



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년11월27일
 (11) 등록번호 10-1205685
 (24) 등록일자 2012년11월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B62D 6/10 (2006.01) *B62D 6/00* (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2008-0071556
 (22) 출원일자 2008년07월23일
 심사청구일자 2010년08월24일
 (65) 공개번호 10-2010-0010608
 (43) 공개일자 2010년02월02일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP2004175196 A
 JP2005257364 A
 KR100774724 B1
 KR1020090097378 A

(73) 특허권자
주식회사 만도
 경기도 평택시 포승면 만호리 343-1
 (72) 발명자
김채수
 경기도 군포시 산본천로 12, 을지아파트 611동 1702호 (산본동)
 (74) 대리인
송해모

전체 청구항 수 : 총 6 항

심사관 : 탁형엽

(54) 발명의 명칭 **조향각 센서 및 이를 구비한 차량 시스템**

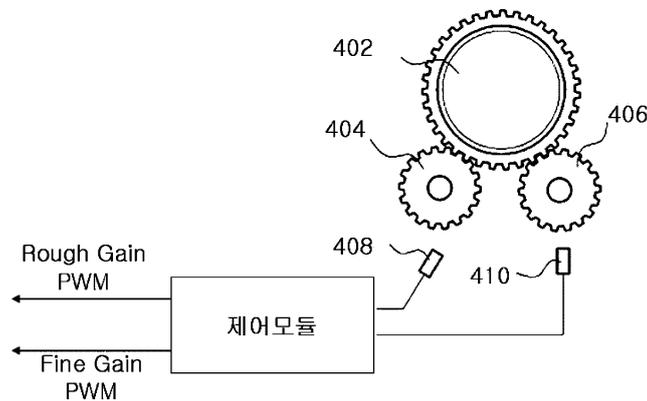
(57) 요약

본 발명은 조향각 센서 및 이를 구비한 차량 시스템에 관한 것이다.

본 발명은 차량에 장착되는 조향각 센서에 있어서, 조향축에 결합되어 상기 조향축의 회전에 따라 회전하는 주기어(Main Gear); 상기 주기어에 각각 치합되어 설치되는 제1보조기어 및 제2보조기어; 상기 제1보조기어 및 상기 제2보조기어에 각각 인접하게 설치되어 상기 제1보조기어 및 상기 제2보조기어의 회전에 연동하여 전기신호를 출력하는 각도검출수단; 및 상기 각도검출수단으로부터 출력되는 전기신호로부터 조향각을 연산하고, 상기 조향각에 대응하는 듀티(Duty)비를 결정한 후, 러프게인(Rough Gain) PWM(Pulse Width Modulation) 신호와 파인게인(Fine Gain) PWM 신호를 출력하는 제어모듈을 포함하는 것을 특징으로 하는 조향각 센서를 제공한다.

본 발명에 의하면, 조향각 센서에 CAN 통신 모듈을 별도로 장착할 필요가 없으므로 생산단가를 절감시킬 수 있는 효과가 있다.

대표도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

차량 시스템에 있어서,

운전자의 조타에 의한 토크 및 조향각을 검출하고, 상기 조향각에 해당하는 듀티(Duty)비를 결정한 후, 러프게인(Rough Gain) PWM(Pulse Width Modulation) 신호와 파인게인(Fine Gain) PWM 신호를 출력하는 일체형 또는 분리형으로 구성된 토크-조향각 센서; 및

상기 러프게인 PWM 신호와 상기 파인게인 PWM 신호를 수신하여 조향각 데이터를 획득하고 상기 조향각을 이용한 차량 제어를 수행하는 다른 시스템으로 상기 조향각 데이터를 전송하는 전동식 파워 스티어링(EPS Electric Power Steering) 시스템의 전자 제어 유닛(ECU: Electronic Control Unit)

을 포함하는 것을 특징으로 하는 차량 시스템.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 러프 게인 PWM 신호의 상기 듀티비는 조향각에 따라 선형적으로 결정되는 것을 특징으로 하는 차량 시스템.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 다른 시스템은 차량의 자세 제어장치(ESP: Electronic Stability Program) 및 전자제어 현가장치(ECS: Electronic Controlled Suspension) 중 어느 하나 이상인 것을 특징으로 하는 차량 시스템.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 전자 제어 유닛은 상기 조향각 데이터를 CAN 통신을 이용하여 상기 다른 시스템으로 전송하는 것을 특징으로 하는 차량 시스템.

청구항 5

차량에 장착되는 조향각 센서에 있어서,

조향축에 결합되어 상기 조향축의 회전에 따라 회전하는 주기어(Main Gear);

상기 주기어에 각각 치합되어 설치되는 제1보조기어 및 제2보조기어;

상기 제1보조기어 및 상기 제2보조기어에 각각 인접하게 설치되어 상기 제1보조기어 및 상기 제2보조기어의 회전에 연동하여 전기신호를 출력하는 각도검출수단; 및

상기 각도검출수단으로부터 출력되는 전기신호로부터 조향각을 연산하고, 상기 조향각에 대응하는 듀티(Duty)비를 결정한 후, 러프게인(Rough Gain) PWM(Pulse Width Modulation) 신호와 파인게인(Fine Gain) PWM 신호를 출력하는 제어모듈

을 포함하는 것을 특징으로 하는 조향각 센서.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 러프게인 PWM 신호의 상기 듀티비는 상기 조향각의 크기에 따라 선형적으로 결정되는 것을 특징으로 하는 조향각 센서.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 조향각 센서 및 이를 구비한 차량 시스템에 관한 것이다. 더욱 상세하게는, 조향각 데이터를 PWM(Pulse Width Modulation) 신호로 전송하는 조향각 센서 및 이를 구비한 차량 시스템에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 자동차 기술의 발전과 함께, 최근에는 운전자에게 편안한 운전감과 탑승감을 제공하기 위한 시스템들이 차량에 장착되고 있다. 운전자에게 보조 조향력을 제공하기 위한 전동식 파워 스티어링 장치(EP: Electric Power Steering, 이하 "EPS"라 함), 운전자의 조향 의지를 비교/판단하여 차선 이탈을 방지하고 차량의 자세를 제어하기 위한 차체 자세제어장치(ESP: Electronic Stability Program, 이하 "ESP"라 함), 노면 상태와 운전 조건에 따라 차체 높이를 변화시켜 주행 안전성과 승차감을 제공하기 위한 전자제어현가장치(ECS: Electronic Controlled Suspension, 이하 "ECS"라 함) 등이 그 대표적인 시스템들이다.

[0003] 도 1은 종래의 EPS, ESP 및 ECS가 장착된 차량 시스템에 대한 개략적인 블럭도이다.

[0004] 토크 센서(102)는 운전자의 조향휠 조작에 따른 토크를 감지하여 EPS의 전자제어유닛(ECU: Electronic Control Unit)(이하, "EPS ECU"라 함)(106)으로 전달하고, EPS ECU(106)는 전달된 토크에 해당하는 어시스트 전류를 모터로 전달하여 보조 조향력을 제공하게 된다.

[0005] 조향각 센서(104)는 운전자의 조향휠 조작에 따른 조향축의 조향각을 검출하여 CAN(Control Area Network) 통신을 통해 ESP의 ECU(이하, "ESP ECU"라 함)(108)와 ECS의 ECU(이하, "ECS ECU"라 함)(110)로 전달하고, ESP ECU(108)와 ECS ECU(110)는 전달받은 조향각을 이용하여 각각 자세제어와 현가제어를 수행하게 된다.

[0006] 도 2는 종래의 조향각 센서의 구성을 나타내는 도면이다.

[0007] 도 2에 도시된 바와 같이, 조향각 센서는 조향축에 장착되는 주기어(Main Gear)(202)에 제1보조기어(204)와 제2보조기어(206)가 각각 치합되어 있고, 각 보조기어(204, 206)와 근접한 위치에 자기저항센서(Magneto Resistance Sensor)(208, 210)가 설치된다. 따라서, 조향축이 회전하면 주기어(202)가 회전하게 되고, 이에 따라 보조기어(204, 206) 회전하게 된다. 보조기어(204, 206)가 회전하면 자기저항센서(208, 210)가 보조기어(204, 206) 내에 구비된 자성체와 상호 작용하여 전기적인 신호(정현파 형태)를 반복적으로 출력하게 된다.

[0008] 제어모듈(212)은 자기저항센서(208, 210)로부터 전달된 전기적인 신호로부터 조향각을 계산하여 CAN 트랜시버(Transceiver)(214)를 통해 다른 시스템으로 전송하게 된다.

[0009] 그러나 이와 같은 종래의 조향각 센서는 산출된 조향각을 CAN 통신을 통해 다른 시스템으로 전송하므로, CAN 트랜시버(214)라는 CAN 통신을 위한 모듈이 별도로 장착되어야 하므로 생산비용이 늘어난다는 문제가 있었다.

[0010] 특히, 최근 토크 센서와 조향각 센서가 하나의 모듈로 일체화된 토크-조향각 센서가 개발되어지고 있는 시점에서 조향각 데이터를 다른 시스템으로 전송하기 위해 별도의 CAN 통신 모듈을 장착하는 것은 제조공정이나 비용면에서 비효율적이라는 문제가 있다.

발명의 내용

[0011] 이러한 문제를 해결하기 위해 본 발명은, CAN 통신이 아닌 PWM 신호로 조향각 데이터를 전송하는 조향각 센서 및 이를 구비한 차량 시스템을 제공함을 목적으로 한다.

[0012] 이러한 목적을 달성하기 위해 본 발명에 따른 차량 시스템은 운전자의 조타에 의한 토크 및 조향각을 검출하고, 상기 조향각에 해당하는 듀티(Duty)비를 결정한 후, 러프게인(Rough Gain) PWM(Pulse Width Modulation) 신호와 파인게인(Fine Gain) PWM 신호를 출력하는 일체형 또는 분리형으로 구성된 토크-조향각 센서; 및 상기 러프게인 PWM 신호와 상기 파인게인 PWM 신호를 수신하여 조향각 데이터를 획득하고 상기 조향각을 이용한 차량 제어를 수행하는 다른 시스템으로 상기 조향각 데이터를 전송하는 전동식 파워 스티어링(EP: Electric Power Steering) 시스템의 전자 제어 유닛(ECU: Electronic Control Unit)을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0013] 또한, 본 발명에 따른 조향각 센서는, 조향축에 결합되어 상기 조향축의 회전에 따라 회전하는 주기어(Main

Gear); 상기 주기어에 각각 치합되어 설치되는 제1보조기어 및 제2보조기어; 상기 제1보조기어 및 상기 제2보조기어에 각각 인접하게 설치되어 상기 제1보조기어 및 상기 제2보조기어의 회전에 연동하여 전기신호를 출력하는 각도검출수단; 및 상기 각도검출수단으로부터 출력되는 전기신호로부터 조향각을 연산하고, 상기 조향각에 대응하는 듀티(Duty)비를 결정한 후, 러프게인(Rough Gain) PWM(Pulse Width Modulation) 신호와 파인게인(Fine Gain) PWM 신호를 출력하는 제어모듈을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0014] 또한, 본 발명은 러프게인 PWM 신호의 듀티비가 조향각에 따라 선형적으로 결정되는 것을 특징으로 하는 한다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0015] 이하, 본 발명의 실시예를 첨부된 도면들을 참조하여 상세히 설명한다. 우선 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 당업자에게 자명하거나 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략한다.

[0016] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 차량 시스템의 개략적인 블록도이다.

[0017] 본 발명에 실시예에 따른 차량 시스템은 토크-조향각 센서(302), EPS ECU(304), ESP ECU(306) 및 ECS ECU(308)를 포함하여 구성된다.

[0018] 토크-조향각 센서(302)는 운전자의 조향휠 조작에 따라 발생하는 조향축의 토크와 조향각을 검출하여 검출된 토크와 조향각을 EPS ECU(304)로 전달한다. 이 때, 토크-조향각 센서(302)는 검출된 조향각을 두 채널의 PWM(Pulse Width Modulation) 신호로 전달하는데, 0~1620°의 조향각 데이터(절대각에 대한 조향각 데이터)는 러프게인(Rough Gain) PWM 신호로 전달하고, 0~90°의 조향각 정보(상대각에 대한 조향각 데이터)는 파인게인(Fine Gain) PWM 신호로 전송하게 된다. 러프게인 PWM 신호와 파인게인 PWM 신호에 대해서는 도 5 및 도 6을 참조하여 후술한다.

[0019] EPS ECU(304)는 전달된 토크와 조향각 데이터를 이용하여 보조 조향력을 제공하기 위한 제어를 수행하고, 또한 조향각 데이터를 ESP ECU(306)나 ECS ECU(308)로 전달한다. 이 때, 조향각 데이터의 전송에는 CAN 통신을 사용할 수 있다.

[0020] ESP ECU(306)와 ECS ECU(308)는 전달된 조향각 데이터를 이용하여 각각 차량의 자세제어와 현가제어를 수행하게 된다.

[0021] 본 실시예에서는 토크-조향각 센서(302)를 토크 센서와 조향각 센서가 하나의 모듈로 일체화된 경우를 예로 들어 설명하였으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 종래와 같이 토크 센서와 조향각 센서가 별개의 모듈로 분리된 경우에도 적용될 수 있다.

[0022] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 조향각 센서의 구성을 나타내는 도면이다.

[0023] 본 발명의 실시예에 따른 조향각 센서는 주기어(Main Gear)(402), 보조기어(404, 406), 각도검출수단(408, 410) 및 제어모듈(412)을 포함하여 구성된다.

[0024] 주기어(402)는 조향축에 결합되어 조향축과 일체로 회전가능하게 장착되며, 제1보조기어(404) 및 제2보조기어(406)는 각각 주기어에 치합된 상태로 설치된다.

[0025] 각도검출수단(408, 410)은 각각 제1보조기어 및 제2보조기어에 인접한 위치에 설치되어 있어, 보조기어가 회전하면 보조기어의 회전각을 나타내는 전기적인 신호를 반복적으로 출력하게 된다. 여기서, 각도검출수단(408, 410)으로는 자기저항센서(Magnto Resistance Sensor), 그 중에서도 비등방성 자기저항센서(Anisotropic Magneto Resistance Sensor)가 사용될 수 있으며, 또는 홀 IC(Hall IC)가 사용될 수 있다. 그러나, 이에 한정되는 것은 아니며 회전각도를 검출할 수 있는 센서라면 본 발명의 각도검출수단으로 사용될 수 있다.

[0026] 운전자의 조향휠 조작에 따라 조향축이 회전하면 주기어가 조향축에 연동하여 회전하게 되고, 이에 따라 제1보조기어 및 제2보조기어가 회전하게 되며, 각도검출수단(408, 410)은 제1보조기어 및 제2보조기어 내에 구비된 자성체와 작용하여 전기적인 신호를 출력하게 되는 것이다.

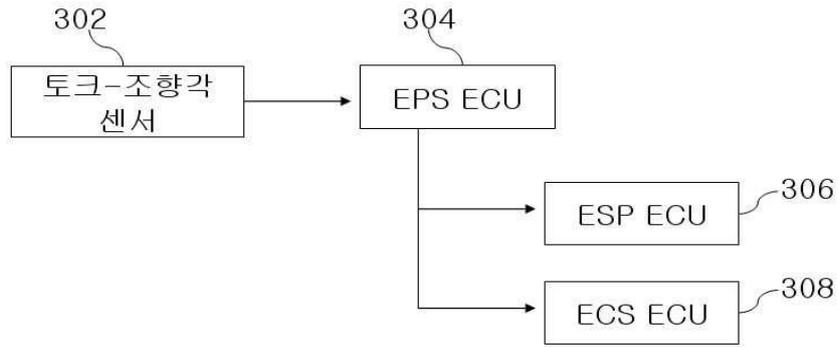
[0027] 제어모듈(412)은 각도검출수단(408, 410)으로부터 출력된 전기적 신호를 이용하여 조향휠의 조향각을 연산하게 된다. 조향휠의 조향각을 연산하는 방법은 공지 기술에 속하므로 그 설명을 생략한다.

- [0028] 또한, 제어모듈(412)은 산출된 조향각을 러프게인 PWM 신호와 파인게인 PWM 신호를 이용하여 조향각 데이터를 필요로 하는 시스템을 전달하게 된다.
- [0029] 도 5와 도 6은 본 발명에 적용된 러프게인 PWM 신호와 파인게인 PWM 신호를 설명하기 위한 도면이다.
- [0030] 도 5는 조향축의 조향각과 PWM 신호의 듀티비 간의 관계를 설정하는 맵을 도시한 것이다.
- [0031] 조향휠을 왼쪽 핸들 락 상태에서 오른쪽 핸들 락 상태까지 회전시킬 때, 조향축은 4.5회전(1620°)하며, 여기서 러프게인 PWM 신호는 이에 대한 정보 즉, 0~1620°의 조향각에 대한 저해상도 정보를 제공하기 위한 신호이다. 도 5의 실시예에서는 1620°를 90°단위로 18구간으로 나눈 것으로, 각 단계별로 듀티비가 결정된다. 예컨대, 조향각이 0~90°사이일 때에는 1구간으로서 듀티비가 15%로 결정되고, 90~180°사이일 때에는 2구간으로서 듀티비가 19%로 결정되게 된다. 따라서 제어모듈에서 조향각이 산출되면 그 조향각에 해당하는 듀티비를 결정하여 러프게인 PWM 신호로 전송하게 되는 것이다. 즉, 러프게인 PWM 신호를 통해 대략적인 조향각에 대한 정보를 ECU로 전송할 수 있게 된다.
- [0032] 한편, 파인게인 PWM 신호는 0~90°의 조향각에 대한 고해상도 정보를 제공한다. 즉, 러프게인 PWM 신호는 조향축의 회전각도를 저해상도로 제공할 수는 있지만 정확한 조향각에 대한 정보를 제공할 수는 없으므로, 파인게인 PWM 신호를 이용하여 러프게인 PWM 신호로부터 산출되는 조향각의 구간값에서 정확한 조향각에 대한 정보를 제공하게 된다. 도 5의 실시예에서는 0~90°를 총 909구간으로 나누어 각 구간이 약 0.1°간격을 구분되도록 하였다. 따라서 0.1°마다 듀티비가 결정되어 보다 정확한 고해상도의 조향각 정보를 제공하게 된다.
- [0033] 예컨대, 러프게인 PWM 신호의 듀티비가 15%이고 파인게인 PWM 신호의 듀티비가 15%인 경우, 러프게인 PWM 신호의 듀티비로부터 조향각이 0~90°사이라는 것을 의미하고, 파인게인 듀티비로부터 조향각이 0~0.1°사이라는 것을 알 수 있으므로, 결과적으로 전달되는 조향각이 0도라는 것을 알 수 있다. 만약 파인게인 PWM 신호의 듀티비가 15%인 상태에서 러프게인 PWM 신호의 듀티비가 19%가 된 경우, 이는 조향각이 90~180°사이에 위치한다는 것을 의미하므로 조향각은 90도가 된다.
- [0034] 이렇게 별도의 CAN 통신을 이용하지 않더라도 러프게인 PWM 신호와 파인게인 PWM 신호를 이용하여 조향각을 차량의 각 제어시스템에 전달할 수 있게 된다.
- [0035] 한편, 1620°를 보다 세부적으로 구분하여, 러프게인 PWM 신호의 듀티비가 조향각에 따라 선형적으로 결정되도록 함으로써, 조향각 신호를 PWM 신호로 전달함에 따른 오차를 줄일 수도 있다. 예를 들어, 파인게인 PWM 신호의 듀티비가 15%인 상태에서, 러프게인 PWM 신호가 90°부근에서 히스테리시스(Hysteresis)나 채터링(Chattering)을 가질 경우, 러프게인 PWM 신호의 듀티비는 1구간 또는 2구간, 즉 15%나 19%에서 결정되게 된다. 따라서 조향각은 0°나 90°가 되어, 90°의 오차가 발생하게 된다.
- [0036] 도 6은 이러한 오차를 줄이기 위한 방법을 설명하기 위한 것으로, 러프게인 PWM 신호의 듀티비가 조향각에 따라 선형적으로 결정되도록 한 맵의 예를 도시한 것이다.
- [0037] 도 6은 1620°를 총 900구간, 즉, 1.8°단위로 구분한 것으로, 러프게인 PWM 신호의 듀티비가 1.8°단위로 결정되므로 히스테리시스나 채터링이 발생하여도 오차를 대폭 줄일 수 있게 된다.
- [0038] 이상에서 설명한 바와 같은 본 발명의 실시예에 의하면, 조향각 센서에서 산출된 조향각 데이터를 별도의 CAN 통신을 이용하지 않고도 차량의 각 시스템으로 전달할 수가 있어 생산비용을 절감할 수 있는 장점이 있다.
- [0039] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

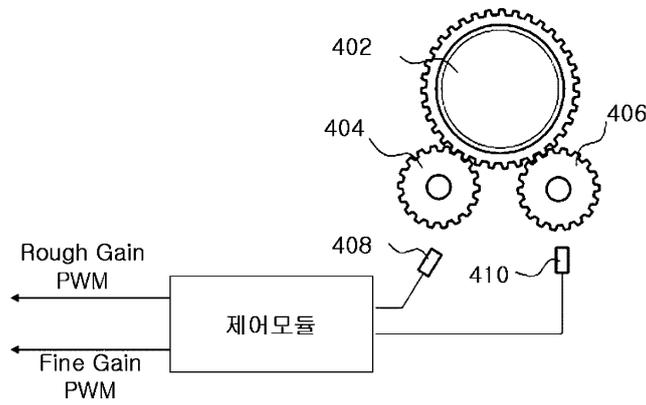
도면의 간단한 설명

- [0040] 도 1은 종래의 EPS, ESP 및 ECS가 장착된 차량 시스템에 대한 개략적인 블록도,
- [0041] 도 2는 종래의 조향각 센서의 구성을 나타내는 도면,

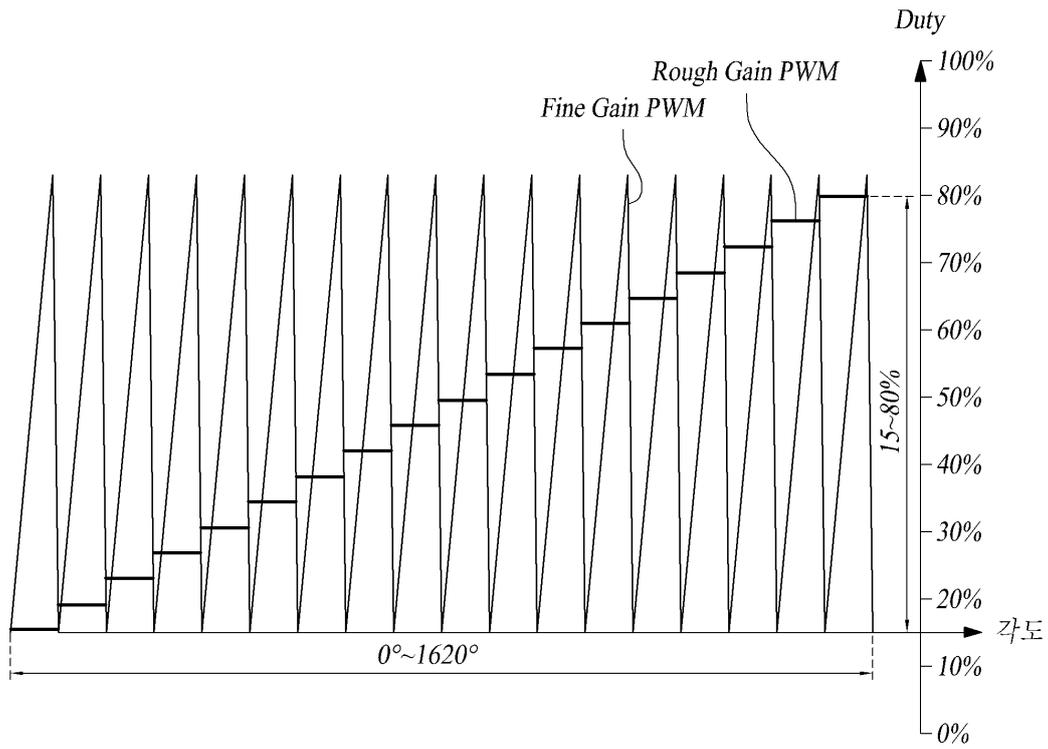
도면3



도면4



도면5



도면6

