

목 록

카탈로그	33
소개	34
기술 규격	35
I. 기능 및 특징	36
II. 방전가공기 구성품	36
III. 조작 설명	39
1. 조작 순서	39
2. 가공 과정	39
3. 상승 버튼“↑”와 하강 버튼“↓”의 사용	40
4. 리셋 버튼의 사용	40
5. 진동 버튼의 사용	40
6. 기계 정지 순서	40
IV. 주의사항	41
V. 고장 현상 및 해결 방안	42
VI. 전극 재료와 냉각액의 선택	43
VII. 전극 사이즈의 선택	44
VIII. 부러진 탭, 드릴비트, 나사 제거법	45
IX. 전류 스테퍼 스위치의 선택	46
X. 공작물 손상없이 전극을 조이는 법	46
XI. 방전가공기 각종 가공방법 설명도	46
고객 서비스 약관	49

소개

기계 가공중에서 자동화설비의 많은 사용에 따라 제품의 정밀도 요구가 높아지고 있습니다. 대량 가공 어려운 재료의 사용 때문에 도구, 절삭공구 등 공작물에 부러진 것은 제품 합격률에 영향을 주는 중요한 요소중에 하나입니다. 이럴 때 탭 깨진 부위가 약간 남아 있으면 조그만 쇳조각을 용접하여 돌리거나 아예 박혀 있으면 뽀족한 마킹바늘 같은 것으로 나오는 방향으로 살살 쳐보거나 산소 절단기로 붙어서 빼고 다시 볼트박고 용접하여 홀가공 다시하고 탭을 치지만 이것저것 안 될 때가 종종 발생하고 있습니다. 이것이 탭과 공작물이 아주 강력하게 붙어있어서 일반적인 제거방법으로 제거하려면 극히 어려운 일이기 때문입니다. 문제를 어설피게 처리하면 심지어 공작물을 손상시켜서 폐품되기도 합니다.

저희 회사 개발한 휴대용 방전가공기는 공작물에 부러진 M2-M30 탭, 리머, 드릴비트, 나사못, 플러그 게이지 등 도구를 편리하게 손상 없이 제거할 수 있습니다. 특대 공작물에도 작업할 수 있습니다. 동시에 데스크톱 방전가공기도 출시하여 공작물을 고정시키기 더 편리해지고 가공할 위치를 더 정밀하게 찾을 수 있습니다. 지금 부러진 탭 제거, 비정밀 천공과 마킹 등 공업분야에 널리 쓰이고 있습니다.



조작 영상 입구

부러진 탭 제거기 SFX-4000B 기술 규격

입력 전압 (V)	AC220V (110V) 50Hz (각 지역별로 정해짐)
소비 전력 (W)	3000
두번 출력 전압 (V)	DC75-80V
냉각액	수돗물
전극 직경 (mm)	2-13
주축 서보 최대 가공 깊이	70
최적 가공 속도 (mm)	≈ 2 ≈ 1 전극 $\phi 5$ 전극 $\phi 12$
기계 사이즈 (L*W*H mm)	L420×W220×H370
주축 사이즈 (L*W*H mm)	Zk8 300×50×50
펌프 사이즈 (L*W*H mm)	60×45×55
순중량 (kg)	22

I. 기능 및 특징

1. 부러진 탭 제거 전용 방전가공기는 전식(電蝕) 원리로 부러진 탭을 제거합니다. 비접촉식 가공방법으로 공작물은 힘을 받지 않고 공작물에 아무런 영향을 미치지 않습니다.

2. 기계가 작고 가볍고 휴대하기 편해서 특대 공작물에도 작업할 수 있습니다. 또한 분리식 설계로 주축이 임의의 방향에 회전할 수 있기 때문에 각종 복잡한 환경에서도 작업을 할 수 있습니다.

3. 마그네틱베이스를 사용해서 공작물에 붙을 수 있어 정착하기 편리하고 비용도 극소화됩니다.

4. 십자형 클램프(옵션) 또는 지그는 데스크톱에 장착할 수 있고 빠른 클램핑과 정확한 위치찾기 등 일괄처리에 편리합니다.

5. 안정적인 성능과 쉬운 유지 보수를 보장하기 위해 MCU 컨트롤러 및 기능모듈화를 사용하고 있습니다.

6. 수돗물이 가공액으로 사용할 수 있고 소비전력이 적당하여 수돗물 인입관은 분리시킬 수 있습니다.

7. 넓은 가공 범위 : Ø2mm 이상의 부러진 탭과 드릴비트(도전재료)(Ø2mm 포함).

8. 내장 냉각 쿨러가 강제로 기계 내부를 환풍시켜서 기계의 연속 작업을 확보합니다.

II. 방전가공기 구성품

※기계 모델 : SFX-4000B

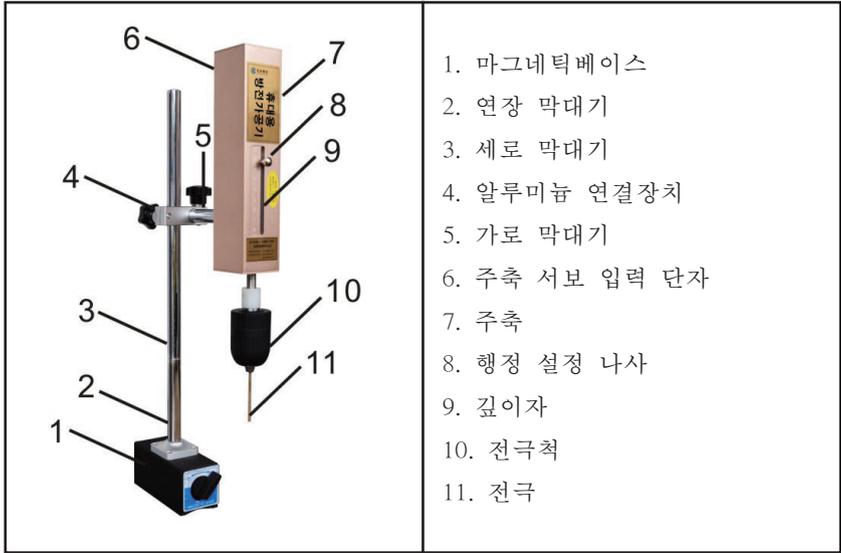
※작업부분 : 주축, 마그네틱베이스, 데스크톱 패키지(옵션), 십자형 클램프(옵션).

※부대용품 : 전극척, 물펌프, 서보 케이블, 냉각액 분사장치, 마그네틱베이스, 악어입 클립, 십자연결장치

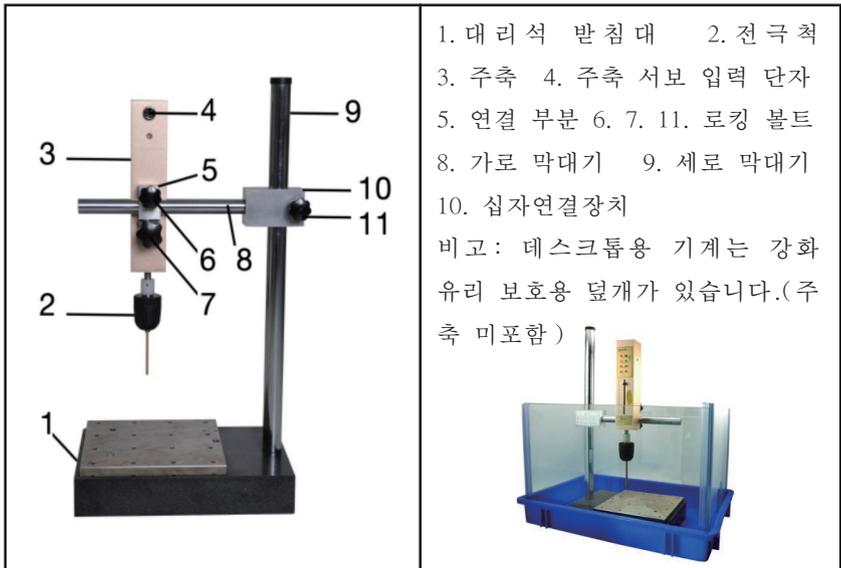
※소모성전극 : 황동 전극봉, 황동 전극관, 황동 편상 전극

각 부분 세부 사항 :

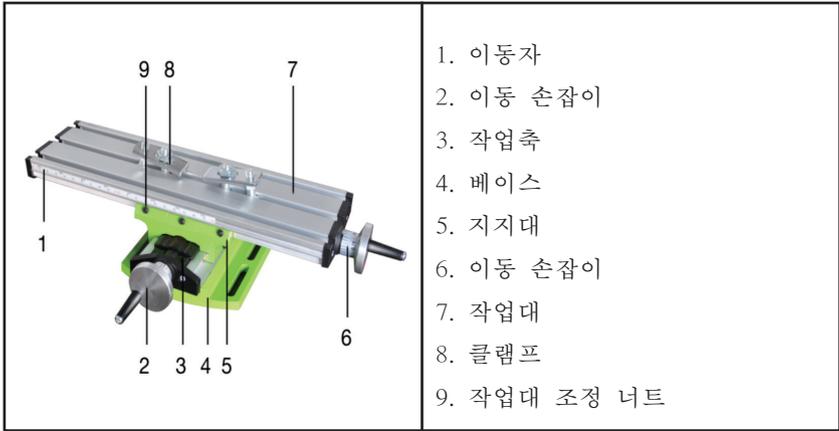
1. 주축 :



주축 (표 1)

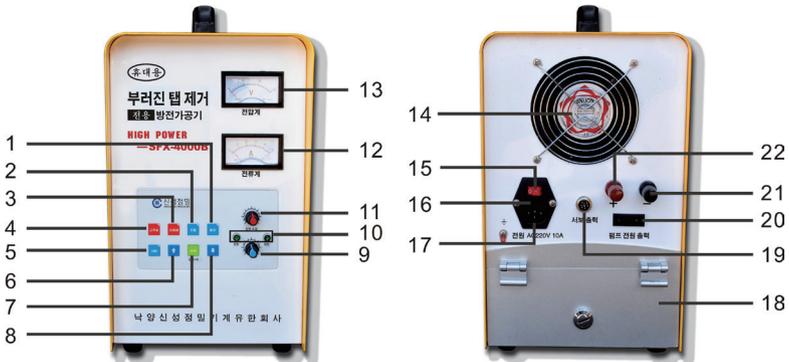


옵션 : 데스크톱용 세트 (표 2)



옵선 : 알루미늄 공구 이송대 (표 3)

2. 본체



1. 펌프 스위치
2. 진동 스위치
3. 전류 스테퍼 스위치
4. 고주파 전류 스위치
5. 서보
6. 상승
7. 리셋
8. 하강
9. 서보 조절
10. 표시등
11. 무단계 전류 조절
12. 전류계
13. 전압계
14. 쿨러
15. 전원 스위치
16. 퓨즈 블록
17. 전력 입력 소켓
18. 내장 보관함
19. 서보 출력 단자
20. 펌프 전원 소켓
21. 고주파 전류 음극
22. 고주파 전류 양극

Ⅲ. 조작 설명

1. 조작 순서 :

1.2 조립 부분 :

(1) 본체를 적당한 위치에 잘 놓아 두고 마그네틱베이스를 공작물의 평면에 붙이세요.

(2) 십자연결장치를 조절하여 전극 하단끝에 부분이 공작물과 2-3mm 정도의 거리가 있어야 합니다.

1.2 전원선 연결 :

(1) 서보 케이블은 서보 출력 단자(19)와 연결하시고 고주파 전류 케이블은 고주파 전류 양극(22)과 고주파 전류 음극(21)에 연결하세요.

주의: “+” (레드) 하고 “-” (블루) 연결이 잘 확인하셔야 합니다.

(2) 전원선의 한쪽이 전력 입력 소켓(17)과 연결하고 다른 한쪽이 AC220V 전원에 꽂으세요. 그리고 본체 접지선이 바닥에 잘 닿는지 확인합니다.

(3) 빨간 악어입 클립 양극이 공작물에 잘 조이고 음극이 전극척과 주축 사이에 잘 조여주세요.

1.3 펌프 연결

냉각액 분사장치를 펌프에 연결하시고 분사장치의 배출구 방향을 작업할 부위에 맞춥니다. 펌프 전원선을 펌프 전원 소켓(20)에 연결하시고 수위밑에 잘 놓아 둡니다.

2. 가공 과정 :

2.1 전원 스위치(15)를 켜주시고 주축 위치와 높이를 조정하여 공작물을 손상시키지 않게 전극과 부러진 도구를 같은 방향에 맞춥니다.

2.2 위치 맞춘 후 펌프 스위치(1)를 켜주시고 물이 나오면 고주파 전류 스위치(4)를 켜주세요. 주축 내리기 시작합니다. 이 때 주축이 내리지 않으면 리셋 버튼(7)을 누르시고 주축 전극이 내려서 승강지시등 교체적으로 깜박하면서 가공이 시작합

니다. 가공 과정중 요구에 따라 즉시 서보 조절 버튼 (9) 을 돌리시고 방전 간극을 조절합니다. 또한 전류 조절 버튼 (11) 으로 적당한 전류를 조절하고 전극 직경에 따라 전류 분단 스위치를 켜는지 선택합니다.

3. 상승 버튼 “↑” 와 하강 버튼 “↓” 의 사용

주축 서보 버튼을 켜면 주축 내립니다. 상승 버튼 “↑” 를 누르시면 주축이 상승하고 하강 버튼 “↓” 를 누르면 주축이 내립니다.

4. 리셋 버튼의 사용

일정 깊이에 가공되면 주축이 자동 돌아가고 알람소리 납니다. 이 때 리셋 버튼을 누르면 알람소리 정지하고 다시 가공합니다.

주축이 상한 위치에 돌아가면 알람소리 정지하지 않으면 리셋 버튼을 길게 3초동안 누르시면 다시 가공이 시작합니다.

5. 진동 버튼의 사용

방전가공시 진동 버튼을 누르시면 주축 속에 있는 진동 모터가 작동하고 전극이 진동하기 때문에 가공효율이 높아집니다. 정밀도 요구있는 홀가공시 진동을 끄는 것이 좋습니다. 서보 버튼을 켜야 진동할 수 있고 서보 버튼을 꺼면 진동도 껍니다.

6. 기계 정지 순서

가공 속도가 빨라지거나 가공이 불안정할 때는 부러진 탭 혹은 나사는 이미 깨진 상태이었습니다. 이럴 때는 기계를 정지시켜야 합니다. 순서는 다음과 같습니다:

6.1 고주파 전류 스위치 (4) 를 꺼주세요.

6.2 상승 버튼 (6) 을 누르시고 상승지시등이 켜지면서 주축이 올라갑니다. 전극이 공작물에 빠져나간 후 주축 서보 스위치 (5) 를 끄고 펌프 스위치 (1) 도 꺼주세요.

6.3 마지막으로 전원 스위치 (15) 를 꺼주세요.

IV. 주의사항

1. 기계는 외장 정밀 펌프가 있습니다. 사용시 주의하셔야 합니다.

1.1 냉각액은 반드시 청결한 수돗물 또는 전용 절삭액으로 사용하셔야 합니다. 입수구 막히지 않기 위해 반드시 여과망을 사용하셔야 합니다.

1.2 처음 전원 켜진 때 3-5초 후 공기가 다 빠진 후 물이 나올 수 있습니다.

1.3 펌프는 항상 수위밑에 있어야 합니다.

1.4 환경 온도 0℃이하시 기계 꺼진 후 펌프가 얼지 않기 위해 펌프 안에 있는 물을 비우셔야 합니다.

2. 냉각액은 등유로 작업할 때 (발화점 70℃) 펌프를 쓰지 마세요 (펌프가 기름 들어가면 고장납니다). 이럴 때 공작물을 등유에 몰입시켜서 가공하시면 되지만 불이 나지 않기 위해 액면이 공작물보다 적어도 20mm 이상 높아야 합니다. 동시에 소방준비도 하셔야 합니다.

3. 기계 작업할 때 주축 밑에 있는 전극 부분을 만지지 마세요. 가공 끝나면 기계에 잔여 전기한테 쇼크를 막기 위해 고주파 전류 양극과 음극이 한 번 합선해주시고 방전시키세요.

4. 위험한 환경에서 쓰지 마세요. 예를 들어 화기엄기 구역입니다.

5. 작업 불필요시 펌프 전원을 꺼주세요. 펌프가 물이 없이 작동하면 고장날 수 있습니다.

6. 주축이 상한선 혹은 하한선에 접근할 때 서보 스위치를 꺼주세요.

7. 전극 직경이 너무 작으면 부스러기를 배출하기가 어렵습니다. 전극 직경이 너무 크면 방전 효율이 약화됩니다. 그래서 최적 가공 속도를 내기 위해 가공조건에 따라 적합한 사이즈의 전극을 잘 선용하셔야 합니다.

8. 방전가공기는 전기 가공 설비입니다. 기계내부에 정밀

전자 소자가 있습니다. 사용시 방수, 방습과 기계 떨어뜨리지 않기를 주의하셔야 합니다.

9. 주축은 사용후 깨끗이 청결해주시고 잘 보관하셔야 합니다. 펌프는 사용후 물을 빼고 잘 보관하셔야 합니다.

10. 안전을 위해 비전문인원은 기계를 분해하지 마십시오.

V. 고장 현상 및 해결 방안

고장 현상	고장 원인 및 해결 방안
전원 켜고 주축이 움직이지 않습니다	1. 전원선을 연결하지 않습니다. 전원선을 다시 연결하세요. 2. 주축의 최대 행정에 도착했습니다. 덮개를 열고 나사를 돌려서 상위와 하위 단계로 행정 설정 나사를 이동하세요. 3. 기계고장입니다. 저희 회사에 연락해주세요.
전극이 공작물에 닿은데 작동하지 않습니다.	1. 서보 케이블이 연결이 안 됩니다. 서보 케이블을 다시 연결하세요. 2. 서보 케이블이 고장났습니다. 저희 회사에 연락해주세요.
실제 가공 깊이가 깊지 않는데 전극이 많이 소모됐습니다.	1 서보 케이블이 거꾸로 연결됐습니다. 서보 케이블을 다시 연결하세요. 2. 전극의 직경은 2mm 이하이고 전류가 너무 큼니다. 전류 조절 버튼을 돌려서 전류를 줄이세요.

<p>작업은 불안정하고 전류계 바늘이 요동이 매우 심합니다.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 서보 속도가 적당하지 않습니다. 서보 버튼을 조절하세요. 2. 공작물과 전극이 잘 조여 붙이지 않습니다. 공작물과 전극을 꼭 조여 붙이세요. 3. 냉각액이 공작물에 향하지 않거나 양이 부족합니다. 냉각액 분사장치를 조절하세요. 4. 가공이 일정 행정에 도착했습니다. 새 전극으로 갈아주고 원래 자리로 조정하여 계속 가공합니다.
<p>가공시 전호가 생겼습니다.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 전류 스테퍼 잘못 선택했습니다. $\varnothing 6\text{mm}$ 이하의 전극 사용시 전류 스테퍼 스위치를 꺼주세요. 2. 전류가 너무 큼니다. 다시 전류를 조정하세요.

VI. 전극 재료와 냉각액의 선택

전극은 소모품입니다. 그래서 전극은 되도록 소모하지 않는 재료를 골라 사용하는 것이 좋습니다. 예를 들어 동, 석연, 구리중석합금 등 재료는 쓸 수 있습니다. 일상 작업중에 우선 황동 전극으로 쓰는 것이 저렴하고 효과도 좋습니다.

가공액은 방전 매개체로써 가공중에 냉각과 공작물 청결의 역할을 합니다. 그래서 매개체는 점도성과 발화점 낮고 성능이 안정한 것으로 선택해야 합니다. 예를 들어 등유와 수돗물입니다. 알루미늄 공작물의 경우에는 공작물 산화방지를 위해 등유를 쓰는 것이 좋습니다. 강과 철 공작물의 경우에는 청결한 수돗물만으로 해도 좋은 효과를 낼 수 있습니다.

VII. 전극 사이즈의 선택

전극 방전 면적은 보통 전극 직경 보다 0.3mm 더 큽니다. 예를 들어 Ø3 전극으로 가공하면 구멍 구경은 약 Ø3.3mm 정도 나옵니다. 그래서 전극 선택하실 때 실제 상황에 따라 나나산을 손상시키지 않게 잘 선택하셔야 합니다.

다음은 일반 탭을 제거할 때 참고 선택표입니다.

부러진 도구	사이즈	권장 전극직경	비고
탭	M3	φ 1.5	흔들거리기 방지하기 위해 전극을 짧은 거로 사용하시면 효율이 더 좋습니다.
탭	M4	φ 2.0	
탭	M6	φ 3.0	
탭	M8	φ 4.0	
탭	M10	φ 5.0	
탭	M12	φ 6.0	
탭	M14	7×2	편상 전극
탭	M16	8×2	
탭	M20-30	10×2 편상 전극	M20 이상의 탭 가공은 여러 번으로 할 수 있습니다.
나사	M3-20	권장 방법: “-” 자형 홈을 뚫고 나사를 드라이버로 돌려서 빼냅니다.	

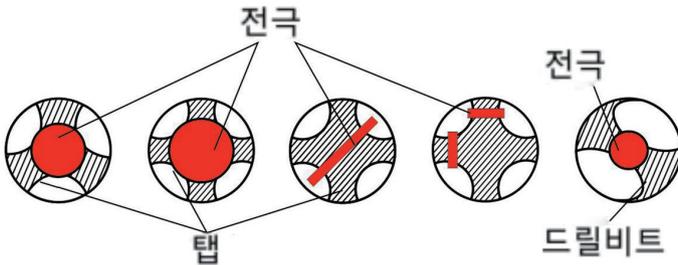
전극사이즈 권장 선택표

VIII. 부러진 탭, 드릴비트, 나사 제거법

탭과 드릴비트 등 도구의 공통점은 가운데 부분이 다 솔리드입니다. 그래서 가운데 솔리드 부분을 깨뜨리면 탭과 드릴비트 등 부러진 도구를 빼낼 수 있습니다.

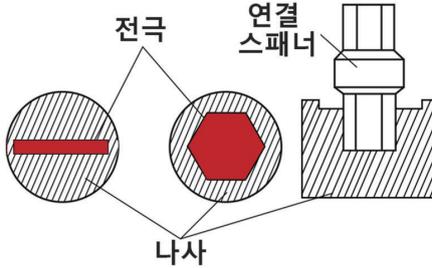
다음 그림과 같습니다 :

보통 M12 이하의 나사산은 중심을 깨뜨리면 제거할 수 있는데 나사산이 큰 경우에는 편상 전극으로 중심을 깨뜨리거나 사각을 깨뜨리면 제거할 수 있습니다. 부러진 드릴비트는 가운데 중심을 깨뜨리면 제거할 수 있습니다. 실제 응용시 끝까지 가공할 필요 없습니다. 일정 깊이를 가공하면 주축을 돌려서 끝이나 자석으로 깨진 조각을 빼내고 다시 가공하면 방전 면적을 줄일 수 있어 가공 속도 제고에 유리합니다. (그림 1)



(그림 1)

나사산의 크기가 너무 크거나 강도 등급 ≥ 8.8 급시 편상 전극으로 2-3mm의 “—” 자형 홈을 뚫고 나사를 드라이버로 돌려서 제거합니다. 또는 육방전극으로 “○” 형 홈을 뚫고 나사를 스패너로 돌려서 제거합니다. 또한 홈이 너무 깊으면 육방 연결 스패너로 이용하여 제거할 수 있습니다. (그림 2)



(그림 2)

IX. 전류 분단 스위치의 선택

전류 분단 스위치를 켜면 전류를 무단계로 조절할 수 있고 $\varnothing 6$ - $\varnothing 18$ mm 이상의 전극 사용하기에 적합합니다. 전류 분단 스위치를 꺼면 전류를 무단계로 조절할 수 없고 $\varnothing 2$ - $\varnothing 5$ mm의 전극 사용하기에 적합합니다.

X. 공작물 손상없이 전극을 조이는 법

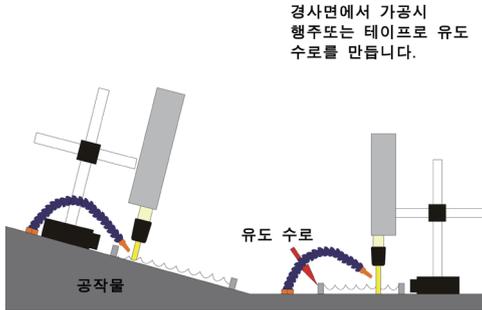
방전가공기 가공할 때 보통 음극(블루)이 공구 전극을 연결하고 양극(레드)이 공작물을 연결하는 방식으로 합니다. 이런 방식은 공구 전극간의 소모를 감소할 수 있고 가공 단면도 부드럽게 나올 수 있습니다.

악어입 클립과 공작물간에 미세 틈이 있어서 간혹 방전해서 공작물을 손상시킵니다. 이런 현상을 방지하기 위해 가공 부위 부근에서 나사 구멍에 나사 하나를 돌려서 악어입 클립을 나사에 조이거나 공작물 중요하지 않는 부위에 조입니다. 전류를 소모되지 않기 위해 양극과 음극간의 거리는 가능하게 가까운 것이 좋습니다. 주축과 공작물을 잘 놓아 두고 전극을 가공 중심축 방향 선과 잘 맞추셔야 가공의 효과를 보장할 수 있습니다.

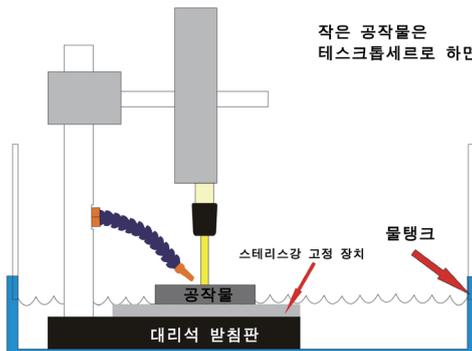
XI. 방전가공기 각종 가공방법 설명도

휴대용 방전 가공기는 마그네틱베이스와 십자연결장치를 통

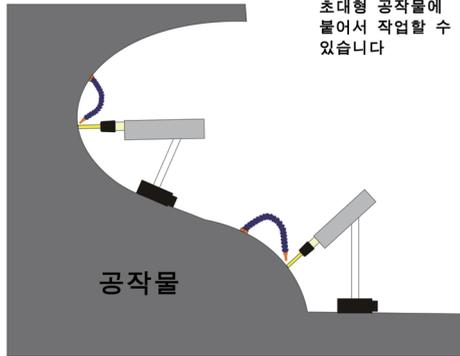
해 주축을 지지하여 임의의 위치에 장착할 수 있습니다. 주축이 360도로 회전할 수 있고 각종 크기의 공작물에 적용됩니다. 다음은 방전 가공기의 각종 가공방법 설명도입니다. 참고하시기 바랍니다.



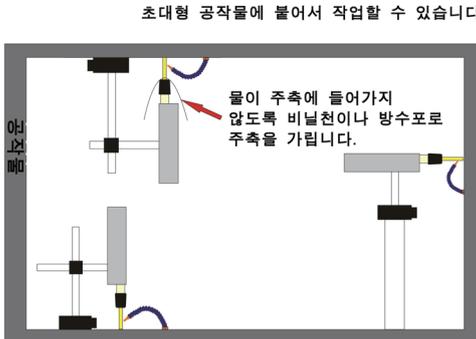
수직의 큰 공작물에 작업은 직접 마그네틱베이스를 공작물에 붙이고 주축 밑에 유도 수로를 만들어서 냉각액을 공작물의 밖으로 흐리게 합니다.



데스크톱 세트는 작은 공작물을 물탱크에 놓아 두고 가공합니다. 냉각액이 유실되지 않고 순환할 수 있습니다.



초대형 공작물에 작업은 마그네틱베이스를 공작물에 붙이고 주축이 임의의 방향으로 회전할 수 있습니다.



큰 공작물의 내벽을 작업할 때는 마그네틱베이스를 공작물의 옆면에 붙일 수 있습니다. 주의사항: 가로의 작업할 때 주축의 방수 작업을 해셔야 합니다.

고객 서비스 약관

저희 회사는 “높은 품질, 우수한 서비스, 개발을 위한 노력”의 이념으로 “좋은 품질의 제품, 경쟁력이 있는 가격, 건전한 서비스”의 책임으로 고객님께 공개적으로 약속드립니다:

품질 보증:

1. 저희 회사는 제품 품질을 향상시키기 위해 철저한 품질관리를 구사하고 있어 제품배송하기 전에 제품에는 거칠거칠한 버가 나오지 않도록 합니다.

2. A/S 기간은 보통 1년입니다. 이 기간 안에 기계의 기술적인 문제와 고장난 부품교체가 있으시면 저희가 무상으로 수리해드리겠습니다.

3. 무상 A/S는 제품 자신의 기술적인 문제때문에 고장난 경우에만 적용됩니다. 천재지변과 인위적인 부주의로 오조작 등으로 인해서 고장난 경우에는 무상 A/S에 적용되지 않습니다. 이점 양해해주시기 바랍니다.

4. 구입날짜는 영수증에 적혀 있는 날짜로 계산합니다.(영수증이 없는 경우에 기계의 생산 날짜로 계산합니다)

5. 만약 기계가 단종되면 저희가 기계에 대해 기능성 수리만 합니다.

A/S가 안 될 경우

1. 사용자가 자신 오조작으로 인해 기계 고장난 경우입니다.

2. 천재지변과 사용자 부당하게 보관으로 인해 기계 고장난 경우입니다.

3. 저희 회사의 동의없이 개인적으로 기계를 분해, 수리 또는 다시 기계를 조립한 경우입니다.

Note: 고객 서비스 약관에 대한 최종 해석 권리는 저희 회사에 소유합니다.