



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0076916
(43) 공개일자 2016년07월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G01D 5/245 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0187538

(22) 출원일자 2014년12월23일

심사청구일자 2014년12월23일

기술이전 희망 : 기술양도

(71) 출원인

창원대학교 산학협력단

경상남도 창원시 의창구 창원대학로 20(퇴촌동)

(주)텔콤

경상남도 창원시 성산구 완암로 50, 메카동 917호(성산동, 에스케이테크노파크)

(72) 발명자

김태규

경상남도 창원시 의창구 북면 동전로 86, 109동 604호 (감계힐스테이트 1차)

박대건

서울특별시 강서구 양천로 656, 103동 302호 (염창동, 관음삼성아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

김종선, 이형석

전체 청구항 수 : 총 6 항

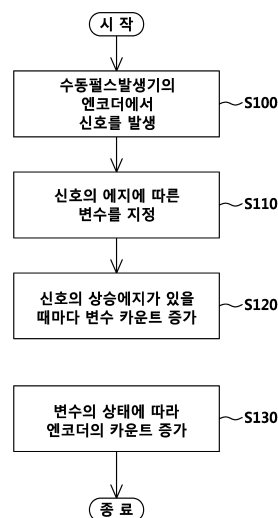
(54) 발명의 명칭 무선 수동 펄스발생기 엔코더의 오차 제거방법

(57) 요약

본 발명은 무선 수동 펄스발생기 엔코더의 오차 제거방법에 관한 것으로, 동작기계의 구동 위치를 무선으로 조절할 수 있도록 하는 수동펄스 발생기에서 상기 동작기계가 방향전환을 하는 경우에 엔코더의 펄스 카운트가 잘못 인식되는 것을 방지하기 위하여 신호의 에지 인터럽트(edge interrupt)가 있을 때 미리 지정해둔 변수(parameter)를 이용하여 상기 엔코더의 펄스 카운트를 제어하는 방법을 제시하고 있다.

상기한 본 발명에 의하면, 상기 신호의 에지 인터럽트가 있을 때 미리 지정한 변수를 이용하여 상기 엔코더의 펄스 카운트에서 생기는 오차를 방지할 수 있으므로, 상기 무선 수동 펄스발생기를 통해 상기 동작기계를 구동시키는 경우, 상기 동작기계의 오작동을 방지할 수 있으며, 그에 따라서 상기 동작기계를 통해 생산되는 제품들의 품질 저하를 예방하는 효과가 있다.

대 표 도 - 도1



(72) 발명자

박승규

경상남도 창원시 성산구 원이대로 495, 204동 104호 (반림동, 트리비앙아파트)

윤태성

서울특별시 강남구 도산대로96길 39, 103동 502호 (청담동, 청담공원아파트)

안호균

경상남도 김해시 진영읍 장등로19번길 18, 211동 2002호 (중흥에스클래스아파트)

곽균평

경상남도 창원시 성산구 원이대로 774, 104동 212호 (상남동, 성원아파트)

정순원

경상남도 창원시 의창구 지귀로 59번길 9-13 (명서동)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1425085295

부처명 중소기업청

연구관리전문기관 한국산학연합회

연구사업명 산학협력기술개발

연구과제명 정밀공작기계용 무선위치 제어장치

기 여 율 1/1

주관기관 창원대학교산학협력단

연구기간 2013.12.01 ~ 2014.11.30

명세서

청구범위

청구항 1

- (a) 수동펄스 발생기의 엔코더에서 신호를 발생시키는 단계;
- (b) 상기 신호를 4체배로 하는 단계;
- (c) 상기 신호의 에지에 따른 변수를 지정하는 단계;
- (d) 상기 신호의 상승 에지가 있을 때마다 상기 변수의 카운트를 증가시키는 단계;
- (e) 상기 변수의 상태에 따라 상기 엔코더의 펄스 카운트를 증가시키는 단계를 포함하는 무선 수동 펄스발생기 엔코더의 오차 제거방법.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 (a)단계는,

상기 신호를 제 1상 및 제 2상을 포함하는 두 개의 신호로 각각 구분하여 발생시키는 것을 특징으로 하는 무선 수동 펄스발생기 엔코더의 오차 제거방법.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 (d)단계에서, 상기한 두 개의 신호중 하나의 신호에 상승에지가 있고, 나머지 신호의 상태가 High 상태인 경우에 상기 변수의 카운트를 1씩 증가시키는 것을 특징으로 하는 무선 수동 펄스발생기 엔코더의 오차 제거방법.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 (c)단계에서, 상기 변수는, 상기 엔코더의 펄스 카운트를 제어하기 위한 제 1 변수와 제 2 변수를 포함하는 두 개의 변수로 구성되는 것을 특징으로 하는 무선 수동 펄스발생기 엔코더의 오차 제거방법.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 (e)단계에서, 상기 엔코더의 펄스 카운트는, 상기 변수가 1에 해당하는 경우에 1씩 증가시키는 것을 특징으로 하고,

상기 (e)단계는, 상기 엔코더의 펄스 카운트를 증가시킨 후에 상기 변수를 리셋하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 수동 펄스발생기 엔코더의 오차 제거방법.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 (b)단계에서, 상기 4 체배는, 상기 엔코더의 펄스를 발생시키기 위해 상기 두 개의 신호에 90도의 위상차를 두고, 상기 두 개의 신호의 상태에 따라서 S0, S1, S2, S3를 포함하는 4개의 상태로 구분하는 것으로,

상기 S0은, 상기 제 1상 및 제 2상 모두가 Low 상태인 것을 의미하고, 상기 S1은, 상기 제 1상이 Low 상태, 상기 제 2상이 High 상태인 것을 의미하며, 상기 S2은, 상기 제 1상 및 제 2상 모두가 High 상태인 것을 뜻하고, 상기 S3은 상기 제 1상이 High 상태, 상기 제 2상이 Low 상태인 것을 의미하는 것을 특징으로 하는 무선 수동 펄스발생기의 엔코더 오차 제거방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 무선 수동 펄스발생기 엔코더의 오차 제거 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 공작 기계의 공작물의 위치를 무선으로 조절할 수 있는 수동 펄스 발생기에서 엔코더의 펄스 카운트를 제어하는 무선 수동 펄스발생기 엔코더의 오차 제거방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] MPG(manual pulse generator), 즉 수동 펄스발생기란, 수동 펄스발생기에 있는 엔코더에서 생성한 펄스를 통해 공작 기계를 작동시킴에 있어서 상기 공작기계의 위치를 사용자가 수동으로 제어할 수 있도록 하는 장치이다.

[0003] 예를 들어, 정밀 공작 기계를 통해 생산되는 물품에 관한 공정에서, 정밀한 가공을 위해서는 상기 정밀 공작기계의 정밀한 원점 조정 및 초기 설정 작업이 필요하며, 그와 같은 경우 상기 정밀 공작기계의 위치를 정확하게 제어할 수 있는 수동 펄스발생기가 필요한 것이다.

[0004] 다만, 유선이 아니라 무선으로 공작기계의 동작을 제어하는 장치의 경우에는 상기 공작 기계의 구동부로 상기 펄스가 직접 전달되지 않고, 무선통신 과정을 거쳐야 하므로, 상기 구동부로 상기 펄스가 직접 전달될 때와 비교하여 수동 펄스발생기 내 엔코더의 미세한 움직임에 대한 누적 오차가 생기는 가능성이 높아진다.

[0005] 실제로 엔코더를 4체배 하여 구동하는 경우, 'S0 → S1 → S2 → S3'의 순서로 동작을 하면 정방향으로 펄스 카운트가 되어야 될 상황임에도 역방향으로 방향전환이 될 때 펄스 카운트가 되지 않아서 오차가 발생하게 되고, 'S0 → S1 → S2 → S1 → S0'으로 동작을 할 때에는 실제로는 정방향으로 1번 돌린 것이 아니지만, 정방향으로 펄스 카운트 되거나, 다음 펄스 카운트에까지 영향을 미쳐, 펄스 카운트가 되지 않는 경우도 생기게 된다.

[0006] 이와 같은 이유로 공작기계를 무선통신으로 구동시키는 경우에 상기 공작기계의 오작동이 발생하게 된다면, 상기 공작기계를 통해 생산되는 제품의 품질저하 문제가 우려된다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 한국 등록특허 제10 - 1183339 (2012. 09. 10)
(특허문헌 0002) 한국 등록특허 특 0153641 (1998. 07. 06)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 상술한 종래기술의 문제점을 극복하기 위한 것으로서,

[0009] 무선 펄스 발생기의 엔코더에서 발생하는 누적오차를 제거하기 위하여, 엔 코더에서 신호의 에지 인터럽트(edge interrupt)가 있을 때 미리 지정해 둔 변수(parameter)를 이용하여 상기 엔코더의 펄스 카운트를 제어하는 무선

수동 펄스발생기 엔코더의 오차 제거방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0010] 상기한 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 바람직한 실시예에 의한 무선 수동 펄스발생기 엔코더의 오차 제거방법은, (a) 수동펄스 발생기의 엔코더에서 신호를 발생하는 단계; (b) 상기 신호를 4체배로 하는 단계; (c) 상기 신호의 에지에 따른 변수를 지정하는 단계; (d) 상기 신호의 상승 에지가 있을 때마다 상기 변수의 카운트를 증가시키는 단계; (e) 상기 변수의 상태에 따라 상기 엔코더의 펄스 카운트를 증가시키는 단계를 포함한다.
- [0011] 상기 (a)단계는, 상기 신호를 제 1상 및 제 2상을 포함하는 두 개의 신호로 각각 구분하여 수신하는 것을 특징으로 한다.
- [0012] 상기 (d)단계에서, 상기 두 개의 신호중 하나의 신호에 상승에지가 있고, 나머지 신호의 상태가 High 상태인 경우에 상기 변수의 카운트를 1씩 증가시키는 것을 특징으로 한다.
- [0013] 상기 (c)단계에서, 상기 변수는, 상기 엔코더의 카운트를 제어하기 위한 제 1 변수와 제 2 변수를 포함하는 두 개의 변수로 구성되는 것을 특징으로 한다.
- [0014] 상기 (e)단계에서, 상기 엔코더의 카운트는, 상기 변수가 1에 해당하는 경우에 1씩 증가시키는 것을 특징으로 하고, 상기 (e)단계는, 상기 엔코더의 카운트를 증가시킨 후에 상기 변수를 리셋하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0015] 상기 (b)단계에서, 상기 4 체배는, 상기 엔코더의 펄스를 발생시키기 위해 상기 두 개의 신호에 90도의 위상차를 두고, 상기 두 개의 신호의 상태에 따라서 S0, S1, S2, S3를 포함하는 4개의 상태로 구분하는 것으로, 상기 S0은, 상기 제 1상 및 제 2상 모두가 Low 상태인 것을 의미하고, 상기 S1은, 상기 제 1상이 Low 상태, 상기 제 2상이 High 상태인 것을 의미하며, 상기 S2은, 상기 제 1상 및 제 2상 모두가 High 상태인 것을 뜻하고, 상기 S3은 상기 제 1상이 High 상태, 상기 제 2상이 Low 상태인 것을 의미하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0016] 상기한 본 발명에 의하면, 신호의 에지 인터럽트가 있을 때 미리 지정한 변수를 이용하여 엔코더의 펄스 카운트에서 생기는 오차를 방지할 수 있으므로, 무선 수동 펄스발생기를 통해 동작기계를 구동시키는 경우, 상기 공개기계의 오작동을 방지할 수 있으며, 그에 따라서 동작기계를 통해 생산되는 제품들의 품질 저하를 예방하는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0017] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 수동 펄스발생기 엔코더의 오차 제거방법에 대한 대략적인 순서도.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 수동 펄스발생기와 관련한 전체 시스템을 나타낸 구조도.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 수동 펄스발생기의 엔코더에서 발생하는 정상동작 중인 두 개의 신호를 나타내는 도면.
- 도 4a 내지 도 4b는 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 수동 펄스발생기 엔코더의 오차 제거방법에 대한 전체적인 흐름도.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 수동 펄스발생기 엔코더의 오차 제거방법이 적용되는 엔코더의 두 개의 신호를 나타낸 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예들을 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.
- [0019] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 수동 펄스발생기 엔코더의 오차 제거방법에 대한 대략적인

순서도이다. 무선 수동펄스발생기(10)의 경우, 상기 수동 펄스발생기(10)에 장착되어 있는 엔코더(11)를 수동으로 조작하여 원하는 동작기계(20)를 무선으로 구동시킬 수 있다. 본 발명은 상기 엔코더(11)의 펄스 카운트에서 생기는 오차를 방지하기 위한 방법이다. 도 1에서 도시된 바와 같이, 먼저 상기 수동펄스발생기(10)의 상기 엔코더(11)가 발생시키는 두 개의 신호를 제어부(12)에서 수신한다(s100). 그리고 상기 제어부(12)에서는 상기 엔코더(11)의 카운트를 제어하기 위하여 상기한 두 개의 신호들의 에지 동작에 따라 카운트되는 2개의 변수를 미리 지정한다(s110). 그 다음으로 상기 제어부(12)에서는 상기한 신호들에 상승 에지가 있을 때마다 상기 변수의 카운트를 증가시킨다(s120). 마지막으로, 상기 제어부(12)에서는 상기 변수의 상태를 체크하여 상기 엔코더(11)의 카운트를 증가시키도록 한다(s130).

[0020] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 수동 펄스발생기 전체 시스템을 나타낸 구조도이다.

[0021] 도 2에서 도시한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 수동 펄스발생기 전체 시스템은, 크게는 무선 수동펄스발생기(10)와 동작기계(20)를 포함하여 구성된다. 상기 무선 수동 펄스발생기(10)는 엔코더(11), 제어부(12), 통신부(13)를 포함하고, 상기 동작기계(20)는 구동부(21), 제어부(22), 통신부(23)를 포함한다. 상기 무선 수동 펄스발생기에 장착된 상기 엔코더(11)를 수동으로 조작하면 그 신호를 받은 상기 제어부(12)가 아날로그 신호인 상기 엔코더(11)의 펄스를 디지털 신호로 바꾸어 상기 통신부(13)에 전달하고, 상기 통신부(13)는 무선통신을 통해 상기 디지털 신호를 상기 동작기계(20)의 상기 통신부(23)에 송신하고, 상기 통신부(23)은 상기 디지털 신호를 상기 동작기계(20)의 상기 제어부(22)에 전달하면 상기 제어부(22)는 아날로그 신호로 변환하여 상기 동작기계(20)의 구동부(21)를 작동시키게 된다.

[0022] 상기 제어부(12)에 쓰이는 마이크로프로세서로는 'MSP430'이 채택될 수 있다. 상기 MSP430은 RISC 기반의 16-bit 혼합신호 프로세서로서, 초 저전력이 요구되는 분야를 위해 설계된 마이크로 컨트롤러이다.

[0023] 상기 엔코더(11)는 출력이 라인 드라이버(line driver)형으로 상기 MSP430과 연결 되도록 할 수 있다.

[0024] 한편, 상기 통신부(13,23)는 ZigBee 방식을 채택할 수 있다. 상기 ZigBee 방식은 저전력이 가장 큰 장점이고, 간단하고 짧은 정보를 송, 수신하기 편리하도록 되어 있으며, 최대 65,536 노드(node)만큼의 대규모 네트워크 지원이 가능하다. 또한 그물망과 같은 구조를 통해 데이터를 전달하기 때문에 데이터 망의 생존성이 매우 우수하다는 특징이 있다. 게다가 1대 1 또는 1 대 다(多)의 통신이 가능하여 하나의 무선 수동 펄스발생기를 통해 여러 대의 동작기계를 제어할 수 있게 된다.

[0025] 상기 ZigBee 방식을 채택함에 있어서, 주파수는 1,048,576Hz, Baud Rate는 9600baud로 선택할 수 있다. 상기 제어부(12,22)에서 주파수와 Baud rate를 설정하여 ZigBee 방식을 채택한 상기 통신부(13,23)와 상기 제어부(12,22)사이에서 시리얼 통신을 하게 된다. 상기 통신부(13,23)의 경우 상기 제어부(12,22)에서 설정한 Baud rate와 동일하게 9600baud로 설정하고, 상기한 통신부(13,23)의 채널을 고정시켜 1:1 무선통신이 가능하게 만들 수 있다.

[0026] 이상, 상기한 무선 수동 펄스발생기에 관한 장치 및 무선통신 방법들은 본 발명에 따른 일 실시예에 불과하며 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.

[0027] 한편, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 수동 펄스발생기의 엔코더에서 발생하는 정상동작 중인 두 개의 신호를 나타내는 도면이다.

[0028] 도 3에서 도시한 바에서 같이, 상기 무선 수동 펄스발생기의 엔코더에서는 두 개의 신호를 발생시키게 된다. 하나의 신호가 A상(phase), 그리고 나머지 신호가 B상이라고 한다면, 상기 두 개의 상으로 S0, S1, S2, S3와 같은 4개의 상태수를 만들 수 있다. 이는 상기 신호를 4채배하는 것을 의미하는데, 상기 4채배의 원리는, 증분형 엔코더에서 상기 A상과 B상의 신호가 90도의 위상차를 두고 발생하게 되면, 상기 A상과 B상의 상승 및 하강하는 에지에서 펄스를 발생하도록 하여 4배의 주파수를 가진 상기 엔코더의 펄스 열(列)을 생성 하는 것이다.

[0029] 이때, 상기 S0은, 상기 A상 신호 및 B상 신호 모두가 Low 상태인 것을 의미하고, 상기 S1은, 상기 A상 신호가 Low 상태, 상기 B상 신호가 High 상태인 것을 의미하며, 상기 S2은, 상기 A상 신호 및 B상 신호 모두가 High 상태인 것을 뜻하고, 상기 S3은 상기 A상 신호가 High 상태, 상기 B상 신호가 Low 상태인 것을 의미한다. 즉 High 상태를 1, Low 상태를 0이라고 한다면, S0 = (0,0), S1 = (0,1), S2 = (1,1), S3 = (1,0)으로 표시할 수 있다.

[0030] 상기 A상 신호 및 B상 신호가 'S0 → S1 → S2 → S3'의 순서로 발생하게 되면, 상기 엔코더(11)에서는 1개의 펄스가 발생하게 되고, 상기 엔코더(11)의 정(正)방향 펄스 카운트가 1만큼 증가하게 된다. 따라서, 도 3에서의 상기 두 개 신호의 동작은 상기 엔코더(11)의 정방향 펄스 1개가 발생하였음을 의미한다.

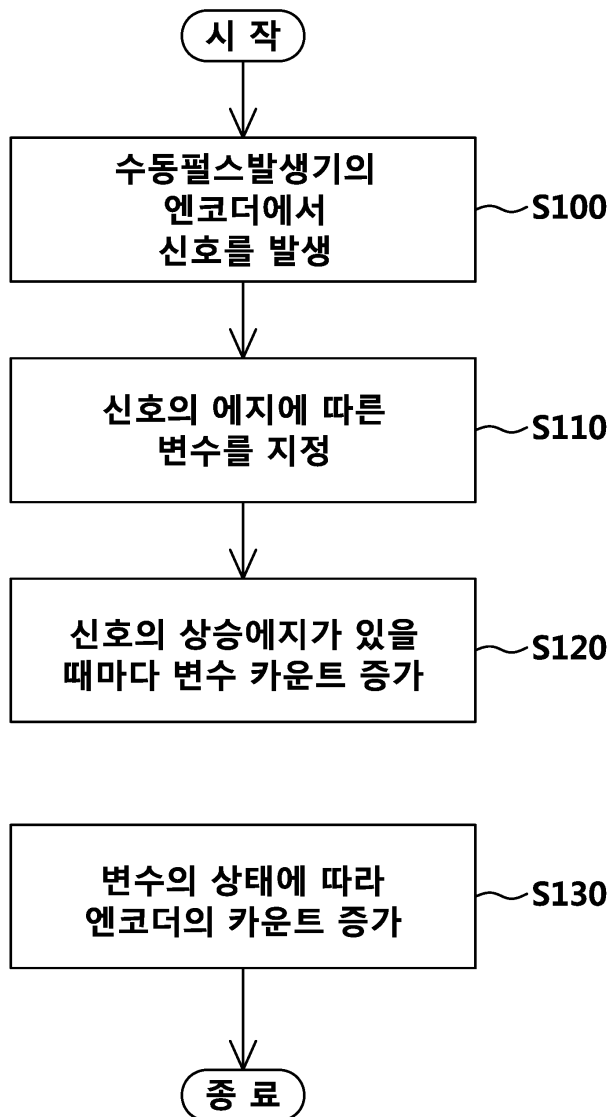
- [0031] 한편, 도 4a 내지 도 4c는 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 수동 펄스발생기 엔코더의 오차 제거방법에 대한 전체적인 흐름도이다.
- [0032] 상기 2개의 신호 중 어느 신호에서라도 에지 인터럽트가 발생하게 되면(s200), 상기 에지 인터럽트가 어느 신호에서 발생하였는지를 판단한다(s210). 상기 에지 인터럽트가 A상에 있다면, 상기 A상이 상승에지 중인지 체크하고(s220, s300), 상기 에지 인터럽트가 B상에 있다면, 상기 B상이 상승에지 중인지를 체크한다(s230, s400).
- [0033] 상기 A상이 상승에지 중이라면, 상기 B상의 상태가 High인지를 체크하고(s310), 상기 B상의 상태가 High인 경우에 미리 지정해 둔 변수 a를 1만큼 증가시키며(s330), 상기 B상의 상태가 High가 아닌 경우에는 상기 변수 a를 0으로 한다(s340).
- [0034] 상기 A상이 상승에지 중이 아니라면, 상기 B상의 상태가 High인지를 체크하고(s320), 상기 B상의 상태가 High인 경우에 상기 변수 a를 1만큼 증가시키며(s350), 상기 B상의 상태가 High가 아닌 경우에는 상기 변수 a처럼 미리 지정해 둔 변수 b를 1과 비교한다(s360). 상기 변수 b가 1과 같은 경우에 상기 엔코더(11)의 펄스 카운트를 1만큼 증가시킨 후(s370), 상기 변수 a 및 변수 b 모두를 리셋시키고, 상기 변수 b가 1과 같지 않은 경우에는 그대로 상기 변수 a 및 변수 b 모두를 리셋하게 된다(s380).
- [0035] 상기 B상이 상승에지 중이라면, 상기 A상의 상태가 High인지를 체크하고(s410), 상기 A상의 상태가 High인 경우에 미리 지정해 둔 변수 b를 1만큼 증가시키며(s430), 상기 A상의 상태가 High가 아닌 경우에는 상기 변수 b를 0으로 한다(s440).
- [0036] 상기 B상이 상승에지 중이 아니라면, 상기 A상의 상태가 High인지를 체크하고(s420), 상기 B상의 상태가 High인 경우에 상기 변수 b를 1만큼 증가시키며(s450), 상기 A상의 상태가 High가 아닌 경우에는 변수 a를 1과 비교한다(s460). 상기 변수 b가 1과 같은 경우에 상기 엔코더(11)의 펄스 카운트를 1만큼 증가시킨 후(s370), 상기 변수 a 및 변수 b 모두를 리셋시키고, 상기 변수 b가 1과 같지 않은 경우에는 그대로 상기 변수 a 및 변수 b 모두를 리셋하게 된다(s480).
- [0037] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 수동 펄스발생기 엔코더의 오차 제거방법으로 인하여 상기 엔코더(11) 동작에 방향전환이 있더라도 상기 엔코더(11)의 펄스가 카운트 되지 않는 상황을 나타낸다. 즉, 도 5에 나타난 신호의 파형은 상기 엔코더(11)에서 상기 A상 및 B상 신호가 'S0 → S3 → S2 → S1 → S2 → S3 → S0'의 순서대로 발생한 경우를 의미한다. 도 5에 나타난 신호의 파형에 따르면, 상기 엔코더(11)는 처음에는 역방향으로 움직이다가, 1번의 주기를 다 마치기 전에 즉, 1개의 펄스가 발생하기 전에 방향 전환을 하여 정방향으로 움직이게 된다.
- [0038] 이 때, 상기한 엔코더 오차 제거 방법을 상기 엔코더(11)의 동작에 적용한다면, 상기 A상 및 B상의 각각의 상승 및 하강 에지가 있을 때마다 상기 변수 a 및 변수 b의 카운트를 증가시키고, 상기 A상의 마지막 하강 에지에서 2가 된 변수 b를 1과 일치하는지 비교하여 상기 엔코더(11)의 카운트가 증가되지 않도록 한다. 따라서 상기 엔코더(11)의 방향전환이 있더라도 상기 엔코더(11)의 카운트에는 영향이 없다. 그리고 상기 변수 a 및 변수 b를 다시 리셋시킴으로써 상기한 과정이 반복되더라도 상기 엔코더(11)의 카운트에는 누적오차가 발생할 수가 없게 된다.
- [0039] 전술한 본 발명의 설명은 예시를 위한 것이며, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 따라서, 이상에서 기술한 실시예는 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 그러므로 본 발명의 진정한 기술적 보호범위는 아래의 특허청구범위에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

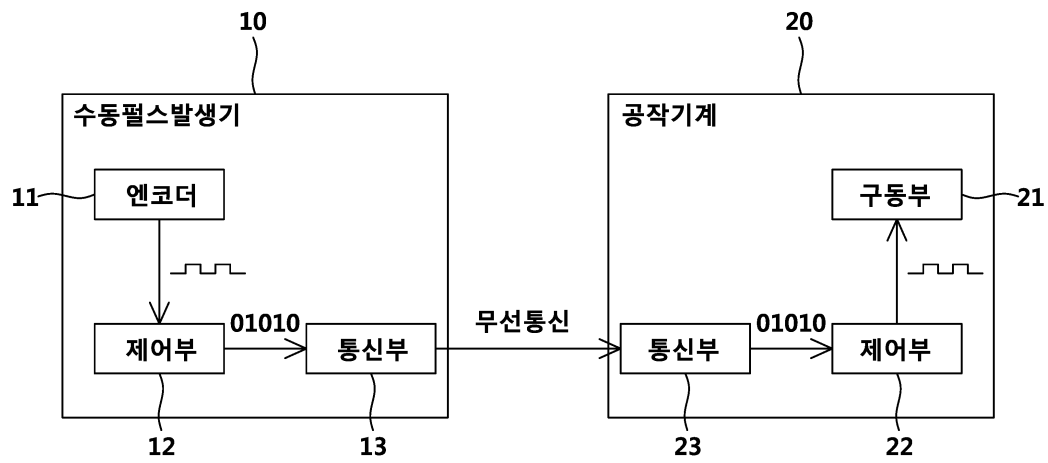
- [0040] 10: 무선 수동펄스발생기 20: 동작기계
- 11: 엔코더 21: 구동부
- 12: 제어부 22: 제어부
- 13: 통신부 23: 통신부

도면

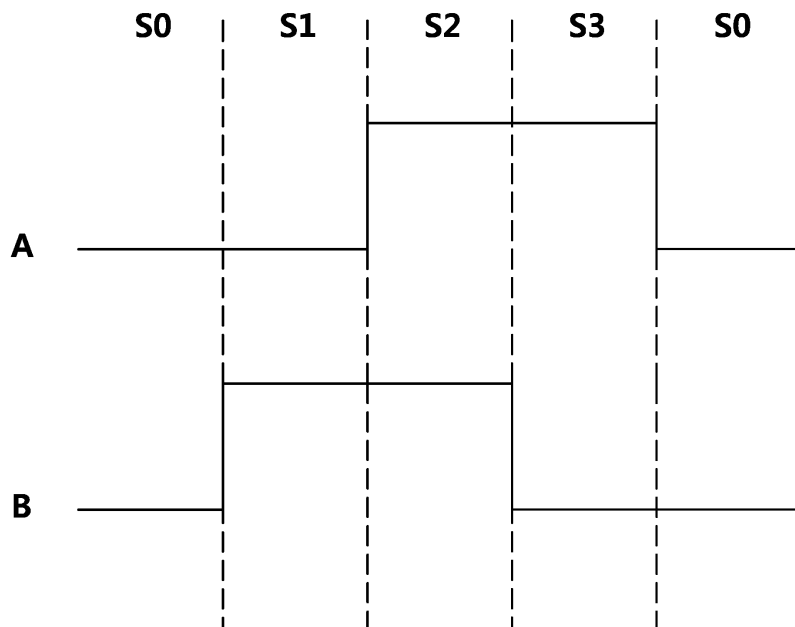
도면1



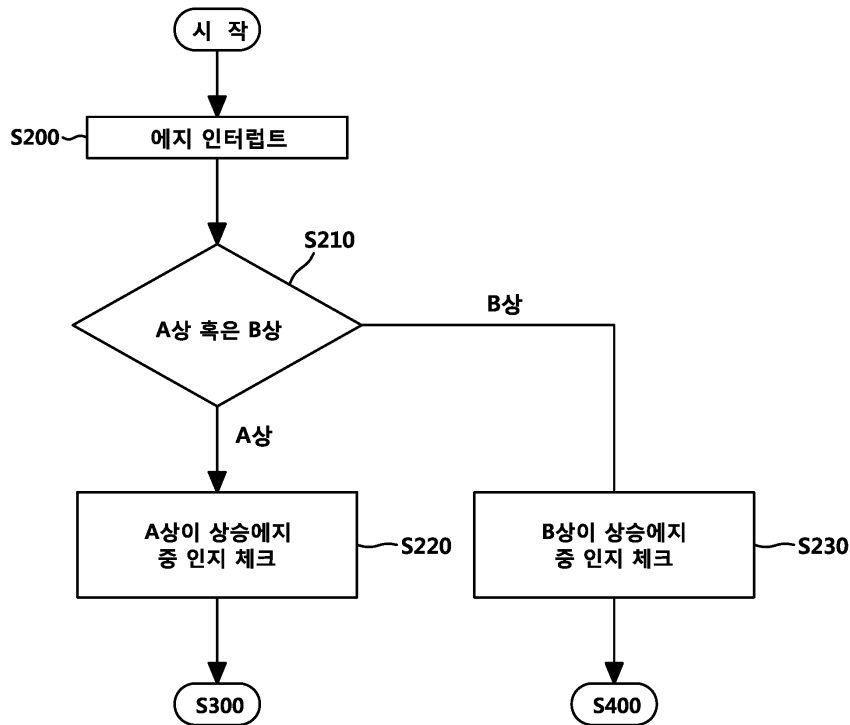
도면2



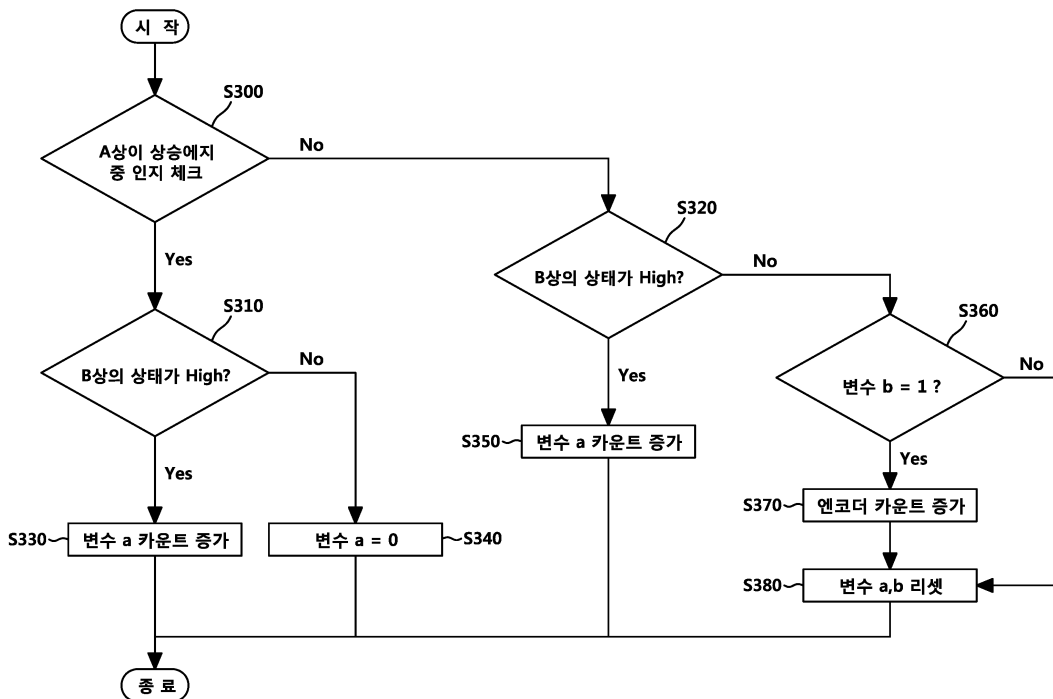
도면3



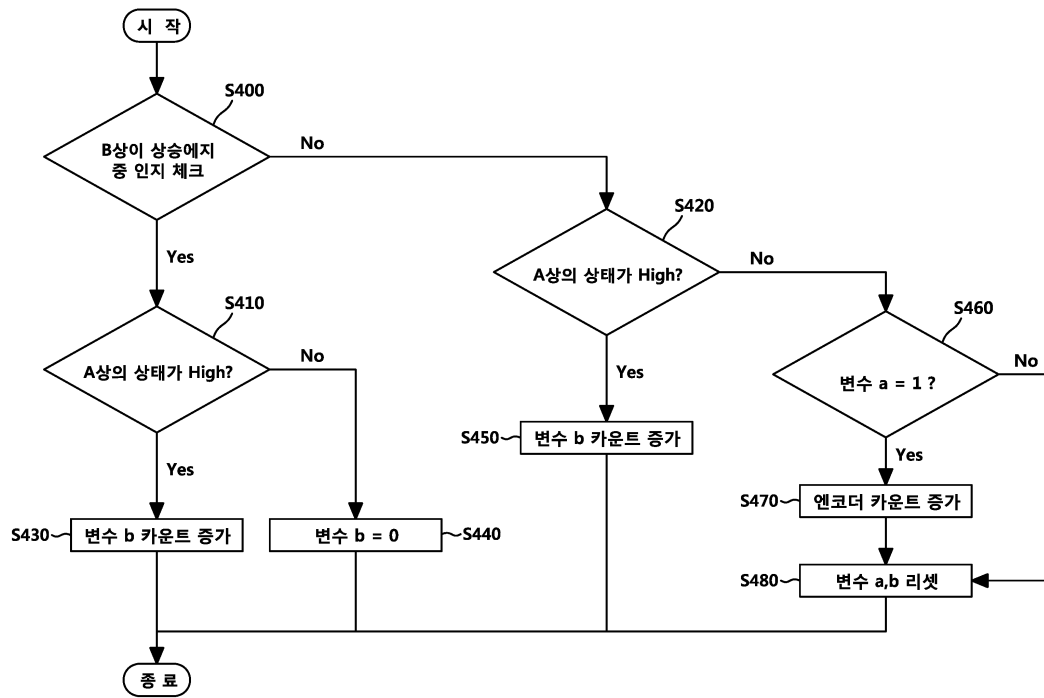
도면4a



도면4b



도면4c



도면5

