S18, NI, NX)로 행렬 형태로 분할된다. 상기 소오스 이미지는 X1-방향(수평)으로는 26개의 열을 갖고, Y1-방향(수직)으로는 18개의 행을 갖는다. 그럼으로써, 소오스 픽셀 어드레스 스페이스(X1, Y1)가 펼쳐진다. 상기 소오스 이미지(S)의 소오스 픽셀로부터 사전 설정된 소수의 소오스 픽셀(S1 내지 S18)이 선택되며, 상기 소오스 픽셀(S1 내지 S18)은 각각 사전 설정된 소오스 픽셀 어드레스(Xi, Yi)로 배치된다. 이미지 센서에 의해 기록된 상응하는 그레이 스케일 값은 각각의 소오스 픽셀 어드레스 뒤에 저장되고, 상기 그레이 스케일 값은 상응하는 소오스 픽셀의 명도에 의존한다.
- <47> 타깃 이미지(T)는 18개의 열(X2) 및 12개의 행(Y2)으로 이루어진 타깃 픽셀 어드레스 스페이스(X2, Y2)를 갖는다.
- <48> 앞으로 더 상세하게 설명될 보정 방법에 의해서는, 예컨대 어드레스(X1 = 11, Y1 = 3)를 갖는 소오스 픽셀(S1)이 이미징 법칙에 의하여, 타깃 이미지(T)의 어드레스 스페이스에 타깃 픽셀 어드레스(X2 = 8, Y2 = 1)로 매핑된다. 상기 소오스 픽셀(S1)의 그레이 스케일 값은 타깃 픽셀(T1)의 타깃 픽셀 어드레스로 저장된다. 선택된 소오스 픽셀(S1)이 타깃 픽셀(T1)에 할당된다는 것은 명백하다.
- <49> 이미지 에지에 어드레스(X1 = 2, Y1 = 2 (2;2))로 존재하는 추가의 소오스 픽셀(N1)은 이미징 법칙에 의해 검출되지 않는다. 즉, 상기 소오스 픽셀(N1)은 타깃 이미지(T)의 타깃 픽셀로 매핑되지 않는다. 상기 소오스 픽셀(N1)은 또 다른 이미지 처리에 관계하는 카메라 시스템의 이미지 영역(Bi) 밖에 있다. 이와 같은 내용은 도 2a의 좌측 상부 이미지 에지에서 볼 수 있으며, 상기 이미지 에지에서 소오스 픽셀(N1)은 검정색 면 위에 있다. 이미지 센서(72, 73)가 상기 소오스 픽셀 어드레스(2;2)에서는 평가 가능한 이미지를 볼 수 없는데, 그 이유는 카메라 광학 수단의 왜곡에 의해 이미지 정보들이 이미지 중심 방향으로 함께 밀려나게 되고, 소오스 이미지(S)의 검정색 에지가 이미지 정보를 전혀 포함하지 않기 때문이다.
- <50> 상기 타깃 이미지(T)의 행(1)은 소오스 이미지(S) 내에서 아아크 형태로 구부러진 이미지 행(B)의 보정된 이미지 행이다.
- <51> 상기 소오스 이미지(S) 내에는 선택된 소오스 픽셀(S1 내지 S18) 및 선택되지 않은 소오스 픽셀(N1, Ni)이 존재한다. 상기 선택된 소오스 픽셀(S1 내지 S18)은 타깃 이미지(T)의 타깃 픽셀 어드레스 스페이스에서 매핑된다. 상기 선택되지 않은 소오스 픽셀(N1)은 타깃 이미지(T)로 매핑되지 않는다. 소오스 이미지(S) 내에서 소오스 픽셀(S1과 S4) 사이에는 4개의 소오스 픽셀(S2, Ni, S3, N2)이 존재하며, 상응하는 타깃 픽셀(T1과 T4) 사이에는 단지 두 개의 타깃 픽셀(T2, T3)만이 존재한다. 따라서, 상기 타깃 이미지(T)는 소오스 이미지(S)에 비해 수평(X-) 방향으로 두 개 픽셀만큼 압축된다.
- <52> 소오스 이미지(S)의 에지에는 어드레스(X1 = 25, Y1 = 7)로 소오스 픽셀(S18)이 존재한다 - 어드레스(25;7)와 다르게 도시됨. 도 2에서 상이한 간격(Di 및 Dr)을 참조하여 알 수 있는 바와 같이, 소오스 이미지(S) 에지에서 왜곡에 의해 도시된 관련 화소들이 압축되어 있기 때문에, 소오스 픽셀(S18)이 위·아래로 놓인 두 개의 타깃 픽셀(T18, T18*)로 매핑됨으로써, 이미지는 이미징 법칙에 의해 압축 해제되고, 보정되거나 또는

확장된다. 이 경우 타깃 픽셀(T18)은 어드레스(18;1)로 배치되고, 타깃 픽셀(T18*)은 어드레스(18;2)로 배치된다.

<53> 상기 이미징 법칙에 의해 픽셀 어드레스 스페이스(X1;Y1)를 갖는 소오스 이미지(S)로부터 크기가 더 작은 픽셀 어드레스 스페이스(X2;Y2)를 갖는 타깃 이미지(T)가 형성된다. 용장 정보들이 소오스 이미지(S)로부터 필터링됨으로써, 데이터 량의 감소로 인해 타깃 이미지(T)를 저장하는데 필요한 기억 용량이 절감된다. 상기 소오스 픽셀(Nx)(25;17)은 예컨대 선택되지 않은 소오스 픽셀인데, 상기 선택되지 않은 소오스 픽셀은 이미징 법칙에 포함되어 있지 않기 때문에 타깃 이미지(T)의 타깃 메모리(105)(도 1 참조) 내에는 "메모리 소비 밸러스트(memory-consuming ballast)"로서 저장되지 않는다.

<54> 도 4에는 소오스 이미지(S) 및 타깃 이미지(T)의 이미지 픽셀의 관리 그리고 "픽셀 어드레스 스페이스"라는 용어를 구체적으로 설명하기 위하여 7 × 16 픽셀 샘플 이미지가 도시되어 있다. 좌측 상부의 XY 좌표(1;1)에 있는 어드레스(Ad=0)에서 시작하여, 상기 어드레스(Ad)는 좌측으로부터 우측으로 가면서 좌표(1;6)에 있는 어드레스(Ad=6)에 이르기까지 그 개수가 증가된다. 그 다음 어드레스(Ad=7)는 다음 2행의 좌측 예지로 넘어간 후에 좌표(2;1)에 있다. 그에 상응하게, 상기 어드레스(Ad)는 좌표(7;16)에 있는 최고 어드레스(Ad=111)에 이르기까지 행 방식으로 증가된다. 이와 같은 어드레스 할당은 하나의 이미지 센서(72, 73)(도 1)의 그레이 스케일 값을 판독 출력하기 위해서 이용된다. 상기 어드레스(Ad)는 카운터에 의해 계속해서 증가하며, 이때 개별적인 실제 어드레스(Ad)에 있는 그레이 스케일 값이 이미지 센서(72, 73)로부터 판독 출력된다. 따라서 이미지 센서(72, 73)의 내용은 행 방식으로 판독 출력된다. 상기 어드레스(Ad)를 포함하는 카운터의 계수(count of counter)는 아래에서 Counter_Source로도 표기된다.

<55> 도 5a의 표(TA)를 이용하여 소오스 이미지(S)의 보정을 위한 이미징 법칙이 실행된다. 상기 표(TA) - 아래에서 수정 표(TA)로도 언급됨 - 는 테이블 어드레스(TBA), 소오스 픽셀 어드레스(SP) 및 타깃 픽셀 어드레스(TP)를 포함하는 3개의 열을 갖는다. 상기 표(TA)는 소오스 픽셀 어드레스가 증가함에 따라 분류된다. 중복되는 소오스 픽셀 어드레스는 전혀 없다.

<56> 테이블 어드레스(TBA)는 하나의 포인터의 포인터 어드레스(A, A+1, ..., A+17)를 포함하는데, 상기 포인터는 제 2 열의 소오스 픽셀(S1 내지 S18)의 개별 소오스 픽셀 어드레스(SP) 및 제 3 열의 타깃 픽셀(T1 내지 T18)의 개별 타깃 픽셀 어드레스(TP)를 가리킨다. 카운터 내용("Counter_Target")을 갖는 주기적으로 수가 증가하는 카운터에 의해서 테이블 어드레스(TBA)의 수가 증가하며, 이와 같은 내용은 아래의 도면에서 기술된다. 상기 수정 표(TA)는 현재 포인터 어드레스에 따라서 이에 상응하는 소오스 픽셀 어드레스(SP) 및 상기 소오스 픽셀 어드레스(SP)에 할당된 타깃 픽셀 어드레스(TP)를 출력한다. 따라서 상기 수정 표(TA)는 "선택된" 또는 "사전 설정된" 소오스 픽셀 어드레스(SP) 각각에 대하여 정확하게 하나의 타깃 픽셀 어드레스(TP)를 할당한다.

<57> 그러나 이미 전술된 다중 할당의 경우에는 하나의 소오스 픽셀 어드레스(SP)에 다수의 타깃 픽셀 어드레스(TP)가 할당되기도 한다. 이와 같은 다중 할당 또는 다중 매핑을 위하여, 도 5b에 도시된 추가의 표(TB) - 아래에서 기준 표(TB)라고도 언급됨 - 가 이용된다. 상기 기준 표(TB)는 하나의 소오스 픽셀 어드레스에 대하여 다수의 타깃 픽셀 어드레스를 할당하는데, 예를 들자면 소오스 픽셀(S18)에 다수의 타깃 픽셀(T18* 및 T18**)이 할당된다.

<58> 상기 기준 표(TB)는 3개의 열, 즉 "테이블 어드레스 TBB", "소오스 어드레스 SPB" 및 "타깃 어드레스 TPB"를 포함한다. 제 1 열에는 테이블 어드레스(TBB)가 있는데, 상기 테이블 어드레스(TBB)는 제 2 열의 상응하는 소오스 어드레스(SPB) 및 제 3 열의 해당 타깃 어드레스(TPB)를 가리킨다.

TPB 열에 있는 기준 어드레스, 예컨대 타깃 픽셀(T18)의 기준 어드레스(1)는 수정 표(TA)에도 있는 타깃 픽셀 어드레스를 일컫는다. 하나의 기준 어드레스에 대하여 하나의 소오스 어드레스, 예컨대 SPB 열의 소오스 어드레스(1)가 할당되며, 상기 소오스 어드레스(1)도 마찬가지로 수정 표(TA)에 존재한다. TPB 열의 타깃 어드레스, 예컨대 타깃 픽셀(T18* 및 T18**)의 타깃 어드레스(1.1 및 1.2)는 하나의 소오스 픽셀 어드레스를 다수의 타깃 픽셀 어드레스에 다중 할당함으로써 형성되고 수정 표에는 나타나지 않은 타깃 픽셀 어드레스이다. SPB 열에서 상기와 같은 타깃 어드레스에는 소오스 어드레스 "0"이 할당된다. 따라서, 아래에서 상세하게 기술되는 방법에서 기준 어드레스는 소오스 어드레스(SPB)에 각각 할당된 값에 의하여 타깃 어드레스와 구별된다.

<59> 따라서 예컨대 포인터(B)에는 소오스 어드레스(1) 및 기준 어드레스(1)가 할당된다. 상기 소오스 어드레스(1)는 표(TA)에도 포함된 기준 어드레스(1)에 대해 추가로 또 다른 타깃 어드레스(1.1, 1.2)를 가지며, 상기 타깃 어드레스(1.1, 1.2)는 그 다음 행(B+1, B+2)에 포함되어 있다. 따라서, 아래에서 더 상세하게 설명되는 바와

같이, 표(TB)는 하나의 소오스 어드레스를 다수의 타깃 어드레스에 할당하기 위해서 이용된다.

- <60> 도 6에는 표 형태의 이미징 법칙(TA)을 이용하여 소오스 이미지(S)를 보정하기 위한 방법이 기능에 따른 블록선도로 도시되어 있다. 본 도면에서 기능 블록은 소프트웨어로, 하드웨어로 또는 소프트웨어-하드웨어-조합으로 형성될 수 있다. 도 6에는 이미지 보정을 위한 이미징 법칙이 도시되어 있는데, 도면을 간략화하기 위해 다만 일대일 할당만이 실행된다. 즉, 기준 표(TA)로부터 선택된 소오스 픽셀(S) 각각에 대하여 정확하게 하나의 타깃 픽셀(T)이 할당된다.
- <61> 클럭 발생기(100)는 카운터 내용 "Counter_Source"를 가진 카운터(101)를 연속적으로 증가시킨다. 상기 카운터(101)의 출력부는 이미지 센서(72, 73)의 어드레스 입력부(Ad)에 접속되고, 상기 어드레스 입력부(Ad)는 행렬 형태로 배열된 소오스 픽셀 어드레스 스페이스(102)를 갖는다. 카운터 내용 "Counter_Source"는 도 4의 어드레스(Ad)에 상응한다. 상기 이미지 센서(72, 73)의 출력부에서 이미지 센서(72, 73)의 선택된 어드레스(Ad)의 그레이 스케일 값 "GREY"가 출력된다.
- <62> 도 6에 도시된 수정 표(TA) - 이미 도 5a에 도시됨 - 에는 카운터 내용 "Counter_Target"을 갖는 또 다른 카운터(104)가 제공되어 있다. 상기 또 다른 카운터(104)는 테이블 어드레스(TBA)의 포인터(A)를 가리킨다. 상기 표의 출력부에는 각각 관련 소오스 픽셀의 소오스 픽셀 어드레스(SP)(X1:Y1) 및 관련 타깃 픽셀의 타깃 픽셀 어드레스(TP)(X2:Y2)가 있다. 비교기(103)는 이미지 센서(72, 73)에 순간적으로 인가되는 어드레스(Ad)를 소오스 이미지 어드레스(SP)(X1; Y1)와 비교한다. 상기 이미지 센서(72, 73)의 현재 어드레스(Ad)가 수정 표(TA)의 소오스 픽셀 어드레스(SP1)에 상응하면, 타깃 이미지 어드레스 스페이스를 갖는 타깃 메모리(105)로 인에이블 신호가 출력된다. 타깃 메모리(105)가 인에이블 상태인 경우에는, 상기 타깃 메모리(105)가 관련 소오스 픽셀의 그레이 스케일 값 "GREY"를 수신하게 되는데, 상기 관련 소오스 픽셀은 이미지 센서에서 현재의 어드레스(AD)로 인가되고, 상기 그레이 스케일 값을 수정 표(TA)로부터 획득되는 타깃 픽셀 어드레스(TP1)에 저장한다. 또한, 인에이블 신호(E)는 그 다음 판독 출력 과정을 위해 카운터(104)의 카운터 내용("Counter_Target")의 수를 증가시킴으로써, 비교기(103)의 입력부에서는 그 다음으로 선택되는 소오스 픽셀 어드레스(SP)가 그 다음의 현재 어드레스(Ad)와의 비교를 위해 사용된다.
- <63> 따라서, 도 6에 도시된 기능에 따른 블록선도 및 수정 표(TA)에 저장된 이미징 법칙을 이용하여, 어드레스(Ad)(X1, Y1)에 저장된 소오스 픽셀(Si)의 그레이 스케일 값 "GREY"가 타깃 이미지 어드레스(TP1)(X2, Y2)로 타깃 메모리(105) 내부에 저장된다. 카운터(101)의 클럭 제어는 증가 됨으로써, 이미지 센서(72, 73)의 전체 소오스 이미지 어드레스 스페이스(102)는 판독 출력되고, 상응하는 선택된 소오스 픽셀(Si)은 타깃 메모리(105)의 타깃 이미지 어드레스 스페이스로 매핑된다. 이 경우, 선택된 소오스 픽셀의 그레이 스케일 값 "GREY"는 매핑된 타깃 어드레스(TP1)로 저장된다.
- <64> 도 7a에는 소오스 이미지(S)를 보정하기 위한 방법을 설명하는 흐름도(F1)가 도시되어 있다.
- <65> 본 프로세스의 시작에서는 이미지 센서(72, 73)의 이미지 메모리(105)로부터 새로운 소오스 이미지(S)가 판독 출력되어야 하는지의 여부(CAM_SYNC = high?)가 검사된다. 새로운 이미지가 판독 출력되면, 카운터(101 및 104)- 도 6에 이미 공지됨 - 는 0으로 세팅된다(Counter_Source = 0; Counter_Target = 0). 따라서, 이미지 센서(72, 73)에서의 어드레스(Ad)는 0으로 세팅된다. 즉, 소오스 이미지(S)의 판독 출력이 좌측 상부에서 시작된다. 리셋 후 카운터(104)(Counter_Target)는 테이블 어드레스(A)를 가리키고, 그에 따라 수정 표(TA)에 존재하는 상기 픽셀(S1, T1)의 제 1 어드레스 픽셀 쌍(SP, TP)을 가리킨다. 그 다음 단계에서는 비교기(103)에 의해, 현재 어드레스(Ad)(Counter_Source)가 수정 표(TA)에 존재하는 소오스 픽셀 어드레스(Counter_Target)와 일치하는지의 여부가 검사된다. 상기 비교 결과가 부정적으로 나타나면, 상기 이미지 센서(72, 73)의 현재 어드레스(Ad)에는 소오스 픽셀 어드레스로부터 타깃 픽셀 어드레스로의 매핑 지시가 전혀 할당되지 않는다. 따라서, 상기 타깃 메모리(105)는 인에이블 신호를 통해 활성화되지 않고, 상기 카운터(104)(Counter_Target)는 증가되지 않는다. 다만 카운터 내용("Counter_Source")을 갖는 카운터(101)만이 이미지 메모리에 있는 그 다음 소오스 픽셀을 판독 출력하기 위해서 증가된다.
- <66> 현재 어드레스(Ad)가 수정 표(TA)의 소오스 픽셀 어드레스(SP)와 동일할 경우, 이미지 어드레스(AD)로 기록된 소오스 픽셀의 현재 그레이 스케일 값인 "GREY", 예컨대 S1은 타깃 메모리(105) 내부에 타깃 픽셀 어드레스(TP)로 저장된다. 이 목적을 위해 필요한 타깃 픽셀 어드레스(TP)는 수정 표(TA)로부터 제공된다. 비교기(103) 및 클럭 발생기(100)의 인에이블 신호는 바람직하게 마이크로컨트롤러, ASIC 및/또는 FPGA로 구현된 프로세스의 시간적 동기화를 보증한다. 그레이 스케일 값(S1)이 타깃 메모리(105) 내부에 저장된 후에는 카운터(104)(Counter_Target)가 1만큼 증가된다(A:=A+1). 그럼으로써, 수정 표의 포인터(A)는 해당 타깃 어드레스

(TP)를 갖는 그 다음으로 선택된 소오스 어드레스(SP)로 세팅된다. 또한 카운터(101)(Counter_Source)의 수가 증가함으로써, 이미지 센서(72, 73) 내부에 있는 그 다음 소오스 픽셀(S)의 그레이 스케일 값이 판독 출력될 수 있다. 이미지 센서의 어드레스 스페이스 내에 있는 최종 어드레스에 도달되었는지의 여부를 검사한 후에, 새로운 소오스 이미지의 판독 출력 사이클이 시작된다. 따라서, 도 7a에 따른 프로세스 후에는, 개별 소오스 픽셀(Si)을 전체 소오스 이미지(S)를 위한 타깃 픽셀(Ti)로 매핑 함으로써, 상기 소오스 이미지(S)를 보정하기 위하여 도 3에 예로 도시된 이미징 법칙이 실행된다.

<67> 도 7b에는 추가 흐름도(F2)가 도시되어 있으며, 상기 흐름도에서는 도 7a의 흐름도(F1)에서와 달리 하나의 소오스 픽셀의 하나의 소오스 픽셀 어드레스(SP)가 다수의 타깃 픽셀 어드레스(TP)에 할당될 수 있다. 이 목적을 위해, 도 5a의 수정 표(TA) 외에 다중 할당을 포함하는 도 5b의 또 다른 기준 표(TB)가 이용된다. 바람직하게 상기 기준 표(TA)는 평가 유닛(74)의 판독 전용 메모리에서 수정 표(TB) 바로 뒤에 따라온다.

<68> 흐름도(F2)에 도시된 프로세스는 해당 초기화 루틴의 개시 후에 시작된다. 새로운 소오스 이미지가 시작되었는지(CAM_SYNC = "high"?)의 여부에 대한 문의가 이루어진다. 새로운 소오스 이미지(S)가 이미지 센서(72, 73)의 이미지 메모리로부터 판독 출력을 시작하면, 소오스 이미지 내에 있는 소오스 픽셀 어드레스를 위한 카운터(Counter_Source)가 0으로 세팅된다. 기준 표(TA)에 있는 테이블 어드레스(TBA)를 가리키는 카운터(Counter_Target)는 0으로 세팅된다. 표(TB)의 테이블 어드레스(TBB)에 있는 포인터(B)는 제 1 소오스 어드레스 또는 제 1 기준 어드레스로 세팅된다. 이 경우 상기 제 1 기준 어드레스는 제 1 소오스 픽셀 어드레스에 대하여 다중 할당 방식으로 할당된 타깃 픽셀 어드레스이다. 즉, 도 5b에서는 소오스 어드레스(1)이다. 또한 하나의 상태 머신(State-Machine)에는 "Read_Ref_Addr"이라는 상태가 할당되는데, 상기 상태는 그 다음에 기준 표(TB)에 있는 다음 값(B:=B+1)의 판독 출력을 유도한다.

<69> 그 다음 단계에서 카운터(104)에 의해 설정되고 표(TA)로부터 출력되는 소오스 픽셀 어드레스("Counter_Target")가 다른 카운터(101)에 의해 설정된 현재 소오스 픽셀 어드레스("Counter_Source")와 비교된다. 상기 두 개의 어드레스가 같으면("Counter_Source = Counter_Target"), 선택된 현재 소오스 픽셀의 그레이 스케일 값("GREY")이 타깃 픽셀 어드레스로 타깃 메모리 내부에 저장된다. 다중 할당 방식에서는 상기 타깃 픽셀 어드레스가 기준 표(TB)의 기준 어드레스에 상응한다.

<70> 수정 표(TA)를 위한 현재 어드레스(테이블 어드레스 A)는 1만큼 증가한다. 이미지 센서의 소오스 픽셀 어드레스의 어드레스(Ad)가 1만큼 증가함으로써(Counter_Source), 이미지 센서 내에 있는 새로운 소오스 픽셀이 트리거된다. 그리고 나서 사이클은 새로운 이미지의 존재 여부(CAM_SYNC="high")를 다시 검사하기 시작한다.

<71> 이전의 비교("Counter_Source = Counter_Target")에서 수정 표(TA)의 소오스 픽셀 어드레스가 소오스 픽셀의 현재 어드레스(Ad)와 같지 않으면, 다음 단계에서 상태 머신의 "상태"가 체크된다.

<72> "상태"-할당에 후속하는 프로세스 단계에서는 표(TB)에 의하여, 하나의 소오스 픽셀 어드레스가 다수의 타깃 픽셀 어드레스에 다중 할당되었는지의 여부가 검사된다. 그러한 경우에는, 후속하는 판독 출력 사이클에서 관련 타깃 픽셀 어드레스의 그레이 스케일 값("GREY") - 아래에서는 기준 어드레스("Ref_Addr")로도 언급됨 - 이 판독 출력되어 추가의 개별 타깃 어드레스(1.1, 1.2)로 카피(copt)된다(도 5b 참조). 상기 카피 과정은 전체적으로 세 개의 no-판독 출력 사이클을 필요로 한다. 즉, "상태"-문의 이후의 단계가 세 번 실행된다. 따라서 상기 카피 과정은 세 개의 부분 단계들로 나누어진다. 상기 부분 단계들은 타임 세그먼트로 실행되고, 상기 타임 세그먼트에서 현재 소오스 픽셀 어드레스는 선택되지 않은 또 다른 소오스 픽셀(Nx, N1)(도 3)을 가리킨다. 상기 시간 간격은 Counter_Target = Counter_Source의 비교 후에 "상태"-문의를 시작된다.

<73> "상태" 검사시에는 전체적으로 4개의 분기가 존재한다:

<74> "Bypass", "Read_Ref_Addr", "Read_Ref_Pixel" 그리고 "Write_Ref_Pixel".

<75> 새로운 이미지가 시작될 때 상기 "상태"의 실제 값은 "Read_Ref_Addr"로 세팅된다. 따라서, "상태"-문의시에는 "Read_Ref_Addr" 분기가 선택되는데, 이때 제 1 단계에서 현재 소오스 픽셀 어드레스가 기준 표(TB)로부터 판독된 기준 픽셀의 소오스 픽셀 어드레스보다 클 경우에는 그 다음 기준 어드레스가 표(TB)로부터 판독된다.

<76> 표(TB)로부터 그 다음 기준 어드레스(Ref_Addr)가 판독된 후에는 "Ref_Pixel_Flag"가 리셋 된다. 상기 "Ref_Pixel_Flag"는 리셋된 상태에서 그레이 스케일 값("GREY")이 기준 어드레스("Ref_Addr")의 위치에서 타깃 메모리로부터 판독 출력될 수 있다는 내용을 지시한다.

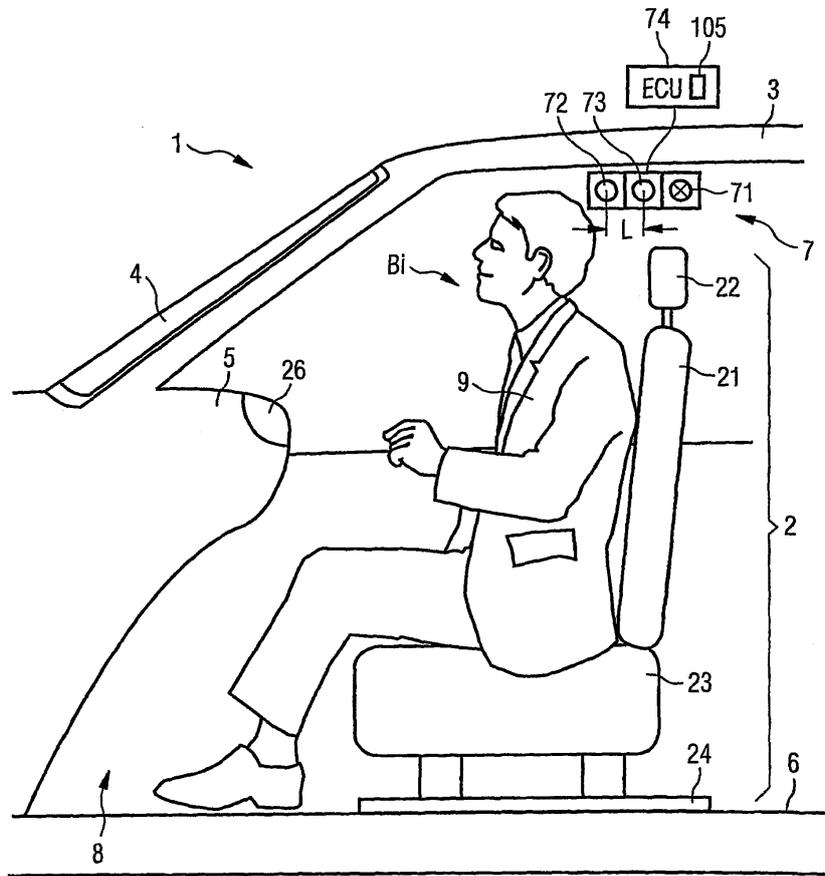
<77> 상기 그레이 스케일 값("GREY")은 이전의 문의("Counter_Target = Counter_Source")에 대해 "Yes"가 결정된 경

우에 타깃 메모리 내부에 저장되었다.

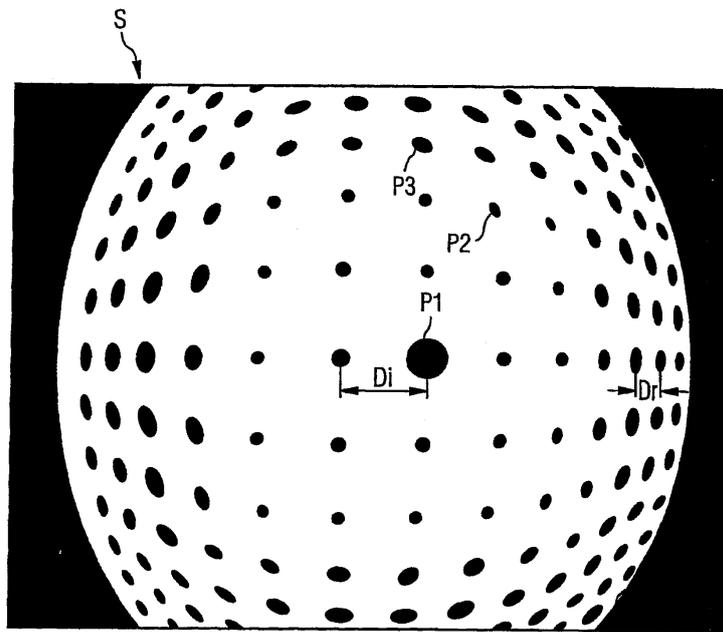
- <78> 그 다음 단계에서는 그레이 스케일 값("GREY")이 기준 어드레스("Ref_Addr")의 위치에서 이미 타깃 메모리 내부에 기록되었는지가 검사된다. 상기 그레이 스케일 값("GREY")이 "Ref_Addr"로 기록된 경우에는, "상태"가 "Read_Ref_Pixel"로 세팅되고, 그렇지 않은 경우에는 "상태"가 "Bypass"로 세팅된다. 상기 "Bypass" 상태는 기준 어드레스(Ref_Addr)의 위치에 아직 어떠한 그레이 스케일 값도 기록되지 않은 경우에 나타난다.
- <79> 이와 같은 내용은 현재의 소오스 픽셀 어드레스(Counter_Source)가 표(TB)로부터 나온 소오스 픽셀 어드레스와 비교됨으로써 확인된다. Counter_Source가 표 엔트리보다 큰 경우에는, 그레이 스케일 값이 이미 기준 어드레스(Ref_Addr)로 타깃 메모리 내에 기록되어 카피될 수 있다. 다시 말해, 그레이 스케일 값이 "Read_Ref_Pixel" 상태에서 판독되고, "Write_Ref_Pixel"의 상태에서 기록된다. 그렇지 않고 Counter_Source가 표 엔트리보다 크지 않은 경우에는, "Bypass" 상태가 세팅되는데, 상기 상태에서 프로세스는 그 다음 기준 어드레스(Ref_Addr)의 판독을 건너뛰어 그레이 스케일 값이 기준 어드레스(Ref_Addr)로 기록될 때까지 기다린다.
- <80> "Bypass" 또는 "Read_Ref_Pixel" 상태의 할당 후에는, 현재 소오스 픽셀 어드레스("Counter_Source")의 포인터가 1만큼 증가된 다음에, 프로세스가 "새로운 이미지"(CAM_SYNC="high")의 문의 단계로 점프하게 된다.
- <81> 그 다음의 상태-검사 "현재 상태..."에서 "Read_Ref_Pixel" 상태가 할당되면, "Ref_Pixel_Flag"라는 플래그에 의하여, 이전 사이클에서는 기준 그레이 스케일 값("GREY")이 기준 어드레스("Ref_Addr")의 위치에서 이미 타깃 메모리로부터 판독 출력되었는지의 여부가 문의된다. 상기 기준 그레이 스케일 값("GREY")이 아직 타깃 메모리로부터 판독 출력되지 않았다면, 이때 상기 판독 출력이 실행된다.
- <82> 상기와 같은 플래그-문의 후에, 현재 기준 어드레스("Ref_Addr")에 해당하는 그 다음 타깃 어드레스("Tar_Addr")가 판독 출력되는데, 예를 들면 기준 어드레스(1)에 해당하는 타깃 어드레스(1.1)가 테이블 어드레스(B+1)로 도 5b의 표(TB)로부터 판독 출력된다. 이때 그 다음 상태 "Write_Ref_Pixel"이 할당되는데, 상기 상태는 그 다음 사이클에서 상기 타깃 어드레스(Tar_Addr 1.1)가 타깃 메모리 내부에 기록되도록 한다. 상기 할당 후에, 프로세스는 현재의 소오스 픽셀 어드레스(Counter_Source)의 증가에 의한 "새로운 이미지?"(CAM_SYNC="high")를 문의하기 위해서 재차 점프한다.
- <83> 그 다음 상태 할당에서 상태 "Write_Ref_Pixel"이 지정되면, 이전의 사이클에서 판독 출력된 기준 어드레스의 그레이 스케일 값("GREY")이 타깃 어드레스(TAR_ADDR)의 위치에서 타깃 메모리 내부에 기록된다. 그리고 나서 기준 표(TB)에 있는 그 다음 값이 기준 어드레스인지 아니면 타깃 어드레스인지가 검사된다. 이와 같은 검사는 SPB 열에서 소오스 어드레스가 평가됨으로써 수행된다. 하나의 소오스 어드레스에는 하나의 기준 어드레스가 할당되는 한편, 하나의 타깃 어드레스에는 고정된 값, 예컨대 "0"이 할당된다. 따라서, 테이블 어드레스(TBB) 내에 있는 포인터(B)가 행 방식으로 증가함으로써, 기준 어드레스 또는 타깃 어드레스가 그 다음 값으로서 표(TB) 내부에 존재하는지의 여부가 확인될 수 있다.
- <84> 그 다음 값으로서 타깃 어드레스가 나타나면, 상태가 "Read_Ref_Pixel"로 세팅됨으로써, 그 다음 판독 출력 사이클에서는 현재의 기준 어드레스(Ref_Addr)에 해당하는 그 다음 타깃 어드레스(Tar_Addr)가 판독 출력된다. 이에 반해 표(TB) 내에 있는 그 다음 값이 기준 어드레스이면, "Read_Ref_Addr" 상태가 세팅됨으로써, 그 다음 사이클에서는 그 다음 기준 어드레스가 후속하는 다중 할당을 위해 표(TB)로부터 판독된다. 그에 상응하는 상태를 세팅한 후에, 소오스 픽셀 어드레스를 가리키는 포인터인 "Counter_Source"가 1만큼 증가되고, "새로운 이미지?"(CAM_SYNC="high")라는 문의로 점프가 이루어진다.
- <85> 본 발명은 바람직하게 승객 보호 시스템, 이동 전화 또는 웹캠(web camera)에서 사용된다.
- <86> 또 다른 실시예에서는, 예컨대 비디오 카메라에서 소정의 광학적 효과를 형성하기 위한 이미지의 왜곡(morphing)이 가능하다.

도면

도면1

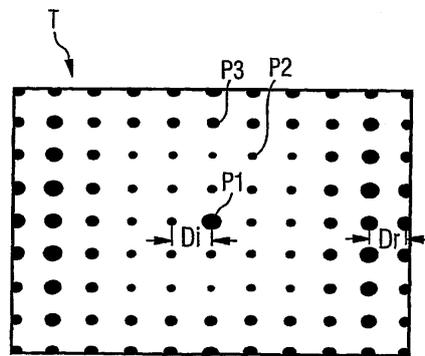


도면2a



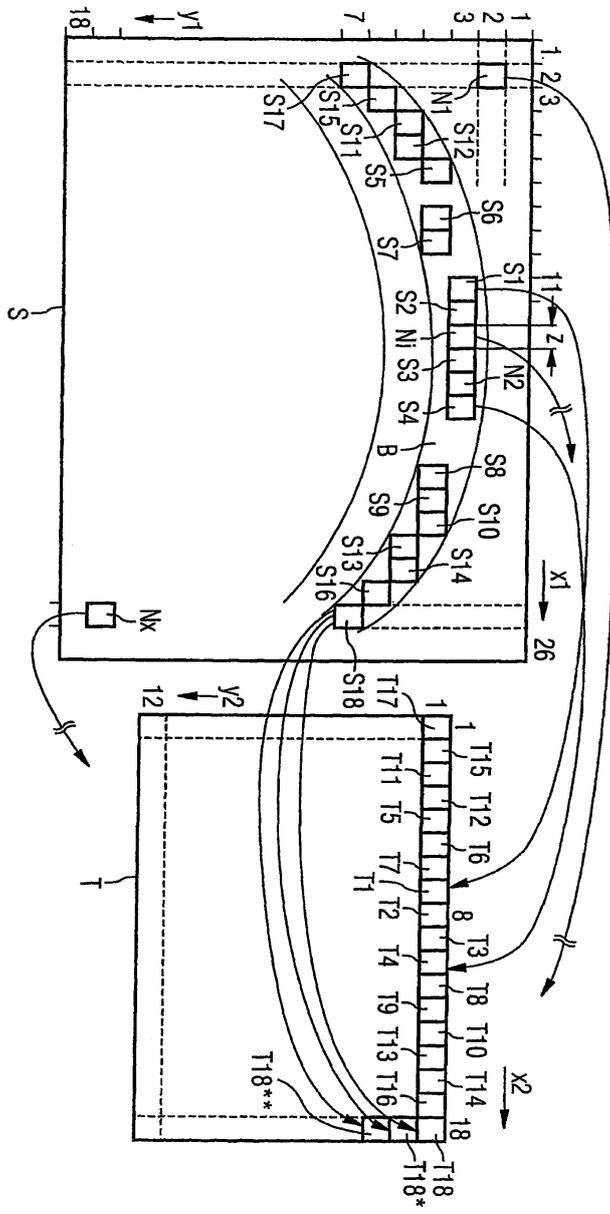
오리지널 이미지

도면2b



타겟 이미지

도면3



도면4

		$x \rightarrow$						
Ad		1	2	3	4	5	6	7
1	0	1	2	3	4	5	6	
2	7	8	9	10	11	12	13	
3	14	15	16	17	18	19	20	
4	21	22	23	24	25	26	27	
5	28	29	30	31	32	33	34	
6	35	36	37	38	39	40	41	
7	42	43	44	45	46	47	48	
8	49	50	51	52	53	54	55	
9	56	57	58	59	60	61	62	
10	63	64	65	66	67	68	69	
11	70	71	72	73	74	75	76	
12	77	78	79	80	81	82	83	
13	84	85	86	87	88	89	90	
14	91	92	93	94	95	96	97	
15	98	99	100	101	102	103	104	
16	105	106	107	108	109	110	111	

도면5a

테이블 TA

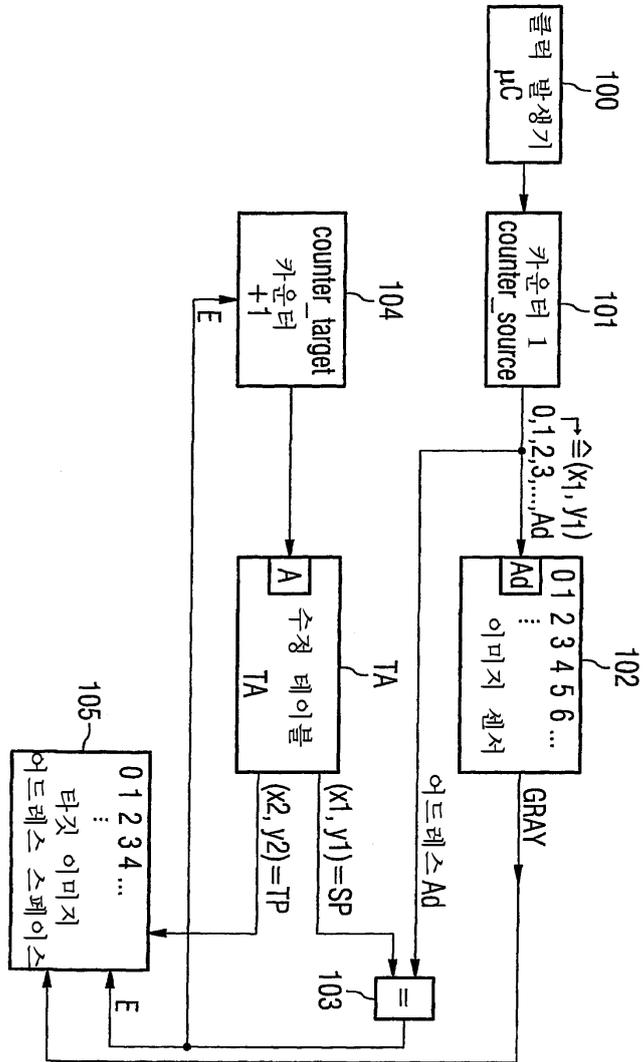
테이블 어드레스 TBA (COUNTER_TARGET)	소오스 픽셀 어드레스 SP ...	타깃 픽셀 어드레스 TP ...
A	소오스어드레스픽셀 S1	타깃어드레스픽셀 T1
A+1	소오스어드레스픽셀 S2	타깃어드레스픽셀 T2
A+2	소오스어드레스픽셀 S3	타깃어드레스픽셀 T3
A+3	소오스어드레스픽셀 S4	타깃어드레스픽셀 T4
A+4	소오스어드레스픽셀 S5	타깃어드레스픽셀 T5
A+5	소오스어드레스픽셀 S6	타깃어드레스픽셀 T6
A+6	소오스어드레스픽셀 S7	타깃어드레스픽셀 T7
A+7	소오스어드레스픽셀 S8	타깃어드레스픽셀 T8
A+8	소오스어드레스픽셀 S9	타깃어드레스픽셀 T9
A+9	소오스어드레스픽셀 S10	타깃어드레스픽셀 T10
A+10	소오스어드레스픽셀 S11	타깃어드레스픽셀 T11
A+11	소오스어드레스픽셀 S12	타깃어드레스픽셀 T12
A+12	소오스어드레스픽셀 S13	타깃어드레스픽셀 T13
A+13	소오스어드레스픽셀 S14	타깃어드레스픽셀 T14
A+14	소오스어드레스픽셀 S15	타깃어드레스픽셀 T15
A+15	소오스어드레스픽셀 S16	타깃어드레스픽셀 T16
A+16	소오스어드레스픽셀 S17	타깃어드레스픽셀 T17
A+17	소오스어드레스픽셀 S18	타깃어드레스픽셀 T18

도면5b

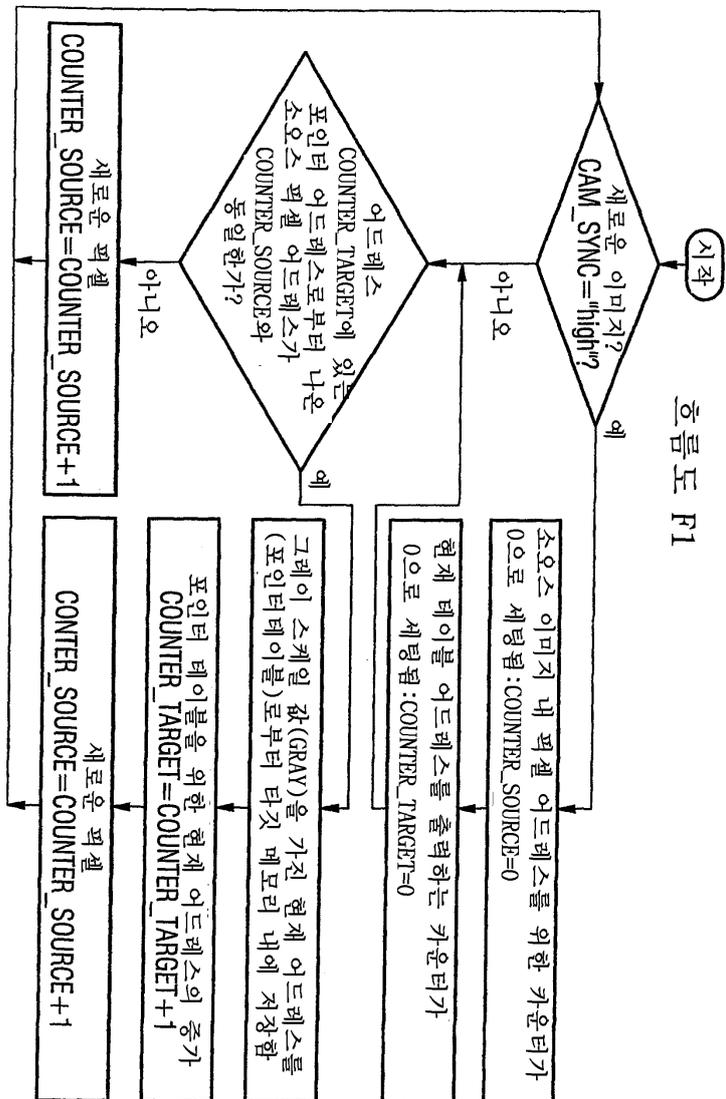
테이블 TB

테이블어드레스 TBB	소오스 어드레스 SPB	타깃 어드레스 TPB
B	소오스 어드레스 1(S18)	기준 어드레스 1 T18 (REF_ADDR)
B+1	0	타깃 어드레스1.1 T18 * (TAR_ADDR)
B+2	0	타깃 어드레스1.2 T18 ** (TAR_ADDR)
...
...	소오스 어드레스 2	기준 어드레스 2
...	0	타깃 어드레스 2.1
...	0	타깃 어드레스 2.2
...
최종 입력	소오스 어드레스의 최대값	0(중요하지 않음)

도면6

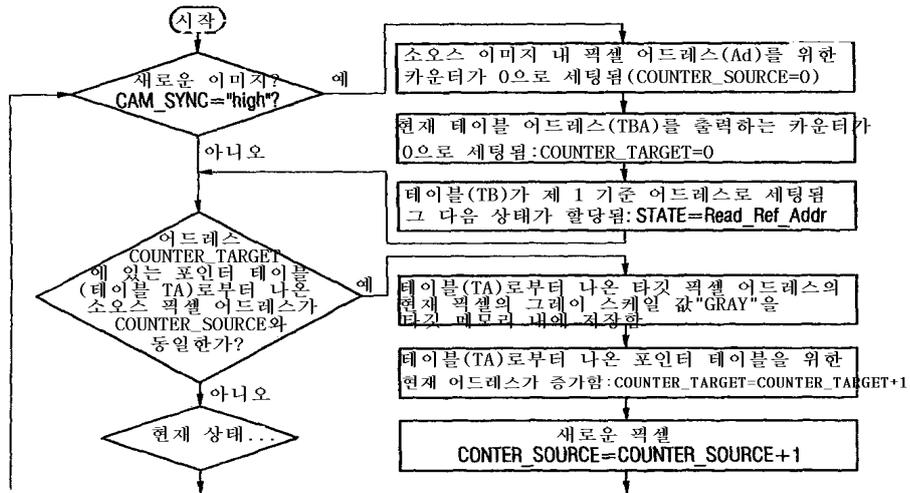


도면7a



도면7b

흐름도 F2



흐름도 F2 계속

