



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년03월16일
(11) 등록번호 10-1117010
(24) 등록일자 2012년02월08일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 5/232 (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2010-7021751
(22) 출원일자(국제) 2009년04월16일
심사청구일자 2010년09월29일
- (85) 번역문제출일자 2010년09월29일
(65) 공개번호 10-2010-0116704
(43) 공개일자 2010년11월01일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2009/057677
(87) 국제공개번호 WO 2009/131055
국제공개일자 2009년10월29일
- (30) 우선권주장
JP-P-2008-116407 2008년04월25일 일본(JP)
- (56) 선행기술조사문헌
JP10282536 A*
JP2007212556 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌
- (73) 특허권자
산요 세미컨덕터 컴퍼니 리미티드
일본 군마켄 오라궁 오이즈미마찌 사까따 1-1-1
산요덴키가부시키키가이사
일본 오사카후 모리구치시 게이한 혼도오리 2쵸메 5반 5고
- (72) 발명자
이와따 나오토
일본 아이찌 나고야시
- (74) 대리인
이중희, 장수길, 박충범

전체 청구항 수 : 총 4 항

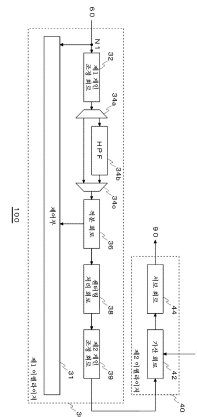
심사관 : 강석제

(54) 발명의 명칭 진동 보정 제어 회로 및 그것을 탑재하는 촬상 장치

(57) 요약

손 떨림 보정 기능이 정지하고 있는 패닝 상태 또는 틸팅 상태의 종료가 오판정된 경우, 유저가 의도하여 가한 카메라의 움직임의 적어도 일부가 상쇄되어 버린다. 적분 회로(36)는, 진동 검출 소자(60)로부터 출력되는 각속도 신호를 적분하여, 촬상 장치의 이동량을 나타내는 이동량 신호를 생성한다. 제어부(31)는, 패닝 상태 또는 틸팅 상태에 있어서, 각속도 신호의 진폭값을 소정의 단위 기간에 복수 샘플링하고, 그들 샘플링값의 평균값이, 소정의 기본 임계값보다 제로의 근방에 존재하는 경우, 패닝 상태 또는 틸팅 상태의 종료라고 판정한다.

대표도 - 도9



특허청구의 범위

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

활상 장치에 가해지는 진동에 의한 광축의 어긋남을 보정하는 진동 보정 제어 회로이며,

상기 진동을 검출하는 진동 검출 소자로부터 출력되는 각속도 신호를 적분하여, 상기 활상 장치의 이동량을 나타내는 이동량 신호를 생성하는 적분 회로와,

상기 진동의 보정 처리를 무효로 하고 있는 패닝 상태 또는 틸팅 상태와, 상기 보정 처리를 유효로 하고 있는 진동 보정 상태와의 사이의 상태이며, 상기 진동 보정 상태일 때보다 상기 보정 처리의 감도가 약하게 설정되어 있는 약 진동 보정 상태의 종료를 판정하는 제어부를 구비하고,

상기 제어부는, 상기 약 진동 보정 상태에 있어서, 상기 이동량 신호의 진폭값을 소정의 단위 기간에 복수 샘플링하고, 그들 샘플링값의 평균값이, 소정의 임계값보다 제로의 근방에 존재하는 경우, 상기 약 진동 보정 상태의 종료라고 판정하는 것을 특징으로 하는 진동 보정 제어 회로.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 적분 회로로부터 출력되는 이동량 신호를 제로 방향으로 센터링하기 위한 센터링 처리 회로를 더 구비하고,

상기 제어부는, 상기 센터링 처리 회로로부터 출력되는 이동량 신호의 진폭값을 샘플링 대상으로 하는 것을 특징으로 하는 진동 보정 제어 회로.

청구항 6

제4항 또는 제5항에 있어서, 상기 제어부는, 상기 평균값을 산출하기 위한 제수를 n (n 은 양의 짝수)으로 한 경우, 전회의 단위 기간에 있어서의 상기 평균값의 절반분과, 금회의 단위 기간에 있어서의 $n/2$ 개의 상기 샘플링값의 합계를 가산한 값을 n 으로 제산함으로써, 금회의 단위 기간에 있어서의 상기 평균값을 산출하는 것을 특징으로 하는 진동 보정 제어 회로.

청구항 7

렌즈와,

활상 소자와,

상기 렌즈 또는 상기 활상 소자를 구동하는 구동 소자와,

상기 렌즈 또는 상기 활상 소자의 위치를 검출하는 위치 검출 소자와,

진동을 검출하는 진동 검출 소자와,

제4항 또는 제5항에 기재된 진동 보정 제어 회로를 구비하고,

상기 진동 보정 제어 회로는, 상기 위치 검출 소자로부터 출력되는 위치 신호 및 상기 이동량 신호에 기초하여, 상기 렌즈 또는 상기 활상 소자의 위치를 보정하기 위해 상기 구동 소자를 제어하는 것을 특징으로 하는 활상

장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은, 손 떨림 등의 진동에 의한 광축의 어긋남을 보정하는 진동 보정 제어 회로 및 그것을 탑재하는 촬상 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 광학식 손 떨림 보정 기능을 탑재한 디지털 카메라가 보급되어 있다. 광학식 손 떨림 보정은, 카메라의 진동을 검출하는 진동 검출 소자와, 그 진동에 의한 떨림을 상쇄하는 방향으로 렌즈의 위치를 움직이는 구동 소자에 의해 광축을 보정하는 것이다. 광학식 손 떨림 보정에서는, 사용자가 의도하여 카메라에 가한 진동은 보정하지 않도록 할 필요가 있다. 예를 들어, 사용자가 카메라를 팬 동작시키거나, 틸트 동작시키는 경우, 그것은 의도하여 카메라에 가해지고 있는 진동이며, 손 떨림 보정 기능을 발동하지 않도록 할 필요가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0003] (특허문헌 0001) 일본 특허 공개 제2007-324929호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 손 떨림 보정 기능이 정지하고 있는 패닝 상태 또는 틸팅 상태가 종료되면, 손 떨림 보정 기능이 재개한다. 패닝 상태 또는 틸팅 상태의 종료가 오판정된 경우, 사용자가 의도하여 가한 카메라의 움직임의 적어도 일부가 상쇄되어 버린다. 이와 같이, 패닝 상태 또는 틸팅 상태의 종료 판정은 중요한 판정이다.

[0005] 본 발명은 이러한 상황을 감안하여 이루어진 것이며, 그 목적은, 패닝 상태 또는 틸팅 상태의 종료 판정을 고정 밀도로 행할 수 있는 진동 보정 제어 회로 및 그것을 탑재하는 촬상 장치를 제공하는 것에 있다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 임의의 형태의 진동 보정 제어 회로는, 촬상 장치에 가해지는 진동에 의한 광축의 어긋남을 보정하는 진동 보정 제어 회로이며, 진동을 검출하는 진동 검출 소자로부터 출력되는 각속도 신호를 적분하여, 촬상 장치의 이동량을 나타내는 이동량 신호를 생성하는 적분 회로와, 촬상 장치에 있어서의 패닝 상태 또는 틸팅 상태의 종료를 판정하는 제어부를 구비한다. 제어부는, 패닝 상태 또는 틸팅 상태에 있어서, 각속도 신호의 진폭값을 소정의 단위 기간에 복수 샘플링하고, 그들 샘플링값의 평균값이, 소정의 기본 임계값보다 제로의 근방에 존재하는 경우, 패닝 상태 또는 틸팅 상태의 종료라고 판정한다.

[0007] 본 발명이 다른 형태도 또한, 진동 보정 제어 회로이다. 이 진동 보정 제어 회로는, 촬상 장치에 가해지는 진동에 의한 광축의 어긋남을 보정하는 진동 보정 제어 회로이며, 진동을 검출하는 진동 검출 소자로부터 출력되는 각속도 신호를 적분하여, 촬상 장치의 이동량을 나타내는 이동량 신호를 생성하는 적분 회로와, 진동의 보정 처리를 무효로 하고 있는 패닝 상태 또는 틸팅 상태와, 보정 처리를 유효로 하고 있는 진동 보정 상태와의 사이의 상태이며, 진동 보정 상태일 때보다 보정 처리의 감도가 약하게 설정되어 있는 약 진동 보정 상태의 종료를 판정하는 제어부를 구비한다. 제어부는, 약 진동 보정 상태에 있어서, 이동량 신호의 진폭값을 소정의 단위 기간에 복수 샘플링하고, 그들 샘플링값의 평균값이, 소정의 임계값보다 제로의 근방에 존재하는 경우, 약 진동 보정 상태의 종료라고 판정한다.

[0008] 본 발명의 또 다른 형태는, 촬상 장치이다. 이 장치는, 렌즈와, 촬상 소자와, 렌즈 또는 촬상 소자를 구동하는 구동 소자와, 렌즈 또는 촬상 소자의 위치를 검출하는 위치 검출 소자와, 진동을 검출하는 진동 검출 소자와, 진동 보정 제어 회로를 구비한다. 진동 보정 제어 회로는, 위치 검출 소자로부터 출력되는 위치 신호 및 이동

량 신호에 기초하여, 렌즈 또는 촬상 소자의 위치를 보정하기 위해 구동 소자를 제어한다.

발명의 효과

[0009] 본 발명에 따르면, 패닝 상태 또는 틸팅 상태의 종료 판정을 고정밀도로 행할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0010] 도 1은 본 발명의 실시 형태에 관한 촬상 장치의 전체 구성을 나타내는 블록도.

도 2는 실시 형태 1에 관한 진동 보정 제어 회로를 설명하기 위한 구성도.

도 3은 하이 패스 필터, 적분 회로 및 센터링 처리 회로를 구성하는 것이 가능한 디지털 필터의 일례를 도시하는 회로도.

도 4는 진동 검출 소자로부터 출력되는 각속도 신호, 적분 회로로부터 출력되는 이동량 신호, 및 센터링 처리 회로로부터 출력되는 이동량 신호의 일례를 나타내는 도면.

도 5는 실시 형태 1에 관한 센터링 처리 회로로부터 출력되는 이동량 신호의 일례를 나타내는 도면.

도 6은 실시 형태 1에 관한 패닝 상태 또는 틸팅 상태에의 돌입을 판정하기 위한 처리를 나타내는 흐름도.

도 7은 실시 형태 2에 관한 진동 보정 제어 회로를 설명하기 위한 구성도.

도 8은 적분 회로를 도 3에 도시한 디지털 필터로 구성한 경우에 있어서의 제2 레지스터에 유지되는 적산값의 천이를 나타내는 도면.

도 9는 실시 형태 3의 실시예 1에 관한 진동 보정 제어 회로를 설명하기 위한 구성도.

도 10은 실시 형태 3의 실시예 1에 관한 진동 검출 소자로부터 출력되는 각속도 신호의 다른 예를 나타내는 도면.

도 11은 도 10에 나타난 각속도 신호를 기초로 한 각 단위 기간에 있어서의 평균값의 산출 과정 및 산출 결과를 나타내는 도면.

도 12는 실시 형태 3의 실시예 2에 관한 진동 보정 제어 회로를 설명하기 위한 구성도.

도 13은 실시 형태 4에 관한 진동 보정 제어 회로를 설명하기 위한 구성도.

도 14는 팬 방향의 이동량 신호 파형 및 틸트 방향의 이동량 신호의 일례를 나타내는 도면.

도 15는 실시 형태 5에 관한 진동 보정 제어 회로를 설명하기 위한 구성도.

도 16은 실시 형태 5의 실시예 1에 관한 테이블의 일례를 나타내는 도면.

도 17은 실시 형태 5의 실시예 1에 관한 적산값의 보정 처리 전과 처리 후를 비교한 도면.

도 18은 실시 형태 5의 실시예 3에 관한 적산값의 추이를 나타내는 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0011] 도 1은, 본 발명의 실시 형태에 관한 촬상 장치(500)의 전체 구성을 나타내는 블록도이다. 촬상 장치(500)는, 진동 검출 소자(60), 렌즈(70), 위치 검출 소자(80), 구동 소자(90), 진동 보정 제어 회로(100), 촬상 소자(200) 및 화상 처리부(300)를 구비한다. 도 1에서는 도면 내의 스페이스의 관계상, 후술하는 제어부(31)를 생략하여 그리고 있다.

[0012] 촬상 소자(200)는, 광학 부품인 렌즈(70)를 투과한 광신호를 전기 신호로 변환한다. 촬상 소자(200)는 CCD 센서 또는 CMOS 이미지 센서를 채용할 수 있다. 화상 처리부(300)는, 촬상 소자(200)에 의해 촬상된 화상 신호에 대해, 각종 가공을 실시하거나, 압축 부호화한다.

[0013] 구동 소자(90)는 렌즈(70)를 구동한다. 예를 들어 보이스 코일 모터를 채용할 수 있다. 위치 검출 소자(80)는 렌즈(70)의 위치를 검출한다. 예를 들어 홀 소자를 채용할 수 있다. 홀 소자는, 홀 효과를 이용한 자기 센서이며, 렌즈(70)의 팬 방향 및 틸트 방향의 위치 검출 소자로서 기능한다. 진동 검출 소자(60)는 촬상 장치(500)에 가해지는 진동을 검출한다. 예를 들어 자이로 센서를 채용할 수 있다. 자이로 센서는, 촬상 장치

(500)의 요 방향 및 피치 방향으로 가해지는 진동을 각속도로서 각각 검출한다.

- [0014] 진동 보정 제어 회로(100)는, 활상 장치(500)에 가해지는 진동에 의한 광축의 어긋남을 보정한다. 보다 구체적으로는, 진동 보정 제어 회로(100)는, 위치 검출 소자(80)로부터 출력되는 위치 신호 및 후술하는 이동량 신호에 기초하여, 렌즈(70)의 위치를 보정하기 위해 구동 소자(90)를 제어한다.
- [0015] 진동 보정 제어 회로(100)는, 아날로그/디지털 변환 회로(20), 제1 이퀄라이저(30), 제2 이퀄라이저(40) 및 디지털/아날로그 변환 회로(50)를 갖는다.
- [0016] 아날로그/디지털 변환 회로(20)는, 진동 검출 소자(60)로부터 출력되는 아날로그 형식의 각속도 신호를 디지털 형식의 각속도 신호로 변환하여 제1 이퀄라이저(30)에 출력한다. 또한, 위치 검출 소자(80)로부터 출력되는 아날로그 형식의 위치 신호를 디지털 형식의 위치 신호로 변환하여 제2 이퀄라이저(40)에 출력한다. 아날로그/디지털 변환 회로(20)는, 양쪽의 변환 처리를 시분할로 실행한다.
- [0017] 제1 이퀄라이저(30)는, 진동 검출 소자(60)로부터 출력되는 각속도 신호에 따라서 활상 장치(500)의 이동량을 구하고, 그 이동량을 나타내는 이동량 신호를 생성한다. 진동 검출 소자(60)로서 자이로 센서를 채용하는 경우, 자이로 센서로부터 출력되는 각속도 신호에 따라서, 활상 장치(500)의 이동 각도를 나타내는 각도 신호를 생성한다. 활상 장치(500)의 이동량은, 진동 검출 소자(60)의 출력 신호를 적분하여 구할 수 있다. 제2 이퀄라이저(40)는, 위치 검출 소자(80)의 출력 신호 및 제1 이퀄라이저(30)에 의해 생성된 이동량 신호에 기초하여, 렌즈(70)의 위치를 보정하기 위해 구동 소자(90)를 구동하기 위한 제어 신호를 생성한다.
- [0018] 디지털/아날로그 변환 회로(50)는, 제2 이퀄라이저(40)로부터 출력되는 디지털 형식의 제어 신호를 아날로그 형식의 제어 신호로 변환하여 구동 소자(90)에 출력한다. 구동 소자(90)는, 이 제어 신호에 기초하여, 렌즈(70)의 광축과 활상 소자(200)의 중심이 일치하도록 렌즈(70)의 위치를 제어한다. 그것과 함께 진동 보정 상태에서는, 활상 장치(500)의 이동량을 보정하기 위해 렌즈(70)의 위치를 제어한다.
- [0019] 도 2는, 실시 형태 1에 관한 진동 보정 제어 회로(100)를 설명하기 위한 구성도이다. 또한, 도 2에서는 아날로그/디지털 변환 회로(20) 및 디지털/아날로그 변환 회로(50)는 생략하여 그리고 있다.
- [0020] 제1 게인 조정 회로(32)는, 진동 검출 소자(60)로부터 출력되는 각속도 신호의 진폭을 조정한다. 구체적으로는, 제어부(31)에 의해 설정되는 게인에 의해 각속도 신호를 증폭한다. 이 게인은 0 내지 1.0의 범위에서 지정된다. 적분 회로(36)는, 제1 게인 조정 회로(32)로부터 출력되는 각속도 신호를 적분하여, 보정해야 하는 이동량을 나타내는 이동량 신호를 생성한다. 도 2에서는, 제1 게인 조정 회로(32)와 적분 회로(36) 사이에 제1 셀렉터(34a), 하이 패스 필터(34b) 및 제2 셀렉터(34c)가 삽입되어 있지만, 이들은 필수는 아니고, 제1 게인 조정 회로(32)와 적분 회로(36)는 직접 접속되어 있어도 된다. 또한 후술하는 바와 같이, 하이 패스 필터(34b)를 디지털 필터로 구성하는 경우, 제1 셀렉터(34a) 및 제2 셀렉터(34c)의 기능은 그 디지털 필터에 의해 실현 가능하다.
- [0021] 센터링 처리 회로(38)는, 적분 회로(36)로부터 출력되는 이동량 신호를 제로 방향으로 센터링한다. 센터링 처리 회로(38)는, 하이 패스 필터로 구성할 수 있다. 제2 게인 조정 회로(39)는, 센터링 처리 회로(38)에 의해 센터링된 이동량 신호의 진폭을 조정한다. 구체적으로는, 제어부(31)에 의해 설정되는 게인에 의해 각속도 신호를 증폭한다. 이 게인은 통상, 1.0으로 설정된다. 이 게인이 1.0 미만으로 설정되는 경우에 대해서는 후술하는 실시 형태 4에서 설명한다.
- [0022] 제어부(31)는, 적분 회로(36)로부터 출력되는 이동량 신호의 진폭값을 참조하여, 제1 게인 조정 회로(32)의 게인을 제어한다. 제어부(31)는, 적분 회로(36)로부터 출력되는 이동량 신호의 진폭값을 참조 대상으로 해도 되고, 센터링 처리 회로(38)로부터 출력되는 이동량 신호의 진폭값을 참조 대상으로 해도 되고, 제2 게인 조정 회로(39)로부터 출력되는 이동량 신호의 진폭값을 참조 대상으로 해도 된다. 즉, 도 2에 있어서의 N2 지점, N3 지점 및 N4 지점 중 어느 것을 참조 대상으로 해도 된다.
- [0023] 제어부(31)는, 활상 장치(500)에 있어서의 패닝 상태 또는 틸팅 상태의 개시를 검출하기 위한 외측 임계값과, 당해 외측 임계값보다 제로에 가까운 값으로 설정된 내측 임계값과의 사이에, 당해 이동량 신호의 진폭값이 존재할 때, 제1 게인 조정 회로(32)의 게인을 다음과 같이 설정한다. 즉, 당해 이동량 신호의 진폭값이 당해 외측 임계값보다 제로로부터 이격되어 존재할 때에 설정되는 게인 $G1$ ($G1$ 은 고정값)과, 그 진폭값이 당해 내측 임계값보다 제로의 근방에 존재할 때에 설정되는 게인 $G3$ ($G1 < G3$ 은 고정값)과의 사이의 범위에 위치하는 게인 $G2$ ($G1 < G2 < G3$)를 설정한다. 상기 내측 임계값은, 동일한 절대값을 갖는 값이 플러스측 및 마이너스측에 각각 설정된다. 상기 외측 임계값도 마찬가지로, 당해 내측 임계값의 외측에, 동일한 절대값을 갖는 값이 플러스측 및

마이너스측에 각각 설정된다.

- [0024] 예를 들어, 제어부(31)는, 상기 이동량 신호의 진폭값이 당해 외측 임계값보다 제로로부터 이격되어 존재할 때 제1 게인 조정 회로(32)의 게인을 실질적으로 0으로 설정하고, 그 진폭값이 당해 내측 임계값보다 제로의 근방에 존재할 때 제1 게인 조정 회로(32)의 게인을 실질적으로 1.0으로 설정하고, 그 진폭값이 당해 외측 임계값과 당해 내측 임계값과의 사이에 존재할 때 제1 게인 조정 회로(32)의 게인 G_2 를 $0 < G_2 < 1.0$ 의 범위 내의 값으로 설정한다. 예를 들어, 0.5로 설정한다. 0에 가까운 값으로 설정될수록 패닝 상태 또는 틸팅 상태로 천이되기 어려워지고, 1.0에 가까운 값으로 설정될수록 패닝 상태 또는 틸팅 상태로 천이되기 쉬워진다.
- [0025] 제어부(31)는, 당해 이동량 신호의 진폭값이 당해 외측 임계값보다 제로로부터 이격되어 존재할 때 패닝 상태 또는 틸팅 상태라고 판정한다. 이 상태에서는, 진동 보정 처리를 무효로 하기 위해 제1 게인 조정 회로(32)의 게인을 실질적으로 0으로 설정하고, 진동 검출 소자(60)로부터 출력되는 각속도 신호가 적분 회로(36)에 입력되지 않도록 제어한다.
- [0026] 제어부(31)는, 당해 이동량 신호의 진폭값이 당해 내측 임계값보다 제로의 근방에 존재할 때 통상의 진동 보정 상태라고 판정한다. 이 상태에서는, 진동 보정 처리를 완전히 유효로 하기 위해 제1 게인 조정 회로(32)의 게인을 실질적으로 1.0으로 설정하고, 진동 검출 소자(60)로부터 출력되는 각속도 신호가 적분 회로(36)에 그대로 입력되도록 제어한다.
- [0027] 제어부(31)는, 당해 이동량 신호의 진폭값이 당해 외측 임계값과 당해 내측 임계값과의 사이에 존재할 때, 진동 보정 처리의 감도를 약하게 설정하는 약 진동 보정 상태로 제어해야 하는 상태라고 판정한다. 당해 이동량 신호의 진폭값이 당해 외측 임계값에 접근해 오면, 팬 동작 또는 틸트 동작에 의한 것이 아닌, 손 떨림에 의한 저주파의 진동이 가해진 것만으로도 당해 외측 임계값을 초과해 버린다. 따라서, 약 진동 보정 상태로 천이시켜, 각속도 신호의 진폭값을 감쇠시킴으로써 적분 회로(36)에 의해 적산되는 적산값, 즉 이동량 신호의 진폭값의 상승을 억제한다.
- [0028] 제어부(31)는, 상기 이동량 신호의 진폭값이 상기 외측 임계값과 상기 내측 임계값과의 사이에 존재할 때, 상기 각속도 신호의 진폭값을 참조하여, 소정의 설정값과 비교한다. 상기 각속도 신호의 진폭값이 소정의 설정값보다 제로의 근방에 존재하는 경우, 상기 이동량 신호의 진폭값이 상기 내측 임계값보다 제로의 근방에 존재할 때의 게인 G_3 을 제1 게인 조정 회로(32)에 설정해도 된다. 상기 설정값은, 동일한 절대값을 갖는 값이 플러스측 및 마이너스측에 각각 설정된다.
- [0029] 즉, 약 진동 보정 상태로 제어해야 하는 상태에서도, 진동 검출 소자(60)로부터 출력되는 각속도 신호의 진폭값(N_1 지점)이 소정의 설정값보다 제로의 근방에 존재하는 경우, 통상의 진동 보정 상태를 유지하도록 제어한다. 상기 각속도 신호가 약한 상태에서 약 진동 보정 상태로 천이시키면, 진동 보정 처리의 감도 저하에 의해 파인더 내의 화상이 부자연스럽게 움직이고, 그 움직임을 사용자가 알아차리게 되기 때문이다.
- [0030] 상기 외측 임계값, 상기 내측 임계값, 약 진동 보정 상태에 있어서의 제1 게인 조정 회로(32)의 게인, 및 상기 설정값은, 실험 결과나 시뮬레이션 결과에 기초하여, 설계자가 의도하는 진동 보정 처리의 감도를 실현하기 위한 값으로 설정된다.
- [0031] 제1 셀렉터(34a), 하이 패스 필터(34b) 및 제2 셀렉터(34c)를 설치하는 경우, 하이 패스 필터(34b)는, 제1 게인 조정 회로(32)로부터 출력되는 각속도 신호를 필터링하여, 적분 회로(36)에 출력한다. 후술하는 바와 같이 하이 패스 필터(34b)는 각속도 신호를 제로 방향으로 센터링하는 작용을 갖는다.
- [0032] 제어부(31)는, 상기 이동량 신호의 진폭값이 상기 내측 임계값보다 제로의 근방에 존재할 때 하이 패스 필터(34b)의 능력을 무효로 하고, 당해 진폭값이 상기 외측 임계값과 상기 내측 임계값과의 사이에 존재할 때 하이 패스 필터(34b)의 능력을 유효로 해도 된다. 또한, 제어부(31)는, 상기 이동량 신호의 진폭값이 상기 내측 임계값보다 제로의 근방에 존재할 때, 하이 패스 필터(34b)의 능력을 약하게 하고, 당해 진폭값이 상기 외측 임계값과 상기 내측 임계값과의 사이에 존재할 때 하이 패스 필터(34b)의 능력을 강하게 해도 된다. 예를 들어, 통상의 진동 보정 상태일 때, 제1 셀렉터(34a) 및 제2 셀렉터(34c)를 제어하여 하이 패스 필터(34b)를 바이패스하는 루트를 선택한다. 약 진동 보정 상태로 제어해야 하는 상태일 때, 제1 셀렉터(34a) 및 제2 셀렉터(34c)를 제어하여 하이 패스 필터(34b)를 통과하는 루트를 선택한다. 약 진동 보정 상태로 제어해야 하는 상태일 때, 하이 패스 필터(34b)의 능력을 유효로 하여, 각속도 신호를 센터링함으로써, 적분 회로(36)에 의해 적산되는 적산값, 즉 이동량 신호의 진폭값의 상승을 억제한다. 또한, 패닝 상태 또는 틸팅 상태일 때, 제1 게인 조정 회로(32)에 의해 각속도 신호가 무효로 제어되기 때문에, 하이 패스 필터(34b)의 능력의 유효 또는 무효는 전체의

제어에 관계없이 어느 쪽이어도 된다.

[0033] 제어부(31)는, 약 진동 보정 상태로 제어해야 하는 상태에서도, 진동 검출 소자(60)로부터 출력되는 각속도 신호의 진폭값(N1 지점)이 소정의 설정값보다 제로의 근방에 존재하는 경우, 하이 패스 필터(34b)의 능력을 무효로 해도 된다.

[0034] 가산 회로(42)는, 위치 검출 소자(80)로부터 출력되는 위치 신호와 제1 이퀄라이저(30)로부터 출력되는 이동량 신호를 가산한다. 서보 회로(44)는, 가산 회로(42)의 출력 신호에 따라서, 구동 소자(90)를 구동하기 위한 제어 신호를 생성한다.

[0035] 도 3은, 하이 패스 필터(34b), 적분 회로(36) 및 센터링 처리 회로(38)를 구성하는 것이 가능한 디지털 필터(10)의 일례를 나타내는 회로도이다. 즉, 적분 회로(36)는 로우 패스 필터, 센터링 처리 회로(38)는 하이 패스 필터로 구성할 수 있다.

[0036] 디지털 필터(10)는 제1 승산기(11), 제1 레지스터(12), 제2 승산기(13), 가산기(14), 제2 레지스터(15) 및 제3 승산기(16)를 갖는다. 제1 승산기(11)는, 입력값 X_n 을 계수 a 로 승산한다. 제1 레지스터(12)는 입력값 X_n 을 일시 유지한다. 제2 승산기(13)는, 제1 레지스터(12)에 유지되는 1 샘플링 주기 전의 입력값 $X(n-1)$ 을 계수 b 로 승산한다. 가산기(14)는, 제1 승산기(11)의 출력값, 제2 승산기(13)의 출력값, 및 제3 승산기(16)의 출력값을 가산한다. 제2 레지스터(15)는 가산기(14)의 출력값을 일시 유지한다. 제3 승산기(16)는, 제2 레지스터(15)에 유지되는 1 샘플링 주기 전의 출력값 $Y(n-1)$ 을 계수 c 로 승산한다.

[0037] 즉, 이 디지털 필터(10)는, 하기 수학식 1에 나타난 연산을 행한다.

수학식 1

[0038]
$$Y_n = X_n \cdot a + X(n-1) \cdot b + Y(n-1) \cdot c$$

[0039] $X_n(n=1, 2, 3\cdots)$ 은 입력값, Y_n 은 출력값, a 는 제1 승산기(11)의 계수, b 는 제2 승산기(13)의 계수, 및 c 는 제3 승산기(16)의 계수를 나타낸다.

[0040] 디지털 필터(10)로 로우 패스 필터를 구성하는 경우, 제1 승산기(11)의 계수 a , 제2 승산기(13)의 계수 b , 및 제3 승산기(16)의 계수 c 를 하기 수학식 2의 관계를 만족하도록 설정한다.

수학식 2

[0041]
$$(0 <) a \approx b \ll c$$

[0042] 이 경우, 제2 레지스터(15) 및 제3 승산기(16)의 시스템의 작용이 커져, 누적 가산의 기능이 주가 된다. 따라서, 디지털 필터(10)는 적분 기능을 구비하고, 제2 레지스터(15)에는 적분값이 수납된다. 여기서 계수 a 와 계수 b 를 대략 동일한 값으로 설정하고 있는 것은, 1 샘플링 주기 전의 입력값의 지연 성분을 가산함으로써, 랜덤 노이즈를 저감시키기 위해서이다. 또한, 계수 a 및 계수 b 를 계수 c 보다 작게 설정할수록 적분값의 상승을 억제할 수 있다. 이 디지털 필터(10)로 적분 회로(36)를 구성하는 경우, 계수 a 및 계수 b 와, 계수 c 의 비율은, 설계자가 의도하는 진동 보정 처리의 감도를 실현하기 위한 값으로 설정된다.

[0043] 디지털 필터(10)로 하이 패스 필터를 구성하는 경우, 제1 승산기(11)의 계수 a , 제2 승산기(13)의 계수 b , 및 제3 승산기(16)의 계수 c 를 하기 수학식 3, 4의 관계를 만족하도록 설정한다.

수학식 3

[0044]
$$a \approx -b$$

수학적식 4

[0045] $c > 0$

[0046] 이 경우, 제1 승산기(11)의 출력과 제2 승산기(13)의 출력을 가산기(14)에 의해 가산한 값은, 1 샘플링 기간에 있어서의 입력값의 변동분을 나타낸다. 그 변동분을 제2 레지스터(15) 및 제3 승산기(16)의 시스템을 사용하여, 누적 가산함으로써, 고주파 성분만을 출력하는 필터로 된다.

[0047] 즉, 입력값의 주파수가 낮은 경우, 당해 변동분이 작아지고, 당해 변동분을 1 샘플링 주기 전의 출력값에 가산해도, 출력값의 변동은 작아진다. 결과적으로, 저주파 성분은 통과하고 있지 않은 것처럼 보인다. 한편, 입력값의 주파수가 높은 경우, 당해 변동분이 커지고, 당해 변동분을 1 샘플링 주기 전의 출력값에 가산하면, 출력값의 변동은 커진다. 결과적으로, 고주파 성분은 통과하고 있는 것처럼 보인다. 이 디지털 필터(10)로 하이 패스 필터(34b) 및 센터링 처리 회로(38)를 구성할 수 있다.

[0048] 도 4는, 진동 검출 소자(60)로부터 출력되는 각속도 신호, 적분 회로(36)로부터 출력되는 이동량 신호, 및 센터링 처리 회로(38)로부터 출력되는 이동량 신호의 일례를 나타내는 도면이다. 도 2를 따라 설명하면, 진동 검출 소자(60)로부터 출력되는 각속도 신호는 N1 지점의 신호이며, 적분 회로(36)로부터 출력되는 이동량 신호가 N2 지점의 신호이며, 및 센터링 처리 회로(38)로부터 출력되는 이동량 신호가 N3 지점의 신호이다.

[0049] 진동 검출 소자(60)로부터 출력되는 각속도 신호(N1 지점)가 영역 R1, R2, R3(도 4 내에서 원으로 둘러싸여 있는 영역)에서 플러스측으로 블록해져 있다. 이것에 응답하여, 적분 회로(36)로부터 출력되는 이동량 신호(N2 지점)가 상승하고 있는 것을 알 수 있다. 센터링 처리 회로(38)는, 적분 회로(36)에 의해 적분된 이동량 신호의 저주파수 성분, 즉 직류 성분을 제거하므로, 센터링 처리 회로(38)로부터 출력되는 이동량 신호(N3 지점)은, 그 이동량 신호(N2 지점)로부터 오프셋 성분을 제거한 신호로 된다.

[0050] 도 5는, 실시 형태 1에 관한 센터링 처리 회로(38)로부터 출력되는 이동량 신호의 일례를 나타내는 도면이다. 제어부(31)는, 패닝 상태 또는 틸팅 상태로 천이시키는지 여부를 판정하기 위해, 센터링 처리 회로(38)로부터 출력되는 이동량 신호(N3 지점)를 감시한다. 물론, 제2 게인 조정 회로(39)의 게인이 1.0으로 설정되기 때문에, 센터링 처리 회로(38)로부터 출력되는 이동량 신호(N3 지점) 대신에 제2 게인 조정 회로(39)로부터 출력되는 이동량 신호(N4 지점)를 감시해도 된다.

[0051] 도 5에 있어서의 임계값 1이 상기 내측 임계값에 대응하고, 임계값 2가 상기 외측 임계값에 대응한다. 임계값 1과 임계값 2 사이의 영역이 상기 약 진동 보정 상태로 제어해야 하는 영역이다. 도 5에 있어서의 영역 R4는 통상의 진동 보정 상태로부터 상기 약 진동 보정 상태로 천이했기 때문에, 당해 이동량 신호의 진폭값의 상승이 억제되어, 패닝 상태 또는 틸팅 상태에 돌입하지 않은 것을 나타낸다. 영역 R5는 당해 이동량 신호의 진폭값이 임계값 2를 초과하여, 패닝 상태 또는 틸팅 상태에 돌입한 것을 나타낸다.

[0052] 도 6은, 실시 형태 1에 관한 패닝 상태 또는 틸팅 상태에의 돌입을 판정하기 위한 처리를 나타내는 흐름도이다. 손 떨림 보정 처리가 유효로 기능하고 있는 상태에서, 제어부(31)는 적분 회로(36), 센터링 처리 회로(38) 및 제2 게인 조정 회로(39)로부터 출력되는 이동량 신호 중 어느 하나를 감시한다(S11). 제어부(31)는, 그 이동량 신호의 진폭값의 절대값이 내측 임계값의 절대값을 초과했는지 여부를 판정한다(S12). 초과하지 않은 경우(S12의 "아니오"), 통상의 손 떨림 보정 상태라고 판정하여, 제1 게인 조정 회로(32)의 게인을 1.0으로 설정하고(S13), 또한 하이 패스 필터(34b)의 능력을 무효로 한다(S14).

[0053] 스텝 S12에서, 상기 이동량 신호의 진폭값의 절대값이 내측 임계값의 절대값을 초과한 경우(S12의 "예"), 제어부(31)는 당해 이동량 신호의 진폭값의 절대값이 외측 임계값의 절대값을 초과했는지 여부를 판정한다(S15). 초과하지 않은 경우(S15의 "아니오"), 제어부(31)는 진동 검출 소자(60)로부터 출력되는 각속도 신호를 감시한다(S16).

[0054] 제어부(31)는, 그 각속도 신호의 진폭값의 절대값이, 소정의 설정값의 절대값을 초과했는지 여부를 판정한다(S17). 초과하지 않은 경우(S17의 "아니오"), 스텝 S13으로 천이하여, 통상의 손 떨림 보정 상태라고 판정한 경우와 마찬가지로의 처리를 행한다. 초과한 경우(S17의 "예"), 제어부(31)는 약 손 떨림 보정 상태로 제어해야 하는 상태라고 판정하여, 제1 게인 조정 회로(32)의 게인을 0.5로 설정하고(S18), 또한 하이 패스 필터(34b)의 능력을 유효로 한다(S19).

- [0055] 스텝 S15에서, 당해 이동량 신호의 진폭값의 절대값이 외측 임계값의 절대값을 초과한 경우(S15의 "예"), 제어부(31)는, 패닝 상태 또는 틸팅 상태라고 판정하여, 제1 게인 조정 회로(32)의 게인을 0으로 설정하고(S20), 또한 하이 패스 필터(34b)의 능력을 무효로 한다(S21).
- [0056] 이상 설명한 바와 같이 실시 형태 1에 따르면, 상기 이동량 신호의 진폭값이 패닝 상태 또는 틸팅 상태에의 돌입을 판정하기 위한 임계값에 접근해 오면, 상기 각속도 신호의 진폭값을 감쇠시킴으로써, 상기 이동량 신호의 진폭값의 상승을 억제할 수 있다. 따라서, 저주파수 대역에 대해서도 감도를 가지면서, 팬 동작 중 또는 틸트 동작 중이라고 오판정됨으로써, 진동을 보정해야 하는 상태에도 불구하고 진동 보정이 정지하는 사태를 억제할 수 있다. 또한, 각속도 신호를 감쇠함과 함께, 그 각속도 신호를 하이 패스 필터에 입력시키면, 상기 이동량 신호의 진폭값의 상승을 더욱 억제할 수 있다.
- [0057] 상기 이동량 신호의 진폭값이 패닝 상태 또는 틸팅 상태에의 돌입을 판정하기 위한 임계값에 접근해 와도, 상기 각속도 신호의 진폭값이 작은 경우, 상술한 각속도 신호의 감쇠 처리를 발동하지 않도록 할 수도 있다. 이 경우, 당해 감쇠 처리에 의해 파인더 내의 화상이 부자연스럽게 움직이고, 그 움직임을 유저가 알아차리게 되는 사태를 억제할 수 있다.
- [0058] 도 7은, 실시 형태 2에 관한 진동 보정 제어 회로(100)를 설명하기 위한 구성도이다. 실시 형태 2에 관한 진동 보정 제어 회로(100)의 구성은, 실시 형태 1에 관한 진동 보정 제어 회로(100)의 구성과 동일하다. 실시 형태 1에서는 제1 게인 조정 회로(32) 및 하이 패스 필터(34b)의 제어에 대해 주목했지만, 실시 형태 2에서는 적분 회로(36) 및 센터링 처리 회로(38)의 제어에 대해 설명한다.
- [0059] 또한, 제1 게인 조정 회로(32) 및 하이 패스 필터(34b)의 제어는, 실시 형태 1에 관한 제어에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 상기 내측 임계값을 마련하지 않고, 상기 약 진동 보정 상태를 상정하지 않는 구성도 가능하다. 그 경우, 제어부(31)는 상기 외측 임계값을 초과하면 패닝 상태 또는 틸팅 상태, 초과하지 않으면 통상의 진동 보정 상태라고 판정한다. 전자의 경우, 제1 게인 조정 회로(32)의 게인을 실질적으로 0으로 설정하고, 후자의 경우, 실질적으로 1.0으로 설정한다.
- [0060] 제어부(31)는, 활상 장치(500)가 패닝 상태 또는 틸팅 상태인지 여부를 판정한다. 실시 형태 1에서 설명한 바와 같이, 제어부(31)는, 적분 회로(36)로부터 출력되는 이동량 신호의 진폭값(N2 지점), 센터링 처리 회로(38)로부터 출력되는 이동량 신호의 진폭값(N3 지점) 또는 제2 게인 조정 회로(39)로부터 출력되는 이동량 신호의 진폭값(N4 지점)을 참조하여, 패닝 상태 또는 틸팅 상태에 돌입했는지 여부를 판정할 수 있다. 또한, 후술하는 실시 형태 3에서 설명한 바와 같이 진동 검출 소자(60)로부터 출력되는 각속도 신호의 진폭값(N1 지점)의 평균값을 참조하여, 패닝 상태 또는 틸팅 상태에 돌입했는지 여부를 판정해도 된다.
- [0061] 적분 회로(36)는, 디지털 필터로 구성되고, 당해 디지털 필터는, 이동량 신호의 진폭값으로 해야 하는 적산값을 유지하는 레지스터를 포함한다. 이 디지털 필터를 도 3에 도시한 디지털 필터(10)로 구성하는 경우, 당해 적산값은 제2 레지스터(15)에 유지된다.
- [0062] 제어부(31)는, 패닝 상태 또는 틸팅 상태라고 판정한 경우, 상기 레지스터에 유지되어 있는 적산값의 절대값을 감소시킨다. 그때, 당해 적산값의 절대값을 점차적으로 감소시키는 것이 바람직하다. 패닝 상태 또는 틸팅 상태일 때, 제어부(31)에 의해 제1 게인 조정 회로(32)의 게인은 실질적으로 0으로 설정되기 때문에, 적분 회로(36)에의 각속도 신호의 입력은 무효로 된다.
- [0063] 센터링 처리 회로(38)는, 디지털 하이 패스 필터로 구성되어도 된다. 제어부(31)는, 패닝 상태 또는 틸팅 상태라고 판정한 경우, 당해 디지털 하이 패스 필터의 차단 주파수가 높아지도록, 그 디지털 하이 패스 필터의 계수를 변경해도 된다. 예를 들어, 제어부(31)는 패닝 상태 또는 틸팅 상태일 때 당해 디지털 하이 패스 필터의 차단 주파수를 0.3Hz로, 그 이외의 상태일 때 0.1Hz로 설정한다.
- [0064] 당해 디지털 하이 패스 필터를 도 3에 도시한 디지털 필터(10)로 구성하는 경우, 제어부(31)는 디지털 필터(10)의 차단 주파수를 높게 할 때, 계수 a 및 계수 c의 값을 감소시키고, 계수 b의 값을 상승시킨다. 가산기(14)에 의해 가산되는 1 샘플링 주기 전의 출력값 $Y(n-1)$ 이 감소되기 때문에, 출력값 Y의 감소를 빠르게 할 수 있다. 따라서, 디지털 필터(10)의 계수 a, 계수 b 및 계수 c를 변경함으로써, 센터링 처리 회로(38)의 센터링 능력을 강하게 할 수 있다. 반대로, 상기 차단 주파수를 낮게 할 때, 계수 a 및 계수 c의 값을 상승시키고, 계수 b의 값을 감소시킨다.
- [0065] 도 8은, 적분 회로(36)를 도 3에 도시한 디지털 필터(10)로 구성한 경우에 있어서의 제2 레지스터(15)에 유지되

는 적산값의 천이를 나타내는 도면이다. 도 8에서 시각 T1까지가 진동 보정 상태이며, 시각 T1 이후가 패닝 상태 또는 틸팅 상태이다. 제어부(31)는 패닝 상태 또는 틸팅 상태로 천이하면, 영역 R6에 나타난 바와 같이 제2 레지스터(15)에 유지되는 적산값을 단계적으로 감소시킨다. 도 8에서는 단위 시간마다 제2 레지스터(15)에 유지되는 적산값으로부터 소정의 고정값을 감산하여, 제2 레지스터(15)에 재설정하고 있다. 또한, 감산하는 값은 고정값에 한정되지 않고, 패닝 상태 또는 틸팅 상태로 천이한 초기 단계에서는 상기 적산값으로부터 감산하는 값을 작은 값으로 하고, 시간 경과에 따라서 감산하는 값을 서서히 큰 값으로 변경해 가도 된다.

[0066] 이상 설명한 바와 같이 실시 형태 2에 따르면, 패닝 상태 또는 틸팅 상태 중에, 디지털 필터로 구성된 적분 회로 내의 레지스터에 유지되는, 보정해야 하는 이동량 신호로 해야 하는 적산값을 감소시킴으로써 다음의 효과를 발휘한다. 즉, 패닝 상태 또는 틸팅 상태가 종료했을 때, 렌즈의 위치가 중심 위치에 일치 또는 가능한 한 중심 위치에 가까운 상태에서 진동 보정 기능을 재개시킬 수 있다. 따라서, 팬 방향 및 틸트 방향의 각각에 대해 렌즈의 가동 범위를 충분히 확보할 수 있다. 또한, 레지스터 내의 적산값을 감산함으로써, 렌즈의 이동 형태를 유연하게 설정할 수 있다.

[0067] 또한, 레지스터 내의 적산값을 점차적으로 감산함으로써, 파인더 내의 화상이 부자연스럽게 움직이고, 그 움직임을 유저가 알아차리게 되는 것을 억제할 수 있다. 또한, 패닝 상태 또는 틸팅 상태 중에, 적분 회로로부터 출력되는 이동량 신호의 진폭값을 센터링하기 위한 하이 패스 필터의 차단 주파수를 크게 함으로써, 진동 보정 상태일 때보다, 그 하이 패스 필터의 센터링 능력을 높일 수 있다. 또한, 그 센터링에 의한, 파인더 내의 화상의 움직임은 유저가 알아차리게 되기 어려운 것이다.

[0068] 도 9는, 실시 형태 3의 실시예 1에 관한 진동 보정 제어 회로(100)를 설명하기 위한 구성도이다. 실시 형태 3의 실시예 1에 관한 진동 보정 제어 회로(100)의 구성은, 실시 형태 1에 관한 진동 보정 제어 회로(100)의 구성과 동일하다. 실시 형태 1에서는, 약 진동 보정 상태의 마련, 및 패닝 상태 또는 틸팅 상태의 개시 판정에 대해 설명했지만, 실시 형태 3의 실시예 1에서는 패닝 상태 또는 틸팅 상태의 종료 판정에 대해 설명한다.

[0069] 제어부(31)는, 촬상 장치(500)에 있어서의 패닝 상태 또는 틸팅 상태의 종료를 이하의 방법에 의해 판정한다. 즉, 제어부(31)는, 패닝 상태 또는 틸팅 상태에 있어서, 진동 검출 소자(60)로부터 출력되는 각속도 신호의 진폭값을 소정의 단위 기간에 복수 샘플링하고, 그들 샘플링값의 평균값이, 소정의 기본 임계값보다 제로의 근방에 존재하는 경우, 패닝 상태 또는 틸팅 상태의 종료라고 판정한다. 패닝 상태 또는 틸팅 상태의 종료라고 판정하면, 실시 형태 1에서 설명한 바와 같이 제어부(31)는 제1 계인 조정 회로(32)의 계인을 실질적으로 1.0으로 설정한다.

[0070] 실시 형태 3의 실시예 1에서, 패닝 상태 또는 틸팅 상태의 개시 판정 방법은 특별히 한정되지 않는다. 예를 들어, 실시 형태 1에서 설명한 방법을 사용할 수 있다. 또한, 제어부(31)는 진동 검출 소자(60)로부터 출력되는 각속도 신호의 진폭값을 소정의 단위 기간에 복수 샘플링하고, 그들 샘플링값의 평균값이, 소정의 기본 임계값보다 제로로부터 이격되어 존재하는 경우, 패닝 상태 또는 틸팅 상태의 개시라고 판정해도 된다.

[0071] 제어부(31)는, 패닝 상태 또는 틸팅 상태에 있어서 샘플링한 각속도 신호의 진폭값이, 상기 기본 임계값보다 제로로부터 이격된 값으로 설정된 외측 임계값보다 제로로부터 이격되어 존재할 때, 그 진폭값이 상기 외측 임계값보다 제로의 근방에 존재하게 될 때까지, 패닝 상태 또는 틸팅 상태의 종료 판정을 정지해도 된다. 당해 외측 임계값을 설정하면, 제로로부터 크게 벗어나 있는, 노이즈 등에 의한 각속도 신호의 이상값을 검출할 수 있다. 상기 평균값을 산출하기 위한 샘플링값에 이러한 이상값이 포함되면, 당해 평균값이 왜곡되어, 오판정의 원인으로 된다.

[0072] 적분 회로(36)는 디지털 필터로 구성되어도 되고, 당해 디지털 필터는, 상기 이동량 신호의 진폭값으로 해야 하는 적산값을 유지하는 레지스터를 포함해도 된다. 이 디지털 필터를 도 3에 도시한 디지털 필터(10)로 구성하는 경우, 당해 적산값은 제2 레지스터(15)에 유지된다. 제어부(31)는, 패닝 상태 또는 틸팅 상태에 있어서 당해 레지스터에 유지되어 있는 적산값의 절대값을 점차적으로 감소시켜도 된다.

[0073] 이 경우에 있어서, 제어부(31)는, 상기 평균값이 상기 기본 임계값보다 제로의 근방에 존재하고, 또한 당해 레지스터에 유지되는 적산값이 소정의 설정값 이하일 때 패닝 상태 또는 틸팅 상태의 종료라고 판정하고, 그 이외의 때 패닝 상태 또는 틸팅 상태의 종료라고 판정하지 않는다. 즉, 상기 평균값이 상기 기본 임계값보다 제로의 근방에 존재하는 경우이어도, 당해 레지스터에 유지되는 적산값이 상기 설정값을 초과할 때에는, 패닝 상태 또는 틸팅 상태의 종료라고 판정하지 않는다. 즉, 렌즈의 위치가 중심 위치로부터 크게 이격되어 있는 경우, 렌즈의 위치가 중심 위치에 접근할 때까지 진동 보정 처리의 재개를 보류한다. 실시 형태 2에서 설명한 취지에

의한다.

- [0074] 상기 기본 임계값은, 동일한 절대값을 갖는 값이 플러스측 및 마이너스측에 각각 설정된다. 상기 외측 임계값도 마찬가지로, 당해 기본 임계값의 외측에, 동일한 절대값을 갖는 값이 플러스측 및 마이너스측에 각각 설정된다. 상기 설정값도, 동일한 절대값을 갖는 값이 플러스측 및 마이너스측에 각각 설정된다. 상기 기본 임계값, 상기 외측 임계값, 상기 단위 기간, 그 단위 기간에 있어서의 샘플링 수, 상기 설정값은, 실험 결과나 시뮬레이션 결과에 기초하여, 설계자가 의도하는 진동 보정 처리의 감도를 실현하기 위한 값으로 설정된다.
- [0075] 도 10은, 실시 형태 3의 실시예 1에 관한 진동 검출 소자(60)로부터 출력되는 각속도 신호의 다른 예를 나타내는 도면이다. 도 11은, 도 10에 나타난 각속도 신호를 기초로 한 각 단위 기간에 있어서의 평균값의 산출 과정 및 산출 결과를 나타내는 도면이다. 도 10의 횡축에는 각 단위 기간의 선두에 숫자(1 내지 18)를 붙이고 있고, 도 11의 항목 「기간 선두」에 대응한다.
- [0076] 제어부(31)는, 패닝 상태 또는 틸팅 상태를 종료시키는지 여부를 판정하기 위해, 진동 검출 소자(60)로부터 출력되는 각속도 신호(N1 지점)를 감시한다. 제어부(31)는, 당해 각속도 신호의 진폭값을 소정의 단위 기간마다 복수 샘플링하고, 각 단위 기간에 있어서의 샘플링값의 평균값이, 임계값 3보다 제로의 근방에 존재하는지 여부를 판정한다.
- [0077] 제어부(31)는, 상기 평균값을 산출하기 위한 제수를 n (n 은 양의 짝수)으로 한 경우, 전회의 단위 기간에 있어서의 평균값의 절반분과, 금회의 단위 기간에 있어서의 $n/2$ 개의 샘플링값의 합계를 가산한 값을 n 으로 계산함으로써, 금회의 단위 기간에 있어서의 평균값을 산출해도 된다.
- [0078] 도 10, 도 11의 예에서는 각 단위 기간에 있어서의 샘플링 수를 8로 설정하고 있다. 또한, 상기 임계값 3을 5, 상기 임계값 4를 10으로 설정하고 있다. 제어부(31)는, 단위 기간 1(이하, 기간 선두 1로부터 기간 선두 2까지의 기간을 단위 기간 1이라 표기함. 단위 기간 2 이후도 마찬가지로) 내에, 상기 각속도 신호의 진폭값을 8개 샘플링하고, 그 합계값을 8로 계산한다. 이에 의해, 단위 기간 1의 평균값을 산출한다. 도 11의 예에서는 6.7625이다. 이 평균값의 절대값은 상기 임계값 3의 절대값을 초과하기 때문에, 제어부(31)는 패닝 상태 또는 틸팅 상태라고 판정한다.
- [0079] 제어부(31)는, 단위 기간 2 내에, 상기 각속도 신호의 진폭값을 4개 샘플링하고, 그 합계값과 (단위 기간 1의 평균값/2)과의 합계값을 8로 계산한다. 이에 의해, 단위 기간 2의 평균값을 산출한다. 도 11의 예에서는 7.34375이다. 이와 같이, 단위 기간 2 이후의 평균값의 산출에서는 (전회의 단위 기간에 있어서의 평균값/2)을 이어받음으로써, 샘플링 수를 감소시킬 수 있다.
- [0080] 도 11의 예에서는, 단위 기간 6의 평균값이 상기 임계값 3을 하향 통과하기 때문에, 제어부(31)는 기간 선두 7에서 패닝 상태 또는 틸팅 상태를 종료한다. 그리고, 예를 들어, 기간 선두 11에서 다시 패닝 상태 또는 틸팅 상태가 개시된다. 제어부(31)는 당해 각속도 신호가 아니라, 상기 이동량 신호를 감시하여 그 개시를 판정해도 된다. 또한, 당해 평균값을 계속 산출하고, 그 평균값의 절대값이 상기 임계값 3의 절대값을 초과했을 때 그 개시라고 판정해도 된다.
- [0081] 도 11의 예에서는, 단위 기간 12 내에 있어서의 3개째의 샘플링값이 상기 임계값 4를 상향 통과하고 있다. 제어부(31)는 샘플링한 각속도 신호의 진폭값의 절대값이 상기 임계값 4의 절대값을 초과하고 있는 기간, 상기 평균값의 산출 처리를 정지한다. 그것에 수반하여, (전회의 단위 기간에 있어서의 평균값/2)도 리셋한다.
- [0082] 제어부(31)는 샘플링한 각속도 신호의 진폭값이 상기 임계값 4를 하향 통과하면, 상기 평균값의 산출을 재개한다. 단위 기간 13으로부터 평균값의 산출을 재개하고 있다. (전회의 단위 기간에 있어서의 평균값/2)을 이어받지 않기 때문에, 제어부(31)는 단위 기간 13 내에 상기 각속도 신호의 진폭값을 8개 샘플링하고, 그 합계값을 8로 계산한다.
- [0083] 이상 설명한 바와 같이 실시 형태 3의 실시예 1에 따르면, 상기 각속도 신호의 진폭값의 평균값을, 패닝 상태 또는 틸팅 상태의 종료 판정의 기초로 함으로써, 그 종료 판정을 고정밀도로 행할 수 있다. 또한, 판정용의 기본 임계값보다 제로로부터 이격된 위치에 외측 임계값을 설정함으로써, 상기 각속도 신호의 이상값을 검출할 수 있다. 당해 이상값이 검출된 단위 기간에서는 상기 종료 판정을 정지함으로써, 당해 이상값에 의해 상기 평균값이 왜곡되는 것을 억제할 수 있다. 따라서, 당해 종료 판정의 정밀도를 더욱 향상시킬 수 있다.
- [0084] 또한, 적분 회로 내의 레지스터에 유지되는 적산값을, 상기 종료 판정의 1 조건에 부가함으로써, 렌즈의 위치가 적절한 범위 내에 존재하는 상태에서 진동 보정 처리를 재개할 수 있다. 또한, 각 단위 기간에 있어서 상기 평

균값을 산출할 때, 전회의 단위 기간에 있어서의 평균값의 일부를 이어받음으로써, 금회의 단위 기간에 있어서의 샘플링 수 및 연산량을 저감할 수 있다. 전회의 단위 기간에 있어서의 평균값의 일부를 이어받으면, 당해 평균값의 변동을 억제하는 효과를 갖기 때문에, 패닝 상태 또는 틸팅 상태의 종료율을 보다 억제적으로 판정하는 효과를 갖는다.

- [0085] 도 12는, 실시 형태 3의 실시예 2에 관한 진동 보정 제어 회로(100)를 설명하기 위한 구성도이다. 실시 형태 3의 실시예 2에 관한 진동 보정 제어 회로(100)의 구성은, 실시 형태 1에 관한 진동 보정 제어 회로(100)의 구성과 동일하다. 실시 형태 1에서는, 약 진동 보정 상태의 마련, 및 패닝 상태 또는 틸팅 상태의 개시 판정에 대해 설명했지만, 실시 형태 3의 실시예 2에서는 당해 약 진동 보정 상태의 종료 판정에 대해 설명한다.
- [0086] 제어부(31)는, 진동의 보정 처리를 무효로 하고 있는 패닝 상태 또는 틸팅 상태와, 그 보정 처리를 유효로 하고 있는 진동 보정 상태와의 사이의 상태이며, 당해 진동 보정 상태일 때보다 보정 처리의 감도가 약하게 설정되어 있는 약 진동 보정 상태의 종료율을 다음의 방법에 의해 판정한다.
- [0087] 제어부(31)는, 당해 약 진동 보정 상태에 있어서, 상기 이동량 신호의 진폭값을 소정의 단위 기간에 복수 샘플링하고, 그들 샘플링값의 평균값이, 소정의 임계값 6보다 제로의 근방에 존재하는 경우, 약 진동 보정 상태의 종료라고 판정한다. 제어부(31)는, 적분 회로(36)로부터 출력되는 이동량 신호의 진폭값을 참조 대상으로 해도 되고, 센터링 처리 회로(38)로부터 출력되는 이동량 신호의 진폭값을 참조 대상으로 해도 되고, 제2 게인 조정 회로(39)로부터 출력되는 이동량 신호의 진폭값을 참조 대상으로 해도 된다. 즉, 도 12에 있어서의 N2 지점, N3 지점 및 N4 지점 중 어느 것을 참조 대상으로 해도 된다. 상기 임계값 6은 동일한 절대값을 갖는 값이 플러스측 및 마이너스측에 각각 설정된다. 상기 임계값 6은, 실험 결과나 시뮬레이션 결과에 기초하여, 설계자가 의도하는 진동 보정 처리의 감도를 실현하기 위한 값으로 설정된다.
- [0088] 실시 형태 3의 실시예 2에서도 실시 형태 3의 실시예 1에서 설명한 평균값의 산출 방법((전회의 단위 기간에 있어서의 평균값/2)을 이어받는 방법)을 사용할 수 있다. 단, 상기 이동량 신호의 진폭값은 적산값이며, 일반적으로 상기 이동량 신호의 진폭값의 변화는 상기 각속도 신호의 진폭값의 변화보다 작기 때문에, 상기 외측 임계값을 마련할 필요성은, 상기 각속도 신호의 진폭값의 평균값을 산출하는 경우보다 작다.
- [0089] 이상 설명한 바와 같이 실시 형태 3의 실시예 2에 따르면, 상기 이동량 신호의 진폭값의 평균값을, 상기 약 진동 보정 상태의 종료 판정의 기초로 함으로써, 그 종료 판정을 고정밀도로 행할 수 있다.
- [0090] 도 13은, 실시 형태 4에 관한 진동 보정 제어 회로(100)를 설명하기 위한 구성도이다. 실시 형태 4에 관한 진동 보정 제어 회로(100)의 구성은, 실시 형태 1에 관한 진동 보정 제어 회로(100)의 구성과 동일하다. 실시 형태 4에서는 제1 게인 조정 회로(32), 센터링 처리 회로(38) 및 제2 게인 조정 회로(39)의 제어에 대해 설명한다.
- [0091] 제2 게인 조정 회로(39)는, 센터링 처리 회로(38)로부터 출력되는 이동량 신호의 진폭을 조정한다. 제어부(31)는, 촬상 장치(500)에 있어서의 패닝 상태 또는 틸팅 상태의 종료율을 검출한다. 그 종료 판정은, 특별히 한정되지 않지만, 실시 형태 3에서 설명한 방법을 사용해도 된다. 또한, 패닝 상태 또는 틸팅 상태의 개시 판정도, 특별히 한정되지 않지만, 실시 형태 1에서 설명한 방법을 사용해도 된다.
- [0092] 제어부(31)는, 패닝 상태 또는 틸팅 상태에 있어서 그 종료율을 검출했을 때, 저하시키고 있었던 제1 게인 조정 회로(32)의 게인을 원래의 게인으로 복귀시키면서, 제2 게인 조정 회로(39)의 게인을 소정의 값까지 저하시키고, 그 후, 점차적으로 원래의 게인까지 상승시킨다. 실시 형태 1에서 설명한 바와 같이, 제1 게인 조정 회로(32)의 게인은, 패닝 상태 또는 틸팅 상태에서는 실질적으로 0으로 설정된다. 그 이외의 상태에서는, 상기 약 진동 보정 상태를 고려하지 않으면, 실질적으로 1.0으로 설정된다. 이 경우, 저하시키고 있었던 제1 게인 조정 회로(32)의 게인은 실질적으로 0이며, 제1 게인 조정 회로(32)의 원래의 게인은 실질적으로 1.0이다.
- [0093] 제2 게인 조정 회로(39)의 게인은, 진동 보정 상태 중도, 패닝 상태 중 또는 틸팅 상태 중도 실질적으로 1.0으로 설정되는 것이 일반적이다. 이 경우, 제2 게인 조정 회로(39)의 원래의 게인과는 실질적으로 1.0이다. 제2 게인 조정 회로(39)에 있어서의, 상기 소정의 값 및 원래의 게인으로 복귀시키는 속도는, 실험 결과나 시뮬레이션 결과에 기초하여 설계자에 의해 임의로 설정된다. 예를 들어, 상기 소정의 값을 0.5로 설정해도 된다.
- [0094] 센터링 처리 회로(38)는, 디지털 하이 패스 필터로 구성되고, 적분 회로(36)로부터 출력되는 이동량 신호를 제로 방향으로 센터링하고, 제2 게인 조정 회로(39)에 출력한다. 제어부(31)는, 패닝 상태 또는 틸팅 상태에 있어서 그 종료율을 검출했을 때, 높게 하고 있었던 상기 디지털 하이 패스 필터의 차단 주파수가 원래의 주파수로

복귀되도록, 당해 디지털 하이 패스 필터의 계수를 변경해도 된다.

- [0095] 예를 들어, 제어부(31)는 패닝 상태 또는 틸팅 상태일 때 당해 디지털 하이 패스 필터의 차단 주파수를 0.3Hz로, 그 이외(진동 보정 상태 등)일 때 0.1Hz로 설정한다. 이 경우, 상기 디지털 하이 패스 필터의 차단 주파수가 원래의 주파수로 복귀된다고 함은, 0.1Hz로 복귀되는 것을 의미한다. 당해 디지털 하이 패스 필터를 도 3에 도시한 디지털 필터(10)로 구성하는 경우, 제어부(31)는 디지털 필터(10)의 차단 주파수를 높게 할 때, 계수 a 및 계수 c의 값을 감소시키고, 계수 b의 값을 상승시킨다. 그 차단 주파수를 낮게 할 때, 계수 a 및 계수 c의 값을 상승시키고, 계수 b의 값을 감소시킨다.
- [0096] 제어부(31)는, 패닝 상태 또는 틸팅 상태에 있어서 그 종료를 검출했을 때, 제2 게인 조정 회로(39)의 게인을 소정의 값까지 저하시키고, 그 후, 점차적으로 원래의 게인까지 상승시켜, 원래의 게인으로 복귀된 것과 실질적으로 동시에, 상기 디지털 하이 패스 필터의 계수를 변경하는 것이 바람직하다. 제2 게인 조정 회로(39)의 게인이 원래의 게인으로 복귀되기 전에, 상기 디지털 하이 패스 필터의 계수를 변경하면, 당해 게인의 변화에 의한 상기 이동량 신호의 변동과 당해 계수의 변경에 의한 상기 이동량 신호의 변동이 중복되어 버린다. 반대로, 제2 게인 조정 회로(39)의 게인이 원래의 게인으로 복귀된 후, 소정 기간 경과 후에, 상기 디지털 하이 패스 필터의 계수를 변경하면, 그 소정 기간 동안, 센터링 처리 회로(38)에 의한 센터링 작용이 지나치게 효과가 있는 상태로 되어 버린다.
- [0097] 물론, 제2 게인 조정 회로(39)의 게인이 원래의 게인으로 복귀되는 타이밍과, 상기 디지털 하이 패스 필터의 계수를 변경하는 타이밍과의 시간 차가 작으면, 이러한 영향은 적어져, 그들의 타이밍이 동시인 경우와 유사한 효과가 얻어진다.
- [0098] 도 14는, 팬 방향의 이동량 신호 a1 및 틸트 방향의 이동량 신호 a2의 일례를 나타낸다. 도 14에서, 기간 tp는 패닝 상태 또는 틸팅 상태라고 판정되고 있는 기간을 나타낸다. 기간 th는 센터링 처리 회로(38)를 구성하는 하이 패스 필터의 차단 주파수가 통상보다 크게 설정되는 기간을 나타낸다.
- [0099] 제어부(31)는, 상기 임계값 2의 설정 위치를 조정함으로써, 패닝 상태 또는 틸팅 상태로 완전히 천이하기 전에, 패닝 상태 또는 틸팅 상태로의 천이를 감지할 수 있다. 제어부(31)는, 팬 방향의 각속도 신호가 입력되는 계통과 틸트 방향의 각속도 신호가 입력되는 계통의 양쪽의 계통에 있어서, 제1 게인 조정 회로(32)의 게인을 실질적으로 0으로 설정하고, 센터링 처리 회로(38)를 구성하는 하이 패스 필터의 차단 주파수를 0.1Hz 내지 0.3Hz로 변경한다. 즉, 패닝 상태 또는 틸팅 상태에 있어서 가해지는 진동을 무효로 하면서, 렌즈의 센터 복귀 작용을 강하게 한다.
- [0100] 제어부(31)는, 패닝 상태 또는 틸팅 상태에 있어서 그 종료를 판정하면, 제2 게인 조정 회로(39)의 게인을 실질적으로 0.5로 낮추고, 그 후, 서서히 실질적으로 1.0으로 복귀시킨다. 제2 게인 조정 회로(39)의 게인이 실질적으로 1.0으로 복귀된 시점에서 센터링 처리 회로(38)를 구성하는 하이 패스 필터의 차단 주파수를 0.1Hz로 복귀시킨다.
- [0101] 팬 방향의 이동량 신호 a1 및 틸트 방향의 이동량 신호 a2 모두, 기간 tp 사이에 센터 방향으로 완전히 이동하고 있는 것을 알 수 있다. 또한, 기간 tp의 종료 후도 기간 th의 종료 후도 팬 방향의 이동량 신호 a1 및 틸트 방향의 이동량 신호 a2에 왜곡이 발생하고 있지 않은 것을 알 수 있다.
- [0102] 이상 설명한 바와 같이 실시 형태 4에 따르면, 패닝 상태 또는 틸팅 상태가 종료하고, 진동 보정 기능이 재개될 때에, 제2 게인 조정 회로(39)의 게인을 일시적으로 낮춤으로써, 제1 게인 조정 회로(32)의 게인 변경에 의한 영향을 완화시킬 수 있다. 즉, 제1 게인 조정 회로(32)의 게인이 복귀됨으로써, 상기 각속도 신호가 상기 이동량 신호에 영향을 미치기 시작하지만, 이 영향을 미치기 시작하는 기간에 있어서의 상기 이동량 신호의 변동을 억제할 수 있다.
- [0103] 또한, 센터링 처리 회로(38)를 구성하는 하이 패스 필터의 차단 주파수를 제2 게인 조정 회로(39)의 게인이 원래로 복귀됨과 실질적으로 동시에 변경함으로써, 제1 게인 조정 회로(32)의 게인 변경에 의한 영향과, 당해 하이 패스 필터의 차단 주파수의 변경에 의한 영향을 적절하게 분산시킬 수 있다. 이상에 의해, 진동 보정 기능의 재개에 의한 발생할 수 있는 부자연스러운 화상의 움직임을 억제할 수 있다.
- [0104] 도 15는, 실시 형태 5에 관한 진동 보정 제어 회로(100)를 설명하기 위한 구성도이다. 실시 형태 5에 관한 진동 보정 제어 회로(100)의 구성은, 실시 형태 1에 관한 진동 보정 제어 회로(100)의 구성과 동일하다. 실시 형태 5에서는 적분 회로(36)의 제어에 대해 주목한다.

- [0105] 실시 형태 5에서는, 적분 회로(36)는, 디지털 필터로 구성되고, 당해 디지털 필터는, 상기 이동량 신호의 진폭값으로 해야 하는 적산값을 유지하는 레지스터를 포함한다. 이 디지털 필터를 도 3에 도시한 디지털 필터(10)로 구성하는 경우, 당해 적산값은 제2 레지스터(15)에 유지된다.
- [0106] 우선, 실시 형태 5의 실시예 1에 대해 설명한다. 본 실시예 1에 관한 보정 처리는, 보정해야 하는 이동량으로 하는, 각속도 신호의 적산값이 작은 단계에 있어서 실행되는 것이 적절하다. 예를 들어, 진동 보정 기능이 발동하고 나서 소정의 기간, 실행할 수 있다. 서터 버튼의 절반 누름에 의해 진동 보정 기능이 발동하는 경우, 그 절반 누름으로부터 소정의 기간, 실행된다. 또한, 주전원의 투입에 의해 진동 보정 기능이 발동하는 경우, 그 주전원의 투입으로부터 소정의 기간, 실행된다. 또한, 상술한 패닝 상태 또는 틸팅 상태에서 진동 보정 상태로 천이하고 나서 소정의 기간, 실행되어도 된다. 어느 기간도 상기 적산값이 크게 변동하기 쉬운 기간이다.
- [0107] 제어부(31)는, 상기 레지스터에 유지되어 있는 적산값을 소정의 시간 간격으로 취득하여, 전회 취득한 적산값과 금회 취득한 적산값의 변화값을 구하고, 그 변화값이 소정의 임계값을 초과할 때, 금회 취득한 적산값으로부터, 그 값을 제로에 근접시키기 위한 보정값을 감산하여 당해 레지스터에 재설정한다. 상기 변화값은 플러스의 경우와 마이너스의 경우가 있기 때문에, 상기 임계값으로서 동일한 절대값을 갖는 값이 플러스측과 마이너스측에 1세트 마련된다. 보다 엄밀하게는, 상기 변화값이 상기 임계값을 초과한다고 함은, 절대값의 증가 방향으로 초과하는 것을 의미한다. 1세트의 임계값은 단계적으로 복수 마련되어도 되고, 이하, 복수 마련하는 경우의 예에 대해 설명한다.
- [0108] 우선, 단계적으로 설정되는 복수의 임계값과, 당해 복수의 임계값에 비례하여 단계적으로 설정되는 복수의 보정값을 각각 관련시키는 테이블을 참조하는 예에 대해 설명한다. 이들 복수의 임계값과 복수의 보정값은, 플러스측과 마이너스측에 대칭적으로 마련된다.
- [0109] 제어부(31)가, 상기 테이블을 참조하여, 그 테이블에 기술되어 있는 어느 단계의 임계값을 초과했는지에 따라, 상기 적산값으로부터 감산해야 하는 보정값을 결정한다. 보다 구체적으로는, 상기 변화값을 절대값의 증가 방향으로 초과하는 하나 이상의 임계값 중, 가장 당해 변화값과의 차분이 작은 임계값에 관련되어 있는 보정값으로 결정한다.
- [0110] 제어부(31)는, 전회 취득한 적산값과 금회 취득한 적산값 사이의 변화가, 제로로부터 이격되는 방향으로의 확산 변화일 때, 제로에 근접하는 방향으로의 수렴 변화일 때보다, 제로에 근접하는 정도가 큰 보정값을 금회 취득한 적산값으로부터 감산해도 된다. 상기 변화값이 플러스의 값인 경우, 상기 이동량 신호가 플러스의 범위에서는 확산 변화가 되고, 마이너스의 범위에서는 수렴 변화로 된다. 반대로, 상기 변화값이 마이너스의 값인 경우, 상기 이동량 신호가 플러스의 범위에서는 수렴 변화로 되고, 마이너스의 범위에서는 확산 변화로 된다. 또한, 수렴 변화에서는 보정값을 항상 0으로 하는 것도 가능하다. 즉, 수렴 변화에서는 상기 감산 처리를 행하지 않고, 확산 변화일 때에만 상기 감산 처리를 행하는 것도 가능하다.
- [0111] 예를 들어, 확산 변화일 때 상기 테이블에서 결정된 보정값에 1을 초과하는 계수를 승산한 값을, 상기 적산값으로부터 감산해야 하는 보정값으로 해도 된다. 반대로, 수렴 변화일 때 상기 테이블에서 결정된 보정값에 1 미만의 계수를 승산한 값을, 상기 적산값으로부터 감산해야 하는 보정값으로 해도 된다. 또한, 미리 상기 테이블을 확산 변화용과 수렴 변화용의 2종류 마련해도 된다.
- [0112] 도 16은, 실시 형태 5의 실시예 1에 관한 테이블(312)의 일례를 나타내는 도면이다. 이 테이블(312)에서는, 임계값은 -36부터 36까지 4씩 단계적으로 설정된다. 보정값은 그들 임계값에 대응하여, -9부터 9까지 1씩 단계적으로 설정된다. 이들 복수의 임계값과 복수의 보정값은 플러스측과 마이너스측에 대칭적으로 설정된다.
- [0113] 예를 들어, 상기 변화값이 -34인 경우, 임계값(-32)을 절대값의 증가 방향으로 초과하고, 임계값(-36)을 초과하지 않기 때문에, 보정값으로서 -8이 지정된다. 제어부(31)는, 상기 변화값이 확산 변화인 경우, -8에 계수 1.2를 승산한 -9.6을 상기 적산값으로부터 감산해야 하는 보정값으로 해도 된다.
- [0114] 도 17은, 실시 형태 5의 실시예 1에 관한 적산값의 보정 처리 전과 처리 후를 비교한 도면이다. 도 17 내에서 마름모꼴의 점을 연결하는 선이 보정 처리 전의 적산값의 추이를 나타내고, 정사각형의 점을 연결하는 선이 보정 처리 후의 적산값의 추이를 나타낸다. 마름모꼴의 점 및 정사각형의 점은 모두 적산값의 샘플링점을 나타낸다. 도 17을 참조하면, 보정 처리 후의 쪽이 적산값의 추이가 제로 방향으로 수렴되는 것을 알 수 있다. 또한 상술한 소정의 시간 간격, 복수의 임계값, 및 복수의 보정값은, 실험 결과나 시뮬레이션 결과에 기초하여 설계자에 의해 임의로 설정된다.

- [0115] 이상 설명한 바와 같이 실시 형태 5의 실시예 1에 따르면, 적분 회로(36)의 레지스터 내에 유지되는 적산값으로부터, 그 변화에 따른, 제로 방향에 근접시키기 위한 보정값을 감산하기 때문에, 당해 적산값의 변동을 억제할 수 있다. 이 처리를, 당해 적산값이 작은 단계에 있어서 적용하면, 렌즈의 과민한 반응을 억제하여, 진동 보정 기능의 정밀도를 높일 수 있다. 또한, 적산값의 변화가 클수록, 제로 방향에 근접하는 정도가 높은 보정값을 감산하기 때문에, 진동 보정 기능 자체를 손상시키지 않고, 상기 적산값의 변동을 억제할 수 있다. 또한, 상기 테이블을 사용함으로써, 상기 변화값의 크기에 따라서 상기 보정값을 유연하게 설정할 수 있다. 예를 들어, 상기 변화값이 매우 큰 경우, 그때의 각속도 신호를 노이즈라고 간주하여, 그 각속도 신호를 무효로 하는 설정도 가능하다.
- [0116] 다음에, 실시 형태 5의 실시예 2에 대해 설명한다. 본 실시예 2에 관한 보정 처리도, 실시예 1과 마찬가지로 상기 적산값이 작은 단계에 있어서 실행되는 것이 적절하다.
- [0117] 제어부(31)는, 상기 레지스터에 유지되어 있는 적산값을 소정의 시간 간격으로 취득하여, 전회 취득한 적산값과 금회 취득한 적산값과의 변화값을 구한다. 그리고, 금회 취득한 적산값으로부터, 당해 변화값을 소정의 설정값으로 계산한 보정값을 감산하여 상기 레지스터에 재설정한다. 예를 들어, 당해 설정값을 4로 설정한 경우, 상기 변화값이 10이고 상기 보정값이 2로 된다. 여기서는 소수점 이하를 버리고 있지만, 소수점 이하를 어떻게 처리할지는 설계자가 적절하게 설정할 수 있다. 이 적산값의 보정 처리 전과 처리 후에는 도 17과 마찬가지로, 보정 처리 후의 쪽이 적산값의 추이가 제로 방향으로 수렴된다.
- [0118] 상기 설정값은, 전회 취득한 적산값과 금회 취득한 적산값과의 사이의 변화가, 제로로부터 이격되는 방향으로의 확산 변화일 때, 제로에 근접하는 방향으로의 수렴 변화일 때보다 작은 값으로 설정되어도 된다. 예를 들어, 상기 설정값을 확산 변화일 때 3으로, 수렴 변화일 때 4로 설정한다. 또한, 수렴 변화일 때에는 상기 계산 처리 및 상기 감산 처리를 행하지 않는 것도 가능하다. 또한 상술한 소정의 시간 간격 및 소정의 설정값은, 실험 결과나 시뮬레이션 결과에 기초하여 설계자에 의해 임의로 설정된다.
- [0119] 이상 설명한 바와 같이 실시 형태 5의 실시예 2에 따르면, 상기 테이블에 관한 고찰을 제외하고, 실시예 1과 마찬가지로의 효과를 발휘한다. 또한, 실시예 1과 비교하여, 테이블을 사용하지 않기 때문에, 구성을 간소화할 수 있다.
- [0120] 다음에, 실시 형태 5의 실시예 3에 대해 설명한다. 본 실시예 3에 관한 보정 처리는, 실시예 1, 2와 달리, 진동 보정 기능 발동 중, 패닝 상태 중 또는 틸팅 상태 중의 어느 기간에도 적용 가능하다.
- [0121] 제어부(31)는, 상기 레지스터에 유지되어 있는 적산값을 소정의 시간 간격으로 취득하여, 전회 취득한 적산값과 금회 취득한 적산값과의 변화값을 구한다. 그 변화값이 소정의 설정 시간, 계속적으로 소정의 임계값 이하일 때, 그 설정 시간의 종료 시점에서 상기 레지스터에 유지되어 있는 적산값으로부터, 그 값을 제로에 근접시키기 위한 보정값을 감산하여 상기 레지스터에 재설정한다. 상기 변화값은 플러스의 경우와 마이너스의 경우가 있기 때문에, 상기 임계값으로서 동일한 절대값을 갖는 값이 플러스측과 마이너스측에 1세트 마련된다. 보다 엄밀하게는, 상기 변화값이 상기 임계값 이하라고 함은, 절대값의 증가 방향에 대해 상기 임계값 이하인 것을 의미한다. 상기 보정값은 고정값이어도 된다. 상기 임계값과 마찬가지로, 동일한 절대값을 갖는 값이 플러스측과 마이너스측에 1세트 마련된다.
- [0122] 도 18은, 실시 형태 5의 실시예 3에 관한 적산값의 추이를 나타내는 도면이다. 도 18은 상기 각속도 신호가 적분 회로(36)에 가해져 있지 않은 상태를 나타내고 있다. 즉, 새롭게 가산해야 하는 입력값이 입력되어 있지 않은 상태를 나타낸다. 이 경우, 상기 변화값이 계속적으로 상기 임계값 이하로 되는 상기 설정 시간이 연속하게 된다. 따라서, 각 설정 시간의 종료 시점에서 상기 적산값으로부터 상기 보정값이 감산된다. 당해 적산값이 플러스의 범위에 있는 경우 플러스의 고정값이 감산되고, 당해 적산값이 마이너스의 범위에 있는 경우 마이너스의 고정값이 감산된다.
- [0123] 실시 형태 5의 실시예 3에 관한 보정 처리는, 실시 형태 5의 실시예 1과 조합하여 사용하는 것이 적절하다. 실시예 3에 관한 임계값을, 실시예 1에 관한 단계적으로 설정되는 복수의 임계값 중, 절대값이 가장 작은 임계값으로 설정하면 된다. 도 16의 예에서는, 실시예 3에 관한 임계값을 ± 4 로 설정한다. 이에 의해, 상기 변화값이 소정의 설정 시간, 계속적으로 당해 임계값 이하일 때, 그 설정 시간의 종료 시점에서 상기 레지스터에 유지되어 있는 적산값으로부터, ± 1 이 감산되게 된다.
- [0124] 실시 형태 5의 실시예 3에 관한 보정 처리는, 상술한 실시 형태 2에 있어서, 제어부(31)가, 패닝 상태 또는 틸팅 상태라고 판정한 경우에, 상기 레지스터에 유지되어 있는 적산값을 감소시킬 때에도 적용 가능하다. 또한

상술한 소정의 시간 간격, 소정의 임계값, 소정의 설정 시간, 및 제로 방향에 근접시키기 위한 보정값은, 실험 결과나 시뮬레이션 결과에 기초하여 설계자에 의해 임의로 설정된다.

- [0125] 이상 설명한 바와 같이 실시 형태 5의 실시예 3에 따르면, 각속도 신호의 변화가 작은 또는 제로인 상태에서, 적분 회로의 레지스터 내의 적산값을 서서히 제로에 근접시킴으로써, 사용자가 알아차리지 못하게 렌즈의 위치를 중심 위치로 복귀시킬 수 있다.
- [0126] 이상, 본 발명을 몇 개의 실시 형태를 바탕으로 설명했다. 본 실시 형태는 예시이며, 그들의 각 구성 요소나 각 처리 프로세스의 조합에 다양한 변형예가 가능한 것, 또한 그러한 변형예도 본 발명의 범위에 있는 것은 당업자에게 이해되는 바이다.
- [0127] 실시 형태 1 내지 5에서는, 진동 검출 소자(60), 위치 검출 소자(80) 및 구동 소자(90)로서, 각각 자이로 센서, 홀 소자 및 보이스 코일 모터가 채용 가능한 것으로 언급했지만, 본 발명은 그것에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 진동 검출 소자(60)는 직선 방향의 각속도를 검출하는 센서를 사용하여, 각속도 신호에 기초하여 활상 장치(500)의 진동을 검출하는 구성으로 할 수 있다. 또한, 구동 소자(90)는 피에조 소자나 스테핑 모터 등을 사용할 수 있다. 위치 검출 소자(80)는 MR 소자 또는 포토스크린 다이오드 등을 사용할 수 있다.
- [0128] 실시 형태 1 내지 5에서는, 렌즈를 구동시켜 손 떨림 보정 처리를 행하는 렌즈 시프트식으로 했지만, 본 발명은 이것에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 본 발명은 활상 장치(500)의 떨림에 따라서 활상 소자(200)를 시프트시키는 활상 소자 시프트 방식에도 적용할 수 있다. 이때, 위치 검출 소자(80)는 활상 소자(200)의 위치를 검출하고, 구동 소자(90)는 활상 소자(200)를 구동하는 소자로 할 수 있다.
- [0129] 실시 형태 1에서는, 제어부(31)는, 상기 이동량 신호의 진폭값이 상기 외측 임계값과 상기 내측 임계값과의 사이에 존재할 때, 하이 패스 필터(34b)의 능력을 유효로 하고, 그 이외일 때 하이 패스 필터(34b)의 능력을 무효로 하도록 제어했다. 이 점, 이 하이 패스 필터(34)를 도 3에 도시한 바와 같은 디지털 필터로 구성하고, 그 디지털 필터를 다음과 같이 제어해도 된다. 제어부(31)는, 상기 이동량 신호의 진폭값이 상기 외측 임계값과 상기 내측 임계값과의 사이에 존재할 때, 당해 디지털 필터를 하이 패스 필터로서 기능시키고, 그 이외일 때 로우 패스 필터로서 기능시키도록 제어한다. 당해 디지털 필터의 계수를 변경함으로써, 하이 패스 필터와 로우 패스 필터 사이에서 전환할 수 있다. 상기 약 진동 보정 상태로 천이해야 하는 상태는 아니고, 통상의 진동 보정 상태에서는 당해 디지털 필터를 로우 패스 필터로서 기능시킬 수 있기 때문에, 각속도 신호의 고주파 노이즈를 제거한 후의 각속도 신호를 적분 회로(36)에 입력할 수 있다.

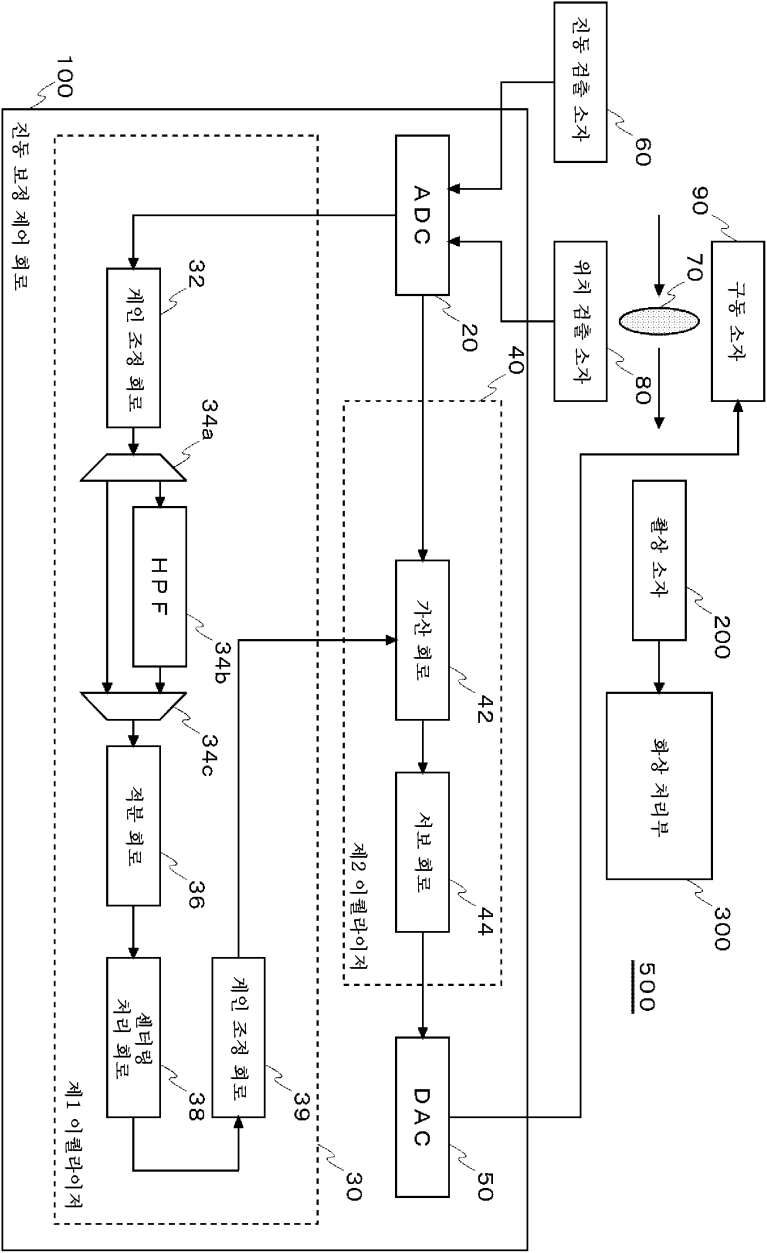
부호의 설명

- [0130] 10: 디지털 필터
 11: 제1 승산기
 12: 제1 레지스터
 13: 제2 승산기
 14: 가산기
 15: 제2 레지스터
 16: 제3 승산기
 20: 아날로그/디지털 변환 회로
 30: 제1 이퀄라이저
 31: 제어부
 32: 제1 게인 조정 회로
 34a: 제1 셀렉터
 34b: 하이 패스 필터
 34c: 제2 셀렉터

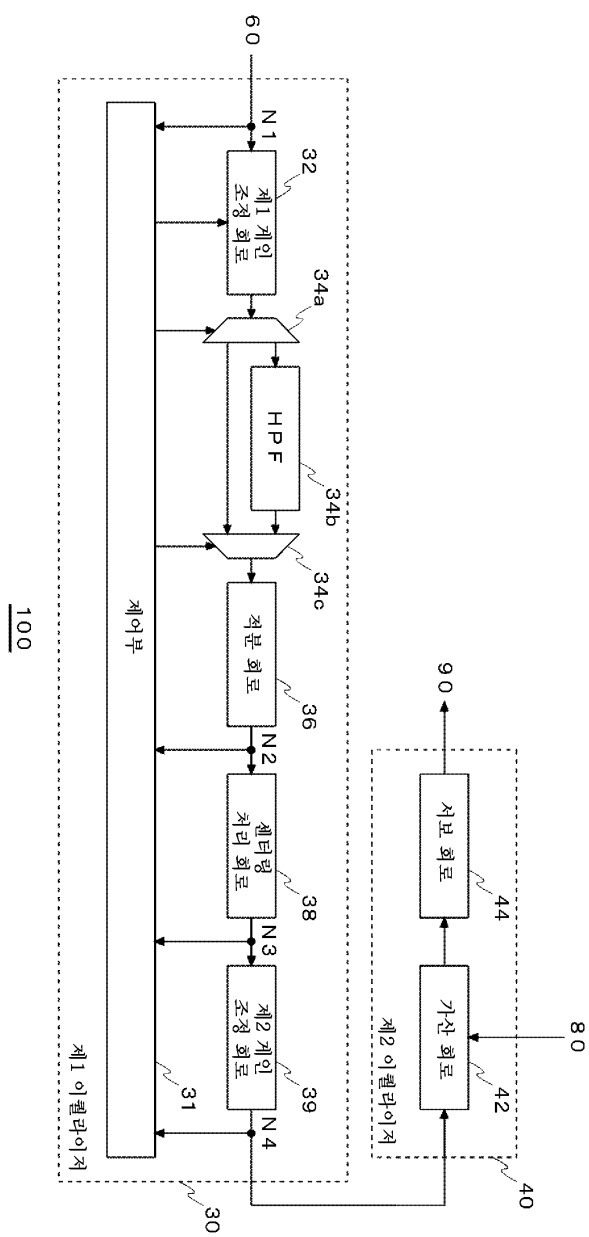
- 36: 적분 회로
- 38: 센터링 처리 회로
- 39: 제2 게인 조정 회로
- 40: 제2 이퀄라이저
- 42: 가산 회로
- 44: 서보 회로
- 50: 디지털/아날로그 변환 회로
- 60: 진동 검출 소자
- 70: 렌즈
- 80: 위치 검출 소자
- 90: 구동 소자
- 100: 진동 보정 제어 회로
- 200: 촬상 소자
- 300: 화상 처리부
- 500: 촬상 장치

도면

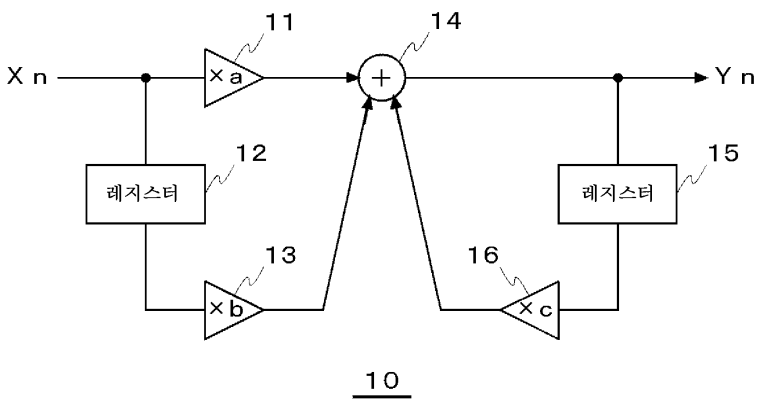
도면1



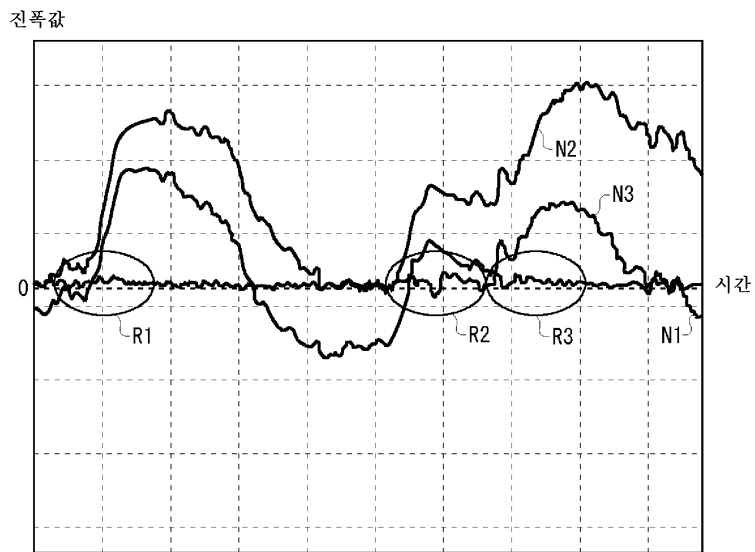
도면2



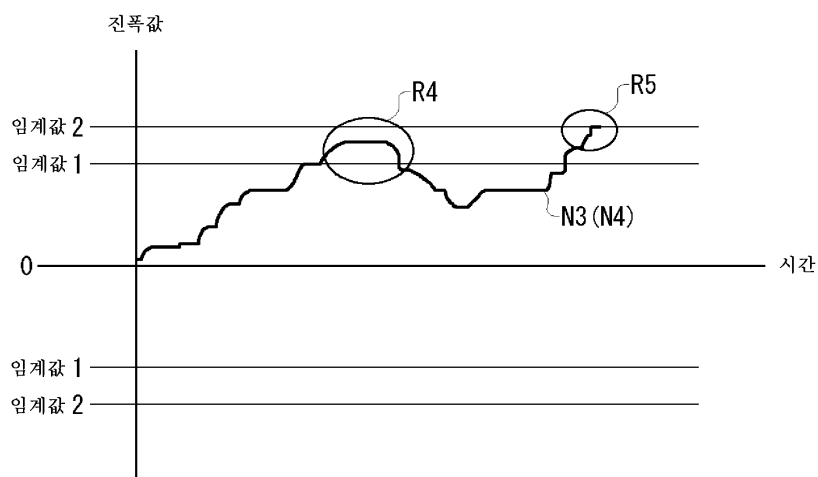
도면3



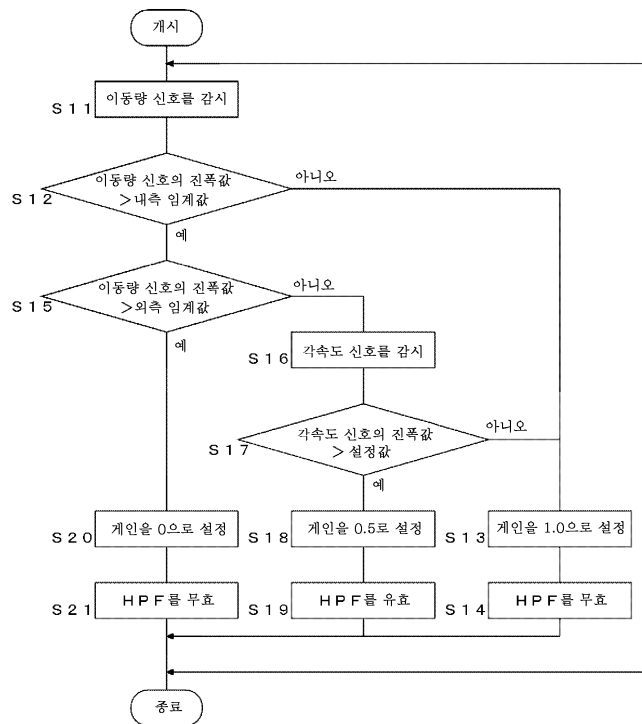
도면4



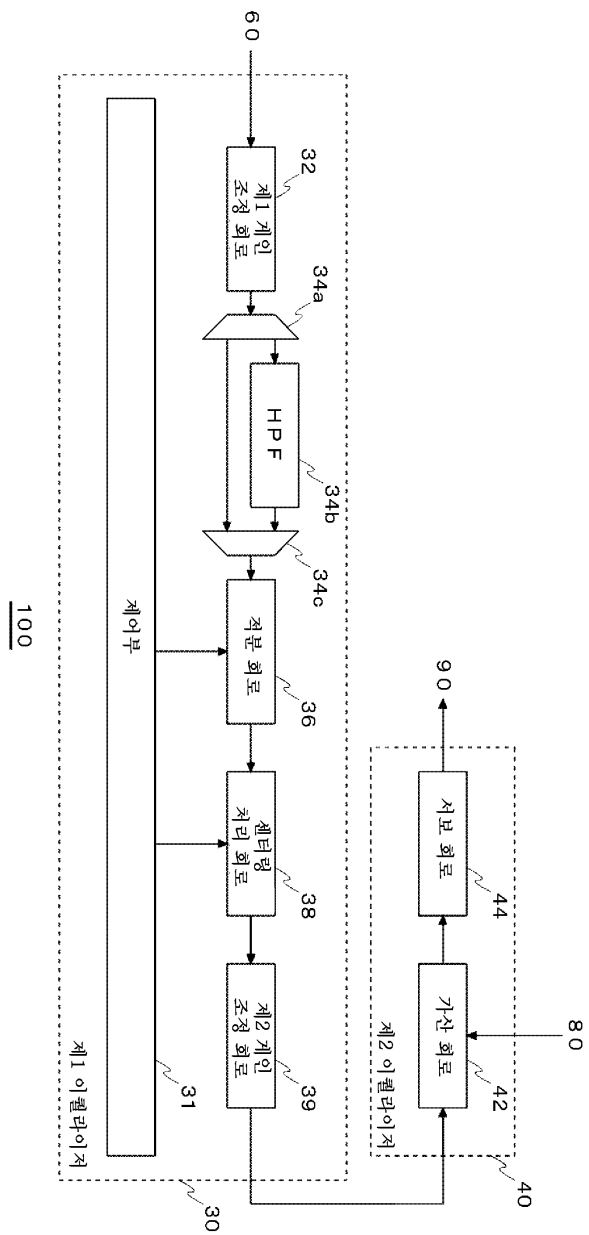
도면5



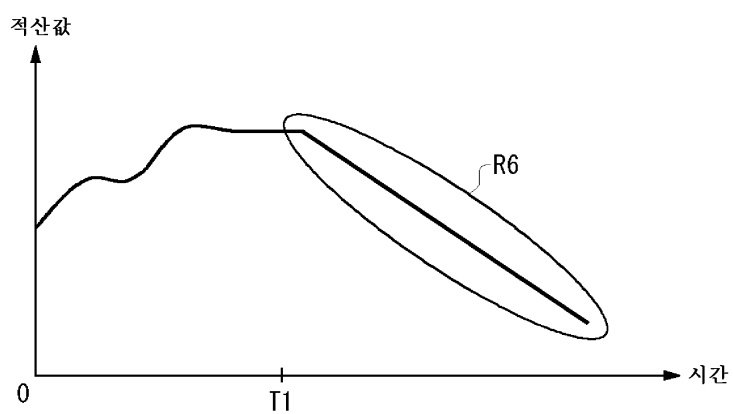
도면6



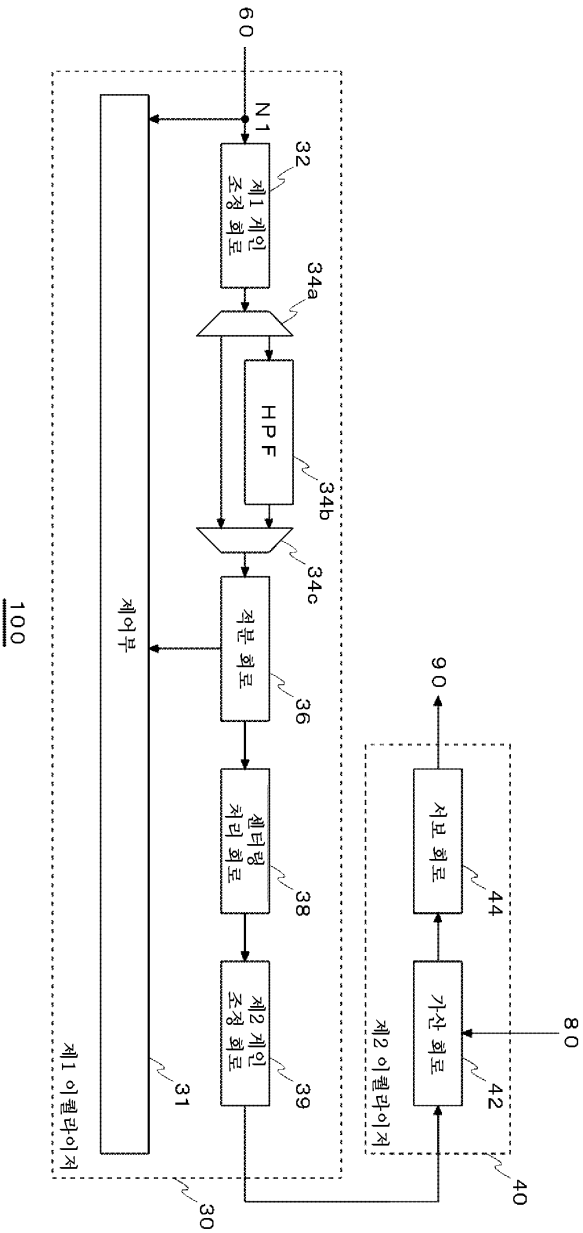
도면7



도면8

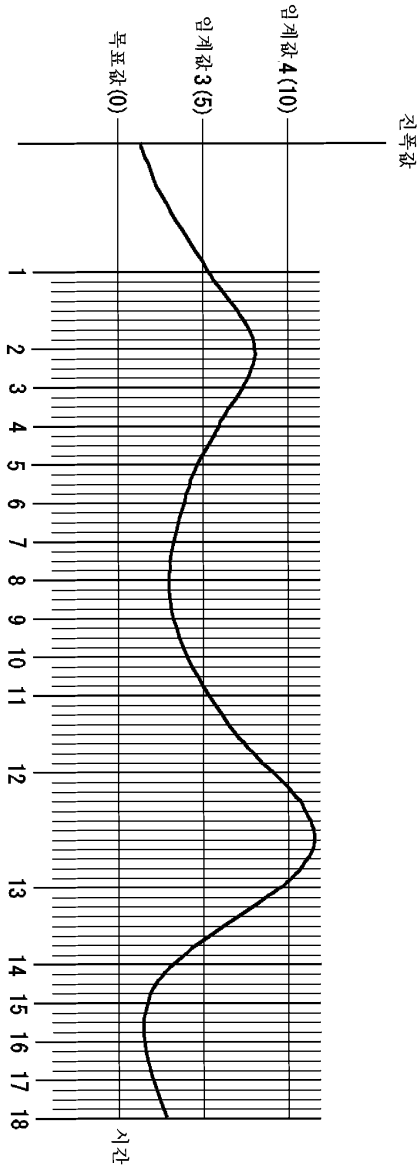


도면9



100

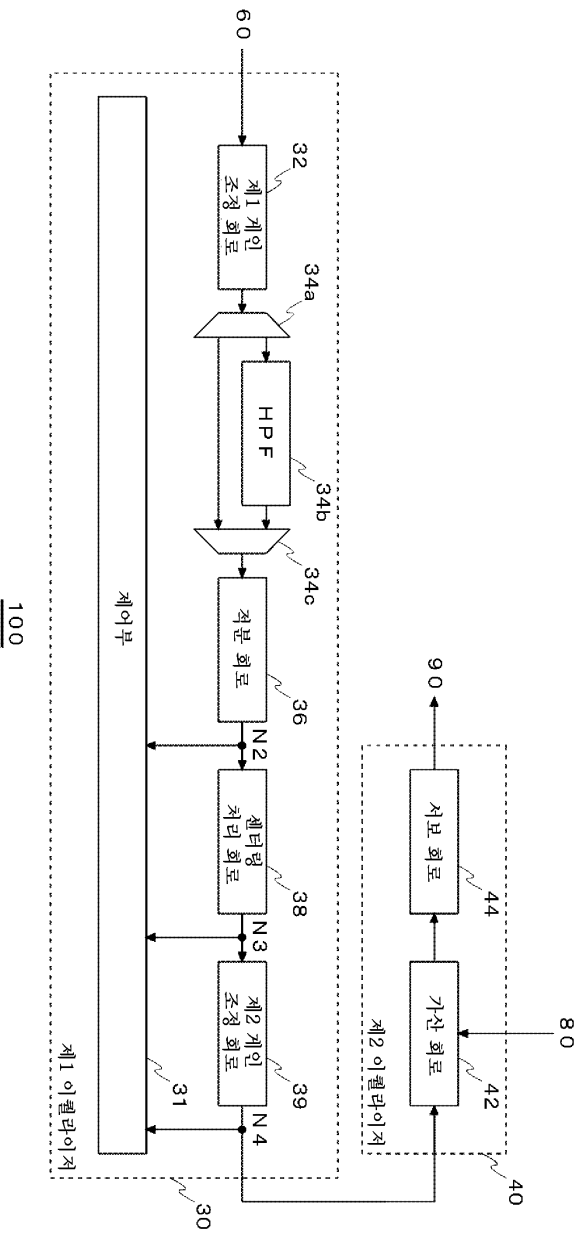
도면10



도면11

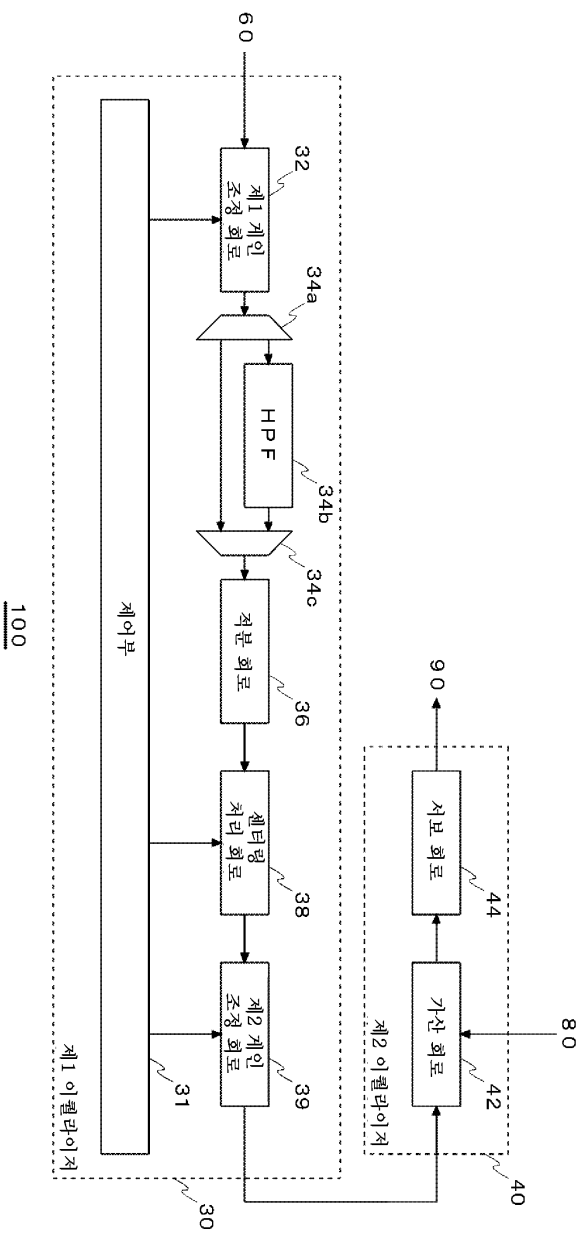
기간 섹터	데이터 위치	값	기간 합계	관정 사용 샘플링 평균값
1	1	5.3		
	2	5.0		
	3	6.2		
	4	6.6		
	5	7		
	6	7.5		
	7	7.0		
	8	7.9	54.1	6.7625
2	1	0.1		
	2	0		
	3	7.9		
	4	7.7	50.75	7.34375
3	1	7.5		
	2	7		
	3	6.5		
	4	6.3	58.775	7.096875
4	1	6		
	2	5.6		
	3	5.3		
	4	5	50.2875	6.2858375
5	1	4.7		
	2	4.5		
	3	4.2		
	4	4	42.54375	6.31796875
6	1	3.9		
	2	3.8		
	3	3.6		
	4	3.5	36.071975	4.50884375
7	1	3.2		
	2	3.1		
	3	3		
	4	3		
8	1	3		
	2	3		
	3	3.1		
	4	3.2		
9	1	3.2		
	2	3.5		
	3	3.7		
	4	3.9		
10	1	4		
	2	4.3		
	3	4.6		
	4	5		
11	1	5.2		
	2	5.7		
	3	6.1		
	4	6.6		
	5	7		
	6	7.5		
	7	8		
	8	8.6	54.7	8.8375
12	1	9.1		
	2	9.0		
	3	10.2		
13	1	9		
	2	8.2		
	3	7.5		
	4	6.6		
	5	6		
	6	5.1		
	7	4.5		
	8	3.0	50.7	6.3375
14	1	3.1		
	2	2.0		
	3	2.2		
	4	2	35.45	4.43125
15	1	1.8		
	2	1.8		
	3	1.8		
	4	1.8	24.925	3.115625
16	1	1.8		
	2	1.9		
	3	1.9		
	4	2	20.0625	2.5078125
17	1	2		
	2	2.2		
	3	2.5		
	4	2.7	19.43125	2.42890625

도면12



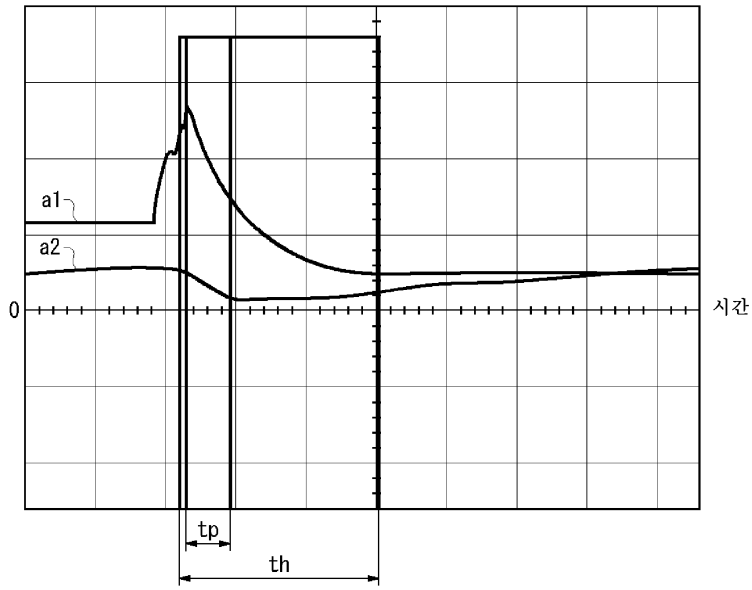
100

도면13

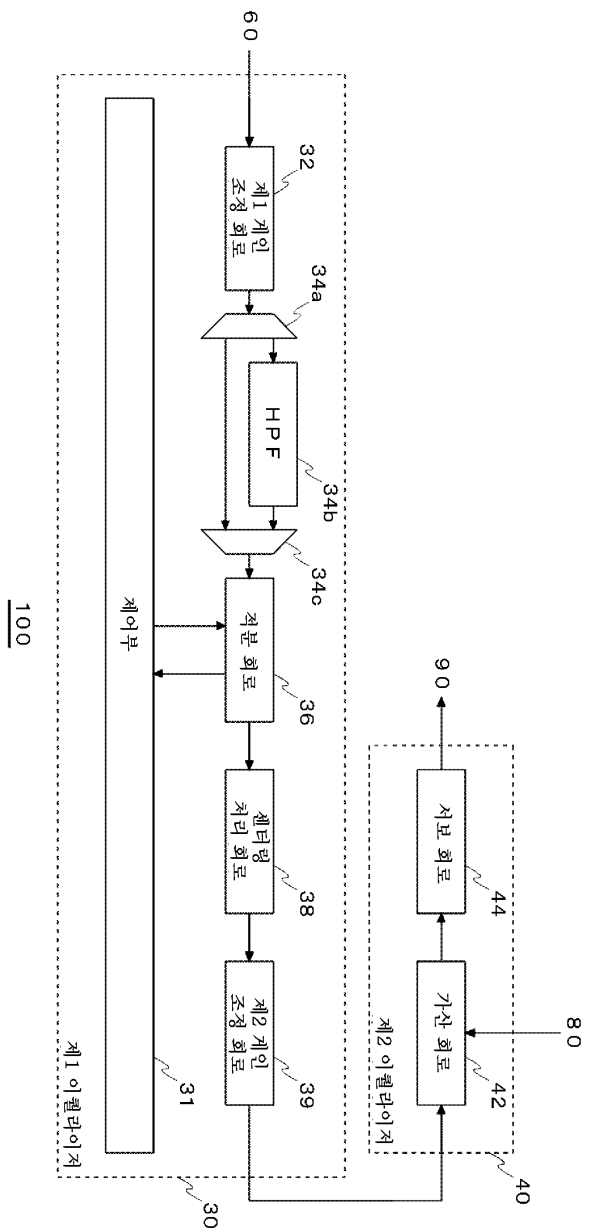


도면14

진폭값



도면15

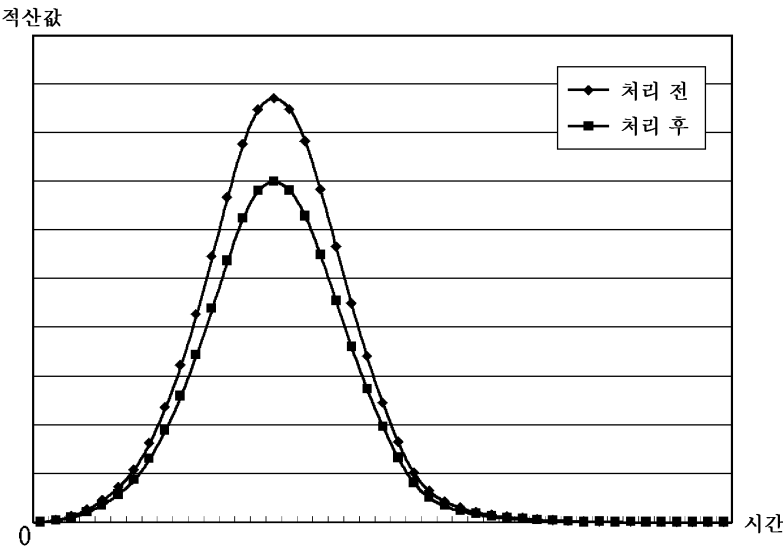


도면16

임계값	보정값
-3 6	-9
-3 2	-8
-2 8	-7
-2 4	-6
-2 0	-5
-1 6	-4
-1 2	-3
-8	-2
-4	-1
4	1
8	2
1 2	3
1 6	4
2 0	5
2 4	6
2 8	7
3 2	8
3 6	9

3 1 2

도면17



도면18

