

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁶
H05K 13/04

(45) 공고일자 1999년04월 15일

(11) 등록번호 특0149552

(24) 등록일자 1998년06월 08일

(21) 출원번호	특 1994-017596	(65) 공개번호	특 1995-005139
(22) 출원일자	1994년 07월 19일	(43) 공개일자	1995년 02월 18일
(30) 우선권주장	93-177787 1993년 07월 19일	일본 (JP)	
(73) 특허권자	니뽀 덴끼 가부시끼 가이샤	세끼모토 다다히로	
(72) 발명자	일본 도오교도 미나토꾸 시바 5조에 7반 1고 기다 토모유키		
(74) 대리인	일본 도오교도 미나토꾸 시바 5조에 7반 1고 니뽀 덴끼 가부시끼 가이샤 나 이 이병호, 최달용		

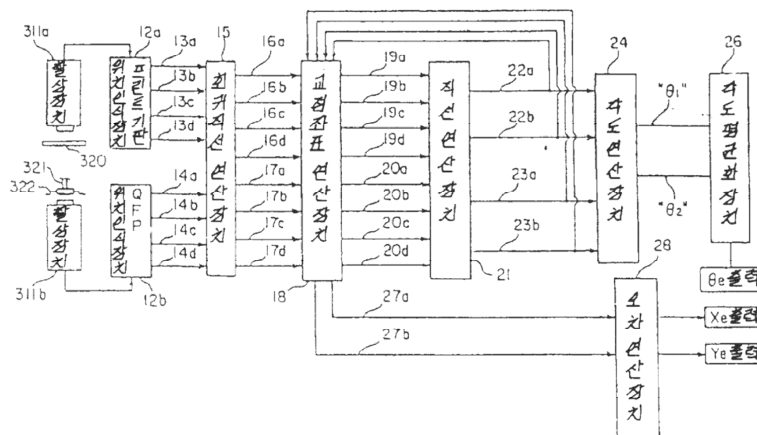
심사관 : 유원식

(54) 전자부품 장착시스템 및 장착방법

요약

전자부품(322)의 4변에 각각 배열되는 리드군의 병렬을 나타내는 직선을 구하고 이 직선으로 구성되는 4변형의 대각선 및 대각선의 교점을 각각 전자부품의 기준직선 및 기준점으로 하고, 마찬가지로 프린트 기판(320)의 장착 패드의 외단부의 병렬을 나타내는 직선을 구하고 이 직선으로 구성되는 4변형의 대각선 및 그 교점을 각각 프린트 기판의 기준선 및 기준점으로 한다. 쌍방의 기준선의 교차각의 평균 θ_e 와 쌍방의 기준점의 좌표의 차 X_e, Y_e 로부터 이루어지는 보정량에 의거해서 각도 및 위치 보정을 행하고 전자부품(322)을 프린트 기판(320)에 정확하게 위치 맞춤해서 장착을 행한다.

대표도



명세서

[발명의 명칭]

전자 부품 장착 시스템 및 장착 방법

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명의 제1실시예의 전자 부품의 장착 장치의 구성을 도시한 블록도.

제2(a)도 및 제2(b)도는 각각 제1도의 실시예의 처리를 설명하기 위한 도면으로서, 전자 부품 및 프린트 기판의 화상의 상세를 나타내는 평면도.

제3도는 제2도의 리드 선단을 예시하는 상세도.

제4도는 전자 부품과 프린트 기판의 각 기준선의 교차각을 나타내는 설명도.

제5도는 본 발명의 제2실시예의 전자 부품의 장착 시스템의 구성을 도시하는 블록도.

제6도는 제5도의 실시예의 처리를 설명하기 위한 도면으로서, 전자부품 및 프린트 기판의 화상의 상세를 도시하는 평면도.

제7도는 제5도의 실시예에 있어서 프로파일 처리를 설명하기 위한 도면.

제8도는 제5도의 실시예에 있어서 리드열에 특성을 표시하는 직선을 산출하기 위한 설명도.

제9도는 종래의 전자부품의 장착 시스템의 구성을 나타내는 블록도.

제10도는 제9도의 전자 부품의 장착 장치에 있어서 처리를 설명하기 위한 전자 부품 및 프린트 기판의 화상을 나타내는 평면도.

제11(a)도 및 제11(b)도는 리드 구부러짐이 생긴 전자 부품의 일례를 도시한 평면도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

12a, 312a : 프린트 기판 인식 장치	12b, 312b : QFP 인식 장치
15 : 회귀 직선 연산 장치	18 : 교점 좌표 연산 장치
21 : 직선 연산 장치	24 : 각도 연산 장치
26 : 각도 평균화 장치	28 : 오차 연산 장치
35 : 윈도우내 대표점 연산 장치	311a, 311b : 활상 장치
320 : 프린트 기판	321 : 흡착 아암
322 : 전자 부품	

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 전자 부품의 장착 시스템 및 그 방법에 관하며 특히, QFP(카드 플렛 패키지) 반도체 집적 회로 장치를 프린트 기판이나 테스트 소켓 등의 장착 기판에 장착하는 시스템 및 그 방법에 관한 것이다.

반도체 집적 회로 장치 등의 전자 부품은 자동 장착 시스템에 의해 프린트 기판이나 테스트용 소켓의 장착 기판에 장착되어 있으나 양자간의 위치 맞춤이 중요한 과제로 되어 있다.

즉, 전자 부품으로부터 도출된 복수의 리드를 장착 기판에 설치된 대응하는 접촉 단자에 다른 접촉 단자와 단락 하는 일없이 확실하게 접촉시켜야 한다. 근래, 전자 부품의 리드는 그 개수가 더욱 증대하고 있으며 그것에 따라서 리드간 피치도 좁아지고 있다.

통상, 전자 부품에서 흡착 아암으로 흡착되고 장착 기판상에 반송되어 장착되므로 전자 부품과 장착 기판과의 사이의 상대 위치는 어긋나 있으며 따라서, 이같은 어긋남을 보정해서 양자간의 상대 위치를 정확하게 맞출 필요가 있다.

이같은 위치 때문에, 예컨대, 특공 평 3-3959 호 공보에 나타나 있듯이 종래는 전자 부품의 복수의 리드 중의 몇개를 고르고 해당 선정된 리드와 대응하는 접촉 단자와의 위치 어긋남을 검출하고 전자 부품 및/또는 장착 기판의 위치를 보정하고 있다.

제9도를 참조하고 이같은 종래 기술을 설명한다. 장착 기판으로서의 프린트 기판(320)고, 흡착 아암(321)으로 지지되어 있는 전자 부품(322)과는 각각, 대응하는 활상 장치 (311a) 및 (311b)에 의해서 그 전체 영상이 촬영되고 각각에 대응하는 프린트 기판 위치 인식 장치(312a) 및 전자 부품(QFP) 위치 인식 장치(312b)에 입력되며 메모리 어드레스내의 절대 좌표계의 점군으로서 기억된다.

제10도는 프린트 기판 및 전자 부품의 화상을 도시하는 것이며 각각은 x-y좌표계에 배치된 것으로서 도시되어 있다. QFP 인식 장치(312b)는 전자 부품(322)의 3변에 각각 배열된 복수의 리드로부터 각각의 변의 대표 리드로서 가장 끝의 리드인 제1-제3리드(351)-(353)를 선정하고 그 선단의 중심좌표를 각각 제1-제3리드 위치 데이터(314a)-(314c)로서 기억한다.

한편, 프린트 기판 확인 장치(312a)에 보내진 프린트 기판(320)의 화상부터는 상기 제1-제3리드(351)-(353)의 선단을 장착해야 할 위치인 제1-제3장착점(361)-(363)의 중심좌표가 검출되어서 각각 좌표가 제1-제3장착점 위치 데이터(313a)-(313c)로서 기억된다.

이어서, 제1 및 제2리드 위치 데이터(314a), (314b) 및 제1및 제2장착점 위치 데이터(313a), (313b)가 각각 각도 연산 장치(315)에 입력되어서, 다음 식(1)에 나타내는 각도 θ_A 가 흡착 아암의 회전각으로서 계산된다.

$$\theta_A = \tan^{-1}(y_{361} - y_{362}) / (x_{361} - x_{362}) - \tan^{-1}(y_{351} - y_{352}) / (x_{351} - x_{352}) \quad \dots (1)$$

여기에서 제1리드의 좌표를 (x_{351}, y_{351}) , 제2리드의 좌표를 (x_{352}, y_{352}) , 제1장착점의 좌표를 (x_{361}, y_{361}) , 제2장착점의 좌표를 (x_{362}, y_{362}) 로 하고 있다.

구해진 각도 θ_A 는 그대로 외부에 출력되는 동시에 기준점 연산 장치(316)에 입력되어서 흡착 아암(321)에 의해서 전자 부품을 각도 θ_A 만큼 회전시켰을 때의 제1리드의 좌표(x_{371}, y_{371})가 연산되며 제1기준점으로 된다. 제1기준점은 흡착점 좌표를 (x_c, y_c) 로 하고 흡착점으로부터 제1리드까지의 x 좌표 및 y 좌표의 차는 (Dx_{1c}, Dy_{1c}) 로 하고 다음식(2)으로 계산된다.

$$x_{371} = x_c - Dx_{1c} \cos \theta_A + Dy_{1c} \sin \theta_A$$

$$y_{371} = y_c - Dy_{1c} \cos \theta_A + Dx_{1c} \sin \theta_A \quad \dots (2)$$

마찬가지로 제2 및 제3리드에 각각 대응하는 제2기준점의 좌표(x_{372} , y_{372}) 및 제3기준점의 좌표(y_{373} , y_{373})가 제1기준점의 좌표와 마찬가지로 해서 구해진다.

상기 제1 및 제2기준점의 각 좌표 데이터(317a, 317b)와 제1 및 제2장착점의 좌표 데이터(313a, 313b)가 Y_A 연산 장치(319)에 입력되고 또, 제3기준점 및 제3장착점의 각 좌표 데이터(317c, 313c)가 X_A 연산 장치(318)에 입력되고 보정량 Y_A 및 X_A 가 다음식(3) 및 (4)에 의해 구해진다.

$$Y_A = (y_{361} - y_{371}) + (y_{362} - y_{372})/2 \dots (3)$$

$$X_A = x_{363} - x_{373} \dots (4)$$

각 보정량 X_A 및 Y_A 는 각각 연산 장치 외부에 출력된다.

상기에서 구해진 각도 θ_A , 보정량 X_A 및 Y_A 에 의거해서 전자 부품(322)의 각도 조절 및 위치 보정을 행하므로써 전자 부품의 각 리드 선단을 각각에 대응하는 프린트 기판의 장착점에 정확하게 위치맞춤할 수 있다.

상기 종래의 전자 부품의 장착 기술에선 장착해야할 전자 부품의 소정의 3개의 리드만을 기준으로서 위치 보정이 행해지므로 해당 리드에 생긴 허용 범위내의 근소한 변형 때문에 전자부품의 장착에 당해서 정확한 위치 결정이 행해지지 않는다는 문제가 있다. 이하에 그 예를 나타낸다.

제11(a) 및 (b)도는 리드 변형을 갖는 전자 부품을 예시한다. 이 전자 부품에선 각 리드의 길이는 모두 3mm이며 리드 선단과 이것에 대응하는 프린트 기판의 장착점과의 사이에는 설계값으로부터 $\pm 0.15\text{mm}$ 의 장착 허용 범위가 설치되어 있다. 동(a)도에 도시한 바와 같이 전자 부품(322)의 각 대표 리드를 이루는 제1리드~제3리드((351b)-(353b))와 제3리드와 같은 변에 병렬되고 가장 끝에 존재하는 리드(끝 리드)(300)에 각각 근소한 구부러짐이 생기고 있다. 또한, 전자부품을 장착하는 프린트 기판(320)에는 이 상적으로 장착점이 형성되어 있는 것으로 한다.

각 리드의 좌표 및 구부러짐을 제11(b)도에 도시했다. 제1리드(351b)는 그 부착 일부분의 중심좌표가 (110, 43.5)에 대해서 리드 구부러짐이 Y방향으로 $+0.1\text{mm}$ 이며, 따라서, 제1리드(351b) 선단의 중심좌표는 (113, 43.6)이다. 제2리드(352b)는 그 부착 일부분의 중심 좌표가 (90, 43.5)에 대해서 리드 구부러짐이 Y 방향으로 -0.1mm 이며 따라서 제2리드(352b) 선단의 중심 좌표는 (87, 43.40)이다. 제3리드(353b)는 그 부착 일부분의 중심 좌표가 (90.5, 57)에 대해서 x방향으로 리드 구부러짐이 -0.1mm 있고 따라서 제3리드(353b) 선단의 중심 좌표는 (90.4, 60)이다. 또, 끝리드(300)는 그 부착 일부분의 중심 좌표가 (109.5, 57)에 대해서 그 리드 구부러짐이 x 방향으로 $+0.1\text{mm}$ 이며 따라서, 끝 리드(300) 선단의 중심 좌표는 (109.6, 60)이다.

상기의 전자 부품(322)에 대응하는 프린트 기판(320)에선 제1장착점~제3장착점의 각 중심좌표는 각각 (113, 43.5), (87, 43.5) 및 (90.5, 60)이며 또, 끝 리드(300)에 대한 장착점의 중심 좌표는 (109.5, 60)이다. 상기 각 조건을 상기 식(1)-식(4)에 대입해서 계산을 행하면 각도 보정량 $\theta_A=0.44$, 제1기준점 좌표가 (112.95, 43.5), 제2기준점 좌표가(86.95, 43.5), 제3기준점 좌표가 (90.48, 60.07), 위치 보정량 $Y_A = 0$, $X_A = 0.02$ 를 얻는다.

상기 제1기준점~제3기준점은 어느 것이나 제1~제3장착점에 대해서 X, Y방향에 더불어 $\pm 0.15\text{mm}$ 의 장착 허용 범위내에 들어가는데 회전 보정후의 끝리드(300)의 선단의 중심 좌표는 (109.7, 59.27)로 되며 대응하는 점착점에 대해서 X 방향에서 0.2mm , Y 방향에서 0.73mm 로 장착 허용 범위내로부터 크게 벗어나게 된다.

제11(b)도에 도시된 전자부품(322) 리드의 변형 자체는 모두 허용 범위내로 들어가 있어서, 본래 전자부품의 장착 장치에 의해 바르게 장착되는 것이다. 그러나 상기와 같이, 종래 전자부품 장착 장치에 있어서는, 기준점 및 각도 산출에 선정된 리드에 구부러짐이 존재하는 전자부품에 관해서는, 프린트 기판에 바르게 장착할 수 없는 경우가 있고, 전자 부품의 장착 장치가 장착 불량을 만들어내는 원인이 되어 왔다.

따라서, 본 발명의 목적은, 전자부품 리드에 구부러짐 이나 변형이 있더라도, 장착 기판으로의 정확한 장착을 가능하게 하는 장착 시스템 및 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

본 발명의 전자 부품의 장착 시스템은, 전자 부품 리드 및 장착 기판의 장착 위치의 각 위치 데이터를 형성하는 위치 데이터 형성 수단과, 상기 위치 데이터로 부터 전자부품 리드열의 특성을 대표하는 리드 직선과, 각 리드 직선에 대응하고 또한 상기 장착 위치열의 특성을 대표하는 장착 직선을 산출하는 직선 연산 수단과, 상기 리드 직선에 기초하여 상기 전자부품의 기준점 및 기준 직선을 산출함과 동시에 상기 장착 직선에 기초하여 상기 프린트 기판의 기준점 및 기준 직선을 산출하는 기준 연산 수단과, 상기 전자 부품 및 상기 프린트 기판의 기준점 상호간의 위치 관계, 및 상기 전자부품 및 프린트 기판의 기준직선 상호간의 교차각을 산출하는 위치/각도 연산 수단과 상기 위치 관계 및 교차각에 기초하여 상기 전자 부품과 상기 장착 기판의 상대적 위치 및 각도를 제어하는 위치 각도 제어 수단을 구비하는 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명에 의한 장착 방법은, 전자부품 리드 및 장착 기판의 장착 위치의 각 위치 데이터를 형성하는 공정과, 상기 위치 데이터로부터, 상기 각 방향 리드열의 특성을 대표하는 리드 직선 및 각 리드 직선에 대응하고 또한 상기 장착 위치열의 특성을 대표하는 장착 직선을 산출하는 공정과, 상기 리드 직선에 기초하여 상기 전자부품의 기준점 및 기준 직선을 산출함과 동시에, 상기 장착 직선에 기초하여 상기 프린트 기판의 기준점 및 기준 직선을 산출하는 공정과, 상기 전자 부품 및 상기 프린트 기판의 기준점 상호간의 위치 관계, 및 상기 전자 부품 및 프린트 기판의 기준 직선 상호간의 교차각을 산출하는 공정과, 상기 위치 관계 및 교차각에 기초하여 상기 전자부품과 상기 장착기판의 상대적 위치 및 각도를

제어하는 공정을 포함하는 것을 특징으로 한다.

리드 및 장착 위치의 열을 각각 대표하는 리드 직선 및 장착 직선으로부터 선정된 전자부품 및 장착 기판의 각 기준점 및 기준직선은, 특정의 리드 또는 장착점의 변형 또는 위치 어긋남에 의해 큰 영향을 받지 않는다. 따라서, 이들 기준점 상호간 및 기준 직선 상호간에 관련되어 얻어진 보정량에 따라서 전자부품과 장착기판의 상호 위치 및 각도를 제어하는 것에 따라서 전자부품의 정확한 장착이 가능해진다.

상기 및 다른 목적, 특징 및 이점은 첨부 도면을 참조로 한 본 발명의 설명으로부터 명확해질 것이다.

제1도는 본 발명의 일실시예의 전자부품의 장착 시스템의 구성을 나타내는 블록도이다. QFP집적회로로서의 전자부품(322)은 흡착 아암(321)에 의해 지지된다. 이 전자 부품(322)은 네변 각각에 복수의 리드가 배열되어 있고, 그리고 장착기판으로서의 프린트 기판(320)에 장착된다.

본 시스템에 있어서, 촬상 장치(311a) 및 (311b)는 각각 프린트 기판(320) 및 전자부품(322)의 전체 화상을 촬영한다. 프린트 기판 인식 장치(12a) 및 전자 부품(QFP) 인식장치(12b)는 각각, 대응하는 촬상 장치(311a, 311b)의 출력 신호로부터 프린트 기판(320) 및 전자부품(322)의 계측 윈도우(13a~13d, 14a~14d)를 각 윈도우마다 검색하고, 리드 선단의 중심 좌표 또는 장착 패드외단 위치의 중심 좌표로부터 이루어지는 소정의 좌표군을 위치 데이터로서 출력한다.

회귀 직선 연산 장치(15)는 프린트 기판(320) 및 전자 부품(322)의 각 검색된 계측 윈도우 마다의 좌표군으로부터 각각 회귀직선(16a~16d, 17a~17d)을 산출한다. 교점 좌표 연산 장치(18)는 프린트 기판(320) 및 전자부품(322) 각각에 대응하여, 회귀 직선 연산 장치(15)에서 구해진 4개의 회귀직선(16a~16d, 17a~17d)의 교차점(19a~19d, 20a~20d) 및 다음의 직선 연산 장치(21)에 의해 구해진 기준 직선(22a, 22b, 23a, 23b)으로부터 기준점을 이루는 교차점(27a, 27b)을 산출한다.

직선 연산 장치(21)는 교점 좌표 연산 장치(18)에서 구해진 회귀직선(15a~15d, 16a~16d)의 각 교차점을 통과하는 2개의 기준직선(22a, 22b; 23a, 23b)을 각각 프린트 기판 및 전자 부품에 대해서 산출한다. 각도 연산 장치(24)는 프린트 기판(320)과 전자부품(322)과의 사이에서 대응하는 기준 직선 (22a, 23a; 22b, 23b) 서로의 교차각(θ_1, θ_2)을 산출한다.

각도 평균화 장치(26)는, 각도 연산 장치(24)의 2개의 출력의 평균으로부터 보정각(θ_e)을 산출한다. 오차 연산 장치(28)는 교차점 좌표 연산 장치(18)의 출력으로부터 프린트 기판 및 전자부품의 각 기준점(27a, 27b) 상호간의 거리에 상응하는 X 방향 및 Y 방향의 보정거리(X_e, Y_e)를 산출한다.

각도 평균화 장치(26) 및 오차 연산 장치(28)의 출력(θ_e, X_e, Y_e)에 기초하여, 도시되지 않은 조작 수단에 의해 전자 부품이 회전 및 이동을 받아서, 각 리드 선단이 프린트 기판의 장착점에 위치된다.

제2(a)도 및 제2(b)도는 상기 실시예의 전자 부품의 장착 장치에 의한 처리의 상태를 나타내기 위한 전자 부품 및 프린트 기판의 평면화상이다. 동도에 도시된 바와같이, 전자 부품(322)에는 이 4 변중 한쪽 방향으로 나아가는 서로 마주보는 2 변 및 다른 방향으로 나아가는 서로 마주보는 2변의 각각의 다수의 리드가 배열되고 있다. 4 변의 각각 배열된 각 리드에 대응하여 프린트 기판에 다수의 패드가 형성된다. 이하, 제1도 및 제2도를 참조하여 실제의 처리 수순을 설명한다.

흡착 아암에서 지지된 전자부품(322)은 촬상 수단(311b)에 의해 이 형상이 촬상되어 QFP 인식 장치(12b)에 입력된다. QFP 인식 장치(12b)는 입력된 화상 데이터로부터 4개의 각 계측 윈도우(14a, 14d)마다 구분되어 각 변위 리드에 대하여 이 윈도우에 포함된 모든 리드 선단의 중심 좌표를 검색한다. 검색에 의해 얻어진 각 리드 선단의 좌표군은 각각 제1내지 제4리드 윈도우(14a~14d)로서 회귀직선 연산장치(15)에 입력된다.

또한, 프린트 기판 인식 장치(12a)는 촬상 장치(311a)로부터 입력된 프린트 기판(320)의 화상에서, 상기 4 변에 나란하게 있는 각 리드의 계측 윈도우(14a~14d)에 대응한 프린트 기판(320)의 계측 윈도우(13a~13d)마다, 각 장착 패드의 외단부 중심 좌표를 검색한다. 얻어진 각 윈도우에 포함된 좌표군은 각각 제1내지 제4장착 윈도우(13a~13d)로서 동일하게 회귀직선 연산장치(15)에 입력된다.

회귀직선 연산장치(15)에서는 프린트 기판(320) 및 전자부품(322)의 각 윈도우 마다에 회귀직선(16a~16d, 17a~17d)을 산출한다. 제3도는, 각 리드에 구부러짐 및 변형이 생긴 경우, 전자부품(322)의 1개의 윈도우(14a)에 있어서 회귀직선의 산출상태를 예시하고 있다. 동도에 도시된 바와 같이, 각 리드 선단의 중심 좌표(x_i, y_i)에 의해서 회귀직선(17a)이 산출된다.

회귀직선(17a)은 하기식(5)에 의해 산출된다. 즉, n을 윈도우내의 좌표점수로 하여

$$y=a+bx$$

$$a=(\sum_{i=1}^n y_i)/n-b \cdot (\sum_{i=1}^n x_i)/n$$

$$b= \{ \sum_{i=1}^n x_i \cdot y_i - (\sum_{i=1}^n y_i \cdot \sum_{i=1}^n x_i)/n \} / \{ \sum_{i=1}^n x_i^2 - (\sum_{i=1}^n x_i)^2 / n \} \quad (5)$$

회귀직선 연산장치(15)는 상기 식(5)에 따라서, 프린트 기판(320) 및 전자부품(322) 각각의 각 윈도우에 대하여 각 윈도우마다 회귀직선을 차례로 산출하고, 각각을 제1내지 제4장착직선(16a~16d), 제1~제4리

드 직선(17a~17d)으로서 기억하고, 이들을 교점 좌표 연산장치(18)에 부여한다.

교점 좌표 연산장치(18)는 프린트 기판(320) 및 전자부품(322)의 각 회귀직선의 교차점(19a~19d, 20a~20d)을 산출한다.

예를 들면, 제2(b)도의 제1장착 직선(16a)이 $Y=A_1+B_1 X$ 로, 제4장착직선(16d)이 $Y=A_4+B_4 X$ 로, 각각 주어진 것으로 하면, 제1장착 교차점(19a)의 좌표(Cx_1 , Cy_1)는 하기식(6)에 의해 구해진다.

$$\begin{bmatrix} Cx_1 \\ Cy_1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1/A_1 - B_1/A_4 \\ 1/A_4 - B_4/A_1 \end{bmatrix}^{-1} \cdot \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix} \quad (6)$$

이외의 장착교차점 및 리드 교차점도 상기식(6)과 동일하게 (7)로서 구해진다. 여기서, f1을 식(6)의 연산을 나타내는 관수로 하면, 각 교차점은 대응하는 직선으로부터

제1장착교차점(19a) = f1(제1장착직선(16a), 제4장착직선(16d))

제2장착교차점(19b) = f1(제2장착직선(16b), 제4장착직선(16d))

제3장착교차점(19c) = f1(제2장착직선(16b), 제4장착직선(16c))

제1리드교차점(20a) = f1(제1리드직선(17a), 제4리드직선(17d))

제2리드교차점(20b) = f1(제2리드직선(17b), 제4리드직선(17d))

제3리드교차점(20c) = f1(제2리드직선(17b), 제3리드직선(17c))

제4리드교차점(20d) = f1(제1리드직선(17a), 제3리드직선(17c))

로서 구해진다. 각 교차점은 제2(b)도에 도시된 바와 같이, 4 변형의 대각선을 의미하는 제1 및 제2장착기판선(22a, 22b) 및 제1 및 제2리드 기준선(23a, 23b)을 산출한다.

예를 들면, 제1장착교차점 및 제3장착교차점의 X 좌표를 각각 (Cx_1 , Cy_1), (Cx_3 , Cy_3)로 하면 제1장착기준선(22a)은

$$y = (Cx_1 Cy_3 - Cx_3 Cy_1) / (Cx_1 - Cx_3) + x(Cy_1 - Cy_3) / (Cx_1 - Cx_3) \dots (7)$$

로 나타내어진다.

이외의 기준선은 f2를 상기식(7)의 연산을 나타내는 관수로 하면,

제2장착기준선(22b) = f2(제2장착교차점(19b), 제4장착교차점(19d))

제1리드기준선(23a) = f2(제1리드교차점(20a), 제3리드교차점(20c))

제2리드기준선(23b) = f2(제2리드교차점(20b), 제4리드교차점(20d))로서 얻어진다.

각 기준선(22a), (22b), (23a), (23b)는 재차 교점좌표 연산장치(18)에 입력되어서 제1 및 제2장착 기준선의 교점 및 제1 및 제2리드 기준선의 교점의 좌표, 즉 장착기준점(27a)의 좌표(Mx , My) 및 리드기준점(27b)의 좌표(Lx , Ly)가 구해진다. 이 연산은 상기 관수(f1)를 써서 (Mx , My) = f1(제1장착기준선(22a), 제2장착기준선(22b)) (Lx , Ly) = f1(제1리드기준선(23a), 제2리드기준선(23b))로서 행해진다.

각도 연산장치(24)는 제1장착기준선(22a)과 제1리드기준선(23a)이 이루는 각도, 및 제2장착기준선(22b)과 제2리드기준선(23b)이 이루는 교차각(θ_1 , θ_2)을 산출한다. 이 산출은 하기 식(8)에 의거해서 행해진다. 이 모양을 제4도에 도시했다.

$$\theta_1 = \tan^{-1} (Cy_1 - Cy_3) / (Cx_1 - Cx_3) + \tan^{-1} (Ky_1 - Ky_3) / (Kx_1 - Kx_3)$$

$$\theta_2 = \tan^{-1} \{ (Cy_2 - Cy_4) / (Cx_2 - Cx_4) \} + \tan^{-1} \{ (Ky_2 - Ky_4) / (Kx_2 - Kx_4) \} \dots (8)$$

여기에서 (Cx_n), (Cy_n)은 상기와 같이 각 장치기준선의 교점의 좌표를 또, (Kx_n), (Ky_n)은 각 리드기준선의 교점의 좌표를 나타낸다.

상기 교차각(θ_1) 및 (θ_2)는 각도 평균화 장치(26)에 입력되어서 하기식(9)에 의해서 그 산출 평균이 취해진다.

$$\theta_e = (\theta_1 + \theta_2) / 2 \dots (9)$$

오차 연산장치(28)는 장착기준점(27a) 및 리드기준점(27b)의 좌표에서 하기식(10)에 따라서 쌍방의 거리에 대응하는 (x) 및 (y) 방향의 보정량(X_e), (Y_e)을 산출한다.

$$X_e = Lx - Mx$$

$$Y_e = Ly - My \dots (10)$$

얻어진 (θ_e), (X_e) 및 (Y_e)는 도시생략인 조작부에 입력된다. 조작부는 흡착 아암의 흡착점과는 무관계로, 장착기준점(27a)과 리드기준점(27b)을 일치시키도록 (X_e) 및 (Y_e)의 보정을 행한 후에 보정각(θ_e)분의 회전보정을 행하고 그 후 전자부품을 프린트 기판에 장착한다.

상기 실시예에 따르면, 예컨대 먼저 제11도를 참조해서 설명한 리드 변형을 갖는 전자부품에 대해서도 장착에 있어서 그 변형에 의한 영향을 제외할 수 있다. 제11도에 변형량을 표시한 리드 이외의 리드가 모두 설계대로의 형상을 가지고 있다고 가정하면, 본 실시예의 전자부품의 장착 장치에선 종래 기술에서 발생한 끝 리드(300)의 극단한 위치 어긋남을 생기지 않는다. 이 경우, 끝 리드(300)는 좌표(109.6, 60)에 장착할 수 있다. 또, 제1리드~제3리드도 각각 좌표(113, 43.6), (87, 43.4), (90.4, 60)의 위치에 장착할 수 있다. 따라서, 대응하는 장착점 좌표에 대해서 어느것이나 0.1mm 이내의 허용범위내의 오차로 억제할 수 있다.

제5도는 본 발명의 제2의 실시예의 전자부품의 장착 장치의 구성을 도시하는 블록도이다. 이 실시예에선 QFP 위치 인식장치(12b)는 전자부품(322)의 각 리드군마다 설정되는 계측 윈도우에는 프로파일 처리하는 연산 장치로서 구성되며, 또, 프린트 기판위치 인식장치(12a)는 마찬가지로 장착 패드(320)의 외단 위치를 프로파일 처리하는 연산장치로서 구성된다. 쌍방의 위치 인식 장치(12a), (12b)의 출력은 윈도우내 대표점 연산장치(35)에 입력된다. 기타의 장치의 구성은 제1의 실시예와 마찬가지로 구성을 가지므로 마찬가지로 기능을 가지는 장치에는 제1도와 같은 참조부호를 붙이고 그 설명을 생략한다.

제6도는 제2의 실시예의 전자부품의 장착장치에 의해 장착처리가 행해지는 프린트 기판 및 전자부품의 화상을 도시하는 평면도이다. 또, 제7도 및 제8도는 그 처리의 순서를 설명하기 위한 도면이다. 제6도에서 전자부품(322)의 계측 윈도우는 리드군을 구성하는 각변에 대해서 그 양단부의 각각에 설정되고, 또, 프린트 기판(320)의 계측 윈도우와 전자부품의 계측 윈도우에 대해서 장착 패드의 군을 구성하는 각변에 대해서 그 양단부의 각각에 설정된다. 예컨대, 전자부품(322)의 제1윈도우(34a)와 제2윈도우(34b)는 같은 변의 양단부에 설정되어 있다.

QFP 위치 인식장치(12b)는 한쪽의 대향변 배치되는 제1윈도우(34a) 및 제2윈도우(34b) 및 제5윈도우(34e) 및 제6윈도우(34f)에선, x 방향으로 스캔을 행하고 리드선단의 배열에 대해서 프로파일을 작성한다. 또, 다른쪽의 대향변에 배치되는 제3윈도우(34c) 및 제4윈도우(34d) 및 제7윈도우(34g) 및 제8윈도우(34h)에 있어선, y방향으로 스캔을 행하고 리드선단의 병렬에 대해서 프로파일을 작성한다. 프린트기판 위치 인식장치(12a)에서도 프린트 기판(320)의 각 윈도우에 대해서 마찬가지로 장착 패드 외단부의 스캔을 행하고 그 병렬의 프로파일을 작성한다. 모양을 제7도에 도시한다.

윈도우내 대표점 연산장치(35)는 각 위치 인식장치(12a), (12b)로부터 입력된 각 윈도우의 프로파일에 대해서 각 작성된 프로파일상에서 재차 스캔을 행하고 그 데이터로부터 윈도우마다의 평균값 및 표준편차를 연산한다. 예컨대, 전자부품(322)의 제1, 제2, 제5 및 제6윈도우(34a), (34b), (34e), (34f)에 대해서 각각 X축을 따라서 재차 Y방향 스캔을 행하고 Y값의 평균값 μ 값 표준편차 σ 를 각각 산출한다. 이 평균값 μ 을 그 윈도우의 원점 0(x, y)의 y성분에 가한 좌표(x, y+ μ)를 해당 윈도우에 있어서의 리드선단의 대표값으로 한다.

또, 전자부품(322)의 제3, 제4, 제7, 제8윈도우(34c), (34d), (34g), (34h)에 대해서 마찬가지로 해서 y축을 따라서 x 방향의 스캔을 행하고 x 값의 평균값 μ 및 표준편차 σ 를 산출한다. 이 평균값 μ 을 그 윈도우의 원점 0(x, y)의 X 성분에 가한 좌표(x+ μ , y)는 해당 윈도우에 있어서의 리드선단의 대표값으로 한다. 또, 스캔한 Y 값 또는 X 값중에 $\mu+3\sigma$ 를 넘어서는 데이터가 있을 경우에는 그 값을 제외하고 재차 평균값을 구한다.

윈도우내 대표점 연산장치(35)는 상기과 같이 전자부품(322) 및 프린트 기판(320)의 각 윈도우마다 리드선단 또는 장착 패드 외단부의 대표값을 산출하고 이것을 직선 연산장치(21)에 입력한다. 직선 연산장치(21)는 같은 변을 구성하는 2개의 윈도우의 대표값의 좌표로부터 그 변에 있어서의 리드선단 또는 장착 패드 외단부의 병렬의 특성을 나타내는 직선을 산출한다. 이 연산 수법은 앞의 실시예에 있어서 설명한 수법과 마찬가지로 한다. 제8도에 윈도우(34a)와 윈도우(34b)로부터 연산되는 제1리드 직선(17a)을 예시했다.

각 윈도우의 대표값의 조합으로 기타의 장착 직선 및 리드직선이 각각 정해진다. 즉, 제6도에 도시하듯이 프린트 기판(320)에선 제1장착직선(16a)은 제1장착 윈도우(33a) 및 제2장착 윈도우(33b)에 의해 제2장착직선(16b)은 제3장착 직선(33c) 및 제4장착 직선(33d)에 의해 제3장착직선(16c)은 제5장착 윈도우(33e) 및 제4장착직선(33d)에 의해 각각 정해진다. 또, 전자부품의 제2리드직선(17b)은 제3리드 윈도우(34c) 및 제4리드 윈도우(34d)에 의해서 제3리드직선(17c)은 제5리드 윈도우(34c) 및 제6리드 윈도우(34f)에 의해 제4리드 직선(17d)은 제7리드 윈도우(34g) 및 제8리드 윈도우(34h)로 각각 정해진다.

제2의 실시예에선 앞의 실시예의 회귀직선의 연산을 대신해서 각변을 구성하는 양단 부근의 리드군 선단 또는 장착 패드군의 외단 위치의 각 평균값으로부터 리드 직선 또는 장착 직선을 산출한다. 이같은 구성을 채용하는 것은 대형, 다 핀파인피치의 전자부품을 대상으로 한 경우에는 촬상장치의 분해능이 추종하지 않으며 모아레 현상을 발생하고 개개의 리드 또는 장착 패드를 인식할 수 없기 때문이다. 상기과 같은 프로파일 처리에 의하면 개개의 리드 또는 장착 패드를 인식할 필요가 없고 단순히 그 선단 또는 외단의 위치를 스캔하는 것으로 충분하다.

직선 연산장치(21)에 의해 각 장치 직선 및 리드 직선이 얻어진 후의 처리는 앞의 실시예와 전혀 마찬가지로 한다. 즉, 교점 연산장치(18)에서 각 장치 직선 및 리드 직선의 교점이 계산되고 이 교점에 의거해거 대각선을 이루는 기준직선, 기준직선의 교점을 이루는 기준점이 차례로 구해지고 앞의 실시예와 마찬가지로 해서 보정각 θ_e 및 보정량 X_e , Y_e 가 얻어진다.

제2의 실시예의 전자부품의 장착장치에선 각 리드선단 및 장착 패드 외단의 병렬의 특성을 대표하는 각 4개의 직선을 산출하고 이 직선이 서로 교차하는 각 4개의 교점을 산출하고 그 각 교점을 결부함으로써 전자부품 및 프린트 기판의 각 대각선을 기준직선으로서 채용하는 동시에 각 2개의 대각선의 교점을 각각 기준점으로 한다. 이 때문에 개개의 리드선단의 구부림 등의 변형에 불구하고 전체로서 정확한 기준

점 및 기준직선이 산출되므로 종래 기술같이 특정 리드를 대표시켜서 기준직선 및 기준점을 정하는 방식에 비해서 보다 정확한 장착이 가능하다. 또한, 기준직선 및 기준점을 반드시 상기 실시예와 같이 대각선 및 그 교점을 선정하는 것을 필요로 하지 않는다. 예컨대, 연결하는 2번에 배열된 리드군 및 이것들에 대응하는 장착 위치로부터 각각 리드직선 및 장착직선을 산출하고 이것들 각 2개의 리드직선 및 장착직선을 각각 기준직선으로서 선정하고 또한 이들 리드직선 상호 및 장착 직선 상호의 교점을 각각 전자부품 및 프린트 기판의 기준점으로서 선정할 수도 있다.

리드직선 및 장착 직선으로부터 선정되는 기준직선 및 기준점을 어느것이냐 개개의 리드 또는 장착 위치의 변형 또는 위치 어긋남에 의한 영향이 경감되므로 전자부품 및 프린트 기판의 각도 및 위치는 양호하게 대표할 수 있다.

본 발명을 그 호적인 양태에 의거해서 설명했지만, 본 발명의 구성은 상기 실시예의 구성으로부터 여러 가지의 수정 및 변형이 가능하며 본 발명을 상기 실시예의 양태에만 한정하는 것을 의도하는 것은 아니다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

전자부품을 장착 기판에, 그리고 상기 전자부품의 리드의 각각을 상기 프린트 기판의 접촉 단자의 각각에 위치 맞춤으로서 장착하는 장착 시스템에 있어서, 상기 리드 및 상기 접촉 단자의 각 위치 데이터를 형성하는 위치 데이터 형성 수단과, 상기 위치 데이터로부터 상기 전자부품의 상기 리드열의 특성을 대표하는 리드직선 및 그 리드직선에 대응하는 동시에 상기 접촉단자열의 특성을 대표하는 장치 직선을 산출하는 직선 연산 수단과, 상기 리드직선에 의거해서 상기 전자부품의 기준점 및 기준직선을 산출하는 동시에 상기 장치 직선에 의거해서 상기 장착기판의 기준점 및 직선을 산출하는 기준점 기준직선 연산 수단과, 상기 전자 부품 및 상기 장착기판의 기준점 상호의 위치관계 및 상기 전자부품 및 상기 장착기판의 기준 직선 상호의 교차각을 각각 산출하는 위치·각도 연산 수단과, 상기 위치 관계 및 교차각에 의거해서 상기 전자 부품과 상기 장착기판의 상대적 위치 및 각도를 제어하는 위치·각도 제어 수단을 구비하는 전자부품의 장착 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 리드는 전자부품의 4 번에 각각 배열되고 상기 기준점·기준 직선 연산 수단은 상기 전자부품의 기준직선을 상기 4 번에 대응하는 4변형의 대각선에 상당하는 직선으로서 산출하는 전자부품의 장착 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 기준점·기준직선 연산수단은 상기 전자부품의 기준점을 상기 4변형의 대각선 상호의 교점으로서 산출하는 전자부품의 장착 시스템.

청구항 4

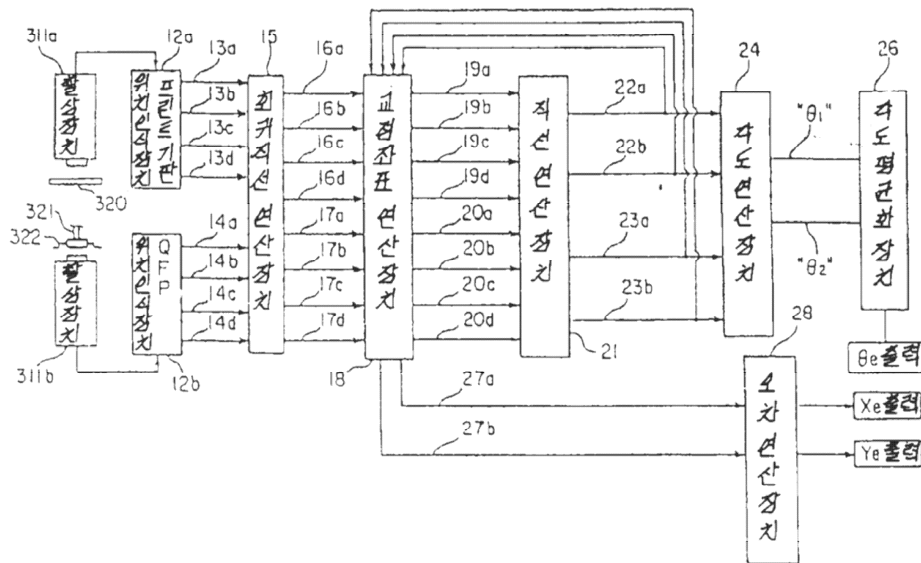
제1항, 제2항 또는 제3항중 어느 한 항에 있어서, 상기 직선 연산 수단은 상기 리드 직선 및 장착 직선을 각각 상기 각 리드 위치 또는 각 접촉단자의 회귀직선으로서 산출하는 전자부품의 장착 시스템.

청구항 5

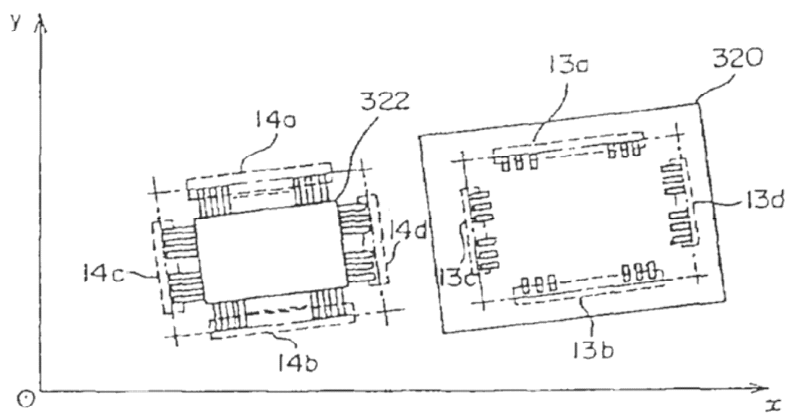
전자부품을 장착기판에, 그리고 상기 전자부품의 리드의 각각을 상기 장착기판의 접촉단자에 위치 맞춤하는 전자부품의 장착 방법에 있어서, 상기 리드 및 상기 접촉 단자의 위치 데이터를 형성하는 공정과, 상기 위치 데이터로부터 상기 리드열의 특성을 대표하는 리드직선과 그 리드직선에 대응하는 동시에 상기 접촉 단자열의 특성을 대표하는 장착직선을 산출하는 공정과, 상기 리드직선에 의거해서 상기 전자부품의 기준점 및 기준직선을 산출하고 또한 장착 직선에 의거해서 상기 장착 기판의 기준점 및 기준직선을 산출하는 공정과, 상기 전자부품 및 상기 장착기판의 기준점 상호의 위치관계, 및 상기 전자부품 및 상기 장착기판의 기준직선 상호관계의 교차각을 산출하는 공정과, 상기 위치 관계 및 교차각에 의거해서 상기 전자 부품과 상기 장착 기판의 상대적 위치 및 각도를 제어하는 순서를 포함하는 전자부품의 장착 방법.

도면

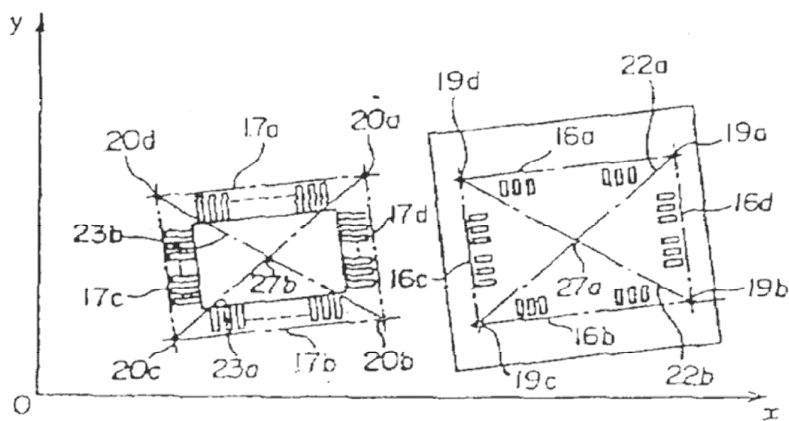
도면1



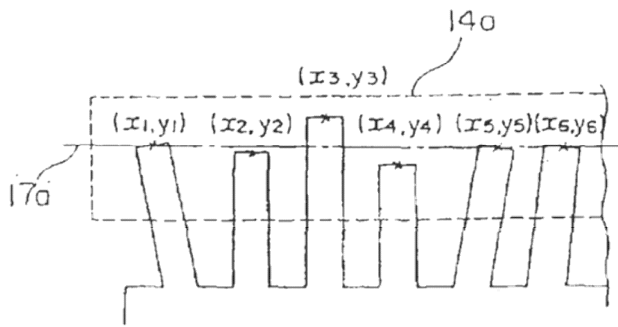
도면2a



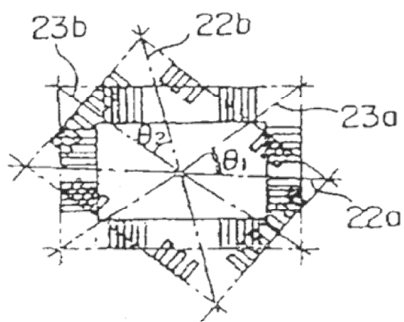
도면2b



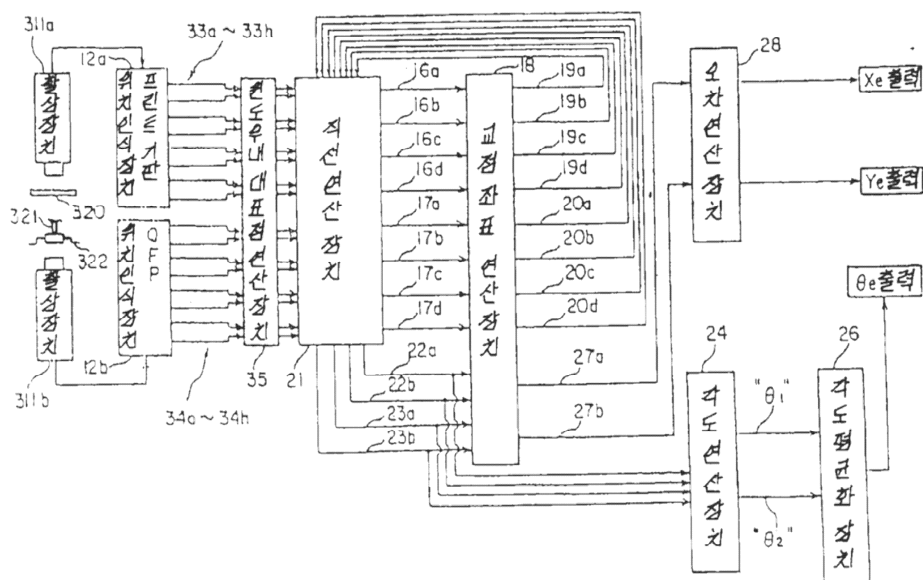
도면3



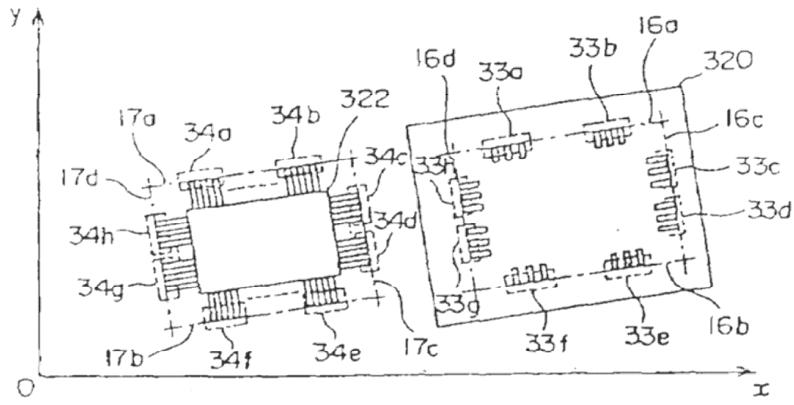
도면4



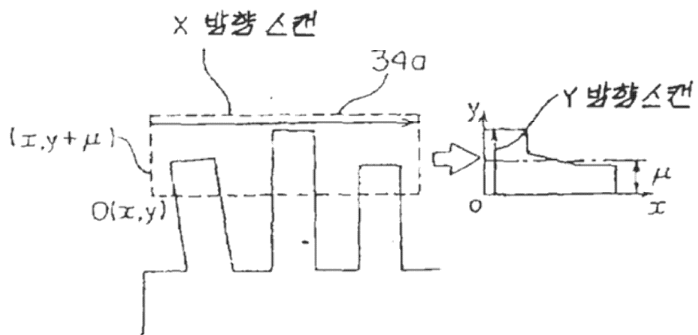
도면5



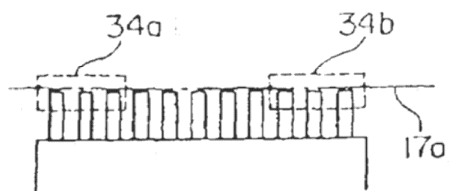
도면6



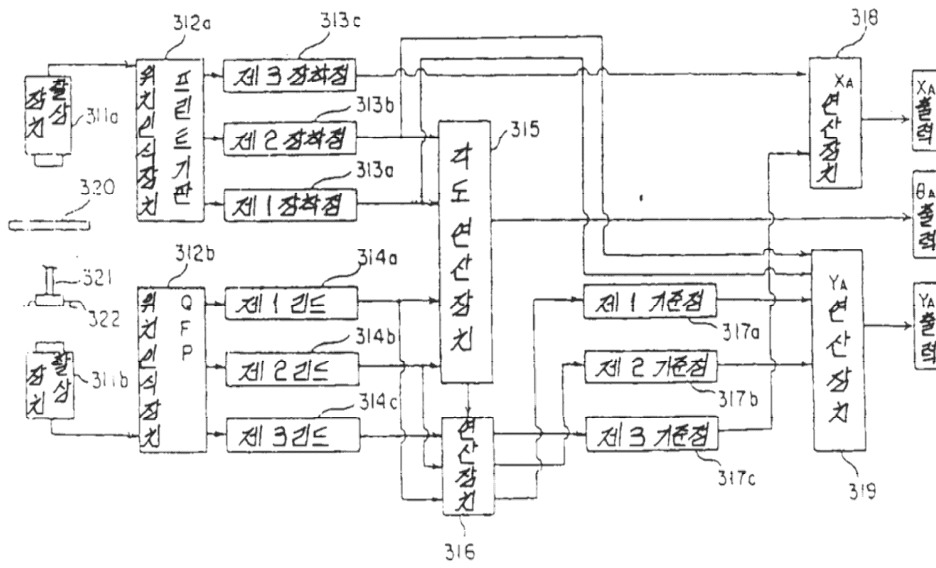
도면7



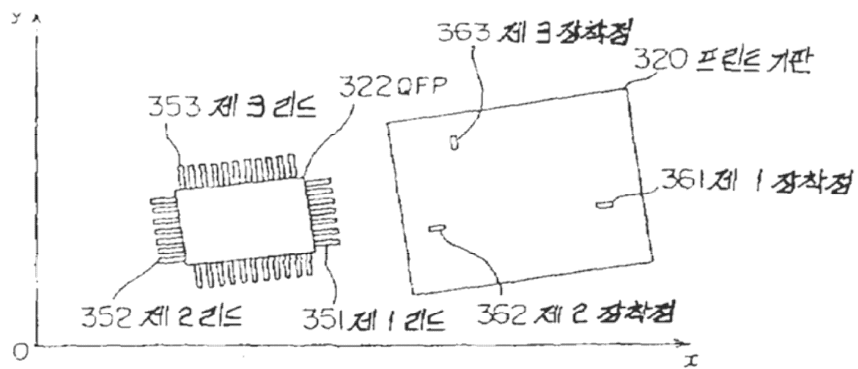
도면8



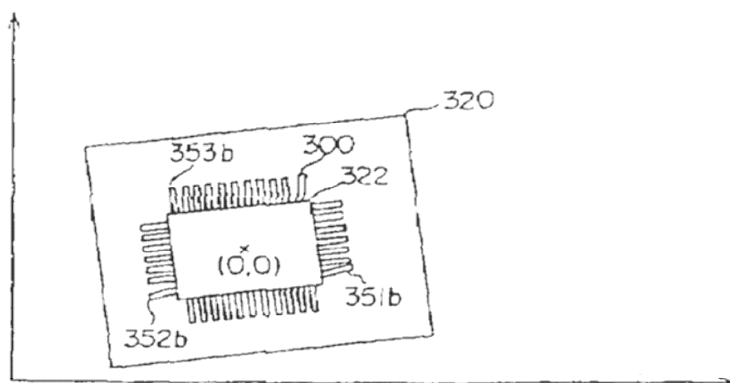
도면9



도면 10



도면 11a



도면11b

