



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년03월09일
(11) 등록번호 10-0888009
(24) 등록일자 2009년03월03일

(51) Int. Cl.
G01D 5/249 (2006.01) G01D 5/245 (2006.01)
G01B 21/22 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2005-0086555
(22) 출원일자 2005년09월15일
심사청구일자 2005년09월15일
(65) 공개번호 10-2006-0051362
(43) 공개일자 2006년05월19일
(30) 우선권주장
JP-P-2004-00270242 2004년09월16일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
US04177695A1*
US6248993 B1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
알프스 덴키 가부시기가이샤
일본국 도쿄도 오타구 유키가야 오즈카마치 1번
7고
(72) 발명자
사노 다다시
일본국 도쿄도 오타구 유키가야 오오즈카초 1-7,
알프스 덴키가부시기가이샤 내
(74) 대리인
특허법인화우

전체 청구항 수 : 총 6 항

심사관 : 이창호

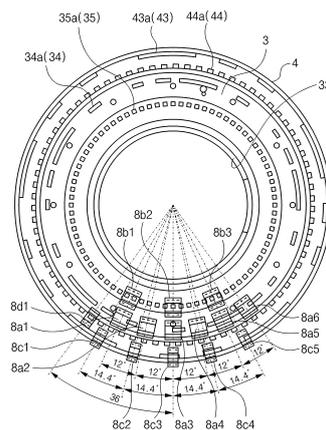
(54) 절대각 검출장치

(57) 요약

본 발명은 제어장치에 있어서의 처리가 용이한 신호를 출력하는 절대각 검출장치를 제공하는 것이다.

이를 위하여 본 발명에서는 제 1 코드휠(3)에 형성된 제 1 및 제 2 신호검출 트랙(34, 35)과 대향하여 제 1 및 제 2 신호검출소자군(8a, 8b)을 배치한다. 또 제 2 코드휠(4)에 형성된 제 3 및 제 4 신호검출 트랙(43, 44)과 대향하여 제 3 및 제 4 신호검출소자군(8c, 8d)을 배치한다. 신호검출소자군(8a, 8b)으로부터 제 1 코드휠(3)의 1회전 이내의 회전을 검출하는 순환형 그레이코드를 얻기 위한 코드열을 출력한다. 또 신호검출소자군(8c, 8d)으로부터 제 1 코드휠(3)의 1회전 이상의 회전을 검출하는 순환형 그레이코드를 얻기 위한 코드열을 출력한다.

대표도 - 도5



특허청구의 범위

청구항 1

하우징내에 회전체의 1 회전 이내의 회전 검출을 행하는 제 1 회전검출수단과, 상기 회전체의 1 회전 이상의 회전 검출을 행하는 제 2 회전 검출수단이 구비되고, 상기 제 1 회전 검출수단 및 상기 제 2 회전 검출수단의 양 쪽이 동종의 디지털 코드열을 얻기 위한 코드열을 출력하되,

상기 제 1 회전 검출수단에 구비된 제 1 코드휠을 상기 회전체와 일체적으로 회전함과 동시에, 상기 제 2 회전 검출수단에 구비된 제 2 코드휠을, 상기 하우징의 안쪽 면에 형성된 안쪽 기어에 맞물리게 하고, 상기 회전체의 회전에 따라 자전 및 공전하는 유성기어의 자전에 의하여 감속 회전하며,

상기 안쪽 기어는 상기 회전체의 회전중심과 동심으로 고정 설치되고, 상기 유성기어는 중앙에 원형상의 개구를 가지며, 상기 제 1 코드휠은 상기 개구의 안 둘레에 기밀하게 걸어 맞추면서 상기 회전체의 회전축으로 편심하여 회전하는 유성기어 설치부를 가지고, 상기 제 2 코드휠은 상기 회전체의 회전중심과 동심으로 배치되어, 상기 제 2 코드휠과 유성기어 중 어느 한쪽에 볼록부를 설치하고, 어느 다른쪽에 상기 볼록부와 헝겍끼우는 구멍부 또는 오목부를 설치하며,

상기 하우징은, 제1 중앙 개구가 형성된 바닥판을 포함하는 케이스와, 제2 중앙 개구가 형성된 천정판을 포함하는 커버를 포함하고,

상기 케이스의 상기 바닥판의 내면에는 상기 제1 중앙 개구와 동심을 갖는 안쪽 기어가 형성된 것을 특징으로 하는 절대각 검출장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 볼록부는 제 2 코드휠에 형성한 복수개의 걸어맞춤 돌기이고, 상기 구멍부 또는 오목부는 유성기어의 개구의 주위에 설치한 복수의 링형상의 걸어맞춤 구멍 인 것을 특징으로 하는 절대각 검출장치.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 제1 회전검출수단으로부터 출력되는 제1 코드열과, 상기 제2 회전검출수단으로부터 출력되는 제2 코드열을 조합하여 이루어지는 제3 코드열에 의거하여 회전 각도를 검출하는 것을 특징으로 하는 절대각 검출장치.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 제1 코드열 및 상기 제2 코드열은, 그레이코드로 구성되는 것을 특징으로 하는 절대각 검출장치.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 코드열은, 그레이코드로 구성되는 것을 특징으로 하는 절대각 검출장치.

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 그레이코드열은, 순환형 그레이코드열인 것을 특징으로 하는 절대각 검출장치.

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <19> 본 발명은 자동차의 조타각 센서 등에 적용되는 절대각 검출장치에 관한 것으로, 특히 제어장치에 있어서의 신호처리를 용이화하는 수단에 관한 것이다.
- <20> 종래부터, 자동차의 스티어링 샤프트와 차체와의 사이에 절대각 검출장치를 구비하고, 절대각 검출장치로 검출된 스티어링 휠의 조타각도, 조타속도 및 조타방향등에 의거하여 서스펜션의 감쇠력 제어나 오토매틱 트랜스미션의 시프트 포지션제어 게다가 4륜 조타차에 있어서의 후륜의 조타제어 등을 행하는 기술이 알려져 있다.
- <21> 스티어링 휠(스티어링 샤프트)은, 뉴트럴위치로부터 오른쪽 및 왼쪽으로 각각 1회전 이상 회전하도록 구성되어 있기 때문에, 그 조타각도의 검출에는 1회전 이내의 회전량의 검출을 행하는 회전검출수단과, 1회전 이상의 회전각의 검출을 행하는 회전검출수단과의 조합으로 이루어지는 절대각 검출장치가 사용된다.
- <22> 종래부터, 이 종류의 절대각 검출장치로서, 스티어링 휠의 1회전 이내의 정밀한 회전각을 검출하는 증분형 인코더를, 스티어링 휠과 일체적으로 회전하는 코드판과, 이 코드판을 거쳐 대향 배치된 포토인터럽터로 구성함과 동시에, 스티어링 휠의 1회전 이상의 대략 회전각을 검출하는 절대형 인코더를, 상기 코드판과 일체적으로 회전하는 로터부재와, 이 로터부재를 회전 가능하게 유지하는 스테이터부재와, 상기 로터부재의 회전중심과 동심형상으로 배치된 회동부재와, 이 회동부재에 축 지지된 중계기어와, 상기 회동부재의 회전량을 검출하는 검출소자를 구비하고, 상기 중계기어를 상기 로터부재의 주위면에 설치된 걸어맞춤 돌출부와 간헐적으로 맞물리게 함과 동시에, 상기 중계기어를 상기 스테이터부재에 설치된 중동기어를 항상 맞물리게 한다는 구성으로 한 것이 제안되어 있다(예를 들면, 특허문헌 1참조).
- <23> 상기 검출소자로서는, 포토인터럽터나 포토리플렉터 등을 이용한 광학식, 마그네틱과 MR 소자나 홀소자 등을 이용한 자기식, 또는 브러시와 저항패턴 등을 이용한 접촉식 등이 사용된다.
- <24> 자동차에 탑재된 제어장치는, 이들 1회전 이내의 회전량의 검출을 행하는 회전 검출수단 및 1회전 이상의 회전량의 검출을 행하는 회전 검출수단으로부터의 출력신호를 도입하여 스티어링 샤프트의 절대각을 산출하고, 산출된 절대각에 의거하여 각종 제어신호를 생성한다.
- <25> [특허문헌 1]
- <26> 일본국 특개평10-227631호 공보(도 5~도 8)
- <27> 상기한 바와 같이, 자동차에 탑재된 제어장치는 각 회전 검출수단으로부터의 출력신호를 도입하여 스티어링 샤프트의 절대각을 산출하나, 특허문헌 1에 기재된 절대각 검출장치와 같이, 증분형 인코더로부터 출력되는 코드 신호에 의거하여 1회전 이내의 절대각을 신호처리함과 동시에, 절대형 인코더로부터 출력되는 상기 코드신호는 다른 신호에 의거하여 1회전 이상의 회전량을 신호처리하면, 신호처리를 위한 알고리즘이 복잡해지기 때문에, 신호처리의 고속화가 곤란해지고, 또 대규모의 신호처리회로가 필요하게 되기 때문에, 절대각 검출장치의 저비용화를 도모하기가 곤란하게 된다는 단점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <28> 본 발명은, 이와 같은 과제를 해결하기 위하여 이루어진 것으로, 그 목적은, 신호처리를 위한 알고리즘을 간이

화할 수 있어, 신호처리의 고속화 및 신호처리회로의 소규모화를 도모할 수 있는 절대각 검출장치를 제공하는 것에 있다.

발명의 구성 및 작용

- <29> 본 발명은 상기한 과제를 해결하기 위하여, 절대각 검출장치를 하우징내에 회전체의 1회전 이내의 회전 검출을 행하는 제 1 회전 검출수단과, 상기 회전체의 1회전 이상의 회전 검출을 행하는 제 2 회전 검출수단이 구비되고, 상기 제 1 회전 검출수단 및 상기 제 2 회전 검출수단의 양쪽이 동종의 디지털 코드를 얻기 위한 코드열을 출력한다는 구성으로 하였다.
- <30> 이와 같이 회전체의 1회전 이내의 회전검출을 행하는 제 1 회전 검출수단 및 회전체의 1회전 이상의 회전검출을 행하는 제 2 회전 검출수단의 양쪽으로부터 동종의 디지털 코드를 얻기 위한 코드열을 출력하는 구성으로 하면, 제어장치는 이들 디지털 코드를 조합시켜 하나의 코드열로서 처리하여 1회전 이내의 절대각과 1회전 이상의 회전량을 산출할 수 있기 때문에, 많은 회전체의 절대각 검출을 위한 알고리즘을 단순화할 수 있어 신호처리를 고속화할 수 있음과 동시에, 회로 규모를 축소할 수 있어 장치의 소형화 및 저비용화를 도모할 수 있다.
- <31> 본 발명은, 상기 구성의 절대각 검출장치에 있어서, 상기 제 1 회전 검출수단에 구비된 제 1 코드휠을 상기 회전체와 일체적으로 회전함과 동시에, 상기 제 2 회전 검출수단에 구비된 제 2 코드휠을, 상기 하우징의 안쪽 면에 형성된 안쪽 기어에 맞물리게 하고, 상기 회전체의 회전에 따라 자전 및 공전하는 유성기어의 자전에 의하여 감속 회전한다는 구성으로 하였다.
- <32> 이와 같은 구성에 의하면, 다단 기어를 사용하지 않고 1단으로 큰 감속비를 얻을 수 있어, 부품점수를 적게 할 수 있기 때문에, 절대각 검출장치의 소형화 및 저 비용화와 소형화를 도모할 수 있다. 또 감속기구에 관한 안쪽 기어와 유성기어가 항상 맞물려 있기 때문에, 절대각 검출장치의 정속성을 높일 수 있다.
- <33> 또, 본 발명은 안쪽 기어가 회전체의 회전중심과 동심으로 고정 설치되고, 유성기어는 중앙에 원형상의 개구를 가지며, 제 1 코드휠은 그 개구의 안 둘레에 기밀하게 걸어맞춰지면서 회전체의 회전축으로 편심되어 회전하는 유성기어 설치부를 가지고, 제 2 코드휠은 회전체의 회전중심과 동심으로 배치되고, 제 2 코드휠과 유성기어의 어느 한쪽에 볼록부를 설치하고, 어느 다른쪽에 볼록부와 헐겁게 끼우는 구멍부 또는 오목부를 설치한 구성으로 하였다.
- <34> 이와 같은 구성에 의하여 제 2 코드휠을 감속 회전하는 구조를 콤팩트하게 할 수 있고, 또 1단으로 큰 감속비를 얻을 수 있어, 절대각 검출장치의 정속성을 높일 수 있다.
- <35> 또한 본 발명은 제 1 코드휠과 제 2 코드휠의 각 주면이 동일 평면을 이루도록 구성된다.
- <36> 이와 같은 구성에 의하여 절대각 검출장치의 박형화를 도모할 수 있다.
- <37> 또 본 발명은, 볼록부가 제 2 코드휠에 형성한 복수개의 걸어맞춤돌기이고, 구멍부 또는 오목부는 유성기어의 개구의 주위에 설치한 복수의 링형상의 걸어맞춤구멍인 구성으로 하였다.
- <38> 이와 같은 구성에 의하여 절대각 검출장치의 정속성을 확실하게 실현할 수 있다.
- <39> 이하, 본 발명에 관한 회전부재 지지구조의 일례를, 회전 검출장치에 있어서의 코드휠의 지지구조를 예로 들어, 도 1 내지 도 8에 의거하여 설명한다. 도 1은 실시형태에 관한 회전 검출장치의 분해사시도, 도 2는 실시형태에 관한 커버의 내면도, 도 3은 실시형태에 관한 제 1 코드휠의 배면도, 도 4는 실시형태에 관한 유성기어와 안쪽 기어와 제 2 코드휠과의 연결상태를 나타내는 케이스의 내면도, 도 5는 실시형태에 관한 제 1 코드휠 및 제 2 코드휠 및 신호검출소자군의 조립상태를 나타내는 설명도, 도 6, 도 7은 실시형태에 관한 제 1 코드휠로부터 검출되는 그레이코드 패턴을 나타내는 표도, 도 8은 실시형태에 관한 제 2 코드휠로부터 검출되는 그레이코드 패턴을 나타내는 표도이다.
- <40> 도 1에 나타내는 바와 같이, 본 예의 회전각 검출장치는 케이스(1)와, 커버(2)와, 이들을 조합시킴으로써 구성되는 하우징내에 회전 가능하게 수납되어, 서로 회전 자유로움과 함께, 도 5에 나타내는 바와 같이 주평면이 대략 동일면을 이루는 제 1 코드휠(3) 및 제 2 코드휠(4)과, 상기 케이스(1)의 안쪽 면에 설정되는 회로기관(6)과, 상기 회로기관(6)에 설치되는 신호검출소자반이(7)와, 상기 신호검출소자반이 (7)내에 소정의 배열로 수납되어, 단자부가 상기 회로기관(6)에 형성된 단자부와 전기적으로 접속된 4개의 신호검출소자군(8a~8d)과, 상기 제 1 코드휠(3)에 의하여 회전 구동되어, 상기 제 2 코드휠(4)을 소정의 감속비로 감속 구동하는 유성기어(9)와, 한쪽 끝이 상기 회로기관(6)에 설치되고, 다른쪽 끝이 상기 커버(2)에 개구된 커넥터 삽입구멍

에 면한 커넥터 핀(10)으로 주로 구성되어 있다.

- <41> 케이스(1)는, 중앙개구(11)를 가지는 바닥판(12)과, 바닥판(12)의 바깥 둘레 가장자리로부터 기립된 일정 높이의 둘레벽(13)과, 원형의 코드휠 수납부(14)와 사각형의 회로기관 수납부(15)와의 사이에 기립된 원호형상의 격벽(16)으로 이루어지고, 코드휠 수납부(14)의 안쪽 면에는 유성기어(9)가 맞물리는 안쪽 기어(17)가 회전체(스티어링 샤프트)의 회전축과 동심, 즉 중앙개구(11)와 동심으로 형성되어 있다. 또 바닥판(12)의 안쪽 면에는 회로기관(6)을 나사고정하기 위한 회로기관 설치 보스(12a)와 케이스(1)에 대한 커버(2)의 위치결정을 행하기 위한 위치결정돌기(12b)가 형성되어 있고, 둘레벽(13)의 바깥 면에는 케이스(1)를 사전 설정된 스테이터부, 예를 들면 자동차의 차체에 나사 고정하기 위한 케이스 설치 보스(13a)와 커버(2)를 케이스(1)에 스냅결합하기 위한 걸어멈춤 포울(13b)이 형성되어 있다.
- <42> 커버(2)는, 중앙개구(21)를 가지는 천정판(22)과, 천정판(22)의 안 둘레 가장자리로부터 바깥쪽으로 기립된 원통형의 가이드부(23)와, 천정판(22)의 바깥 둘레 가장자리로부터 안쪽으로 기립된 둘레벽(24)을 가지고, 평면형상이 케이스(1)와 대략 동일 형상, 동일 크기로 형성되어 있다.
- <43> 상기 케이스(1)와 상기 커버(2)는, 케이스(1)에 형성된 걸어멈춤 포울(13b)을 커버(2)에 형성된 걸어맞춤구멍(24a)에 걸어맞춤으로써 일체화되고, 다른 부재(3~10)를 수납하기 위한 하우징을 구성한다.
- <44> 제 1 코드휠(3)은 링형상의 중앙개구(31)를 가지는 제 1 코드판(32)과, 중앙개구(31)로부터 기립된 원통형상의 회전체 연결부(33)로 이루어지고, 제 1 코드판(32)의 한쪽 면에는 다수의 신호검출용 차광판(34a)을 사전 설정된 배열로 돌출 설치하여 이루어지는 제 1 신호검출 트랙(34)과, 다수의 신호검출용 차광판(35a)을 사전 설정된 배열로 돌출 설치하여 이루어지는 제 2 신호검출 트랙(35)이 동심으로 형성되어 있다. 이 제 1 코드휠(3)은, 중앙개구(31)를 관통한 스티어링 샤프트 등의 도시 생략한 회전체에 고정되어 상기 회전체와 함께 회전한다. 또 제 1 코드판(32)의 배면에는 도 3에 나타내는 바와 같이, 안쪽 기어(17)의 안 둘레에서 유성기어(9)를 자전 및 공전시키기 위한 고리형상의 유성기어 설치부(36)가, 회전체의 회전축에 대하여 편심되도록 돌출 형성되어 있다.
- <45> 제 2 코드휠(4)은, 회전체의 회전축과 동심으로 설치된 링형상의 중앙개구(41)를 가지는 제 2 코드판(42)을 가지고 구성되어 있고, 제 2 코드판(42)의 한쪽 면에는 다수의 신호검출용 차광판(43a)을 사전 설정된 배열로 돌출 설치하여 이루어지는 제 3 신호검출 트랙(43)과, 다수의 신호검출용 차광판(44a)을 사전 설정된 배열로 돌출 설치하여 이루어지는 제 4 신호검출 트랙(44)이 동심으로 형성되어 있다. 또 제 2 코드판(42)의 배면에는 도 4에 나타내는 바와 같이 유성기어(9)를 연결하기 위한 복수개의 걸어맞춤 돌기부(45)가 등간격으로 돌출 설치되어 있다.
- <46> 회로기관(6)은, 케이스(1) 및 커버(2)의 회로기관 수납부(15) 내에 수납 가능한 형상으로 형성되어 있고, 사전 설정된 위치에는 케이스(1)에 형성된 위치결정 돌기(12b)를 관통하기 위한 관통구멍(61)이 뚫려 있다. 그리고 그 표면에는 신호검출소자(8)의 단자부 및 커넥터 핀(10)을 전기적으로 접속하기 위한 단자부를 포함하는 사전 설정된 회로패턴이 형성되어 있다.
- <47> 유성기어(9)는, 원형상의 중앙개구(91)의 주위에 복수의 링형상의 걸어맞춤 구멍(92)이 등간격으로 형성되어 있다. 중앙개구(91)의 안 둘레에는 회전체의 회전축으로 편심되어 회전하도록 제 1 코드휠(3)에 설치된 유성기어 설치부(36)가 걸어맞춰지고, 각 걸어맞춤 구멍(92)에는 제 2 코드휠(4)의 배면의 걸어맞춤 돌기부(45)가 걸어맞춰진다. 따라서 제 1 코드휠(3)이 회전하면 유성기어 설치부(36)가 중앙개구(91)의 안 둘레에 긴밀하게 걸어맞춰지면서 회전하기 때문에, 유성기어(9)가 케이스(1)의 안쪽 기어(17)와 맞물리면서 안쪽 기어(17)의 안 둘레에서 자전 및 공전한다. 여기서 유성기어(9) 및 안쪽 기어(17)의 톱니수는, 제 1 코드휠(3)에 대하여 제 2 코드휠(4)이 감속 회전하도록 설정되고, 예를 들면 안쪽 기어(17)의 톱니수를 31로 하고, 유성기어(9)의 톱니수를 30으로 하면, 제 1 코드휠(3)에 대한 제 2 코드휠(4)의 감속비를 1/30로 할 수 있다. 이와 같이 제 2 코드휠(4)은 회전체의 회전축과 동심으로 배치되어 유성기어(9)의 자전에 의해 회전하는 회전 전달부로서 기능하고, 제 1 코드휠(3)에 대하여 감속 회전하게 된다.
- <48> 또한, 여기서 걸어맞춤 돌기부(45)가 걸어맞춤 구멍(92)에 걸어맞춰진 예를 나타내었으나, 걸어맞춤 구멍(92)이 오목부이어도 좋다. 또, 걸어맞춤 돌기부(45)가 제 2 코드휠(4)과 유성기어(9)의 어느 한쪽에, 걸어맞춤(92)이 그것들의 어느 다른쪽에 형성되면 좋다.
- <49> 커넥터(10)는 사전 설정된 수의 커넥터 핀(10a)과 이들 각 커넥터 핀(10a)을 사전 설정된 배열로 유지하는 절연 지지체의 유지부(10b)로 이루어진다. 커넥터 핀(10a)의 한쪽 끝은 회로기관(6)에 접속되고, 다른쪽 끝은 상기

커버(2)에 개구된 커넥터 삽입구멍(22a)에 면하여 배치된다.

- <50> 신호검출소자받이(7)는, 복수개의 신호검출소자(8)를 소정의 배열로 배치하는 것으로서, 각 신호검출소자(8)를 개별로 설치하기 위한 구획화된 검출소자 설치부(71)를 가지고 있고, 회로기판(6)에 나사 고정된다.
- <51> 제 1 내지 제 4 신호검출소자군(8a~8d)을 구성하는 각 신호검출소자로서는, 발광소자와 수광소자가 일체로 조립되고, 또한 이들 발광소자와 수광소자가 제 1 및 제 2 코드휠(3, 4)에 형성된 차광판(34a, 35a, 43a, 44a)을 삽입 가능한 간격을 두고 대향으로 배치된 포토인터럽터가 사용된다. 각 신호검출소자군(8a~8d)은, 도 5에 나타내는 바와 같이, 각각 사전 설정된 신호검출 트랙(34, 35, 43, 44)에 대향시켜 사전 설정된 배열로 배치된다.
- <52> 즉, 제 1 신호검출소자군(8a)을 구성하는 6개의 신호검출소자(8a1~8a6)는, 12도 피치로 제 1 신호검출 트랙(34)에 대향하여 배치되고, 제 2 신호검출소자군(8b)을 구성하는 3개의 검출소자(8b1~8b3)는, 24도 피치로 제 2 신호검출 트랙(35)에 대향하여 배치된다. 또 제 3 신호검출소자군(8c)을 구성하는 5개의 신호검출소자(8c1~8c5)는, 14.4도 피치로 제 3 신호검출 트랙(43)에 대향하여 배치되고, 제 4 신호검출소자군(8d)을 구성하는 1개의 검출소자(8d1)는, 신호검출소자(8c3)의 설정위치로부터 제 2 코드휠(4)의 둘레방향에 관하여 36도 한쪽으로 기울어진 위치에서 제 4 신호검출 트랙(44)에 대향하여 배치된다.
- <53> 제 1 신호검출 트랙(34)은, 어느 자릿수부터 읽기 시작하여도 동일한 코드가 나타나지 않는 9개의 6 비트 코드열, 즉 (100000), (110000), (101000), (111000), (110100), (101100), (111100), (111010), (111110)에서 선택되는 8개의 6 비트 코드열을 조합한 48 단계의 순환형 코드가 6개의 신호검출소자(8a1~8a6)로부터 출력되도록 차광판(34a)이 설정되어 있다. 따라서 1 섹터를 72도로 함으로써, 1.5도의 분해능을 가지는 그레이코드를 얻을 수 있다.
- <54> 제 2 신호검출 트랙(35)은, 제 1 신호검출소자군(8a)으로부터의 6 비트 코드열에서 얻어지는 분해능이 1.5도의 그레이코드를 3분할하는 순환형의 부가 코드열이 3개의 신호검출소자(8b1~8b3)로부터 출력되도록, 차광판(35a)이 설정되어 있다. 따라서 제 1 신호검출소자군(8a)을 구성하는 6개의 신호검출소자(8a1~8a6) 및 제 2 신호검출소자군(8b)을 구성하는 3개의 신호검출소자(8b1~8b3)로부터 출력되는 모두 9 비트의 코드열을 가지고, 도 7에 나타내는 바와 같이 1 섹터가 72도이고, 분해능이 0.5도인 그레이코드를 얻을 수 있다.
- <55> 도 6 및 도 7에, 제 1 신호검출 트랙(34)과 제 1 신호검출소자군(8a) 및 제 2 신호검출 트랙(35)과 제 2 신호검출소자군(8b)에 의하여 얻어지는 1 섹터분의 그레이코드 패턴을 나타낸다. 이 도면에 있어서 신호 C(n)~신호 C(n+5)는 제 1 신호검출소자군(8a)을 구성하는 6개의 신호검출소자(8a1~8a6)의 각각이 검출하는 부호, 신호 D(n)~신호 D(n+2)는 제 2 신호검출소자군(8b)을 구성하는 3개의 검출소자(8b1~8b3)의 각각이 검출하는 부호를 나타내고 있다. 이들 표도로부터 분명한 바와 같이 본 예의 절대각 검출장치는, 제 1 신호검출소자군(8a)으로부터 공급되는 6개의 부호의 조합에 의하여 얻어지는 제 1 코드열이, 분해능 1.5도의 순환형 그레이코드로 되어 있다. 또 제 1 신호검출소자군(8a)으로부터 공급되는 제 1 코드열을 이루는 6개의 부호 및 제 2 신호검출소자군(8b)으로부터 공급되는 부가 코드를 이루는 3개의 부호의 모두 9개의 부호의 조합에 의하여 얻어지는 제 2 코드열이, 분해능 0.5도의 순환형 그레이코드로 되어 있다. 따라서 도시 생략한 제어장치에 있어서는, 이들 각 순환형 그레이코드를 필요에 따라 적절히 구분하여 사용할 수 있다.
- <56> 제 2 코드휠(4)의 제 3 신호검출 트랙(43) 및 이것과 대향으로 배치된 제 3 신호검출소자군(8c) 및 제 4 신호검출 트랙(44) 및 이것과 대향으로 배치된 제 4 신호검출소자군(8d)은, 제 1 코드휠(3)의 회전량에 따른 섹터의 식별을 가능하게 하기 위한 것으로, 도 8에서 분명한 바와 같이, 각 섹터마다 2개의 다른 그레이코드를 할당하는 구성을 취하고 있다. 이것은 분해능이 0.5도의 그레이코드 및 1.5도의 그레이코드와 섹터 검출을 위한 그레이코드 사이에 상대적 어긋남량이 있더라도 절대각도의 오검출을 회피하기 위한 구성으로, 실시예에서는 어긋남량을 18도 이내로 억제하면, 오검출을 방지할 수 있다.
- <57> 도 8에 제 3 신호검출 트랙(43)과 제 3 신호검출소자군(8c) 및 제 4 신호검출 트랙(44)과 제 4 신호검출소자군(8d)에 의하여 얻어지는 섹터 식별용 그레이코드 패턴을 나타낸다. 이 도면에 있어서, 신호 A(n)~신호 A(n+4)는 제 3 신호검출소자군(8c)을 구성하는 5개의 신호검출소자(8c1~8c5)의 각각이 검출하는 부호, 신호 B(n+5)는 제 4 신호검출소자군(8d)을 구성하는 1개의 검출소자(8d1)가 검출하는 부호를 나타내고 있다. 이 표도로부터 분명한 바와 같이, 본 예의 절대각 검출장치는, 제 3 신호검출소자군(8c)으로부터 공급되는 5개의 부호 및 제 4 신호검출소자군(8d)으로부터 공급되는 1개의 부호의 모두 6개의 부호의 조합에 의하여 얻어지는 그레이코드가, 60 단계의 순환형 코드로 되어 있다. 따라서 30 섹터의 각각에 2개의 다른 그레이코드를 할당할 수 있

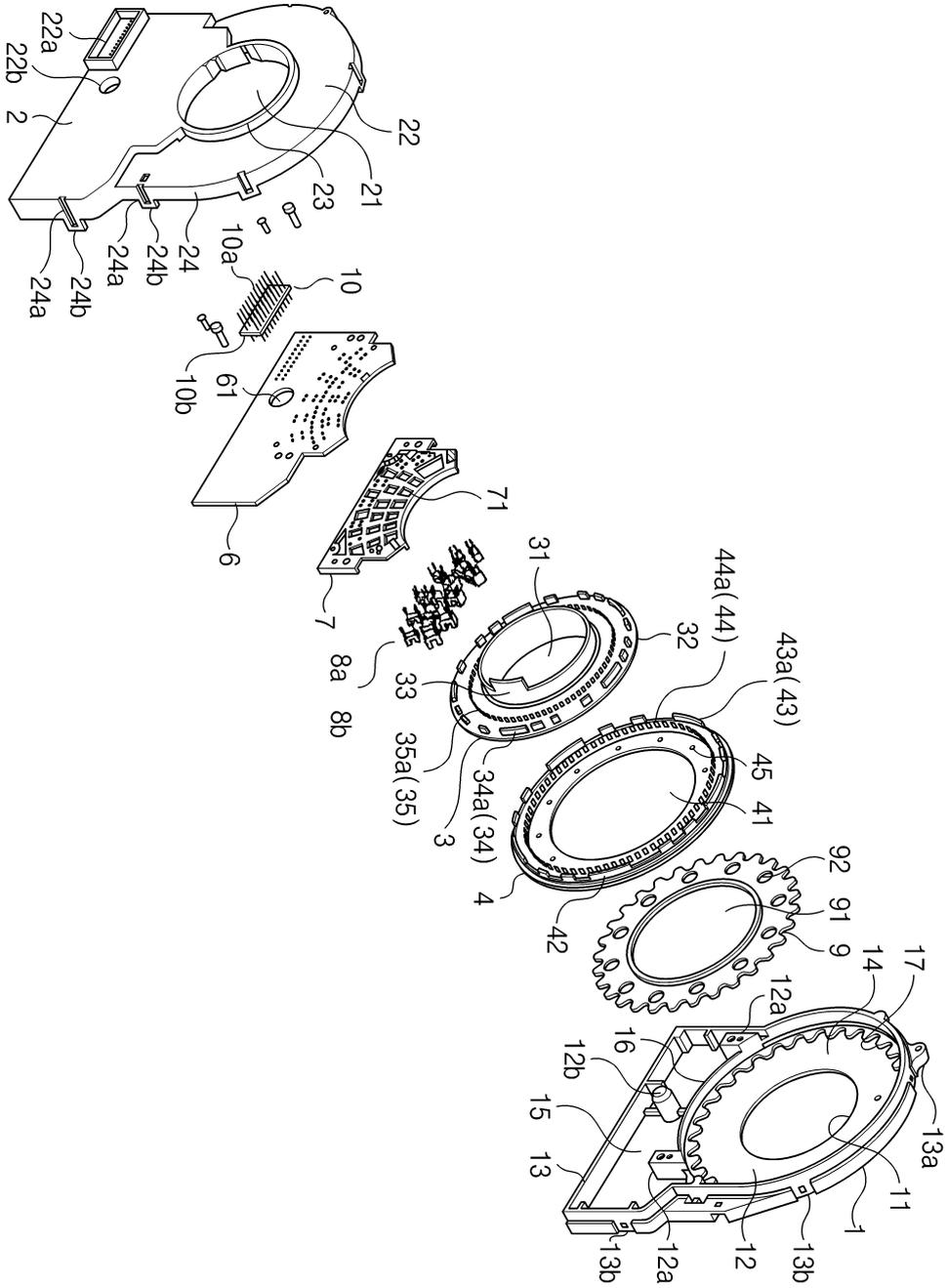
어, 72도를 1 섹터로 하는 ± 1080 도(± 3 회전)의 절대각의 검출이 가능하게 된다.

- <58> 이하, 상기 구성에 관한 절대각 검출장치의 사용에 및 동작에 대하여 설명한다.
- <59> 상기 구성의 절대각 검출장치는, 자동차용 조타각 센서로서 이용되는 경우, 회전체 연결부(33)내에 스티어링 샤프트가 삽입되어 회전체 연결부(33)와 스티어링 샤프트가 일체로 연결됨과 동시에, 케이스(1)에 형성된 케이스 설치 보스(13a)를 이용하여 하우징이 자동차의 차체 등의 스테이터부에 고정된다.
- <60> 스티어링 샤프트를 회전하면, 스티어링 샤프트의 회전중심을 중심으로 하여 제 1 코드휠(3)이 스티어링 샤프트의 회전방향으로 스티어링 샤프트의 회전량만큼 회전하여 제 1 신호검출소자군(8a)을 구성하는 6개의 신호검출소자(8a1~8a6)로부터 차광판(34a)의 배열에 따른 6 비트의 코드열이 출력됨과 동시에, 제 2 신호검출소자군(8b)을 구성하는 3개의 검출소자(8b1~8b3)로부터 차광판(35a)의 배열에 따른 3 비트의 코드열이 출력된다. 도시 생략한 제어장치는, 상기 6 비트의 코드열로부터 분해능이 1.5도인 그레이코드를 얻거나, 또는 상기 6 비트의 코드열과 상기 3 비트의 코드열을 조합시켜 이루어지는 모두 9 비트의 코드열로부터 분해능이 0.5도인 그레이코드를 얻거나 하여, 사전 설정된 차량 탑재 기기의 제어를 행할 수 있기 때문에, 필요에 따라 동일한 장치로 다른 2개의 분해능 중 어느 한쪽을 선택하여 1회전 이내의 회전각을 검출할 수 있다.
- <61> 또, 제 1 코드휠(3)의 회전에 따라 유성기어(9)가 스티어링 샤프트의 회전중심의 주위를 공전함과 동시에, 케이스(1)에 형성된 안쪽 기어(17)와의 맞물림에 의하여 유성기어(9)가 자전한다. 그리고 이 자전이 유성기어(9)에 연결된 제 2 코드휠(4)에 전달되어, 제 2 코드휠(4)이 소정의 감속비로 회전 구동된다. 이에 의하여 제3 신호검출소자군(8c)을 구성하는 5개의 신호검출소자(8c1~8c5)로부터 차광판(43a)의 배열에 따른 5 비트의 코드열이 출력됨과 동시에, 제 4 신호검출소자군(8d)을 구성하는 1개의 검출소자(8d1)로부터 차광판(44a)의 배열에 따른 1 비트의 코드열이 출력된다. 도시 생략한 제어장치는, 상기 5 비트의 코드열과 상기 1 비트의 코드열을 조합시켜 이루어지는 모두 6 비트의 코드열로부터 30 단계의 그레이코드를 얻어, 각 섹터의 식별을 행하여 1 섹터 이상의 스티어링 샤프트의 회전 검출을 행한다.
- <62> 본 예의 절대각 검출장치는, 제 1 코드휠(3)의 제 1 신호검출 트랙(34)에 대향 배치된 제 1 신호검출소자군(8a)으로부터 출력되는 순환형 그레이코드열, 또는 제1 신호검출 트랙(34) 및 제 2 신호검출 트랙(35)에 대향 배치된 제 1 신호검출소자군(8a) 및 제 2 신호검출소자군(8b)으로부터 출력되는 그레이코드의 조합에 의한 순환형 그레이코드열에 의거하여 1회전 이내의 절대각을 검출함과 동시에, 제 1 코드휠(3)에 대하여 감속회전하는 제 2 코드휠의 제 3 신호검출 트랙(43) 및 제 4 신호검출 트랙에 대향 배치된 제 3 신호검출소자군(8c) 및 제 4 신호검출소자군(8d)으로부터 출력되는 그레이코드의 조합에 의한 순환형 그레이코드열에 의거하여 많은 회전체의 가동범위에 있어서의 각 섹터의 식별을 가능하게 하였기 때문에, 제어장치는 1회전 이내의 절대각도와 1회전 이상의 회전량을 동종의 디지털 코드를 사용하여 산출할 수 있다. 따라서 많은 회전체의 절대각 검출을 위한 알고리즘을 단순화할 수 있어 제어장치를 소규모화할 수 있고, 신호처리의 고속화와 절대각 검출장치의 소형화 및 저비용화를 도모할 수 있다.
- <63> 또한, 본 예의 절대각 검출장치는, 제 1 코드휠(3)과 제 2 코드휠(4)을 케이스(1)에 형성된 안쪽 기어(17) 및 이것과 맞물린 유성기어(9)를 거쳐 연결하였기 때문에, 1단으로 큰 감속비를 얻을 수 있어 부품점수의 감소를 도모할 수 있고, 절대각 검출장치의 저비용화와 소형화를 도모할 수 있다. 또 제 1 코드휠(3)과 제 2 코드휠(4)을 상기 안쪽 기어(17) 및 상기 유성기어(9)를 거쳐 항상 연결하기 때문에, 절대각 검출장치의 정숙성을 높일 수 있다.
- <64> 또한 상기 실시형태예에 있어서는, 제 1 코드휠(3)에 2개의 신호검출 트랙(34, 35)만을 형성하였으나, 3 이상의 신호검출 트랙을 형성하는 것도 가능하다. 또한 실시형태예에서는 제 2 코드휠(4)에 2개의 신호검출 트랙(43, 44)을 형성하였으나, 하나의 신호검출 트랙만을 형성하여도 좋고, 또한 3개 이상의 신호검출 트랙을 형성하는 것도 가능하다.
- <65> 또, 상기 실시형태예에 있어서는, 신호의 검출계를 차광판과 포토인터럽터의 조합을 가지고 형성하였으나, 본 발명의 요지는 이것에 한정되는 것이 아니라, 관통 구멍이나 노치 등의 광학 패턴과 포토인터럽터와의 조합, 자기 패턴과 자기검출소자와의 조합, 또는 저항체 패턴과 집전 브러시와의 조합 등을 가지고 구성할 수도 있다.
- <66> 또한, 상기 실시형태예에 있어서는, 디지털 코드로서 그레이코드를 사용한 경우를 예로 들어 설명하였으나, 본 발명의 요지는 이것에 한정되는 것이 아니라, M 코드 등의 다른 디지털 코드를 사용할 수도 있다.

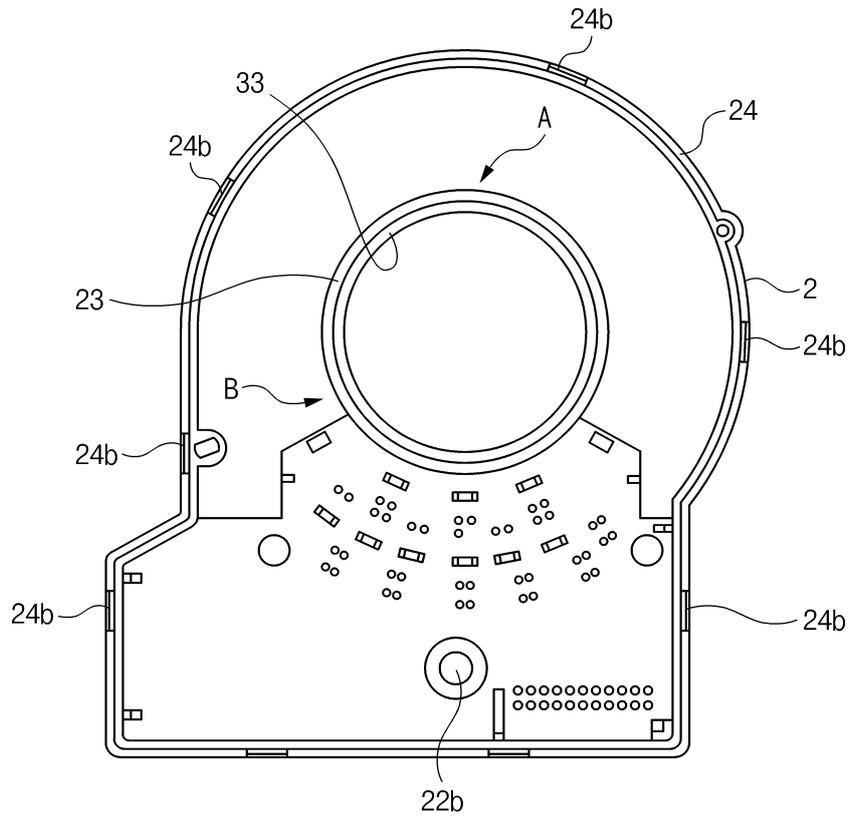
발명의 효과

도면

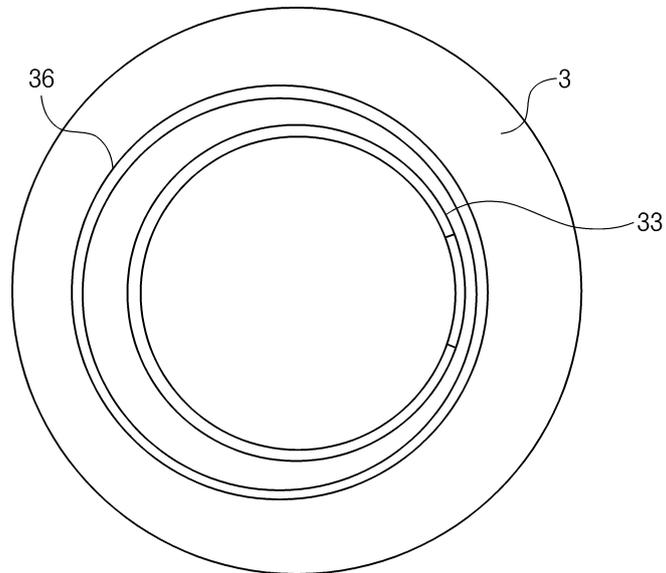
도면1



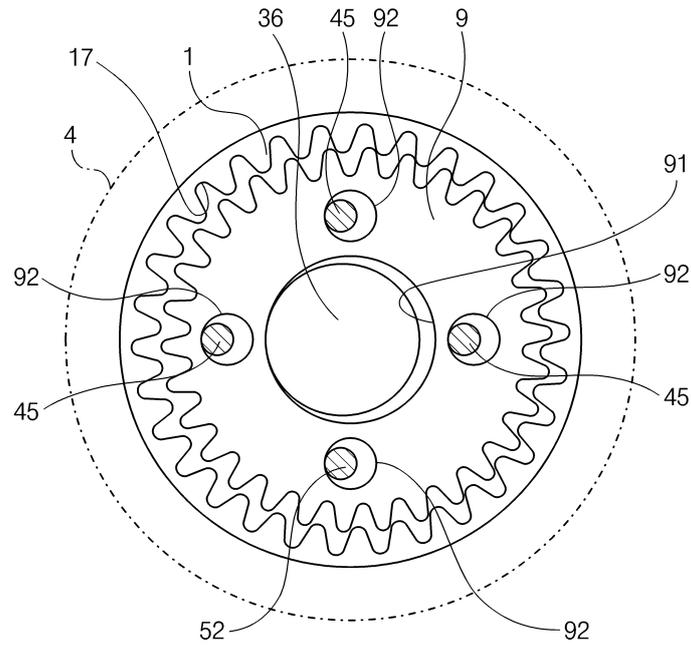
도면2



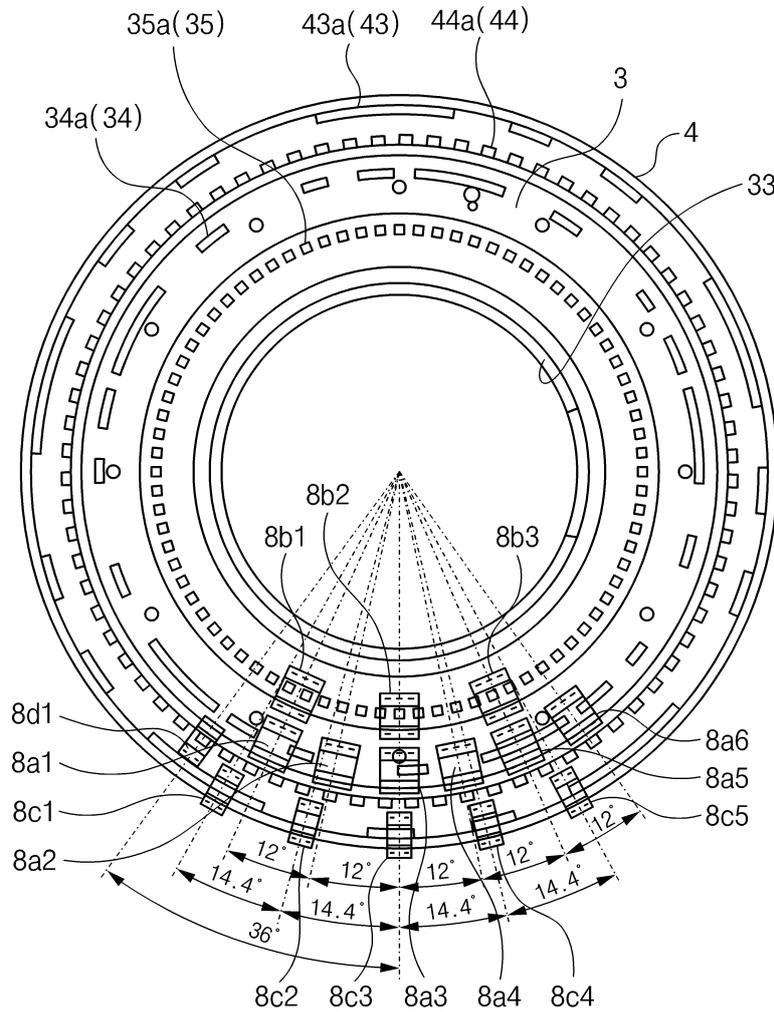
도면3



도면4



도면5



도면6

개선된 그레이코드 패턴(분해능 1.5도)

각도 (도)	0	1.5	3	4.5	6	7.5	9	11	12	14	15	17	18	20	21	23	24	26	27	29	30	32	33	35	
신호 (n)	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
신호 $(n+1)$	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
신호 $(n+2)$	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
신호 $(n+3)$	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
신호 $(n+4)$	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
신호 $(n+5)$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0

각도 (도)	36	38	39	41	42	44	45	47	48	50	51	53	54	56	57	59	60	62	63	65	66	68	69	71
신호 (n)	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
신호 $(n+1)$	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1
신호 $(n+2)$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
신호 $(n+3)$	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
신호 $(n+4)$	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
신호 $(n+5)$	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1

도면7

개선된 그레이코드 패턴(범례는 0.5도)

각도(도)	010.5	11.5	212.5	313.5	414.5	515.5	616.5	717.5	818.5	919.5	1010.5	1111.5	1212.5	1313.5	1414.5	1515.5	1616.5	1717.5
신호 C(n)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
신호 C(n+1)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
신호 C(n+2)	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
신호 C(n+3)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
신호 C(n+4)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
신호 C(n+5)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
신호 D(n)	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1
신호 D(n+1)	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
신호 D(n+2)	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
각도(도)	1818.5	1919.5	2020.5	2121.5	2222.5	2323.5	2424.5	2525.5	2626.5	2727.5	2828.5	2929.5	3030.5	3131.5	3232.5	3333.5	3434.5	3535.5
신호 C(n)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
신호 C(n+1)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
신호 C(n+2)	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
신호 C(n+3)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
신호 C(n+4)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
신호 C(n+5)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
신호 D(n)	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
신호 D(n+1)	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
신호 D(n+2)	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
각도(도)	3636.5	3737.5	3838.5	3939.5	4040.5	4141.5	4242.5	4343.5	4444.5	4545.5	4646.5	4747.5	4848.5	4949.5	5050.5	5151.5	5252.5	5353.5
신호 C(n)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
신호 C(n+1)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
신호 C(n+2)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
신호 C(n+3)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
신호 C(n+4)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
신호 C(n+5)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
신호 D(n)	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
신호 D(n+1)	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
신호 D(n+2)	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
각도(도)	5454.5	5555.5	5656.5	5757.5	5858.5	5959.5	6060.5	6161.5	6262.5	6363.5	6464.5	6565.5	6666.5	6767.5	6868.5	6969.5	7070.5	7171.5
신호 C(n)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
신호 C(n+1)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
신호 C(n+2)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
신호 C(n+3)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
신호 C(n+4)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
신호 C(n+5)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
신호 D(n)	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
신호 D(n+1)	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
신호 D(n+2)	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

도면8

개선된 그레이코드 패턴 (채터 식별용)

간도 (도)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
신호 A(n)	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
신호 A(n+1)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
신호 A(n+2)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
신호 A(n+3)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
신호 A(n+4)	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
신호 A(n+5)	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0
간도 (도)	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
신호 A(n)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
신호 A(n+1)	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
신호 A(n+2)	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
신호 A(n+3)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
신호 A(n+4)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
신호 A(n+5)	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0