



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0097902
(43) 공개일자 2011년08월31일

(51) Int. Cl.

B62D 6/00 (2006.01) B60W 30/06 (2006.01)
B60W 10/20 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-7014519

(22) 출원일자(국제출원일자) 2010년01월29일

심사청구일자 2011년06월23일

(85) 번역문제출일자 2011년06월23일

(86) 국제출원번호 PCT/JP2010/051221

(87) 국제공개번호 WO 2010/098170

국제공개일자 2010년09월02일

(30) 우선권주장

JP-P-2009-043007 2009년02월25일 일본(JP)

(71) 출원인

아이신세이끼가부시끼가이샤

일본국 아이찌엔 가리야시 아사히마치 2조오메 1
반지

(72) 별명자

카도와키 준

일본 아이치켄 가리야시 아사히마치 2초메 1반치
아이신세이끼가부시끼가이샤 내

와타나베 카즈야

일본 아이치켄 가리야시 아사히마치 2초메 1반치
아이신세이끼가부시끼가이샤 내

(74) 대리인

특허법인다인

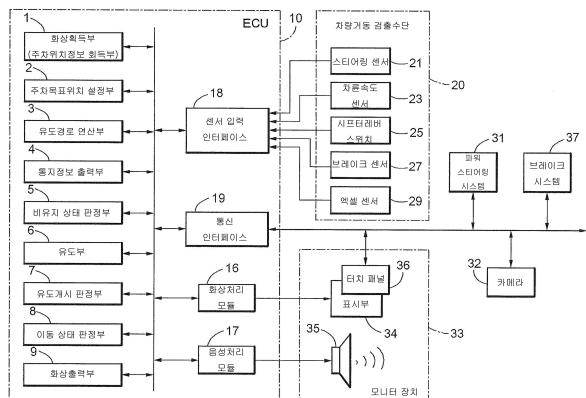
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 주차지원장치

(57) 요 약

본 발명은 주차목표위치를 확인한 후에 특별한 조작을 필요로 하지 않고 원활하게 자동 조향 제어를 개시할 수 있는 주차지원장치를 제공한다. 주차지원장치는, 주차목표위치를 설정하는 주차목표위치 설정부; 주차목표위치로의 유도경로를 연산하는 유도경로 연산부; 유도경로가 성립되었을 때에 자동 조향이 가능하게 된 것을 운전자에게 통지하는 통지정보를 출력하는 통지정보 출력부; 조향장치를 운전자가 유지하지 않는 비유지 상태인지 여부를 판정하는 비유지 상태 판정부; 및 유도경로가 성립되면서 비유지 상태인 것을 조건으로 주차목표위치로 자동 조향을 통해 차량을 유도할 수 있는 유도 가능 상태라고 판정하여 자동 조향을 통한 유도를 개시하게 하는 유도개시 판정부를 갖는다.

대 표 도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

차량을 주차시키는 위치에 관한 주차위치정보를 획득하는 주차위치정보 획득부;

상기 주차위치정보에 기초하여 주차목표위치를 설정하는 주차목표위치 설정부;

상기 주차목표위치로 자동 조향을 통해 상기 차량을 유도하는 유도경로를 연산하는 유도경로 연산부;

상기 유도경로가 성립되었을 때에 자동 조향이 가능하게 된 것을 상기 차량의 운전자에게 통지하는 통지정보를 출력하는 통지정보 출력부;

조향장치를 상기 운전자가 유지하지 않는 비유지 상태인지 여부를 판정하는 비유지 상태 판정부; 및

상기 조향장치를 제어하여 자동 조향을 통해 상기 차량을 유도개시위치로부터 상기 주차목표위치로 유도하는 유도부가 상기 차량을 유도할 수 있는 유도 가능 상태라고 판정하여 상기 유도부에 유도를 개시하게 하는 유도개시 판정부로서, 상기 유도경로가 성립되면서 상기 비유지 상태인 것을 조건으로 하여 상기 유도 가능 상태라고 판정하는 해당 유도개시 판정부를 구비하는

주차지원장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 유도부는,

상기 운전자의 운전 조작에 의해 상기 유도개시위치까지 진행하고 일시 정지된 상기 차량을 상기 주차목표위치로 자동 조향을 통해 유도하는 것인

주차지원장치.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 차량이 이동하고 있는지 여부를 판정하는 이동 상태 판정부를 더 가지며,

상기 유도개시 판정부는,

상기 유도경로가 성립되면서 상기 비유지 상태이며, 추가로 상기 이동 상태 판정부에 의해 상기 차량이 정지 상태로 판정되어 있는 것을 조건으로 하여 상기 유도 가능 상태라고 판정하는

주차지원장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 유도개시 판정부는,

상기 유도 가능 상태라고 판정된 후, 상기 이동 상태 판정부에 의해 상기 차량이 이동하고 있다고 판정된 경우에 상기 유도부에 상기 차량의 유도를 개시하게 하는

주차지원장치.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 주차목표 설정부는,

상기 주차위치정보 중 일부 영역으로 설정되는 소정의 영역에서 상기 주차목표위치를 설정하는 것이며, 상기 주차위치정보에 대해 설정되는 해당 소정의 영역의 설정 위치는 상기 운전자에 의한 상기 조향장치의 조작에 따라 변경되는

주차지원장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 소정의 영역은,

상기 유도개시위치에서 상기 차량이 일시 정지해 있을 때에 상기 운전자에 의한 상기 조향장치의 조작에 따라 변경되는

주차지원장치.

청구항 7

제5항 또는 제6항에 있어서,

상기 주차목표 설정부는,

상기 운전자에 의한 상기 조향장치의 조작에 따라 순차적으로 변경되는 상기 소정의 영역에 대해 순차적으로 상기 주차목표위치를 설정하고,

상기 유도경로 연산부는,

순차적으로 설정되는 상기 주차목표위치에 대해 순차적으로 상기 유도경로를 연산하고,

상기 통지정보 출력부는,

순차적으로 연산되는 상기 유도경로가 성립되었을 때에 자동 조향이 가능해진 것에 더하여, 추가로 상기 운전자에 의한 상기 조향장치의 조작 중지를 촉구하는 통지정보를 출력하는

주차지원장치.

청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 통지정보는,

상기 차량에 탑재된 적어도 하나의 촬영장치에 의해 상기 차량 주변의 정경이 촬영된 촬영화상을 표시하는 표시장치에서 해당 촬영화상에 중첩되어 상기 주차목표위치를 나타내는 그래픽 화상의 정보를 포함한

주차지원장치.

청구항 9

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 주차위치정보는,

상기 차량에 탑재된 적어도 하나의 촬영장치에 의해 상기 차량 주변의 정경이 촬영된 촬영화상정보인 주차지원장치.

명세서

기술분야

[0001]

본 발명은 자동 조향을 통해 차량을 주차시키는 주차지원장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002]

차 내에 탑재된 모니터 상에 차량 후방의 영상을 비추어내는 동시에, 전동 파워 스티어링(EPS)을 액츄에이터로 이용하여 자동적으로 조향을 수행하는 자동 조향식 주차지원시스템이 실용화되어 있다. 일본자동차기술회 (Society of Automotive Engineers of Japan)의 회지에는 "인텔리전트 패킹 어시스트의 개발(Development of Intelligent Parking Assist)"이라는 제목으로 이와 같은 시스템을 소개한 논문이 게재되어 있다(비특허문헌 1). 이 논문에 따르면, 운전자는 시프트를 리버스로 전환한 후, 모니터의 터치 패널 상의 버튼을 이용하여 주차 형태나 주차목표위치를 설정하고, 확정 버튼을 조작하여 조향 지원을 개시하게 한다. 구체적으로, 차고진입주차 인지 종렬주차인지의 주차 형태를 터치 패널 상의 선택 버튼으로 선택하고, 모니터에 중첩 표시된 목표주차위치를 터치 패널 상의 조절 버튼으로 조절하고, 마지막으로 터치 패널 상의 확정 버튼을 눌러 조향 지원을 개시하게 한다.

[0003]

운전자가 모니터 상의 터치 패널을 이용하여 목표주차위치의 조절이나 확인을 수행하는 경우에, 그 조절량이 많으면, 지원 개시, 즉 자동 조향 개시까지 시간이 소요되어 주차지원시스템을 이용하는 메리트가 떨어진다. 이에, 비특허문헌 1에서는, 조절량을 적게 하기 위해 화상처리에 의해 주차구간선을 인식하거나 초음파 센서를 이용하여 주차 가능 공간을 인식하거나 하여, 목표주차위치의 초기 위치 정밀도를 향상시키고 있다.

선행기술문헌

비특허문헌

[0004]

(비)특허문헌 0001) 마키노 야스시(Yasushi Makino) 외 3명, "인텔리전트 패킹 어시스트의 개발(Development of Intelligent Parking Assist)", 회지 "일본자동차기술(Journal of Society of Automotive Engineers of Japan)", 일본자동차기술회 (Society of Automotive Engineers of Japan), Vol.60, No.10, 2006, P.47-52

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005]

화상처리나 초음파 센서에 의한 주차구획선이나 주차 가능 공간의 인식에 의해, 목표주차위치의 초기 위치 정밀도가 향상되고 자동 조향 개시까지의 시간은 크게 단축된다. 하지만, 운전자는 여전히 목표주차위치를 확인한 후, 터치 패널의 확정 스위치를 조작하여 자동 조향을 개시시켜야 한다. 자연스러운 주차 운전과 다른 조작이 운전자에게 요구되므로, 운전자에 따라서는 번거로움을 느낄 수 있다. 따라서, 주차목표위치를 확인한 후에 특별한 조작을 필요로 하지 않고 원활하게 자동 조향 제어를 개시할 수 있는 주차지원장치가 요망된다.

과제의 해결 수단

[0006]

본 발명의 일측면에 따르면, 주차지원장치는, 차량을 주차시키는 위치에 관한 주차위치정보를 획득하는 주차위치정보 획득부; 상기 주차위치정보에 기초하여 주차목표위치를 설정하는 주차목표위치 설정부; 상기 주차목표

위치로 자동 조향을 통해 상기 차량을 유도하는 유도경로를 연산하는 유도경로 연산부; 상기 유도경로가 성립되었을 때에 자동 조향이 가능하게 된 것을 상기 차량의 운전자에게 통지하는 통지정보를 출력하는 통지정보 출력부; 조향장치를 상기 운전자가 유지하지 않는 비유지 상태인지 여부를 판정하는 비유지 상태 판정부; 및 상기 조향장치를 제어하여 자동 조향을 통해 상기 차량을 유도개시위치로부터 상기 주차목표위치로 유도하는 유도부가 상기 차량을 유도할 수 있는 유도 가능 상태라고 판정하여 상기 유도부에 유도를 개시하게 하는 유도개시 판정부로서, 상기 유도경로가 성립되면서 상기 비유지 상태인 것을 조건으로 하여 상기 유도 가능 상태라고 판정하는 해당 유도개시 판정부를 구비하여 구성된다.

[0007] 유도개시 판정부는, 유도 가능 상태인지 여부를 판정하는 동시에, 유도 가능 상태일 때에 유도부에 차량의 유도를 개시하게 한다. 유도개시 판정부는, 유도경로가 성립될 것과 비유지 상태일 것이라는 조건을 충족하는 경우에 유도 가능 상태라고 판정한다. 이러한 구성에 의하면, 유도경로가 성립된 후, 운전자가 확인 버튼이나 유도 개시 버튼을 조작하지 않고 단순하게 스티어링 휠 등 조향장치의 유지를 멈추면 자동 조향을 통한 유도가 개시된다. 따라서, 원활하게 자동 조향 제어가 개시되고 버튼 조작 등에 의한 시간 손실도 없으므로, 빨리 차량의 주차를 완료시킬 수 있다. 운전자도 버튼 조작 등의 번거로움을 느끼지 않고 주차지원장치를 이용할 수 있으므로, 편리성이 향상된다.

[0008] 또한, 본 발명에 따른 주차지원장치의 상기 유도부는, 상기 운전자의 운전 조작에 의해 상기 유도개시위치까지 진행하고 일시 정지된 상기 차량을 상기 주차목표위치로 자동 조향을 통해 유도하는 것이면 적합하다. 차량이 유도개시위치에서 일시 정지함으로써, 주차목표위치의 설정이나 유도경로의 연산을 정밀하게 실시할 수 있다. 또한, 일시 정지함으로써, 유도개시시에 운전자가 조향장치를 유지하지 않는 비유지 상태를 만들어내기 쉬워진다.

[0009] 또한, 본 발명에 따른 주차지원장치는, 상기 차량이 이동하고 있는지 여부를 판정하는 이동 상태 판정부를 더 가지며, 상기 유도개시 판정부는, 상기 유도경로가 성립되면서 상기 비유지 상태이며, 추가로 상기 이동 상태 판정부에 의해 상기 차량이 정지 상태로 판정되어 있는 것을 조건으로 하여 상기 유도 가능 상태라고 판정하면 적합하다. 주차목표위치의 설정이나 유도경로의 연산이 정밀하게 실시될 수 있는 것이 추정되므로, 유도 가능 상태라는 판정 정밀도도 높아진다.

[0010] 또한, 상기 유도개시 판정부는, 상기 유도 가능 상태라고 판정된 후, 상기 이동 상태 판정부에 의해 상기 차량이 이동하고 있다고 판정된 경우에 상기 유도부에 상기 차량의 유도를 개시하게 하면 적합하다. 이러한 구성에 의하면, 유도경로가 성립되고 운전자가 조향장치를 유지하지 않은 상태에서, 추가로 운전자가 브레이크를 느슨하게 하거나 하여 차량이 이동하고 있는 것을 조건으로 하여 운전자가 차량의 제어를 유도부 등의 제어 시스템에 맡긴 것을 정확하게 판정할 수 있다. 그 결과, 원활하게 자동 조향을 통해 차량을 주차시키는 것이 가능해진다. 그리고, 차량이 이동함으로써 운전자가 차량의 제어를 유도부 등의 제어 시스템에 맡긴 것을 판정할 때에는, 그 전에 차량이 정지 상태에 있는 것이 바람직하다. 따라서, 유도의 개시에 앞선 유도 가능 상태의 판정은 유도경로가 성립되면서 비유지 상태인 것에 더하여, 추가로 차량이 정지 상태일 것을 조건으로 하면 적합하다.

[0011] 또한, 본 발명에 따른 주차지원장치의 상기 주차목표 설정부는, 상기 주차위치정보 중 일부 영역으로 설정되는 소정의 영역에서 상기 주차목표위치를 설정하는 것이며, 상기 주차위치정보에 대해 설정되는 해당 소정의 영역의 설정 위치는 상기 운전자에 의한 상기 조향장치의 조작에 따라 변경되면 적합하다. 주차목표위치가 설정될 때에 운전자가 조향장치를 조작하고 있으므로, 유도경로가 성립될 때까지 운전자는 조향장치를 유지하고 있다. 즉, 유도경로가 성립되어 자동 조향이 가능하게 된 것이 통지될 때에는 운전자가 조향장치를 유지하고 있다. 지원 개시를 통지하는 메시지에 따라 이 상태로부터 운전자가 조향장치의 유지를 멈춤으로써, 비유지 상태 판정부는 조향장치가 프리 상태가 된 것을 보다 명확하게 판정할 수 있다.

[0012] 여기에서, 상기 소정의 영역은, 상기 유도개시위치에서 상기 차량이 일시 정지해 있을 때에 상기 운전자에 의한 상기 조향장치의 조작에 따라 변경되면 적합하다. 차량이 일시 정지함으로써, 소정의 영역 내에서 주차목표위치의 설정이나 해당 주차목표위치에 대한 유도경로의 연산이 정밀하게 실시된다.

[0013] 또한, 본 발명에 따른 주차지원장치의 상기 주차목표 설정부는, 상기 운전자에 의한 상기 조향장치의 조작에 따라 순차적으로 변경되는 상기 소정의 영역에 대해 순차적으로 상기 주차목표위치를 설정하고, 상기 유도경로 연산부는, 순차적으로 설정되는 상기 주차목표위치에 대해 순차적으로 상기 유도경로를 연산하고, 상기 통지정보 출력부는, 순차적으로 연산되는 상기 유도경로가 성립되었을 때에 자동 조향이 가능하게 된 것에 더하여, 추가로 상기 운전자에 의한 상기 조향장치의 조작 중지를 촉구하는 통지정보를 출력하면 적합하다. 주차목표위치의

설정이나 해당 주차목표위치에 대한 유도경로의 연산은 운전자에 의한 조향장치의 조작에 따라 순차적으로 변경되는 소정의 영역을 따라 실시된다. 따라서, 성립된 유도경로를 유지하기 위해서는, 운전자에 의한 조향장치의 조작이 유도경로가 성립된 시점에서 신속하게 중지되는 것이 바람직하다. 상기와 같이, 조향장치의 조작 중지를 촉구하는 통지정보가 출력되면, 운전자는 신속하게 조향장치의 조작을 중지할 수 있다.

[0014] 여기에서, 상기 통지정보는, 상기 차량에 탑재된 적어도 하나의 촬영장치에 의해 상기 차량 주변의 정경이 촬영된 촬영화상을 표시하는 표시장치에서 해당 촬영화상에 중첩되어 상기 주차목표위치를 나타내는 그래픽 화상의 정보를 포함하면 적합하다. 운전자는 표시장치에 표시되는 그래픽 화상에 의해 지체 없이 주차목표위치를 확인할 수 있다. 운전자는 표시장치의 표시로부터 조향장치의 조작을 중지해야 할 것을 예측할 수 있으므로, 조향장치의 조작 중지를 촉구하는 통지정보에 따라 신속하게 조향장치의 조작을 중지할 수 있다.

[0015] 또한, 본 발명에 따른 주차지원장치에 있어서, 상기 주차위치정보는, 상기 차량에 탑재된 적어도 하나의 촬영장치에 의해 상기 차량 주변의 정경이 촬영된 촬영화상정보이면 적합하다. 주변 감시 등도 목적으로 하여 차량에 촬영장치가 탑재되는 사례가 늘어나고 있어, 촬영화상정보를 이용함으로써 추가적인 장치를 설치하지 않고도 주차지원장치를 구성할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0016] 상술한 본 발명의 개요 및 본 발명의 또 다른 특징 및 특성은 첨부 도면을 참조하여 이하에 기술하는 상세한 설명으로부터 명확해진다. 적합하다고 생각되는 몇 가지 양태가 도시되어 있지만, 본 발명은 도시된 양태에 한정되는 것이 아니다.

도 1은 본 발명의 주차지원장치의 구성예를 모식적으로 나타낸 블록도이다.

도 2는 주차지원장치가 탑재되는 차량의 구성예를 모식적으로 나타낸 블록도이다.

도 3은 차고진입주차시의 차량 움직임의 일례를 나타낸 설명도이다.

도 4는 종렬주차시의 차량 움직임의 일례를 나타낸 설명도이다.

도 5는 자동 조향을 통한 유도를 개시시킬 때까지의 주차지원장치의 처리 순서를 모식적으로 나타낸 플로우차트이다.

도 6은 주차 형태를 지정하는 화면의 표시예를 나타낸 설명도이다.

도 7은 화상처리 대상으로 설정되는 영역의 일례를 나타낸 설명도이다.

도 8은 화상처리 대상으로 설정되는 영역의 다른 예를 나타낸 설명도이다.

도 9는 주차목표위치가 설정되었을 때의 화면의 표시예를 나타낸 설명도이다.

도 10은 자동 조향을 통한 유도가 개시될 때의 화면의 표시예를 나타낸 설명도이다.

도 11은 월드 좌표계와 카메라 좌표계의 관계를 나타낸 설명도이다.

도 12는 카메라 좌표계와 촬영화상의 화상 좌표계의 관계를 나타낸 설명도이다.

도 13은 자기차량의 이동량을 연산하는 원리를 설명하는 도면이다.

도 14는 주차목표위치를 운전자가 조절하는 화면의 일례를 나타낸 설명도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 이하, 본 발명의 실시형태를 도면에 기초하여 설명한다. 본 발명의 주차지원장치는 자동 조향을 통해 차량(30)을 주차시키는 것이며, 본 실시형태에 있어서는, ECU(electronic control unit)(10)를 중핵으로 하여 구성된다. ECU(10)는 마이크로프로세서나 DSP(digital signal processor), 메모리, 각종 전자부품을 구비하여 구성된다. 도 1에 나타낸 바와 같이, ECU(10)는 복수의 기능부를 구비하여 구성된다. 각 기능부는 하드웨어 또는 하드웨어와 소프트웨어의 협동에 의해 실현되는 것이며, 반드시 독립된 부품으로 구성될 필요는 없다.

[0018] 도 1 및 도 2에 나타낸 바와 같이, 운전석 근방, 콘솔의 상부 위치에는 표시부(34)에 터치 패널(36)이 형성된 모니터 장치(33)가 구비되어 있다. 모니터 장치(33)는 백라이트를 구비한 액정식의 것이다. 물론, 모니터 장치

(33)는 플라즈마 표시형의 것이나 CRT형의 것일 수도 있다. 또한, 터치 패널(36)은 손가락 등에 의한 접촉 위치를 로케이션 데이터로 출력할 수 있는 감압식이나 정전식의 지시입력장치이다. 모니터 장치(33)에는 스피커(35)도 구비되어 있지만, 스피커(35)는 도어 내측 등 다른 장소에 구비될 수도 있다. 또, 모니터 장치(33)는 내비게이션 시스템의 표시장치로 이용하는 것을 겸용하면 적합하다.

[0019] 본 실시형태에서는, 차량(30)을 주차시키는 위치에 관한 주차위치정보로서 차량 주변의 활영화상정보를 이용한다. 따라서, 차량(30)에는 주차위치정보 획득부로서 차량 주변의 정경을 활영하는 활영장치가 구비된다. 본 실시형태에서는, 차량(30) 후방의 정경을 활영하기 위해 차량(30)의 후단에 카메라(32)가 구비되어 있다. 카메라(32)는 CCD(charge coupled device)나 CIS(CMOS image sensor) 등의 활성소자를 내장하는 디지털 카메라이고, 활영한 정보를 시계열의 동영상 정보로서 실시간으로 출력한다. 카메라(32)는 광각렌즈를 구비하여 구성되고, 수평방향으로 120~140도의 시야각이 확보되어 있다. 또한, 카메라(32)는 광축으로 약 30도 정도의 내려본 각을 가지고 차량(30)에 설치되어, 차량(30)의 후방 8m 정도까지의 영역을 활영할 수 있다. 또, 본 실시형태에서는, 차량(30)의 후방을 활영하는 카메라(32)를 예시했지만, 차량(30)의 전방을 활영하는 카메라만을 탑재하거나 전방 및 후방을 활영하는 2대의 카메라를 탑재할 수도 있다. 또한, 추가로 차량(30)의 측방을 활영하는 카메라를 탑재하여 차량(30) 주위 전체를 활영하도록 할 수도 있다.

[0020] 도 1 및 도 2에 나타낸 바와 같이, 차량(30)에는 차량의 운전 조작이나 이동 상태 등 차량(30)의 거동을 검출하기 위한 차량거동 검출수단(20)으로서 각종 센서나 스위치가 구비되어 있다. ECU(10)는 차량거동 검출수단(20)에 의한 검출 결과를 받고, ECU(10)의 각종 기능부는 센서 입력 인터페이스(18)를 통해 받은 검출 결과에 기초하여 여러 가지 판정이나 연산, 제어를 실시한다.

[0021] 스티어링 휠(41)(조향장치)의 조작계에는 스티어링 센서(21)가 구비되어, 운전자에 의한 스티어링 휠(41)의 조작 방향이나 조작량, 조작 토크가 계측된다. 스티어링 센서(21)는 잘 알려진 바와 같이 예를 들면 자기저항소자나 토션 바(torsion bar)를 가지고 구성된다. 스티어링 센서(21)의 검출 결과에 기초하여 ECU(10)는 운전자가 스티어링 휠(41)을 유지하고 있는지 여부에 대해서도 판정 가능하다. 차량(30)은 파워 스티어링 시스템(31)으로서 EPS(electric power steering) 시스템을 탑재하고 있다. EPS 시스템에 의해 조향된 양도 스티어링 센서(21)에 의해 검출되고, EPS 시스템은 피드백 제어를 수행한다.

[0022] 또한, 차량(30)의 이동속도나 이동거리를 계측하는 센서로서 전륜(38f) 및 후륜(38r) 중 적어도 하나의 차륜(38)의 회전을 계측하는 차륜속도 센서(23)가 구비되어 있다. 차륜속도 센서(23)는 예를 들면 자기저항소자 등을 이용하여 구성된다. 차륜속도 센서(23)의 검출 결과에 기초하여 ECU(10)는 차량(30)이 정지해 있는지 여부에 대해서도 판정할 수 있다. 본 실시형태에서는, 차체 전방에 배치된 엔진(40)으로부터의 동력이 토크 컨버터나 CVT(continuously variable transmission) 등을 갖는 변속기구(39)를 통해 전륜(38f)에 전달되는 FF 형식의 차량을 예시하고 있다. 도 2에 나타낸 바와 같이, 차륜속도 센서(23)가 구동륜인 전륜(38f)의 회전량을 계측하는 예를 나타내고 있지만, 종동륜인 후륜(38r)의 회전량을 계측할 수도 있다. 또한, 물론 모든 차륜에 차륜속도 센서(23)가 구비되어 있을 수도 있다. 또한, 변속기구(39)에서 구동계의 회전량으로부터 차량(30)의 이동량을 계측하도록 할 수도 있다.

[0023] 시프트레버(45)의 조작계에는 시프트레버 스위치(25)가 구비되고, ECU(10)는 시프트 위치를 판별할 수 있다. 예를 들면, 시프트레버 스위치(25)는 시프트레버(45)가 리버스로 세팅됐는지 여부를 검출하고, 검출 결과를 ECU(10)에 전달한다. 또한, 차륜(38)의 브레이크 시스템(37)에 제동력을 작용시키기 위해 조작되는 브레이크 페달(47)의 조작계에는 브레이크 센서(27)가 구비되어, 브레이크 조작의 유무나 조작량 등이 검출될 수 있다. 여기에서, 브레이크 시스템(37)이 전동 브레이크 시스템이면, ECU(10)의 제어에 따라 차량(30)에 제동력을 부여할 수 있다. 또한, 주행속도를 제어하는 액셀 페달(49)의 조작계에는 액셀 센서(29)가 구비되어, 그 조작량이 계측 가능하다.

[0024] 카메라(32)나 모니터 장치(33), 파워 스티어링 시스템(31)이나 브레이크 시스템(37)은 CAN(controller area network) 등의 차 내의 네트워크를 통해 ECU(10)의 통신 인터페이스(19)에 접속되어 있다. 그리고, 이것들은 ECU(10)의 각 기능부와 협동하여 상기와 같이 기능한다.

[0025] 도 1에 나타낸 바와 같이, 본 발명의 주차지원장치(ECU(10))는, 화상획득부(주차위치정보 획득부)(1), 주차목표 위치 설정부(2), 유도경로 연산부(3), 통지정보 출력부(4), 비유지 상태 판정부(5), 유도부(6), 유도개시 판정부(7), 이동 상태 판정부(8), 및 화상출력부(9)의 각 기능부를 갖고 있다. ECU(10)에는 메모리, 디스크 장치(하드 디스크, 광·자기·광자기 디스크 등) 등의 기억수단이 구비되어 있다. 예를 들면, 마이크로프로세서로 실행시키는 프로그램이나 획득된 화상 데이터의 일시 기억 등에는 내외 메모리나 디스크 장치가 사용된다.

- [0026] 또한, 카메라(32)로부터의 촬영화상정보 획득시에는 동기분리회로나 버퍼, 프레임 메모리 등이 이용된다. 또한, 모니터 장치(33)에의 표시시에는 화상출력부(9)의 지시에 따라 그래픽 화상이나 문자 등이 촬영화상에 중첩된다. 그래픽 화상이나 문자 등은 그래픽 플로팅 회로나 슈퍼임포즈 회로 등을 포함한 화상처리 모듈(16)에 의해 생성된다. 이와 같은 구성에 대해서는 공지이며, 여기에서는 용이한 설명을 위해 상세한 설명은 생략한다.
- [0027] 이하, 각 기능부에 대해 설명하는데, 그에 앞서 본 발명의 주차지원장치가 지원하는 운전 조작에 대해 설명하기로 한다. 본 발명의 주차지원장치는 소정의 주차위치로 차량(30)을 주차시키는 운전 조작을 지원하는 기능을 갖는다. 도 3에 나타낸 바와 같이, 차고진입주차의 경우, 차량(30)은 후퇴개시위치까지 전진하고 이 후퇴개시위치로부터 주차위치로 후진한다. 또한, 도 4에 나타낸 바와 같이, 종렬주차의 경우에도, 차량(30)은 후퇴개시위치까지 전진하고 이 후퇴개시위치로부터 주차위치로 후진한다. 본 실시형태에 있어서, 운전자는 후퇴개시위치까지 스티어링 휠(41)을 조작하여 차량(30)을 전진시킨다. 그리고, 후술하는 바와 같이 후퇴개시위치에서 자동 조향이 가능하다는 통지를 받으면, 운전자는 조향을 주차지원장치에 맡겨서 차량(30)을 후퇴시키고 주차위치로 차량(30)을 주차시킨다.
- [0028] 이하, 도 5의 플로우차트도 이용하여 자동 조향을 수반하는 주차지원에 대해 설명한다. 여기에서는, 도 3에 나타낸 바와 같이, 이미 주차된 다른 차량(50) 사이의 빈 주차구획(E)을 소정의 주차위치로 하여 차고진입주차를 수행하는 경우를 예로서 설명한다. 본 예에서는, 소정의 주차위치를 명시하기 위해 다른 차량(50)을 도시하고 있지만, 당연히 다른 차량(50)은 없을 수도 있다.
- [0029] 운전자는 주차구획(E)에 차고진입주차하기 위해 후퇴개시위치까지 차량(30)을 전진시킨다. 이때, 운전자는 스티어링 휠(41)을 조작하여 차량(30)을 오른쪽 방향으로 조향하고 있다. 따라서, 운전자가 후퇴개시위치에서 차량(30)을 정차시켰을 때, 전륜(38f)은 도 3에 나타낸 바와 같이 오른쪽 방향을 향하고 있거나 또는 그 후의 차고진입의 조향을 예측한 운전자에 의해 중립 위치로 되어 있는 경우가 많다. 여기에서, 운전자가 시프트레버(45)를 조작하여 시프트를 리버스로 전환하면, ECU(10)는 모니터 장치(33)의 표시부(34)에 카메라(32)로 촬영된 차량(30) 후방의 화상을 표시하게 한다.
- [0030] 구체적으로, 화상획득부(1)가 카메라(32)의 촬영화상을 획득하고, 도시하지 않은 화상처리부에서 왜곡 보정 등의 보정 처리를 하고, 화상출력부(9)가 소정의 그래픽 화상을 촬영화상에 중첩하여 모니터 장치(33)로 출력한다. 또, 도 2에 나타낸 바와 같이, 모니터 장치(33)는 운전자보다도 전방에 배치되어 있으므로, 모니터 장치(33)의 표시부(34)에 표시되는 화상은 촬영화상을 좌우 거울상 반전시킨 것이 된다. 즉, 운전자가 룸미러를 통해 차량(30) 후방의 경계를 보는 경우와 동일한 시각 효과를 얻을 수 있도록 표시된다.
- [0031] 이때, 예를 들면, 도 6에 나타낸 바와 같이, "차고진입주차", "종렬주차", "지원중지" 등의 터치 버튼이 터치 패널(36)에 표시된다. 여기에서, 운전자가 "차고진입주차"의 터치 버튼을 선택하면, 차고진입주차의 주차지원이 개시된다. 도 5의 플로우차트에 있어서의 "START"는 이 주차지원의 개시에 해당된다. 즉, "차고진입주차"나 "종렬주차"의 터치 버튼은 주차지원시의 주차 형태의 선택 버튼인 동시에, 주차지원의 개시 버튼이기도 하다. 또, 처음에 주차지원의 개시 버튼으로서 터치 패널(36)에 "주차지원개시"의 터치 버튼이 표시되고, 이것을 선택한 후에 주차 형태의 선택 버튼으로서 "차고진입주차"나 "종렬주차"의 터치 버튼이 표시되는 형태일 수도 있다. 또한, 터치 버튼이 아니라 차량(30)의 콘솔 등에 별도로 주차지원의 개시 버튼이 설치되어 있을 수도 있다.
- [0032] 주차지원이 개시되면, 통지정보 출력부(4)는 음성처리 모듈(17) 및 스피커(35)를 통해 운전자에게 주차위치의 지정을 촉구한다(도 5 #1). 예를 들면, "스티어링을 돌려서 주차위치를 지시해 주십시오." 등의 메시지를 보낸다. 운전자는 차량(30)을 정차시킨 상태에서, 수동 조향을 통해 차량(30)을 주차시키는 것과 동일하게 스티어링 휠(41)을 조작한다. 예를 들면, 운전자는 도 3에서 차량(30)을 주차구획(E)에 주차시키도록 스티어링 휠(41)을 화살표(A) 방향으로 조작한다. 이에 따라, 도 3에서 전륜(38f)은 화살표(B) 방향으로 핸들을 꺽을 수 있게 된다.
- [0033] 스티어링 휠(41)의 움직임은 스티어링 센서(21)에 의해 검출되고, 이 검출 결과에 기초하여 ECU(10)는 도 7에 나타낸 바와 같이 화상처리 대상영역인 관심 영역(ROI(region of interest))을 설정한다. 후술하는 바와 같이, 관심 영역(ROI)은 주차목표위치 설정부(2)가 운전자에 의한 스티어링 휠(41)의 조작에 기초하여 주차위치정보를 획득할 때에 설정되는 "소정의 영역"에 해당된다. 또, 도 7에 나타낸 관심 영역(ROI)은 화상처리 상의 개념으로 모니터 장치(33)에 표시할 필요는 없지만, 운전자에게 명시하기 위해 모니터 장치(33)에 표시하는 것도 무방하다. 여기에서는, 모니터 장치(33)에 표시한 형태로 예시하고 있으므로, 좌우 거울상의 화상으로 하고 있지만, 화상처리 상에서는 통상의 촬영화상과 동일한 방향의 화상을 이용할 수도 있다. 또, 관심 영역(ROI)은 도 7에 나타낸 형태에 한하지 않고, 예를 들면, 도 8에 나타낸 바와 같은 형태로 설정될 수도 있다. 후술하는 바와 같

이, 주차구획(E)은 대체로 규격화되어 있기 때문에, ECU(10)는 화상처리 대상영역을 좁힐 수 있다.

[0034] 본 실시형태에 있어서는, 주차목표위치는 화상처리에 의해 구획선(W(W1, W2))을 인식함으로써 설정된다. 따라서, 카메라(32)를 통해 획득되는 촬영화상정보는 차량(30)을 주차시키는 위치에 관한 주차위치정보에 해당된다. 또한, 촬영화상정보를 획득하는 화상획득부(1)는 주차위치정보를 획득하는 주차위치정보 획득부에 해당된다. 주차목표위치 설정부(2)는 관심 영역(ROI)을 화상처리 대상영역으로 하여 구획선(W)의 인식 처리를 수행하고 주차목표위치를 설정한다. 화상처리 대상영역이 한정됨으로써, 다른 선이나 물체를 구획선(W)으로서 인식할 가능성을 억제하여 인식율을 향상시키는 것이 가능해진다. 구획선(W)에 의해 구획되는 주차구획(E)은 대체로 규격화되어 있다. 또한, 주차 형태에 따라 차량(30)과 주차위치의 관계도 대체로 규정할 수 있다. 따라서, 양호하게 관심 영역(ROI)을 설정하는 것이 가능하다.

[0035] 주차목표위치 설정부(2)는 관심 영역(ROI)(소정의 영역)에 대해 화상처리를 수행하고 구획선(W)을 검출하여 주차구획(E)을 인식한다(도 5 #2). 그리고, 도 3에 나타낸 바와 같이, 주차구획(E) 내에 주차목표위치(P2)를 설정한다(도 5 #4). 스티어링 휠(41)의 조작에 수반하여 변화되는 관심 영역(ROI)을 따라 거의 실시간으로 주차구획(E)의 인식이 수행된다. 구획선(W)이 검출될 수 없는 경우를 포함하여 주차구획(E)이 인식될 수 없는 경우에는, ECU(10)는 계속해서 운전자에게 주차위치를 지정하도록 촉구한다(도 5 #3, #1). 주차구획(E)이 인식될 수 있으면, ECU(10)는 도 9에 나타낸 바와 같이 주차목표 에리어(G)를 표시부(36)에 표시하게 한다. 이에 따라, 운전자는 주차구획(E)이 인식되어 주차목표위치(P2)가 설정된 것을 알 수 있고, 스티어링 휠(41)의 조작을 중지하는 것이 가능하다. 이러한 표시는 통지정보 출력부(4)나 화상출력부(9)의 지시에 따라 그래픽 플로팅 회로나 슈퍼 임포즈 회로 등을 포함한 화상처리 모듈(17)을 통해 실시되면 적합하다.

[0036] 일반적인 주차장에서는, 노면은 아스팔트 도장 등에 의한 짙은 색이며, 구획선(W)은 흰색이나 노란색 등의 옅은 색이다. 이에, 주차목표위치 설정부(2)는 관심 영역(ROI)에서 공지된 에지검출처리를 실시함으로써 구획선(W)을 추출한다. 그리고, 주차목표위치 설정부(2)는 추출한 구획선(W)에 대해 공지된 허프 변환이나 RANSAC(RANDom SAMple Consensus) 등의 연산 처리를 하여 직선 인식을 수행하고 주차구획(E)을 인식한다. 곡선형상을 포함한 주차구획(E)을 인식하기 위해 곡선인식처리가 부가될 수도 있다.

[0037] 주차목표위치(P2)는 차량(30)의 소정의 기준(Q)에 대응하여 설정된다. 즉, 주차목표위치(P2)는 주차구획(E)에 차량(30)이 주차되었을 때에 기준(Q)이 위치하는 좌표로 설정된다. 기준(Q)은 예를 들면 차량(30)의 후륜(38r) 차축의 중점에 설정된다. 유도경로 연산부(3)는 이와 같이 해서 설정된 주차목표위치(P2)로 자동 조향을 통해 차량(30)을 유도하는 유도경로(K)를 연산한다(도 5 #5). 본 실시형태에 있어서, 주차목표위치(P2)가 설정되었을 때에는, 차량(30)은 도 3에 나타낸 점(P1)에서 정차해 있는 상태이다. 이 점(P1)을 유도개시위치(후퇴개시위치)로 하여 유도개시위치(P1)부터 주차목표위치(P2)까지의 유도경로(K)가 연산된다.

[0038] 차량(30)은 파워 스티어링 시스템(31)으로서 EPS 시스템을 탑재하고 있다. ECU(10)로부터의 지령에 기초하여 EPS 시스템을 작동시킴으로써, 차량(30)은 자동 조향되는 것이 가능하다. 그러나, EPS 시스템에 탑재되어 있는 액추에이터는 조향륜인 전륜(38f)과 지면의 마찰 계수가 크기 때문에, 큰 구동 토크를 필요로 하는 정차 상태에서의 작동에는 적합하지 않다. 따라서, EPS 시스템을 이용한 자동 조향은 차량(30)의 이동과 함께 실시된다. 따라서, 유도경로 연산부(3)는 차량(30)이 이동하면서 조향될 때의 유도경로(K)를 연산한다. 본 실시형태에 있어서는, 주차위치를 설정하기 위해 실제의 차고진입주차에 준하여 운전자에게 스티어링 휠(41)을 조작시키고 있으므로, 차고진입주차에 적합한 방향으로 전륜(38f)이 움직인 상태이다. 따라서, 최단 경로로 유도경로(K)를 구할 수 있다. 전륜(38f)이 도 3에 나타낸 바와 같이 차고진입을 위한 조향각과 역방향으로 꺽여 있거나 중립 위치였거나 할 경우에는, 차고진입을 위한 조향각으로 조향할 때까지 여분의 후퇴가 필요하게 된다. 이와 같이 여분의 후퇴를 필요로 할 경우에는 유도경로(K)가 길어지지만, 차고진입주차에 적합한 방향으로 전륜(38f)이 움직이는 본 실시형태에 있어서는 최단 유도경로(K)로 충분하다.

[0039] 유도경로 연산부(3)는 유도경로(K)가 성립되면, 예를 들어, 마이크로프로세서의 프로그램 처리 상에서 플래그를 세우는 것 등에 의해 다른 기능부에 대해 유도경로(K)가 성립된 것을 통지한다(도 5 #6). 또는, 유도경로 연산부(3)는 통지정보 출력부(4)에 직접 전달할 수도 있다. 통지정보 출력부(4)는 유도경로(K)가 성립되어 자동 조향이 가능하게 된 것을 운전자에게 통지하는 통지정보를, 그래픽 플로팅 회로나 음성합성회로를 통해 표시부(34)나 스피커(35)에 대해 출력한다(도 5 #7). 스피커(35)로부터는 예를 들면 "주차지원 가능해졌습니다. 스티어링 휠에서 손을 떼고 브레이크를 느슨하게 하여 차량을 천천히 후퇴시켜 주십시오." 등의 메시지가 출력된다.

[0040] 표시부(34)에는 도 10에 나타낸 바와 같이 가이드 라인(L1~L4)이나 터치 버튼 등이 표시된다. 본 예에서는, 가이드 라인 L1은 녹색으로 나타난 차폭연장선, 가이드 라인 L2는 녹색으로 나타난 후방 5m 기준선, 가이드 라인

L3은 녹색으로 나타난 후방 3m 기준선, 가이드 라인 L4는 적색으로 나타난 후방 1m 주의선이다. 또한, 터치 버튼으로서 주차지원을 중지시키는 "중지" 버튼, 현재의 주차목표 에리어(G)(주차목표위치(P2))를 캔슬시키는 "목표변경" 버튼을 예시하고 있다.

[0041] 유도개시 판정부(7)는 상기 메시지를 받은 운전자가 스티어링 휠(41)에서 손을 뗀 비유지 상태인 경우에 자동 조향이 가능한 유도 가능 상태라고 판정하여 유도부(6)에 유도를 개시하게 한다(도 5 #9). 운전자가 스티어링 휠(41)을 유지하지 않는 비유지 상태인지 여부는 비유지 상태 판정부(5)에 의해 판정된다. 상술한 바와 같이, 스티어링 휠(41)의 조작계에는 EPS 시스템을 제어하기 위해 스티어링 센서(21)가 구비되어 있다. 스티어링 센서(21)는 예를 들면 자기저항소자나 토션 바를 가지고 구성되어, 스티어링 휠(41)의 조작 방향이나 조작량, 조작 토크가 계측 가능하다. 스티어링 센서(21)의 계측 결과는 도 1에 나타낸 바와 같이 ECU(10)에 전달된다. EPS 시스템의 피드백 제어 결과나 스티어링 센서(21)의 검출 결과를 이용하여 스티어링 휠(41)이 프리 상태인지 여부를 판정하는 방법이 알려져 있다. 비유지 상태 판정부(5)는 스티어링 센서(21)의 계측 결과에 기초하여 운전자가 스티어링 휠(41)을 유지하고 있는지 여부를 판정한다.

[0042] 파워 스티어링 시스템(31)은 통상적으로는 운전자의 조향에 대해 어시스트 토크를 부여하는 종속적인 역할을 담당하고 있다. 여기에서, 유도부(6)에 의한 유도가 개시될 때에는, 운전자가 스티어링 휠(41)을 프리 상태로 하는 것에서도 알 수 있듯이, 파워 스티어링 시스템(31)은 주체적인 역할을 담당하게 된다. 즉, 유도부(6)에 의한 유도의 개시는 파워 스티어링 시스템(31)이 어시스트 토크를 부여하는 종속적인 동작 모드로부터, 주체적으로 조향률(38f)을 움직여서 차량(30)을 조향하는 동작 모드로 이행하는 것을 의미한다. 이와 같이, 파워 스티어링 시스템(31), 즉, EPS 시스템이 주체적으로 조향률(38f)을 구동하는 경우에는, SBW(steer-by-wire)로 지칭되는 바와 같은 구성이면 제어성이 좋아 보다 적합하다.

[0043] 유도개시 판정부(7)는 유도경로(K)가 성립되고 스티어링 휠(41)이 비유지 상태인 경우에 유도부(6)에 유도를 개시하게 할 수도 있지만, 운전자가 브레이크 페달(47)을 해제하지 않으면 차량(30)은 정지한 채로 있게 된다. 즉, 실질적으로 유도가 개시되지 않게 되어 대기 상태가 발생한다. 따라서, 추가로 차량(30)이 이동하고 있는지 여부의 판정 결과를 가미하여 유도부(6)에 유도를 개시하게 할 수도 있다(도 5 #10). 차량(30)이 이동하고 있는지 여부는 브레이크 센서(27)나 차륜속도 센서(23) 등 다른 차량거동 검출수단의 검출 결과에 기초하여 이동 상태 판정부(8)에 의해 판정된다.

[0044] 또, 유도개시위치(P1)부터 주차목표위치(P2)까지의 유도경로(K)의 성립과 스티어링 휠(41)의 비유지 상태에 의해, 현재 차량(30)의 정차 위치로부터의 자동 조향이 가능하다고 확실하게 판정하기 위해 추가로 차량(30)이 정지 상태인 것을 유도개시 조건에 포함시킬 수도 있다(도 5 #8). 즉, 도 5에 나타낸 바와 같이, 유도경로(K)가 성립되어 있어 차량(30)이 정지 상태이며(#8), 또한, 스티어링 휠(41)이 비유지 상태인(#9) 경우에 유도개시 대기 상태로 한다. 그리고, 유도개시 대기 상태에서 차량(30)이 움직이기 시작한 경우에(#10) 유도부(6)에 유도를 개시하게 한다. 이와 같이 함으로써, 보다 확실한 자동 조향을 실현할 수 있다.

[0045] 상술한 바와 같이, 본 실시형태에 있어서는, 운전자가 스티어링 휠(41)을 조작함으로써 주차구획(E)이 화상 인식되어 주차목표위치(P2)가 설정된다. 그리고, 설정된 주차목표위치(P2)에의 유도경로(K)가 연산된다. 따라서, 유도경로(K)가 성립되어 자동 조향이 가능하게 되었다고 판정될 때에는, 운전자가 스티어링 휠(41)을 유지하고 있다. 지원 개시를 통지하는 메시지에 따라 이 상태로부터 운전자가 스티어링 휠(41)을 떼어놓으면, 비유지 상태 판정부(5)는 스티어링 휠(41)이 프리 상태가 된 것을 보다 명확하게 판정할 수 있다. 즉, 본 시스템에서는, 운전자가 스티어링 휠(41)을 비유지 상태로 하는 것을 "자동 조향을 개시해달라"는 운전자의 의사표시로 받아들인다.

[0046] 또, 본 실시형태에 있어서의 스티어링 휠(41)은 운전자의 능동적인 조작에 의해 차량(30)을 조향할 수 있는 조향장치의 일례이다. 따라서, 비유지 상태 판정부(5)가 비유지 상태인지 여부를 판정하는 대상이 되는 조향장치는 스티어링 휠(41)에 한정되지는 않는다. 예를 들면, 장애인용 차량 등에 있어서는, 스티어링 휠(41)이 아니라 스틱형 조향장치가 장치되는 경우도 있다. 그와 같은 차량에 있어서는, 스틱형 조향장치가 프리 상태인지 여부가 판정된다. 또한, 조향장치에 대한 비유지 상태의 검출은 스티어링 센서(21)에 한하지 않고, 조향장치에 설치된 터치 센서(미도시)를 이용하여 실시될 수도 있다.

[0047] 이하, 유도부(6)에 의한 유도에 대해 설명한다. 상술한 바와 같이, 본 실시형태에서는, 카메라(32)로 촬영된 촬영화상정보에 기초한 화상처리에 의해 주차 기준이 되는 구획선(W)이 검출되어 주차목표위치(P2)가 설정된다. 또한, 차량거동 검출수단으로서 가능하는 각종 센서(21~29)에 의해 차량(30)의 이동 상태가 연산된다. 구체적인 유도의 설명에 앞서 기본적인 화상처리 원리 및 이동 상태의 연산 원리에 대해 먼저 설명하기로 한다.

[0048] 도 11은 기준 좌표계인 월드 좌표계(X, Y, Z)와 카메라(32)의 좌표계인 카메라 좌표계(x, y, z)의 관계를 나타낸 설명도이다. 또한, 도 12는 카메라 좌표계(x, y, z)와 촬영화상의 화상 좌표계(u, v)의 관계를 나타낸 설명도이다. 월드 좌표계, 카메라 좌표계 모두 여기에서는 오른손 좌표계이다. 오른손 좌표계란, 오른손의 엄지 손가락, 집게 손가락, 가운데 손가락을 편 순서대로 X(x), Y(y), Z(z)를 정하는 방식이다.

[0049] 화상 좌표계(u, v)는 도 12에 나타낸 바와 같이 카메라 좌표계의 광축에 일치하는 z축과 수직인 면(II)(화상면)에서, z축방향으로 카메라 좌표의 원점(o)으로부터 카메라의 초점거리(f)만큼 떨어진 2차원 좌표계이다. 화상면과 광축이 교차하는 점이 화상 중심(OI)이다. 또한, 이상적으로, 화상 좌표계의 u축은 카메라 좌표계의 x축과 평행하고, v축은 카메라 좌표계의 y축과 평행하다. 도면의 ϕ 는 u축과 v축이 이루는 각도이지만, 여기에서는 화상 좌표계(u, v)가 직교 좌표계이고, ϕ 가 90라고 한다.

[0050] 도 11에 나타낸 바와 같이, 월드 좌표계에 있어서의 점(M)의 좌표가 (Xi, Yi, Zi)일 때에, 점(M)은 하기 행렬식 (1)로 표시되고, 그 동차좌표(homogeneous coordinates)는 하기 행렬식 (2)로 표시된다.

[0051] [수학식 1]

$$M = \begin{bmatrix} X_i \\ Y_i \\ Z_i \end{bmatrix} \quad \cdots(1) \quad \tilde{M} = \begin{bmatrix} X_i \\ Y_i \\ Z_i \\ 1 \end{bmatrix} \quad \cdots(2)$$

[0052]

[0053] 점(M)은 투시 카메라 행렬(P)에 의해 화상면(II) 상의 점(m)으로서 다음 식 (3)과 같이 좌표변환(투시변환·시점변환)된다.

[0054] [수학식 2]

$$\tilde{m} = P \tilde{M} \quad \cdots(3)$$

[0055] 카메라 좌표계와 월드 좌표계 사이에 있어서의 위치에 관한 변환 행렬을 병진 벡터(T)(병진 성분), 자세에 관한 변환 행렬을 회전 행렬(R)(회전 성분), 카메라(32)의 초점거리(f)나 u-v축의 각도(ϕ) 등 카메라(32)의 내부 파라미터를 포함한 행렬을 카메라 행렬(A)로 하면, 투시 카메라 행렬(P)은 다음 식 (4)로 나타난다.

[0056] [수학식 3]

$$P = A [R \ T] \quad \cdots(4)$$

[0058] [0059] 투시 카메라 행렬(P)은 복수의 행렬로 구성되어 있지만, 일반화하면 3행 4열의 행렬식인 사영 카메라 행렬로서 표시된다. 예를 들면, 월드 좌표계의 점(M)은 상기 식 (3)에 의해 화상 좌표계의 점(m)으로 변환되어, 화상출력부(9)를 통해 카메라(32)에 의한 촬영화상에 중첩시킬 수 있다. 마찬가지로, 예를 들면, 월드 좌표계에 있어서의 주차목표위치(P2)의 좌표는 화상 좌표계의 점으로부터 도출할 수 있다. 특히, 주차목표위치(P2)는 노면이 평탄한 것을 전제로 하면, 도 11에 나타낸 월드 좌표계의 Y-Z 평면에 있으므로, 화상 좌표계의 점으로부터 정밀하게 도출하는 것이 가능하다.

[0060] 다음으로, 차량(30) 이동 상태의 하나인 이동량의 연산 원리에 대해 설명한다. 도 13은 차량(30)의 이동량을 연산하는 원리를 설명하는 도면이다. 여기에서는, 차량(30)이 도 11에 나타낸 월드 좌표계의 Y-Z 평면(노면)에 있는 것으로서 설명한다. 스티어링 센서(21)나 차륜속도 센서(23) 등 차량거동 검출수단에 의한 검출 결과는 ECU(10)에 전달된다. 유도경로 연산부(3)나 유도부(6)는 차량거동 검출수단의 검출 결과에 기초하여 차량(30)의 위치 변화(이동량) 등의 이동 상태를 연산한다. 또한, 상술한 유도경로 연산부(3)는 파워 스티어링 시스템(31)을 통해 동작 가능한 조향각이나 크리핑에 의해 진행 가능한 속도 등에 기초하여 유도경로(K)를 연산한다.

[0061] 도 13에는 반경(C)의 원호상 이동 궤적을 따라 후진하는 차량(30)을 예시하고 있다. 도면의 파선은 반경이 C의 원호를 나타내고 있다. 도 13의 (b)는 도 13의 (a)의 부분 확대도이다. 반경(C)은 스티어링 센서(21)의 검출 결과로부터 구할 수 있다. 도면의 ds는 미소 시간에 있어서의 차량(30)의 미소 이동거리를 나타낸다. 미소 이동거리(ds)는 차륜속도 센서(23)의 검출 결과로부터 구할 수 있다. 이를 검출 결과로부터, 하기에 나타낸 식 (5) 내

지 (7)을 이용하여 차량(30)의 이동량이 연산된다. 또, 식 중의 a 는 누적 이동거리이다.

[0062] [수학식 4]

$$\theta = \int_{0}^a \frac{1}{C} \cdot ds \quad \dots (5) \quad Y = \int_{0}^a \sin\theta \cdot ds \quad \dots (6) \quad Z = \int_{0}^a \cos\theta \cdot ds \quad \dots (7)$$

[0063]

[0064] 차량(30)의 이동에 따라 순차적으로 상기와 같은 연산을 실시하고, 유도부(6)는 점(Q)이 주차목표위치(P2)에 도달할 때까지 차량(30)을 유도한다. 브레이크 시스템(37)이 전동 브레이크 시스템인 경우에는, 차량(30)이 주차목표위치(P2)에 도달하면, ECU(10)로부터의 지령에 기초하여 제동력을 작용하게 하여 차량(30)을 정지시킨다. 브레이크 시스템(37)이 전동 브레이크 시스템이 아닌 경우에는, ECU(10)는 차량(30)을 정지시키는 취지의 메시지를 통지정보 출력부(4)를 통해 스피커(35)로부터 출력시킨다. 즉, ECU(10)는 운전자에게 브레이크 페달(47)의 조작을 촉구하고, 운전자에 의한 조작에 의해 차량(30)이 정지된다.

[0065] 이상, 설명한 바와 같이, 본 발명에 의하면, 유도경로(K)가 성립된 후, 운전자가 확인 버튼이나 유도개시 버튼 등을 조작하지 않고 단순하게 운전자가 스티어링 휠(41) 등의 조향장치의 유지를 멈추면 자동 조향을 통한 유도가 개시된다. 따라서, 원활하게 자동 조향 제어가 개시되고 버튼 조작 등에 의한 시간 손실도 없으므로, 빨리 차량(30)의 주차를 완료시킬 수 있다. 또한, 운전자는 버튼 조작 등의 번거로움을 느끼지 않고 주차지원장치를 이용할 수 있으므로, 편리성이 향상된다.

[0066] 상기 실시형태에 있어서는, 차고진입주차의 경우를 예로서 설명했지만, 당업자라면 도 4에 나타낸 종렬주차에 있어서도 동일한 제어가 가능한 것이 용이하게 이해될 수 있다. 따라서, 본 발명은 차고진입주차에 한정되는 것이 아니다. 또한, 도 13에 기초하여 원호 모델을 설명했지만, 도 3에 나타낸 바와 같이 전륜(38f)이 주차 방향과 다른 각도인 경우 등에는 2원 모델을 적용하는 것도 당업자에 있어서는 용이한 선택이다.

[0067] 또한, 주차목표위치를 설정하는 방법에 대해서도 본 발명은 상기 실시형태에 한정되는 것이 아니다. 예를 들면, 상기 실시형태에서는, 구획선(W)을 화상인식함으로써, 주차구획(E)을 자동 인식하여 주차목표위치(P2)가 설정되는 경우를 예시했다. 그러나, 이에 한정되지 않고, 구획선(W)을 인식하지 않고도 운전자가 터치 패널(3)을 이용하여 주차 목표의 위치를 조절하도록 구성되어 있을 수도 있다. 예를 들면, 도 14에 나타낸 바와 같이, 소정의 위치에 표시된 주차목표 에리어(G)를 화살표 버튼(H)을 이용하여 운전자가 조절하여 설정할 수도 있다. 이 경우, 운전자의 지시에 의해 입력되는 정보가 본 발명의 주차위치정보에 해당하게 된다.

[0068] 또한, 자동적으로 주차목표위치(P2)를 설정하는 경우라도, 화상인식에 의해 주차구획(E)을 검출하는 방법에 한정되지 않고, 당연히 다른 방법을 이용할 수도 있다. 예를 들면, EP2113426 A1에 기재되어 있는 바와 같이, 차량을 주차시키고 싶은 장소, 즉, 주차 예정 장소에 대한 소정의 정지 위치에 차량을 정차시켜 주차목표위치를 설정할 수도 있다. 소정의 정지 위치에 정지하여 운전자가 주차지원의 개시 지시를 부여함으로써 주차목표위치가 설정된다. 또한, 예를 들면, US2009/0121899 A1에 기재되어 있는 바와 같이, 소나(sonar)나 레이저 등을 이용하여 주차구획의 장해물을 검출하여 빈 영역에 주차목표 에리어를 설정하도록 할 수도 있다. 또한, 이러한 방법과 더불어, 주차목표위치(주차목표 에리어)가 어긋난 경우를 고려하여 도 14에 나타낸 바와 같이 운전자가 조절할 수 있도록 구성되면 적합하다.

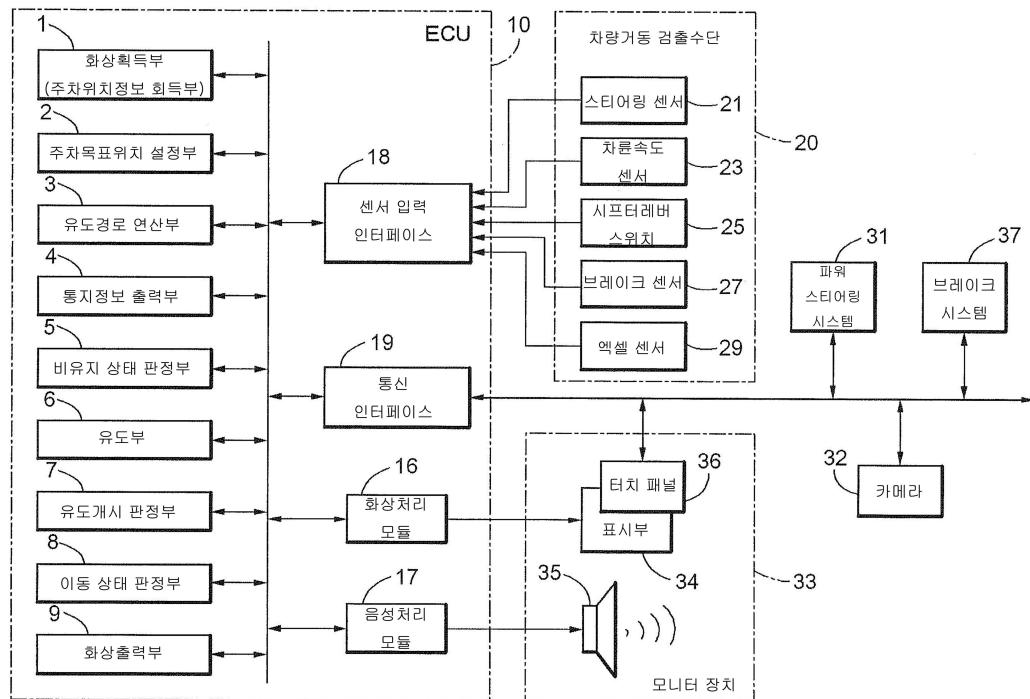
[0069] 상기와 같이 일시 정지 위치에 따라 주차목표 에리어나 주차목표위치가 설정되는 경우에는, 일시 정지 후 차량의 움직이는 방식에 따라 주차목표위치와 자기차량의 관계가 연산되게 된다. 따라서, 일시 정지시에 있어서의 소정의 위치 관계나 차량의 이동 방향, 이동량 등의 정보가 차량을 주차시키는 위치에 관한 주차위치정보에 해당된다. 주차위치정보 획득부(1)는 소정의 위치 관계가 저장된 메모리나 레지스터, 스티어링 센서(21)나 차륜속도 센서(23)로부터의 정보를 주차위치정보로서 획득한다. 또한, 소나나 레이저 등을 이용하여 주차구획의 장해물을 검출하여 주차목표위치를 설정하는 경우에는, 소나나 레이저 등의 검출 결과가 주차위치정보에 해당된다.

[0070] (산업상이용가능성)

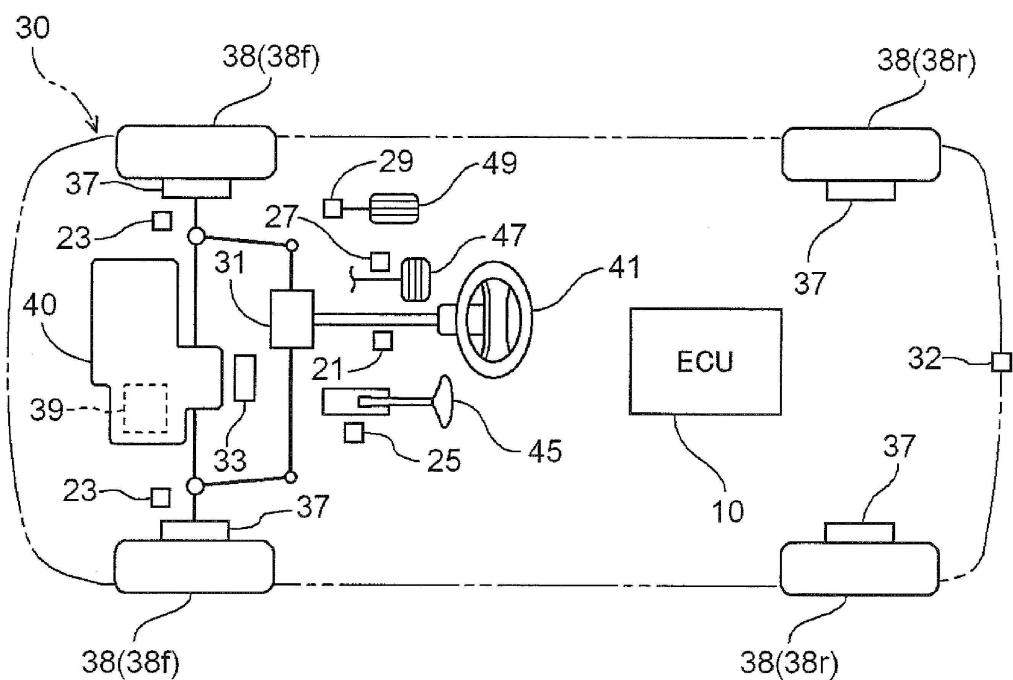
[0071] 본 발명은 자동 조향을 통해 차량을 주차시키는 주차지원장치 등 ITS(intelligent transport system)에 적용할 수 있다.

도면

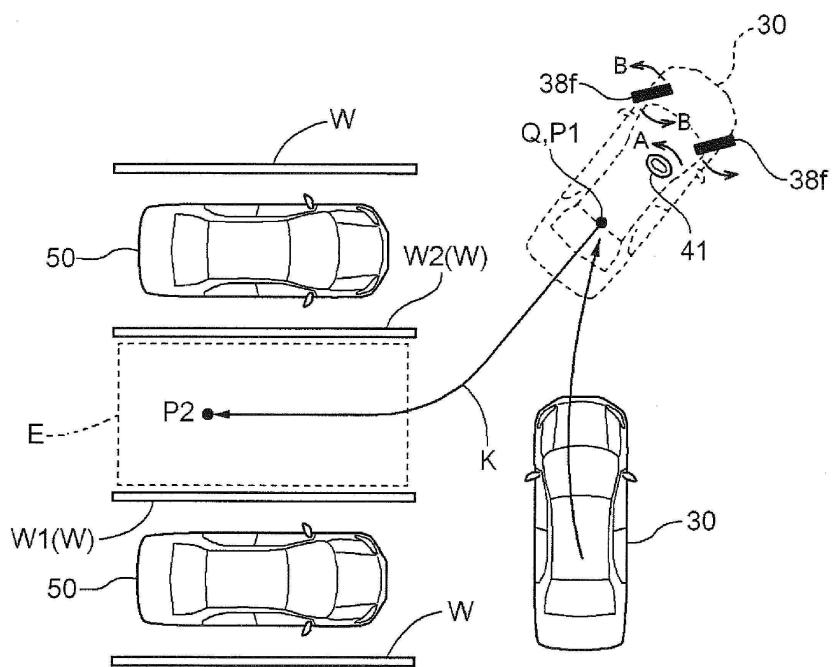
도면1



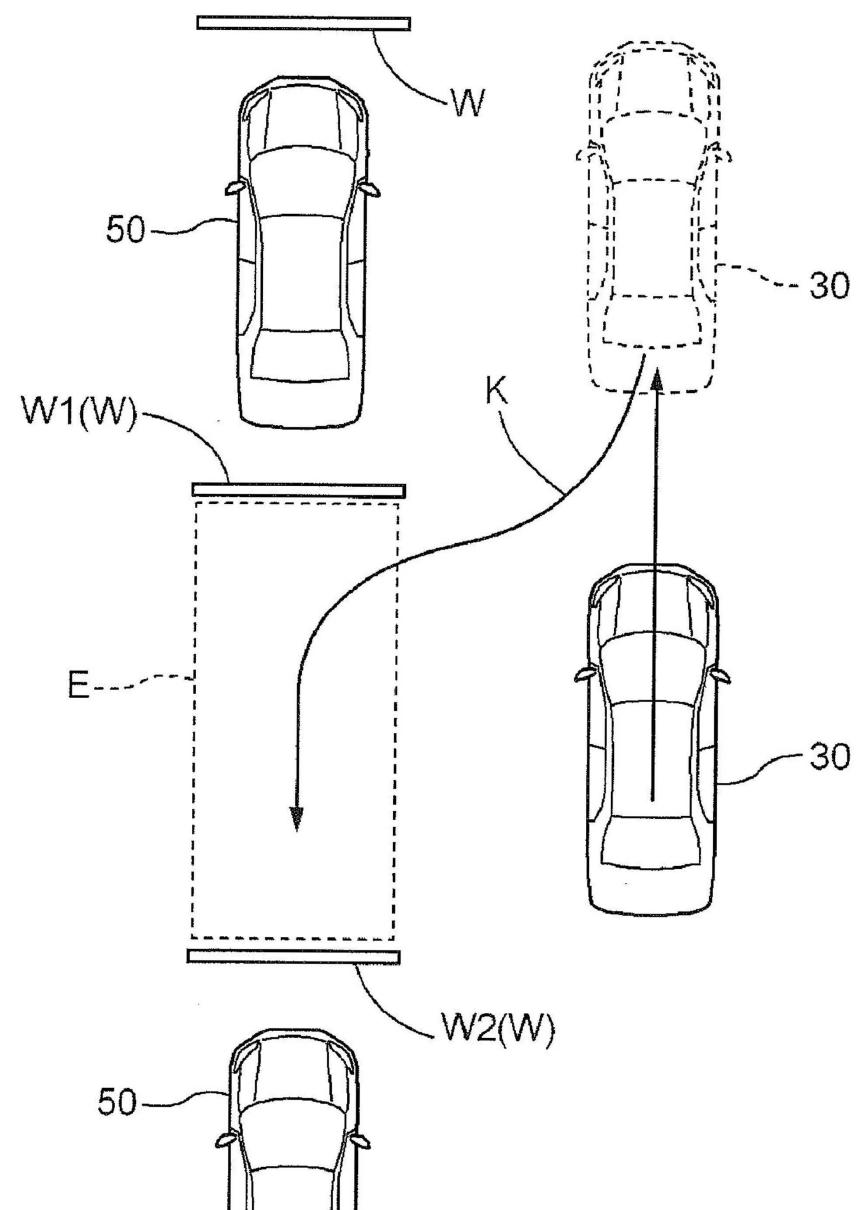
도면2



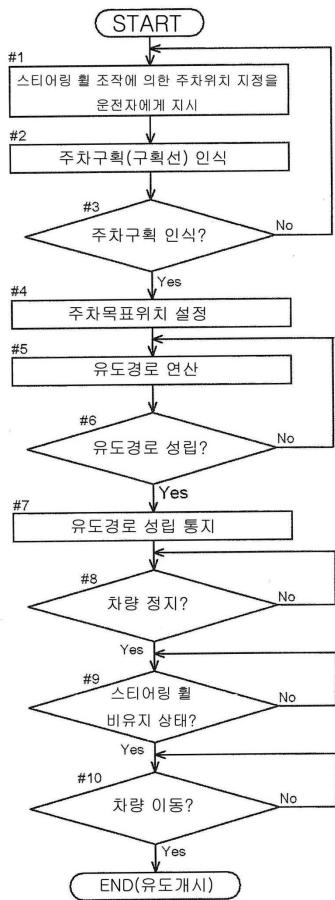
도면3



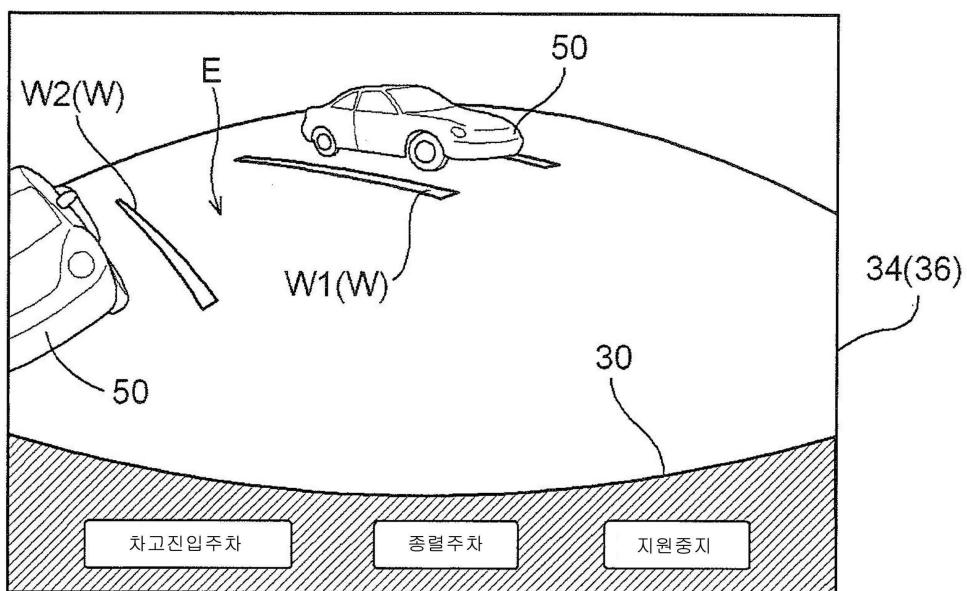
도면4



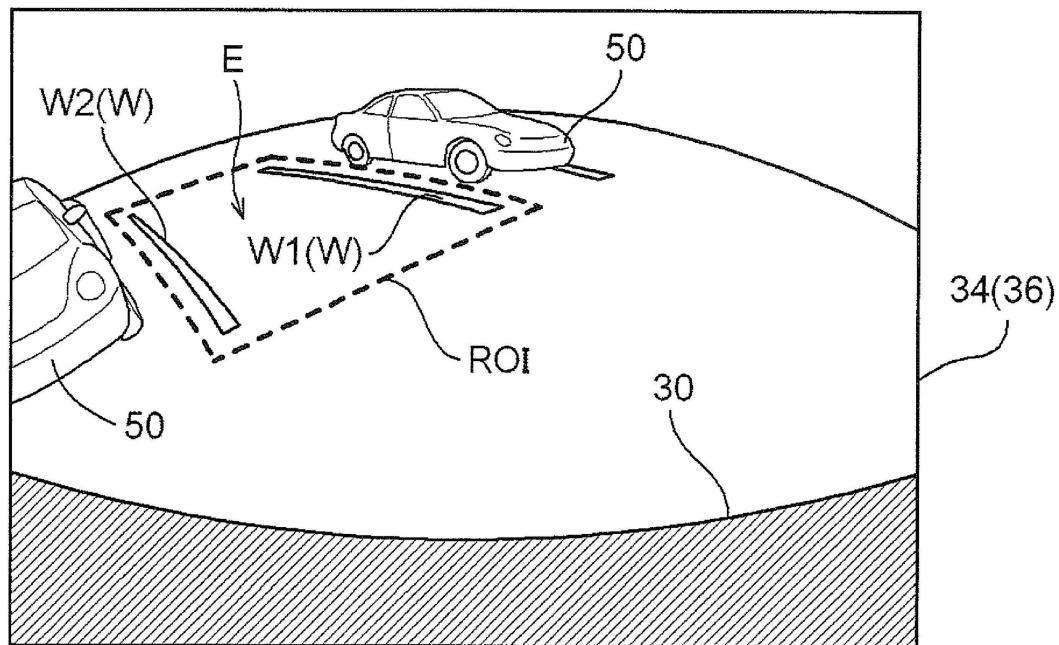
도면5



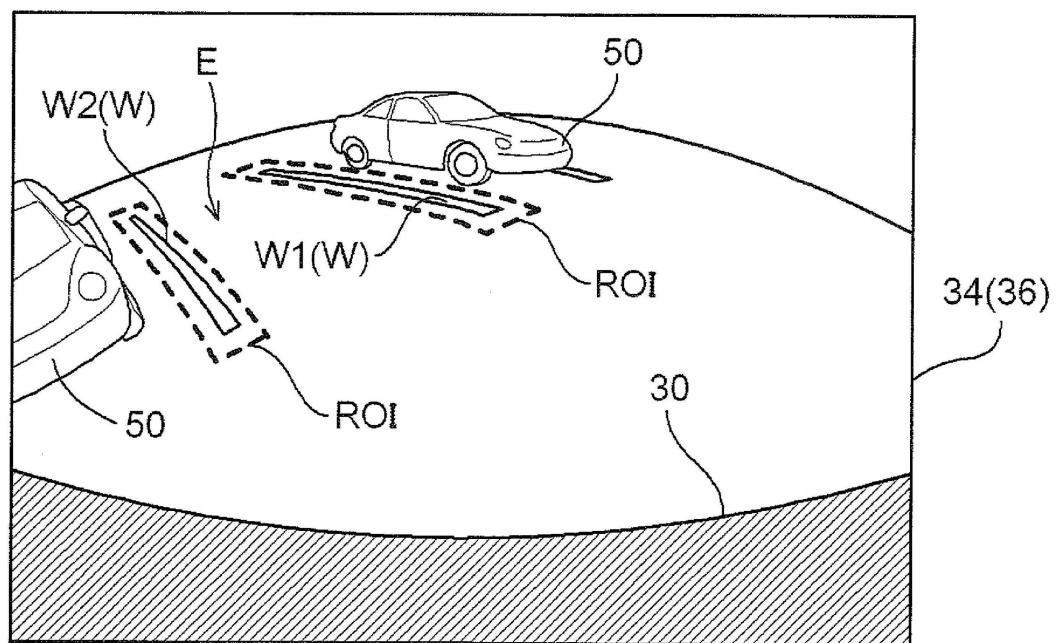
도면6



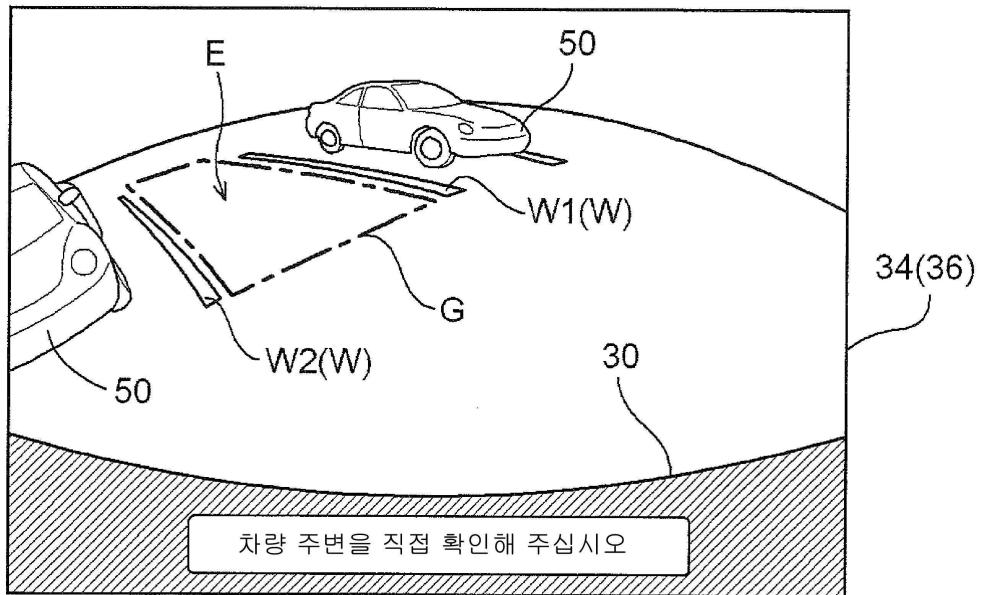
도면7



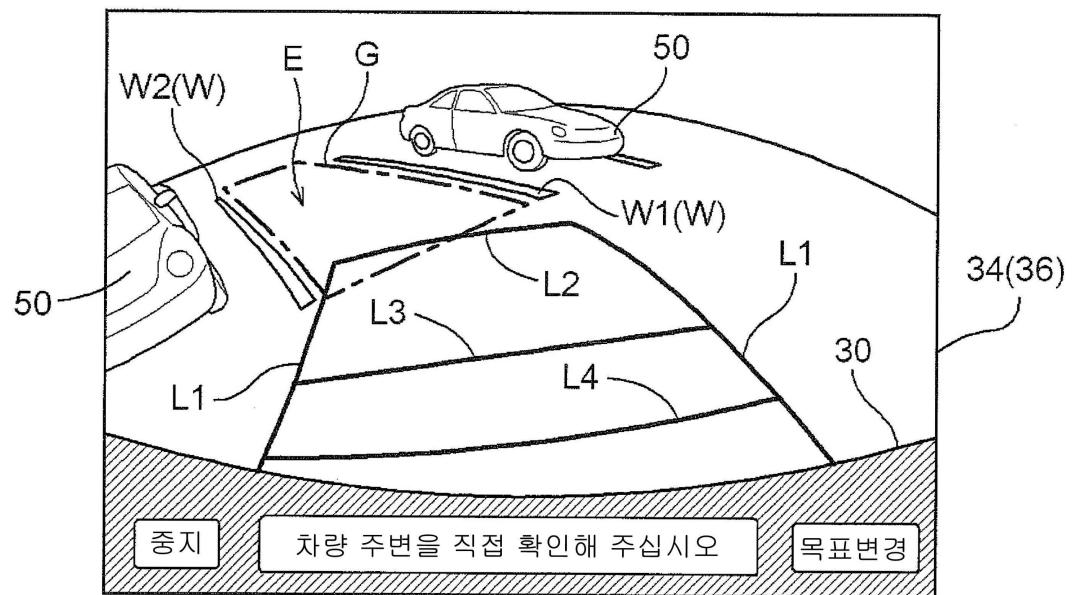
도면8



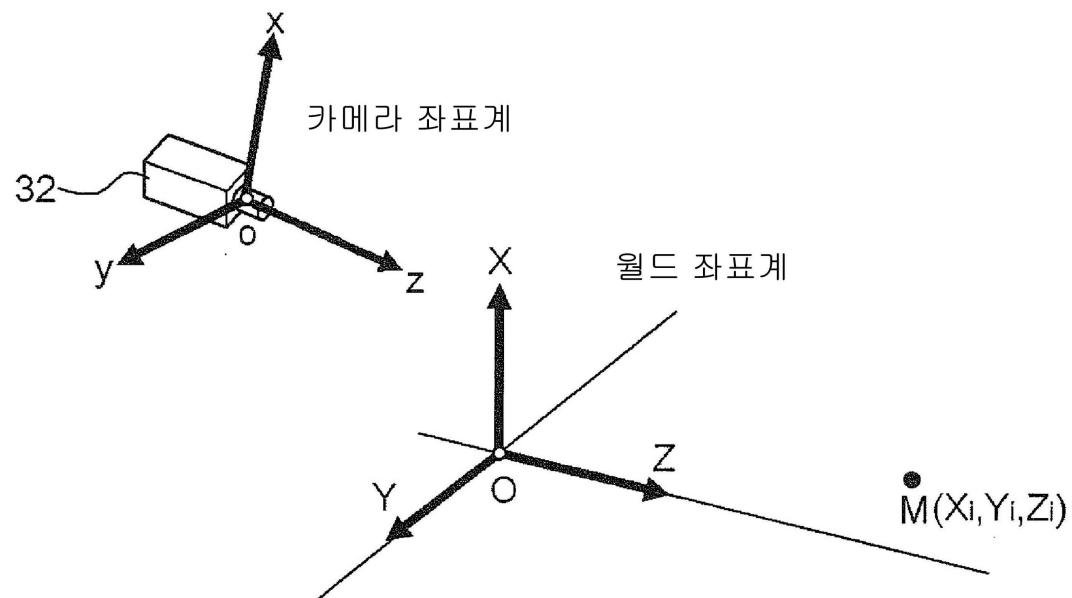
도면9



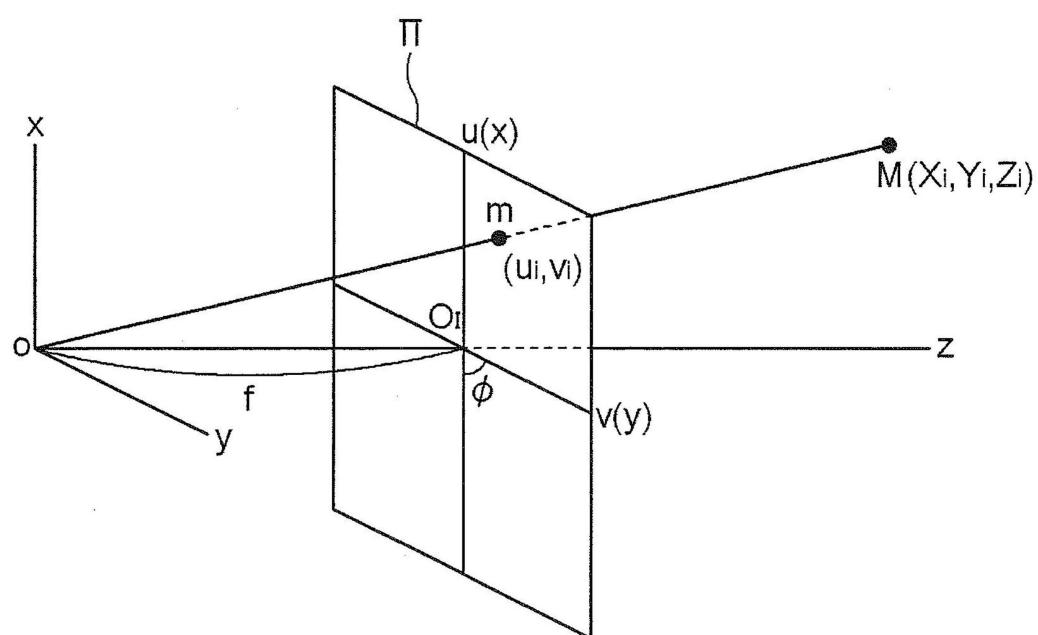
도면10



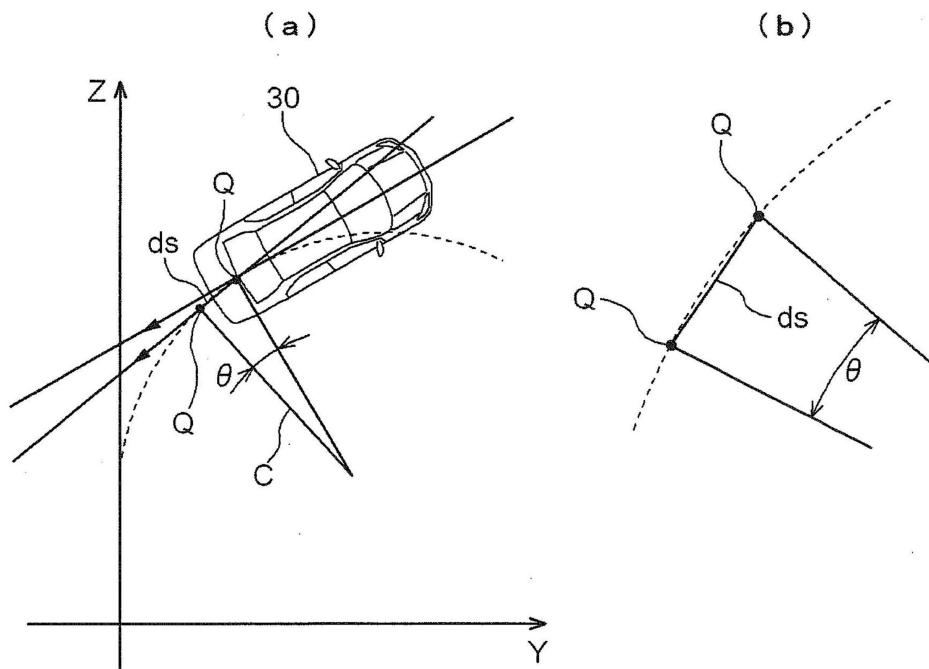
도면11



도면12



도면13



도면14

