

12 grudnia 1930 r.

URZĄD PATENTOWY

B04b 1/10



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIIS PATENTOWY

Nr 12637.

Kl. 82 b 3.

Karl Egg
(Cham, Szwajcaria).

Wirówka z urządzeniem do samoczynnego opróżniania bębna.

Zgłoszono 22 lutego 1930 r.

Udzielono 22 października 1930 r.

Pierwszeństwo: 6 marca 1929 r. dla zastrz. I (Niemcy); 21 października 1929 r.
dla zastrz. 2—5 (Austria).

Znane są już wirówki działające bez przerwy, w których bęben krążący z wielką szybkością można opróżniać zapomocą pewnych urządzeń, nie zmieniając jego obrotów. I tak np. znane są wirówki, w których obie połówki bębna zwarte są razem zapomocą ciśnienia hydraulicznego, tak że w celu ich opróżnienia zmniejsza się ciśnienie tak, że połówki rozsuwają się, przez co na obwodzie powstaje szczelina, przez którą osady, wydzielone siłą odśrodkową, opadają na ukośną ściankę bębna. Wadą takich wirówek poza wymaganem wysokim ciśnieniem, niezbędnym do zamknięcia względnie uszczelnienia bębnow, jest to, że szybko obracające się połówki bębna

trzeba podczas opróżniania przesuwąć wzdłuż osi.

Takie przesuwanie może łatwo zakłócić równowagę bębna, i dlatego dotychczas bęben nie otrzymuje nawet w przybliżeniu takiej ilości obrotów, któraby odpowiadała współczesnej wirówce o wysokiej wydajności.

Poza tem znane są też wirówki o wrzecionie pionowym lub poziomym, wyposażonem na obwodzie w pewną ilość zaworów, które przy opróżnianiu bębna naciskane są do wewnątrz zapomocą przyrządów, znajdujących się nazewnątrz bębna, np. klinowatych, listew. Takie wirówki mogą obracać się z niewielką szybkością obwodową,

gdyż w razie jej umiarkowanego choćby zwiększenia oderwałoby się któreś z kółek lub trzpieni zaworów. Wskutek małej szybkości obwodowej, spowodowanej przyrządem do opróżniania, ten rodzaj wirówek niema praktycznego zastosowania właśnie dlatego, że ich zdolność wydzielania osadów jest prawie żadna, gdyż siła odśrodkowa, a wraz z nią i szybkość opadania osadów w oczyszczanym płynie wzrasta i spada, jak kwadrat szybkości obwodowej.

Znane są też wirówki o wrzecionach pionowych lub poziomych, których bębny są ścięte na obwodzie ukośnie ku środkowi i zapomocą dźwigni, umieszczonych poza wrzecionami, przesuwają ukośne suwaki. Takie jednak bębny muszą mieć tyle ścianek, ile jest suwaków. Suwaki nie są rozłożone promieniowo, lecz ukośnie odpowiednio do dobranej pochyłości ścianek bębnow. Siła odśrodkowa nie zapewnia tu uszczelnienia, a największą wadą tego rodzaju bębnow jest to, że nie mogą obracać się z wielką szybkością, gdyż masy drążków wywołują zacinać się suwaków i odrywanie ich drążków. Na bębnach o kształcie wielościanów osadzanie przeznaczonych do odwirowania osadów nie odbywa się równocześnie, tak że już przy stosunkowo niewielkiej szybkości następuje zaburzenie równowagi bębnow. I ten rodzaj wirówek również wskutek niewielkiej szybkości obwodowej nie oddziela dostatecznie i wskutek tego niema wielkiego zastosowania.

Znane są też wirówki o pionowym lub poziomym wrzecionie, które posiadają bębny ścięte ukośnie ku środkowi, a na zewnętrznej stronie obwodu pewną ilość zatyczek i zaworów, które w celu opróżnienia bębnow są naciskane do wewnątrz samoczynnie lub ręką przy pomocy umieszczonych nazewnątrz dźwigni. I te bębny również nie mogą obracać się z wielką szybkością obwodową, ponieważ masy drążków są tak wielkie, że przy nieco większej

szybkości drążki urwałyby się. Ten rodzaj bębnow, opróżnianych przy pomocy zaworów i zatyczek, przedstawia jeszcze tę wielką wadę, że małe zawory z łatwością wypuszczają z bębnow płyn, lecz nie osad, powstający wskutek działania siły odśrodkowej z oczyszczanego płynu. Osad ten w wirówkach o wysokiej wydajności, posiadających szybkość obwodową 100 i więcej m/sek, jest częstokroć tak stały i ciągliwy jak kit okienny. A więc w bębnach tego rodzaju, nawet gdyby obracały się z dużą szybkością obwodową, co jest technicznie wykluczone, wydzielony osad mógłby być tylko częściowo usunięty. Przytem opróżnianie nie byłoby nigdy równomierne, tak że równowaga zostałaby w każdym razie naruszona, a przez to nie możnaby nigdy osiągnąć dużej szybkości obwodowej, a to wskutek niespokojnego obrotu bębna.

Znane są też wirówki w wrzecionie pionowym lub poziomym, których bębny są ukośnie ścięte ku środkowi i posiadają wzdłuż największego obwodu pewną ilość zatyczek i zaworów, które podczas opróżniania wraz z drążkami wypychane są siłą odśrodkową nazewnątrz, a zapomocą mechanicznych przyrządów wciągane są do bębna. Te przyrządy uruchamiające znajdują się wprawdzie wewnątrz bębna, ale poza wrzecionem; przewidziane jest też uruchomienie ich ręczne. Ale i takie wirówki nie mogą obracać się z dużą szybkością obwodową, gdyż układ zatyczek i zaworów jest przeznaczony na zanieczyszczenia w postaci rzadkich płynów, np. przy oczyszczaniu soku z trzciny cukrowej, osad zaś o spójności kitu okiennego nie może być nawet częściowo usunięty. W dodatku opróżnianie byłoby tak nierównomierne, że bębny w każdym razie traciłyby równowagę, a już przez to samo nie mogłyby obracać się z wielką szybkością obwodową.

Charakteryzujące niniejszy wynalazek urządzenie do samoczynnego opróżniania

bębna wirówki, obracającej się nieprzerwanie, umożliwia równomierne usuwanie stałego osadu nawet przy największej ilości obrotów, przyczem równowaga bębna nie bywa zachwiana, ponieważ promieniowe suwaki do opróżniania bębna, umieszczone na największym obwodzie koła bębna, odsłaniają otwory prawie na całym obwodzie, tak że dzięki dużej sile odśrodkowej bębna, obracającego się z wielką szybkością, nawet najtwardszy osad, choćby stanowił masę podobną do kitu okiennego, będzie równomiernie usuwany. Ponieważ siła odśrodkowa wzrasta, jak kwadrat szybkości obwodowej, a przyrząd opróżniający umieszczony jest w taki sposób, że równowaga bębna nie może być zachwiana nawet przy największej szybkości obwodowej, więc przy użyciu bębna według wynalazku można zwiększyć jego ilość obrotów do wartości, ograniczonej tylko fizycznymi właściwościami metalu, użytego do wyrobu bębna wirówki.

Przykład wykonania wynalazku uwidoczniony jest na rysunkach.

Fig. 1 przedstawia przekrój pionowy, fig. 2 — widok z tyłu, przyczem pokrywa jest zdjęta, fig. 3 — przekrój poziomy wzdłuż linii A—B według fig. 1, fig. 4 — widok bębna, a fig. 5 — przekrój poprzeczny bębna wzdłuż linii C—D na fig. 1.

Wirówkę obraca silnik elektryczny 1, osadzony na płycie podstawowej, która wraz z boczną pokrywą 35 stanowi jedną całość. Napęd przenosi się zapomocą pasa na koło pasowe 3. Krażek naprężający 2 utrzymuje pas w pożądanym napięciu. Koło pasowe 3 osadzone jest luźno na wale przystawkowym 6. Sprzęgło cierne z klockami 4 (fig. 3) pociąga za sobą koło 5, zaklinowane na wale 6, na którym zaklinowane jest również koło ślimakowe 7 oraz ślimak 8. Koło ślimakowe 7 obraca wrzeciono 9. Ślimak 8, zaklinowany na wale, obraca koło ślimakowe 10, stanowiące z jego tuleją 11 jedną całość i osadzone swo-

bodnie na wale stawidłowym 15. Zespół kciukowy 12 posiada pięć kciuków, które są różnej wielkości. Zespół kciukowy 12, przesuwany na tulei 11, obraca koło ślimakowe 10 zapomocą klina, przyczem daje się przesuwac na piaście 11, na której zaklinowany jest zabieracz 13. Na wale stawidłowym 15, osadzonym na dwóch łożyskach 16 i 17, zaklinowany jest mimośród 14 i tarcza kciukowa 38. Koło ślimakowe 10 wraz z tuleją 11 przesuwa się swobodnie na wale stawidłowym 15. Ponieważ koło ślimakowe 10 ze ślimakiem 8 tudzież koło ślimakowe 7 z wrzecionem 9 stale są zazębione, więc skoro tylko wirówka zostaje wprowadzona w ruch, obracają się również: wrzeciono, bęben, jako też koło ślimakowe 10 z zabieraczem 13 i zespołem kciuków 12, które będą obracały się, podczas gdy wał stawidłowy 15 z mimośrodem 14 i tarczą kciukową 38 jeszcze będą unieruchomione. Wał przystawkowy 6 wykonywa 800 obrotów na minutę, a ponieważ stosunek przeniesienia z koła ślimakowego 7 na wrzeciono 9 równa się 1 : 5, więc wrzeciono z bębniem będzie wykonywać 4000 obrotów na minutę. Ślimak 8 jest jednozwojowy, koło zaś ślimakowe 10 posiada 100 zębów, tak że ilość obrotów tego koła i zespołu kciuków 12 wraz z zabieraczem 13 równa się 800 : 100 czyli wynosi 8 obrotów na minutę.

Koło zapadkowe 18 obraca się swobodnie na czopie 36, przyczem sprężyna 19 naciska je tak, aby nie obracało się zbyt łatwo. Sprężynę 21 wypycha haczykowaty trzpień nazewnątr. Dźwignie 27, 28 i 29 stanowią jedną całość i mogą się poruszać swobodnie na czopie 36 (fig. 3). Dźwignia 28 zaopatrzona jest w zapadkę 31. Dźwignia 27 posiada na końcu łożysko kulkowe 22. Sprężyna 30 przyciąga zespół dźwigni 27, 28 i 29 w taki sposób, że łożysko kulkowe 22 przylega stale do zespołu kciukowego 12. Przy każdym obrocie zespołu kciukowego 12 jeden kciuk naciska dźwi-

gnię 27 nadół i zależnie od wysokości danego kciuka (przewidywanych jest 5 kciuków) obraca koło zapadkowe 18 o jeden, dwa, trzy, cztery lub pięć zębów. Ponieważ koło zapadkowe 18 posiada 200 zębów, więc koło ślimakowe względnie zespół kciukowy 12 wraz z zabieraczem 13 będzie musiało wykonać dwieście obrotów na jeden obrót koła zapadkowego. Wobec tego, że koło ślimakowe 10 skutecznia 8 obrotów na minutę, koło 18 będzie wykonywało $200 : 8$ czyli jeden obrót co 25 minut. Jeżeli dwa zęby będą włączone, będzie wykonywało jeden obrót co 12,5 minut, jeśli trzy — co 8,35 minut, jeśli cztery — co 6,25 minut, jeśli 5 — co pięć minut, przy czym możliwe są też inne zestawienia. Trzeba tylko dobrać odpowiednią wysokość kciuków w zespole, żeby w razie potrzeby włączyć za każdym obrotem więcej niż pięć zębów, albo też wyposażać koło 18 w inną ilość zębów.

Zapadka 32 zapobiega cofnięciu się koła zapadkowego 18 w chwili, kiedy dźwignia 27 oddala się od kciuka. Dźwignia 26 waha się na czopie 37 mimośrodowo 14. Sprężyna 23 ciśnie na dźwignię 26 stale w kierunku nazewnątrz. Skoro tylko trzpień 20 koła zapadkowego 18 zaczepi o dźwignię 26, to ją pociągnie za sobą, a drugi jej koniec zsunie ze sworznia 24. Ponieważ sprężyna 23 ciśnie na dźwignię 26 w kierunku nazewnątrz, więc po stronie sprężyny posuwa się ona ku wewnątrz i przylega do walcowej powierzchni obracającego się ciągle zabieracza 13, póki jej tenże występem swoim nie zabierze. Dźwignia 26 za pomocą czopa 37 łączy się z zaklinowanym na wale 15 mimośrodowo 14, wprowadzającym w ruch względnie łączonym z kołem ślimakowym 10, które będzie obracało się póki występ 25 tej dźwigni 26 nie uderzy w sworzeń 24, który ją naciśnie ku środkowi, a wskutek tego wysunie jej haczykowaty występ z pod nacisku zabieracza 13. Żeby występ dźwigni 26, znajdujący się naprze-

ciw trzpienia 20, nie wchodził w zasięg sworznia 24, te dwa występy dźwigni 26 przesunięto względem siebie (fig. 3).

Na wale 15 zaklinowana jest również tarcza kciukowa 38, służąca do rozrządu bębna (fig. 2 i fig. 3). Przednia część mimośrodowo 14 zaopatrzona jest w spłaszczenie 39, po którym toczy się kółko dźwigni rozrządczej 33 (fig. 2), podczas gdy tarcza kciukowa 38 (fig. 1 i 3) uruchamia dźwignię 40, względnie naciska ją nadół, a przez to pociąga wdół drążek 41 (fig. 1), który po opuszczeniu kciuka tarczy 38 jest posuwany zapomocą sprężyny 42 (fig. 1) znowu ku górze.

Dźwignia 43 (fig. 1 i fig. 2), przesuwająca zespół kciuków 12 zaklinowana jest na czopie 45, na którym zaklinowano również umieszczoną nazewnątrz dźwignię 44. Pięć otworów 46 pozwala dokładnie nastawiać pięć kciuków zespołu 12 i to podczas ruchu.

Podczas uruchamiania wirówki doprowadza się najpierw bęben do pełnej ilości obrotów, następnie otwiera zawór 47. Płyn, przeznaczony do odwirowywania, dostaje się z dopływu 48 przez zawór 49 i rurkę 50 do wydrążenia 51, skąd przez szereg otworów 52 (fig. 1 i fig. 3) płynie do wnętrza bębna. Płyn pod działaniem wielkiej siły odśrodkowej pozbywa się wszelkich ciał obcych, które się osadzają na ukośnej ścianie bębna. Odwirowany płyn opuszcza bęben przez otwory 53 i dostaje się do miski zbiorczej 54, stąd wypływa przez otwór 55.

Zależnie od zawartości osadu w odwirowywanym płynie dźwignia 43 podsuwa pod dźwignię 27 względnie pod łożysko kulkowe 22 wyższy lub niższy kciuk zespołu 12, ale w rzeczywistości bęben obraca się tak długo, aż się wypełni osadem. Skoro tylko trzpień 20 koła zapadkowego 18 poruszy dźwignię 26, natychmiast wał stawidłowy 15 obróci się. Ponieważ wirówka działa okresowo, więc mimo-

śródm 14 zapomocą dźwigni 33 i zatyczki 34 oraz dźwigni zamknie zawór 49, przyrywając dopływ płynu. Kciukowa tarcza 38 uruchomia wtenczas dźwignię 40, pociągającą wdół drażek rozrządczy 41 wraz z połączonym z nim pierścieniem 56 tak, że za pośrednictwem zwrotnej dźwigni 57 suwak 58 będzie pociągnięty do wewnątrz. Osad, nagromadzony w bębnie, opuszcza go przez szczelinę 59 (fig. 1 i fig. 5), dostaje się do kanału 61 poprzez ukośną płaszczyznę miski zbiorczej 60, posuwając się w kierunku strzałki, skąd ten osad odprowadza się dalej np. zapomocą przenośnika ślimakowego.

Jeżeli tarcza kciukowa 38 stoczy się z kółka dźwigni 40, to sprężyna 42 posunie drażek 41 zapomocą pierścienia 56 ku górze, a suwaki 58 pod działaniem siły odśrodkowej zamkną szczelinę, przeznaczoną do opróżniania bębna. Wówczas dźwignia 33 pierścieniowego toru ześlizguje się na spłaszczenie (fig. 2), przez co zawór 49 przyjmuje położenie, przedstawione na fig. 1, tak że otwiera znów dopływ płynu.

Bęben wirówki składa się z połówki górnej 62 i — dolnej 63, ześrubowanych ze sobą zapomocą paru śrub 64 i stanowi jedną całość z wrzecionem 65. Szczeliny do opróżniania na obwodzie największej średnicy bębna (fig. 4 i fig. 5) przerwane są tylko przez poprzeczne przecięcia na śruby utrzymujące obie połówki bębna.

Zewnętrzne końce suwaków 58 wyposażone są w giętke szczeliwo, umożliwiające zamknięcie bębna. Suwaki 58 oraz drażek 41 z pierścieniem 56 i dźwigniami 57 obracają się z taką samą szybkością jak bęben. Wielka siła odśrodkowa ich mas wywiera duży nacisk na suwaki 58 w kierunku ścianki bębna, względnie w kierunku płaszczyzn uszczelnionych, co zapewnia należyte uszczelnienie. Dodatkowe uszczelnianie suwaków jest zbędne, bęben zaś podczas wirowania jak i opróżniania obraca się zupełnie swobodnie, co zapew-

nia spokojny ruch bębna nawet przy największej ilości obrotów. Suwaki 58 są wykonane z lekkiego metalu, np. z aluminium lub jego stopów, i posiadają jednakową wagę; ten lekki metal o niewielkim ciężarze właściwym jest dostatecznie wytrzymały podczas otwierania suwaków. Choć suwaki są sporządzone z lekkiego metalu, jednak ich siła odśrodkowa jest dość znaczna i do uruchomienia ich bez wyrównania mas w jakiś sposób potrzeba większej siły.

Siła odśrodkowa oblicza się według równania:

$$C = \frac{mv^2}{r} = \frac{Gv^2}{gr}$$

Jeżeli ciężar suwaka wynosi 220 g promień środka ciężkości suwaka 0,16 m, ilość obrotów bębna 4000 na minutę, to siła odśrodkowa suwaka oblicza się w następujący sposób.

$$v = \frac{0,32 \cdot \pi \cdot 4000}{60} = 67 \text{ m/s}$$

$$v^2 = 67 \cdot 67 = 4489$$

$$m = \frac{G}{g} = \frac{0,220}{9,81} = 0,0224;$$

$$C = \frac{4489 \cdot 0,0224}{0,16} = 628,46 \text{ kg.}$$

Z tych liczb widać, że jak wielkimi siłami odśrodkowymi należy się liczyć; dźwignie zwrotne 57 są sporządzone ze stali i osadzone są swobodnie na sworzniu 66. Dolny koniec tych dźwigni 57 jest cięższy niż górny, a mianowicie stosunek ciężaru

dolnego końca do górnego, na którym opiera się suwak 58, tak jest dobrany, że jeżeli np. siła odśrodkowa suwaka 58 wynosi 628 kg, to siła odśrodkowa dolnego końca dźwigni 57 wynosi około 500 kg, przy czym w rzeczywistości nacisk na suwaki 58 wynosi 628 mniej 500, czyli 128 kg. Nacisk na suwaki 58 można dowolnie dobierać przez zwiększenie lub zmniejszenie masy dolnego końca dźwigni. A więc przy otwieraniu suwaków, czyli pociąganiu ich do wewnątrz przez samoczynne sterowanie, nie trzeba będzie pokonywać całej siły odśrodkowej suwaka, lecz tylko różnicę między siłą odśrodkową dolnego i górnego końca dźwigni 57 w połączeniu z siłą odśrodkową suwaka 58.

Wskutek tego siła, potrzebna do opróżnienia bębna, będzie wynosiła tylko ułamek siły, któraby była potrzebna bez tego wyrównania ciężarów. Ponieważ wszystkie suwaki mają ten sam kształt i ten sam ciężar, a wszystkie zespoły, składające się z dźwigni i suwaków, są w stosunku do siebie dokładnie zrównoważone, więc i przy otwieraniu, to znaczy pociąganiu suwaka ku wewnątrz i przy posuwaniu nazewnątrz dolnego końca dźwigni równowaga bębna nie będzie zachwiana. Gdyby mimo to wskutek braku wagi zdarzyło się małe zakłócenie równowagi, to będzie ono spowodowane do minimum wskutek niewielkiego ciężaru właściwego suwaków, wykonanych z aluminium lub innego lekkiego metalu i naskutek wyrównania masy dźwigni oraz masy suwaków. Z rachunku widać, jak wielką rolę w czasie zachowania równowagi gra czynnik $m = \text{masa}$ i wyrównanie dźwigni w stosunku do suwaka.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Wirówka z urządzeniem do samoczynnego opróżniania bębna w postaci podwójnego stożka z otworami na jego obwodzie największym, przeznaczonemi do usuwania osadu wydzielonego, oraz suwa-

kami, przyciskanemi do tych otworów, a otwieranemi w celu opróżnienia bębna, znamienna tem, że te otwory posiadają kształt szczelin (59), zajmujących prawie cały obwód bębna, suwaki zaś (58) rozrządzane są ruchem dźwigni na wrzecionie i uruchomiane w określonych odstępach czasu za pomocą kciukowego zespołu (12).

2. Wirówka według zastrz. 1, znamienna tem, że posiada suwaki (58) z lekkiego metalu, wyrównywane przez siłę odśrodkową dźwigni (57) w ten sposób, iż nacisk na te suwaki można dowolnie dobierać.

3. Wirówka według zastrz. 1—2, znamienna tem, że posiada zespół kciuków (12), za pomocą których opróżnianie bębna z nagromadzonego w nim osadu następuje podczas ruchu zależnie od ilości osadu w odwirowywanym płynie, przy pomocy przesuwalnego zespołu kciuków o różnej wysokości.

4. Wirówka według zastrz. 1—3, znamienna tem, że posiada ślimak (8), ząbiający się z kołem ślimakowem (10), zakończonem tuleją (11), na której zaklinowany jest zabieracz (13), oddziaływający na dźwignię (26), wprowadzaną w ruch tak, aby opróżnianie bębna następowało jednakowo, niezależnie od tego, czy bęben jest opróżniany po najkrótszym czy też po najdłuższym czasie wirowania.

5. Wirówka według zastrz. 1—4, znamienna tem, że zarówno tarcza kciukowa (38), rozrządzająca bębniem, jak i mimośród (14) ze spłaszczeniem, oddziaływającym na otwieranie i zamykanie odwirowywanego płynu okresowo, zaklinowane są na tym samym wale, nieruchomym podczas odwirowywania, a wykonywającym jeden obrót celem przerywania dopływu, opróżnienia i ponownego zamknięcia bębna oraz celem ponownego otwarcia tego dopływu.

Karl Egg.

Zastępca: Inż. J. Wyganowski,
rzecznik patentowy.

Fig. 1.

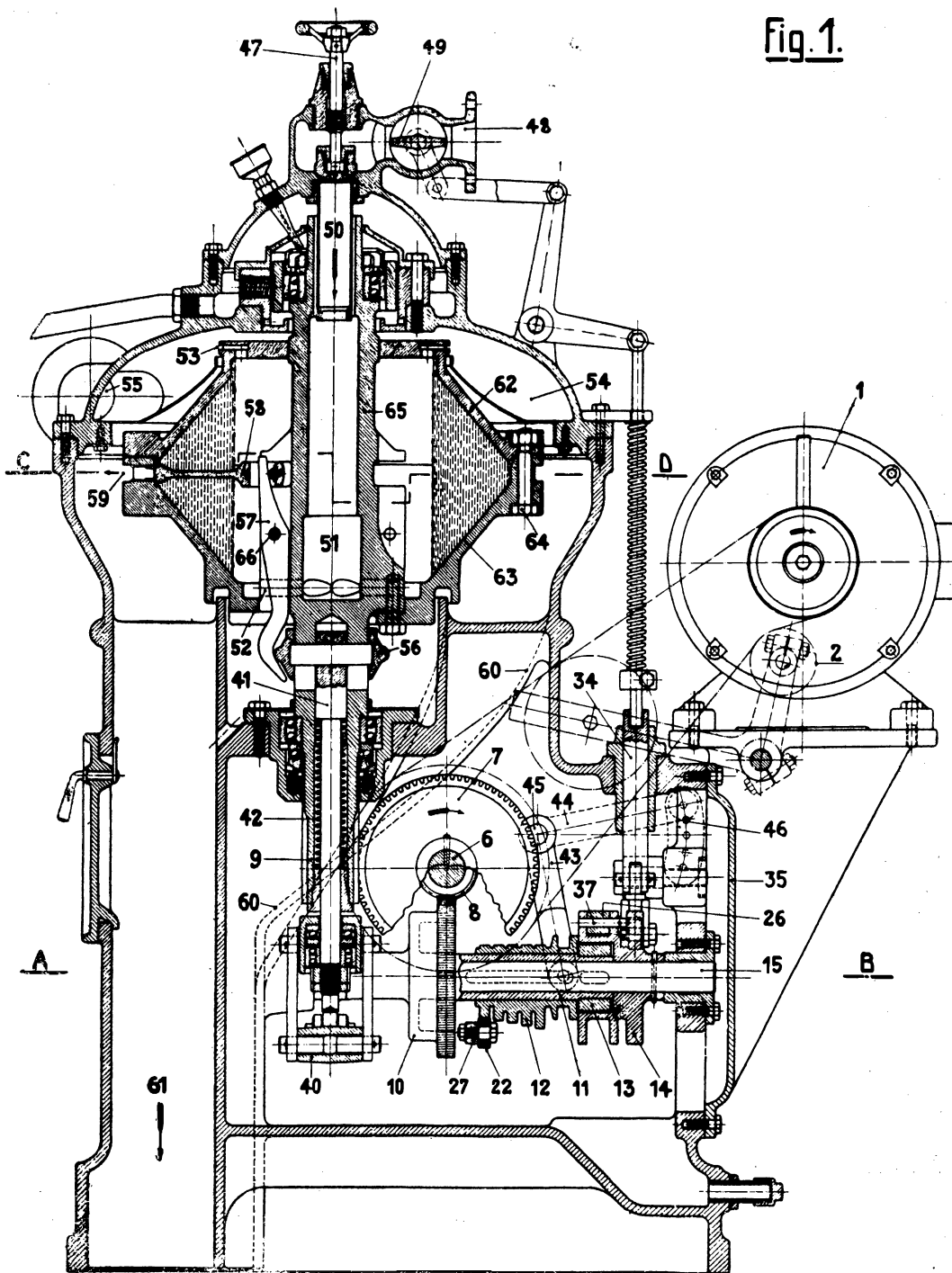


Fig. 2.

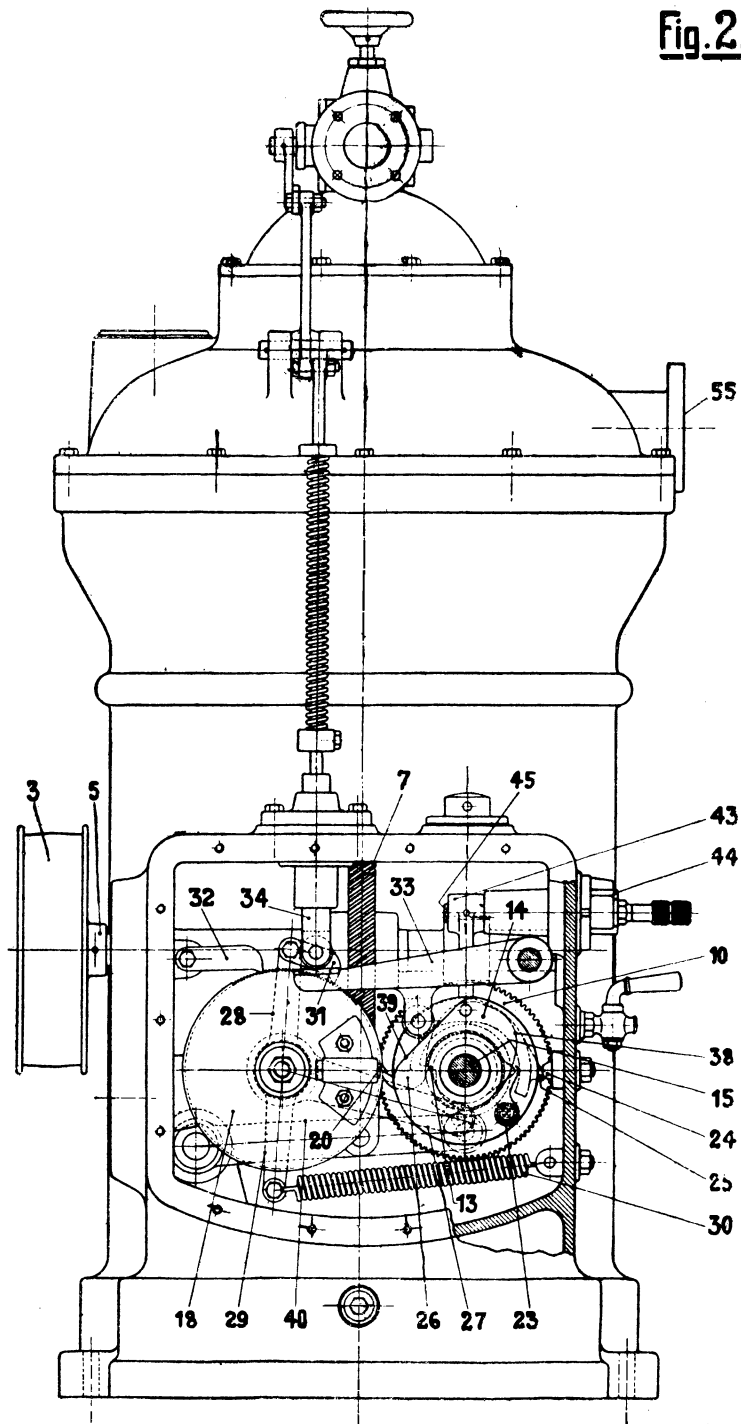


Fig. 3.

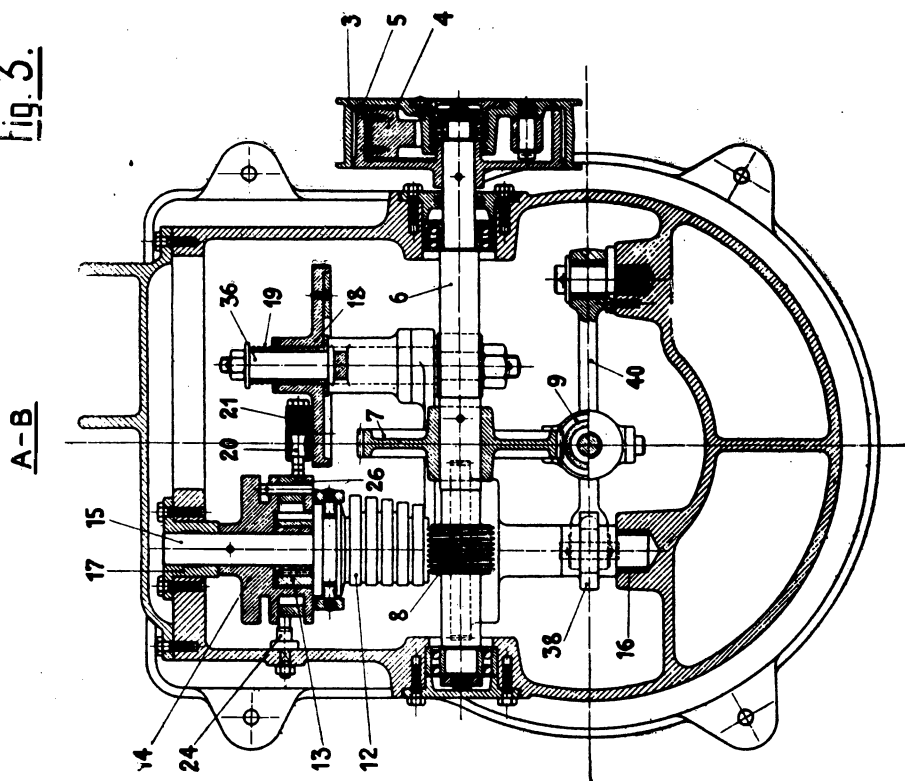


Fig. 4.

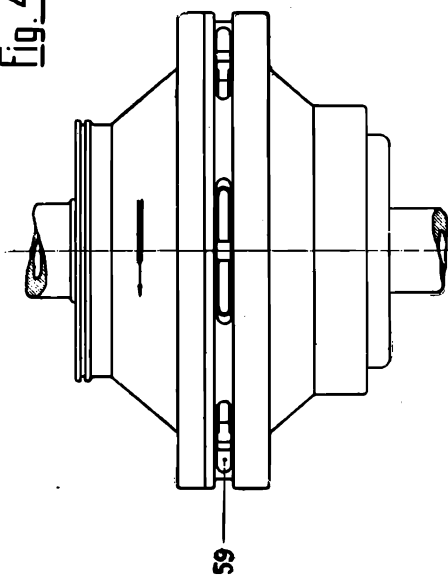


Fig. 5.

