

鐵 と 鋼 第十五年 第二號

昭和四年二月廿五日發行

論 說

歐米に於ける小形鋼材壓延設備に就て

(昭和三年十一月日本鐵鋼協會第四回講演大會講演)

平 井 要

小形條鋼の壓延設備に就て次の諸項に就き歐米に於ける概況を述べむとす。

- | | |
|--------|-------------------|
| 1. 緒 言 | 3. ロール機及誘導装置 |
| 2. 加熱爐 | 4. 冷却床、回轉剪斷機及捲線機等 |

1. 緒 言

歐米鐵鋼業に於ける天然の資源は素より各地方によりて、著しく相違するも、是を概括的に見る時は彼は我國及東洋諸國の其れに比し著しく豊富なるを以て、其鐵鋼業の甚だ旺盛なるも亦自然の勢なり。

1927年に於ける鋼製出高は、米、獨、英、佛各々 4300, 1600, 910, 810, (單位10,000噸)にして、我國の其れが、1,500,000, 噸内外なりしに比し懸絶の差なり。

鐵鋼業の旺盛なる結果として鐵鋼製造乃至加工作業及是等に必要なる設備機械製作作業等に於て、充分なる經驗と熟練とを涵養する事を得べし、尙又彼等製鐵業者相互の間に於ても、自ら競争を惹起すべく、而して古來競争は進歩の動機なり。

我國近代の鐵鋼業は彼等に比し日尙淺きに加へ、上述の如き狀況の不利なるものあり、我等が今尙ほ彼等に就て多くの學ぶべきものあるも亦理なきに非ざるべし。

予は壓延作業の實際に従事す、従つて予が歐米滞在中主として予の注意を引き予の印象に深かりしものは機械設備の實際的方面なり。

故に予はこゝに是等機械設備に就き、在外研修せし所を述べて諸賢の叱正を待たむとするものなり。

2. 加 熱 爐

加熱爐燃料としては石炭焼き半瓦斯燒の所も何程か残在せるも大部分は、瓦斯或は微粉炭にして、米國に於ては其の外に油焼きを行へる所も可なり多きが如し、コールタールを加熱爐に使用せる所は多からざるも無きに非らず。瓦斯としては發生爐瓦斯、高爐瓦斯、等専ら行はれ、米國に於ては右の外天然瓦斯を使用する所も多し、微粉炭は炭質不良なる地方に於て殊に多く使用せらるゝが如し。是が使用に就ては工場自身が加熱爐にパルヴオライザーを備へて自らパルヴオライジングを行へるものと單にバーナーのみを備へ微粉炭は専門の製造會社より購入せるものと2種あり。加熱爐の餘熱利用に就ては歐米共充分普及し、餘熱を其の儘煙突に逸出せしむるが如き所は殆んど無きが如し餘熱利用方法に就ては餘熱ボイラー、レキユペレーター・リゼネレーター等の各種の方法皆盛にして、レキユペレーターの1種として、爐壁の外側又は天井の上側等に空氣道を設けたるもの或は數多の鐵管を煙道内に迂曲せしめたるもの等もあり。リゼネレーター及レキユペレーター等に使用する煉瓦の形狀は千差萬別にして、俄に其の優劣を決し難きも、要するに前者にありては曝露面積の大なる事を主とし、後者は氣體の漏洩に對して、緊密なるを旨とするものとす。

レキユペレーターの構造としては2種あり。其の一つは冷氣の通路と熱氣の通路とが平行せるものにして、他は兩者が直角に交錯（相異なる平面に於て）せるものなり。燃燒室の熱氣をリゼネレーターに引く結果、以下の部分に於ける熱量に不足を生ずるを以て、瓦斯及空氣の第二次吹入を行ふを普通とす。

リゼネレーターを使用せざる場合と雖も瓦斯及空氣の第二次吹入を行ふことあり。

リゼネレーターを使用するものと雖も火焰の流れる方向は常に一定にして、爐の操作又普通一般のものと同なるなきも、クルツプに於て使用せるものは焰の流れが定期交代を行ひ抽出口は中央にありて、兩端より鋼片の裝入及瓦斯空氣の吹入を行ふ。

餘熱利用の方法として加熱爐の長さを著しく長くすると云ふ方法もあり。然して是の點に關して歐州型は米國型に比して有利なるが如きも爐の長さを徒に長くする事は必らずしも有效なる方法に非らずとは一般築爐家の一致せる意見なるが如し。

爐床敷鐵の構造としては高溫部に水管、低溫部に棒鋼を使用せるものを普通とするも、尙其他に特殊の形狀を有する棒鋼材の内側又は外側に水管を沿へたるものあり。

一般に加熱は鋼材の上面より熱を加ふるを普通の方法とするも時々上下兩面より加ふる事あり。其の場合は敷鐵は全部水管にして且つ爐床より適當の高さに設くるものとす。加熱爐の高溫部に用ふる水管敷鐵は鋼片の熱を不良ならしめ、或は漏水等のツラブルあるを以て是等の不利を防止する爲爐を高溫低溫の兩部に區別し、高溫部を低溫部より、一段低くして高溫部は爐床を平にし敷鐵を施さず、低溫部は普通の棒鋼敷鐵とし、鋼片は低溫部より高溫部に落下し、兩部に別の押進機を備ふると云ふ方法あるも、實際使用せられて居るものなるや否や明かならず。

バーナーにはポート型のものと同ツツル型のもの、2様ありて、空氣及瓦斯の豫熱を行ふ場合は

ポート型のバーナーとし然らざる場合はノツヅル型とするを普通とするものの如し。

加熱爐の型式としては、皆一様に連続式加熱爐なるも、歐米各其趣を異にせり。歐洲にありては一般に断面大にして長さの小なる鋼片を使用し加熱に長時間を要するを以て、加熱爐の形狀は長方形なり、我國に於て一般に使用せる加熱爐は歐洲型に屬するものとす。

然るに米國型にありては断面小にして長さ大なる鋼片を使用する結果、其の形狀は大略正方形に近きものなり。此の種の爐は我國には未だ行はれざるが如し。

爐床の傾斜は歐洲にありては水平に近くして小許の上より傾斜を附し、米國にありては約 $1/5$ 乃至 $1/6$ 位の大なる降り傾斜を附せり。

鋼片装入用押進機は歐洲にありては一般に水壓及ピストン或はモーター及齒車によるレシプロケーターなるも米國にありては偏心運動或は曲柄運動を利用する廻轉運動によるもの多し。

鋼片の装入は歐洲にありては鋼片臺車に積載し加熱爐後端より装入する事我國に於ける一般方法に同じ、米國にありては加熱爐後端部に於て、爐外方より爐内にロールガングを通じピンチロールを備へ装入を行ふ抽出装置は、歐洲にありては、後端より押進に伴ひ爐の先頭部に於て自重によりてロールガング上に落下するものが一般的方法にして落下の状態には圖に示す如き3様あり。右は自動的抽出し方法にして爐よりロール機に至る間はロールガングを備ふるものなり。自動的ならざる抽出方法としては、一般我國に行はるる如く、水壓機又はドラム鋼索、鋼棒等の連鎖よりなる抽出し設備を備ふるものとす。米國にありては爐の先端部兩側方にピンチロールを備へ、一方のピンチロールに於ては長き方形の棒鋼がピンチロールによりて往復運動を行ひ此の棒鋼の先端によりて鋼を壓出し他のピンチロールによりて抽出するものとす。

歐米兩者共爐とロール機第一ハウジングとの距離には大差なきも、米國型にては鋼片長きを以て鋼片の後端が未だ爐内にある時先端は既にロールに進入せるを普通とす。爐の數は歐洲にては多く2基使用せるも米國にては1基なるを普通とす。

歐洲型の加熱爐にありては、鋼片装入に際し、臺車上に於て作業手が火箸を以て1本毎に鋼片を操るは甚だしく勞力の徒費なり。若し装入臺車を水壓機其他の方法によりて上下し得る如くすれば、全然是の勞力を省き作業を敏速はらしむるを得るものにして歐洲にては所々見受くる所なり。

爐の天井は從來アーチ形なりしも、是れにてはアーチ中央部に於て不要の高さを要するを以て現今はサスペンションの平天井を使用せむとする趨勢あるに非らずやと思はれたり。實際使用せる所も處々に見受けたるが如し。

断面の小なる鋼片は熱經濟上有利なる方法にして歐洲の如く断面大なるものは此の點に於て有利なりといふべからざるも、歐洲に於ては、鋼塊より仕上製品に至る工程の途中に加熱爐を設けそれを直通せしめ、鋼片の有する熱をストックヤードに於て放冷せしめざらむことに努力せるものの如し。

歐米と我國との壓延工場に於ける石炭消費量に懸絶の差あるは、上記餘熱利用装置及燃料等の條件

の相違に基くもの甚だ多きに依るなるべし。

歐米共一般に加熱爐の能力は、壓延機に比して充分にして、抽出鋼材の溫度は常に充分なるが如し鋼材の加熱不十分なる時は、壓延作業の事故増加し、生産能力を低下すること甚だ大なるものあり鋼材の加熱は常に充分なるを要す。

燃料の燃焼も亦極めて良好にして、爐内は美麗なる白熱を帯び常に清潔にして黒き煤煙を見ず。若し石炭のストラックファイアリングを廢して、微粉炭又は瓦斯を使用し、適當の餘熱利用装置を施し、鋼片の加工を直送的に進歩せしむるか、或は断面小なる鋼片を使用する等の諸施設を完備すれば蓋し燃料經濟上より得る所の利益莫大なるものあらむ。然して其等に向つて努力する事は喫緊の急務なる事を信するものなり。

燃料の消費量は鋼材加熱の程度に大なる關係を有す、若し鋼材加熱の稍不良なるを忍べば燃料は著しく減少すべし、故に鋼材加熱程度を度外に置いて燃料消費量を口にするは無意味のことなり。

然るに鋼材加熱の程度は壓延作業に大なる關係を有す、即ちロール及各種附屬設備の破損其他壓延作業上の事故を著しく増加し爲に生産を減ずること甚だ大なり、加之壓延溫度附近に於ては僅少なる溫度の差と雖も壓延動力には大なる變化ありて加熱不良なる鋼材の動力消費量は著しく増加するものなり。

故に燃料節約の目的を以て加熱不十分なる鋼材を壓延加工することは其の結果に於て却つて生産原價を不廉ならしむるものとす、是等は壓延作業に従事するものの充分注意と努力とを拂ふべき問題なるべし。

2. ロール機及誘導装置

歐洲型壓延機としては、粗延ロール機、中間ロール機及仕上ロール機より成るを普通とす粗延ロール機としては、連続ロール機、三重ロール機の何れかを使用せり。中間ロール機としては連続ロール機或は並列ロール機を使用せり。普通のループミルに於ては、鋼材は雷形をなしてスタンドよりスタンドに移動し行くも、ここに使用する並列ロール機にありては、圖に示す如く變則なる通過を行ふを普通とす。仕上ロール機としてはループミルによるもの多し。粗延用三重ロール機にありては、我國に於て行ふ如く、前後面に壓延手を配し人力を以て鋼材を取り扱ふ所は、稀にして、多くは横押機、チルチングテーブル等を備へ又は、第 40 圖の如き誘導装置を施し、且つ鋼材が適當に小さく壓縮せられたる後は上下の孔型を自動誘導器にて連結し、出來得る限り人力を省く事に努力せり。

米國型壓延機としては、連続式ロール機を盛に使用し線材製作には直線式連続ロール機多し。小形ロール機としては連続ロール機にクロスカンツリー型ロール機を配せるものを普通とす。ロール機其物の構造としては三重ロール、複二重ロール、交互二重ロール、及二重ロールに限れるものの如く且つ是等は皆連続回轉式にして、逆轉式を使用せるは絶無なり。尙又複三重或は連続三重、乃至四重ロールの如きは、文獻には見ることもあるも實際一般に使用せるものに非ざるなり。

一般に、1組の粗延ロール機に2組の仕上ロール機を配したるもの甚だ多し。2組の仕上ロール機は2組共小形なることあり。或は其内1組は線材なることもあり。小形工場としては數臺の三重ロール機を並列に配したるものは珍らしかからず。1臺の三重ロール機に數臺の複二重ロール機を配したるものも多々見受る所なり。然れども是等はプロダクティブなロール機には非ざるなり。

鋼材の孔型通過回数は歐洲にありては鋼片 135 mm 角、米國にありては 50 mm 角を普通とするを以て、兩者の間には是に相當する相違あり即ち線材製作に於ては、歐洲は 22 回内外、米國は 17 回内外なるを普通とするが如し。小形工場にありては製品の寸法によりて一律に云ひ難きも線材工場に準じて相違するものなるべし。仕上ロール周速は小形工場としては米國は歐洲に比して稍々高きが如きも、大差なし。毎分 350—500 m 位の範圍にあり、線材工場は、歐洲型にありては 450—700 m 位の範圍にして、米國型にありては 850—1,100 m 位の範圍なるが如し。

ロール機に缺ぐべからざるものは誘導装置なり。三重ロール使用するに誘導装置は先に述べたるが如きもの多し。尙三重ロール上下孔型の誘導装置として第 37 圖の如きものあるも、棒鋼壓延に使用するものなるや否や明かならず。フープミルに使用するものに非ずやと思はる。ループミルに於ては、普通のレピターが一般に使用せらるるものにして何等異なるものなきが如し。ロール列とロール列とを直列に結ぶ誘導溝としては、第 38 圖の如きものを使用せるを所々見受けたり。

一般に誘導装置の原理として、方形孔型より卵形孔型に至るには自動的に誘導すること容易なるも卵形孔型より方形孔型に至るには、断面適當に大なる間は可能なるも断面小なるに至れば甚だ困難にして従來是れが考案及試験は數々繰返されたるも未だ成功を見ず、依然として人手によれるものなり、唯連続ロール機に於てのみ自動誘導を行へり。線材工場に於て、ループの纏れを防ぐ爲め其床面は特殊の構造を有する事は周知の所にして、床面の傾斜は $1/6$ — $1/10$ 位の範圍にて、鋼材の断面小なるに従ひ大なる傾斜をなすものとす。

3. 冷却床、回轉切斷機及捲線機

冷却床は歐洲型にありては、固定機と運動機とを使用し、偏心運動によりて運動機に圓運動を與へ之の圓運動によりて製品は固定機上を移動し行く方法専ら行はる、偏心運動の偏心率は調整可能なるもの漸く行はれんとせり、即ち或一定數の小なる偏心運動の後一つの大なる偏心運動を行ひ是によりて製品は任意の數だけ一揃となりて進行し、定尺切斷を受くるものなり。

米國型冷却床は全部運動機より成り各機は交互に左右上方に向つて突出せる爪を有す。機は一定の角の範圍を往復回轉し、製品は或る時は右上方に突出せる爪に掛り、次には自重により落下して左上方に突出せる爪に掛り、斯くして漸時移動し行くものにして、従つて歐洲型冷却床は床面水平なるも、米國型にありては適當の傾斜をなす。即ち米國型冷却床は平面的 Space を Save し、且つ通風佳良なるため冷却迅速なる利あり。

歐洲型冷却床に於ては仕上ロール通過中の製品を 2 個以上に切斷するも米國型にありては出來得る

限り是を行はざるもの如し。従つて米國型は歐洲型に比して冷却床著しく長きを普通とす。主旨として米國式方法は歐洲式方法に優れるものとす。歐洲型に於て上記の切斷を行ふには、回轉剪斷機を使用す。其種類は圖に示す如き各種あり。冷却床に於て進入進出兩ロールガングに對する製品移送装置には、各種の方法ありて圖に就て見る如きものとす。

冷却床に於ける鋼材冷却法は一般に自然放冷にして、壓搾空氣又は水等にて冷却する方法は未だ行はれず。唯帶鋼の仕上ロールより進出する道に下より小孔を穿ちて壓搾空氣を送れるもの（但し是は冷却の爲に非ずして滑走を容易ならしむる方法なり）及線材仕上ロールと捲線機とを連結する誘導管に水を通ぜるもの、乃至送線機の上方に平たき水槽を設けたもの等は稀に見たる所なり。冷却床能力増大の方法としては一つの仕上ロールに二つの冷却床を對照の位置に設くるが一般の方法なるが如し。仕上ロールに製品を2本乃至4本同時に通過せしむる方法は、歐洲に於て漸く行はるゝに至れり是に要する冷却床の進出道は圖に示す如き兩様の方法あり。線材工場捲線機は圖に見る如く歐米に於て趣を異にし、歐洲は専らガレット型捲線機を使用せり。

線材送線機は、歐洲にありては小形冷却床と同様の偏心運動に依るもの多く且つ各捲線機別に送線機を備ふるもの多し。然るに米國にありては有爪無縁連鎖道と、有鈎縁空中索道とを連結せるもの多し而して有鈎無縁空中索道は各捲線機共通なるも有爪無縁連鎖道は各捲線機共通なるものと然らざるものとあり。同時に使用する仕上孔型數は、歐洲式のガレット壓延機にては6乃至8個にして米國式直線連鎖ロール機にては2個なるものを普通とす。先に述べたる如く送線機の上方に水槽を有するものは米國に於て稀に見たる所にして水槽の水は常に冷水が巡還せるものなり。

4. 其 他

我國壓延工場の製品整理場は多くは面積狹少にして、其の爲作業上其他各種の場合に於て不便尠からず。此點に於て歐米共多くは充分なる製品整理場を有し、其爲に受くる便益尠なからざるべし。

新に工場を建設する場合に於ては、必ず將來の發展を考慮してSpaceの配備機械能力の關係等に於て遺漏なからん事を期せるものゝ如し。此の事に關しては、歐米共從來幾多の苦しき經驗を由たるものなるべし。吾國に於ては、一般に機械設備の改善に就ては相當意を用ひ、研究を怠らざるが如きも是を動かすべき職工の技術に就ては、敢て困却せるにはあらざるも、之を重要視する程度に於て、今尙及ばざる所あるに非ずかと思はる。歐米に於て職工技術を重くすること我に勝るものあるべし、職工技術に於ける僅少の差異も、それが生産實績に及ぼす影響は、極めて甚大にして、特に小形物壓延にありては其の傾向著しきものあり。我等は機械的設備の力によりて出來得る限り人的分子の影響を防止する事に務むると同時に、職工知能技術等の訓練にも亦大なる注意を拂ふべき必要ある事を痛切に感ずるものなり。

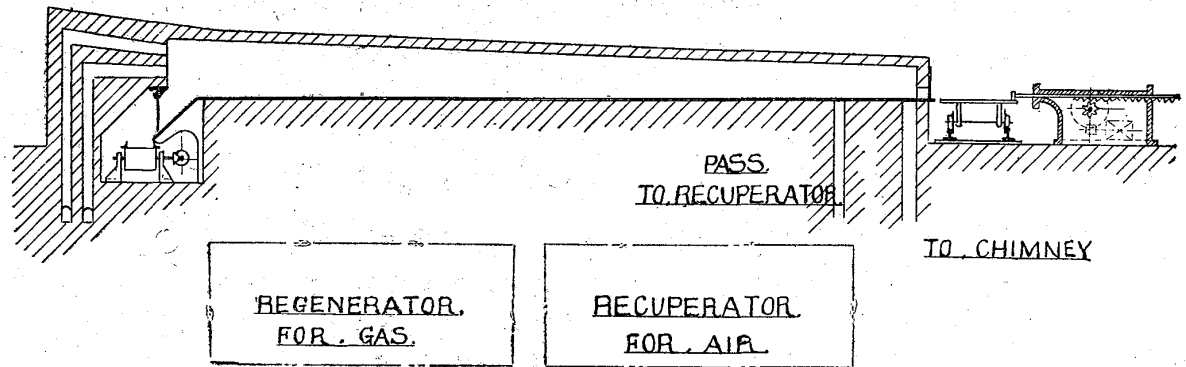
機械の維持及取扱方法の巧拙は其の機械の能率を左右する事實に大なり。精良なる機械と雖も維持取扱其の宜しきを得ざれば、忽ち其の用をなさざるに到るべく、此點に於て吾人は深甚なる注意を必

要とす。

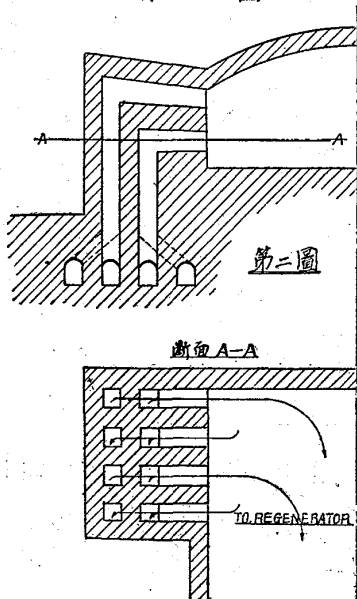
以上述べたる内に於て、歐洲型、米國型なる語を使用したるも、歐洲型と稱するは寧ろ獨逸型と云ふ方適當なるかも知れず。歐洲大陸に於て使用せる壓延設備は多くは獨逸型なるが如し。唯近時新設せらるゝものの中には、往々米國型を採用せるものを見る。獨佛國境方面に於て、過般の大戦に破壊せられたる地方に此の傾向最も顯著なるが如し。英國は英國獨得の型あり、是は從來其製品が、品質の精良を旨としたる結果なるべくも、多量生産の立場より見る時は、殆んど云ふに足らざるべし。尙其大體より云ふ時は獨逸型に似たるものなり。

米國なるが故に必ず米國型を使用し、歐洲なるが故に必ず歐洲型なりと云ふに非らず。米國に於て歐洲型を又歐洲に於て米國型を採用せる所多く。尙又兩者を折衷せるが如きものも所々見らるゝ所なり。

第一圖 歐洲式加熱爐

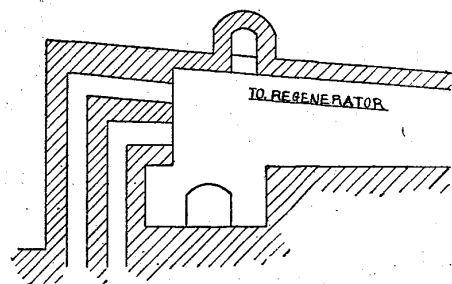


第二圖



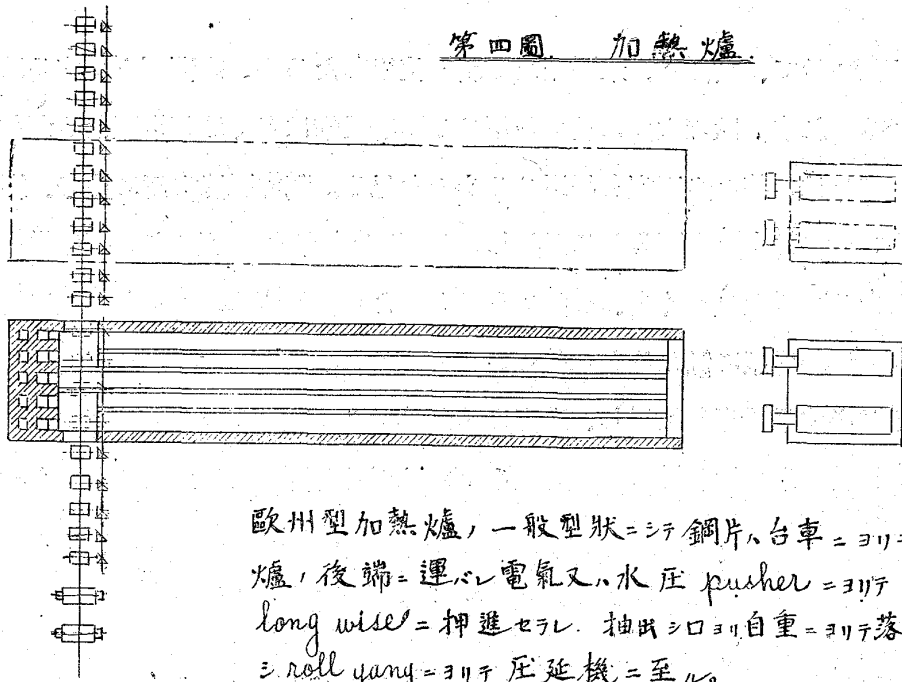
第二圖ハ regenerator = 熱氣ヲ引ク = gas 或ハ air port ヲ其マ、使用スルモノ。

第三圖 加熱爐



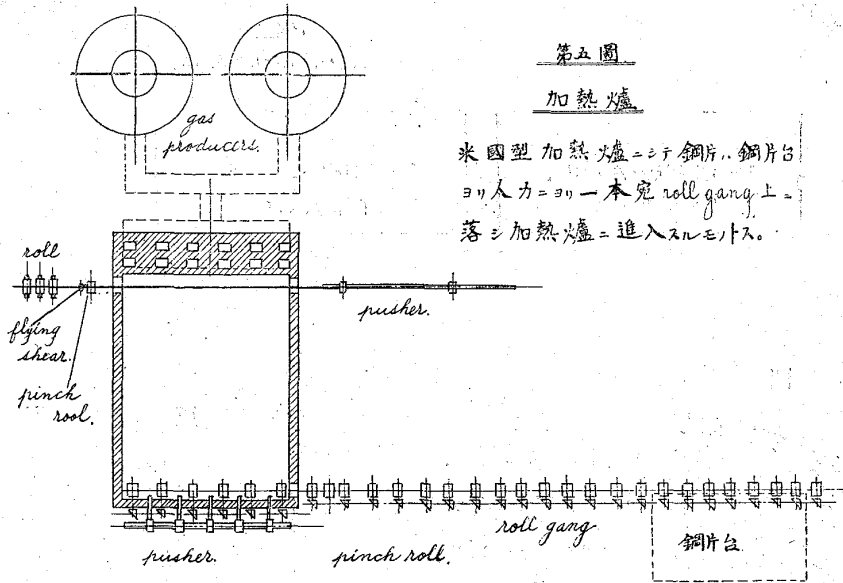
第三圖ハ同上ノ場合別ニ専用ノ port ヲ備フルモノ。

第四圖 加熱爐



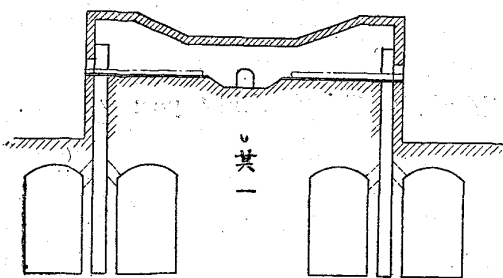
歐洲型加熱爐，一般型狀ニシテ鋼片ノ台車ニヨリテ
 爐ノ後端ニ運ハル電氣又ハ水圧 pusher ニヨリテ
 long wise ニ押進セラレ。抽出シロヨリ自重ニヨリテ落下
 シ roll gang ニヨリテ 圧延機ニ至ル。

第五圖
加熱爐

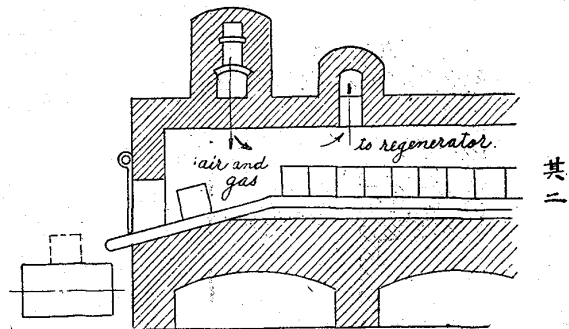


米國型加熱爐ニシテ鋼片ノ鋼片台
 ヲリ人力ニヨリ一本宛 roll gang 上ニ
 落シ加熱爐ニ進入スルモノトス。

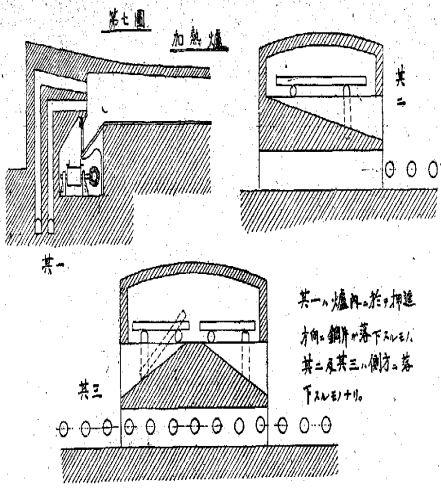
第六圖 加 熱 爐



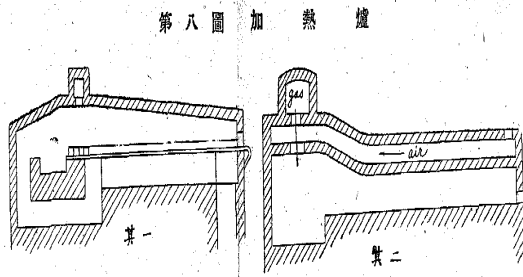
其一ハ regenerator ヲ有シ 焰ノ流レヲ反對
 方向ニ交互ニ變ズルモノ。



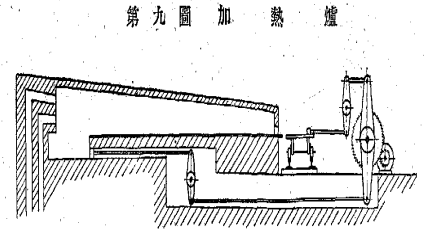
其二ハ加熱爐頭端ヨリ鋼片ヲ抽出スルモノナリ。



第七圖 加熱爐



第八圖 加熱爐



第九圖 加熱爐

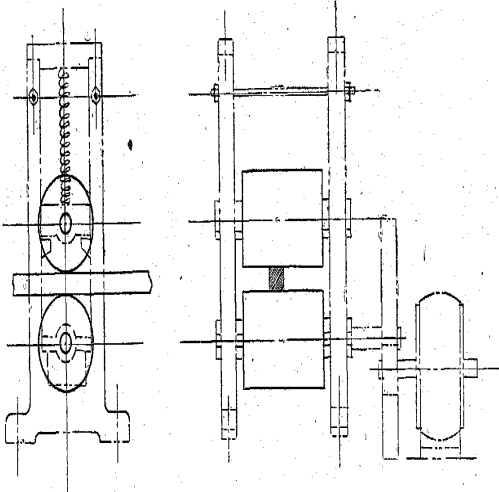
其一ハ爐内ニ於テ押送
材ハ鋼片ニ落テ下ルニ
其二及其三ハ側方ニ落
下ルモノナリ。

其一ハ鋼片ヲ上下ヨリ熱スルモノ其二ハ
覆天弁トシテ空氣ヲ豫熱スルモノナリ。

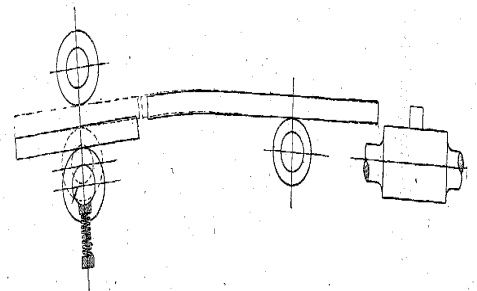
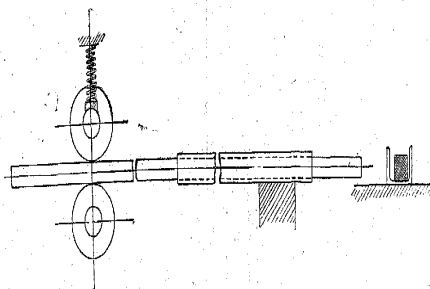
爐床ヲ高温部ト低温部トニ分テ鋼片ヲ二段押シトシ
高温部ノ數鐵ヲ省ケルモノナリ。

第十圖 加熱爐用 pinch roll.

第十二圖 加熱爐抽出 pusher.



第十一圖 加熱爐抽出 pusher.



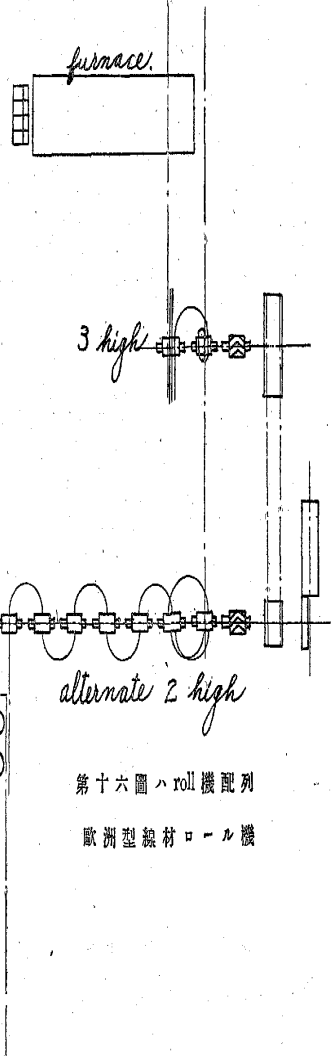
本圖ハ idle roll ガ上下ニ動ク様ニナツテ居リ live roller ハ同方向ニ常ニ
回轉シテ居リ棒ハ前進ノミ roll ニヨリ、後退ハ人手ヲ以テ行フ、十一、十
二圖共米國型加熱爐ニ使用セラル。

米國型加熱爐ニ使用セラル pinch roll ニシテ roll ニシテ roll ノ内ツク power
driven 他ハ是ト適當ノ距離ヲ保チ spring 又ハ counter weight ヲ有シ、鋼片
ハ兩 roll ニ挟マレテ裝入又ハ抽出セラルモノナリ。

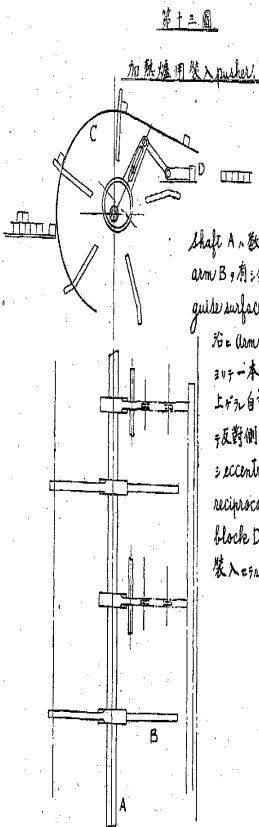
第十圖 pinch roll ト同様ノ principle ニヨリ兩 roll ノ間ニ長キ方形ノ棒
ヲ有シ棒ノ先端ニヨリテ鋼片ヲ側方ニ押出スモノトス。

本圖ハ live roll ガ reversible ニシテ棒ノ進退ハ共ニ roll ニヨルモノ。

第十六圖



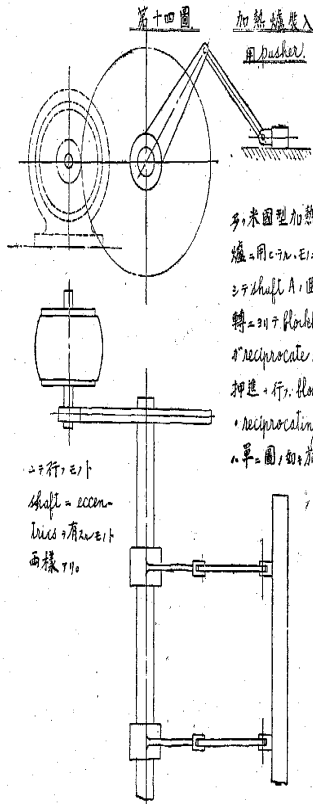
第十六圖ハ roll 機配列
歐洲型鋼材ロール機



第十三圖

加熱爐用裝入 pusher

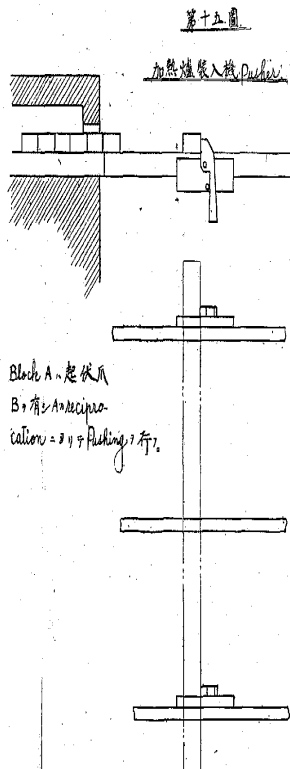
Shaft A、數本、
arm B、角、鋼片、
guide surface C、
石、arm B、
30°ニ本底指、
上ハ自由重、
3反對側ニ滑、
eccentric
reciprocating
block Dニシテ
裝入ニシ。



第十四圖

加熱爐裝入
用 pusher

多ク米國型加熱
爐ニ用ケル Eニ
シテ shaft A、圓
轉ニシテ block B
ハ reciprocate
ニシテ、block
ハ reciprocating
ハ單ニ圓ニ動ク様
ニシテ、
ニ行フニト
shaft = eccen-
trics 有ルニト
西様ナリ。



第十五圖

加熱爐裝入機 Pusher

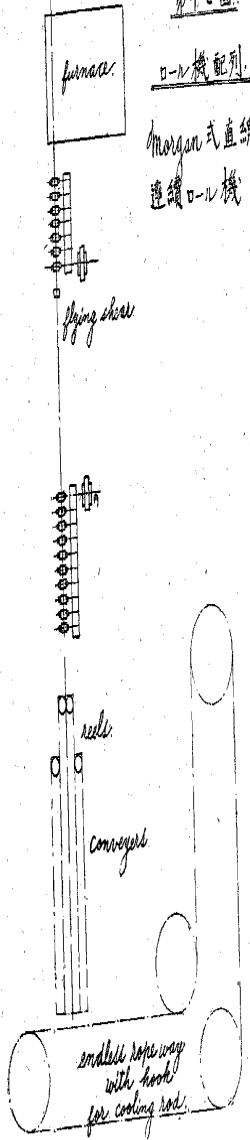
Block A、起伏
Block B、有シテ reciprocation
ニシテ Pushing 行フ。

reels

第十七圖

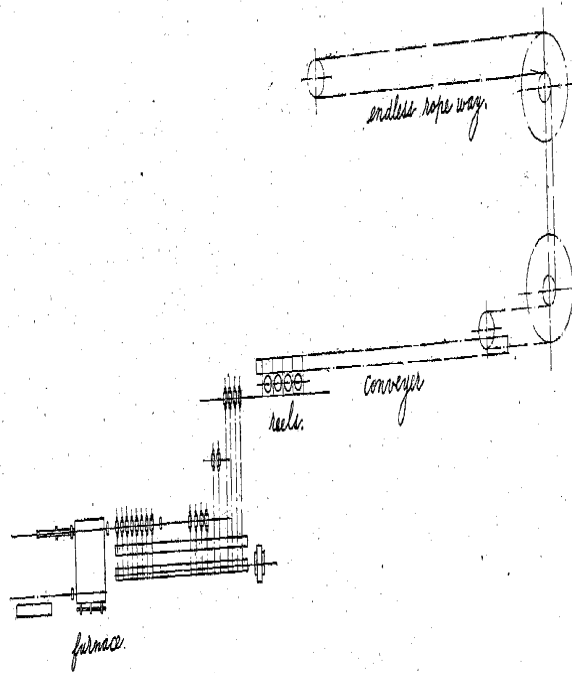
ロール機配列

Morgan式直線
連続ロール機



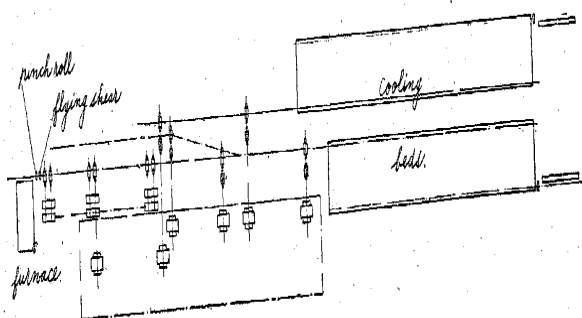
第十八圖 ローラ機配列

米國型線材工場ローラ機



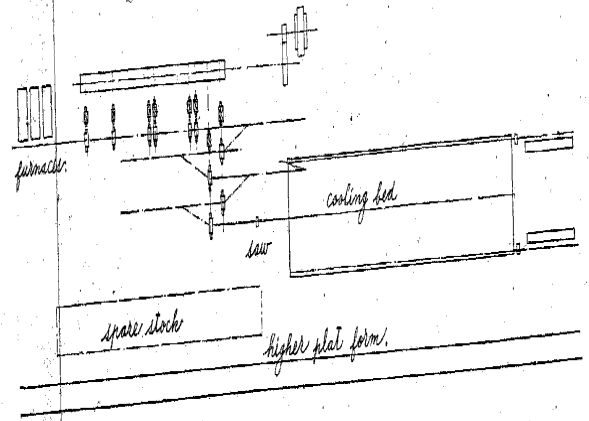
第二十圖 ローラ機配列

米國型 cross country 式ローラ機一例



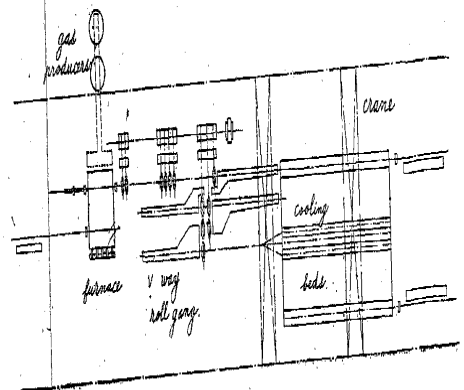
第十九圖 ローラ機配列

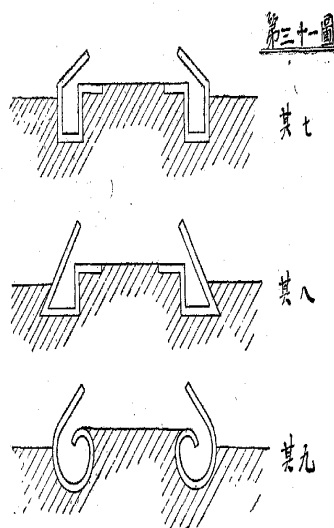
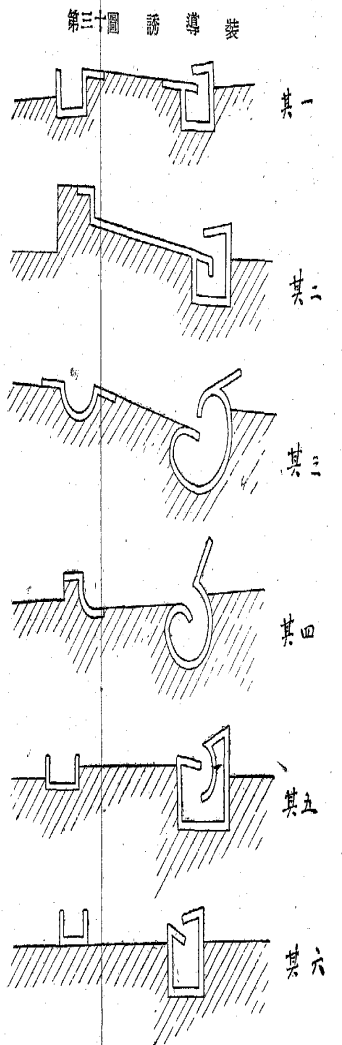
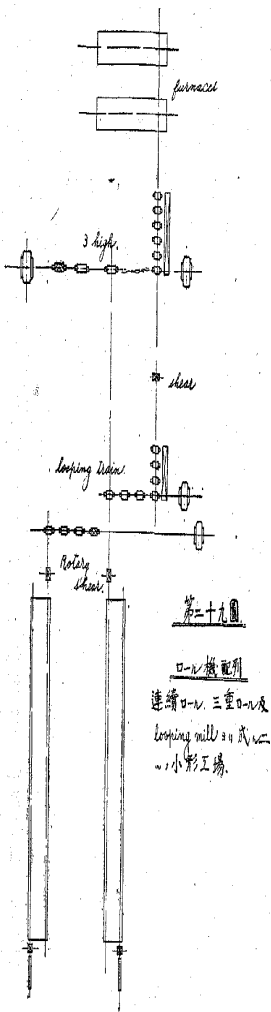
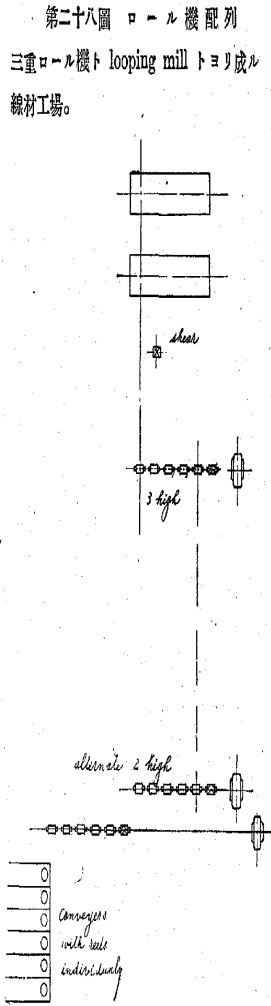
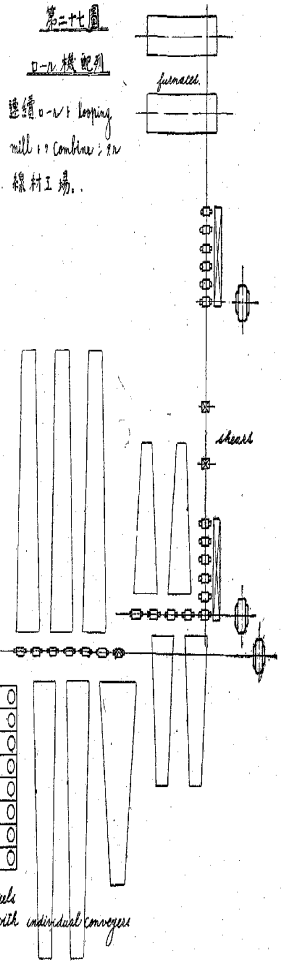
米國型 cross country 式ローラ機一例



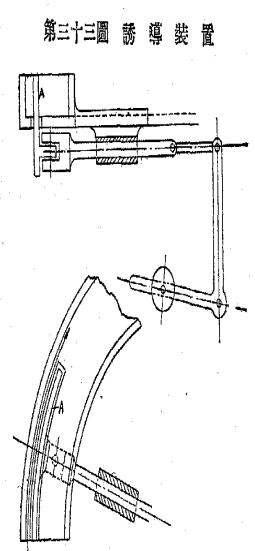
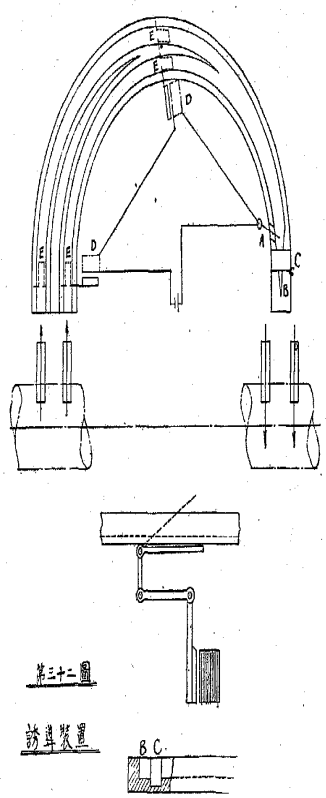
第二十一圖 ローラ機配列

米國型 cross country 式ローラ機一例

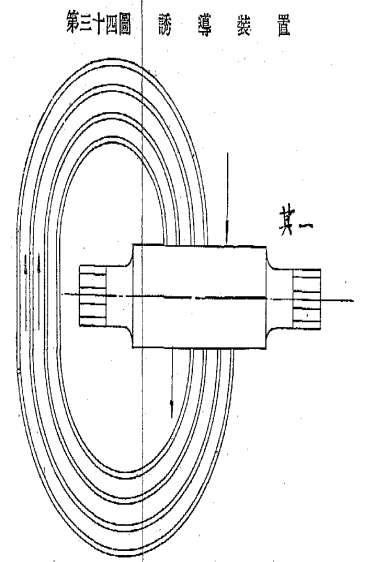




第三十一圖ハ oval 孔型ヨリ角孔型ニ鋼材ヲ導ク repeater ニシテ溝ノ構造ハ普通ノ repeater ノ如ク鋼材ガ自動的ニ溝外ニ脱出シ得ザル如クナレルモノニテ從ツテ鋼材先端ガ A = 接觸スル同時ニ magnet D ノ作用ニヨリ E ガ起立シテ鋼材ヲ溝外ニ出シ且ツ鋼材ノ先端ハ B = 突入ス、壓延手ハ C = 於テ火箸ノ先端ヲ使用シ鋼材ヲ roll = 挿入ス。

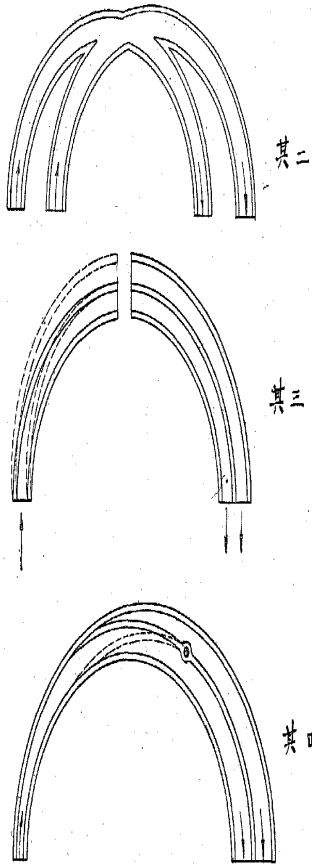


oval 孔型又ハ平孔型ニ使用スル repeater ニシテ A ハ counter weight = ヨリ外方ニ向ツテ壓力ヲ有シ鋼材ハ是ヲ押シ開キ進出スルモノナリ。

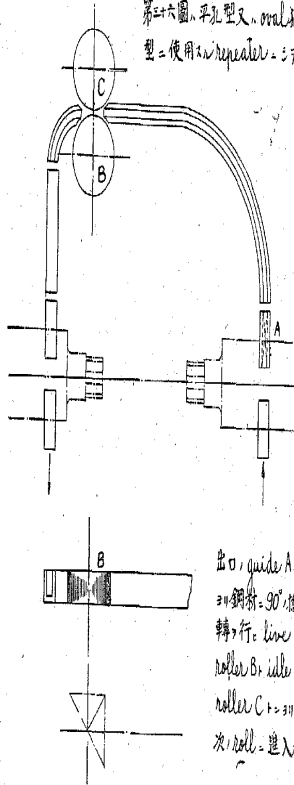


第三十四圖中其一ハ二重ロールニ逆轉ヲ行ハザルタメノ repeater、其ニハ四個ノ roll stand ヲ鋼材ガ渦巻状ヲナシテ通過スルメタノ repeater、其三及其四ハ前 stand ガー孔型、次ノ stand ガ二孔型ノ場合ノ repeater ナリ。

第三十五圖

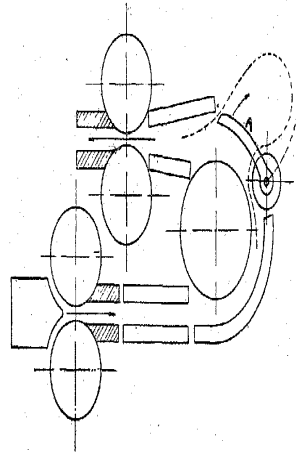


第三十六圖 孔型又 oval 型ニ使用スレペアルニシテ



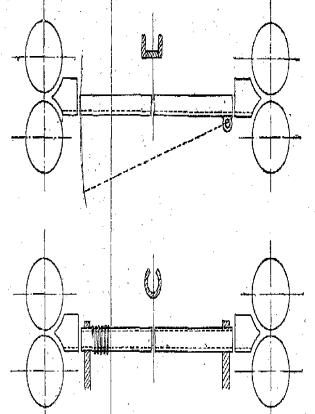
出ロ guide A.
ニ鋼材 90° 旋
轉行 line
roller B. side
roller C. 3/4
次 roll 進入。

第三十七圖 誘導装置



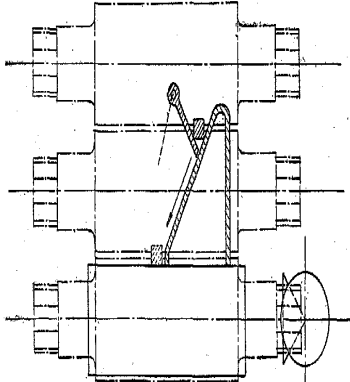
複二重 roll ノ下孔型ヨリ上孔型ニ鋼材ヲ導
クモノニシテ A ハ鋼材 loop ニヨリテ上方
開キ loop ハ此ノ部ニ於テ外ニ伸ビ鋼材通過
終ルヤ A ハ spring 又ハ counter weight
ニヨリテ舊位置ニ復ス。
コノ principle ノ guide ハ bar mill ニハ
使用セラレタルモノヲ見ズ、多ク hoop mill
ニ使用セリ。

第三十八圖 誘導装置



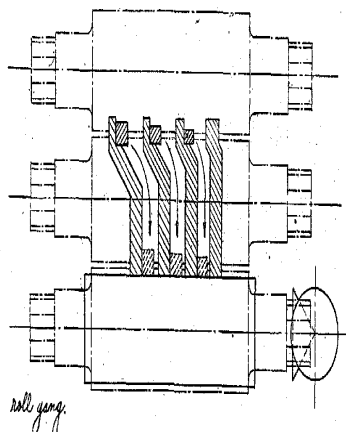
roll 列ト roll 列トヲ結ブ guide ニシテ
コハニ生ズル鋼材ノ弛ミハ上圖ニアリテハ底
板ヲ點線ノ如ク下ニ開クコトニヨリテ下方ニ
垂レ、下圖ニアリテハ上方ニセリ上リ其重ミ
ニヨリテ guide ハ回轉シテ下向キトナリ弛
ミハ下ニ垂レ通過終ルヤ spring ニヨリテ原
位置ニ復ス。

第三十九圖 誘導装置



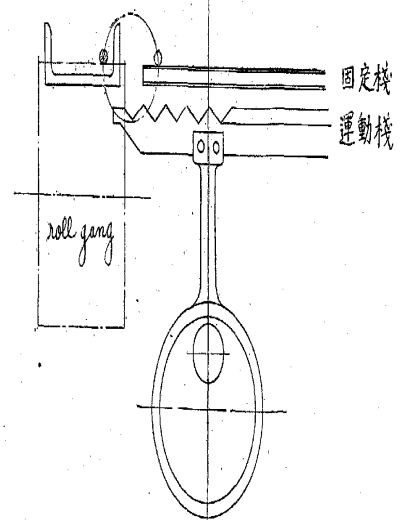
三重 roll 上孔型ヨリ進出シタル鋼材ヲ自動的ニ
下孔型ニ導クモノニシテ是ニヨリテ人力ヲ省キ得
ルノミナラズ、次ニ來リタル鋼材ト同時ニ下孔型
ヲ通過スルコトヲ得。
生産増加ニ益スル所アリ。

第四十圖 誘導装置



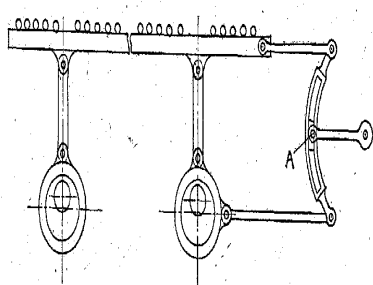
roll gang
三重 roll ノ上孔型ヨリ出タル製品ヲ人力ヲ用
ヒズシテ下孔型ニ進入セシムル方法ニシテ、此ノ
場合 roll gang ノ roller ハ常ニ回轉セルモノナ
リ。

第四十一圖 冷却床



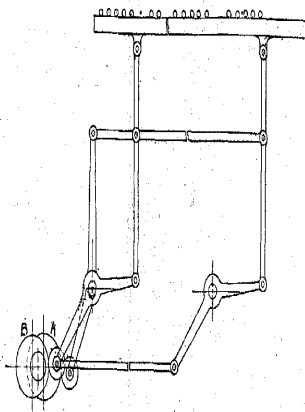
普通ノ歐洲型冷却床ニシテ固定機ト運動機トヨリナリ
運動機ハ eccentrics ニヨリテ回轉運動ヲナス製品ヲ固
定機上ニ於テ移送スルモノナリ。

第四十二圖 冷 却 床



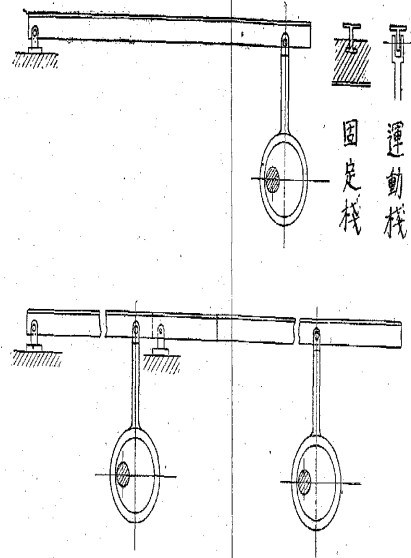
冷却床運動機ノ水平運動距離ヲ調整スル方法
ニシテ block A ノ位置ヲ上下スルコトニヨ
リテ是ヲ行フ。

第四十三圖 冷 却 床



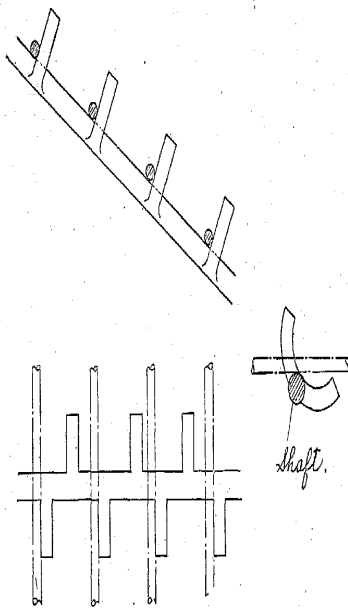
冷却床運動機ノ水平運動距
離ヲ調整スル方法ニシテ eccentrics
A B = 30° 各々ノ水平及上下運
動ヲ行。上下運動ニ單一 eccentric
B 乃 Constant + 2° 水平運動ハ
多數 eccentric A = 30° 変化
シ得ルモノトス。

第四十四圖 冷 却 床



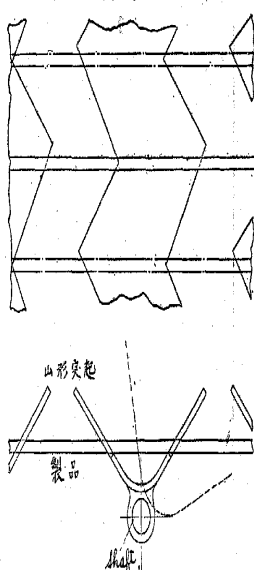
機ノ一端ハ平面ヲ slide シ他端ノミ eccentric
motion ニヨリテ運動スルモノナリ。圖中上方
ハ單床、下方ハ複床ナリ。

第四十五圖 冷 却 床



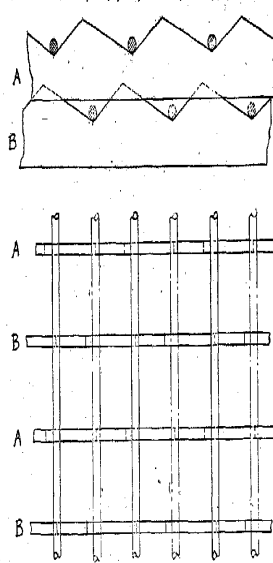
米國型傾斜冷却床ノ機ナリ。交互ニ左右上方ニ突出セル
突起ヲ有、shaft ガ或ル角度ヲ往復回轉スルコトニヨ
リ製品ハ一方ノ突起ヨリ他方ノ突起ヘト自重ニヨリ落下
シテ移動シ行クモノトス。

第四十六圖 冷 却 床



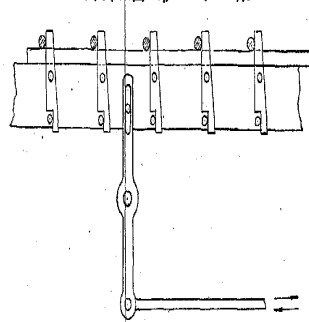
普通ノ運動機及固定機ノ代リニ pitch ガ
或ル關係ヲ以テ交錯スル山形突起ヲ有ス
ル機ヲ配列シ、機ハ shaft ガ或ル角度ヲ
以テ往復回轉ヲ行フコトニヨリ製品ヲ
one side ノ谷ヨリ other side ノ谷ヘ
ト漸次移動シ行クモノトス。

第四十七圖 冷 却 床



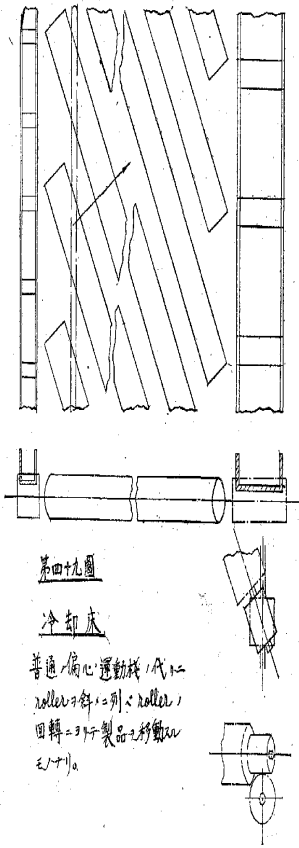
固定機ヲ有セズ、運動機ノミヨリ成ル冷却床ナ
リ、相互ニ關係ニ上下スル運動機ヲ交互ニ配
列シタルモノニシテ製品ハ A ト B トノ谷ヲ漸次
移動シ行クモノトス。
運動機ノミヨリ成ル冷却床ハコノ外ニ色々ノ型
ノモノモ多ク行ハルモノニ非ズ。

第四十八圖 冷 却 床



製品ノ移送ヲ起伏爪ヲ有スル
reciprocating body ノ往復
運動ニヨルモノナリ。

第四十九圖

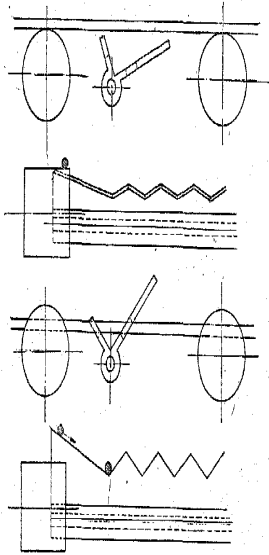


第四十九圖

冷却床

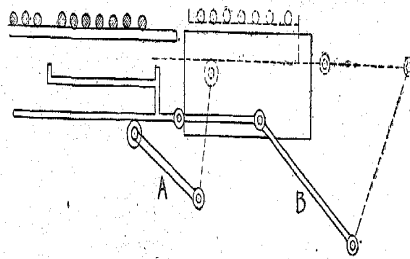
普通偏心運動機 / 代に roller 傾斜 180° 別 roller / 回転ヨリ製品ヲ移動スモノナリ。

第五十圖 冷却床



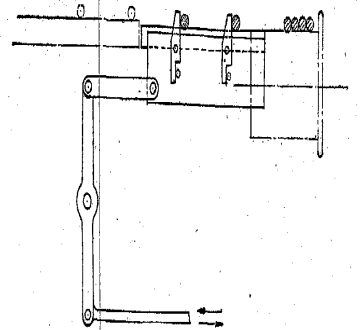
roll gang ヨリ冷却床 = 製品ヲ移ス装置ニシテ冷却床機ノ運動 = ヨリテ是ヲ行フモノナリ。

第五十一圖 冷却床



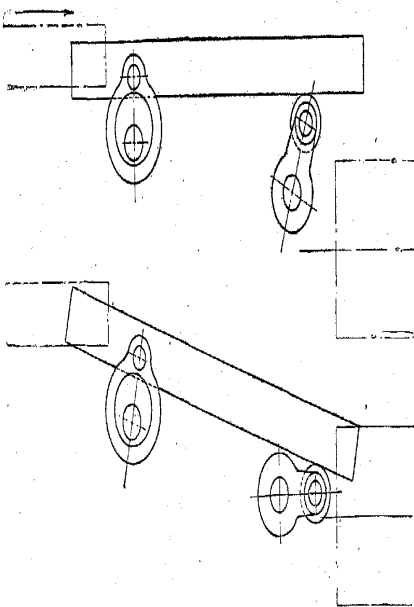
第五十一圖モ運動機ノ運動 = ヨルモノノ一種ナリ。一般 = roll gang ヨリ冷却床 = 製品ヲ移スニハ運動機ノ運動 = ヨルモノ多シ。冷却床ヨリ roll gang 上 = 製品ヲ移ス装置ニシテ lever A = ヨリテ製品ヲ上昇シ lever B = ヨリテ右 = 移動シ、反對運動 = ヨリテ製品ヲ roll gang 上 = 殘シテ原位 = 復ス。

第五十二圖 冷却床



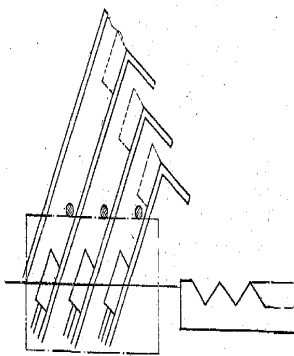
冷却床ヨリ roll gang 上 = 製品ヲ移ス装置ニシテ起伏爪ヲ有スル reciprocator ノ往復運動 = ヨルモノナリ。

第五十三圖 冷却床



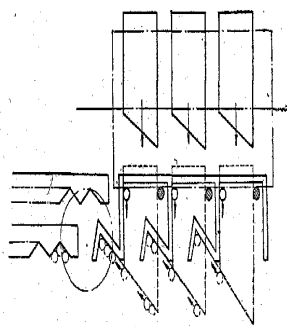
冷却床ヨリ roll gang = 製品ヲ移ス装置ニシテ冷却床ト roll gang トヲ運動機 = ヨリテ連絡ス。各機ハ一方 eccentric トシ他ヲ回轉 arm = ヨリテ支フ、eccentricity ハ各機交互 = 180° フ異ニス、圖中上方ハ eccentricity ノ作用 = ヨリテ製品ヲ移送シ、下方ハ機ヲ傾 = シテ製品ヲ其自重 = ヨリテ轉下セシムルモノナリ。

第五十四圖 冷却床



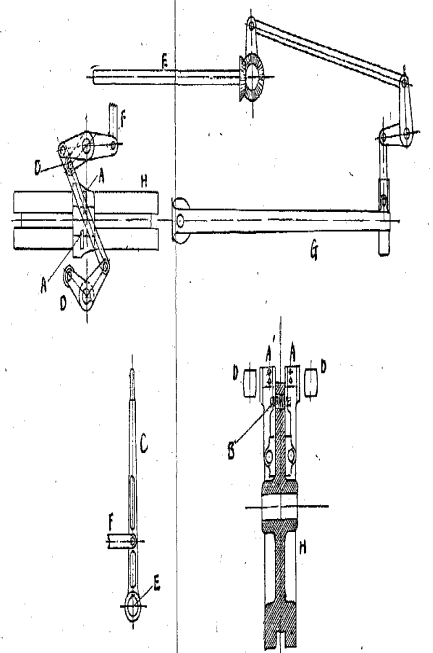
仕上 roll = 鋼材 2 本以上同時 = 通過スル場合 = 使用スル進出道ノ構造 = シテ各進出道ノ製品ハ他ノ進出道ヲ disturb スルコトナクシテ冷却床 = 移サルモノナリ。

第五十五圖 冷却床



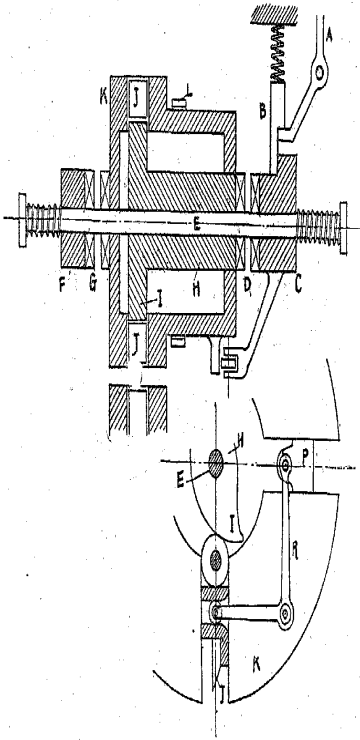
仕上 roll = 鋼材 2 本以上同時 = 通過スル場合 = 使用スル進出道ノ構造 = シテ各進出道ノ製品ハ他ノ進出道ヲ disturb スルコトナクシテ冷却床 = 移サルモノナリ。

第五十六圖 回轉切斷機



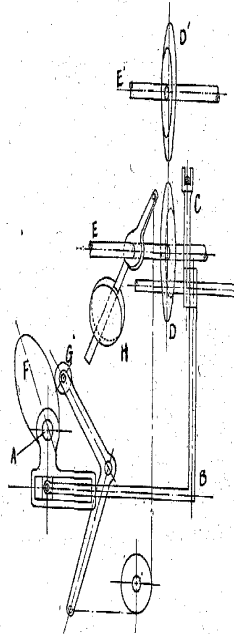
bite AA' ハ spring B = ヨリテ常 = 外方 = 開ケルモノトス、lever C = ヨリテ link F ヲ通ジテ cam D ヲ bite = 抵着シテ切斷ヲ行フ。同時 = shaft E ノ回轉 = ヨリテ guide G ハ動キテ製品進出方向ヲ變ズ。H ハ circular disk ノ bite holder = シテ常 = 回轉セルモノナリ。

第五十七圖 shear.



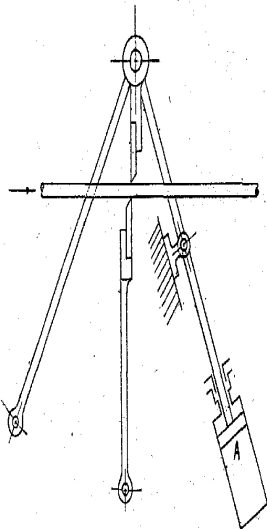
handle A = ヨリ block B ア上ゲレバ C ハ spring = ヨリ左=動キ coupling D ガ連結スル、同時= shaft E モ C ト共=左=動キ F モ共=左=動キ coupling G ハ 離脱スル、是=ヨツテ H ノ回轉ガ止リ、cam I ハ bite J フ外=壓シテ製品ヲ切斷スル、K ハ齒車 L =ヨツテ常 =回轉シテ居ルノデアル、漸クノ如キモノガ上下=對フ ナシ bite ハ上下ヨリ動イテ製品ヲ切斷スルノデアル。 製品ヲ切斷スルト同時= K ヨリ突出セル爪 M ハ roller N =當ツテ是ヲ壓シ、C ヨリ右=動カシ、coupling D ヲ 絶テ G ヲ連結シテ H 即チ cam I ハ再々回轉ヲ始メ、 B ハ spring =ヨツテ元位置=復シ、C ヲ支ヘルノデア ル、bite ノ構造ハ次=示ス通り=シテ weight P ノ遠心 力=ヨリ lever R ヲ通ジテ bite J ハ常=内=引込メ居リ cam =ヨツテ押シ出サレルノデアル。

第五十八圖 回轉切斷機



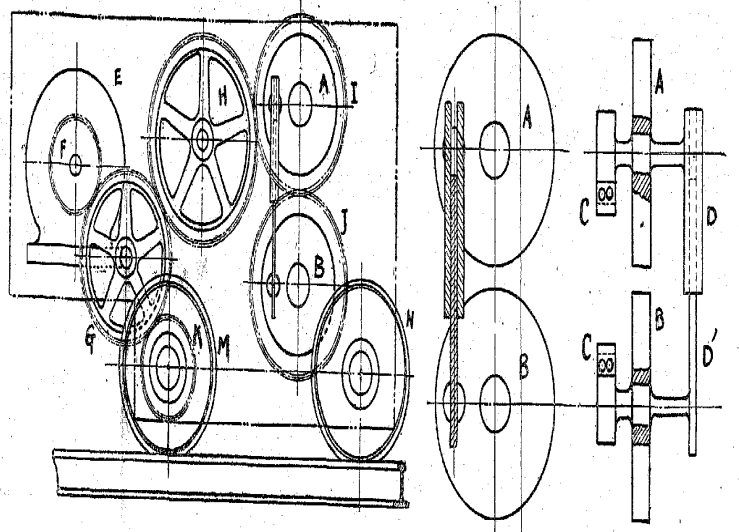
C ハ製品 guide DD' ハ bite =シテ shaft EE' =ヨリ回轉ス、DE ハ eccentric connection トス、shaft A ノ回轉=ヨリ lever B ハ左=動キ 製品ハ bite ノ間ヲ通過シ、同時= cam F ハ roller G ヲ壓シ是=ヨリテ shaft E ヲ回轉シ F bite D ハ eccentric =ヨリ上昇シ製品ハ切斷ヲ 受ケテ bite ノ反對側=移ル、而シテ counter weight H =ヨリテ各部ハ自動的=始メノ位置= 復ス。

第六十圖 flying shear.



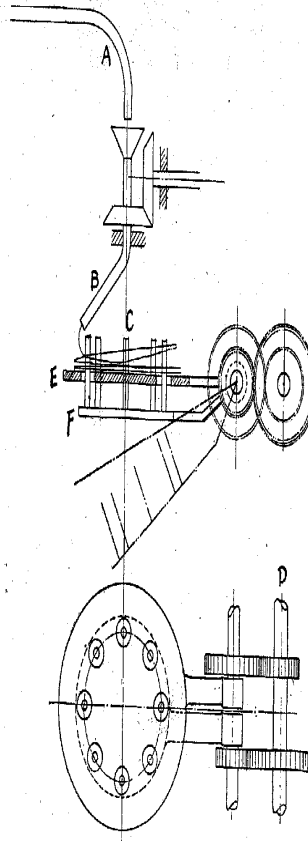
piston A ハ steam, hydraulic 或ハ compressed air =ヨリテ動クモノトス、operation 入圖 =就テ自ラ明カナルベシ、flying shear ハ多ク 米國=於テ使用セラレハ T 字 billet shear =使用 セラル、ガ如シ。仕上製品ノ切斷= flying shear ヲ使用セル所ハ稀ナリ。

第五十九圖 回轉切斷機

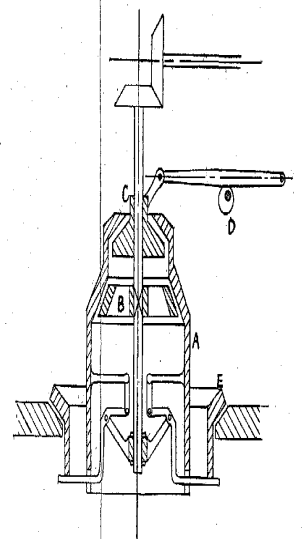


disk A 及 B、ハ其一面= bite C ヲ他面= guide D、D' ヲ有シ disk ノ回轉ト共= guide D、D' = ヨリテ bite C ハ常=垂直ノ位置ヲ保チタル儘切斷ヲ行フ。 圖中 E ハ motor、F、G、H、I、J、K ハ各々齒車、M、N ハ wheel =シテ motor ノ回轉=ヨリ disk A、B ガ回轉スルト同時=全體ノ構造モ亦 wheel M、N =ヨリテ移動スルモノトス。

第六十一圖 捲線機



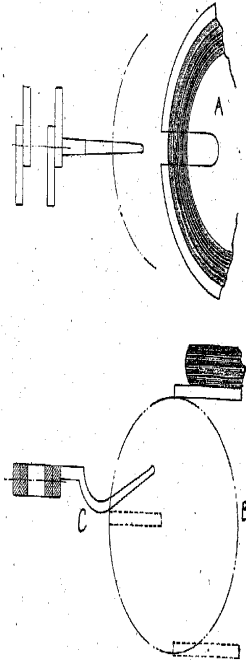
第六十二圖 ガレット式捲線機



A ハ drum、B、C ハ conical friction、D ハ cam E ハ cover ナリ、C、D ノ力=ヨリ A ヲ上下ス、 A ガ製品ヲ捲キ終レバ D =ヨリテ A ヲ上昇ス、 然ラバ A、B ハ離レ A ノ回轉ハ止リ爪ハ内=引込メ製品ヲ conveyer E =落トス、次= D =ヨリ A ヲ降トスルハ A、B ハ密着シ外=出テ drum ハ回轉ヲ始メ cover E モ drum ト共=回轉スルモノナリ。

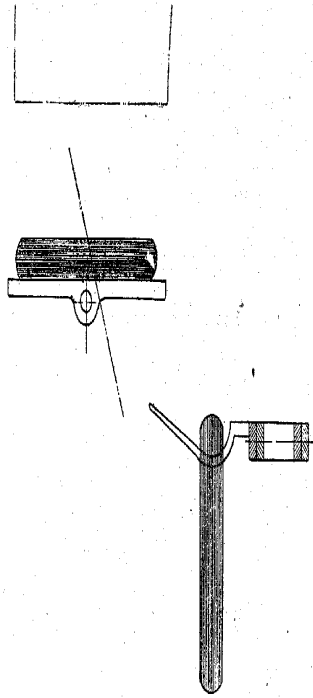
仕上 roll ヲ引込セル製品ハ pipe A ヲ經テ legs C ノ周リ=捲カル、捲キ終レバ shaft D ノ回轉=ヨリ E ト F トハ異ル速度ヲ以テ降下シ點線ノ位置トナリ製品 ハ conveyer ノ上=滑下ス。

第六十三圖 送線機



reel = 捲カタル製品ハ disk A ノ上ニ落下シ
A ハ B ナル圓運動ヲ行ヒテ製品ヲ hook C =
移ス、hook C ハ endless conveyer ナリ。

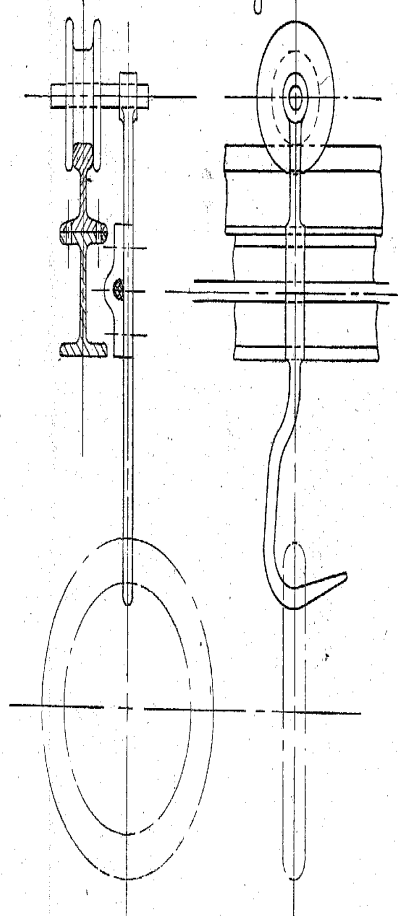
第六十四圖 送線機



reel = 捲カタル製品ハ、disk A ノ上ニ落下
シ disk ガ傾斜スルコトニヨリテ製品ヲ endless
hooked way = 移ス。

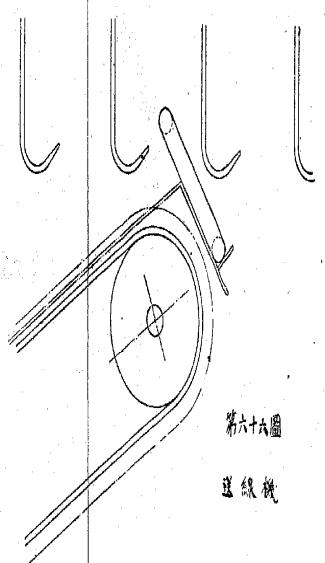
第六十五圖

hooked endless conveyer.



A ハ endless rope way = シテ多クノ hook B ヲ有シ B
= 製品ヲ吊シテ移送ス。

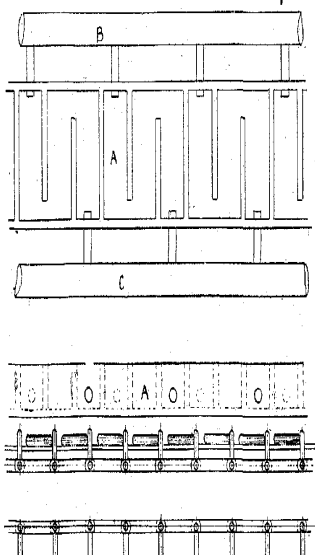
第六十六圖



第六十八圖
送線機

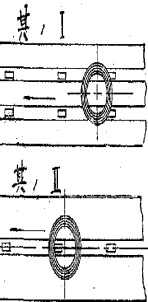
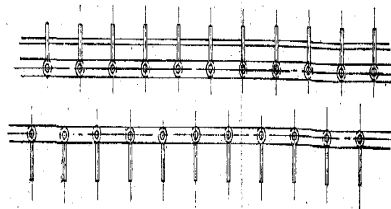
第六十五圖ノ conveyer ト第六十八圖ノ
conveyer トヲ連結スル方法ヲ示ス。

第六十七圖 送線機



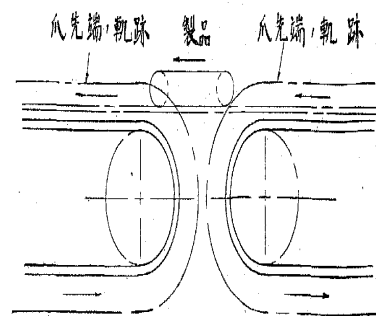
第六十八圖ノ送線機ノ上方ニ水槽ヲ設ケテ、冷却
ヲ速カナラシムルモノニシテ、
A ハ水槽、B ハ給水管、C ハ排水管トス。

第六十八圖



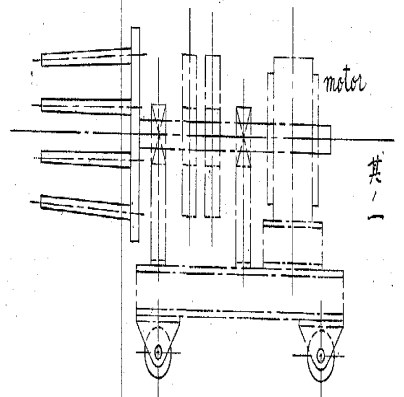
第六十八圖

送線機

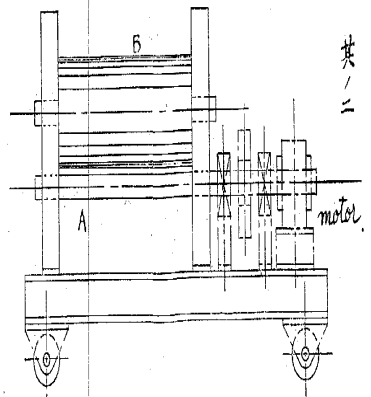


endless link way = 爪ヲ附シ爪ニ
ヨリテ製品ヲ移送スルモノナリ、其
I 其 II ノ二種アリテ I ハ押進 II
ハ牽引ナリ。
下圖ハ I ト II トヲ連結セルモノ
ナリ。

第六十九圖 層・銅捲線機



其ノ一



其ノ二

其一ハ説明ヲ要セザルベシ。

其二ハ shaft A = 製品ヲ捲キ取ルモノニシテ roller B ハ
weight = シテ捲キ取リヲ light ニスルモノナリ、shaft A
= ハ taper ヲ附シ捲キ取リ終レバ A ヲ脱クモノトス。