

Opis wydano drukiem dnia 20 sierpnia 1964 r.

URZĄD PATENTOWY



B65g 23/14

POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 47606

Kl 81 e, 4
Kl. internat. B 65 g

Inż. Joachim Tatura

Zabrze, Polska

Układ nośno-napędowy do przenośników linowo-taśmowych

Patent trwa od dnia 29 listopada 1962 r.

Przedmiotem wynalazku jest układ nośno-napędowy do przenośników linowo-taśmowych.

Znane dotychczas przenośniki linowo-taśmowe składają się z dwóch oddzielnych stalowych lin bez końca i umieszczonej na nich taśmy gumowej. Liny, które są tutaj elementem nośnym taśmy, spoczywają na tarczach lub bębnach napędowych, zwrotnych i środkowych. Jak okazało się, podstawowym warunkiem pracy takiego przenośnika jest trwałe utrzymanie równych długości obu lin i zapewnienie jednakowej ich szybkości, co niestety okazało się niemożliwe przy znanych układach linowo-taśmowych. Nawet najmniejsze różnice w długościach lin, które mogły wystąpić chwilowo np. przy niejednakowej strzale ugięcia lin od transportowanego materiału, powodowały niejednakowy poślizg lin na lębnach lub tarczach napędowych i trwałe przecięnięcie tych lin względem siebie. Doprowadzało to do zwinięcia całego układu linowo-taśmowego, do przechylania się taśmy

i wysypywania transportowanych materiałów, lub do wypadnięcia lin z rowków prowadniczych tarcz i bębnow powodującego zakleszczanie się całego układu linowego i zatrzymanie na kilka godzin pracy przenośnika.

Przenośniki linowo-taśmowe przewyższają pod każdym względem, tak technicznym jak i ekonomicznym, stosowane powszechnie w przemyśle przenośniki rolkowo-taśmowe. Z tego powodu wielokrotnie próbowano w różny sposób zapobiegać powstawaniu wyżej opisanym wadom tak, aby przenośniki linowo-taśmowe zastosować jednak w przemyśle. W celu wyeliminowania przesuwania się lin nośnych względem siebie, stosowano na przykład oddzielny napęd dla każdej z lin. Powstały jednak dalsze trudności w odpowiednim zsynchronizowaniu tych napędów, co wymagało zastosowania kosztownych i skomplikowanych urządzeń. Podczas przeprowadzanych licznych prób, okazało się jednak, że tak skomplikowane rozwiązanie

jest zawodne i nie nadaje się do zastosowania w trudnych warunkach przemysłowych. Pomińmo więc istnienia wielu koncepcji, dotychczas nie znaleziono prostego i skutecznego rozwiązania, które by pozwoliło na powszechne zastosowanie przenośników linowo-taśmowych w przemyśle.

Zgodnie z wynalazkiem, samoregulujący się układ nośno-napędowy usuwa wszystkie dotychczasowe wady i trudności oraz pozwala na zastosowanie przenośników linowo-taśmowych w najtrudniejszych warunkach przemysłowych np. budownictwie, górnictwie podziemnym, czy odkrywkowym.

Układ ten składa się z elastycznego bębna napędowego, z jednego ciągu liny tworzącego dwa nośne pierścienie linowe umieszczone na bębnie napędowym i zwrotnym, oraz z regulacyjnego zamka umieszczonego w poprzek na trasie linowej przenośnika, przez który to zamek jest przeprowadzony ciąg liny tworzący dwa nośne pierścienie linowe. Obydwa końce liny są również przeprowadzone przez zamek, a następnie wyprowadzone ukośnie i zamocowane do liny biegnącej po przeciwległej stronie tak, że powstają dwa prostokątne trójkąty o niezmiennych bokach, tworzące wraz ze sztywnym zamkiem i linami nośnymi czworobok z dwiema krzyżującymi się diagonalnymi. Czworobok ten zapobiega przesuwaniu się względem siebie lin obydwu pierścieni nośnych.

Elastyczny bęben jest skonstruowany tak, że działa różnicowo na obydwie linowe pierścienie nośne, wyrównując i synchronizując ich zmienne szybkości obwodowe. Gdy podczas pracy przenośnika jeden z linowych pierścieni nośnych jest bardziej napięty np. wskutek jednostronnego obciążenia taśmą gumowej transportowanym materiałem, elastyczny bęben natychmiast wyrównuje napięcie w drugim pierścieniu. W dotychczasowym układzie napięcia te nie były wyrównywane i synchronizowane, wskutek czego współczynniki tarcia lin o bęben napędowy były różne. Doprowadzało to do większego poślizgu jednej z lin, do różnych prędkości obwodowych poszczególnych lin i niekorzystnego przesuwania się ich względem siebie.

Gdyby do dotychczasowego układu linowego zastosować tylko elastyczny bęben według wynalazku, osiągnięto by już znaczne polepszenie konstrukcji przenośnika. Jednak nie wylimitowałoby to całkowicie trwałego przesuwania poszczególnych pierścieni linowych względem

siebie. W ten sposób, po wyczerpaniu zakresu regulacyjnego bębna elastycznego, nastąpiłoby trwale zachwianie równowagi układu linowo-napędowego i dalsza praca przenośnika byłaby niemożliwa. Zapobiega temu zgodnie z wynalazkiem linowy zespół wyrównawczy z zamkiem regulacyjnym zamocowanym do liny w sposób wyżej opisany. Zamek ten utrzymuje obydwie linowe pierścienie nośne w jednakowym położeniu względem siebie i pozwala na okresowe wyregulowanie napięcia w całym układzie. Może się bowiem zdarzyć, że poszczególne długości obwodowe pierścieni nośnych ulegną trwałej zmianie np. wskutek wyciągnięcia się liny. Wprowadzie zmiany te może na bieżąco wyrównywać elastyczny bęben napędowy, jednak jest wskazane aby podczas postoju przenośnika układ ten doprowadzić do stanu naturalnej równowagi. Dzięki zastosowaniu zamka i jednego ciągu liny w obydwu pierścieniach nośnych, czynności te można wykonać z łatwością przez odpowiednie przesunięcie liny w zamku, które odbywa się samoczynnie po jej odblokowaniu, aż do wyrównania długości obwodowych pierścieni nośnych. Można także z łatwością zwiększyć lub zmniejszyć strzałkę ugięcia lin. Odbywa się to przez odpowiednie przepięcie końcówek liny i przesunięcie w obrębie zamka.

Układ nośno-napędowy według wynalazku jest uwidoczniony na rysunku, na którym fig. 1 — przedstawia schemat układu w rzucie aksonometrycznym, fig. 2 — szczegół A zaznaczony na fig. 1 przedstawiający linowy zespół wyrównawczy, fig. 3 — elastyczny bęben w przekroju wzdłuż linii I—I zaznaczonej na fig. 4, fig. 4 — przekrój wzdłuż linii II-II oznaczonej na fig. 3, fig. 5 — schemat kinematyczny elastycznego bębna w rzucie aksonometrycznym, fig. 6 — jedno ramię różnicowe elastycznego bębna w widoku z góry, fig. 7 i 8 — odmianę ramienia różnicowego w widoku z góry i z boku, fig. 9 — szczegół B zaznaczony na fig. 2 przedstawiający sposób zamocowania końcówki liny, fig. 10 — szczegół B w przekroju wzdłuż linii III-III zaznaczonej na fig. 9, a fig. 11 — schemat bębna zwrotnego, oznaczonego literą D na fig. 1.

Układ nośno-napędowy składa się z dwóch linowych pierścieni nośnych 1 połączonych ze sobą dystansowymi listwami 2, z co najmniej jednego zespołu wyrównawczego A łączącego ze sobą w sposób sztywny obydwie nośne pierścienie linowe 1, oraz z napędowego elastycz-

nego bębna C, bębna zwrotnego D i bębnow lub tarcz podpierających ustawionych na trasie przenośnika, niewidocznych na rysunku.

Pierścienie nośne 1 są utworzone z jednego ciągu stalowej liny, której środkowy odcinek 1a jest umieszczony poprzecznie do trasy przenośnika w regulacyjnym zamku E. Każdy z dwóch wyprowadzonych dalszych odcinków liny po przejściu przez bębny napędowe i zwrotne, tworzy oddzielny linowy pierścień nośny przenośnika. Końcówki liny są również przeprowadzone przez zamek E, a odcinki 1b liny wyprowadzone z niego są zamocowane do liny biegnącej po przeciwległej stronie za pomocą sprzęgła B. W ten sposób z końcowych odcinków 1b liny, powstają dwa prostokątne trójkąty o niezmennych bokach tworzące wraz z zamkiem E, linami nośnymi 1 i listwą dystansową 2a sztywny linowy zespół wyrównawczy A. Listwy dystansowe 2 zamocowane do lin 1 równomiernie na całej trasie przenośnika są bezpośrednim elementem nośnym dla taśmy 3, która w znany sposób może być do nich zamocowana trwale lub umieszczona luźno.

Regulacyjny zamek E składa się z kadłuba 4 wykonanego na przykład z płaskowników stalowych, w którym są ułożyskowane krążki 5 umożliwiające przesuwanie się liny w zamku, sworznie 6 do zawieszenia końcówek liny 1b oraz ze śrubowego zacisku 7 przeznaczonego do zabezpieczenia przed przesuwaniem się środkowego odcinka liny 1a w zamku po wycentrowaniu całego układu linowego i wyrównaniu długości lin w obydwóch pierścieniach nośnych. Taka regulacja układu linowego może odbywać się okresowo, podczas postoju urządzenia.

Gdy strzałka ugięcia nośnego układu linowego jest nieodpowiednia, wówczas linę można skrócić lub wydłużyć za pomocą sprzęgieł B. Sprzęgła są umieszczone w dystansowej listwie 2a i jak uwidoczniło na fig. 9 i 10 każde z nich składa się z wkładki czarnej 8, wkładki dociskowej 9 i śrub 10. Wkładka czarna 8 jest umieszczona pomiędzy liną nośną 1a a końcówką 1b liny. Przez odkręcenie śrub 10 jednego ze sprzęgieł B wkładka dociskowa 9 zwalnia końcówkę liny 1b, którą można dowolnie przesuwać w obydwie strony, aby zwiększyć lub zmniejszyć strzałkę ugięcia w obydwóch linowych pierścieniach nośnych 1.

Elastyczny napędowy bęben C składa się z wału 11, na którym jest osadzona trwale nośna tarcza 12 i przesuwne tarcze ustalające 13 oraz z dużej liczby różnicowych ramion 14 osa-

dzonych przegubowo na obwodzie nośnej tarczy 12 równoległe do osi wału. Ramiona te zastępują np. tradycyjny nieelastyczny płaszcz bębna napędowego. Każde ramię 14 składa się z dwóch stałych bieźników pokrytych np. gumową wykładziną 15, na których są ułożone nośne liny 1, z obrzeży prowadniczych 16 zabezpieczających układ linowo-taśmowy przed zerwaniem się z bębna, oraz z obrotowego wałka 17, na którym opiera się taśma 3 umieszczona na listwach 2 układu nośno-linowego. Bęben napędowy C według wynalazku, nie przenosi żadnych sił na gumową taśmę 3, lecz przenosi tylko siły na liny nośne 1. W ten sposób ruch taśmy 3 jest niezależny od obrotu napędowego bębna C, co eliminuje wszelkie zaburzenia w ruchu układu nośno-linowego 1. Dodatkową zaletą wynikającą z niezależnienia taśmy 3 od napędu bębna C jest to, że taśma ta może być wykonana ze stosunkowo cienkiej gumy lub tworzywa pochodzenia mineralnego lub roślinnego.

Tarcze ustalające 13 są przeznaczone do wspomnianego wyżej okresowego wycentrowania lub wyrównania długości lin podczas postoju przenośnika. Czynności te można wykonać po odblokowaniu środkowego odcinka 1a liny śrubowym zaciskiem 7 w zamku E i po przesunięciu tarcz ustalających 13 na jednakową odległość w kierunku nośnej tarczy 12, aż do oparcia się o dolną część ramion 14. Wówczas bęben C przyjmie kształt regularnego walca i położenie poziome, lina odpowiednio przesunie się w zamku E i nastąpi wyrównanie się długości obwodowych obydwóch pierścieni nośnych 1. Po zablokowaniu liny zaciskiem 7 w zamku, tarcze ustalające 13 przesuwa się do położenia uwidocznionego na fig. 3, ograniczającego wielkość przyjmowanego przez elastyczny bęben C kształtu stożka.

Taśma 3 może być umieszczona w dowolny sposób na dystansowych listwach 2 układu linowo-nośnego. Zgodnie z przykładem pokazanym na fig. 3, taśma jest umieszczona na listwach 2 zaopatrzonych w występy 18. Taśma 3, która jest zamocowana śrubami do tych występów 18, tworzy w ten sposób korzystne koryto do transportu materiałów sypkich.

Bęben zwrotny D składa się z dwóch tarcz 19 ułożyskowanych na wale 20, zaopatrzonych w pierścienie 21, na których opierają się liny nośne 1 i w obrzeże prowadnicze 22, oraz z luźno i niezależnie ułożyskowanego na wale 20 środkowego bębna 23 zaopatrzonego w płaszcz wy-

konany z blachy lub listew. Taśma 3 przenośnika opiera się na niezależnie ułożyskowanym bębnie środkowym, dzięki czemu eliminuje się szkodliwe naprężenia jakie mogłyby być przenoszone z układu linowego.

Gdy podczas pracy przenośnika jeden z linowych pierścieni nośnych 1 jest bardziej napięty, elastyczny napędowy bęben C natychmiast automatycznie wyrównuje napięcie w drugim pierścieniu. Odbywa się to dzięki przegubowo osadzonemu różnicowemu ramionom 14 bębna C, które wówczas nadają temu bębnowi kształt stożka, przy czym średnica najmniejsza występuje po stronie X zaznaczonej na fig. 5, gdzie lina została więcej obciążona. Po stronie Z średnica bębna napędowego ulegnie zwiększeniu i dzięki temu następuje wyrównanie współczynnika tarcia lin o płyty bieżników i wyrównanie napięcia w obydwóch nośnych pierścieniach linowych. Tak więc liny nie mogą się przesuwac na bębnie względem siebie i układ linowy pozostanie zawsze w równowadze co jest podstawowym warunkiem pracy przenośnika. Jak liczne doświadczenia wykazały, wystarczy aby zaistniała minimalna różnica wielkości średnic w podstawach stożka, by wyrównać nawet bardzo wielkie różnice w naprężeniach linowych pierścieni nośnych 1 występujące tak często podczas pracy przenośnika. Wynika to stąd, że długość i prędkość obwodowa jednej strony bębna zwiększa się lub zmniejsza wprost proporcjonalnie do naprężeń liny występujących po jego drugiej stronie. Przy dotychczasowych bębnach, w przypadku obciążenia jednej liny lub niejednakowej ich długości, współczynnik tarcia dla tej liny był większy tak, że pozostała lina miała większy poślizg. Nawet najmniejsza różnica w poślizgu obu pierścieni linowych, powodowała zwichnięcie układu linowego złączonego luźno listwami dystansowymi 2 i awarię przenośnika.

Przy stosowaniu przenośników linowo-taśmowych o długościach dochodzących do kilkuset metrów lub paru kilometrów, opisany wyżej elastyczny bęben napędowy może okazać się nie wystarczający do wyrównywania występujących napięć lin, a zwłaszcza chwilowych miejscowych przesunięć liny pomiędzy poszczególnymi środkowymi podporami. Zresztą nie jest wskazane, aby występowały zbyt duże przechylenia bębna, gdyż taśma przyjmuje wówczas mniej korzystne położenie dla transportowanego materiału. W tym przypadku, wynalazek przewiduje zastosowanie dodatkowej re-

gulacji napięć. Oprócz regulacji wynikającej z wahliwie osadzonych ramion 14, bęben ma jeszcze jedno urządzenie regulujące znajdujące się bezpośrednio na tych ramionach. Zamiast stałych bieżników, ramiona 14 są zaopatrzone w bieżniki obrotowe wykonane z przewodniczych krążków 24. Krążki te zaopatrzone w ograniczniki 25 są osadzone na oddzielnych wałkach 26 i 27 połączonych ze sobą kołami zębatymi 28 tak, że obrót tych krążków odbywa się w kierunkach przeciwnych. Jednocześnie na wałkach 26 i 27 są ułożyskowane niezależnie obrotowo wałki 29 podtrzymujące taśmę 3. Podczas normalnej pracy przenośnika, gdy obydwa nośne pierścienie linowe zachowują jednakowe naprężenia, krążki 24 nie obracają się. Z chwilą jednak zaistnienia różnic, występuje chwilowa zmiana średnic po stronie X i Z bębna, oraz po stronie napinającej minimalny ruch krążka 24 w kierunku strzałki P zaznaczonej na fig. 5, a po drugiej stronie przeciwnie, w kierunku strzałki T tak, że naprężenia synchronizują się i liny w obydwu pierścieniach nośnych dochodzą do stanu równowagi. Praktycznie podczas zaistnienia różnic w naprężeniach lin, zaczynają działać jednocześnie obydwa układy regulacyjne bębna, które odpowiednio się wyważają i uzupełniają. Tak więc bęben napędowy według wynalazku ma duży zakres regulowania naprężeń w linach nośnych, przy tym jest sprawny i czuły nawet na najmniejsze odchylenia od stanu równowagi w układzie linowym.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ nośno-napędowy do przenośników linowo-taśmowych, gdzie liny są połączone ze sobą listwami dystansowymi, na których jest umieszczona taśma, znamienny tym, że układ nośny składa się z jednego ciągu liny, tworzącego dwa nośne pierścienie linowe (1) zaopatrzone w co najmniej jeden zespół wyrównawczy (A) utrzymujący te pierścienie zawsze w jednakowym położeniu względem siebie, a układ napędowy składa się z elastycznego bębna (C) działającego różnicowo na obydwa nośne pierścienie linowe (1) tak, aby zmienne naprężenia lin były natychmiast wyrównywane oraz z bębna zwrotnego (D) zaopatrzonego w oddzielne linowe tarcze (19) i w luźno ułożyskowany środkowy bęben (23) dla taśmy (3).
2. Układ według zastrz. 1, znamienny tym, że zespół wyrównawczy (A) jest zaopatrzony w regulacyjny zamek (E) umieszczony po-

przecnie do trasy linowej, w którym z jednej strony jest osadzony środkowy odcinek (1a) ciągu liny tworzącej dwa nośne pierścienie linowe (1), a z drugiej strony po przejściu przez bęben napędowy (C) i zwrotny (D) są do niego zawieszane końcówki tego ciągu liny, przy czym końcówki (1b) liny wyprowadzone z zamka są zamocowane do liny biegnącej po przeciwległej stronie za pomocą sprężeli (B) tak, aby z tych odcinków oraz z lin nośnych i dystansowej listwy (2a) powstały dwa trójkąty prostokątne.

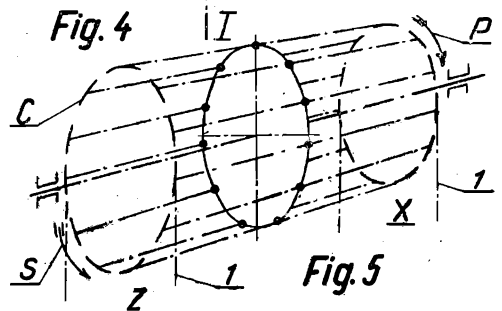
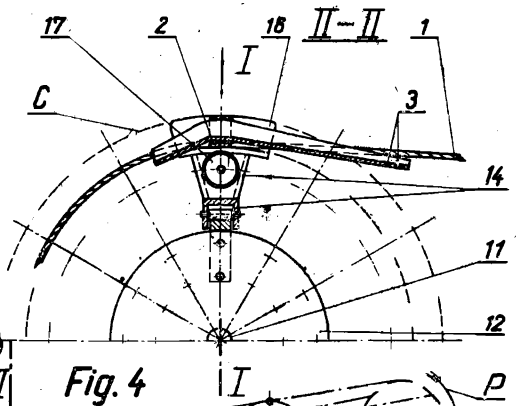
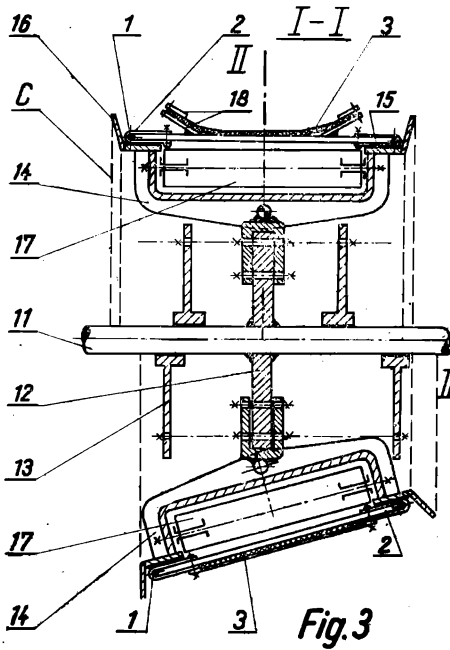
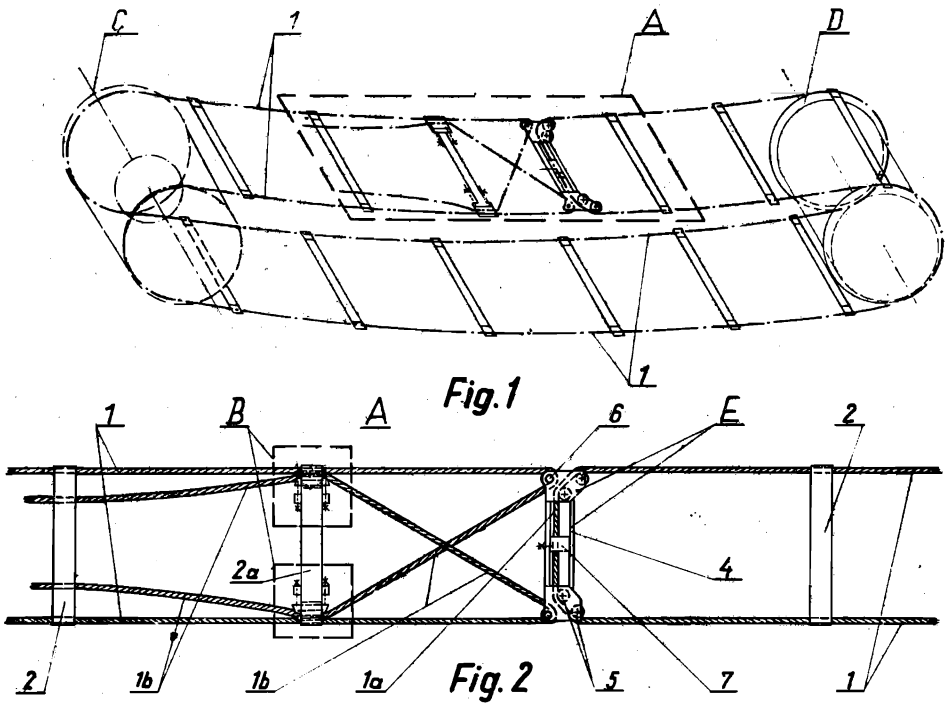
3. Układ według zastrz. 1 i 2, znamienny tym, że zamek (E) jest zaopatrzony w ułożyskowane krążki (5) umożliwiające przesuwanie się środkowego odcinka (1a) ciągu liny, w sworznie (6) do zawieszania końcówek liny oraz w śrubowy zacisk (7) przeznaczony do zabezpieczenia przed przesuwaniem się środkowego odcinka (1a) liny w zamku po wycentrowaniu całego układu.
4. Układ według zastrz. 1—3, znamienny tym, że sprężło umieszczone w dystansowej listwie (2a) składa się z wkładki ciernej (8) osadzonej pomiędzy linią nośną (1) a końcówką (1b) liny, z wkładki dociskowej (9) oraz śrub (10).

5. Układ według zastrz. 1—4, znamienny tym, że elastyczny napędowy bęben (C) składa się z wału (11), na którym jest osadzona trwale nośna tarcza (12) i przesuwne tarcze ustalające (13) oraz z różnicowych ramion (14) osadzonych przegubowo na obwodzie nośnej tarczy (12), przy czym każde ramie (14) jest zaopatrzone w dwa stałe bieźniki pokryte np. gumową wykładziną (15), na których są ułożone nośne liny (1), w obrzeża prowadnicze (16) zabezpieczające układ linowo-taśmowy przed zsuwaniem się z bębna oraz w obrotowy wałek (17), na którym jest oparta taśma (3).

6. Odmiana układu według zastrz. 5, znamienna tym, że ramie (14) jest zaopatrzone w bieźniki obrotowe wykonane z prowadniczych krążków (24), które są osadzone na oddzielnych wałkach (26 i 27) połączonych ze sobą kołami zębatymi (28) tak, aby obrót tych krążków odbywał się w kierunkach przeciwnych.

Inż. Joachim Tatura

Zastępca: mgr Tadeusz Szczepanik
rzecznik patentowy



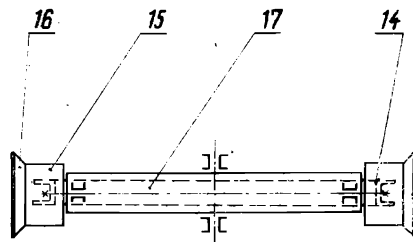


Fig. 6

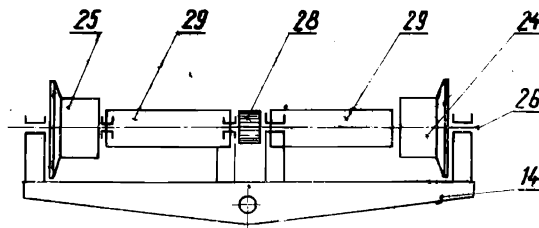


Fig. 8

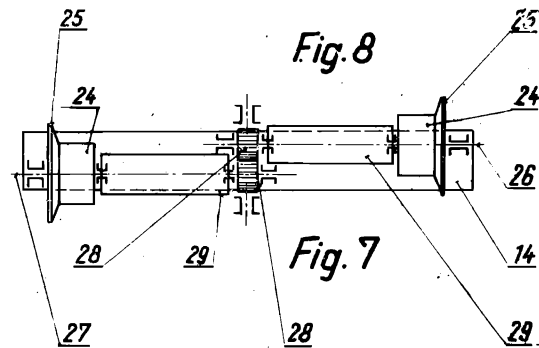


Fig. 7

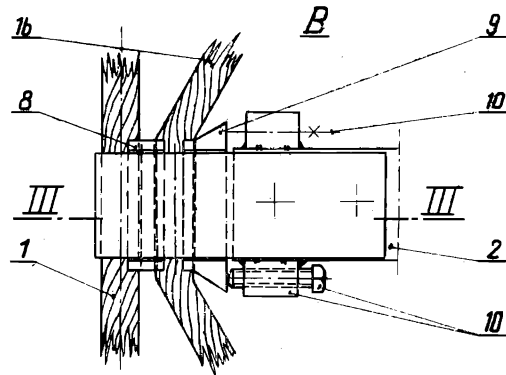


Fig. 9

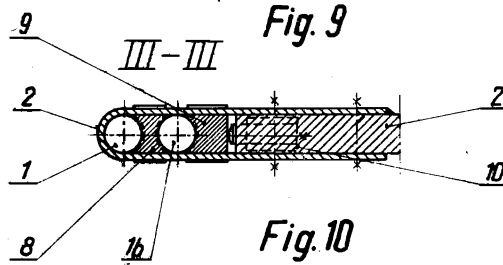


Fig. 10

D

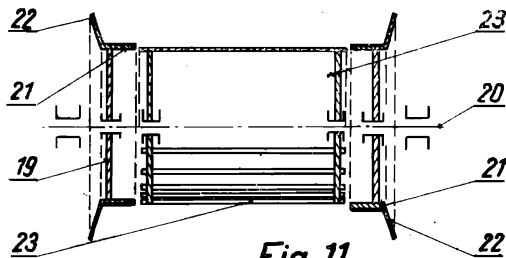


Fig. 11