

KOSHA GUIDE

M - 99 - 2012

보링기 방호조치에 관한 기술지침

2012. 6.

한국산업안전보건공단

안전보건기술지침의 개요

○ 작성자 : 한국산업안전보건공단 김 건 남

○ 개정자 : 안전연구실

○ 제 · 개정경과

- 1994년 9월 기계안전분야 기준제정위원회 심의
- 1994년 10월 총괄기준제정위원회 심의
- 1995년 9월 기계안전분야 기준제정위원회 심의
- 1996년 4월 총괄기준제정위원회 심의 및 공표
- 2001년 7월 기계안전분야 기준제정위원회 심의
- 2001년 8월 총괄기준제정위원회 심의
- 2012년 4월 기계안전분야 기준제정위원회 심의(개정)

○ 관련규격 및 자료

- 영국 MTTA 코드

○ 관련 법규 · 규칙 · 고시 등

- 산업안전보건 기준에 관한 규칙 제2편 제1장 제2절 (공작기계)

○ 기술지침의 적용 및 문의

이 기술지침에 대한 의견 또는 문의는 한국산업안전보건공단 홈페이지 안전보건기술지침 소관 분야별 문의처 안내를 참고하시기 바랍니다.

공표일자 : 2012년 6 월 20 일

제 정 자 : 한국산업안전보건공단 이사장

보링기의 방호조치에 관한 기술지침

1. 목 적

이 지침은 산업안전보건기준에 관한 규칙(이하 “안전보건규칙”이라 한다) 제2편 제1장 제2절 공작기계의 규정에 따라 금속가공용 수평 보링머신(이하 “보링기”라 한다)에 의하여 발생하는 산업재해 예방을 위하여 보링기의 방호조치에 관한 지침을 정하는데 그 목적이 있다.

2. 적용범위

이 지침은 금속가공용 보링기에 대하여 적용한다. 다만, 근로자에게 위험을 미칠 우려가 없을 경우 또는 보링기 공급자에 의하여 이 지침에서 제시하는 방호조치와 동등 이상의 성능을 가지는 방호조치가 되어 있을 경우에는 그러하지 아니하다.

3. 용어의 정의

(1) 이 지침에서 사용하는 용어의 정의는 다음과 같다.

(가) “공작영역”이라 함은 공구가 절삭작업을 하면서 움직일 수 있는 공간을 말한다. 여기에는 공구가 공작물과 접촉해 있거나 절삭을 하기 위하여 공작물로 접근하는 영역이 포함되며 작업이 이루어지지 않는 공구가 있는 부위는 제외된다.

(나) “고정가드”라 함은 기계에 견고하게 고정되어 공구를 사용치 않고는 제거 또는 개방할 수 없으며 운동부위가 없는 가드를 말한다.

(다) “유지가드”라 함은 미닫이 또는 여닫이 형태로 중력이나 수동조작으로 확실하게 잠겨지며, 기계에 견고하게 고정되어 공구를 사용치 않고는 제거할 수 없는 가드를 말한다.

(라) “탈착가드”라 함은 탈착이 가능한 구조로써 작업장 바닥이나 기계위에 자유롭게 세워둘 수 있으나, 부주의에 의하여 쉽게 제거될 수 없는 가드를 말한다.

(마) “방책형가드”라 함은 근로자가 위험지역에 접근하는 것을 방지하기에 충분한 높이로 설치하는 담장형 가드를 말한다.

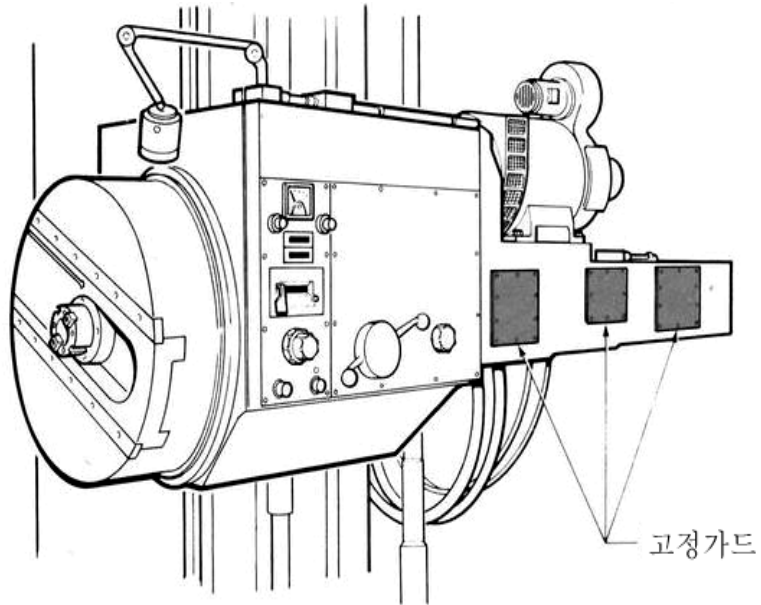
(바) “트립장치”라 함은 근로자가 작동중인 기계의 위험 한계를 넘어가게 될 때 작동하여 기계를 정지시키는 등 위험점에서의 상해를 방지하거나 최소화하게 하는 장치를 말한다.

(2) 그 밖에 이 지침에서 사용하는 용어의 정의는 이 지침에 특별한 규정이 있는 경우를 제외하고는 산업안전보건법, 같은 법 시행령, 같은 법 시행규칙, 안전보건규칙 및 고용노동부 고시에서 정하는 바에 의한다.

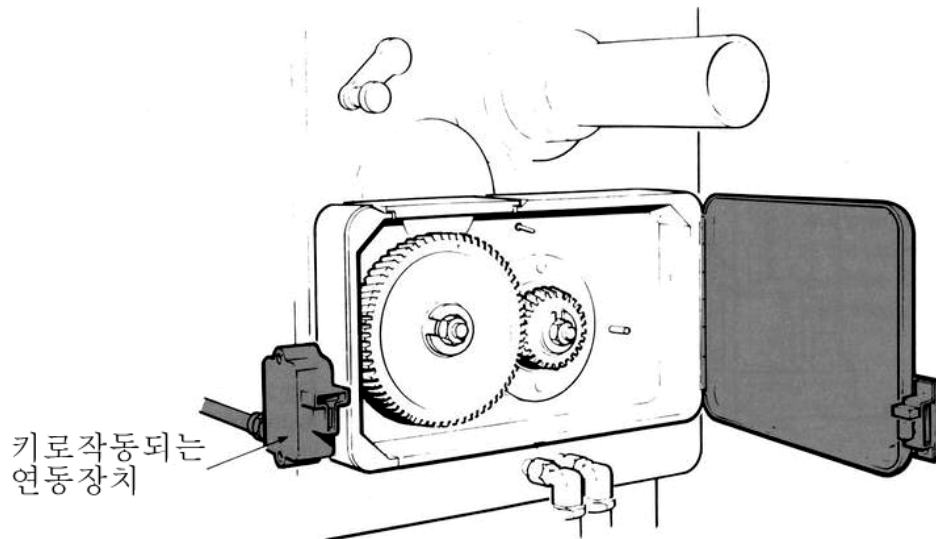
4. 보링기 기계부 방호

4.1 주구동부 방호

보수의 목적으로만 접근하는 주축, 기어, 스프로킷, 풀리, 체인 등 모든 구동기구에는 고정가드로 방호하여야 하고 <그림 1>, 근로자가 일상적으로 접근하는 구동기구에는 연동된 유지가드를 설치한다.<그림 2>



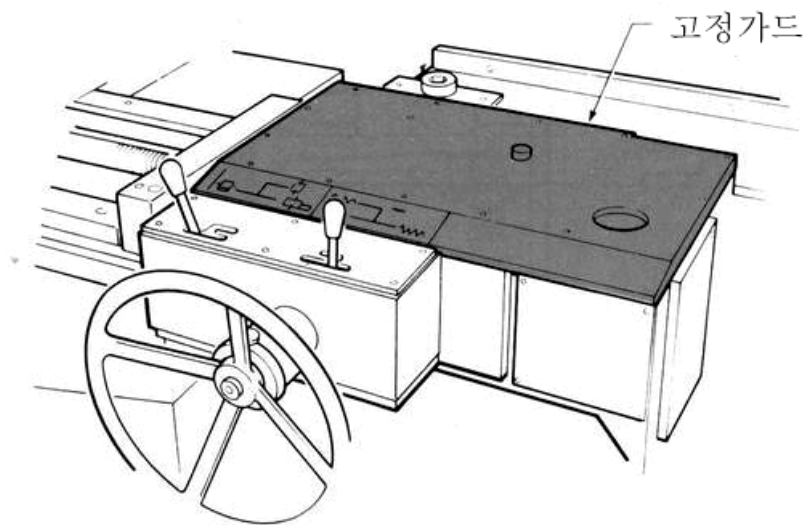
<그림 1> 주축 구동기구의 고정가드



<그림 2> 주축 구동기구의 연동된 유지가드
(변속기어 박스의 문이 열리면 주축의 회전이 정지)

4.2 이송장치의 방호

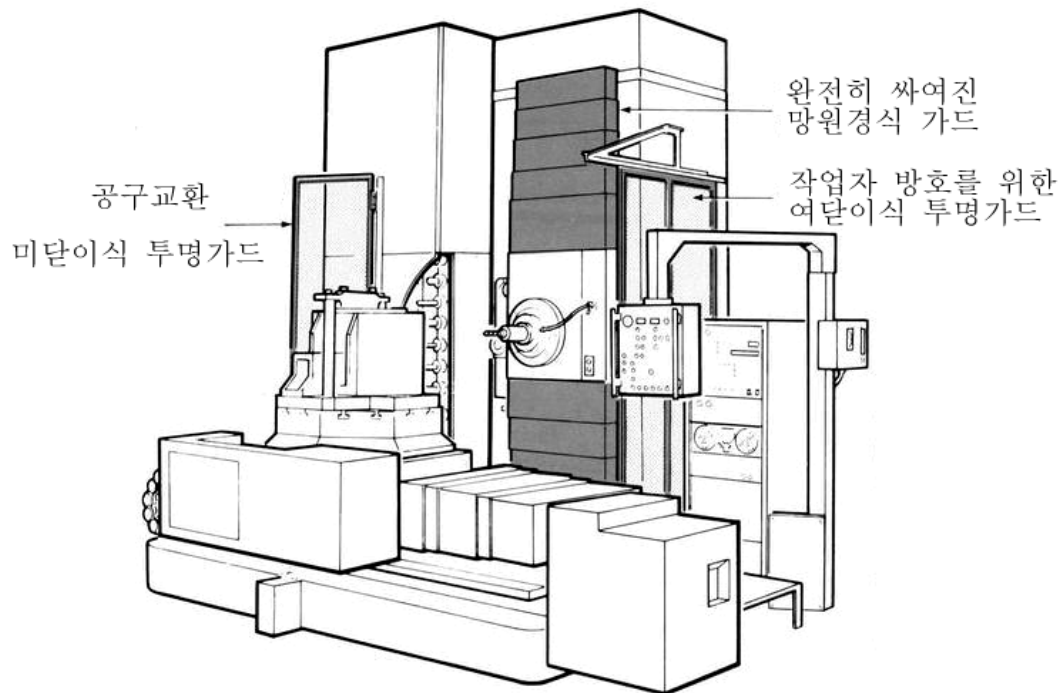
이송장치는 원칙적으로 <그림 3>과 같이 고정가드로 방호하여야 한다. 다만, 일상적인 접근이 필요한 경우 연동된 유지가드를 사용한다.



<그림 3> 이송장치의 고정가드

4.3 기타 동력전달 요소의 방호

- (1) 주축헤드를 승강시키기 위한 수직나사와 축, 이송장치 등은 <그림 4>, <그림 5>와 같이 완전히 둘러싸인 망원경식 가드, 나사 각각에 대한 가드 또는 수직 트립와이어 등으로 방호한다.



<그림 4> 수직 이송나사 및 축의 방호

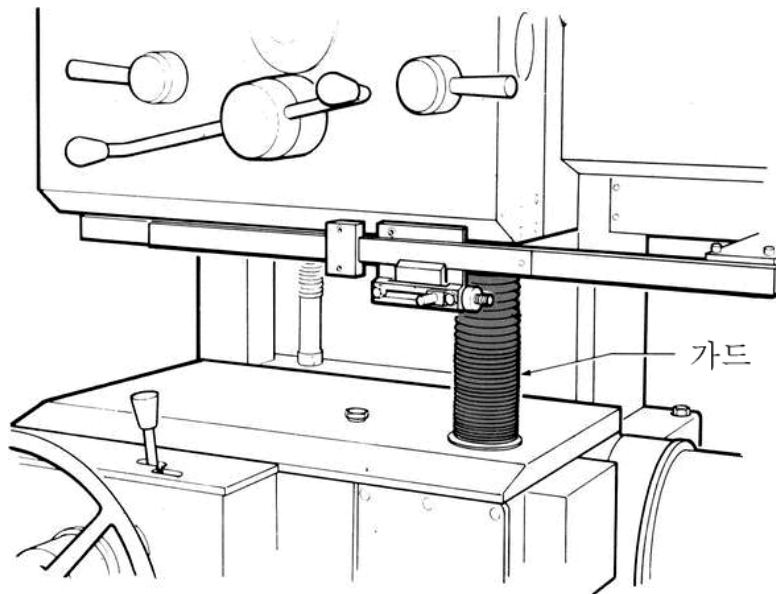
(망원경식에 의한 완전방호, 공구교환 및 작업영역 방호를 위한 미닫이 및 여닫이식 가드)

- (2) 밸런싱을 위한 체인이나 스프로킷이 끼임점을 형성할 수 있을 때에는 고정가드를 설치한다.

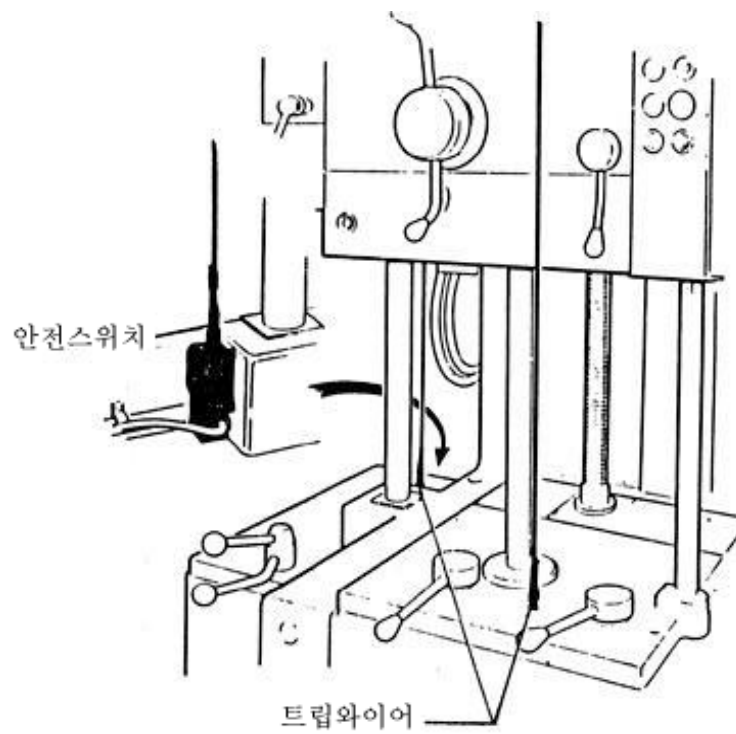
5. 공작영역 방호

5.1 트립장치

- (1) 가드의 설치가 불가능한 경우에 근로자를 방호하기 위한 것으로 <그림 6>, <그림 7>과 같이 주축 헤드 전면이나 주축의 앞 가까이에 망원경식 수평 트립탐침을 설치하는 방법이 있으며 이 탐침은 수평방향에서 약간의 각 변위가 발생하면 작동되어 주축을 정지시키게 된다. 이때 가능한 한 주축과 탐침의 간격이 75mm가 되도록 한다.

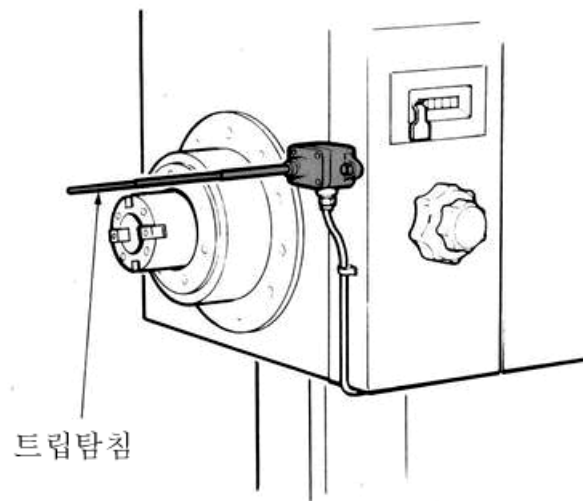


<그림 5> 수직 이송나사 및 축의 방호 (각각의 스프라인축 방호)



<그림 6> 수직 이송나사 및 축의 방호 (수직 트립와이어)

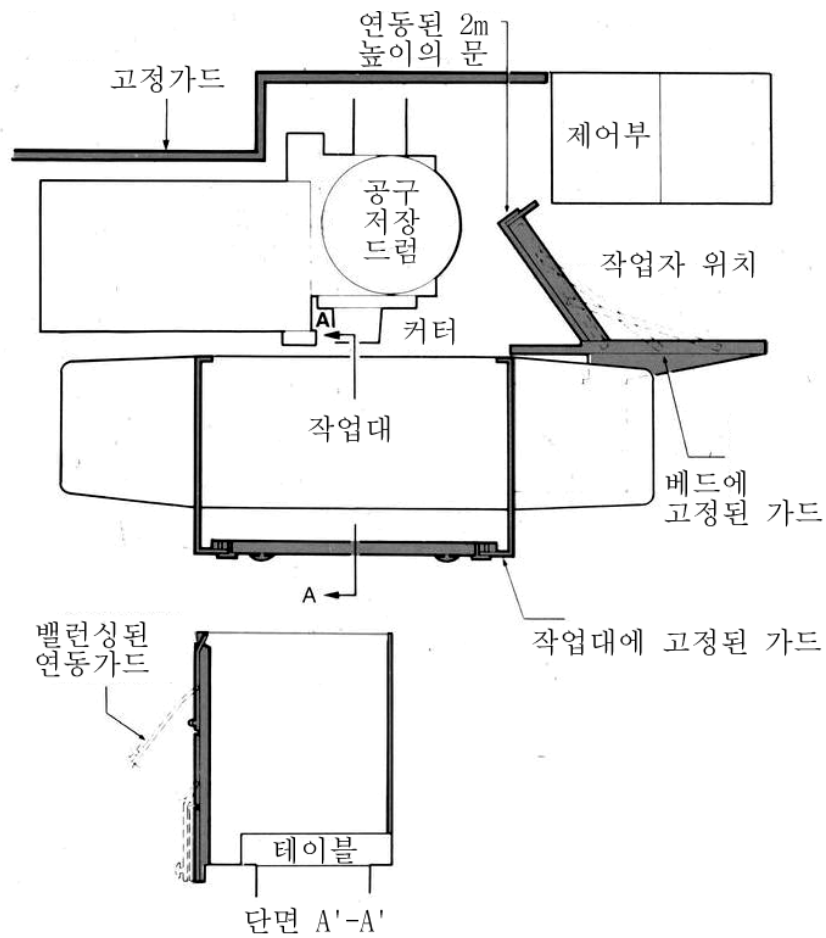
- (2) 수평 트립탐침의 높이는 부속장치에 따라 쉽게 조정하여 설치할 수 있도록 하는 것이 바람직하다.



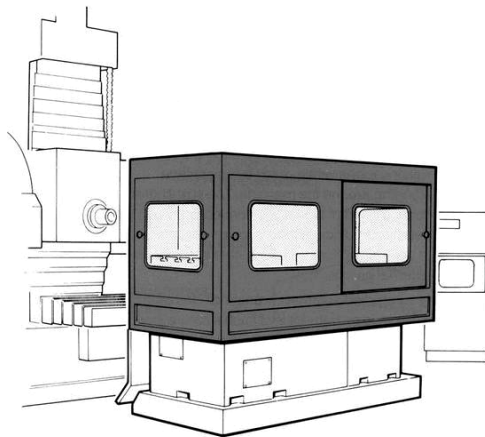
<그림 7> 주축 헤드에 부착된 망원경식 수평 트립탐침

5.2 작업대 방호

공작물의 크기가 큰 경우에는 <그림 8>, <그림 9>와 같이 방책형 가드나 유지가드를 작업대 위나 주위에 설치하여 공작중에 근로자가 절삭공구와 공작물 부근에 접근할 수 없도록 하여야 한다.



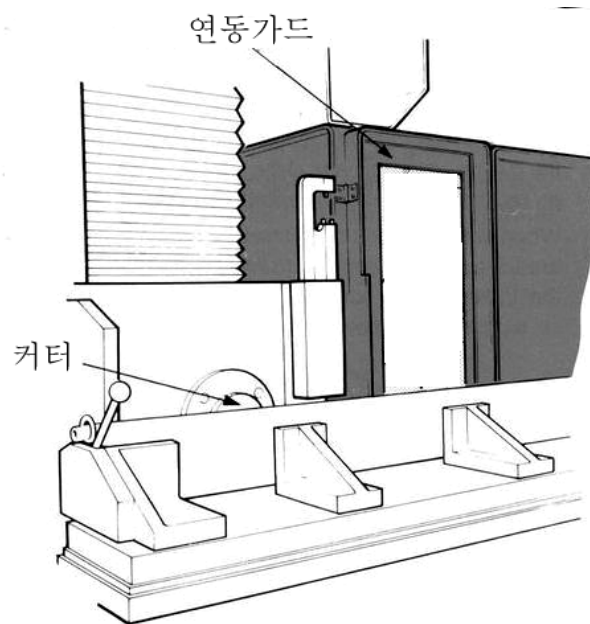
<그림 8> 자동공구 교환 장치가 있는 수평보링기의 방호 예



<그림 9> 유지가드에 의한 수평보링기의 방호

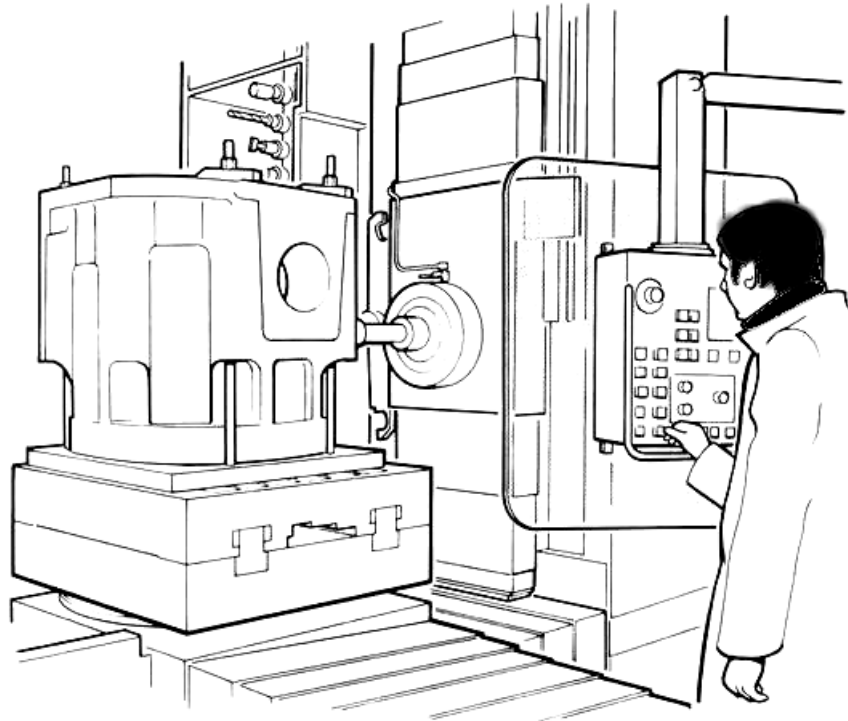
5.3 작업위치 방호

- (1) 작업대의 방호만으로 불충분한 경우에는 <그림 8>, <그림 10>과 같이 근로자의 위치를 방호할 수 있도록 하여야 한다.



<그림 10> 작업위치의 방호 예

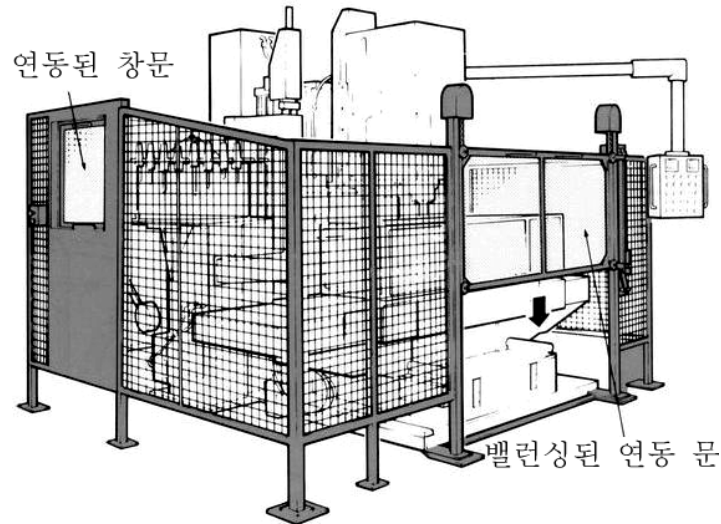
- (2) 근로자가 가공공정을 살필 수 있도록 <그림 11>과 같이 강도가 높은 투명재질로 창문을 만들거나 제어반을 투명판으로 둘러싸서 근로자를 방호한다.



<그림 11> 작업위치의 방호를 위하여 투명판으로 둘러싼 제어판

5.4 주변장치의 방호

- (1) 기계의 성질상 기계주위에 있는 근로자가 회전공구 등과 접촉할 우려가 있거나 또는 공작물 자동 탈착장치 혹은 공작물의 운동이 끼임점을 형성하거나 근로자에 상해를 가할 우려가 있을 때에는 <그림 8>과 같은 작업대 방호조치, 작업위치 방호조치, 고정가드 등을 조합하여 방호하거나 <그림 12>와 같이 바닥에 설치하여 기계 주위를 둘러싼 방책으로 방호한다.



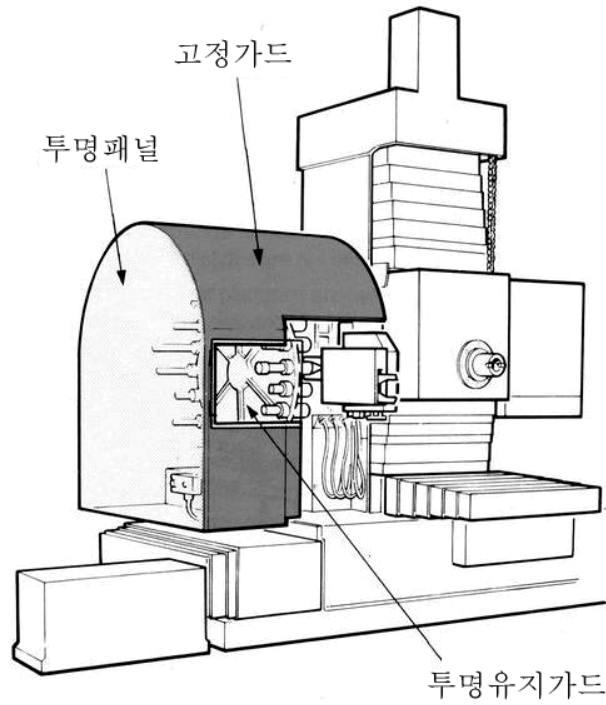
<그림 12> 바닥에 설치한 기계주위를 둘러싼 방책

- (2) 공구나 공작물을 수동으로 탈착 또는 조정할 때에는 슬라이드나 주축이 공구나 공작물이 확실히 고정되었을 때만 운전되도록 연동되어야 한다.
- (3) 기계주변에 가드를 설치하였으나 연동이 되지 않는 상태에서 사람이 있을 수 있는 경우에는 안전매트나 트립장치 등으로 방호하여야 한다.
- (4) 공작영역 가드의 연동에 의하여 작동이 정지된 기계는 연동을 해지하였을 때 바로 기계의 작동이 개시되어서는 아니되며, 재기동 스위치의 조작에 의해서만 작동이 개시되어야 한다.

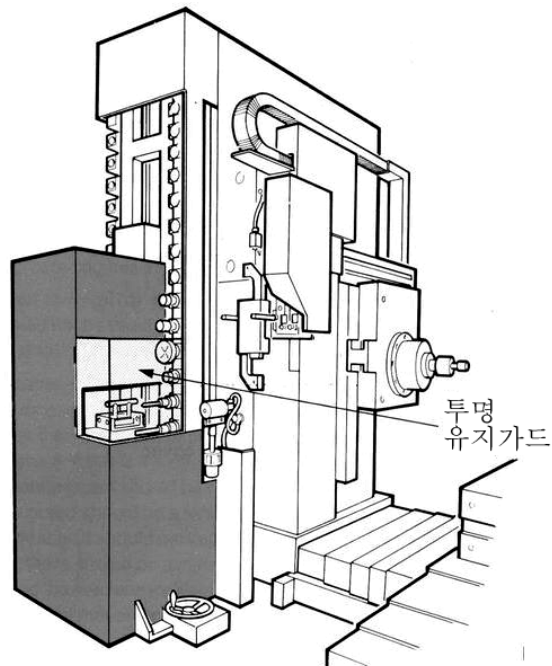
6. 자동공구교환 보링기

6.1 공구 저장기구의 방호

- (1) 작업영역 전체를 둘러싼 고정가드 및 연동된 유지가드에 의하여 기계작동 중에 진입이 불가능한 경우를 제외하고는 <그림 13>, <그림 14>와 같이 근로자의 위치에 관계없이 공구저장기구의 공구 등에 의하여 근로자가 상해를 받지 않도록 덮개를 설치하여야 한다.



<그림 13> 유지가드 및 고정가드에 의한 공구저장드럼의 방호



<그림 14> 유지가드 및 고정가드에 의한 공구저장드럼의 방호

- (2) 공구가 덮개에 의하여 보이지 않게 되는 경우에는 근로자가 어떠한 공구 및 공구저장기구의 운동부위에도 접촉될 수 없도록 덮개의 크기를 충분하게 하여야 한다.
- (3) 공구에 쉽게 접근하여야 하는 경우에는 근로자가 이를 쉽게 볼 수 있도록 덮개를 투명하게 만들어야 하며, 작은 창을 내거나 철망 등과 같이 공구가 확실하게 보이지 않는 방법은 사용하지 않아야 한다.
- (4) 공구저장기구가 손과 접촉할 수 있을 때에는 이들의 작동으로 상해를 입지 않도록 구동 스프로킷 등 모든 구동부위를 측면판 등으로 방호하여야 한다.

6.2 공구 장착시의 방호

- (1) 공구저장기구가 방호되어 있지 않은 상태에서 공구저장기구에 공구를 장착하는 경우에는 다음 각호의 1에 적합하여야 하며, 공구저장기구의 분할 구동은 공구가 확실히 고정되었을 때에만 구동되도록 하여야 한다.
 - (가) 연동된 문을 통해야만 접근이 가능하고, 접근하였을 경우 공구저장기구의 작동이 불가능할 것.
 - (나) 근로자가 있는 경우 이를 감지하는 안전매트나 기타 트립장치에 의하여 공구저장기구의 작동이 불가능할 것.
- (2) 공구저장기구가 완전히 방호되어 있고 손이 닿을 수 없으며 공구저장기구에 공구를 직접 손으로 장착시켜야 하는 경우에는 가드를 열면 공구저장기구 작동이 정지하여야 한다.
- (3) 공구저장기구가 방호되어 있지만 손이 닿을 수 있는 경우에는 가드를 열면 공구저장기구 작동이 정지하거나, 안전매트나 그와 유사한 장치로 근로자가 공구장착을 위해 있는 것을 감지하여 공구저장기구 작동을 정지시키는 경우를 제외하고는 손으로 장착할 수 없도록 되어 있어야 한다.