(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년08월26일
(11) 등록번호 10-0854473
(24) 등록일자 2008년08월20일

(51) Int. Cl.
G08G 1/16 (2006.01) *B60R 19/00* (2006.01)
B60R 21/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2007-0022074
(22) 출원일자 2007년03월06일
심사청구일자 2007년03월06일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020040033648 A*
JP2004034951 A
JP2006309623 A
KR1020060064372 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
고려대학교 산학협력단
서울 성북구 안암동5가1 고려대학교 내
(72) 발명자
최은영
울산 울주군 범서읍 구영리 대우 푸르지오 1차 105동 606호
박수홍
서울 송파구 오륜동 올림픽 아파트 307동 303호
(74) 대리인
송경근

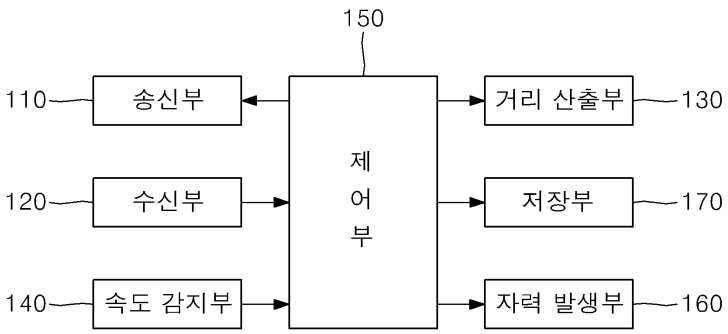
전체 청구항 수 : 총 13 항 심사관 : 안병건

(54) 차량의 충돌방지 장치

(57) 요 약

차량의 충돌방지 장치가 개시된다. 수신부는 주변에 위치하는 인접차량들로부터 각각의 차량에 고유하게 부여된 식별정보 및 식별정보의 송신시각을 포함하는 차량인식정보를 주기적으로 수신한다. 거리산출부는 차량인식정보에 포함되어 있는 송신시각 및 차량인식정보의 수신시각을 기초로 차량인식정보에 포함되어 있는 식별정보에 대응하는 인접차량과의 거리를 산출한다. 속도감지부는 충돌방지 장치가 장착된 차량의 주행속도를 감지한다. 제어부는 인접차량 중에서 충돌방지 장치가 장착된 차량의 주행방향 상에서 가장 가까이 위치한 최근접차량과의 거리가 충돌방지 장치가 장착된 차량의 주행속도에 대응하는 제동거리보다 작으면 자력발생 제어신호를 출력하고, 자력발생 제어신호를 출력한 후 최근접차량과의 상대속도가 0이 되면 자력제거 제어신호를 출력한다. 자력발생부는 자력발생 제어신호가 입력된 시점으로부터 자력제거 제어신호가 입력될 때까지 사전에 설정된 극성의 자력을 발생한다. 본 발명에 따르면, 차량 간의 충돌속도를 감소시켜 충돌에 따른 피해를 최소화할 수 있고, 자력에 의한 차량회전을 방지하여 이차적인 사고를 예방할 수 있다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

차량에 장착되어 전방 또는 후방에 위치한 차량과의 충돌을 방지하는 충돌방지 장치에 있어서,

상기 충돌방지 장치가 장착된 차량에 고유하게 부여된 식별정보 및 상기 식별정보의 송신시각을 포함하는 제1차량인식정보를 주기적으로 송신하는 송신부;

주변에 위치하는 인접차량들로부터 각각의 차량에 고유하게 부여된 식별정보 및 상기 식별정보의 송신시각을 포함하는 제2차량인식정보를 주기적으로 수신하는 수신부;

상기 제2차량인식정보에 포함되어 있는 송신시각 및 상기 제2차량인식정보의 수신시각을 기초로 상기 제2차량인식정보에 포함되어 있는 식별정보에 대응하는 인접차량과의 거리를 산출하는 거리산출부;

상기 충돌방지 장치가 장착된 차량의 주행속도를 감지하는 속도감지부;

상기 인접차량 중에서 상기 충돌방지 장치가 장착된 차량의 주행방향 상에서 가장 가까이 위치한 최근접차량과의 거리가 상기 충돌방지 장치가 장착된 차량의 주행속도에 대응하는 제동거리보다 작으면 자력발생 제어신호를 출력하고, 상기 자력발생 제어신호를 출력한 후 상기 최근접차량과의 상대속도가 0이 되면 자력제거 제어신호를 출력하는 제어부; 및

상기 자력발생 제어신호가 입력된 시점으로부터 상기 자력제거 제어신호가 입력될 때까지 사전에 설정된 극성의 자력을 발생하는 자력발생부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 차량의 충돌방지 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 자력발생부는,

서로 일정거리 이격되어 배치된 복수개의 전자석; 및

상기 각각의 전자석으로부터 방출되는 자속의 방향이 상기 충돌방지 장치가 장착된 차량의 진행방향과 상기 최근접차량의 진행방향이 이루는 각도인 이탈각도의 절반에 해당하는 각도만큼 변경되도록 상기 복수개의 전자석 각각을 회전구동하는 구동부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 차량의 충돌방지 장치.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 구동부는 상기 자력발생 제어신호가 입력되면 상기 복수개의 전자석 각각을 회전구동하는 것을 특징으로 하는 차량의 충돌방지 장치.

청구항 4

제 1항 내지 제 3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제어부는 상기 충돌방지 장치가 장착된 차량의 속도와 상기 최근접차량의 속도의 차이가 상기 자력발생부에 의해 발생된 자력에 대응하여 상기 충돌방지 장치가 장착된 차량의 진행방향과 반대방향으로 상기 충돌방지 장치가 장착된 차량에 작용하는 속도와 동일한 시점에 상기 자력제거 제어신호를 출력하는 것을 특징으로 하는 차량의 충돌방지 장치.

청구항 5

제 1항 내지 제 3항 중 어느 한 항에 있어서,

각각의 인접차량과의 거리 및 거리산출시각이 각각의 인접차량의 차량인식정보에 포함되어 있는 식별정보와 연계되어 저장되는 저장부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 차량의 충돌방지 장치.

청구항 6

차량에 장착되어 전방 또는 후방에 위치한 차량과의 충돌을 방지하는 충돌방지 장치에 있어서,

주변에 위치하는 인접차량들로부터 각각의 차량에 고유하게 부여된 식별정보 및 상기 식별정보의 송신시각을 포함하는 차량인식정보를 주기적으로 수신하는 수신부;

상기 차량인식정보에 포함되어 있는 송신시각 및 상기 차량인식정보의 수신시각을 기초로 상기 차량인식정보에 포함되어 있는 식별정보에 대응하는 인접차량과의 거리를 산출하는 거리산출부;

상기 충돌방지 장치가 장착된 차량의 주행속도를 감지하는 속도감지부;

상기 인접차량 중에서 상기 충돌방지 장치가 장착된 차량의 주행방향 상에서 가장 가까이 위치한 최근접차량과의 거리가 상기 충돌방지 장치가 장착된 차량의 주행속도에 대응하는 제동거리보다 작으면 자력발생 제어신호를 출력하고, 상기 자력발생 제어신호를 출력한 후 상기 충돌방지 장치가 장착된 차량의 속도와 상기 최근접차량의 속도의 차이가 상기 자력발생부에 의해 발생된 자력에 대응하여 상기 충돌방지 장치가 장착된 차량의 진행방향과 반대방향으로 상기 충돌방지 장치가 장착된 차량에 작용하는 속도와 동일한 시점에 자력제거 제어신호를 출력하는 제어부; 및

상기 자력발생 제어신호가 입력된 시점으로부터 상기 자력제거 제어신호가 입력될 때까지 사전에 설정된 극성의 자력을 발생하는 자력발생부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 차량의 충돌방지 장치.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 수신부는 서로 일정거리 이격되어 배치된 복수의 신호수신센서를 포함하며,

상기 거리산출부는 상기 각각의 신호수신센서가 상기 차량인식정보를 수신한 수신시각 및 상기 차량인식정보에 포함되어 있는 송신시각을 기초로 상기 인접차량과의 거리를 산출하고, 상기 인접차량으로부터의 차량인식정보가 포함된 신호의 수신각도를 산출하는 것을 특징으로 하는 차량의 충돌방지 장치.

청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 각각의 수신신호센서와 상기 최근접차량까지의 거리 및 상기 충돌방지장치가 장착된 차량의 진행방향에 수직한 방향과 상기 최근접차량으로부터의 차량인식정보가 포함된 신호의 진행방향이 이루는 각도를 기초로 상기 각각의 수신신호센서로부터 상기 최근접차량의 중심을 연장한 직선까지의 이격거리를 산출하고, 상기 산출된 이격거리의 최소값이 상기 최근접차량의 차폭의 절반보다 작으면 충돌가능성이 있는 것으로 판단하는 충돌감지부를 더 포함하며,

상기 제어부는 상기 충돌감지부에 의해 상기 최근접차량과 충돌가능성이 있는 것으로 판단되는 경우에 상기 자력발생 제어신호를 출력하는 것을 특징으로 하는 차량의 충돌방지 장치.

청구항 9

제 7항에 있어서,

상기 자력발생부는,

서로 일정거리 이격되어 배치된 복수개의 전자석; 및

상기 각각의 전자석으로부터 방출되는 자속의 방향이 상기 충돌방지 장치가 장착된 차량의 진행방향과 상기 최근접차량의 진행방향이 이루는 각도인 이탈각도의 절반에 해당하는 각도만큼 변경되도록 상기 복수개의 전자석 각각을 회전구동하는 구동부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 차량의 충돌방지 장치.

청구항 10

제 9항에 있어서,

상기 구동부는 상기 자력발생 제어신호가 입력되면 상기 복수개의 전자석 각각을 회전구동하는 것을 특징으로 하는 차량의 충돌방지 장치.

청구항 11

제 6항 내지 제 10항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 충돌방지 장치가 장착된 차량에 고유하게 부여된 식별정보 및 상기 식별정보의 송신시각을 포함하는 차량 인식정보를 주기적으로 송신하는 송신부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 차량의 충돌방지 장치.

청구항 12

제 7항 내지 제 10항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제어부는 상기 거리산출부에 의해 산출된 상기 최근접차량과의 거리 및 수신각도와 상기 최근접차량에 구비된 충돌방지장치로부터 수신된 거리정보 및 수신각도정보를 기초로 상기 최근접차량과의 위치관계를 파악하고, 상기 파악된 최근접차량과의 위치관계를 기초로 전원을 공급할 전원공급대상 전자석을 결정한 후 상기 전원공급대상 전자석 각각과 상기 최근접차량의 전원공급대상 전자석 사이의 거리를 산출하고, 상기 전원공급대상 전자석 중에서 상기 최근접차량의 전원공급대상 전자석까지의 거리가 가까운 전자석의 전류량을 다음의 수학식에 의해 결정된 감소계수만큼 감소시켜 공급하는 것을 특징으로 하는 차량의 충돌방지 장치:

$$\alpha = \frac{l_2}{l_1}$$

여기서, l_1 및 l_2는 각각 전원공급대상 전자석 각각과 상기 최근접차량의 전원공급대상 전자석 사이의 거리이고, $l_1 > l_2$이다.

청구항 13

제 7항 내지 제 10항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 각각의 인접차량과의 거리, 차량인식정보가 포함된 신호의 수신각도 및 거리산출시각이 각각의 인접차량의 차량인식정보에 포함되어 있는 식별정보와 연계되어 저장되는 저장부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 차량의 충돌방지 장치.

명 세 서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<10> 본 발명은 차량의 충돌방지 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 차량 간에 발생하는 충돌을 완화시키거나 방지하는 장치에 관한 것이다.

<11> 현재 국내 차량보급대수는 약 1500만대이며, 차량보급대수의 증가와 함께 차량 사고도 꾸준이 증가하고 있다. 차량 사고는 차량 자체의 하자나 도로상태에 의해 발생하기도 하지만 대부분은 운전자의 과실에 기인한다. 이러한 점을 고려하여 충돌상황시에 운전자의 조작없이 차량을 강제적으로 정지시켜 차량간의 충돌을 방지하기 위한 장치들이 제안된 바 있다. 그러나 현재 차량에 적용되고 있는 대부분의 충돌방지 장치들은 차량의 주차시 또는 후진시 차량의 뒷범퍼에 장착된 거리감지센서에 의해 장애물과의 거리를 측정하여 운전자에게 경고하는 장치들이나, 주차시 또는 후진시 발생하는 차량사고는 그 피해가 상대적으로 적다는 점에서 실질적인 차량사고로 인한 인적·물적 손실을 줄이기에는 한계가 있다.

<12> 한편 주행 중인 차량간의 거리를 측정하여 전자적으로 제동장치를 제어하여 차량 간의 충돌을 방지하는 장치도 제안된 바 있으나, 브레이크장치를 제어하여 제동하는 경우에는 노면의 상태에 따라 제동거리가 달라지므로 충분한 충돌방지 효과를 얻기 어렵다는 문제가 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해 노면의 상태와 관계없이 차량을 제동하기 위한 방편으로 차량의 범퍼에 전자석을 장착하고 충돌 상황시에 전자석을 구동하여 자력에 의해 차량을 제동하는 장치가 제안된 바 있다. 일예로, 한국공개특허공보 제2004-0040771호에는 전방과 후방의 주행 차량과의 거리가 일정한 거리 이내이면 전자석에 전원을 공급하여 충돌상황에 있는 차량 사이에 척력을 발생시켜

충돌을 방지하는 차량간 충돌방지장치가 개시되어 있다.

<13> 그러나 이러한 차량간 충돌방지장치는 다음과 같은 치명적인 문제점이 있어 현실적으로 적용이 불가능하다.

<14> 첫째, 충돌상황에 존재하는 차량들에 충돌방지장치의 장착여부를 확인하는 과정없이 충돌상황시에 자력을 발생시키는 구성만을 가지고 있어 충돌방지장치가 장착되지 않은 차량과의 충돌상황시에 자력에 의해 보다 큰 사고를 유발할 수 있다.

<15> 둘째, 충돌방지장치가 하나의 전자석에 의해 구동됨으로써 충돌상황에 존재하는 두개의 차량 사이의 충돌력에 있어서 수평적인 거리의 차이로 인해 모멘트가 발생게 되어, 충돌 전에 차량이 회전하게 되어 다른 차선을 침범함으로써 대형사고를 유발할 수 있다.

<16> 셋째, 자기력의 크기는 1/거리^{4}에 비례하므로 차량 사이의 거리가 가까워질 경우 엄청난 반발 자기력이 발생하여 차의 진행과 반대방향으로 큰 힘의 반발력을 유발한다. 이 경우 충격량의 많은 변화로 운전자에게 강한 충격을 줄 수 있으며, 역시 다른 차와의 이차 충돌 가능성이 존재한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<17> 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 차량 간의 충돌이 예상되는 상황에서 충돌속도를 감소시켜 지속적인 자력의 작용에 기인한 차량의 회전을 방지하고 이차적인 사고가능성을 차단할 수 있는 차량의 충돌방지 장치를 제공하는 데 있다.

발명의 구성 및 작용

<18> 상기의 기술적 과제를 달성하기 위한, 본 발명에 따른 차량의 충돌방지 장치의 바람직한 일 실시예는, 상기 충돌방지 장치가 장착된 차량에 고유하게 부여된 식별정보 및 상기 식별정보의 송신시각을 포함하는 제1차량인식정보를 주기적으로 송신하는 송신부; 주변에 위치하는 인접차량들로부터 각각의 차량에 고유하게 부여된 식별정보 및 상기 식별정보의 송신시각을 포함하는 제2차량인식정보를 주기적으로 수신하는 수신부; 상기 제2차량인식정보에 포함되어 있는 송신시각 및 상기 제2차량인식정보의 수신시각을 기초로 상기 제2차량인식정보에 포함되어 있는 식별정보에 대응하는 인접차량과의 거리를 산출하는 거리산출부; 상기 충돌방지 장치가 장착된 차량의 주행속도를 감지하는 속도감지부; 상기 인접차량 중에서 상기 충돌방지 장치가 장착된 차량의 주행방향 상에서 가장 가까이 위치한 최근접차량과의 거리가 상기 충돌방지 장치가 장착된 차량의 주행속도에 대응하는 제동거리보다 작으면 자력발생 제어신호를 출력하고, 상기 자력발생 제어신호를 출력한 후 상기 최근접차량과의 상대속도가 0이 되면 자력제거 제어신호를 출력하는 제어부; 및 상기 자력발생 제어신호가 입력된 시점으로부터 상기 자력제거 제어신호가 입력될 때까지 사전에 설정된 극성의 자력을 발생하는 자력발생부;를 구비한다.

<19> 상기의 기술적 과제를 달성하기 위한, 본 발명에 따른 차량의 충돌방지 장치의 바람직한 다른 실시예는, 주변에 위치하는 인접차량들로부터 각각의 차량에 고유하게 부여된 식별정보 및 상기 식별정보의 송신시각을 포함하는 차량인식정보를 주기적으로 수신하는 수신부; 상기 차량인식정보에 포함되어 있는 송신시각 및 상기 차량인식정보의 수신시각을 기초로 상기 차량인식정보에 포함되어 있는 식별정보에 대응하는 인접차량과의 거리를 산출하는 거리산출부; 상기 충돌방지 장치가 장착된 차량의 주행속도를 감지하는 속도감지부; 상기 인접차량 중에서 상기 충돌방지 장치가 장착된 차량의 주행방향 상에서 가장 가까이 위치한 최근접차량과의 거리가 상기 충돌방지 장치가 장착된 차량의 주행속도에 대응하는 제동거리보다 작으면 자력발생 제어신호를 출력하고, 상기 자력발생 제어신호를 출력한 후 상기 충돌방지 장치가 장착된 차량의 속도와 상기 최근접차량의 속도의 차이가 상기 자력발생부에 의해 발생된 자력에 대응하여 상기 충돌방지 장치가 장착된 차량의 진행방향과 반대방향으로 상기 충돌방지 장치가 장착된 차량에 작용하는 속도와 동일한 시점에 자력제거 제어신호를 출력하는 제어부; 및 상기 자력발생 제어신호가 입력된 시점으로부터 상기 자력제거 제어신호가 입력될 때까지 사전에 설정된 극성의 자력을 발생하는 자력발생부;를 구비한다.

<20> 이에 의해 차량 간의 충돌속도를 감소시켜 충돌에 따른 피해를 최소화할 수 있고, 자력에 의한 차량의 회전을 방지하여 이차적인 사고를 예방할 수 있다.

<21> 이하에서 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명에 따른 차량의 충돌방지 장치의 바람직한 실시예에 대해 상세하게 설명한다.

<22> 도 1은 본 발명에 따른 차량의 충돌방지 장치에 대한 제1실시예의 상세한 구성을 도시한 블록도이다.

<23> 도 1을 참조하면, 본 발명에 따른 차량의 충돌방지 장치에 대한 제1실시예는 송신부(110), 수신부(120), 거리산출부(130), 속도감지부(140), 제어부(150), 자력발생부(160) 및 저장부(170)를 구비한다.

<24> 송신부(110)는 충돌방지 장치가 장착된 차량에 고유하게 부여된 식별정보 및 식별정보의 송신시각을 포함하는 제1차량인식정보를 주기적(예를 들면, 0.1ms마다)으로 송신한다. 이때 식별정보는 차량번호가 될 수 있으며, 나아가 차량에 장착된 충돌방지 장치에 고유하게 부여된 장치고유번호가 될 수 있다. 한편 송신부(110)는 CDMA 모듈과 같이 무선통신에 의해 데이터를 전송하기 위한 통신수단을 구비한다.

<25> 수신부(120)는 주변에 위치하는 인접차량들로부터 각각의 차량에 고유하게 부여된 식별정보 및 식별정보의 송신시각을 포함하는 차량인식정보를 주기적(예를 들면, 0.1ms마다)으로 수신한다. 이를 위해 수신부(120)는 인접차량에 구비된 무선통신모듈과 동일한 프로토콜을 사용하는 무선통신모듈을 구비한다. 상술한 송신부(110)와 수신부(120)는 차량의 앞범퍼 또는 뒷범퍼에 일체로 장착되는 것이 바람직하다.

<26> 거리산출부(130)는 수신부(120)를 통해 수신된 인접차량의 차량인식정보에 포함되어 있는 송신시각 및 인접차량의 차량인식정보의 수신시각을 기초로 인접차량의 차량인식정보에 포함되어 있는 식별정보에 대응하는 인접차량과의 거리를 산출한다. 이때 수신부(120)를 통해 복수개의 인접차량으로부터 차량인식정보가 수신되면, 거리산출부(130)는 각각의 인접차량과의 거리를 산출한다. 산출된 거리는 각각의 인접차량의 차량인식정보에 포함되어 있는 식별정보에 연계되어 저장부(170)에 저장된다. 또한 거리산출부(130)는 각각의 인접차량으로부터 주기적으로 수신된 차량인식정보를 기초로 저장부(170)에 저장되어 있는 각각의 인접차량에 대응하여 산출된 거리를 갱신한다.

<27> 속도감지부(140)는 충돌방지 장치가 장착된 차량의 주행속도를 감지한다. 이때 차량에 장착되어 차량의 주행속도를 측정하는 차속센서가 속도감지부(140)로 기능할 수 있다.

<28> 제어부(150)는 충돌방지 장치를 구성하는 각각의 구성요소의 동작을 제어한다. 특히 제어부(150)는 인접차량 중에서 충돌방지 장치가 장착된 차량의 주행방향 상에서 가장 가까이 위치한 최근접차량과의 거리가 충돌방지 장치가 장착된 차량의 주행속도에 대응하는 제동거리보다 작으면 자력발생 제어신호를 출력한다. 이를 위해 제어부(150)는 차량의 속도별 제동거리를 보유한다. 속도별 제동거리는 차량의 무게, 노면의 상태 등에 따라 달라지나 단순히 차량의 속도만을 기준으로 산정할 경우에는 대략적으로 다음의 수학식에 의해 정해질 수 있다.

수학식 1

<29> $$R_b = \left(\frac{V}{10}\right)^2$$

<30> 여기서, R_b는 차량의 제동거리이고, V는 차량의 주행속도이다.

<31> 한편 차량의 마찰조건 및 차량의 무게를 고려할 경우에 제동거리는 다음의 수학식에 의해 산출된다.

수학식 2

<32> $$R_b = \frac{V^2}{2g\mu}\alpha_m$$

<33> 여기서, R_b는 차량의 제동거리, V는 차량의 주행속도, g는 중력가속도, μ는 마찰계수, 그리고, α_m은 차량의 무게에 따른 비례계수이다.

<34> 또한 제어부(150)는 자력발생 제어신호를 출력한 후 최근접차량과의 상대속도가 0이 되면 자력제거 제어신호를 출력한다. 이때 최근접차량과의 상대속도가 0가 되는 시점은 다음의 수학식에 의해 산출된다. 이와 같이 차량이 충돌하기 전에 자력을 제거함으로써 자력에 의해 차량이 회전하거나 이웃차선으로 밀려나는 상황을 방지할 수 있다.

수학식 3

<35> $$|V_1 - V_2| = V_3$$

<36> 여기서, V_1은 충돌방지 장치 장착 차량의 속도, V_2는 최근접차량의 속도, 그리고, V_3는 자력에 대응하여 충돌방

지 장치가 장착된 차량의 진행방향과 반대방향으로 충돌방지 장치가 장착된 차량에 작용하는 속도이다.

<37> 한편 수학식 3에서 V_3는 다음의 수학식에 의해 얻어진다.

수학식 4

<38>
$$V_3 = \sqrt{\frac{2\mu_0(m_1+m_2)M^2}{\pi r^3}}$$

<39> 여기서, μ_0는 진공의 투자율, m_1과 m_2는 각각 충돌방지 장착 차량과 최근접차량의 무게, M은 자기장의 세기, 그리고, r은 차량간 거리이다.

<40> 자력발생부(160)는 제어부(150)로부터 자력발생 제어신호가 입력된 시점으로부터 자력제거 제어신호가 입력될 때까지 사전에 설정된 극성의 자력을 발생한다. 이때 자력발생부(160)에 의해 발생되는 자력의 극성은 최근접차량에 장착된 충돌방지 장치에 의해 발생되는 자력의 극성과 동일하다.

<41> 저장부(170)에는 각각의 인접차량과의 거리 및 거리산출시각이 각각의 인접차량의 차량인식정보에 포함되어 있는 식별정보와 연계되어 저장된다. 또한 저장부(170)에 저장되어 있는 정보는 각각의 인접차량과의 거리가 재산출될 때마다 갱신된다. 이와 같이 저장부(170)에 인접차량과 관련된 정보를 저장함으로써 충돌사고의 발생시 사고원인을 파악할 수 있는 이점이 있다.

<42> 도 2에는 도 1을 참조하여 설명한 바와 같은 송신부(110), 수신부(120) 및 복수개의 전자석으로 이루어진 자력발생부(160)가 구비된 범퍼의 일예가 도시되어 있다. 도 2를 참조하면, 송신부(110)와 수신부(120)는 범퍼의 중앙부에 배치된다. 또한 자력발생부(160)는 서로 일정거리 이격되어 배치된 복수개의 전자석(162)와 각각의 전자석을 회전구동하는 구동부(164)로 구성된다. 이때 구동부(164)는 각각의 전자석(162)으로부터 방출되는 자속의 방향이 충돌방지 장치가 장착된 차량의 진행방향과 최근접차량의 진행방향이 이루는 각도인 이탈각도의 절반에 해당하는 각도만큼 변경되도록 복수개의 전자석(162) 각각을 회전구동한다. 또한 구동부(164)는 제어부(150)로부터 자력발생 제어신호가 입력되면 복수개의 전자석(162) 각각을 회전구동한다. 이와 같이 전자석을 회전구동하여 자속의 방향을 차량의 충돌방향과 일치시킴으로써 차량의 회전을 방지할 수 있다. 이를 위해 충돌방지 장치가 장착된 차량과 최근접차량은 각각 이탈각도의 절반씩 전자석을 회전시킬 필요가 있다.

<43> 도 3은 본 발명에 따른 차량의 충돌방지 장치에 대한 제2실시예의 상세한 구성을 도시한 블록도이고, 도 4는 본 발명에 따른 차량의 충돌방지 장치에 대한 제2실시예가 구현된 범퍼의 구조를 도시한 도면이다.

<44> 도 3 및 도 4를 참조하면, 본 발명에 따른 차량의 충돌방지 장치에 대한 제2실시예는 송신부(310), 수신부(320), 거리산출부(330), 충돌감지부(340), 속도감지부(350), 제어부(360), 자력발생부(370) 및 저장부(380)를 구비한다.

<45> 송신부(310)는 충돌방지 장치가 장착된 차량에 고유하게 부여된 식별정보 및 식별정보의 송신시각을 포함하는 차량인식정보를 주기적으로 송신한다. 송신부(310)는 차량의 범퍼 중앙에 설치된다. 이때 송신부(310)는 일정한 각도(예를 들면, 180도) 범위에 걸쳐 직진성이 강한 광신호를 송출한다. 이를 위해 송신부(310)는 해당 각도 범위 내에서 일정한 각도 단위로 회전하면서 광신호를 송신한다.

<46> 수신부(320)는 주변에 위치하는 인접차량들로부터 각각의 차량에 고유하게 부여된 식별정보 및 식별정보의 송신시각을 포함하는 차량인식정보를 주기적으로 수신한다. 이때 수신부(320)는 서로 일정거리 이격되어 배치된 복수의 신호수신센서(322, 324, 326)로 구성된다.

<47> 거리산출부(330)는 각각의 신호수신센서(322, 324, 326)가 인접차량으로부터 차량인식정보를 수신한 수신시각 및 차량인식정보에 포함되어 있는 송신시각을 기초로 인접차량과의 거리를 산출한다. 또한 거리산출부(330)는 인접차량으로부터의 차량인식정보가 포함된 광신호의 수신각도를 산출한다. 이러한 수신각도는 충돌방지장치가 장착된 차량의 진행방향에 수직한 방향과 인접차량으로부터의 차량인식정보가 포함된 신호의 진행방향이 이루는 각으로서, 각각의 신호수신센서(322, 324, 326)에 수신된 광신호의 형태에 의해 파악될 수 있다. 표 1에는 각각의 신호수신센서(322, 324, 326)에 의해 산출된 인접차량과의 거리 및 수신각도가 기재되어 있다.

표 1

<48>

	거리	각도
센서1	d1	a1
센서2	d2	a2
센서3	d3	a3

<49> 충돌감지부(340)는 인접차량 중에서 충돌방지 장치가 장착된 차량의 주행방향 상에서 가장 가까이 위치한 최근접차량과의 충돌가능성을 판단한다. 만약 표 1에 기재된 거리 및 수신각도를 갖는 인접차량이 최근접차량이라 하면, 충돌감지부(340)는 먼저 다음의 수학식에 의해 충돌방지 장치가 장착된 차량과 최근접차량 사이의 위치관계를 파악한다.

수학식 5

<50> $$C_n = d_n \times \cos(a_n)$$

<51> 여기서, C_n은 각각의 수신신호센서와 최근접차량으로부터 수신신호센서들을 연결한 직선에 내린 수선 사이의 거리, d_n은 각각의 수신신호센서와 최근접차량까지의 거리, 그리고, a_n은 충돌방지장치가 장착된 차량의 진행방향에 수직한 방향과 최근접차량으로부터의 차량인식정보가 포함된 신호의 진행방향이 이루는 각도이다.

<52> 다음으로, 충돌감지부(340)는 C_n의 최소값이 최근접차량의 차폭의 절반보다 작으면 충돌가능성이 있는 것으로 판단한다. 도 5a 및 도 5b에는 충돌방지 장치가 장착된 차량(510)과 최근접차량(520) 사이의 위치관계가 도시되어 있다. 도 5a에 도시된 바와 같이 충돌방지 장치가 장착된 차량(510)이 최근접차량(520)이 주행중인 차로를 점하고 있는 경우에는 최소값인 C_1이 최근접차량의 차폭(W)의 절반보다 작으며, 이때 두 차량은 서로 충돌할 수 있다. 그러나 도 5b에 도시된 바와 같이 충돌방지 장치가 장착된 차량(510)과 최근접차량(520)이 서로 다른 차로를 주행중인 경우에는 최소값인 C_1이 최근접차량의 차폭(W)의 절반보다 크게 되므로 두 차량은 충돌하지 않는 것으로 판단할 수 있다.

<53> 속도감지부(350)는 충돌방지 장치가 장착된 차량의 주행속도를 감지한다. 이때 차량에 장착되어 차량의 주행속도를 측정하는 차속센서가 속도감지부(350)로 기능할 수 있다.

<54> 제어부(360)는 최근접차량과의 거리가 충돌방지 장치가 장착된 차량의 주행속도에 대응하는 제동거리보다 작으면 자력발생 제어신호를 출력한다. 또한 제어부(360)는 자력발생 제어신호를 출력한 후 충돌방지 장치가 장착된 차량의 속도와 최근접차량의 속도의 차이가 발생된 자력에 대응하여 충돌방지 장치가 장착된 차량의 진행방향과 반대방향으로 충돌방지 장치가 장착된 차량에 작용하는 속도와 동일한 시점에 자력제거 제어신호를 출력한다.

<55> 자력발생부(370)는 자력발생 제어신호가 입력된 시점으로부터 자력제거 제어신호가 입력될 때까지 사전에 설정된 극성의 자력을 발생한다. 이때 자력발생부(370)에 의해 발생되는 자력의 극성은 최근접차량에 장착된 충돌방지 장치에 의해 발생되는 자력의 극성과 동일하다. 또한 자력발생부(370)는 서로 일정거리 이격되어 배치된 복수개의 전자석(372)와 각각의 전자석을 회전구동하는 구동부(374)로 구성된다. 이때 구동부(374)는 각각의 전자석(372)으로부터 방출되는 자속의 방향이 충돌방지 장치가 장착된 차량의 진행방향과 최근접차량의 진행방향이 이루는 각도인 이탈각도의 절반에 해당하는 각도만큼 변경되도록 복수개의 전자석(372) 각각을 회전구동한다. 또한 구동부(374)는 제어부(360)로부터 자력발생 제어신호가 입력되면 복수개의 전자석(372) 각각을 회전구동한다.

<56> 저장부(380)에는 각각의 인접차량과의 거리, 차량인식정보가 포함된 신호의 수신각도 및 거리산출시각이 각각의 인접차량의 차량인식정보에 포함되어 있는 식별정보와 연계되어 저장된다. 또한 저장부(380)에는 전자석의 동작시각 및 동작중지시각이 추가적으로 저장될 수 있으며, 저장부(380)에 저장되어 있는 정보는 각각의 인접차량과의 거리가 재산출될 때마다 갱신된다. 이와 같이 저장부(380)에 인접차량과 관련된 정보를 저장함으로써 충돌사고의 발생시 사고원인을 파악할 수 있는 이점이 있다.

<57> 도 6은 본 발명에 따른 차량의 충돌방지 장치에 대한 제1실시예의 동작과정을 도시한 흐름도이다.

<58> 도 6을 참조하면, 수신부(120)는 주변에 위치하는 인접차량들로부터 각각의 차량에 고유하게 부여된 식별정보

및 식별정보의 송신시각을 포함하는 차량인식정보를 주기적으로 수신한다(S600). 다음으로, 거리산출부(130)는 수신된 차량인식정보에 포함되어 있는 송신시각 및 차량인식정보의 수신시각을 기초로 차량인식정보에 포함되어 있는 식별정보에 대응하는 인접차량과의 거리를 산출한다(S610). 다음으로, 속도감지부(140)는 충돌방지 장치가 장착된 차량의 주행속도를 감지한다(S620). 다음으로, 제어부(150)는 인접차량 중에서 충돌방지 장치가 장착된 차량의 주행방향 상에서 가장 가까이 위치한 최근접차량과의 거리가 충돌방지 장치가 장착된 차량의 주행속도에 대응하는 제동거리보다 작으면, 자력발생부(160)를 제어하여 사전에 설정된 극성의 자력을 발생시킨다(S630). 마지막으로, 제어부(150)는 최근접차량과의 상대속도가 0이 되면, 자력발생부(160)를 제어하여 자력의 발생을 중지시킨다(S640).

<59> 도 7은 본 발명에 따른 차량의 충돌방지 장치에 대한 제2실시예의 동작과정을 도시한 흐름도이다.

<60> 도 7을 참조하면, 서로 일정거리 이격되어 배치된 복수의 신호수신센서(322, 324, 326)는 주변에 위치하는 인접차량들로부터 각각의 차량에 고유하게 부여된 식별정보 및 식별정보의 송신시각을 포함하는 차량인식정보를 주기적으로 수신한다(S700). 다음으로, 거리산출부(330)는 수신된 차량인식정보에 포함되어 있는 송신시각 및 차량인식정보의 수신시각을 기초로 차량인식정보에 포함되어 있는 식별정보에 대응하는 인접차량과의 거리를 산출하고, 충돌방지 장치가 장착된 차량의 진행방향에 수직한 방향과 인접차량으로부터의 차량인식정보가 포함된 신호의 수신각도를 산출한다(S710).

<61> 다음으로, 충돌감지부(340)는 각각의 수신신호센서(322, 324, 326)와 최근접차량까지의 거리 및 충돌방지장치가 장착된 차량의 진행방향에 수직한 방향과 인접차량으로부터의 차량인식정보가 포함된 신호의 진행방향이 이루는 각도를 기초로 산출한 각각의 수신신호센서로부터 최근접차량의 중심을 연장한 직선까지의 거리의 최소값이 최근접차량의 차폭의 절반보다 작으면 충돌가능성이 있는 것으로 판단한다(S720). 다음으로, 속도감지부(350)는 충돌방지 장치가 장착된 차량의 주행속도를 감지한다(S730). 다음으로, 제어부(360)는 인접차량 중에서 충돌방지 장치가 장착된 차량의 주행방향 상에서 가장 가까이 위치한 최근접차량과의 거리가 충돌방지 장치가 장착된 차량의 주행속도에 대응하는 제동거리보다 작으면, 자력발생부(370)를 제어하여 사전에 설정된 극성의 자력을 발생시킨다(S740). 마지막으로, 제어부(360)는 최근접차량과의 상대속도가 발생된 자력에 대응하여 충돌방지 장치가 장착된 차량의 진행방향과 반대방향으로 충돌방지 장치가 장착된 차량에 작용하는 속도와 동일한 시점에 자력발생부(370)를 제어하여 자력의 발생을 중지시킨다(S750).

<62> 도 8a 내지 도 8c는 각각 차량의 충돌상태에 따른 전자석의 동작상태를 도시한 도면이다.

<63> 도 8a를 참조하면, 동일한 차로에 위치한 차량이 정면으로 충돌하는 경우에 충돌하는 두 차량의 대향하는 범퍼에 장착된 전자석 중 중앙에 위치한 두 개의 전자석(810, 812, 820, 822)이 동작한다. 물론 이 경우에 두 차량의 대향하는 범퍼에 장착된 모든 전자석이 동작할 수도 있다.

<64> 이와 달리 도 8b에 도시된 바와 같이 차량의 진행방향은 동일하나 다른 차량이 주행 중인 차로의 일부를 점유하고 있는 경우에는 앞차의 뒷범퍼에 장착된 전자석 중에서 차량의 진행방향과 수직한 직선상에 위치한 전자석 두개(830, 832)와, 뒷차의 앞범퍼에 장착된 차량의 진행방향과 수직한 직선상에 위치한 전자석 두개 중 앞차의 뒷범퍼에 장착된 전자석 중에서 동작하는 전자석들(830, 832) 사이에 위치한 전자석(840)만 동작하게 된다. 또한 도 8c에 도시된 바와 같이 차량의 진행방향이 상이한 경우에는 뒷차의 앞범퍼에 장착된 전자석 중에서 차량의 진행방향과 수직한 직선상에 위치한 전자석 두개(860, 862)와, 앞차의 뒷범퍼에 장착된 전자석 중에서 좌측에 위치한 전자석(850)만 동작한다. 이때 각각의 동작하는 전자석들은 서로 평행하도록 구동된다. 이때 선택적인 전자석의 동작제어를 위해 각각의 차량에 장착된 충돌방지장치는 충돌가능성이 존재하는 최근접차량에 대해 산출한 신호의 수신각도를 기초로 전자석의 장착위치를 파악하고, 그에 따라 전원을 공급할 전자석을 결정하게 된다. 이와 같이 차량의 진행방향 및 차량의 충돌폭에 따라 전자석의 구동여부를 제어함으로써 차량의 회전을 방지할 수 있다.

<65> 한편, 평균적인 도로의 노면조건 하에서 차량의 무게가 1,500kg이고 브레이크제동을 하지 않는 경우에 시속 96km로 진행하는 차량의 운동 마찰계수는 약 0.7이며, 차량의 마찰력은 약 10,290J이 된다. 이 경우, 차량간의 거리가 약 1.8m인 지점에서부터 토크로 인한 스핀이 발생하며, 스핀이 발생한 시점으로부터 0.032초가 경과한 후에 전자석으로의 전원공급이 중단된다. 따라서 차량은 전자석으로의 전원공급이 중단된 시점으로부터 약 0.8m를 진행하여 앞의 차량과 충돌하게 된다. 이때 차량의 운전자에게 가해지는 충격량은 차량이 15km/h의 속도로 벽에 충돌할 때 운전자에게 가해지는 충격량보다 작게 된다. 이상과 같은 경우에 차량에 가해지는 스핀에 의한 영향은 무시할 수 있다. 그러나 도로의 노면조건이 악화되거나 차량의 타이어가 노후되어 차량의 운동마찰계수가 0.7보다 작아지면, 스핀에 의한 영향이 커지므로, 이차적인 사고를 유발할 수 있는 스핀에 대한 제어가 필요

하다.

<66> 도 9는 차량의 스핀을 제어하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.

<67> 도 9를 참조하면, 두개의 전자석이 동작하는 차량(900)에 구비된 충돌방지장치의 거리산출부는 각각의 신호수신센서(910, 912, 914)가 최근접차량(950)으로부터 차량인식정보를 수신한 수신시각 및 차량인식정보에 포함되어 있는 송신시각을 기초로 신호수신센서(910, 912, 914) 각각과 최근접차량(950)과의 거리(d_1, d_2, d_3)를 산출하고, 최근접차량(950)으로부터 수신된 차량인식정보가 포함된 광신호의 수신각도(즉, 광신호의 입사각과 신호수신센서들(910, 912, 914)을 연결한 직선이 이루는 각도)(a_1, a_2, a_3)를 산출한다. 다음으로 충돌방지장치는 최근접차량(950)에 구비된 충돌방지장치로부터 자차(900)에 대응하는 거리정보 및 각도정보를 수신한다. 다음으로 충돌방지장치의 제어부는 산출한 거리 및 수신각도와 최근접차량으로부터 수신된 거리정보 및 각도정보를 기초로 차량의 위치관계를 파악한다. 이를 위해 범퍼에 장착되는 전자석의 위치는 표준화될 필요가 있다. 이와 같은 방법에 의해 차량의 위치관계가 파악되면, 충돌방지장치의 제어부는 동작중인 전자석(920, 922) 각각과 최근접차량(950)의 동작중인 전자석(930) 사이의 거리를 산출한다. 마지막으로 충돌방지장치의 제어부는 다음의 수학식에 의해 결정된 감소계수만큼 하나의 전자석에 공급하는 전류량을 제어한다. 이에 의해 앞차 및 뒷차의 전자석에 의해 형성되는 자력이 서로 균형을 이루도록 함으로써 차량의 스핀을 제어할 수 있다.

수학식 6

<68> $$\alpha = \frac{l_2}{l_1}$$

<69> 수학식 6에서, l_1 및 l_2는 각각 전자석 두개가 동작하는 차량의 동작하는 두개의 전자석 각각과 하나의 전자석이 동작하는 차량의 동작하는 전자석과의 거리이고, $l_1 > l_2$이다.

<70> 차량의 진행방향과 수직한 방향에 위치한 전자석 두개가 동작하는 차량의 충돌방지장치는 수학식 6에 의해 산출된 감소계수 α에 비례하여 전자석 두개가 동작하는 차량의 동작하는 두개의 전자석 중에서 하나의 전자석이 동작하는 차량의 동작하는 전자석과의 거리가 짧은 전자석(922)에 공급하는 전류량을 감소시킨다. 이러한 스핀제어는 제어부에 의해 수행되거나 별도의 스핀제어부에 의해 수행된다.

<71> 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대해 도시하고 설명하였으나, 본 발명은 상술한 특정의 바람직한 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변형 실시가 가능한 것은 물론이고, 그와 같은 변경은 청구범위 기재의 범위 내에 있게 된다.

발명의 효과

<72> 본 발명에 따른 차량의 충돌방지 장치에 의하면, 충돌방지 장치를 장착한 차량 각각에 부여된 고유의 식별정보를 기초로 충돌방지 장치가 장착된 차량 사이에서만 충돌방지 기능이 작동되도록 할 수 있다. 또한 차량의 충돌시에 차량 사이의 상대속도에 따라 자력발생여부를 제어함으로써 자력에 의해 차량이 회전하거나 밀려나는 상황을 방지하여 이차 사고의 발생을 방지할 수 있다. 나아가 충돌 모멘트를 제어함으로써, 차량의 충돌시 스핀발생을 방지하여 추가적인 사고의 발생이 예방되며, 차량의 식별정보에 대응하여 차량 사이의 거리, 각도 및 상대속도 등의 데이터를 각각 관리함으로써 뺑소니 사고, 차량간의 과실의 관계 등을 판단할 때 정확한 정보를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

<1> 도 1은 본 발명에 따른 차량의 충돌방지 장치에 대한 바람직한 제1실시예의 상세한 구성을 도시한 블록도,

<2> 도 2는 도 1에 도시된 본 발명에 따른 차량의 충돌방지 장치에 대한 바람직한 제1실시예의 송신부, 수신부 및 복수개의 전자석으로 이루어진 자력발생부가 구비된 범퍼의 일예를 도시한 도면,

<3> 도 3은 본 발명에 따른 차량의 충돌방지 장치에 대한 제2실시예의 상세한 구성을 도시한 블록도,

<4> 도 4는 본 발명에 따른 차량의 충돌방지 장치에 대한 제2실시예가 구현된 범퍼의 구조를 도시한 도면,

<5> 도 5a 및 도 5b는 충돌방지 장치가 장착된 차량과 최근접차량 사이의 위치관계를 도시한 도면,

<6> 도 6은 본 발명에 따른 차량의 충돌방지 장치에 대한 제1실시예의 동작과정을 도시한 흐름도,

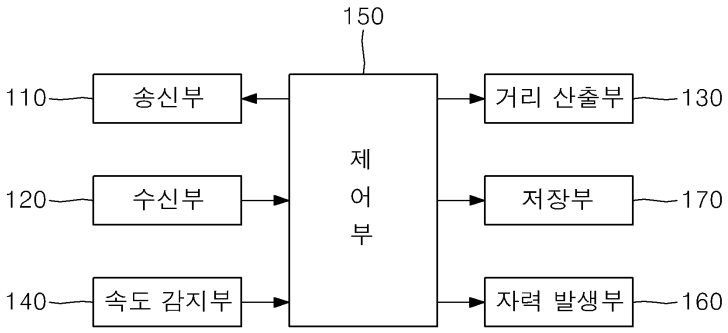
<7> 도 7은 본 발명에 따른 차량의 충돌방지 장치에 대한 제2실시예의 동작과정을 도시한 흐름도,

<8> 도 8a 내지 도 8c는 각각 차량의 충돌상태에 따른 전자석의 동작상황을 도시한 도면, 그리고,

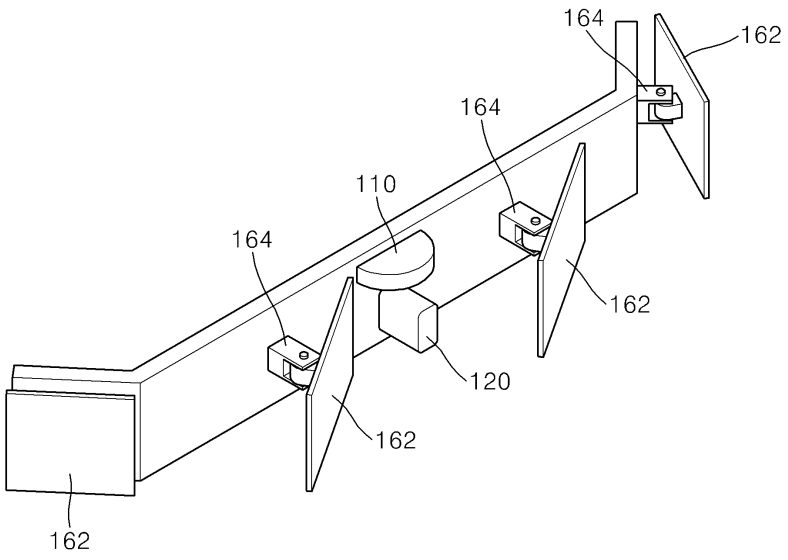
<9> 도 9는 차량의 스핀을 제어하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.

도면

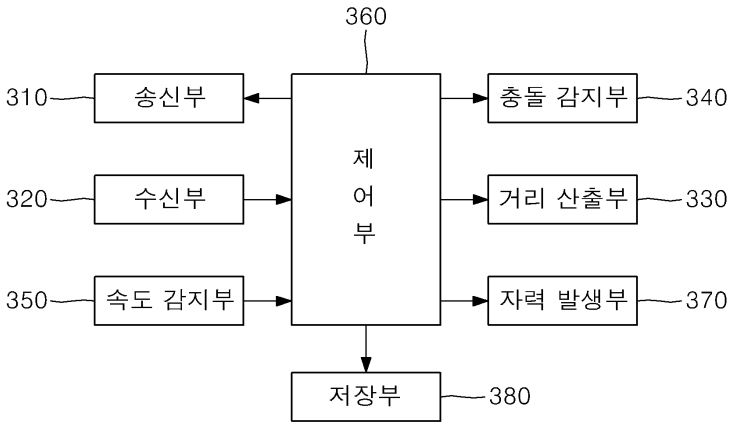
도면1



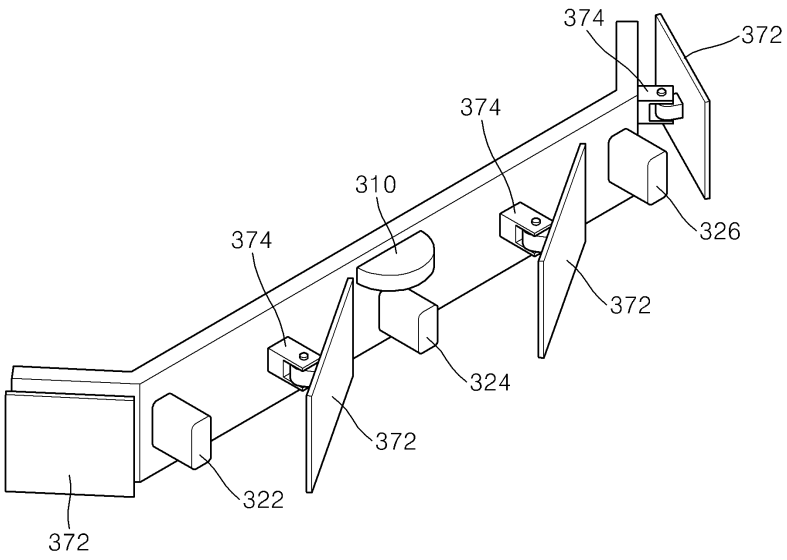
도면2



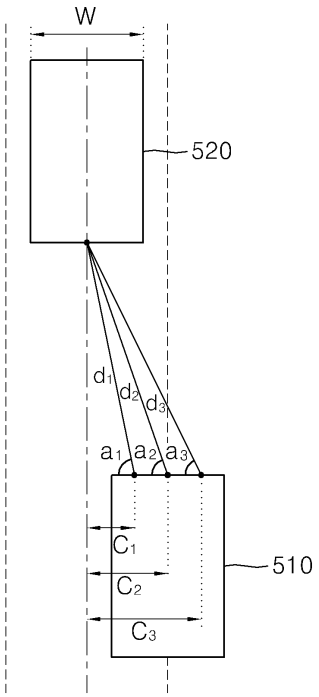
도면3


360
310
송신부
320
수신부
350
속도 감지부
제
어
부
충돌 감지부
340
거리 산출부
330
자력 발생부
370
저장부
380

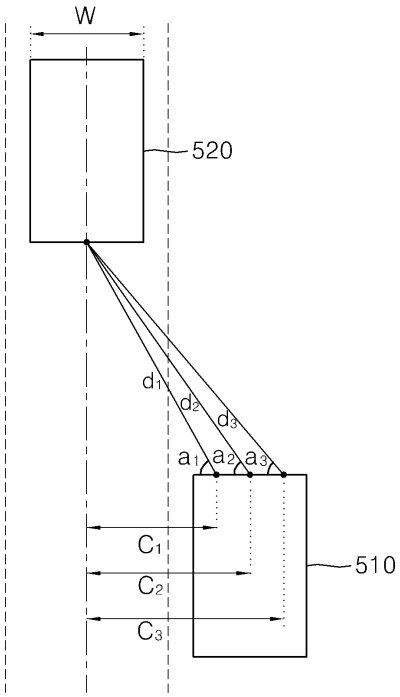
도면4


374
372
374
310
326
374
372
324
372
322
372

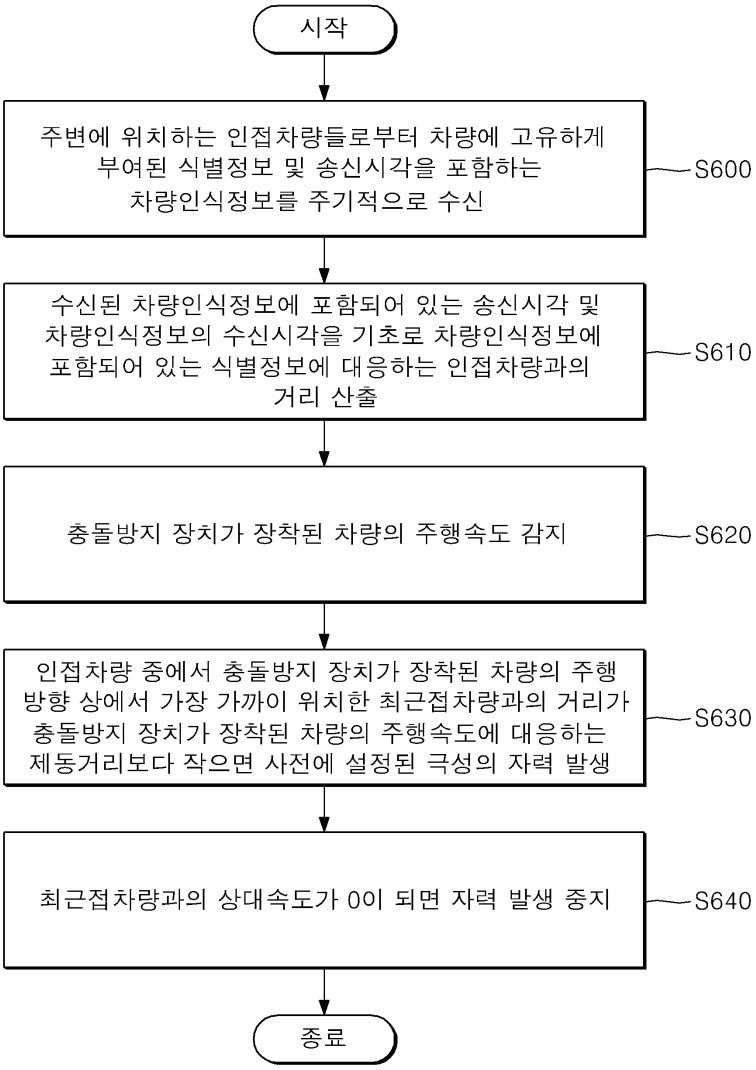
도면5a


W
520
d1
d2
d3
a1
a2
a3
C1
C2
C3
510

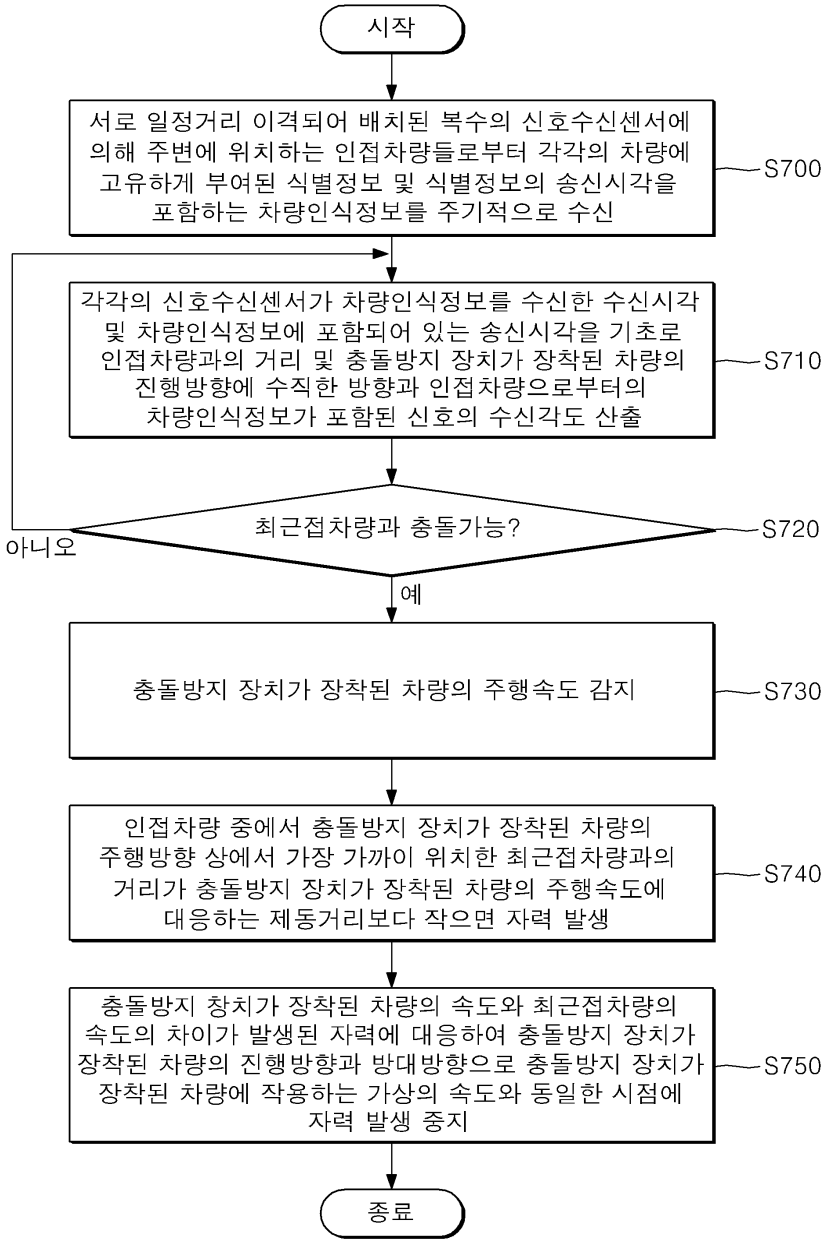
도면5b


W
520
d1
d2
d3
a1
a2
a3
C1
C2
C3
510

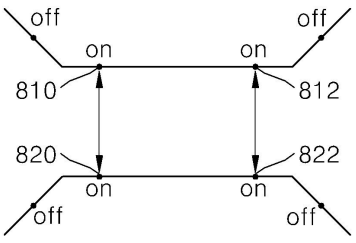
도면6


시작
주변에 위치하는 인접차량들로부터 차량에 고유하게 부여된 식별정보 및 송신시각을 포함하는 차량인식정보를 주기적으로 수신
S600
수신된 차량인식정보에 포함되어 있는 송신시각 및 차량인식정보의 수신시각을 기초로 차량인식정보에 포함되어 있는 식별정보에 대응하는 인접차량과의 거리 산출
S610
충돌방지 장치가 장착된 차량의 주행속도 감지
S620
인접차량 중에서 충돌방지 장치가 장착된 차량의 주행 방향 상에서 가장 가까이 위치한 최근접차량과의 거리가 충돌방지 장치가 장착된 차량의 주행속도에 대응하는 제동거리보다 작으면 사전에 설정된 극성의 자력 발생
S630
최근접차량과의 상대속도가 0이 되면 자력 발생 중지
S640
종료

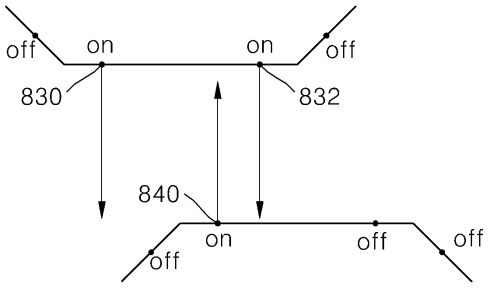
도면7


시작
서로 일정거리 이격되어 배치된 복수의 신호수신센서에 의해 주변에 위치하는 인접차량들로부터 각각의 차량에 고유하게 부여된 식별정보 및 식별정보의 송신시각을 포함하는 차량인식정보를 주기적으로 수신
S700
각각의 신호수신센서가 차량인식정보를 수신한 수신시각 및 차량인식정보에 포함되어 있는 송신시각을 기초로 인접차량과의 거리 및 충돌방지 장치가 장착된 차량의 진행방향에 수직한 방향과 인접차량으로부터의 차량인식정보가 포함된 신호의 수신각도 산출
S710
최근접차량과 충돌가능?
S720
아니오
예
충돌방지 장치가 장착된 차량의 주행속도 감지
S730
인접차량 중에서 충돌방지 장치가 장착된 차량의 주행방향 상에서 가장 가까이 위치한 최근접차량과의 거리가 충돌방지 장치가 장착된 차량의 주행속도에 대응하는 제동거리보다 작으면 자력 발생
S740
충돌방지 창치가 장착된 차량의 속도와 최근접차량의 속도의 차이가 발생된 자력에 대응하여 충돌방지 장치가 장착된 차량의 진행방향과 방대방향으로 충돌방지 장치가 장착된 차량에 작용하는 가상의 속도와 동일한 시점에 자력 발생 중지
S750
종료

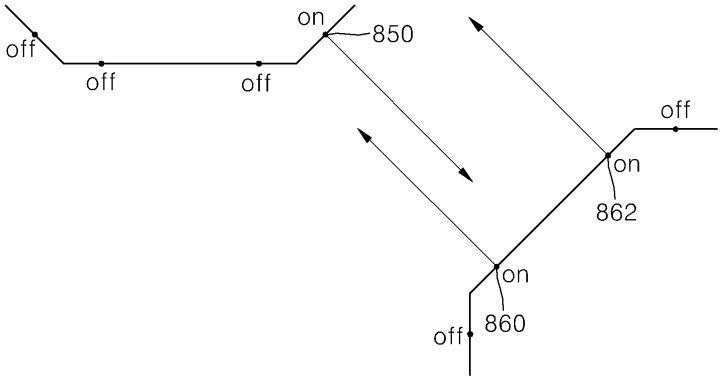
도면8a


off
on
on
off
810
812
820
822
on
on
off
off

도면8b



도면8c



도면9

