

CO₂ 레이저를 이용한 Micro Via Hole 가공

박 홍 진
(이오테크닉스)

1. 중요성

최근의 전자기기는 휴대형 상품으로 대표되는 것과 같이 소형화, 경량화, 고기능화가 요구되어지게 됐다. 그 요구에 대해 프린트 배선판에 탑재되는 부품도 QFP부터, TCP, BGA, Flip Chip 등까지, 나 Pin 또는 좁 Pitch 한 것으로 변화되고 있고, 특히 Bare Chip 과 같은 Size의 CSP가 주목받고 있다. 또, 무선 통신 단말기, 디지털 캠코더, 휴대형 컴퓨터 등 경박 단소형 기기를 중심으로 빌드업 PCB의 응용분야가 빠르게 확대됨에 따라 다층기판(MLB)의 사용이 급속하게 커져가고 있다. 다층기판(MLB)은 평면적 배선부터 입체적인 배선이 가능하며, 특히 산업용 전자 분야에서는 IV, LSI 등 기능소자의 집적도 향상과 함께 전자기기의 소형화, 경량화, 고기능화, 구조적인 전기적 기능통합, 조립 시간 단축 및 원가절감 등에 유리한 제품이다. 이러한 응용영역에 사용되는 빌드업 PCB는 반드시 각층간의 연결을 위하여 스톱홀 및 특수 비아홀을 탑재하게 되는데 최근 소형화 및 박형화의 경향으로 레이저 드릴이 새로운 홀 가공 기술로 급부상하고 있다.

또, 무선 통신 단말기, 디지털 캠코더, 휴대형 컴퓨터 등 경박 단소형 기기를 중심으로 미세 가공 응용분야가 빠르게 확대됨에 따라 레이저의 사용이 급속하게 커져가고 있다. 또한 고밀도의 기판 제작의 필요성이 대두되면서 기판의 면적의 증가없이 기판의 밀집도를 증가 시키기 위해 레이저 미소 가공 기술은 매우 각광을 받고 있다. 마이크로 프로세서와 컨트롤 칩의 핀수가 다윈화 됨에 따라 BGA와 Flip chip과 같은 정교한 기술은 플라스틱 캐리어를 micro via hole 레이저 드릴링함으로써 이들 IC들이 PCB 틀로의 연결을 가능하게 한다. 이 레이저 micro via hole 드릴링 기술은 많은 PCB 레이저 드릴링 장치 제조사의 등장으로 정밀 PCB 시장에서 점차적으로 보급되고 있다.

그러나, 국내의 빌드업 PCB 의 홀 가공을 위한 레이저 드릴링 장비는 일본 및 미국 제품에 전적으로 의존하고 있어 앞으로 예상되는 이동통신, 노트북 PC 그리고 디지털 TV 의 수요에 의해 전개될 엄청난 규모의 시장을 이들에

내어주게 되어있는 실정이다. 더욱이, 국내 및 대만, 필리핀, 인도네시아 등의 동남 아시아의 시장이 날로 확대되고 있어 레이저 드릴 장비의 국내 개발은 매우 중요한 의미를 갖는다.

최근 국내의 레이저 장비 개발업체인 ㈜이오 테크닉스는 다층 프린트 배선판의 층간 연결 통로인 비아홀을 가공하는 장비인 레이저 비아홀 드릴링 시스템 (모델명 CD-610)을 국내 최초로 국산화에 성공하였다.

국내 PCB 생산 업체들의 요구에 따라 축적된 광학 설계 기술에 의한 최소 레이저 빔 실현, 고정밀 모터를 이용한 Full Closed Loop 방식의 제어 시스템으로 위치 결정 정도 및 가공 속도 향상, Vision system을 이용한 자재 위치 보정 가공 및 Beam align, GUI를 통한 작업자 중심의 쉬운 Operating 시스템 구현, Gerber Data Format의 작업 프로그램을 CAD로부터 직접 다운 로드 하여 변환하는 S/W 기술 등 비아홀 드릴링 장비 개발에 필수적인 핵심 기술과 PCB업체 현장작업자들의 요구 사항을 바탕으로 레이저 비아홀 드릴링 시스템을 개발하였다. 특히 ㈜이오 테크닉스의 비아홀 드릴링 시스템은 최소 레이저 빔 75 um로 Fine Pitch Aperture 가공이 가능하고 최대 작업 면적은 510 × 610mm이다.

이오 테크닉스의 비아홀 드릴링 장비는 경쟁사의 생산성보다 1.5배이상 경쟁력을 갖고 있어 앞으로 레이저 비아홀 드릴링 시장의 큰 판도 변화를 가져오리라 예상된다.



그림 1. 비아홀의 응용분야

주) 비아 홀 이란 ? 다층PCB(Printed Circuit Board)의 층간 연결통로에 해당하는 것으로 기존에는 mechanical drill로 가공하였으나 회로의 미세화로 인해 홀의 구경이 작아지면서 이로 인한 가공비의 증가와 미세홀 가공의 한계로 인해 Laser를 이용한 가공방식이 대안으로 나타나게 되었다.

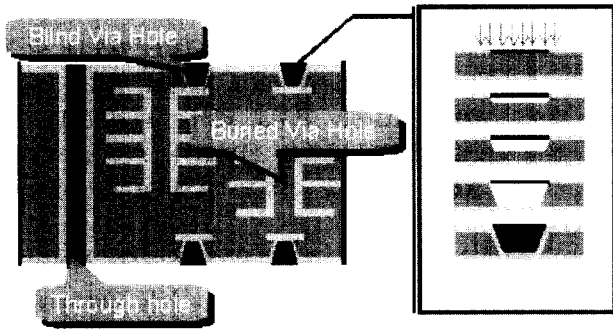


그림 2. 비아홀 종류 및 가공방법

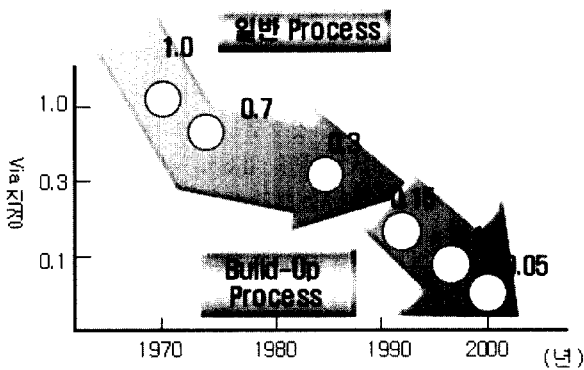


그림 3. 비아홀 사이즈의 변화

2. 활용 분야

2.1 핸드폰

핸드폰용 PCB는 99년 기준으로 볼 때 국내 PCB 업체 매출의 23%를 차지하여 단일품목으로 매출비중이 가장 높은 분야이다. 핸드폰에는 각종 부품의 실장에 사용되는 주기판과 보조기판인 키패드, 배터리나 기판간의 연결부분에 들어가는 플렉시블 기판등 크게 3종류의 PCB가 사용되는데 이 중에서 가장 큰 비중을 차지하는 것은 주 기판이다. 특히, 주기판의 경우 일반 MLB(MultiLayer Board)에 비해 부가가치가 1.5~2배 가량 높은 Build-Up 기술을 이용한 PCB가 사용되는데 전세계적으로 빌드업 기판의 채용률이 높아지고 있는 추세여서 PCB 업체의 고 부가가치 분야로 주목받고 있다.

핸드폰 산업은 전 세계적으로 초호황 국면에 있으며 IMT2000등으로 꾸준히 신규 및 교체수요가 발생하여 세계 핸드폰 생산수량은 99년 2억 5,300만대였던 것이 2002년에는 7억 8,200만대로 증가하여 향후 2002년까지 연 평균 45.4% 정도의 고성장이 예상된다.

특히, 국내 메이커가 주로 생산하는 CDMA 관련기종의 경우 99년 3,800만대에서 2002년도에는 1억 7,800만대로 증가, 연평균 67.9%의 고성장을 구가할 전망이다.

한편, 주목받고있는 빌드업 기술을 적용한 핸드폰의 경우 98년 현재 일본이 76%의 채용율을 보인데 반해, 미국과 유

럽의 경우 각각 15%, 16%의 채용율을 보이고 있다.

아직까지는 일본과 한국등을 중심으로 빌드업 기판의 채용이 진행되고 있는데, 이는 이들 소비자들이 미국이나 유럽의 소비자에 비해 기기의 소형화에 대한 요구가 상대적으로 강했기 때문인 것으로 판단된다.

하지만, 핸드폰이 단순한 전화기로서의 역할을 넘어서 정보 단말기로서 그 영역을 넓혀 가면서 그 기능이 다양해지고, 성능이 개선됨에 따라 단위 면적당 부품 실장 밀도를 현재보다 대폭 높일 필요가 있기 때문에 향후 핸드폰용 PCB의 빌드업화는 피할수 없는 대세인것으로 판단된다.

2.2 반도체

일반적으로 웨이퍼에서 분리된 개개의 반도체 칩은 외부의 물리적인 충격으로부터 보호하고 실장될 기판과의 집적도의 차이를 완화시켜 실장될 기판과의 집적도의 차이를 완화시켜 실장 편의성을 향상시킬 목적으로 일종의 포장작업을 거치게 되는데 이것을 패키징이라 한다.

Substrate는 이러한 패키징 과정에서 사용되는 일종의 보조기판을 말한다.

반도체의 패키지의 종류는 접속단자의 위치에 따라 SOP, QFP등의 Peripheral형과 BGA 등의 Area Array 형으로 나뉜다. 반도체의 집적도가 높아지고 리드핀의 수가 증가함에 따라 소형화와 고속화에 유리한 Area array 형으로 전환되는 추세이다. 특히, 최근에 들어서는 BGA 중에서도 칩과의 차이가 20% 이하에 불과한 CSP(chip size package), 여러 개의 칩을 모아서 한꺼번에 패키징하는 MCM(Multi Chip Module), 고속화, 박형화에 유리한 Flip Chip, 웨이퍼 상에서 접속단자를 형성하는 WSP(Wafer scale package)등 빠른 속도로 기술이 발전하면서 박형화, 소형화가 주도하는 첨단 산업으로 변모하고 있다.

Peripheral형의 경우 반도체 칩과 주기판을 접속할 때 리드프레임을 사용한다.

리드프레임의 경우, 정밀 금속가공기술이 요하는 만큼 별도의 리드프레임 업자가 그 생산을 담당해 왔다. 하지만, BGA(Ball Grid Array)의 경우 리드프레임 대신에 PCB 기판이 사용되기 때문에 PCB 업체가 생산하기에 더 적합하다.

최근에 반도체 패키지가 PCB 업체의 성장분야로 떠오르고 있는 것은 이와 같은 BGA 수요가 향후 기하급수적으로 늘어날 것으로 전망되기 때문이다.

아남 반도체에 의하면 반도체 패키지 시장 규모는 향후 3년간 큰 폭으로 성장하여 99년 기준으로 4억5천만 달러에 불과하던 시장이 2003년에는 10배 가량 증가한 44억 달러로 크게 증가할 전망이다.

그중에서도 Rigid BGA의 경우 99년 7,300만 달러에서 2003년에는 약 20억 달러로 시장규모가 약 30배 가량 확대될 전망이다.

이는 첫째, 전통적인 반도체 수용산업인 PC 수요가 전반적으로 증가하는 데다 둘째, 이동통신기기 및 디지털 TV 분야에서 DRAM, Flash Memory, SRAM, Bluetooth 등 반



도체 신규 수요가 폭발적으로 발생하며, 셋째, Rigid BGA가 Flexible BGA에 비해 원가면에서 유리하기 때문이다.

2.3 메모리 모듈용 PCB

메모리 모듈이란 이미 패키징이 완료된 복수의 메모리 반도체를 하나로 합칠 때 사용되는 기판이다. 따라서, 메모리 모듈은 패키지로 완성하는 MCM(Multi chip module)과는 구별된다.

메모리 모듈에는 SIMM(Single inline memory module), DIMM(Double inline memory module), RIMM(Rambus inline memory module) 등이 있다. 최근 인텔에서 차세대 메모리로 램버스 DRAM을 지목하면서 RIMM 시장이 새롭게 부상할 전망이다.

RIMM(램버스용 메모리 모듈)용 PCB는 기존 메모리 모듈에 비해 상대적으로 부가가치가 높은 것으로 알려져 있다. 이는 램버스 DRAM의 데이터 처리속도가 기존의 DRAM에 비해 4배 이상 빠르기 때문에 수율 관리가 어렵기 때문이다.

다시 말하자면, 업체의 기술력에 따라 크게 달라질 수 있다는 것을 의미한다. 하지만, RIMM을 제외한 기존의 메모리 모듈용 PCB는 6~8층의 범용 MLB로서 기술적으로 양산이 크게 어렵지 않아 대만 등의 업체들의 시장진입이 거세어 가격경쟁화 품목으로 전락하고 있다.

현재, 국내에서 메모리 모듈용 PCB를 생산하고 있는 업체로는 삼성전기, 심텍, 코리아씨키트, 대덕전자 등이 있다. 램버스 DRAM용 모듈의 경우 삼성전기, 심텍, 대덕전자 등이 삼성전자, 현대전자 등으로부터 품질인증을 받아놓고 있어 시장이 형성되는 대로 생산량을 늘려나갈 계획이다. 특히, 심텍의 경우 매출의 90% 이상이 메모리 모듈에 해당할 만큼 메모리 모듈에 주력하고 있다.

2.4 디지털 TV

디지털방송 실시에 따른 디지털 TV 시장의 형성은 전자 부품 업계에 적지않은 파장을 미칠 전망이다. 특히, 아날로그 TV와 달리 디지털 TV의 경우 전세계적으로 생산을 할 수 있는 나라가 우리나라를 포함해 3~4개 나라에 국한되기 때문에 그 효과는 더욱 크다 하겠다.

이러한 디지털 TV의 효과는 PCB 업계에 특히 커다란 수혜를 줄 것으로 판단된다. 이는 아날로그 TV와 달리 송수신 방식이 디지털로 변하고 기능이 다양해지기 때문에 현재 PC에 사용되는 반도체 숫자만큼의 메모리 및 주문형 반도체가 장착되는데다 컨덴트 등 수동소자도 최소 5배 가량 늘어나게 됨에 따라, 이들 부품을 실장할 PCB 수요 또한 크게 늘어날 전망이다기 때문이다.

현재, 국내 가전3사가 발표한 디지털 TV의 사양에 의하면 디지털 TV에 소요되는 PCB의 수요는 아날로그에 비해 수량면에서는 5배, 금액면에서는 10배 가량에 이를 것으로 전망된다. 수량의 증가에 비해 금액의 증가가 큰 것은 아날로그 TV의 경우 양.단면 PCB를 사용하는데 비해 디지털 TV는 4~6 층의 MLB가 다량 사용되기 때문이다.

현재 디지털 방송을 실시하고 있는 국가는 미국, 영국 등이 있다. 한국은 오는 2001년, 일본은 2003년째부터 각각 실시할 예정으로 있다. 따라서 늦어도 일본이 방송을 실시하기 직전인 2002~2003년을 전후로 해서는 디지털 TV 시장이 본격적으로 형성될 것으로 전망된다. 디지털 TV용 PCB 수요도 2002~2003년을 전후로 크게 늘어날 것으로 전망된다.

PCB는 컨덴서, 저항 등의 수동부품과 달리 Set Maker의 설계에 따라 그 내용이 전혀 달라지는 고도로 Customized된 부품이다. 따라서 Set Maker와 PCB업체와의 관계는 다른 부품업체와의 관계보다 훨씬 유기적이고 긴밀하기 마련이어서 여간해서는 PCB 업체를 교체하지 않는다.

따라서, 디지털 TV의 경우도 기존의 아날로그 TV용 PCB를 공급하고 있는 업체에게 공급의 우선권이 있는 업체에게 공급의 우선이 적용될 것으로 전용될 것으로 전망된다. 이때 가장 수혜를 볼 것으로 예상되는 것은 국내 최대의 양.단면 PCB 업체인 대덕 GDS로 판단된다. 특히, 대덕 GDS는 대덕전자가 MLB 제조에 관해서 국내 최고수준의 기술력을 보유하고 있기 때문에 기존의 양.단면 전문업체에 비해 MLB의 생산에 상대적으로 유리할 것으로 보인다.

2.5 고부가가치 산업으로 변신하는 PCB 산업

최근 전 세계적으로 PCB(Printed Circuit Board: 인쇄회로 기판)의 전통적인 수요처인 가전, 컴퓨터 부문의 수요는 성숙기에 진입한 반면, 이동전화 등 통신기기와 반도체 패키지 기판 수요가 급증하면서 PCB 산업이 고부가가치 산업으로 탈바꿈하고 있다.

전세계 PCB 시장 규모는 2004년까지 연평균 5.5%씩 성장하여 2004년에는 420억불에 이를 것으로 전망되고 있다. 99년 기준 국내 PCB 생산은 약 14억불로 세계 전체 생산의 약 4.2%를 차지하여 전세계 6위의 생산국을 기록하고 있다. 2000년 국내 PCB 산업 생산액은 전방산업의 호황에 힘입어 7.1% 증가할 것으로 전망된다.

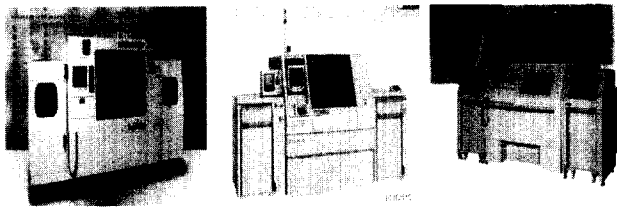
이러한 PCB 산업의 고성장은 전방산업인 반도체, 통신기기, 디지털 TV 수요 증가에 기인한 것이다. 최근 반도체의 집적도가 높아져 집속단자수가 증가함에 따라 금속제 리드 프레임 대신에 PCB가 사용되는 추세이다. 국내 반도체 패키지 부문에서 두각을 보이고 있는 업체는 삼성전기로써 적극적인 선행투자가 진행되고 있다. 현재 램버스 DRAM용 모듈의 경우 삼성전기, 심텍, 대덕전자 등이 품질인증을 획득 생산량을 증가할 계획에 있다.

또한, 이동전화용 핵심 PCB인 빌드업 기판의 수요는 노키아, 에릭슨 등 세계 선진 메이커들의 2000년 생산규모가 약 2배 이상으로 계획하고 있어 PCB의 최대 수요처가 될 것으로 전망된다. 국내에서 이동전화용 PCB업체는 삼성전기, 코리아씨키트, LG 전자, 대덕전자 등이 있다. 그중 삼성전기와 대덕전자는 빌드업 기판을 생산하고 있어 타업체 대비 수익성 측면에서 유리한 것으로 판단된다.

이외에 디지털 방송 실시에 따른 디지털 TV시장의 신규

형성은 PCB업체에게는 대단한 호재로 작용되고 있다. 현재 디지털 TV의 경우 전 세계적으로 생산할수 있는 나라는 한국을 포함 3~4개국에 불과하여 과급효과는 대단히 클것으로 전망된다. 디지털 TV 수요증가에 따른 최대 수혜 업체는 국내 최대의 양단면 PCB 업체인 대덕 GDS로 판단된다.

이러한 수요 증가에 따라 PCB 업체의 상반기 매출은 전년대비 39.9% 증가하였고, 영업이익도 고부가가치 제품인 이동전화용 빌드업 기관 매출 비중확대에 힘입어 70.3%나 큰 폭으로 증가하였다.

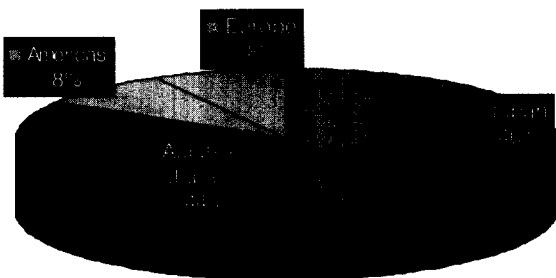


Sumitomo Hitachi Mitsubishi
그림 4. 해외 CO₂ laser driller 제품

3. 경쟁사 동향

해외의 경우 50 micrometer 이하의 정밀 드릴링을 위한 UV via hole 시스템의 경우 esi사가 시장을 주도하고 있으며 100 micrometer 정도의 빠른 가공을 위한 장비로는 일본의 스미토모, 히타치, 미쯔비시의 CO₂ 레이저 드릴러가 시장을 주도하고 있다. 특히 현재는 75 micrometer 이상의 드릴링이 PCB 업계에서 주로 이용되어 CO₂ 레이저를 이용한 시장이 MLB 드릴링의 주시장을 형성하고 있다. 또한 앞으로 CSP, MCM등의 보다 소형화된 칩들의 개발로 인해 50 micrometer 이하의 가공이 가능한 UV 드릴링 시스템의 개발 또한 크게 요구되고 있다.

이와 같이 현재 레이저 비아 홀 가공 장비는 일본 및 미국에만 의존하고 있어 앞으로 전개되는 엄청난 규모의 시장을 이들에 내어주게 되어있다. 특히 국내 및 대만, 필리핀, 인도네시아등의 동남 아시아의 시장이 날로 확대되어 드릴 장비의 국내 개발은 매우 중요한 의미를 갖는다.



Total : 53 units/month

그림 5. 2000년 1사분기 지역별 레이저 드릴러 설치비율



Total : 1006 Units

그림 6. 2000년 1사분기까지의 누적 레이저 드릴러 설치 대수

4. 국내 및 해외 시장 전망

세계 분석기관들은 디지털 TV의 보급을 2005년경으로 잡고 있지만 내년 9월부터 시작되는 시험방송과 2002년 월드컵 특수를 겨냥해 더 앞당겨 질 것으로 전망하고 있다. 디지털 TV의 경우 일반 컬러 TV에 비해 가격대비 10배 이상의 PCB를 필요로 하기 때문에 PCB 업계의 판도를 개편할수 있는 폭풍의 핵 이라는 게 관련업계의 공통된 지적이다. 또한 국내에서 생산되고 있는 PCS가 4억5천만대 수준에 육박하고 있는데다 IMT-2000이 상용화를 앞두고 공급부족 상태가 지속될 것으로 전망된다.

국내 주요 인쇄회로기판(PCB)업체들이 이동전화기를 비롯한 최첨단 이동통신기기용 기관으로 채택하고있는 빌드업 기관 사업에 경쟁적으로 참여함에 따라 이 기관 생산의 필수 생산장비인 레이저 드릴 보유 여부도 관심의 대상으로 대두되고 있다. 이는 빌드업 기관 선발업체로 나서고 있는 국내 S사, D사에 이어 국내 주요 PCB업체들이 빌드업 기관사업에 참여하거나 참여할 준비를 갖추고 있어 앞으로 빌드업 기관 생산에 필수 장비인 레이저 드릴 보유 여부가 시장판도를 좌우할 수 있는 척도로 인식되고 있다.

비아홀 드릴링 시스템의 수요가 노트북 PC, 고해상 TV 등 Digital 전자기기 보급 확대와 경박 단소화 고집적화에 따라 증대되고 있어 비아 홀 드릴러 제품의 세계시장 규모는 4500 억원, 국내시장은 300 억원 대로 추산된다.

특히, 이동전화기, 노트북 PC 등 적기개발 양산 (Time To Market)적 성격이 강한 첨단이동 통신기기제품에 주로 채택되고 있는 빌드업 기관의 경우 개발능력과 더불어 안정된 양산체제 구축여부가 물량발주 판단근거로 사용하기 때문에 레이저 드릴 보유대수는 중요한 의미를 지닌다고 할 수 있다.

5. EO 테크닉스 CO₂ Laser driller의 특성 및 구성

이번에 개발된 레이저 드릴러 CD 610은 CO₂ 레이저를 이용하여 Printed Circuit Board (MLB, BGA, CSP, &



Build-up) 의 미세 비아홀을 가공하는 장비로써 점차 경박 단소화 되어가는 핸드폰등의 이동통신 단말기 및 캠코더등의 전자제품 또는 대형화된 고다층 PCB인 Network / 광통신용등에 적용이 가능하다.

CD 610은 Auto Calibration에 의한 고속 Alignment System (Alignment time: 6 sec), 1.5 kHz의 고속 Galvano Scanner, 또 Dual head 구조를 적용하여 1mm pitch로 분당 최대 80,000 holes 고속가공이 가능하다.(80,000 holes/min) 이는 세계에서 가장 빠른 가공 속도를 자랑한다 이때 Accuracy는 2 μ m로 정확성이 높다.

또 XY-Table의 Accuracy는 5 μ m (Repeatability 2 μ m) 로 하여 XY 축 모두 분당 최대 50m/min를 이동함으로써 고속, 고정밀 Drilling이 가능하고 Drilling 방식은 동박의 Etching된 원을Mask로 사용하여 원보다 큰 Laser Beam을 그 위로 입사시켜 가공하는 Conformal Mask방식과 가공면을 Laser Beam만으로 가공하는 Direct Drilling방식을 사용하여 가공한다. PCB 가공에 9.4 micrometer 파장의 Laser 와 국내에서 직접 설계 제작된 광학계를 적용하여 Drilling 된 단면과 바닥에 아주 적은 HAZ (Heat Affected Zone) 를 형성하여 매우 좋은 Micro hole을 얻을수 있다. 원활한 장비의 동작을 위하여 GUI (Graphic User Interface) Software를 기초로 User와 친근한 Windows NT® 를 사용하였기에, Operation 조작이 편리하고 인체 공학적인 기구 설계의 적용으로 Maintenance가 쉽다.

CD 610의 구성은 Laser 발전을 위하여 RF Power Supply에 전원을 공급하여 주는 DC Power supply 장치와 RF Amplifier 및 Water Flow Switch, Laser 상태를 Monitoring하여 Error나 Warning 신호를 띄워주는 전자회로와 외부 인터페이스 수준으로 구성되어있는 Laser power station, 공진기 RF입력단자가 달린 전극과 Laser를 방사시킬 수 있도록 이득을 높이는 Front 및 Rear Mirror로 구성된 Tube로 되어있고 Laser Beam을 원형으로 만들기 위한 Spherical Lens와 Cyclindrical Lens가 순차적으로 부착되어 있다. 그리고Laser Head의 열을 식혀주며 냉각수의 흐름을 좋게하는 Water Flow Switch, Pre-ionizer등의 각 부품들과 이 부품들을 안정되게 고정시키기 위한 Case로 구성된 Laser head, Laser에서 나온 Beam을 Drilling에 적합한 특성을 가지도록 만들어주는 광학부, Hole 가공을 하기 위하여 PCB를 전후 좌우로 움직여주는 XY-Table과 Galvo Head 1, 2를 올리고 내리기(Up/Down)위한 Z축 Axis Assy및 Head 2의 좌,우 이동을 위한 L축 Axis Assy로 구성되어있는 XY stage, Bare PCB가 Loader 에서 작업Table로 이송 전단계에 위치하며, 시간 단축을 위해 Auto Align을 시행하는 Pre aligner, 그리고 Carrier, Operating- Box, PCB적재 Stage의 Up과 Down을 위한 Elevating System과 Cart 및 Loader, Unloader 부. 보다 안전하고 안정적인 장비의 운용을 위하여 내구성과 안정성이 뛰어난 산업용 PC를 채택하고, 사용자 중심의 Windows 전용 소프트웨어인 Windows NT Software Program을 적용하여 초보자라 하더라도 쉽게 배우고 사용할 수 있는 Control 부, PC(Vision

board, EO card, Interface card, RC NC Based Controller), Servo Driver, Noise Filter, Power Supply, CP, MC, Terminal, I/O Board(입출력보드), I/F Board 등의 장치 제어 및 각 제어 Module의 안정적인 전원 공급을위한 부품으로 구성되어 있는 Control Box, 레이저 내에서 발생하는 열을 냉각시키는 냉각기로 구성 되어있다.

그림은 CD 610의 외관과 구조를 보여주고 있다.

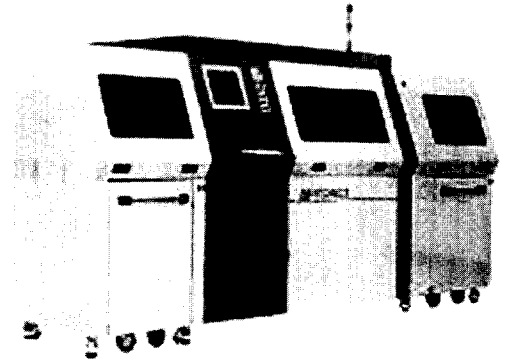


그림 7. 이오테크닉스의 CO₂ 레이저 드릴러 CD 610

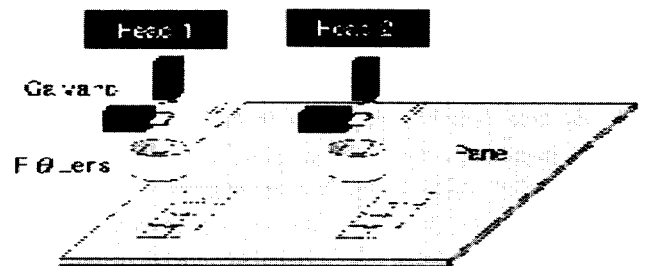


그림 8. Dual head 구조도

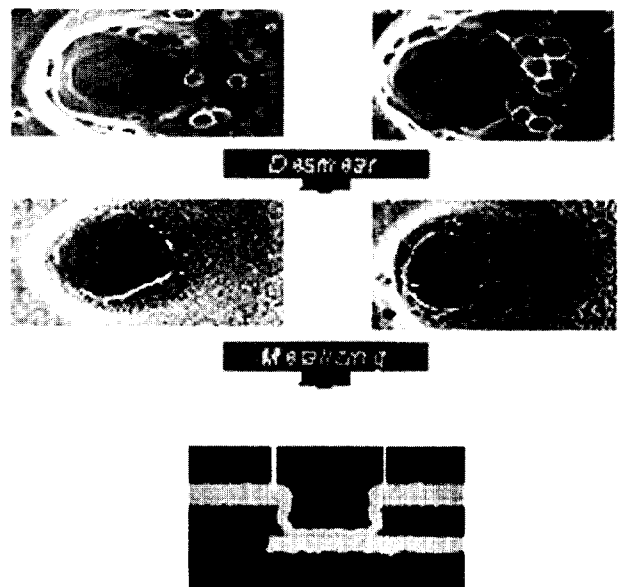


그림 9. 이오 테크닉스의 CD 610에 의한 레이저 드릴 가공홀

참고문헌

- [1] T.G Tessier, J.G Aday, H. Crews, "Selecting Flip Chip on Board Compatible High Density PWB Technologies", Proceedings 1995 International Conference on Multichip Modules, pg. 42-51.
- [2] Bill Payne, John Davignon, and Jon Aday, "High Density PWB Microvia Evaluation, Phase I Report", June 1996

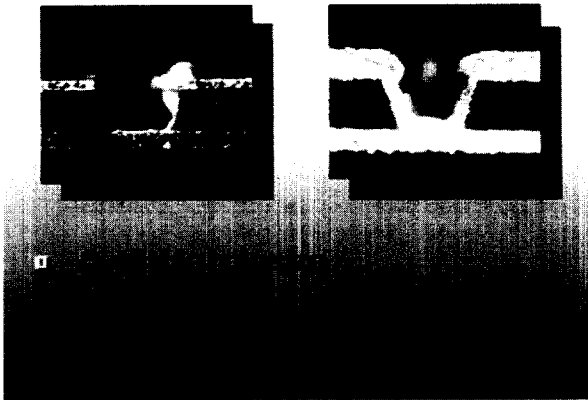


그림 10. 이오 테크닉스의 CD 610에 의한 Blind Via hole 가공

저 자 소개

6. 레이저 드릴러 사양

Laser	Type	RF SLAB
	Pulse 폭	1~1,000 μ s
	최대 Peak Power	1.5 kW
	최대 출력	225 W
	Pulse Frequency	100~4,000 Hz
	Pulse Energy	10 to 450 mJ
	Energy Stability	$\pm 5\%/Hr$
	Beam Mode	Single Mode
Galvano	Beam Size	6.8 \pm 0.5 mm
	Positioning Speed (point/sec)	1,000 points/sec (1mm pitch)
	Scanning Area	50 \times 50 mm
	Frequency	1,000 Hz
Panel Size	Positioning Accuracy	± 0.01 mm
	Max(mm)	610 \times 510
XY Table	Min(mm)	300 \times 300
	Speed(m/min)	50 m/min (X, Y축)
	Positioning Accuracy	± 0.005 mm
	Position Repeatability	± 0.002 mm
	Resolution	-
	Driving System	Servo Motor
Z축 Stroke(mm)	Position Feedback	-
	Resolution	70
	Fiducial 수	512 \times 480 Pixel
	Fiducial Type	3 or 4
	Fiducial Size	●, +, ■, ▲ ~1 mm
Alignment System	Alignment Time	8 sec
	Changer 수	7
Beam Size	Beam Size 수	7
	가공 Hole Diameter	50~350 μ m
System Control	Data Format	Excellon II
	OS	Window NT 4.0
	Memory	256 Bytes
	CNC	PC NC
	Data Conversion Speed	3 sec



박 홍 진(朴 洪 辰)

1968년 9월5일생.1989년 경희대학교 전자공학과 졸업. 1991년 경희대학교 전자공학과 졸업(석사). 1997년 경희대학교 전자공학과 졸업(박사).
1997년~현재 EO Technics 연구소