



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년07월20일
(11) 등록번호 10-1167446
(24) 등록일자 2012년07월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01C 19/56 (2006.01) G01P 3/44 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-0139977
(22) 출원일자 2010년12월31일
심사청구일자 2010년12월31일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020090133096 A
KR1020040033870 A

(73) 특허권자
한국기술교육대학교 산학협력단
충청남도 천안시 동남구 병천면 충절로 1600 (한국기술교육대학교)
삼성전기주식회사
경기도 수원시 영통구 매영로 150 (매탄동)
(72) 발명자
황병원
경기도 수원시 영통구 매탄로140번길 75-2, 101호 (매탄동)
이정원
서울 서초구 방배3동 서초 ESA 3차 101동 107호 (뒷면에 계속)
(74) 대리인
청운특허법인

전체 청구항 수 : 총 6 항

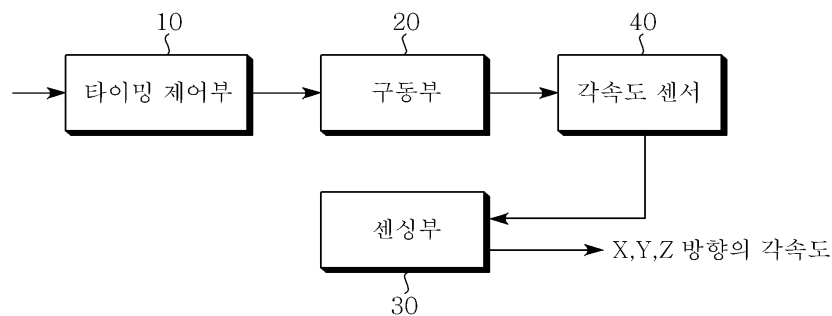
심사관 : 김창주

(54) 발명의 명칭 다축 각속도 센서 구동 장치

(57) 요약

본 발명은 다축 각속도 센서 구동 장치에 관한 것으로, 기동 제어 신호에 따라 각속도 센서의 진동자를 해당 축으로 진동하도록 구동하는 구동부; 축 구동 안정화 구간 및 구동 오프 구간을 기반으로 하여 어느 하나의 축을 구동한 경우에 축 구동 안정화 구간에서는 대기하고 있다가 해당 축의 구동 오프 구간에 다른 축을 기동하도록 하는 기동 제어 신호를 상기 구동부에 출력하는 타이밍 제어부; 및 상기 각속도 센서에서 출력되는 출력값을 센싱하여 축방향의 각속도 신호를 생성하여 출력하는 센싱부를 포함하는 다축 각속도 센서 구동 장치가 제공되어 다축 센서에서의 샘플링 시간을 크게 개선할 수 있다.

대 표 도 - 도1



(72) 발명자

이병렬

경기도 용인시 수지구 진산로 90, 삼성 5차 509동
604호 (풍덕천동)

정호섭

경기도 성남시 분당구 수내동 양지마을 한양아파
트 517동 302호

특허청구의 범위

청구항 1

기동 제어 신호에 따라 각속도 센서의 진동자를 해당 축으로 진동하도록 구동하는 구동부;

축 구동 안정화 구간 및 구동 오프 구간을 기반으로 하여 어느 하나의 축을 구동한 경우에 축 구동 안정화 구간에서는 대기하고 있다가 해당 축의 구동 오프 구간에 다른 축을 기동하도록 하는 기동 제어 신호를 상기 구동부에 출력하는 타이밍 제어부; 및

상기 각속도 센서에서 출력되는 출력값을 센싱하여 축방향의 각속도 신호를 생성하여 출력하는 센싱부를 포함하는 다축 각속도 센서 구동 장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 구동부는 기동 제어 신호에 따라 각속도 센서의 진동자를 해당 축으로 진동하도록 구동하는 발진회로를 포함하는 것을 특징으로 하는 다축 각속도 센서 구동 장치.

청구항 3

청구항 1에 있어서

상기 타이밍 제어부는 상기 구동 오프 구간의 진입과 동시에 다른 축을 기동하도록 하는 기동 제어 신호를 출력하는 것을 특징으로 하는 다축 각속도 센서 구동 장치.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 타이밍 제어부는,

상기 각속도 센서의 출력신호로부터 진동자가 구동 안정화 구간에 진입하였는지를 검출하여 출력하는 구동 안정화 구간 검출기;

상기 각속도 센서의 출력신호로부터 진동자가 구동 오프 구간에 진입하였는지를 검출하여 출력하는 구동 오프 구간 진입 검출기; 및

어느 하나의 축에 대한 기동 제어 신호를 출력한 후에 상기 구동 안정화 구간 검출기에 의해 검출된 구동 안정화 구간에는 동일한 상태를 유지하며, 상기 구동 오프 구간 진입 검출기에서 검출된 구동 오프 구간에서 다른 축을 구동하기 위한 기동 제어 신호를 생성하여 출력하는 기동 제어 신호 출력기를 포함하는 다축 각속도 센서 구동 장치.

청구항 5

청구항 4에 있어서,

상기 타이밍 제어부는,

다축에 대하여 구동 순서를 저장하고 있는 구동 순서 저장기를 더 포함하며,

상기 기동 제어 신호 출력기는 상기 각속도 센서의 진동자를 구동하기 위한 기동 제어 신호를 상기 구동 순서 저장기에 저장된 축 순서에 따라 출력하는 것을 특징으로 하는 다축 각속도 센서 구동 장치.

청구항 6

청구항 1항에 있어서,

상기 센싱부는

진동자로부터의 검출 신호를 차동 증폭하는 차동 회로;

상기 차동 회로에서 차동 증폭된 신호를 검파하여 검파 신호로 출력하는 동기 검파 회로; 및

상기 동기 검파 회로에서 출력되는 검파 신호를 정류하여 검출 전압 신호로 출력하는 정류 회로를 포함하는 다축 각속도 센서 구동 장치.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 다축 각속도 센서 구동 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 종래부터, 회전 각속도를 검출하는 각속도 센서로서 자이로가 알려져 있다. 자이로 중에서도 특히 진동자를 이용하고 있는 것은 진동 자이로라고 하며, 비디오 카메라나 디지털 스틸 카메라의 손 떨림 검지, 카 내비게이션 시스템에서의 방향 검지, 자동차 등의 이동체의 자세 제어 등과 같은 여러 용도로 널리 이용되고 있다.

[0003] 이와 같은 자이로는 진동하는 물체의 코리올리력(Coriolis Force)을 이용하여 각속도를 측정하는 장치이다.

[0004] 코리올리력은 아래 수학적 (1)과 같이 표현된다.

[0005] $F=2mV\Omega$

[0006] 여기에서, F 는 코리올리력이고, m 은 질량이며, V 는 속도이고, Ω 는 각속도이다.

[0007] 이와 같은 코리올리력에 의한 각속도 Ω 는 수학적 (1)로부터 $\Omega=2mV/F$ 로 표현되고, 물체에 일정한 속도 V 를 줄 때에 F 를 측정함으로써 각속도 Ω 를 구할 수 있다.

[0008] F, V, Ω 는 상호간 수직방향의 벡터이다. 예를 들어 z 방향의 Ω 를 구하기 위해서는 x 방향으로 V 를 주고, y 방향의 F 를 측정한다.

[0009] 또한, x 와 y 방향의 Ω 를 측정하기 위해서는 z 방향으로 V 를 주고 y 와 x 방향의 F 를 측정한다.

[0010] 즉, 여러 방향의 각속도를 측정하기 위해서는 진동하는 물체의 진동 방향을 바꾸어야 한다.

[0011] 일반적으로 자이로는 높은 Q 를 가진 물체를 진동시키므로 z 축으로 구동시켜 x, y 축의 각속도를 측정하고 물체의 움직임 방향을 전환하여 x 축 방향으로 구동시켜 z 축을 측정하기 위해서는 관성에 의한 여진으로 상당한 정지 시간이 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0012] 따라서, 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 방향 전환시 구동 시간을 최소화할 수 있도록 한 다축 각속도 센서 구동 장치를 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

- [0013] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 기동 제어 신호에 따라 각속도 센서의 진동자를 해당 축으로 진동하도록 구동하는 구동부; 축 구동 안정화 구간 및 구동 오프 구간을 기반으로 하여 어느 하나의 축을 구동한 경우에 축 구동 안정화 구간에서는 대기하고 있다가 해당 축의 구동 오프 구간에 다른 축을 기동하도록 하는 기동 제어 신호를 상기 구동부에 출력하는 타이밍 제어부; 및 상기 각속도 센서에서 출력되는 출력값을 센싱하여 축방향의 각속도 신호를 생성하여 출력하는 센싱부를 포함한다.
- [0014] 또한, 본 발명의 상기 구동부는 기동 제어 신호에 따라 각속도 센서의 진동자를 해당 축으로 진동하도록 구동하는 발진회로를 포함한다.
- [0015] 또한, 본 발명의 상기 타이밍 제어부는 상기 구동 오프 구간의 진입과 동시에 다른 축을 기동하도록 하는 기동 제어 신호를 출력하는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 또한, 본 발명의 상기 타이밍 제어부는, 상기 각속도 센서의 출력신호로부터 진동자가 구동 안정화 구간에 진입하였는지를 검출하여 출력하는 구동 안정화 구간 검출기; 상기 각속도 센서의 출력신호로부터 진동자가 구동 오프 구간에 진입하였는지를 검출하여 출력하는 구동 오프 구간 진입 검출기; 및 어느 하나의 축에 대한 기동 제어 신호를 출력한 후에 상기 구동 안정화 구간 검출기에 의해 검출된 구동 안정화 구간에는 동일한 상태를 유지하며, 상기 구동 오프 구간 진입 검출기에서 검출된 구동 오프 구간에서 다른 축을 구동하기 위한 기동 제어 신호를 생성하여 출력하는 기동 제어 신호 출력기를 포함한다.
- [0017] 또한, 본 발명의 상기 타이밍 제어부는, 다축에 대하여 구동 순서를 저장하고 있는 구동 순서 저장기를 더 포함하며, 상기 기동 제어 신호 출력기는 상기 각속도 센서의 진동자를 구동하기 위한 기동 제어 신호를 상기 구동 순서 저장기에 저장된 축 순서에 따라 출력하는 것을 특징으로 한다.
- [0018] 또한, 본 발명의 상기 센싱부는, 진동자로부터의 검출 신호를 차동 증폭하는 차동 회로; 상기 차동 회로에서 차동 증폭된 신호를 검파하여 검파 신호로 출력하는 동기 검파 회로; 및 상기 동기 검파 회로에서 출력되는 검파 신호를 정류하여 검출 전압 신호로 출력하는 정류 회로를 포함한다.
- [0019] 이에 앞서 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이고 사전적인 의미로 해석되어서는 아니되며, 발명자가 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합되는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.

발명의 효과

- [0020] 상기와 같은 본 발명에 따르면, 중첩 구동함으로써 싱글 매스 다축 센서에서의 샘플링 시간을 크게 개선할 수 있다.
- [0021] 이와 같이 샘플링 시간을 단축함에 따라 샘플링 시간에 크게 의존하는 각속도 센서의 측정 주파수 범위(Bandwidth)를 높일 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0022] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 다축 각속도 센서 구동 장치의 구성도이다.
- 도 2는 도 1의 타이밍 제어부에 의한 기동 신호 생성 과정을 보여주기 위한 타이밍도이다.
- 도 3은 도 1의 타이밍 제어부의 내부 블럭도이다.
- 도 4는 도 1의 구동부 및 센싱부의 내부 블럭도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0023] 본 발명의 목적, 특정한 장점들 및 신규한 특징들은 첨부된 도면들과 연관되는 이하의 상세한 설명과 바람직한 실시 예들로부터 더욱 명백해질 것이다. 본 명세서에서 각 도면의 구성요소들에 참조번호를 부가함에 있어

서, 동일한 구성 요소들에 한해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 번호를 가지도록 하고 있음에 유의하여야 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다.

- [0024] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예를 상세히 설명하기로 한다.
- [0025] 도 1 은 본 발명의 제1 실시예에 따른 다축 각속도 센서 구동 장치의 구성도이다.
- [0026] 도 1을 참조하면 본 발명의 제1 실시예에 따른 다축 각속도 센서 구동 장치는 타이밍 제어부(10), 구동부(20), 센싱부(30) 및 각속도 센서(40)로 구성되어 있다.
- [0027] 상기 타이밍 제어부(10)는 축 기동 구간과, 축 구동 안정화 구간 및 구동 오프 구간을 기반으로 하여 어느 하나의 축을 구동한 경우에 해당 축의 구동 오프 구간에 다른 축을 기동하도록 하는 기동 제어 신호를 출력한다.
- [0028] 바람직하게, 상기 타이밍 제어부(10)는 구동 오프 구간의 진입과 동시에 다른 축을 기동하도록 하는 기동 제어 신호를 출력하는 것이 좋다.
- [0029] 일례로, 도 2에 도시된 바와 같이 타이밍 제어부(10)는 구동 신호에 의해 z축을 구동하는 z축 기동 제어 신호를 출력하여 구동부(20)에 의해 각속도 센서(40)의 진동자가 z축으로 기동되도록 한다.
- [0030] 그리고, 이후에 타이밍 제어부(10)는 구동 안정화 구간을 검출하여 구동 안정화 구간에 대기 상태를 유지한 후에, z축 구동 오프 구간에 진입하는 것이 검출되면, 각속도 센서(40)의 x축을 구동하기 위한 축 기동 제어 신호를 구동부(20)로 출력하여 각속도 센서(40)의 진동자가 x축으로 구동되도록 한다.
- [0031] 이와 같은 기능을 수행하는 타이밍 제어부(10)의 일례가 도 3에 도시되어 있는데, 구동 안정화 구간 검출기(11)와, 구동 오프 구간 검출기(12)와, 구동 순서 저장기(13) 및 기동 제어 신호 출력기(14)를 구비하고 있다.
- [0032] 상기 구동 안정화 구간 검출기(11)는 기동 제어 신호 출력기(14)가 기동 제어 신호를 출력한 이후에 각속도 센서(40)의 진동자가 해당 축에 대하여 안정화 구간에 진입하였는지를 상기 각속도 센서(40)의 출력으로부터 검출하여 출력한다.
- [0033] 그리고, 상기 구동 오프 구간 검출기(12)는 상기 각속도 센서(40)가 정해진 시간 동안 구동된 후에 해당 진동자가 구동 오프 구간에 진입하였는지를 상기 각속도 센서(40)의 출력으로부터 검출하여 출력한다.
- [0034] 다음으로, 구동 순서 저장기(13)는 다축에 대하여 구동 순서를 저장하고 있으며, 사용자의 설정에 따라 순서가 변화될 수 있다.
- [0035] 한편, 기동 제어 신호 출력기(14)는 각속도 센서(40)의 구동 요청 신호에 따라 각속도 센서(40)를 구동하기 위한 기동 제어 신호를 구동 순서 저장기(13)에 저장된 순서에 따라 출력한다.
- [0036] 이때, 기동 제어 신호 출력기(14)는 구동 순서 저장기(13)에 저장된 순서에 따라 최초의 축에 대한 기동 제어 신호를 출력한 후에는 구동 안정화 구간 검출기(11)에 의해 검출된 구동 안정화 구간에는 동일한 상태를 유지하며, 구동 오프 구간 검출기(12)에서 검출된 구동 오프 구간에 순서에 따른 다른 축을 구동하기 위한 기동 제어 신호를 생성하여 출력한다.
- [0037] 이와 같이 기동 제어 신호 출력기(14)가 구동 오프 구간에 기동 제어 신호를 출력하게 되면, 중첩 구동함으로써 싱글 매스 다축 센서에서의 샘플링 시간을 크게 개선할 수 있다.
- [0038] 이와 같이 샘플링 시간을 단축함에 따라 샘플링 시간에 크게 의존하는 각속도 센서의 측정 주파수 범위(Bandwidth)를 높일 수 있다.
- [0039] 다음으로, 구동부(20)는 상기 타이밍 제어부(10)로부터 출력되는 기동 제어 신호에 따라 각속도 센서(40)의 진동자를 해당 축으로 구동한다.
- [0040] 그리고, 센싱부(30)는 상기 각속도 센서(40)에서 생성되어 출력되는 출력값을 센싱하여 축방향의 각속도 신호를 생성하여 출력한다.
- [0041] 이와 관련하여 도 4는 구동부(20) 및 센싱부(30)의 일례를 나타내는 블록도이다.
- [0042] 구동부(20)는 발진 회로(20a)로 구성되고, 센싱부(30)는 차동 회로(30a), 동기 검파 회로(30b) 및 정류(整流)

회로(30c)를 구비하고 있다.

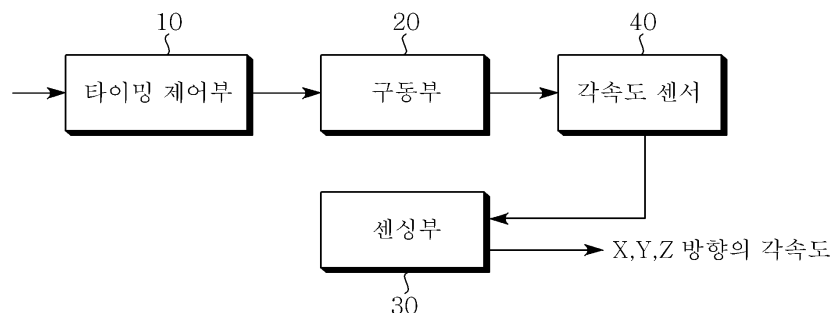
- [0043] 구동부(20)와 센싱부(30)의 단자(1, 2, 3, 4)에는 진동자가 접속된다.
- [0044] 구동부(20)에 있어서, 발진 회로(20a)는 진동자의 검출용 전극에 접속됨과 함께, 진동자의 구동용 전극 및 동기 검파 회로(30b)에 접속되고, 발진 회로(20a)는 자려 발진 회로를 구성하고 있다.
- [0045] 이러한 구성으로 인해, 발진 회로(20a)로부터의 발진 신호가 구동신호로서 진동자에 부여되어 구동된다.
- [0046] 진동자로부터의 검출 신호는 차동 회로(30a)에 부여되어 차동 증폭된다. 동기 검파 회로(30b)에는 발진 회로(20a)로부터의 발진 신호가 동기 검파용 신호로서 부여되고, 동기 검파 회로(30b)는 동기 검파용 신호에 동기하여 차동 증폭 신호를 검파하여 검파 신호로서 출력한다. 이 검파 신호는 정류 회로(30c)로 정류되어 검출 전압 신호로서 출력 단자로부터 출력된다.
- [0047] 한편, 각속도 센서(40)는 상기 구동부(20)의 구동 신호에 따라 구동되어 각속도 값을 산출하여 출력한다.
- [0048] 이와 같은 각속도 센서(40)는 음차(音叉) 형상, H 형상, T 형상, 또는 음편(音片) 형상 등의 여러가지 형상의 것이 있다.
- [0049] 상기 각속도 센서(40)는 진동자를 구비하고 있는데 구비된 진동자를 진동시켜 회전시키면 그에 따라 코리올리력(관성력)이 발생하고, 그 코리올리력에 의해 각속도 센서(40)에서 발생하는 신호를 센싱부(30)가 센싱하여, 각속도 센서(40)의 회전의 각속도를 산출하여 출력한다.
- [0050] 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시 예에 대하여 도시하고 설명하였지만 본 발명은 상술한 특징의 실시 예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어서는 안 될 것이다.

부호의 설명

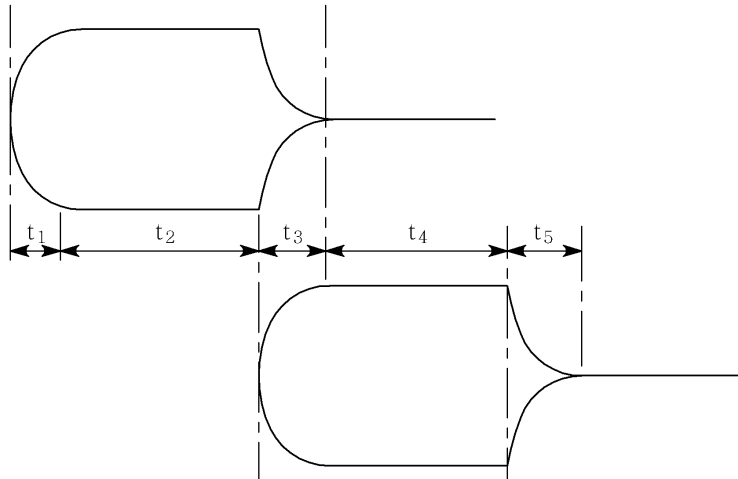
- | | | |
|--------|-------------------|-------------------|
| [0051] | 10 : 타이밍 제어부 | 11: 구동 안정화 구간 검출기 |
| | 12 : 구동 오프 구간 검출기 | 13 : 구동 순서 저장기 |
| | 14 : 기동 제어 신호 출력기 | 20 : 구동부 |
| | 20a : 발진 회로 | 30 : 센싱부 |
| | 30a : 차동 회로 | 30b: 동기 검파 회로 |
| | 30c : 정류 회로 | 40 : 각속도 센서 |

도면

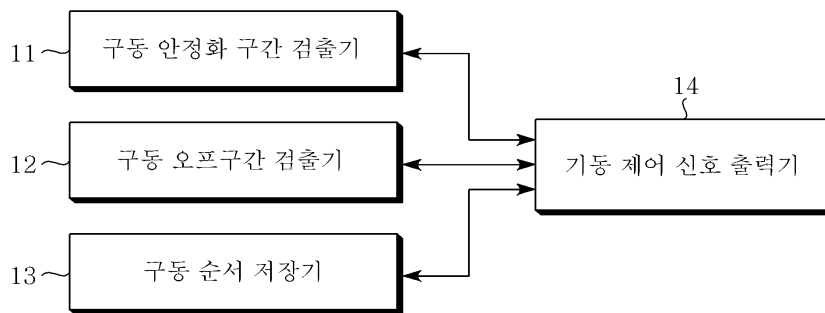
도면1



도면2



도면3



도면4

