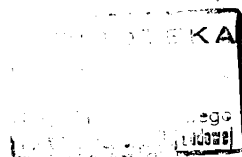


Warszawa, 20 kwietnia 1935 r.

URZĄD PATENTOWY



C03 b 17/04



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 21215.

Kl. ~~32 a~~, 24/02.

Corning Glass Works
(Corning, N. Y., Stany Zjednoczone Ameryki).

32a 17/04

Urządzenie do wyrobu rur szklanych.

Zgłoszono 15 grudnia 1931 r.

Udzielono 20 marca 1935 r.

Pierwszeństwo: 18 grudnia 1930 r. (Stany Zjednoczone Ameryki).

Wynalazek niniejszy dotyczy sposobu wyrobu rur szklanych, polegającego na ciągnięciu roztopionego szkła ku dołowi przez otwór, wykonany w dnie zbiornika, zawierającego roztopione szkło.

Znane sposoby i urządzenia, stosowane do tego celu, posiadają tę wadę, iż powodują tworzenie się prążków lub innych nierówności na powierzchni rur wytwarzanych, wskutek stykania się roztopionego szkła z odpowiednimi powierzchniami roboczymi urządzenia.

Głównym celem wynalazku niniejszego jest przewyciężenie tych niedogodności i ich usunięcie.

Wynalazek dotyczy sposobu wytwarzania szklanych rur, polegającego na przepu-

szczaniu płynnego roztopionego szkła ze zbiornika poprzez krawędź stożkowego pierścienia, przyczem tworzy się pusty wewnątrz pierścieniowy strumień szkła, którego powierzchnia wewnętrzna nie styka się z powierzchniami roboczymi urządzenia oraz nie ulega ochładzaniu przez promieniowanie.

Przedmiot zaś wynalazku stanowi urządzenie do wykonywania powyższego sposobu, zawierające zbiornik, posiadający skierowany ku dołowi otwór wypływowy, utworzony ze stożkowego pierścienia, umieszczonego w dnie tego zbiornika i skojarzonego z narządem ochładzanym, mieszczącym się w obrębie tego pierścienia stożkowego, oraz z narządem regulującym, umożli-

wiającym nadawanie przepływowi szkła przez krawędź pierścienia stożkowego taką szybkość, iż szkło wypływa ze zbiornika poprzez ten pierścień pustym wewnątrz strumieniem pierścieniowym, nie stykając się ze wzmiankowanym narządem ochładzanym.

Jedna z poszczególnych odmian wykonania wynalazku jest przedstawiona tytułem przykładu na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia widok z boku urządzenia według wynalazku niniejszego; fig. 2 — widok tego urządzenia z góry, a fig. 3 — przekrój poprzeczny wzdłuż linii 3 — 3 na fig. 2.

Rama podstawowa 10 urządzenia, posiadająca kształt prostokąta i wykonana najwłaściwiej z ceowników żelaznych, jest ułożona na wspornikach łożyskowych 11, w których są osadzone obrotowo osie kółek 12, umożliwiających przesuwanie urządzenia z miejsca na miejsce. Do ramy podstawowej są przymocowane cztery kątowniki żelazne 13, podtrzymujące lany pierścień 14, posiadający w przekroju poprzecznym kształt korytka i zaopatrzony w środkowy otwór, otoczony kołnierzem 15 (fig. 3). Ten pierścień lany jest wyposażony na swej górnej powierzchni w pobliżu kołnierza 15 w powierzchnię bieżniową 16 łożyska kulkowego. Kołnierz 15 jest otoczony osadzonym obrotowo wieńcem uzębionym 17, wyposażonym w drugą powierzchnię bieżniową 18, która łącznie z powierzchnią 16 i kulkami 19 wchodzi w skład łożyska kulkowego. W pierścieniu lanym 14 jest osadzone obrotowo kółko zębate 20 (fig. 1), zazębiające się z wieńcem uzębionym 17 i napędzane zapomocą dowolnego źródła napędu, uwidocznionego na rysunku w postaci silnika elektrycznego 21. Na pierścieniu lanym 14 jest umieszczona osłona 22, otaczająca wieńiec uzębiony 17 i zaopatrzona w nadlewki 23 z wydrążeniami, czyli gniazdami. Do wieńca uzębionego 17 jest przymocowana zapomocą uch 24 (fig. 3) obracająca się wraz z wieńcem osłona 25, której dno jest zaopa-

trzone w okrągły otwór 26, otoczony kołnierzem 27, odgiętym do góry. Na górnej powierzchni czołowej kołnierza 27 wspiera się tygiel 28 z materiału ogniotrwałego, oddzielony od ścianek osłony materiałem izolacyjnym 29. Dno tygla posiada otwór 30, pokrywający się z otworem 26 osłony. Do dna osłony jest przyśrubowany pierścień 31 w ten sposób, iż zachodzi nieco poza brzeg otworu 26 i podtrzymuje wkładkę pierścieniową z ogniotrwałego materiału, zakończoną pierścieniem stożkowym 32. Wkładka pierścieniowa przylega ściśle do krawędzi otworu 30, a pierścień stożkowy 32 wystaje do góry i do wewnątrz tygla. Górny brzeg pierścienia stożkowego jest zaokrąglony i zaopatrzony w odgięty ku wewnątrz występ pierścieniowy, dzięki czemu tworzy się otwór 33, przez który wypływa szkło.

Do lanego pierścienia 14 są przymocowane od dołu wsporniki 35, które podtrzymują swymi dolnymi końcami zespół części urządzenia, służących do wygładzania strumienia szkła zapomocą płomienia oraz do ochładzania tego szkła. Zespół ten jest umieszczony wewnątrz wkładki 32 współśrodkowo z otworem 33. Zespół ten zawiera zewnętrzny płaszcz 37 w kształcie wydrążonego walca oraz płaszcz wewnętrzny 36, umieszczone w pewnej odległości od siebie, lecz współosiowo, przyczem dolne końce tych płaszczów są połączone ze sobą dnem 38. Górny brzeg płaszcza wewnętrznego 36 jest odgięty nazewnątrz, a górny brzeg płaszcza zewnętrznego 37 jest odgięty ku wewnątrz tak, iż tworzy kołnierz 39. Na kołnierzu 39 jest ułożony pierścieniowy palnik 40, którego otwory są rozmieszczone tak, iż kierują płomień na szkło w miejscu, w którym ono wypływa z otworu 33 wkładki 32. Pomiędzy płaszczami: zewnętrznym i wewnętrznym 36 i 37 są umieszczone współosiowo walce wydrążone 41 i 42, osadzone w pewnej odległości jeden od drugiego. Walec wewnętrzny 41 posiada mniejszą wysokość niż walec zewnętrzny 42.

Do przestrzeni, mieszczącej się pomiędzy skrajnym płaszczem wewnętrznym 36, posiadającym zagięty nazewnątrz brzeg górny, a niższym walcem 41 jest doprowadzona przez pierścień 38 rurka 43, doprowadzająca zimną wodę do tej przestrzeni. Rurka 44, odprowadzająca wodę, jest przyłączona przez tenże pierścień 38 do przestrzeni, mieszczącej się pomiędzy walcami 41 i 42. Z przestrzeni, mieszczącej się pomiędzy walcem 42 i skrajnym płaszczem zewnętrznym 37, jest przeprowadzona nazewnątrz rurka wylotowa 45, przez którą uchodzą spaliny, wytwarzane palnikiem 40, odprowadzane zapomocą przewietrznika ssącego, niewidocznego na rysunku.

Ponad tygłem znajduje się rama lana 46, oparta na słupach 47, których dolne końce są wstawione w gniazda nadlewów 23 osłony 22. Rama lana jest zaopatrzona w skierowany ku wewnątrz kołnierz 49, podtrzymujący pokrywę 50 z materiału ogniotrwałego, której część posiada kształt sklepienia, opartego na górnym brzegu tygla 28. Wystające nazewnątrz występy tej pokryw zawierają kanały 51, przez które mogą być wstawiane odpowiednie palniki (niewidoczne na rysunku).

Półokrągła w swej lewej części (fig. 2) pokrywa posiada boki równoległe i jest zakończona ścianką 52, prostopadłą do wzmiankowanych boków i mieszczącą się ponad tygłem 28 w płaszczyźnie, znajdującej się w przybliżeniu pośrodku promienia pokryw.

Dzięki temu tygiel pozostaje częściowo niezastłonięty (w miejscu 53), przyczem niezastłonięta część tygla stanowi otwór wlotowy do doprowadzania szkła do tygla. Środkowa część pokryw posiada otwór 54, współosiowy z otworem 33. W gnieździe 56 ramy lanej 46 jest osadzony słupek 55 (fig. 1), wydrążony wewnątrz i ustawiony pionowo. Na słupku tym jest osadzony obrotowo wieszak 57, zaopatrzony w ucho 58, mogące przesuwac się wzdłuż nagwintowanego

sworznia 59, na którym jest umieszczona nakrętka nastawna 60, ograniczająca przesuw ku dołowi wieszaka 57. Do wieszaka 57 jest przymocowana linka 61, opasująca krążek przewodniczy 62 i przeprowadzona ku dołowi wewnątrz słupka 55 do odpowiedniego bębena linowego, zaopatrzonego w mechanizm zapadkowy (zespół powyższy nie jest uwidoczniiony na rysunku) i obracanego zapomocą kółka ręcznego 63 (fig. 2), w celu podnoszenia wieszaka 57. Zewnętrzny koniec wieszaka 57 posiada postać tulei 64, do której jest przymocowana od dołu tuleja 65, zaopatrzona u dołu w uchwyt 66, na którym jest zawieszona zapomocą kołnierza tuleja 67, wykonana z materiału ogniotrwałego.

Tuleja 67, zawieszona na wieszaku 57, może być nastawiana w kierunku pionowym przez podnoszenie lub opuszczanie tego wieszaka, przyczem, po ustawieniu wieszaka w jego tylnem położeniu, tuleja 67 będzie utrzymywała się w położeniu współśrodkowym względem otworu 33, wskutek stykania się ścianek otworu ucha 58 z nagwintowanym sworzniem 59. W tulei 65 jest osadzona przesuwnie rura 68, nagwintowana na zewnętrznej swej powierzchni, przyczem gwint ten współdziała z gwintem kółka ręcznego 69, osadzonego obrotowo na tej rurze na górnej powierzchni czołowej tulei 64. Na dolnym końcu rury 68 jest umieszczony narząd chłodzący 70, wykonany najwłaściwiej w postaci stożkowego płaszcza wodnego, do którego wodę doprowadza się rurą 68.

Do wnętrza narządu czyli chłodnicy 70 sięga rurka 71, osadzona w rurze 68 współosiowo z nią i służąca do odprowadzania wody z narządu 70; w rurze 71 jest osadzona współosiowo rurka 72, przechodząca nawylot przez narząd 70 i doprowadzająca powietrze. Zapomocą kółka ręcznego 69 można podnosić lub opuszczać narząd chłodzący 70, w celu zmiany odległości pomiędzy nim a powierzchnią szkła, dopływające

go do otworu 33. Rura 68 jest przyłączona do odpowiedniego źródła wody, rurka 71 — do odpowiednich przewodów, odprowadzających wodę zużyta, a rurka 72 — do odpowiedniego źródła powietrza.

Urządzenie powyższe, podczas jego działania, zostaje podstawione otworem wlotowym 53 pod otwór wypustowy 73 pieca szklarskiego, niewidocznego na rysunku, przyczem otwór 33 jest ustawiany tuż nad otworem 74, wykonanym w podłodze pomieszczenia, po której przesuwają się powyższe urządzenie.

Następnie tygiel 28 jest obracany ze stałą szybkością obrotową zapomocą silnika 21, a strumień 76 szkła roztopionego, regulowany zapomocą zasuwki 77 odpowiednio do wymiarów wytwarzanej rury szklanej, płynie z otworu wypustowego 73 do tygla 28. Szkło płynie następnie pod dolną krawędzią tulei 67, przyczem gdy szkło to podnosi się ponownie już wewnątrz tulei 67, narząd chłodzący 70 pochłania pewną ilość ciepła, promieniującego z powierzchni 78 strumienia 76 szkła. W tyglu utrzymuje się stale taką ilość roztopionego szkła, aby górna powierzchnia warstwy szkła znajdowała się powyżej górnego końca stożka pierścieniowego 32, wskutek czego szkło będzie płynęło poprzez górną krawędź tego stożka i spływało do otworu 33, którego średnica jest wystarczająco wielka, aby szkło płynęło w nim pustym wewnątrz strumieniem o przekroju pierścieniowym, przyczem szkło płynie ku dołowi wewnątrz wkładki 32 i płaszcza 36.

Powietrze jest doprowadzane stale przez rurkę 72, w celu wytworzenia strumienia powietrza wewnątrz wytwarzanej rury szklanej, przez co powoduje się również przepływ powietrza ku dołowi pomiędzy narządem chłodzącym 70 i powierzchnią 78 strumienia 76, co powiększa skutki działania narządu chłodzącego 70.

Strumień powietrza wewnątrz wytwarzanej rury powoduje również ochładzanie we-

wnętrznej powierzchni tej rury na pewnej odległości poniżej tygla i przyspiesza twardnienie rury.

Gdy wytwarzana rura wychodzi już poza obręb płaszcza 36, to zostaje skierowana przez otwór 74 podłogi do walcarki 75, zapomocą której nadaje się rurze pożądane wymiary. To ciągnięcie rury może być uskuteczniane ręcznie lub też może odbywać się pod działaniem siły ciężkości, lecz doświadczenie wykazało, iż zastosowanie urządzenia mechanicznego, działającego z pewną określoną zgóry szybkością, daje najlepsze wyniki.

Stan masy roztopionego szkła, przepływającego przez krawędź otworu 33, może być regulowany przez zmianę odległości narządu 70 od powierzchni płynącego szkła tak, aby pomiędzy stożkiem pierścieniowym 32 i dolną krawędzią tulei 67 tworzyła się warstwa szkła, posiadająca plastyczność, odpowiednią do uskutecznianego następnie ciągnięcia rury. Ponieważ najwyższa (w tym miejscu) warstewka szkła staje się podczas ciągnięcia rury jej ścianką wewnętrzną bez stykania się z jakąkolwiek powierzchnią sztywną, więc warstewka ta nie ulega uszkodzeniu przez tworzenie się w niej np. brózd, dzięki czemu wewnętrzna powierzchnia rury wytworzonej jest wolna od wszelkich nieprawidłowości. Tuleja 67 może być zapomocą kółka ręcznego 63 i nakrętki 60 ustawiona w kierunku pionowym w takim położeniu, iż stale będzie utrzymywany pewien niezmienny poziom szkła roztopionego względem poziomu otworu 33, wskutek czego przez krawędź tego otworu przelewać się będzie stale ilość szkła, wystarczająca do utworzenia rury 79 o pożądanej grubości ścianek.

Wskutek nadania warstwie 76 szkła odpowiedniej temperatury początkowej oraz wskutek chłodzącego działania narządu 70, temperatura szkła, przelewającego się przez krawędź otworu 33, wzrasta wraz ze zwiększeniem odległości następnych warstw szkła

od powierzchni 78. Wskutek tego podczas gdy warstwa szkła, tworząca następnie wewnętrzną ściankę wytwarzanej rury, jest dostatecznie ochłodzona i może wytrzymać zabieg ciągnięcia, to warstwa szkła, która styka się z brzegami otworu 33 i tworzy następnie zewnętrzną ściankę tej rury, posiada dostateczną płynność, umożliwiającą wygładzanie się wszelkich brózd lub prążków, które mogłyby na niej tworzyć się wskutek pewnych drobnych nieprawidłowości krawędzi otworu 33. Płomień palnika 40 jest skierowany tak, aby podgrzewał brzegi otworu 33 oraz powierzchnię warstwy szkła, opuszczającej ten otwór, przez co zwiększa się początkową temperaturę szkła w stopniu, wystarczającym do spowodowania procesu „wyrównywania” brózd i prążków powierzchni szkła (przez „napływanie”), zanim wytwarzana rura wejdzie do przestrzeni, ograniczonej płaszczem 36, w której chłodzące działanie wody, płynącej pomiędzy płaszczami 36 i 41, spowoduje znaczne ochłodzenie się tej rury. To chłodzące działanie wody przyspiesza twardnienie rury, przyspieszane dodatkowo przez wchłanianie ciepła rury przez powietrze, znajdujące się pod tygłem. Ponieważ materiał rury jest plastyczny jeszcze na dość znacznej odległości poniżej tygla, więc rura ta może być ciągnięta z nadaniem jej pożądaných wymiarów zapomocą walcarki 15, zanim szkło stwardnieje. Wymiary gotowego produktu mogą być kontrolowane przez regulowanie obrotowej szybkości walcarki lub visności szkła, gdy ono opuszcza tygiel, lub zapomocą obu tych czynników jednocześnie. Przy szybkim ciągnięciu otrzymuje się rury o niewielkiej średnicy, podczas gdy przy powolnym ciągnięciu otrzymuje się rury o większej średnicy. Ponadto, visność szkła w chwili opuszczenia przezeń tygla posiada pewien wpływ na wielkość średnicy wytwarzanej rury, ponieważ większa visność powoduje wytwarzanie się rury o większej średnicy.

Przy ciągnięciu rur o większej średnicy, może okazać się rzeczą niezbędną wprowadzanie powietrza pod ciśnieniem do wnętrza rury wytwarzanej, przyczem znaczna ilość powietrza może być tłoczona rurką 72; przy wytwarzaniu rur o mniejszej średnicy doprowadzanie powietrza bywa zwykle zbędne. Doświadczenie wykazuje, że grubość warstwy szkła w tyglu w stosunku do wielkości otworu 33, stan masy szklanej w pobliżu powierzchni 78 oraz szybkość obrotowa walcarki 75 mogą być ustosunkowane wzajemnie tak, aby można było szybko wytwarzać rury w doskonałym gatunku o pożądaných wymiarach.

Tygiel 28 może być obracany ze stałą szybkością obrotową zapomocą silnika 21, w celu zapewnienia jednostajności temperatury i stanu szkła w chwili jego przelewania się przez krawędzie pierścienia 32 i otworu 33. W ten sposób mogą być wytwarzane rury o bardzo dokładnych wymiarach na całej długości; w razie postawienia sobie mniej ścisłych wymagań dobre wyniki można osiągnąć bez obracania tygla, a nawet przy zastosowaniu nieruchomego wogóle zbiornika roztopionego szkła.

Należy zaznaczyć, że pierścień 32 tworzy pierścieniowy próg, wystający z dna zbiornika szkła lub tygla 28 i otaczający otwór wypływowy, i że szkło roztopione, zawarte w tym zbiorniku, przelewa się przez krawędź tego progu do wzmiankowanego otworu, przyczem tworzy pusty wewnątrz strumień, którego powierzchnia wewnętrzna jest wystawiona na działanie narządu chłodzącego 70. Przy wykonywaniu wynalazku niniejszego w praktyce wytwarzana rura nie styka się swą powierzchnią wewnętrzną z materiałem ogniotrwałym lub powierzchniami przewodniczymi innego rodzaju; powierzchnia ta, czyli ścianka wewnętrzna rury, wytwarza się wyłącznie wskutek przelewania się szkła przez krawędź wzmiankowanego progu. Dzięki temu wewnętrzna powierzchnia rury posiada doskonałe wykoń-

czenie, zewnętrzna zaś powierzchnia rury, która stykała się z brzegami progu, może być wykończona i wygładzona zapomocą palnika 40.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Urządzenie do wyrobu rur szklanych sposobem, polegającym na przelewaniu roztopionego szkła strumieniem pustym wewnątrz przez krawędź pierścieniowego progu zbiornika, znamienne tem, że wewnątrz pierścieniowego progu umieszczony jest narząd chłodzący (70), przyczem pomiędzy tym narządem a powierzchnią przelewającego się szkła jest pozostawiona wolna przestrzeń do przepływu powietrza.

2. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tem, że jest zaopatrzone w nastawną w kierunku pionowym tuleję (67), współosiową z otworem wypływowym i o średni-

cy większej od jego średnicy, przyczem dolny brzeg tej tulei jest zanurzony w szkle.

3. Urządzenie według zastrz. 1 lub 2, znamienne tem, że jest zaopatrzone w środki, umożliwiające obracanie zbiornika szkła dookoła osi otworu wypływowego.

4. Urządzenie według zastrz. 3, znamienne tem, że jest zaopatrzone w palnik pierścieniowy (40), umieszczony pod otworem wypływowym, w celu ogrzewania zewnętrznej powierzchni strumienia szkła, wypływającego z tego otworu.

5. Urządzenie według zastrz. 1 — 3, znamienne tem, że poniżej palnika grzejnego (40) umieszczone jest urządzenie chłodzące (36, 37, 41, 42), służące do szybkiego chłodzenia wytwarzanych rur szklanych.

Corning Glass Works.

Zastępca: I. Myszczyński,
rzecznik patentowy.

Fig. 2.

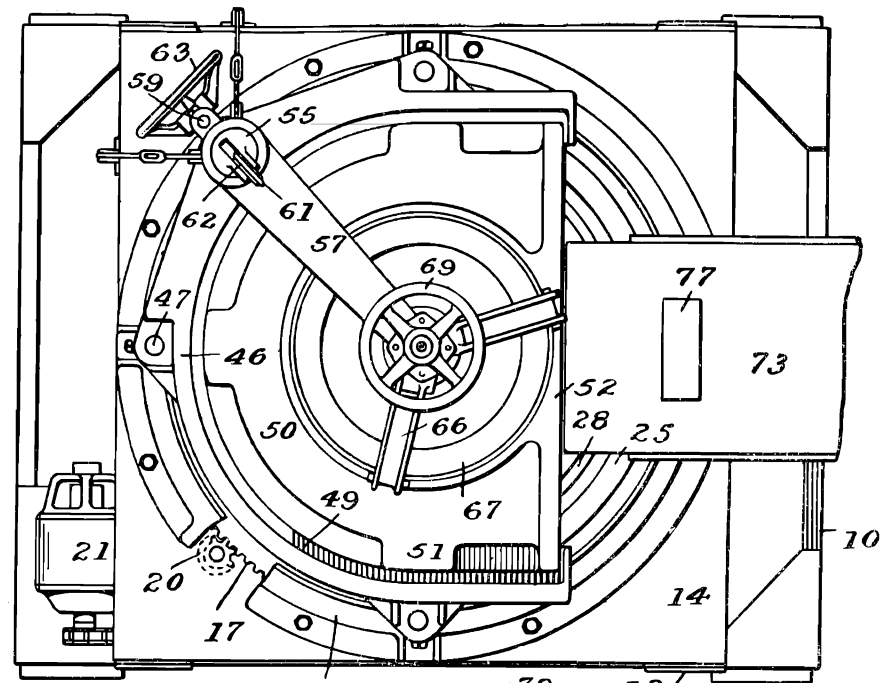


Fig. 1.

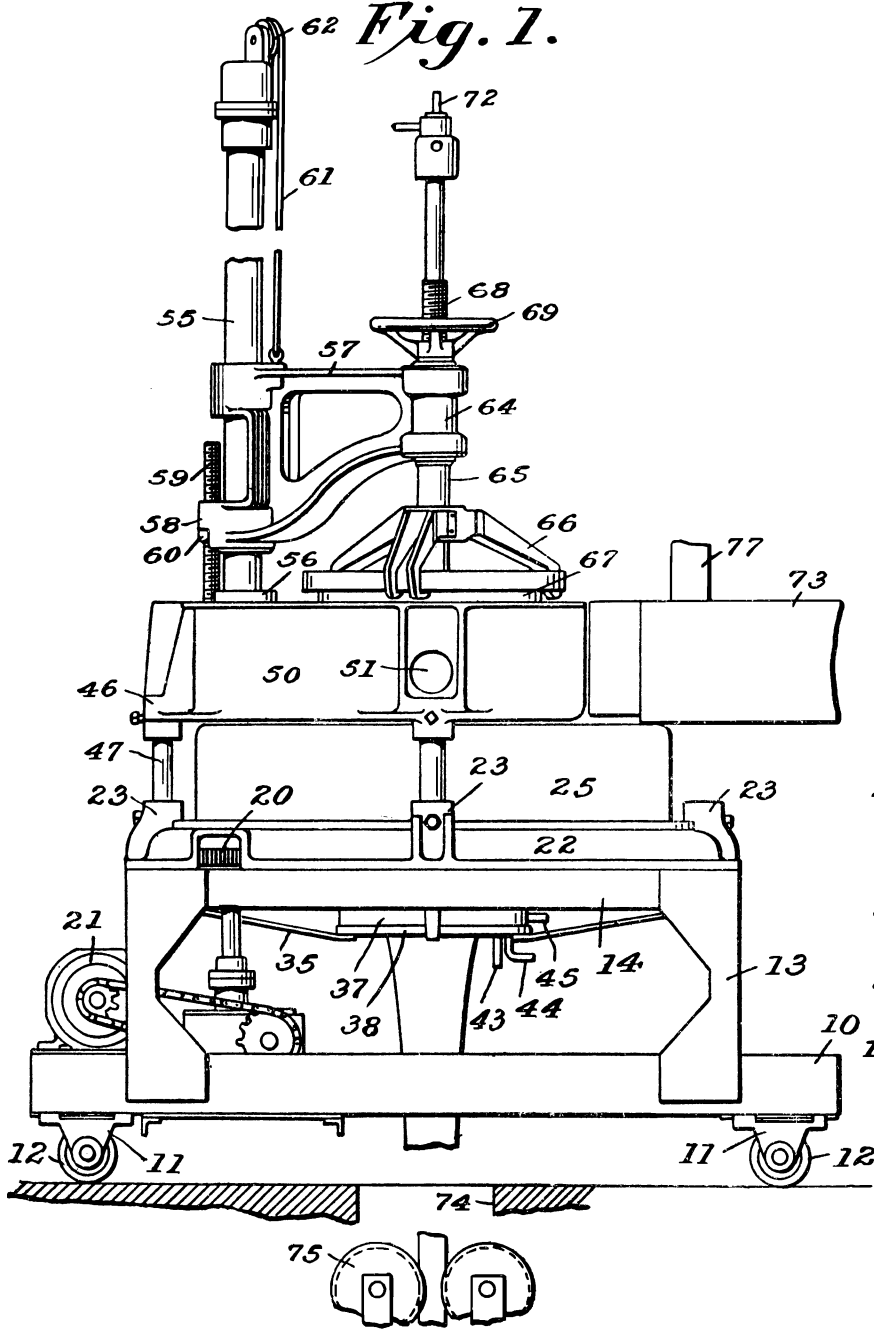


Fig. 3.

