

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY

84 899

Patent dodatkowy
do patentu _____

MKP B22d 11/12

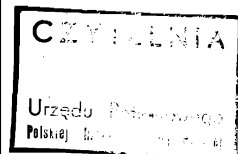
Zgłoszono: 14.08.72 (P. 157260)

Pierwszeństwo: 16.08.71 Stany Zjednoczone
Ameryki

Int. Cl.² B22D 11/128

Zgłoszenie ogłoszono: 01.06.73

Opis patentowy opublikowano: 15.12.1977



Twórca wynalazku: _____

Uprawniony z patentu: USS Engineers and Consultants, Inc.,
Pittsburgh (Stany Zjednoczone Ameryki)

Sposób prostowania wlewków ciągłych i urządzenie do prostowania wlewków ciągłych

Przedmiotem wynalazku jest sposób prostowania wlewków ciągłych, to jest uzyskiwanych w procesie odlewania ciągłego, oraz urządzenie do stosowania tego sposobu.

Zgodnie ze znanym sposobem odlewania ciągłego, metal ciekły wlewa się do otwartej z obu stron formy chłodzonej wodą (krystalizatora), której nadaje się ruch posuwisto-zwrotny w kierunku pionowym. Gotowy odlew wysuwający się w sposób ciągły z dolnej części formy ma tylko cienką skorupę zestalonego metalu, podczas gdy wewnątrz jest jeszcze płynny. Bezpośrednio po wyjęciu z formy wlewek ciągły przechodzi między szeregiem walców prowadzących, zwykle luźnych, gdzie jest chłodzony natryskiem wodnym w celu spowodowania dalszego jego krzepnięcia. Następnie wlewek przechodzi przez napędzane mechanicznie walce robocze do walcowania i gięcia, a wreszcie przez walce ciągnące, które powodują zmianę kierunku jego przesuwu z pionowego na poziomy. Wlewek doznaje przy tym trwałego odkształcenia na skutek tego, że jest zginany i musi być prostowany przed operacją cięcia na odpowiednie długości.

W znanych urządzeniach do odlewania ciągłego małych profilów, wlewek zagina się w niewielkiej odległości po wyjściu z pionowego krystalizatora i po przejściu przez walce ciągnące ma on zwykle jeszcze niezakrzepnięty rdzeń. Tymczasem tak długo, jak wlewek jest wewnątrz płynny, należy obchodzić się z nim z dużą starannością, aby zabezpieczyć jego zewnętrzną warstwę przed uszkodzeniem, a tym samym nie wyprodukować wyrobu o niewłaściwej powierzchni lub nawet nie spowodować wypłynięcia ciekłego metalu. Z tych powodów, przy prostowaniu odkształconego wlewka z płynnym rdzeniem, cały proces musi być ściśle ograniczony bez wywoływania nadmiernych sił w którymkolwiek miejscu wlewka. Podobne trudności występują oczywiście również przy pracy urządzeń do odlewania z wygiętym krystalizatorem, w którym wlewek formowany jest od razu ze wstępną krzywizną.

Celem wynalazku jest opracowanie sposobu prostowania wlewków ciągłych, pozbawionego wymienionych wad w znanych sposobach, w którym siły rozciągające działające na wlewek formowany byłyby możliwie jak najmniejsze. Dalszym celem wynalazku jest opracowanie konstrukcji urządzenia do wymienionego sposobu, umożliwiającego dokonywanie obróbki uformowanego wlewka z płynnym rdzeniem bez jego uszkodzenia.

Cel wynalazku został osiągnięty przez to, że wlewek przemieszcza się kolejno pomiędzy dolnym i górnym szeregiem zespołu walców prostujących, rozmieszczonych jeden obok drugiego. Walce obu szeregów rozmieszcza się w określonej odległości pionowej względem siebie dla utworzenia przepustu dostosowanego ściśle do wymiarów wlewka. Walec dolnego szeregu walców doprowadza się do styku z dolną powierzchnią wlewka w miejscu przejścia rozdzielającego wlewki na część zakrzywioną i na część wyprostowaną, przy czym walec przenosi niezbędne do prostowania wlewka siły reakcji wywierane ku dołowi. Po obu stronach wymienionego miejsca, w pewnym od niego oddaleniu doprowadza się do styku z górną powierzchnią wlewka dwa walce górnego szeregu walców, z których każdy obraca się luźno równoważąc połowę docisku wlewka ku górze występującego przy prostowaniu. Do górnej powierzchni wlewka, naprzeciwległego do pierwszego walca prostującego i dolnej powierzchni wlewka naprzeciwległego do drugich walców prostujących, doprowadza się do styku walce obracające się luźno, określające stały przepust dla wlewka, a następnie do obu powierzchni wlewka zarówno górnej jak i dolnej dalsze walce górnego i dolnego szeregu walców, z których w każdej parze jedno obraca się luźno, a drugie są napędzane, zaś walce napędzane górnego szeregu przesuwają się w płaszczyźnie pionowej.

Cel wynalazku został osiągnięty również przez to, że urządzenie do stosowania sposobu według wynalazku zawiera zespół górnych i dolnych walców prostujących, szeregowo zamocowanych obok siebie. Szeregi walców są oddalone względem siebie w płaszczyźnie pionowej, tworząc przepust dostosowany ściśle do wymiarów wlewka. Jeden z walców dolnego szeregu stykający się z dolną powierzchnią wlewka w miejscu przejścia rozdzielającego część wlewka zakrzywioną od wyprostowanej przystosowany jest do przenoszenia niezbędnej do prostowania siły reakcji wywieranej przez niego ku dołowi. Dwa walce z górnego szeregu, stykające się z górną powierzchnią wlewka po obu stronach i w pewnej odległości od miejsca przejścia, obracają się luźno przenosząc każda połowę niezbędnej do prostowania wlewka siły reakcji od nacisku wywieranego przez niego ku górze. Walce górnego i dolnego szeregu, naprzeciwległego do pierwszych i drugich walców prostujących, są walcami obracającymi się luźno i tworzą z tymi walcami stały przepust. Pozostałe walce obu szeregów umieszczone pomiędzy walcami prostującymi składają się parami z napędzanego walca górnego i dolnego i luźno obracającego się walca dolnego, z których walce dolne mają stałą oś obrotu, przy czym napędzane walce górne mają mechanizm przesuwający je w kierunku pionowym.

Przedmiot wynalazku w przykładzie wykonania uwidoczniiony jest na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schematycznie części urządzenia do odlewania ciągłego, wyposażonego w zespół do prostowania według wynalazku; fig. 2 — uproszczony przekrój pionowy urządzenia z fig. 1 wzdłuż linii II—II; fig. 3 — podobny przekrój wzdłuż linii III—III; fig. 4 — konstrukcję przedstawioną na fig. 3, w widoku z góry.

Na fig. 1 zaznaczono w sposób schematyczny otwartą z obu stron wlewnicę 10 chłodzoną wodą, w konwencjonalnym wykonaniu i ostatni zespół ciągnących walców 12 gnących urządzenia do odlewania ciągłego. Częściowo zakrzepnięty wlewki C uformowany we wlewnicy 10 wysuwa się w sposób ciągły z jej dolnego końca. Następnie wlewki ten przechodzi przez ciągnące walce 12 gnące, które zmieniają kierunek jego przesuwu z pionowego na poziomy. Przy przejściu przez walce 12 ciągnące wlewki C zostaje trwale wygięty i dlatego musi być następnie przeciągnięty przez zespół prostujących walców. Urządzenie do odlewania ciągłego zawiera oczywiście również inne występujące zwykle części, takie jak napęd do wprawiania wlewnicy 10 w pionowy ruch posuwisto-zwrotny, zespół walców prowadzących i komorę natryskową pod wlewnicą, urządzenie walcownicze, walce gnące, drąg rozruchowy itp., które nie są pokazane na rysunku, jako nie wchodzące w zakres wynalazku.

Zespół 13 do prostowania zawiera dolny szereg przylegających do siebie walców 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23 i 24 oraz współpracujący z nim górny szereg walców 15a, 16a, 17a, 18a, 19a, 20a, 21a, 22a, 23a i 24a. Oba te szeregi walców roboczych są oddalone od siebie w płaszczyźnie pionowej tak, że tworzą przejście dostosowane do wymiarów wlewka C. Wszystkie dziesięć walców dolnego szeregu obracają się na czopach wokół stałych osi. Niektóre walce górnego szeregu mają też stałe osie obrotu, podczas gdy inne mają czopy osadzone w łożyskach przesuwających się w kierunku pionowym w opisany dalej sposób. Niektóre walce obracają się luźno, a inne są napędzane.

Pary walców 15-15a, 16-16a i 17-17a znajdują się przed miejscem przejścia od zakrzywionej do wyprostowanej części wlewka. Trzy dolne walce 15, 16 i 17 obracają się luźno na swoich czopach. Dwa górne walce 15a i 17a są napędzane i mogą przesuwać się w kierunku pionowym. Górny walec 16a obraca się luźno wokół stałej osi. Para walców 18-18a określa wymienione wyżej miejsce przejścia, od którego to miejsca zaczyna się prostowanie wlewka C. Walec 18 może obracać się luźno, lub może być napędzany, przy czym poniżej ma umieszczony obracający się luźno oporowy walec 25, którego działanie zostanie wyjaśnione w dalszej części opisu. Pary walców 19-19a, 20-20a, 21-21a, 22-22a, 23-23a i 24-24a znajdują się poza miejscem przejścia, to jest po stronie wyprostowanej części wlewka C. Sześć dolnych walców 19, 20, 21, 22, 23 i 24 obraca się luźno. Trzy

górne walce 19a, 21a i 23a są napędzane i mogą przesuwać się w kierunku pionowym. Trzy górne walce 20a, 22a i 24a obracają się luźno wokół stałych osi.

Trzy punkty prostowania, gdzie siły działające na walce osiągają największe wartości, wypadają pod walcami 16a, 18 i 20a. Walec 18 prostujący przenosi w dół pełną siłę docisku wymaganą do prostowania wlewka. O ile walec 18 może być o stosunkowo małej średnicy, o tyle walec 25 oporowy musi mieć dużą średnicę ze względu na potrzebną wytrzymałość mechaniczną. Każdy z dwu pozostałych walców roboczych 16a i 20a przenosi ku górze połowę siły docisku wymaganej do prostowania wlewka. Nie mając walców oporowych, walce prostujące musiałyby mieć same o wiele większą średnicę ze względu na niezbędną wytrzymałość mechaniczną odpowiadającą działającym na nie siłom. Ze względów bezpieczeństwa, zaleca się by walec 22a miał stałą oś obrotu i by miał stosunkowo dużą średnicę taką samą, jak prostujące walce 16a i 20a. Przykładowo, do prostowania wlewka płaskiego o grubości 25,4 cm, prostujący walec 18 może mieć średnicę zaledwie 38,1 cm, ale walec 25 oporowy powinien mieć średnicę 60,9 cm. Pozostałe walce 16a, 20a i 22a mogą mieć natomiast średnicę 48,2 cm.

Wszystkie napędzane walce 15a, 17a, 19a, 21a i 23a (oraz 18, jeśli jest napędzany) powinien mieć korzystnie jednakową średnicę, przy czym mogą one mieć standardowy zespół napędowy z zamiennymi częściami, obracający je z tą samą prędkością obwodową. Odległość między przeciwległymi walcami górnego i dolnego szeregu winna być ustalona na podstawie wymiaru wlewka C przy uwzględnieniu tendencji do pęcznienia wlewka. Każdy z górnych napędzanych walców ma po sąsiedzku z jednej lub z obu stron walec 16a, 20a lub 22a o dużej średnicy i dlatego sam musi mieć stosunkowo małą średnicę, by nie zachodzić nań. Każdy z pozostałych luźno obracających się walców 15, 16, 17, 18a, 19, 20, 21, 22, 23, 24 i 24a może mieć taką samą średnicę, nieco większą od średnicy walców napędzanych. W omawianym przykładzie wykonania, każdy walec napędzany może mieć średnicę 38,1 cm, a każdy z pozostałych wymienionych walców obracających się luźno – średnicę 40,6 cm. Średnica napędzanych walców górnego szeregu określa średnicę walca 18 prostującego jeśli ten jest napędzany.

Na fig. 2 pokazano zalecaną korzystną konstrukcję pary walców 18-18a roboczych (dolny walec 18 napędzany, górny walec 18a luźno obracający się). Dolny walec jest walcem prostującym i ma walec oporowy 25, jak to już opisano wyżej. Czopy walca oporowego są osadzone wraz z łożyskami w osłonach łożyskowych 28 i 28a, które opierają się na czujnikach obciążeniowych 29 osadzonych w elementach podstawy 30. Osłony łożysk mogą przesuwać się swobodnie w kierunku pionowym względem czujników obciążeniowych 29. Do osłon łożyskowych 28 i 28a przyspawane są poprzeczne kątowniki stalowe 31 rozciągające się między nimi dla usztywnienia całej konstrukcji. Czopy dolnego walca prostującego są osadzone wraz z łożyskami w osłonach 32 i 32a łożysk umieszczonych bezpośrednio nad osłonami 28 i 28a łożysk.

Walec 18 pokazano z wystającym z lewej strony wałem napędowym 33 dostosowanym do odpowiedniego układu napędowego (nie pokazanego na rysunku), aczkolwiek alternatywnie walec prostujący 18 może obracać się luźno. Stałe konstrukcje wspornikowe 34 z obu stron mechanizmu do prostowania są przytwierdzone pionowo do podstawy 30. Czopy górnego walca prostującego 18a są osadzone wraz z łożyskami w stałych, ale przestawianych w kierunku pionowym w osłonach 35 i 35a łożysk, przyspawanych do belki poprzecznej 36 zamocowanej od góry konstrukcji wspornikowych 34 i rozciągającej się na całej odległości między nimi. Czoła wszystkich sześciu osłon łożysk mają kliny wzdłużne 37, wpasowane przesuwnie w rowki klinowe 38 utworzone w wewnętrznych ściankach bocznych konstrukcji wspornikowych 34. Osłony 35 i 35a łożysk są unieruchomione przez stożkowe kliny ustalające 39 założone do odpowiednich otworów w bocznych konstrukcjach wspornikowych 34 w sposób umożliwiający ich usunięcie. Każda osłona 35 i 35a łożyska spoczywa na stosie podkładek regulacyjnych 40, które można wyjąć lub dodać w celu dokładnego ustawienia położenia walca 18a w kierunku pionowym. Do górnej krawędzi konstrukcji bocznych należy zamocować obrotowo kabłąk ryglujący 41 w celu przytrzymywania podkładek regulacyjnych 40.

Na fig. 3 i 4 pokazano korzystną konstrukcję pary walców 21-21a, z których dolny walec 21 obraca się luźno, a górny walec 21a jest napędzany. Pary walców 15-15a, 17-17a, 19-19a i 23-23a są podobne. Czopy walca dolnego 21 są osadzone wraz z łożyskami w osłonach łożyskowych 45 i 45a, które opierają się na półkach 46 utworzonych na obu nieruchomych bokach konstrukcji wspornikowych 47. Od dołu odpowiednich osłon 45 i 45a łożysk przyspawane są sworznie gwintowane 48 do zamocowania osłon do półek 46. W konstrukcji wspornikowej 47 wykonane są odpowiednie otwory umożliwiające nakręcenie nakrętek na sworznie 48. Do osłon 45 i 45a łożysk przyspawane są łączące je poprzeczne kątowniki 50 usztywniające całą konstrukcję. Czopy walca górnego 21a są osadzone wraz z łożyskami w osłonach 52 i 52a łożysk przyspawanych do dolnej strony poprzecznego jarzma 53, które może wykonywać ruchy w płaszczyźnie pionowej. Czoła wszystkich czterech osłon łożysk mają kliny wzdłużne 54 wpasowane przesuwnie w rowki klinowe 55 utworzone w wewnętrznych ściankach konstrukcji wspornikowych 47. Konstrukcje wspornikowe 47 mają w górnej krawędzi

dzi wykonane wycięcia 56, w które wchodzi jarzmo 53 i części osłon 52 i 52a łożysk. Wał napędowy 57 walca 21a wystaje też przez to wycięcie 56 z lewej strony do odpowiedniego układu napędowego (nie pokazanego na rysunku).

Jarzmo 53 w kształcie odwróconej litery U jest utworzone z dwóch płyt 58, znajdujących się w pewnym odstępie względem siebie, a połączonych przez przyspawane do nich rozpórki 59 (fig. 4). Jarzmo rozciąga się na całej odległości między końcami obu bocznych konstrukcji wspornikowych 47 i ma skierowane ku dołowi ramiona 60 z zewnątrz tych konstrukcji. Na zewnątrz obu konstrukcji wspornikowych 47 zamocowane są przegubowo od dołu siłowniki hydrauliczne 61 obustronnego działania z przesuwanymi się w kierunku pionowym tłokami i tłoczyskami 62. Tłoczyska 62 są swymi górnymi końcami przymocowane przegubowo do ramion 60 jarzma 53 za pomocą usuwalnych kołków 63. W ten sposób wymienione cylindry 61 i jarzmo 53 regulują położenie górnego walca 21a, którego osłony łożysk 52 i 52a mogą się przesuwać w górę i w dół wzdłuż rowków klinowych 55.

W pozostałym nie opisanym dotąd połączeniu, oba walce górny i dolny obracają się luźno, co zachodzi w przypadku pary 16-16a, 20-20a i 22-22a. Zaleca się, aby elementy utrzymujące dolne luźno obracające się walce 16, 20 i 22 miały podobną konstrukcję. Zaleca się też, aby elementy utrzymujące górne luźno obracające się walce 16a, 20a i 22a miały podobną konstrukcję do tych, jakie pokazano na fig. 2 w odniesieniu do walca 18a. Dlatego nie powtarza się rysunku w innym przekroju, a na fig. 1 zaznaczono te części tymi samymi indeksami liczbowymi, jak walce 21 i 18a.

Opisany zespół daje się łatwo rozebrać dla celów konserwacji. Po usunięciu stożkowych klinów ustalających 39 można użyć dźwigu do wyjęcia belki poprzecznej 36, osłon łożyskowych 35 i 35a i walca 18a jako jedną całość. Następnie można unieść kolejno walec 18 z osłonami 32 i 32a łożysk, oraz walec 25 z jego osłonami 28 i 28a łożysk. Po usunięciu kołków 63 można użyć dźwigu do uniesienia zespołu walca 21a z osłonami łożysk 52 i 52a. Wreszcie można odkręcić nakrętki sworzni gwintowanych 48 i wyjąć walec 21 wraz z jej osłonami 45 i 45a łożysk. Podobne operacje można zastosować do wyjęcia każdego z pozostałych walców.

Z podanego opisu wynika, że wynalazek rozwiązuje łatwy sposób prostowania, oraz urządzenie do prostowania wlewków ciągłych, które mogą mieć płynny rdzeń nawet po operacji prostowania. Walce dobrać należy o takiej średnicy by naprężenia mechaniczne w punktach największego docisku nie przekraczały wartości dopuszczalnych. Należy jednak uwzględnić standaryzację walców napędowych i ich napędów, jak też ściśle kalibrowanie wlewków. Dolne i górne, luźno obracające się walce wyznaczają przepust dla wlewków o równej szerokości, podczas gdy górne walce napędzane, przeciągające wlewkę przez mechanizm do prostowania, powinny ustępować dla uniknięcia zniszczenia wlewka i zmniejszenia do minimum działających nań sił rozciągających. Czujniki 29 do pomiaru nacisku są włączone w obwód (nie pokazany na rysunku) pozwalający na ciągły pomiar sił na walcu prostującym 18, przez co uzyskuje się natychmiastową sygnalizację stanu, gdy siła ta przekroczy dopuszczalne granice.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób prostowania wlewków ciągłych, wysuwających się z dolnego końca otwartej z obu stron wlewnicy, które zachowują wygięty kształt po wyjściu z zaginających walców ciągnących zmieniających kierunek przesuwu z pionowego na poziomy, skrzepłego tylko powierzchniowo wlewka, z n a m i e n n y t y m, że wlewkę (C) przemieszcza się kolejno pomiędzy dolnym i górnym szeregiem zespołu walców prostujących rozmieszczonych jeden obok drugiego, a walce obu szeregów rozmieszcza się w określonej odległości pionowej względem siebie dla utworzenia przepustu dostosowanego ściśle do wymiarów wlewka, a walec (18) dolnego szeregu walców doprowadza się do styku z dolną powierzchnią wlewka (C) w miejscu przejścia rozdzielającego wlewkę na część zakrzywioną i na część wyprostowaną, przy czym walec (18) przenosi niezbędne do prostowania wlewka siły reakcji wywierane ku dołowi, po obu stronach wymienionego miejsca, w pewnym od niego oddaleniu doprowadza się do styku z górną powierzchnią wlewka dwa walce (16a, 20a) górnego szeregu walców, z których każdy obraca się luźno, równoważąc połowę docisku wlewka ku górze występującego przy prostowaniu, zaś do górnej powierzchni wlewka naprzeciwległego do pierwszego walca prostującego (18) i dolnej powierzchni wlewka naprzeciwległego do walców prostujących (16a, 20a) doprowadza się do styku walec (18a, 16, 20) obracający się luźno, określający stały przepust dla wlewka, a następnie do obu powierzchni wlewka zarówno górnej jak i dolnej doprowadza się do styku dalsze walce (15, 15a, 17, 17a, 19, 19a) górnego i dolnego szeregu walców, z których w każdej parze jedno obraca się luźno, a drugie są napędzane, zaś napędzane walce (16a, 18a, 20a i 22a) górnego szeregu przesuwa się w płaszczyźnie pionowej.

2. Sposób według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że stosuje się odlew, który ma płynny rdzeń w miejscu przejścia przez zespół walców do prostowania.

3. Sposób według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że stosuje się pierwszy walec prostujący (18) napędzany.

4. Sposób według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że stosuje się pierwszy walec prostujący (18a) obracający się luźno.

5. Urządzenie do prostowania wlewków ciągłych z n a m i e n n e t y m, że zawiera zespół górnych i dolnych walców prostujących (15 ÷ 24 oraz 15a ÷ 24a) szeregowo obok siebie zamocowanych, które to szeregi walców są oddalone względem siebie w płaszczyźnie pionowej tworząc przepust dostosowany ściśle do wymiarów wlewka, przy czym jeden z walców (18) dolnego szeregu, stykający się z dolną powierzchnią wlewka w miejscu przejścia rozdzielającego części wlewka zakrzywioną od wyprostowanej, przystosowany jest do przenoszenia niezbędnej do prostowania siły reakcji, wywieranej przez niego ku dołowi, a dwa walce (16a, 20a) z górnego szeregu, stykające się z górną powierzchnią wlewka po obu stronach i w pewnej odległości od miejsca, w którym oś wlewka przechodzi z krzywej w prostą, obracają się luźno przenosząc każda po połowie niezbędną do prostowania wlewka siłę reakcji pochodzącą od nacisku wywieranego przez niego ku górze, zaś walce (16, 18a, 20) górnego i dolnego szeregu przeciwnie do walców prostujących (16a, 18 i 20a) są walcami obracającymi się luźno i tworzą z walcami od pary stały przepust, a pozostałe walce obu szeregów umieszczone między walcami prostującymi składają się parami z napędzanego walca górnego i luźno obracającego się walca dolnego, z których walce dolne mają stałą oś obrotu, a napędzane walce górne mają mechanizm przesuwający je w kierunku pionowym.

6. Urządzenie według zastrz. 5, z n a m i e n n e t y m, że walec prostujący (18) dotykający dolnej powierzchni wlewka w miejscu przejścia osi wlewka z krzywej w prostą ma stosunkowo małą średnicę i uzupełniony jest walcem (25) o stosunkowo dużej średnicy, spełniającym funkcję walca oporowego dla wymienionego walca prostującego (18) o małej średnicy, umożliwiając przenoszenie odpowiedniego docisku w dół.

7. Urządzenie według zastrz. 5, z n a m i e n n e t y m, że dwa walce (16a, 20a) przenoszące połowę nacisku w górę, mają stosunkowo dużą średnicę, a sąsiadujące z nimi napędzane walce (15a, 17a i 19a, 21a) mają stosunkowo małą średnicę.

8. Urządzenie według zastrz. 5, z n a m i e n n e t y m, że wszystkie walce napędzane (15a, 17a, 19a, 21a, 23a) mają takie same średnice określone przez średnicę dopasowaną do sąsiednich walców (16a, 20a, 22a) o stosunkowo dużej średnicy.

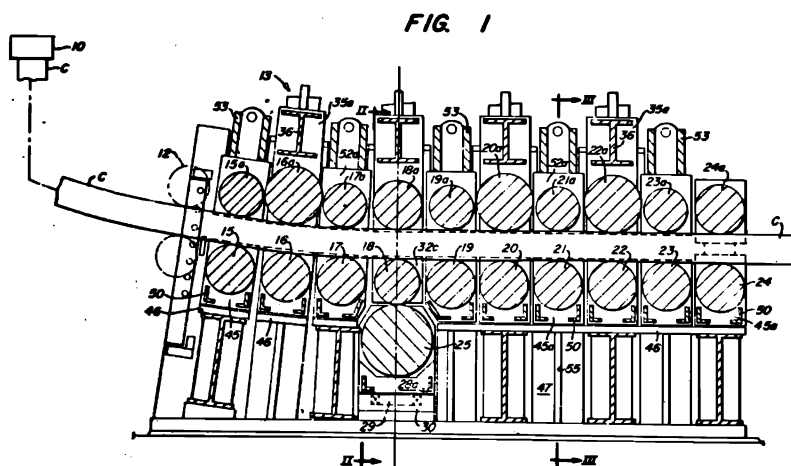


FIG. 2

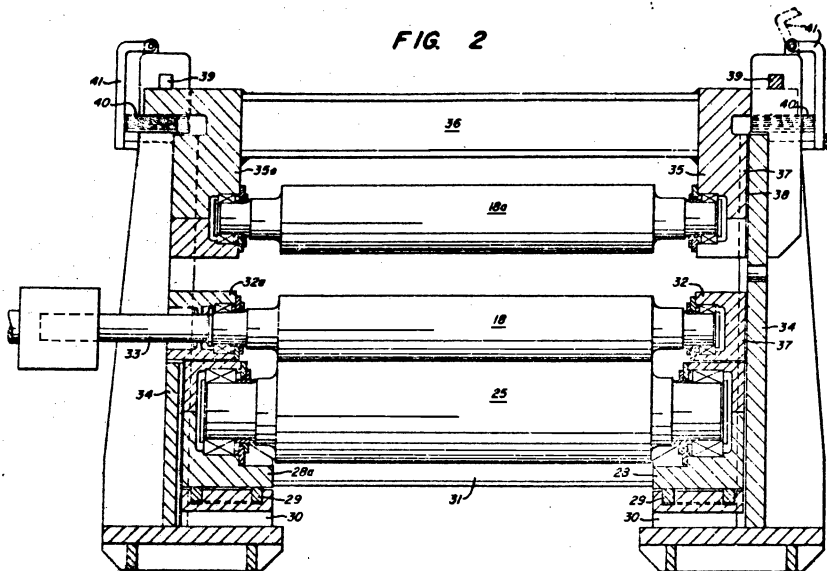


FIG. 4

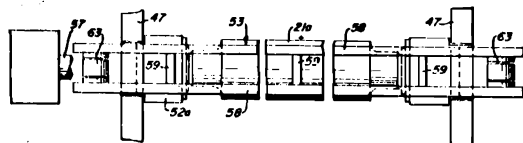


FIG. 3

