



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년06월03일
(11) 등록번호 10-2670552
(24) 등록일자 2024년05월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B62D 5/04 (2006.01) B60W 10/20 (2006.01)
B62D 6/00 (2006.01) B62D 6/08 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B62D 5/0463 (2023.05)
B60W 10/20 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0103159
(22) 출원일자 2019년08월22일
심사청구일자 2022년06월27일
(65) 공개번호 10-2021-0024354
(43) 공개일자 2021년03월05일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020160104254 A*
JP06206479 A
JP63163906 A
W02015155455 A1
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
현대자동차주식회사
서울특별시 서초구 헌릉로 12 (양재동)
기아주식회사
서울특별시 서초구 헌릉로 12 (양재동)
(72) 발명자
김종민
경기도 광명시 오리로 801, 310동 701호 (하안동, 이편한세상센트레빌아파트)
(74) 대리인
남호현

전체 청구항 수 : 총 6 항

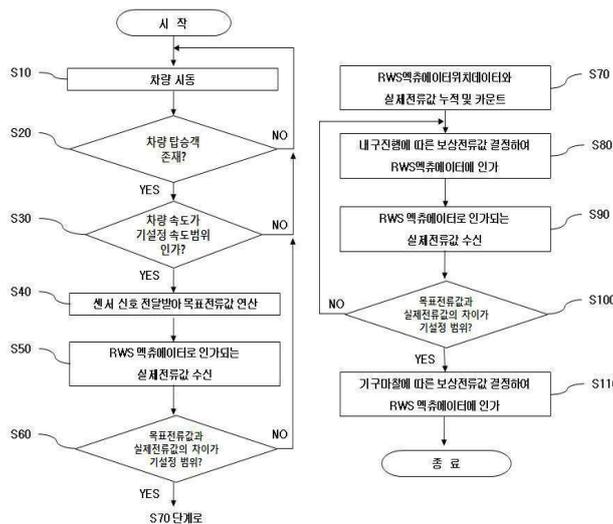
심사관 : 오현철

(54) 발명의 명칭 자동차의 후륜조향장치의 제어방법

(57) 요약

본 발명은 자동차의 후륜조향장치의 제어방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는, 후륜조향장치에 설치되는 RWS 액츄에이터에 설치되는 기구들의 내구 진행(aging)에 따르는 보상전류값을 결정하여 RWS 액츄에이터로 인가되는 전류를 조절하고, 나아가, RWS 액츄에이터에 설치되는 기구들의 마찰(friction)에 따른 보상전류값을 결정하여 RWS 액츄에이터로 인가되는 전류를 조절하는 제어방법을 특징으로 하는 자동차의 후륜조향장치의 제어방법에 관한 것이다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

B62D 5/0481 (2013.01)

B62D 6/002 (2013.01)

B62D 6/08 (2013.01)

B60Y 2400/301 (2013.01)

B60Y 2400/304 (2013.01)

B60Y 2400/84 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

자동차의 후륜조향장치의 제어방법에 있어서,

상기 후륜조향장치에 설치되는 RWS 액츄에이터에 설치되는 기구들의 내구 진행(aging)에 따르는 보상전류값을 결정하여 RWS 액츄에이터로 인가되는 전류를 조절하는 내구 진행에 따른 보상제어수순;

상기 RWS 액츄에이터에 설치되는 기구들의 마찰(friction)에 따른 보상전류값을 결정하여 RWS 액츄에이터로 인가되는 전류를 조절하는 기구적 마찰(friction)에 따른 보상수순; 을 포함하고,

상기 내구 진행에 따른 보상제어수순은,

차량의 시동이 걸리지면(S10), 전자제어유닛(10)이 승객감지센서(60)로부터 센싱된 신호를 전달받아 차량에 탑승한 승객이 있는지를 판단하는 단계(S20);

판단 결과, 차량에 탑승한 승객이 있으면 전자제어유닛(10)이 차량의 속도가 기설정된 속도 범위내에 있는지를 판단하는 단계(S30);

판단 결과, 차량의 속도가 기설정된 속도 범위내에 있으면, 전자제어유닛(10)이 차량에 설치된 센서로부터 센싱된 신호를 전달받고, 전달받은 차량의 센서 데이터에 기반하여 RWS 액츄에이터(20)에 내장된 액츄에이터(21)에 인가되는 목표 전류를 연산하는 단계(S40);

상기 전자제어유닛(10)이 상기 RWS 액츄에이터(20)로 인가되는 실제 전류값을 전달받고(S50), 상기 S40 단계에서 연산된 RWS 액츄에이터로 인가되는 목표 전류값과 전달받은 실제 전류값(Ia)의 차이가 기설정된 전류차이값(Id)을 초과하는지 판단하는 단계(S60);

전자제어유닛(10)이 스크류위치센서(30)로부터 전달받는 액츄에이터위치데이터값과 액츄에이터로 인가되는 실제 전류값(Ia)의 값을 연속적으로 누적하여 카운팅(count)하는 단계(S70);

카운팅된 액츄에이터위치데이터의 누적값과 실제 전류값(Ia)의 누적값에 기반하여 후륜조향장치의 내구 진행(aging)에 따른 보상전류값(Ic)을 결정하여 RWS 액츄에이터(20)로 인가하는 단계(S80); 를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 제어방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 S40 단계에서의 목표 전류의 연산은,

상기 전자제어유닛(10)에 설정된 센서 데이터에 따른 목표 전류값이 맵핑(mapping)된 표(table)을 참조하여, 표에서 해당 센서 데이터에 해당하는 목표 전류값(It)을 선택하는 방식으로 수행되는 구성을 특징으로 하는 제어방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서, 상기 S40 단계에서,

상기 차량에 설치된 센서는 조향각센서(40), 가속도센서(50) 및 스크류위치센서(30)이고, 상기 센서 신호 데이터는 차량의 조향각, 가속도 및 액츄에이터위치데이터인 구성을 특징으로 하는 제어방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서, 상기 S80 단계에서의 보상전류값(Ic)은, 상기 전자제어유닛(10)에 설정된 액츄에이터위치데이터의 누적값 및 실제 전류값의 누적값이 맵핑(mapping)된 표(table)을 참조하여, 표에서 해당 액츄에이터위치데이터의 누적값 및 실제 전류값의 누적값에 해당하는 보상 전류값(Ic)을 선택하는 방식으로 수행되는 구성을 특징으로 하는 제어방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서, 상기 기구적 마찰(friction)에 따른 보상수준은, 상기 전자제어유닛(10)은 상기 RWS 액츄에이터(20)로 인가되는 실제 전류값을 전달받고(S90), 상기 S90 단계에서 연산된 RWS 액츄에이터로 인가되는 목표 전류값과 전달받은 실제 전류값(Ia)의 차이가 기설정된 전류차이값(Id)을 초과하는지 판단하는 단계(S100); 상기 전자제어유닛(10)이 기구적 마찰에 따른 보상전류값(If)을 결정하여 RWS 액츄에이터(20)로 인가하는 단계(S110); 를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 제어방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서, 상기의 기구적마찰에 따른 보상전류값(Ic)은, 상기 전자제어유닛(10)에 설정된 마찰값의 상한값부터 하한값에 이르는 보상전류값이 맵핑(mapping)된 표(table)을 참조하여, 표에서 해당 마찰값에 보상전류값(If)을 선택하는 방식으로 수행되는 것을 특징으로 하는 제어방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 자동차의 후륜조향장치의 제어방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는, 후륜조향장치에 설치되는 RWS 액츄에이터에 설치되는 기구들의 내구 진행(aging)에 따르는 보상전류값을 결정하여 RWS 액츄에이터로 인가되는 전류를 조절하고, 나아가, RWS 액츄에이터에 설치되는 기구들의 마찰(friction)에 따른 보상전류값을 결정하여 RWS 액츄에이터로 인가되는 전류를 조절하는 제어방법을 특징으로 하는 자동차의 후륜조향장치의 제어방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로, 자동차의 후륜조향장치(Rear Wheel Steering, RWS)를 구성하는 기구의 부품들은 기계적 효율을 낮게 설계한다.

[0003] 즉, 후륜조향장치를 이루고 있는 부품들의 효율은 R-MDPS(Rack type-MDPS)를 이루고 있는 부품들의 효율과 대비하면 낮은 수준이다. 왜냐하면, 후륜조향장치는 횡력에 의한 역입력 방지를 위하여 스틱키(sticky)하게 작동시키기 위하여 효율을 낮게 설계하기 때문이다.

[0004] 따라서, 이처럼 낮은 효율을 가지는 후륜조향장치를 이루는 기구들의 액츄에이터들이 고토크로 구동하게 되므로, 차량의 내구 진행에 따라서 기구적인 마찰력(friction)이 저하되어 액츄에이터의 반응속도가 변화되는 현상이 발생되어 마찰의 산포 관리가 어려워져 자동차의 성능 목표 관리에 어려움이 있었다.

[0005] 한편, 자동차의 후륜조향장치의 제어방법으로서, 대한민국특허공개 제 10-2019-62716 호의 리어휠 스틱

어링 제어시스템 및 이를 이용한 제어방법과, 대한민국특허공개 제 10-2018-68747 호의 ARS 를 이용한 차량의 안정화 제어방법 및 안정화 제어시스템의 기술이 공지되어 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 상기와 같은 종래의 문제점을 해소하기 위하여 창안된 것으로서, 차량의 내구 진행에 따라서 기구적인 마찰력이 저하되어 액츄에이터의 반응속도가 변화되는 현상을 개선하기 위한 자동차의 후륜조향장치의 제어방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기와 같은 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 자동차의 후륜조향장치의 제어방법의 구성은, 후륜조향장치에 설치되는 RWS 액츄에이터에 설치되는 기구들의 내구 진행(aging)에 따르는 보상전류값을 결정하여 RWS 액츄에이터로 인가되는 전류를 조절하고, 나아가, RWS 액츄에이터에 설치되는 기구들의 마찰(friction)에 따른 보상전류값을 결정하여 RWS 액츄에이터로 인가되는 전류를 조절하는 제어방법을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0008] 상기와 같은 구성을 가지는 본 발명의 자동차의 후륜조향장치의 제어방법은, 후륜조향장치를 구성하는 부품들의 보상제어를 수행함으로써 기구들의 마찰의 산포 관리가 용이하게 되었으며, 차량의 내구 진행에 따라서 반응속도가 저하되는 현상등의 액츄에이터의 성능이 저하되는 것을 방지함으로써 후륜조향장치의 목표 성능 관리를 용이하게 수행할 수 있게 되었다.

도면의 간단한 설명

[0009] 도 1 은 본 발명의 자동차의 후륜조향장치의 제어방법을 수행하는 시스템의 구성도,
 도 2 는 본 발명의 자동차의 후륜조향장치의 제어방법의 플로우차트,
 도 3 은 본 발명의 자동차의 후륜조향장치의 제어방법의 신호흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0010] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 자동차의 후륜조향장치의 제어방법의 구성을 설명한다.

[0011] 단, 개시된 도면들은 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위한 예로서 제공되는 것이다. 따라서, 본 발명은 이하 제시되는 도면들에 한정되지 않고 다른 태양으로 구체화될 수도 있다.

[0012] 또한, 본 발명 명세서에서 사용되는 용어에 있어서 다른 정의가 없다면, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 통상적으로 이해하고 있는 의미를 가지며, 하기의 설명 및 첨부 도면에서 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있는 공지 기능 및 구성에 대한 상세한 설명은 생략한다.

[0014] 도 1 은 본 발명의 자동차의 후륜조향장치의 제어방법을 수행하는 시스템의 구성도이다.

[0015] 도면을 참조하면, 자동차에 설치되어 차량의 전자제어를 수행하는 전자제어유닛(Electronic Control Unit, ECU)(10)과, 상기 전자제어유닛(10)에 의하여 제어되어 후륜조향장치의 후륜 토우를 작동시키는 RWS 액츄에이터(20)와, 상기 RWS 액츄에이터(20)에 내장된 후륜 토우(tow)의 스크로크 위치를 측정하여 상기 전자제어유닛(10)으로 전달하는 스크류위치센서(30)와, 자동차에 설치되어 차량의 조향 방향을 센싱하여 상기 전자제어유닛(10)으로 전달하는 조향각센서(40)와, 자동차에 설치되어 차량의 가속도를 센싱하여 상기 전자제어유닛(10)으로 전달하는 가속도센서(50)와, 자동차에 설치된 시트(seat)에 탑승객이 착좌하였는지를 센싱하여 상기 전자제어유닛(10)으로 전달하는 승객감지센서(60)를 포함하여 구성되는 시스템에서 본 발명의 후륜조향장치의 제어방법이 수행된다.

[0016] 상기 RWS 액츄에이터(20)에는 후륜 토우를 작동시키는 액츄에이터(21)가 설치되어 있으며, 상기 액츄에이터(21)에 인가되는 전류를 제어하여 액츄에이터(21)의 최대 토크를 조절하고, 액츄에이터(21)의 토크량에 따라서 RWS 액츄에이터(20)의 작동할 수 있는 최대 작동속도가 조절되게 된다.

[0017] 상기 가속도센서(50)는 차량의 횡가속도를 센싱하는 횡가속도센서와 차량의 종가속도를 센싱하는 종가속도센서

를 포함한다.

- [0018] 또한, 바람직하게는, 상기 승객감지센서(60)는 시트에 설치되는 하중센서이다.
- [0019] 또한, 바람직하게는, 본 발명의 RWS 액츄에이터(20)는 후륜의 좌측 차륜과 우측 차륜을 일괄제어하는 좌우일체형 액츄에이터와, 후륜의 좌측 차륜과 우측 차륜을 각각 독립제어하는 좌우독립형 액츄에이터중 어느 하나의 액츄에이터이다.
- [0021] 이하, 상기와 같이 구성되는 시스템에서 수행되는 본 발명의 후륜조향장치의 제어방법을 설명한다.
- [0022] 본 발명의 후륜조향장치의 제어방법은, 후륜조향장치에 설치되는 RWS 액츄에이터(20)에 설치되는 기구들의 내구 진행(aging)에 따르는 보상전류값을 결정하여 RWS 액츄에이터(20)로 인가되는 전류를 조절하는 제어방법이며, 나아가, RWS 액츄에이터(20)에 설치되는 기구들의 마찰(friction)에 따른 보상전류값을 결정하여 RWS 액츄에이터(20)로 인가되는 전류를 조절하는 제어방법이다.
- [0024] 도 2 는 본 발명의 자동차의 후륜조향장치의 제어방법의 플로우차트이다.
- [0025] 도면을 참조하면, 본 발명의 후륜조향장치의 제어방법은, 차량의 시동이 걸려지면(S10), 전자제어유닛(10)이 승객감지센서(60)로부터 센싱된 신호를 전달받아 차량에 탑승한 승객이 있는지를 판단한다(S20).
- [0026] 판단 결과, 차량에 탑승한 승객이 있으면 전자제어유닛(10)이 차량의 속도가 기설정된 속도 범위내에 있는지를 판단한다(S30).
- [0027] 여기서, 차량의 속도가 기설정된 속도 범위내에 있는지의 판단은 차량에 내장된 자동차의 RPM 센서의 회전수값을 참조할 수 있다.
- [0028] 판단 결과, 차량의 속도가 기설정된 속도 범위내에 있으면, 전자제어유닛(10)이 차량에 설치된 센서들로부터 센싱된 신호를 전달받고, 전달받은 차량의 센서 신호 데이터에 기반하여 RWS 액츄에이터(20)에 내장된 액츄에이터(21)에 인가되는 목표 전류를 연산한다(S40).
- [0029] 바람직하게는, 상기 목표 전류값은, 상기 전자제어유닛(10)에 설정된 센서 데이터에 따른 목표 전류값이 맵핑(mapping)된 표(table)을 참조하여, 표에서 해당 센서 데이터에 해당하는 목표 전류값(I_t)을 선택하는 방식으로 수행된다.
- [0030] 여기서, 본 발명 실시예의 상기 차량에 설치된 센서는 조향각센서(40), 가속도센서(50) 및 스크류위치센서(30)이고, 이들로부터 전달된 상기 센서 신호 데이터는 차량의 조향각, 가속도 및 액츄에이터(21)의 위치데이터이다.
- [0031] 따라서, 본 발명 실시예의 상기 목표 전류의 연산은, 전자제어유닛(10)에 설정된 조향각, 가속도 및 액츄에이터 위치에 따른 목표 전류값이 맵핑(mapping)된 표(table)을 참조하여, 표에서 해당 조향각, 가속도 및 액츄에이터(21)의 위치에 해당하는 목표 전류값(I_t)을 선택하는 방식으로 수행된다.
- [0032] 다음으로, 상기 전자제어유닛(10)은 상기 RWS 액츄에이터(20)로 인가되는 실제 전류값을 전달받고(S50), 상기 S40 단계에서 연산된 RWS 액츄에이터로 인가되는 목표 전류값과 전달받은 실제 전류값(I_a)의 차이가 기설정된 전류차이값(I_d)을 초과하는지 판단한다(S60).
- [0033] 예를 들어, 목표전류값(I_t)이 10A 인데, 실제전류값(I_a)이 16A 이고, 기설정된 전류차이값(I_d)이 5A 라면, 목표 전류값(I_t)과 실제전류값(I_a)의 차가 6A 가 되어 기설정된 전류차이값(I_d)의 5A 를 초과하므로, 하기와 같이 기술되는 본 발명의 보상제어수준인 내구 진행(aging)에 따른 보상제어수준이 수행되게 된다.
- [0034] 상기 내구 진행에 따른 보상제어수준은, 전자제어유닛(10)이 스크류위치센서(30)로부터 전달받는 액츄에이터위치데이터값과 액츄에이터로 인가되는 실제 전류값(I_a)의 값을 연속적으로 누적하여 카운팅(count)하고(S70), 카운팅된 액츄에이터위치데이터의 누적값과 실제 전류값(I_a)의 누적값에 기반하여 후륜조향장치의 내구 진행(aging)에 따른 보상전류값(I_c)을 결정하여 RWS 액츄에이터로 인가한다(S80).
- [0035] 바람직하게는, 상기의 보상전류값(I_c)은 전자제어유닛(10)에 설정된 액츄에이터위치데이터의 누적값 및 실제 전류값의 누적값이 맵핑(mapping)된 표(table)을 참조하여, 표에서 해당 액츄에이터위치데이터의 누적값 및 실제 전류값의 누적값에 해당하는 보상전류값(I_c)을 선택하는 방식으로 수행되는 것이 좋다.
- [0036] 예를 들어, 액츄에이터위치데이터의 누적값의 누적횟수가 500 회인 상태에서 실제 전류값이 5000 A 라면, 전자제어유닛(10)이 표에서 보상전류값(I_c)을 +0.2 A 로 선택하여 현재 인가하는 전류값에 0.2A 를 추가시킨 전류를

RWS 액츄에이터로 인가하게 된다.

- [0037] 그리고, 상기 전자제어유닛(10)은 상기 RWS 액츄에이터(20)로 인가되는 실제 전류값을 전달받고(S90), 상기 S90 단계에서 연산된 RWS 액츄에이터로 인가되는 목표 전류값과 전달받은 실제 전류값(Ia)의 차이가 기설정된 전류 차이값(Id)을 초과하는지 판단한다(S100).
- [0038] 예를 들어, 상술한 바와 같이, 목표전류값(It)이 10A 인데, 실제전류값(Ia)이 16A 이고, 기설정된 전류차이값(Id)이 5A 라면, 목표전류값(It)과 실제전류값(Ia)의 차가 6A 가 되어 기설정된 전류차이값(Id)의 5A 를 초과하므로, 본 발명의 또 다른 보상제어수준인 기구적 마찰(friction)에 따른 보상수준이 수행된다.
- [0039] 즉, 상기 기구적 마찰에 따른 보상제어수준은, 전자제어유닛(10)이 기구적 마찰에 따른 보상전류값(If)을 결정하여 RWS 액츄에이터로 인가하는 것으로서(S110), 바람직하게는, 상기의 기구적마찰에 따른 보상전류값(Ic)은 전자제어유닛(10)에 설정된 마찰값의 상한값부터 하한값에 이르는 보상전류값이 맵핑(mapping)된 표(table)을 참조하여, 표에서 해당 마찰값에 보상전류값(If)를 선택하는 방식으로 수행되는 것이 좋으며, 예를 들면, 마찰값의 상한값부터 하한값에 따라서 보상전류값(If)이 -0.5A~+0.5A 로 설정하고, 이 범위내에 보상전류값(If)을 RWS 액츄에이터(20)로 인가하게 된다.
- [0040] 따라서, 도 3 에 도시된 바와 같이, 후륜조향장치의 RWS 액츄에이터(20)로 인가되는 전류에 상술한 내구 진행에 따른 보상전류값(Ic) 및 기구 마찰(friction)에 따른 보상전류값(If)를 합산하여 RWS 액츄에이터(20)로 인가함으로써 액츄에이터(21)를 제어하게 된다.
- [0041] 이때, 동일한 주행 상태에서 기구적 마찰이 높은 부품일 경우에는 요구되는 토크에 맞추어서 액츄에이터(21)로 인가되는 전류량을 증대시키고, 기구적 마찰이 낮은 부품일 경우에는 액츄에이터(21)로 인가되는 전류량을 감소시키는 것이 바람직하다.
- [0042] 따라서, 상기와 같이 수행되는 본 발명의 후륜조향장치의 제어방법에 따라서, 내구 진행(aging)에 따른 보상전류값(Ic) 및 기구적 마찰에 따른 보상전류값(If)을 결정하여 RWS 액츄에이터(20)로 인가하게 되면, RWS액츄에이터(20)에 설치된 액츄에이터(21)로 인가되는 최대전류를 조절하여 모터의 최대 토크를 조절하게 되고, 이레 따라서 후륜조향장치가 작동될 수 있는 최대 작동 속도가 증감될 수 있어 기계적 효율이 낮은 후륜조향장치를 이루는 기구들의 마찰의 산포 관리 및 목표 성능 관리를 용이하게 수행할 수 있게 되는 것이다.
- [0043] 한편, 상기와 같이 작동하는 본 발명의 후륜조향장치의 제어방법은, 후륜의 좌측 차륜과 우측 차륜을 일괄제어하는 좌우일체형 RWS 액츄에이터 또는 후륜의 좌측 차륜과 우측 차륜을 각각 독립제어하는 좌우독립형 RWS 액츄에이터 모두에 적용 가능하다.

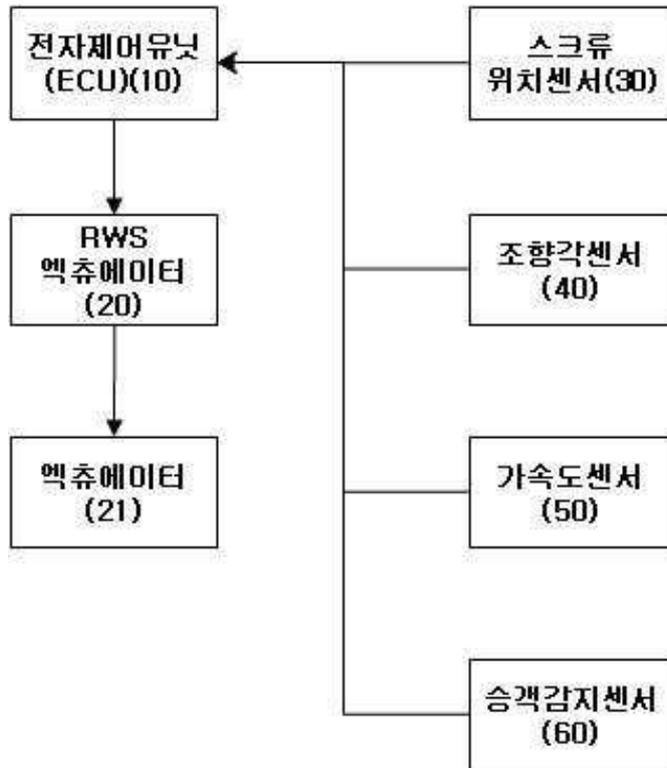
부호의 설명

[0044] * 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 *

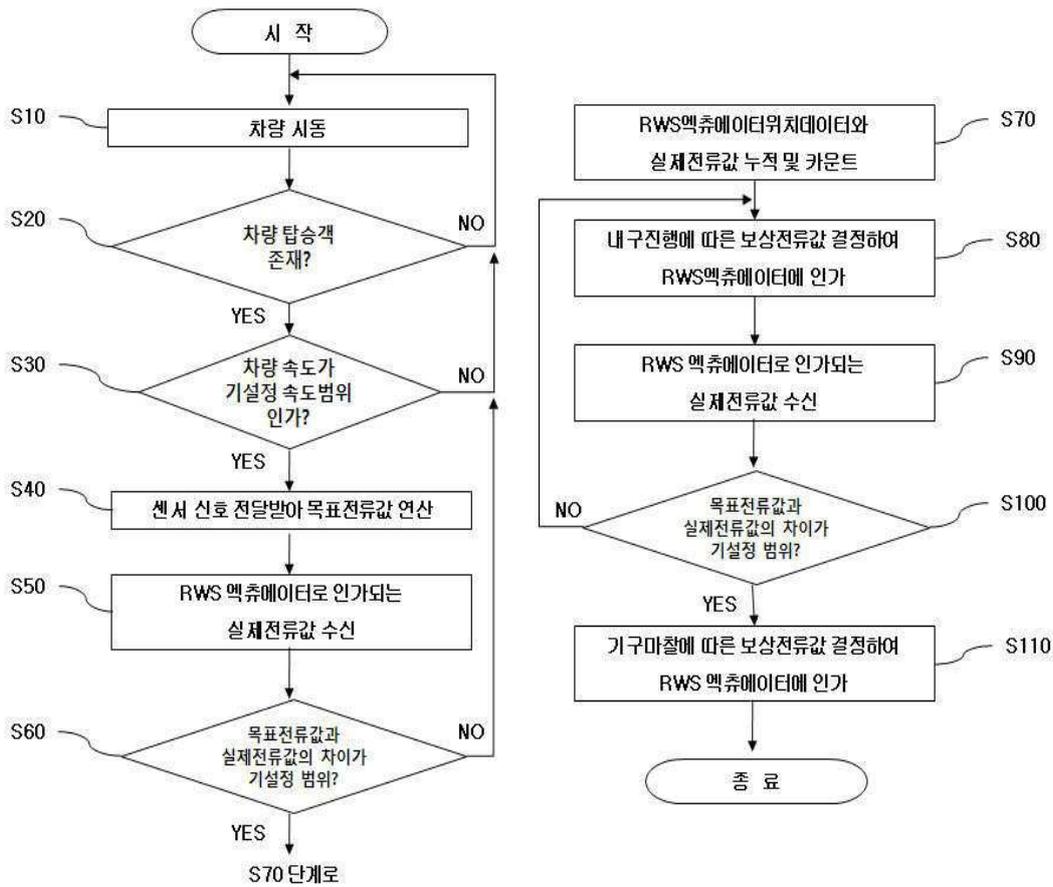
- 10; 전자제어유닛(ECU)
- 20; RWS 액츄에이터
- 21; 액츄에이터
- 30; 스크류위치센서
- 40; 조향각센서
- 50; 가속도센서
- 60; 승객감지센서

도면

도면1



도면2



도면3

