



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2007년10월23일  
 (11) 등록번호 10-0769525  
 (24) 등록일자 2007년10월17일

(51) Int. Cl.

*B60W 30/02* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0034412  
 (22) 출원일자 2006년04월17일  
 심사청구일자 2006년04월17일

(56) 선행기술조사문헌

KR100217219 B1  
 KR100417603 B1  
 KR100469056 B1  
 KR1020050078854 A

(73) 특허권자

주식회사 만도

경기도 평택시 포승면 만호리 343-1

(72) 발명자

윤상호

경기 수원시 영통구 영통동 벽적골9단지아파트  
 946동 701호

(74) 대리인

윤종섭, 이 성 규, 이수완, 조진태

전체 청구항 수 : 총 3 항

심사관 : 지선구

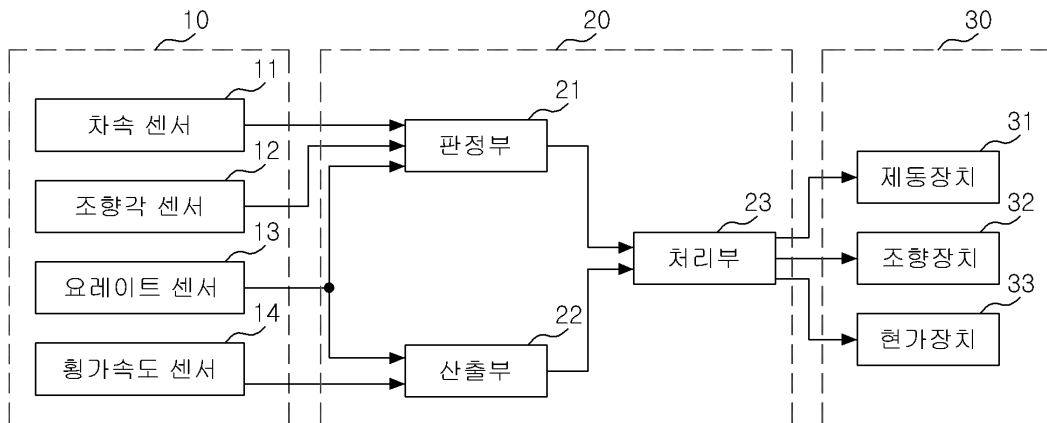
**(54) 차량 안정성 제어 시스템 및 그 제어 방법**

**(57) 요약**

본 발명은 차량의 코너링 주행시 전륜과 후륜의 코너링 포스를 산출하여 그 산출된 코너링 포스에 따라 차량 제어 장치에 반영될 제어량을 신속하게 결정함으로써 차량의 안정성을 확보할 수 있도록 하는 차량 안정성 제어 시스템 및 그 제어 방법에 관한 것이다.

이를 위하여 본 발명은 차량의 움직임 정보를 감지하는 감지부; 및 상기 감지부에 의해 감지된 차량의 움직임 정보를 이용하여 산출된 전륜과 후륜의 코너링 포스(cornering force)에 따라 차량 제어 장치에 반영될 제어량을 결정하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

**대표도** - 도1



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

차량의 속도를 감지하는 차속 센서(Vehicle Speed Sensor);

상기 차량의 조향각을 감지하는 조향각 센서(Steering Angle Sensor);

상기 차량의 선회에 따른 선회정도를 감지하는 요레이트 센서(Yaw Rate Sensor);

상기 차량의 횡가속도를 감지하는 횡가속도 센서(Lateral Acceleration Sensor);

상기 차속 센서 및 조향각 센서로부터 감지된 정보를 이용하여 운전자가 원하는 선회정도와 상기 요레이트 센서로부터 감지된 선회정도를 비교하여 오버 스티어(Over Steer) 또는 언더 스티어(Under Steer) 인지를 판정하는 판정부;

상기 요레이트 센서 및 횡가속도 센서로부터 감지된 정보와 차량 제원 정보를 미리 설정된 산출방식에 적용시켜 전륜과 후륜의 코너링 포스를 산출하는 산출부; 및

상기 판정부에 의해 판정된 결과에 따라 상기 산출부에 의해 산출된 코너링 포스의 크기에 비례하여 차량 제어 장치에 반영될 제어량을 결정하여 출력하는 처리부를 포함하는 것을 특징으로 하는 차량 안정성 제어 시스템.

### 청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 차량 제어 장치는 제동 장치, 조향 장치, 현가 장치 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 차량 안정성 제어 시스템.

### 청구항 3

삭제

### 청구항 4

차속 센서(Vehicle Speed Sensor), 조향각 센서(Steering Angle Sensor), 요레이트 센서(Yaw Rate Sensor) 및 횡가속도 센서(Lateral Acceleration Sensor)를 포함하는 차량 안정성 제어 시스템의 제어 방법으로,

차량의 움직임 정보를 감지하는 단계; 및

상기 감지된 차량의 움직임 정보를 이용하여 산출된 전륜과 후륜의 코너링 포스(cornering force)에 따라 차량 제어 장치에 반영될 제어량을 결정하는 단계를 포함하되,

상기 결정하는 단계는 상기 차속 센서 및 조향각 센서로부터 감지된 정보를 이용하여 운전자가 원하는 선회정도와 상기 요레이트 센서로부터 감지된 선회정도를 비교하여 오버 스티어(Over Steer) 또는 언더 스티어(Under Steer) 인지를 판정하는 판정단계;

상기 요레이트 센서 및 횡가속도 센서로부터 감지된 정보와 차량 제원 정보를 미리 설정된 산출방식에 적용시켜 전륜과 후륜의 코너링 포스(cornering force)를 산출하는 산출단계; 및

상기 판정단계에 의해 판정된 결과에 따라 상기 산출단계에 의해 산출된 코너링 포스의 크기에 비례하여 상기 차량 제어 장치에 반영될 제어량을 결정하여 출력하는 처리단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 차량 안정성 제어 시스템의 제어 방법.

### 청구항 5

삭제

## 명세서

### 발명의 상세한 설명

**발명의 목적**

**발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술**

- <12> 본 발명은 차량 안정성 제어 시스템 및 그 제어 방법에 관한 것으로, 특히 차량의 코너링 주행시 전륜과 후륜의 코너링 포스를 산출하여 그 산출된 코너링 포스에 따라 차량 제어 장치에 반영될 제어량을 신속하게 결정함으로써 차량의 안정성을 확보할 수 있도록 하는 차량 안정성 제어 시스템 및 그 제어 방법에 관한 것이다.
- <13> 일반적으로, 차량 안정성 제어 시스템은 조향각과 차속을 이용하여 운전자가 요구하는 요레이트(Yaw Rate)를 산출함으로써 실제 요레이트와의 차이를 이용하여 브레이크와 같은 액츄에이터를 제어한다. 특히, 제어량은 센서에 의해 측정된 요레이트와 조향각과 차속을 이용하여 계산된 요레이트의 차이의 크기를 이용하여 결정한다.
- <14> 이때, 요레이트의 차이는 오버 스티어와 언더 스티어를 판단하는 기준으로만 사용되는 것이 아니라, 제동 압력 제어량을 결정하는 수단으로도 사용된다.
- <15> 그러나, 실제 차량의 요레이트(Measured Yaw Rate)는 액츄에이터에 의해 요 모멘트(Yaw Moment)가 가해져서 차량 반응에 따라 나타나는 결과를 반영하기 때문에 빠른 응답성이 요구되는 감쇠력 제어나 조향각 제어를 통한 요 안정성(Yaw Stability) 제어 등에는 복잡한 신호 처리 과정을 요구하여 제어가 적합하지 못하다. 즉, 실제의 요 모멘트에 직접적인 영향을 주는 인자를 이용한 제어가 필요하게 된다.

**발명이 이루고자 하는 기술적 과제**

- <16> 본 발명의 목적은, 상기 문제점을 해결하기 위한 것으로, 차량의 코너링 주행시 요 모멘트에 직접 영향을 주는 전륜과 후륜의 코너링 포스를 산출하여 그 산출된 코너링 포스에 따라 차량 제어 장치에 반영될 제어량을 신속하게 결정함으로써 차량의 안정성을 확보할 수 있도록 함에 있다.

**발명의 구성 및 작용**

- <17> 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일실시예에 따른 차량 안정성 제어 시스템은 차량의 움직임 정보를 감지하는 감지부; 및 상기 감지부에 의해 감지된 차량의 움직임 정보를 이용하여 산출된 전륜과 후륜의 코너링 포스(cornering force)에 따라 차량 제어 장치에 반영될 제어량을 결정하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <18> 바람직하게 상기 감지부는 상기 차량의 속도를 감지하는 차속 센서(Vehicle Speed Sensor); 상기 차량의 조향각을 감지하는 조향각 센서(Steering Angle Sensor); 상기 차량의 선회에 따른 선회정도를 감지하는 요레이트 센서(Yaw Rate Sensor); 및 상기 차량의 횡가속도를 감지하는 횡가속도 센서(Lateral Acceleration Sensor)를 포함하고, 상기 차량 제어 장치는 제동 장치, 조향 장치, 현가 장치 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <19> 더욱 바람직하게 상기 제어부는 상기 차속 센서 및 조향각 센서로부터 감지된 정보를 이용하여 운전자가 원하는 선회정도와 상기 요레이트 센서로부터 감지된 선회정도를 비교하여 오버 스티어(Over Steer) 또는 언더 스티어(Under Steer) 인지를 판정하는 판정부; 상기 요레이트 센서 및 횡가속도 센서로부터 감지된 정보와 차량 제원 정보를 미리 설정된 산출방식에 적용시켜 전륜과 후륜의 코너링 포스를 산출하는 산출부; 및 상기 판정부에 의해 판정된 결과에 따라 상기 산출부에 의해 산출된 코너링 포스의 크기에 비례하여 상기 차량 제어 장치에 반영될 제어량을 결정하여 출력하는 처리부를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <20> 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 차량 안정성 제어 시스템의 제어 방법은 차량의 움직임 정보를 감지하는 단계; 및 상기 감지된 차량의 움직임 정보를 이용하여 산출된 전륜과 후륜의 코너링 포스(cornering force)에 따라 차량 제어 장치에 반영될 제어량을 결정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <21> 바람직하게 상기 결정하는 단계는 차속 센서 및 조향각 센서로부터 감지된 정보를 이용하여 운전자가 원하는 선회정도와 요레이트 센서로부터 감지된 선회정도를 비교하여 오버 스티어(Over Steer) 또는 언더 스티어(Under Steer) 인지를 판정하는 판정단계; 상기 요레이트 센서 및 횡가속도 센서로부터 감지된 정보와 차량 제원 정보를 미리 설정된 산출방식에 적용시켜 전륜과 후륜의 코너링 포스(cornering force)를 산출하는 산출단계; 및 상기 판정단계에 의해 판정된 결과에 따라 상기 산출단계에 의해 산출된 코너링 포스의 크기에 비례하여 상기 차량 제어 장치에 반영될 제어량을 결정하여 출력하는 처리단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <22> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 설명하도록 한다.

- <23> 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 차량 안정성 제어 시스템을 설명하기 위한 블록도이다.
- <24> 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 차량 안정성 제어 시스템은 차량의 움직임 정보를 감지하는 감지부(10)와, 감지부(10)에 의해 감지된 차량의 움직임 정보를 이용하여 산출된 전륜(front)과 후륜(rear)의 코너링 포스(cornering force)에 따라 차량 제어 장치(30)에 반영될 제어량을 결정하여 출력하는 제어부(20)를 포함하여 구성된다.
- <25> 감지부(10)는 차속 센서(vehicle speed sensor)(11)와, 조향각 센서(steering angle sensor)(12)와, 요레이트 센서(yaw rate sensor)(13)와, 횡가속도 센서(lateral acceleration sensor)(14)를 포함한다.
- <26> 차속 센서(11)는 차량의 속도를 감지할 수 있는 휠 스피드 센서(wheel speed sensor)라 칭하며, 차량의 속도를 감지하여 감지된 속도 신호를 제어부(20)에 제공한다.
- <27> 조향각 센서(12)는 차량의 조향각을 감지하고, 감지된 조향각 신호를 제어부(20)에 제공한다. 이러한 조향각 센서(12)는 스티어링 휠의 조향 샤프트(미도시)에 설치되며, 운전자의 스티어링 휠 조작에 따른 조향각을 감지한다.
- <28> 횡가속도 센서(13)는 차량의 횡가속도를 감지하고, 감지된 횡가속도 신호를 제어부(20)에 제공한다.
- <29> 요레이트 센서(14)는 차량 내부에 설치되며 차량의 선회에 따른 선회정도를 감지하고, 감지된 선회정도를 제어부(20)에 제공한다.
- <30> 제어부(20)는 차속 센서(11), 조향각 센서(12) 및 요레이트 센서(13)로부터 감지된 정보를 수신하고 수신된 정보를 기초로 오버 스티어 또는 언더 스티어인지를 판정한다.
- <31> 또한, 제어부(20)는 요레이트 센서(13) 및 횡가속도 센서(14)로부터 감지된 정보를 수신하고, 수신된 정보와 차량 제원 정보(예를 들면, 관성, 무게 중심과 전륜과 후륜 축 사이의 거리 등과 같은)를 미리 설정된 산출방식에 적용시켜 차량 제어 장치(30)에 반영될 제어량을 결정하여 결정된 제어량을 차량 제어 장치(30)로 출력한다.
- <32> 여기서, 미리 설정된 산출방식은 다음의 수학적식에 해당한다.

**수학적식 1**

$$\text{Front Cornering Force} = (yMa + J\dot{\gamma}) / (x + y)$$

$$\text{Rear Cornering Force} = (xMa - J\dot{\gamma}) / (x + y)$$

- <33> Rear Cornering Force = (xMa - Jγ̇) / (x + y)
- <34> 여기서, x는 무게 중심(mass center)과 전륜 바퀴 사이의 거리이고, Y는 무게 중심(mass center)과 후륜 바퀴 사이의 거리이고, γ̇는 요레이트 센서(13)에 의해 감지된 값을 시간에 대하여 미분한 요 가속도 값이고, M은 차량 질량이고, a는 횡방향 가속도이며, J는 요(Yaw)방향 관성 모멘트이다(도 3 참조).
- <35> 더 자세하게 설명하면, 제어부(20)는 오버 스티어 또는 언더 스티어 인지를 판정하는 판정부(21)와, 전륜과 후륜의 코너링 포스를 산출하는 산출부(22)와, 차량 제어 장치(30)에 반영될 제어량을 결정하여 출력하는 처리부(23)를 포함한다.
- <36> 여기서, 차량 제어 장치(30)는 제동 장치(31), 조향 장치(32), 현가 장치(33)를 포함한다.
- <37> 판정부(21)는 차속 센서(11) 및 조향각 센서(12)로부터 감지된 차속 및 조향각을 이용하여 운전자가 원하는 선회정도를 산출하고, 산출된 선회정도와 요레이트 센서(13)로부터 감지된 선회정도를 비교하여 오버 스티어 또는 언더 스티어 인지를 판정한다.
- <38> 산출부(22)는 요레이트 센서(13) 및 횡가속도 센서(14)로부터 감지된 정보와 차량 제원 정보를 이용하여 상술한 수학적식 1에 적용시켜 전륜과 후륜의 코너링 포스를 산출한다.
- <39> 처리부(23)는 판정부(21)에 의해 판정된 결과에 따라 산출부(22)를 통하여 산출된 전륜과 후륜의 코너링 포스에 비례하게 차량 제어 장치에 적용시킬 제어량을 결정한다.
- <40> 더 자세하게 설명하면, 처리부(23)는 판정부(21)에 의해 오버 스티어로 판정된 경우, 산출부(22)에 의해 산출된 전륜과 후륜의 코너링 포스를 기초로 차량 제어 장치(30)의 제동 장치(31)에 반영될 제동 압력 제어량을 결정하

고 결정된 제동 압력 제어량을 제동 장치(31)에 출력한다.

- <41> 이때, 제동 압력 제어량은 전륜 코너링 포스를 감소시키고 후륜 코너링 포스를 증가시키도록 그 코너링 포스의 크기에 비례하게 결정한다. 이에 따라, 운전자가 원하는 방향으로 선회 제동할 수 있다.
- <42> 반면, 판정부(21)에 의해 언더 스티어로 판정된 경우, 처리부(23)는 전륜 코너링 포스를 증가시키고 후륜 코너링 포스를 감소시키도록 그 코너링 포스의 크기에 비례하게 제동 장치(31)에 반영될 제동 압력 제어량을 결정하여 제동 장치(31)에 출력한다. 이에 따라, 선회 제동시 차량의 코스를 운전자가 원하는 코스로 진행하도록 제어할 수 있다.
- <43> 또한, 처리부(23)는 판정부(21)에 의해 오버 스티어로 판정된 경우, 산출부(22)에 의해 산출된 전륜과 후륜의 코너링 포스를 기초로 차량 제어 장치(30)의 조향 장치(32)에 반영될 조향각을 결정하고 결정된 조향각을 조향 장치(32)에 출력한다.
- <44> 이때, 조향각은 운전자의 스티어링 휠 조작에 따라 감지된 조향각 보다 감소시키도록 그 코너링 포스의 크기에 비례하게 조절한다.
- <45> 반면, 판정부(21)에 의해 언더 스티어로 판정된 경우, 처리부(23)는 조향 장치(32)에 반영될 조향각을 조절하되, 운전자의 스티어링 휠 조작에 따라 감지된 조향각보다 조향각을 증가시키도록 그 코너링 포스의 크기에 비례하게 조절한다.
- <46> 또한, 처리부(23)는 판정부(21)에 의해 오버 스티어로 판정된 경우, 산출부(22)에 의해 산출된 전륜과 후륜의 코너링 포스를 기초로 차량 제어 장치(30)의 현가 장치(33)에 반영될 댐퍼 감쇠력을 결정하고 결정된 댐퍼 감쇠력을 현가 장치(33)에 출력한다.
- <47> 이때, 댐퍼 감쇠력의 배분은 전륜 감쇠력을 증가시키고 후륜 감쇠력을 감소시키도록 그 코너링 포스의 크기에 비례하게 배분한다.
- <48> 반면, 판정부(21)에 의해 언더 스티어로 판정된 경우, 처리부(23)는 현가 장치(33)에 반영될 댐퍼 감쇠력 배분하되, 전륜 댐퍼 감쇠력을 감소시키고 후륜 댐퍼 감쇠력을 증가시키도록 그 코너링 포스의 크기에 비례하게 배분하여 배분된 댐퍼 감쇠력을 현가 장치(33)에 출력한다.
- <49> 이렇게 함으로써, 차량의 코너링 주행시 차량 안정성을 확보할 수 있다.
- <50> 이와 같은 구성을 갖는 차량 안정성 제어 시스템의 제어 방법을 도 2 를 참조하여 설명하면 다음과 같다.
- <51> 도 2 는 본 발명의 일실시예에 따른 차량 안정성 제어 시스템의 제어 방법을 설명하기 위한 동작 흐름도이다.
- <52> 도 2 를 참조하면, 제어부(20)는 각종 센서(11, 12, 13, 14)로부터 감지된 차량의 정보를 수신한다(S101).
- <53> 다음, 제어부(20)는 차속 센서(11) 및 조향각 센서(12)로부터 감지된 차량의 속도 및 조향각을 이용하여 선회정도를 산출한다(S103).
- <54> 다음, 제어부(20)는 산출된 선회정도와 요레이트 센서(14)로부터 감지된 선회정도를 비교하여 오버 스티어 또는 언더 스티어 인지를 판정한다(S105).
- <55> 다음, 제어부(20)는 요레이트 센서(13) 및 횡가속도 센서(14)로부터 감지된 정보와 차량 제원 정보를 이용하여 전륜과 후륜의 코너링 포스를 산출한다(S107).
- <56> 다음, 제어부(20)는 판정부(22)의 판정결과에 따라 전륜과 후륜 코너링 포스의 크기에 비례하게 차량 제어 장치(30)에 반영될 제어량을 결정하여 출력한다(S109).
- <57> 즉, 제어부(20)는 오버 스티어인 경우 전륜 코너링 포스를 감소시키고 후륜 코너링 포스를 증가시키도록 그 코너링 포스의 크기에 비례하게 결정된 제동 압력 제어량을 제동 장치(31)에 출력하고, 언더 스티어로 판정된 경우 전륜 코너링 포스를 증가시키고 후륜 코너링 포스를 감소시키도록 그 코너링 포스의 크기에 비례하게 제동 장치(31)에 반영될 제동 압력 제어량을 결정하여 제동 장치(31)에 출력한다.
- <58> 또한, 조향 장치(32)에 반영될 조향각은 오버 스티어인 경우 운전자의 조작에 따른 조향각 보다 감소시키도록 그 코너링 포스의 크기에 비례하게 결정하고, 언더 스티어인 경우 운전자의 조작에 따른 조향각 보다 증가시키도록 그 코너링 포스의 크기에 비례하게 결정한다.
- <59> 그리고, 현가 장치(33)에 반영될 댐퍼 감쇠력은 오버 스티어인 경우 전륜 댐퍼 감쇠력을 증가시키고 후륜 댐퍼

감쇠력을 감소시키도록 그 코너링 포스의 크기에 비례하게 결정하고, 언더 스티어인 경우 전륜 댐퍼 감쇠력을 감소시키고 후륜 댐퍼 감쇠력을 증가시키도록 그 코너링 포스의 크기에 비례하게 결정한다.

<60> 이렇게 함으로써, 실제 차량의 코너링 주행시 감지된 차량의 움직임 정보를 이용하여 전륜과 후륜의 코너링 포스를 신속하게 산출할 수 있고, 이로 인하여 결정된 제어량을 차량 제어 장치로 출력하여 차량의 안정성을 확보할 수 있다.

<61> 이상의 본 발명은 상기에 기술된 실시예들에 의해 한정되지 않고, 당업자들에 의해 다양한 변형 및 변경을 가져올 수 있으며, 이는 첨부된 청구항에서 정의되는 본 발명의 취지와 범위에 포함된다.

**발명의 효과**

<62> 상기와 같은 본 발명에 따르면 차량의 코너링 주행시 차량의 움직임 정보를 이용하여 전륜과 후륜의 코너링 포스를 산출함으로써 차량 제어 장치에 반영될 제어량을 신속하게 결정할 수 있는 효과가 있다.

<63> 또한, 상기와 같은 본 발명에 따르면 전륜과 후륜의 코너링 포스에 따라 결정된 제어량을 차량 제어 장치에 출력함으로써 차량의 안정성을 확보할 수 있는 효과도 있다.

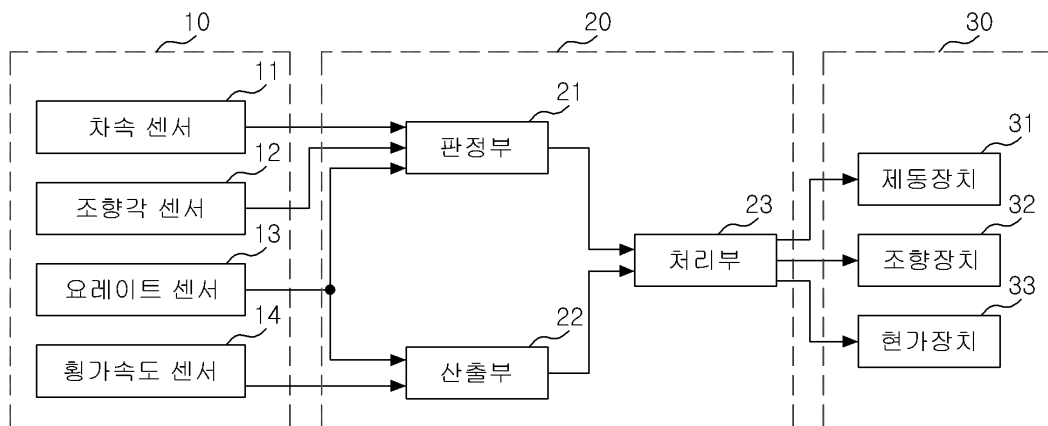
**도면의 간단한 설명**

- <1> 도 1 은 본 발명의 일실시예에 따른 차량 안정성 제어 시스템을 설명하기 위한 블록도.
- <2> 도 2 는 본 발명의 일실시예에 따른 차량 안정성 제어 시스템의 제어 방법을 설명하기 위한 동작 흐름도.
- <3> 도 3 은 본 발명의 일실시예에 따른 모멘트 작용도.
- <4> <도면 주요 부분에 대한 부호의 설명

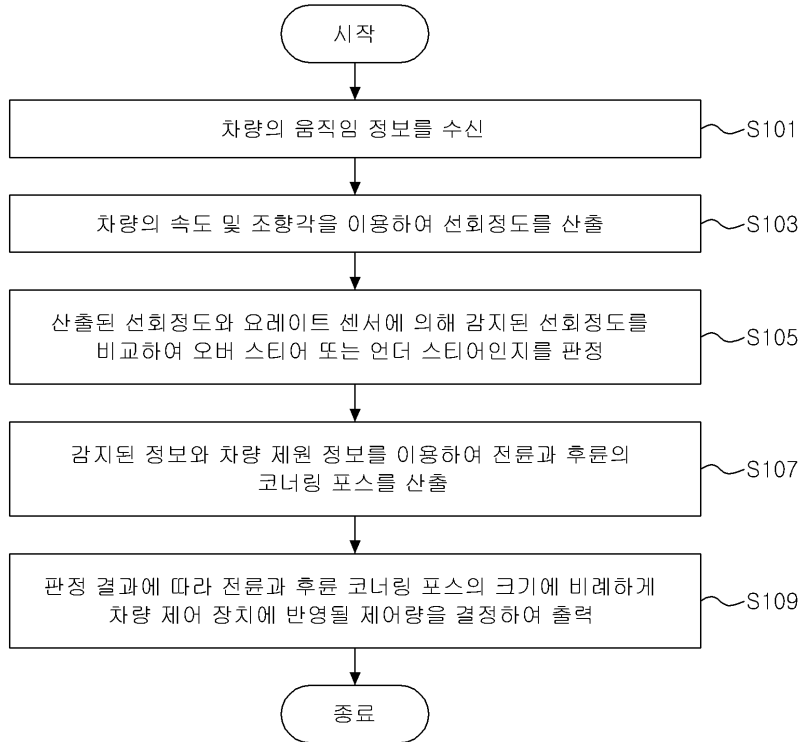
- <5> 10 : 감지부
- <6> 11 : 차속 센서
- <7> 12 : 조향각 센서
- <8> 13 : 요레이트 센서
- <9> 14 : 횡가속도 센서
- <10> 20 : 제어부
- <11> 21 : 판정부
- <12> 22 : 산출부
- <13> 23 : 처리부
- <14> 30 : 차량 제어 장치
- <15> 31 : 제동 장치
- <16> 32 : 조향 장치
- <17> 33 : 현가 장치

**도면**

**도면1**



도면2



도면3

