(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl. [6]
G04B 45/00

(45) 공고일자 2002년11월29일
(11) 등록번호 10-0347991
(24) 등록일자 2002년07월26일

(21) 출원번호 10-1994-0035538
(22) 출원일자 1994년12월21일

(65) 공개번호 특1995-0019993
(43) 공개일자 1995년07월24일

(30) 우선권주장 03860/93-5 1993년12월23일 스위스(CH)

(73) 특허권자 아스라브 쏘시에떼 아노님
스위스연방, 체하-2074 마린, 루 데스 소르스 3

(72) 발명자 에티엔보난드
스위스연방,CH-2017보우드리,케민드밸몬트6
루돌프딩거
스위스연방,CH-2024쎄인트-아우빈,케민데스카리레스7

(74) 대리인 강명구

심사관 : 임형근

(54) 방향측정방법및이방법을이용하기위한시계

요약

본 발명의 방법에 따르면, 사용자가 위치한 장소의 경도는 지방시와 참고시간대역의 시간을 비교하므로써 결정되고, 그 장소의 위도는 수평에 대한 지구자기장의 경사도를 측정하므로써 결정된다.

대표도
도 1

명세서

도면의 간단한 설명

제1도는 본 발명 시계의 특정실시형태의 작동을 설명하기 위한 블록다이아그램

도면의 주요부분에 대한 부호설명

22... 전자제어수단 24... 해석회로

25... 시간차이계수기 32, 34, 36... 센서

38... 방향침위치계수기

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 지구상의 일정장소의 위도와 경도를 적어도 근사하게 측정하기 위한 방법에 관한 것이다. 또한 본 발명은 시계 베이스, 현지시간을 나타낼 수 있게 되어 있는 시간 및 분 표시수단과, 상기 표시수단의 시간을 설정하기 위한 수단을 포함하고, 또한 지구상에서 시계의 위치에 따른 데이터를 표시하기 위한 수단을 포함하는 시계에 관한 것이다.

지구상의 일정한 장소의 위도와 경도를 측정하기 위한 대부분의 일반적인 방법은 천체운동이나 인공위성신호의 해독에 의존하고 있다. 이러한 방법은 전체적으로 자동화하여 시계에 이용하는 것이 적합치 않다.

본 발명의 목적은 전체적으로 자동화하여 이용하는데 적합하고 인공위성에 의존할 필요가 없는 지구상의 한 장소의 위도와 경도를 적어도 근사하게 측정하기 위한 방법을 제공하는데 있다.

본 발명의 제2의 목적은 시계와 같은 소형의 장치에 이용될 수 있는 지구상의 일정장소의 위도와 경도를 적어도 근사하게 측정하기 위한 방법을 제공하는데 있다.

본 발명의 제3의 목적은 사람이 서 있는 장소의 위도와 경도에 따른 데이터를 자동적으로 표시할 수 있는 시계를 제공하는데 있다.

이와 같이, 본 발명은 사람이 서 있는 지구상의 한 장소의 위도와 경도를 적어도 근사하게 측정하기 위한 방법을 제공하는 바, 이 방법이 현지시간과 기준시간 지역의 시간사이의 시간차이값을 측정하는 단계, 상기 시간차이값을 현지경도의 근사값으로 변환하는 단계, 수평에 대한 지구자기장의 복각(伏角)을 측정하는 단계와, 상기 지구자기장의 복각을 현지위도의 근사값으로 변환하는 단계를 포함함을 특징으로 한다.

시간차이의 측정은 예를 들어 두 타임키퍼에 의하여 제공되는 데이터를 비교함으로서 간단히 이루어질 수 있으며, 지구자기장의 복각은 자기센서에 의하여 얻을 수 있는 그 수직성분과 수평성분사이의 관계로부터 측정될 수 있다.

본 발명에 따른 방법의 다른 실시형태에 따라서, 지구자기장의 복각을 위도로 변환할 때에 경도를 고려한다.

수정에 대한 지구자기장의 복각이 위도는 물론 어느 정도는 경도에 따라서 달라질 수 있으므로 지구자기장의 복각을 위도로 변환하는 단계에서 경도를 고려하는 경우 보다 정밀한 값의 위도를 얻을 수 있다.

또한 본 발명은 시계 베이스, 현지시간을 나타낼 수 있게 되어 있는 시간 및 분 표시수단과, 상기 표시수단의 시간을 설정하기 위한 수단을 포함하고, 또한 지구상에 시계가 놓이는 장소에 따른 데이터를 표시하기 위한 수단을 포함하는 시계에 관한 것인 바, 이 시계가 상기 시계가 놓이는 장소를 측정하기 위하여 본 발명에 따른 방법의 단계들을 수행하기 위한 측정, 계산 및 변환수단을 포함함을 특징으로 한다.

본 발명의 특정실시형태에 따라서, 상기 계산수단은 상기 위도와 경도로부터 지구상의 사전에 선택된 장소의 방위각을 측정하기 위하여 제공된다.

이러한 실시형태의 다른 잇점으로서, 상기 측정수단은 아울러 자북의 방향을 측정하기 위하여 제공되고, 상기 계산 및 데이터표시수단은 상기 방위각과 상기 자북방향의 함수로서 상기 사전에 결정된 장소의 방향을 측정하고 이 방향을 표시하도록 제공된다.

본 발명의 다른 특징과 잇점들이 첨부도면의 예시에 의하여 설명되는 다음의 내용으로부터 명백하게 될 것이다.

이제부터 설명될 시계는 본 발명에 따른 방법이 적용되고 이와 같은 방법으로 얻은 위도값과 경도값을 이용하여 찾고자 하는 곳(Mecca)의 방향을 측정할 수 있도록 한 것이다.

본 발명의 시계는 블록다이아그램의 형태로 도시되어 있다. 이 시계는 일련의 수정발진자(2), 1/60 Hz(1 싸이클/분)의 신호를 공급하기 위한 분주기 체인(4)와 분침위치계수기(6)로 구성된다. 또한 이 시계는 분주기 체인(4)으로부터의 출력신호가 공급되는 12분주기(8)와 입력이 12분주기(8)의 출력에 연결된 시침위치계수기(10)로 구성된다. 계수기(6)(10)는 시계문자판의 원에 대하여 분침과 시침의 위치를 표준방식으로 한정하는 60분할형 계수기이다.

도시된 실시형태에서, 이 시계에는 분침, 시침과, 찾고자 하는 곳의 방향을 나타낼 수 있도록 하는 방향침을 각각 구동시키는 각 구동회로(12)(14)(16)에 의하여 제어되는 3개의 모터(18)(19)(20)가 구비되어 있다. 두 구동회로(12)(14)는 표준모드에서 각각 분침위치계수기(6)와 시침위치계수기(10)의 입력에 인가되는 펄스를 수신한다.

이상으로 언급된 블록다이아그램의 요소들은 표준방식으로 시간을 나타내는 시계의 작동을 설명한다. 그러나, 이미 언급된 바와 같이, 본 발명의 이러한 시계는 찾고자 하는 곳의 위치를 나타낼 수도 있다. 이후 설명될 도면의 요소들은 한편으로는 찾고자 하는 곳의 방향을 결정하여 나타낼 수 있도록 하고 다른 한편으로는 시침과 분침에 시간에 대하여 리셋트될 수 있도록 한다.

도시된 바와 같이, 시계는 또한 한편으로는 본 발명의 방법이 수행될 수 있도록 하고 다른 한편으로는 요구되는 경우 3개의 바늘중에서 하나 또는 다른 두개의 바늘이 작동될 수 있도록 하는 전자제어수단(22)을 포함한다. 전자제어수단(22)은 분침 및 시침위치계수기(6)(10)의 값을 판독하기 위한 입력 MN 및 H와, 시간조절축의 운동에 의하여 발생된 제어신호를 위한 병렬의 액세스 COR로 구성된다.

전자제어수단(22)의 액세스 COR에 제공되는 신호는 시간조절축의 위치와 운동을 해석하기 위한 해석회로(24)에 의하여 발생된다. 이들 시간설정신호는 그때 그때 분 마다 또는 시간 마다 표시수단의 보정제어가 이루어질 수 있도록 하고, 이들 각 보정은 양 방향에서 수행될 수 있다. 시간조절축과 해석회로(24)의 작동은 전문가에게는 이미 잘 알려져 있는 것이므로 상세한 설명은 않기로 한다. 특허문헌 EP-0 175 961에는 본 발명의 시계에도 적용될 수 있는 해석회로와 함께 사용되는 시간조절축이 기술되어 있다.

또한 도시된 바와 같이 도면에는 전자제어수단(22)의 입력/출력 액세스 DH에 연결된 시간차이계수기(25)가 도시되어 있다. 이 계수기(25)는 시간조절축을 이용하여 사용자에 의하여 수행되는 시간의 보정작동에 일치하는 시간영역의 변화를 계수할 수 있도록 되어 있는 24분할형 계수기이다.

또한 전자제어수단(22)은 모터(18)(19)(20)에 펄스를 공급하기 위한 3재의 출력 Mmn, Mh 및 Mdir과, 두 스위치(26)(28)의 상태를 제어하는 출력 C로 구성되며, 이들 스위치는 두 구동회로(12)(14)의 입력측에 배치되어 스위치가 부호 a의 위치에 있을 때 분침 및 시침위치계수기(6)(10)의 입력에 인가된 필스 또는 스위치가 부호 b의 제2위치에 있을 때 전자제어수단(22)에 의하여 공급된 펄스를 이들 구동회로에 전달할 수 있게 되어 있다.

전자제어수단은 프로그램된 마이크로 콘트롤러로 구성되는 집적회로의 형태로 구성될 수 있다. 전문가라면 이상의 설명으로 상기 언급된 작동이 이루어질 수 있도록 하는 마이크로 콘트롤러의 프로그래밍 방법을 잘 알 것이다.

표준형의 시간표시모드에서, 전자제어수단은 작동치 않고 스위치(26)(28)는 부호 a의 위치에 놓여 있으며 모터(18)(19)는 분침 및 시침위치계수기(6)(10)의 입력에 인가되는 펄스를 수신한다.

시간설정, 사간차이 및 경도의 측정

상기 언급된 요소들은 한편으로는 시계바늘에 의하여 표시되는 시간이 보정될 수 있도록 하고, 다른 한편으로는 본 발명의 방법에 따라서 기준시간지역에 대한 시간차이를 계산하여 경도를 측정할 수 있도록 한다. 사용자는 시간조절축을 당기어내어 시간을 보정할 수 있다. 시간조절축을 당기어내면 해석회로(24)가 전자제어수단(22)의 액세스 COR에 신호를 보낸다. 전자제어수단(22)이 이 신호를 수신하면 스위치(26)(28)가 부호 b의 위치에 놓이도록 한다. 동시에 전자제어수단(22)은 분주기 체인(4)의 대기신호선(도면에 재조정이라 표시함)에 신호를 보내어 분침 및 시침위치계수기(6)(10)에 증분신호를 공급하지 않도록 한다.

그리고 해석회로(24)는 사용자에 의하여 시간조절축이 다양하게 조작된 것에 상응하는 펄스를 전자제어수단(22)의 입력 COR에 보내며, 이 전자제어수단(22)은 분침 및 시침위치계수기(6)(10)를 증분 또는 감분시키고 통상적인 방법으로 분침 또는 시침을 움직이도록 모터(18)(19)를 제어하기 위한 제어펄스를 발생한다. 시간의 설정조작을 종료하고 시간조절축을 밀어 넣을 때, 해석회로(24)는 전자제어수단(22)에 비작동신호를 제공하고 전자제어수단은 이들의 출력 C를 통하여 신호를 보내 스위치(26)(28)가 부호 a의 상태에 놓이도록 한다. 동시에, 분주기 체인의 대기신호선의 신호는 제로가 되어 이 분주기 체인은 다시 분침 및 시침위치 계수기(6)(10)에 증분신호를 제공한다.

사용자는 여행중 현지의 시간으로 시간을 바꾸고자 하는 경우 한번에 한 시간씩 시간표시를 보정하는 상기 언급된 방법만을 선택하면 된다. 후자의 경우에 있어서, 상기 언급된 내용에 따라서 전자제어수단(22)이 시침위치계수기(10)를 증분 또는 감분하도록 제어펄스를 발생할 때, 이들은 또한 시간차이계수기(25)를 증분 또는 감분하는 제어신호를 발생한다. 이와 같이, 시간차이계수기(25)는 시계의 사용자가 서 있는 장소와 기준시간지역사이의 시간차이값을 영구적으로 포함하고 있다.

일부 국가의 현지시간이 두개의 시간지역 사이의 중간에 놓여 있을 수도 있다. 이와 같은 경우 이들 국가와 이들의 인접국가 사이의 시간차이는 반시간이다. 본 발명의 다른 실시형태에 따라서, 이러한 시간차이는 지정학적 특색을 고려하도록 제공된다. 이를 위하여, 본 발명의 기술분야에 전문가라면 다른 문제점이 없이 시간차이계수기(25)를 모듈로계수기로 대체하고 동시에 시간조절축의 운동을 해석하는 해석회로(24)를 수정하여 변경시간지역의 시간에서 이루어지는 표시에 대한 보정이 한 시간이 아닌 반 시간만큼씩 이루어질 수 있도록 하는 방법을 잘 알 것이다.

기준시간지역의 프로그래밍은 시침과 분침을 기준시간지역으로서 선택된 시간지역의 시간에 일치하는 위치로 옮기고 10초 동안 크라운을 누르고 있음으로서 이루어질 수 있다. 사용자에 의하여 크라운에 가하여지는 압력은 전자제어수단(22)에 제공되는 신호로 전환된다. 전자제어수단이 이들의 입력 COR에서 이 신호를 3초동안 검출하였을 때, 전자제어수단은 시간차이계수기(25)의 값을 0으로 재조정하도록 하며, 이는 기준시간지역의 역할을 나타내는 시간에 해당하는 시간지역을 제시하는 효과를 갖는다.

시간지역은 지구상의 전역을 각각 15° 의 각도폭을 갖는 24개 영역으로 나눈 것이므로 시간차이계수기(25)의 내용은 시계를 차고 있는 사람이 서 있는 장소의 경도근사값과 같다. 이와 같이, 이들 내용은 전자제어수단(22)이 본 발명의 방법을 수행하도록 하는데 필요한 시간차이데이터로 구성된다.

지구자기장의 방향과 위도의 측정

다시 도면의 블록다이아그램에서, 본 발명의 시계는 또한 서로 수직으로 배치되어 3개의 직각방향에 따른 외부자기장의 강도를 측정할 수 있게 된 3개의 단일방향성 자기센서(32)(34)(36)로 구성되는 모듈(30)을 포함한다. 자기센서는 여

러가지 형태가 이미 알려져 있으며, 본 발명에 사용되는 특정형태의 센서는 이들 센서가 지구자기장을 측정할 수 있도록 충분한 감도를 가지고 시계내에 설치할 수 있을 정도로 충분히 소형이며 전력소모가 크지 않다면 그다지 중요한 것은 아니다. 예를 들어 이들 조건은 플럭스게이트(fluxgate)형의 센서에 의하여 충족될 수 있다.

두개의 센서(32)(34)는 시계문자판(도시하지 않았음)의 평면에 평행한 두 축선을 따라 지구자기장의 강도를 측정할 수 있도록 시계에 대하여 방향이 배치된다. 이들 두 센서중의 한 센서(34)는 시계의 6시 방향과 12시 방향을 지나는 문자판의 직경에 평행한 축선을 따라서 방향이 배치되고, 다른 센서(32)는 시계의 3시 방향과 9시 방향을 지나는 문자판의 직경에 평행한 축선을 따라서 방향이 배치된다. 끝으로, 시계의 제3센서(36)는 시계문자판에 수직인 방향으로 배치된다. 이와 같은 방법으로, 시계가 평탄하게 놓였을 때, 즉 시계문자판이 수평으로 놓였을 때, 센서(32)(34)는 지구자기장의 두 수평성분 Bx, By를 측정하고, 제3센서(36)는 같은 자기장의 수직성분 Bz를 측정한다. 측정된 3개의 성분, 즉 자기장의 강도 Bx, By, Bz는 통상적인 방법으로 버스를 통하여 전자제어수단(22)에 전달된다. 이 전자제어 수단(22)은 지구자기장의 3개 성분의 측정된 값 Bx, By, Bz로부터수평에 대한 이 자기장의 복각 I를 계산할 수 있도록 프로그램되어 있다.

지구자기장의 복각 I는 사람이 서 있는 장소에 따라서 달라진다. 경도가 주어졌을 때, 이는 이론적으로 위도의 명백한 함수관계에 있다. 이들 조건에서, 사람이 서 있는 장소의 경도와 함께 이러한 장소에서 지구자기장의 복각을 안다면, 이론적으로 명백하게 이러한 장소의 위도를 결정하는 것이 가능하다. 이를 위하여, 전자제어수단(22)은 지구자기장의 복각 I의 값을 포함하는 이중입력변환테이블이 시간영역과 위도의 함수로서 프로그램된 불휘발성 메모리로 구성된다. 이러한 테이블에 대한 액세스는 시간차이계수기(25)에 의하여 제공되는 것과 같은 시간영역 및 센서(32)(34)(36)의 도움으로 측정된 지구자기장의 복각의 함수로서 전자제어수단(22)이 사용자가 서 있는 장소의 위도값을 결정할 수 있도록 한다. 이러한 결정이 가능하도록 하기 위하여서는 물론 전자제어수단(22)이 지구상의 전역을 충분히 세밀하게 망라할 수 있는 충분한 수의 지구자기장 복각값을 저장할 수 있는 불휘발성 메모리를 이용하는 것이 요구된다. 지구상 전역에 균일하게 분포된 2000개 지점이면 허용가능한 정밀도를 충분히 얻을 수 있다.

또한 불균일한 지점의 분포를 이용함으로서 변환테이블의 필요한 지점수를 제한할 수도 있으며, 이러한 지점들은 예를 들어 해안 등의 지역보다는 인구밀집지역의 지점일 수 있다.

자북방향과 찾고자 하는 곳의 방향의 측정

이미 언급된 바와 같이, 본 발명의 시계는 찾고자 하는 곳의 방향을 가리킬 수 있도록 되어 있다. 이를 위하여, 찾고자 하는 곳의 좌표(위도 및 경도)가 사전에 전자제어수단(22)의 제2불휘발성 메모리에 프로그램된다. 따라서, 시계가 놓인 장소의 위도와 경도가 상기 언급된 방법에 따라서 결정되었을 때, 전자제어수단(22)은 찾고자 하는 곳의 방향에 일치하는 방위각을 계산할 수 있다. 이러한 계산에는 잘 알려진 삼각법 관계식만이 이용된다. 더욱이, 이러한 계산을 수행하기 위하여 제공된 장치는 예를 들어 특허문헌 DE-A-3412777에 기술된 바 있다.

찾고자 하는 곳의 방위각이 결정되었을 때, 찾고자 하는 곳의 방향을 나타낼 수 있는 북쪽방향을 충분히 알 수 있다. 이를 위하여, 전자제어수단(22)은 상기 언급된 두개의 수평센서(32)(34)에 의하여 측정된 지구자기장의 성분 Bx, By, Bz로부터 자북의 방향을 결정할 수 있도록 제공된다. 자기장의 성분 By가 시계문자판의 12시 방향-6시 방향을 잇는 직경방향에 평행한 성분이므로 두 성분 Bx 및 By사이의 관계는 간단한 삼각법 계산에 의하여 자북이 시계문자판의 12시 방향-6시 방향을 잇는 축선과 이루는 각도를 계산할 수 있도록 한다.

그리고, 전자제어수단(22)은 이미 계산된 찾고자 하는 곳의 방위각과 자북이 시계문자판의 12시 방향-6시 방향을 잇는 축선과 이루는 각도를 합산한다. 이와 같이 합산하여 얻은 합은 찾고자 하는 곳의 방향과 시계의 12시 방향-6시 방향을 잇는 축선 사이의 각도와 같다.

이미 언급된 바와 같이, 이와 같이 하여 얻은 합은 센서(32)(34)에 의하여 측정된 자북의 방향이 실질적으로 지리학적인 북쪽방향과 동일한 것이 인정될 정도로 찾고자 하는 곳의 방향과 시계의 12시 방향-6시 방향을 잇는 축선 사이의 각도와 같다. 이는 잘 알려진 바와 같이 일반적인 경우는 아니다. 우리가 무시하는 자기장의 편각(偏角)은 찾고자 하는 곳의 방향을 결정하는데 오류의 근원이 된다. 이러한 오류의 근원은 불휘발성 마이크로프로세서 메모리에 시간영역과 위도로 나타낼 수 있는 지구상의 일련의 지점에 대한 지구자기장의 편각을 포함하는 제2의 이중입력테이블을 제공함으로서 제거할 수 있다.

본 발명의 다른 실시형태에 따라서, 찾고자 하는 곳의 방위각을 결정하기 위한 방법은 단순화될 수 있다. 이를 위하여, 시계의 불휘발성 메모리는 시간영역과 지구자기장의 복각의 함수로서 한번에 그리고 찾고자 하는 곳의 실제 방위각 모두를 직접 계산한 값을 제공하는 단 하나의 이중입력테이블만으로 구성된다.

찾고자 하는 곳의 방향의 지시

이미 언급된 바와 같이, 본 발명의 시계는 구동회로(16)에 의하여 제어되고 방향침을 구동시킬 수 있게 된 제3모터(20)로 구성됨으로서 방향침이 찾고자 하는 곳의 방향을 가리키도록 할 수 있다. 제1도에서 보인 바와 같이, 시계는 방향침위치계수기(38)를 포함한다. 이 계수기(38)는 시계의 원의 360° 에 대하여 방향침의 위치를 정하는 360분할 계수기이다.

방향침이 찾고자 하는 곳의 방향을 가리키도록 하기 위하여, 전자제어수단(22)은 먼저 방향치위치계수기(38)의 값을 판독하여 이 값을 찾고자 하는 곳의 방향과 시계문자판의 12시 방향-6시 방향을 잇는 축선사이의 이미 계산된 값으로부터 감산한다.

이러한 감산의 결과값은 방향침이 찾고자 하는 곳의 방향을 향하도록 모터(20)에 의하여 수행된 스텝의 수와 일치한다. 전자제어수단(22)은 구동회로(16)에 모터의 스텝수에 일치하는 다수의 펄스를 공급함으로서 모터(20)의 전진구동을 제어한다. 모터(20)를 전진구동시키도록 전자제어수단(22)에 의하여 공급된 펄스는 동시에 방향침위치계수기(38)도 증분시킨다. 이와 같이 함으로서 계수기(38)의 값은 항상 시계문자판에서 방향침의 위치에 일치한다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

지구상의 한 장소의 위도와 경도를 적어도 근사하게 측정하기 위한 방법에 있어서, 이 방법이 현지시간과 기준시간지역의 시간사이의 시간차이값을 측정하는 단계, 상기 시간차이값을 현지경도의 근사값으로 변환하는 단계, 수평에 대한 지구자기장의 복각을 측정하는 단계와, 상기 지구자기장의 복각을 현지위도의 근사값으로 변환하는 단계로 구성됨을 특징으로 하는 방향측정방법.

청구항 2.

제1항에 있어서, 지구자기장의 복각을 위도로 변환하기 위하여 경도의 값을 고려함을 특징으로 하는 방법.

청구항 3.

시계 베이스, 현지시간을 나타낼 수 있게 되어 있는 시간 및 분 표시수단과, 상기 표시수단의 시간을 설정하기 위한 시

간설정수단(24)을 포함하고, 지구상에 시계가 놓이는 장소에 따른 데이터를 표시하기 위한 수단으로 구성되는 시계에 있어서, 이 시계가 현지시간과 기준시간지역의 시간사이의 시간차이값을 결정하기 위한 수단(22, 24, 25), 시간차이값을 현지경도의 근사값으로 변환하기 위한 수단(22), 수평에 대하여 지구자기장의 복각을 측정하기 위한 수단(30)과, 지구자기장의 복각을 현지위도의 근사값으로 변환하기 위한 수단(22)을 포함함을 특징으로 하는 시계.

청구항 4.

제3항에 있어서, 상기 시간차이값을 결정하기 위한 수단이 시간지역의 변경이 있을 때 상기 시간설정수단(24)의 도움으로 발생된 상기 시간표시의 모든 변화를 고려하도록 제공된 시간차이계수기(25)를 포함하고, 상기 계수기(25)의 값이 상기 시간차이값과 일치함을 특징으로 하는 시계.

청구항 5.

제3항에 있어서, 시계가 기준평면을 가지고, 자기장의 복각을 측정하기 위한 수단(30)이 3개의 단일방향 자기센서(32, 34, 36)로 구성되며, 이들 센서는 직각을 이루는 지구자기장의 성분을 측정할 수 있게 되어 있고 이들 중 두 성분은 상기 기준평면내에 놓여 상기 기준평면이 수정으로 유지되었을 때 수평에 대하여 지구자기장의 상기 복각을 측정할 수 있도록 함을 특징으로 하는 시계.

청구항 6.

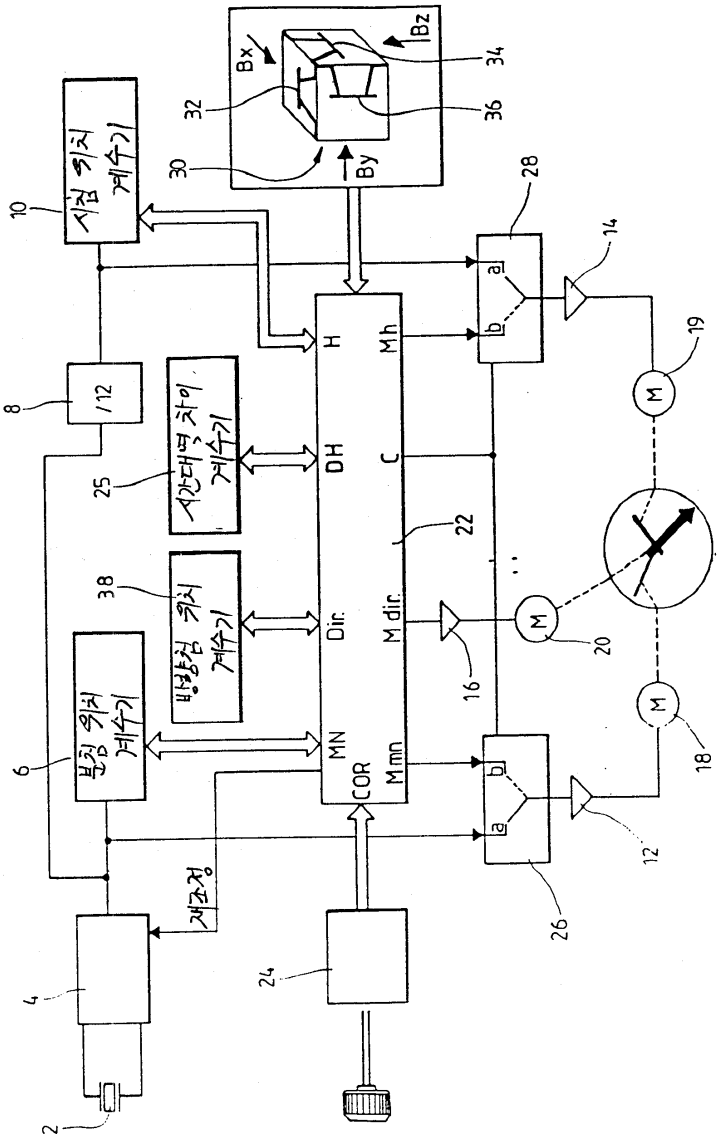
제5항에 있어서, 현지경도 및 현지위도의 상기 근사값의 함수로서 지구상의 사전에 선택된 장소의 방위각을 계산할 수 있게 된 계산수단(22)을 포함함을 특징으로 하는 시계.

청구항 7.

제6항에 있어서, 상기 표시수단이 방향침으로 구성되고, 상기 시계가 상기 기준평면에서 지구자기장의 두 직각성분을 측정하는 두 자기센서에 관련된 자북의 방향을 결정하기 위한 수단을 포함하며, 상기 계산수단이 상기 방위각과 자북의 상기 방향의 함수로서 상기 사전에 선택된 장소의 방향을 결정할 수 있게 되어 있고, 상기 사전에 선택된 장소의 방향이 상기 방향침의 도움으로 표시됨을 특징으로 하는 시계.

도면

도면 1


Bx
Bz
By
32
34
36
30
10
시동 위치 계수기
8
/12
25
시간대역 차이 계수기
38
방향침 위치 계수기
6
분침 위치 계수기
4
2
조정
24
H
DH
Dir.
MN
COR
Mh
C
M dir.
Mmn
22
28
14
19
16
20
18
12
26