

火砲의 構造와 原理

〈後篇〉

工學博士 鄭 鳳 秀

Ⅶ. 砲架 및 마운트

砲架나 마운트는 射擊時와 裝備移動時 支持를 해주는 結合體의 한 組合物이다. 砲架나 마운트는 다음의 여러部品으로 이루어질 수 있다.

駐退復座機, 平衡器, 썰매(Sleigh), 搖架(Cradle), 上部砲架, 下部砲架, 高低裝置, 方向裝置, 액슬(Axle), 架身(Trail), 바퀴, 그리고 發射支持物이다.

1. 砲架 構成部品

砲架위에 있는 砲身의 主支持物은 썰매(Sleigh), 搖架, 上部砲架, 그리고 下部砲架이다. 砲架의 설계에 따라 이 構成部品 가운데의 어떤것은 있을 수도 있고 없을 수도 있다.

가. 下部砲架

下部砲架(그림 28)는 上部砲架를 支持하는 砲架뿔치의 部分으로 上部砲架에 붙어 있으며, 上部砲架를 회전시키는 裝置의 일부를 가지고 있다.

上部砲架가 회전하는 垂直한 핀인 핀틀은, 下部砲架의 소켓트에 맞도록 上部砲架에 고정될 수도 있다. 또는 上部砲架의 소켓트에 맞도록 下部砲架에 고정될 수도 있다.

나. 上部砲架

上部砲架(그림 28)는 砲耳베어링에서 搖架를 支持하고 通常 高低裝置를 갖고 있다. 上部砲架는 搖架와 함께 方向(旋回)運動을 하나(水平回轉運動) 高角變化는 하지않는다.

砲가 方位角을 변화시킬때 上部砲架는 車軸이

나 下部砲架上에서 水平으로 회전한다. 上部砲架가 사용되지 않는 경우, 그 기능은 架身의 上部 前方部에 의하여 이루어진다. 일반적으로 上部砲架는 핀틀(Pintle)의 旋回가 요구될때 필요하다.

다. 搖架(Cradle)

搖架(그림 28)는 砲身과 썰매를 支持하는 砲架의 部分이다. 썰매가 사용되지 않는 곳에서는 搖架는 駐退復座機를 수용하고 있다. 일반적으로 搖架는 ㄱ形의 容器로서 滑走面上에는 레일이나 滑走部를 가지고 있으며 거기를 따라 砲身은 駐退하고 復座한다.

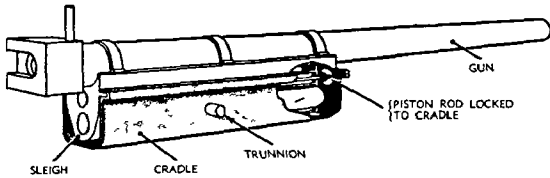
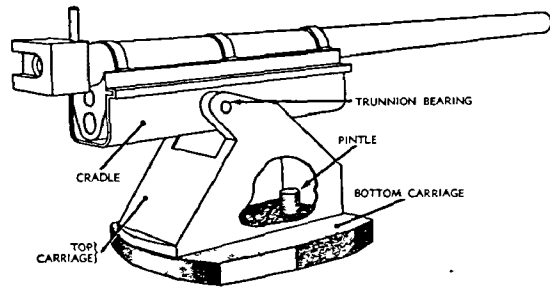
썰매가 사용되는 곳에서는 駐退, 피스톤 룯드를 묶어두는 方法을 마련해 주고 썰매가 사용되지 않는 경우는 駐退筒을 設置하는 마운트를 마련해 준다. 搖架는 또한 砲耳를 가지고 있어서 한개의 軸을 마련해 준다. 이 軸 주위로 搖架와 砲身이 高角運動이 가능하다. 砲耳는 上部砲架의 砲耳 베어링에 놓여있다.

搖架는 또한 그안에서 砲列이 직접 주퇴할 수 있도록 砲列 주위를 완전히 감싸도록 設計되기도 한다. 그러한 構造인 경우 砲列은 外部에 加工된 베어링面을 가질 수도 있다.

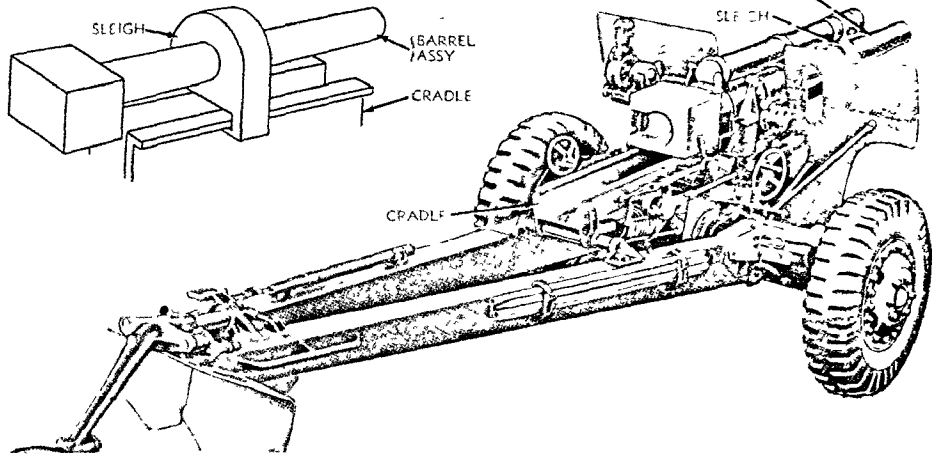
라. 썰매(Sleigh)

썰매(그림 29)는 砲身을 直接支持하는 砲架의 部分이다. 火砲가운데 대부분 썰매는 駐退復座機를 수용하고 搖架위의 砲身과 함께 駐退한다.

어떤 경우에는 駐退筒이 직접 썰매안으로 구멍을 뚫고 들어가 있다. 그외는 駐退筒이 별개의 류부로서 썰매에 단단히 고착되어 있다. 砲身은 썰매에 단단히 부착되어 있어 駐退와 復座



〈그림 28〉 (A) 砲架部品, (B) 砲架와 砲身



〈그림 29〉 砲架와 砲架型 裝着

運動時 砲架 위에서 滑走한다.

2. 平衡器(Equilibrators)

砲兵火器에서 높은 高角으로 하기 위해서는 砲身이 高低運動을 하는 水平軸(砲耳軸)은 砲身의 무게 中心의 軸線 後方に 위치하게 된다. 따라서 砲身은 均衡이 깨어지고 앞으로 기울게 된다.

平衡器는 이러한 不均衡 重量을 극복하는 裝置로서 砲身을 모든 高角에서 平衡을 이루게 하여 손으로 砲身을 올렸다 내렸다 하게 한다. 平衡器의 일반적인 類型은 容수철式, 壓縮空氣式, 油氣壓式, 그리고 토손바(Torsion Bar)式이 있

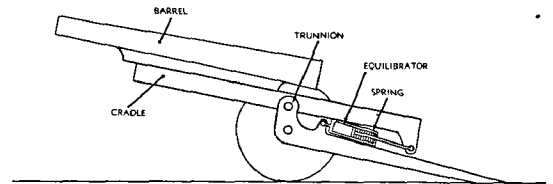
다.

平衡器가 均衡을 잡는데는 다음과 같은 方法이 있다. 첫째, 그림 30과 같이 砲架의 砲尾端을 아래로 유지하기 위해 당기는 方法(당김형 平衡器, Pull-Type Equilibrator); 둘째, 그림 31과 같이 砲架의 前方端을 밀어 올리는 方法(미는형, 平衡器, Pusher-Type Equilibrator); 셋째 砲架의 前方端을 당겨 올리는 方法이다.

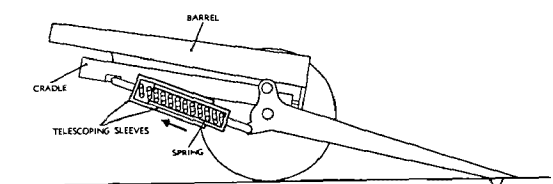
가. 容수철式 平衡器의 類型

그림 30에 당김형 平衡器가 나와있다. 砲身이 水平이거나 高角이 낮을때 平衡器 容수철은 砲架에 부착된 피스톤에 의하여 壓縮되므로 砲口 方向에 반대되는 힘이 작용된다.

高角을 높이면 무게에 따라 容수철은 늘어나고 더 적은 힘을 작용하는데 高角에서 砲身의 平衡



〈그림 30〉 容수철式 平衡器(당김형)



〈그림 31〉 容수철式 平衡器(미는형)

을 유지하는데는 더 작은 힘이 요하기 때문이다.

미는型的 平衡器는 그림 31에 표시되어 있다. 이 장치는 두개의 挿入式 슬리브(Telescoping Sleeve)로 이루어져서 용수철을 담고있다. 砲身이 水平位置에 있을때 이 슬리브는 砲身重量에 의해서 함께 밀려져서 용수철을 壓縮하고, 搖架의 前端部에 대한 용수철의 上向力 또는 搖架의 砲尾端에 작용하는 下向力은 砲身을 均衡시킨다.

砲身이 高角으로 올려짐에 따라 平衡을 유지하는데는 더 적은 힘이 요한다.

용수철은 膨脹하게 되고 平衡力은 줄어들게 되어 砲身을 늘 平衡狀態에 유지하는데 충분한 만큼 된다.

당김型 平衡器는 또한 上部砲架위에 設置可能한데 그렇게 하므로써 砲身이 水平이나 高角이 낮을때 용수철은 壓縮이 되어 砲 前方끝에 작용하는 당김력을 行使하게 된다. 155mm 曲射砲의 M1系列의 砲架는 그러한 平衡器를 사용하고 있다.

使用中에 있는 또다른 類型의 용수철 平衡器는 토손 용수철 平衡器이다. 이 平衡器는 위에서 言及한 당김型 平衡器와 유사한 方法으로 작동하는데 그 차이는 壓縮용수철의 자리에 토손 용수철이 사용되고 있다는 점이다.

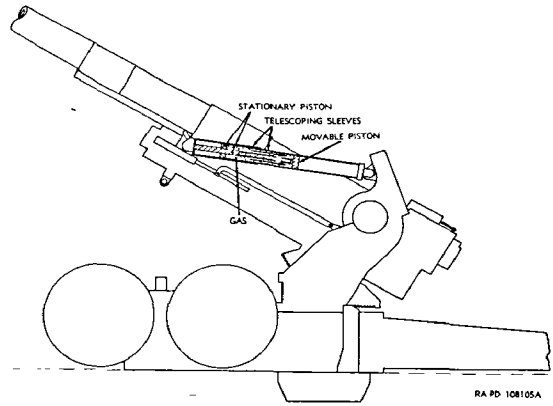
나. 壓縮空氣式 또는 氣壓式 平衡器

氣壓式 平衡器(그림 32)는 용수철式 平衡器와 類似하게 동작한다. 主要 差異點은 다음 세가지이다.

- 1) 용수철 대신에 壓縮가스가 사용된다.
- 2) 가스 漏出을 防止하기 위해서 적절한 패킹 마개(Packing Gland)가 마련돼야 한다.
- 3) 壓縮가스를 充填시킬 방안이 마련되어 있어야 한다.

그림 32는 火砲에 장착된 平衡器의 단면을 表示한다. 砲身高角을 낮게 할때 실린더는 가스의 부피를 減少시키는 방향으로 分離되어 가스압력을 증가시킨다. 그렇게 되면 砲身에 더큰 引揚力이 발생하게 된다.

砲身의 高角을 높이게 되면 실린더는 겹치게 되어 가스부피를 增加시키게 되어 가스壓력을



〈그림 32〉 氣壓式 平衡器

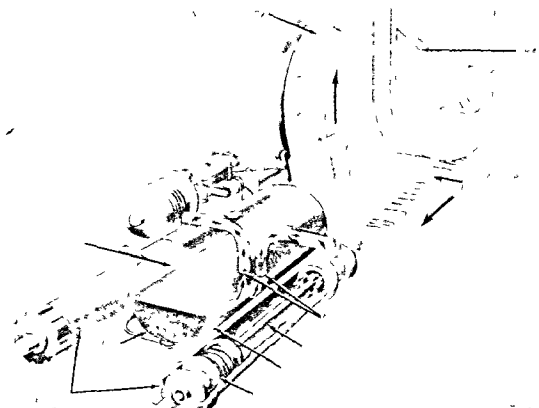
떨어뜨리어서 砲列에 더 작은 引揚力이 작용하게 된다.

다. 油氣壓式 平衡器

油氣壓式 平衡器의 시스템은 壓縮가스와 高壓油를 사용하여 火砲의 重量不均衡을 극복하게 하고 모든 高角범위에서 平衡을 유지하게 한다. 그림 33에 표시된 油氣壓式 平衡器는 可動피스톤을 가진 두개의 실린더의 실린더에 連結된 한개의 壓力탱크로 이루어진다.

실린더는 기름을 가지고 있어 壓力탱크까지의 파이프 連結部를 통해 통과하고 또 壓力下에서 기름供給을 한다.

피스톤 릿드는 체인으로 搖架에 固定되어 있고 砲身이 高角을 떨어뜨리게 됨에 따라 피스톤은 이 체인에 의하여 뒤로 당겨지고 가스 壓力에 이겨서 탱크內로 기름을 밀어 넣는다. 그렇게 하여 피스톤의 壓力을 증가시키고 砲身을 平



〈그림 33〉 典型的인 油氣壓式 平衡器(高角의 上向作動)

衡狀態로 유지한다.

砲身이 高角을 높이게 되면 가스壓力은 기름을 실린더 內로 밀어 넣어(그림 33) 피스톤을 앞으로 움직이고 砲身의 高角作動을 도우며 그 위치를 유지하게 한다.

라. 토손바 平衡器(Torsion Bar Equilibrator)

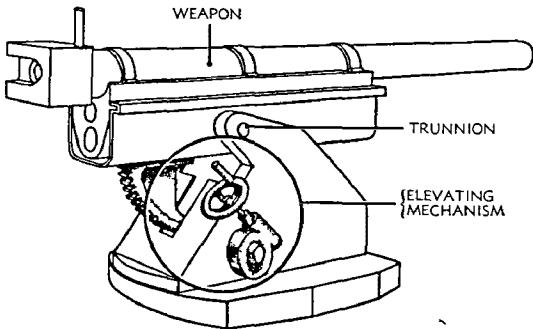
토손바 平衡器는 토손 용수철 平衡器와 유사하게 作動한다. 砲架의 可動部(Tipping Parts)는 連結具를 통하여 토손바에 연결되어 있다. 砲身이 高角을 떨어뜨리게 되면 連結具를 통해서 토손바에 톨크가 作用되고 Bar에 증가된 톨크 抵抗에 의하여 砲身은 平衡이 된다. 砲身의 高角을 올리게 되면 Bar에 作用한 톨크는 적어지고 따라서 톨크 抵抗은 줄어들어 砲身은 平衡狀態에 있게 된다.

Ⅶ. 高低裝置(Elevating Mechanisms)

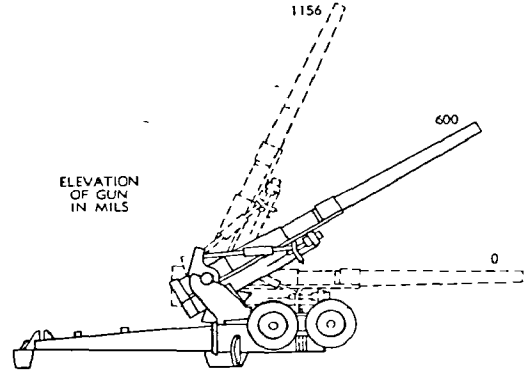
高低裝置(그림 34)는 砲身을 원하는 高角으로 올렸다 또는 내렸다 하며 이 角度에서 사격하는 동안 砲를 단단히 유지하는 裝置들로 이루어진다. 砲身을 올렸다 내렸다 하는데는 다음의 裝置들의 組合이나 裝置들 중의 어느 한가지 方法으로 가능하다.

- 轉輪機(Hand Wheel)에 의해 作動되는 軋車 軋輦
- 轉輪機로 制御되는 電氣油壓裝置
- 遠隔操縱 動力驅動裝置

위에 言及된 裝置들의 일반적인 類型들은 軋車 軋輦, 軸, 油壓펌프 및 모타, 그리고 電氣모타와 스위치로 이루어진다.



〈그림 34〉 高低裝置



〈그림 35〉 高低作動

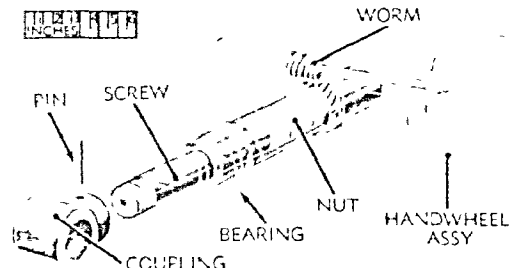
高低裝置에 의해 발생된 最終運動은 砲를 올리거나 내리게 하며(그림 35) 아래의 두가지 方法에 의해 적용된다.

첫째, 랙크와 피니온(Rack and Pinion) : 이것은 작은 軋차 또는 한개의 피니온에 의해 回轉되는 한개의 랙크(때때로 아크(Arc) 또는 부채꼴 톱니바퀴(Segment)라고도 부른다)로 이루어진다. 랙크는 搖架에 부착되어 있고 피니온은 上部砲架의 固定部位에 고정되어 있다.

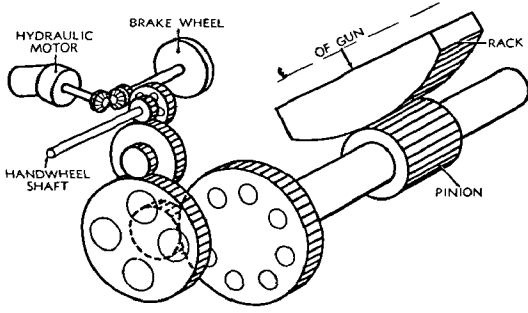
랙크와 피니온이 사용될 때는 언제나 이 시스템이 逆轉을 못하게 軋차 軋輦자리에 일반적으로 輓과 輓輦이 사용된다. 즉 轉輪機를 놓았을 때 射擊時 砲의 高角에서 그 위치를 유지하도록 하기위해서이다. 어떤경우 輓과 輓輦의 Segment가 랙크와 피니온 대신에 사용된다.

둘째, 나사와 너트型(그림 36) : 이것은 轉輪機 끝(하우징)이 搖架에 고정되고 다른 끝은 上部砲架에 연결되어 있다. 兩端에 한개씩 있는 두 베어링은 高低裝置의 하우징 내에서 너트를 支持하고 있다.

轉輪機에 의하여 軸을 통해서 回轉이 되는 한 輓기어는 너트와 맞물리고 回轉을 통해서 나사



〈그림 36〉 나사와 너트型 高低裝置



〈그림 37〉 電氣-油壓式 高低기어행렬

로 하여금 轉輪機 回轉方向에 따라 끌어들이거나 내민다.

VIII. 方向裝置

方向裝置는 火炮를 수평면에서 좌우로 旋回시키는 한 裝置이다. 움직이는 부분은 砲架의 一部分만으로 이루어진다. 어떤 경우에는 車軸을 제외한 全砲架로 이루어진다.

自走砲의 경우 砲塔 아니면 車輛全體가 움직여 砲를 旋回하게 한다. 方向裝置는 세가지 일반적인 타입을 포함한다. 車軸, 핀틀(웜과 피니온), 그리고 기어형이다.

1. 車軸旋回型(Axle Traverse)

이런 類型의 方向장치에서 砲架의 上部는 가신발톱을 中心으로 車軸을 따라 옆으로 움직인다. 그림 38은 이런 類型의 方向裝置를 이용하는 로켓發射器를 표시한다. 通常 이 裝置는 그림 39와 같이 나사加工이 된 車軸과 旋回나트트로 이루어진다.

螺旋車軸과 나트의 作用은 보통의 나사와 나트와 같다.

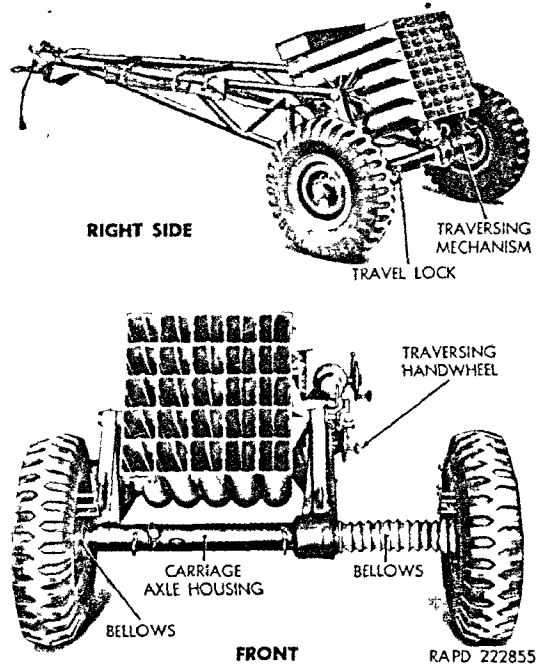
그러나 螺旋車軸과 나트間에 끼어있는 볼은 (그림 39) 摩擦이 적은 굴림접촉을 마련해 준다. 이 裝置는 轉輪機에 의하여 직접 制御되거나 또는 체인驅動이나 기어체인을 통해서 制御된다.

2. 핀틀型

핀틀型에 있어서는 火炮가 車軸에 고정된 垂

直 피벗트 주위로 回轉하거나 上部砲架의 下部部位에서 회전한다.(그림 40). 핀틀型으로 가능한 旋回는 구조에 따라 90° 정도로 가능하며 그러나 現用裝置는 약 48°가 最大旋回이다.

下部砲架는 베이스를 갖고 있으며 그위에 上部砲架가 旋回시 회전한다. 그리고 핀틀 베어링을 갖고 있다. 그것은 모든 類型의 架身과 함께 사용될 수 있으며 開脚式 架身砲架와 함께 사용되는 유일한 것이다.



〈그림 38〉 로켓發射器

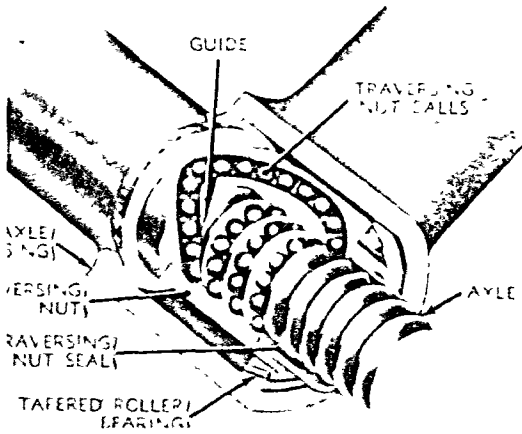
A. 右側面圖 B. 前面圖

이 裝置는 한개의 轉輪機와 한개의 軸으로 이루어지고 이것은 직접 또는 기어행렬이나, 웜과 랙크 또는 피니온과 랙크를 통하여 動作시킨다.

高低裝置에서와 마찬가지로 轉輪機에서 손을 뗐을때 火炮가 움직이는 것을 防止하기 위하여 웜과 웜휠같은 逆轉防止 기어가 시스템에 포함되어야만 한다. 轉輪機는 旋回部에 부착될 수도 있고 砲架의 固定部位에 고정될 수도 있다.

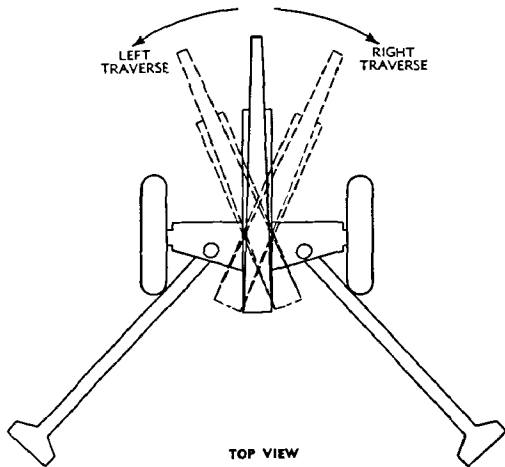
3. 링 기어型(Ring Gear Type)

이 裝置는 주로 큰 베어링으로 이루어지는데 베이스 링과 레이스의 두 베어링面 사이에서 作



〈그림 39〉 旋回 너트

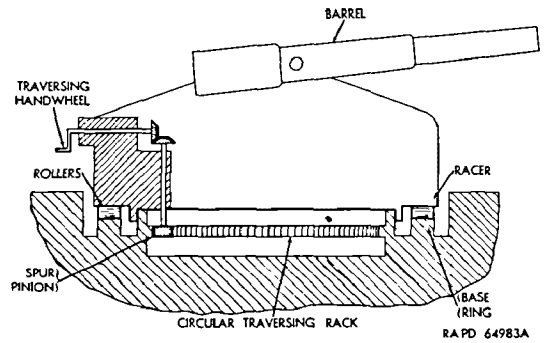
to the methods for elevating in paragraph 118



〈그림 40〉 핀물 旋回

1. 左旋回 2. 右旋回

動한다. 베이스 링은 下部베어링 面이고 레이스 (Racer)는 上部베어링 面이다.



〈그림 41〉 링 기어型 方向(旋回)裝置

砲架의 主 후레임은 레이스에 볼트連結로 되어있어 그와 함께 회전한다. 圓形 旋回랙크는 内部에 裝着되고 베이스 링과 同心이다. 이 랙크와 물리며 砲架 후레임에 連結된 한개의 스퍼 피니온은 方向轉輪機나 動力源의 작용하에 砲架를 旋回시킨다. 이런 類型의 기구는 旋回를 할 수 있으므로 對空砲 마운트에 사용된다.

K. 其他

지금까지 言及한 構成部品外에 車軸과 보기 (Axle and Bogie), 水平機構(Leveling Mechanism), 發射支持物(Firing Supports), 架身(Trails), 操向裝置(Steering Mechanism), 安全裝置, 裝填裝置, 그리고 制動裝置가 있으며 특히 중요한 것으로는 射擊統制器材가 있다. 이것들은 紙面關係로 省略한다.

참고 문헌

Principles of Artillery Weapons

