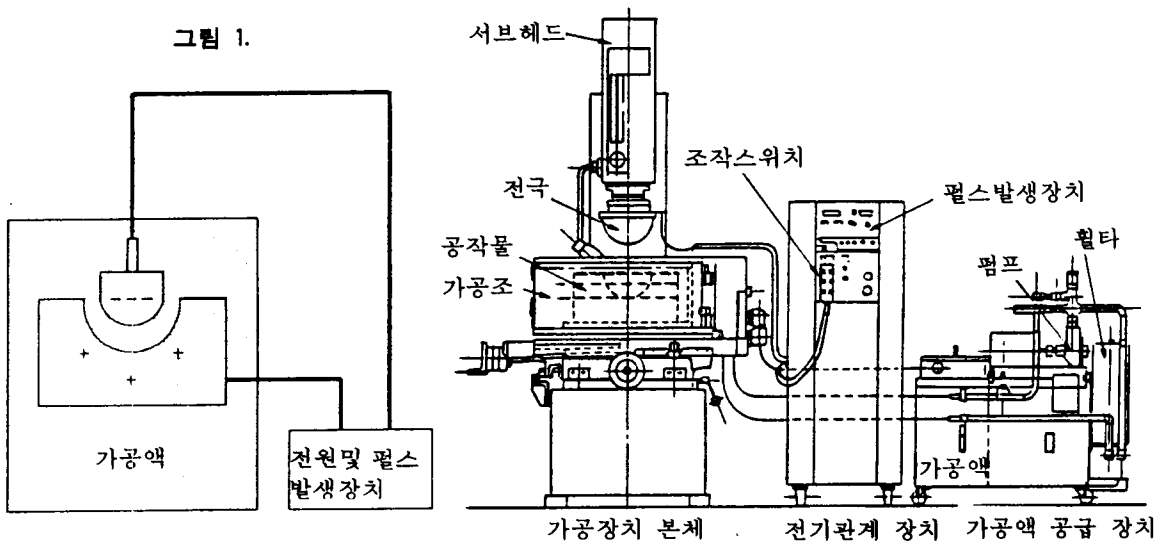


## 1. 방전가공기의 화재

방전가공기는 적게는 사출성형기의 금형으로부터 크게는 자동차 차체의 금형을 만드는데 사용된다. 원리는 가공구(加工具)에 상당하는 전극과 피가공물인 재료사이에 전압을 걸어서 방전을 일으키고 그에 의해 전극의 모양에 상응하는 형상으로 가공물 표면을 미소량씩 제거하여 가공하는 것으로 종래의 절삭가공기와 비교하면 가공구부분인 전극은 회전이나 진동을 하지않으니까 부드러운 재질을 사용하여 그 형상을 복잡, 정교하게 하는것이 가능하고 또한 전기에너지를 직접 쓰기 때문에 효율이 좋고 방전의 설정을 임의로 할 수 있다. 가공용의 방전은 전압 50~200V, 전류 100~1,000A 정도의 불꽃방전 또는 아크방전현상을 펄스발생장치에 의해서 매초 1,000~10만회 연속적으로 발생시킨다.

(그림 1,2 참조)

그림 2. 방전가공기의 구성



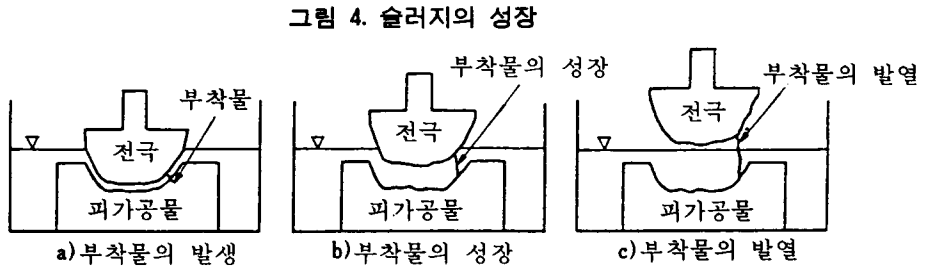
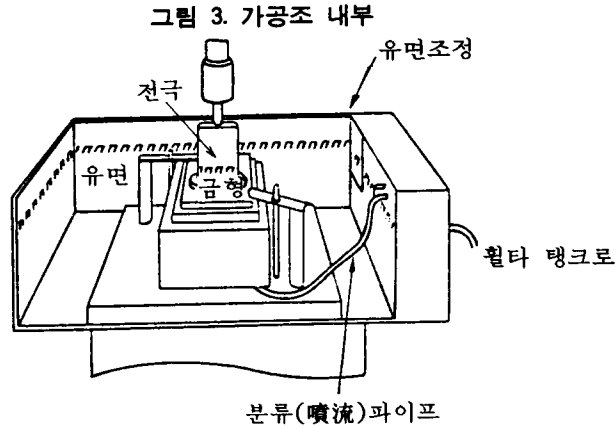
또한 전극의 냉각·소모방지, 피가공물의 냉각, 슬러지의 냉각·제거를 위해 가공액을 쓰고 있으나 전극과 피가공물사이 간격이 5 $\mu$ 정도로 극히 좁기 때문에 접도가 낮고 절연도가 높은 고인화점의 방전가공기용 기름(제 3석유류)이 사용되고 있다.

### 1) 출화위험

방전가공기의 출화위험은 주로 방전불꽃에 의한 가공유의 인화이다.

- ① 전극이 가공유면 보다 위인 상태에서 방전가공을 하면 그 열에 의해 기름이 기화하여 많은 유증기가 발생하고 방전불꽃으로 인화한다.
- ② 전극이 유면하에 있어도 충분한 깊이가 아니면 적열한 슬러지가 유면 위로 튀어나와 유증기에 인화한다.

- ③ 유면 높이가 충분히 확보되어 있어도 적절한 가공유를 쓰지 않고 등유 등으로 대응하면 가공방전 열에 의해 유온이 상승하여 발화한다.
- ④ 가공시 피가공물을 설치하고있는 부분과 전극과의 사이에서 방전을 일으키는것이 있고 유온이 상승하여 유증기가 발생하고 방전불꽃으로 인화한다.
- ⑤ 가공중에 생긴 슬러지가 유면까지 성장하여 가면 전극이 유면 위까지 상승하고 그것과 전극과의 사이에서 방전을 일으키고 유증기에 인화한다.(그림 4 참조)



## 2) 화재사례

### (사례 1)

정밀금형작업장에서 종업원이 피가공물이 가공조내에 완전히 들어가지 않고, 기름순환장치 휠타가 막혀지고 있어 기름의 분류가 일정하지 않으므로 위험하다는것을 알고 가공조내에 기름을 채우지 않은채 가공부에 기름을 분출시켜 가면서 가공을 하였다. 장치에는 기름이설정 레벨이하로 되면 전원이 끊어지는 유면 콘트롤러가 설치되어 있었으나 작동되지 않도록 한채 취급하였다. 그 때문에 가공방전에 의해 전극이나 피가공물의 온도가 상승하고 이어서 기름의 온도도 올라가 발생한 유증기에 방전불꽃이 인화하였다.

### (사례 2)

정밀금형제조작업장에서 취급자가 퇴사전에 방전가공기를 자동적으로 끊어지도록 장치하여 퇴사하였다. 그러나 가공이 진행되는 동안 기름 분출상태가 좋지않아 전극과 피가공물과의 사이에 슬러지가 쌓

이고 성장함에 따라 자동제어의 전극이 상승하여 유면을 넘고 방전불꽃에 의해 가공유 대용으로 사용한 등유중기가 인화하였다. 취급자가 방정가공용 기름을 사용하지않고 값싼 등유를 사용한것도 화재발생의 큰 요인으로 되었다.

### 3) 안전기준

이상과 같은 수 건의 화재사례를 근거로하여 1983년 9월 동경소방청의 지도에의해 일본 공작기계 공업회가 대개 다음과 같은 내용을 포함한 안전기준을 작성하였다.

#### 가. 구조 및 사용기준

##### ① 가공액

방정가공기에 사용하는 가공액은 인화점이 70°C 이상의 것을 사용하지 않으면 않된다.

##### ② 각종 안전장치

###### ○액온 검출장치

가공액의 온도가 설정치를 넘을때 바로 가공을 정지하는 기능을 갖도록 할것.

설정온도는 60°C이하로 한다.

###### ○액면 검출장치

공작물에 따라서 최적 액면높이를 설정하는것이 가능하고 설정높이 보다 액면이 저하한 경우 바로 가공을 정지하는 기능을 갖추고 동시에 가공액 공급 펌프를 가동하는것이 가능한 것일것. 설정위치는 공작물 상면으로부터 50mm 이상 높이로 하지않으면 않된다.

###### ○이상가공 검출장치

극간에 탄화물이 발생, 성장한 경우에 가공을 정지하는 기능을 갖는 것일 것.

###### ○자동 소화장치

가공액에 인화한 경우에 온도, 불꽃등을 감지하여 자동적으로 소화제를 가공조에 방사할 수 있는 장치로써 방사노즐의 위치, 방향등을 변경하여서는 않된다. 감지방식은 온도 또는 불꽃감지방식으로하고 온도감지의 경우는 75°C이하에서 작동할 것.

###### ○표시 등

안전상의 취급주의 표시판을 보기쉬운 장소에 부착할 것.

#### 나. 가공상 특히 유의하여야 할 사항

##### ① 뿔어서 끼였던 가공의 금지

가공액을 분사하여 피가공물에 뿔어서 끼였으며 가공하면 인화할 위험이 있기때문에 뿔어 끼였던 가공을 하여서는 않된다.

##### ② 액면부근에서의 가공등 주의

액면부근에서 방전하지 않도록 피가공물, 공구전극의 설치방법 및 위치에 주의하고 액면이 공작물 윗면으로부터 50mm 이상의 높이를 갖도록 유의할 것.

##### ③ 자동운전의 감시

각종 안전장치가 장치되어있는 경우의 자동운전중에도 화재시에 적절한 조치를 강구할 수 있는 인원을 배치할 것.