

10 kwietnia 1931 r.

B216 19/04

URZĄD PATENTOWY



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 13133.

The Babcock & Wilcox Tube Company
(Beaver Falls, Pennsylvania, Stany Zjednoczone Ameryki).

Kl. 7a-15
7a 19/00

Sposób wyrobu rur bez szwu oraz walcarka służąca do tego celu.

Zgłoszono 2 lipca 1929 r.

Udzielono 24 lutego 1931 r.

Pierwszeństwo: 30 czerwca 1928 r. (Stany Zjednoczone Ameryki).

Przedmiot niniejszego wynalazku stanowi sposób i walcarkę do wyrobu rur bez szwu. Celem wynalazku jest ulepszenie sposobu wyrobu takich rur, polegającego na zgniataniu okrągłego bloku metalowego, walcowaniu go w kierunku poprzecznym i przesuwaniu przez trzpień, oraz ulepszenie walcarki, służącej do wyrobu takich rur.

Celem wynalazku jest powiększenie sprawności walcarki i polepszenie jakości rur, oraz skonstruowanie walcarki łatwiejszej do obsługi, niż walcarki obecnie stosowane.

Dotychczas napędzano dwa lub więcej stożkowych walców, tarcz lub podobnych części walcarki z jednakową szybkością, przyczem walce są połączone ze sobą za-

pomocą np. kół zębatach. Okazało się jednak, że często jednakowa szybkość walców jest niepotrzebna, a nawet niepożądana i że napęd walców z różnymi szybkościami powiększa sprawność walcarki oraz może wpłynąć korzystnie na jakość rur.

Teoretycznie osiąga się największą sprawność takiej walcarki gdy szybkość obwodowa walców jest równa i gdy walce wykonują jednakową pracę, warunki te jednak w praktyce nie zawsze mogą być zachowane. Zwykle praca zużywana i oddawana przez poszczególne walce różni się mniej lub więcej, a gdy różnice te, wynikające nie z różnicy średnic walców, lecz z niejednakowej gładkości ich powierzchni—są znaczne, wtedy sprawność walcarki zmniejsza się, a jakość rur staje się gor-

sza. Okazało się, że taką nierówność gładkości walców można zrównoważyć w znacznym stopniu przez nadanie większej szybkości obrotowej tym walcom, które są gładzsze. Jeżeli jeden z obu walców obracających się z równą szybkością jest gładszy, to ślizga się on więcej po obrabianym materiale, zużywa mniej energii od drugiego walca i bierze mniejszy udział w wykonywanej pracy. Jeżeli w tych warunkach nada się temu walcowi większą szybkość, to wtedy powiększa się również praca, którą on odbiera i oddaje, powiększa się szybkość obrabianego przedmiotu, lecz ogólne zużycie energii przez walcarkę nie wzrasta w tym samym stopniu, to znaczy sprawność walcarki staje się większa. Poza tem polepsza się jakość produktu.

Również różnica sprawności poszczególnych walców, wynikająca z różnicy ich średnic, odbija się również niekorzystnie na sprawności walcarki i jakości produktu. Wadę tę można usunąć przez regulację szybkości obrotowej walców.

Jeżeli jeden z walców walcarki dwuwałkowej, zaopatrzonej w zwykłe prowadnice do obrabianego bloku, jest gładszy od drugiego, albo z innego powodu wykonuje mniej pracy, to obrabiany przedmiot jest przyciskany do jednej z prowadnic silniej, niż do drugiej. Przypadek taki powoduje nie tylko silniejsze zużywanie się jednej z prowadnic, lecz wpływa również bezwątpienia na zmniejszenie się sprawności walcarki i powoduje mimośrodowość obrabianego przedmiotu. Nierównomierny nacisk obrabianego przedmiotu na prowadnice wyrównuje się przynajmniej częściowo przez regulację szybkości walców.

W myśl niniejszego wynalazku nie napędza się zatem walców z jednakową szybkością, lecz reguluje się ich szybkości w ten sposób, żeby wyrównać wykonywaną przez nie pracę. Mierzac pracę wykonywaną przez poszczególne walce momentem oporu lub obciążeniem maszyny napędo-

wej, reguluje się ich szybkość, odpowiednio do odczytywanych obciążeń.

Jakkolwiek powiększenie szybkości walca gładszego, to znaczy ślizgającego się więcej po obrabianym materiale, nie może wpłynąć na całkowite wyrównanie jego pracy z pracą wykonywaną przez walec mniej gładki, to jednak różnica wielkości tych prac zmniejsza się, a tem samem następuje przynajmniej ich częściowe wyrównanie.

Regulacja szybkości walców, w myśl wynalazku, ma jeszcze tę zaletę, że przez zmniejszenie szkodliwego wpływu jaki wywiera różnica średnic walców, albo różnica jakości, względnie obrobienie powierzchni walców, na sprawność walcarki i jakość produktu, unika się konieczności częstej obróbki walców, w celu usunięcia nierównomierności ich rozmiarów i powierzchni.

Walcarka, wykonana w myśl niniejszego wynalazku, jest zaopatrzona w osobny silnik napędowy dla każdego walca. Wszystkie silniki są zaopatrzone we wskaźniki obciążenia i regulatory szybkości tak, że szybkości poszczególnych walców mogą być dostosowywane dowolnie do obciążeń poszczególnych silników i mogą być regulowane w ten sposób, że obciążenia silników stają się sobie równe. Obciążenie każdego z silników może być obserwowane, a tem samem można w pożądanym sposób regulować w czasie pracy ich szybkość i ilość energii dostarczanej poszczególnym walcem. Regulacja szybkości walców może być ręczna lub mechaniczna, albo jednocześnie ręczna i mechaniczna.

Najlepiej stosować silniki elektryczne, przyczem do pomiaru ich obciążenia mogą służyć amperomierze. Jeżeli szybkość walców ma być regulowana tylko ręcznie, to najlepiej używać bocznikowych silników dla prądu stałego, które przy każdym nastawieniu regulatora szybkości zachowują w przybliżeniu stałą szybkość. Najlepsze jednak jest stosowanie samoczynnej regu-

lacji przy użyciu sprzężonych silników dla stałego prądu, wykazujących znaczny spadek ilości obrotów.

Przy zmniejszającym się obciążeniu takiego silnika wzrasta jego ilość obrotów tak, że energia dostarczana przez taki silnik jest bardziej stała niż w silnikach boczniowych, przyczem podtrzymana wielkość energii zależy od chwilowego spadku zmniejszenia się szybkości. Jeżeli silniki takie służą do napędu walców, to energia dostarczana poszczególnym walcom reguluje się samoczynnie, aby przynajmniej częściowo wyrównać różnice ślizgania się walców na obrabianym materiale, wynikające z niejednakowej gładkości, lub z nierówności średnic walców. Chcąc osiągnąć wyniki możliwie dobre trzeba zastosować jeszcze środki umożliwiające ręczną regulację obok samoczynnej, która wynika z użycia silników sprzężonych.

W myśl niniejszego wynalazku łączy się poszczególne silniki napędowe bezpośrednio z wałami walców, a to ze względu na zmniejszenie tarcia. Przy użyciu walców o małej średnicy, napędzanych z szybkością stosunkowo wielką, nie zachodzi konieczność użycia silników o wielkich rozmiarach i o wielkim ciężarze.

Na rysunku przedstawiono przykład wykonania walcarki do walcowania rur bez szwu według niniejszego wynalazku, gdzie fig. 1 przedstawia nową walcarkę w widoku z góry; fig. 2 — w widoku z boku; fig. 3 — w przekroju, wzdłuż linii 3—3 na fig. 1-szej, i fig. 4 — schemat połączeń.

Walcarka jest zaopatrzona w dwa stożkowe walce 10 i 11, których osie zawierają z osią walcarki kąt około 30° . Kąt ten może być oczywiście większy lub mniejszy. Walce są ustawione skośnie, aby przesuwają obrabiany materiał i są jak zwykle nachylone pod różnymi kątami do płaszczyzny przechodzącej przez środkową linię przesuwu obrabianego przedmiotu. Jak widać na rysunku oś każdego z wal-

ców zawiera z tą płaszczyzną kąt około 6° , przyczem jeden walec leży powyżej, a drugi poniżej tej płaszczyzny. Ten kąt może być również większy albo mniejszy. Prowadnice 12 (fig. 3) i trzpień 13 (fig. 1) (zaznaczony linjami kreskowanymi) są wykonane jak zwykle. Walce chwytają obrabiany przedmiot, posuwający się w kierunku długości, zgniatają go, obracają i przeciągają pomiędzy prowadnicami 12, aby go przeciągnąć przez trzpień 13 i w ten sposób wykonać w pełnym bloku wydrążenie. Walce 10, 11 są osadzone na wałach 15, spoczywających w łożyskach 16 dźwigara 17. Przedni koniec dźwigarów 17 spoczywa na łożu 18, rozciągającym się w kierunku poprzecznym walcarki. Tylne końce dźwigarów 17 jest pochylony ku dołowi i rozszerzony tak, że tworzy podstawę opierającą się na łożu 20, przyczem na podstawie tej mieści się silnik. Łoża 18 i 20 są przymocowane do dźwigarów 21, 22, które są połączone z sobą w ten sposób, że stanowią wraz z łożami 18, 20 podstawę dla całej walcarki.

Silniki napędowe 25, 26 dla obu walców są umieszczone na częściach 19 dźwigarów 17, a ich wały 15 są połączone za pomocą sprzęgieł 27 bezpośrednio z wałami 15 odpowiednich walców. W ten sposób stają się zbędne wszelkie przekładnie pomiędzy silnikiem i walcem, a tem samem zmniejsza się tarcie. W celu umożliwienia takiego bezpośredniego połączenia silników, przy uniknięciu niedopuszczalnych wymiarów i ciężaru tychże, zastosowano walce o stosunkowo małej średnicy, lecz o stosunkowo wielkiej szybkości obrotowej.

Średnicę walców można zmieniać w szerokich granicach, lecz okazało się, że najlepiej, gdy opisane walce stożkowe posiadają średnicę około 30 cm przy 170 do 300 obrotów na minutę, o ile wydrążenie obrabianego bloka ma wynosić co najmniej 8 do 10 cm. Walce takie mogą być używa-

ne bez straty na sprawności, lub jakości produktu, zamiast walców o większej średnicy i mniejszej szybkości. Przy zwiększeniu szybkości obrotowej walców można je napędzać przez bezpośrednie sprzężanie z silnikiem dla prądu stałego.

Dźwigary 17 są połączone obrotowo z odpowiednimi łożami 20 zapomocą sworzni 28, przyczem ich przednia część spoczywa na powierzchni łoża 18, na którym może się przesuwac, gdy dźwigar obraca się w celu przesunięcia, względnie odsunięcia walców od siebie. Po odpowiednim ustawieniu przedniego końca dźwigara 17, przymocowuje się go do łoża 18 zapomocą śrub 30, które przechodzą przez zakrzywione szczeliny 31 na powierzchni łoża 18. Środek łuku krzywizny szczelin 31 leży w środku obrotu czopa 28. Do umocowania dźwigarów 17 na łożu 20 służą śruby 32, przechodzące przez zakrzywione szczeliny 33 łoża 20 tak, że dźwigar 17 może się obracać na swoich czopach o ile nakrętki śrub 32 są zluźnione.

Do regulowania wzajemnej odległości walców służą śrubowe wrzeciona 35 dźwigarów 17, przechodzące przez gwintowane otwory wspornika, przymocowanego zapomocą śrub na końcu łoża 18. Na wewnętrznym końcu wrzeciona znajduje się głowica 37 uchwycona przez kabłąk 38, przymocowany z boku do dźwigara 17. Kabłąk 38 znajduje się naprzeciwko osi wału walca i w pobliżu tego końca wału, na którym jest osadzony walec. Wrzeciono 35 można zaryglować w każdym położeniu, zapomocą nakrętki 39. Gdy nakrętki śrub 30 i 32 dźwigara 17 zostały zluźnione, to można część dźwigającą wał silnika i walca obrócić około czopów 28, obracając wrzeciono 35 i w ten sposób zmieniać dowolnie odległość walca 10 albo 11 od drugiego walca. W ten sposób można walce szybko odsunąć od siebie, np. w razie zacięcia się trzpienia w obrabianym bloku, a potem znowu ustawić je w położeniu roboczym.

Tak samo szybko można regulować wzajemną odległość roboczą obu walców.

W obwód prądu zasilającego każdy z silników jest włączony amperomierz 40 (fig. 4) jako wskaźnik obciążenia silnika, a tem samem momentu oporu walca napędzanego przez dany silnik, oraz w przybliżeniu wielkości pracy wykonywanej przez dany walec. Każdy z silników jest zaopatrzony w regulator szybkości, który przy użyciu silników sprzężonych jest wykonany w postaci nastawianego oporu 41 włączonego w obwód uzwojenia bocznikowego 42. Stosuje się także wskaźniki do określania szybkości, z jaką napędzane są walce. W tym celu można zastosować dla każdego walca induktor magnetyczny 43 (fig. 4), napędzany przez wał 15 silnika. Woltomierz 44 połączony z induktorem posiada skalę podzieloną podług obrotów na minutę. Amperomierz 40, nastawiane opory 41 i woltomierze 44 dla obu silników mogą być umieszczone razem na desce 45 (fig. 4).

Przy samoczynnej regulacji szybkości poszczególnych walców stosowanej w celu wyrównania różnic wynikających z nierówności powierzchni poszczególnych walców i z innych przyczyn, to znaczy w celu skompensowania nierównomiernego ślizgania się poszczególnych walców na powierzchni obrabianego przedmiotu i nierównomierności pracy wykonywanej przez poszczególne walce, zaleca się używanie sprzężonych silników do prądu stałego o znacznym spadku ilości obrotów tak, że gdy jeden z walców wykonuje mniej pracy od innych, a tem samem zużywa mniej energii, to ilość obrotów silnika tego walca wzrasta samoczynnie, a tem samem wzrasta wielkość pracy wykonywanej przez ten walec.

Użycie silników o tak wielkim spadku ilości obrotów, że spadek ten zapewnia wyrównanie obciążenia obu silników, jest wielce pożądane, ponieważ szybkość ta-

kiego nieobciążonego silnika byłaby o tyle większa od jego szybkości przy pełnem obciążeniu, że w chwili wchodzenia bloku pomiędzy walce następowałyby silne wstrząśnienia i wielkie obciążenia, które są niepożądane. Jednocześnie w chwili obciążenia silnika wzrastałoby również nagle i w niepożądany sposób natężenie prądu. Jeżeli spadek ilości obrotów jest dość znaczny, lecz ograniczony o tyle, że różnica ilości obrotów silnika w czasie biegu jałowego i przy pełnem obciążeniu nie pociąga za sobą wyżej wymienionych, niepożądanych skutków, to jednak wyrównanie, jakkolwiek niezupełne, przyczynia się w znacznym stopniu do zmniejszenia różnic w wydajności pracy poszczególnych walców walcarki. Z tych powodów stosuje się silniki o ograniczonym spadku ilości obrotów. Zastosowanie ręcznej regulacji szybkości walców jest wskazane nawet w tym przypadku, gdy walcarka jest zaopatrzona w samoczynne urządzenia do zmiany szybkości poszczególnych walców, w celu wyrównania wydajności ich pracy. Zwłaszcza gdy do napędu walców zastosowano niezależne od siebie silniki, należy wtedy zaopatrzyć walcarkę w osobne urządzenie do regulowania szybkości, umożliwiające niezależne regulowanie szybkości poszczególnych walców.

Wskaźnik obciążenia każdego walca ma szczególne znaczenie w połączeniu z ręcznym obsługiwaniem urządzeniem do regulacji szybkości walców, gdyż obsługujący walcarkę może obserwować ile energii zużywa każdy walec tak, że może odpowiednio zmieniać szybkość walców i wyrównywać wydajność pracy poszczególnych walców. Już samo zaopatrzenie każdej walcarki w oddzielny wskaźnik obciążenia jest korzystne, nawet gdy walcarka nie jest zaopatrzona w ręczny regulator szybkości, ponieważ wskaźniki zwracają uwagę na inne warunki, które mogą wpływać niekorzystnie na pracę walcarki.

Przy zastosowaniu urządzenia powyżej opisanego do rur ciągnionych bez szwu, o ile walce mają jednakowe średnice oraz jednakowo gładkie powierzchnie robocze tak, że wydajność pracy poszczególnych walców jest jednakowa, wtedy silniki ustawia się początkowo w ten sposób, że szybkość walców jest jednakowa. Jeżeli potem, w czasie pracy, jeden z walców ślizga się więcej niż inne, a moment oporu silnika napędzającego więcej ślizgający się walec jest mniejszy niż moment oporu innych silników, wtedy szybkość silnika o mniejszym momencie oporu wzrasta samoczynnie a szybkość pozostałych silników nieco się zmniejsza tak, że szybkość wyrównania poszczególnych walców zmienia się odpowiednio do samoczynnego obciążenia silników i wydajności pracy poszczególnych walców. Wskutek ograniczonego spadku ilości obrotów silników, wyrównanie ich obciążenia nie jest zupełne i różnice obciążeń wskazują amperomierze, podczas gdy różnice szybkości walców — wskazują woltomierze.

Przy użyciu silników bocznikowych, zamiast silników sprzężonych z samoczynną regulacją szybkości, wykazywałyby różnicę energii dostarczanej przez poszczególne silniki te amperomierze, które wskazują różnice momentów oporu i wydajności pracy poszczególnych walców. Regulacja szybkości silników w kierunku wyrównania momentów oporu i wydajności pracy poszczególnych walców odbywałaby się wtedy przez ręczne regulowanie jednego, lub obu nastawnych oporów 41 i regulacja taka mogłaby być bardzo korzystna, gdyż zapewniałaby dokładniejsze wyrównanie obciążeń obu silników, a tem samem wydajności pracy obu walców.

Zastosowanie ręcznej regulacji wraz z samoczynną regulacją ma zwłaszcza znaczenie wtedy, gdy różnice w poślizgu obu walców na obrabianym przedmiocie są znaczne.

Przy użyciu pewnego rodzaju walców, a zwłaszcza, przy użyciu walców stożkowych nie zawsze można dać obu walcom jednakowe średnice, szczególnie gdy walce zużyły się i były szlifowane. Różnica średnic powoduje przy tej samej ilości obrotów różnicę szybkości obwodowych, co w pewnych przypadkach wystarcza do znacznego zmniejszenia sprawności walcowni. Regulacja przeprowadzana w myśl niniejszego wynalazku usuwa to zło. Jeżeli wiadomem jest, że walce mają średnice niejednakowe, albo gładkość ich powierzchni nie jest jednakowa, albo też zachodzą pomiędzy nimi różnice, np. takie, że jeden z walców ma większy poślizg jak drugi, to szybkość silników można regulować zapomocą oporów 41, jeszcze przed uruchomieniem walcarki.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób wyrobu rur bez szwu, polegający na tłoczeniu obrabianego materiału pomiędzy obracającymi się walcami, w kierunku poprzecznym z jednoczesnym przesuwaniem go przez trzpień, znamienne tem, że szybkość poszczególnych walców reguluje się oddzielnie dla zmniejszenia różnic prac wykonywanych przez poszczególne walce.

2. Sposób według zastrz. 1, znamien-

ny tem, że zwiększa się szybkość tego walca, który zużywa mniej energii niż inne walce.

3. Sposób według zastrz. 1, znamienne tem, że każdy walec posiada napęd niezależny od drugiego walca, względnie innych walców.

4. Walcarka do wykonania sposobu według zastrz. 1—3, znamienne tem, że jest zaopatrzona w urządzenia do niezależnej zmiany szybkości poszczególnych walców.

5. Walcarka według zastrz. 4, znamienne tem, że każdy walec jest napędzany zapomocą osobnego silnika.

6. Walcarka według zastrz. 4—5, znamienne tem, że każdy silnik jest zaopatrzony we wskaźnik obciążenia dla wskazywania momentu oporu każdego walca.

7. Walcarka według zastrz. 5, znamienne tem, że do napędu każdego z walców używa się sprzężonych silników na prąd stały o ograniczonym spadku ilości obrotów.

8. Walcarka według zastrz. 5, znamienne tem, że silniki są połączone z walcami bezpośrednio.

The Babcock & Wilcox
Tube Company.
Zastępca: Dr. inż. M. Kryzan,
rzecznik patentowy.

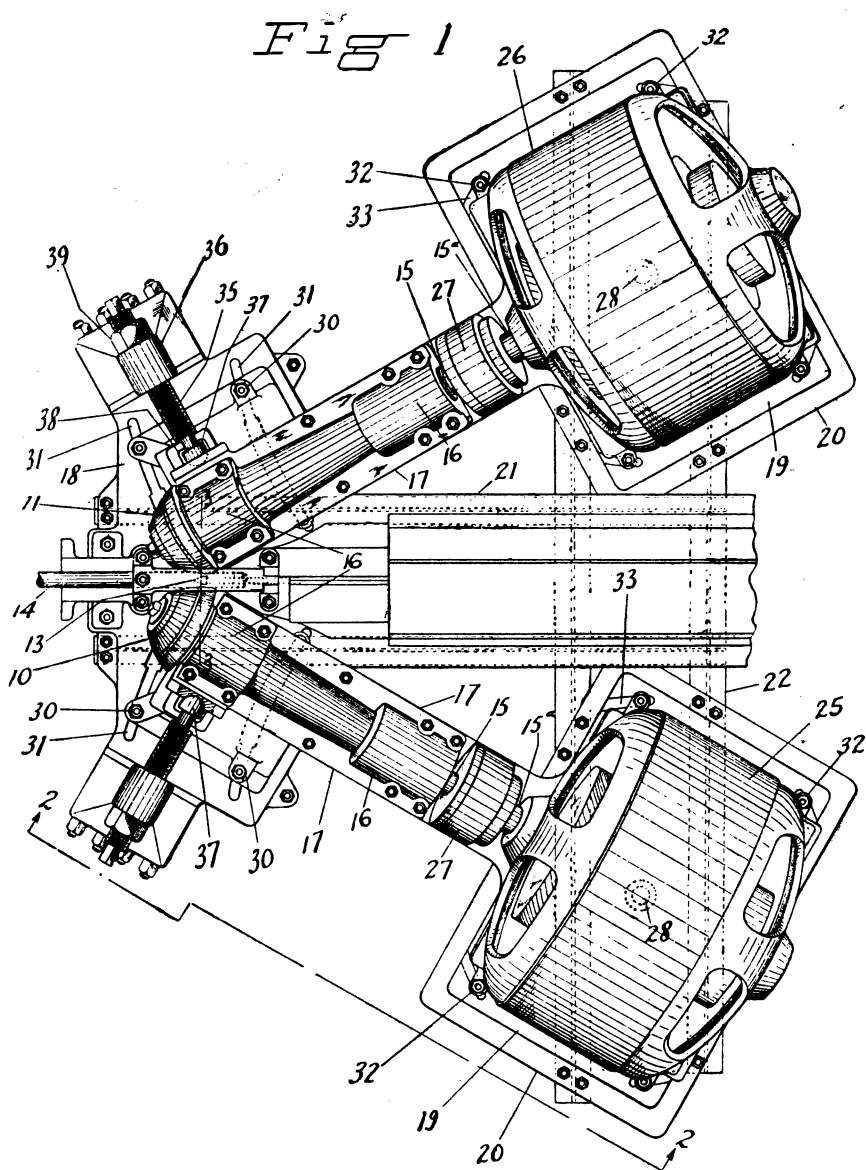


Fig. 2

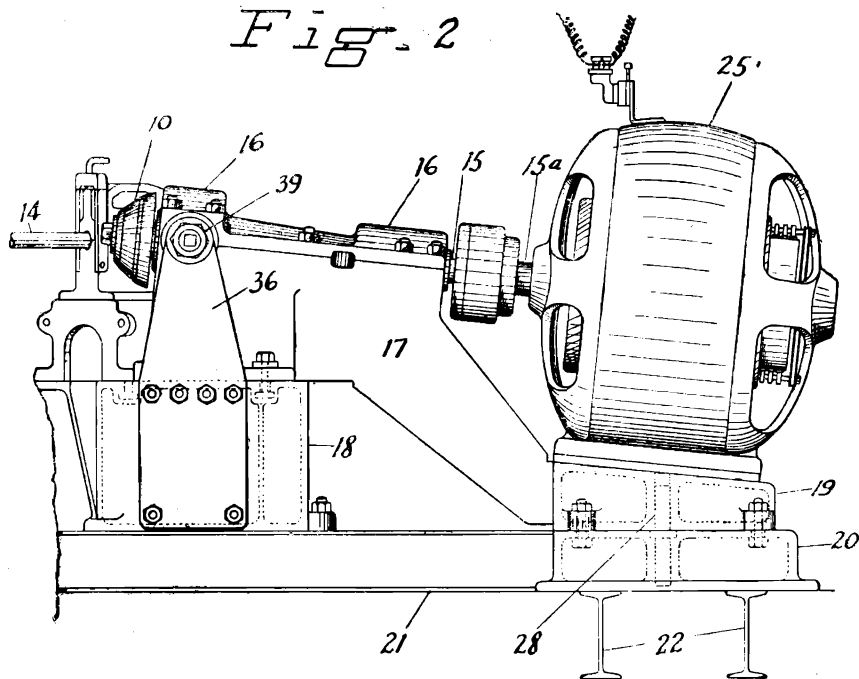


Fig. 3

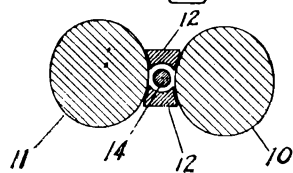


Fig. 4

