

電子部品 實裝裝置와 그 動向

1. 序言

半導體技術의 진보로 대표되는 기술의 고도화와 유저의 요구 다양화에 따라 최근 제품의 電子化는 눈에 띄게 늘고 있으며 모든 分野에서 응용되고 있다. 또한 가정용 전자기기는 정보화의 진전, 라이프 스타일의 변화에 호응하여

- ① 小型, 輕量, 薄型化
- ② 複合機能을 가진 시스템化
- ③ 性能의 高度化, 高級化 등이 큰 세일즈 포인트가 되었다. 그러나 電子回路는 차츰 더 복잡하여지므로 어떻게 部品點數를 줄일 수 있을까 하는 것이 高密度로 實裝할 수 있느냐를 回路設計上 가장 중요한 요소로 보게 되었다. 이러한 高密度 實裝을 실현할 수단으로서

- ① 리드붙임 部品の 小型化和 高密度 挿入
- ② 칩部品 採用에 의한 高密度 裝着
- ③ 리니어 IC, 回路의 디지털化에 의한 機能의 集積이 채용되어 回路基板의 小型化에 기여하였다. 특히 基板에의 實裝도 片面基板보다 兩面基板으로 또한 立體利用의 高密度實裝으로 實裝方法에 있어서도 더욱 더 연구되고 있다. (圖 1)

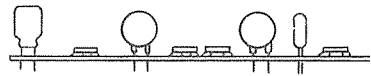
한편 商品의 라이프 사이클은 消費의 個性化, 低成長 經濟下의 경쟁격화를 반영하여 대단히 짧아졌다. 商品의 기획부터 생산준비까지가 짧아졌고 또한 소모트의 생산 機種의 수가 많아졌다. 生産의 多樣化를 맞이하여 모두 FMS化하는 生産設備가 바람직하다.

또한 商品의 신뢰성 향상, 생산 코스트의 저감을 목적으로한 생산방식은 자동화가 전제로 되고 있다. 이를 위하여 部品の 形狀, 荷姿도 자동실장을 고려한 설계가 필요하며 액살部品, 라리알部품을 비롯하여 칩部品 등 順次로 규격화가 되었다. 최근에는 自動實裝率 향상의 요구에 따라 異形部品の 분야에 있어서도 종래의 벨크보다 마가진 공급이 강하게 요구되고 있다.

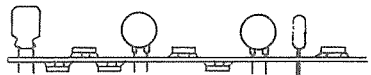
(圖 2)

電子部品の 高密度實裝

片面基板의 高密度實裝



兩面基板의 高密度實裝



立體利用의 高密度實裝

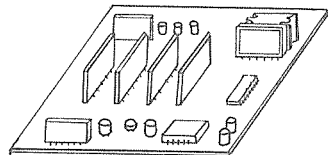
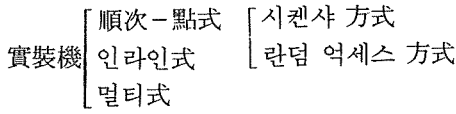


圖 1 電子部品の 高密度實裝

2. 最近의 實裝技術

(1) 各社의 方式

實裝機의 형태는 各社마다 各各 다르나 方式에 의하여 보면 다음과 같이 分類된다.



(2) 實裝技術에 要求되는 機能

자동실장기술에 要求되는 最近의 傾向은 다음과 같이 되고 있다.

- ① 高密度 實裝
- ② 部品の 多樣化에의 對應
- ③ 關聯技術을 합친 시스템의인 對策
- ④ 小型化, 高性能化에 의한 托otal 生産성의 향상

部品の 多樣化는 新材料의 開發·改善 또한 部品の 機能 複合化, 部品の 積化 등 금후 차츰 部品形狀이 多樣化할 것이 豫상되어 이것에 대한 實裝技術의 對應이 重要한 포인트가 되고 있다.

시스템化는 먼저 說明한 여러가지 背景으로 增加하는 實裝機群을 小로트生産과 品種交替에도 효율이 좋게 加동되는 上位 CPU에 의한 관리시스템 등이 있다. 積部品の 실장에 關하여는 다음과 같은 분야가 있으며 이러한 전반에 결친 關聯기술의 確立이 要求되고 있다.

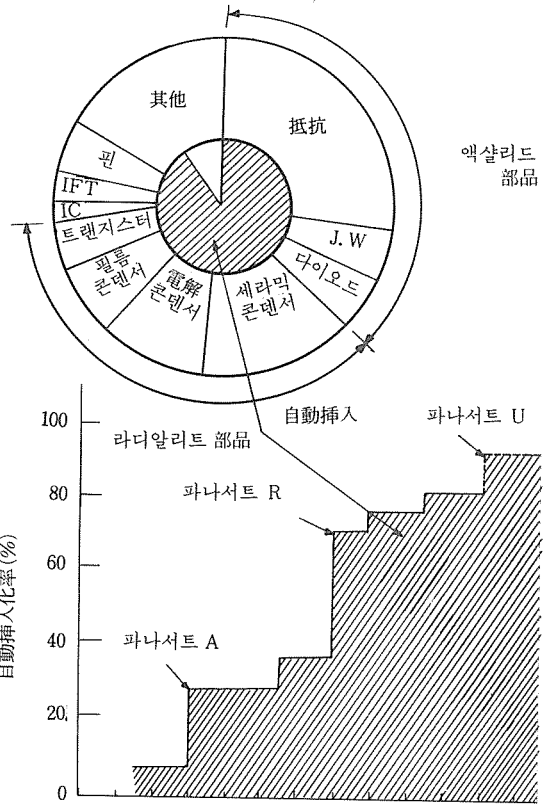
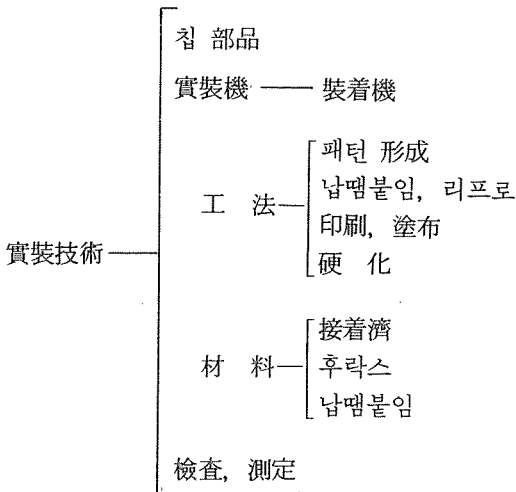


圖2 自動插入化率의 推移

表1 實裝部品 例와 對應機種一覽

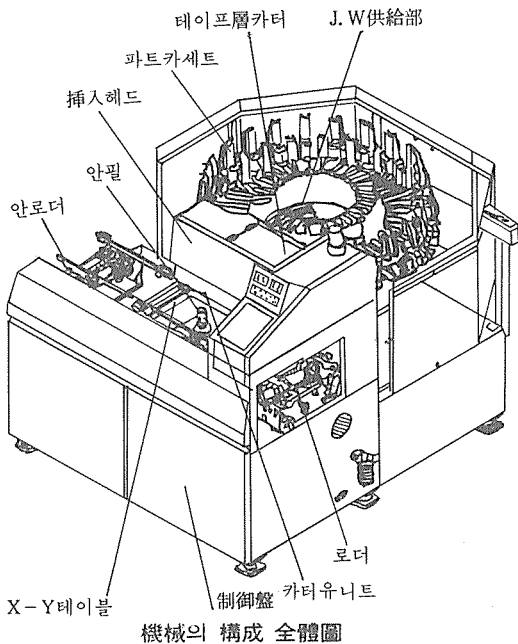
項目 區分	部 品		機 種
	名 稱	形態	
액살部品	抵 抗	⊘	A A II AA AX J, Jv
	세라믹 콘덴서	⊘	
	다이오드	⊘	
	코 일	⊘	
	점퍼 線	⊘	
라디알部品	磁氣 콘덴서	⊘	RT RT _L RT ₁ RH R _n R _x AR
	필름 콘덴서	⊘	
	從型抵抗·다이오드	⊘	
	탄탈륨 콘덴서	⊘	
	픽 경 코 일	⊘	
	트랜지스터	⊘	
	스트레트리드部品	⊘	
異形部品	IFT 코 일	⊘	UI UII UU P G
	DIP型IC, SIP型IC	⊘	
	半固定포리움	⊘	
	浮上形抵抗	⊘	
	코넥터	⊘	
	複合抵抗	⊘	
	라이더터치스위치	⊘	
	IC 소켓	⊘	
	트리머콘덴서	⊘	
	M型트랜지스터	⊘	
角핀	⊘		
丸핀	⊘		
DIP	DIP型 IC	03-	DIDI _b DII DII _b
		04-	
		06-	

小型・高性能化는 實裝機 그 자체를 小型化하는 것에 따라 面積生産性을 향상시킴과 함께 오퍼레이터 1名당 기계의 受持臺數를 증가시키므로 部品實裝 코스트에 큰 비중을 點하는 오퍼레이터 人件費가 감소되는 것이 기대된다.

3. 파나서트 시스템의 고려사항

이상과 같이 전자부품의 종류, 형상도 다양하므로 회로에 사용되는 수량 혹은 회로기판 그것의 생산량에도 큰 差가 있다. 이와 같이 종류, 부품점수, 생산량, 품종교체 등의 변화에 대응함과 기판설계의 용이성과 유지성 등을 고려한 파나서트 시스템은 다음의 것을 목적으로 한다.

- ① 各種의 實裝機를 시리즈로서 준비한다.
- ② 各種의 實裝機는 單體, 連結使用이 자유로 생산량, 생산형태에 맞는 시스템이 조립된다.
- ③ 프린트 基板의 자동공급으로부터 스톡까지 모든 것을 자동화하여 마트환의 合理化를 도모한다.
- ④ 實裝方向을 적어도 2方向에서 實裝할 수 있으며 基板設計에 自由度를 가질 수 있을 것이어야 한다.
- ⑤ 良品生産 思想에 철저히 實裝미스에 대한 修正機能을 가질 것.



⑥ 機械系, 制御系와 함께 統一化를 확실히 하며 操作性와 유지성이 좋을 것.

⑦ 關聯技術, 周邊機器를 포함하여 하드로부터 소프트까지 폭넓게 實裝技術을 제공할 것.

⑧ 장래의 부품변화에 대하여 대응할 수 있는 후렉시비리티를 가질 것.

圖3 액살리드形 電子部品 挿入機 仕様

對象 部品	카본 抵抗器, 잠퍼線 $\phi 0.6$, 다이오드 등
基板 寸法	Max. 330×250 Min. 150×80mm (標準)
挿入사이클타임	約 0.4秒/點
挿入穴 穴치	5, 7.5, 10, 12.5mm (固定)
挿入 方向	X軸 Y軸 2方向
部品 種類	44種類 (잠퍼線+42種類) 테이핑內 幅 26mm
部品 荷姿	팩式, 릴式
規 格	幅 1,500×깊이 1,930×높이 1,500mm
重 量	機種重量 1,400kg

4. 리드붙임 電子部品 挿入機

리드붙임 電子部품을 대상으로한 각종 삽입기의 일람을 表1에 나타내었다. 이러한 一例로서 바리야블 부처점퍼線 挿入機(JV), 面積生産性의 향상을 가져온 액살挿入機(Ax), 라디알挿入機(Rx), 공급부를 경사시키는 세라믹 IC도 가능한 DIP挿入機(DIB), (DIB), 挿入베트를 4方向 回轉으로한 부품공급 스테이션의 실질적인 증가를 가져온 異形部品挿入機(UII) 및 벤치型 異形部品 挿入機(Uu)에 관하여 그 概要를 설명한다.

(1) 파나서트 Jv

① 挿入穴치가 5~30mm 사이에서 0.02 mm의 단위로 바리야블로 교환할 수 있으며 프린트 基板設計에 가변적으로 대응할 수 있다.

② 점퍼線 荷姿는 릴形狀으로 리데이핑을 필요로 하지 않기 위하여 삽입코스트를 대폭 경감할 수 있다.

③ 挿入다크트는 0.5秒/點의 고속으로 X-Y

2方向으로 挿入할 수 있다.

(2) 파나서트 Ax(圖 3)

① 부품의 공급을 라운드 타이프로 機械點有面積을 삭감하여 작업자 1人當의 기계 대수의 확대가 가능하다.

② 파트 카세트가 部品 패키지와 원터치로서 着脫이 가능하여 부품교환이 용이하다.

③ 挿入다크트는 0.4秒/點의 고속으로 X-Y 2方向에 삽입할 수 있다.

(3) 파나서트 Rx(圖 4)

① 부품의 공급을 라운드 타이프로 하여 기계 점유면적을 삭감하여 작업자 1人當의 기계대수의 확대가 가능하다.

② 挿入은 리드線 차크방식으로 되어있어 高密度基板의 小徑孔에 삽입할 수 있다.

③ 挿入다크트는 0.6秒/點의 고속으로 X-Y 2方向에 삽입할 수 있다.

(4) 파나서트 DII B

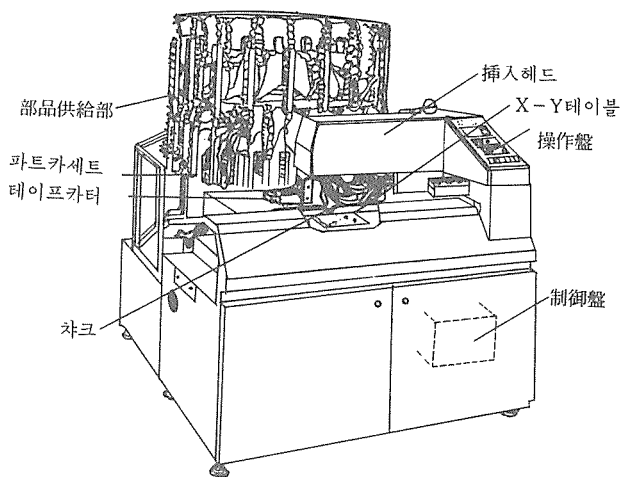
① 부품공급을 5° 경사 시키므로서 프라스틱 및 세라믹 IC의 삽입이 가능하다.

② IC는 캐리어 收納方式으로 一連當의 15本과 스톡크량이 많아 長時間의 連續 운전이 가능하다.

③ 挿入時는 舍리드를 검출시키므로서 고신뢰성을 확보할 수 있다.

(5) 파나서트 UII(圖 5)

파나서트 UII의 주된 대상부품을 表2에 나타내었다.

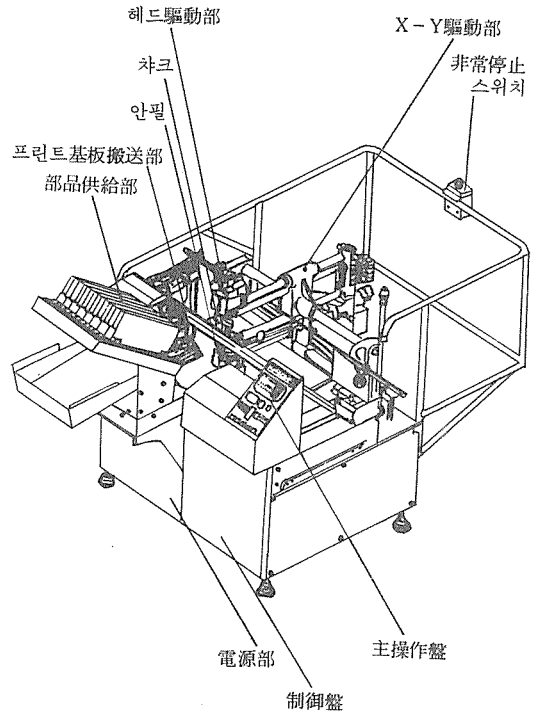


機械의 構成 全體圖

圖 4 라디알 리드形 電子部品 挿入機 仕様

對象 部品	磁氣콘덴서, 電解콘덴서, 트랜지스터, 팩킹코일 等
基板 規格	Max. 330×250 Min. 150×80mm
挿入사이클타임	0.6秒/點
挿入穴 徑치	5.0mm
挿入 方向	X軸 Y軸 2方向
部品 種類	40種類
部品 荷姿	팩식, 릴식
規 格	幅 1,590×깊이 1,970×높이 1,835mm
重 量	約 1,600kg

圖 4



機械의 構成 全體圖

① 두가지의 헤드로서 同時에 2종류의 부품을 차크하여 4方向에 挿入할 수 있다.

② 마가진, 데이핑, 벌크와 部品形狀에 맞는 공급방식이 선택된다.

③ 부품스톡크량이 많아 운전중에도 부품보급이 가능하다.

(6) 파나서트 Uu

① 삽입헤드를 10헤드裝備로 하여 多種 廣範圍의 異形部品에 대응할 수 있다.

表2 主된 對象部品

荷姿	品名	사 이 즈	形 狀	品種	積 載 數	包 裝 荷 姿 斷 面 (參考)
508mm	I FT 코 일	5, 7, 10角 各專用		8	UⅡ의 경우 計80本 (8列) (10段)	
	I C (DIP)	8~20P 共用		8		
	I C (SIP)	5~9P 共用		8		
	半固定포리움 (伏形)	8, 10形 各專用		8		
	스트레이트 코넥터	2~20P		8		
	L 型코넥터	2~20P		8		
	트리머콘덴서	몰드形		8		
	抵抗네트워크	5~14P		8		
	I C 소켓트	8~40P 共用		8		
	라이트 터치 스위치	8~12形 各專用		8		
	크리스탈	DIP形		8		
세라믹필터	3~6P		8			
테이핑 方式	浮上形抵抗器	別 途		5	MAX 2,000個/種	테이핑內幅
	大型액살部品	別 途		5		W52 or 74
벌크 方式	M形트랜지스터	松下製		8	MAX 600個/種	特殊히더
	터브端子	別 途		1	MAX 2,000個/種	파트히더
	부저	別 途		1	MAX 1,000個/種	파트히더

5. 칩型 電子部品 裝着機

칩型 電子部품을 대상으로한 각종 장착기의 일람을 表3에 나타내었다.

이러한 一例로서 面積生産性的의 향상을 가져온 裝着機(Mx), 인라인型的의 裝着機(Ms) (MA). 인식장치부착의 장착기(MP), 모듈 기판용으로 개발된 장착기(MH) 및 판관기로서 硬化裝置, 납땜붙임장치에 있어서도 그 概要를 설명한다.

(1) 파나서트 Mx (圖 6)

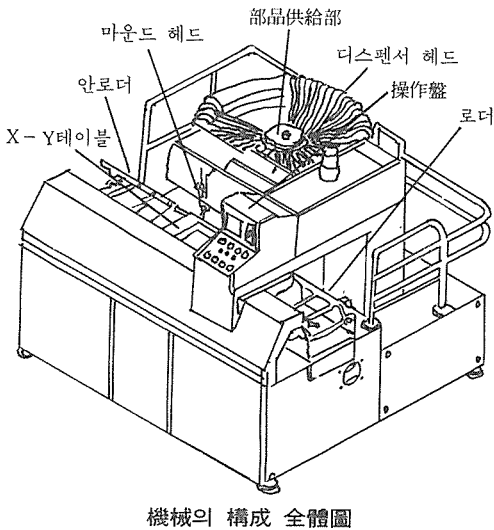
① 부품의 공급을 라운드 타이프로써 기계 점유면적을 삭감하고 작업자 1人當의 기계대수의 확대가 가능하다.

② 파트카세트 부품 패키지와 일체화되어 원터치로서 着脫이 가능하므로 부품교환이 용이하다.

③ 角型칩, 圓筒型 칩이 동시에 裝着할 수 있다.

圖5 異形部品實裝 로봇규격

對 象 部 品	IC (Dip. Sip), IFT, 半固定抵抗, 스위치화
基板規格	Max. 508×305, Min. 150×80mm
挿入사이클타임	平均 2.4秒/点 (同時 차크의 경우)
挿入方向	X軸, Y軸 4方向
部品種類	2形狀, 計 8種類 (캐리어方式)
部品荷姿	스테이킹 캐리어, 테이핑, 벌크
部品貯藏數	스테이킹 캐리어 10本/1連
規 格	幅 1,100×깊이 2,200×높이 1,460mm
重 量	約 640kg



機械의 構成 全體圖

圖6 角칩形 電子部品實裝着機 仕様

對 象 部 品	角칩形 固定抵抗器, 積層칩콘덴서, 미니몰드, 트랜지스터 등
基板規格	Max. 330×250 Min. 90×52mm
挿入사이클타임	0.5秒/点
裝着隣接피치	Min. 0.5mm
裝着方向	X軸 Y軸 2方向
部品種類	80種
部品荷姿	테이핑方式
規 格	幅 1,650×깊이 1,600×높이 1,435mm
重 量	約 1,500kg

④ 裝着다크트는 0.5秒/點의 고속에서 X-Y 2方向에 장착할 수 있다.

(2) 파나서트 MA

① FIC, 대형 탄탈륨 콘덴서 등 異形 칩部品の 小點數 裝着을 대상으로한 장착기로 되어 있다.

② 實驗室에서 사용으로부터 생산라인의 사용까지 順次擴大가 가능하다.

③ 異形 칩部品の 방향성을 고려하여 4方向에 장착할 수 있다.

④ 부품의 크기에 따른 접착제의 塗布數를 可變시킬 수 있다.

(3) 파나서트 Ms

① 인라인型的 컴팩트化된 (모듈基板用) 裝着機이다.

② 파나서트 MP와 組合된 생산량에 대하여 順次 擴大가 가능하다.

③ 裝着다크트는 0.6秒/點의 고속으로 X-Y 2方向에 장착할 수 있다.

(4) 파나서트 MP

① 부품의 흡착시의 위치 및 기판위의 패턴 간격을 인식해 X-Y 1方向으로 수정해 高精度에 實裝할 認識付 裝着機이다.

② QIP型 IC 등 부품의 방향성을 고려해 4방향에 裝着할 수 있다.

② 部品供給은 트레이 또는 테이핑을 선택할 수 있다.

(5) 파나서트 MH (圖7)

① 크림납땜 인쇄로부터 소형칩, 異形칩의 裝着, 프린트基板供給, 수납까지 일관 시스템으로서 구성할 수 있는 모듈基板 專用의 장착기이다.

② 基板搬送은 로타리 테이블式으로서 搬送時間을 0.7秒로 짧게 할 수 있다.

③ 세라믹基板에 대한 기계의 마모대책을 실시하고 있다.

(6) 硬化裝置 (圖8)

① 파나서트用 접착제를 써서 紫外線·遠赤外線 照射의 병용으로 단시간에 硬化한다.

② 컨베이어의 連續搬送에 따라 칩裝着機와 直結한 시스템이 組立된다.

(7) 납땜 불임 裝置 (圖9)

① 傾斜型 ダブル 噴流 납땜波에 의하여 部品密度 8點/cm² 이상, 부품간격 0.5~1.0mm가 가능

하다.

② 칩装着機, 硬化裝置와의 연락이 가능하므로 후락스의 공급, 비중관리도 자동화되어 일련의 시스템이 꾸며진다.

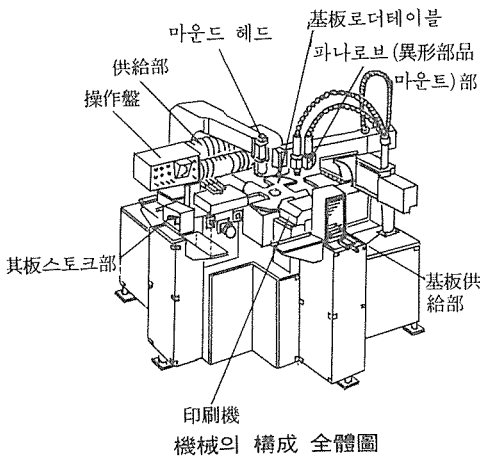


圖7 모듈基板用 칩부품裝着機

對象 部品	角칩形固定抵抗器, 칩콘덴서, 탄타륨 콘덴서 他
基板 規格	Max. 100×120 Min. 20×20mm
裝着사이클타임	約 0.6秒/點
裝着隣接피치	最小 스키마 0.5mm
裝着 方向	X軸 Y軸 2方向
部品 種類	20種類
部品 荷姿	테이핑荷姿
規 格	幅 1,925×깊이 2,150×높이 1,180mm
重 量	約 1,800kg

6. 周邊 設備(圖 10, 11)

전술한 바와 같이 實裝機群을 효율이 좋게 가동시키기 위하여 다음에 말하는 주변설비를 준비하여야 한다.

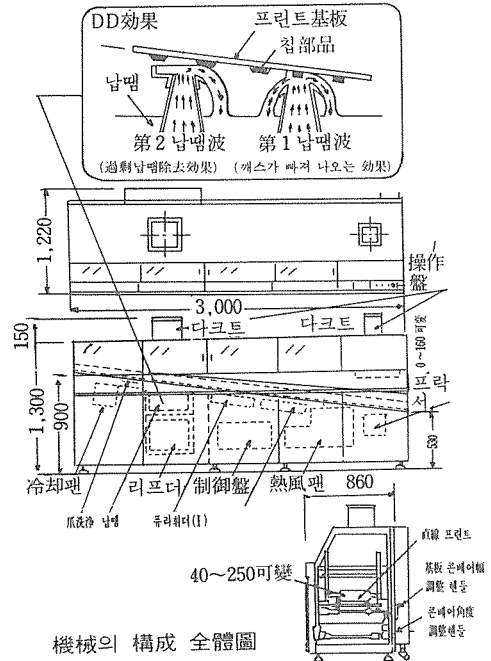
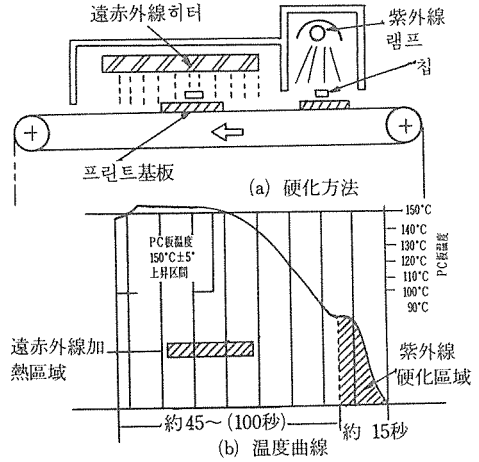
① 周邊機器

② 포스트 CPU, 情報서비스

주변기기로서 實裝機의 프로그램 데이터를 만드는 NC테이프 작성기, NC데이터를 관리할 NC데이터 터미널 등의 데이터에 관한 것을 自動化 라인 구성용으로서 기관의 공급, 스토크, 中間 배브어장치 등의 유니트가 있다.

포스트 CPU시스템은 각종 실장기와 유니트

群을 표준 인터페이스로서 上位 CPU와 접속하므로서 各 實裝機와 데이터의 受渡, 가동상황을 포함한 생산관리, 고장개소를 발견할 자기진단 기능 등을 갖는다.

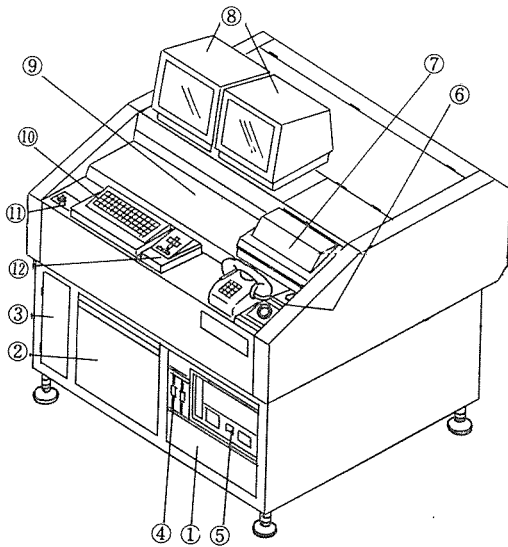


프린트 基板 規格	幅 40~250mm
部品 搭載 幅	Max. 290mm
콘베어 속도	500~2,500mm/分
콘베어 傾斜 角度	4~7° 可變
후락스 供給	自動供給 아람付
푸리히드 基板面溫度	Max. 150°C
납땜 溫度	Max. 300°C
납땜 波 高	0~11mm 可變

表3 파나서트 M시리즈 對象部品과 對應機種 一覽表

對象部品	部品規格	테 이 블 폭				機 種										
		8mm		12mm		M _x	M ₁₁	M _{1c}	M _{1D}	M _F	M _P	M _s	M _A	M _U	M _L	M _H
		보내는 피치 4mm	보내는 피치 8mm	보내는 피치 4mm	보내는 피치 8mm											
抵 抗	2.0×1.25×10.5	○														
	3.2×1.6×10.5	○														
세 라 미 콘 덴 서	2.0×1.25×10.6	○														
	3.2×1.6×10.6	○														
	3.2×2.2×10.8	○														
	3.2×2.5×11.5	○			○											
	4.5×3.2×11.9															
탄 타 롬 콘 덴 서	3.8×1.9×11.6	○														
	4.7×2.6×12.1															
	6.0×3.2×12.5															
	7.3×4.3×12.8															
픽 킹 코 일	4.5×3.2×11.1															
	4.5×3.2×12.2															
	6.4×3.2×12.2															
미니몰트랜지스터	3.0×2.6×11.2	○														
미니파워트랜지스터	4.5×4.0×11.5		○													
半 固 定 포 리 음																
S O - I C	8P~28P		32mm 테 이 핑													
칩 캐 리 어	20P~110P															
圓 筒 型 리 드 리 스	41.4×3.5	○														
	42.2×5.9															

圖10 NC테이프作成機 仕様



- ① 메인컴퓨터
- ② NC콘트롤러
- ③ 自己補正램프
- ④ 후로피 裝置
- ⑤ PTR·PTP裝置
- ⑥ DEMOS시스템
- ⑦ 프린터裝置
- ⑧ CRT
- ⑨ X-Y테이블
- ⑩ 키보드(主操作盤)
- ⑪ 메인스위치
- ⑫ 키보드(副操作盤)

機能	機能	Nx
制 御 方 式		○마이크로컴퓨터 (本體部: 퍼스널컴퓨터) (NC部: 專用컴퓨터)
X-Y테이블 驅 動		○DC서보모터 (크로스돌프方式)
데 이 터 記 憶 媒 體		○5인치 후로피
N C 데 이 터 블 록 용 량		○900 Step
테 이 프 作 成 補 助 機 能		○데이터 編輯補正機能 ○NC데이터의 最適化 (DEMOS-E)
윤 機	손 能	○上位對應 ○自己補正機能 ○7軸데이터處理 ○TTY仕樣 ○컬러CRT(데이터 一部の 것)
機 械 規 格		W1500×D1400×H1300
機 械 重 量		○800kg 以下

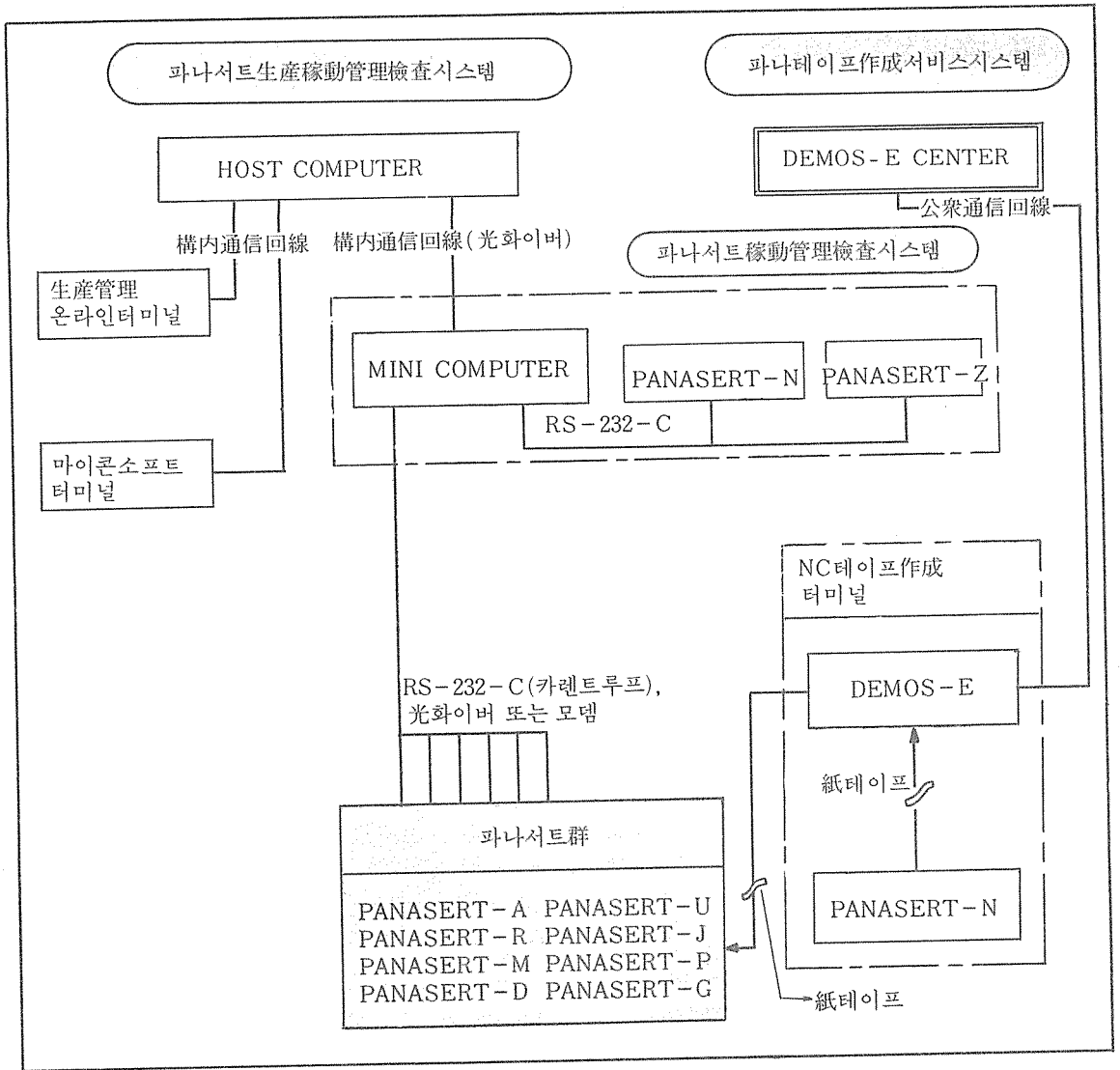


圖11

아직 정보서비스는 파나데이프 서비스를 실시하고 있다. 이것은 DEMOS-E의 기능을 이용해 일본 電電公社의 네트워크를 사용하기 위하여 全國 어떤 장소에도 NC데이터의 最適 프로그램을 제공할 수 있다.

7. 今後的 課題

시장에 의하여 얻어지는 기능의 고도화에 대응하여 전자화는 이상 모든 상품분야에 파급될 것이므로 거기에 사용되는 전자부품도 차츰 다

양화될 것으로 사료된다.

한편 아날로그 회로보다 디지털 회로화의 경향도 금후 차츰 강해질 것이며 회로를 구성할 전자부품의 변화가 보다 더 이루어질 것이다. 또한 부품메이커와 세트메이커와의 境界에 있어서 오버 랩이 이루어진 電子部品の 複合化, 시스템화에의 대책 등도 차츰 현저하게 될 것으로 생각된다.

이러한 상황에서 實裝技術도 지금까지 이상으로 폭넓은 관련기술이 요구되며 또한 高度화된 시스템에의 실현이 필요하게 될 것이다.