(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.[6]
G01C 1/02

(11) 공개번호 특1998-018382
(43) 공개일자 1998년06월05일

(21) 출원번호 특1997-037372
(22) 출원일자 1997년08월05일
(30) 우선권주장 96-208224 1996년08월07일 일본(JP)
(71) 출원인 카부시키가이샤 고마쓰세사쿠쇼 안자키 사토루
일본국 도쿄도 미나도구 아가사카 2-3-6
(72) 발명자 카타오카 타카유키
일본국 오사카후 히라카타시 우에노 3-1-1 카부시키가이샤 고마쓰세 사쿠쇼 세이산기쥬츠켄큐우쇼 나이
후루모토 마사나리
일본국 오사카후 히라카타시 우에노 3-1-1 카부시키가이샤 고마쓰세 사쿠쇼 세이산기쥬츠켄큐우쇼 나이
콘도오 토시아키
일본국 오사카후 히라카타시 우에노 3-1-1 카부시키가이샤 고마쓰세 사쿠쇼 세이산기쥬츠켄큐우쇼 나이
미시로 마사유키
일본국 오사카후 히라카타시 우에노 3-1-1 카부시키가이샤 고마쓰세 사쿠쇼 세이산기쥬츠켄큐우쇼 나이
(74) 대리인 하상구, 하영욱

심사청구 : 없음

(54) 자동시준방법 및 자동시준장치

요약

광파측거계에 의한 시준의 자동화를 도모하고, 그것으로서 작업자를 번거로운 작업으로부터 해방하며, 또한 항상 안정된 계측정밀도를 확보한다.

피측정물에 첨부되는 타켓마아크(11)를 시준렌즈(5)를 개재하여 CCD카메라(6)에 의해서 촬상되고, 이 촬상되는 화상을 컴퓨터(9)에 의하여 처리해서 타겟마크(11)의 중심점을 연산하고, 이 연산되는 타겟마크(11)의 중심점에 시준렌즈(5)의 중심점이 일치하도록 광파측거계(1)에 있어서의 상하회전용 모우터(3) 및 좌우회전용 모우터(4)를 제어한다.

대표도

도1

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은, 본 발명의 제1실시예에 관한 자동시준장치의 시스템구성도.

도 2는, 타겟마크를 표시하는 도면.

도 3은, 자동시준의 순서를 표시하는 플로우챠트.

도 4는, 제2실시예에 있어서의 시준방법 설명도.

도 5는, 제2실시예에 있어서의 자동시준의 순서(주요부)를 표시하는 플로우챠트.

- 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 -

1 : 광파측거 측각계(측량기), 3 : 상하회전용 모우터,
4 : 좌우회전용 모우터, 5 : 시준렌즈,
6 : CCD카메라, 9 : 컴퓨터(퍼스널컴퓨터),
10 : 피측정물, 11 : 타겟마크,

11a : 광파반사부분, 11b : 광파저반사부분,

11c : 중심위치를 표시하는 점, 13 : 모니터(표시수단),

20 : 광파반사부분, 21 : 타겟마크.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은, 피측정물에 첨부된 타겟마크를 자동적으로 시준하는 자동시준방법 및 자동시준장치에 관한 것이다.

종래에는, 피측정물의 위치를 측량할 때에는, 이 피측정물에 타겟마크를 첨부하고, 이 타겟마크를, 측각과 동시에 측거할 수 있는 광파측거 측각계에 의하여 측량하는 방식이 채용되어 있다. 이 경우, 광파측거 측각계의 시준렌즈를 작업자가 보고, 이 시준렌즈의 중심위치가 타겟마크의 중심위치와 일치하도록 시각으로 표시하여 정하며, 광파측거 측각계의 타겟흔들림노브를 수동으로 움직이게 하면서 조정을 실시하도록 되어 있다.

그런데, 상술한 바와 같은 작업자가 시준렌즈를 보고 시각에 의하여 측정장소를 찾아서 조정하는 작업은, 한쪽 눈으로 주의깊게 신중히 실시할 필요가 있으므로, 작업자에 지속적인 긴장을 강요하는 작업이고, 측정장소가 많아진 경우에는 상당한 번거로운 작업으로 이루어진다고 하는 문제점이 있다. 또, 작업자의 눈의 피로 등으로 시준조정을 실패하는 가능성도 있고, 시준정밀도를 확보할 수 없는 경우도 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은, 이와 같은 문제점을 해소하는 것을 목적으로 하여, 광파측거 측각계에 의한 시준의 자동화를 도모하고, 그것으로서 작업자를 번거로운 작업으로부터 해방할 수가 있음과 아울러, 항상 안정된 계측정밀도를 확보할 수 있는 자동시준방법 및 자동시준장치를 제공하는데 있다.

상술된 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 의한 자동시준방법은, 광파측거계 또는 광파측거 측각계의 시준렌즈에 카메라를 접속하고, 피측정물에 첨부되는 타겟마크를 상기한 카메라에 의하여 촬상하며, 이 촬상되는 화상을 처리하므로서 상기한 타겟마크의 중심점을 구하고, 이 구해지는 타겟마크의 중심점에 상기한 시준렌즈의 중심점을 이동시키는 것을 특징으로 하는 것이다.

본 발명에 있어서는, 피측정물에 첨부되는 타겟마크가, 광파측거 측각계 또는 광파측거 측각계의 시준렌즈에 접속되는 카메라에 의해서 촬상되며, 이 촬상되는 화상을 처리하므로서 상기한 타겟마크의 중심점이 구해지며, 이 구해진 타겟마크의 중심점에 상기한 시준렌즈의 중심점을 일치시키도록 그 시준렌즈를 이동시키므로서 자동적으로 시준이 실시된다. 따라서, 작업자가 시각에 의하여 시준렌즈를 보고 측정장소를 찾아서 수동으로 노브를 조정한다고 하는 작업이 불필요하게 되고, 이 결과 작업자를 번거로운 작업으로부터 해방할 수 있음과 아울러, 항상 안정된 계측정밀도를 확보할 수가 있다.

본 발명에 있어서, 상기한 타겟마크는, 점대칭인 가장자리를 보유하는 형상인 광파반사부분과, 이 광파반사부분을 포위하도록 설치되는 광파저반사 부분으로 이루어지는 구성으로 되는 것이 바람직하다. 이와 같은 구성의 타겟마크에 의하면, 예를 들어 입수된 화상을 명도경사도 방향 정보로 변환하여 점대칭 점대를 계수하므로서 광파반사부분의 중심위치를 연산하는 경우에, 그 연산이 쉽게 실시되어서 자동시준이 보다 쉽게 이루어진다.

다음에, 상술한 자동시준방법을 보다 구체적으로 실현하기 위한 본 발명에 의한 자동시준장치는,

(a) 피측정물에 첨부되는 타겟마크,

(b) 시준렌즈를 개재하여 상기한 타겟마크를 촬상하는 카메라를 보유함과 아울러, 이 시준렌즈를 상하방향으로 회전시키는 상하회전기구와, 이 시준렌즈를 좌우방향으로 회전시키는 좌우회전기구를 보유하는 광파측거계 또는 광파측거 측각계,

(c) 이 광파측거계 또는 광파측거 측각계에 의하여 입수되는 화상을 처리하여 상기한 타겟마크의 중심점을 연산하는 화상처리수단 및,

(d) 이 화상처리수단에 의하여 연산되는 상기한 타겟마크의 중심점에 상기한 시준렌즈의 중심점이 일치하도록 상기한 상하회전기구 또는 좌우회전기구를 제어하는 제어수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 것이다.

본 발명에 있어서는, 피측정물에 첨부되는 타겟마크가, 광파측거계 또는 광파측거 측각계의 시준렌즈에 접속되는 카메라에 의해서 촬상되며, 이 촬상되는 화상이 화상처리수단에 의해서 처리되므로서 상기한 타겟마크의 중심점이 구해지며, 이 구해지는 타겟마크의 중심점에 상기한 시준렌즈의 중심점이 일치하도록 제어수단에 의하여 광파측거계 또는 광파측거 측각계에 있어서의 상하회전기구 및 좌우회전기구가 제어되어서 시준렌즈가 상하회전 혹은 좌우회전되므로서 자동적으로 시준이 실시된다. 이와 같이 하여, 상술한 자동시준방법과 동일하게, 작업자의 수동에 의한 시준작업이 불요하게 되고, 작업자를 번거로운 작업으로부터 해방시킬 수 있음과 아울러, 항상 안정된 계측정밀도를 확보할 수가 있게 된다.

본 발명의 자동시준장치에 있어서는, 더욱이 광파측거계 또는 광파측거 측각계에 입수된 화상을 표시하는 표시수단이 설치되는 것이 바람직하다. 이렇게하므로서, 자동시준에 앞서는 작업자에 의한 대범한 시준 및 시준개시지령 등의 준비작업을, 이 표시수단의 표시내용을 보면서 실시할 수가 있어서, 더욱 편리성이

향상한다.

상기한 타겟마크는, 점대칭인 가장자리를 보유하는 형상인 광파반사부분과, 이 광파반사부분을 포위하도록 설치되는 광파저반사부분으로 이루어지는 구성으로 되는 것이 바람직하다. 이와 같은 구성의 타겟마크에 의하면, 예를 들어 입수된 화상을 명도경사도 방향정보로 변환하여 점대칭 점대의 계수에 의해서 광파반사부분의 중심위치를 연산하는 경우에, 그 연산이 쉽게 실시되어서 자동시준이 보다 쉽게 된다.

이때에, 상기한 광파반사부분에, 그 광파반사부분의 중심위치를 나타내는 점 또는 서로 교차하는 2개의 직선을 설치하는 것이 양호하다. 이와 같이 하면, 수동에 의한 시준렌즈 위치의 조정시 혹은 확인시에 그 광파반사부분의 중심위치를 시준렌즈 중심에 일치시키는 작업을 쉽게 실시할 수가 있다.

발명의 구성 및 작용

다음에, 본 발명에 의한 자동시준방법 및 자동시준장치의 구체적 실시예에 대하여, 도면을 참조하면서 설명한다.

(제1실시예)

본 발명의 제1실시예에 관한 자동시준장치가 표시되어 있는 도 1에 있어서, 광파측거 측각계(측량기)(1)는, 3각(2)에 의하여 지지고정됨과 아울러, 상하회전기구로서의 상하회전용 모우터(3)에 의하여 상하방향으로 회전가능하며, 또한 좌우회전기구로서의 좌우회전용 모우터(4)에 의하여 좌우방향으로 회전가능한 시준렌즈(5)를 구비하고 있다.

이 시준렌즈(5)에는 그 시준렌즈(5)에 의하여 입수되는 화상을 촬상하는 CCD카메라(6)가 접속되고, 이 CCD카메라(6)는 화상입력용 케이블(BNC케이블)(7) 및 화상입력보드(8)를 개재하여 컴퓨터(퍼스널컴퓨터)(9)에 접속되어 있다. 이렇게하여, CCD카메라(6)에 의하여 촬상된 피측정물(10)의 표면에 첨부된 타겟마크(11)의 화상(농담화상)은, 화상입력용 케이블(7) 및 화상입력보드(8)를 개재하여 컴퓨터(9)에 입력된다. 이 컴퓨터(9)는, 도면표시는 생략되어 있지만, 소정의 프로그램을 실행하는 중앙처리장치(CPU)와, 이 프로그램을 기억하는 판독전용메모리(ROM)와, 프로그램을 실행할 때에 필요한 각종 레지스터, 또는 워킹에리어 등이 설정되는 판독 (읽어내기)/기입가능메모리(RAM)로 구성되어 있다. 그리고, 컴퓨터(9)는 소정의 프로그램을 실행하므로서, 본 실시예에 있어서는 촬상되는 타겟마크(11)의 화상정보가 화상출력용 케이블(BNC케이블)(12)을 개재하여 모니터(13)에 표시된다.

또, 상기한 컴퓨터(9)는 소정의 프로그램을 실행하므로서, CCD카메라(6)에 의하여 입수되는 화상에 의거하여 타겟마크(11)의 중심점을 연산하고, 이 중심점에 시준렌즈(5)의 중심점이 일치하도록 통신케이블(본 실시예 에서는 RS232C 통신케이블)(14)을 개재하여 상하회전용 모우터(3) 및 좌우회전용 모우터(4)에 지령을 보내고, 이 상하회전용 모우터(3) 및 좌우회전용 모우터(4)의 회전을 제어한다. 이 컴퓨터(9)는, 부설된 키보드(도면표시없음)를 조작하므로서, 작업자의 수동에 의한 상기한 상하회전용 모우터(3) 및 좌우회전용 모우터(4)의 제어도 실시하도록 되어 있다. 또한, 본 실시예에 있어서의 컴퓨터(9)는, 본 발명에 있어서의 화상처리수단 및 제어수단에 대응한다.

도 2(a)에 표시되듯이, 상기한 타겟마크(11)는, 중심부에 점대칭인 가장자리를 보유한 형상의, 본 실시예에서는 원형모양의 광파반사부분(11a)을 보유함과 아울러, 이 광파반사부분(11a)을 포위하도록 광택을 없애는 흑색의 광파저반사부분(11b)을 보유하는 구성으로 되어 있다. 그리고, 상기한 광파반사부분(11a)에는, 그 광파반사부분(11a)의 중심위치를 표시하는 점(작은 흑점)(11c)이 부착되어 있다. 이 점(11c)은, 수동에 의한 시준렌즈 위치의 조정시 또는 확인시에 광파반사부분(11a)의 중심위치를 시준렌즈(5)의 중심과 일치시키는 작업이나 확인을 쉽게 실시하기 위하여 설치되어 있다.

또한, 타겟마크에 있어서의 광파반사부분의 형상으로서는, 원형모양으로 한정되지 않고, 도 2(b)에 표시하는 바와 같은 마름모꼴형상(15) 혹은 도 2(c)에 표시되는 정방형모양(16) 등의 점대칭인 가장자리를 보유하는 형상이라면 다른 형상을 채용해도 좋다. 또, 이 광파반사부분의 중심위치는 상술하듯이 작은 흑점으로 표시하는 대신에, 서로 교차하는 2개의 직선, 즉 十자선으로 표시하여도 양호하다.

다음에, 상술한 프로그램에 의거하는 자동시준의 순서를, 도 3에 표시되는 플로우챠트에 의해서 설명한다.

S1~S3 : 우선, 컴퓨터(9)와 광파측거 측각계(1)에 의한 자동시준동작에 앞선 준비동작으로서, 작업자의 조작에 의하여, 시준렌즈(5)에 타겟마크(11)가 비쳐지도록 모니터(13)를 보면서 컴퓨터(9)의 키보드를 조작하여 그 시준렌즈(5)의 상하방향 및 좌우방향의 타겟흔들림 지령을 실시한다. 그리고, 이 시준렌즈(5)의 타겟흔들림에 의하여 대범하게 타겟마크(11)의 전체가 모니터(13)에 비쳐지면, 작업자가 자동시준개시 버튼을 누룸으로서 자동시준의 개시지령을 실시한다.

S4~S5 : 컴퓨터(9)는 자동시준개시 지령을 입수할 때까지 대기하고, 이 자동시준개시 지령을 입수하면, 광파측거 측각계(측량기)(1)의 CCD카메라(6)에서 타겟마크(11)의 광파반사부분(11a)을 포함하는 화상(농담화상)(A)의 취입을 개시한다.

S6 : 컴퓨터(9)에 있어서는, 취입된 화상(A)을 처리하므로서 타겟마크(11)의 광파반사부분(11a)의 중심위치를 연산에 의하여 구한다. 이 연산은, CCD카메라(6)에 의하여 취입된 각 화소에 있어서의 가장 강한 명도경사도 벡터방향(미분방향)을 검토하고, 이 명도경사도 벡터방향정보가 광파반사부분(11a)의 가상중심점에 대하여 대칭관계에 있는 지를 검지하고, 이 검지에 의거하여 그 광파반사부분(11a)의 중심위치를 인식한다고 하는 알고리즘에 의하여 이루어진다. 또한, 이 알고리즘의 상세에 대해서는 일본국 특개평7-229717호 공보에 개시되어 있다.

S7~S8 : 타겟마크(11)의 중심위치와 시준렌즈(5)의 중심위치와의 오차량을 계산한다. 즉, 모니터(13)의 화면상에 X-Y평면을 고려하여, X방향으로 α화소, Y방향으로 β화소의 오차를 계산하여 구한다. 이 후에, 이 구해진 오차량이 0으로 되도록 상하회전용 모우터(3) 및 좌우회전용 모우터(4)를 제어하여, 광파측거

측각계(1)를 상하방향으로 H° , 수평방향으로 V° 이동시킨다.

S9~S12 : 상술한 단계 S6 및 S7을 재차 실시하여 X방향의 오차량 α'화소 및 Y방향의 오차량 β'화소를 사용하여, 화소단위의 수평방향이동량(h1°) 및 상하방향이동량(v1°)을 구한다. 계속하여, 이렇게하여 구해지는 각 이동량(h1° , v1°)과, 오차량으로서의 α'화소 및 β'화소의 수치로부터, 수평방향의 이동량(h1×α') 및 상하방향의 이동량(v1×β')을 컴퓨터(9)로부터 광파측거 측각계(1)로 지령한다. 이후, 컴퓨터(9)가 광파측거 측각계(1)로부터 이동완료지령을 입수하는 것에 의해서 시준이 완료한다.

S13~S15 : 이와 같이하여 시준이 완료하면, 컴퓨터(9)로부터 광파측거 측각계(1)로 측정을 지령한다. 이후, 컴퓨터(9)는 광파측거 측각계(1)로부터 측정값을 입수하고, 표시와 동시에 기억장치에 기억하여 측정완료를 표시한다.

(제2실시예)

본 제2실시예는, 고정초점카메라의 경우, 멀리 있는 측정물이 화면상에 작게 비쳐지는 것에 감안하여, 피사체의 크기를 구하여 작게 비쳐질 때에는 확대하여 화상처리를 실시하도록 구성한 것이다. 본 실시예에 있어서는, 도 4(a)에 표시되듯이, 제1실시예에 있어서의 타겟마크(실제 타겟마크)(11)를 포위하도록 광파반사부분(20)이 설치되어서 이루어지는 타겟마크(21)가 사용된다.

다음에, 본 실시예에 있어서의 자동시준의 순서에 대하여, 도 5에 표시되는 플로우챠트에 의해서 설명한다. 또한, 이 플로우챠트에 있어서, S1~S4의 각 단계 및 S5~S15의 각 단계에 대해서는 제1실시예의 도 3에 표시되는 순서와 동일하므로, 그 상세한 설명은 생략한다. 본 실시예에 있어서는, 도 3에 있어서의 단계(S4)와 단계(S5)의 사이에 단계(S4a~S4e)가 삽입된다.

S4a~S4c : 광파측거 측각계(1)에 측정을 지령하고, 광파측거 측각계(1)로부터 측정값을 입수한다. 이것에 의하여, 타겟마크(21)와 광파측거 측각계(1)의 거리(m)(도 4(b) 참조)가 구해진다.

S4d : 구해진 거리(m)로부터, 실제 타겟마크(11)가 화상(A)내로 어느정도의 크기로 비쳐져 있는가를 계산한다. 즉, CCD카메라(6)에 있어서의 CCD소자(6a)의 폭을 d, 화각을 θ° , 타겟폭을 k로 할 때에, d를 대략 0으로 간주하여, 화상면에 비쳐지는 타겟폭(k)의 화소수(γ)를 근사적으로 다음식에 의하여 계산한다.

$$\gamma = 480 \times k / 2m \cdot \tan(\theta/2)$$

S4e : 구해진 타겟마크의 크기(γ)(화소)로부터, 확대해야할 배율을 구하여 확대한다. 단, 타겟마크가 완전히 중앙에 위치한다고는 한정되지 않으므로, 여유를 두고 화면상의 중앙을 중앙점으로 하는 1.2γ×1.2γ(화소)의 창틀을 화상(A)의 크기 가득히 확대한다. 즉, 확대의 배율이 480/1.2γ배로 되도록 한다. 또한, 확대의 방법으로서는, 예를 들면, 각 화소의 좌측이웃의 화소치를 복사하여 팽창시키는 수법 등이 채용된다.

발명의 효과

본 실시예에 의하면, 피사체까지의 거리를 측정하므로서 화면에 비쳐져 있는 피사체의 크기를 검지하고, 작게 비쳐질 때에는 확대하여 화상처리되므로, 시준오차의 저하를 방지할 수 있게 된다.

본 발명에 있어서는, 피측정물에 첨부되는 타겟마크가, 광파측거 측각계 또는 광파측거 측각계의 시준렌즈에 접속되는 카메라에 의해서 촬상되며, 이 촬상되는 화상을 처리하므로서 상기한 타겟마크의 중심점이 구해지며, 이 구해진 타겟마크의 중심점에 상기한 시준렌즈의 중심점을 일치시키도록 그 시준렌즈를 이동시키므로서 자동적으로 시준이 실시된다. 따라서, 작업자가 시각에 의하여 시준렌즈를 보고 측정장소를 찾아서 수동으로 노브를 조정한다고 하는 작업이 불필요하게 되고, 이 결과 작업자를 번거로운 작업으로부터 해방할 수 있음과 아울러, 항상 안정된 계측정밀도를 확보할 수가 있다.

또한 상기한 타겟마크는, 점대칭인 가장자리를 보유하는 형상인 광파반사부분과, 이 광파반사부분을 포위하도록 설치되는 광파저반사부분으로 이루어지는 구성의 타겟마크에 의하면, 예를 들어 입수된 화상을 명 도경사도 방향 정보로 변환하여 점대칭 점대를 계수하므로서 광파반사부분의 중심위치를 연산하는 경우에, 그 연산이 쉽게 실시되어서 자동시준이 보다 쉽게 이루어진다.

본 발명의 자동시준장치에 있어서는, 더욱이 광파측거계 또는 광파측거 측각계에 입수된 화상을 표시하는 표시수단이 설치되는 것이 바람직하므로서, 자동시준에 앞서는 작업자에 의한 대범한 시준 및 시준개시지령 등의 준비작업을, 이 표시수단의 표시내용을 보면서 실시할 수가 있어서, 더욱 편리성이 향상한다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

광파측거계 또는 광파측거 측각계의 시준렌즈에 카메라를 접속하고, 피측정물에 첨부되는 타겟마크를 상기한 카메라에 의하여 촬상하며, 이 촬상되는 화상을 처리하므로서 상기한 타겟마크의 중심점을 구하고, 이 구해지는 타겟마크의 중심점에 상기한 시준렌즈의 중심점을 이동시키는 것을 특징으로 하는 자동시준방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기한 타겟마크는, 점대칭인 가장자리를 보유하는 형상인 광파반사부분과, 이 광파반사부분을 포위하도록 설치되는 광파저반사부분으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 자동시준방법.

청구항 3

(a) 피측정물에 첨부되는 타겟마크,

(b) 시준렌즈를 개재하여 상기한 타겟마크를 촬상하는 카메라를 보유함과 아울러, 이 시준렌즈를 상하방향으로 회전시키는 상하회전기구와, 이 시준렌즈를 좌우방향으로 회전시키는 좌우회전기구를 보유하는 광파측거계 또는 광파측거 측각계,

(c) 이 광파측거계 또는 광파측거 측각계에 의하여 취입되는 화상을 처리하여 상기한 타겟마크의 중심점을 연산하는 화상처리수단 및,

(d) 이 화상처리수단에 의하여 연산되는 상기한 타겟마크의 중심점에 상기한 시준렌즈의 중심점이 일치하도록 상기한 상하회전기구 또는 좌우회전기구를 제어하는 제어수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 자동시준장치.

청구항 4

제3항에 있어서, 더욱이 광파측거계 또는 광파측거 측각계에 취입된 화상을 표시하는 표시수단이 설치되어 있는 자동시준장치.

청구항 5

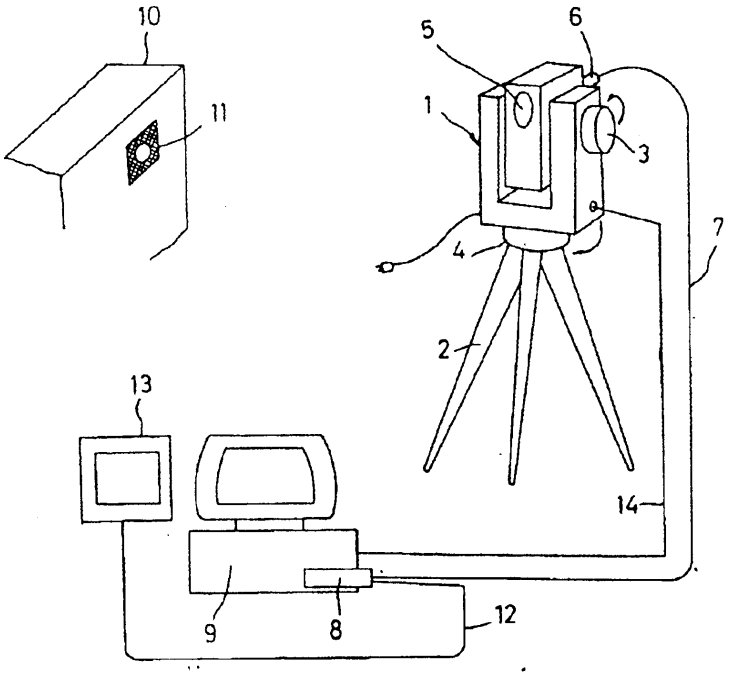
제3항 또는 제4항에 있어서, 상기한 타겟마크는, 점대칭인 가장자리를 보유하는 형상인 광파반사부분과, 이 광파반사부분을 포위하도록 설치되는 광파저반사부분으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 자동시준장치.

청구항 6

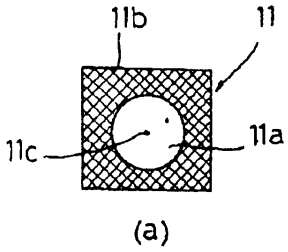
제5항에 있어서, 상기한 광파반사부분에는, 그 광파반사부분의 중심위치를 표시하는 점 혹은 서로 교차하는 2개의 직선이 설치되어 있는 자동시준장치.

도면

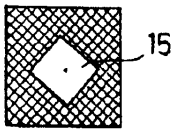
도면1



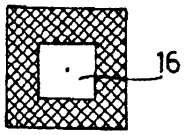
도면2



(a)

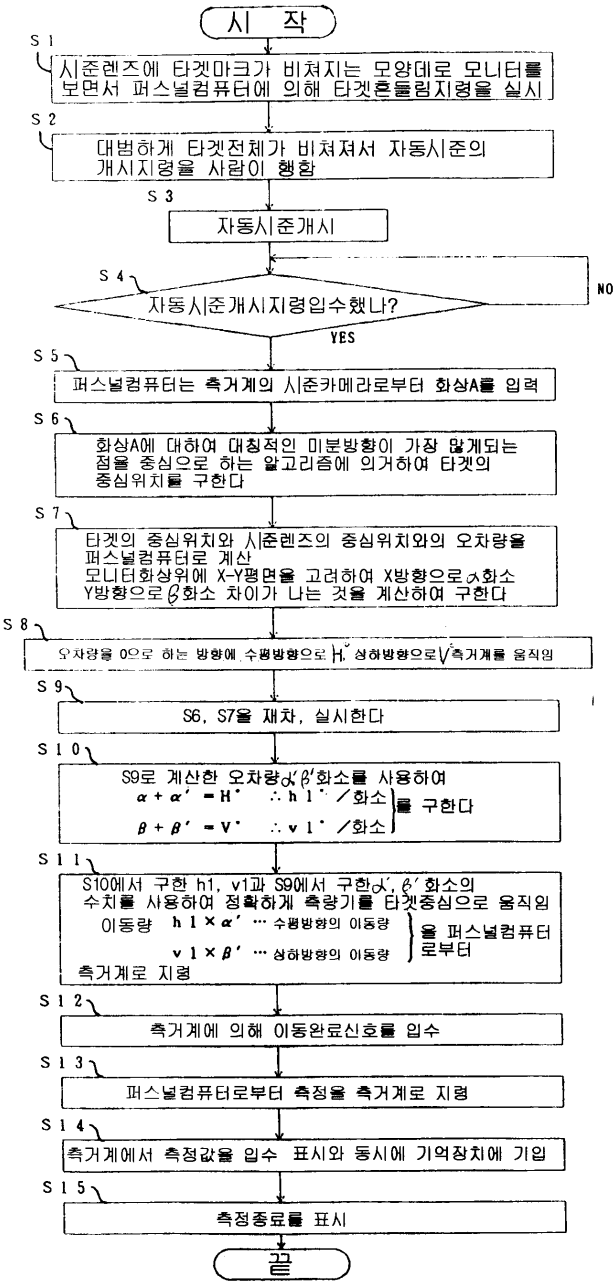


(b)

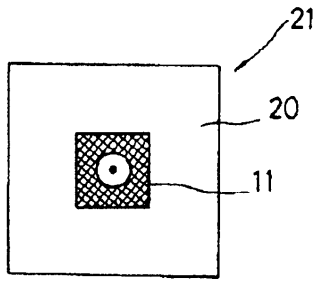


(c)

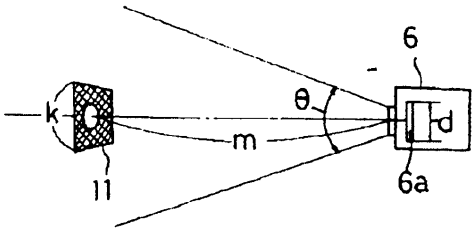
도면3


시 작
S 1
시준렌즈에 타겟마크가 비쳐지는 모양데로 모니터를 보면서 퍼스널컴퓨터에 의해 타겟흔들림지령을 실시
S 2
대범하게 타겟전체가 비쳐져서 자동시준의 개시지령을 사람이 행함
S 3
자동시준개시
S 4
자동시준개시지령입수했나?
NO
YES
S 5
퍼스널컴퓨터는 측거계의 시준카메라로부터 화상A를 입력
S 6
화상A에 대하여 대칭적인 미분방향이 가장 많게되는 점을 중심으로 하는 알고리즘에 의거하여 타겟의 중심위치를 구한다
S 7
타겟의 중심위치와 시준렌즈의 중심위치와의 오차량을 퍼스널컴퓨터로 계산
모니터화상위에 X-Y평면을 고려하여 X방향으로α화소
Y방향으로β화소 차이가 나는 것을 계산하여 구한다
S 8
오차량을 0으로 하는 방향에 수평방향으로 H, 상하방향으로 V 측거계를 움직임
S 9
S6, S7을 재차, 실시한다
S 10
S9로 계산한 오차량α′β′화소를 사용하여
α + α′ = H° ∴ h 1 °/화소
β + β′ = V° ∴ v 1 °/화소
를 구한다
S 11
S10에서 구한 h1, v1과 S9에서 구한α′, β′화소의 수치를 사용하여 정확하게 측량기를 타겟중심으로 움직임
이동량 h 1 × α′ … 수평방향의 이동량
v 1 × β′ … 상하방향의 이동량
을 퍼스널컴퓨터로부터 측거계로 지령
S 12
측거계에 의해 이동완료신호를 입수
S 13
퍼스널컴퓨터로부터 측정을 측거계로 지령
S 14
측거계에서 측정값을 입수 표시와 동시에 기억장치에 기입
S 15
측정종료를 표시
끝

도면4

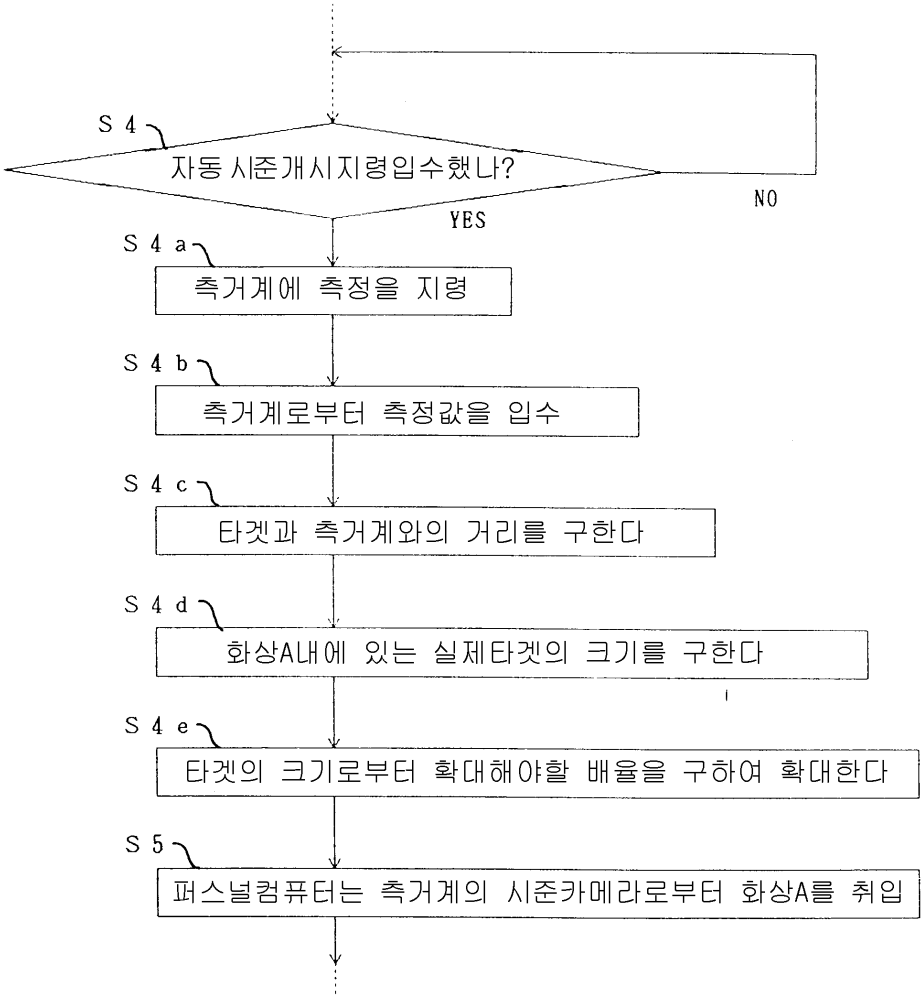


(a)



(b)

도면5


S 4
자동 시준개시지령입수했나?
NO
YES
S 4 a
측거계에 측정을 지령
S 4 b
측거계로부터 측정값을 입수
S 4 c
타겟과 측거계와의 거리를 구한다
S 4 d
화상A내에 있는 실제타겟의 크기를 구한다
S 4 e
타겟의 크기로부터 확대해야할 배율을 구하여 확대한다
S 5
퍼스널컴퓨터는 측거계의 시준카메라로부터 화상A를 취입