



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. G06F 3/033 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2007년04월17일 10-0707847 2007년04월09일
---	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자 심사청구일자	10-2005-0020324 2005년03월11일 2005년03월11일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	10-2006-0043857 2006년05월15일
----------------------------------	---	------------------------	--------------------------------

(30) 우선권주장 JP-P-2004-00069482 2004년03월11일 일본(JP)

(73) 특허권자 캐논 가부시끼가이샤
일본 도쿄도 오오따꾸 시모마루쵸 3쵸메 30방 2고

(72) 발명자 고바야시 가쓰유키
일본국 도쿄도 오오따꾸 시모마루쵸 3쵸메 30방 2고 캐논가부시끼가이샤 나이

요시무라 유이치로
일본국 도쿄도 오오따꾸 시모마루쵸 3쵸메 30방 2고 캐논가부시끼가이샤 나이

다나카 아쓰시
일본국 도쿄도 오오따꾸 시모마루쵸 3쵸메 30방 2고 캐논가부시끼가이샤 나이

고바야시 기와무
일본국 도쿄도 오오따꾸 시모마루쵸 3쵸메 30방 2고 캐논가부시끼가이샤 나이

사토 하지메
일본국 도쿄도 오오따꾸 시모마루쵸 3쵸메 30방 2고 캐논가부시끼가이샤 나이

하세가와 마사히데
일본국 도쿄도 오오따꾸 시모마루쵸 3쵸메 30방 2고 캐논가부시끼가이샤 나이

(74) 대리인 신중훈
임옥순

(56) 선행기술조사문헌 JP2000353048 A * JP2002163071 A * 심사관에 의하여 인용된 문헌	JP2001084093 A EP12353048 A2 *
--	-----------------------------------

심사관 : 김동엽

전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 좌표입력장치 및 그 제어방법

(57) 요약

본 발명에 의하면, 좌표입력영역의 코너부에 배치되어, 도래광을 수광하는 적어도 2개의 센서유닛으로부터 얻어지는 광량 분포의 변화에 근거해서 특정된 점에 대응하는 각도정보를 산출한다. 산출된 각도정보에 근거해서 상기 좌표입력영역 상의 지시위치의 좌표를 산출한다. 적어도 2개의 센서유닛의 각각은 제 1 및 제 2수광부의 2개의 수광부를 구비한다.

대표도

도 4

특허청구의 범위

청구항 1.

좌표입력영역 상의 지시위치를 검출하는 좌표입력장치로서:

상기 좌표입력영역의 코너부에 배치되어, 도래광을 수광하는, 각각이 제 1 및 제 2수광부의 2개의 수광부를 구비하는 적어도 2개의 센서수단;

상기 센서수단으로부터 얻어지는 광량분포의 변화에 근거해서 상기 좌표입력영역 상에 복수 입력되어 있는 지시위치에 대응하는 복수의 각도정보를 산출하는 각도산출수단; 및

상기 각도산출수단에 의해 산출된 복수의 각도정보에 근거해서 상기 복수의 지시위치의 좌표를 산출하는 산출수단;

을 구비하는 것을 특징으로 하는 좌표입력장치.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 좌표입력영역의 주변부에 배치되어, 입사광을 재귀적으로 반사하는 반사수단을 더 구비하고,

상기 센서수단의 각각은 상기 좌표입력영역에 대해서 광을 투광하는 투광부를 더 구비한 것을 특징으로 하는 좌표입력장치.

청구항 3.

제 1항에 있어서,

상기 좌표입력영역의 수평방향을 X축, 수직방향을 Y축, 상기 2개의 수광부의 대칭축 간의 거리를 d로 하는 경우에, 상기 거리 d를 상기 X축에 투영한 X축 투영거리 dx, 혹은 상기 거리 d를 상기 Y축에 투영한 Y축 투영거리 dy가 상기 좌표입력영역에 대한 입력에 사용되는 지시도구의 직경과 대략 같게 설정되어 있는 것을 특징으로 하는 좌표입력장치.

청구항 4.

제 1항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2수광부 중 적어도 제 1수광부의 유효 시야는 상기 좌표입력영역 전역을 커버하는 것을 특징으로 하는 좌표입력장치.

청구항 5.

제 1항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2수광부 중 상기 제 1수광부가 출력하는 광량분포에 근거해서 상기 좌표입력영역 내에 복수의 지시위치가 존재하는지 아닌지를 판정하는 판정수단; 및

상기 판정수단의 판정결과에 근거해서 상기 제 2수광부의 동작을 제어하는 제어수단;

을 더 구비한 것을 특징으로 하는 좌표입력장치.

청구항 6.

제 1항에 있어서,

상기 제 1수광부의 유효 시야 및 상기 제 2수광부의 유효시야 밖에 복수의 지시위치가 존재하고 있는 상태를 검지하는 검지수단을 더 구비한 것을 특징으로 하는 좌표입력장치.

청구항 7.

제 1항에 있어서,

상기 각도산출수단은,

상기 수광부가 출력하는 광량분포의 좌표입력 샘플링 전후의 변화의 범위의 단부에 대응하는 각도정보인 단부정보를 검출하는 단부정보검출수단을 구비하고,

상기 산출수단은 제 1센서수단의 제 1 및 제 2수광부 각각에 대한 단부정보 중의 한쪽의 단부정보와 제 2센서수단의 제 1 및 제 2수광부 각각에 대한 단부정보에 근거해서 상기 좌표입력영역 상의 지시위치의 좌표를 산출하는 것을 특징으로 하는 좌표입력장치.

청구항 8.

제 1항에 있어서,

상기 좌표입력영역의 주변부에 배치되어, 상기 좌표입력영역에 대해서 광을 투광하는 투광부를 더 구비한 것을 특징으로 하는 좌표입력장치.

청구항 9.

제 1항에 있어서,

상기 좌표입력영역의 주변부에 배치되어, 입사광을 재귀적으로 반사하는 반사수단; 및
발광부를 가지는 지시도구;
를 더 구비한 것을 특징으로 하는 좌표입력장치.

청구항 10.

제 1항에 있어서,

상기 좌표입력영역은, 표시장치의 표시면으로서 사용되거나, 상기 표시장치의 표시면 상에 겹쳐서 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 좌표입력장치.

청구항 11.

제 1항에 있어서,

표시장치를 더 구비하고,

상기 좌표입력장치는 상기 표시장치 상에 겹쳐서 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 좌표입력장치.

청구항 12.

제 1항 내지 제 11항 중의 어느 한 항의 좌표입력장치를 가진 표시장치에 있어서,

상기 좌표입력장치는 상기 표시장치의 표시면에 겹쳐서 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 13.

좌표입력영역의 코너부에 배치되어, 도래광을 수광하는, 각각이 제 1 및 제 2수광부의 2개의 수광부를 구비하는 적어도 2개의 센서유닛을 구비하고, 상기 좌표입력영역 상의 지시위치를 검출하는 좌표입력장치의 제어방법으로서:

상기 적어도 2개의 센서유닛으로부터 얻어지는 광량분포의 변화에 근거해서 상기 좌표입력영역 상에 복수 입력되어 있는 지시위치에 대응하는 복수의 각도정보를 산출하는 각도산출공정; 및

상기 각도산출공정에서 산출된 복수의 각도정보에 근거해서 상기 복수의 지시위치의 좌표를 산출하는 산출공정;

을 구비하는 것을 특징으로 하는 좌표입력장치의 제어방법.

청구항 14.

좌표입력영역 상의 지시위치를 검출하는 좌표입력장치로서,

상기 좌표입력영역의 코너부에 배치되어, 도래광을 수광하는, 각각이 제 1 및 제 2수광부의 2개의 수광부를 구비하고, 상기 좌표입력영역의 수평방향을 X축, 수직방향을 Y축, 상기 2개의 수광부의 각각의 대칭축 간의 거리를 d로 하는 경우에, 상기 거리d를 상기 X축에 투영한 X축 투영거리 dx, 혹은 상기 거리 d를 상기 Y축에 투영한 Y축 투영거리dy가 상기 좌표입력영역에 대한 입력에 사용되는 지시도구의 직경과 대략 같게 설정되어 있는 적어도 2개의 센서수단;

상기 센서수단으로부터 얻어지는 광량분포의 변화에 근거해서 상기 좌표입력영역 상에 복수 입력되어 있는 지시위치에 대응하는 복수의 각도정보를 산출하는 각도산출수단; 및

상기 각도산출수단에 의해 산출된 복수의 각도정보에 근거해서 상기 복수의 지시위치의 좌표를 산출하는 산출수단;

을 구비하는 것을 특징으로 하는 좌표입력장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<기술 분야>

본 발명은 좌표입력영역 상의 지시위치를 검출하는 좌표입력장치 및 그 제어방법에 관한 것이다.

<배경 기술>

지시도구(예를 들면, 전용입력펜, 손가락 등)에 의해 지시된 좌표를 입력함으로써 접속된 컴퓨터를 제어하거나 문자나 도형 등을 기입하기 위해서 사용되는 좌표입력장치가 존재한다.

종래부터, 이런 종류의 좌표입력장치로서는, 터치패널로서 각종 방식의 것이 제안 또는 제품화되고 있어 특수한 기구 등을 사용하지 않고 화면 상에서 퍼스널 컴퓨터 등의 단말의 조작을 간단하게 할 수 있기 때문에 널리 사용되고 있다.

좌표입력방식으로서, 저항막을 사용한 것, 또 초음파를 사용한 것 등, 다양한 것이 있지만, 광을 사용한 것으로서, 예를 들면, 미국특허 제 4,507,557호 공보가 있다. 이 미국특허 제 4,507,557호 공보에서는, 좌표입력영역의 외측에 재귀성반사 시트를 형성해서 좌표입력영역의 코너에 배치된, 광을 조명하는 조명부와 광을 수광하는 수광부에 의해, 좌표입력영역 내에 있어서 손가락 등의 광을 차폐하는 차폐물과 수광부 간의 각도를 검출하고, 그 검출결과에 근거해서 그 차폐물의 지시위치를 결정하는 구성이 개시되어 있다.

또, 일본특개 2000-106571호 공보, 2001-142642호 공보 등에는, 재귀반사부재를 좌표입력영역 주변에 구성해서, 재귀 반사광이 차광되는 부분(차광부분)의 좌표를 검출하는 좌표입력장치가 개시되어 있다.

이러한 장치에 있어서, 예를 들면, 일본특개 2000-105671호 공보에서는, 미분등의 파형처리연산에 의해 수광부가 수광하는 차폐물에 의한 차광부분의 피크를 검출함으로써, 수광부에 대한 차광부분의 각도를 검출하고, 그 검출결과로부터 그 차폐물의 좌표를 산출하고 있다. 또, 일본특개 2001-142642호 공보에서는, 특정의 레벨패턴과의 비교에 의해 차광부위의 일단과 타단을 검출해서, 이들 좌표의 중심을 검출하는 구성이 나타나 있다.

여기서, 일본특개 2000-105671호 공보 및 2001-142642호 공보와 같은, 차광 위치를 검출해서 좌표를 산출하는 방식을, 이하 차광방식이라고 칭한다.

또, 이러한 차광방식의 좌표입력장치에 있어서는, 특히, 그 좌표입력영역의 사이즈가 큰 경우에는, 복수의 조작자가 동시에 입력하는 것을 허용해서, 보다 편리하고 효율적인 회의 등의 용도에서의 요구가 있다. 그 때문에, 복수의 동시입력에 대응하는 좌표입력장치가 고안되고 있다.

복수의 좌표를 동시에 입력하기 위해서, 일본특개 2002-055770호 공보 또는 2003-303046호 공보 또는 일본특허등록 제 2896183호에서는, 하나의 수광센서로 복수의 차광부분의 각도를 검출해서, 각 센서의 각도의 조합으로부터 수 점의 입력좌표후보를 산출하고, 다시, 그 입력좌표후보로부터 실제로 입력한 좌표를 검출하는 기술이 개시되어 있다.

예를 들면, 2점 입력의 경우에는, 입력좌표후보로서 최대 4점의 좌표를 산출하고, 이 4점 중, 실제로 입력한 좌표 2점을 판정해서, 출력한다. 즉, 이 판정은, 복수의 입력좌표후보 중에서, 실제의 입력좌표와 허위의 입력좌표를 선별해서, 최종적인 입력좌표를 판정한다. 그리고, 이 판정을, 여기에서는 허실판정이라고 부르기로 한다.

이 허실판정의 구체적인 방법으로서, 일본특개 2003-303046호 공보 또는 일본특허등록 제 2896183호에서는, 종래의 좌표입력영역의 한 번의 양단에, 좌표입력영역 내에서 지시받은 좌표를 정밀도 좋게 산출하기에 충분한 거리만큼 떨어져서 배치되는 제 1 및 제 2센서 외에, 제 1 및 제 2센서로부터 좌표입력영역 내에서 지시받은 좌표를 정밀도 좋게 산출하기에 충분한 거리만큼 떨어져서 제 1 및 제 2센서 사이의 위치에 제 3센서를 배치한다. 그리고, 제 1 및 제 2센서의 각도정보와는 다른 제 3센서의 각도정보에 근거해서 제 1 및 제 2센서로 검출된 복수의 각도정보에 대해서 이 허실판정을 행하는 기술이 개시되어 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나, 종래의 차광방식과 같이, 차광부분의 광량분포의 피크 혹은, 차광그림자에 관련되는 광량분포의 양단에 의해 규정되는 광량분포의 중심으로부터 각도를 검출하고, 각 수광부로부터 검출되는 각도의 조합으로부터 지시좌표를 산출하는 기술에서는, 복수, 적어도 2개의 좌표를 동시에 입력하는 경우에는, 그 2개소의 입력점이 수광부에서 볼때 대략 직선 상에 겹쳐지는 일이 있다.

따라서, 2개의 입력점에 대한 차광그림자가 수광부에서 겹쳤을 경우에는, 이들 차광그림자를 분리해서 각 입력점의 각도를 검출할 수 없어, 좌표입력이 불가능하게 된다.

이 구체적인 예에 대해서, 도 26A를 사용해서 설명한다.

예를 들면, 도 26A에 나타내는 바와 같은 좌표입력영역의 위치에, 각각 지시도구 A와 지시도구 B로 지시하는 경우, 도 26A의 수광부(S2)의 위치의 경우에 있어서의 지시도구 A와 지시도구 B에 대응하는 광량분포는 각각 도 27B의 A 및 B와 같이 되어, 지시도구 A와 지시도구 B의 2점의 차광위치에 대응한 차광그림자가 분리되어 검출된다.

참조 데이터로서 아무것도 지시입력되지 않는 경우의 광량분포는 도 27A에 표시한 바와 같이 된다. C의 위치에 있는 광량분포의 골짜기는 좌표입력영역의 주위에 형성된 재귀반사부재의 각도 특성, 거리에 의한 감쇠 등의 요인에 의해 생긴 광량분포이다.

한편, 도 26A에 나타내는 수광부(S1)의 경우에 있어서의 지시도구 A와 지시도구 B에 대응하는 광량분포는 도 27C와 같이 되어, 지시도구 A와 지시도구 B의 2점의 위치에 대응한 차광그림자가 겹쳐 검출된다. 이 겹친 차광그림자(차광겹침)를 가지는 광량분포(차광광량분포)의 정보에 있어서는, 도 27C에 나타내는 바와 같이, 도 27B의 A와 B가 부분적으로 겹쳐지고 있는(이른바, 부분식이 발생하고 있다) 경우에는, 각각의 지시도구의 한쪽의 차광범위의 단부 정보밖에 얻을 수 없다. 그 때문에, 종래의 차광범위의 양단의 정보로부터 그 중심 혹은 중심의 화소번호에 의해 위치(각도)를 산출하는 방법에서는, 지시도구 A와 지시도구 B의 좌표를 산출하는 것은 불가능하다.

또, 도에는 표시하지 않았지만, 대상 수광부에 대해서, 앞의 제 1지시도구의 그림자에, 수광부에서 먼 쪽의 제 2지시도구의 그림자가 완전하게 포함되는(이른바, 개기식이 발생하고 있는) 경우에도, 앞의 제 1지시도구에 관해서는, 그 차광그림자의 양단으로부터 중심위치(각도)를 산출할 수 있지만, 먼 쪽의 제 2지시도구에 관한 정보는 얻을 수 없다.

따라서, 선행예에 있어서는, 복수의 지시도구의 동시 입력에 의해 발생하는 차광그림자의 수를 미리 검출해 두고, 수광부에서 검출하는 수로서, 예를 들면, 제 2수광부에 있어서 "2"이고, 제 1수광부에 있어서 "1"인 경우에는, 지시도구에 대응하는 차광그림자가 제 1수광부가 검출하는 광량분포에 있어서 겹치고 있는 경우로 판정한다.

그리고, 이와 같은 경우에 있어서는, 일본특허등록 제 2896183호에서는, 그와 같은 상태의 발생의 취지를 표시하는 경고를 발해서 사용자에게 주의를 환기해서 그 상태를 회피하는 구성으로 하고 있다. 또한, 일본특개 2002-055770호 공보 또는 2003-303046호 공보에서는 제 1수광부로부터 겹침이 없는 분리된 2개의 차광그림자를 검출할 수 있는 다른 제 3수광부로 전환하고, 그 2개의 차광그림자를 검출할 수 있는 수광부(이 경우, 제 1수광부 및 제 3수광부)에 의해 각도를 검출하고, 각 수광부로부터 입력되는 입력좌표후보에 대해서 상기의 허실판정을 실시해서, 최종적인 2점의 실입력좌표를 결정할 필요가 있다.

또, 이 경우의 허실판정은 차광겹침을 검출하는 수광부의 각도정보로도 충분히 가능하기 때문에, 일본특개 2003-303046호 공보 또는 일본특허등록 제 2896183호에서는, 이 차광겹침을 검출하는 수광부의 각도정보로 행하고 있다. 이 경우에, 이 제 1수광부와 제 3 수광부에 있어서의 차광겹침의 관계로부터 알 수 있는 바와 같이, 수광부의 전환관계에 있는 2개의 수광부에 있어서는, 좌표입력영역에 있어서 적어도 한쪽의 수광부에 있어서는, 2개의 차광그림자가 분리되어 검출가능하다는 것이 전제로서 필요하다.

즉, 이 전환관계에 있는 2개의 수광부가 모두 차광겹침이 있는 상태에서는, 전환해도 의미가 없어, 좌표산출은 불가능하게 된다. 이 관계는, 적어도 한쪽의 수광부에 있어서, 2개의 차광그림자가 분리되어 검출되기 위해서는, 이 전환관계에 있는 2개의 수광부가 일정한 거리 이상 떨어져 배치되고 있다고 하는, 배치관계에 있어서의 제한이 필요하다고 하는 전제를 포함하게 된다.

실제상, 종래의 상기 일본특개 2002-055770호 공보 및 2003-303046호 공보 및 일본특허등록 제 2896183호에 있어서는, 명확하게 그 제한을 언급하고 있지는 않지만, 차광겹침을 검출하는 수광부를 회피해서, 다른 수광부를 선택하는 수단이 유효하게 작용하려면, 사실상, 제 1 내지 제 3수광부 간 거리에 있어서는, 이 어느 2수광부의 조에 있어서는, 적어도 한쪽의 수광부에 있어서는, 2개의 차광그림자가 분리되어 검출되기 때문에, 다른 쪽의 수광부로부터 항상 소정 거리 이상 떨어져 배치되고 있다고 하는 제한이, 충분히 정밀도 좋게 좌표를 산출하기 위한 수광부 간 거리의 확보와 아울러서 최저한의 전제조건이 되고 있다.

엄밀하게는, 모든 좌표입력영역에서, 제 1 내지 제 3 수광부의 임의의 2개의 수광부의 적어도 한쪽의 수광부에 의해 2개의 차광그림자가 분리되어 검출되기 위한 조건은, 선택 가능성 있는 수광부 간거리에 관한 것 뿐만 아니라, 각 수광부와 좌표입력영역과의 거리, 좌표입력영역의 치수, 2개의 입력점간의 거리 등에 대해서 만족되지 않으면 안 된다.

이것에 관해서 도 26A 내지 도 26E를 사용해서 더 설명을 행한다.

도 26A와 같이, 좌표입력영역의 2개소의 위치에 지시도구 A 및 지시도구 B로 지시했을 경우, 수광부 S1에서는, 부분식 상태의 차광겹침이 검출되고, 광량분포에 있어서, 도 27C에 표시한 바와 같이, 지시도구에 대응하는 차광분포가 2점으로 분리되어 있지 않기 때문에, 각각 2개소의 위치를 산출할 수 없다.

이 문제를 해결하기 위해서, 도 26B에 나타난 바와 같이, 수광부 S1 대신에 다른 방향으로부터 지시도구 A 및 지시도구 B의 차광상태를 검출할 수 있는, 수광부 S3-1과 수광부 S3-2를 배치하는 것을 상정한다. 수광부 S3-1에서는, 도 26C에 나타난 바와 같이, 지시도구 A 및 지시도구 B는 분리된 차광그림자로서 검출된다. 이것은 수광부 S1으로부터 충분히 떨어진 거리 D2에 수광부 S3-1이 배치되고 있기 때문이다.

한편, 수광부 S1으로부터 비교적 가까운 위치(거리 D3)에 배치된 수광부 S3-2가 검출하는 차광그림자의 광량분포는, 도 26D에 나타난 바와 같이 부분식이 되어, 지시도구 A 및 지시도구 B 각각의 차광범위의 단부가 한쪽밖에 검출되지 않고, 그 결과, 수광부 S1으로부터 수광부 S3-2로 전환되어, 그 검출결과를 이용했다고 해도 그 의미가 없어져 버린다.

더욱, 일반화해서 생각한다.

도 26E에 나타난 바와 같이, 기본적으로는, 수광부 S1과 수광부 S2로 좌표를 검출하는 경우, 수광부 S1으로 차광겹침을 검출하는 경우, 그 수광부 S1을 전환해서 사용하는 수광부 S3를 어느 위치에 배치하는 것이 차광겹침을 검출하지 않기 위한 최적 조건인지를 생각했을 경우, 우선, 도 26E에서 점선으로 표시하는 일직선 상에 지시도구 A 및 지시도구 B가 늘어선 경우가 차광겹침을 검출하는 기본적인 경우이다.

그리고, 도 26E에 있어서, 지시도구 A 및 지시도구 B의 지시위치의 2점이 위치 1 내지 위치 4에 지시되었을 경우, 좌표입력영역의 좌우 양단부 근방에 배치된, 수광부 S1과 수광부 S2 사이의 좌표입력영역의 좌우 방향에 대해서 중앙부에 배치된 수광부 S3-1은, 위치 1 내지 위치 4의 좌표입력영역 전반에 걸쳐 지시도구 A 및 지시도구 B로부터의 차광그림자가 분리되어 검출된다. 이에 대해서, 수광부 S3-1보다 수광부 S1에 비교적 가깝게 배치된 수광부 S3-2에 있어서는, 특히, 위치 3 및 위치 4의 좌표입력영역에 지시된 지시도구 A 및 지시도구 B의 차광그림자를, 차광겹침으로서 검출하게 된다.

즉, 본래, 지시도구 A 및 지시도구 B의 차광그림자를 분리해서 검출하는데 가장 적합한 수광부의 위치는, 차광접침을 검출하는 수광부와 지시도구 A 및 지시도구 B를 연결하는 일직선(도 26E에서는 점선)에 대해서, 그 지시위치로부터 수직방향에 존재하는 위치이지만, 상기 설명에서 알 수 있는 바와 같이 보다 넓은 좌표입력영역에 걸쳐서 차광그림자를 분리해서 검출하는 것이 확보되는 수광부의 위치는, 좌표입력영역의 양단에 배치된 2수광부 간의 대략 중앙 부분이다.

즉, 상기 설명에서도 알 수 있는 바와 같이, 제 3수광부(수광부 S3-1이나 S3-2)의 위치가, 이 제 3수광부의 대략 중앙 부분으로부터 좌우 수광부(수광부 S1이나 S2)의 어느 한 쪽에 접근함에 따라, 차광접침이 발생하는 빈도가 증가한다.

즉, 종래의 선행예에 있어서는, 좌표입력영역의 한 변의 양단(좌우단) 근방에 배치된 수광부의 어느 한 쪽에 있어서의 차광접침의 검출을 회피하기 위해서 제 3수광부를 부가하는 경우는, 예를 들면, 그 좌표입력영역의 한 변의 양단(좌우단) 근방에 배치된 수광부의 중간 위치 근방, 즉 그 양단(좌우단) 근방에 배치된 수광부로부터 충분히 떨어진 위치에 제 3수광부가 배치되어 있는 것을 알 수 있다.

여기서, 차광접침을 검출하는 수광부의 각도정보를 사용하지 않고, 그 차광접침을 검출하는 수광부로부터, 소정 거리만큼 떨어져서 배치된 다른 제 3수광부로 전환해서 좌표를 산출하는 경우에는, 다음과 같은 문제가 생긴다.

우선, 수광부를 전환할 때 산출 좌표의 불연속성이 발생한다. 실제로 각 수광부에 따라 특성이 다르므로, 수광부가 전환되는 전후의 영역에서 좌표에 불연속성이 발생하는 경우가 있다.

이 수광부에 의한 불연속성은, 수광부 자체의 디바이스로서의 변동의 경우는 어느 정도 보정에 의해 조정할 수 있다.

그러나, 상기 종래예의 경우, 수광부 간 거리 자체를 좌표산출에 사용하기 때문에, 충분히 정밀도 좋게 좌표를 산출하기 위해서는 수광부 간 거리를 일정 거리 이상 확보할 필요가 있고, 또한, 좌표입력영역에 있어서 적어도 한쪽의 수광부에 있어서는, 2개의 차광그림자가 분리되어 검출될 수 있도록 하기 위해서도, 일정 거리 이상 떨어져서 배치되는 것이 필요하기 때문에, 그 배치에 의해 검출광량분포의 변동이 생겨, 그것이 수광부의 전환시의 산출 좌표의 불연속성에 영향을 줄 가능성이 높다.

차광접침을 검출하는 수광부의 각도정보를 사용하지 않고, 그 차광접침을 검출한 수광부로부터 소정 거리만큼 떨어진 위치에 배치된 다른 제 3수광부로 전환해서 좌표를 산출하는 경우의 또 다른 과제는 수광부 위치와 좌표입력영역의 관계로부터 오는 좌표 검출 정밀도의 열화의 문제이다.

예를 들면, 도 28에 나타난 바와 같이, 통상의 단수 지시에 의한 좌표입력영역의 한 변의 좌우의 양단 근방에 배치된 수광부 1과 수광부 2의 각도정보의 조합으로 좌표입력영역의 위치 1 및 위치 2에 좌표를 입력하는 경우에는, 각 수광부가 가지는 각도에 관한 일정한 오차가 현저하게 확대하는 일은 없고, 산출 좌표에 영향을 주는 정도는 작다.

또한, 복수 동시 입력의 경우에도, 도 26A에 나타내는 바와 같이, 그 지시위치로부터 거리가 먼 수광부 S1에 있어서 차광접침을 검출하고 있는 경우에는, 그 차광접침을 검출하는 수광부 S1을, 도 26B와 같은 수광부 S3-1으로 전환함으로써, 도 28의 경우와 마찬가지로, 수광부 위치와 좌표입력영역 간의 관계로부터 오는 좌표 검출 정밀도의 열화의 문제는 생기지 않는다.

그러나, 도 29A에 나타난 바와 같이, 그 지시위치로부터 거리가 가까운 수광부 S2에 있어서, 차광접침을 검출하고 있는 경우에는, 도 29B에 나타난 바와 같이, 수광부 S2로부터 수광부 S3에의 전환을 실시하는 것이지만, 이 경우, 특히, 지시도구 A의 위치에 있어서의 지시에 관해서는 지시위치의 중심을 통과하는 굵은 선으로 표시하는 수광부 S1과 지시도구 A와 수광부 S3가 이루는 각도가 극단적으로 작아져서, 기하학적으로는 자명하지만, 오차의 영향이 커져, 좌표산출 정밀도의 현저한 열화를 초래할 가능성이 커진다.

또한, 좌표입력장치와 일체적으로 구성되는 표시기의 구조·사양에 따라서는, 종래 상기 좌표입력영역의 상변 또는 하변의 좌우 양단의 수광부 간의 중앙부분에 차광접침의 검출시에 선택적으로 사용되는, 수광부를 배치하기 위한 스페이스의 확보가 곤란해지는 경우가 있다.

또, 그 중앙부에 배치되는 수광부는 코너부에 배치되는 수광부에 비해서 검출범위가 넓지 않으면 안되므로, 단독의 수광부에 의해 광학적으로 180°에 가까운 시야각을 확보하기 위해서는, 미러구성 등에 의해 좌표입력영역과의 실질적인 광로길이 길게 하거나, 복수의 수광부로 분할해서 시야범위를 분담할 필요가 있다. 이 미러구성 또는 복수의 수광부의 경우도 표시기 주위의 넓은 설치스페이스를 필요로 해서, 소위 액자가 커지게 된다.

본 발명은 상기의 과제를 해결하기 위해서 이루어진 것이고, 복수의 지시입력을 검출하고, 그 지시입력에 대한 위치 좌표를 정밀도 좋게 산출할 수가 있는 좌표입력장치 및 그 제어방법, 및 프로그램을 제공하는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성

상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명에 의한 좌표입력장치는, 좌표입력영역 상의 지시위치를 검출하는 좌표입력장치로서,

상기 좌표입력영역의 코너부에 설치되어, 도래광을 수광하는 적어도 2개의 센서 수단;

상기 센서수단으로부터 얻어지는 광량분포의 변화에 근거해 상기 좌표입력영역상의 지시위치에 대응하는 각도정보를 산출하는 각도산출수단;

상기 각도산출수단으로 산출된 각도정보에 근거해서 상기 지시위치의 좌표를 산출하는 산출 수단을 구비하고,

상기 적어도 2개의 센서수단의 각각은 제 1 및 제 2수광부의 2개의 수광부를 구비한다.

또, 바람직하게는, 상기 좌표입력영역의 주변부에 설치되어, 입사광을 재귀적으로 반사하는 반사수단을 더 구비하고,

상기 센서수단의 각각은 상기 좌표입력영역에 대해서 광을 투광하는 투광부를 더 구비한다.

또, 바람직하게는, 상기 좌표입력영역의 수평방향을 X축, 수직방향을 Y축, 상기 2개의 수광부의 각각의 대칭축 간의 거리를 d로 하는 경우에, 상기 거리 d를 상기 X축에 투영한 X축 투영 거리 dx, 혹은 상기 거리 d를 상기 Y축에 투영한 Y축 투영거리 dy가 상기 좌표입력영역에 대한 입력에 사용되는 지시도구의 직경과 대략 같게 설정되어 있다.

또, 바람직하게는, 상기 제 1 및 제 2수광부 중 적어도 제 1수광부의 유효시야는 상기 좌표입력영역 전역이다.

또, 바람직하게는, 상기 제 1 및 제 2수광부중, 상기 제 1수광부가 출력하는 광량분포에 근거해서 상기 좌표입력영역 내에 복수의 지시위치가 존재하는지 아닌지를 판정하는 판정수단; 및

상기 판정 수단의 판정결과에 근거해서 상기 제 2수광부의 동작을 제어하는 제어수단을 더 구비한다.

또, 바람직하게, 상기 제 1수광부의 유효시야 및 제 2수광부의 유효시야 밖에 복수의 지시위치가 존재하고 있는 상태를 검지하는 검지수단을 더 구비한다.

또, 바람직하게는, 상기 각도산출수단은,

상기 수광부가 출력하는 광량분포의 좌표입력샘플링 전후의 변화의 범위의 단부에 대응하는 각도정보인 단부정보를 검출하는 단부정보검출수단을 구비하고,

상기 산출수단은 상기 2개의 센서수단 중 제 1센서수단의 제 1 및 제 2수광부 각각에 대한 단부정보 중의 한편의 단부정보와 제 2센서수단의 제 1 및 제 2수광부 각각에 대한 단부정보에 근거해서 상기 좌표입력영역 상의 지시위치의 좌표를 산출한다.

또, 바람직하게는, 상기 좌표입력영역의 주변부에 설치되어, 상기 좌표입력영역에 대해서 광을 투광하는 투광부를 더 구비한다.

또, 바람직하게는 상기 좌표입력영역의 주변부에 배치되어, 입사광을 재귀적으로 반사하는 반사수단; 및

발광부를 가지는 지시도구를 더 구비한다.

또, 바람직하게는 상기 좌표입력영역은 표시장치의 표시면으로서 사용되거나, 상기 표시장치의 표시면에 겹쳐서 배치되고 있다.

또, 바람직하게는, 표시장치를 더 구비하고,

상기 좌표입력장치는 상기 표시장치 상에 겹쳐서 배치되어 있다.

상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명에 의한 좌표입력장치의 제어방법은,

좌표입력영역의 코너부에 설치되어 도래광을 수광하는 적어도 2개의 센서유닛을 구비하고, 상기 좌표입력영역 상의 지시 위치를 검출하는 좌표입력장치의 제어방법으로서,

상기 적어도 2개의 센서유닛으로부터 얻어지는 광량분포의 변화에 근거해서, 상기 좌표입력영역 상의 지시위치에 대응하는 각도정보를 산출하는 각도산출공정; 및

상기 각도산출공정에서 산출된 각도정보에 근거해서 상기 지시위치의 좌표를 산출하는 산출공정을 구비하고,

상기 적어도 2개의 센서유닛의 각각은 제 1 및 제 2수광부의 2개의 수광부를 구비한다.

본 발명의 다른 특징 및 이점은 첨부도면과 관련한 다음 설명으로부터 명백해질 것이며, 첨부도면에서 동일한 참조부호는 전 도면을 통해서 동일하거나 유사한 구성요소를 나타낸다.

<바람직한 실시형태의 설명>

이하, 본 발명의 바람직한 실시형태에 대해서 도면을 사용해서 상세하게 설명한다.

<장치 구성의 개략 설명>

우선, 도 1을 사용해서 좌표입력장치 전체의 개략 구성을 설명한다.

도 1은 본 발명의 실시형태의 차광방식의 좌표입력장치의 구성을 나타내는 개략도이다.

도 1에 있어서, (1L), (1R)은 투광부 및 수광부를 가지는 센서유닛이며, 본 실시형태의 경우, 도 1과 같이, 좌표입력면인 좌표입력유효영역(3)의 X축에 평행하고, 또한 Y축에 대칭인 위치에 소정 거리만큼 떨어져서 배치되어 있다. 센서유닛(1L) 및 (1R)은 제어·연산유닛(2)에 접속되어, 제어신호를 제어·연산유닛(2)으로부터 수신함과 동시에, 검출한 신호를 제어·연산유닛(2)에 송신한다.

(4)는 입사광을 도래방향으로 반사하는 재귀반사면을 가지는 재귀반사부재이며, 좌표입력유효영역(3)의 외측 3변에 도 1에 나타난 바와 같이 배치되어, 좌우 각각의 센서유닛(1L) 및 (1R)로부터 대략 90°범위에 투광된 광을 센서유닛(1L) 및 (1R)을 향해서 재귀반사한다.

또한, 재귀반사부(4)는 미크로적으로 보아서 3차원적인 구조를 가지고, 현재는, 주로 비드 타입의 재귀반사테이프, 혹은 코너큐브를 기계가공 등에 의해 규칙적으로 배열함으로써 재귀현상을 일으키는 재귀반사테이프가 알려져 있다.

재귀반사부(4)에 의해 재귀반사된 광은 센서유닛(1L) 및 (1R)에 의해 1차원적으로 검출되고, 그 광량분포가 제어·연산유닛(2)에 송신된다.

좌표입력유효영역(3)은 PDP나 리어프로젝터, LCD패널 등의 표시장치의 표시화면으로서 구성함으로써, 상호 작용하는 입력장치로서 사용가능해지고 있다.

이러한 구성에 있어서, 좌표입력유효영역(3)에 손가락이나 지시도구 등의 지시수단에 의한 입력지시가 이루어지면, 투광부로부터 투광된 광이 차단되고(차광부분의 발생), 센서유닛(1L) 및 (1R)의 수광부에서는 그 차광부분의 광(재귀반사에 의한 반사광)을 검출할 수 없기 때문에, 그 결과, 어느 방향으로부터의 광을 검출할 수 없었는지를 판별하는 것이 가능해진다.

다음, 제어·연산유닛(2)은 좌우의 센서유닛(1L) 및 (1R)이 검출하는 광량 변화로부터 지시도구에 의해 입력 지시받은 부분의 차광범위를 검출하고, 그 차광범위의 정보로부터 센서유닛(1L) 및 (1R)에 대한 차광위치의 방향(지시도구 각도)을 산출한다.

그리고, 산출된 방향(각도), 및 센서유닛(1L) 및 (1R) 간의 거리정보 등으로부터 좌표입력유효영역(3) 상의 지시도구의 차광위치를 나타내는 좌표치를 기하학적으로 산출하고, 표시장치에 접속되어 있는 호스트 컴퓨터 등의 외부단말기에 인터페이스(7)(예를 들면, USB, IEEE1394 등)를 경유해서 그 좌표치를 출력한다.

이와 같이 해서, 지시도구에 의해 화면 상에 선을 그리거나 표시장치에 표시되는 아이콘을 조작하는 등의 외부단말의 조작이 가능하게 된다.

<센서유닛 1의 상세 설명>

다음에, 센서유닛(1L) 및 (1R) 내의 구성에 대해서 도 2를 사용해서 설명한다. 또, 센서유닛(1L) 및 (1R)은 크게 나누어 투광부와 수광부로 구성된다.

도 2는 본 발명의 실시형태의 센서유닛의 상세 구성을 나타내는 도면이다.

도 2에 있어서, (101A) 및 (101B)는 적외광을 발하는 적외 LED이며, 각각 투광렌즈(102A) 및 (102B)에 의해 재귀반사부재(4)를 향해서 대략 90°범위에 광을 투광한다. 여기서, 센서유닛(1L) 및 (1R) 중의 투광부는 이 적외 LED(101A) 및 (101B)와 투광렌즈(102A) 및 (102B)에 의해 실현된다. 이에 의해, 센서유닛(1L) 및 (1R)에는 각각 2개의 투광부가 구성되게 된다.

그리고, 투광부에 의해 투광된 적외광은 재귀반사부재(4)에 의해 도래방향으로 재귀반사되어, 센서유닛(1L) 및 (1R) 중의 수광부에 의해 그 광을 검출한다.

수광부는, 광선의 시야를 제한함과 동시에 전기적인 실드를 적용하는 실드부재(105)를 구비한 1차원의 라인 CCD(104), 집광광학계로서의 수광용 렌즈(106A) 및 (106B), 입사광의 입사방향을 개략 제한하는 조리개(108A) 및 (108B), 및 가시광선 등의 여분의 광(외란광)의 입사를 방지하는 적외필터(107A) 및 (107B)로 이루어진다.

그리고, 재귀반사부(4)에 의해 반사된 광은 적외필터(107A) 및 (107B), 조리개(108A) 및 (108B)를 거쳐 수광용렌즈(106A) 및 (106B)에 의해 라인 CCD(104)의 검출소자(110)의 표면에 집광된다. 이에 의해, 센서유닛(1L) 및 (1R)에는 각각 2개의 수광부가 구성되게 된다.

부재(103) 및 부재(109)는, 투광부 및 수광부를 구성하는 광학부품을 배치하는 동시에, 투광부에 의해 투광된 광이 직접 수광부에 입사하는 것을 방지하고, 혹은 외래광을 차단하기 위한 상부후드(103), 하부후드(109)로서 기능한다.

또, 본 실시형태에 있어서는, 조리개(108A) 및 (108B)는 하부후드(109)에 일체로 형성되어 있지만, 다른 부품이어도 되는 것은 말할 필요도 없으며, 또 상부후드(103)측에 조리개(108A) 및 (108B)와 수광용렌즈(106A) 및 (106B)의 위치결정부를 형성함으로써, 투광부의 발광중심에 대한 수광부의 위치결정을 용이하게 하는 구성(즉, 상부후드(103)에만 모든 주요한 광학부품이 배치되는 구성)으로 실현되는 것도 가능하다.

도 3A는 도 2의 상태의 센서유닛(1L)((1R))을 조립한 상태를 정면방향(좌표입력면에 대해서 수직방향)으로부터 본 도면이다. 도 3A에 나타난 바와같이, 센서유닛(1L)((1R)) 중의 2개의 투광부는 소정 거리 d만큼 떨어진 상태로 각각의 주광선 방향이 대략 평행이 되도록 배치되어, 투광렌즈(102A) 및 (102B)에 의해 대략 90°범위에 광을 투광하도록 구성되어 있다.

도 3B는 도 3A의 굵은 화살표로 나타내는 부분의 센서유닛(1L)((1R))의 단면도이며, 적외 LED(101A)((101B))로부터의 광은 투광렌즈(102A)(102B)에 의해 좌표입력면에 대략 평행하게 제한된 광속으로서 주로 재귀반사부(4)에 대해서 광이 투광되도록 구성되어 있다.

한편, 도 3C는, 도 3A에 있어서의 적외LED(101A) 및 (101B), 투광렌즈(102A) 및 (102B), 상부후드(103)를 없앤 상태를, 정면방향(좌표입력면에 대해서 수직방향)으로부터 본 도면이다.

본 실시형태의 경우, 투광부와 수광부는 좌표입력면인 좌표입력유효영역(3)의 수직방향에 대해서 중첩한 배치 구성(도 3B 참조)으로 되어 있고, 정면방향(좌표입력면에 대해서 수직방향)으로부터 보아서, 각 투광부의 발광중심과 각 수광부의 기준위치(즉, 각도를 계측하기 위한 기준점위치에 상당하고, 본 실시형태에 있어서는 조리개(108A)((108B))의 위치로서, 도 3C 중의 광선이 교차하는 점이 된다)가 일치하는 구조가 되고 있다.

따라서, 전술한 바와 같이, 2개의 투광부는 소정 거리 d만큼 떨어진 상태에서, 각각의 주광선방향에 대략 평행이 되도록 배치되어 있으므로, 2개의 수광부도 이와 같이 소정 거리 d만큼 떨어진 상태에서, 각각의 광축(광학적인 대칭축)이 대략 평행이 되도록 구성되어 있다.

또, 각 투광부에 의해 투광되고 좌표입력면에 대략 평행한 광속, 즉 면안쪽방향으로 대략 90°범위에 투광되고 있는 광은 재귀반사부(4)에 의해 광의 도래방향으로 재귀반사되어, 적외필터(107A)((107B)), 조리개(108A)((108B)), 수광용렌즈(106A)((106B))를 거쳐 라인 CCD(104)의 검출소자(110)의 표면에 집광, 결상하게 된다.

따라서, 라인 CCD(104)의 출력신호는 반사광의 입사각에 따른 광량분포를 출력하게 되므로, 라인 CCD(104)를 구성하는 각 화소의 화소번호가 각도정보를 나타내게 된다.

또, 도 3B에 나타내는 투광부와 수광부 간의 거리 L은 투광부로부터 재귀반사부(4)까지의 거리에 비해 충분히 작은 값이며, 거리 L를 가지고 있어도 충분한 재귀반사광을 각 수광부에 의해 검출하는 것이 가능한 구성이 되고 있다.

이상 설명한 바와 같이, 센서유닛(1L)((1R))은 적어도 2개의 투광부와 각각의 투광부에서 투광된 광을 각각 검출하는 2개의 수광부(본 실시 형태의 경우, 투광부가 2조, 수광부가 2조)를 가지는 구성이다.

또, 본 실시형태에 있어서는, 수광부의 일부인 라인 CCD(104)에 있어서의 라인형상으로 배치된 검출소자(110)의 좌측 부분을 제 1수광부의 집광영역, 우측 부분을 제 2수광부의 집광영역으로 함으로써, 부품의 공통화를 꾀하고 있지만, 본 발명은 이것에 한정되는 것은 아니고, 각 수광부마다 개별적으로 라인 CCD를 설치해도 된다.

<센서유닛 1의 광학 배치에 관한 상세 설명>

도 4는 본 발명의 실시형태의 좌표입력장치의 광학적인 배치를 설명하기 위한 설명도이다.

도 4에서는, 특히, 좌측 센서유닛(1L)의 배치에 대해 설명한다. 또, 우측 센서유닛(1R)에 대해서는, 도 4 중 Y축에 대해서 좌측 센서유닛(1L)과 대칭인 관계에 있는 이외는, 그 특징은 대략 동일하므로, 그 설명은 생략한다.

상기한 바와 같이, 센서유닛(1L)은 2조의 투광부와 수광부를 가지며, 양자의 광축(광학적인 대칭축이며, 광선(151) 및 광선(161)에 상당)은 대략 평행하게 또한 소정 거리 d 만큼 떨어져서 배치되어 있다.

여기서, 좌표입력유효영역(3)의 수평방향을 X축, 수직방향을 Y축으로 하고, 이 광축이 도 4에 나타난 바와 같이 X축과 교차하는 각도를 θ 라고 정의한다. 또, 센서유닛(1L) 중의 한쪽의 투광부의 투광범위(혹은 한쪽의 수광부의 검출각도범위)를 광선(152) 및 광선(153), 다른 쪽의 투광범위를 광선(162) 및 광선(163)으로 정의한다.

광선(152) 및 광선(153), 혹은 광선(162) 및 광선(163)으로 정의되는 2조의 광학부(투광부 및 수광부)의 유효 시야범위는 대략 90°이며, 물론 그 범위를, 예를 들면, 100°로 하는 것도 가능하지만, 그 유효 시야범위를 보다 넓게 설정, 설계하는 경우, 광학부를 구성하는 광학 부품(예를 들면, 렌즈)의 광학왜곡이 커져, 염가로 광학계를 구성한다고 하는 점에서 불리하게 된다.

따라서, 각각의 수광부에 의해, 투광된 광을 차광하는 지시도구의 지시위치정보를 얻기 위해서는, 광선(152) 및 광선(163)으로 정의되는 영역 내에 좌표입력유효영역을 설정하는 것이 바람직하다. 여기서, 좌표입력유효영역을 도 4에 나타난 바와 같이, 영역(171)로 설정하면, 센서유닛(1L) 중의 2조의 수광부에서 영역(171) 중의 지시도구(차광 물체)의 차광 위치를 검출하는 것이 가능해진다.

그러나, 이와 같이 설정함으로써, 예를 들면, 각 부품을 내장한 좌표입력장치의 하우징(172)과 좌표입력영역(171)의 관계로 정해지는 하우징프레임이 커져서, 조작가능한 영역에 비해 좌표입력장치 전체의 크기가 커지게 된다. 이 과제를 해결하기 위해서는, 센서유닛(1L)((IR))의 형상을 작게 하는 것은 말할 것도 없고, 또, 광선(151) 및 광선(161)으로 정의되는 2조의 광학계(투광부 및 수광부) 간의 소정 거리 d 를 보다 작게 하는 것이 바람직하다.

본 실시형태의 좌표입력장치에 있어서는, 좌표입력유효영역(3)과 하우징(172)으로 정해지는 하우징프레임의 크기를 최소한으로 하기 위해서, 센서유닛(1L) (IR) 중의 한쪽의 수광부는 좌표입력유효영역(3)의 모든 영역을 유효 시야에 넣고 있지만, 다른 쪽의 수광부의 도 4 중 영역(173)으로 정의되는 영역이 유효 시야 외가 되는 설정이 되고 있다.

본원 발명의 주목적은, 상술한 바와 같이, 복수의 차폐물(전용의 지시도구이거나, 손가락 등), 즉 복수의 물체에 의한 좌표입력동작이 동시에 행해졌을 경우라도, 그 복수의 동시 좌표입력동작의 위치정보를 각각 정확하게 얻는데 있다.

구체적인 사용예를 생각해 보면, 예를 들면, 본원 발명의 좌표입력장치(좌표입력유효영역)를 표시장치의 표시면으로 사용한다. 혹은, 이 좌표입력장치를 입출력 일체의 디스플레이(표시영역이, 예를 들면, 60인치에 상당하고, 그 어스펙트비를 16:9, 이 상정의 경우에, 표시영역의 크기는, 1330mm(수평), 750mm(수직)가 된다)로 사용한다고 상정한다. 이러한 디스플레이로, 지시도구에 의해 좌표입력동작을 실시하고, 그 입력한 궤적을 필적으로서 디스플레이에 표시함으로써, 마치 필기용구를 이용해서 화이트보드에 문자, 도형 등의 궤적을 입력한 것처럼 구성된 정보입출력장치를 실현할 수 있다(이 경우, 도 4 중 Y축방향이 수직방향과 일치한다).

좌표입력동작이 복수 행해지고 이들의 궤적이 순서대로 표시되어 가는 상태란, 복수의 조작자가 있는 것이 전제가 된다. 이 때, 조작자는 디스플레이의 전면에서 서서 조작하게 된다. 그 때문에, 통상 사용에 있어서, 화면앞의 좌우측에 조작자가 위치해서, 디스플레이 화면의 비교적 좌측영역에 있어서의 좌표입력동작과 화면의 비교적 우측영역에 있어서의 좌표입력동작을 하게 된다.

따라서, 조작자가 조작하는데 있어서, 그 작업자세를 서로 협력해서 2명의 조작자가 동시에 영역(173)에서 좌표입력동작을 하는 것은 매우 보기 드물다. 그 때문에, 만일 영역(173)에 있어서의 동시 복수 입력동작을 사양상 금지했다고 해도, 제품의 조작성은 큰 제약은 되지 않는다.

또, 후술하는 방법에 의해 영역(173)에 있어서의 동시 복수 입력동작을 하고 있는 것을 검출하는 것도 가능하고, 그 경우에 있어서는, 그 취지를 고지(경고)하는 고지부를 설치해도 된다.

또, 영역(173)도 커버하는 유효 시야를 가지는 수광부를 사용해서 지시도구에 의한 좌표입력의 유무를 판정하고, 그 판정결과에 근거해서, 예를 들면 차광범위가 다수 있는 경우에는, 필요에 따라서 다른 쪽의 수광부에 의한 차광범위의 검출을 행하도록 구성함으로써, 후술하는 바와 같은 동작시간에 의해 정해지는 좌표 샘플링 레이트의 개선, 저소비전력화, 혹은 하우징구조의 소형화를 꾀할 수가 있게 된다.

또, 먼저 설명한 소정 거리 d 를 보다 작게 함으로써, 한쪽의 수광부의 유효 시야 외가 되는 영역(173)을 보다 작게 하는 것이 가능해지지만, 예를 들면, 먼저 정의한 각도 θ 를 조정함으로써 그 영역을 보다 작게 할 수가 있는 경우가 있다.

즉, 도 4에 있어서, θ 는 대략 45° 로 설정되어 있지만 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 센서유닛(1L)((IR))의 위치와 좌표입력유효영역(3) 간의 위치관계에 의거해서, 예를 들면, θ 를 보다 크게(예를 들면, 48°) 설정함으로써, 영역(173)을 작게 할 수가 있다(광선(163)이 시계방향으로 회전하므로, 설정 각도에 따라서 영역(173)의 아래 쪽 영역이, 유효 시야 내에 포함되게 된다. 한편, 다른 쪽의 유효 시야도 동시에 회전하게 되지만, 그 경우에도, 다른 쪽의 수광부의 유효 시야는, 좌표입력유효영역(3)의 모두를 커버하게 된다).

이상 설명한 바와 같이, 센서유닛(1L)((IR)) 중의 2조의 광학계(투광부 및 수광부)는 각각 약 90° 의 유효 시야를 가지고, 2조의 광학계의 대칭축 간의 소정 거리 d 는 보다 작게 설정된다. 그 결과, 상기 설명으로부터 알 수 있는 바와 같이, 하우징프레임을 작게 할 수 있고, 또한, 사양상 설정되는 영역(173)을 보다 축소할 수 있다.

<센서유닛(1L)((1R))의 검출신호파형의 상세 설명>

센서유닛(1L)((1R)) 중의 복수의 수광부에서 얻어지는 검출신호파형에 대해서 도 5A 내지 도 5C를 사용해서 설명한다.

또, 여기에서는, 센서유닛(1L)에 주목해서 설명하지만, 센서유닛(1R)에 대해서도 마찬가지이다.

도 5A에 나타내는 바와 같이, 센서유닛(1L) 중의 한쪽의 투광부(A)에 의해 투광되는 광선(혹은 수광부(A)의 유효 시야)의 광학적 대칭축의 방향이 광선(151)에 의해 표시되고, 그 투광범위는 광선(152) 및 광선(153)에 의해 정의된다. 그리고, 센서유닛(1L) 중의 다른 쪽의 투광부(B)(혹은 수광부(B))의 광학적 대칭축의 방향이 광선(161)에 의해 표시되고, 그 투광범위는 광선(162) 및 광선(163)에 의해 정의된다.

실제로 수광부(A) 혹은 수광부(B)에 의해 검출되는 광은, 각각의 투광부에서 투광 된 광선이 재귀반사부(4)에 의해 재귀반사된 후에 검출되므로, 실제로 검출되는 광의 검출범위는 재귀반사부(4)의 배치 관계에 의해 정해지고, 유효 시야보다 작은 범위가 되는 것이 통례이다.

이러한 배치 관계에 있어서, 반경(R1)을 가지는 원주형상의 지시도구(191)에 의해 좌표입력동작을 행하면, 수광부(A)에 있어서는, 광선(181)과 광선(182) 간의 범위에서 투광부(A)에 의해 투광된 광이 차단되므로, 이 범위의 광을 수광부(A)에 의해 수광할 수 없게 된다. 한편, 이 상태에 있어서의 수광부(B)에 있어서는, 마찬가지로 광선(183)과 광선(184) 간의 범위에서 투광부(B)로부터의 광을 검출할 수 없게 된다.

여기서, 도 5B 및 도 5C에 수광부(A) 및 수광부(B)의 검출신호파형을 나타낸다.

도 5B 및 도 5C에서는, 횡축에 각도정보를 나타내는 라인 CCD(104)의 CCD화소번호, 종축에 검출광량을 나타내고 있다. 예를 들면, 검출광량 α 의 레벨이 광신호가 전혀 얻어지지 않는 상태에 대응하고, 검출광량 β 가 됨에 따라, 수광한 광신호의 강도가 증대하는 것을 나타내고 있다.

유효 시야 내에 지시도구(191)를 설정하면, 도 5B에 나타내는 바와 같이, 수광부(A)는 광선(181)의 방향으로부터 광선(182)의 방향까지의 광을 검출할 수 없다. 또, 도 5C에 나타낸 바와 같이, 수광부(B)는 광선(183)의 방향으로부터 광선(184)의 방향까지의 광을 검출할 수 없다.

또, 투광부에 의해 투광된 광은, 그 투광방향에 따라 광강도가 다른 것, 투광방향에 따라서 재귀반사부(4)에 입사하는 입사각이 다른 것(일반적으로, 재귀반사부(4)는 광입사각이 커지면, 재귀반사효율이 저하한다), 투광방향에 의존해서 투광부로부터 재귀반사부(4)까지의 거리가 다른 것 등의 여러가지 요인에 의해, 수광부에 의해 검출되는 검출광량(광강도) β 는 수광방향(각도)에 의존해서 일정하게 되지 않는 것이 일반적이다.

다음에, 2개의 지시도구에 의한 동시 좌표입력동작에 대해 설명한다.

도 6은 도 5A에 있어서의 지시도구(191)에 부가해서 지시도구(191)와 동일한 형상의 지시도구(192)에 의해 동시에 좌표입력동작을 하고 있는 상태를 나타내고 있다.

여기에서는, 설명을 간략하게 하기 위해서, 지시도구(191)는 소정의 위치를 계속 지시하고 있는 것으로 하고, 지시도구(192)는 위치(I)에서 위치(II), 그리고 위치(VII)로 차례로 이동해 가는 것으로 한다.

도 7은 지시도구(192)가 위치(I) 내지 위치(VII)의 각지점에 있을 때의 수광부(A)의 출력과 수광부(B)의 출력을 각각 나타내는 것이고, 한편 도 5B에 있어서의 광선(181)으로부터 광선(182)의 방향의 근방 범위, 및 광선(183)으로부터 광선(184)의 방향의 근방 범위를 확대해서 나타내고 있다. 또, 도 7에 있어서의 굵은 선의 차광 부위는 지시도구(191)의 차광범위이며, 가는 선의 차광범위는 지시도구(192)의 차광범위를 나타내고 있다.

따라서, 센서유닛(1L)에 대해서는, 지시도구(191)가 지시도구(192)보다 가까운 위치에 있으므로, 라인 CCD(104)의 CCD 화소 상에서는 지시도구(191)의 차광범위가 지시도구(192)의 차광범위보다 커진다.

우선, 도 6에 있어서의 지시도구(192)가 위치(I)에 있는 경우에는, 광선(181)과 광선(182) 간의 범위 및 광선(183)과 광선(184) 간의 범위와 전혀 관계 없는 위치에 지시도구(192)가 존재하고 있으므로, 도 7의 (I)에서는, 수광부(A) 및 수광부(B) 모두 지시도구(191) 및 (192)에 의한 2개의 차광범위를 검출한다.

그러나, 도 6의 지시도구(192)가 위치(II)에 있는 경우에는, 광선(183)을 차단하는 위치(다른 광선(181), (182), (184)는 아직 차단하지 않았다)에 있으므로, 도 7의 (II)에서는, 수광부(B)는 지시도구(191)에 의한 차광범위와 지시도구(192)에 의한 차광범위가 중복하고 있는 1개의 차광범위만을 검출할 뿐이다. 이 경우, 이 1개의 차광범위는 좌측이 지시도구(192)의 차광범위 부분, 우측이 지시도구(191)의 차광범위 부분으로 구성되게 된다.

또한, 지시도구(192)가 위치(III)에 있는 경우에는, 투광부(B)의 광선(183)과 광선(184) 간의 범위에 포함되게 되므로, 위치(III)에 있어서의 수광부(B)의 차광범위는 지시도구(191)만으로 생성되고, 지시도구(192)의 차광범위에 관한 정보를 전혀 검출할 수 없다.

한편, 이 상태에 있어서의 수광부(A)에 있어서, 광선(181)을 차단하는 위치에 지시도구(192)가 있으므로, 위치(III)에 있어서의 수광부(A)에 의해 검출된 차광범위는 지시도구(191)의 차광범위와 지시도구(192)의 차광범위가 중복하고 있는 1개의 차광범위만에 의해 형성된다. 이 경우, 이 1개의 차광범위는, 그 좌측이 지시도구(192)의 차광범위 부분, 우측이 지시도구(191)의 차광범위 부분으로 구성되게 된다.

지시도구(192)가 광선(181)과 광선(184) 간의 범위 내에 들어간 위치(IV)에 있는 경우에는, 수광부(A) 및 수광부(B)의 차광범위는 지시도구(191)만으로 구성되어 지시도구(192)의 영향을 전혀 받지 않는다. 즉, 지시도구(192)의 차광범위에 관한 정보는 전혀 검출할 수 없다.

또한, 지시도구(192)가 위치(V)에 있는 경우에는, 지시도구(192)는 광선(184)를 차단하고 있으므로, 수광부(B)는, 지시도구(191)의 차광범위와 지시도구(192)의 차광범위가 중복하고 있는 1개의 차광범위만을 검출할 뿐이다. 이 경우, 이 1개의 차광범위는 그 좌측이 지시도구(191)의 차광범위 부분, 우측이 지시도구(192)의 차광범위 부분으로 구성되게 된다.

한편, 수광부(A)에 있어서, 광선(181)과 광선(182) 간의 범위에 지시도구(192)가 포함되어 있으므로, 지시도구(192)에 영향받지 않고, 지시도구(191)만으로 차광범위가 구성된다.

그리고, 지시도구(192)가 위치(VI)에 있는 경우에는, 수광부(B)에서는, 지시도구(191)의 차광범위와 지시도구(192)의 차광범위의 2개의 차광범위가 형성된다. 이에 대해, 수광부(A)는 지시도구(191)의 차광범위와 지시도구(192)의 차광범위가 중복하고 있는 1개의 차광범위만을 검출할 뿐이다. 이 경우, 이 1개의 차광범위는 그 좌측이 지시도구(191)의 차광범위 부분, 우측이 지시도구(192)의 차광범위 부분으로 구성되게 된다.

또한, 지시도구(192)가 위치(VII)에 있는 경우에는, 수광부(A) 및 (B)의 양자의 수광부는 지시도구(191)의 차광범위와 지시도구(192)의 차광범위의 2개의 차광범위를 검출할 수 있다.

상기의 도 6 및 도 7을 사용한 설명에서는, 지시도구(192)가 위치(IV) 근방에 있는 경우만, 지시도구(192)의 위치에 관계 없이 지시도구(191)만의 차광범위에 의해, 수광부(A) 및 수광부(B)의 검출신호파형이 구성되므로, 지시도구(192)의 차광범위에 관한 정보(위치정보)를 전혀 얻을 수 없다.

즉, 도 8에 있어서, 지시도구(192)가 위치(IV)에 있어도, 또는 도 8에서 점선으로 나타내는 위치(VIII) 또는 위치(IX)에 있어도, 센서유닛(1L) 중의 수광부(A) 및 수광부(B)의 검출신호는 전혀 변화가 없기 때문에, 그 위치에서의 지시도구(192)의 위치좌표를 산출하는 것이 불가능하다.

한편, 그 외의 위치(위치(II), (III), (V), (VI), (VII))에서는, 차광범위를 비록 1개 밖에 검출할 수 없어도, 그 차광범위의 양단은 어느 한쪽이 지시도구(191)에 의해 형성되고, 다른 쪽은 지시도구(192)에 의해 형성되게 되므로 이들 위치에서, 지시도구(191)와 지시도구(192)의 위치정보를 산출하는 것이 가능해진다. 또, 위치정보를 산출하는 구체적 방법에 대해서는 후술한다.

따라서, 센서유닛(1L)에 대해서 지시도구(191) 및 지시도구(192)가 위치(IV)에 있는 경우에는, 지시도구(191) 및 지시도구(192)의 위치정보를 각각 취득하는 것이 가능해진다.

따라서, 본 발명에 있어서는, 도 9에 나타낸 바와 같이, 지시도구(191) 및 지시도구(192)의 직경($=R1 \times 2$)에 비해서 충분히 큰 크기의 광학계(투광부 및 수광부) 간의 소정거리 d 를 확보함으로써 이러한 상태를 회피할 수 있다.

도 9는 그 상태를 표시한 것이며, 지시도구(191)의 직경에 비해 충분히 긴 거리 d 를 형성하고 있으므로, 광선(181)과 광선(184)로 구성되는 범위는, 센서유닛(IL)으로부터의 거리가 멀어짐에 따라, 좁아지도록 설정된다(도 6의 배치에서는, 광선(181)과 광선(184)로 구성되는 범위는 센서유닛(1L)로부터의 거리가 멀어짐에 따라 넓어지고 있다).

즉, 센서유닛(IL)에 보다 가까운 위치에 위치하는 지시도구(예를 들면, 도 9에서는 지시도구(191))에 의해 규정되는 센서유닛(1L) 중의 한 쪽의 수광부의 광선(181)과 다른 쪽의 수광부의 광선(184)을 센서유닛(IL)으로부터 좌표입력유효영역 방향으로 외부 삽입했을 때에 반드시 교차하도록 구성하고 있다.

따라서, 도 9에 있어서, 수광부(A)에서는, 광선(181)과 광선(182) 간의 범위 내에 지시도구(192)가 위치하고 있으므로, 수광부(A)에서는 전혀 지시도구(192)의 위치정보를 얻을 수 없지만, 수광부(B)에서는 광선(184)을 차단하는 위치에 지시도구(192)가 위치하고 있으므로, 지시도구(192)의 위치정보를 취득하는 것이 가능해진다.

즉, 지시도구의 직경에 비해 센서유닛을 구성하는 광학계 간의 소정 거리 d 를 충분히 길게 설정함으로써, 적어도 어느 한 쪽의 수광부에서 반드시 지시도구(191)와 지시도구(192)의 양자의 위치정보를 취득하는 것이 가능해진다.

<광학계 간의 소정 거리 d 의 상세 설명>

상술한 바와 같이, 장치를 소형으로 염가로 제조하기 위해서는 센서유닛(1L) ((IR))에 조립되어 있는 2조의 광학계 간의 소정 거리 d 는 보다 작은 것이 바람직하다. 한편, 복수의 차광물에 의한 좌표입력을 상정하면, 이 소정 거리 d 는 지시도구의 직경에 비해 충분히 큰 것이 바람직하다. 따라서, 이러한 상반되는 요구를 만족시키기 위한 최적치에 대해 설명한다.

다시, 도 4에 돌아와서, 좌표입력유효영역(3) 내에 있어서, 비록 복수의 지시도구에 의한 좌표입력을 했을 경우에도, 도 9와 같이, 보다 센서유닛(IL)에 가까운 위치에 위치하는 지시도구에 의해 규정되는 센서유닛(IL) 중 한쪽의 수광부의 광선(181)과 다른 쪽의 수광부의 광선(184)이 센서유닛(IL)으로부터 좌표입력유효영역방향에 외부 삽입되었을 때에 반드시 교차할 필요가 있다.

도 4에 나타내는 바와 같이, 2조의 광학계의 각각의 대칭축과 좌표계의 X축이 이루는 각도를 θ 로 하면, 상기의 조건이 성립하기 위해서는 다음 조건이 필요하다. 즉, 지시도구(191)가 센서유닛(1L)의 바로 밑 방향(예를 들면, 광선(153)의 방향)에 있는 경우에는, $d \sin \theta > 2R1$ 가 성립할 필요가 있고, 바로 옆 방향(예를 들면, 광선(152)의 방향)에 있는 경우에는, $d \cos \theta > 2R1$ 가 성립해야 한다.

즉, 센서유닛(1L) 중의 2개의 광학계의 각각의 광학적 대칭축 간의 소정 거리 d 를 X축에 투영한 X축 투영거리 dx ($=d \sin \theta$), 혹은 Y축에 투영한 Y축 투영거리 dy ($=d \cos \theta$)가 지시도구의 직경($=2R1$)보다 크게 설정되어 있으면 된다.

또, $\theta=45^\circ$ 이면, X축 투영거리 dx 와 Y축 투영거리 dy 는 등거리가 되고, 예를 들면, 지시도구의 직경을 14mm로 하면, 소정 거리 d 를 약 20mm 보다 크게 설정할 필요가 있다. 물론, θ 가 45° 이외의 값이면, X축 투영거리 dx 와 Y축 투영거리 dy 중의 큰 값을 이 소정 거리 d 로서 설정할 수 있다.

여기서, 지시도구의 직경에 대해 상술하면, 본 발명에 의한 좌표입력방법은 투광부에 의해 투광된 광이 지시도구에 의해 차광되는 경우의 지시도구의 위치(방향)를 검출하는 차광방식이기 때문에 좌표입력면에 대략 평행하게 투광되고 있는 광속을 지시도구가 차단하는 부분의 최대 직경이 지시도구의 직경이 된다.

즉, 광속은 지시도구의 선단부 근처의 부분에 의해 차단되므로, 예를 들면, 좌표입력면에 대략 평행하게 투광된 광속이 좌표입력면으로부터의 높이 3 내지 10 mm 정도로 주행하고 있다고 하면, 지시도구의 직경은 지시도구의 선단부로부터 3 내지 10mm의 범위의 최대 직경, 혹은 그 범위의 평균적인 직경이다.

또, 기하학적으로는, 상술한 바와 같이, 거리 d 가 지시도구의 직경보다 크면, 상기의 과제를 해결할 수가 있지만, 실제로는, 라인 CCD(104)의 화소피치나 광학성능 등에 의한 광학적 분해능(해상도), 전기적 노이즈 등의 영향이 있으므로, 지시도구의 직경에 대해서 마진(예를 들면, 지시도구의 직경의 1.5배)을 허용하는 것이 바람직하며, 이 마진을 허용한 범위를 지시도구의 직경과 대략 같은 범위라고 정의한다.

도 4에 있어서, 센서유닛(1L)의 위치와 좌표입력유효영역(3) 간의 배치관계에 의해, 예를 들면, 광선(153)의 방향은 좌표입력유효영역(3)에 포함되지 않고, 소정 거리 d를 설정함에 있어서, X축 투영거리 dx는 실제로는 보다 엄격한 조건에서의 설정이 되어야 한다.

즉, 앞의 설명에서, X축 투영거리 dx에 의해 소정 거리 $d > 20\text{mm}$ 이상으로 되었지만, 실제로는 좌표입력유효영역(3)의 센서유닛(1)의 배치를 고려하면, 예를 들면, 소정 거리 $d > 19\text{mm}$ 로 충분한 경우가 있다.

따라서, X축 투영거리 dx 혹은 Y축 투영거리 dy를 사용해서, 소정 거리 d를 결정하면, 보다 큰 소정 거리 d를 설정해야 되는 것이 일반적이기 때문에, 장치를 작게 한다고 하는 의미에서 불리한 결과가 도출되고 있다.

즉, X축 투영거리 dx 혹은 Y축 투영거리 dy와 지시도구의 직경을 동일하게 설정해도, 충분한 마진을 가지고 동시 입력되고 있는 2개의 지시도구의 위치(각도)정보를 얻을 수 있다.

따라서, 본원 발명에서는, 이 소정 거리 d를 X축 투영거리 dx 혹은 Y축 투영거리 dy 중의 큰 값으로 설정함으로써, 복수 동시 입력을 하고 있는 경우에도, 각각의 위치(각도)정보를 얻기 위한 신호를 검출할 수 있도록 함과 동시에, 좌표입력유효영역(3) 외에 형성되는 여분의 영역을 작게 함으로써, 장치 전체의 크기를 가능한 한 작게 할 수가 있다.

<제어·연산유닛의 설명>

제어·연산유닛(2)과 센서유닛(1L) 및 (1R)은 주로 수광부 내의 라인 CCD(104)용의 CCD 제어신호, CCD용 클럭신호와 출력신호, 및 투광부 내의 적외 LED(101A) 및 (101B)의 구동신호를 교환하고 있다.

여기서, 제어·연산유닛(2)의 상세 구성에 대해서 도 10을 사용해서 설명한다.

도 10은 본 발명의 실시 형태의 제어·연산유닛의 상세 구성을 나타내는 블록도이다.

CCD 제어신호는 원칩 마이크로컴퓨터 등으로 구성되는 연산제어회로(CPU) (21)로부터 출력되어, 라인 CCD(104)의 셔터 타이밍을 설정해서 데이터의 출력제어 등을 행한다.

또, 이 연산제어회로(21)는 클럭발생회로(CLK)(22)로부터의 클럭신호에 따라 동작한다. 또, CCD용의 클럭신호는 클럭발생회로(CLK)(22)로부터 센서유닛(1L) 및 (1R)에 송신됨과 동시에, 각 센서유닛 내부의 라인 CCD(104)와 동기해서 각종 제어를 실시하기 위해서 연산제어회로(21)에도 입력되고 있다.

투광부의 적외 LED(101A) 및 (101B)를 구동하기 위한 LED 구동신호는 연산제어회로(21)로부터 LED구동회로(도시생략)를 개재해서 대응하는 센서유닛(1L) 및 (1R)의 투광부 내의 적외 LED(101A) 및 (101B)에 공급되고 있다.

센서유닛(1L) 및 (1R)의 수광부 내의 라인 CCD(104)로부터의 검출신호는 A/D컨버터(23)에 입력되어, 연산제어회로(21)의 제어에 의해 디지털치로 변환된다. 이 변환된 디지털치는 메모리(132)에 기억되어, 지시도구의 각도계산에 사용된다. 그리고, 이 계산된 각도로부터 좌표치가 산출되어, 외부 단말에 시리얼 인터페이스(7)(예를 들면, USB, IEEE1394, RS232C 인터페이스 등)를 개재해서 출력된다.

또, 지시도구로서 펜을 사용하는 경우, 펜으로부터의 펜신호를 수신하는 펜신호수신부(5)로부터는 펜신호를 복조한 디지털신호가 출력되어, 펜신호를 해석하는 펜신호검출회로로서의 서브 CPU(24)에 입력되고, 펜신호가 해석된 후, 그 해석 결과가 연산제어회로(21)에 출력된다.

<광량분포 검출의 설명>

도 11은 본 발명의 실시 형태의 제어신호의 타이밍 차트이다.

특히, 도 11은 센서유닛(1L)((1R)) 중의 하나의 수광부 및 그에 대응하는 조명으로서의 적외 LED(101A)((101B))의 제어신호의 타이밍 차트를 나타내고 있다.

(71), (72)는 CCD 제어용의 제어신호이며, SH신호(71)의 간격에 의해 라인 CCD(104)의 셔터개방시간이 결정된다. ICG 신호(72)는 센서유닛(1L)((1R))에의 게이트신호이며, 내부의 라인 CCD(104)의 광전전환부의 전하를 판독부에 전송하는데 사용된다.

(73)은 적외 LED(101A)((101B))의 구동신호이며, 여기서, SH신호(71)의 주기에서 적외 LED(101A) (101B)를 점등하기 위해서 LED 신호(73)가 적외 LED(101A) ((101B))에 공급된다.

그리고, 센서유닛(1L) 및 (1R)의 쌍방의 투광부의 구동이 종료한 후에 센서유닛(1L) 및 (1R)의 쌍방의 수광부(라인 CCD(104))의 검출신호가 판독된다.

여기서, 센서유닛(1L) 및 (1R)의 쌍방으로부터 판독되는 검출신호는 좌표입력유효영역(3)에 대한 지시도구에 의한 입력이 없는 경우에는, 각각의 센서유닛으로부터의 출력으로서 도 12A와 같은 광량분포가 얻어진다. 물론, 이러한 광량분포가 어느 시스템에서도 반드시 얻어지는 것은 아니고, 재귀반사부(4)의 재귀반사 특성이나 투광부의 특성, 또, 경시 변화(반사면의 오염 등)에 따라 광량분포는 변화한다.

도 12A에 있어서는, 레벨 β 가 최대 광량이며, 레벨 α 가 최저 광량이 되고 있다.

즉, 재귀반사부(4)로부터의 반사광이 없는 상태에서는, 센서유닛(1L) 및 (1R)에 의해 얻어지는 광량레벨이 레벨 α 부근이 되고, 반사광량이 증가하는 만큼 레벨 β 에 광량레벨이 친이한다. 이와 같이 해서, 센서유닛(1L) 및 (1R)로부터 출력된 검출신호는 순서대로 A/D컨버터(23)에 의해 디지털데이터로 A/D변환되어 연산제어회로(21)에 공급된다.

이에 대해서, 좌표입력유효영역(3)에의 지시도구에 의한 입력이 있는 경우에는, 센서유닛(1L) 및 (1R)로부터의 출력으로서 도 12B와 같은 광량분포가 얻어진다.

도 12B에서 알 수 있는 바와 같이, 이 광량분포의 C1 및 C2부분에서는, 지시도구에 의해 재귀반사부(4)로부터의 반사광이 차단되고 있기 때문에, 그 부분(차광범위)에서 반사광량이 저하하고 있다.

그리고, 본 실시 형태에서는, 지시도구에 의한 입력이 없는 경우의 도 12A의 광량분포, 및 지시도구에 의한 입력이 있는 경우의 도 12B의 광량분포의 변화에 근거해서 센서유닛(1L) 및 (1R)에 대한 지시도구의 각도를 산출한다.

구체적으로는, 도 12A의 광량분포로서 투광부에 의한 투광(조명)이 없는 상태의 광량분포(81)와 투광(조명) 중에도 지시도구에 의한 입력이 없는(차폐물이 없는) 상태의 광량분포(82)를 초기 상태로서 메모리(132)에 기억해 둔다.

그리고, 센서유닛(1L) 및 (1R) 각각의 검출신호의 샘플기간 중에, 도 12B와 같은 광량분포의 변화가 있는지 아닌지를 그 샘플기간 중의 광량분포와 메모리(132)에 기억되어 있는 초기 상태의 광량분포와의 차이에 의해 검출한다. 그리고, 광량분포에 변화가 있는 경우에는, 그 변화 부분을 지시도구의 입력점으로 해서 그 입력각도를 결정하는(차광범위의 단부를 결정하는) 연산을 실시한다.

상술한 바와 같이, 본원 발명에서는, 1개의 라인 CCD(104)에 대해서 복수의 수광부가 설치되고, 이들 수광부에 대응해서 투광부가 설치되고 있다. 따라서, 각각의 수광부(혹은 투광부)를 다른 타이밍에서 구동하는 경우에는, 각각을 상기와 같은 신호 타이밍에서 구동할 수 있다.

도 13은 그 신호의 타이밍차트예이며, 우선, 센서유닛(1L) 중의 라인 CCD(104)의 판독선두측에서 센서유닛(1L) 중의 한 쪽의 수광부에 의한 검출을 실시하기 위해서 신호 SH(61)에 대해서 신호(63)의 타이밍에서 적외 LED(예를 들면, 적외 LED(101A))가 구동된다. 신호 ICG(62)에 따라 라인 CCD(104)의 신호가 판독되지만, 이 때는, 라인 CCD의 선두측의 수광범위의 화소 데이터가 판독된다(신호(65) 중의 A부분).

다음에, 라인 CCD(104)에 대해서 SH신호(61)가 공급되어 센서유닛(1L) 중의 다른 쪽의 수광부에 의해 검출을 실시하기 위해서 적외 LED(예를 들면, 적외 LED(101B))에 구동신호(64)가 공급된다. 이 출력은, 신호(65)의 B부분과 같이, 먼저 검출한 선두 부분의 신호(접선부)와 겹치지 않는 영역에 수광된 신호가 출력된다.

다른 타이밍에서, 다른 쪽의 센서유닛(1R)을 마찬가지로 구동함으로써, CCD의 신호가 각각의 센서로부터 판독되고, 본원 발명에서는, 최대 4개의 수광부에 의한 검출신호를 취득할 수 있다.

또, 본 실시형태에서는, 좌우의 센서유닛(1L) 및 (1R)의 전부 4개의 수광부에 대해서 다른 타이밍에서 구동하고 있지만, 이것에 한정되는 것은 아니고, 발광이 서로 영향을 미치지 않는 것이면, 동시에 구동해도 상관없고, 각각의 임의의 조합으로 구동해도 상관없다.

<각도 산출의 설명>

센서유닛(1L) 및 (1R)에 대한 지시도구의 각도계산에 있어서는, 우선, 지시도구에 의한 차광범위를 검출할 필요가 있다.

이하, 센서유닛(IL) 및 (IR)의 한쪽(예를 들면, 센서유닛(IL))에 의한 지시도구의 각도계산에 대해 설명하지만, 다른 쪽(센서유닛(1R))에서도 같은 각도계산을 행하는 것은 말할 필요도 없다.

전원투입시의 광량분포로서 도 12A의 신호(81) 및 신호(82)를 메모리(132)에 기억해 두고, 그 신호와 실제의 지시도구의 입력에 의해 얻어지는 광량분포와의 비교로부터 지시도구의 입력범위(차광범위)를 검출한다.

도 12B와 같이, C1, C2를 가지는 광량분포를 형성하는 입력이 있는 경우는, 그 광량분포와 메모리(132)에 기억되어 있는 광량분포(82)와의 차이를 계산하고, 그 계산 결과와 광량분포(82)와 광량분포(81)의 광량차이를 사용해서 차광(입력)이 없는 경우로부터의 광량 변화율을 계산한다. 이와 같이, 광량 변화율을 계산함으로써 부분적인 광량분포의 불균일 등의 영향을 제거할 수 있다.

계산된 광량 변화율에 대해서 역치를 사용해서 광량이 변화하고 있는 라인 CCD(104) 상의 화소번호를 특정한다. 이 때, 검출신호레벨의 정보 등을 사용함으로써, 화소번호보다 작은 화소정보가 특정가능하게 된다. 이러한 화소번호로부터 차광범위의 단부를 결정할 수 있고, 그 차광범위의 중앙치(라인 CCD(104)의 화소번호)를 각 지시도구의 각도정보로서 도출한다.

얻어진 화소번호로부터 실제의 좌표치를 계산하기 위해서는 화소번호를 각 도정보(θ)로 변환할 필요가 있다. 각도정보에의 변환은, 예를 들면 다항식을 사용해서 실현될 수가 있다. 예를 들면, CCD 화소번호를 e, 차수를 n, 각 차수의 계수를 T_n 로 하면, 각도 θ 는,

$$\theta = T_n \cdot e^n + T_{(n-1)} \cdot e^{(n-1)} + T_{(n-2)} \cdot e^{(n-2)} + \dots + T_0 \quad (1)$$

에 의해 산출할 수가 있다.

또, 각 차수의 계수는 실측치나 설계치 등으로부터 결정할 수 있다. 또, 차수는 필요하게 되는 좌표 정밀도 등을 고려해서 결정할 수 있다.

<좌표산출방법의 설명>

다음에, 화소번호로부터 변환된 각도정보(θ)로부터 지시도구의 위치좌표를 산출하는 좌표산출방법에 대해 설명한다.

또, 지시도구의 입력이 1점에 대응하는 경우에는, 센서유닛(1L) 및 (1R)의 출력결과에 근거해서 얻어지는 차광범위의 중앙의 각도를 사용함으로써 좌표산출이 가능하다.

여기서, 좌표입력유효영역(3) 상에 정의하는 좌표와 센서유닛(1L) 및 (1R)과의 위치관계, 및 좌표계에 대해서 도 14를 사용해서 설명한다.

도 14는 본 발명의 실시형태의 좌표입력유효영역 상에 정의하는 좌표와 센서유닛(1L) 및 (1R)과의 위치관계를 나타내는 도면이다.

도 14에서는 좌표입력유효영역(3)의 수평방향에 X축, 수직방향에 Y축을 정의하고, 좌표입력유효영역(3)의 중앙을 원점위치 O(0, 0)로서 정의하고 있다. 그리고, 좌표입력유효영역(3)의 좌표입력범위의 상변 좌우단부에 각각의 센서유닛(1L) 및 (1R)을 Y축에 대칭으로 장착하고, 그 사이의 거리는 DLR이다.

또, 센서유닛(1L) 및 (1R) 각각의 수광면은 그 법선 방향이 X축과 45도의 각도를 이루도록 배치되고, 그 법선 방향을 0도로 정의하고 있다.

이 때, 각도의 부호는, 좌측에 배치된 센서유닛(1L)의 경우에는, 시계회전의 방향을 「+」 방향으로, 또, 우측에 배치된 센서유닛(1R)의 경우에는, 반시계회전의 방향을 「+」 방향으로 정의하고 있다.

또, P0는 센서유닛(1L) 및 (1R)의 법선 방향의 교점 위치, 즉 기준 각도의 교점이 된다. 또, 센서유닛(1L)((1R))의 위치에서 원점까지의 Y좌표 거리를 DY로 한다. 이 때, 기준 각도로부터 각각의 센서유닛(1L) 및 (1R)에 의해 얻어진 각도를 θ_L , θ_R 로 하면, 검출해야 할 점P의 좌표 P(x, y)는 $\tan\theta_L$, $\tan\theta_R$ 를 사용해서

$$x = DLR / 2 * (\tan\theta_L + \tan\theta_R) / (1 + (\tan\theta_L * \tan\theta_R)) \quad (2)$$

$$y = DLV / 2 * ((1 + \tan\theta_L)(1 + \tan\theta_R)) / (1 + (\tan\theta_L * \tan\theta_R))$$

$$- DY \quad (3)$$

에 의해 계산된다.

여기서, 각 센서유닛 중의 수광부는 실제로는 좌표입력유효영역(3)의 수평 방향(X축방향)으로 동일 라인 상에는 배치되어 있지 않다. 그 때문에, 좌표산출시에 다른 위치의 수광부의 데이터를 사용하는 경우에는, 이 위치의 편차의 보정을 실시할 필요가 있다.

도 15에 나타난 바와 같이, 센서유닛(1L)의 2개의 수광부의 동공위치를 각각 (L1) 및 (L2), 센서유닛(1R)의 2개의 수광부의 동공위치를 각각 (R1), (R2)로 한다. 또, (L1)과 (L2)와의 x축방향의 차이인 x축방향 거리를 Δx_s , (L1)과 (L2)와의 y축방향 거리의 차이인 y축방향 거리를 Δy_s 로 한다.

(L2)에 의해 검출된 데이터가 θ_{L2} 인 경우, X축방향으로 (R1)과 동일 높이에서 보면, 가상적으로 (VL2)의 위치에 센서유닛(1L)이 있다고 하면, 높이 방향의 거리 Δy_s 와 얻어진 각도 θ_{L2} 로부터,

$$\Delta v_{xs} = \Delta y_s / \tan\theta_{L2} \text{가 된다.}$$

따라서, 식(2), (3)의 센서유닛 간의 거리 DLR을 수광부의 동공위치(L1) 및 (L2) 간의 X방향 거리 Δx_s 와 산출된 Δv_{xs} 로 보정해서, 임시의 좌표치를 계산하는 것이 가능해진다. 계산된 이 임시의 좌표치에 있어서의 x좌표는 (VL2)와 (R1) 간의 중간을 원점으로 해서 계산되므로, 그 X좌표로부터 ($\Delta x_s + \Delta v_{xs}$)를 더 보정하면, 다른 위치에 있는 수광부의 데이터를 사용해서 좌표산출이 가능하게 된다.

입력이 일점에서 행해진 경우에는, 차광범위의 중앙의 각도를 사용해도 좌표산출이 가능하지만, 도 6과 같이 복수의 지시도구로부터의 입력이 있고, 수광부와 복수의 지시도구의 위치관계가, 예를 들면 위치(III), 위치(IV), 위치(V)가 되어, 센서유닛(1L) 중의 2개의 수광부의 검출신호(광량분포)가 서로 겹치게 되는 경우에는, 이러한 방법으로는 좌표를 계산할 수 없다.

예를 들면, 도 6에 있어서의 위치(V)에서의 상태에서는, 센서유닛(1L) 중의 좌측의 수광부(A)에서는 지시도구(192)는 지시도구(191) 뒤에 완전하게 숨어 버리고 있고, 또, 다른 쪽의 수광부(B)에서는 지시도구(192)와 지시도구(191)의 차광범위가 연속되고 있다.

그리고, 도 7의 신호(V)는 그 때의 출력 신호이며, 한쪽의 신호는 지시도구(191)의 차광범위만으로 구성되고, 다른 쪽의 신호는 지시도구(191)와 지시도구(192)의 차광범위가 연결된 상태로서 출력된다. 이러한 경우에는, 차광범위의 중앙을 사용한 계산에 의해서는 정확한 입력좌표는 계산할 수 없다.

여기서, 센서유닛(1L) 및 (1R)의 각각의 수광부에 의해 검출된 차광범위의 단부의 각도정보를 사용해서 좌표산출을 행한다.

우선, 지시도구의 입력 형상을 대략 원형으로 하고, 센서유닛(1L) 중의 하나의 수광부(L1)에 대해서 지시도구(A)와 지시도구(B)가 일부 겹친 상태에 있는 것으로 한다. 즉, 이 수광부(L1)는 $\theta L1$ 와 $\theta L2$ 로 규정되는 차광범위를 관측한다.

한편, 센서유닛(1R) 중의, 예를 들면 수광부(R1)에 의해 관측되는 각도는 각각의 지시도구의 차광범위에 의해 형성되는 차광범위의 단부에 상당하며, 각 $\theta R1$ 내지 각도 $\theta R2$ 의 4개의 각도가 관측된다.

도 17은 이러한 차광범위의 단부를 사용했을 경우의 좌표산출을 설명하기 위한 도면이다.

지금, 예를 들면, P점에 입력이 이루어졌다고 했을 경우, $\theta L1$ 과 $\theta R1$, $\theta R2$ 의 교점을 각각 P1 (x1, y1), P2 (x2, y2)로 하면, 입력 위치의 좌표(P)는 각각의 교점에 있어서의 각도 $2\theta 1$, $2\theta 2$ 의 2등분선의 교점으로서 계산가능해진다.

P1 및 P2의 좌표치는 각각의 각도의 교점의 좌표를 계산하는 것과 마찬가지로 식(2) 및 식(3)에 의해 계산가능하기 때문에, 이 좌표치와 각도정보를 사용함으로써 입력좌표 P(x, y)를 산출할 수 있다.

이와 같이, 좌우의 센서유닛(1L) 및 (1R)에 의해 검출되는 차광범위의 단부 정보를 사용함으로써, 차광범위의 중앙치를 사용하는 일 없이 입력의 입력좌표의 산출이 가능해진다.

도 18은 그 산출 순서의 일례를 설명하기 위한 도면이다.

도 18과 같이, P1(x1, y1)와 P2(x2, y2) 사이의 거리를 L, 각각의 점에 있어서의 각의 2등분선의 각도를 $\theta 1$, $\theta 2$ 로 하면,

$$L = ((x2 - x1)^2 + (y2 - y1)^2)^{0.5} \quad (4)$$

$$\theta 1 = (\pi - (\theta L + \theta R1)) / 2 \quad (5)$$

$$\theta 2 = (\theta L + \theta R2) / 2 \quad (6)$$

여기서,

$$L1 \cdot \tan \theta 1 = L2 \cdot \tan \theta 2 \quad (7)$$

이다. 따라서,

$$L2 = L \cdot \tan \theta 1 / (\tan \theta 1 + \tan \theta 2) \quad (\text{단, } \tan \theta 1 + \tan \theta 2 \neq 0) \quad (8)$$

$$La = L2 / \cos \theta 2 \quad (\text{단, } \cos \theta 2 \neq 0) \quad (9)$$

이들 식으로부터, Δx , Δy 는

$$\Delta x = La \cdot \cos(\theta L - \theta 2) \quad (10)$$

$$\Delta y = La \cdot \sin(\theta L - \theta 2) \quad (11)$$

에 의해 계산할 수 있다.

입력좌표로서 P(x, y)는

$$x = x2 - \Delta x \quad (12)$$

$$y = y2 - \Delta y \quad (13)$$

에 의해 계산할 수 있다.

여기서, 도 16과 같이, 예를 들면, 센서유닛(1L)으로부터 보아서 뒤쪽의 입력점이 완전하게 다른 입력점 뒤에 숨어 버리는, 이른바, 개기식 상태가 아닌 상태, 즉 부분식 상태인 경우에는, 그 입력점은 Pa 및 Pb와 Pa' 및 Pb'의 어느 쪽인가의 조합이 된다.

여기서, $\theta L1$, $\theta L2$, $\theta R11$, $\theta R12$, $\theta R21$ 그리고 $\theta R22$ 의 조합에 대해서 상기와 같은 2등분선의 교점에 해당하는 계산을 행해서 Pa 및 Pb, 또는 Pa' 및 Pb'의 좌표를 계산하고, 어느 쪽의 조합이 올바른 입력좌표인지의 판정을 실시한다.

이 조합의 판정은 다른 쪽의 수광부의 데이터를 사용해서 행할 수가 있다.

예를 들면, 도 19와 같이, 데이터 $\theta L21$ 및 $\theta L22$ 와 $\theta R11$ 및 $\theta R12$ 에 의한 좌표산출 결과와 앞의 수광부에서의 좌표산출 결과를 비교해서, Pa와 겹치는지, 혹은 Pa'와 겹치는지를 쌍방의 거리 등을 사용해서 이 비교결과에 의거해서 판정해서, Pa 나 Pa'의 어느 쪽이 올바른지의 판정을 실시할 수가 있다. 여기서, Pa가 채용되면, 그 조합으로서 Pb가 자동적으로 채용되게 된다.

보다 확실히 판정하려면, $\theta R21$ 와 $\theta R22$ 의 좌표산출 결과를 사용해서 Pb에 대해 계산을 행해도 된다.

이와 같이, 센서유닛(1L)((1R))에 의해 검출되는 2개의 차광범위가 부분적으로 숨어 버리는 "부분식" 상태에 있어서, 각각의 차광범위의 단부의 각도를 검출해서 그 교점에 있어서의 2등분선에 해당하는 정보를 얻음으로써 복수의 입력 지시위치를 특정하는 것이 가능하게 된다.

따라서, 본원 발명에서는, 복수의 지시도구가 어느 영역에 있어도, 센서유닛(1L)((1R)) 중에 배치된 2조의 수광부 중 적어도 한쪽의 수광부에서는 반드시 "부분식" 상태, 혹은 2개의 차광범위가 분리된 상태로 검출할 수 있도록 센서유닛(1L)((1R)) 중의 수광부의 광학적 배치를 설정하고 있다.

실제의 계산에 대해서는 이하와 같이 된다.

우선, 상기 설명한 바와 같이, 각각의 수광부로부터의 광량분포데이터의 취득을 행한다.

얻어진 광량분포데이터로부터 차광범위의 수를 역치 등을 사용해서 산출한다. 차광범위의 수에 따라서, 입력이 없는 경우, 한 개소에 대해서 입력(단일점입력)을 했을 경우, 또는 적어도 2개소에 대해서 입력(복수점입력)을 했을 경우의 판정이 가능하게 되는 동시에, 연산에 사용하는 데이터를 선택할 수가 있다.

도 20은 센서유닛(1L) 내의 2개의 수광부를 (L1) 및 (L2), 센서유닛(1R) 내의 2개의 수광부를 (R1) 및 (R2)로 하는 경우에, 각 수광부에 의해 검출되는 차광범위의 수의 조합을 나타내고 있다. 최대 입력수를 2로 했을 때, 입력이 없는 경우를 포함해서 17개의 서로 다른 조합이 있다.

수광부 (L1), (L2), (R1), (R2)의 모두에 있어서, 입력의 수가 "1"인 경우에는, 단일점입력의 경우와 2개의 입력이 접촉하고 있는 경우가 가능하지만, 본 실시 형태에서는, 접촉도 단일점입력으로서 취급된다. 단, 지시도구의 입력폭 등의 지시도구의 형상정보가 기지인 경우에는, 그 형상정보에 근거해서 2개의 입력이 접촉하고 있는 경우를 검출하도록 해도 된다.

이와 같이, 차광범위의 수를 계수함으로써, "입력 없음", "단일점입력", "복수점입력"의 입력상태를 판정할 수가 있다. 각 센서유닛에 의해 검출되는 차광범위가 1개밖에 없는 단일점입력의 경우에는, 차광범위의 단부 정보를 사용한 좌표산출방법에 의해 좌표산출을 행해도 되고, 혹은, 종래와 같이 차광범위의 중앙을 계산해서 좌표산출을 실시해도 상관없다.

복수점입력의 경우, 입력을 각각 독립적으로 검출할 수 있는 차광범위의 수가 2개인 것과 각 센서유닛에 대해서 입력위치의 관계가 "식" 상태에 있는, 차광범위의 수가 1개인 경우가 혼재하게 된다.

이러한 경우에, 어느 차광범위의 조합으로 좌표산출을 행하는지에 대해서는 각각의 차광범위의 수에 의해 결정한다.

우선, 각 차광범위의 수 중 2개소의 차광범위를 검출하고 있는 수광부를 선택하고, 선택한 수광부로부터의 검출신호를 좌표산출 제 1데이터로서 결정한다. 이 때, 복수의 수광부가 차광범위를 2개소 검출하고 있는 경우에는, 우선 순위를 미리 결정해 두고, 그 우선 순위에 따라 수광부를 선택해도 된다.

다음에, 좌표산출 제 1데이터로서 선택된 수광부의 센서유닛과 반대측의 센서유닛 내의 수광부의 검출신호에 주목하고, 그 중, 복수의 차광범위를 검출하고 있는 수광부가 있으면, 그 수광부의 검출신호를 좌표산출 제 2데이터로 한다. 어느 수광부도 복수의 차광범위를 검출하고 있지 않는 경우에는, 우선 우선순위에 따라서, 단수의 차광범위를 검출하고 있는 수광부의 검출신호를 좌표산출 제 2데이터로 한다.

다음에, 좌표산출 제 2데이터로서 선택된 수광부의 센서유닛과 같은 센서유닛에 있어서의 다른 수광부에 있어서의 검출신호를 허실판정데이터로 한다.

상기한 바와 같이, 복수의 입력이 있는 경우에, 진(眞)으로 입력한 좌표(실좌표) 외에 검출신호의 조합에 따라 생기는 허(虛)의 좌표가 산출되므로, 이 검출신호는 진(眞)의 좌표를 판정하는데 사용되는 것이다.

도 20으로부터 알 수 있는 바와 같이, 좌표산출 제 1데이터로서 선택되는 수광부에 의해 검출되는 차광범위의 수는 복수가 되지만, 좌표산출 제 2데이터로서 선택되는 수광부에 의해 검출되는 차광범위의 수는 복수의 경우와 단수의 경우가 있고, 마찬가지로 허실판정데이터로서 선택되는 수광부에 의해 검출되는 차광범위의 수도 복수의 경우와 단수의 경우가 있다.

그리고, 좌표산출 제 1데이터, 좌표산출 제 2데이터, 허실판정데이터의 순서로 배열하면, 그 검출되는 차광범위의 수의 조합은, 조합 1:복수, 단수, 단수, 조합 2:복수, 복수, 단수, 조합 3:복수, 복수, 복수의 3타입으로 분류할 수 있다.

여기서, 이 3 타입에 대응하는 입력상태의 예를, 도 21A 내지 도 21C에 나타낸다.

도 21A 내지 도 21C에 있어서, A로 나타낸 접선이 좌표산출 제 1데이터, B가 좌표산출 제 2데이터, C가 허실판정데이터이다.

좌표산출은 우선 좌표산출 제 1데이터의 한 쪽의 차광범위에 대해서 행하고, 예를 들면 도 21A에서는 좌표산출데이터(A11) 및 (A12)에 대해서 좌표산출 제 2데이터(B11) 및 (B12) 및 허실판정데이터(C11) 및 (C12)의 조합으로 먼저 설명한 차광범위의 단부 정보를 사용해서 좌표산출을 행한다.

이 때, 좌표산출 제 2데이터(B11) 및 (B12)로 산출한 좌표치를 (P11) 및 (P12), 허실판정데이터 (C11) 및 (C12)로 산출한 좌표치를 허실판정좌표치로서 (P21) 및 (P22)로 한다. 이 시점에서, 산출된 4개의 좌표치 중 적어도 2개의 좌표치는 대략 같은 값이 되고, 즉 지시도구의 위치좌표를 나타내는 값이 된다.

조합이 1:복수, 단수, 단수의 경우에는, 단수의 정보의 어딘가에 "개기식"상태가 포함되어 있을 가능성이 있다. 개기식 상태의 좌표치는 허실판정데이터로서 센서유닛에 가까운 쪽의 좌표산출에는 사용할 수 있지만, 먼 쪽의 산출에는 사용할 수 없다. 이러한 경우에는, 좌표산출 제 2데이터로 한 좌표치와 허실판정데이터로 한 좌표치를 바꿔 넣음(치환함)으로써, 양 쪽 모두의 좌표를 산출하는 것이 가능하게 된다. 이 때문에, 이 판정을 실시한다

도 21A에 나타낸 바와 같이, 개기식 상태(혹은, 그에 가까운 상태)에서는, (B11) 및 (B12)의 라인이 거의 동일한 입력의 차광범위의 양단을 나타내게 되므로, 각각에서 계산된 좌표치가 대략 같거나 가까운 값으로서 좌표치(P11) 및 (P12)가 산출된다.

한편, 개기식 상태가 아닌 쪽의 좌표치는 각각 다른 입력의 차광범위의 단부정보를 사용해서 계산되므로, 개기식 상태보다는 크게 다른 값으로서 좌표치 (P21) 및 (P22)가 산출된다.

여기서, 좌표산출 제 2데이터와 허실판정데이터로부터 산출된, 좌표치(P11) 및 (P12)의 차이와 (P21) 및 (P22)의 차이를 산출해서, 차이가 큰 쪽을 부분식 상태의 좌표치로 판정한다. 그 판정결과에 의해, 좌표치데이터와 판정 좌표치데이터의 교체를 실시한다. 이 때, 좌표산출 제 2데이터와 허실판정데이터의 교체(치환)를 실시하도록 해도 된다.

조합 2: 복수, 복수, 단수와 조합 3: 복수, 복수, 복수에 대해서는, 2점입력이면, 개기식 상태는 있을 수 없기 때문에, 상기 처리는 필요하지 않다. 단, 입력점 수를 증가시키는 경우에는 같은 판정이 필요하게 된다.

다음에, 좌표의 허실판정을 실시한다. 이 처리는 모든 조합의 좌표를 산출하고 나서 행해도 상관없지만, 먼저 한 쪽의 좌표치에 대해서 허실판정을 행해둌으로써, 불필요한 좌표산출을 실시하지 않아 처리 시간의 단축을 꾀할 수 있다.

좌표치(P11), (P12), (P21), (P22)에 대해서 어느 좌표치가 올바른 값인지를 각각의 거리의 가까움에 의거해서 판정한다.

각각, (P11)과 (P21) 및 (P22), (P12)와 (P21) 및 (P22)의 거리를 산출해서, 보다 가까운 거리의 조합으로부터 (P11) 또는 (P12)의 어느 한 쪽을 진정한 좌표치로서 선택한다.

허실판정결과에 의해 진정한 좌표치로서 (P11)이 선택되면, 나머지의 미계산의 좌표치는 (P14)가 되므로, 그 좌표치를 산출한다. 한편, 진정한 좌표치로서 (P12)가 선택되면, (P13)의 좌표산출을 행한다.

이와 같이 해서, 실제의 입력에 대한 좌표의 판정(허실판정)을 실시할 수가 있다.

도 21B, 도 21C와 같은 경우에도, 마찬가지로 처리함으로써 좌표산출이 가능하게 된다. 좌표산출시, 1개의 센서유닛의 2개의 수광부가 검출하는 차광범위의 수가 2, 즉 "복수", "복수"의 경우에는, 그 차광범위의 단부 정보의 양단으로부터 좌표산출해도 되지만, 한쪽의 단부정보만으로 계산해도 상관없다. 혹은, 종래대로 차광범위의 중앙을 계산해서 좌표산출에 사용해도 상관없다.

여기서, 센서유닛 내의 각 수광부가 검출하는 차광범위의 수에 의한 데이터의 할당의 예로서 좌표산출 제 1데이터, 좌표산출 제 2데이터, 허실판정데이터가 각각 센서유닛의 어느 수광부에 할당되는지, 또, 개기 상태의 판정(개기 판정(허실판정))의 필요와 불필요에 대해 정리하면, 도 22와 같이 된다.

도 22로부터 알 수 있는 바와 같이, 단일점입력시에는, (L1), (R1) 혹은 (L2), (R2)의 어느 조합을 사용해서 계산해도 된다.

또, 각 센서유닛의 2개의 수광부의 양 검출신호가 함께 복수의 차광범위를 검출하고 있는 경우에는, 어느 쪽의 검출신호를 좌표산출 제 1데이터로 해도 상관없다.

<좌표치의 연속성의 판정>

상술한 바와 같이, 복수의 수광부를 가지는 센서유닛을 사용해서 차광범위의 단부정보에 의거해서 좌표산출 및 좌표의 허실판정을 행함으로써, 복수의 입력의 좌표치를 결정할 수가 있다.

그리고, 얻어진 복수의 좌표치에 대해서는, 이대로 좌표치를 출력한다면, 2개의 좌표치의 구별이 되지 않기 때문에 수신측의 외부 단말이 양자를 연결하여도 된다.

여기서, 2개의 좌표치를 구별하기 위해서 좌표의 연속성을 나타내는 식별자를 좌표치의 출력시에 부가한다.

복수의 좌표치의 연속성은 각 샘플링마다 전회의 좌표치와의 차이를 계산해서, 이들 차이의 작은 쪽을 사용함으로써 결정할 수 있다.

차광범위가 최초로 검출되었을 때에는, 예를 들면, 검출된 순서에 ID번호(플래그)를 부가한다.

도 23과 같이, 2개의 좌표치 P1 (X_{1n} , Y_{1n}), P2 (X_{2n} , Y_{2n})이 얻어진 때에, 전회 샘플링시의 좌표치가 ID0: (X_{1n-1} , Y_{1n-1}), ID1: (X_{2n-1} , Y_{2n-1})이면, P1, P2 각각에 대한 차이를 계산해서, 보다 작은 쪽을 채용하고, P1에 ID0를, P2에 ID1을 부가한다. 이와 같이, 좌표치의 연속성의 판정을 실시하고, 각각의 좌표치에 대해서 이 ID를 할당해서 좌표치를 출력한다.

그리고, 외부 단말측에서 이 ID를 참조함으로써 좌표치의 연속성을 판정하고, 묘화(예를 들면, 이들을 선으로 연결함)의 처리를 행한다.

<좌표산출 처리 플로우의 설명>

도 24는 본 발명의 실시형태의 좌표입력장치가 실행하는 좌표산출 처리를 나타내는 플로차트이다.

도 24에서는 센서유닛에 의한 데이터 취득으로부터 좌표산출까지의 순서를 나타내고 있다.

전원이 투입되면, 스텝 S101에서, 제어·연산유닛(2)의 포트 설정, 타이머설정 등의 좌표입력장치와 관련되는 각종 초기 설정처리를 실시한다. 그 후에, 비휘발성 메모리 등으로부터 기준 데이터나 보정용의 정수 등의 초기 데이터를 각각 판독해서, 연산·제어 유닛(2)의 메모리(132)에 격납한다.

또, 각 센서유닛마다, 도 12A와 같은, 조명 없을때의 광량분포데이터(81)와 초기 입력이 없을 때의 광량분포데이터(82)를 초기 데이터로서 도입해서, 메모리 (132)에 기억한다.

여기까지의 처리가 전원 투입시의 초기설정동작이 된다. 이 초기설정동작은 좌표입력장치에 구성되어 있는 리셋 스위치 등에 의해 조작자의 의도에 따라 동작하도록 구성해도 되는 것은 말할 것도 없고, 이 초기설정동작을 거쳐 통상의 지시도구에 의한 좌표입력상태를 개시한다.

스텝 S102에서, 좌표입력이 연속해서 행해지고 있는지 아닌지를 나타내는 플래그를 초기화(클리어)한다. 스텝 S103에서, 각 센서유닛의 투광부를 점등시켜 광량분포데이터를 수광부에서 취득한다.

앞의 초기 데이터에 대해서 취득한 광량분포데이터의 차이 및 비를 계산하고, 스텝 S104에서, 예를 들면, 이 차이 및 비가 역치를 초과하는지 아닌지의 판정 등에 의해 차광범위의 검출처리를 실행한다.

스텝 S105에서, 차광범위의 검출결과에 근거해서 지시도구에 의한 입력처리의 유무를 판정한다. 입력이 없는 경우(스텝 S105에서 NO), 스텝 S102로 돌아온다. 한편, 입력이 있는 경우(스텝 S105에서 YES), 스텝 S106으로 진행한다.

스텝 S106에서, 차광범위의 검출결과에 근거해서 센서유닛의 각 수광부마다의 차광범위의 수를 검출한다. 스텝 S107에서, 차광범위의 수의 검출 결과에 근거해서 지시도구에 의한 입력처리가 복수점 입력인지 아닌지를 판정한다. 지시도구에 의한 입력처리가 복수점 입력이 아닌 경우(스텝 S107에서 NO), 즉 단일점 입력인 경우, 스텝 S108로 진행해서, 단일점 입력에 있어서의 좌표산출을 실행한다. 이 때의 좌표산출은, 차광범위의 단부 정보를 사용한 계산이라도 되고, 차광범위의 중앙을 사용한 것이라도 상관없다.

한편, 지시도구에 의한 입력처리가 복수점 입력인 경우(스텝 S107에서 YES), 스텝 S109로 진행해서, 그 차광범위의 수에 따라, 도 22에 나타난 바와 같이, 좌표산출 제 1데이터, 좌표산출 제 2데이터, 및 허실판정데이터를 각각 결정한다. 그리고, 이러한 데이터를 메모리(132)에 기억한다.

각 데이터를 결정한 후, 각각의 차광범위의 단부 데이터를 산출하고, 그 단부 데이터로부터 한 쪽의 좌표치 및 판정 좌표치를 산출한다. 이 때, 좌표산출 제 2데이터와 판정 데이터가 "단일" 데이터인 경우, 어느 쪽인가의 데이터가 "개기식"상태일 가능성이 있으므로, 각 좌표치 간의 거리로부터 그 상태의 판정을 실시한다.

스텝 S111에서, 판정결과에 따라 데이터(좌표치)의 교체의 필요와 불필요를 판정한다. 데이터의 교체가 필요한 경우(스텝 S111에서 YES), 스텝 S112로 진행해서, 좌표치의 교체를 실행한다. 한편, 데이터의 교체가 필요하지 않은 경우(스텝 S111에서 NO), 스텝 S113으로 진행한다.

차광범위(입력점)가 복수인 경우, 실제로 입력된 점의 실의 점과 허의 점의 좌표치가 산출되게 된다. 여기서, 스텝 S113에서, 좌표치와 판정 좌표치로부터 좌표치의 허실판정을 실행한다.

허실판정에 의해 실 좌표치가 판정되면, 스텝 S114에서, 그 좌표치에 대응하는 나머지의 좌표치를 산출한다. 좌표치가 확정되면, 스텝 S115에서, 연속 입력의 유무를 판정한다. 또, 이 판정처리는 연속 입력의 유무를 나타내는 플래그에 근거해서 실행한다.

연속 입력이 없는 경우(스텝 S115에서 NO), 스텝 S117로 진행한다. 한편, 연속 입력이 있는 경우(스텝 S115에서 YES), 스텝 S116으로 진행한다.

스텝 S116에서, 그 이전에 기억되어 있는 좌표치(전회의 좌표치 등)와의 차이 등에 의해 연속성 판정을 실행한다.

연속성 판정이 이루어지면, 스텝 S117에서, 연속입력 플래그를 세트하고, 또, 지금의 좌표치를 다음의 연속성 판정을 위해서 메모리(132)에 기억한다.

다음에, 스텝 S118에서, ID 등의 부가 정보를 좌표치에 부가한다. 특히, 연속입력으로 판정된 좌표치에는 전회의 좌표치와 같은 ID를 부가하고, 신규로 검출된 좌표치에 대해서는 미사용의 ID를 부가하게 된다. 또, 스윗치 정보 등이 있는 경우에는, 그 정보도 부가한다.

부가 정보를 가지는 좌표치를, 스텝 S119에서, 외부단말에 출력한다. 그 후, 데이터 취득의 루프를 전원 OFF까지 반복하게 된다.

이상 설명한 바와 같이, 지시도구에 의한 좌표입력동작의 유무를 판정하는 것을 용이하게 실시할 수 있다. 또, 1개의 지시도구에 의한 좌표입력동작을 하고 있는 경우에 있어서는, 좌표입력유효영역(3)의 전영역을 유효 시야로 하는 수광부를 사용해서 용이하게 그 위치좌표를 도출하는 것도 가능하다.

단, 복수의 지시도구에 의한 좌표입력동작이 동시에 행해지면, 그 입력상태에 따라서 다른 처리를 실시할 필요가 있어, 일련의 처리를 실행하기 위한 처리 시간도 큰 폭으로 길어진다.

이 처리 시간을 삭감하기 위한 본 실시형태의 응용예에 대해서, 도 25A 및 도 25B를 사용해서 설명한다.

도 25A는 본 발명의 실시형태의 좌표입력장치가 실행하는 좌표산출처리의 응용예를 나타내는 플로차트이다.

또, 도 25A에 있어서, 스텝 S201, 스텝 S202, 스텝 S205, 스텝 S206, 스텝 S210 내지 스텝 S219는 도 24의 스텝 S101, 스텝 S102, 스텝 S105, 스텝 S106, 스텝 S110 내지 스텝 S119에 대응하고, 그 상세한 설명은 생략 한다.

도 25A에서는, 스텝 S201 및 스텝 S202의 처리 후, 스텝 S203에서, 센서유닛(1L) 및 (1R) 중의 좌표입력유효영역(3)의 전영역을 유효 시야로 하는 제 1수광부(및 제 1투광부)를 사용해서 광량분포데이터를 취득한다. 따라서, 좌우의 센서유닛(1L) 및 (1R)의 각각의 수광부로부터 광량분포데이터를 취득한다.

앞의 초기 데이터에 대해서 취득한 광량분포데이터의 차이 및 비를 계산하고, 스텝 S204에서, 예를 들면, 이러한 차이 및 비가 역치를 초과하는지 아닌지의 판정 등에 의해 차광범위의 검출처리를 실시한다.

스텝 S204의 검출 결과에 근거해서 스텝 S205 및 스텝 S206의 처리 후, 스텝 S207에서, 차광범위의 수의 검출 결과에 근거해서 지시도구에 의한 입력처리가 복수점 입력인지 아닌지를 판정한다.

여기서, 좌우의 센서유닛(1L) 및 (1R)의 각각의 제 1수광부에 의해 검출되는 차광 영역의 수가 1이면, 지시도구에 의한 입력의 수가 1개라고 판정하거나, 2개의 지시도구에 의해 입력되고 있어도, 그 양자가 인접하고 있다고 판정한다.

여기서, 조작자의 조작성 및 용도를 고려하면, 지시도구가 인접하고 있는 상태는 발생하지 않는다고 생각되므로, 2개의 지시도구가 인접(접촉)하고 있는 상태에 있어서는, 비록 복수 동시 입력을 한 경우라고 해도, 단일 좌표가 입력되었다고 처리해도 전혀 문제는 생기지 않는다.

여기서, 좌우의 센서유닛(1L) 및 (1R)의 각각의 제 1수광부에 의해 검출되는 차광범위의 수가 1이면, 단일 입력으로 판정해서, 스텝 208로 진행한다.

여기서, 도 25B는, 도 22와 마찬가지로, 각 센서유닛(1) 중의 제 1수광부 및 제 2수광부(본원 발명에 있어서는, 제 1수광부는 유효시야로서 좌표입력유효영역(3)의 전 영역을 커버하는 설정을 하고, 제 2수광부는 전 영역을 커버하지 않는 설정으로 함으로써, 장치의 크기를 최소화하고 있다. 물론, 양 수광부 모두 유효 시야가 좌표입력유효영역 전역을 커버하는 구성이어도 된다)가 출력하는 차광범위의 수를 분류한 것이고, 입력 없음 상태 또는 단일점입력 상태에서는, 센서유닛(1L) 및 (1R) 중의 제 1수광부(L1 및 R1)만이 동작하고 있는 상태이며, 제 2수광부(R1 및 R2)를 동작시킬 필요가 없는 것을 나타내고 있다.

각 센서유닛(1L) 및 (1R) 중의 제 1수광부를 동작시킴으로써, 제 1수광부의 한쪽에 차광범위가 2개소 있다고 판정했을 경우, 즉 복수점입력인 경우(스텝 S207에서 YES), 스텝 S220으로 진행해서, 다른 센서유닛의 제 2수광부를 선택한다. 다음에, 스텝 S221에서, 그 제 2수광부를 동작시켜 광량분포데이터를 취득한다. 스텝 S222에서, 취득한 광량분포데이터에 근거해서 차광범위의 검출을 실행한다.

스텝 S209에서, 우선, 2개소의 차광범위를 검출한 한쪽의 제 1수광부의 검출신호를 좌표산출 제 1데이터로서, 다른 쪽의 센서유닛 중의 제 1수광부 및 제 2수광부의 검출신호를 그 차광범위의 수에 따라서 좌표산출 제 2데이터 및 허실판정데이터로서 결정한다.

여기서, 도 25B를 사용해서 구체적인 예를 설명하면, 제 1수광부인 수광부(L1) 및(R1)를 동작시킴으로써, 예를 들면, 수광부(L1)에서 차광범위 1개, 수광부(R1)에서 차광범위 2개가 검출되었다면, 차광범위 2개가 검출된 센서유닛(1R)의 다른 쪽(센서유닛(1L))에 포함된 제 2수광부(L2)를 선택해서(스텝 S220), 동작(스텝 221)시킨다.

그리고, 제 1수광부(R1)에 의해 검출된 2개의 차광범위를 가지는 광량분포데이터를 좌표산출 제 1데이터로 결정하고, 예를 들면, 제 2수광부(L2)에 의해 검출된 차광범위가 2개이면, 제 2수광부(L2)의 광량분포데이터를 좌표산출 제 2데이터로, 제 1수광부(L1)의 광량분포데이터를 허실판정데이터로 결정한다. 또, 제 2수광부(L2)에 의해 검출된 차광범위가 1개이면, 미리 결정된 우선 순위에 따라 각 데이터를 메모리(132)에 기억한다(스텝 S209).

따라서, 제 2수광부(R2)를 동작시키는 일 없이 복수의 지시도구의 위치 좌표를 검출하는 것이 가능해지므로, 도 24의 좌표산출처리에 비해 좌표산출에 걸리는 동작시간의 단축, 전력 절약화 등이 가능해진다.

또, 이상의 설명에 있어서, 제 1수광부인 수광부(L1) 및(R1)를 동작시킴으로써 수광부(L1) 및(R1)에서 모두 차광범위가 2개가 검출된다면, 허실판정을 행함으로써 복수의 지시도구의 위치좌표를 산출가능해지므로, 어느 한쪽의 제 2수광부를 동작시킴으로써 복수의 지시도구의 위치좌표를 산출하는 것이 가능해진다.

좌표산출용의 각 데이터(제 1좌표산출 데이터, 제 2좌표산출 데이터 및 허실판정데이터)가 결정된 후, 그러한 데이터에 근거해서 스텝 S210 내지 스텝 S219의 처리를 실행한다.

한편, 도 4와 같이, 센서유닛(1L)((1R)) 중의 수광부의 유효 시야와 좌표입력영역의 배치관계에 따라 2개의 수광부의 한쪽의 수광부의 유효 시야 외에 좌표입력 영역이 설정되고, 그 수광부에서 검출할 수 없는 영역(173)이 존재하고, 그 영역(173) 내에서 복수의 지시도구에 의한 동시 입력동작을 했을 경우를 상정한다.

이 때, 스텝 S203 내지 스텝 S207에 의한 동작에 의해, 수광부(L1)에 의한 1개의 차광범위, 수광부(R1)에 의한 2개의 차광범위가 검출되어, 복수 동시 입력 상태에 있는 것이 검지된다. 그 결과, 스텝 S220 내지 스텝 S222에 의한 동작으로, 수광부(L2)에 의한 신호 검출을 하게 되지만, 수광부(L2)의 유효 시야 외에 양자의 지시도구가 위치하고 있기 때문에, 수광부(L2)가 차광범위를 검출할 수 없고(차광 부위 없음), 영역(173)에 있어서의 복수 동시 입력을 하고 있는 상태를 검지하는 것이 가능해진다.

따라서, 이러한 상태를 검지했다면, 조작자에게 경고하는(경고메세지를 표시장치에 표시하거나 경고음을 발하는) 등의 고지수단을 마련함으로써, 조작자의 혼란을 방지하는 것도 가능해진다.

또, 이상의 실시 형태에서는, 재귀반사부(4)에 투광해서 그 반사광을 차단하는 차광범위를 검출하는 구성이지만, 재귀반사부는 필수는 아니고, 좌표입력영역의 주위에 연속하는 발광부가 있어도 마찬가지로 본원 발명을 적용할 수가 있다. 혹은, 지시도구 자체가 발광하는 지시도구라도, 지시도구의 두께방향에 있어서 균일하게 발광하는 구성이면, 마찬가지로 본원 발명을 적용할 수가 있다.

이상 설명한 바와 같이, 본 실시형태에 의하면, 복수의 지시도구에 의해 복수의 좌표를 동시에 입력했을 경우에도, 고정밀도로 복수의 지시도구의 위치를 검출할 수가 있다.

구체적으로는, 종래와 같이, 2개의 차광범위가 분리되어 있는 경우뿐만 아니라, 지시도구로부터 얻어진 차광범위의 차광겹침(예를 들면, 부분식)을 검출했을 경우에도, 정밀도가 열화하는 일 없이 좌표를 산출할 수 있다.

본 실시 형태에서는, 이 차광겹침이 발생하는 경우라도 좌표를 산출할 수 있으므로, 종래의 기술과 같이, 차광겹침이 생기는 것을 고려해서 통상의 제 1 및 제 2수광부에 부가해서 제 3수광부를 구성할 필요가 없어진다. 이에 의해, 좌표입력 영역에 배치되는 제 1 및 제 2수광부 간의 거리를 단축할 수 있어, 장치의 소형화를 실현할 수가 있다.

또, 제 3수광부가 불필요해지므로, 좌표의 불연속성이나, 수광부를 가지는 센서유닛의 조합에 의한 좌표연산상의 오차 확대의 발생을 초래하는 일 없이 고정밀도의 좌표산출을 실현할 수가 있다.

또한, 센서유닛에 배치된 수광부나 투광부의 광학적 배치를 행하고, 그 수광부나 투광부의 동작을 제어하고 있기 때문에, 조작성, 필기 재현성을 확보할 수 있고, 한편 장치를 구성하는 하우징프레임을 작게 할 수 있는 좌표입력장치를 실현할 수가 있다.

본 발명은 복수의 기기로 구성되는 시스템에 적용해도 되고, 또는, 하나의 기기로 이루어진 장치에 적용해도 된다.

또, 본 발명은 전술한 실시형태의 기능을 실현하는 소프트웨어의 프로그램을 시스템 혹은 장치에 직접 혹은 간접적으로 공급하고, 그 시스템 혹은 장치의 컴퓨터가 이 공급된 프로그램 코드를 판독해서 실행함으로써 달성된다. 이 경우에 시스템 또는 장치가 프로그램의 기능을 가지는 한, 실시모드는 프로그램에 의존할 필요가 없다.

따라서, 본 발명의 기능을 컴퓨터로 실현하기 때문에, 이 컴퓨터에 설치되는 프로그램 코드 자체도 본 발명을 실현하는 것이다. 즉, 본 발명은 본 발명의 기능을 실현하기 위한 컴퓨터 프로그램 자체도 포함된다.

그 경우, 시스템 또는 장치가 프로그램의 기능을 가지고 있으면, 오브젝트코드, 인터프리터에 의해 실행되는 프로그램, OS 에 공급되는 스크립트데이터 등의 형태여도 된다.

프로그램을 공급하기 위한 기록매체로서는, 예를 들면 플로피디스크, 하드디스크, 광디스크, 광학자기디스크, CD-ROM, CD-R, CD-RW, 자기테이프, 불휘발성의 메모리카드, ROM, DVD(DVD-ROM, DVD-R) 등이 있다.

프로그램의 공급방법으로서, 클라이언트 컴퓨터의 브라우저를 사용해서 인터넷의 홈페이지에 접속해서, 이 홈페이지로부터 본 발명의 컴퓨터 프로그램 그 자체, 혹은 압축되고 자동 인스톨 기능을 포함한 파일을 하드디스크 등의 기록매체에 다운로드함으로써 공급할 수 있다. 또, 본 발명의 프로그램을 구성하는 프로그램 코드를 복수의 파일로 분할하고, 각각의 파일을 다른 홈페이지로부터 다운로드함으로써 실행가능하다. 즉, 본 발명의 기능을 컴퓨터로 실현시키기 위한 프로그램 파일을 복수의 유저에 대해서 다운로드시키는 WWW 서버도 본 발명에 포함되는 것이다.

또, 본 발명의 프로그램을 암호화해 CD-ROM 등의 기억매체에 격납해서 유저에게 배포해서, 소정의 조건을 만족시킨 유저에 대해서, 인터넷을 개재해서 홈페이지로부터 암호화를 푸는 열쇠정보를 다운로드시켜, 그 열쇠정보를 사용함으로써 암호화된 프로그램을 실행해서 유저 컴퓨터에 인스톨시켜 실현하는 것도 가능하다.

또, 컴퓨터가 판독한 프로그램을 실행함으로써 전술한 실시형태의 기능이 실현되는 경우 외에, 컴퓨터 상에서 가동하고 있는 OS 등이 실제의 처리의 일부 또는 전부를 행해서, 그 처리에 의해서도 전술한 실시 형태의 기능이 실현될 수 있다.

또한, 기록매체로부터 판독된 프로그램이 컴퓨터에 삽입된 기능확장보드나 컴퓨터에 접속된 기능확장유닛에 구비된 메모리에 기입된 후, 그 기능확장보드나 기능확장유닛에 구비된 CPU 등이 실제의 처리의 일부 또는 전부를 행해서, 그 처리에 의해서도 전술한 실시 형태의 기능이 실현된다.

발명의 효과

본 발명에 의하면, 복수의 지시입력을 검출하고, 그 지시입력에 대한 위치좌표를 정밀도 좋게 산출할 수 있는 좌표입력장치 및 그 제어방법을 제공할 수 있다.

본 발명의 정신 및 범위에서 이탈하는 일 없이 본 발명의 명백하고 광범위하게 서로 다른 실시형태를 만들 수 있으며, 본 발명은 특허청구범위에서 한정된 것을 제외하고는 특정 실시형태에 한정되지 않는다는 것을 알아야 한다.

도면의 간단한 설명

명세서에 포함되고 그 일부를 구성하는 첨부도면은 본 발명의 실시형태를 나타내고, 명세서와 함께 본 발명의 원리를 설명하는 역할을 한다.

도 1은 본 발명의 실시형태의 차광방식의 좌표입력장치의 구성을 나타내는 개략도

도 2는 본 발명의 실시형태의 센서유닛의 상세 구성을 나타내는 도면

도 3A는 본 발명의 실시형태의 센서유닛의 광학적 배치도

도 3B는 본 발명의 실시형태의 센서유닛의 광학적 배치도

도 3C는 본 발명의 실시형태의 센서유닛의 광학적 배치도

도 4는 본 발명의 실시형태의 좌표입력장치의 광학적인 배치를 설명하기 위한 설명도

도 5A는 본 발명의 실시형태의 센서유닛의 출력신호파형을 설명하기 위한 도면

도 5B는 본 발명의 실시형태의 센서유닛의 출력신호파형을 설명하기 위한 차트

도 5C는 본 발명의 실시형태의 센서유닛의 출력신호파형을 설명하기 위한 차트

도 6은 본 발명의 실시형태의 복수의 지시도구의 입력동작을 설명하기 위한 도면

도 7은 본 발명의 실시형태의 복수의 지시도구로 입력했을 경우의 센서유닛의 출력신호파형을 나타내는 도면

도 8은 본 발명의 실시형태의 개기식 상태의 문제를 설명하기 위한 도면

도 9는 본 발명의 실시형태의 센서유닛 중의 2조의 수광부 간의 거리 D를 설명하기 위한 도면

도 10은 본 발명의 실시형태의 제어·연산 유닛의 상세 구성을 나타내는 블록도

도 11은 본 발명의 실시형태의 제어신호의 타이밍차트

도 12A는 본 발명의 실시형태의 센서유닛에 의해 검출되는 광량분포를 설명하기 위한 차트

도 12B는 본 발명의 실시형태의 센서유닛에 의해 검출되는 광량분포를 설명하기 위한 차트

도 13은 본 발명의 실시형태의 신호판독의 타이밍차트

도 14는 본 발명의 실시형태의 좌표입력유효영역 상에 정의된 좌표와 센서 유닛(1L) 및 (1R)과의 위치관계를 나타내는 도면

도 15는 본 발명의 실시형태의 복수의 수광부를 각각 가지는 센서유닛에 있어서의 좌표산출을 설명하기 위한 도면

도 16은 본 발명의 실시형태의 허실판정을 설명하기 위한 도면

도 17은 본 발명의 실시형태의 차광범위의 단부 정보에 의거한 좌표산출의 일례를 설명하기 위한 도면

도 18은 본 발명의 실시형태의 차광범위의 단부 정보(각도)의 겹침부분의 2 등분선과 좌표치의 관계를 설명하기 위한 도면

도 19는 본 발명의 실시형태의 차광범위의 단부 정보에 의거한 좌표산출의 상세를 설명하기 위한 도면

도 20은 본 발명의 실시형태에 의해 검출되는 차광범위의 수의 조합을 나타내는 도면

도 21A는 본 발명의 실시형태에 의해 검출되는 차광범위의 수의 조합을 설명하기 위한 입력예를 나타내는 도면

도 21B는 본 발명의 실시형태에 의해 검출되는 차광범위의 수의 조합을 설명하기 위한 입력예를 나타내는 도면

도 21C는 본 발명의 실시형태에 의해 검출되는 차광범위의 수의 조합을 설명하기 위한 입력예를 나타내는 도면

도 22는 본 발명의 실시형태의 차광범위의 수에 근거하는 데이터 할당을 나타내는 도면

도 23은 본 발명의 실시형태의 좌표 연속성의 판정을 설명하기 위한 도면

도 24는 본 발명의 실시형태의 좌표입력장치가 실행하는 좌표산출처리를 나타내는 플로차트

도 25A는 본 발명의 실시형태의 좌표입력장치가 실행하는 좌표산출처리의 응용예를 나타내는 플로차트

도 25B는 본 발명의 실시형태의 차광범위의 수에 근거하는 데이터 할당을 나타내는 도면

도 26A는 종래 기술에 있어서의 2점 입력시의 센서유닛 위치와 차광범위의 관계를 설명하기 위한 도면

도 26B는 종래 기술에 있어서의 2점 입력시의 센서유닛 위치와 차광범위의 관계를 설명하기 위한 도면

도 26C는 종래 기술에 있어서의 2점 입력시의 센서유닛 위치와 차광범위의 관계를 설명하기 위한 도면

도 26D는 종래 기술에 있어서의 2점 입력시의 센서유닛 위치와 차광범위의 관계를 설명하기 위한 도면

도 26E는 종래 기술에 있어서의 2점 입력시의 센서유닛 위치와 차광범위의 관계를 설명하기 위한 도면

도 27A는 종래 기술에 있어서의 센서유닛으로 수광하는 광량분포를 설명하기 위한 차트

도 27B는 종래 기술에 있어서의 센서유닛으로 수광하는 광량분포를 설명하기 위한 차트

도 27C는 종래 기술에 있어서의 센서유닛으로 수광하는 광량분포를 설명하기 위한 차트

도 28은 종래 기술에 있어서의 좌표산출의 일례를 설명하기 위한 도면

도 29A는 종래 기술에 있어서의 센서유닛의 조합과 검출 정밀도를 설명하기 위한 도면

도 29B는 종래 기술에 있어서의 센서유닛의 조합과 검출 정밀도를 설명하기 위한 도면.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

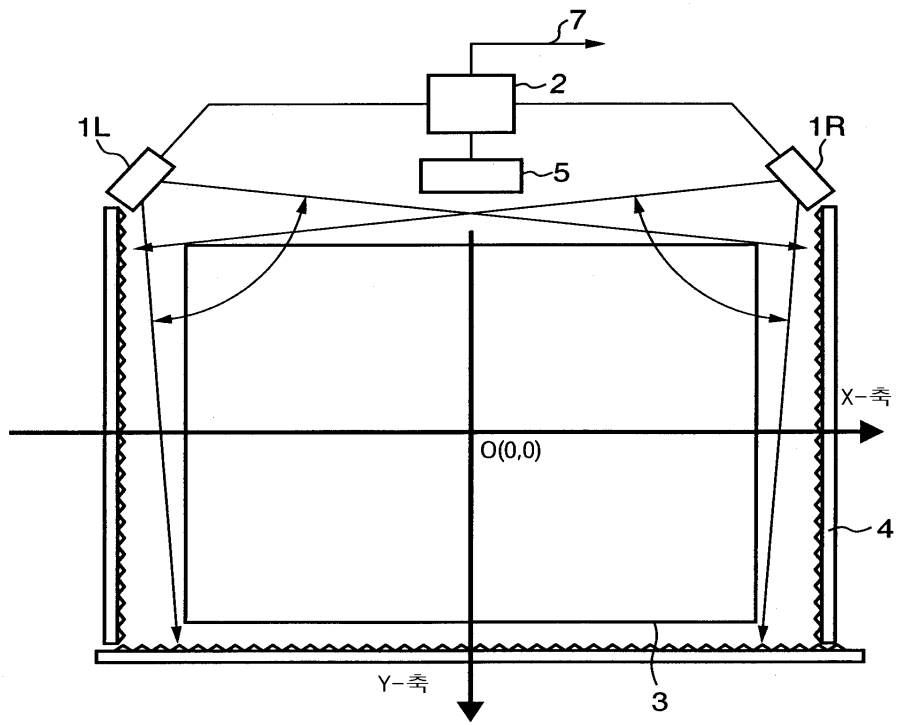
1L, 1R: 센서유닛 2: 연산·제어유닛

3: 좌표입력유효영역 4: 재귀반사부

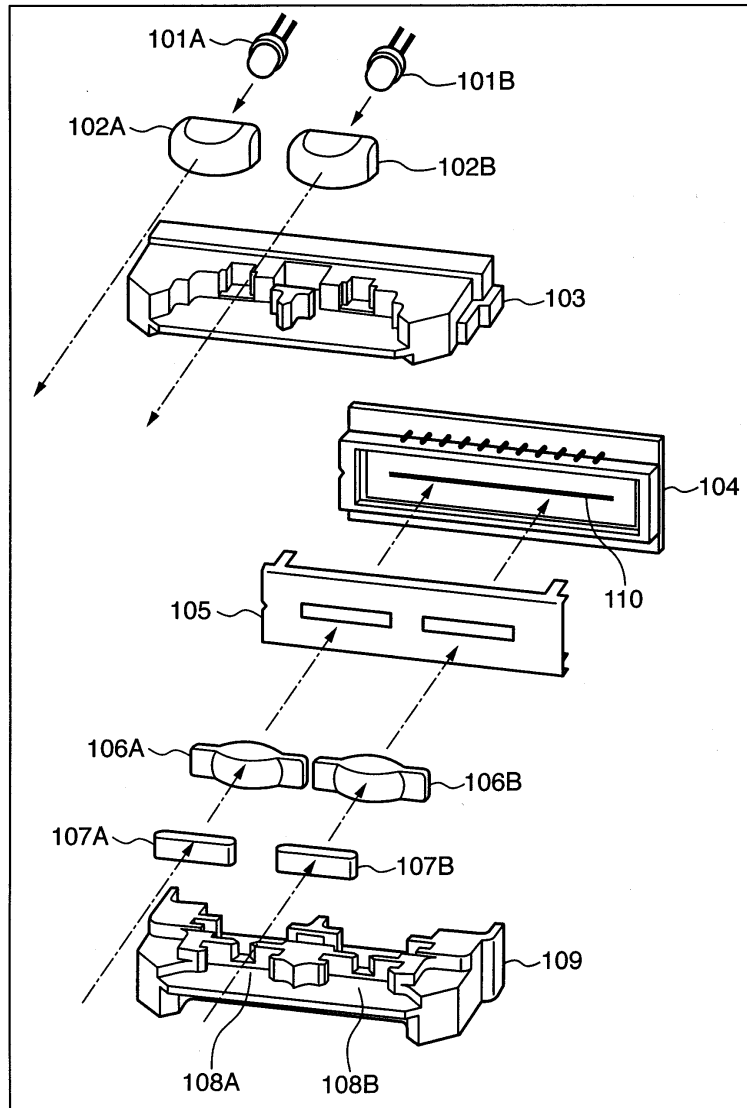
5: 펜신호수신부

도면

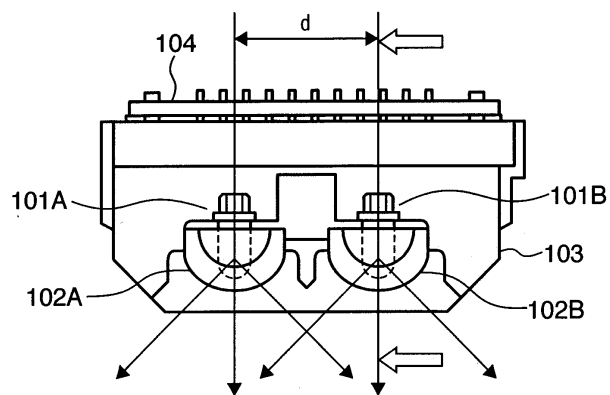
도면1



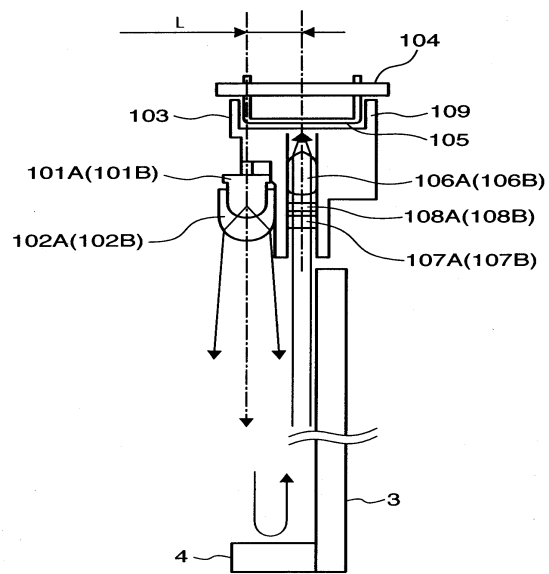
도면2



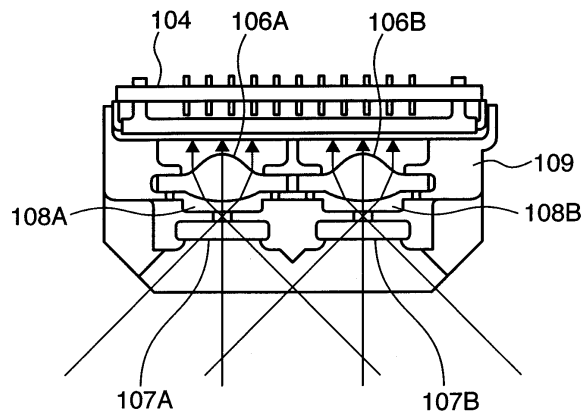
도면3a



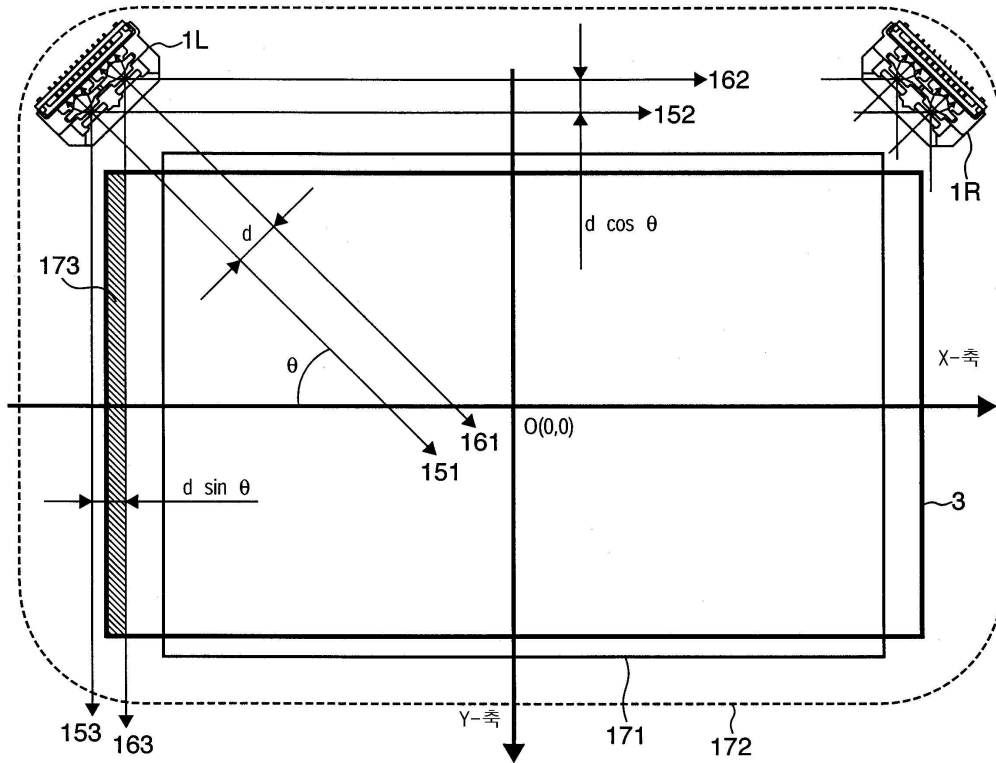
도면3b



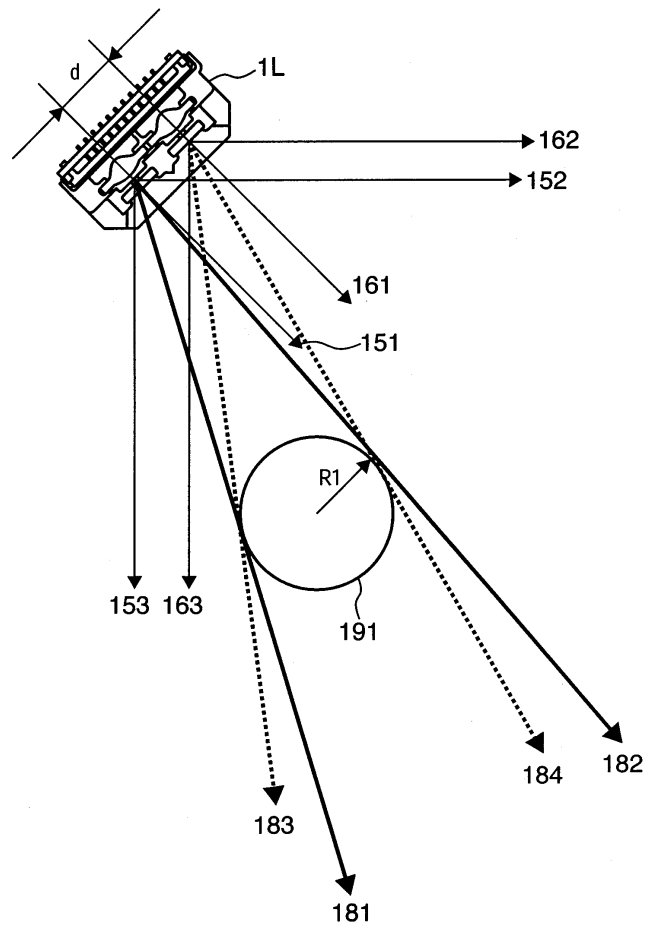
도면3c



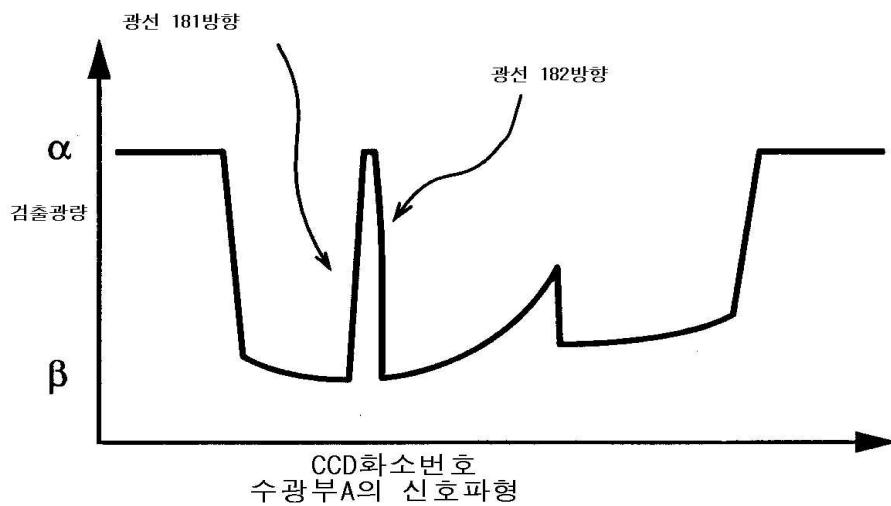
도면4



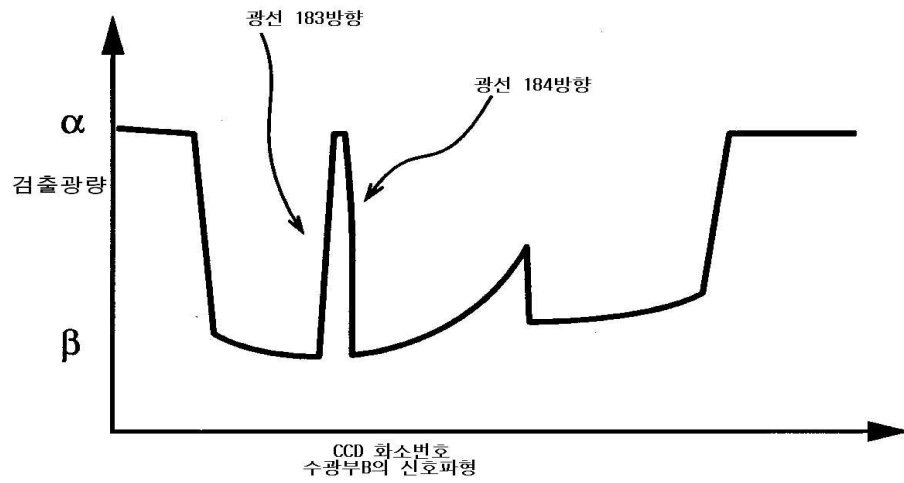
도면5a



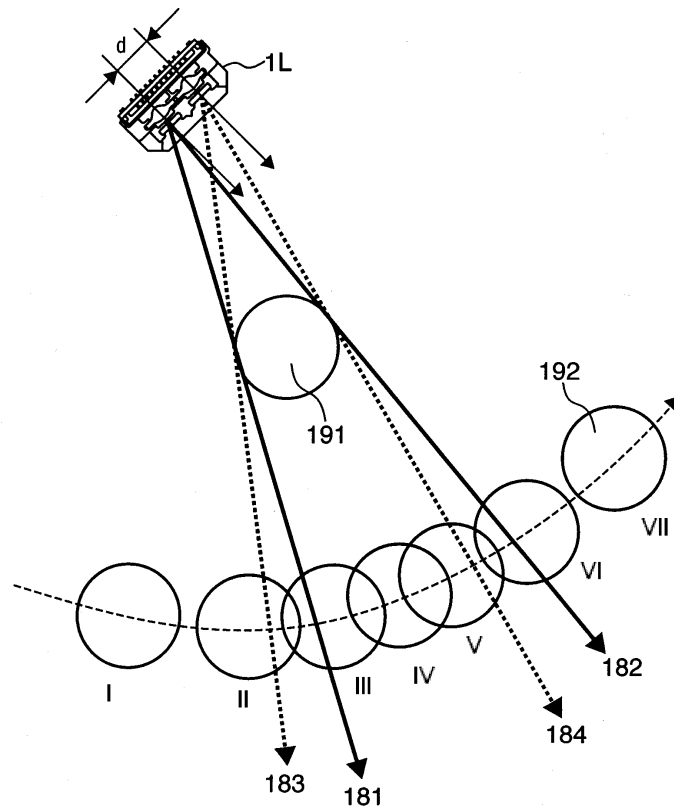
도면5b



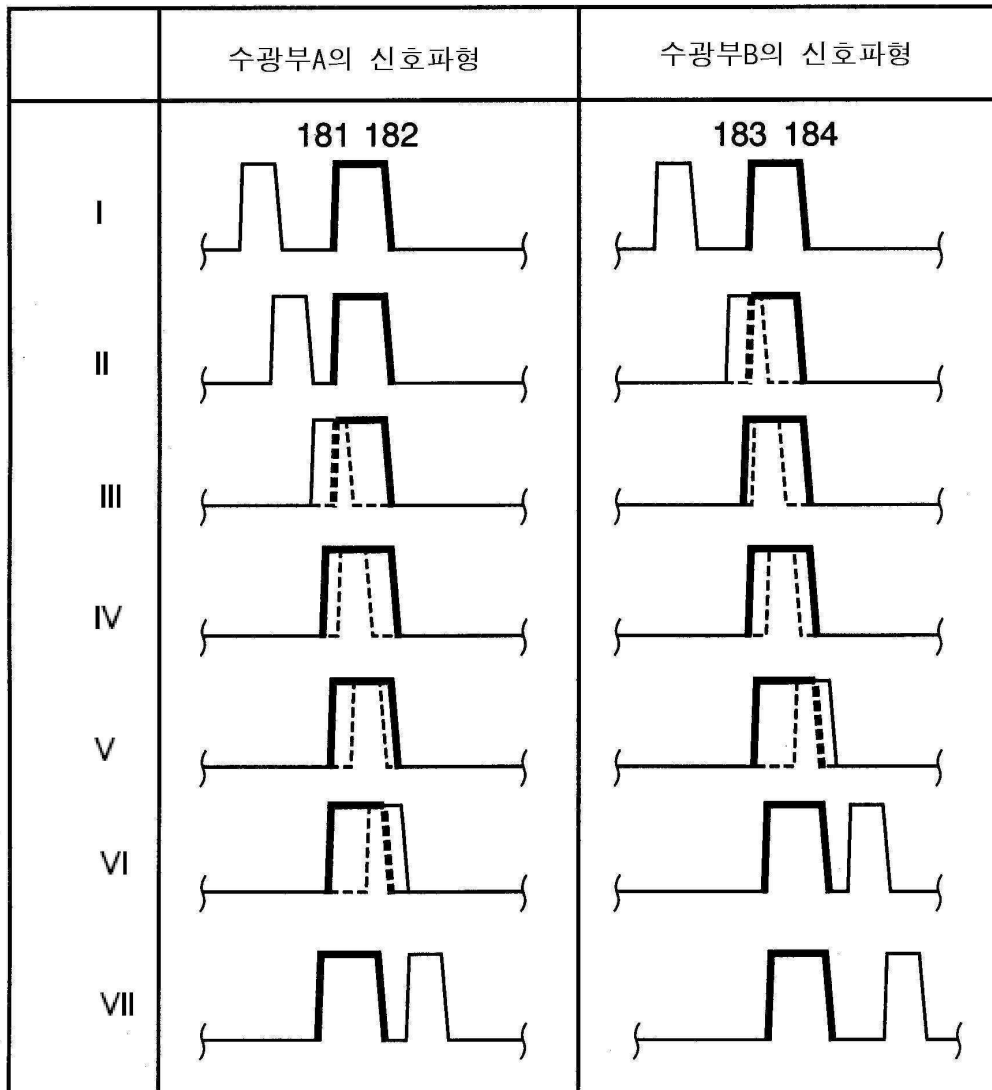
도면5c



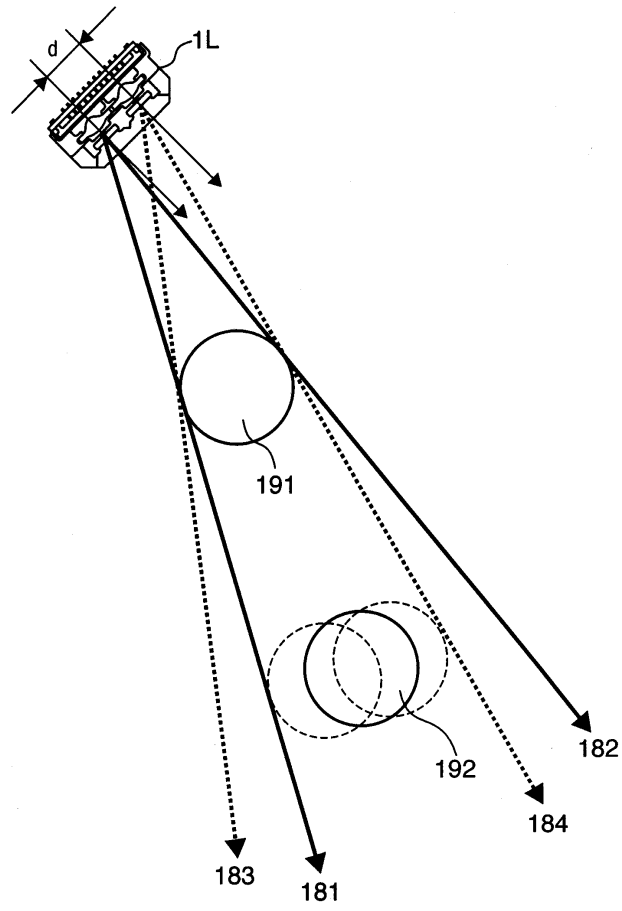
도면6



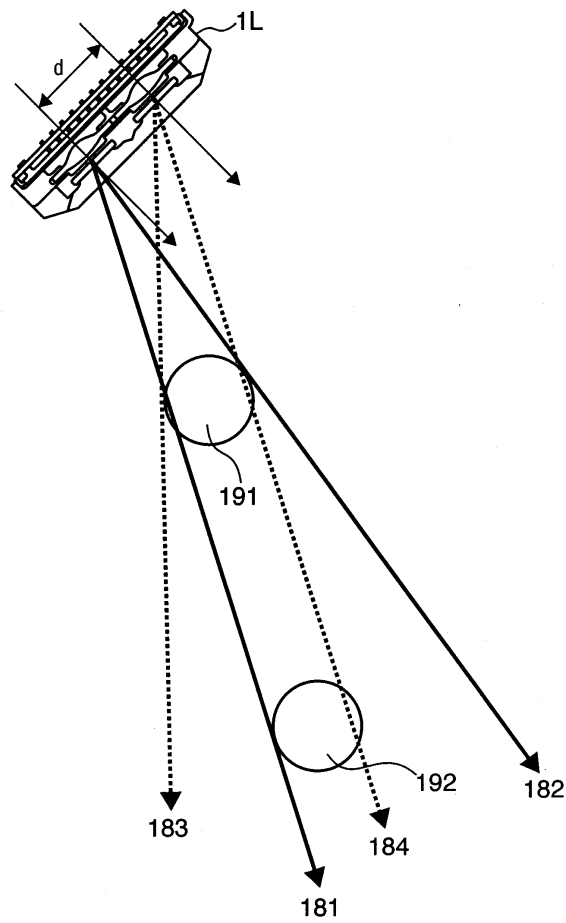
도면7



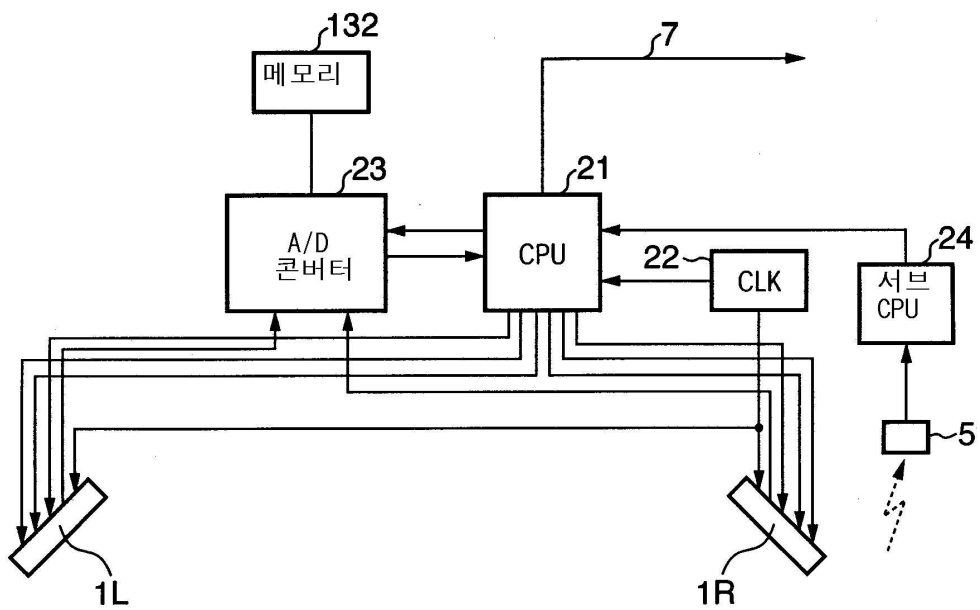
도면8



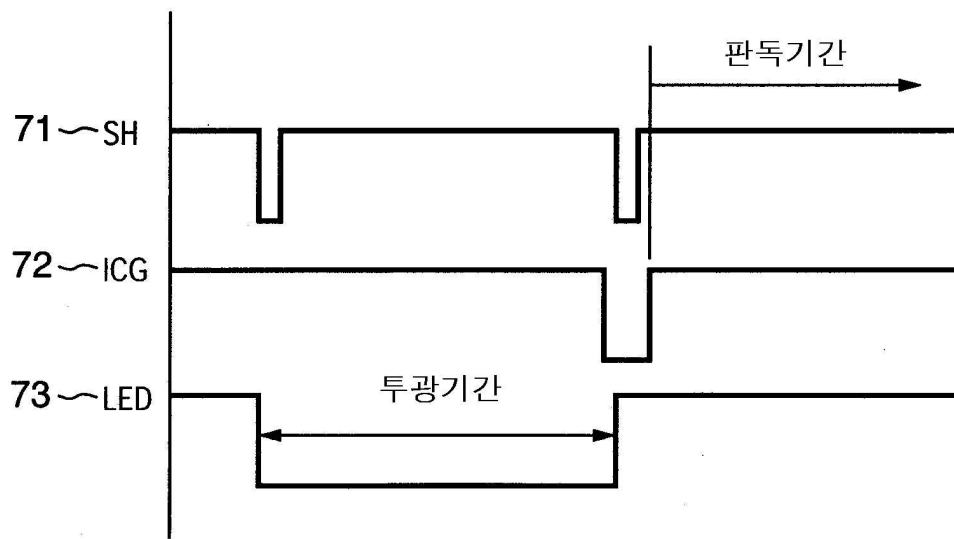
도면9



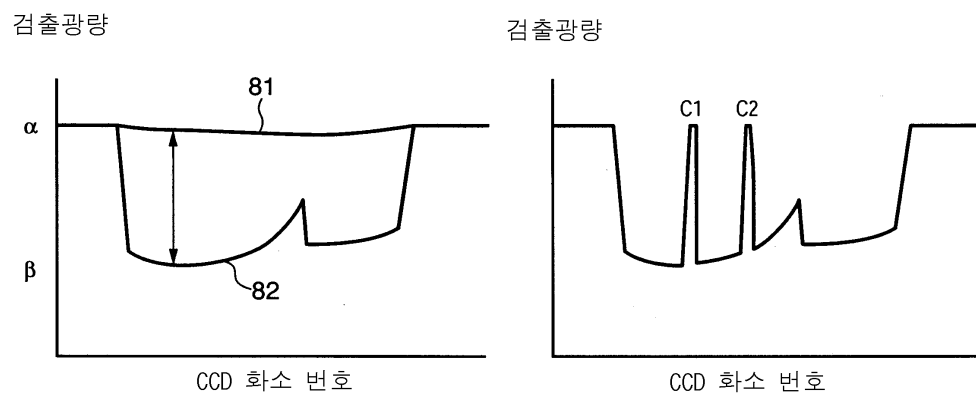
도면10



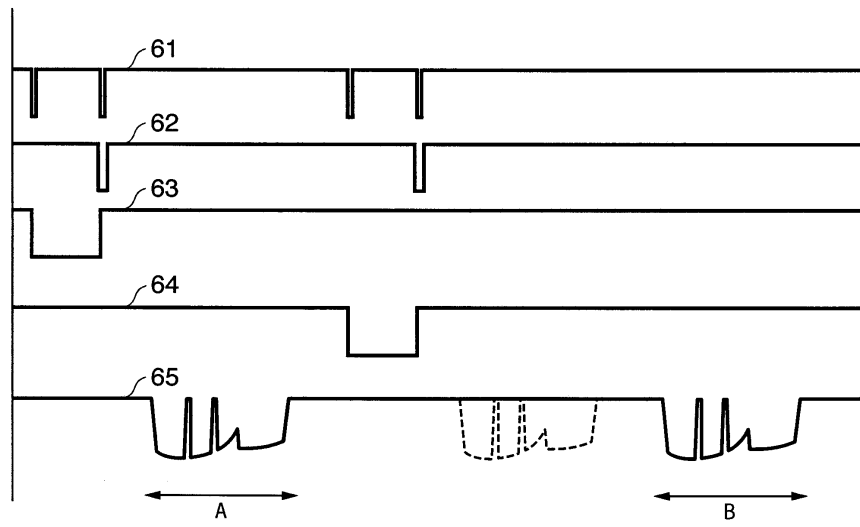
도면11



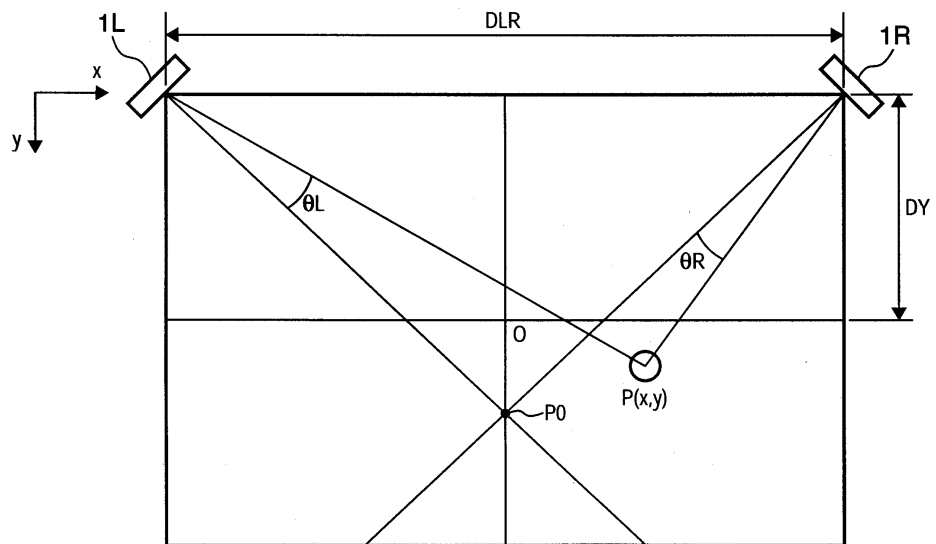
도면12



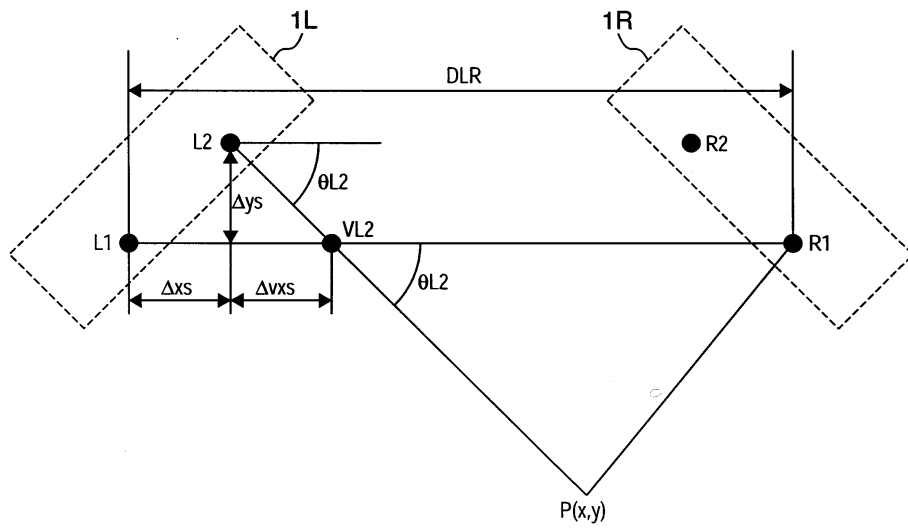
도면13



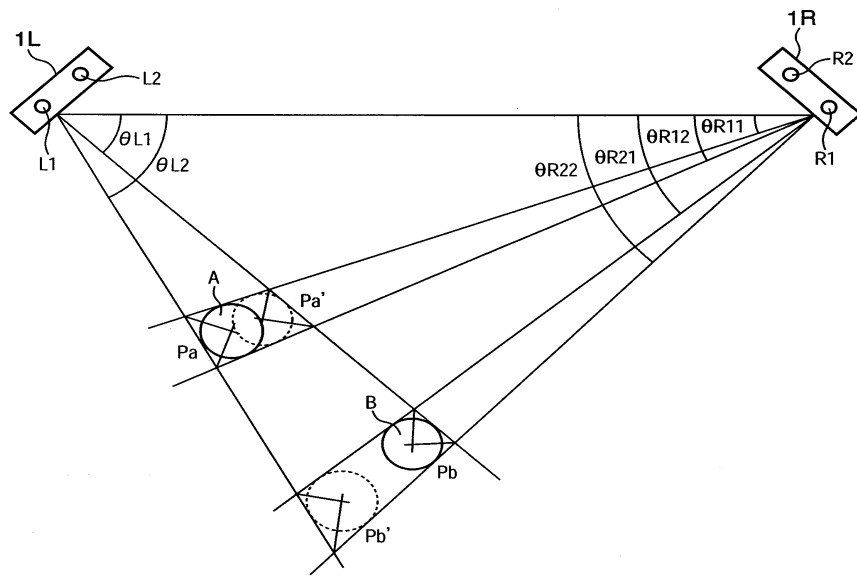
도면14



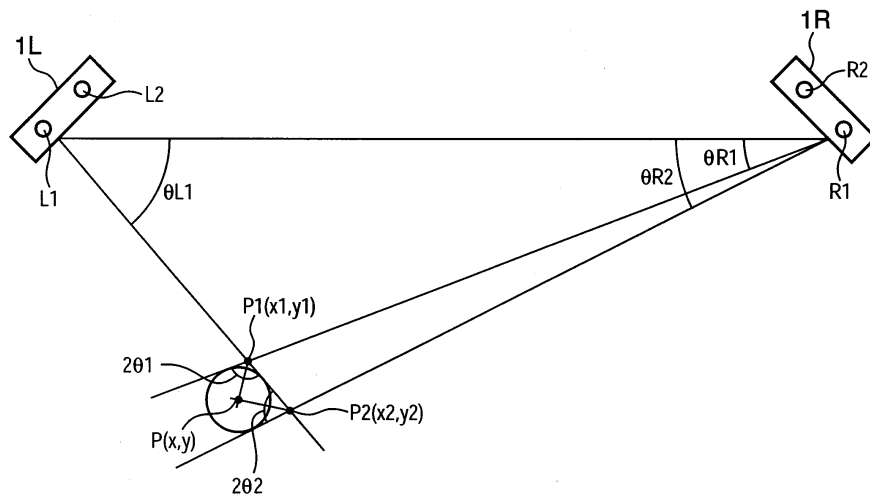
도면15



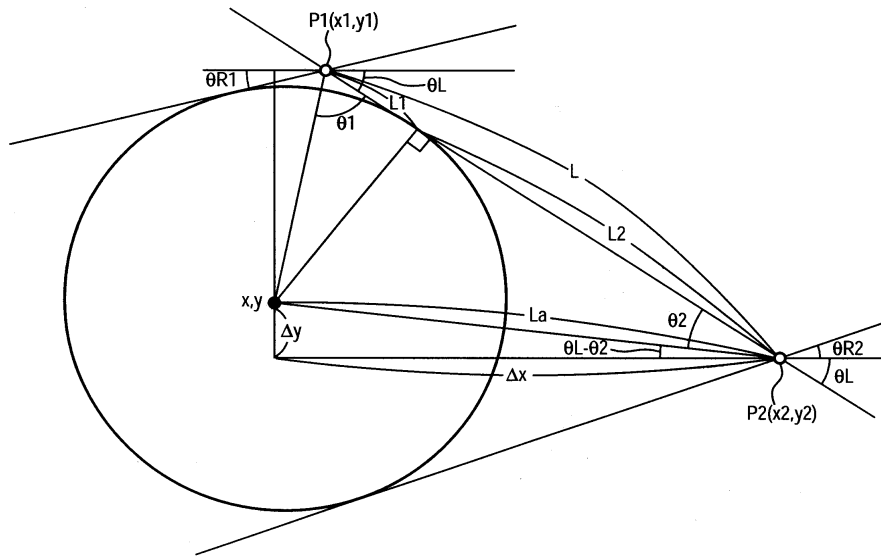
도면16



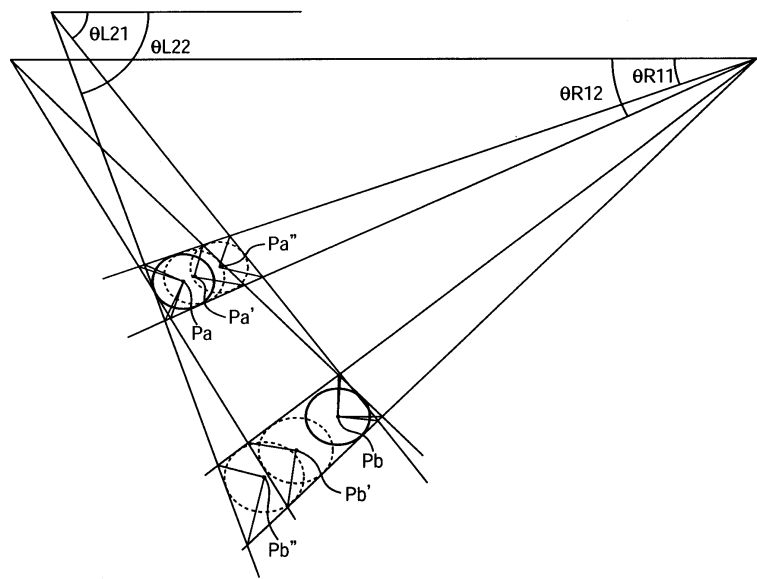
도면17



도면18



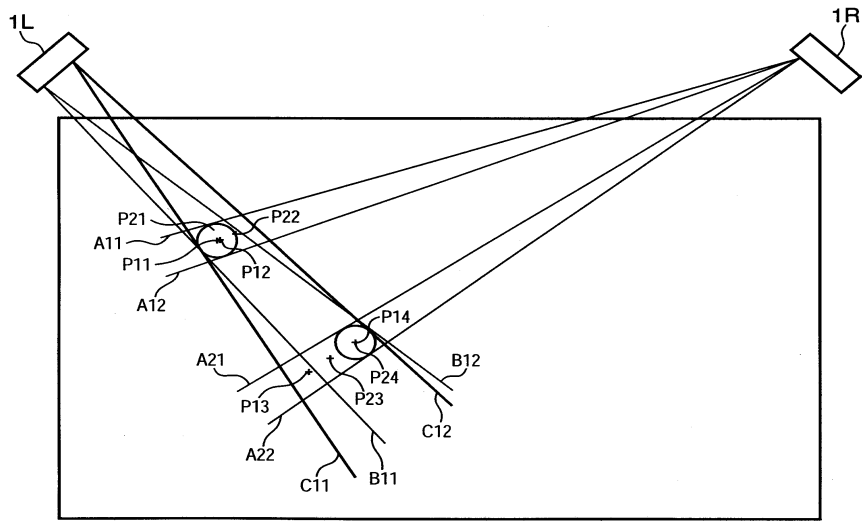
도면19



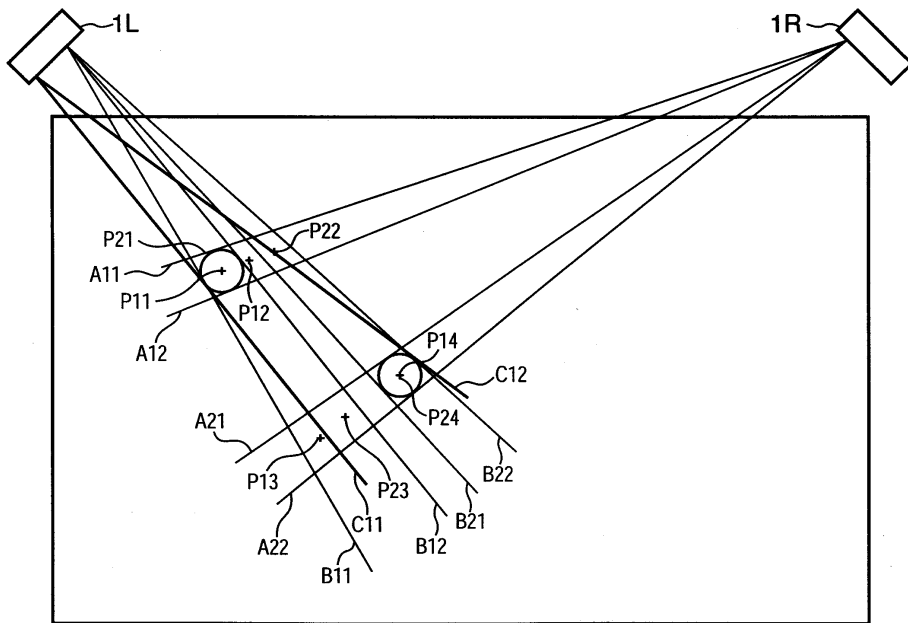
도면20

	L1	L2	R1	R2
입력없음	0	0	0	0
단일점 입력	1	1	1	1
복수점 입력	1	1	1	2
	1	1	2	1
	1	1	2	2
	1	2	1	1
	1	2	1	2
	1	2	2	1
	1	2	2	2
	2	1	1	1
	2	1	1	2
	2	1	2	1
	2	1	2	2
	2	2	1	1
	2	2	1	2
	2	2	2	1
	2	2	2	2

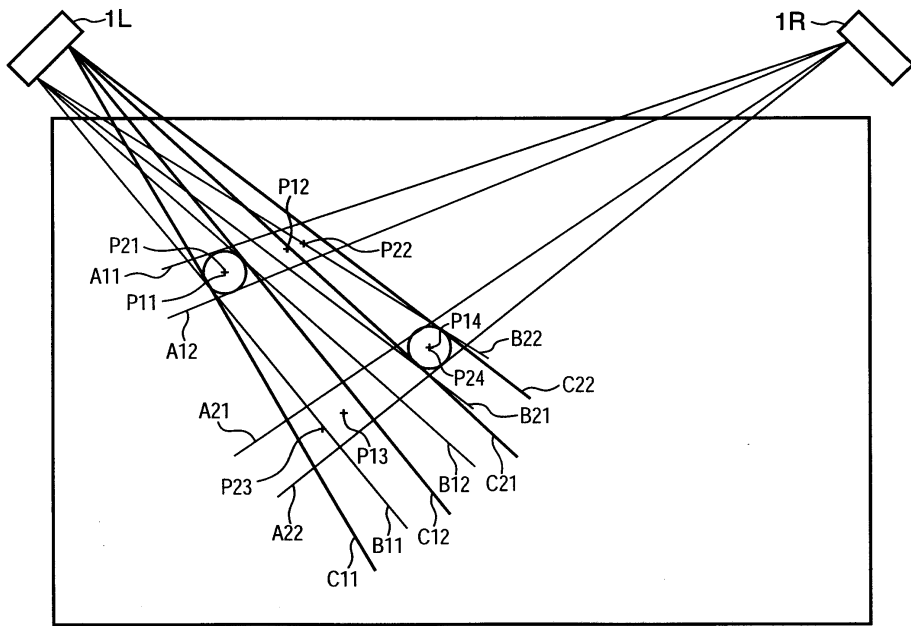
도면21a



도면21b



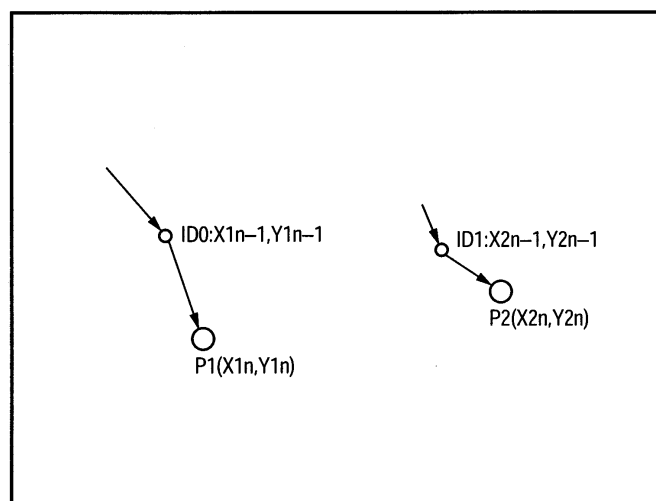
도면21c



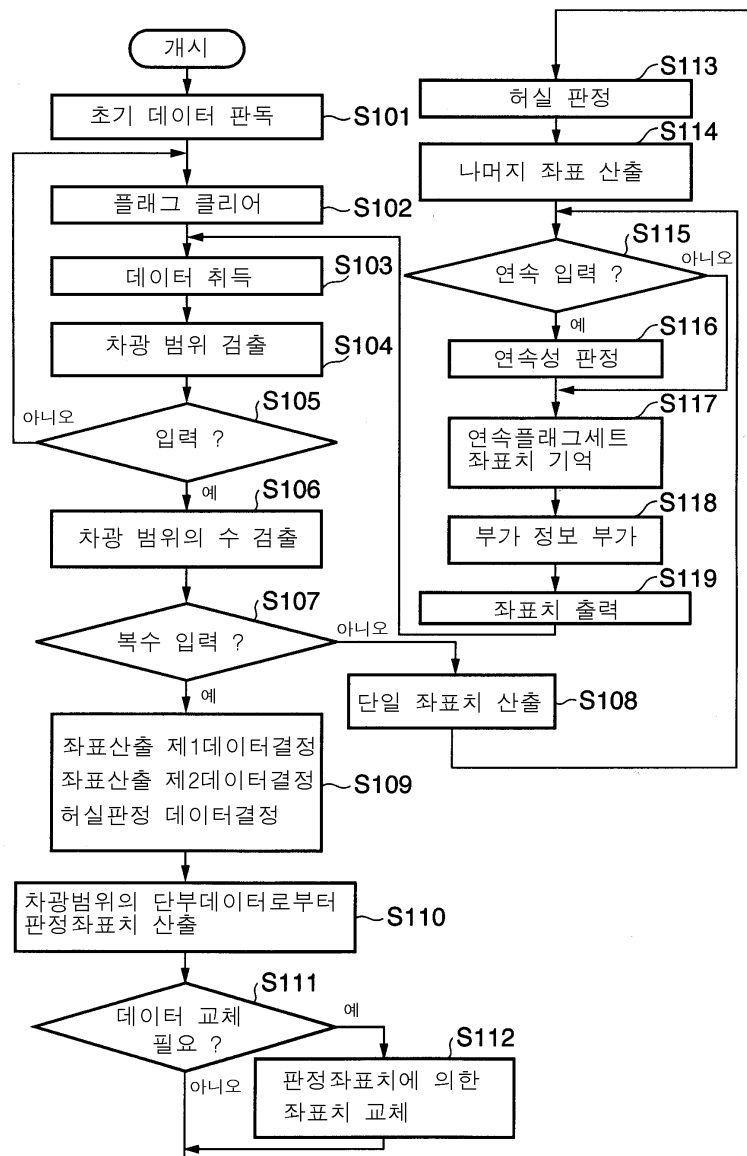
도면22

	L1	L2	R1	R2	좌표 산출 제1데이터	좌표 산출 제2데이터	허실 판정데이터	개기 판정 필요 여부
입력 없음	0	0	0	0	-	-	-	-
단일점 입력	1	1	1	1	L1(L2)	R1(R2)	-	-
복수점 입력	1	1	1	2	R2	L2	L1	필요
	1	1	2	1	R1	L1	L2	필요
	1	1	2	2	R1	L1	L2	필요
	1	2	1	1	L2	R2	R1	필요
	1	2	1	2	L2	R2	R1	-
	1	2	2	1	L2	R1	R2	-
	1	2	2	2	L2	R2	R1	-
	2	1	1	1	L1	R1	R2	필요
	2	1	1	2	L1	R2	R1	-
	2	1	2	1	L1	R1	R2	-
	2	1	2	2	L1	R1	R2	-
	2	2	1	1	L1	R1	R2	필요
	2	2	1	2	L1	R2	R2	-
	2	2	2	1	L1	R1	R2	-
	2	2	2	2	L1	R1	R2	-

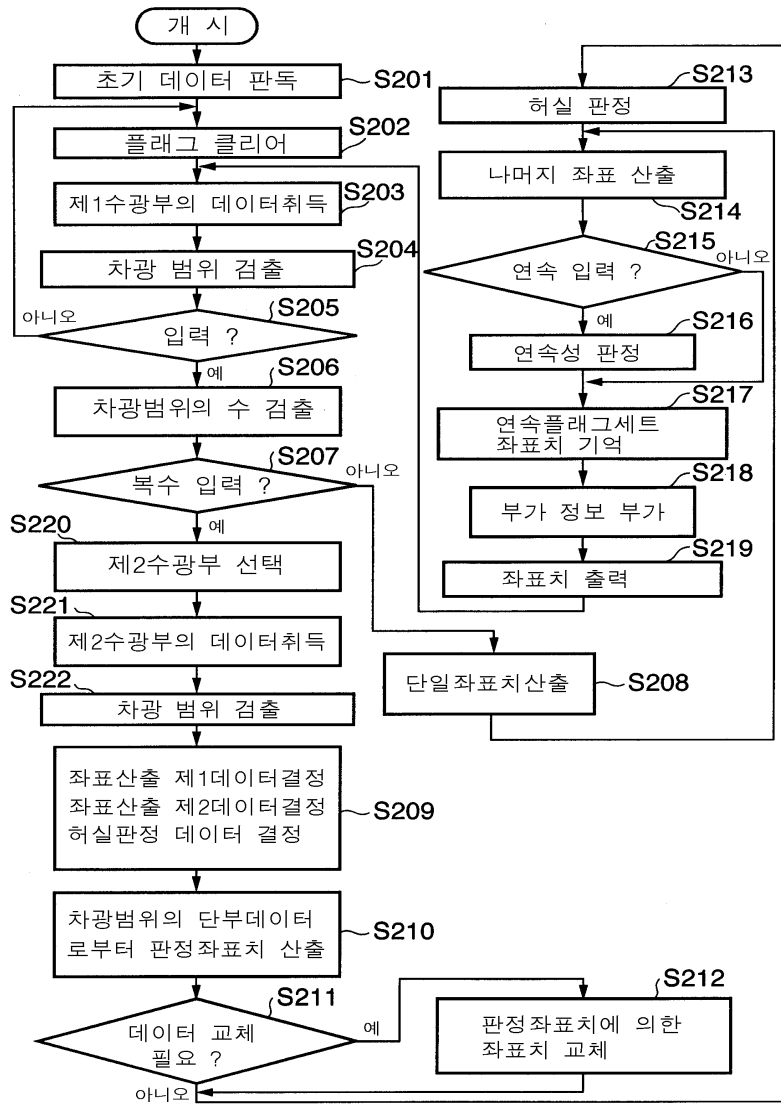
도면23



도면24



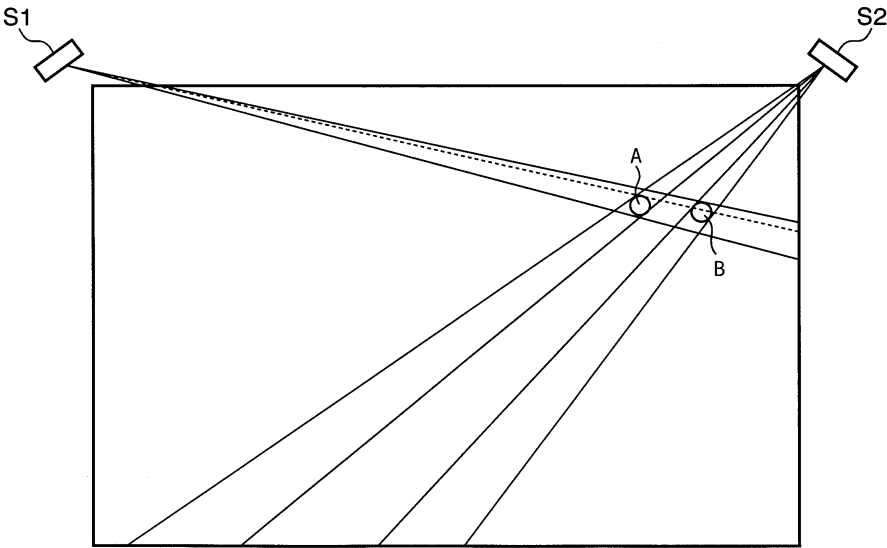
도면25a



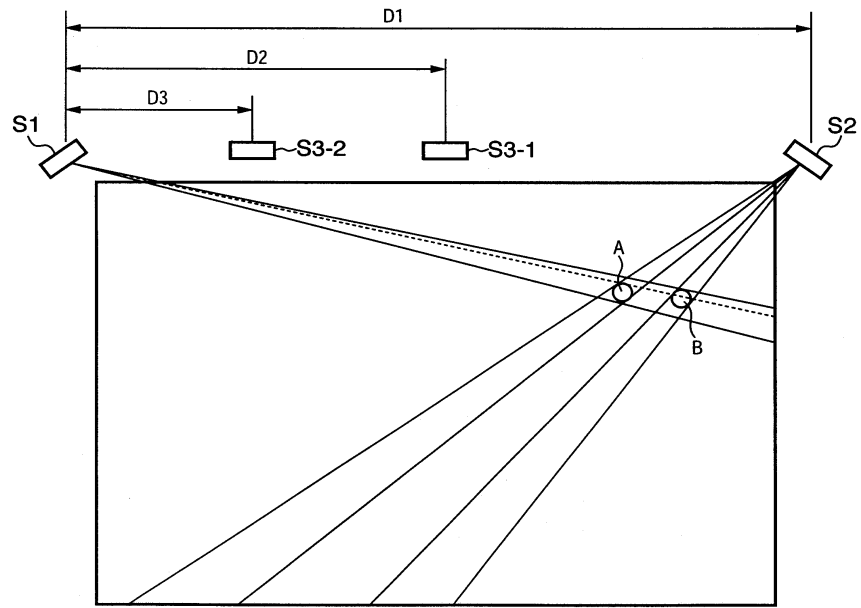
도면25b

	L1	L2	R1	R2	좌표 산출 제1데이터	좌표 산출 제2데이터	허실 판정 데이터	개기 판정 필요 여부
입력 없음	0	-	0	-	-	-	-	-
단일점 입력	1	-	1	-	-	-	-	-
복수점 입력	1	1	2	-	R1	L1	L2	필요
	1	2	2	-	R1	L2	L1	-
	2	-	1	1	L1	R1	R2	필요
	2	-	1	2	L1	R2	R1	-
	2	1	2	1	L1	R1	R2	-
	2	1	2	2	L1	R1	R2	-
	2	2	2	1	L1	R1	R2	-
	2	2	2	2	L1	R1	R2	-

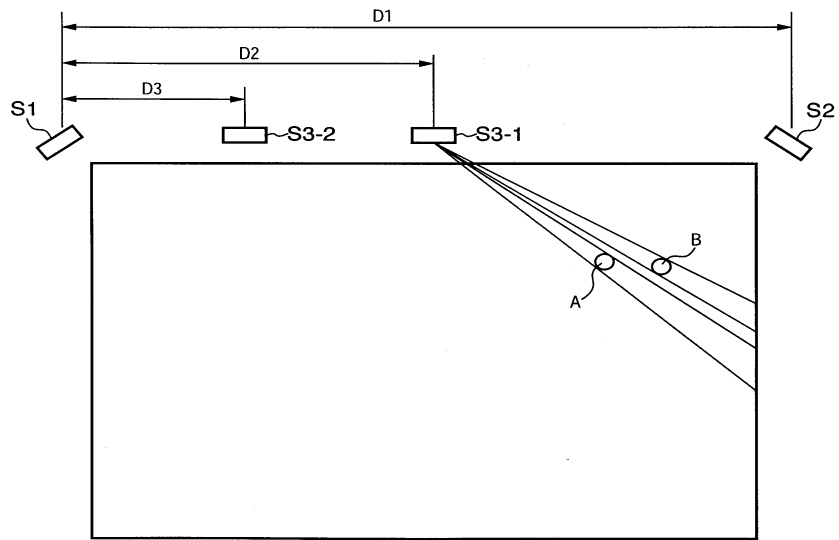
도면26a



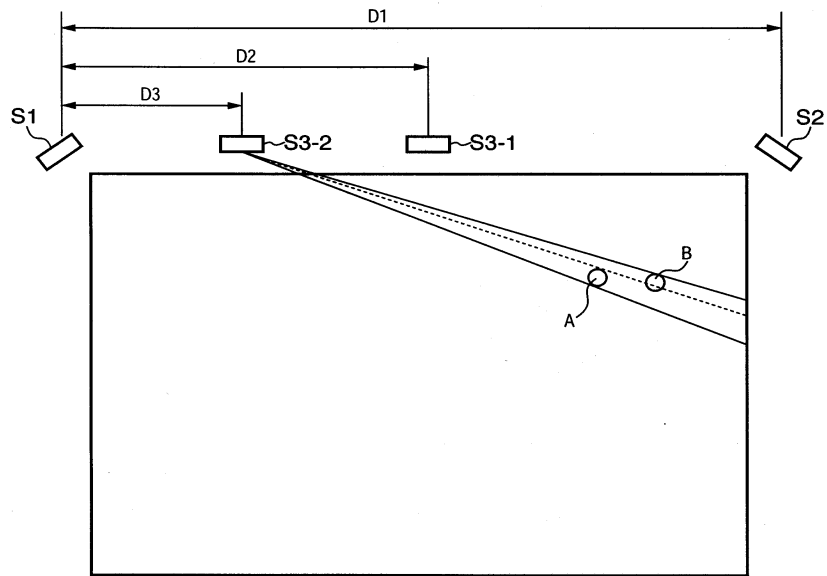
도면26b



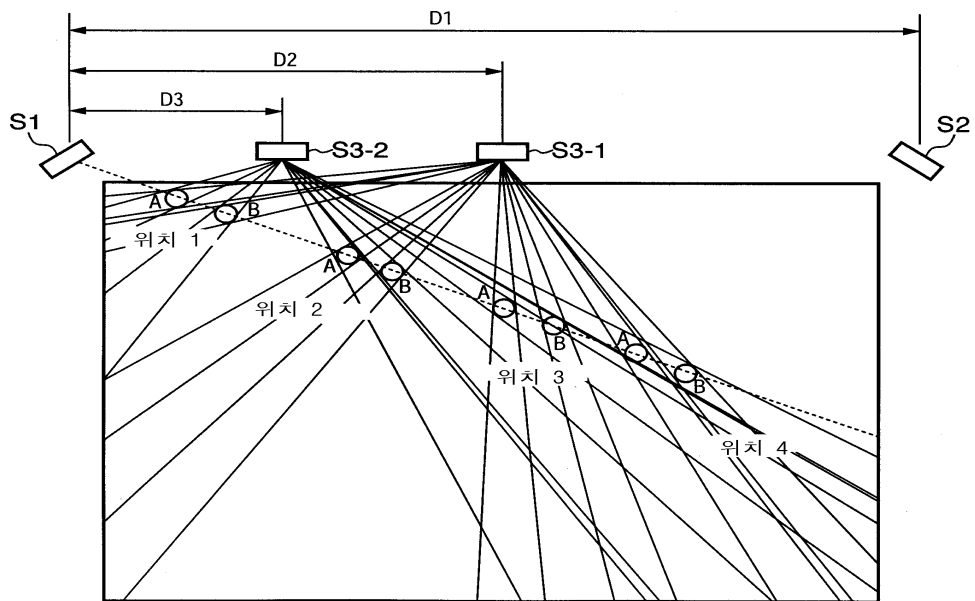
도면26c



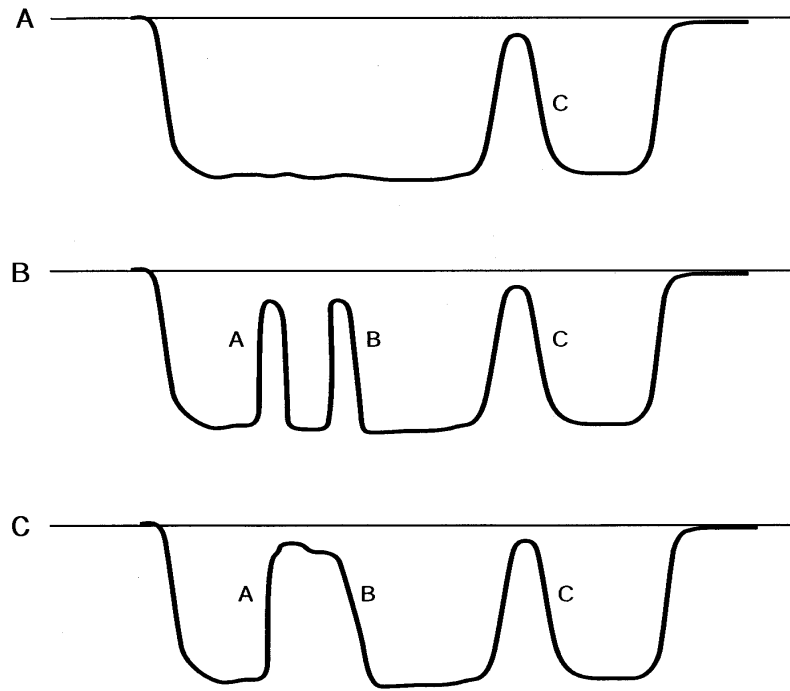
도면26d



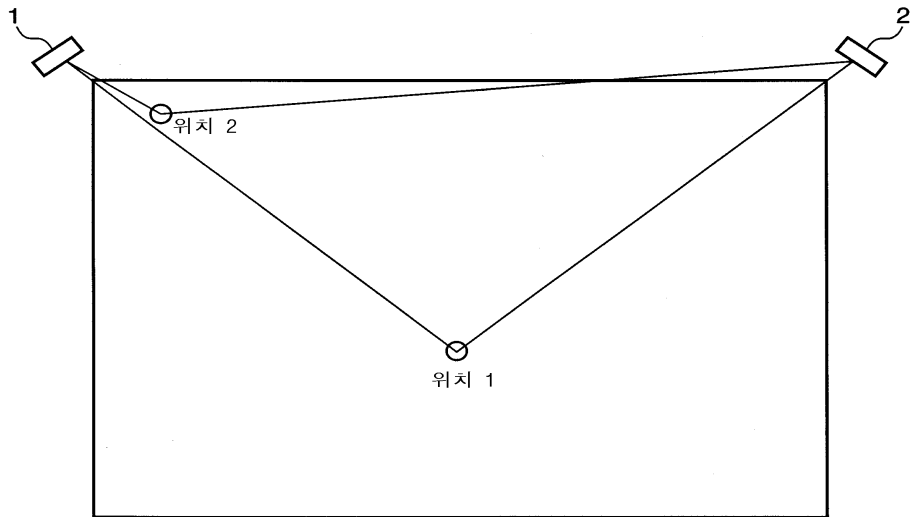
도면26e



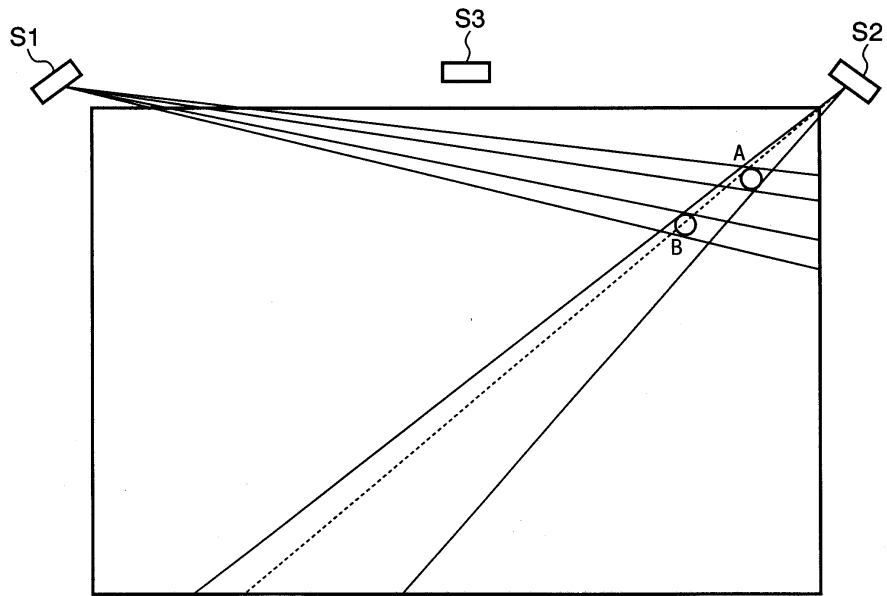
도면27



도면28



도면29a



도면29b

