

# 新様式機械化連続鑄造設備とその合理性に就いて

宇 津 巖\*

## Novel Type Mechanized Successive Casting Equipment and Its Operational Rationality

By Iwao Utsu

Kuwana Works, Hitachi, Ltd.

### Abstract

The requisition for a quantity production facility of small castings should be high formative efficiency on one hand, and freedom from the requirement for incidental labour on the other. However, almost all existing quantity production facilities have failed in satisfying such conditions, reducing greatly the intrinsic value of their function. This must prove the insufficiency of rationality to be incorporated in the design of the facilities in practical applications.

The new quantity production facility introduced in this article has succeeded to make up for such shortcomings of the conventional types being designed on the long manufacturing experience and the research conducted by the specialized searching commission. This equipment, featuring in high rationality of operation, has attained to give the excellent performance in the given jobs.

### 〔I〕 緒 言

日立製作所桑名工場に於ては多年の経験と研究により新たに新様式機械化連続鑄造設備を完成稼動し極めて好成績を納めているが、これが従来の設備と如何なる差異と特長をもつものであるかを概説して、機械化設備製作の参考に供するものである。

### 〔II〕 新設備製作に至る沿革

日立製作所桑名工場に於て最近自作設置した新様式機械化連続鑄造設備の性能に就いて説明する。もともと桑名工場の前身大阪の木津川工場（戦災により消滅）に於ては大正 12 年創立者が訪米帰朝後、当時国内に於てはその片影だもみなかつた。機械化連続鑄造設備を徹底したアメリカ様式に依つて設置したのである。

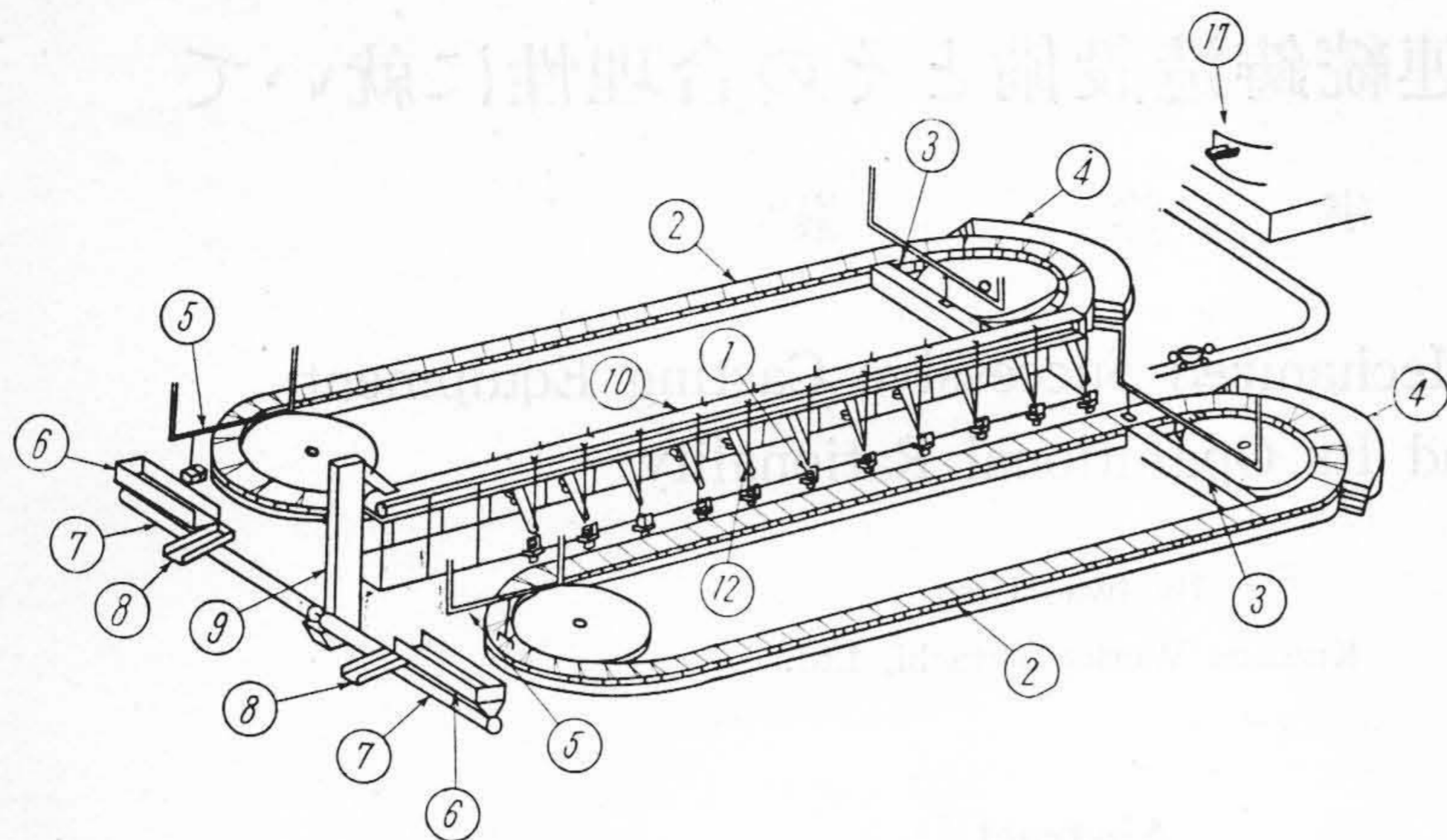
これが第 1 図に示すエンドレスパンコンベヤーを主体とする連続鑄造設備であつて当初には操業にあつて非常に困難を伴い、正常運転を行うまでには多くの犠牲と

10年に近い歳月を要したのであるが、爾来機械化鑄造工場の花形として全国に知られ非常な評判となつたのである。その後次第にこの様式による設備の機械化が国内に普及されるようになったのであるが、筆者はこの設備を設立当時から直接使用管理してみて、量産設備として余りに多くの欠点と幾多のトラブルをもつものであることを体験したのである。

この間これが改善に幾多の努力を払つて来たのであるが、何れも大差のない弥縫策の範囲を出でず、結局様式の根本的改革にまたなければ設備能力を十分に発揮することが出来ないという結論に達したのである。従つてその後昭和 12 年前記木津川工場の分工場として桑名工場の新設にあつてはこの種の設備の設置をさけ別途に研究機関を設けて徹底的な研究をすることにして、一応床作業形式をとつて創業したのであるが、果せるかな前記機械化設備と比較してみて、生産費に差異がなく却つて品質的には床作業の方が遙かに優秀であることを明らかにしたのであつた。

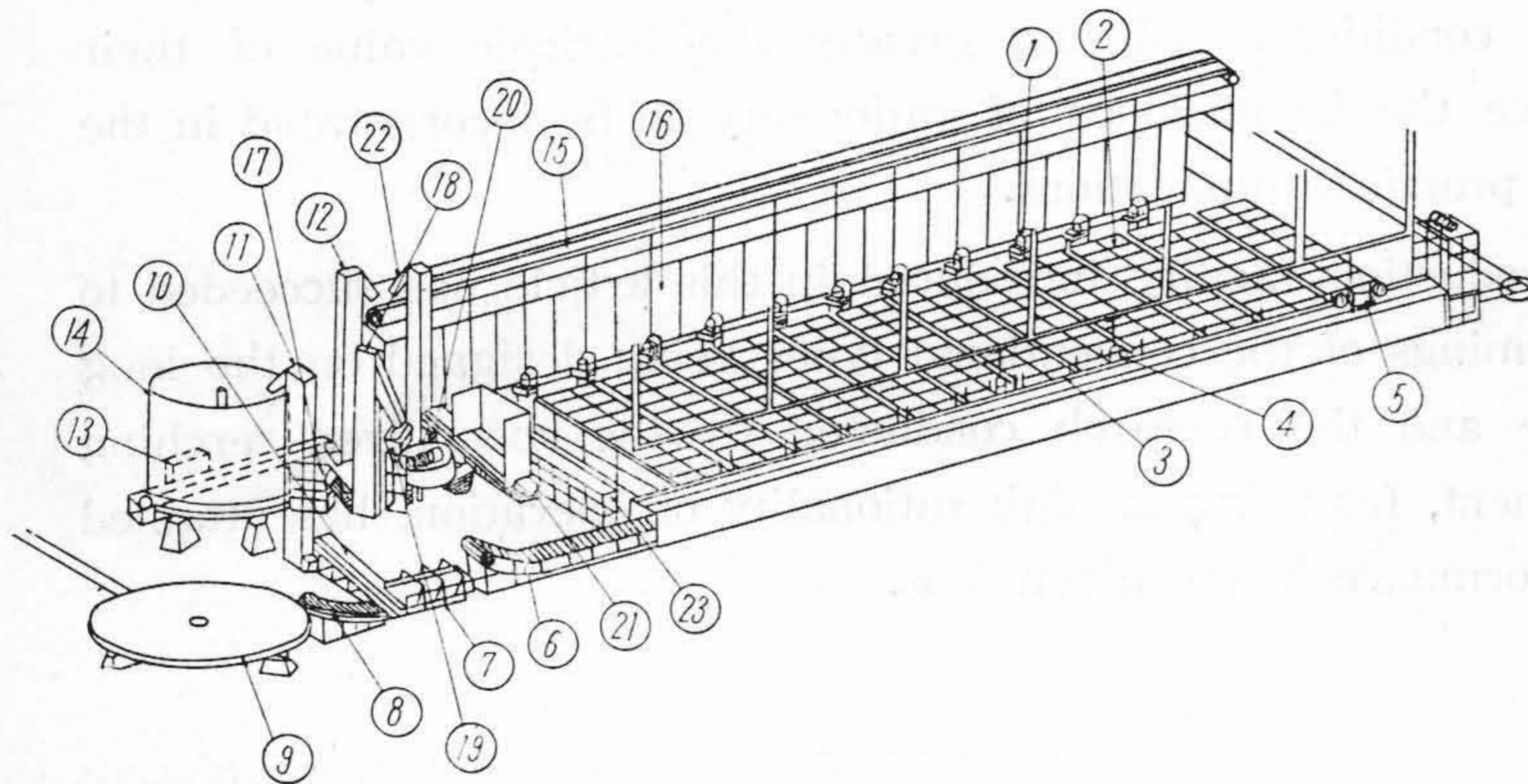
然しながら床作業には広い作業場と多くの頑健な作業

\*日立製作所桑名工場



- ① 鑄型機
- ② パンコンベヤー
- ③ 重錘置場 (ホイスト付)
- ④ 注湯場
- ⑤ 鑄型輸送ホイスト
- ⑥ シェーカー
- ⑦ スクリウコンベヤー
- ⑧ シユート
- ⑨ バケツエレベータ
- ⑩ ベルトコンベヤー
- ⑪ 電気炉
- ⑫ ホッパー

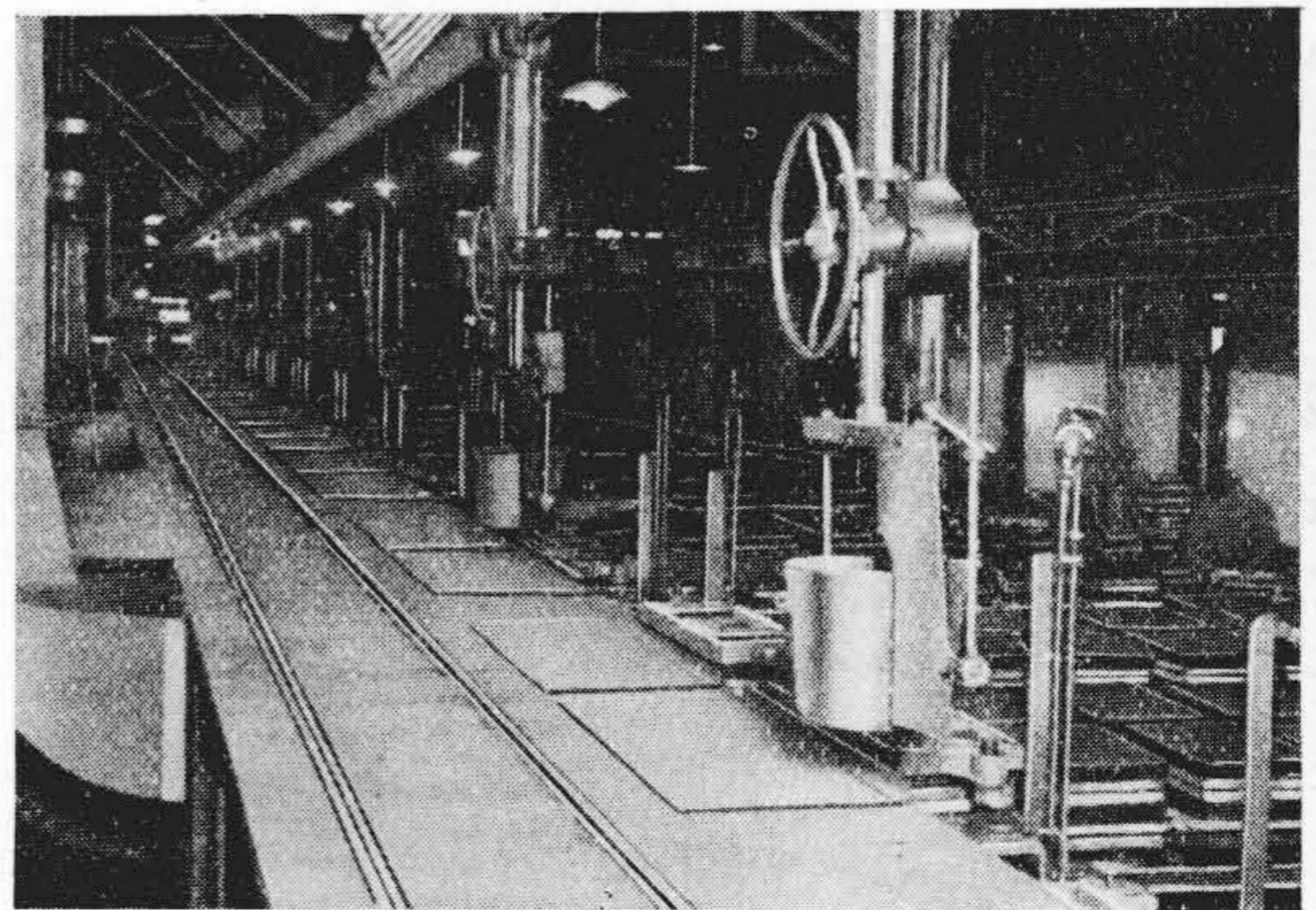
第1図 エンドレスパンコンベヤー連続鑄造設備  
Fig. 1. Endless Conveyor System Successive Casting Equipment



- ① 鑄型機
- ② 鑄型輸送装置
- ③ 注湯装置
- ④ モノレール付取鍋
- ⑤ 大取鍋
- ⑥ エプロンコンベヤー
- ⑦ シェーキングコンベヤー
- ⑧ エプロンフィーダ
- ⑨ 白鉄処理台
- ⑩ マグネットセパレータ
- ⑪ バケツエレベータ
- ⑫ バケツエレベータ
- ⑬ レビビフアイアー
- ⑭ ロータリーサンドストレイジビン
- ⑮ 砂輸送コンベヤー
- ⑯ サンドタンク
- ⑰ 回転篩
- ⑱ バケツエレベータ
- ⑲ メジアリングバケツ
- ⑳ サンドミクサー
- ㉑ ベルトフィーダ (肌砂)
- ㉒ バケツエレベータ
- ㉓ バンド輸送台

第2図 新様式 (鑄造筒別輸送式) 機械化連続鑄造設備  
Fig. 2. Novel Type (Casting Separate Transportation System) Mechanized Successive Casting Equipment

員を必要とするので、その後大東亜戦争の進展と共に人手不足にせまられ、必然的に本格的な機械化鑄造設備の設置により労力の軽減を計ることを目的に設備研究委員会を設立して、従来の設備の欠陥を十分に検討すると同時に既往の設備観念にとらわれることなく、工場独自の条件に合致することを目標として、慎重な研究を続け、遂に昭和 19 年に至つて漸く結論を得て従来の設備とは全然趣を異にする新様式 (鑄型筒別輸送式) による機械化連続鑄造設備の基本設計を終つたのであるが、終戦前後の混乱で一頓座を来たした。然し戦後の正常な生産再開を得るに及んで改めて設備実行委員会を再編成し、原案に改訂を加え要部の試験設備をも設置して遺漏のない実験と研究を行い遂に昭和 26 年万全を期した新様式設備 (第 2 図、第 3 図) の設計を完了し直ちに本格的工事に



第3図 新様式機械化連続鑄造設備の一部  
Fig. 3. A Part of Novel Type Mechanized Successive Casting Equipment

着工、昭和 27 年 5 月第一期工事を終り試運転の結果予期通りの成績を得たので、そのままフル操業に入り極めて好調な作業を続けている。

こゝで新様式設備の説明に入る前になぜかような方式を探らねばならなかつたかという理由として従来扱つて来たエンドレスパンコンベヤー様式の根本的な欠点を明らかにしておかねばならない。

### 〔III〕 エンドレスパンコンベヤー様式設備の根本的欠陥

造型能率を高度に発揮せねばならぬ小物の量産鑄造作業にエンドレスパンコンベヤーを使用してみると次のような欠点のあることを認めないわけにはいかない。

(1) 造型速度と鑄込速度との時間的調節がうまくいかない。

造型速度と鑄込速度との調整問題についてはコンベヤーを考える場合に先ず最初に研究せねばならぬ根本的な事柄である。筆者の扱つた第 1 図の設備を例にとつて説明すると第 4 図のようになる。即ち一つの鑄型コンベヤーに数台の鑄型機が配置されているのであるが、この場合数台の鑄型機によつて造られる鑄型造型速度とコンベヤーの速度が完全に合致しないとコンベヤーはフルに鑄型を運ぶことが出来ない。更にコンベヤーによつて送られて来る鑄型に特定の位置で熔湯を注入する鑄込速度が鑄型の輸送速度に合致しなければ鑄型及び熔湯を完全に処理して次の新しい鑄型を運ぶことが出来ないのである。ところがこの造型速度と鑄

込速度（コンベヤーを仲介として）とを合致させること、即ち両者の均衡を完全に保つことは日常実際作業に於てはコンベヤーの速度を調節してみても不可能なことであつて、終日大なり少なりの不均衡を生じ作業の混乱を来たし、設備能力を低下させるものである。この不均衡は次の二つの場合に分れる。

(A) 鑄込が遅れた場合

熔解炉から出湯が遅れて鑄込時間がずれた時に起ることで第 4 図(A)に示すようにコンベヤーがいつぱいになつて鑄型の置物が無くなり、モールドが手待ちになる。

(B) 造型が遅れた場合

鑄型の出来の悪い場合で、少くない鑄型がコンベヤーの上に飛び飛びにある状態で注湯場所へ送られて来ると、正常な速度で注湯が行えないので鑄型が到着するまで鑄込手待ちとなり、熔湯の冷却を来し廃棄せねばならぬことになる。

以上のような両者の不均衡から生じるトラブルはこの様式コンベヤーを使用する限り避けることの出来ない大きな欠点である。

(2) 鑄型のスムーズな輸送は望み難い。

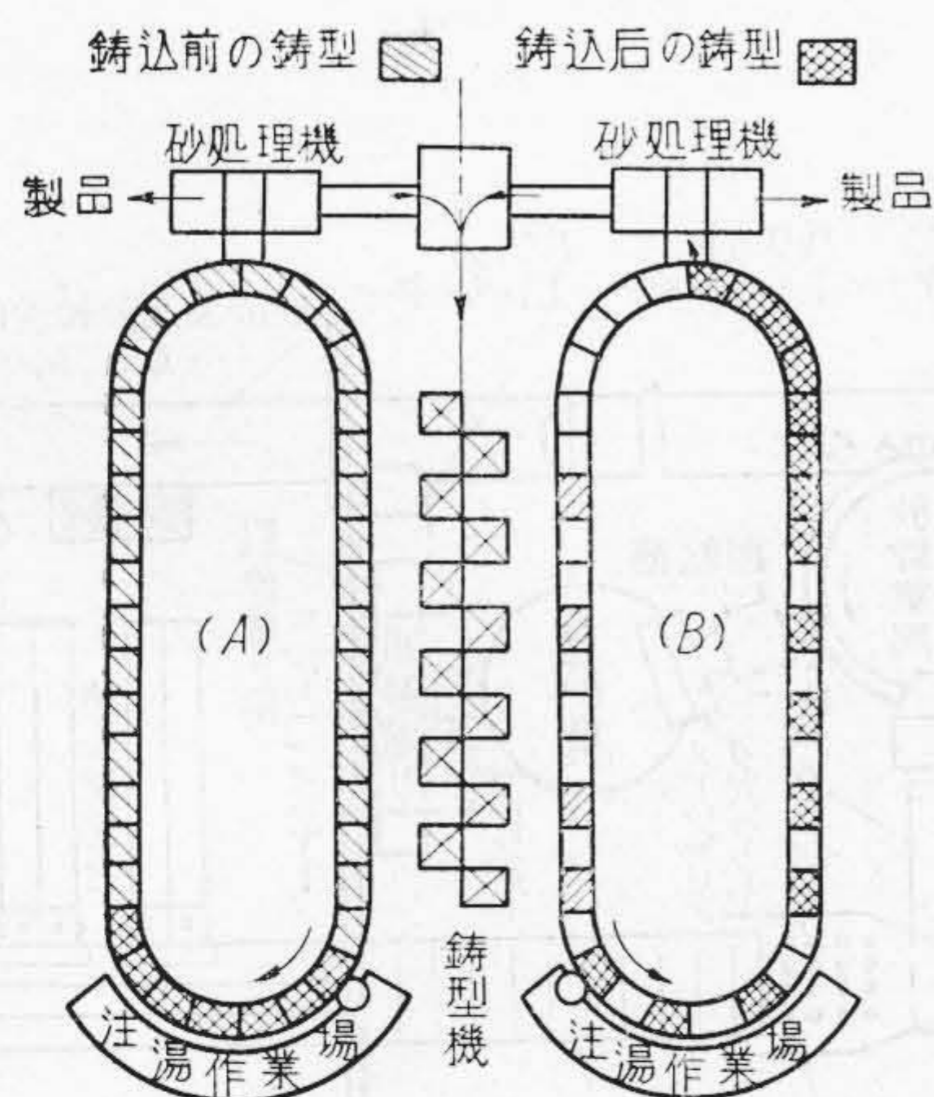
運転上の欠点としてパンのスムーズな運動が阻害され易く、特に両端のサークルの部分では動揺が大きい。この様式コンベヤーの機構上、製作上己むを得ないことではあるが、伝導装置とパンの連結を兼ねたチェーンが、加重が大であるために伸長し易くこれが集積されて、スリップ等が起りパンにショックや不規則運動を与え輸送中の鑄型を損傷し鑄造不良を生じ易い。又装置そのものにも故障が生じ易く補修管理等に維持費が増大する。

(3) 注湯前と後の鑄型の輸送条件を変えることが出来ない。

基本的なもう一つの問題として、元来鑄型（特に処理に便利な抜粋鑄型に於ては）は脆弱なものであるから造作場所で注湯するのが理想的ではあるが、機械化された連続鑄型方式では注湯前の鑄型を移動させないということは、得策でないので次善の策として動かすのであるが、極めて町重に取扱かわねばならぬ。未注湯鑄型も手荒く取扱つても差支えない。注湯済鑄型の輸送も全く同一条件で差異がつけられない。従つて輸送精度が前者に対しては不完全であり、後者にはもつたないさ過ぎるという所謂帯に短し襷に長しの状態で合理性を持たないものと考えられる。

(4) 接続する前後の作用を簡易に連結させ難い。

コンベヤーは単に鑄型を運ぶだけの機能のみで、前後に接続する作用を自動的又は簡易な機械作用によつ



(A) 注湯の遅れた状態 (B) 鑄型造型が遅れた状態

第 4 図 エンドレスパンコンベヤーに於ける鑄型注湯の不均衡状態

Fig. 4. Uneven Pouring of Melt into Moulds on Endless Conveyor

て連結させることが出来難いから、重錘の掛け外しから注湯済鑄型の積み換え、定板回収及び送還等セーカ-に至るまでの間に相当多くの人力を要し、只分業化に依る単位時間当りの仕事量が増加するだけで仕事量に対する人件費は案外低減されない。

(5) 設備面積の使用効率が悪い。

コンベヤ-の作用面である鑄型輸送面積に比して円内の空間部面が非常に大きく、建屋使用効率が甚だしく悪い。

以上がこの様式設備の避けがたい根本的な欠点であることを筆者は身を持って体験したのである。従つてこの問題を十分に掘り下げて完全な解決を与えない限り設備の合理化は計り得ないものであつて、只コンベヤ-を使つて分業さえすれば機械化が出来るという甘い考えでは機械化は出来ても合理化は出来ないという矛盾に陥る憂いのあることを深く注意せねばならない。

#### 〔IV〕 新様式機械化連続鑄造設備の特長

この新様式設備は従来の設備の欠陥を十分研究した上で、これ等に一々合理的な解決を与えてその集積が本形態を整えることになつたものである。従つて既成観念にとられることなく、あくまで必要と合理性を推進して行つて自然に出来上つたもので、形態、作動共に抜本的特長を持つものである。

(1) 設備全体が単純単能装置の組合せであるから作動平易で故障がない。

鑄造用機械設備は故障が多いものという定評があるが、量産を目的とする連続鑄造設備に於て故障があつたのでは設備効果はなくなるのである。本様式に於ては一連の設備全体を一装置一役の単純単能装置の連結としてそれぞれに無理な運動をやらせないようにしてあるので故障を生じない。

(2) 注湯前と後の鑄型の輸送が合理的に異なる。

鑄造製品の品質に最も重大な影響を及ぼす憂いのある注湯前の鑄型輸送と影響のない注湯後の鑄型輸送方法を設備に於てそれぞれ合理的に相異させ、各々その効果を完全に発揮させている。

(3) 造型速度と鑄込速度との時間的不均衡に依るトラブルの解消。

本設備の特長の主力となる部分であつて、後述する特別な鑄型筒別輸送装置に依るものである。その効果するところは注湯前の鑄型の保有面積が大であると同時に注湯範囲が広く、且つ鑄型が常に自動的に(手動的にも)注湯準備が出来ているので、注湯及び造型がお互の速度に制約されることなく、大きな余裕範囲内で自由に注湯並びに造型が出来て従来の設備に見るよ

うな両者の速度の不均衡から生ずる生産障害を起すことなく高能率な作業が出来る。

(4) 設備機能が従来のものに比し特に優秀で人件費の節約が大である。

従来の設備と異なるところは、只鑄型や砂を運ぶだけのものではなく、鑄型の輸送はもとより、注湯時の重錘の掛け外しから注湯済の鑄型の次のコンベヤ-への積み換え、定板の回収、運搬並びに鑄込まれた鑄型の輸送と、これの処理、処理された砂の貯蔵、貯砂槽よりの取出し及び調製、調製された再製砂の運搬配分まで、造型と注湯作業を除いては総てが自動的又は簡単な把手操作だけで出来る純機械的なもので労力は甚だしく軽減される。

(5) 鑄造作業場の環境が著しく改善される。

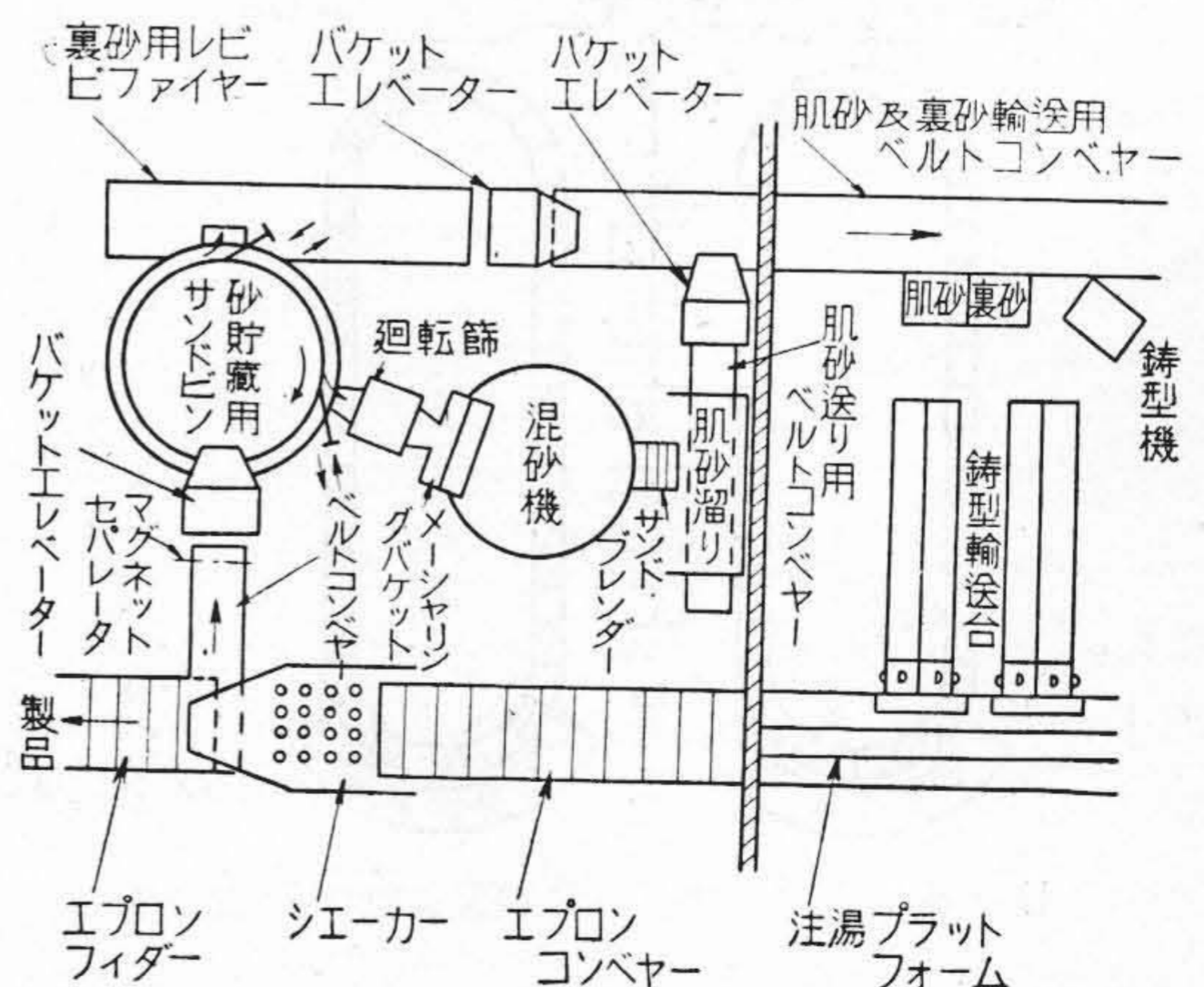
注湯された鑄型は速かに隔離された次のコンベヤ-に自動的に積み換えられ別室の処理場に送り込まれ直ちに処理されてしまうので、鑄造作業場には注湯済鑄型から発生する熱気、悪ガス及び砂塵の留まることなく、常に清浄に保たれ作業環境は非常に良好である。

(6) 裏砂と肌砂の調製が同時に平行し出来る。

セーカ-で処理されて貯砂槽に貯蔵された砂は自動的に同時に、二方に取出すことが出来るようになっていて、一方は裏砂、他方は肌砂調製機にそれぞれ装入され、同時に両者の調製が出来る。出来た砂は同一砂送りコンベヤ-でそれぞれ交互に送られ区劃された鑄型機の砂タンクに配分供給される。(第5図参照)

(7) 設備面積の使用効率が非常に良い。

本設備は床面積を隙間なく一杯に使用出来るので、建屋使用効率が非常に良好である。



第5図 砂処理並びに輸送系統  
Fig. 5. System of Sand Treatment and Transportation

〔V〕 新様式設備の主力となる鑄型  
筒別輸送装置の説明

新様式設備の特長は前述に概説した通りであるが、その主力をなしているものは、注湯済鑄型の輸送を完全に切離し（第6図及び第7図）に示す鑄型筒別輸送装置であつて、これが本設備機能の基盤をなすものである。

この装置は鑄型機1台に2基づゝ平行して組合されるもので、鑄型機の据付台数に応じて増加すれば良いのである。（本設備では一連に12台の鑄型機を持つている）而してこの輸送装置1基には鑄型2箇を並べられる鑄型台車12箇が乗せられるようになつてゐる。従つて鑄型機1台には12台車が2列並び、鑄型にすると48枠が乗せられる場所を持つてゐることになるのである。この装置は簡単な機構のものであるが、上下両端各部分がそれぞれ独自の働きをなし、非常に多くの仕事をする極めて重宝なもので、その作用は空台車の最初の位置から鑄型

を載せて鑄型台車を持ち上げ輸送機上のレールへ載置することから始まつてレール上を前方へ輸送し、注湯位置に至つて自動停止、鑄型上の重錘の掛け外し、注湯及び注湯済鑄型の次のコンベヤへの積換え、積換え終つた空台車の最初の位置への送還に至るまで鑄造作業の大半をやつてしまふ役目をするものである。以下にこの装置の機能を部分的に記す。

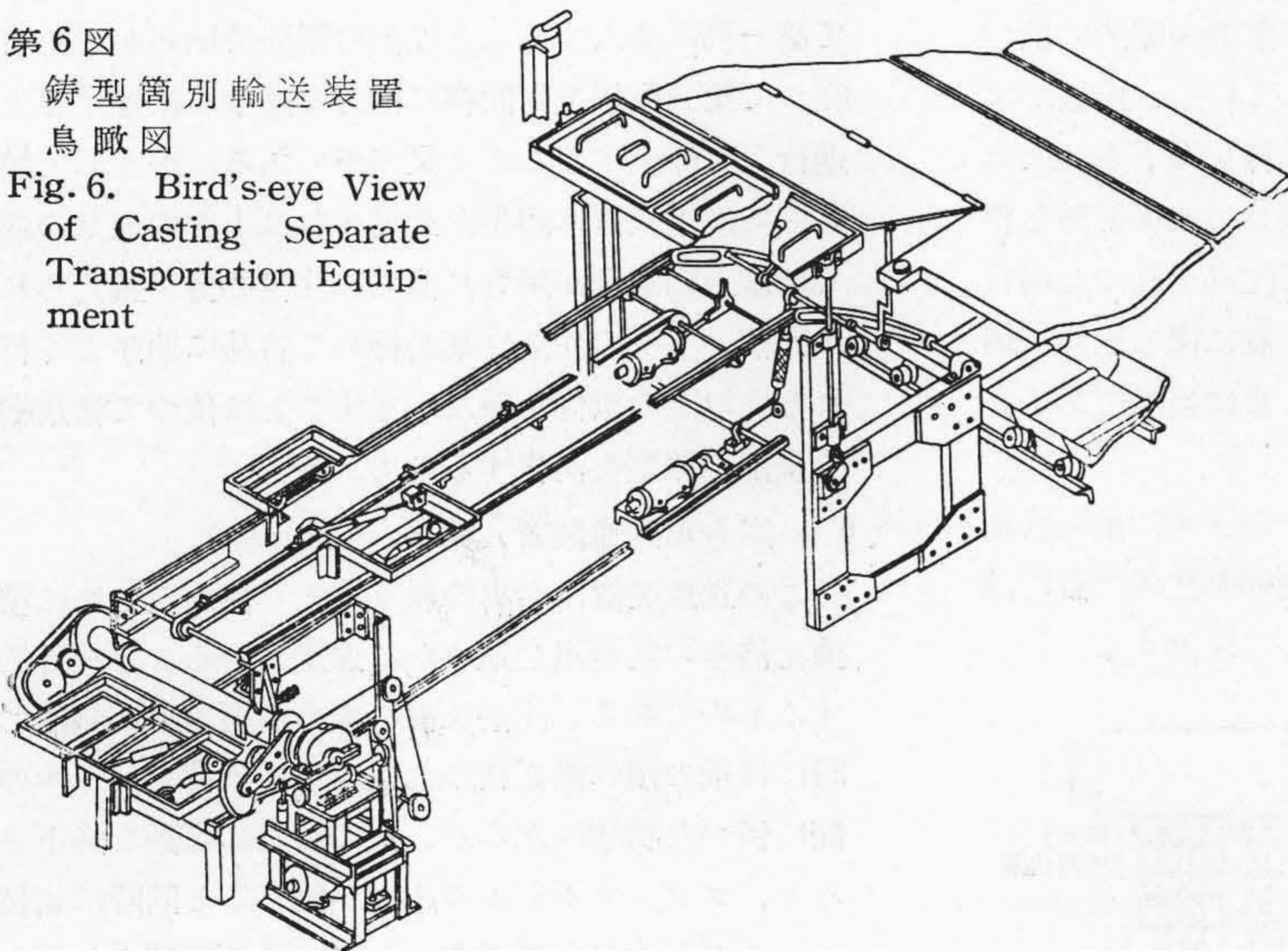
(1) 鑄型台車持ち上げ装置（第6, 7図前端部）

下段空台車送還レールの末端位置に空車となつて帰還して来た台車に新規の鑄型を載せ、これを傾斜させることなく水平に持ち上げ上段の鑄型輸送レールに載置する作用をするものである。作動は押ボタンを押して直結電動機を起動させ持ち上げ作用を行わせ、動作が終了し元の位置に復すると水銀スイッチの働きで自動的に電動機を停止させるようになつてゐる。

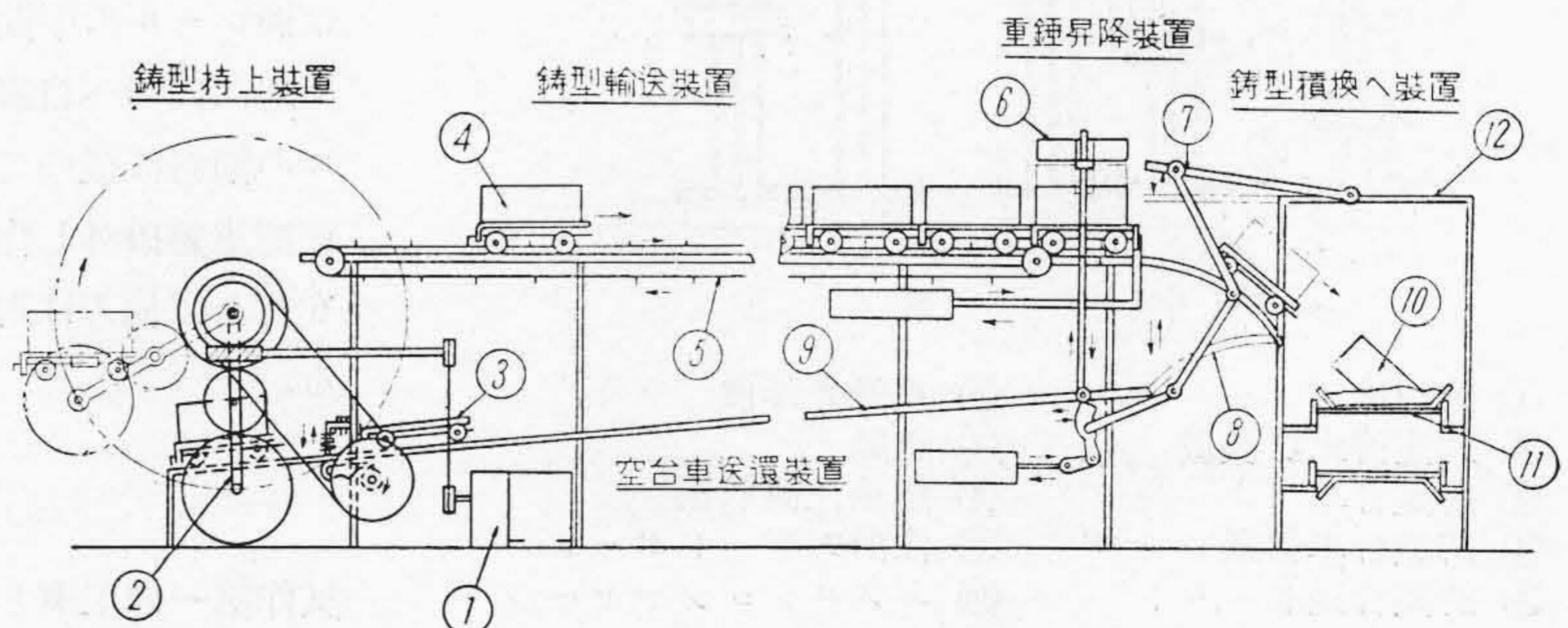
(2) 鑄型台車前進輸送並びに定位置停止装置（第6, 7図上段中間部）

上段部の2本のレールとこの中央に多数の爪を附設して、常に前方に向つて走行しているエンドレスベルトと、このベルトの爪に係り合う鈎を持つ鑄型台車（この鈎は台車が前方のストッパに接触すると自動的に回転してベルトの爪から外れるように造られたもの）よりなつてゐる。その作用は前記持ち上げ装置によつて、鑄型台車がレール上に載置されると走行しているエンドレスベルトの爪が台車の鈎に接触してこれを引掛け台車を前方に進行させる。而してこの台車がレールの先端に至ると予め設けられたストッパに接触

第6図  
鑄型筒別輸送装置  
鳥瞰図  
Fig. 6. Bird's-eye View  
of Casting Separate  
Transportation Equip-  
ment



- ① 電動機
- ② 鑄型台車持上腕
- ③ 空台車
- ④ 未注湯鑄型
- ⑤ 鑄型台車送還レール
- ⑥ 重錘
- ⑦ 揚げ圧板
- ⑧ 切り換えレール
- ⑨ 空車送還レール
- ⑩ 注湯済鑄型
- ⑪ エプロンコンベヤ
- ⑫ 注湯プラットホーム



第7図 鑄型筒別輸送装置機能図  
Fig. 7. Function Explanation Diagram of Casting Separate  
Transportation Equipment

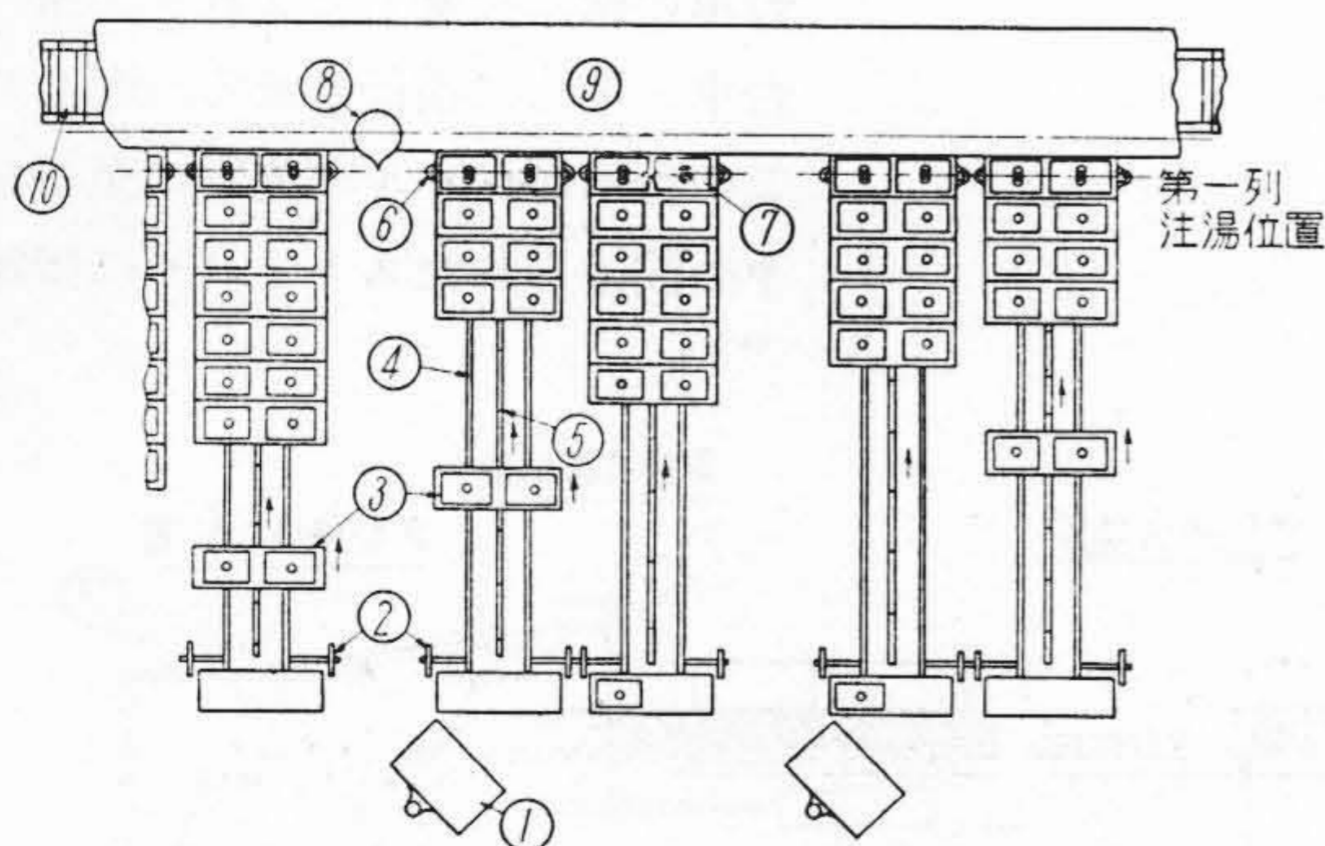
して台車の爪が回転してベルトの爪から外れ台車は停止する。このストッパーに接触して停止する位置が正しい注湯位置である。従つて如何なる場合に於ても輸送レール上に置かれた鑄型は直ちに前進して注湯位置に至り停止待機しているのである。更に続いて作られた鑄型は鑄型台車に載せられて同様に進行して来て、前方に鑄型台車のある場合には前方台車がストッパーの役目をなし、これに接触して自動的に前進を停止することは前に同じである。以下同様にして次々に送られて来た鑄型台車は、前方の鑄型台車に接触して停止し鑄型台車間には空間を作らない。結局この装置の目的は鑄型台車が輸送レール上に載置された限り必ず先頭の鑄型は注湯位置にあつて停止し、後続鑄型もこれに接触して待機し常に前進態勢に置かしめることである(第8図参照)

### (3) 重錘自動掛け外し装置(第6, 5図先端上部)

鑄型輸送機上の先頭の鑄型台車の停止する位置が注湯位置であつて、この処の上方に注湯用鑄型重錘装置が配置されている。これは重錘が空気弁の開閉に依つて上下する昇降杆の上方に遊嵌されていて、鑄型がこの位置に到着すると弁を開いて昇降杆を降下させ上方の重錘を鑄型上に水平且つ静かに載せて注湯態勢を整える作用をするものである。従つて注湯を終つた場合に空気弁を閉ぢれば昇降杆は元の位置に復し重錘は鑄型上から上方に外される作用を行う事は当然である。

### (4) 注湯装置(第8図参照)

注湯は60kg懸垂調節取鍋でモノレールに吊られ鑄型進行方向とは直角に鑄型の第一列即ち注湯位置に沿つて注湯プラットフォーム上を移動して注湯する。



- |             |              |
|-------------|--------------|
| ① 鑄造機       | ⑥ 重錘昇降機      |
| ② 鑄型持上げ装置   | ⑦ 重錘         |
| ③ 鑄型台車      | ⑧ 懸垂注湯取鍋     |
| ④ 鑄型台車輸送レール | ⑨ 注湯プラットフォーム |
| ⑤ 鑄型台送りベルト  | ⑩ エプロンコンベヤー  |

第8図 鑄型筒別輸送機上に於ける鑄型の載置状況図  
Fig. 8. Moulds on Way of Casting Separate Transportation

### (5) 注湯済鑄型積換え装置(第6, 7図先端)

輸送機上の第一列の鑄型に注湯されると前記自動重錘掛外し装置を作動して注湯済鑄型から重錘を外すと掛外し装置と関連する下方切換レールが上方に上り鑄型輸送レールに接続すると同時に同一関連機構に依つてプラットフォームの床板が開いて、注湯済鑄型を次のコンベヤーへの積換動作に便にする。この状態にて押ボタンを足に踏むと、空気弁が開いてプッシャーが働き注湯済鑄型をその位置から台車諸共前方に押出す。台車は切換レールに沿つて前行傾斜し途中のストッパーに当つて傾いた常態で停止するが、鑄型は定板を台車内に残したまま床下のエプロンコンベヤーに転落積換えられ、そのまま隔離された処理室のセーカーへ送られる。(このエプロンコンベヤーは注湯プラットフォームの床下を走つていて未注湯鑄型輸送機から完全に切り離された注湯済鑄型専用コンベヤーである)この時注湯位置にあつた第一列の鑄型台車がなくなつたので第二列目にあつた鑄型台車は自動的に輸送機構が依りて第一列に進入することは前の説明で明らかである。従つて第三列以下も同様に前方の鑄型に接触するまで進行して停止することも又当然である。かくして第一列即ち注湯位置に鑄型が到着すれば上記の通りの操作で鑄型上に重錘が降され直ちに注湯態勢が整えられるから続いて次の注湯作業が極めて容易に順序よく行われる。以上の動作を繰り返すことに依つて輸送機上の全部の鑄型を消化するのである。

### (6) 空台車送還装置(第6, 7図下段)

この送還装置は台車の繰り返し使用のために積み換え済みの空台車を速やかに還送させることを目的とするものである。注湯位置に次の鑄型台車が到着した時には前の積み換え終つた空台車は切替えレールの中に留つた状態にあるが、次の鑄型に重錘を降下させると、プラットフォームの床板が閉ぢると同時に切替えレールが下方の台車送還レールへ降下接続されるから切替えレールの中に外方へ傾いて留つていた空台車は反対に内方へ自重で送還レールへ自動的に転入しレールの傾斜に従つて元の位置に送還される。この操作は前記重錘掛外し作動と表裏一体の関係にあつて、一方を行えば他方は附随して自動的に行われるものである。

## 〔V〕 結 言

試作第一期工事として先ず第一連を設置しその成績を調べたところ、上述の通り従来の様式設備の欠点を合理的に克服し、然かも作業開始以来少しの支障も生ずることなく完全操業を続け予期以上の好成績を収め、生産能

力は作業員一人当たり 85~95% の向上を得ることが明確になつたので一部未完の装置もあるが直ちに第二期工事に着手することになり、3箇月後に完了の予定である。更に1箇年後には他の計画に依る設備も併せて鑄造工場全体の機械化を完成する見込である。本設備製作に当つ

ては杉工場長（さかのぼつては浜田前工場長）の御指導御鞭撻と設備研究並びに実行委員会委員一同の協力一致、終始懸命な努力に負うところ大であることを特記しておきたい。



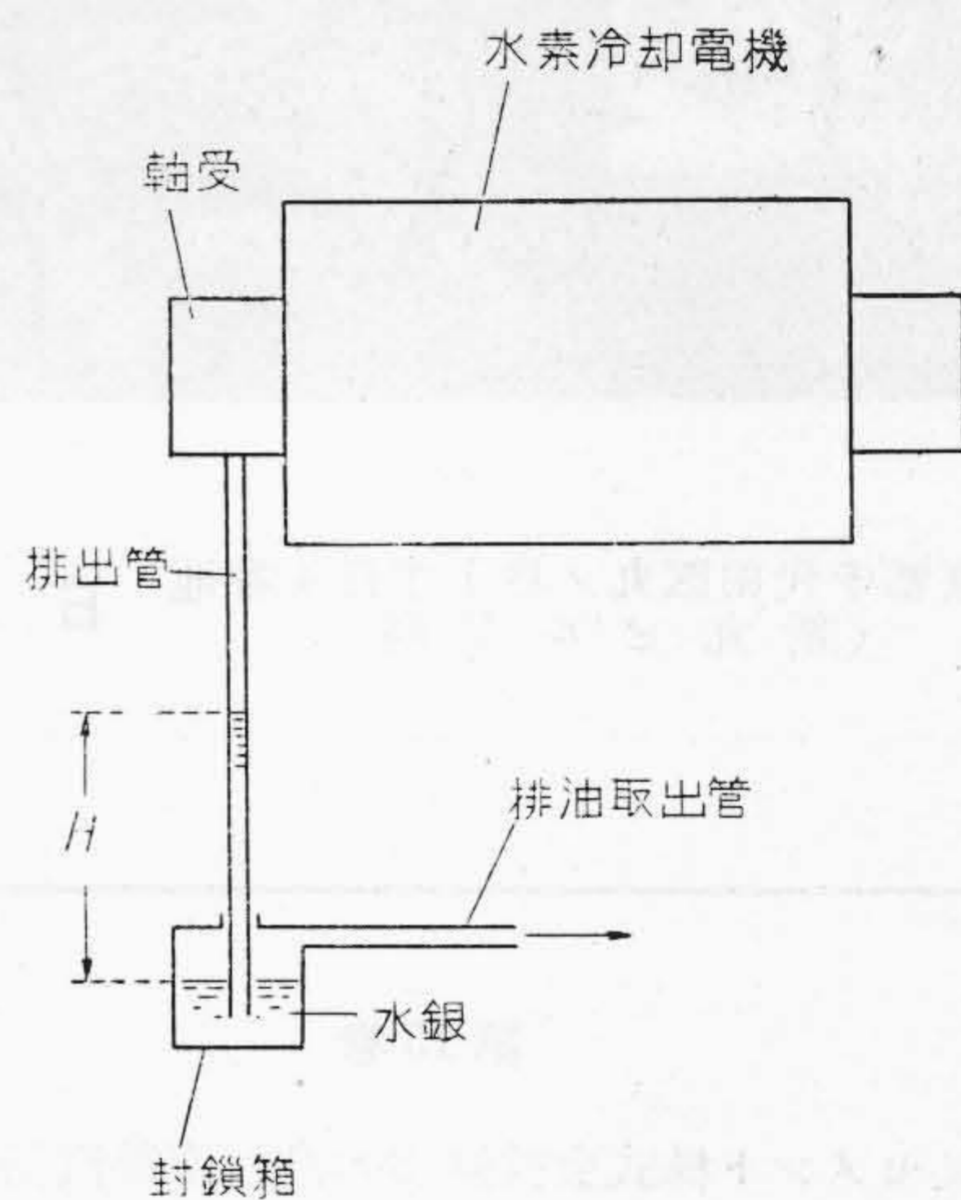
実用新案 第 391157 号

高 林 乍 人

### 水素冷却電機に於ける軸受油排出装置

水素冷却電機の軸受より排出する油を、唯単に排出管より取出すと、水素ガスが排油と共に排出されるため、水素の補給量を増大する嫌いがある。本案はこの点に鑑み図面に示すように、排出管の下端を封鎖箱内に挿込み、その開口を水銀により封鎖し、水銀面の上部に排油取出管を連結してなるものである。この構造によれば、排出管内に集積した排油量が、 $H$ なる高さとなり、その油圧が開口に作用する水銀の封鎖圧力に打勝つに至れば、排油は水銀封鎖を潜つて水銀面上に出て、取出管より矢印方向に忍出される。なお本案では排出管の下端開口は、水素ガスに対して油と水銀とにより二重に封鎖されることとなり、水素ガスの漏出を確実に防止することができ而も軸受の排油はこれを適切に排出し得るものである。

(滑 川)



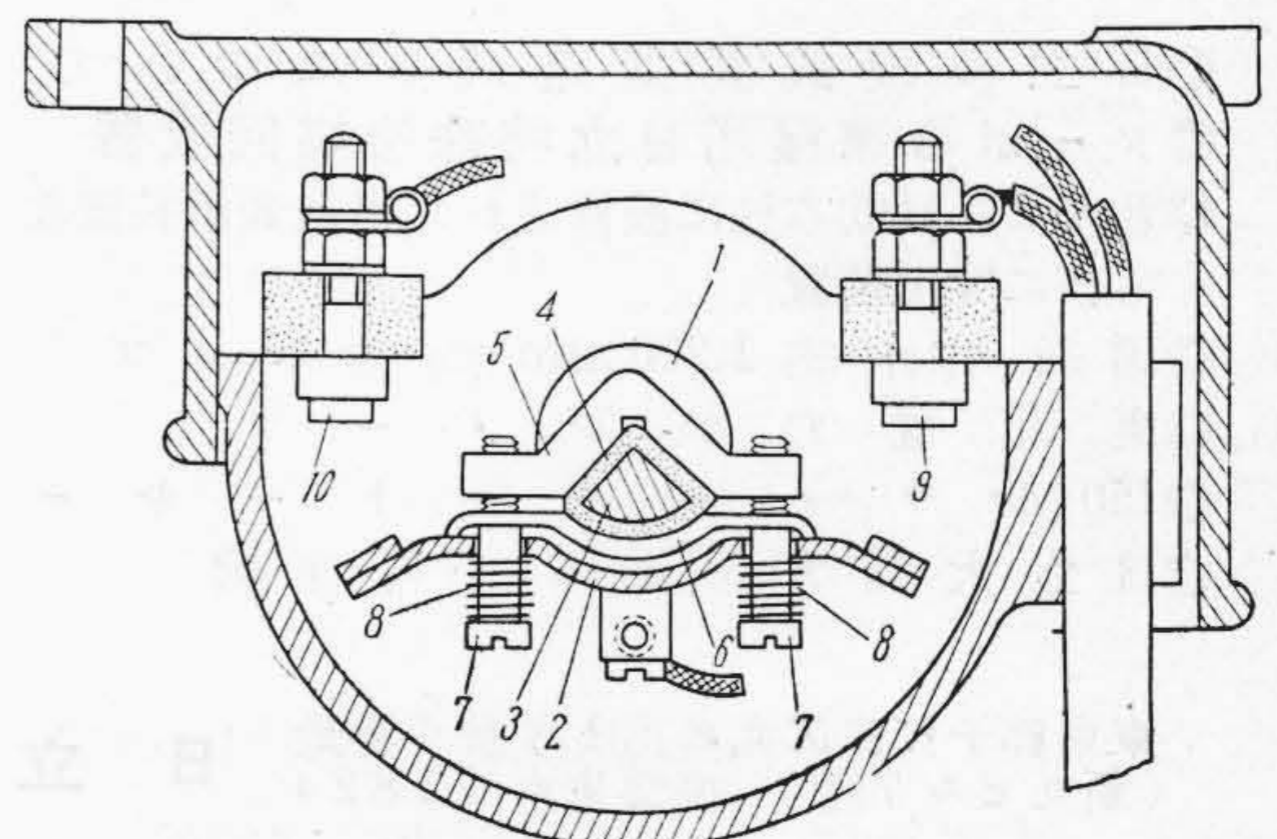
実用新案 第 392296 号

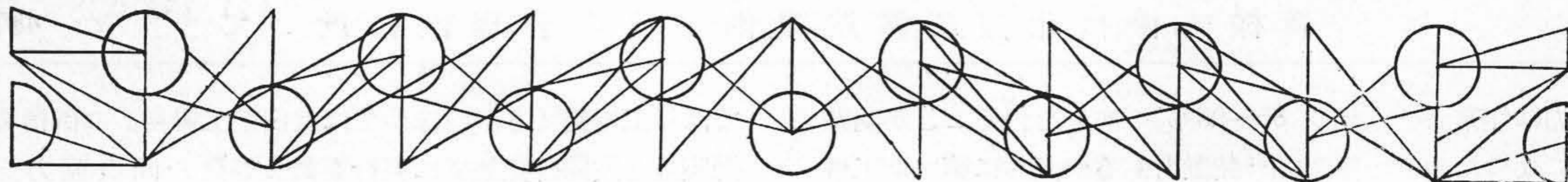
横 内 直 中・古 市 光 之

### 切 換 開 閉 器

この新案はホイストの電動機を正逆転せしめる切換開閉器であつて、回転軸(1)の一部を角柱部(3)となしこの表面に合成樹脂層(4)を形成被着せしめ、これを支持金具(5)及び押え板(6)を以て抱き、ボルト(7)、(7)を以て締着けこのボルトに緩く可動接触子(2)を嵌めバネ(8)、(8)を以て押え板(6)に圧着せしめ、上記可動接触子には固定接点(9)、(10)を対向せしめたものである。従つて可動接触子(2)を軸角柱部(3)に取付けること極めて容易であり且つこれはバネ(8)、(8)を以て弾性的に支持せしめられているから固定接点(9)及び(10)との接触状態極めて良好な実用効果を有するものである。

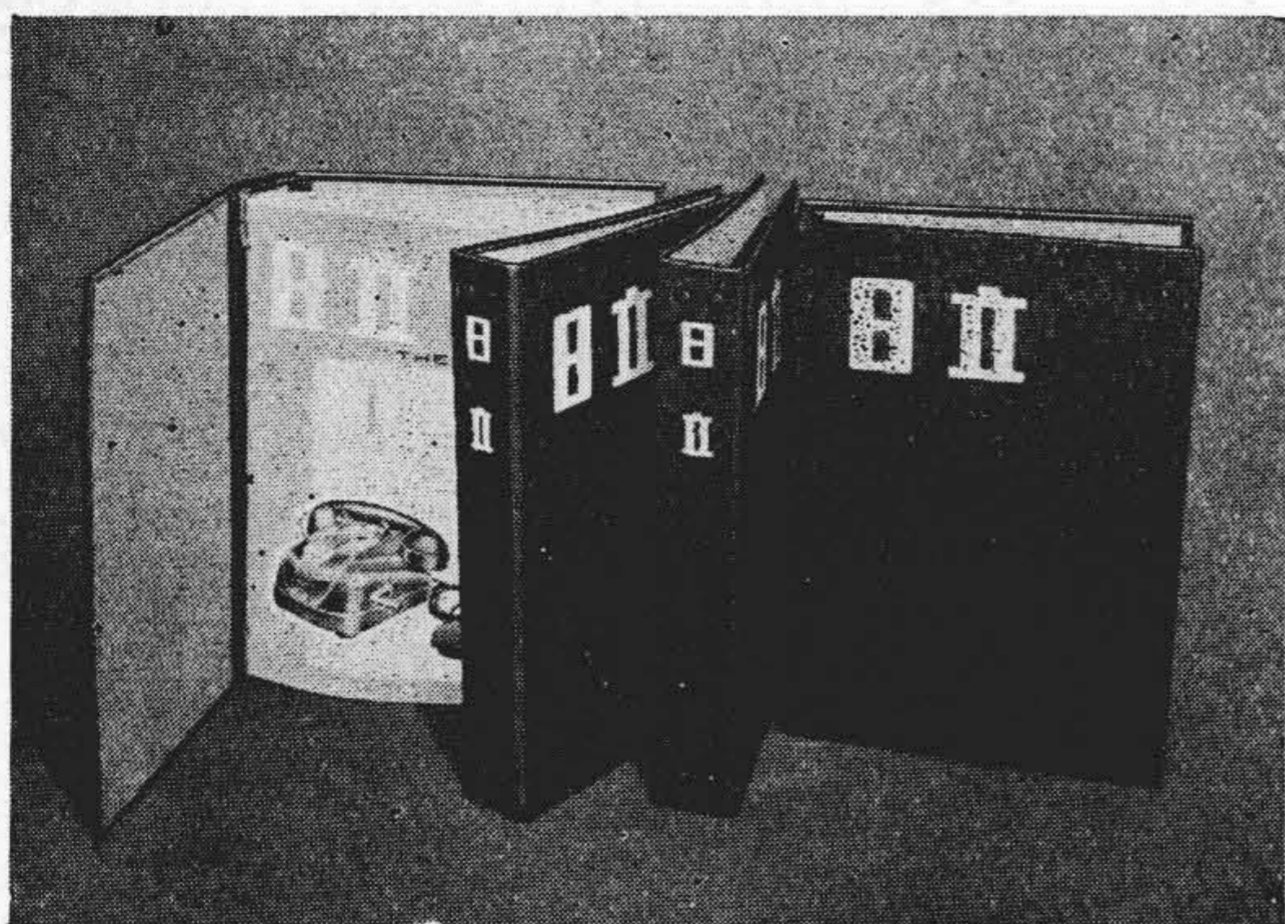
(田 中)





日立綴込カバー完成

特価 1冊 ¥200 (郵送料共)



愛読者各位の多年の要望でありました「日立」綴込カバーが完成致しまして、すでに発売致しております。

表紙は燕脂色の堅牢優美な総レザーで12冊(1箇年分)を金具で綴込むようになっております。

御申込は東京振替口座 71824 番日立評論社宛御申込下さい。

東京都千代田区丸の内1丁目4番地 (新丸ビル7階) 日立評論社 電話千代田 (27) 0111(10) 0211(10) 1111(10) 1211(10)

第15巻 日立 第2号

- ◎秩父セメント株式会社納 30t/hr 廃熱汽缶
- ◎15t 液体塩素タンク車
- ◎受信管の雑音試験
- ◎薄板圧延用自動チルチングテーブルについて
- ◎TA4型 HVI 式 B 列半截二回転凸版印刷機
- ◎高圧引下電線
- ◎BT-102 型裸線一通話路搬送電話装置

- ◎ダイカスト製品
- ◎高周波乙装置
- ◎50HP フレオン冷凍機
- ◎RM-B 型質量分析計
- ◎日立スパークプラグ
- ◎プランジャー型電磁開閉器

第15巻 日立 第3号

- ◎日立多段式堅型焙焼炉について
- ◎ターボ冷凍機用日立特殊冷媒回収器
- ◎新丸ビル日立本社に設置された出退表示装置ならびに呼出装置
- ◎両総用水納 1,200mm 渦巻ポンプ
- ◎東北電力テレメータ
- ◎150Mc ウォークーキー
- ◎日立大型アンモニア冷凍機

- ◎分割導体ケーブル
- ◎潮田火力発電所納ボイラーファンについて
- ◎日立電子顕微鏡
- ◎潮田ボイラー、タービン
- ◎東京ガス納 2,200HP 増速機
- ◎日立セメント運搬車
- ◎都市ガス圧送用プロアー

東京都千代田区丸の内1丁目4番地 (新丸ビル7階) 振替東京 71824 日立評論社 誌代 1冊 ¥60.00 〒8.00 6ヵ月分(6冊) ¥258.00 (送料共)