(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.[6]
H05K 13/04

(45) 공고일자 2004년11월16일
(11) 등록번호 10-0444562
(24) 등록일자 2004년08월05일

(21) 출원번호 10-1996-0070828
(22) 출원일자 1996년12월24일

(65) 공개번호 10-1997-0058511
(43) 공개일자 1997년07월31일

(30) 우선권주장 1995-351389 1995년12월26일 일본(JP)

(73) 특허권자 소니 가부시끼 가이샤
일본국 도쿄도 시나가와쿠 키타시나가와 6쵸메 7반 35고

(72) 발명자 기무라 아키라
일본국 도쿄도 시나가와구 기다시나가와 6쵸메 7반 35고 소니 가부시기가이샤내

(74) 대리인 유미특허법인

심사관 : 박용민

(54) 실장택트타임을단축할수있는부품실장방법및그장치

요약

부품실장(實裝)장치에 있어서, 전자부품 1개당의 이른바 실장택트(tact)타임의 단축화를 도모한다. 다수의 전자부품이 수납된 부품공급장치가 복수 배열된 부품공급영역으로부터, 전자부품이 실장되는 기판이 배설된 부품실장영역내에 다수의 전자부품을 이송하고, 이 전자부품을 기판의 실장예정개소에 실장하는 부품실장장치로서, 전자부품을 개별로 파지하는 부품파지수단과, 복수의 부품파지수단이 탑재되고, 부품공급영역과 부품실장영역과의 사이를 이동가능하게 배설된 툴헤드와를 구비한다. 부품파지수단은 툴헤드에 대하여 승강가능하게 지지되고, 툴헤드에 있어서의 소정 위치에 위치되었을 때에 승강하여 전자부품의 파지 또는 이탈을 행하도록 이루어져 있다. 또, 툴헤드는 정역회전가능하게 배설되어 있고, 툴헤드를 회전하여 부품파지수단을 선택하여 선택된 부품파지수단을 소정 위치에 위치시킨다.

대표도

도 2

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 부품실장(實裝)장치의 전체를 나타낸 개략측면도.
도 2는 도 1의 부품실장장치의 개략평면도.
도 3은 도 1의 부품실장장치의 개략정면도.
도 4는 부품실장장치의 툴헤드를 확대하여 나타낸 개략측면도.
도 5는 도 1의 부품실장장치에 사용되는 X – Y 방향의 이동용 모터의 속도특성을 나타낸 그래프도.
도 6은 본 발명 부품실장방법의 제1의 실시예에 대하여 툴헤드의 평면상의 제1의 이동경로를 설명하기 위한 설명도.
도 7은 제1의 부품실장방법에 따른 툴헤드의 평면상의 제2의 이동경로를 설명하기 위한 설명도.

도 8은 제1의 부품실장방법에 따른 툴헤드의 평면상의 제3의 이동경로를 설명하기 위한 설명도.
도 9는 제1의 부품실장방법에 따른 툴헤드의 평면상의 제4의 이동경로를 설명하기 위한 설명도.
도 10은 제1의 부품실장방법에 따른 툴헤드의 평면상의 제5의 이동경로를 설명하기 위한 설명도.
도 11은 제1의 부품실장방법에 따른 툴헤드의 평면상의 제6의 이동경로를 설명하기 위한 설명도.
도 12는 제1의 부품실장방법에 따른 툴헤드의 평면상의 제7의 이동경로를 설명하기 위한 설명도.
도 13은 제1의 부품실장방법에 따른 툴헤드의 평면상의 제8의 이동경로를 설명하기 위한 설명도.
도 14는 제1의 부품실장방법에 따른 툴헤드의 평면상의 제9의 이동경로를 설명하기 위한 설명도.
도 15는 제1의 부품실장방법에 따른 툴헤드의 평면상의 제10의 이동경로를 설명하기 위한 설명도.
도 16은 본 발명 부품실장방법의 제2의 실시예를 설명하기 위한 개념도.
<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>
S : 부품공급영역, M : 부품실장영역, 1 : 부품실장장치, 7 : 툴헤드, 8 : 흡착(吸着)노즐(부품파지수단), 9 : 기판, 13 : 칩부품(전자부품), 14 : 부품공급장치.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은, 예를 들면, 프린트기판에 전자부품을 실장하기 위한 실장방법 및 그 장치에 관한 것이며, 전자부품 1개당의 이른바 “실장택트(tact)타임”의 단축화를 도모하는 기술에 관한 것이다.
전자부품의 프린트기판에의 실장은 자동기, 예를 들면, 이른바 실장형의 전자부품을 대상으로 한 부품실장장치에 의하여 행해지고, 예를 들면, 일본국 특개평 5(1993)-192824호에 기재된 것이 있다.
이러한 부품장착(실장)장치는, 지지대(28)에 배설되어 회전축이 연직방향으로 뻗어 간헐적으로 회전가능하게 된 턴테이블(13)과 이 턴테이블(13)의 외주부에 그 주위방향에 배설된 복수의 장착헤드(15) 등을 구비하고, 장착헤드(15)가 정지하는 위치의 하나가 흡착스테이션이고, 이 흡착스테이션에 칩부품(5)을 공급하는 부품공급장치(8)가 배설되고, 또 흡착스테이션의 턴테이블(13)을 협지한 반대측이 장착스테이션이고, 이 장착스테이션에 위치한 장착헤드(15)의 아래쪽에 X – Y방향으로 이동가능하게 지지된 기판(6)이 재치되어 있다.
부품공급장치(8)는 턴테이블(13)의 흡착스테이션에 대응하는 위치를 일부에 포함하는 소정의 범위내에 복수 배설되어 있고, 지정된 부품공급장치(8)가 흡착스테이션에 대응하는 위치로 이동하도록 되어 있다.
하나의 장착헤드(15)가 흡착스테이션에 있어서 부품공급장치(8)로부터 공급된 칩부품(5)을 흡착하고, 그리고 턴테이블(13)이 1피치분, 간헐적으로 회전하고, 흡착스테이션에는 다음의 장착헤드(15)가 위치되어, 상기 장착헤드(15)와 마찬가지로 칩부품(5)을 흡착하고, 그리고 재차 턴테이블(13)이 간헐적으로 회전한다. 이 와 같이 하여, 흡착스테이션에 위치한 장착헤드(15)에는 칩부품(5)이 흡착된다.
그리고, 칩부품(5)을 흡착한 장착헤드(15)는 턴테이블(13)의 회전에 의하여 장착스테이션에 이송되고, 이 장착스테이션에 있어서, 장착헤드(15)가 하강하여 기판(6)에 칩부품(5)을 장착(실장)하도록 되어 있다.
칩부품(5)의 장착(실장)에 앞서, 기판(6)은 X – Y테이블(3)에 의하여 이동되어 그 지정된 부품장착예정개소가 장착스테이션에 대응하도록 위치된다.
이러한 칩부품(5)의 흡착과 장착(실장)은, 미리 설계된 수순에 따라서 행해진다. 즉, 부품공급장치(8)중 상기 수순에 따라서 지정된 것이 흡착스테이션에 대응한 위치로 이동되고, 이 지정된 칩부품(5)이 장착헤드(15)에 의하여 흡착된 후, 턴테이블(13)로 장착스테이션으로 이송되고, 이와 동시에, 상기 기판(6)이 상기 X – Y테이블(3)에 의하여 이동되어 상기 칩부품(5)이 장착(실장)되는 예정위치가 장착스테이션에 대응되어, 장착헤드(15)가 하강하여 상기 지정된 칩부품(5)이 기판(6)에 장착(실장)된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그런데, 이와 같은 종래의 부품장착장치에 있어서, 부품장착(실장)택트타임의 단축화를 도모하기 위해서는, 각 기계요소 (부품공급장치, 턴테이블, 장착헤드 등)의 고속화를 도모하는 것도 당연한 것이지만, 부품공급장치(8)의 배열순이나 X – Y테이블(3)의 이동순(장착(실장)위치로의 이동순서)의 최적화를 도모하고, 각 기계요소와 다른 기계요소와의 사이의 연계를 양호하게 하여 작업대기시간을 단축하여, 부품의 장착헤드(15)에 의한 흡착순 및 장착(실장)순을 효율좋게 행할 필요가 있다.
예를 들면, X – Y테이블(3)의 이동순은 기판(6)상의 장착(실장)예정위치의 끝으로부터 가까운 것 순으로 하는 것이, X – Y테이블(3)의 이동시간만을 고려하면 최적이지만, 그 순번을 부품공급장치(8)의 배열순을 기준으로 설계하려고 하면, 기판(6)에는 동종의 부품을 복수개로 실장하는 것이 많으므로, 부품공급장치(8)를 그 때마다 왕복운동시키지 않으면 안되어, 전술한 X – Y테이블(3)의 이동순은 부품공급장치(8)에 있어서는 반드시 최적의 순번은 아니고, 전체로서의 장착(실장)택트타임의 단축화를 도모할 수는 없다.

또, 부품공급장치(8)를 어떤 순번, 예를 들면, 사용빈도가 높은 순으로 배열하고, 그 배열순에 따라서, X-Y테이블(3)의 이동순을 설계한 경우, 반드시 이러한 X-Y테이블(3)의 이동순이 X-Y테이블(3)에 관해서의 최적의 이동순이라고는 한하지 않고, 오히려 최적인 것은 거의 없고, 따라서, 부품공급장치(8)의 배열순과 X-Y테이블(3)의 이동순과의 어느 것인가 한쪽을 기준으로 설계하면 다른 쪽의 순번이 나빠지는 일이 많아, 양자에 있어서 모두 최적 또는 그것에 가까운 순번을 결정하는 것은 곤란하였다.
이것은, 부품의 흡착과 장착(실장)과의 사이의 작업으로서의 부품의 이송이 턴테이블(13)의 일방향으로의 회전에 의한 것이고, 이들의 설계의 자유도가 없는 것에 기인하기 때문이다.
결국, 부품의 흡착과 장착(실장)과의 사이의 작업으로서의 부품의 이송이 일방향으로 회전하는 턴테이블(13)에 의하여 행해지므로, 양자의 최적화의 설계에 있어서 제약이 생겨, 부품장착(실장)택트타임의 단축화를 도모할 수 없었다.

발명의 구성 및 작용

그래서, 본 발명은 상기한 과제를 해결하기 위하여 이루어진 것이며, 본 발명의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명 부품실장방법은, 부품공급영역에 있어서 복수의 전자부품을 복수의 부품파지수단에 의하여 개별로 파지하고, 이들 부품파지수단을 부품실장영역에 이송한 후, 각 전자부품마다의 소정의 실장예정개소에 파지한 각 전자부품을 각각 실장하도록 한 것이다.
따라서, 본 발명 부품실장방법에 의하면, 부품공급영역과 부품실장영역과의 사이의 이동을 적게 할 수 있고, 전자부품 1개당의 실장택트타임의 단축화를 도모할 수 있다.
본 발명 부품실장방법은,
부품공급영역 및 부품실장영역의 최소한 하나를 분할하고,
다음의 스텝중 하나를 반복하여 부품실장영역의 전역에 전자부품을 실장하는 스텝으로 이루어지고,
분할부품공급영역의 하나에 있어서 복수의 파지수단에 의하여 전자부품을 파지하고, 부품실장영역에 있어서 전자부품을 실장하고, 다음에 다른 분할부품공급영역에 있어서 복수의 파지수단에 의하여 전자부품을 파지하고, 부품실장영역에 있어서 전자부품을 실장하고,
부품공급영역에 있어서 복수의 파지수단에 의하여 전자부품을 파지하고, 분할부품실장영역의 하나에 있어서 전자부품을 실장하고, 다음에 부품공급영역에 있어서 재차 복수의 파지수단에 의하여 전자부품을 파지하고, 다른 분할부품실장영역 에 있어서 전자부품을 실장하고,
분할부품공급영역의 하나에 있어서 복수의 파지수단에 의하여 전자부품을 파지하고, 분할부품실장영역의 하나에 있어서 전자부품을 실장하고, 다음에 다른 분할부품공급영역에 있어서 복수의 파지수단에 의하여 전자부품을 파지하고, 다른 분할부품실장영역에 있어서 전자부품을 실장한다.
따라서, 본 발명 부품실장방법에 의하면, 부품공급영역 및／또는 부품실장영역을 복수의 영역으로 적절하게 분할하였으므로, 부품파지수단이 부품공급영역내 및／또는 부품실장영역내에 있어서 전자부품의 파지 및／또는 실장하는 사이에 있어서의 그 이동거리를 단축할 수 있고, 전자부품 1개당의 실장택트타임의 단축화를 또한 도모할 수 있다.
본 발명 부품실장방법은,
부품공급영역을 부품실장영역의 양측에 배치하는 동시에, 분할부품실장영역이 배설되는 방향과 동일 방향에 있어서 2개의 군으로 분할하고,
상기 부품실장방법은,
분할부품공급영역의 하나에 있어서 복수의 부품파지수단에 의하여 복수의 전자부품을 개별로 파지하고,
복수의 부품파지수단을 분할한 분할부품실장영역의 하나에 이송하고,
소정의 실장예정개소에 각 전자부품을 실장한 후,
복수의 부품파지수단을 다른 쪽의 분할한 분할부품공급영역에 이송하고,
다른 분할부품공급영역에 있어서 재차 복수의 부품파지수단에 의하여 복수의 전자부품을 파지하고,
복수의 부품파지수단을 분할한 다른 분할부품실장영역에 이송하고,
소정의 실장예정개소에 각 전자부품을 실장하도록 하여,
부품실장영역의 전역에 있어서 전자부품을 실장하도록 한 상기 스텝을 반복한다.
따라서, 본 발명 부품실장방법에 의하면, 부품공급영역을 부품실장영역의 양측에 분할배치하였으므로, 전자부품의 파지 및 실장의 순번을 설계함에 있어서, 설계의 자유도를 증대할 수 있고, 이들의 순번의 적정화를 도모할 수 있다.
본 발명 부품실장방법은, 분할한 부품공급영역에 있어서의 각 부품공급장치중, 부품파지수단에 의한 전자부품의 파지가 최후에 행해진 부품공급장치에 가장 가까운 실장예정개소로부터 전자부품을 실장하여 가도록 한 것이다.
따라서, 본 발명 부품실장방법에 의하면, 부품공급영역과 부품실장영역과의 사이의 이동거리가 단축되어, 전자부품 1개당의 실장택트타임의 단축화를 또한 도모할 수 있다.
본 발명 부품실장방법은, 부품실장영역에 있어서의 실장예정개소중, 부품파지수단을 다음에 이송할 부품공급영역에 있어서 최초에 전자부품을 파지하는 부품공급장치에 가장 가까운 실장예정개소를, 부품실장영역내에 있어서의 최후의 실장예정개소로 하여, 부품실장영역에 전자부품을 실장하도록 한 것이다.
따라서, 본 발명 부품실장방법에 의하면, 부품공급영역과 부품실장영역과의 사이의 이동거리가 또한 단축되어, 전자부품 1개당의 실장택트타임의 단축화를 또 한 도모할 수 있다.
또한, 본 발명 부품실장장치는,
전자부품을 개별로 파지하는 부품파지수단과,

복수의 부품파지수단이 탑재되고, 부품공급영역과 부품실장영역과의 사이를 이동가능하게 배설된 툴헤드와를 구비하고,
부품파지수단은 툴헤드에 대하여 승강가능하게 지지되고, 툴헤드에 있어서의 소정 위치에 위치되었을 때에 승강하여 전자부품의 파지 또는 이탈을 행하도록 이루어져 있고,
또, 툴헤드는 정역회전가능하게 배설되어 있고, 툴헤드를 회전하여 부품파지수단을 선택하여 선택된 부품파지수단을 소정 위치에 위치시키도록 한 것이다.
따라서, 본 발명 부품실장장치에 의하면, 부품공급영역에 있어서의 복수의 부품파지수단에 의한 전자부품의 파지를 랜덤의 순번으로 행할 수 있고, 또 부품실장영역에 있어서의 복수의 부품파지수단에 의한 전자부품의 실장을 랜덤의 순번으로 행할 수 있으므로, 전자부품의 파지 및 실장의 순번을 자유로 설정할 수 있고, 이들의 순번에 구속되지 않는 부품실장장치를 제공할 수 있어, 전자부품 1개당의 실장택트타임의 단축화를 가능하게 한다.
본 발명 부품실장장치는, 칩형 전자부품 (이하, “칩부품”이라고 함)의 표면실장기에 적용한 것이다.
따라서, 본 발명 부품실장장치에 의하면, 이른바 칩부품의 표면실장장치에 적용할 수 있다.
본 발명 부품실장장치는, 전자부품의 파지수단이 부압(負壓)에 의하여 전자부품을 흡착하는 수단이어도 된다.
따라서, 본 발명 부품실장장치에 의하면, 부품의 파지 및 실장에 관하여, 보다 고속화를 도모할 수 있고, 전자부품 1개당의 실장택트타임의 단축화를 가능하게 한다.
다음에, 본 발명 부품실장방법 및 그 장치의 실시의 형태를 도시한 실시예에 따라서 상세히 설명한다.

부품실장장치

도 1 도 4는 본 발명의 제1 실시예에 따른 부품실장장치를 나타낸 개략도이다.
먼저, 본 발명에 관한 부품실장장치(1)에 대하여 설명한다. 부품실장장치(1)는 칩부품을 기판에 실장하는 영역의 좌우 양측에 칩부품을 흡착하는 영역이 각각 배설된 것이다.
부품실장장치(1)는, 베이스부(2)와, 이 베이스부(20를 지지한 기대(機臺)(3)와, 이 기대(3)의 전후방향에 있어서의 양단부의 좌우 양단 에지의 위치에 세워진 4개의 지주(4, …, 4)와, 전후방향으로 이간된 2개의 지주(4, 4) 및 (4, 4)의 상단 사이에 기대(3)의 길이방향에 따라서 가교형으로 지지된 브리지(5, 5)와, 이 브리지(5, 5) 사이에 수하상(垂下狀)으로 걸치도록 배설된 2개의 헤드탑재컬럼(6, 6)과, 각 헤드탑재컬럼(6)에 각각 매달린 툴헤드(7)와, 이 툴헤드(7)에 복수 배설된 흡착노즐(8, …, 8)을 가진다. 그리고, 도 1 또는 도 2에 나타낸 화살표 X로 나타 낸 방향을 “전후방향” 또는 “화살표 X방향”이라고 하고, 화살표 Y로 나타낸 방향을 “좌우방향” 또는 “화살표 Y방향”이라고 한다. 이하, 실시예의 설명에 있어서 동일하다.
상기 베이스부(2)의 상면중, 좌우방향에 있어서의 중앙의 영역이 기판(9) 등의 워크가 배치되는 워크배치부로 되고, 이 워크배치부에는 기판(9)을 고정하는 고정수단(10)이 배설되어 있고, 이 고정수단(10)에 의하여 기판(9)의 위치결정과 그 위치의 지지가 행해진다. 또, 워크배치부에는 2매의 기판(9, 9)이 전후방향으로 이간하여 배치되도록 되어 있다.
상기 브리지(5, 5)의 하면에는 안내레일(11, 11)이 화살표 X방향으로 뻗도록 고정되어 있고, 헤드탑재컬럼(6)의 양단부 상면에 고정된 피가이드체(12, …, 12)가 상기 안내레일(11, 11)에 슬라이드가능하게 계합되고, 이로써, 헤드탑재컬럼(6)은 상기 브리지(5, 5)에 화살표 X방향으로 이동가능하게 지지되어 있다. 그리고, 헤드탑재컬럼(6, 6)은 이들과 브리지(5, 5)와의 사이에 도시하지 않은 구동수단이 개별로 배설되고, 이로써, 헤드탑재컬럼(6, 6)이 브리지(5, 5)에 대하여 개별로 자주(自走)하도록 되어 있다.
툴헤드(7, 7)는 개별로 상기 헤드탑재컬럼(6, 6)에 수하상으로 배설되어 있는 동시에, 각 툴헤드(7)는 헤드탑재컬럼(6)에 대하여 화살표 Y방향으로 이동가능하게 지지되어 있다. 그리고, 툴헤드(7, 7)는 헤드탑재컬럼(6, 6)의 내부에 배설된 볼나사의 회전에 의하여 화살표 Y방향으로 이동되도록 되어 있다.
따라서, 상기 툴헤드(7, 7)는 헤드탑재컬럼(6, 6)의 브리지(5, 5)에 대한 화 살표 X방향의 이동과 툴헤드(7, 7)의 헤드탑재컬럼(6, 6)에 대한 화살표 Y방향의 이동에 의하여 X – Y방향으로 개별로 이동가능하게 되어 있다.
툴헤드(7, 7)의 회전축은, 연직방향에 대하여 각각 경사진 상태로 배설되고, 앞쪽의 툴헤드(7)는 그 하단이 전방으로 편의(偏倚)되도록, 또 뒤쪽의 툴헤드(7)는 그 하단이 후방으로 편의되도록 배설되어 있는 동시에 (도 1 참조), 이들 툴헤드(7, 7)는 정역회전가능하게 되어 있다.
하나의 툴헤드(7)에는 20개의 흡착노즐(8, …, 8)이 그 외주 에지부의 부분에 주위방향으로 등간격으로 배설되고, 이들 흡착노즐(8, …, 8)의 축심은 툴헤드(7)의 회전축에 대하여 각각 경사져 장착되고, 이 경사는 각 흡착노즐(8, …, 8)의 상단이 툴헤드(7)의 회전축에 가까워져 가는 방향으로 되어 있고, 전체로서 흡착노즐(8, …, 8)은 툴헤드(7)에 대하여 끝이 벌어지도록 배설되어 있다.
흡착노즐(8, …, 8)은 툴헤드(7)에 대하여 각각의 축심방향으로 이동가능하게 지지되어 있어, 흡착노즐(8)이 후술하는 조작위치에 위치되었을 때에, 도시하지 않은 압압수단에 의하여 위쪽으로부터 압압되어 하강하도록 되어 있다.
이들 흡착노즐(8, …, 8)중, 앞쪽의 툴헤드(7)에 있어서는 그 후단측에 위치한 것의 축심이, 뒤쪽의 툴헤드(7)에 있어서는 그 전단측에 위치한 것의 축심이, 연직방향을 향하도록 되어 있고, 이들 후단측 위치 및 전단측 위치가 상기 조작위치에 각각 상당한다. 그리고, 조작위치에 위치되어 연직방향을 향한 흡착노즐(8, …, 8)에 의하여 칩부품(13, …, 13)의 흡착 또는 이탈이 행해지도록 되어 있다.
또, 1매의 기판(9)에 실장되는 칩부품(13, …, 13)은, 복수종, 예를 들면, 120종 정도 있고, 이들 종류가 상이한 칩부품(13, …, 13)을 1 타입의 흡착노즐(8)로 흡착과 실장을 행할 수는 없고, 칩부품(13, …, 13)이 120종 정도 있는 경우에는, 예를 들면, 5개의 타입의 흡착노즐(8, …, 8)이 준비된다. 그리고, 5개의 타입의 흡착노즐(8, …, 8)은, 예를 들면, 제1의 타입의 흡착노즐이 9개, 제2의 타입의 흡착노즐이 5개, 제3의 타입의 흡착노즐이 3개, 제4의 타입의 흡착노즐이 2개, 제5의 타입의 흡착노즐이 1개라고 하는 상태로, 그 사용빈도에 따른 수의 기본을 세트로 하여 배치된다.

그리고, 각 흡착노즐(8, …, 8)은 도시하지 않은 에어콤프레서에 접속되어 있고, 조작위치에 위치된 흡착노즐(8)의 선단부가 소정의 타이밍으로 부압 또는 정압(正壓)으로 전환되고, 이로써, 그 선단부에 있어서 칩부품(13)의 흡착 또는 이탈이 행해지도록 되어 있다.
고정수단(10, 10)에 의하여 위치결정과 그 지지가 행해진 기판(9, 9)이 칩부품(13, …, 13)을 실장하는 영역이고, 이하, “부품실장영역 M”이라고 한다.
또, 부품실장영역 M의 좌우 양측에는, 각각 60개의 부품공급장치(14, …, 14)가 배설되어 있고, 각 부품공급장치(14, …, 14)에는 동종의 다수의 칩부품(13, …, 13)이 수납되어 있고, 이들 칩부품(13, …, 13)을 필요에 따라서 상기 흡착노즐(8, …, 8)에 공급하도록 되어 있다. 그리고, 이 실시예에 있어서는, 부품공급장치(14, …, 14)가 부품실장영역 M의 좌우 양측에 배설된 것에 대하여 설명하지만, 본 발명은, 이것에 한하지 않고, 부품공급장치(14, …, 14)가 부품실장영역 M의 좌우의 한쪽에만 배설되어 있는 경우에도 적용할 수 있는 것은 물론이다.
각 부품공급장치(14, …, 14)에는 부품공급장치(14)마다 종류가 상이한 칩부품(13, …, 13)이 각각 수납되어 있고, 기판(9)상의 어느 위치에 실장하는 칩부품(13)인가에 따라서 흡착노즐(8) 및 부품공급장치(14)가 선택되어, 이 칩부품(13)이 흡착된다.
각 부품공급장치(14, …, 14)의 부품공급구(15, …, 15)는 상기 고정수단(10)의 좌우 양측에 이것과 평행으로 되도록 배열되어 있고, 이들 부품공급구(15, …, 15)에 위치된 칩부품(13, …, 13)이 상기 흡착노즐(8, …, 8)에 의하여 흡착된다. 따라서, 다수의 부품공급구(15, …, 15)가 배열된 영역이 칩부품(13, …, 13)을 흡착하는 영역이고, 이하, “부품공급영역 S”이라고 한다.
그리고, 상기 툴헤드(7)는 그 조작위치에 온 흡착노즐(8, 8)이 상기 부품공급영역 S과 부품실장영역 M과 이들 영역 S, M을 연결하는 영역의 범위내를 이동하도록 되어 있고, 이 흡착노즐이 조작위치로 접근하게 된다.
상기 부품실장장치(1)는, 예를 들면 실장속도 (실장택트타임 : 흡착노즐(8)에 의하여 부품공급영역 S에서 팁부품(13)을 흡착하여, 부품실장영역 M까지 이송한 후, 기판(9)에 실장하고, 재차 흡착노즐(8)이 부품공급영역 S에 되돌아오기까지의 1 사이클의 시간)가 0.2초／칩을 목표실장속도로 하는 것을 것을 상정하여, 다음에 본 발명 부품실장방법에 대하여 설명한다. 그리고, 상기 부품실장장치(1)에 있어서는, 2개의 툴헤드(7, 7)를 구비하고 있으므로, 동시에 2개의 기판(9, 9)에 칩부품(13, …, 13)을 실장할 수 있고, 따라서, 한쪽의 툴헤드(7)에 있어서의 목표실장 택트타임은 0.4초／칩으로 된다.
다음의 실시예에 있어서는, 기판(9)의 크기가 250mm×400mm이며, 이것에 120종류의 팁부품(13, …, 13)을 실장하는 것을 상정하여 설명한다.
또, 상기 부품공급장치(14, …, 14)의 인접한 것끼리의 부품공급구(15)와 (15)와의 사이의 간격을 20mm로 하고, 따라서 좌우 양측의 부품공급영역 S, S의 화살표 X방향의 길이는 20mm×(60－1)＝1180mm로 된다. 또, 부품공급영역 S의 부품공급구(15)와 이 부품공급구(15)로부터 기판(9)에 있어서의 가장 가까운 측에지까지의 거리를 40mm로 한다.
그리고, 기존의 부품실장장치에 있어서의 툴헤드의 수평방향 (X－Y방향)의 이동속도는 실용적으로는 40mm／0.1초이지만, 등속도운동으로 되기까지 다소의 시간이 걸리므로, 툴헤드는 도 5에 실선으로 나타낸 바와 같이, 스타트지령 후, 0.02초 후에 움직이기 시작하여, 등속도운동으로 되는 것은 0.07초 후의 20mm 지점 이후이다. 그래서, 이러한 툴헤드의 속도그라프선을 직선근사식(近似式) (이하, “환산식”이라고 함)으로 나타내면,
$t = 0.043 + (0.055 \times \text{이동거리} / 40)$ (초)로 된다.
여기에, t＜0.07초의 사이에 있어서는 가속상태이고, 이러한 상태에 대하여 상기 직선근사식으로 이동시간을 산출해도 (도 5에 있어서 점선으로 나타낸 부분), 이동거리에 대한 이동시간이 실제보다 길게 산출되므로, 빠른 것을 실증하기 위해서는 문제로 되지 않는다.
또, 흡착노즐(8)의 상하동에 걸리는 시간이 실용적으로 0.08초이고, 또 이러한 부품실장장치(1)에 있어서는 흡착노즐(8)에 흡착된 칩부품(13)의 향 등을 확인 하기 위하여, 도시하지 않은 비젼카메라시스템에 의한 확인이 필요하고, 이러한 확인작업에 통상 0.04초가 필요하다. 또한, 기판(9)상에 있어서의 칩부품(13)과 칩부품(13)과의 사이의 간격은 평균적으로 약 10mm로 한다.
그런데, 하나의 칩부품(13)을 대표점으로서의 기판(9)의 중앙위치에 실장한다고 하여, 흡착노즐(8)을 부품공급구(15)로부터 최단으로 40＋250／2＝165mm의 거리를 이동시킬 필요가 있고, 그 이동만으로, 165／400　0.4125초 걸려버리는 것으로 되어, 상기 목표실장택트타임 0.4초／칩을 달성할 수는 없다.

<u>제1의 부품실장방법</u>

그래서, 본 발명 부품실장방법은, 가능한 한 부품공급영역 S과 부품실장영역 M과의 사이의 툴헤드의 이동횟수를 적게 함으로써, 상기 목표실장택트타임을 달성하려고 하는 것이다. 그리고, 다음에 설명하는 실시예에 있어서는, 설명을 간단히 하기 위하여, 부품실장장치(1)의 부품공급영역 S이 부품실장영역 M의 한쪽에 있는 것에 대하여 설명한다.
본 발명 부품실장방법의 제1의 실시예는 툴헤드(7)에 배설된 20개의 흡착노즐(8, …, 8)로 부품공급영역 S으로부터 가능한 한 많은 칩부품(13, …, 13)을 흡착하고, 이 툴헤드(7)를 부품실장영역 M에 이송하여, 기판(9)에 각 칩부품(13, …, 13)을 실장하는 것이다.
이와 같이 함으로써, 복수의 칩부품(13, …, 13)의 실장에 있어서, 툴헤드(7)의 부품공급영역 S과 부품실장영역 M과의 사이의 이동이 1회로 끝나고, 칩부품(13, …, 13) 1개당의 상기 2 영역간의 이동시간을 작게 할 수 있어, 결과로 서 실장속도(실장택트타임)를 단축할 수 있다.
다음에, 구체적으로 어떻게 하여, 칩부품(13)의 실장택트타임의 단축화를 행하는가를 설명한다.
칩부품 1개당의 실장택트타임은 전술한 바와 같이 0.4초를 목표타임으로 하는 것이며, 그 중, 흡착노즐(8)의 상하동(흡착시 및 실장시)에 걸리는 시간 0.08×2＝0.16초와 칩부품(13)의 흡착상태를 비젼카메라시스템에 의하여 확인하기

위하여 걸리는 확인시간 0.04초를 더해서, 0.2초 필요하며, 따라서, 툴헤드는 0.4－0.2＝0.2초에 X－Y방향의 이동을 하지 않으면 안되게 된다.
또한, 이러한 X－Y이동목표타임 0.2초는 부품공급영역 S과 부품실장영역 M에 있어서의 툴헤드(7)의 이동목표타임의 합계이며, 따라서, 평균적으로 부품공급영역 S과 부품실장영역 M에 있어서의 툴헤드(7)의 이동타임을 동일하다고 가정하면, 각각의 영역 S 또는 M에 있어서의 툴헤드(7)의 이동목표타임은 0.1초로 된다. 그리고, 부품공급영역 S과 부품실장영역 M과의 사이의 이동시간에 대해서는, 부품실장영역 M에 있어서의 이동목표타임에 산입되어 산출하는 것으로 한다.
상기한 0.1초를 부품공급영역 S과 부품실장영역 M에 있어서의 툴헤드(7)의 각각의 이동목표타임 (이하, “영역 S 이동목표타임” 및 “영역 M 이동목표타임”이라고 함)으로 하여, 다음에 칩부품(13, …, 13)의 흡착 및／또는 실장수순에 대하여 설명한다. 그리고, 툴헤드(7)에 배설된 20개의 흡착노즐(8, …, 8)은 1회의 부품공급영역 S내에 있어서의 이동으로 11개의 칩부품(13, …, 13)을 흡착하는 것으로 한다. 이것은, 원하는 칩부품을 20개의 흡착노즐(8, …, 8)의 모두에 흡착시 키려고 하면, 부품공급영역 S내에 있어서의 이 흡착노즐의 이동범위가 넓게 되어 버려, 부품공급영역 S에 있어서의 이동목표타임 0.1초를 달성할 수 없는 것이 예상되기 때문이다.
그래서, 부품공급영역 S (전길이：1180mm)을 몇개로 분할하여, 그 분할한 직선내에 있어서의 이동거리의 범위에서 툴헤드의 이동을 행하여, 11개의 칩부품(13, …, 13)을 흡착하는 것으로 한다.
그리고, 이 실시예에 있어서는, 부품공급영역 S을 몇 개로 분할하여 이 분할한 범위에서 툴헤드(7)를 이동시키는 것에 대하여 설명하지만, 부품공급영역 S을 분할하는가 여부는 툴헤드(7)에 탑재하는 흡착노즐(8, …, 8)의 수, 기판(9)의 크기, 실장하는 칩부품(13, …, 13)의 종류 또는 수 등에 의하여 결정되는 것이며, 본 발명 부품실장방법은, 부품공급영역 S을 분할하지 않는 경우에도 적용할 수 있는 것은 물론이다.
그래서, 분할한 직선의 길이 (직선내 이동거리)를 정하고, 그 범위내에서 11개의 점을 랜덤으로 선택하여, 이들 점과 점과의 사이의 이동시간이 평균하여 상기 영역 S 목표이동타임 0.1초로 되는가 여부를 검토하고, 이 영역 S 목표이동타임 0.1초내 또는 그 근방으로 되는 분할한 직선내 이동거리를 결정한다.
구체적으로는, 분할한 직선내 이동거리가 800mm, 600mm, 400mm, 200mm의 경우에 대하여 검토한다.
분할한 직선내 이동거리의 어떤 경우도, 10개의 케이스에 대하여 검토하여, 각각의 케이스에 대하여 이동타임의 평균치를 구하고, 또한 합계의 평균치를 산출 한다.
표 1　표 4에 있어서, 거리내의 랜덤수라는 것은 소정 길이내에 있어서 랜덤수에 따라서 선택한 11개의 점 (a, b, c, …, k)이며, 각 표에는 이들 점을 작은 순으로 재배열하여 나타냈다. 또, 각 점간 이동거리라는 것은 상기 점 (a, b, c, …, k)과 각각 인접하는 점과의 사이의 거리 (ab, bc, cd, …, jk)를 나타낸 것이다. 이동시간이라는 것은 각 점간 이동거리를 상기 환산식에 대입하여, 각 점간의 이동시간을 나타낸 것이다.
표 1은 직선내 이동거리가 800mm의 경우이다.

[표 1]

조건 1 거리 : 800 mm
목표지점수 : 11점
거리 / 시간환산 : (환산식 = 0.043 + (0.055 × 이동거리 / 40))

거리내 랜덤수 (재배열)

	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k
케이스 1	64	146	150	176	196	252	254	288	372	440	724
케이스 2	104	232	436	452	462	500	598	602	624	662	752
케이스 3	0	68	74	96	308	578	624	630	636	644	664
케이스 4	20	98	162	264	436	448	512	608	650	696	758
케이스 5	14	26	220	296	332	396	424	436	508	678	734
케이스 6	38	208	232	266	316	386	388	612	666	756	768
케이스 7	22	98	142	254	296	372	450	494	570	636	730
케이스 8	60	196	282	318	334	338	566	572	650	726	750
케이스 9	36	190	290	318	374	390	420	564	636	700	794
케이스10	24	48	148	180	504	604	664	720	756	768	788

각 점간 이동거리 (mm)

	ab	bc	cd	de	ef	fg	gh	hi	ij	jk
케이스 1	82	4	26	20	56	2	34	84	68	284
케이스 2	128	204	16	10	38	98	4	22	38	90
케이스 3	68	6	22	212	270	46	6	6	8	20
케이스 4	78	64	102	172	12	64	96	42	46	62
케이스 5	12	194	76	36	64	28	12	72	170	56
케이스 6	170	24	34	50	70	2	224	54	90	12
케이스 7	76	44	112	42	76	78	44	76	66	94
케이스 8	136	86	36	16	4	228	6	78	76	24
케이스 9	154	100	28	56	16	30	144	72	64	94
케이스10	24	100	32	324	100	60	56	36	12	20

이동시간 (sec)

	ab	bc	cd	de	ef	fg	gh	hi	ij	jk	평균치
케이스 1	0.16	0.05	0.08	0.07	0.12	0.05	0.09	0.16	0.14	0.43	0.134
케이스 2	0.22	0.32	0.07	0.06	0.10	0.18	0.05	0.07	0.10	0.17	0.132
케이스 3	0.14	0.05	0.07	0.33	0.41	0.11	0.05	0.05	0.05	0.07	0.134
케이스 4	0.15	0.13	0.18	0.28	0.06	0.13	0.18	0.10	0.11	0.13	0.144
케이스 5	0.06	0.31	0.15	0.09	0.13	0.08	0.06	0.14	0.28	0.12	0.142
케이스 6	0.28	0.08	0.09	0.11	0.14	0.05	0.35	0.12	0.17	0.06	0.143
케이스 7	0.15	0.10	0.20	0.10	0.15	0.15	0.10	0.15	0.13	0.17	0.14
케이스 8	0.23	0.16	0.09	0.07	0.05	0.36	0.05	0.15	0.15	0.08	0.138
케이스 9	0.25	0.18	0.08	0.12	0.07	0.08	0.24	0.14	0.13	0.17	0.147
케이스10	0.08	0.18	0.09	0.49	0.18	0.13	0.12	0.09	0.06	0.07	0.148

합계평균치 0.14 SEC

표 1에 있어서, 케이스 1의 경우에 대하여 고찰하면, 랜덤으로 선택한 점 (a, b, …, k)이, a : 64, b : 146, c : 150, d : 176, e : 196, f : 252, g : 254, h : 288, i : 372, j : 440, k : 724이며, 각 점간의 거리가, ab : 82, bc : 4, cd : 26, de : 20, ef : 56, fg : 2, gh : 34, hi : 84, ij : 68, jk : 284(mm)로 된다.

이들을 상기 환산식에 의하여 각 점간의 이동시간을 산출하면, 이 이동시간은 ab : 0.16, bc : 0.05, cd : 0.08, de : 0.07, ef : 0.12, fg : 0.05, gh : 0.09, hi : 0.16, ij : 0.14, jk : 0.43(초)로 되며, 이들의 평균치는 0.134(초)로 된다.

동일하게 케이스 2에서 케이스 10까지의 각 이동시간의 평균치를 산출하면, 케이스 2 : 0.132, 케이스 3 : 0.134, 케이스 4 : 0.144, 케이스 5 : 0.142, 케이스 6 : 0.143, 케이스 7 : 0.14, 케이스 8 : 0.138, 케이스 9 : 0.147, 케이스 10 : 0.148(초)이며, 또한 이들의 합계의 이동시간의 평균치를 환산하면, 0.14(초)로 된다.

따라서, 상기 평균치 0.14초는 상기 영역 S 목표이동타임 0.1초보다 더 걸려 버리므로, 800mm로 한 직선내 이동거리는 채용할 수 없는 것을 알 수 있다.

표 2는 직선내 이동거리가 600mm의 경우이다.

[표 2]

조건 2 거리 : 600 mm
목표지점수 : 11점
거리 / 시간환산 : (환산식 = 0.043 + (0.055 × 이동거리 / 40))

거리내 랜덤수 (재배열)

	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k
케이스 1	48	109.5	112.5	132	147	189	190.5	216	279	330	543
케이스 2	78	174	327	339	346.5	375	448.5	451.5	468	496.5	564
케이스 3	0	51	55.5	72	231	433.5	468	472.5	477	483	498
케이스 4	15	73.5	121.5	198	327	336	384	456	487.5	522	568.5
케이스 5	10.5	19.5	165	222	249	297	318	327	381	508.5	550.5
케이스 6	28.5	156	174	199.5	237	289.5	291	459	499.5	567	576
케이스 7	16.5	73.5	106.5	190.5	222	279	337.5	370.5	427.5	477	547.5
케이스 8	45	147	211.5	238.5	250.5	253.5	424.5	429	487.5	544.5	562.5
케이스 9	27	142.5	217.5	238.5	280.5	292.5	315	423	477	525	595.5
케이스10	18	36	111	135	378	453	498	540	567	576	591

각 점간 이동거리 (mm)

	ab	bc	cd	de	ef	fg	gh	hi	ij	jk
케이스 1	61.5	3	19.5	15	42	1.5	25.5	63	51	213
케이스 2	96	153	12	7.5	28.5	73.5	3	16.5	28.5	67.5
케이스 3	51	4.5	16.5	159	202.5	34.5	4.5	4.5	6	15
케이스 4	58.5	48	76.5	129	9	48	72	31.5	34.5	46.5
케이스 5	9	145.5	57	27	48	21	9	54	127.5	42
케이스 6	127.5	18	25.5	37.5	52.5	1.5	168	40.5	67.5	9
케이스 7	57	33	84	31.5	57	58.5	33	57	49.5	70.5
케이스 8	102	64.5	27	12	3	171	4.5	58.5	57	18
케이스 9	115.5	75	21	42	12	22.5	108	54	48	70.5
케이스10	18	75	24	243	75	45	42	27	9	15

이동시간 (sec)

	ab	bc	cd	de	ef	fg	gh	hi	ij	jk	평균치
케이스 1	0.13	0.05	0.07	0.06	0.10	0.05	0.08	0.13	0.11	0.34	0.111
케이스 2	0.18	0.25	0.06	0.05	0.08	0.14	0.05	0.07	0.08	0.14	0.11
케이스 3	0.11	0.05	0.07	0.26	0.32	0.09	0.05	0.05	0.05	0.06	0.111
케이스 4	0.12	0.11	0.15	0.22	0.06	0.11	0.14	0.09	0.09	0.11	0.119
케이스 5	0.06	0.24	0.12	0.08	0.11	0.07	0.06	0.12	0.22	0.10	0.117
케이스 6	0.22	0.07	0.08	0.09	0.12	0.05	0.27	0.10	0.14	0.06	0.118
케이스 7	0.12	0.09	0.16	0.09	0.12	0.12	0.09	0.12	0.11	0.14	0.116
케이스 8	0.18	0.13	0.08	0.06	0.05	0.28	0.05	0.12	0.12	0.07	0.114
케이스 9	0.20	0.15	0.07	0.10	0.06	0.07	0.19	0.12	0.11	0.14	0.121
케이스10	0.07	0.15	0.08	0.38	0.15	0.10	0.10	0.08	0.06	0.06	0.122

합계평균치 0.116 SEC

표 2에 대하여 고찰하면, 상기 표 1과 동일하게 길이 600mm로 한 직선내 이동거리에 있어서의 이동시간의 평균치를 산출하면, 0.116(초)로 된다.
따라서, 이 평균치 0.116초는 상기 영역 S 목표이동타임 0.1초보다 더 걸려버리므로, 600mm로 한 직선내 이동거리도 채용할 수 없는 것을 알 수 있다.
표 3은 직선내 이동거리가 400mm의 경우이다.

[표 3]

조건 3 거리 : 400 mm
목표지점수 : 11점
거리 / 시간환산 : (환산식 = 0.043 + (0.055 × 이동거리 / 40))

거리내 랜덤수 (재배열)

	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k
케이스 1	32	73	75	88	98	126	127	144	186	220	362
케이스 2	52	116	218	226	231	250	299	301	312	331	376
케이스 3	0	34	37	48	154	289	312	315	318	322	332
케이스 4	10	49	81	132	218	224	256	304	325	348	379
케이스 5	7	13	110	148	166	198	212	218	254	339	367
케이스 6	19	104	116	133	158	193	194	306	333	378	384
케이스 7	11	49	71	127	148	186	225	247	285	318	365
케이스 8	30	98	141	159	167	169	283	286	325	363	375
케이스 9	18	95	145	159	187	195	210	282	318	350	397
케이스10	12	24	74	90	252	302	332	360	378	384	394

각 점간 이동거리 (mm)

	ab	bc	cd	de	ef	fg	gh	hi	ij	jk
케이스 1	41	2	13	10	28	1	17	42	34	142
케이스 2	64	102	8	5	19	49	2	11	19	45
케이스 3	34	3	11	106	135	23	3	3	4	10
케이스 4	39	32	51	86	6	32	48	21	23	31
케이스 5	6	97	38	18	32	14	6	36	85	28
케이스 6	85	12	17	25	35	1	112	27	45	6
케이스 7	38	22	56	21	38	39	22	38	33	47
케이스 8	68	43	18	8	2	114	3	39	38	12
케이스 9	77	50	14	28	8	15	72	36	32	47
케이스10	12	50	16	162	50	30	28	18	6	10

이동시간 (sec)

	ab	bc	cd	de	ef	fg	gh	hi	ij	jk	평균치
케이스 1	0.10	0.05	0.06	0.06	0.08	0.04	0.07	0.10	0.09	0.24	0.088
케이스 2	0.13	0.18	0.05	0.05	0.07	0.11	0.05	0.06	0.07	0.10	0.088
케이스 3	0.09	0.05	0.06	0.19	0.23	0.07	0.05	0.05	0.05	0.06	0.089
케이스 4	0.10	0.09	0.11	0.16	0.05	0.09	0.11	0.07	0.07	0.09	0.094
케이스 5	0.05	0.18	0.10	0.07	0.09	0.06	0.05	0.09	0.16	0.08	0.093
케이스 6	0.16	0.06	0.07	0.08	0.09	0.04	0.20	0.08	0.10	0.05	0.093
케이스 7	0.10	0.07	0.12	0.07	0.10	0.10	0.07	0.10	0.09	0.11	0.092
케이스 8	0.14	0.10	0.07	0.05	0.05	0.20	0.05	0.10	0.10	0.06	0.09
케이스 9	0.15	0.11	0.06	0.08	0.05	0.06	0.14	0.09	0.09	0.11	0.095
케이스10	0.06	0.11	0.07	0.27	0.11	0.08	0.08	0.07	0.05	0.06	0.096

합계평균치 0.092 SEC

표 3에 대하여 고찰하면, 상기 표 1과 동일하게 길이 400mm로 한 직선내 이동거리에 있어서의 이동시간의 평균치를 산출하면, 0.092(초)로 된다.
따라서, 이 평균치 0.092초는 상기 영역 S 목표이동타임 0.1초보다 작으므로, 400mm로 한 직선내 이동거리는 채용할 수 있는 것을 알 수 있다.
표 4는 직선내 이동거리가 200mm의 경우이다.

[표 4]

조건 4 거리 : 200 mm
목표지점수 : 11점
거리 / 시간환산 : (환산식 = 0.043 + (0.055 × 이동거리 / 40))

거리내 랜덤수 (제베열)

	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k
케이스 1	16	36.5	37.5	44	49	63	63.5	72	93	110	181
케이스 2	26	58	109	113	115.5	125	149.5	150.5	156	165.5	188
케이스 3	0	17	18.5	24	77	144.5	156	157.5	159	161	166
케이스 4	5	24.5	40.5	66	109	112	128	152	162.5	174	189.5
케이스 5	3.5	6.5	55	74	83	99	106	109	127	169.5	183.5
케이스 6	9.5	52	58	66.5	79	96.5	97	153	166.5	189	192
케이스 7	5.5	24.5	35.5	63.5	74	93	112.5	123.5	142.5	159	182.5
케이스 8	15	49	70.5	79.5	83.5	84.5	141.5	143	162.5	181.5	187.5
케이스 9	9	47.5	72.5	79.5	93.5	97.5	105	141	159	175	198.5
케이스10	6	12	37	45	126	151	166	180	189	192	197

각 점간 이동거리 (mm)

	ab	bc	cd	de	ef	fg	gh	hi	ij	jk
케이스 1	20.5	1	6.5	5	14	0.5	8.5	21	17	71
케이스 2	32	51	4	2.5	9.5	24.5	1	5.5	9.5	22.5
케이스 3	17	1.5	5.5	53	67.5	11.5	1.5	1.5	2	5
케이스 4	19.5	16	25.5	43	3	16	24	10.5	11.5	15.5
케이스 5	3	48.5	19	9	16	7	3	18	42.5	14
케이스 6	42.5	6	8.5	12.5	17.5	0.5	56	13.5	22.5	3
케이스 7	19	11	28	10.5	19	19.5	11	19	16.5	23.5
케이스 8	34	21.5	9	4	1	57	1.5	19.5	19	6
케이스 9	38.5	25	7	14	4	7.5	36	18	16	23.5
케이스10	6	25	8	81	25	15	14	9	3	5

이동시간 (sec)

	ab	bc	cd	de	ef	fg	gh	hi	ij	jk	평균치
케이스 1	0.07	0.04	0.05	0.05	0.06	0.04	0.05	0.07	0.07	0.14	0.066
케이스 2	0.09	0.11	0.05	0.05	0.06	0.08	0.04	0.05	0.06	0.07	0.065
케이스 3	0.07	0.05	0.05	0.12	0.14	0.06	0.05	0.05	0.05	0.05	0.066
케이스 4	0.07	0.07	0.08	0.10	0.05	0.07	0.08	0.06	0.06	0.06	0.068
케이스 5	0.05	0.11	0.07	0.06	0.07	0.05	0.05	0.07	0.10	0.06	0.068
케이스 6	0.10	0.05	0.05	0.06	0.07	0.04	0.12	0.06	0.07	0.05	0.068
케이스 7	0.07	0.06	0.08	0.06	0.07	0.07	0.06	0.07	0.07	0.08	0.067
케이스 8	0.09	0.07	0.06	0.05	0.04	0.12	0.05	0.07	0.07	0.05	0.067
케이스 9	0.10	0.08	0.05	0.06	0.05	0.05	0.09	0.07	0.07	0.08	0.069
케이스10	0.05	0.08	0.05	0.15	0.08	0.06	0.06	0.06	0.05	0.05	0.069

합계평균치 0.067 SEC

표 4에 대하여 고찰하면, 상기 표 1과 동일하게 길이 200mm로 한 직선내 이동거리에 있어서의 이동시간의 평균치를 산출하면, 0.067(초)로 된다.

따라서, 이 평균치 0.067초는 상기 영역 S 목표이동타임 0.1초보다 작으므로, 200mm로 한 직선내 이동거리는 채용할 수 있는 것을 알 수 있다.

이상과 같이, 직선내에 대하여 툴헤드(7)를 이동시킨 경우, 그 직선내 이동거리가 400mm 이하의 경우에는, 영역 S 목표이동타임 0.1초를 달성할 수 있는 것을 알 수 있다.

다음에, 부품실장영역 M내에 있어서 툴헤드(7)를 평면적 (X－Y방향)으로 이동시키는 경우에 대하여 검토한다. 기판(9)의 크기는 전술한 바와 같이 250mm×400mm이지만, 이 전범위에 대하여 툴헤드(7)를 X－Y방향으로 이동시키려고 하면, 그 범위가 지나치게 넓어지므로, 영역 M 목표이동시간 0.1초를 달성할 수 없는 것이 예상된다. 그래서, 부품실장영역 M에 대해서도 상기 부품공급영역 S과 동일하게 적절하게 분할하고, 그 분할한 평면영역내에 있어서 툴헤드(7)를 이동시켜 검토를 행하는 것으로 한다.

그리고, 이 실시예에 있어서는, 부품실장영역 M을 몇 개로 분할하여 그 분할한 범위에서 툴헤드(7)를 이동시키는 것에 대하여 설명하지만, 부품실장영역 M을 분할하는가 여부는, 상기 부품공급영역 S을 분할하는가 여부의 문제와 동일하게, 툴헤드(7)에 탑재하는 흡착노즐(8, …, 8)의 수, 기판(9)의 크기, 실장하는 칩부품(13, …, 13)의 종류 또는 수 등에 따라서 결정되는 것이며, 본 발명 부품실장방법은, 부품실장영역 M을 분할하지 않는 경우에도 적용할 수 있는 것은 물론이다.

그래서, 분할한 평면영역을 정하고, 그 범위에서 11개의 점을 랜덤으로 선택 하고, 또 각 평면영역에 있어서의 단변 또는 장변의 중심으로부터 외측으로 40mm 이간된 위치를 시점으로 하여, 이 시점으로부터 상기 11개의 점을 순번으로 적절하게 연결하여 시점 (종점으로 됨)까지의 경로를 정하고, 각 점과 점과의 사이를 그 X－Y성분이 긴 쪽을 지배축으로서 선택하고, 이러한 지배축의 길이에 대한 이동시간이 평균하여 상기 영역 M 목표이동타임 0.1초로 되는가

여부를 검토하고, 이 영역 M 목표이동타임 0.1초 이내 또는 그 근방으로 되도록 되는 분할한 평균영역을 결정한다.
구체적으로는, 분할한 평면영역이 250mm×200mm, 125mm×200mm, 125mm×100mm의 3 경우에 대하여 검토한다.
분할한 평면영역의 어떤 경우도, 10개의 케이스에 대하여 검토하고, 각각의 케이스에 대하여 이동타임의 평균치를 구하고, 또한 합계의 평균치를 산출한다.
그리고, 시점으로부터 11개의 점을 소정의 순번으로 경유하여 재차 시점까지 되돌아오는 경로는, 평면상에 랜덤수에 따라서 선택한 11개의 점을 인위적으로 좋다고 생각되는 순번에 따라서 연결하여 결정한다. 그리고, 인위적으로 좋다고 생각되는 순번이라는 것은, 11개의 점중 시점 “s”으로부터 가장 가까운 점 또는 2번째로 가까운 점을 부품실장영역 M내의 1번째의 점으로 하여, 11개의 점중 시점 “s”으로부터 2번째로 가까운 점 또는 가장 가까운 점을 부품실장영역 M내의 최후의 점으로 하여 각 점을 연결하도록 한다.
도 6 도 15는, 250mm×200mm의 평면영역에 랜덤수에 따라서 선택한 11개의 점과 시점과를 연결한 10 케이스를 나타낸 것이며, “☆”표는 시점(종점) “s”을 나타내고, “◎”점은 랜덤으로 선택한 11개의 점 (a, b, c, …, k)을 나타낸다.
또, 표 5 표 7에 있어서, 이동량이라는 것은 시점 또는 점과 점과를 연결한 2점간 거리를 X성분과 Y성분으로 나타낸 것이며, 예를 들면 “sa”의 란에는 시점 “s”과 점 “a”과를 연결한 2점간 거리의 X성분과 Y성분을 나타내고 있다. 지배축이동량이라는 것은 상기 이동량의 X성분과 Y성분과의 이동량중 긴 쪽을 선택한 것이다. 이동시간이라는 것은 각 점간에 있어서의 지배축이동량을 상기 환산식에 대입하여, 각 점간의 이동시간을 나타낸 것이다.
표 5는 평면영역이 250mm×200mm의 경우이다.

[표 5]

조건 1

영역	:	250 mm × 200 mm
시점	:	단변중심 40 mm 외측
종점	:	상동
목표지점수	:	영역내 11점
거리 / 시간환산	:	(환산식=0.043 + (0.055 × 이동거리 / 40))

이동량(X : 250의 축 · Y : 200의 축)

		sa	ab	bc	cd	de	ef	fg	gh	hi	ij	jk	ks
케이스 1	(X)	80	10	120	20	10	20	10	20	80	60	60	90
	(Y)	50	20	30	10	30	0	60	10	80	30	60	0
케이스 2	(X)	100	40	40	10	10	50	0	10	70	10	70	90
	(Y)	50	30	50	40	20	40	30	70	80	10	20	20
케이스 3	(X)	70	100	50	70	40	40	40	80	10	50	40	70
	(Y)	80	30	20	10	70	110	40	30	70	40	20	40
케이스 4	(X)	60	40	40	20	50	70	30	10	0	40	140	70
	(Y)	10	20	40	20	20	0	40	60	20	0	40	90
케이스 5	(X)	50	20	40	110	40	90	0	10	170	40	10	70
	(Y)	30	0	30	50	40	30	70	30	50	10	40	90
케이스 6	(X)	60	0	30	130	10	50	90	30	40	20	10	180
	(Y)	30	50	10	20	40	10	20	20	30	80	10	30
케이스 7	(X)	80	40	70	0	20	10	10	100	20	90	70	100
	(Y)	60	20	10	20	40	30	0	30	10	40	40	50
케이스 8	(X)	60	50	0	100	30	60	20	10	130	40	40	60
	(Y)	0	30	20	40	20	10	80	20	40	20	50	80
케이스 9	(X)	150	40	10	20	10	40	10	20	0	90	130	60
	(Y)	50	40	0	10	30	60	80	50	60	40	30	30
케이스10	(X)	60	10	60	20	40	50	50	10	30	110	10	130
	(Y)	10	40	30	10	30	50	50	70	60	20	10	100

지배축이동량

	sa	ab	bc	cd	de	ef	fg	gh	hi	ij	jk	ks
케이스 1	80	20	120	20	30	20	60	20	80	60	60	90
케이스 2	100	40	50	40	20	50	30	70	80	10	70	90
케이스 3	80	100	50	70	70	110	40	80	70	50	40	70
케이스 4	60	40	40	20	50	70	40	60	20	40	140	90
케이스 5	50	20	40	110	40	90	70	30	170	40	40	90
케이스 6	60	50	30	130	40	50	90	30	40	80	10	180
케이스 7	80	40	70	20	40	30	10	100	20	90	70	100
케이스 8	60	50	20	100	30	60	80	20	130	40	50	80
케이스 9	150	40	10	20	30	60	80	50	60	90	130	60
케이스10	60	40	60	20	40	50	50	70	60	110	10	130

이동시간 (sec)

	sa	ab	bc	cd	de	ef	fg	gh	hi	ij	jk	ks	평균치
케이스 1	0.15	0.07	0.21	0.07	0.08	0.07	0.13	0.07	0.15	0.13	0.13	0.17	0.119
케이스 2	0.18	0.10	0.11	0.10	0.07	0.11	0.08	0.14	0.15	0.06	0.14	0.17	0.117
케이스 3	0.15	0.18	0.11	0.14	0.14	0.19	0.10	0.15	0.14	0.11	0.10	0.14	0.138
케이스 4	0.13	0.10	0.10	0.07	0.11	0.14	0.10	0.13	0.07	0.10	0.24	0.17	0.12
케이스 5	0.11	0.07	0.10	0.19	0.10	0.17	0.14	0.08	0.28	0.10	0.10	0.17	0.134
케이스 6	0.13	0.11	0.08	0.22	0.10	0.11	0.17	0.08	0.10	0.15	0.06	0.29	0.134
케이스 7	0.15	0.10	0.14	0.07	0.10	0.08	0.06	0.18	0.07	0.17	0.14	0.18	0.12
케이스 8	0.13	0.11	0.07	0.18	0.08	0.13	0.15	0.07	0.22	0.10	0.11	0.15	0.126
케이스 9	0.25	0.10	0.06	0.07	0.08	0.13	0.15	0.11	0.13	0.17	0.22	0.13	0.132
케이스10	0.13	0.10	0.13	0.07	0.10	0.11	0.11	0.14	0.13	0.19	0.06	0.22	0.123

합계평균치 0.126 SEC

표 5에 있어서, 케이스 1의 경우에 대하여 고찰하면, 하나의 점과 그 점의 앞의 점과의 사이의 간격의 X성분, Y성분이, sa : X=80, Y=50, ab : X=10, Y=20, bc : X=120, Y=30, cd : X=20, Y=10, de : X=10, Y=30, ef : X=20, Y=0, fg : X=10, Y=60, gh : X=20, Y=10, hi : X=80, Y=80, ij : X=60, Y=30, jk : X=60, Y=60, ks : X=90, Y=0이며, 각 점간의 간격중 길이방향의 지배축이동량이, sa : 80, ab : 20, bc : 120, cd : 20, de : 30, ef : 20, fg : 60, gh : 20, hi : 80, ij : 60, jk : 60, ks : 90(mm)로 된다.

이들을 상기 환산식에 의하여 각 점간의 이동시간을 산출하면, sa : 0.15, ab : 0.07, bc : 0.21, cd : 0.07, de : 0.08, ef : 0.07, fg : 0.13, gh : 0.07, hi : 0.15, ij : 0.13, jk : 0.13, ks : 0.17(초)로 되며, 이들의 이동시간의 평균치는 0.119(초)로 된다.

동일하게 케이스 2로부터 케이스 10까지의 각 이동시간의 평균치를 산출하면, 케이스 2 : 0.117, 케이스 3 : 0.138, 케이스 4 : 0.12, 케이스 5 : 0.134, 케이스 6 : 0.134, 케이스 7 : 0.12, 케이스 8 : 0.126, 케이스 9 : 0.132, 케이스 10 : 0.123(초)로 되며, 또한 이들의 합계의 이동시간의 평균치를 산출하면, 0.126(초)로 된다.

따라서, 이 평균치는 상기 영역 M 목표이동타임 0.1초보다 더 걸려버리므로, 250mm×200mm로 한 평면영역은 채용할 수 없는 것을 알 수 있다.

표 6은 평면영역이 125mm×200mm의 경우이다.

[표 6]

조건 2
영역 : 250 ㎜ × 200 ㎜
시점 : 단변중심 40 ㎜ 외측
종점 : 상동
목표지점수 : 영역내 11점
거리 / 시간환산 : (환산식 = 0.043 + (0.055 × 이동거리 / 40))

이동량(X : 125의 축 · Y : 200의 축)

		sa	ab	bc	cd	de	ef	fg	gh	hi	ij	jk	ks
케이스 1	(X)	60	5	60	10	5	10	5	10	40	30	30	65
	(Y)	50	20	30	10	30	0	60	10	80	30	60	50
케이스 2	(X)	70	20	20	5	5	25	0	5	35	5	35	65
	(Y)	50	30	50	40	20	40	30	70	80	10	20	50
케이스 3	(X)	55	50	25	35	20	20	20	40	5	25	20	55
	(Y)	80	30	20	10	70	110	40	30	70	40	20	80
케이스 4	(X)	50	20	20	10	25	35	15	5	0	20	70	55
	(Y)	10	20	40	20	20	0	40	60	20	0	40	10
케이스 5	(X)	45	10	20	55	20	45	0	5	85	20	5	55
	(Y)	30	0	30	50	40	30	70	30	50	10	40	30
케이스 6	(X)	50	0	15	65	5	25	45	15	20	10	5	110
	(Y)	30	50	10	20	40	10	20	20	30	80	10	30
케이스 7	(X)	60	20	35	0	10	5	5	50	10	45	35	70
	(Y)	60	20	10	20	40	30	0	30	10	40	40	60
케이스 8	(X)	50	25	0	50	15	30	10	5	65	20	20	50
	(Y)	0	30	20	40	20	10	80	20	40	20	50	0
케이스 9	(X)	95	20	5	10	5	20	5	10	0	45	65	50
	(Y)	50	40	0	10	30	60	80	50	60	40	30	50
케이스10	(X)	50	5	30	10	20	25	25	5	15	55	5	85
	(Y)	10	40	30	10	30	50	50	70	60	20	10	10

지배축이동량

	sa	ab	bc	cd	de	ef	fg	gh	hi	ij	jk	ks
케이스 1	60	20	60	10	30	10	60	10	80	30	60	65
케이스 2	70	30	50	40	20	40	30	70	80	10	35	65
케이스 3	80	50	25	35	70	110	40	40	70	40	20	80
케이스 4	50	20	40	20	25	35	40	60	20	20	70	55
케이스 5	45	10	30	55	40	45	70	30	85	20	40	55
케이스 6	50	50	15	65	40	25	45	20	30	80	10	110
케이스 7	60	20	35	20	40	30	5	50	10	45	40	70
케이스 8	50	30	20	50	20	30	80	20	65	20	50	50
케이스 9	95	40	5	10	30	60	80	50	60	45	65	50
케이스10	50	40	30	10	30	50	50	70	60	55	10	80

이동시간 (sec)

	sa	ab	bc	cd	de	ef	fg	gh	hi	ij	jk	ks	평균치
케이스 1	0.13	0.07	0.13	0.06	0.08	0.06	0.13	0.06	0.15	0.08	0.13	0.13	0.1
케이스 2	0.14	0.08	0.11	0.10	0.07	0.10	0.08	0.14	0.15	0.06	0.09	0.13	0.105
케이스 3	0.15	0.11	0.08	0.09	0.14	0.19	0.10	0.10	0.14	0.10	0.07	0.15	0.119
케이스 4	0.11	0.07	0.10	0.07	0.08	0.09	0.10	0.13	0.07	0.07	0.14	0.12	0.095
케이스 5	0.10	0.06	0.08	0.12	0.10	0.10	0.14	0.08	0.16	0.07	0.10	0.12	0.103
케이스 6	0.11	0.11	0.06	0.13	0.10	0.08	0.10	0.07	0.08	0.15	0.06	0.19	0.105
케이스 7	0.13	0.07	0.09	0.07	0.10	0.08	0.05	0.11	0.06	0.10	0.10	0.14	0.092
케이스 8	0.11	0.08	0.07	0.11	0.07	0.08	0.15	0.07	0.13	0.07	0.11	0.11	0.099
케이스 9	0.17	0.10	0.05	0.06	0.08	0.13	0.15	0.11	0.13	0.10	0.13	0.11	0.111
케이스10	0.11	0.10	0.08	0.06	0.08	0.11	0.11	0.14	0.13	0.12	0.06	0.16	0.105

합계평균치 0.103 SEC

표 6에 대하여 고찰하면, 상기 표 5와 동일하게 125mm×200mm로 한 평면영역 에 있어서의 이동시간의 합계의 평균치를 산출하면, 0.103(초)로 된다.
따라서, 이 평균치는 상기 영역 M 목표이동타임 0.1초보다 다소 더 걸리지만, 부품공급영역 S에 있어서의 이동시간과의 균형으로, 이 평면영역은 채용할 수 있는 가능성이 있는 것을 알 수 있다.
표 7은 평면영역이 125mm×100mm의 경우이다.

[표 7]

조건 3 영역 : 250 mm × 200 mm
시점 : 단변중심 40 mm 외측
종점 : 상동
목표지점수 : 영역내 11점
거리 / 시간환산 : (환산식 = 0.043 + (0.055 × 이동거리 / 40))

이동량(X : 125의 축 · Y : 100의 축)

		sa	ab	bc	cd	de	ef	fg	gh	hi	ij	jk	ks
케이스 1	(X)	60	5	60	10	5	10	5	10	40	30	30	65
	(Y)	25	10	15	5	15	0	30	5	40	15	30	0
케이스 2	(X)	70	20	20	5	5	25	0	5	35	5	35	65
	(Y)	25	15	25	20	10	20	15	35	40	5	10	10
케이스 3	(X)	55	50	25	35	20	20	20	40	5	25	20	55
	(Y)	40	15	10	5	35	55	20	15	35	20	10	20
케이스 4	(X)	50	20	20	10	25	35	15	5	0	20	70	55
	(Y)	5	10	20	10	10	0	20	30	10	0	20	45
케이스 5	(X)	45	10	20	55	20	45	0	5	85	20	5	55
	(Y)	15	0	15	25	20	15	35	15	25	5	20	45
케이스 6	(X)	50	0	15	65	5	25	45	15	20	10	5	110
	(Y)	15	25	5	10	20	5	10	10	15	40	5	15
케이스 7	(X)	60	20	35	0	10	5	5	50	10	45	35	70
	(Y)	30	10	5	10	20	15	0	15	5	20	20	25
케이스 8	(X)	50	25	0	50	15	30	10	5	65	20	20	50
	(Y)	0	15	10	20	10	5	40	10	20	10	25	40
케이스 9	(X)	95	20	5	10	5	20	5	10	0	45	65	50
	(Y)	25	20	0	5	15	30	40	25	30	20	15	15
케이스10	(X)	50	5	30	10	20	25	25	5	15	55	5	85
	(Y)	5	20	15	5	15	25	25	35	30	10	5	50

지배축이동량

	sa	ab	bc	cd	de	ef	fg	gh	hi	ij	jk	ks
케이스 1	60	10	60	10	15	10	30	10	40	30	30	65
케이스 2	70	20	25	20	10	25	15	35	40	5	35	65
케이스 3	55	50	25	35	35	55	20	40	35	25	20	55
케이스 4	50	20	20	10	25	35	20	30	10	20	70	55
케이스 5	45	10	20	55	20	45	35	15	85	20	20	55
케이스 6	50	25	15	65	20	25	45	15	20	40	5	110
케이스 7	60	20	35	10	20	15	5	50	10	45	35	70
케이스 8	50	25	10	50	15	30	40	10	65	20	25	50
케이스 9	95	20	5	10	15	30	40	25	30	45	65	50
케이스10	50	20	35	10	20	25	25	35	30	55	5	85

이동시간 (sec)

	sa	ab	bc	cd	de	ef	fg	gh	hi	ij	jk	ks	평균치
케이스 1	0.13	0.06	0.13	0.06	0.06	0.06	0.08	0.06	0.10	0.08	0.08	0.13	0.085
케이스 2	0.14	0.07	0.08	0.07	0.06	0.08	0.06	0.09	0.10	0.05	0.09	0.13	0.085
케이스 3	0.12	0.11	0.08	0.09	0.09	0.12	0.07	0.10	0.09	0.08	0.07	0.12	0.095
케이스 4	0.11	0.07	0.07	0.06	0.08	0.09	0.07	0.08	0.06	0.07	0.14	0.12	0.085
케이스 5	0.10	0.06	0.07	0.12	0.07	0.10	0.09	0.06	0.16	0.07	0.07	0.12	0.092
케이스 6	0.11	0.08	0.06	0.13	0.07	0.08	0.10	0.06	0.07	0.10	0.05	0.19	0.093
케이스 7	0.13	0.07	0.09	0.06	0.07	0.06	0.05	0.11	0.06	0.10	0.09	0.14	0.086
케이스 8	0.11	0.08	0.06	0.11	0.06	0.08	0.10	0.06	0.13	0.07	0.08	0.11	0.088
케이스 9	0.17	0.07	0.05	0.06	0.06	0.08	0.10	0.08	0.08	0.10	0.13	0.11	0.092
케이스10	0.11	0.07	0.08	0.06	0.07	0.08	0.08	0.09	0.08	0.12	0.05	0.16	0.088

합계평균치 0.089 SEC

표 7에 대하여 고찰하면, 상기 표 5와 동일하게 125mm×100mm로 한 평면영역 에 있어서의 이동시간의 합계의 평균치를 산출하면, 0.089(초)로 된다.
따라서, 이 평균치는 상기 영역 M 목표이동타임 0.1초보다 짧으므로, 125mm×100mm로 한 평면영역을 채용할 수 있는 것을 알 수 있다.
이상의 결과를 종합하면, 표 8과 같이 된다.

[표 8]

부품흡착영역 S		부품실장영역 M	
범위 (mm)	이동시간 (초)	범위 (mm^2)	이동시간 (초)
800	0.140	250 x 200	0.126
600	0.116	125 x 200	0.103
400	0.092	125 x 100	0.089
200	0.067		

표 8에 대하여 고찰하면, 직선내 이동거리에 걸리는 이동타임과 평면영역에 걸리는 이동타임과의 합계가, X - Y 목표이동타임 0.2초 이하로 되는 것의 조합을 선택하면, 다음과 같이 된다.

즉, 직선내 이동거리가 200mm이고, 평면영역이 125mm×100mm의 조합의 경우는 합계평균이동타임이 0.156초로 되며, 직선내 이동거리가 200mm이고, 평면영역이 125mm×200mm의 조합의 경우는 합계평균이동타임이 0.17초로 된다. 직선내 이동거리가 200mm이고, 평면영역이 250mm×200mm의 조합의 경우는 합계평균이동타임이 0.193초로 되며, 직선내 이동거리가 400mm이고, 평면영역이 125mm×100mm의 조합의 경우는 합계평균이동타임이 0.181초로 된다. 직선내 이동거리가 400mm이고, 평면영역이 125mm×200mm의 조합의 경우는 합계평균이동타임이 0.195초로 되고, 이들의 조합에 있어서는, 모두 X-Y 목표이동타임 0.2초를 달성할 수 있다.
또, 직선내 이동거리가 600mm이고, 평면영역이 125mm×100mm의 조합의 경우는 합계 X-Y 이동타임이 0.205초로 되어, 상기 X-Y 목표이동타임 0.2초에는 미치지 않지만, 이 합계 X-Y 이동타임은 X-Y 목표이동타임과 대략 같으므로, 목표이동타임을 0.2초보다 낮게 설정하면, 이 조합의 경우는 채용할 수 있다.
그리고, 상기 실시예에 있어서, 평면영역내에 있어서의 X-Y 이동타임의 산출에 있어서, 시점과 종점과를 일치시킨 경우에 대하여 설명하였으나, 실제로는 시점과 종점과는 일치하는 것은 적고, 이러한 경우의 쪽이, 그 X-Y 이동타임은 실시예의 이동타임보다 짧아지는 것이 예상된다. 즉, 최후에 흡착한 칩부품(13)의 부품공급장치(14)와 1번째에 실장하는 실장예정개소와의 사이의 거리와, 최후에 실장하는 실장예정개소와 다음에 흡착하려고 하는 칩부품(13)의 부품공급장치(14)와의 사이의 거리와를 더한 거리의 쪽이 상기 시점과 종점과를 일치시킨 경우의 거리보다 짧아지는 것의 쪽이 많다고 생각되기 때문이다.
그리고, 본 발명 부품실장방법에 의하면, 툴헤드(7)의 부품공급영역 S내에 있어서의 이동중, 가능한 한 많은 칩부품(13, …, 13)을 흡착하고, 이러한 툴헤드(7)를 부품실장영역 M으로 이동하여 실장예정개소에 칩부품(13, …, 13)을 실장하도록 했으므로, 칩부품(13, …, 13)의 기판(9)에의 실장에 관하여, 툴헤드(7)의 부품공급영역 S과 부품실장영역 M과의 사이의 왕복을 최소한으로 억제할 수 있고, 이로써, 칩부품(13)의 1개당의 이동거리, 즉 실장속도(실장택트타임)를 단축할 수 있다.
또, 상기 실시예와 같이, 부품공급영역 S 및 부품실장영역 M을 적절하게 분 할하여, 그 분할한 공급영역 S과 실장영역 M과의 사이에서 칩부품(13, …, 13)의 흡착과 실장을 행하도록 하면, 툴헤드(7)에 탑재하는 흡착노즐(8, …, 8)의 수, 기판(9)의 크기, 실장하는 칩부품(13, …, 13)의 종류 또는 수 등을 고려하여, 칩부품(13, …, 13)의 흡착 및 실장의 순번의 최적화를 도모할 수 있다.

제2의 부품실장방법

도 16은 본 발명 부품실장방법의 제2의 실시예를 개략적으로 나타낸 것이며, 이 제2의 실시예에 있어서는, 부품실장영역 M의 양측에 부품공급영역 S, S을 위치시킨 부품실장장치(1)를 사용하여, 부품실장영역 M을 X방향으로 분할하고, 또한 한쪽의 부품공급영역 S에서 칩부품(13, …, 13)을 흡착한 후, 분할된 부품실장영역 M에서 칩부품(13, …, 13)의 실장을 행하고, 그 후 다른 부품공급영역 S으로 툴헤드(7)를 이동시켜 칩부품(13, …, 13)의 흡착을 행하도록 한 것이다.
이러한 경우, 분할한 부품실장영역 M중, 최초에 칩부품(13)을 실장하는 개소는, 한쪽의 부품공급영역 S에 가장 가까운 개소로 하고, 또 그 부품실장영역 M중, 최후에 칩부품(13)을 실장하는 개소는, 다른 쪽의 부품공급영역 S에 가장 가까운 개소로 하는 것이, 칩부품의 흡착 및 실장의 수순의 최적화, 즉 실장택트타임의 단축화에 공헌한다.
그리고, 본 발명 부품실장장치의 상기 실시예에 있어서, 부품파지수단을 부압에 의한 흡착에 의한 것으로서 설명하였으나, 본 발명에 있어서는 이에 한하는 것은 아니고, 전자부품을 클램프 등의 수단에 의하여 파지하는 것에도 적용할 수 있는 것은 물론이다.

발명의 효과

그리고, 상기 각 실시예에 있어서 나타낸 부품실장방법 및 그 장치의 구체적인 형상 내지 구조 등은 모두 본 발명의 구체화에 있어서의 일예를 나타낸 것에 불과하고, 이들에 의하여 본 발명의 기술적 범위 및 사상이 한정적으로 해석되는 일이 있어서는 안된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

복수의 부품공급장치에 저장된 복수의 전자부품을 하나의 부품공급영역으로 부터 하나의 부품실장영역으로 이송하고 상기 복수의 전자부품을 기판 상에 실장예정위치에 실장(實裝)하는 부품실장방법으로서,
상기 부품공급영역 및 상기 부품실장영역 중 적어도 하나를 적어도 2개의 분할 영역으로 분할하는 단계, 및
상기 전자부품을 상기 부품실장영역에 실장하는 단계를 포함하고,
상기 실장 단계는
상기 부품공급영역의 제1 분할 영역으로부터 복수의 파지수단을 사용하여 상기 전자부품을 개별적으로 파지하는 단계,
상기 전자부품을 상기 부품공급영역의 상기 제1 분할 영역으로부터 상기 부품실장영역으로 실장하는 단계,
상기 부품공급영역의 제2 분할 영역으로부터 복수의 파지수단을 사용하여 상기 전자부품을 개별적으로 파지하는 단계, 및
상기 전자부품을 상기 부품공급영역의 상기 제2 분할 영역으로부터 상기 부품실장영역으로 실장하는 단계에 의하여 실행되는 부품실장방법.

청구항 2.
제1항에 있어서,
상기 부품실장방법은 상기 부품공급영역의 상기 분할 영역 내의 상기 복수의 부품공급장치 중에서, 상기 전자부품의 이전의 파지가 부품 파지수단에 의하여 수행되었던, 하나의 부품공급장치에 가장 가까운 위치에 상기 실장예정위치 중 하나를 위치시키는 단계를 추가로 포함하는 부품실장방법.

청구항 3.
제1항에 있어서,
상기 부품실장방법은 상기 복수의 부품공급장치 중에서, 상기 전자부품의 다음 파지가 상기 부품 파지수단이 다음에 이송되는 상기 부품공급영역에서 수행되는, 하나의 부품공급장치에 가장 가까운 위치에 상기 실장예정위치 중 하나를 위치시키는 단계, 및
상기 실장예정위치 중 하나를 상기 부품실장영역의 최후 실장예정위치로서 지정하는 단계를 추가로 포함하는 부품실장방법.

청구항 4.
제2항에 있어서,
상기 부품실장방법은 상기 복수의 부품공급장치 중에서, 상기 전자부품의 다음 파지가 상기 부품 파지수단이 다음에 이송되는 상기 부품공급영역에서 수행되는, 하나의 부품공급장치에 가장 가까운 위치에 상기 실장예정위치 중 하나를 위치시키는 단계, 및
상기 실장예정위치 중 하나를 상기 부품실장영역의 최후 실장예정위치로서 지정하는 단계를 추가로 포함하는 부품실장방법.

청구항 5.
복수의 부품공급장치에 저장된 복수의 전자부품을 하나의 부품공급영역으로부터 하나의 부품실장영역으로 이송하고 상기 복수의 전자부품을 기판 상에 실장예정위치에 실장하는 부품실장방법으로서,
상기 부품공급영역 및 상기 부품실장영역 중 적어도 하나를 적어도 2개의 분할 영역으로 분할하는 단계, 및
상기 전자부품을 상기 부품실장영역에 실장하는 단계를 포함하고,
상기 실장 단계는
상기 부품공급영역에서 복수의 파지수단을 사용하여 상기 전자부품을 개별적으로 파지하는 단계,
상기 전자부품을 상기 부품공급영역으로부터 상기 부품실장영역의 제1 분할영역으로 실장하는 단계,
상기 부품공급영역에서 다시 복수의 파지수단을 사용하여 상기 전자부품을 개별적으로 파지하는 단계, 및
상기 전자부품을 상기 부품공급영역으로부터 상기 부품실장영역의 제2 분할영역으로 실장하는 단계에 의하여 실행되는 부품실장방법.

청구항 6.
제5항에 있어서,
상기 실장예정위치 중 하나는 상기 부품공급영역의 상기 복수의 부품공급장치 중에서, 상기 전자부품의 이전의 파지가 상기 부품 파지수단에 의하여 수행되었던, 부품공급장치에 가장 가까운 위치에 있는 부품실장방법.

청구항 7.
복수의 부품공급장치에 저장된 복수의 전자부품을 하나의 부품공급영역으로 부터 하나의 부품실장영역으로 이송하고 상기 복수의 전자부품을 기판 상에 실장예정위치에 실장하는 부품실장방법으로서,
상기 부품공급영역 및 상기 부품실장영역 중 적어도 하나를 적어도 2개의 분할 영역으로 분할하는 단계, 및
상기 전자부품을 상기 부품실장영역에 실장하는 단계를 포함하고,
상기 실장 단계는
상기 부품공급영역의 제1 분할 영역에서 복수의 파지수단을 사용하여 상기 전자부품을 개별적으로 파지하는 단계,
상기 전자부품을 상기 부품공급영역의 상기 제1 분할 영역으로부터 상기 부품실장영역의 제1 분할 영역으로 실장하는 단계,
상기 부품공급영역의 제2 분할 영역에서 복수의 파지수단을 사용하여 상기 전자부품을 개별적으로 파지하는 단계, 및
상기 전자부품을 상기 부품공급영역의 상기 제2 분할 영역으로부터 상기 부품실장영역의 제2 분할 영역으로 실장하는 단계에 의하여 실행되는 부품실장방법.

청구항 8.
제7항에 있어서,
상기 부품실장방법은 상기 부품공급영역을 상기 부품실장영역의 상기 분할 영역이 배치되는 방향과 일치하는 방향으로 상기 부품실장영역의 각 측면에 배치되 는 2그룹의 분할 영역으로 분할하는 단계를 추가로 포함하고,
상기 파지 단계 및 실장 단계는
복수의 상기 부품 파지수단에 의하여 상기 부품공급영역의 상기 분할 영역 중 하나의 분할 영역에서 복수의 상기 전자부품을 개별적으로 파지하는 단계,
상기 복수의 부품 파지수단을 상기 부품실장영역의 상기 분할 영역 중 하나의 분할 영역으로 이송하는 단계,
상기 복수의 부품 파지수단에 의하여 파지된 상기 전자부품의 각각을 실장예정위치에 실장하는 단계,
상기 복수의 부품 파지수단을 상기 부품공급영역의 상기 분할 영역 중 다른 하나의 분할 영역으로 이송하는 단계,
상기 복수의 부품 파지수단에 의하여 상기 부품공급영역의 상기 다른 하나의 분할 영역에서 복수의 상기 전자부품을 개별적으로 파지하는 단계,

상기 복수의 부품 파지수단을 상기 부품실장영역의 상기 분할 영역 중 다른 하나의 분할 영역으로 이송하는 단계,
상기 복수의 부품 파지수단에 의하여 파지된 상기 전자부품의 각각을 다른 실장예정위치에 실장하는 단계, 및
상기 전자부품이 부품실장영역의 전역에 실장될 때까지 상기 단계를 반복하는 단계를 포함하는 부품실장방법.

청구항 9.

제8항에 있어서,
상기 부품실장방법은 상기 부품공급영역의 상기 분할 영역 내의 상기 복수의 부품공급장치 중에서, 상기 전자부품의 이전의 파지가 부품 파지수단에 의하여 수행되었던, 하나의 부품공급장치에 가장 가까운 위치에 상기 실장예정위치 중 하나를 위치시키는 단계를 추가로 포함하는 부품실장방법.

청구항 10.

제9항에 있어서,
상기 부품실장방법은 상기 복수의 부품공급장치 중에서, 상기 전자부품의 다음 파지가 상기 부품 파지수단이 다음에 이송되는 상기 부품공급영역에서 수행되는, 하나의 부품공급장치에 가장 가까운 위치에 상기 실장예정위치 중 하나를 위치시키는 단계, 및
상기 실장예정위치 중 하나를 상기 부품실장영역의 최후 실장예정위치로서 지정하는 단계를 추가로 포함하는 부품실장방법.

청구항 11.

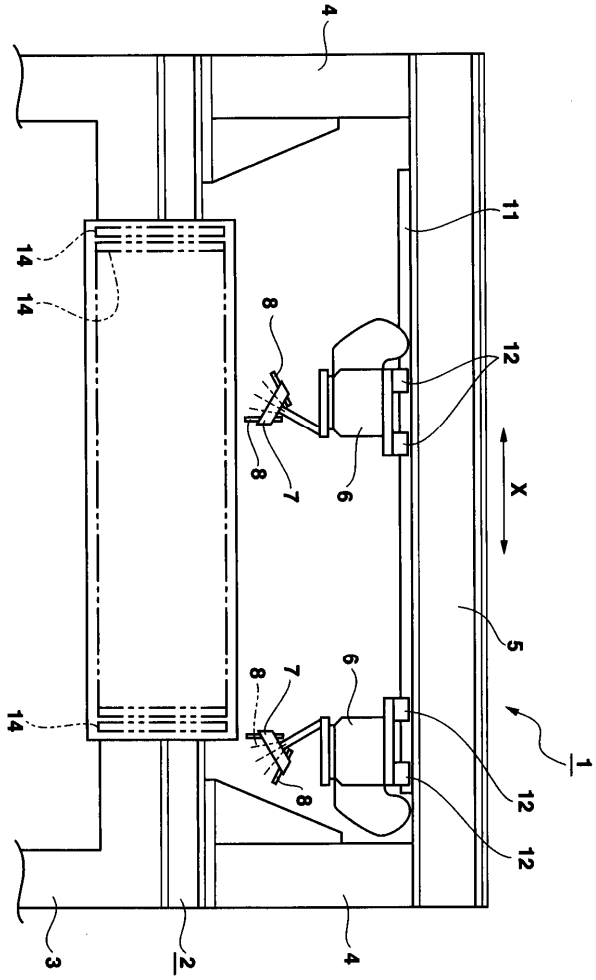
제8항에 있어서,
상기 부품실장방법은 상기 복수의 부품공급장치 중에서, 상기 전자부품의 다음 파지가 상기 부품 파지수단이 다음에 이송되는 상기 부품공급영역에서 수행되는, 하나의 부품공급장치에 가장 가까운 위치에 상기 실장예정위치 중 하나를 위치시키는 단계, 및
상기 실장예정위치 중 하나를 상기 부품실장영역의 최후 실장예정위치로서 지정하는 단계를 추가로 포함하는 부품실장방법.

청구항 12.

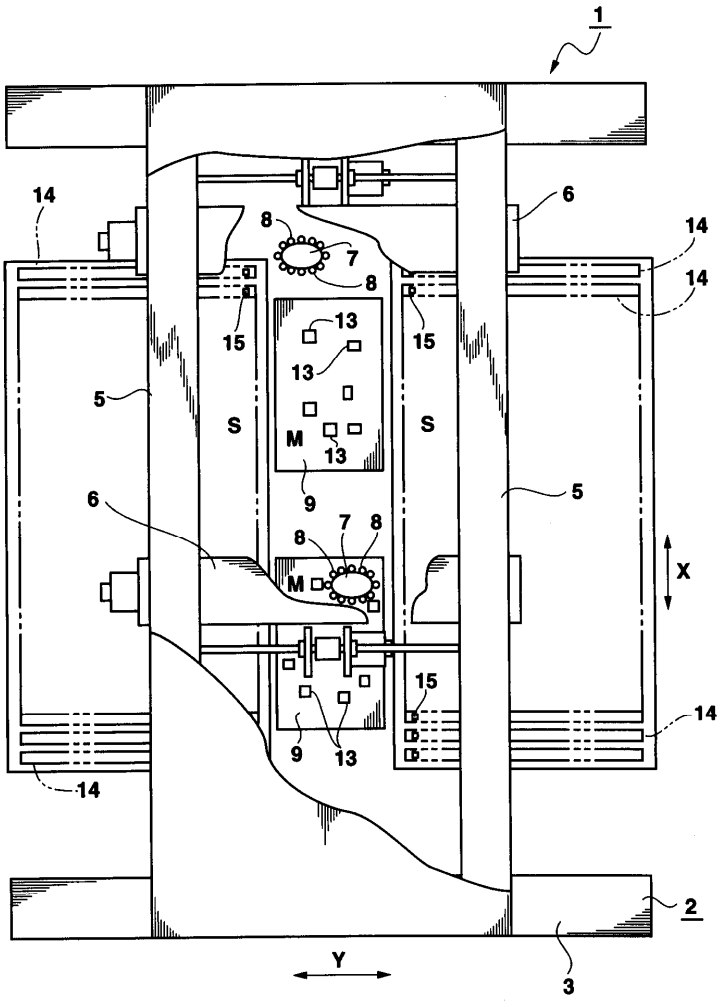
제7항에 있어서,
상기 실장예정위치 중 하나는 상기 부품공급영역의 상기 분할 영역에서 상기 복수의 부품공급장치 중에서, 상기 전자부품의 이전의 파지가 상기 부품 파지수단에 의하여 수행되었던, 부품공급장치에 가장 가까운 위치에 있는 부품실장방법.

도면

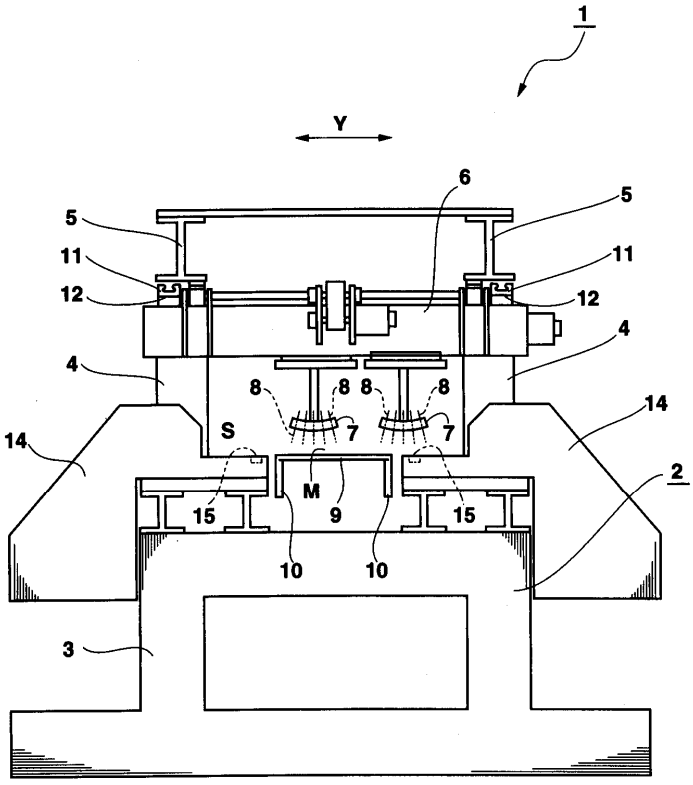
도면1



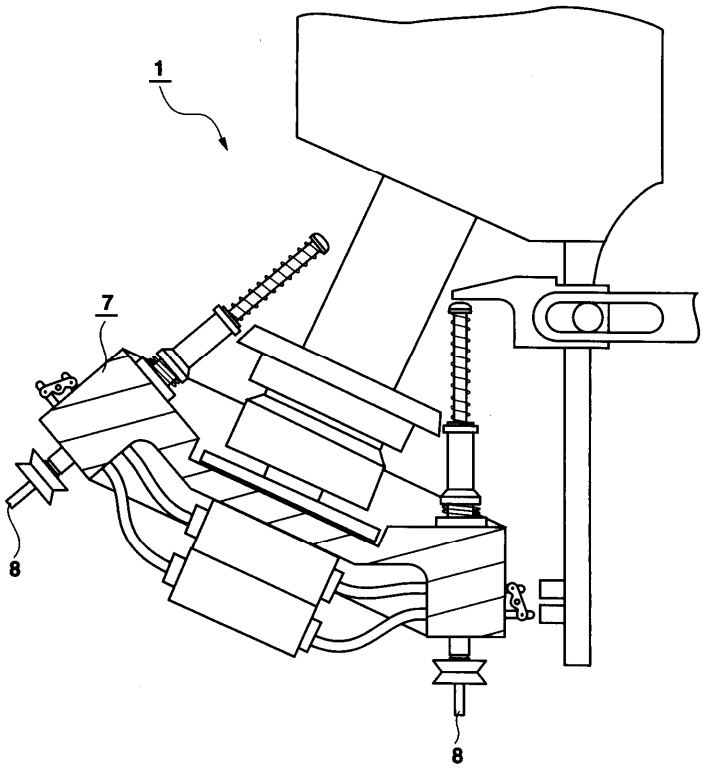
도면2


1
14
6
14
14
8
7
8
15
15
13
13
5
S
M
13
S
9
5
6
8
7
8
M
X
15
14
9
13
14
2
Y
3

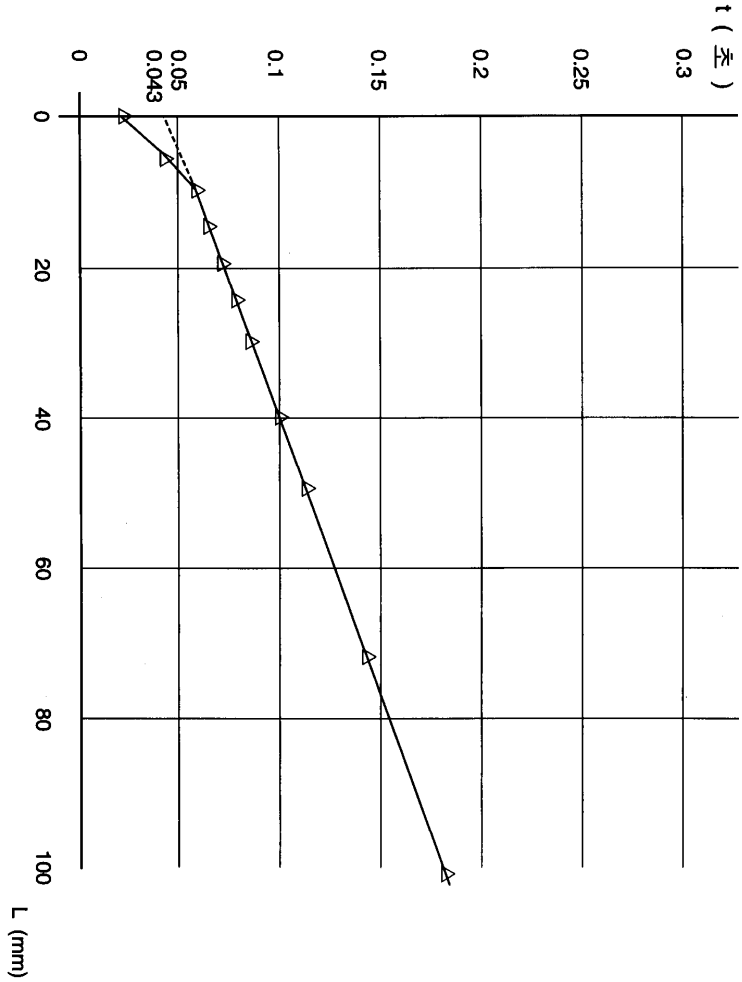
도면3


1
Y
6
5
5
11
11
12
12
4
4
8
8
8
8
14
14
S
7
7
2
M
15
9
15
10
10
3

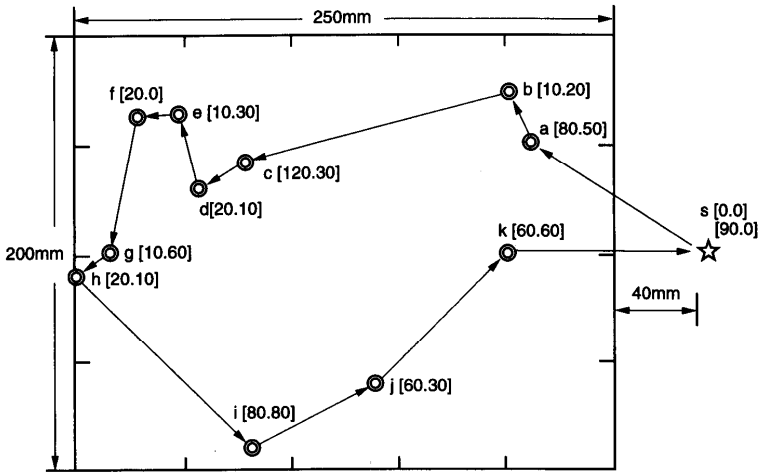
도면4



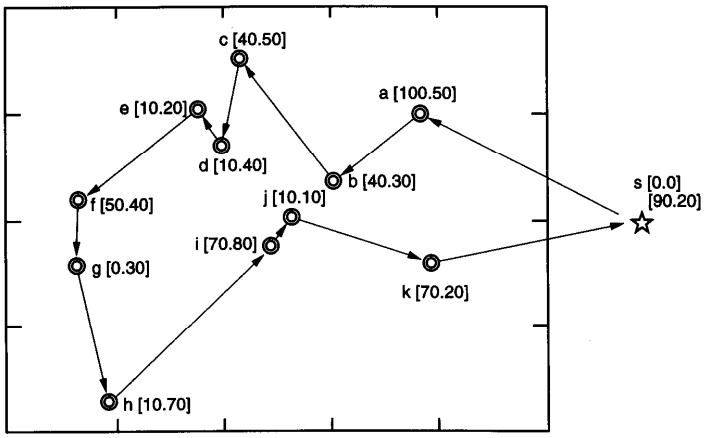
도면5


t (초)
0
0.043
0.05
0.1
0.15
0.2
0.25
0.3
0
20
40
60
80
100
L (mm)

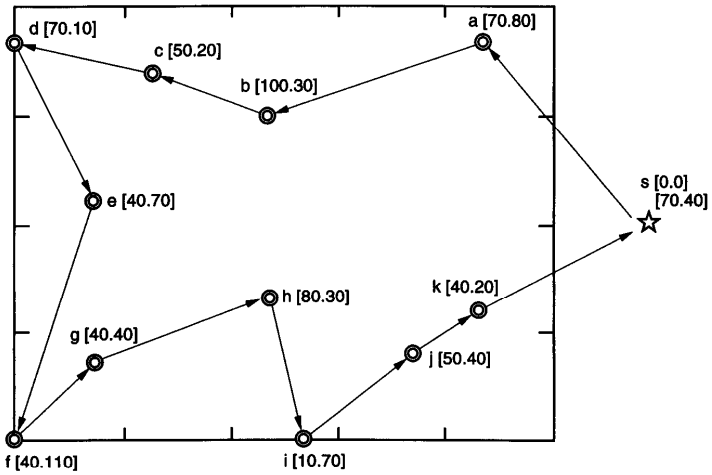
도면6


250mm
200mm
40mm
f [20.0]
e [10.30]
b [10.20]
a [80.50]
c [120.30]
d[20.10]
s [0.0]
[90.0]
k [60.60]
g [10.60]
h [20.10]
i [80.80]
j [60.30]

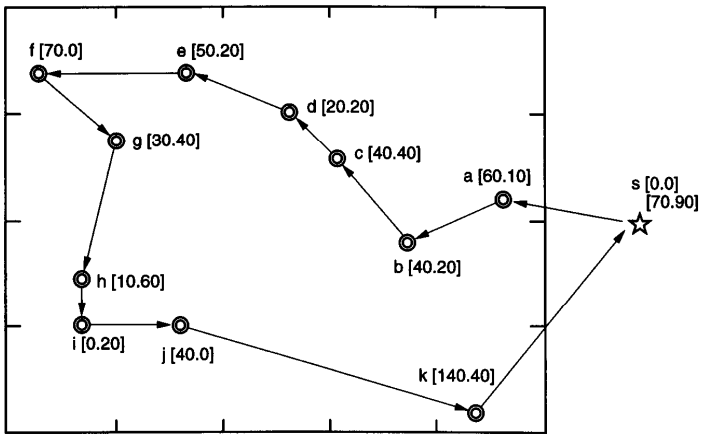
도면7


c [40.50]
e [10.20]
a [100.50]
d [10.40]
b [40.30]
s [0.0]
[90.20]
f [50.40]
j [10.10]
i [70.80]
g [0.30]
k [70.20]
h [10.70]

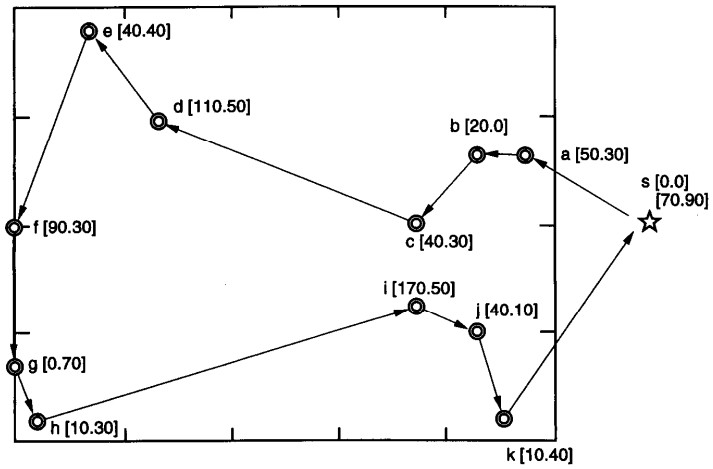
도면8


d [70.10]
a [70.80]
c [50.20]
b [100.30]
s [0.0]
[70.40]
e [40.70]
h [80.30]
k [40.20]
g [40.40]
j [50.40]
f [40.110]
i [10.70]

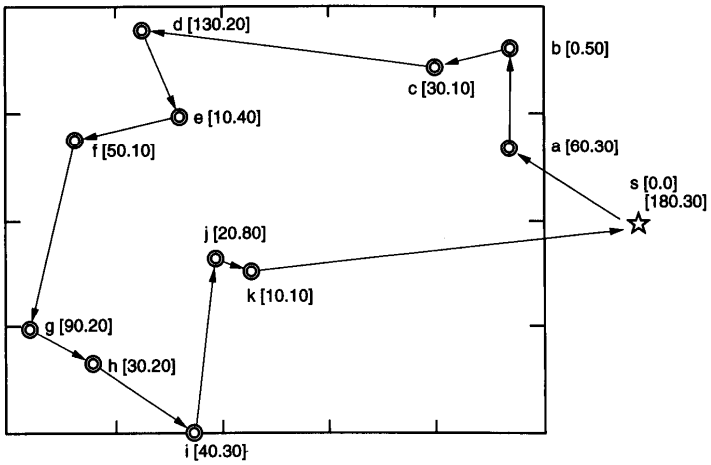
도면9


f [70.0]
e [50.20]
d [20.20]
g [30.40]
c [40.40]
a [60.10]
s [0.0]
[70.90]
b [40.20]
h [10.60]
i [0.20]
j [40.0]
k [140.40]

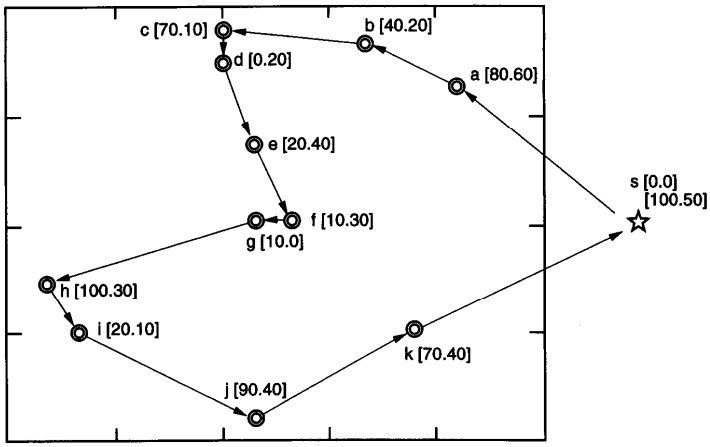
도면10



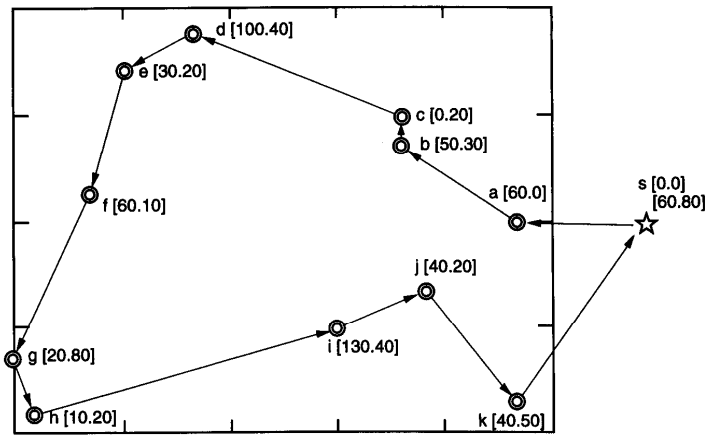
도면11



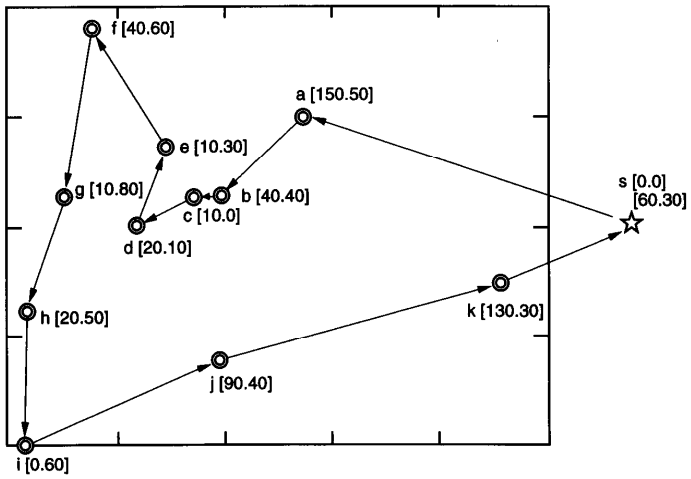
도면12



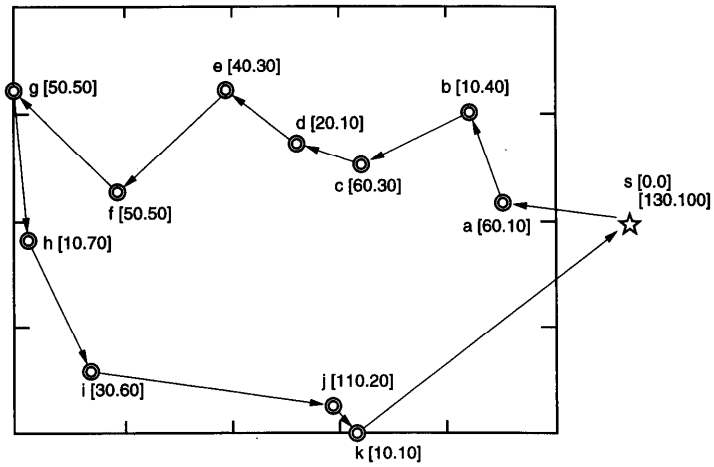
도면13



도면14



도면15



도면16

