



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년03월05일
(11) 등록번호 10-1117969
(24) 등록일자 2012년02월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B60R 1/00 (2006.01) B60W 40/06 (2006.01)
B60R 1/08 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2009-0083703
(22) 출원일자 2009년09월04일
심사청구일자 2009년09월04일
(65) 공개번호 10-2011-0025577
(43) 공개일자 2011년03월10일
(56) 선행기술조사문헌
JP2006121587 A*
JP04244887 B2
JP07223488 A
JP2003189293 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
현대자동차일본기술연구소
일본국 치바현 인자이시 니시노하라 3-2-2
기아자동차주식회사
서울특별시 서초구 헌릉로 12 (양재동)
현대자동차주식회사
서울특별시 서초구 헌릉로 12 (양재동)
(72) 발명자
후지에 히데시로
일본국 치바켄 인자이시 니시노하라 3초메 2-2
(74) 대리인
한라특허법인

전체 청구항 수 : 총 15 항

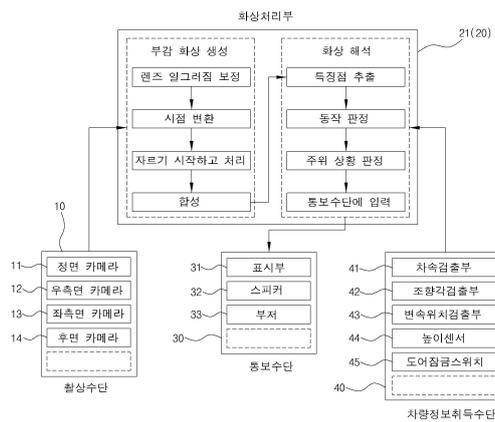
심사관 : 신동혁

(54) 발명의 명칭 **차량 주위 노면 정보 제공 장치**

(57) 요약

본 발명은 차량 주위 노면 정보 제공 장치에 관한 것으로서, 촬상수단에 의해 촬영된 화상으로부터 부감 화상을 얻은 뒤 부감 화상을 분석하여 노면 상태를 검출하되, 특히 차량 주위의 노면에서 움푹 들어간 영역 등 노면의 다른 부분에 비해 높이가 낮은 영역을 검출하여 운전자에게 제공하는 차량 주위 노면 정보 제공 장치에 관한 것이다. 이러한 본 발명의 차량 주위 노면 정보 제공 장치는, 차량 주위를 촬영하는 촬상수단과; 차량 상태 정보를 취득하기 위한 차량정보취득수단과; 상기 촬상수단에 의해 촬영된 화상을 처리하여 부감 화상을 생성하며, 생성된 부감 화상 내에서 특징점을 추출한 뒤 특징점의 움직임과 상기 차량정보취득수단으로부터 취득되는 차량 상태 정보를 기초로 하여 차량 주위의 노면상에 존재하는 입체물 또는 흠부를 판별하고, 그 결과를 노면 정보로서 획득 및 제공하는 전자처리장치와; 상기 전자처리장치가 획득하여 제공하는 노면 정보를 출력하여 운전자나 승객에게 제공하는 통보수단을 포함한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

삭제

청구항 2

차량 주위를 촬영하는 촬상수단과;

차량 상태 정보를 취득하기 위한 차량정보취득수단과;

상기 촬상수단에 의해 촬영된 화상을 처리하여 부감 화상을 생성하며, 생성된 부감 화상 내에서 특징점을 추출한 뒤 특징점의 움직임과 상기 차량정보취득수단으로부터 취득되는 차량 상태 정보를 기초로 하여 차량 주위의 노면상에 존재하는 입체물 또는 홈부를 판별하고, 그 결과를 노면 정보로서 획득 및 제공하는 전자처리장치와;

상기 전자처리장치가 획득하여 제공하는 노면 정보를 출력하여 운전자나 승객에게 제공하는 통보수단;

을 포함하며,

상기 전자처리장치는 1프레임 전의 부감 화상에서 추출한 특징점의 위치를 현재 프레임의 부감 화상에서 탐색하고, 1프레임 전과 현재 프레임에서의 특징점의 이동방향과 차량의 이동방향, 상기 특징점의 변위량 또는 이동속도, 그리고 차량의 이동량 또는 이동속도를 분석하여, 차량 주위의 노면상에 존재하는 입체물 또는 홈부를 판별하는 것을 특징으로 하는 차량 주위 노면 정보 제공 장치.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 전자처리장치는 상기 특징점의 이동방향과 차량의 이동방향이 서로 반대방향이면 상기 특징점에 해당하는 실제 도로상 부분이 주변 노면보다 높이가 높은 입체물로 판정하는 것을 특징으로 하는 차량 주위 노면 정보 제공 장치.

청구항 4

청구항 2에 있어서,

상기 전자처리장치는 상기 특징점의 이동방향과 차량의 이동방향이 서로 같고 특징점의 변위량과 차량의 이동량 또는 특징점의 이동속도와 차량의 이동속도를 비교하여 서로 다르면 특징점에 해당하는 실제 도로상 부분이 주변 노면보다 높이가 낮은 홈부로 판정하는 것을 특징으로 하는 차량 주위 노면 정보 제공 장치.

청구항 5

청구항 4에 있어서,

상기 전자처리장치가 홈부를 판정한 뒤 차량의 앞바퀴 또는 뒷바퀴가 상기 홈부를 통과한 상태로 정차함을 판정하게 되면, 상기 앞바퀴 또는 뒷바퀴가 통과할 때 차량정보취득수단을 통해 계측된 서스펜션 스트로크량의 변화로부터 취득된 상기 홈부의 깊이와 더불어 홈부 및 정차 위치에 따른 안내를 통보수단을 통해 운전자 또는 승객에게 해주는 것을 특징으로 하는 차량 주위 노면 정보 제공 장치.

청구항 6

청구항 5에 있어서,

상기 전자처리장치는 통보수단을 통한 통보시에 운전자에게 차량의 정차 위치를 조정하도록 안내해주는 것을 특징으로 하는 차량 주위 노면 정보 제공 장치.

청구항 7

청구항 6에 있어서,

상기 전자처리장치는 특징점의 이동방향과 차량의 이동방향이 서로 반대방향이면 상기 특징점에 해당하는 실제 도로상 부분이 주변 노면보다 높이가 높은 입체물로 판정하고, 차량 주위에서 상기 입체물을 판정한 상태로 상기 홈부를 판정한 뒤 상기 입체물로 인하여 차량의 정차 위치 조정이 불가능함을 판정한 경우 상기 통보수단을 통한 차량의 정차 위치 조정 안내를 생략하는 것을 특징으로 하는 차량 주위 노면 정보 제공 장치.

청구항 8

청구항 5에 있어서,

상기 전자처리장치는 차량정보취득수단으로서 도어잠금스위치를 통해 도어잠금이 해제됨을 판정한 경우 해당 도어에 가장 가까운 차량 내 통보수단을 통해 하차시 홈부를 주의하라는 안내를 해주는 것을 특징으로 하는 차량 주위 노면 정보 제공 장치.

청구항 9

청구항 2에 있어서,

상기 전자처리장치는 상기 특징점의 이동방향과 차량의 이동방향이 서로 같고 특징점의 변위량과 차량의 이동량 또는 특징점의 이동속도와 차량의 이동속도를 비교하여 서로 같으면 특징점에 해당하는 실제 도로상 부분이 주변 노면과 동등 높이를 가지는 것으로 판정하는 것을 특징으로 하는 차량 주위 노면 정보 제공 장치.

청구항 10

청구항 9에 있어서,

상기 전자처리장치는 특징점에 해당하는 실제 도로상 부분이 노면과 동등 높이인 것을 판정한 상태에서 부감 화상에서 특징점 집합부와 노면 부분의 외광 반사에 따른 휘도를 검출하여 특징점 부분이 움덩이인지를 판정하는 것을 특징으로 하는 차량 주위 노면 정보 제공 장치.

청구항 11

청구항 10에 있어서,

상기 전자처리장치는 부감 화상에서 특징점 집합부와 노면 부분의 휘도비를 산출한 뒤 휘도비가 설정치 이상으로 큰 경우에 움덩이로 판정하는 것을 특징으로 하는 차량 주위 노면 정보 제공 장치.

청구항 12

청구항 10에 있어서,

상기 전자처리장치가 특징점 부분을 움덩이로 판정하고 차량의 앞바퀴 또는 뒷바퀴가 상기 움덩이를 통과한 뒤 정차함을 판정하게 되면, 상기 앞바퀴 또는 뒷바퀴가 통과할 때 차량정보취득수단을 통해 계측된 서스펜션 스트로크량 변화로부터 취득된 움덩이의 깊이와 더불어 움덩이 및 정차 위치에 따른 안내를 통보수단을 통해 운전자 또는 승객에게 해주는 것을 특징으로 하는 차량 주위 노면 정보 제공 장치.

청구항 13

청구항 12에 있어서,

상기 전자처리장치는 통보수단을 통한 통보시에 운전자에게 차량의 정차 위치를 조정하도록 안내하는 것을 특징으로 하는 차량 주위 노면 정보 제공 장치.

청구항 14

청구항 13에 있어서,

상기 전자처리장치는 특징점의 이동방향과 차량의 이동방향이 서로 반대방향이면 상기 특징점에 해당하는 실제 도로상 부분이 주변 노면보다 높이가 높은 입체물로 판정하고, 차량 주위에서 상기 입체물을 판정한 상태로 상기 웅덩이를 판정한 뒤 상기 입체물로 인하여 차량의 정차 위치 조정이 불가능함을 판정한 경우 상기 통보수단을 통한 차량의 정차 위치 조정 안내를 생략하는 것을 특징으로 하는 차량 주위 노면 정보 제공 장치.

청구항 15

청구항 13에 있어서,

상기 전자처리장치는 차량정보취득수단으로서 도어잠금스위치를 통해 도어잠금이 해제됨을 판정한 경우 해당 도어에 가장 가까운 차량 내 통보수단을 통해 하차시 웅덩이를 주의하라는 안내를 해주는 것을 특징으로 하는 차량 주위 노면 정보 제공 장치.

청구항 16

청구항 2 내지 청구항 15 중 어느 한 항에 있어서,

상기 전자처리장치는 상기 촬상수단에 의해 촬영된 화상으로부터 톱 뷰(top view)의 부감 화상을 생성하고 생성된 부감 화상에 차량의 대체 화상을 합성함과 동시에 획득한 노면 정보를 표시하여 통보수단에 제공하는 화상처리부를 포함하며,

상기 통보수단은 차량 및 그 주위의 노면 정보가 함께 표시된 최종의 부감 화상을 상기 화상처리부로부터 입력받아 출력하는 출력부를 포함하는 것을 특징으로 하는 차량 주위 노면 정보 제공 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 차량 주위 노면 정보 제공 장치에 관한 것으로서, 특히 차량 주위를 촬영하는 촬상수단으로부터 얻은 화상을 기초로 하여 차량 주위의 노면 정보를 제공하는 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 최근 화상(畫像)을 촬영하고 처리하는 화상 처리 기술 및 연산 기술의 발달로 자동차에는 자기 차량과 그 주변의 모습을 톱 뷰(top view) 형식의 부감(俯瞰) 화상으로 표시하는 화상 표시 장치가 개발되어 사용되고 있다.

[0003] 이러한 화상 표시 장치는 차량 주위에 부착한 촬상수단, 즉 복수의 카메라들을 이용하여 촬영한 화상과 차량의 대체 화상을 합성하여, 차량 상공의 가상 시점(視點)에서 차량을 내려다보는 형태의 부감 화상을 운전자에게 제공하는 시스템이다.

[0004] 이러한 시스템으로서 차량 주변의 장애물을 검출하여 이를 표시한 부감 화상을 운전자에게 제공하는 시스템을

들 수 있으며, 이러한 시스템은 통상적으로 촬상수단 및 장애물검출수단, 부감 화상을 생성하는 전자처리장치, 표시수단(display)을 주된 구성으로 한다.

- [0005] 상기 전자처리장치는 화상 처리를 위한 대체 화상이 저장된 메모리와, 촬상수단에 의해 촬영된 화상을 부감 화상으로 변환하고 부감 화상에 차량의 대체 화상(부감 화상에서 차량을 나타내는 이미지입) 및 장애물의 화상(부감 화상에서 장애물임을 인식할 수 있도록 표시되는 이미지입)을 합성한 화상을 생성하는 화상처리부를 포함하여 구성된다.
- [0006] 상기 화상처리부가 촬상수단에 의해 촬영된 화상을 처리하는 동시에 장애물검출수단을 통해 차량 주위의 장애물을 인식하면, 촬상수단에 의해 촬영된 화상으로부터 얻은 부감 화상에 차량의 대체 화상과 더불어 장애물의 화상을 함께 합성하여, 차량 및 그 주변의 장애물이 함께 표시된 최종의 부감 화상을 생성한 뒤, 이를 표시수단을 통해 운전자에게 제공하게 된다.
- [0007] 상기 표시수단은 차량 내 모니터로서, 화상처리부에서 생성된 화상을 전달받아 표시하게 된다.
- [0008] 한편, 종래의 차량 주위 화상 표시 장치는 대부분 차량 주변의 입체형 장애물 및 노면에서 돌출된 입체물을 화상에 표시하거나 도로 폭 등의 정보를 화상으로 제공하여, 차량이 장애물과 접촉하는 것을 방지하면서 운전자의 운전조작을 보조하는 것이다.
- [0009] 또한 종래의 차량 주위 화상 표시 장치에서는 장애물을 화상에 표시함에 있어서 장애물을 보다 정확히 표시하거나, 촬상 불가능한 부분의 장애물을 표시하는 기술, 장애물의 종류를 구분하여 표시하는 기술 등에 초점을 맞추어 개발이 이루어져 왔다.
- [0010] 예컨대, 선행기술로서, 하기 특허 문헌 1에는 카메라가 촬상 불가능한 장애물의 영역(카메라 방향에서 보아 장애물의 뒤편)에 대하여, 장애물이 검출되었을 때, 검출된 장애물의 차량 측의 가장자리 위치를 이용하여, 화상 결핍 영역을 특정하고, 대체 화상으로 메우는 기술이 기재되어 있다.
- [0011] 특허 문헌 2에는 장애물이 검출된 경우, 검출된 장애물의 종류(사람, 자전거, 차량, 등)에 따라 모식적인 그림 표시(정적인 대체 화상)가 검출된 위치에 표시하는 기술이 기재되어 있다.
- [0012] 또한 특허 문헌 3에는 검출한 장애물(사람)이 표시하는 화상의 범위 외에 있는 경우에 그 이동 상황을 톱 뷰 상에서의 대체 화상으로 도시하는 기술이 기재되어 있다.
- [0013] 그러나, 상술한 바와 같이, 종래의 화상 표시 장치는 차량 주위의 돌출된 입체형의 장애물에 대한 표시 기능을 가진 것이 대부분이고, 노면에 존재하는 웅덩이나 노면에 움푹 들어간 부분 있는 경우 등 노면 상태를 검출하여 이를 톱 뷰의 부감 화상을 통해 운전자에게 제공하지는 못한다.
- [0014] (선행 기술 문헌)
- [0015] (특허 문헌)
- [0016] (특허 문헌 1) 일본 공개특허 2003-189293호 공보
- [0017] (특허 문헌 2) 일본 공개특허 평 7-223488호 공보
- [0018] (특허 문헌 3) 일본 공개특허 2007-295043호 공보

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- [0019] 따라서, 본 발명은 상기한 바와 같은 점을 고려하여 발명한 것으로서, 차량 주변에 웅덩이나 움푹 들어간 노면 상의 홈부 등을 검출하여 별도의 사이드 뷰(side view) 화상이 아닌 톱 뷰의 부감 화상에 표시해줌으로써, 운전자의 운전조작이나 승객의 하차시 등에 있어서 주의할 수 있도록 노면 정보를 제공하는 차량 주위 정보 제공 장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

과제 해결수단

- [0020] 상기한 목적을 달성하기 위해, 본 발명은, 차량 주위를 촬영하는 촬상수단과; 차량 상태 정보를 취득하기 위한 차량정보취득수단과; 상기 촬상수단에 의해 촬영된 화상을 처리하여 부감 화상을 생성하며, 생성된 부감 화상 내에서 특징점을 추출한 뒤 특징점의 움직임과 상기 차량정보취득수단으로부터 취득되는 차량 상태 정보를 기초로 하여 차량 주위의 노면상에 존재하는 입체물 또는 홈부를 판별하고, 그 결과를 노면 정보로서 획득 및 제공하는 전자처리장치와; 상기 전자처리장치가 획득하여 제공하는 노면 정보를 출력하여 운전자나 승객에게 제공하는 통보수단과를 포함하는 차량 주위 노면 정보 제공 장치를 제공한다.
- [0021] 여기서, 상기 전자처리장치는 1프레임 전의 부감 화상에서 추출한 특징점의 위치를 현재 프레임의 부감 화상에서 탐색하고, 1프레임 전과 현재 프레임에서의 특징점의 이동방향과 차량의 이동방향, 상기 특징점의 변위량 또는 이동속도, 그리고 차량의 이동량 또는 이동속도를 분석하여, 차량 주위의 노면상에 존재하는 입체물 또는 홈부를 판별하도록 구비된다.
- [0022] 또한 상기 전자처리장치가 홈부를 판정한 뒤 차량의 앞바퀴 또는 뒷바퀴가 상기 홈부를 통과한 상태로 정차함을 판정하게 되면, 상기 앞바퀴 또는 뒷바퀴가 통과할 때 차량정보취득수단을 통해 계속된 서스펜션 스트로크량의 변화로부터 취득된 상기 홈부의 깊이와 더불어 홈부 및 정차 위치에 따른 안내를 통보수단을 통해 운전자 또는 승객에게 해주도록 구비될 수 있다.
- [0023] 여기서, 상기 전자처리장치는 통보수단을 통한 통보시에 운전자에게 차량의 정차 위치를 조정하도록 안내해줄 수 있다.
- [0024] 또한 상기 전자처리장치는 특징점에 해당하는 실제 도로상 부분이 노면과 동등 높이인 것을 판정한 상태에서 부감 화상에서 특징점 집합체와 노면 부분의 외광 반사에 따른 휘도를 검출하여 특징점 부분이 옹덩이인지를 판정할 수 있다.
- [0025] 또한 상기 전자처리장치가 특징점 부분을 옹덩이로 판정하고 차량의 앞바퀴 또는 뒷바퀴가 상기 옹덩이를 통과한 뒤 정차함을 판정하게 되면, 상기 앞바퀴 또는 뒷바퀴가 통과할 때 차량정보취득수단을 통해 계속된 서스펜션 스트로크량 변화로부터 취득된 옹덩이의 깊이와 더불어 옹덩이 및 정차 위치에 따른 안내를 통보수단을 통해 운전자 또는 승객에게 해주도록 구비될 수 있다.
- [0026] 여기서, 상기 전자처리장치는 통보수단을 통한 통보시에 운전자에게 차량의 정차 위치를 조정하도록 안내해줄 수 있다.

효 과

- [0027] 이에 따라, 본 발명의 차량 주위 화상 표시 장치에서는 촬상수단에 의해 촬영된 화상으로부터 얻은 부감 화상에서 특징점을 추출 및 분석하여 그로부터 차량 주위의 도로상에 존재하는 입체물이나 홈부, 옹덩이 등을 검출한 뒤, 검출된 노면 상태 정보를 통보수단을 통해 제공함으로써, 운전자로 하여금 차량 주위의 노면 상태를 확인하는 동시에 운전조작시 활용할 수 있도록 해준다.
- [0028] 특히, 본 발명에서는 부감 화상에서 특징점의 움직임을 분석하여 홈부나 옹덩이를 검출한 뒤, 틈 부의 부감 화상을 통해 형상이나 위치 등의 정보를 표시부 등 통보수단을 통해 운전자나 승객에게 제공할 수 있으며, 이를 통해 운전자가 주행의 장애가 되는 노면 상태를 확인하여 이를 회피하는 운전조작을 할 수 있도록 해준다.
- [0029] 또한 차량 주위의 홈부나 옹덩이와 같은 노면 상태 정보를 제공하는 동시에 차량이 정차한 상태에서 하차시 운전자나 승객이 홈부나 옹덩이를 피해 안전하게 하차할 수 있도록 주의를 환기시켜주고, 필요한 경우 차량의 정차 위치를 조정하도록 알려주는 바, 하차시 운전자나 승객의 불편함 해소 및 안전도 향상에 기여할 수 있게 된다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0030] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명에 대해 더욱 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0031] 본 발명은 차량 주위 노면 정보 제공 장치에 관한 것으로서, 차량 주위를 촬영하는 촬상수단으로부터 얻은 화상을 기초로 하여 차량 주위의 노면 정보를 취득 및 제공하는 장치에 관한 것이다.

- [0032] 더욱이, 본 발명은 촬상수단에 의해 촬영된 화상으로부터 부감 화상을 얻은 뒤 부감 화상을 분석하여 노면 상태를 검출하되, 특히 차량 주위의 노면에서 움푹 들어간 영역 등 노면의 다른 부분에 비해 높이가 낮은 영역을 검출하여 운전자에게 제공하기 위해 구성되는 것이다.
- [0033] 본 발명에서는 운전자에게 노면 정보를 제공함에 있어서 움푹 들어간 영역을 부감 화상에 합성하여 표시부(display)(차량 내 모니터)를 통해 출력함으로써 시각적으로 제공할 수 있으며, 이와 더불어 주의 환기를 위해 운전자나 승객에게 노면 상태 정보를 제공할 수 있는 스피커나 부저, 램프 등 기타 다른 통보수단이 추가로 이용될 수 있다.
- [0034] 톱 뷰의 부감 화상을 제공하는 종래의 시스템에서는 표시물의 높이 정보를 파악하여 제공하기가 어렵다. 특히, 촬영된 화상 정보를 통해 주행의 장애가 되는 낮은 영역의 노면 영역(도로의 노면에서 움푹 들어간 영역 등 홈부)을 검출하지 못하며, 필요한 노면 정보를 톱 뷰의 부감 화상에 나타내지 못한다.
- [0035] 이러한 문제점을 개선한 것으로, 본 발명에서는, 촬상수단에 의해 촬영된 화상으로부터 부감 화상을 얻은 뒤 이를 분석하여, 노면에서 입체물(장애물/돌출물)이나 홈부, 웅덩이 등을 판별하고, 홈부나 웅덩이 등 주행의 장애가 되는 노면 형상을 검출하며, 또한 홈부나 웅덩이의 깊이를 판정하여, 그 결과를 노면 정보로서 제공하도록 구성된다.
- [0036] 이에 운전자나 승객은 제공되는 노면 정보를 참조하여 운전시나 하차시에 주의할 수 있게 된다. 예를 들어, 제공되는 노면 정보로부터 차량 주위의 홈부나 웅덩이를 확인한 경우, 운전자가 이를 회피하는 운전조작을 할 수 있고, 또한 하차시에도 운전자 및 승객이 차량 주위의 노면 상태를 통보받아 홈부나 웅덩이를 피해 안전하게 하차할 수 있다.
- [0037] 이하, 본 명세서에서는 좀더 명확한 설명을 위해 평탄한 주면 노면에 비해 높이가 낮게, 즉 깊이가 있게 움푹 들어간 영역을 홈부라 칭하며, 이 홈부와 구분하여 움푹 들어간 영역에 빗물 등 물이 채워진 부분을 웅덩이(후술하는 바와 같이 노면과 동등한 높이로 검출됨)로 구분하여 설명하기로 한다.
- [0038] 우선, 첨부한 도 1은 본 발명의 차량 주위 노면 정보 제공 장치의 구성을 나타낸 블록도이다.
- [0039] 도시된 바와 같이, 본 발명의 차량 주위 노면 정보 제공 장치는, 차량 주위를 촬영하는 촬상수단(10), 상기 촬상수단(10)에 의해 촬영된 화상을 처리하여 차량 주위의 노면 정보를 획득하는 전자처리장치(20), 상기 전자처리장치(20)가 획득하여 제공하는 노면 정보를 출력하여 운전자나 승객 등 승무원에게 제공하는 통보수단(30), 차량의 이동방향 및 이동속도 등 상태 정보를 취득하기 위한 차량정보취득수단(40)을 포함하여 구성될 수 있다.
- [0040] 여기서, 촬상수단(10)은 차량 주위의 화상을 취득하기 위한 수단으로서, 차량에 설치되는 복수의 카메라(11~14)가 될 수 있고, 취득한 화상 데이터를 전자처리장치(20)에 송신하여 입력한다.
- [0041] 전자처리장치(20)는 촬상수단(10)에 의해 취득된 화상 데이터를 처리하여 도로의 노면 정보가 표시된 부감 화상을 생성하는 구성이 될 수 있으며, 통보수단(30)은 전자처리장치(20)가 생성하고 노면 정보가 표시된 부감 화상을 출력하는 표시부(display)(31)를 포함할 수 있다.
- [0042] 여기서, 전자처리장치(20)는, 화상 처리를 위한 대체 화상이 저장된 메모리(도시하지 않음)와, 촬상수단(10)에 의해 촬영된 화상을 부감 화상으로 변환, 생성하고 생성된 부감 화상을 분석하여 도로의 노면상에 존재하는 장애물(입체물/돌출물), 홈부나 웅덩이를 검출한 뒤 부감 화상에 차량의 대체 화상 및 검출된 장애물, 홈부, 웅덩이와 같은 노면 정보를 표시하여 제공하는 화상처리부(21)를 포함하여 구성된다.
- [0043] 상기 메모리는 생성되는 부감 화상에 자기 차량을 나타내기 위한 차량 대체 화상(부감 화상에서 차량을 나타내는 이미지임)이 저장되고, 장치 구동에 필요한 각종 데이터 및 프로그램이 저장된다.
- [0044] 화상처리부(21)는 촬상수단(10)에 의해 촬영된 화상을 처리하는 동시에 그로부터 노면 상태 정보(장애물, 홈부, 웅덩이 등 정보)를 획득하게 되는데, 촬상수단(10)에 의해 촬영된 화상으로부터 얻은 부감 화상에 차량의 대체 화상을 합성함과 동시에 노면 정보를 표시하여, 차량 및 그 주위의 노면 정보가 함께 표시된 최종의 부감 화상을 생성한 뒤, 이를 표시부(31)를 통해 운전자에게 제공하게 된다.
- [0045] 이때, 후술하는 바와 같이 화상처리부(21)는 촬상수단(10)을 통해 취득되는 화상으로부터 부감 화상을 생성한 뒤 부감 화상 내의 특징점을 추출하여 이를 분석하되, 1프레임 전과 현재 프레임의 특징점 상태를 분석하여 노면 상태 등 차량 주위의 상황을 판정한다. 아울러, 촬상수단(10)에 의해 취득된 화상 데이터와 더불어 차량정보취득수단(40)으로부터 입력되는 차량 상태 정보를 이용하여 차량 주위의 상황을 판정한다.

- [0046] 상기 표시부(31)는 차량 내 모니터로서, 화상처리부에서 생성되고 노면 정보가 표시된 최종의 부감 화상을 전달 받아 출력하게 된다.
- [0047] 상기 표시부(31)와 더불어, 차량 주위의 상황을 운전자 또는 승객에게 전달하기 위한 별도 수단으로서 스피커(32)나 부저(buzzer)(33), 램프 등이 사용될 수 있으며, 이하 본 명세서에서는 도 1에서 화상을 출력하여 정보를 제공하는 차량 내 모니터 등 표시부(display)(31), 음성 등 소리를 출력하여 정보를 제공하는 스피커(32)나 부저(33), 그리고 램프류 등 사용 가능한 모든 정보 제공 수단을 통보수단(30)이라 총칭하기로 한다.
- [0048] 차량정보취득수단(40)으로는 차속을 검출하는 차속검출부(41), 조향각을 검출하는 조향각검출부(42), 변속위치(shift position)검출부(43), 높이센서(height sensor)(44), 도어잠금스위치(door lock SW)(45) 등이 될 수 있다.
- [0049] 이하, 본 발명에서 노면 상태를 검출하고 이를 처리하는 과정에 대해 좀더 상세히 설명하기로 한다.
- [0050] 화상처리부가 카메라에 의해 촬영된 화상을 전달받아 이를 부감 화상으로 변환하고 변환된 부감 화상에 차량의 대체 영상을 합성하여 차량 및 그 주위가 표시된 부감 화상을 생성하는 과정은 통상의 톱 뷰 시점(視點)의 부감 화상을 생성하는 과정과 동일하다.
- [0051] 다만, 본 발명에서는 부감 화상 내 특징점으로부터 대상물의 성질을 판정하는 원리가 이용된다(이용되는 기본원리 : 코너-디텍터(corner-detector)에 의한 특징점 추출 원리).
- [0052] 즉, 화상처리부가 카메라에 의해 촬영된 화상으로부터 얻은 부감 화상의 각 프레임으로부터 특징점을 추출하여 이를 분석하는 것에 의해 노면에서 차량 주위의 장애물(입체물/돌출물)이나 홈부를 검출하고, 이를 부감 화상에 표시하는 것이다.
- [0053] 이때, 부감 화상의 연속되는 프레임에서 추출된 특징점의 움직임을 기초로 하여 도로의 노면 상태를 판정하는데, 부감 화상의 연속되는 프레임에서 특징점의 움직임을 분석하게 되면, 주변 노면에 비해 높이가 낮게 움푹 들어간 홈부 및 주변 노면에 비해 높게 올라온 입체물(노면의 돌출부 또는 인간, 타 차량 등의 입체형 장애물 전반을 포함함) 등 노면 상태를 분별할 수 있게 된다.
- [0054] 이와 같이 노면 상태를 판정하기 위해서 화상처리부는 부감 화상에서 추출한 특징점의 1프레임 전의 위치로부터의 변위량 또는 이동속도를 구하는 것에 의해 특징점의 노면에 대한 높고 낮음을 판정할 수 있다.
- [0055] 첨부한 도 2a는 부감 화상에서 입체물과 노면에 대한 특징점의 움직임을 예시한 도면이고, 도 2b는 도 2a의 특징점 추출시와 특징점 검출시를 분리하여 나타낸 도면으로서, 높이의 차이에 따라서 부감 화상(표시상)의 동작(특징점의 움직임)이 다르게 나타낸다. 도 2a와 도 2b는 입체물과 노면에 대해 특징점의 움직임을 비교하여 보여주고 있는데, 도 2a과 도 2b에서 ①은 특징점 추출시를, ②는 특징점 검색(탐색)시를 나타낸다. 또한 A는 입체물의 특징점, B는 노면상의 특징점을 나타낸다.
- [0056] 첨부한 도 3은 시점(視點) 위치의 변화에 따라서 정지물이 보이는 상태를 나타낸 예시도이고, 도 4는 특징점의 움직임으로부터 차량 주위의 노면 상태를 판정하는 예를 나타낸 도면이다.
- [0057] 도 2a 및 도 2b, 도 3, 도 4를 참조하여 부감 화상 내 특징점의 움직임으로부터 대상물의 성질, 즉 주변 노면보다 높은 입체물인지, 또는 주변 노면보다 낮은 홈부인지를 판단하는 원리를 설명하면 다음과 같다.
- [0058] 본 발명에서는 부감 화상 내 특징점의 움직임을 기초로 하여 도로상의 입체물과 홈부 등 차량 주위의 노면 형상 및 상태를 분별하는데, 우선 화상처리부가 복수의 카메라에 의해 촬영된 화상들을 전달받아 이를 부감 화상으로 변환하고 변환한 부감 화상에서 특징점을 인식하여 추출하게 된다.
- [0059] 이어 화상처리부가 부감 화상 내의 특징점을 탐색하게 되는데, 도 2a 및 도 2b의 ①에서 추출한 특징점의 움직임을 탐색하되, ①에서 추출한 특징점이 1프레임 후 이동한 위치를 탐색한다.
- [0060] 결국, ②에 나타난 바와 같이 ①에서 추출한 특징점의 1프레임 후 이동 위치가 검색되고 나면, 화상처리부는 특징점의 처음 위치(①의 위치)와 1프레임 후 검색된 특징점의 위치(②의 위치) 사이에서 그 변위량과 이동방향을 판정하여, 그 특징점에 해당하는 실제 도로상 부위의 형상 및 상태를 판별하게 된다.
- [0061] 톱 뷰 시점(視點)의 부감 화상에서는 노면에 맞추어 카메라의 화상을 캘리브레이션(calibration)하고 있기 때문에 물체의 높이, 위치에 따라서 물체의 보이는 형태가 다르다.
- [0062] 도 3을 참조하면, 카메라의 설치 위치보다 낮은 것이면, 같은 위치에서는 노면에 대해 높이가 높은 만큼 카메라

에 가깝기 때문에, 카메라 위치의 이동(카메라의 이동 거리와 차량의 이동 거리는 같음)에 수반하는 부감 화상 내에서의 입체물의 변위량(도 2a 및 도 2b에서 특징점 A, A'의 변위량)은 노면(입체물 및 홈부가 아닌 주변의 평탄한 노면)상 위치의 변위량(특징점 B, B'의 변위량)보다 크고, 변위량이 클수록 입체물의 높이는 높다. 마찬가지로 노면에 대해서 높이가 낮은 홈부의 경우도 노면상 위치의 변위량보다 크고, 높이가 낮은 만큼(깊이가 깊은 만큼) 부감 화상에서의 변위량이 커진다.

- [0063] 단, 부감 화상에서, 도 4에 나타낸 바와 같이, 노면보다 높은 것(입체물)은 카메라의 이동방향(차량의 이동방향)과 역방향으로 이동하는 것으로 보이고, 낮은 것(홈부)은 같은 방향으로 이동하는 것으로 보인다.
- [0064] 도 4를 참조하면, 1프레임 전의 특징점과 현재의 특징점의 위치를 기초로 하여 특징점의 이동량(변위량)과 이동 방향을 산출하는 것에 의해 특징점의 성질을 다음의 3가지로 분류할 수 있다.
- [0065] - 노면보다 높은 점 : 장애물 전반(인간 등 동작을 포함함)
- [0066] - 노면상의 점 : 노상 표지, 맨홀, 도로 이음매, 물이 채워진 웅덩이 등
- [0067] - 노면보다 낮은 점 : 홈부, 움푹 들어간 단자 등
- [0068] 노면보다 높은 점의 경우, 위치 변화가 노면(일반 평탄한 노면)상의 위치보다 크고, 이동방향이 차량과는 반대 방향이며, 탐색 거리(특징점의 이동 거리, 즉 변위량)가 길수록 노면으로부터 보다 높은 것을 나타낸다.
- [0069] 반면, 노면보다 낮은 점의 경우, 위치 변화가 마찬가지로 노면상의 위치보다 크지만, 이동방향이 차량과 같은 방향이고, 탐색 거리가 길수록 노면으로부터 보다 낮은 것을 나타낸다.
- [0070] 화상에서 점의 이동 거리로부터 실제의 높이를 산출하는 방법에 관해서는 특허 문헌에 기재되어 있으며(일본 공개특허 2008-99136호), 홈부 내 특정 위치의 깊이를 구하는 방법은 다음과 같다.
- [0071] 첨부한 도 5는 부감 화상에서 홈부를 나타내는 특징점의 움직임으로부터 특징점에 해당하는 부위의 깊이를 산출하는 방법을 설명하는 도면으로서, 도면에 나타낸 각 부호는 아래와 같다.
- [0072] B : 홈부상의 점
- [0073] D : 차량의 이동 거리
- [0074] L : 시간 T1에서 카메라와 점 B의 거리
- [0075] B' : 시간 T1에서 표시상(부감 화상)의 점 B의 위치
- [0076] B" : 시간 T2에서 표시상의 점 B의 위치
- [0077] L1 : 시간 T1에서 카메라로부터 B'의 거리
- [0078] L2 : 시간 T2에서 카메라로부터 B"의 거리
- [0079] H : 노면에서 점 B의 깊이(노면에 대한 높이)
- [0080] h : 카메라 높이
- [0081] 여기서, B'은 1프레임 전에 추출된 특징점의 위치에 해당된다 할 수 있고, B'이 현재 프레임에서 이동한 특징점의 위치에 해당된다 할 수 있다. L1 - L2는 1프레임 전과 현재 프레임의 특징점 이동량(변위량)을 나타낸다.
- [0082] 이때, 도 5에서 L1, L2는 아래의 식과 같이 나타낼 수 있다.

수학식 1

[0083]
$$L1 = \frac{h}{h + H} \times L$$

수학식 2

[0084]
$$L2 = \frac{h}{h + H} \times (L - D)$$

[0085] 또한 위의 수학식 1과 수학식 2로부터 톱 뷰 표시상(부감 화상)의 위치 변화량 L1 - L2는 다음의 식으로 나타낼

수 있다.

수학식 3

$$L1 - L2 = \frac{h}{h + H} \times D$$

[0086]

[0087]

표시상에서는 노면보다 낮은 위치에 존재하는 점의 이동량(변위량) L1 - L2가 차량의 이동량(이동 거리) D보다 작음을 수학식 3으로부터 알 수 있고, 낮은 위치의 점의 깊이 H가 깊을수록 표시상의 이동량은 보다 작아진다. 따라서, 표시상에서의 특징점의 이동량(변위량)이 차량의 이동량(이동 거리)보다 작으면 특징점에 해당하는 실제 노면상의 점이 홈부 내에 위치함을 판정할 수 있으므로, 이를 통해 차량 주위의 노면 상태로서 홈부의 검출이 가능해진다.

[0088]

수학식 3으로부터 깊이 H는 다음의 수학식 4로 나타낼 수 있다.

수학식 4

$$H = \frac{D - (L1 - L2)}{L1 - L2} \times h$$

[0089]

[0090]

수학식 4로부터 깊이 H를 계산할 수 있는데, 차량의 이동 거리 D와 특징점의 이동량(변위량) L1 - L2를 구하게 되면, 2개 프레임의 화상으로부터 깊이 H를 계산할 수 있다.

[0091]

상기 차량의 이동 거리 D는 주행 중 계산될 수 있는 값이고, 카메라 높이 h는 차량에서 카메라가 설치되는 높이로서 알고 있는 고정 값이다.

[0092]

결국, 1프레임 전, 후의 화상에서 추출된 특징점의 변위량과 이때의 차량 이동 거리로부터 노면에 대한 특징점의 높이를 판정할 수 있고, 이를 통해 획득되는 차량 주위의 노면 상태를 표시부(모니터)나 스피커 등의 통보수단을 통해 운전자 및 승객에게 통보할 수 있게 된다.

[0093]

첨부한 도 6은 노면 상태의 판정 결과를 부감 화상에 반영하여 표시한 예를 나타낸 도면이다.

[0094]

한편, 검출한 특징점이 노면에 대하여 낮은 위치에 판정되는 경우라면, 화상의 휘도 정보를 기초로 하여 웅덩이의 형상을 특정하게 구할 수 있다. 웅덩이는 물이 채워진 영역이므로, 특징점을 분석하여 높고 낮음을 판별할 때, 물의 표면에 대한 특징점 분석이 이루어지므로, 주변의 노면과 동등한 높이로 검출된다. 따라서, 웅덩이의 경우 후술하는 바와 같이 휘도의 변화를 파악하는 것에 의해 판별할 수 있다.

[0095]

웅덩이의 형상을 구하게 되면 주행의 장애가 되는 노면 형상으로 운전자에게 상태를 알리고 주의를 환기시킬 수 있으며, 차량 정차 후 운전자나 승객의 하차시에 주의를 환기시킬 수 있다.

[0096]

노면상에 존재하는 웅덩이를 검출하는 과정에 대해 설명하면 다음과 같다. 이 과정에서는 화면상에서 검출된 특징점이 노면상에 무엇으로 존재하는지를 판별하며, 이때 노면상의 특징점과 주변 노면의 휘도 변화를 파악하는 것에 의해 판별한다.

[0097]

첨부한 도 7은 웅덩이, 맨홀, 노면에서 외광(태양광 등) 반사시 휘도의 변화를 보여주는 예이다. 노면상에 웅덩이나 맨홀이 존재하는 경우, 카메라의 촬상 범위 내에서 얻어지는 화상에서 웅덩이나 맨홀에 해당하는 부위는 휘도의 변화가 있게 된다. 반면, 노면의 경우, 외광 반사에 따른 휘도에 있어서 변화가 없이 거의 일정한 경향을 보이게 된다.

[0098]

이러한 점을 이용하여, 차량 이동에 의한 카메라 위치 이동 과정에서 카메라에 의해 취득되는 복수의 화상 데이터에서 특징점과 주변 평탄한 노면과의 휘도비를 계산하고, 계산된 휘도비로부터 웅덩이, 맨홀, 평탄한 노면을 판별한다.

[0099]

맨홀보다 웅덩이의 휘도비가 상대적으로 크기 때문에, 맨홀과 웅덩이를 구분할 수 있는 설정치를 두어, 휘도비가 상기 설정치보다 높은 부분을 웅덩이로 판별할 수 있게 한다.

[0100]

즉, 카메라에 의해 촬상된 화상으로부터 얻은 부감 화상에서 노면상의 특징점을 추출하고, 노면과 특징점 부근의 휘도비를 산출한 뒤, 휘도비에 따라서 특징점의 종류를 판정하는데, 휘도비가 설정치보다 높은 부분은 웅덩이로, 휘도 변화가 있으나 휘도비가 설정치보다 낮은 부분은 맨홀로 판별하는 것이다.

- [0101] 이러한 방법으로 웅덩이를 판별하게 되면, 부감 화상에 웅덩이의 형상을 반영하여 표시하는 것이 가능해진다. 결국, 하차시에 운전자나 승객에게 차량 주위의 노면 상태, 즉 차량 주위에 웅덩이가 있는 것을 알릴 수 있게 되며, 이때 통보수단으로서 표시부(모니터) 외에 스피커, 부저, 램프 등이 이용될 수 있다.
- [0102] 그리고, 정차 위치에서 노면상에 존재하는 웅덩이나 홈부의 크기와 깊이를 검출할 수 있다. 특히, 이를 검출하여 하차하는 운전자나 승객에게 차량 주위의 노면 정보로 통보해줌으로써 주의를 환기시킬 수 있다.
- [0103] 첨부한 도 8은 화상 처리와 차량 거동 정보를 기초로 노면 상태를 검출하는 예를 나타낸 도면으로서, 노면의 특징점을 분석한 뒤 노면의 특정 지점이 웅덩이 또는 홈부라고 판정되면, 차량이 그 지점을 통과할 때 서스펜션 스트로크(suspension stroke)량의 변화로부터 깊이를 계측하고, 웅덩이 또는 홈부 부근에서 차량이 정차할 때 필요에 따라 표시부(모니터)나 스피커, 부저, 램프 등의 차량 내 통보수단을 통해 운전자나 승객에게 주의를 환기시키도록 구성될 수 있다.
- [0104] 화상 처리만을 통해서 검출한 웅덩이나 홈부의 깊이를 정확하게 알 수 없으므로, 차량이 웅덩이나 홈부를 통과할 때 전자처리장치(화상처리부)가 차량정보취득수단(높이센서)을 통해 서스펜션의 스트로크량 변화를 취득한 뒤 그로부터 웅덩이나 홈부의 깊이를 계측하고, 차량이 웅덩이나 홈부를 통과한 뒤 정차한 상태에서 운전자에게 웅덩이나 홈부의 존재, 크기 및 깊이를 통보수단(모니터나 스피커, 부저 등)을 통해 알려주게 된다.
- [0105] 여기서, 화상처리부는 차량이 스트로크량의 변화가 큰 특징점 부근에 정차한 경우 운전자에게 모니터 또는 스피커, 부저, 램프 등을 통하여 정차 위치를 조정하도록 통보할 수 있고, 이때 도어잠금스위치로부터 도어잠금(door lock)이 해제됨을 전달받는 경우에는 해당하는 도어에 가장 가까운 표시부(모니터), 스피커 또는 부저, 램프 등을 통하여 운전자나 승객에게 하차시 발 밑을 주의하라는 경고를 해줄 수 있다. 이때, 특징점이 웅덩이 또는 홈부인지 아닌지, 그리고 웅덩이 또는 홈부라면 그 깊이 및 크기의 정도를 음성이나 소리의 크기 또는 종류(내용)로 구분하여 통보해줄 수 있다.
- [0106] 이와 같이 하차 위치에 웅덩이나 홈부가 노면상에 존재하는 경우, 운전자나 승객에게 그 상태를 강조하고 알리는 것에 의해 확실하게 주의를 환기시킬 수 있다. 또한 하차 위치에서 웅덩이나 홈부가 존재함을 판정한 상태에서 웅덩이나 홈부의 크기 및 깊이가 하차시 문제가 되지 않는 설정치 미만인 경우라면 그 상태를 통보하지 않도록 하여 번거로움을 주지 않도록 하는 것도 가능하다.
- [0107] 첨부한 도 9는 주위 장애물을 검출하고 필요에 따라 주의를 환기시키는 예를 나타낸 도면으로서, 도시된 주차장과 같이 정차 공간이 제한되는 장소에서는 차량 주위에 웅덩이가 존재하더라도 운전자가 차량 위치를 조정하는데 제한적일 수밖에 없으며, 이러한 상황에서 무리하게 차량 위치를 조정하게 되면 주위 장애물과의 충돌 상황이 발생할 수 있다. 따라서, 이 경우 정차 위치를 조정하라는 통보를 생략할 수 있다.
- [0108] 이 과정에서, 전술한 특징점 추출 및 분석 과정을 통해 차량 주위의 입체물(차량 또는 사람을 포함하는 장애물 전반)과 웅덩이나 홈부가 검출되는 것을 판별하고, 차량이 일시 정지한 시점에서 전후 입체물과의 거리를 계측한 뒤, 하차 위치에 웅덩이나 홈부가 노면상에 존재한다면, 정차 위치를 조정하라는 통보는 생략한 채로, 도 8의 설명에서와 같이 하차시 주의하라는 통보를 한다.
- [0109] 이와 같이 장애물과 홈부(또는 웅덩이)를 모두 검출한 때에는 장애물과 차량의 위치 관계로부터 통보 정부의 필요 여부를 판정한 뒤, 불필요한 통보수단의 작동을 제한하게 된다. 정차 위치의 조정 여유가 작은 영역에 차량을 정차할 때에는 운전자에게 정차 위치 조정을 전달할 필요성이 적고, 따라서 정차 위치 조정의 불필요한 정보를 전달하는 번거로움을 경감할 수 있게 된다.
- [0110] 한편, 첨부한 도 10은 특징점 추출 및 분석을 통해 특징점에 해당하는 실제 도로상 부분의 높고 낮음을 판정하는 과정을 나타낸 순서도로서, 전술한 바와 같이, 촬상수단에 의해 차량 주위의 화상이 취득되어 화상처리부에 입력되면, 화상처리부는 촬영된 차량 주위의 화상으로부터 부감 화상을 생성한 뒤 특징점을 추출한다.
- [0111] 이어 화상처리부는 연속되는 두 프레임에서 이전 프레임에서 추출된 특징점의 위치를 현 프레임에서 탐색하고, 차량정보취득수단으로부터 차량의 진행방향을 판정한 뒤, 차량의 진행방향이 부감 화상 상에서 1프레임 전의 특징점의 위치로부터 현재의 특징점의 위치로 이동한 방향과 같은 방향인지를 판정한다.
- [0112] 일치하고 있지 않다면, 즉 서로 반대방향이라면, 특징점에 해당하는 실제 도로상 부분이 주변 노면보다 높은 부분이라 판정한다. 반면, 일치한다면, 즉 서로 같은 방향이라면, 화상처리부는 전, 후 프레임에서 각 특징점의 변위량과 차량의 이동량을 산출한다. 상기 변위량과 이동량을 비교하여 서로 동일하다면 특징점에 해당하는 실제 도로상 부분이 주변 노면과 동등의 높이에 있다고 판정하고, 다르다면(변위량이 이동량보다 작음) 특징점

에 해당하는 실제 도로상 부분이 주변 노면보다 낮은 부분이라 판정한다. 실제 노면 부분이 주변 노면보다 높은 부분은 입체물(장애물)이 되고, 낮은 부분은 홈부가 된다. 여기서, 화상에서 특징점의 움직임 속도, 즉 이동속도와 차량의 이동속도를 산출한 뒤, 두 속도를 비교하여 동일하면 동등의 높이로, 차이가 나면 노면보다 낮은 부분으로 판정하는 것도 가능하다. 노면보다 낮은 부분의 특징점 이동속도는 차량의 이동속도보다 느리다.

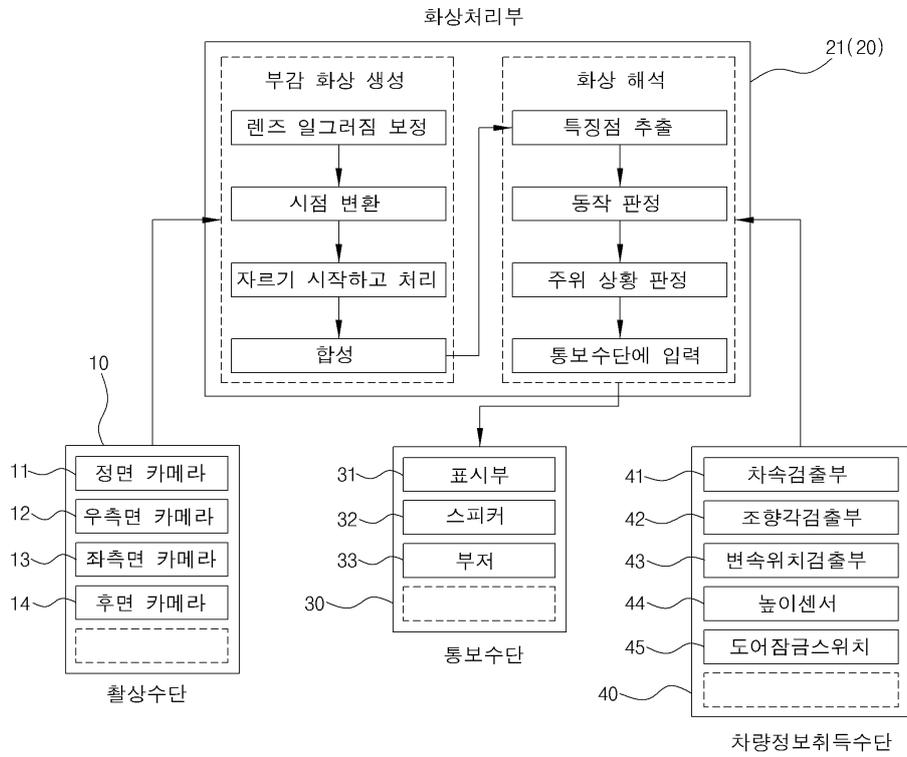
- [0113] 다음으로, 첨부한 도 11은 외광의 반사에 따른 휘도를 이용하여 특징점이 웅덩이인지 아닌지를 판별하는 과정을 나타낸 순서도로서, 도 10의 ① 이후 진행되는 과정이다.
- [0114] 화상처리부가 특징점이 해당하는 실제 도로상 부분이 노면과 동등 높이인 것을 판정하고, 이어 특징점의 집합부의 크기를 계측한다. 이때, 특징점의 집합부의 크기가 소정치(예를 들면, 타이어의 설치면적)보다 작은 경우, 표시하지 않고, 소정치보다 큰 경우 다음 단계를 진행한다.
- [0115] 이어 화상처리부는 화상 데이터의 노면 해당 영역의 평균 휘도를 측정하고, 특징점의 집합부의 평균 휘도를 측정한 뒤, 노면 부분과 특징점 부분의 휘도비를 산출한다.
- [0116] 휘도비가 설정치보다 작은 경우, 특징점 부분이 노면상의 표시나 맨홀 등인 것으로 판정한다. 반면, 휘도비가 설정치 이상으로 큰 경우, 특징점 부분이 웅덩이인 것으로 판정하고, 웅덩이 검출 영역을 부감 화상에 강조하여 표시한다.
- [0117] 다음으로, 첨부한 도 12는 노면(주변의 평탄한 노면)과 동등한 높이이거나 노면보다 낮은 높이의 특징점을 검출한 경우, 서스펜션의 스트로크량 변화를 기초로 하여 노면으로부터의 깊이를 정확히 계측하고, 통보수단을 통해 주의 환기시키는 과정을 나타낸 것이다.
- [0118] 화상처리부가 차량 진행방향에 웅덩이냐 홈부가 존재함을 검출하게 되면, 표시부(display)에 검출 결과를 표시하는 동시에, 앞바퀴(또는 뒷바퀴)가 웅덩이를 통과한 것을 판정한다.
- [0119] 이어 차량정보취득수단의 높이센서를 통해 검출되는 특징점 통과시의 서스펜션 스트로크량 변화로부터 웅덩이냐 홈부의 깊이를 계측하고, 이후 앞바퀴(또는 뒷바퀴)가 웅덩이냐 홈부를 통과한 뒤 뒷바퀴(또는 앞바퀴)가 특징점을 통과하기 전에 정지함을 판정한다.
- [0120] 차량이 정지하게 되면, 특징점의 웅덩이 또는 홈부의 형상, 깊이, 정차 위치 등에 따라 통보수단이 안내 내용 및 음량 등을 설정하여 통보하고, 또한 정차 위치 조정이 필요하면 이를 운전자에게 통보한다.
- [0121] 이후 차량정보취득수단을 통해 차량이 더 이상 이동하지 않고 도어잠금이 해제됨을 검출한 경우, 해당 도어에 가장 가까운 통보수단(모니터, 스피커, 부저, 램프 등)을 이용하여 승객에게 하차시 발밑을 주의하라는 통보를 해준다.
- [0122] 다음으로, 첨부한 도 13은 차량의 병렬 주차 또는 종렬 주차시 등에 있어서 차량 주위에 장애물과 웅덩이(또는 홈부)를 함께 검출한 때에 차량 정차 위치 조정이 가능한지의 여부에 따라서 통보수단이 작동 또는 비작동되는 예를 나타낸 것이다.
- [0123] 차량 주위에서 장애물(입체물)과 웅덩이(또는 홈부)를 동시에 검출하고, 이어 차량정보취득수단으로부터 차량이 정지한 것을 검출하게 되면, 화상처리부는 차량과 주위 장애물과의 거리를 계측한 뒤, 이를 기초로 하차시 웅덩이냐 홈부를 회피할 수 있도록 차량의 정차 위치를 조정 가능한지 판단한다.
- [0124] 만약, 차량의 정차 위치를 조정할 수 있음을 판정한 경우라면 운전자에게 통보수단(모니터나 스피커 등)을 통해 정차 위치를 조정할 것을 통보하는 등 주의를 환기시키게 된다.
- [0125] 반면, 차량의 정차 위치를 조정할 수 없거나 장애물을 피할 수 있는 범위 내에서 정차 위치를 조금 조정하더라도 웅덩이를 피할 수 없음을 판정한 경우라면 운전자에게 정차 위치를 조정하도록 알려주는 주의 환기를 행하지 않는다.

- [0126]
- [0127]

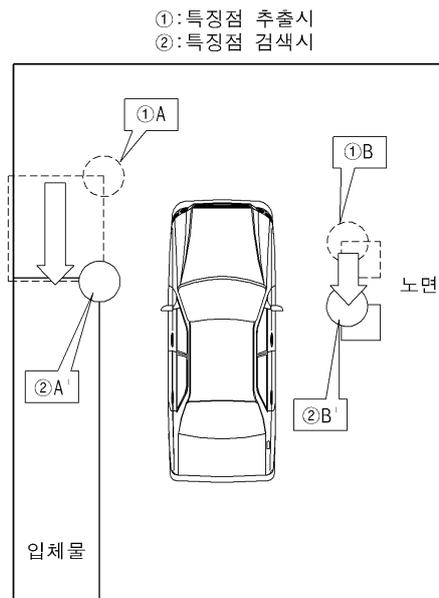
도면의 간단한 설명

도면

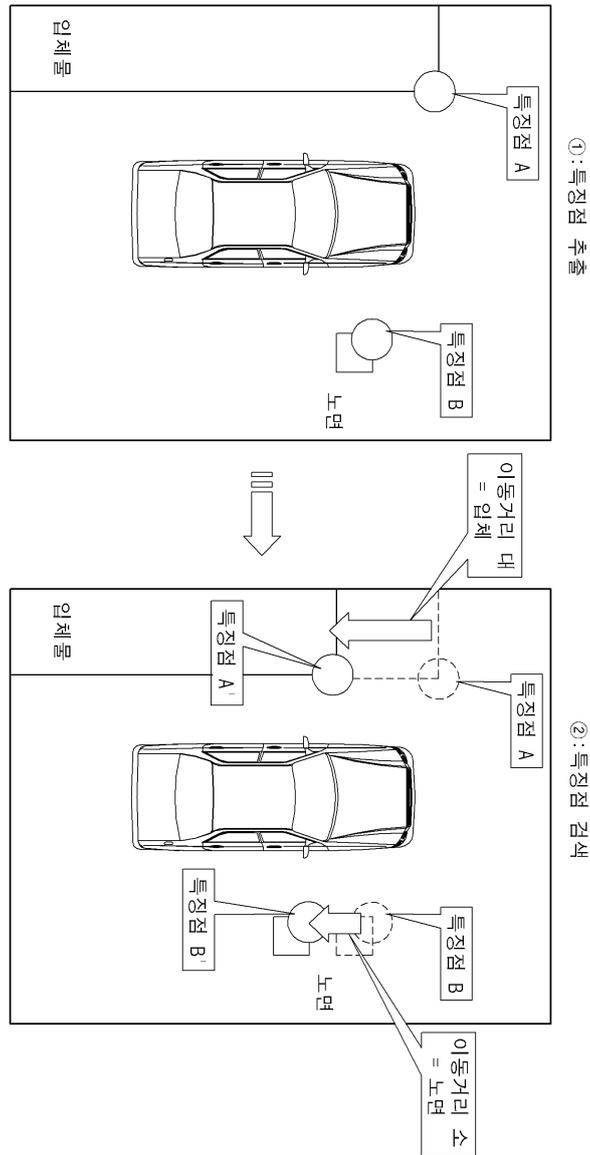
도면1



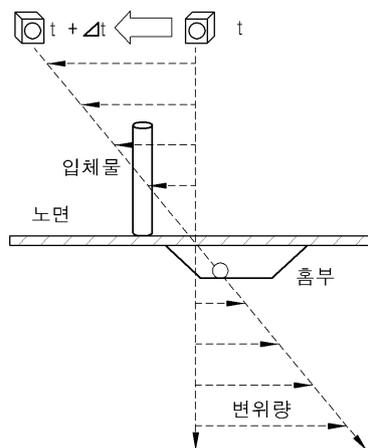
도면2a



도면2b



도면3

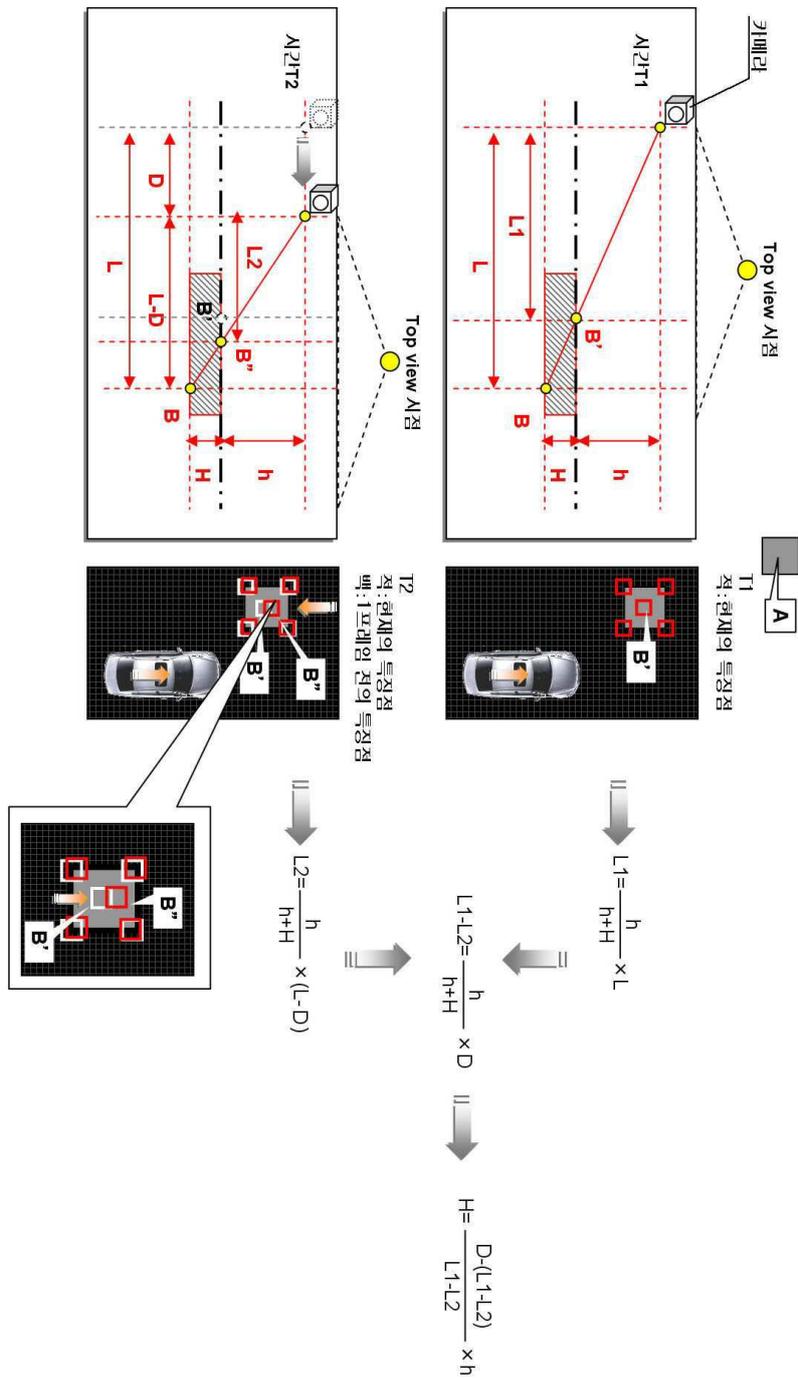


도면4

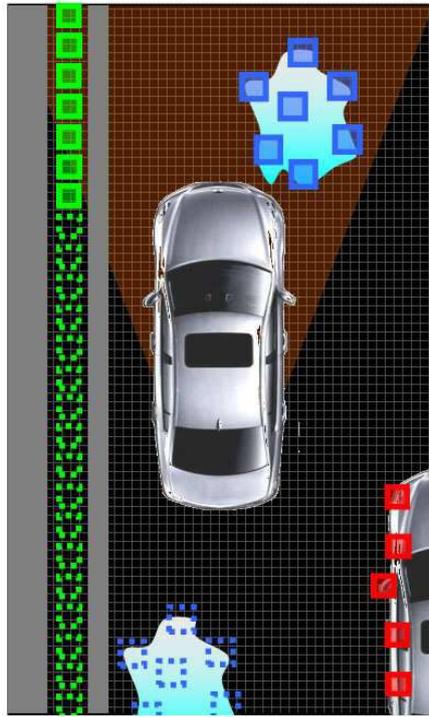
| 판정 결과 | 노면보다 높다 | 노면과 동일 높이 | 노면보다 낮다 |
|-----------|---|---|---|
| 이미지 |  |  |  |
| 위치 변화 | 유 | 거의 무 | 무 |
| 이동방향 | 차량과 반대 방향 | 차량과 반대 방향 | 차량과 같은 방향 |
| 탐색 거리와 높이 | 길수록 노면보다 높다 | 차량의 이동거리와 거의같다 | 길수록 노면으로부터 낮다 |
| 회피 조작 | 필요 | 불필요 | 필요 |
| | 입체물 장애물 전반 | 맨홀 노상 표지 도로의 이음매 | 흙부 움푹 들어간 단차 |

차량 진행방향: ↑ 1프레임 전의 특징점 탐색 결과
 현 시각의 특징점 탐색 결과

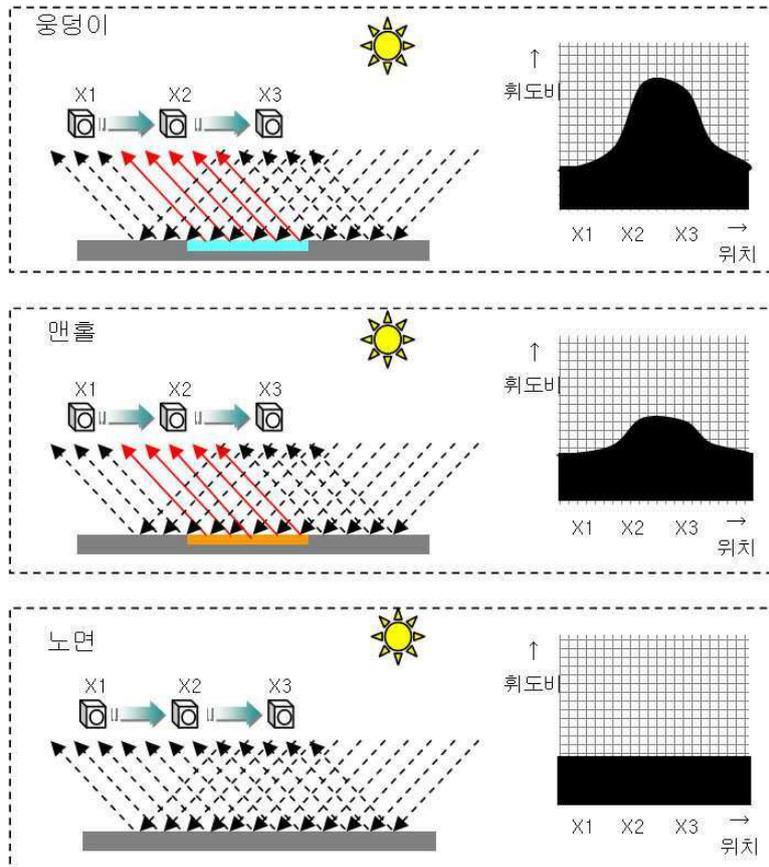
도면5



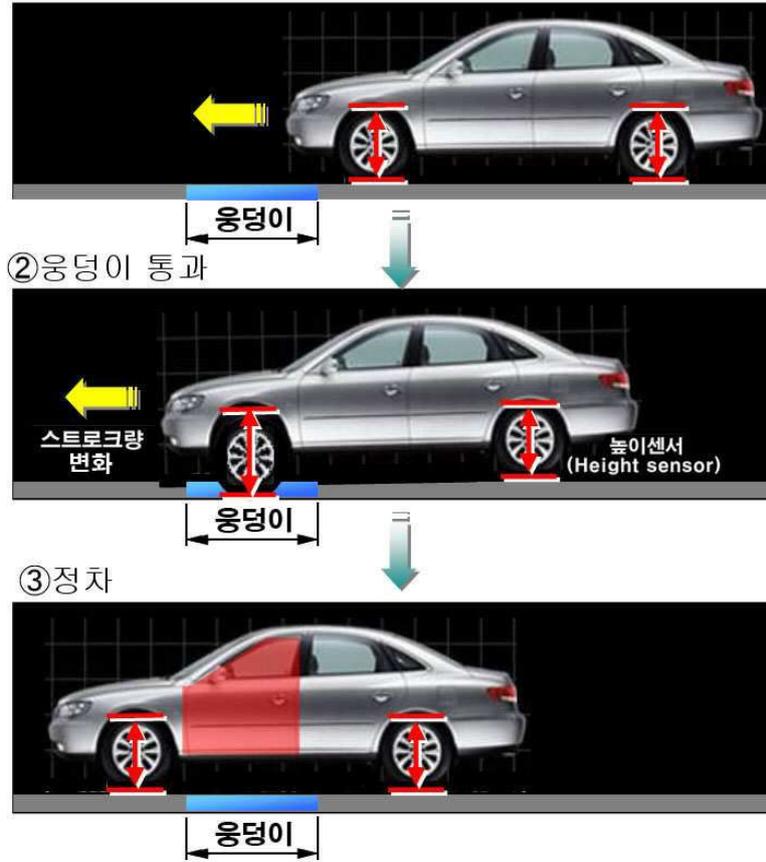
도면6



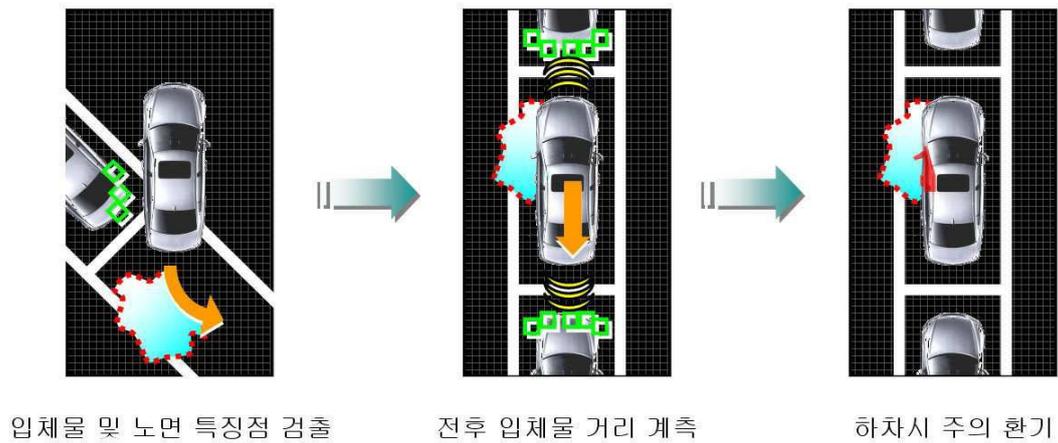
도면7



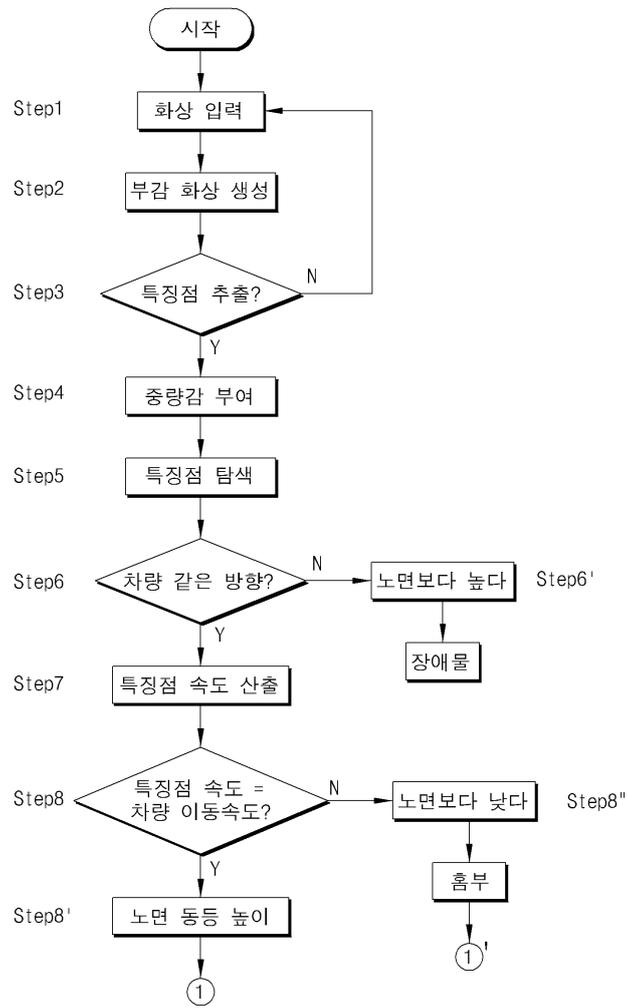
도면8



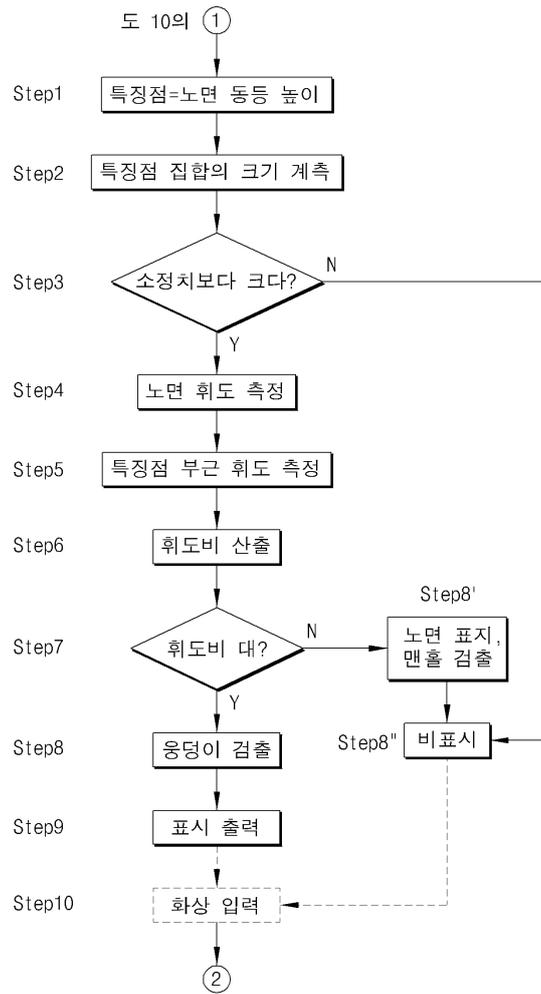
도면9



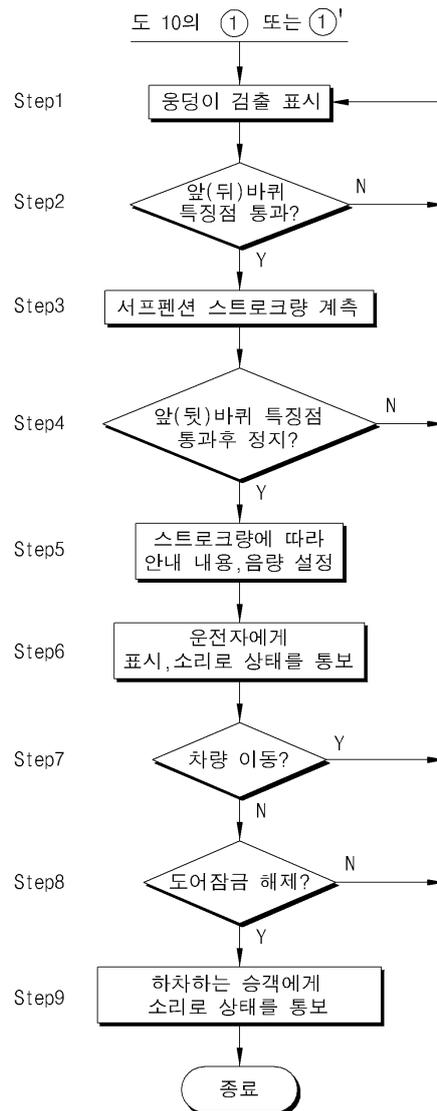
도면10



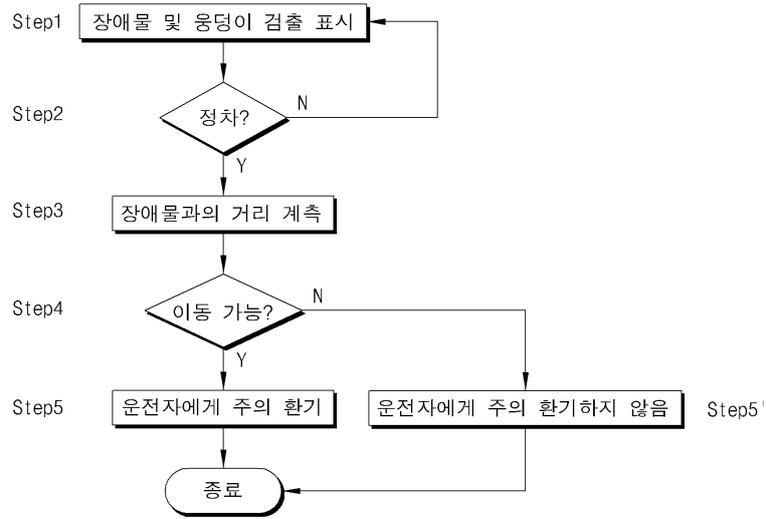
도면11



도면12



도면13



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 2의 9줄

【변경전】

통보수단과;

【변경후】

통보수단;