



Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 24.10.72 (P. 158458)

Pierwszeństwo: 24.05.72 Francja

Zgłoszenie ogłoszono: 01.06.73

Opis patentowy opublikowano: 30.11.1976

MKP C23g 3/02

Int. Cl.² C23G 3/02



Twórca wynalazku: _____

Uprawniony z patentu: Société Meusienne de Constructions Mecaniques,
Ancerville (Francja)

Urządzenie do obróbki w kadzi giętkiego materiału o znacznej długości

1

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do obróbki w kadzi giętkiego materiału o znacznej długości, takiego jak taśma metalowa, rura metalowa, drut metalowy lub spirala z drutu metalowego w postaci zwojów, osadzonych na rdzeniach dla

lepszego wypełnienia komory obróbczej.

Urządzenie ma zastosowanie w obróbce powierzchniowej materiałów w postaci półwyrobów hutniczych, zwłaszcza w trawieniu lub pokrywaniu materiału powłoką.

Znane jest urządzenie do obróbki giętkiego materiału o znacznej długości, w którym materiał, na przykład taśma lub drut metalowy, przechodzi poprzez kadełko lub komorę obróbczą ruchem śrubowym, przy czym ruch obrotowy nadaje się materiałowi za pomocą ciągu wałków lub rolek napędowych a ruch zwijający za pomocą jednego lub kilku napędzanych wałków poziomych nośnych i za pomocą stałego grzebienia poziomego, którego zęby zazębiają się ze zwojami materiału. Napęd wałków pochodzi z tego samego silnika napędowego, który zapewnia również doprowadzenie materiału za pomocą stałej przekładni redukcyjnej.

Wadą znanego urządzenia jest to, że o ile działanie jego jest zadowalające w pracy ciągłej, gdzie zadaniem obróbki jest zmiana przyczepności materiału na odcinku pomiędzy jego wejściem i wyjściem z komory, to zmiana przyczepności w trakcie obróbki powoduje zmianę poślizgu, a zatem również zmianę rozwinięcia się wzajemnego pętli, przy

2

czym pętli, których materiał jest najbardziej gładki, łatwiej ślizgają się, a zatem bardziej wydłużają się w stosunku do innych.

Regulacja prędkości liniowej na wejściu materiału za pomocą zwojów pomiarowych na wejściu materiału do komory, w której jest on obrabiany jest niedoskonała, ponieważ parametry napędu na wejściu komory obróbczej nie uwzględniają zachowania się tych zwojów w samej komorze.

Z tej samej przyczyny regulacja prędkości liniowej materiału na wyjściu z komory jest również niezadowalająca, ponieważ jej parametry uwzględniają tylko wymiarów zwojów pomiarowych na wyjściu. Z tej przyczyny również przez skojarzenie obu regulacji uzyskuje się za małą dokładność.

Poza tym inną wadą opisanego urządzenia jest wejście lub wyjście materiału z komory w postaci spirali, co powoduje zmianę skoku tym większą, im grubsza będzie ścianka komory, przy czym zmiana skoku jest szkodliwa dla utrzymania równowagi spirali. Inną jeszcze wadą tego sposobu jest to, że przy rozruchu i zwalnianiu biegu ruchu posuwistego materiału, materiał ma poślizg na wejściu na elementy napędowe, których ruch nadany rdzeniom odbija się następnie również poślizgiem tych rdzeni na wszystkie zwoje materiału. Poślizgi takie są szkodliwe dla materiału ponieważ wywołują miejscowe uszkodzenia, a poza tym różnice w skoku lub różnice w jego wymiarach powodują niejednorodność obrabianego materiału.

Celem wynalazku jest usunięcie niedogodności znanego urządzenia do obróbki giętkiego materiału.

Zadaniem rozwiązania według wynalazku jest usunięcie wad znanego urządzenia przez odpowiednią regulację samych wymiarów zwojów materiału umieszczonego w komorze obróbczej za pomocą styku z wycinkiem ścianki tej komory oraz przez dopasowanie liniowej regulowanej prędkości materiału po jego wyjściu z komory na podstawie średniej prędkości nadanej materiałowi za pomocą wałków nośnych, przy czym eliminuje się oddzielną kładź do płukania materiału wychodzącego z komory przez usunięcie czynnika obróbczego wydmuchem.

Zadanie to rozwiązano przez opracowanie urządzenia do obróbki w komorze giętkiego materiału o znacznej długości, zawierającego co najmniej jedną parę wałków, przy czym każda para zawiera jeden wałek wejściowy, na którym przesuwają się każdy zwój i wałek wyjściowy, oraz zespoły napędowe nadające wałkowi wyjściowemu prędkość obwodową wyższą niż prędkość wałka wejściowego.

Regulację wymiarów zwojów uzyskuje się według wynalazku za pomocą znanego zjawiska, że zwój który rozszerza się, dotyka w końcu ścianki dennej i zatrzymuje się, ponieważ jego przyczepność na tej stałej przegrodzie do której zwój dopasowuje się jest znacznie większa niż przyczepność tego samego zwoju na rdzeniu. Proces zatrzymania zwoja powtarza się, aż do wejścia do komory. W przykładzie sztywnej spirali, zwoje dążą do uniesienia się nad rdzeniem, który od tej chwili już nie może napędzać spirali. Ponieważ zwój znajduje się w stanie luźnym, przeto może on ułożyć się i zaplatać z sąsiadującymi zwojami.

Z powyższego wynika, że usztywnienie spirali jest niekorzystne dla prawidłowego układania się zwojów. Według wynalazku usuwamy tę wadę przez umożliwienie gięcia poprzeczne taśm. A zatem usuwamy równocześnie oddziaływanie siły napędowej na materiał sztywny znajdujący się pomiędzy zwojami, przy czym każdy zwój przyjmuje położenie równowagi ciągłej pod własnym ciężarem, wewnątrz komory. Dzięki temu część zanurzana zwoju może być zwiększona o około 30% o ile odpowiednio zwiększy się przestrzeń pod rdzeniami, gdyż według znanego zjawiska, zwój można zatrzymać tylko chwilowo z uwagi na proces ciągnięcia przez poprzednie zwoje.

Po zatrzymaniu zwojów ponownie rusza po uzyskaniu wymiaru prawie równego wymiarowi komory, przy czym każdy następny zwój uzyskuje ten sam wymiar. W tym przypadku styk materiału na określonym odcinku ścianki komory odgrywa rolę elementu wyrównującego wymiar zwojów do największego rozmiaru komory, co umożliwia najkorzystniejsze wykorzystanie objętości komory.

Ponieważ zatrzymanie zwoja na ogół nie zostanie powtórzone do wchodzącego zwoja, aż wszystkie zwoje ruszą, wiele z nich samoczynnie zostanie usuniętych za pomocą rezerwy materiałowej w komorze obróbczej, przy czym rzadko kiedy ręcznie lub samoczynnie należy zatrzymać i ponownie uruchomić maszynę na wprowadzenie materiału do komory, co umożliwia zwiększenie prędkości prze-

lotowej, a zatem również umożliwi najkorzystniejsze wykorzystanie objętości komory.

Wykorzystanie zjawiska styku materiału ze ścianką komory obróbczej narzuca wybór odpowiednich materiałów i ich ukształtowanie, zarówno dla pokrycia rdzeni jak i pokrycia wycinka ścianki. Jest to konieczne ze względu na uniknięcie zbyt szybkiego zużycia powłok lub też uszkodzenia obrabianego materiału, przy czym powłoka wycinka ścianki komory musi być również odporna na działanie korozyjne czynnika obrabiającego.

Doświadczenia potwierdzają przydatność znanych materiałów, jak na przykład powłoki z żywicy polichlorku winylu na powlekaniu rdzeni lub płytki z lawy wulkanicznej do nakładania na wycinkach ścianek komory.

Regulacja prędkości, zwłaszcza średniej prędkości liniowej materiału, prędkości obwodowej, układu napędowego na wejściu i wyjściu oraz w przestrzeni komorowej bez poślizgu nie musi być stała a nawet może być przerywana lub może mieć przerwy. Taki zakres regulacji umożliwia bezpośrednie przemieszczanie materiału przez maszynę przetwarzającą jak, na przykład przeciągarka stalowego drutu przetrawionego, lub nawijanie tego materiału na bębny do pośredniego magazynowania.

Elementy ruchome urządzenia obejmują: zespół doprowadzający materiał, wałki nośne (co najmniej jeden na wejściu i jeden na wyjściu, przy czym ich prędkości obwodowe mogą być różne) oraz zespół odprowadzający materiał.

Na wejściu materiał może być przemieszczany za pomocą ciągu wałków lub krążków napędowych i formujących, lub za pomocą przeciągarki o bębnie pionowym zaopatrzoną w koło obiegowe. W pierwszym przypadku, dla wprowadzenia taśmy, wałki napędowe posiadają gładką powierzchnię, natomiast dla wprowadzenia rury lub drutu, albo spirali z drutu wałki napędowe zaopatrzone są w rowkowe obrzeża, których promień krzywizny poprzeczny jest większy od promienia materiału.

Jeden z wałków lub krążków posiada średnicę na obręczy lub na dnie rowka równą średnicy wałka nośnego wejściowego i bezpośrednio go napędza, na przykład za pomocą łańcucha i kół zębatach o równej ilości zębów osadzonych odpowiednio na krążku i wałku napędowym z taką samą prędkością kątową, tak że prędkość obwodowa krążka i wałka jest taka sama, to znaczy, że i prędkość liniowa materiału napędzanego jest taka sama niezależnie od jego grubości lub średnicy.

W przypadku przemieszczania materiału za pomocą przeciągarki o pionowym bębnie zaopatrzonym w wolne koło obiegowe, oba elementy posiadają obręcze gładkie lub rowkowe w zależności od rodzaju materiału obrabianego. W tym przypadku można bezpośrednio napędzać wałek wejściowy lub pośrednio za pomocą samego materiału.

W tym przypadku dobiera się położenie koła obiegowego w taki sposób, że materiał przejdzie na nim przez wałek wejściowy, przed pierwszym zwojem obejmie ten wałek łukiem dostatecznie dużym dla uzyskania dostatecznej przyczepności, co na ogół można stosować dla materiału taśmowego. A nawet gdy materiał, na przykład okrągły drut, nie posiada dostatecznej przyczepności na wałku napędowym

wejściowym w tym układzie, to jednak jego łuk obejmujący jest znacznie większy niż na kole obiegowym i praktycznie większy niż 90° ; w ten sposób materiał może napędzać koło obiegowe, przy czym koło obiegowe pośredniczy w przełożeniu liniowej prędkości materiału na obwodzie wałka wejściowego nośnego.

Uzyskujemy to w przypadku koła obiegowego gładkiego przeznaczonego do materiału taśmowego, jak to wyjaśniono na przykładzie wałka z gładką obręczą, za pomocą kół zębatach zaklinowanych na kole obiegowym i wałku wejściowym połączonych łańcuchem napędowym gdzie stosunek liczby zębów jest równy stosunkom odpowiedniej średnicy koła obiegowego (mierzonej na obręczy) i średnicy wałka wejściowego. W każdym przypadku pomiar prędkości liniowej materiału należy dokonać prostopadłe do włókna obojętnego, który nie zmienia długości w trakcie wyginania, i który znajduje się na pół grubości linii stykowej z elementem na którym nawija się materiał. A zatem jeżeli grubość materiału jest znaczna, to średnica koła obiegowego i średnica wałka są do siebie zbliżone.

W przykładzie materiałów o okrągłym przekroju (druć lub spirala) można nawet utrzymać stały stosunek prędkości kątowych koła obiegowego i wałka nośnego wejściowego, niezależnie od grubości materiału, a zatem napędzać wałek za pomocą koła obiegowego za pośrednictwem dwóch kół zębatach połączonych wspólnym łańcuchem napędowym, o ile stosunek ilości zębów obu kół zębatach będzie odpowiednio dobrany, z tym, że koło obiegowe będzie posiadać odpowiedni rowek oddalający włókno swobodnie od dna rowka w miarę wzrostu średnicy materiału.

Można podsumować w następujący sposób zalety układu napędowego wejściowego wałka nośnego bezpośrednio za pomocą materiału, lub pośrednio za pomocą przeciągarki o bębnie pionowym zaopatrzonej w wolne koło obiegowe: pierwszy zwój materiału wisi pomiędzy drugim i trzecim punktem przeciągania materiału na wejściowym wałku nośnym, przy czym pierwsze przeciąganie następuje pomiędzy przeciągarką a kołem obiegowym. Żaden pełny zwój materiału nie musi przechodzić przez ściankę wejściową.

Poza tym, gdy następuje poślizg materiału w przeciągarce lub nawet zatrzymanie się, dotykając miejsce stykowe z wycinkiem ścianki komory przy maksymalnym rozwinięciu zwoju, to prędkość obwodowa wejściowa wałka nośnego jest samoczynnie dopasowywana do rzeczywistej prędkości przemieszczania materiału z uwagi na układ napędowy. A zatem każdy poślizg wywołany pomiędzy wałkiem a materiałem jest tym samym niwelowanym. W przeciwnym wypadku następowałby poślizg ze znaczną różnicą prędkości, co ma miejsce przy ciągłej pracy doprowadzającej do nadmiernego zużycia.

Wałek nośny wyjściowy napędzany jest za pomocą odrębnego silnika prądu stałego, niezależnie od wałka wejściowego, samego materiału i zespołu wylotowego. Jedną z odmian urządzenia przewidyje zachowanie tego oddzielnego napędu lecz zwiększa stopień automatyzacji całości poprzez połączenie silnika za pośrednictwem przekładni regu-

lowanej z silnikiem napędowym wprowadzającym materiał.

Prędkość obwodowa materiału jest zawsze większa, niż prędkość wałka wejściowego, a zatem wywołuje na każdym wycinku zwoju umieszczonego między wałem wejściowym a wałem wylotowym naciąg zgodny z równoległymi osiami obu wałków, co powoduje stabilność położenia każdego zwoju oraz zapobiega dążeniu zwojów na płatanie się nawzajem. Poza tym grzebień, którego zadaniem jest głównie rozdzielanie każdego sąsiedniego zwoju za pomocą zęba, jest umieszczony przed wałkiem napędowym materiału, w taki sposób, że zestaw zwojów zajmuje trwałe położenie równowagi.

Układ taki jest szczególnie korzystny, ponieważ umożliwia podniesienie materiału za pomocą grzebień (którego zestaw zwojów nadal otacza rdzenie nośne) poza zasięgiem komory roboczej, co umożliwia przerwanie procesu obróbki bez opróżniania kadzi z czynnika (płynu, gazu lub powietrza zanieczyszczonego cząsteczkami). Mając znacznie większą niż prędkość obwodową wałka wejściowego, prędkość obwodową wałka wyjściowego reguluje się w taki sposób, że nadaje się materiałowi średnią prędkość rzeczywistą równą prędkości wylotowej z uwzględnieniem poślizgów.

Prędkość liniową bez poślizgu nadaną materiałowi na wylocie, reguluje się za pomocą układu elektrycznego lub optycznego łączącego zespół na wyjściu z wałkiem nośnym na wejściu, zgodnie z prędkością obwodową tego wałka nośnego, to jest z prędkością materiału na wejściu, bo jak wspomniano, wałek wejściowy napędzany jest przez sam materiał. W taki sposób, niezależnie od tego czy poślizg materiału w zespole wejściowym, prędkości liniowe wejściowe i wyjściowe pozostają stale równe, a zatem i długość rozwiniętego materiału w komorze roboczej pozostaje stała (między wejściem a wyjściem).

W ten sposób górna granica rozwinięcia każdego zwoju jest regulowana samoczynnie za pomocą dotyku wycinka ścianki komory i posiada równoważną granicę dolną, inaczej mówiąc, zmniejszenie każdego zwoju jest ograniczone, przy czym geometria maszyny uwzględnia te założenia fizyczne, tak że żaden zwój w postaci krótkiej nie posiada dolnego punktu poza komorą obróbki lub nie zbliża się niebezpiecznie do wałków nośnych.

W urządzeniu według wynalazku występuje jeszcze płukanie przez wydychanie czynnika, co ma wpływ na prawidłowe sterowanie ruchem przemieszczania się zwojów materiału w urządzeniu. Jak opisano uprzednio, załadunek urządzenia materiałem za pomocą przeciągarki o bębnie pionowym z kołem obiegowym eliminuje przy wejściu materiału w postaci zwoju opieranie się o ścianki wlotowej komory i likwiduje przeto niedogodności występujące przy wejściu materiału do komory.

Jednak na ogół czynność płukania materiału po wyjściu z komory jest niezbędna dla dalszego przebiegu procesu obróbki. Do tej pory płukanie odbywało się w innej komorze, przeważnie oddzielonej za pomocą przegród. Z chwilą gdy materiał został opłukany i odwodniony za pomocą przedmuchu z jego powierzchni zewnętrznej czynnikiem płuczącym jak sprężone powietrze, woda, para lub mie-

szanina tych trzech, podgrzane do odpowiedniej temperatury, najkorzystniej powyżej temperatury samego czynnika do obróbki, ta druga komora staje się zbędna przez co unika się zakłócenia w ruchu zwojów na przejściu przez ścianki. Oprócz tej korzyści, strumień płynu mający za zadanie usunięcie w komorze do obróbki warstewki czynnika obrabianego wytworzonej kapilarnie na wylocie materiału, powoduje znaczne zmniejszenie zapotrzebowania na czynnik do obróbki.

Działanie urządzenia przy wymianie materiału jest następujące: najpierw montuje się w urządzeniu zespół wejściowy wymienny zależnie od rodzaju obrabianego materiału, jak ciąg wałków lub krążków napędowych i wyginających, lub przeciągarkę o bębnie pionowym z kołem obiegowym o obręczach gładkich lub rowkowanych i ich kołach zębatych do napędu łańcuchowego; następnie napelnia się komorę do obróbki materiałem, układając ręcznie każdy zwój w grzebień, nadając zwojowi rozwinięcie zbliżone do dopuszczalnego rozwinięcia ograniczonego ściankami komory, po czym wprowadza się materiał do zespołu wylotowego i dobiera się z grubsza wzajemne prędkości napędowe poszczególnych zespołów ruchomych względem siebie na podstawie zamierzonej obróbki.

We wstępnym wyborze prędkości, obwodowa prędkość wałka wyjściowego będzie nieco wyższa od prędkości wałka nośnego wejściowego. Następnie uruchamia się urządzenie z normalną prędkością i sprawdza się zachowanie zwojów, czy same uregulują swój bieg po zetknięciu się z wycinkiem ścianki komory kadzi, po chwilowym zwiększeniu prędkości należy powiększyć zwoje na wyjściu dla szybszej regulacji procesu za pomocą zwiększenia prędkości wałka nośnego wylotowego.

Zespolenie tych opisanych wyżej cech poważnie zwiększa pojemność obróbką urządzenia w stosunku do wydajności znanych urządzeń, i umożliwia uzyskanie lub nawet przekroczenie liniowych prędkości materiału rzędu sto metrów na minutę, bez powiększania rozmiarów urządzenia.

Przykład wykonania urządzenia według wynalazku jest przedstawiony na rysunkach, na których, fig. 1 przedstawia urządzenie w widoku od przodu po zdjęciu przedniej ścianki komory, fig. 2 — widok wejścia materiału taśmy lub bednarki i zespoły ruchome, przy czym komory roboczej nie pokazano, fig. 3 — inny przykład wykonania urządzenia przedstawionego na fig. 2, przy czym drut lub spirala podawane są za pomocą przeciągarki o bębnie pionowym z kołem obiegowym z odpowiednim wycięciem rowkowym, fig. 4 — koło obiegowe nadające ruch wałkowi wejściowemu, fig. 5 — układ kinematyczny urządzenia w widoku perspektywicznym, wraz z zespołem silników napędowych.

Na fig. 1 przedstawiono komorę do obróbki w postaci kadzi 1 zaopatrzonej w płytkę z lawy wulkanicznej 2, zespół wprowadzający materiał za pomocą ciągu krążków napędowych 3 i krążka wyginającego 4, który nadaje materiałowi odpowiednią krzywiznę, oraz wałek nośny wejściowy 5 i wyjściowy 6 wraz z parą kół zębatych 7 i 8, przekazujących ruch obrotowy z krążka 3 na wałek 5.

Na rysunku nie przedstawiono grubości samego materiału, który może być na przykład taśmą, rurą,

drutem lub spiralą, przy czym dla trzech ostatnich przypadków należy założyć, że krążki 3 i 4 posiadają rowki na obwodzie w kadzi 1 materiał przybiera kształt krzywej łańcuchowej 9. Na figurze przedstawiono również zwój 10, opierający się o płytkę 2, która powoduje rozplaszczanie zwoju i zatrzymanie jego ruchu. Nitka wejściowa 11 zwoju 10 jest nadal zasilana z zespołu krążków 3, aż do chwili detekcji nitki 11 odpowiednim przyrządem w punkcie 12, na przykład fotokomórką wyłączającą zespół krążków napędowych. Wałek 13 ma za zadanie zapobieganie wymykaniu się nitki 11 z kadzi.

Na fig. 2 przedstawiono wprowadzenie materiału za pomocą przeciągarki o bębnie pionowym 21 i kole obiegowym 22. Wałki nośne wejściowy 5 i wyjściowy 6 mają te same oznaczenia jak na fig. 1. Materiał ma postać taśmy metalowej rozwijanej z bębna w punkcie 23 w kierunku strzałki 24 z nie przedstawionego na rysunku bębna. Pomiędzy punktami 25 i 26 na obwodzie bębna przeciągarki 21 nitka taśmy 23 przychodzącej obejmuje nitkę taśmy 33, która powraca pod pierwszą po przejściu przez punkty 27, 28 na wale nośnym wejściowym 5 punkty 29, 30 i 31 na kole obiegowym 22 oraz punkt 32. Tak więc taśma uzyskuje krzywiznę i przechodzi przez punkty 34, 35, po czym biegnie w kierunku do tyłu przeciągarki i przechodzi przez punkt 36 na wale wejściowym 5 z tyłu za pierwszym punktem przejściowym 28 na tym wale, następnie przechodzi przez 37 na wale wyjściowym 6 i tworzy pierwszy zwój w kadzi nie przedstawionej na rysunku, którego dolny punkt leży w 38, skąd wznosi się do punktu 39 na wałku wejściowym 5, gdzie rozpoczyna się drugi zwój. Pomiędzy wałkami 5 i 6 ustawiony jest grzebień 40, przy czym jego pierwszy ząb znajduje się pomiędzy pierwszym a drugim zwojem.

Fig. 3 przedstawia schematycznie wprowadzenie materiału za pomocą przeciągarki 21 i koła obiegowego 22 przy współpracy z wałkami nośnymi 5 i 6, przy czym materiał wychodzący z punktu 41 ma przekrój okrągły, taki jak przekrój drutu lub rury, lecz pominięto jego średnicę. Kołnierz przeciągarki oznaczony jest kołem 42, a dno rowka kołem narysowanym kreską przerywaną 43, natomiast kształt rowka przeciągarki oraz miejsce zajęte przez materiał oznaczono punktami 44 i 45 na przekroju przeciągarki płaszczyzną AA. Materiał 41 przechodzi zewnętrznymi warstwami przez rowek przeciągarki w punktach 46 i 47 i opuszcza ją, aby okrążyć w punktach 48 i 49 koło obiegowe, po czym materiał powraca warstwą wewnętrzną w rowek przeciągarki 50 i uzyskuje krzywiznę pod wpływem nacisku nitki 41 w punktach 51 i 52. Materiał wychodzi z rowka w punkcie 53, gdzie jest odciągany przez zwój poprzedzający do tyłu urządzenia i przechodzi pod pierwszą nitką i z tyłu przeciągarki w punkcie 54, skąd wznosi się opierając w punktach 55 i 56 na wałkach 5 i 6, po czym tworzy się pierwszy zwój o kształcie krzywej łańcuchowej 57, który następnie unosi się na wałki 5 i 6.

Oznaczenia 58 i 59 przedstawiają zewnętrzną średnicę kół zębatych, które za pośrednictwem łańcucha 60 napędzają wolne koło obiegowe 22. Wał nośny wejściowy 5 jest napędzany ciągnionym ma-

teriałem w taki sposób, że prędkość liniowa włókna obojętnego materiału będzie tak sama, jak prędkość koła obiegowego 22 i wałka 5.

Fig. 4 przedstawia wałek nośny wejściowy 5 i koło obiegowe 22 z rowkiem 61 (przekrój koła obiegowego według przekroju BB) w postaci trójkąta o półkacie w wierzchołku z, oraz materiał którego włókno obojętne ma taką samą prędkość liniową w 55 i 58, okrążając bez poślizgu oba elementy wirujące 5 i 22 niezależnie od średnicy okrągłego materiału.

Na figurze oznaczono średnicę d wałka, D koła obiegowego (na dnie rowka) i $2r$ materiału okrągłego, prędkość obrotowa N na wale i n koła obiegowego w obr./min., ilość zębów p koła zębatego napędowego zamocowanego na wale i P koła zębatego zamocowanego na kole obiegowym, przy czym koła zębate nie są przedstawione na rysunku, oraz półką „z” w rowku koła obiegowego. W punkcie 61 widać, że odległość włókna obojętnego materiału na dnie rowka jest $r/\sin z$. A zatem warunek równości prędkości punktów na obwodzie wału 5 i koła obiegowego 22, znajdujących się na włóknie obojętnym materiału można zapisać w postaci

$$N/n = \frac{D + r/\sin z}{d + r}$$

a ponieważ koło obiegowe 22 napędza wał 5 zespołem kół zębatach, których ilość zębów jest odpowiednio p i P , występuje związek $N/n = P/p$ co powoduje, że

$$P/p = \frac{D + r/\sin z}{d + r}$$

Dla każdej wartości k większej od jedności dla stosunku wyżej wymienionych średnic, $D/d = k$, równość tę przedstawiamy jako

$$P/p = \frac{dk + r/\sin z}{d + r}$$

niezależna zawsze od r dla warunku, że $k = \frac{1}{\sin z}$, ponieważ w tym przypadku wzór przekształca się na

$$P/p = k \frac{d + r}{d + r} = k$$

co jednocześnie określa stosunek ilości zębów kół zębatach równy stosunkowi średnic, oraz kąta „z”.

Na fig. 5 pokazano silnik 70 napędzający zespół wejściowy, zespół krążków 3 lub przeciągarkę 21. Cyfrą 71 oznaczono silnik napędowy wałka wyjściowego 6. Cyfrą 72 oznaczono przekładnię regulowaną między wałkiem wejściowym 5 a wałkiem wyjściowym 6. Cyfrą 73 oznaczono urządzenie do płukania za pomocą nawiewu materiału na wyjściu. Cyfrą 74 oznaczono zespół krążków wyjściowych napędzany silnikiem 75. Cyfrą 76 oznaczono układ połączeń silnika 75 z wałkiem wejściowym.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do obróbki w kadzi giętkiego materiału o znacznej długości takiego, jak drut metalowy, rura metalowa, taśma metalowa lub spirala

metalowa, zawierający zespoły do nadawania materiałowi kształtu zwojów, zespoły do nadania mu ruchu ciągłego w komorze roboczej za pośrednictwem kilku poziomych wałków na których opierają się zwoje, oraz zespoły napędowe tych wałków dla nadania im ruchu obrotowego zależnego od ruchu zwojów, **znamiennie tym**, że zawiera co najmniej jedną parę wałków, przy czym każda para zawiera jeden wałek wejściowy (5), na którym przesuwają się każdy zwój i wałek wyjściowy (6) oraz zespoły napędowe (71, 72) nadające wałkowi wyjściowemu prędkość obwodową wyższą niż prędkość wałka wejściowego.

2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że grzebień (40) jest umieszczony pomiędzy wałkiem wejściowym a wałkiem wyjściowym i jest tak ustawiony, że jego zęby przesuwają zwoje materiału obrabianego w kierunku wyjścia z kadzi.

3. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że zespoły kinematyczne zawierają silnik elektryczny (75) o zmiennej prędkości, w celu nadania wałkom wyjściowym (74) odpowiedniej prędkości obwodowej.

4. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że zespoły kinematyczne zawierają przekładnię redukcyjną i przekładnię zmianową nastawną (72) przekazującą prędkość obwodową z wałków wejściowych na wałki wyjściowe.

5. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że zespoły kinematyczne zawierają elementy do regulacji prędkości obwodowej wałków wyjściowych w celu nadania materiałowi średniej prędkości rzeczywistej, równej prędkości wyjściowej materiału.

6. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że zawiera układ do napędu materiału bez poślizgu na wylocie z komory i nadaje mu prędkość liniową równą prędkości obwodowej wałków wejściowych.

7. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że wałki wejściowe napędzane są bezpośrednio za pomocą samego materiału.

8. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że wałki wejściowe (5) napędzane są pośrednio przez materiał za pomocą przeciągarki (21) o bębnie pionowym z wolnym kołem (22).

9. Urządzenie według zastrz. 8, **znamiennie tym**, że wolne koło obiegowe (22) zawiera rowek (61) o odpowiednim profilu, który tym bardziej oddala od dna rowka włókno obojętne materiału im bardziej zwiększa się średnica materiału, co umożliwia połączenie koła obiegowego z wałkiem nośnym za pośrednictwem przekładni o stałym współczynniku prędkości, niezależnie od średnicy materiału.

10. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że wycinek ścianki (1) komory zaopatrzony jest w wykładzinę (2) korzystnie z ławy wulkanicznej, na której następuje styk zwojów, w celu umożliwienia regulacji ich rozwinięcia do maksymalnej wielkości wewnątrz komory.

Fig. 1

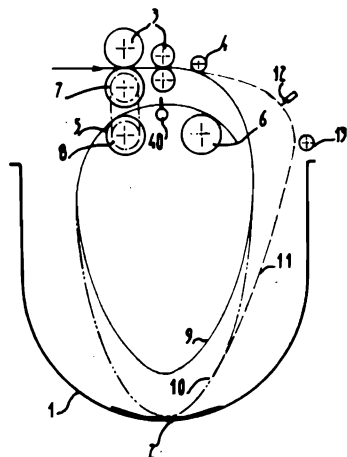


Fig. 2

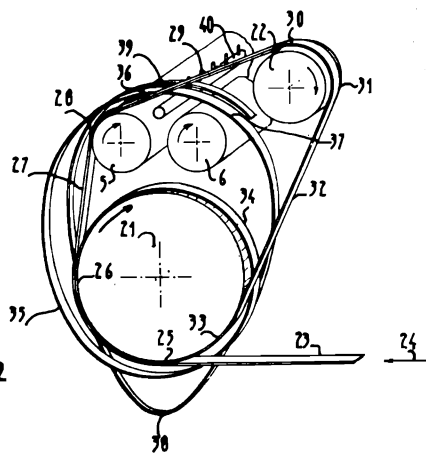


Fig. 3

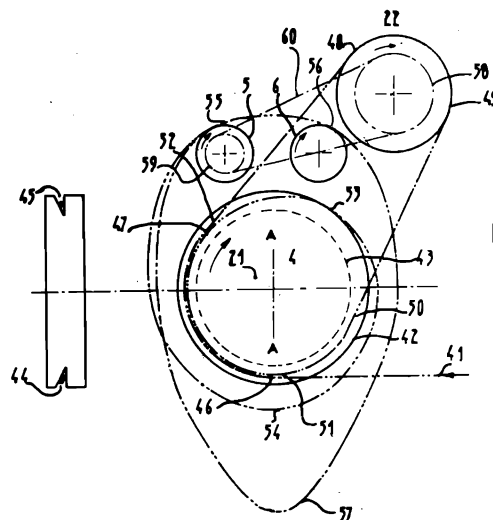


Fig. 4

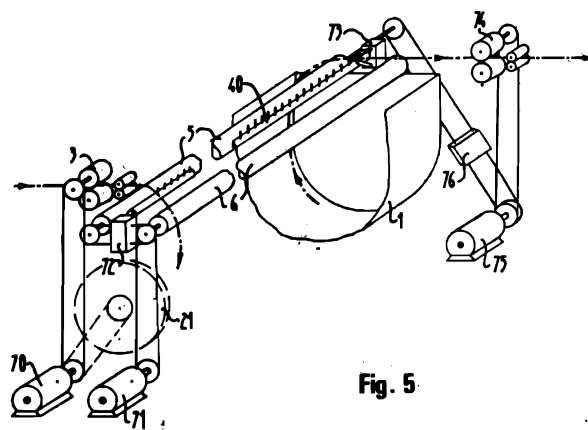
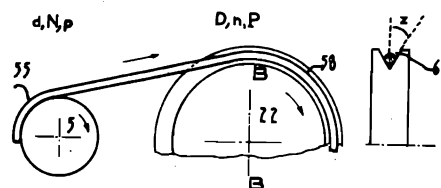


Fig. 5