

육성 /표면경화용

MOLD DOCTOR
사 용 설 명 서

방전을 이용한 금속 표면경화 및
미세육성 장치

LOOKTECH. CO., LTD.

목 차

1. 품질 보증서

2. 서론

3. 개요 및 기본원리

4. 장비구조 및 기본설치

4-1 각 부분의 명칭과 기능

4-2 기본설치

4-3 APPLICATOR

4-4 APPLICATOR 사용시 주의사항

4-5 접지

4-6 기본 작동 방법

5. 표면 경화

5-1 경화순서

6. 육 성

6-1.육성순서

6-2. PEENING 사용의 이유

6-3.육성방법

6-4. Aluminum 육성방법

7. 전극봉 관리방법

8. 유지 보수 및 문제점 해결

- ◆ 첨부 A 부품 목록
- ◆ 첨부 B 전극봉 목록

1. 품질보증서

제품

제한 보증 기간

Mold Doctor

1년

◎ 품질 보증 범위

1. LOOKTECH는 사용자가 제품을 구입한 날로부터 정해진 기간 동안 위의 LOOKTECH의 제품이 재료와 기술에 있어 결함이 없음을 보증합니다. 고객은 구입일을 증명할 수 있는 문서를 보관할 책임이 있습니다.

2. LOOKTECH의 제한보증은 제품을 정상적으로 사용하여 발생 한 결함에 대해서만 적용되며 다음의 경우에는 발생하지 않음을 보증하지 않습니다.

- a. 제품 사용 용도에 맞지 않는 유지 보수나 개조
- b. 제품사양에 벗어나는 작동
- c. 사용자가 임의로 보수 및 분해

주문 및 A/S 정보

- ◆ 전문 기술 요원으로부터 사용제품의 질문에 대한 답변을 전화 또는 이메일로 직접 회신을 들을 수 있습니다.
- ◆ A/S 역시 전문 기술 요원이 직접 방문을 하거나 입고하여 즉시 수리가 가능합니다.
- ◆ 구입 정보 및 상담 역시 전문 기술 요원의 전화 상담 및 방문이 언제든지 가능합니다.
- ◆ A/S 및 구입 정보 연락처
TEL. 82-031-719-0780, 0781, 0782
FAX. 82-031-719-0783

2. 서 론

일반적으로 금형은 정밀가공, 응력제거 열처리, 정삭가공, 퀴칭, 템퍼링, 마무리 가공 공정을 거친 후 사용되고 있습니다. 그러나, 최근금형은 가공이 어려운 높은 경도의 소재 사용이 증가하고 있으며 정밀가공이 요구되면서 가공에 소요되는 시간이 증가하고 있다. 하지만, 초경재와 같은 내구성이 우수한 금형재료는 매우 고가이므로 금형제조업체 및 금형을 사용하는 업체에서는 비용의 감소를 위해 초경재와 같은 소재를 사용하기 보다는 저급소재에 표면경화방법을 이용함으로써 금형 비용을 줄일 수 있는 방법을 모색하고 있습니다. 현재 널리 사용되고 있는 표면경화기술로는 질화, PVD, CVD, 도금, 용사 및 TD 등이 있는데, 이러한 표면처리기술은 피가공재와 마찰용착을 줄이기 위해 윤활성 피막을 부여하고 내마모성, 내피로성, 내식성 내열성 및 고온연화 저항성을 향상시키기 위해 사용되어지고 있습니다. 그러나, 이런 표면경화 기술들은 고가의 장비와 경화층을 부여하는데 많은 시간과 환경오염 문제가 대두되고 있는 것이 사실입니다. 이런 문제점을 보완할 수 있는 **Mold Doctor**는 표면경화장치으로써 방전을 이용하여 내마모성, 내열성, 내식성, 등의 특성을 갖고 있는 전극재를 금속표면에 확산 부착하는 새로운 표면 경화기술입니다. 순간적인 방전점의 온도가 25,000℃ 의 초고온이므로 전극재를 순식간에

이온화하며, 피 가공재에 열 입력에 의한 열변형이 거의 없이고 밀도로 용착 되어지고, 이러한 방법에 의해서 금형 및 절삭공구 등의 내열, 내마모성을 향상시켜 수명을 연장시킬 수 있으며, 전극재를 육성시킴으로서 표면을 유지, 보수하여 금형수명을 연장시켜 경비 절감과 생산성을 향상시킬 수 있는 장점을 가지고 있다 하겠습니다. 따라서, 귀사께서 당사의 장비를 더욱 유용하게 사용하여 원가절감 및 품질향상으로 많은 이윤을 얻으리라 믿습니다. 그리고, 첨부된 **Manual**은 귀사에서 안전하고 편리하게 **Mold Doctor**를 사용할 수 있도록 제작되어 사용자에게 많은 도움이 될 것입니다.

3. 개요 및 기본원리

MOLD DOCTOR를 구입해 주셔서 감사합니다. 제품의 내용물은 다음과 같습니다. 내용물이 일치하지 않으면 **MOLD DOCTOR** 구입처나 본사로 연락을 주십시오. 귀사께서 신속한 서비스를 받으실 수 있을 것입니다.

● Control box	● Ground cable
● Power cable	● Ar gas regulator with hose
● Rotation applicator	● 5pcs Gas holder, chuck key
● Applicator holder	● 10pcs LT-01 electrode
● Small plier, punch	● 10pcs AL-01 electrode
● Small hammer	● 2pcs TC-01 electrode
● Protective goggle	● Operation manual

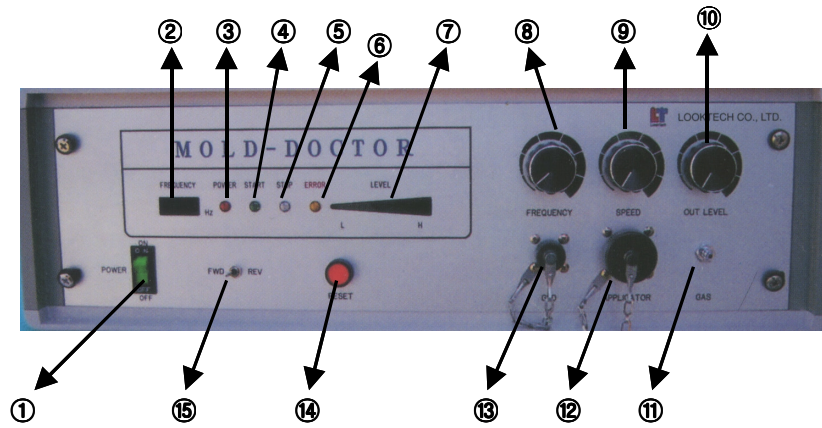
본 장비의 원리는 전압을 통과시켜 충전한 후 방전주파수를 설정하여 분주기에 의해 충전된 전하가 Applicator의 전극을 통하여 대상물에 방전하여 Spark가 발생하게 되고 그때 발생하는 고열을 이용하여 전극재를 모재에 용착 시키는 방법입니다. 이러한 원리로 표면에 초경봉을 이용한 경화 및 육성이 가능하도록 설계 제작된 것입니다.

4. 장비의 구조 및 기본설치

4-1. 각 부분의 명칭과 기능

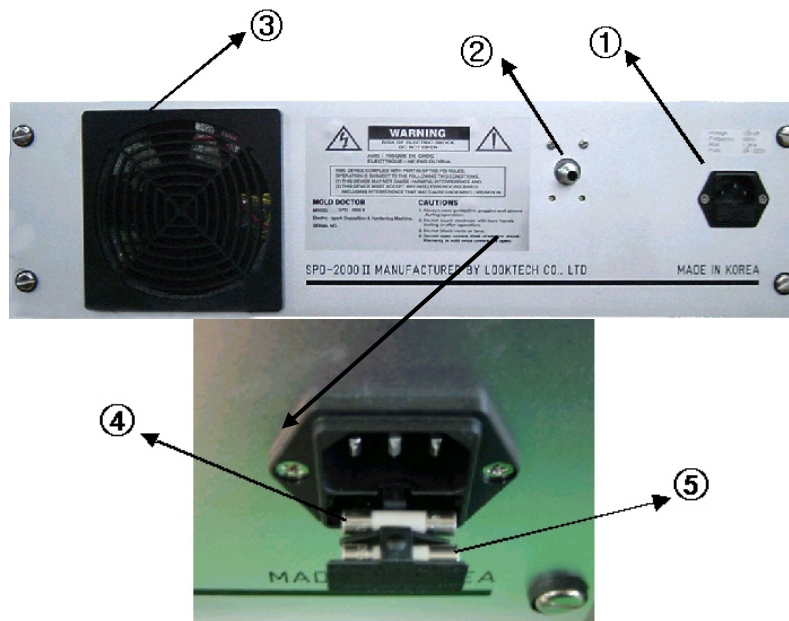
왼쪽부터 주파수를 표시하는 Frequency 와 기계의 상태를 표시하는 4개의 Lamp가 있는데 첫 번째부터 Power Lamp, Start Lamp, Stop Lamp, Error Lamp, 출력의 단계를 표시하는 Level이 있습니다 그리고 아래를 보면 On Off Switch, 전극봉 회전방향 조절 Switch(FWD, REV), Error Lamp가 위치하고 있고, 오른쪽을 보면, 3 가지의 Volume이 있는데 왼쪽부터 주파수, 전극봉의 회전 속도 그리고 출력 조절을 위한 Volume입니다. 아래는 Ground Connector, Applicator Connector Gas Nozzle등의 연결부분으로 구성되어 있습니다. 추가되는 부품을 살펴보면, 위에서 설명한 Main Control Box 와 육성 & 경화를 같이 사용할 수 있는 회전식 Applicator, Power Cable, Ar Gas Regulator, Ground Cable With Magnet, Peening을 위한 Hammer 와 Punch등이 공급됩니다.

전면부



- 1 Power Switch : Controller 주 전원 Switch, 전원이 들어오면 녹색 표시등이 켜진다.
- 2 Frequency Indicator: 방전 주파수 표시창
- 3 Power Lamp : 주 전원 표시등, 전원이 들어오면 빨간 표시등이 켜진다.
- 4 Start Lamp : Applicator 동작 표시등, Applicator 가 작동하면 녹색 표시등이 켜진다.
- 5 Stop Lamp : Applicator 멈춤 표시등, Applicator가 Stop되면 백색 표시등이 꺼진다.
- 6 Error Lamp : 문제 발생 표시등, 과부하 및 회로의 이상이 발생할 경우 노란 표시등이 켜진다.
- 7 Level Indicator : 방전전류 표시등, Applicator의 방전 전류량이 단계적으로 표시된다.
- 8 Frequency Volume : 방전 주파수 조절 Volume
- 9 Speed Volume : 회전식 Applicator의 전극봉 회전 속도를 조절하는 Volume
- 10 Out Level Volume : 방전전류 조절 Volume
- 11 Gas Connector : Applicator에 공급되는 Gas의 연결부
- 12 Applicator Connector : Applicator와 본체의 연결부
- 13 GND Connector : 모재와 접지용 Cable 의 연결부
- 14 Reset Button : 초기화 Button
- 15 FWD, REV Switch : 회전식 Applicator 의 전극봉 회전 방향 조절 Switch

후면부



- 1 Power Supply : 220V전원 Cable을 이용하여 Controller와 전원을 연결하는 부분
- 2 Gas Connector : Controller와 Gas Regulator와의 연결부
- 3 Fan : 외부의 공기를 흡입 Controller 내부의 열을 배출하는 방열 Fan.
- 4. Main Fuse : Control box 내부 전기회로 보호
- 5. Spare Fuse

● 참고 : Fuse 교체방법

- ① Fuse 상자의 키 홈에 핀셋이나 일자 드라이버와 같은 도구를 이용하여 Fuse 상자를 여십시오.
- ② 상자를 열면 Spare Fuse는 바깥쪽에 Main Fuse는 안쪽에 있어 쉽게 구분할 수 있습니다.
- ③ Main Fuse는 양쪽 끝을 잡고 위로 당기어 빼십시오.
- ④ Spare Fuse 는 한쪽 끝을 반대편 방향으로 밀어서 빼십시오.
- ⑤ 빼낸 Spare Fuse를 Main Fuse자리에 놓고 눌러 끼우십시오.
- ⑥ Fuse 상자를 “딸깍” 소리가 나도록 밀어 닫아 주십시오.

4-2. 기본 설치

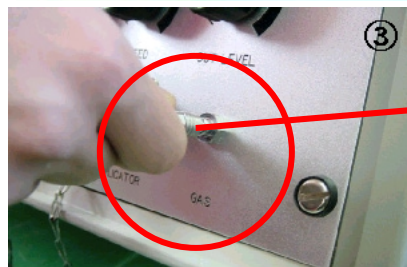
- 1. 지금부터 아래의 순서에 따라서 **Mold Doctor**를 설치합니다.
 전면 우측에 보이는 연결부위에 각각의 Connector (Applicator, Gas, Ground)를 밀어 넣은 후 커플러를 끝까지 조여서 고정시켜 주십시오.
 (Connector 아래 부분에 키 홈에 맞추어 밀어 넣어 주십시오.)



Ground

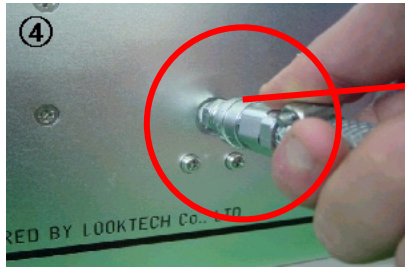


Applicator



Gas

그리고 뒷면에 Power Cable, Gas regulator hose를 연결 시켜주십시오.
 Gas regulator hose는 힘을 주어서는 안되며, 수직으로 그대로 밀어 넣으면 “딸깍” 소리와 함께 고정이 됩니다.
 당사의 장비는 현장에서 또는 가정의 일반 전원에 연결을 하여서 사용 할 수 있도록 되어있습니다.



Gas Regulator hose

* Gas와 Regulator hose부분을 분리할 경우, 표시된 부분을 당기면서 빼주십시오.



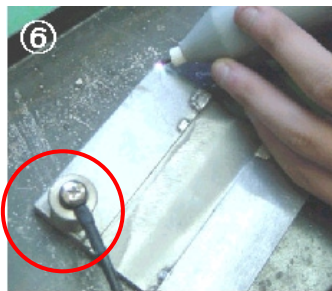
Power Cable

※ 받침대, 기타 연마공구를 주변에 놓고 작업을 하면 쉽게 작업 할 수 있습니다. 특히, 장비를 금속성 바닥 위에 놓을 경우 connector cover의 연결선이 바닥에 닿지 않도록 천을 바닥에 깔아 주십시오.

이제 표면 경화든 육성이든 어떠한 Test를 할 수 있도록 초기준비가 완료되었습니다.

♣ 장비를 철판과 같은 전도성 탁자에 놓았을 경우 connector cap의 체인이 탁자에 직접 닿지 않도록 천이나 고무를 깔아 주십시오.

2. 다음은 사용자가 처리하려고 하는 금형 또는 부분에 Magnetic Ground를 부착 접지 시킵니다. 가능하면 보수하려는 부분에 가까이 부착합니다. 이때 부착부분의 표면에 이 물질(기름, 때, 녹, 먼지)등이 없도록 깨끗해야 합니다.



3 이 상태에서 내가 처리하고자 하는 전극봉(육성용 또는 경화용)을 선택하여 Applicator에 삽입 후 고정시키면 됩니다. 아르곤 가스통의 밸브는 가스 Regulator의 밸브와 같이 잠가놓은 상태로 둡니다.

*** 주의요망**

마지막으로 작업 전에 하실 일은 장비의 위쪽에 통풍구가 있으므로 어떠한 물건을 올려놓아서는 안됩니다. 통풍불가 ---> 장비 고장의 원인이 됩니다.

이렇게 해서 필요한 설치 방법과 순서를 알아보았습니다. 이어서 각각의 Part에 대해 알아보겠습니다.

4-3. APPLICATOR

- 회전식 Applicator
 - A. 경화 및 육성 겸용.
 - B. 육성시 사용하는 Ar Gas Nozzle 부착되어 있음.
 - C. One Touch Switch 로 On - Off 작동.
 - D. 전극봉의 회전 속도 및 방향은 Control Box에서 조절.



4-4. APPLICATOR 사용시 주의사항

1. Applicator가 뜨거워지는 것을 방지하기 위해 **20분 사용 후 5분간 휴식하는 것을 권장합니다.**
2. Rotation Applicator를 이용하여 작업을 할 때 회전속도가 느릴 경우에는 전극봉이 모재에 붙은 경우가 있으므로 적절한 속도가 필요합니다.(**눈금 3 - 4 step 사이**)
3. 전극봉이 정확하게 Applicator에 끼워져야 하며 흔들리지 않도록 고정되어야 합니다. 만일, 헐거우면 회전할 때 Spark 가 모재와 전극봉 사이가 아닌 다른 곳에서 발생하여 고장의 원인이 될 수 있습니다. 또한, 전극봉이 고르게 회전이 되지 않으면, 경화 및 육성이 고르게 되지 않으므로 전극봉 고정에 유의 하십시오.

* 주의사항

APPLICATOR에 문제가 발생하였을 경우에는 임의로 분해하지 마시고, 서비스 신청을 하여 주십시오. 만일 임의로 분해하였을 경우 제품의 하자에 대해 보상을 받으실 수 없습니다. 서비스 문의 (주) 룩테크(LOOKTECH 82-31-719-0780) 또는 대리점으로 연락을 주십시오.

4-5. 접지

경화 및 육성 처리를 할 때 Applicator 는 양극(+)를 모재는 음극(-)이 됩니다. 모재에 음극이 흐르게 하기 위해 사용하는 것이 접지입니다. 특히, Spark가 잘 일어나게 하기 위해서는 접지와 모재의 접촉이 잘 되어 모재에 안정적으로 음극이 흐르게 해야 합니다.

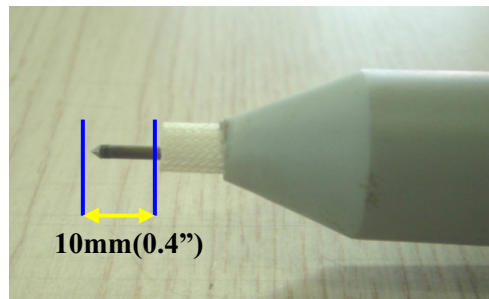
* 특징

MOLD DOCTOR의 접지는 모재와의 접촉을 자석을 이용하므로 철계의 금속재료는 원하는 부위에 부착이 매우 용이합니다. 비철 재료의 경우에는 자석이 붙지 않으므로 철계 재료의 부속물(소형 바이스 사용)을 이용하여 접지를 부착 시키고 그 위에 전기가 통할 수 있도록 아래 그림과 같이 모재를 접촉시키면 됩니다.



4-6. 기본 작동 방법

- ① 제4장의 4-2 기본 설치와 같이 장비를 setting 하십시오.
- ② 적용하고자 하는 소재에 적합한 전극봉을 첨부 A를 참고하여 선택하고 제7장 전극봉 관리 방법을 참고로 하여 전극봉을 Applicator에 고정을 하십시오. 이때 전극봉의 길이는 gas holder로부터 10mm(0.4")가 적합합니다.



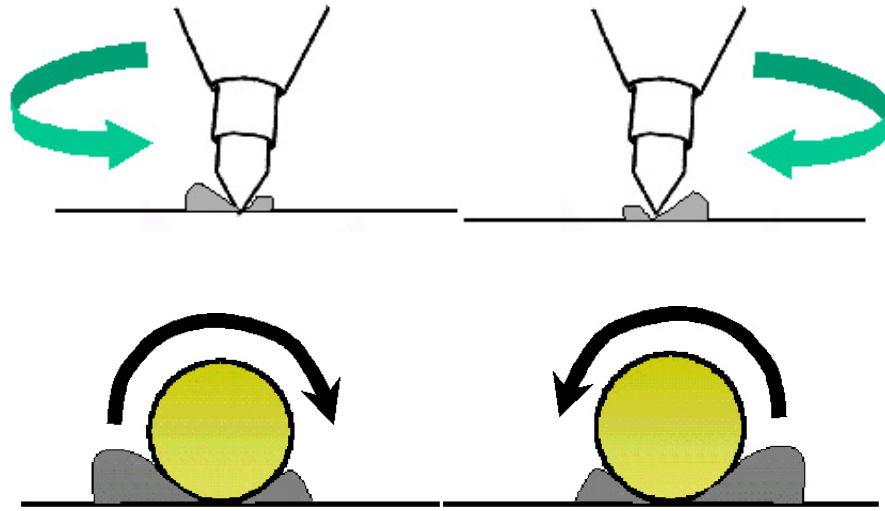
- ③ 첨부 A의 육성 및 경화 조건을 참고하여 작업을 하십시오.
 - ▶ 예를 들어, LT-01을 이용하여 육성을 한다면 FREQUENCY를 90~100, OUT LEVEL를 LED 9~10 그리고 전극봉 SPEED는 level 3~4사이에 놓고 작업을 하십시오.



♣ 자세한 내용은 제6장 육성(DEPOSITION)을 참조하여 주십시오.

4-7. 육성 기본 원리

- ① 전극봉과 모재가 닿는 부분에서 육성이 됩니다.
- ② 육성은 전극봉 회전 방향과 관계가 있습니다. 전극봉이 회전하여 나가는 방향 쪽의 면이 반대쪽 면보다 육성이 더 많이 됩니다.(그림 참조)



※ 육성에 대한 자세한 사항은 6장의 육성 방법을 참조하여 주십시오.

5. 표면경화 (HARDENING)

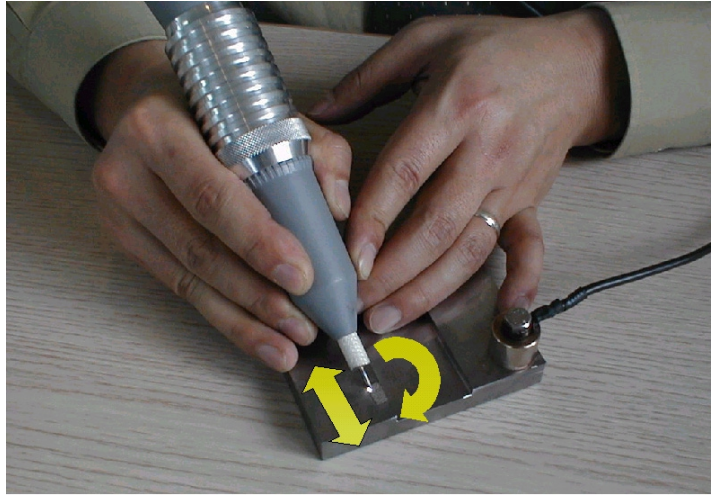
> COATING --> LOW POWER <

2-3회의 반복 Coating 으로 경화층을 형성시킨다. 특히 내마모성, 내열성, 내식성, 내피로성 등이 요구되는 곳에 경화 처리하여 사용할 수 있다. Coating 층은 은백색의 색깔을 띠며 이때 아르곤가스를 사용할 필요는 없지만 좀더 나은 면 상태를 얻기 위해서는 Gas를 사용해야 하며 Gas량은 Regulator 눈금 1 이하로 해주십시오.

5-1 경화 순서

- 1 눈을 보호하기 위해 작업시 보호 안경을 꼭 착용 하십시오.
- 2 표면에 경화
이때 Coating 면의 조도는 연마지 등으로 후 가공을 간단히 하여 사용 할 수 있습니다.
- 3 Coating 시 주파수는 **50 - 60 Hz** 에 맞추고 출력은 LED 5~6단의 상태에서 Coating을 시작하여, 코팅층의 두께에 따라서 고출력으로 진행하여 사용하실 수 있습니다.
- 4 Coating 할 때는 절대 전극봉을 누르거나 힘을 가하지 말고 부드럽게 문지르는 듯이 작업을 해야 한다 이때 원을 그리면서 Coating을 하면 더욱 균일한 Coating층을 얻을 수 있습니다.

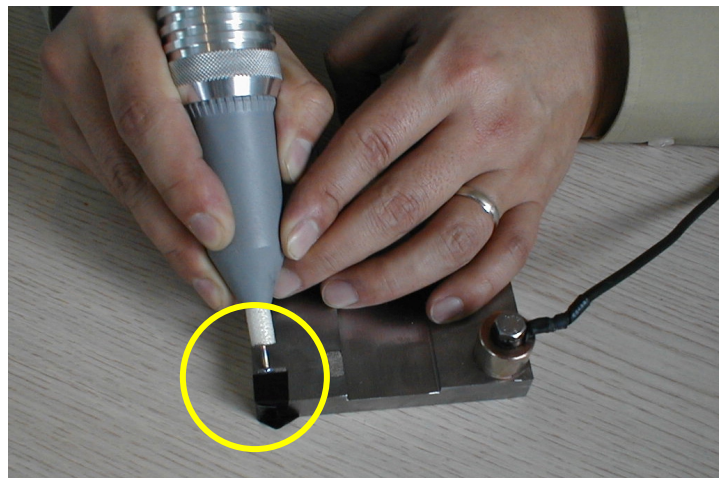
절대로 전극봉에 힘을 가해서는 안되며, 닿을 듯 말 듯이 문지르는 것이 중요합니다. 무리한 힘은 Applicator 고장의 원인이 될 수 있습니다.
- 5 작업시 Coating은 항상 반복적으로 전후좌우로 고르게 작업한다.
모서리나, 각이진 부분 등은 일반 평면보다 출력을 낮추어서 지속적으로 작업한다.



주의할 것은 이러한 각이진 부분 등은 처음부터 고출력으로 적용하면 강한 SPARK에 의해 각 부분이 손상을 입을 수 있으니 유념하시기 바랍니다.

6 Coating시 전극봉의 변화를 보면 출력이 높아지면 전극봉이 적색으로 바뀔 수 있다. 이때는 주파수와 출력을 한 단계 씩 낮추어서 전극봉이 고온에서 산화하지 않도록 조절한다.

7 본 제품의 특징은 국부적으로 내마모성, 내식성, 내열성, 등이 필요한 부분을 처리하는 것으로 절연 Tape를 사용하여 필요하지 않은 부분 또는 손상이 가서는 안 되는 부분을 가린 상태에서 표면처리를 하면 말끔히 처리할 수 있다.



* APPLICATOR 상기 그림처럼 양손을 이용하여 오른손이 바닥에 닿은 상태에서 작업을 하여 주십시오 전극봉이 회전되기 때문에 한 손 또는 오른손이 들려있을 경우 작업이 매우 어렵습니다.

6. 육성 (DEPOSITION)

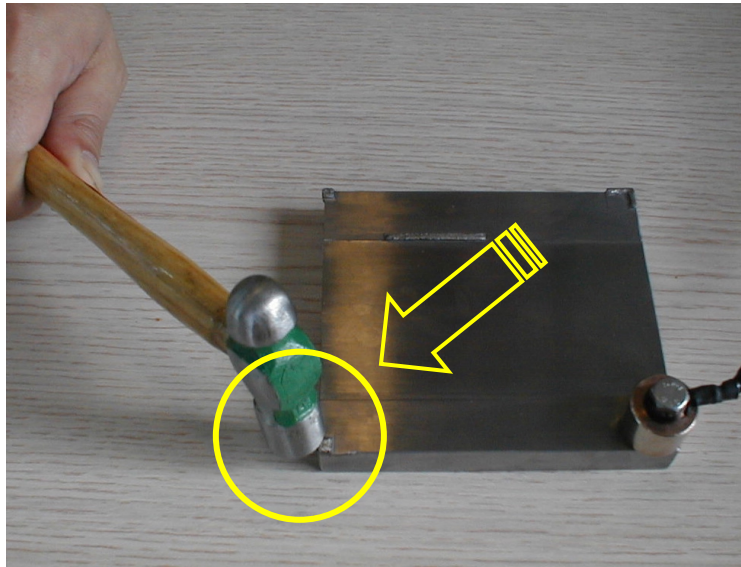
> DEPOSITION --> HIGH POWER <

일반적으로 사용하고 있는 SKD11, 61, SC45C, 55C, NAK, STAVAX, INCONEL, MONEL KP4, KP4M,....등의 다양한 금형 재질과 전기가 흐르는 모든 금속에 적용할 수 있습니다.

6-1 육성 순서

- 1 준비 작업은 경화시 작업과 동일하게 하십시오.
- 2 전극봉을 가볍게 문질러서 조건을 잡아본다. 전극봉의 후레를 확인한다. 전극봉의 길이는 **Gas holder에서 10mm(0.4")** 정도로 한다.

* 주의사항
산화방지를 위해 Applicator Gas holder를 통하여 나오는 가스가 바람의 영향을 받지 않도록 하는 것이 좋습니다.
- 3 Gas 연결부위 확인과 Gas 유출 여부를 확인합니다. 우선 Regulator의 Gage가 열렸는가를 확인하고 Tool 앞에 손을 대고 재확인하여 주십시오. 이때 **Gas량은 Regulator 눈금 3** 을 유지하여 주십시오.
- 4 육성을 하려는 부분에 먼저 저 출력으로(주파수 **40 - 50 Hz** , 출력 **LED 5~6**) 코팅 처리한 후 출력을 높여(주파수 **90-100 Hz** , 출력 **LED 9~12**) 육성하려는 부분에 여러 번에 걸쳐 육성을 합니다.
- 5 육성시 제공된 망치를 이용하여 적당한 힘으로 Peening(다져주기)을 한 후 지속적으로 육성을 하여 주십시오. 육성시 수작업으로 이루어지기 때문에 일정하게 육성이 되지 않을 경우가 있습니다. 이 경우에 먼저 Peening을 한 후 File 이나 Grinder를 이용하여 면을 일정하게 갈아낸 후 다시 육성을 하시면 일정하게 면을 육성 할 수 있을 것입니다.



- 6 육성부위의 표면이 검게 변할 경우 Gas 유무를 확인하시고 산화부위를 제거한 후 다시 작업 하시면 좋습니다. 또한 육성시 전극봉 끝에 붙어 있는 찌꺼기를 File을 이용하여 제거하여 주시면 좀 더 좋은 품질의 육성층을 얻을 수 있습니다.
- 7 회전식 Applicator의 전극봉 Speed 와 방향은 작업시 조절이 가능하며 사용에 편리한 조건을 잡고 고정 후 사용합니다.
- 8 경화를 위해서는 육성한 후 초경을 이용하여 육성면 위에 Coating 처리를 하면 높은 경도의 층으로 2배의 효과를 얻을 수 있습니다
육성에 있어 가장 중요한 것은 Peening을 이용한 다듬기 입니다
- 9 육성시 고온에 의해 전극봉이 쉽게 달아오를 경우 산화가 되어 육성면이 검게 변해 육성층

의 박리문제 등 기타 조직손상의 원인이 될 수 있기 때문에 이때는 주파수를 **10Hz - 20Hz**, 출력은 **20μF-30μF** (LED 1~2)정도 내린 후에 작업을 하여 주십시오. 또는 작업시 APPLICATOR를 들어서 식힌 후 작업하고 동작을 반복적으로 하여주십시오

결론적으로 육성순서를 정리하여 보면 표면의 이 물질을 제거 후 **Coating -- 육성 -- Peening - File을 이용한 연마 -- 육성-- Peening - 연마의 순서**로 반복적인 작업을 하시면 육성작업을 쉽게 마칠 수 있습니다.

6-2. Peening 사용의 이유

- A. 균일하고 단단한 조직을 얻을 수 있다.
- B. 육성층을 고르게 할 수 있다.
- C 원하는 형상으로 쉽게 만들어 갈 수 있다. 따라서, 이 공정을 잘 활용하여야 하며 육성시 일정한 부위가 다른 부위에 비해 과도하게 육성이 될 수 있는데 이런 경우에는 Grinder를 이용하여 표면을 고르게 한 다음 일정하게 육성을 해야 합니다.

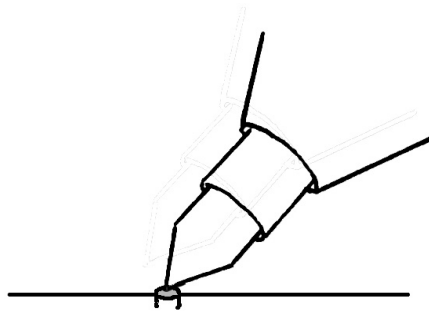
6-3 육성 방법

1. 핀 홀

작업자의 실수로 찍히거나, 용접 후에 발생하거나 아니면, 주조과정에서 발생하는 결함으로 이런 경우는 다음 내용들을 참조하여 처리하여 주십시오.

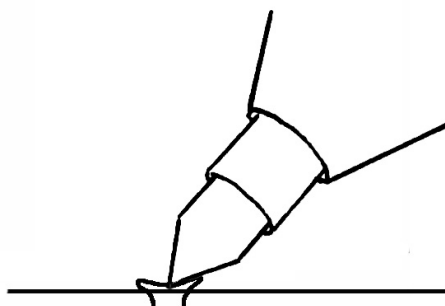
* 1 mm 이하의 작은 홀일 경우

--> **전극봉을 움직이지 않는 상태**에서 육성을 합니다. 이때 육성은 다음과 같은 형태로 이루어지게 됩니다. HOLE 가운데에서 육성 또는 HOLE경계부분이 육성이 됩니다.



* 전극봉의 크기(전극봉 외경 크기) 보다 홀의 외경이 작은 경우

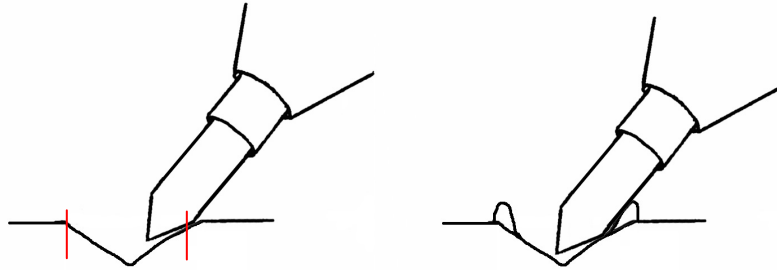
--> 1mm 이상일 경우 약간씩 움직이면서 육성을 합니다. 육성층은 그림과 같이 형성되며, 경계면을 주의하여 육성하여 주십시오. 이때 Peening으로 육성면을 다져가면서 보수하여 주십시오.



* 전극봉 크기보다 큰 경우

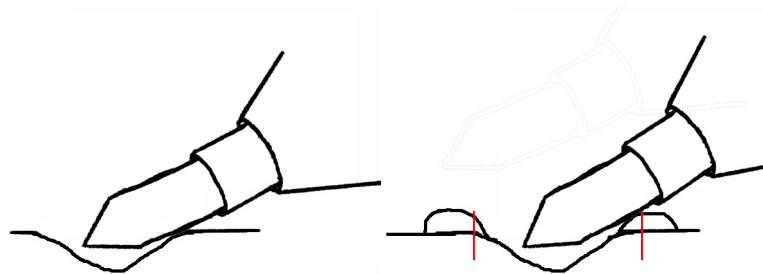
--> 방법 1

- 다른부분에 손상을 주지 말아야 할 때, 전극봉을 약간 세운 상태로 육성합니다.
- 전극봉을 **HOLE안으로 넣은 후 약간 기울인 상태에서 육성**을 먼저 합니다.
- 육성전 coating은 hole의 바닥면부터 내부만 처리
- 상하좌우 고르게 돌아가면서 육성을 합니다. 경계면을 그림과 같이 먼저 육성 후 가운데로 작업
- Peening은 매우 중요합니다.



--> 방법 2

- 다른 부분의 손상과 관계없이 작업할 경우에 적용하는 방법
- 전극봉을 약간 기울인 상태에서 돌아가면서 주변부위(경계면)를 먼저 육성한다.
- 경계면을 주의하면서 육성을 한다.
- 작업중 육성은 spark보다 약간 뒤쪽에서 이루어지는 것처럼 느껴집니다.



* 주의사항

육성 전 coating은 반드시 hole안에서만 이루어져야 합니다.

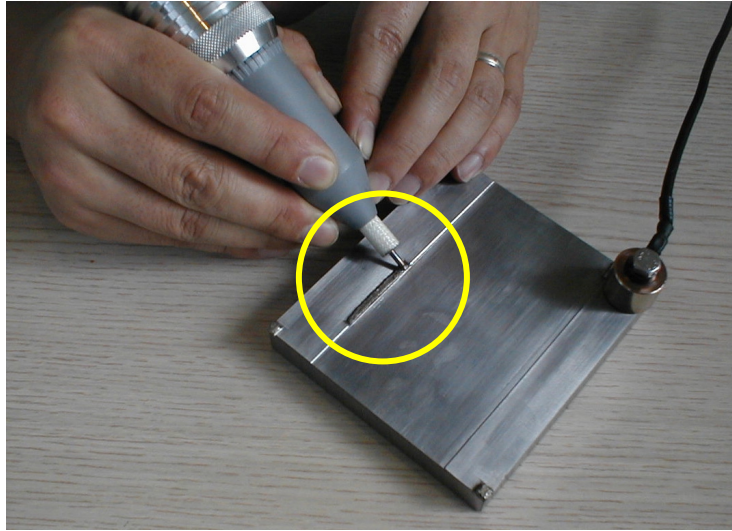
Peening을 반복적으로 해주는 것이 중요합니다.

실수로 다른 부분에 coating이 되었을 경우 반드시 그 부분도 육성처리를 해야만 사상 후 흠집이 나타나지 않습니다.

2. EDGE 부분 & 맞닿는 부분

마모된 부분의 크기와 상대 금형과의 맞닿는 형상을 정확히 확인 후 색상이 있는 Pen을 이용 그 주변 부위에 표시를 먼저 합니다.

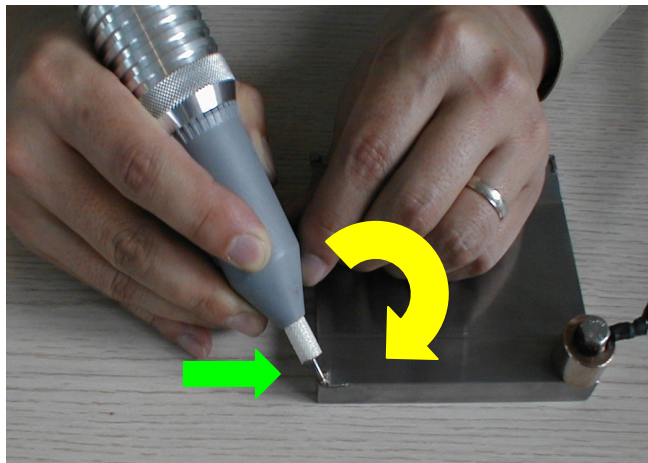
전극봉의 위치는 모재 방향에서 바깥 부분으로 아니면 바깥부분에서 모재 방향으로의 수직 형태로 둘 수 있고 또는 모재의 Edge부분과 수평으로 육성을 할 수 가 있습니다.



육성은 원을 그리듯이 부드럽게 문지르면서 육성해나가고 Edge의 각 부분은 실질적으로 육성층이 올라오는지를 확인하면서 작업을 합니다. 일반적으로 금형을 볼 때 상측과 하측의 금형은 마모 부위에 육성을 한 후 사상(Grinding -- Polishing)을 한 다음 시험 작업 후 육성이 미진한 부분은 마무리합니다. 이때 육성한 부분이 너무 지나치게 올라오면 반대편 금형에 손상이 갈 수 가 있고, 올라온 만큼 그 옆 부분으로 밀려가 마치 그 주변이 손상이 많이 된 것처럼 보일 경우가 있으므로 육성 후 가공하는 부분이 매우 중요하므로 주의가 필요합니다.

3. 모서리 부분과 각이 들어간 부분

육성 방법은 동일하나, 이러한 부분은 손상부위에 날이 있거나 각진 상태로 안으로 들어간 부분이라 육성중에 Peening 처리가 매우 중요합니다. 모서리 부분은 우선 전체적으로 육성 후 Peening으로 면을 잡아가면서 어느 정도 육성이 되었을 때 면 수평방향으로 자체보다 더 육성을 올려 갈아내면서 각을 잡아 주는 것이 효율적이라 하겠습니다.



4. 경계면 육성 방법

육성 후 경계면에 흠집이 없도록 하기 위한 방법

- Applicator 방향이 금형에서 바깥 방향으로 처리하십시오.

그림 A : 이 방법은 보수부분 안쪽에서 밖으로 작업하는 방법으로 이 경우 경계면을 보면서 작업할 수 있으므로 매우 유리 합니다. 작업 중 원을 그리듯이 조밀하게 작업하여 육성이 고르게 되도록 하십시오.

* 다시 한번 강조하지만 육성시 절대로 힘을 가해서는 안되고 닿을 듯 말 듯 TOUCH하는 것이 관건입니다. 회전이 우측 방향일 경우 오른손에 약간의 힘(반대되는 만큼 만)으로 지탱하

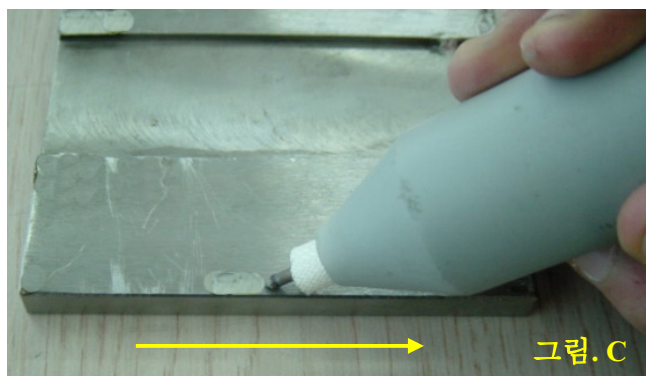
는 연습이 필요합니다. 왼쪽 방향은 그 반대입니다.



그림 B: 이 방법은 보수부분 밖에서 안쪽으로 작업하는 방법으로 이 경우 경계면을 볼 수 없는 상태에서 작업을 하기 때문에 어려움이 따르지만 현장에서 육성 방향을 달리 선택할 수 없을 경우에 사용합니다.



그림 C: 이 방법은 경계면을 따라서 수평으로 작업하는 것으로 전극봉의 회전을 육성 부위의 바깥쪽으로(회전방향 좌 → 우) 향하게 한 후 작업을 합니다. 이때 전극봉은 고정된 상태에서 경계면만을 따라서 움직여야만 합니다. 전극봉이 다른 부분으로 밀려나가지 않도록 양손을 이용하여 applicator를 지지하면 흔들림 없이 손쉽게 경계면 처리를 할 수 있습니다.



* 주의사항

1. 경계면 작업은 매우 중요한 부분으로, 일반 면을 처리할 경우 먼저 coating을 한 후 목표한 부분에서만 작업이 이루어져야 합니다.
2. 경계면을 먼저 육성하여 다른 부위가 손상되는 것을 막도록 합니다.
3. 육성면을 peening 하여 고르게 육성하도록 합니다.
4. 전극봉이 다른 부분으로 밀려나가지 않도록 양손을 이용하여 applicator를 사용하여 주십시오.

5. 크랙(Crack)의 보수

우선 손상부위에 이 물질을 깨끗이 제거하여 주십시오.

소형 미각기를 사용하여 crack선을 따라서 그림과 같이 홈을 내 주십시오.

(일반적으로 1mm~2mm × 0.3~0.5mm (W×H))

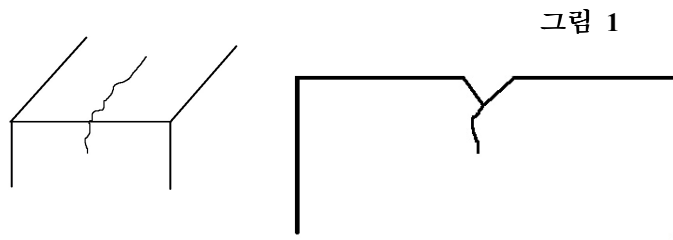


그림 1

먼저 전극봉의 방향은 crack을 따라 수평으로 이동하면서 저 출력으로 표면 coating처리하여 주십시오. 다음 고출력으로 coating한 부분을 중심으로 수평 이동하면서 육성하여 주십시오.

(그림 2) 경계면을 먼저 주의 깊게 육성한 후에 peening을 하여 주십시오. (그림 3)

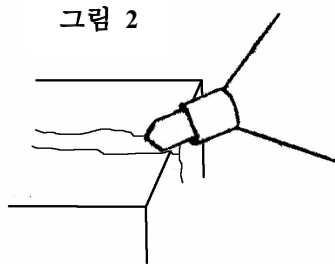


그림 2

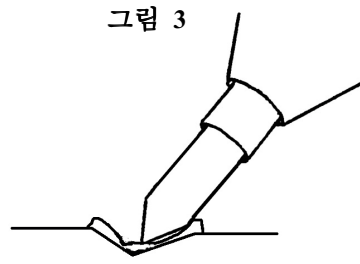


그림 3

이후 전극봉을 crack부분과 수직으로 놓은 후에 일정하면서 고르게 육성하여 주십시오.



그림 4

6-4. Aluminum 육성방법

1 기본수칙

Aluminum은 매우 연한 재료입니다. 따라서, 단단한 재료보다 육성하고자 하는 부분에 대한 보다 세심한 주의가 필요합니다. 반드시 보수하고자 하는 부분에서만 전극봉이 움직일 수 있도록 해야 합니다.

2. Gas holder 밖으로 나온 전극봉의 길이는 약 10mm(0.4")가 되도록 전극봉을 조절하여 주십시오.

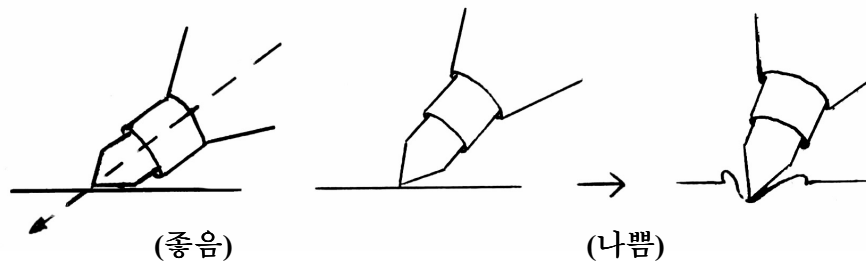
3. 작업조건은 최초 coating의 경우 주파수 50~60Hz, 출력은 LED 표시창 5~6단계로 합니다. 육성의 경우는 주파수를 100~130Hz, 출력은 LED 표시창 9~12로 합니다. 이때 Argon gas의 경우 flowmeter "4" 정도로 맞추시면 됩니다. 만일 너무 많은 가스를 흘릴 경우에는 면에 손상이 생길 수도 있습니다. 마지막으로 육성이 진행되기 시작하면 주파수와 출력을 높여 육성속도를 빠르게 할 수 있습니다.

4. 육성 기술

1) 핀 흘

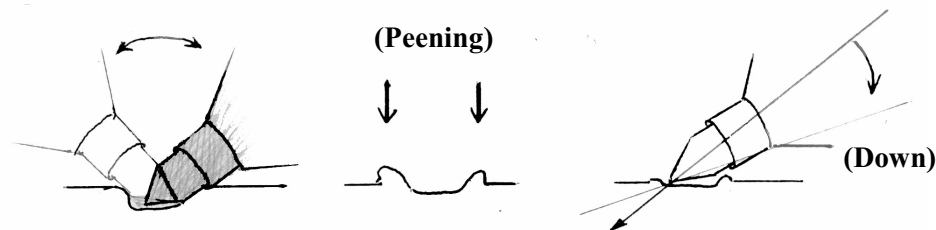
- 흘의 크기가 전극봉의 외경보다 작을 경우

아래 그림에서와 같이 applicator를 약 45 - 60도 정도로 기울여 사용하고 이때 보수하고자 하는 부분에서 applicator를 움직이지 않으면서 이 자세를 유지하는 것이 매우 중요합니다.



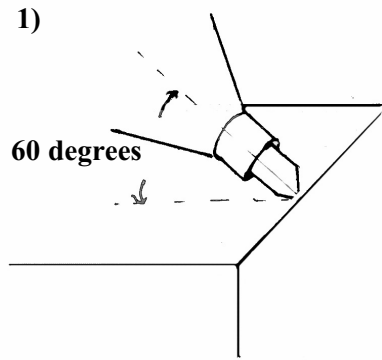
- 흘의 크기가 전극봉의 외경보다 클 경우

상기 육성방법에서 언급한 것과 같은 방법으로 육성작업을 하면 됩니다. 또한, 반드시 경계면을 지켜야 하며 아래 그림에서와 같이 육성하고자 하는 부위에 전극봉을 위치한 후 가능한 움직이지 않고 육성을 해야 합니다. 육성부위는 반드시 peening을 해야 하기 때문에 금형 표면보다 높게 육성을 해야 합니다.

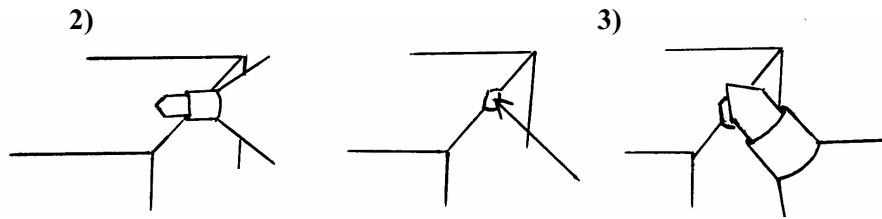


2) 모서리 & 맞닿는 부분

보수하기 전에 반드시 마모된 부분의 크기와 맞닿는 부분이 정확히 어느 부분인지를 확인해야 합니다. 만일 한쪽 부분의 모서리가 손상을 입었을 경우에 보수를 한다면 가능한 금형으로부터 바깥쪽으로 그림과 같이 금형과 수평이 되도록 합니다.



만일 작업이 용이하지 않아 부득이 하게 바깥쪽에서 금형쪽으로 보수를 해야 할 경우에는 아래 그림과 같은 방법으로 육성을 합니다. 이때 가능한 Applicator를 수평으로 놓도록 합니다.



7. 전극봉 관리방법

경화 또는 육성에 있어 전극봉의 상태와 관리는 작업에서 매우 중요한 역할을 합니다. 따라서, 작업시 아래의 사항들을 유념하시기 바랍니다.

- 1 작업중 전극봉의 온도는 매우 높게 올라가기 때문에 맨손으로 잡는 것은 매우 위험한 일입니다. 작업 중에는 항상 보호장갑을 착용하시면 좋습니다. 사상이나 기타 후처리 작업시 항상 Applicator는 Holder 위에 올려놓은 상태에서 작업을 하십시오. (전극봉이 매우 온도가 높은 상태이므로 Holder를 사용하지 않고 임의로 놓을시 주변 제품에 손상을 줄 수 있습니다.)
- 2 전극봉을 교체할 때는 우선 육성용 전극봉과 경화용 전극봉을 잘 구분한 다음 Applicator의 기존 전극봉을 척키를 활용하여 빼내고 나서 새로운 전극봉을 삽입합니다. 척키를 사용할 때 적당한 힘으로 사용하여 주십시오. 큰 힘을 사용하면 전극봉의 무리가 갈 수 있습니다.
- 3 전극봉 교체후 회전시 후레가 생겨서는 안되고 후레 발생시 척키를 이용하여 3개의 조임부분을 조여 주면서 후레를 확인하십시오.



8. 문제점 해결

1) 누전

Cable이 합선되었을 경우 외부전원을 확인하고 내부회로에 문제가 발생하였을 경우 바로 서비스를 의뢰하십시오.

2) **ERROR** 표시등 점등

장시간의 작업으로 인하여 장비가 과열되면 표시등이 점등이 됩니다. 이런 경우에는 Reset 단추를 누르거나 과열을 식힌 후 사용하십시오. 사용 중 빈번하게 발생할 경우는 회로의 이상이 있는 것이므로 서비스가 필요합니다.

3) 접지에서 **SPARK**가 발생할 경우

전극의 조임새 부분이 작업중 풀렸거나, 금속 표면에 이 물질이 있는 경우입니다. 이때는 풀린 부분을 조여주거나 이 물질을 제거하여 주십시오.

4) **SPARK**가 발생 되지 않는 경우

전극이 모재에 연결이 되지 않았을 경우 또는 표면에 기름이나 이물질이 남아있는 경우입니다.

5) 전극봉의 회전방향

Applicator를 사용 중에 방향 전환 Switch를 이용하여 방향을 바꾸지 마십시오. 방향을 변경할 때는 사용중인 Applicator를 정지시킨 후 변경하여 주십시오.

6) 육성부분이 검게 될 경우.

Applicator를 통해서 가스가 분출되지 않는 경우로서 이때는 Gas 통에 연결된 Regulator의 밸브를 연후 노즐과 연결부가 연결이 잘 되었는지를 확인하십시오.

7) 냄새 발생

장시간의 작업으로 과열이 발생하여 내부에서 약간의 냄새가 발생이 될 수 있습니다. 이때는 작업을 중지한 후 약간의 휴식을 취한 후 작업을 계속하시면 됩니다.

8) 예를 들어 처리하고자 하는 부분을 분리하지 않고 기계에 직접 접지를 하여 사용할 경우

9) 기계 자체가 전기 접지가 되지 않으면 기계 본체에 접지시 Spark가 발생되거나 Power on시 본체가 꺼질 수 있습니다.

* 주의사항

Applicator는 분해하지 마시고 만일, 문제가 발생하였을 때는 바로 본사 또는 지점으로 연락을 주시면 최대한의 서비스를 받으실 수 있습니다.

9. 유지 보수

본 장비를 보다 최적으로 사용하려면 주기적인 유지 관리를 권장합니다.

Caution

본 장비는 입력 전압 230V, 출력 전압 150 V의 고 전압을 이용하는 장비입니다. 따라서, 장비의 이상으로 작동이 되지 않을 경우에 절대로 자체 수리를 하지 마시고, (주)룩테크나 대리점으로 연락하여 주십시오.

1) Cleaning

장비의 외장이 더러워지면 내부에 물이 들어가지 않도록 습기가 있는 천을 이용하여 닦아 주십시오.

Caution

Cleaning전에 반드시 전원을 끄고 하십시오. 또한, 물이 아닌 벤젠이나 기타 휘발성 물질을 이용하여 닦는 것은 금물입니다.

2) Cord & Gas hose 점검

안전을 위해 Cable이 손상되었거나 Plug 및 Cord가 파손되었는지 확인하여 주십시오.

Gas hose 역시 손상되거나 꼬여있으면 작업 중 가스 공급이 원활하지 않으므로 작업 전 반드시 점검하여 주십시오.

3) Caution

본 장비는 입력 전압 230V, 출력 전압 150 V의 고 전압을 이용하는 장비 입니다. 따라서, 감전 등에 의한 안전사고 및 장비의 회로에 고장이 생길 수 있으므로 유의하십시오.

작업이 끝난 직후에는 전극봉이 매우 뜨겁기 때문에 만지시면 안됩니다. 따라서, 전원을 끄고 일정 시간 식힌 후 만지십시오.

Mold doctor에 부착된 주의 표시



이 경고 표시가 있는 부분은 고 전압이 흐르는 부분이므로 작업 중에 특히 유의하여야 합니다.



이 경고 표시가 부착된 applicator의 전극봉 및 카바 부분은 뜨겁기 때문에 유의하여야 합니다.

4) Specification

MODEL	SPD-2000II	FREQUENCY	50Hz
DIMENSION	535×300×175mm	INPUT	AC 230V
WEIGHT	13kg	OUTPUT	1.3kW
FUSE	6.3A/250V(Time Lag)	-	-

APPENDIX A . ELECTRODES & MACHINE SETTINGS

Electrodes	Materials	Hardness Rockwell C	**TIP (Inches)	Frequency Hz	Out Level Dots	Remarks
LT-01 2.4mm x 4"L	Nickel Alloy	40	0.4	C 50-60 D 90-110	C 4-5 D 9-11	Maximum deposition thickness : 1/8", For mirror face H-13, For mold materials repair (H-13, D-2, S-7...etc)
LT-02 3.2mm x 4"L	Co-Cr Alloy Stellite	62	0.4	C 50-60 D 90-110	C 4-5 D 9-11	D-2, O-1, A-2 Limit deposition to 40/1,000 inches
LT-03 3.2mm x 4"L	Co-Cr Alloy Stellite	55-58	0.4	C 50-60 D 90-110	C 4-5 D 9-11	S-7, H-13 Limit deposition to 40/1,000 inches
LT-04 2.4mm x 4"L	Steel Alloy	45-50	0.2	C 50-60 D 90-100	C 4-5 D 8-10	H-13 For etching surface repair
LT-05 2.4mm x 4"L	Steel Alloy	35	0.2	C 50-60 D 90-100	C 4-5 D 9-10	For etching surface repair and color match on P-20 mold only
LT-06 2.4mm x 4"L	Steel Alloy		0.2	C 50-60 D 90-100	C 4-5 D 9-10	1045 For etching surface repair
LT-07 2.4mm x 4"L	Inconel		0.4	C 50-60 D 90-110	C 4-5 D 9-10	For cast iron repair, such as starting valve, engine shaft
Al-01 2.4mm x 4"L	Al		0.2	C 50-60 D 100-130	C 4-5 D 9-12	For aluminum mold only, ditto Use gas level "4" for deposition
Cu-01 2.4mm x 4"L	Copper		0.2	C 50-60 D 70-80	C 4-5 D 9-10	For Cu-Be alloy mold only, ditto Use gas level "4" for deposition
TC-01 3.2mm x 4"L	Tungsten Carbide	90-95	0.4	C 90-100	C 6-8	Coating (Hardening) surface Maximum coating thickness : 2/1,000 inches
TC-02 2.2mm x 4"L	Tungsten Carbide	90-95	0.4	C 60-70	C 5-6	Coating (Hardening) surface Maximum coating thickness : 2/1,000 inches

Note : **C** : Coating **D** : Deposition **** TIP** is the length of electrode out of gas holder

For deposition, use gas sclae "3" on flow meter unless otherwise noted

APPENDIX B PARTS LIST

PARTS DESCRIPTION	P/N
CONTROL BOX	CB
POWER CABLE	PC
GROUND CABLE WITH MAGNET	GC
ROTATION APPLICATOR	APP-RT01
ARGON GAS REGULATOR WITH HOSE	GR
PROTECTIVE GOGGLE	PG
APPLICATOR HOLDER	AH
SMALL HAMMER	SH
SMALL PLIER	SW
SMALL PUNCH	SP
CHUCK KEY	CK
GAS HOLDER (5PCS)	GH
TOOL BOX	TB
OPERATION MANUAL	OM

ELECTRODES

A) DEPOSITION

Ni-Cr 2.4mm dia.0.4", HRc=40	LT-01
Co-Cr 3.2mm dia.0.4", HRc=62	LT-02
Co-Cr 3.2mm dia.0.4", HRc=55	LT-03
ETCHING 2.4mm dia.0.4", H-13	LT-04
ETCHING 2.4mm dia.0.4", P-20	LT-05
Steel Alloy, 2.4mm dia.0.4", 1045	LT-06
Inconel, 2.4mm dia.0.4", Cast Iron	LT-07
Al 2.4mm dia.0.4", Aluminum	AL-01
Cu 2.4mm dia.0.4", Copper	CU-01

B) HARDENING

TUNGSTEN CARBIDE 3.2mm dia.0.4"	TC-01
TUNGSTEN CARBIDE 3.2mm dia.0.4"	TC-02