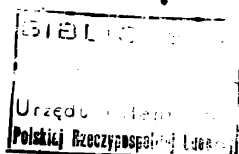


B61C 9/16



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ OPIS PATENTOWY

Nr 44921

Kl. 20 b, 5/02

J. M. Voith G. m. b. H.

Heidenheim (Brenz), Niemiecka Republika Federalna

Hydrauliczna przekładnia z dwoma co najmniej hydraulicznymi elementami obiegu cieczy, zwłaszcza do pojazdów szynowych

Patent trwa od dnia 27 września 1960 r.

Pierwszeństwo: 9 października 1959 r. (Niemiecka Republika Federalna).

Wynalazek dotyczy hydraulicznej przekładni z dwoma co najmniej hydraulicznymi elementami obiegu cieczy, umieszczonymi obok siebie na jednej osi, nadającej się zwłaszcza do pojazdów szynowych, w których dla uzyskania kilku zakresów szybkości stosuje się odpowiednią ilość hydraulicznych elementów obiegu cieczy, które np. włącza się i wyłącza przez napełnianie lub opróżnianie. Zależnie od warunków ruchowych stosuje się tutaj kombinacje z kilku przetwornikami hydraulicznymi lub przetwornikami i sprzęgłami hydraulicznymi.

Wraz z żądaniami co do większych szybkości jazdy, a tym samym co do większych mocy, stają się coraz bardziej naglące żądania i odnośnie zmniejszenia potrzebnego miejsca.

Przy tym przy dzisiejszym dążeniu do racjonalizacji żąda się uniwersalnego stosowania

hydraulicznych przekładni dla różnych napędów i standaryzacji elementów, celem zmniejszenia kosztów wykonania i magazynowania, jak również celem skrócenia terminów dostawy i ułatwienia naprawy przez zmniejszanie ilości części zamiennych z powodu ich wielkości.

Wynalazek rozwiązuje to zadanie, proponując kombinację przekładni z następującymi cechami:

W hydraulicznej przekładni z dwoma co najmniej hydraulicznymi elementami obiegu cieczy, umieszczonymi obok siebie na jednej osi, obracającymi się w tym samym kierunku i przystosowanymi dla różnych zakresów szybkości, dającymi się włączać i wyłączać, koła pierwotnego napędu osadzone są na wspólnym wale pierwotnego napędu. Wał pierwotnego napędu wykonany jest zawsze jako wał wy-

drażony i napędzany przez parę zębatach kół czołowych, specjalnie o dużym przeniesieniu, znajdującą się między dwoma hydraulicznymi elementami obiegu cieczy. Następnie koła wtórnego napędu wszystkich hydraulicznych elementów obiegu cieczy są osadzone sztywno na jednym, centralnym wale wtórnego napędu. Na koniec odbiór mocy z jednej lub obu stron, bezpośredni i na jednej osi odbywa się z wału wtórnego napędu przechodzącego przez skrzynię biegów, zawierającą hydrauliczne elementy obiegu cieczy.

W hydraulicznych przekładniach z wielu hydraulicznymi elementami obiegu cieczy nie można było dotychczas z reguły uzyskać różnego rodzaju napędów maszyn za pomocą jednego typu przekładni bez znacznych, dodatkowych kosztów, nie mówiąc o użyciu standaryzowanych elementów przekładni, ażeby zbudować, jak to się mówi, hydrauliczną przekładnię złożoną z części znormalizowanych.

W znanym wykonaniu takiej hydraulicznej przekładni istniała już wprawdzie możliwość odbioru mocy z obydwu stron, raz aby utrzymać wymagany kierunek obrotu maszyny roboczej, po wtóre aby można było napędzać równocześnie więcej osi napędnych w różnych typach pojazdów. Możliwość tę dawał wał pośredni, idący na wskroś, równoległy do osi elementów obiegu cieczy, który był napędzany przez różne elementy obiegu cieczy za pomocą zębatach kół czołowych. Wał pośredni był z reguły umieszczany poniżej elementów obiegu cieczy. Jeżeli wał pośredni i zębatach koła czołowe stanowiły już poważny wydatek, to zębatach koła czołowe osadzone na wale pośrednim utrudniały umieszczenie celowego zapasu oleju i wymagały np. odpowiednio dużej skrzynki biegów. Szybkie usunięcie piany z oleju, który został spieniony w elementach obiegu cieczy, uzyskuje się mianowicie przez odpowiednio dużą, nieprzerwaną powierzchnię oleju. Jeżeli więc zębatach koła czołowe zanurzały się poniżej lustra oleju, to trzeba było wykonywać blachy oddzielające, które zmniejszały rzecz naturalną nieprzerwane lustro oleju. Zębatach koła czołowe nie powinny mianowicie obracać się bezpośrednio w oleju, ażeby nie powodować dodatkowego pienienia.

Następnie wał pośredni, który przejmuje duże siły występujące między elementami obiegu cieczy i wałem pośrednim, czyni koniecznym wykonanie mocnej skrzynki biegów, która zwiększa ciężar zespołu. Odległość między ele-

mentami obiegu cieczy umieszczonymi obok siebie i wałem pośrednim określona jest przez średnicę największego elementu obiegu cieczy, co wpływa nie tylko na wielkość skrzynki, lecz także w pewnych okolicznościach prowadzi do dużych szybkości obwodowych zębatach kół czołowych.

W hydraulicznej przekładni zbudowanej według wynalazku odpada więc zwykły dotychczas wał pośredni razem z łożyskami i zostaje zastąpiony przez centralny wał wtórnego napędu, z którego może być odbierana moc według wyboru, z jednej z obu stron lub równocześnie z obu stron, mimo że nie muszą być wykonywane żadne zasadnicze zmiany. Odpadają również dotychczasowe przeniesienia za pomocą kół zębatach czołowych między wałami napędu wtórnego elementów obiegu cieczy i wałem pośrednim. Przez to nie tylko zmniejszony zostaje koszt wykonania elementów przekładni, lecz także skrzynka biegów staje się węższa i krótsza. Jej dolna część może być wykonana poza tym jako lekka konstrukcja, ponieważ teraz odpadają siły między hydraulicznymi elementami obiegu cieczy i wałem pośrednim, które dotychczas przejmowane były przez skrzynkę.

Następnie zbiornik oleju może być zbudowany korzystniej niż przed tym, ponieważ nie wystają więcej żadne zębatach koła czołowe. Powstaje więc teraz dostatecznie wielka nieprzerwana powierzchnia tak, że usunięcie pienienia zostaje szybko uskutecznione. Wspomniana co tylko korzystna, lekka konstrukcja dolnej części skrzynki może zasadzać się z korzyścią na tym, że zbiornik z cienkiej blachy może być przykręcony od dołu do stałej górnej części skrzynki.

Jeżeli hydrauliczna przekładnia zawiera jeden lub dwa przetworniki, to w tym celu stosuje się znane rodzaje przetworników z kołem łopatkowym napędu pierwotnego, z kołem łopatkowym turbiny, leżącym promieniowo poza kołem łopatkowym napędu pierwotnego i z kierownicą a mianowicie w ten sposób usytuowane, że koło napędu pierwotnego i koło napędu wtórnego znajdują się po przeciwnej stronie pary kół zębatach.

W hydraulicznej przekładni z trzema hydraulicznymi elementami obiegu cieczy, leżącymi obok siebie na jednej osi, koła napędu wtórnego obu zewnętrznych elementów obiegu cieczy są połączone, według dalszej cechy wynalazku,

bezpośrednio z centralnym wałem wtórnego napędu, a koło wtórnego napędu środkowego elementu obiegu cieczy zostaje połączone, patrząc od strony napędu wspólnego wału napędu pierwotnego, za pomocą wału wydrążonego otaczającego częściowo wał napędu pierwotnego z kołem napędu wtórnego elementu obiegu cieczy, leżącego po tej samej stronie. Przy tym jest korzystne, jeżeli trzeci hydrauliczny element obiegu cieczy, w razie gdy jest on przetwornikiem, posiada dwustopniowe koło napędu wtórnego. Przy tym jedna część dwustopniowego koła napędu wtórnego połączona jest bezpośrednio z częścią wtórnego napędu środkowego elementu obiegu cieczy za pomocą wału wydrążonego, a druga część z centralnym wałem napędu wtórnego. Dwustopniowe koło wtórnego napędu umożliwia odbiór mocy nawskroś przez obudowę trzeciego hydraulicznego elementu obiegu cieczy.

Tego rodzaju przetwornik, zwany przetwornikiem nawskrośnym, może być stosowany jako trzeci bieg do zwiększenia szybkości w tym typie budowy skrzyniowej. Jako taki daje on łatwą wymiennność części w stosunku do tych przekładni, w których jako trzeci bieg stosuje się sprzęgło hydrauliczne. Z drugiej strony pokazuje się, że można osiągnąć lepszą sprawność tego rodzaju przetwornika nawskrośnego, jeżeli jest on stosowany inaczej niż jako drugi bieg.

Celowym jest następnie, aby stosować dla najniższego biegu przetwornik z dwoma stopniami koła napędu wtórnego i w danym przypadku z dwoma poza tym stopniami kierownicy. Przez to osiąga się przy rozruchu wystarczającą zmiannę momentu.

Dla dalszego zastosowania budowy skrzyniowej według wynalazku, centralny wał napędu wtórnego w hydraulicznej przekładni z odbiorem mocy po jednej tylko stronie jest wykonany symetrycznie do płaszczyzny prostopadłej do osi pod względem wszystkich jego łożysk i jego połączeń z kołami napędu wtórnego, osadzonymi na nim bezpośrednio. Centralny wał napędu wtórnego może być więc użyty w tej samej hydraulicznej przekładni według wyboru do odbioru mocy po jednej z obu stron, przy jednym jedynym tylko wykonaniu wału napędu wtórnego, jego obu łożysk i pokrywy łożyskowej oraz bez jakichkolwiek zmian części.

Celowe wykonanie hydraulicznej przekładni polega następnie na tym, że pomiędzy obydwoma

ma hydraulicznymi elementami obiegu cieczy, między którymi leży para kół zębatach napędu głównego, umieszcza się napęd pompy do napełnienia elementów, jak również specjalne przyrządy sterujące napełnienie hydraulicznych elementów obiegu cieczy. Przez to, że pompę i jej przyrządy sterujące wykonuje się w tym określonym miejscu, osiąga się dalsze uproszczenie konstrukcji. Niezależnie więc od różnych możliwych kombinacji hydraulicznych elementów obiegu cieczy mogą być wykonywane w każdym przypadku jednakowe w wysokim stopniu części dla urządzenia napełniającego.

Według dalszej cechy wynalazku, obustronne łożyska napędowych kół zębatach, a zwłaszcza łożyska napędu pompy do napełniania, umieszcza się po jednym w ścianach skrzynki, które znajdują się między hydraulicznymi elementami obiegu cieczy, sąsiadującymi z kołami zębatach napędu głównego. Obie te ściany skrzynki zawierają także łożyska wydrążonego wału napędu pierwotnego. Tworzące się siły przekładni zostają przejmowane przez te ściany, które nie obciążają więcej skrzynki biegów, zawierającej elementy obiegu cieczy, która może być wykonana odpowiednio jako lżejsza. Wały napędu pierwotnego i wtórnego mogą być wykonane również jako lżejsze, ponieważ teraz dochodzi stałe podparcie wału napędu pierwotnego, po obu stronach koła zębatego napędu głównego.

Celem rozwiązania następnego zadania, należącego do wynalazku, a mianowicie ażeby zbudować hydrauliczną przekładnię, która składałaby się w jak największym stopniu z elementów znormalizowanych, obie ściany skrzynki znajdujące się między obydwoma elementami obiegu cieczy wykonane są jako oddzielna część składowa. Ta składowa część, która przyjmuje wszystkie siły koła zębatego przekładni, zostaje tak wykonana, że może być włożona do skrzyni biegów i tam zamocowana.

W dalszym rozwinięciu wynalazku, stałe obudowy hydraulicznych elementów obiegu cieczy, oddzielna część składowa i zwłaszcza obudowy dla końcowych łożysk centralnego wału wtórnego zostają wykonane w ten sposób, że części te mogą być połączone ze sobą jako jednostki montażowe, zwłaszcza za pomocą kołnierzy znajdujących się na obu ścianach czołowych tych części, które te kołnierze posiadają tę samą średnicę. Następnie części te są wykonywane o mocnej konstrukcji i składane ze

sobą jako nośna jednostka konstrukcyjna hydraulicznej przekładni np. przez ześrubowanie. Przy tym zostaje wykonana lekka skrzynka zawierająca zapas oleju i przymocowana do tej jednostki konstrukcyjnej.

Przez takie wykonanie hydraulicznego elementu obiegu cieczy zrobiono dalszy krok dla osiągnięcia zasad budowy skrzyniowej. Przetworniki hydrauliczne zostają teraz po prostu złożone i połączone ze sobą; hydrauliczne sprzęgło, o ile znajduje się, zostaje połączone za pomocą obudowy z kołnierzami. Osobna skrzynka biegów, która przejmowałaby siły przekładni, odpada zupełnie. Wszystkie siły występujące podczas napędu, odbioru mocy i wewnątrz elementów obiegu cieczy zostają mianowicie przejęte przez tę jednostkę konstrukcyjną. Części nośne są wykonane jedynie odpowiednio trwałej konstrukcji, na przykład ściany obudowy elementów obiegu cieczy zostają wzmocnione. Zewnętrzny estetyczny wygląd można podnieść, wykonując obudowy jako cylindry. Przekładnię dla odbioru mocy umieszcza się na jednej z obu ścian czołowych jednostki konstrukcyjnej. Ponieważ wszystkie kołnierze mają celowo tę samą średnicę, a więc również tę samą średnicę otworu, osiąga się dalsze uproszczenie przekładni. Można nawet iść tak daleko, że normuje się dla wszystkich możliwych elementów obiegu cieczy jedną lub tylko niewiele średnic tak, że istnieje daleko idąca możliwość kombinacji przy niewielu tylko typach elementów obiegu cieczy, która upraszcza i czyni tanim seryjny wytwór. Elementy obiegu cieczy bardzo różnych wielkości mogą być w każdym przypadku zmontowane razem jako hydrauliczna przekładnia przez zastosowanie wkładek pierścieniowych. Oddzielna część składowa z kołami zębatymi napędu głównego i napędu pompy olejowej jest przy tym objęta normami średnic kołnierzy, jak również obudowy końcowych łożysk wału napędu wtórnego.

Inna możliwa kombinacja hydraulicznej przekładni polega na tym, że stałe oprawy hydraulicznych elementów obiegu cieczy, o normalnej grubości ścianek, posiadają po jednym kołnierzu do umocowania, że oprawy te można wbudować z kołnierzami do skrzynki cylindrycznej, składającej się z jednej części, nośnej i posiadającej odpowiednie kołnierze, że skrzynia posiada po obu czołowych stronach jednakowe płaszczyzny do przyśrubowania, celem zamocowania przekładni dla odbioru mocy według

wyboru na jednej ze stron czołowych, że następnie koła zębate napędu głównego i napęd pompy olejowej umieszczone są w osobnych skrzynkach i że skrzynki te, a specjalnie zbiornik z zapasem oleju, zostają przymocowane do cylindrycznej skrzynki biegów. Cylindryczna skrzynka biegów jest wykonana tak, że przejmuje wszystkie siły przekładni. Wbudowanie poszczególnych obudów elementów obiegu cieczy kształtuje się bardzo prosto, zwłaszcza wtedy, gdy tutaj również wprowadzone są normy dotyczące średnic kołnierzy. Prosty montaż obudowy elementów obiegu cieczy, zamocowanie na kołnierze skrzynki napędu głównego i skrzynki napędu pompy olejowej otwierają również tu wielokrotne możliwości odmian i przyczyniają się do znacznej racjonalizacji.

Wynalazek pokazany jest na rysunku na kilku przykładach wykonania. Figura 1 do 9 przedstawiają schematycznie skrzynie hydrauliczne biegów w przekroju. W szczególności fig. 1 przedstawia przekładnię dwubiegową z dwoma hydraulicznymi przetwornikami i jednym centralnym wałem wtórnego napędu, fig. 2 — przekładnię dwubiegową według stanu obecnej techniki z dwoma hydraulicznymi przetwornikami i jednym wałem pośrednim, fig. 3 — przekładnię trzybiegową z trzema hydraulicznymi przetwornikami i jednym centralnym wałem wtórnego napędu, fig. 4 — według stanu obecnej techniki iprzekładnię trzybiegową z trzema hydraulicznymi przetwornikami i jednym wałem pośrednim, fig. 5 — przekładnię czterobiegową z trzema hydraulicznymi przetwornikami i jednym hydraulicznym sprzęgłem, centralnym wałem wtórnego napędu i odbiorem mocy z prawej strony, fig. 6 — przekładnię według fig. 5 w sposób uproszczony, z odbiorem mocy z lewej strony, fig. 7 — przekładnię trzybiegową z osobną, pośrednią częścią składową dla kół zębatych napędu głównego i napędu pompy olejowej, fig. 8 — przekładnię trzybiegową, wykonaną jako jednostka konstrukcyjna, a fig. 9 — przekładnię trzybiegową, w której elementy obiegu cieczy umieszczone są w cylindrycznej skrzyni biegu.

Na fig. 1 pokazana jest hydrauliczna przekładnia z dwoma biegami i z dwoma hydraulicznymi przetwornikami. Dla uzyskania różnych przeniesień przetworniki różnią się od siebie łopatkami. Napęd przetworników I, II odbywa się, z pomocą wału 1 z kołami zębatymi 2, 3 o dużym przeniesieniu, przez wał

pierwotnego napędu 4, wykonany jako wał wydrążony. Części wtórnego napędu obu przetworników osadzone są na centralnym wale wtórnego napędu 5, który wystaje ze skrzynki biegów 6 na obu końcach i posiada kołnierze 7, 8 dla odbioru mocy. Odbiór mocy może więc odbywać się z obu stron oddzielnie lub równocześnie. Zapas oleju 9 z nieprzerwanym lustrem oleju umieszczony jest w dolnej części skrzyni 6.

Dla porównania z nią pokazana jest na fig. 2 przekładnia dwubiegowa z dwoma przetwornikami III, IV ale z wałem pośrednim 10, która odpowiada stanowi obecnej techniki. Napęd centralnego wału napędu pierwotnego wału 11 odbywa się z pomocą wału 12 i czołowych kół zębatach 13, 14. Części pierwotnego napędu przetworników napędzane są przez wał pierwotnego napędu 11, a przeniesienie mocy na wał pośredni 10, z pomocą części wtórnego napędu, następuje z przetwornika III przez czołowe koła zębata 15, 16, z przetwornika IV przez czołowe koła zębata 17, 18. Odbiór mocy może odbywać się z obu stron z pomocą kołnierzy 19, 20.

Koła zębata 16, 18 zanurzają się poniżej lustra oleju w zbiorniku 21, który umieszczony jest w osłonie przekładni 22 zawierającej całą hydrauliczną przekładnię, i są oddzielone od oleju przez blachy 23, 24. Blachy oddzielające zmniejszają nie tylko zapas oleju, ale przeszkadzają w utworzeniu dostatecznie dużej, nieprzerwanej powierzchni oleju. Skrzynia przekładni 22 przejmuje siły łożyskowe wałów 10, 11, 12 i musi być wykonana odpowiednio mocno.

Porównanie przekładni według fig. 1 i 2 pokazuje wyraźnie zalety przekładni według wynalazku. Koszty elementów przekładni stały się znacznie mniejsze, osłona przekładni stała się znacznie mniejsza, przy mniej więcej jednakowych wymiarach hydraulicznych elementów obiegu cieczy, osłona przejmuje mniejsze siły i może być wykonana odpowiednio słabszej konstrukcji. Zapas oleju może być wyżej położony i posiada dostatecznie wielką nieprzerwaną powierzchnię.

Na fig. 3 pokazana jest hydrauliczna przekładnia z trzema przetwornikami V, VI, VII. Wał napędowy 25 napędza za pomocą czołowych kół zębatach 26, 27 wydrążony wał napędu pierwotnego 28, wspólny dla wszystkich przetworników. Koło napędu wtórnego przetwornika V osadzone jest bezpośrednio na

centralnym wale wtórnego napędu 29. Koło napędu wtórnego przetwornika VI połączone jest przez wydrążony wał 30, który obraca się około wydrążonego wału pierwotnego napędu 28, z lewym stopniem 31 koła napędu wtórnego 31/32 przetwornika VII. Łopatki napędu wtórnego przetwornika VII są dwustopniowe i posiadają dwa wieńce łopatek wtórnego napędu 31 i 32 połączone ze sobą. Koło wtórnego napędu 31/32 osadzone jest bezpośrednio na centralnym wale wtórnego napędu 29. Dwustopniowe łopatki napędu wtórnego dają, przy tego rodzaju stosowaniu hydraulicznych elementów obiegu cieczy, mianowicie z dwoma przetwornikami znajdującymi się bezpośrednio obok siebie, najpierw konstrukcyjną możliwość, aby można było połączyć część wtórnego napędu przetwornika VI razem z częścią wtórnego napędu przetwornika VII z wałem wtórnego napędu wewnątrz stałej osłony 33 przetwornika VII. Poza tym dwustopniowe koło wtórnego napędu 31/32 służy również do tego, aby otrzymać w stosunku do innych przetworników inne przeniesienie. W dolnej części osłony przekładni 34 znajduje się zbiornik oleju 35.

Na fig. 4 pokazany jest znowu stan odpowiadający obecnej technice. Budowa tej przekładni z trzema przetwornikami odpowiada w zasadzie budowie według fig. 2. Koło napędu wtórnego przetwornika VIII jest połączone bezpośrednio z wałem pośrednim 36. Koła napędu wtórnego przetworników IX i X są ze sobą sprzęgnięte i połączone z wałem pośrednim 36 przez parę czołowych kół zębatach. Oba przetworniki IX i X muszą tu być również, przystosowane do różnych zakresów szybkości. Blachy oddzielające 38, 38a, które przymocowane są do osłony 37, zapobiegają, aby koła zębata wału pośredniego obracały się w zbiorniku z olejem.

Również tu jest oczywiste, że przekładnia według fig. 3 w stosunku do przekładni według fig. 4 daje znaczne korzyści odnośnie kosztów budowy, ciężaru, zużycia i szumu kół zębatach i usytuowania zbiornika oleju.

Przykład wykonania pokazany na fig. 5 jest hydrauliczną przekładnią z czterema biegami. Trzy hydrauliczne elementy obiegu cieczy XI, XII, XIII są wykonane jako przetworniki, a czwarty jako hydrauliczne sprzęgło. Napęd przeniesiony zostaje z wału 40 z pomocą kół czołowych 41, 42 na wał napędu pierwotnego 43 wykonany jako wał wydrążony. Na wale napędu pierwotnego zamocowane są części napę-

du pierwotnego wszystkich elementów obiegu cieczy. Obudowy 44, 45, 46 wszystkich trzech przetworników są połączone na stałe z osłoną przekładni 47.

Przetwornik XI posiada kierownicę dwustopniową 44a, 44b i dwustopniowe koło napędu wtórnego 48. Nadaje się on dobrze zwłaszcza do rozruchu, ponieważ daje szczególnie wysoką zmianę momentu i dla tego umieszczony został jako stopień najniższego biegu. Koło napędu wtórnego 49 przetwornika XII połączone jest przez wał wydrążony 50 z dwustopniowym kołem napędu wtórnego 51 przetwornika XIII. Ponieważ istnieje jeszcze stopień hydraulicznego sprzęgła, część napędu wtórnego przetwornika XIII wewnątrz stałej kierownicy 46a zostaje poprowadzona przez nią. Równocześnie otrzymuje się przez ten dwustopniowy przetwornik inny stosunek przeniesienia w stosunku do innych przetworników. Koło napędu wtórnego 51 przetwornika XIII jest następnie połączone z kołem napędu wtórnego 52 hydraulicznego sprzęgła XIV za pomocą wydrążonego wału 52a. Koło napędu wtórnego 52 osadzone jest na centralnym wale wtórnego napędu 54 z pomocą obudowy 53, na którym umocowana jest również część napędu wtórnego — 48 przetwornika XI.

Olej 55 znajduje się tutaj w osobnym zbiorniku 56, który przymocowany jest za pomocą kołnierza 57 do skrzynki biegów 47 i wykonany jest jako lekka konstrukcja.

Centralny wał napędu wtórnego 54 posiada na jednym końcu kołnierz do odbioru mocy 58. Odbiór mocy odbywa się z prawej strony. Aby można było odbierać moc po drugiej stronie, łożyska 59, 60 wału 54 są jednakowe. Łożyska 61, 63 między wydrążonym wałem pierwotnego napędu 43 i centralnym wałem wtórnego napędu 54 są położone symetrycznie względem płaszczyzny 64, prostopadłej do osi i jednakowo wielkie. Łożysko 62 jest przepołowione przez tę płaszczyznę. Płaszczyzna 64 znajduje się w środku osłony 47 i zbiornika 56. Również części napędu wtórnego 48, 53 przetwornika XI i hydraulicznego sprzęgła XIV są osadzone na centralnym wale napędu wtórnego 54 w miejscach 67, 68, symetrycznie względem płaszczyzny 64. Średnica centralnego wału wtórnego napędu 54 w miejscach 67 i 68 są jednakowo duże. Oba kołnierze łożyskowe 65, 66 różnią się od siebie jedynie tym, że kołnierz 65 posiada otwór, który jest większy niż średnica wału 54 w miejscu wyjścia

z osłony. Na fig. 6 jest pokazana hydrauliczna przekładnia według fig. 5, w sposób uproszczony i z inną możliwością odbioru mocy. M odbiera się mianowicie przez kołnierz 58 lewej strony. Konieczna zmiana hydraulicznej przekładni ogranicza się jedynie do niezmienionego montażu tych samych poszczególnych części przez to, że centralny wał wtórnego napędu 54 zostaje po prostu wbudowa przez jego obrócenie, odpowiednio do odbioru mocy z innej strony. Ponieważ oba łożyska 59 i 60 są wykonane jako jednakowe, łożyska 61 i 63 wydrążonego wału 43 i zamocowania części napędu wtórnego w miejscach 67 i 68 są w danym przypadku wykonane symetrycznie względem płaszczyzny 64 i w danym przypadku jednakowo duże, wobec czego zmiana ta daje się łatwo przeprowadzić. Kołnierze łożysk 65, 66 mogą być zamieniane ze sobą, co także jest możliwe bez dokonywania zmian z powodu jednakowego złącza.

Fig. 7 pokazuje przekładnię z trzema biegami z dwoma przetwornikami XV, XVI i jednym sprzęgłem XVII. Przestrzeń między przetwornikami XV, XVI zawiera w tym wykonaniu nie tylko wał głównego napędu 70 i czółowe koła zębate 71, 72, które przenoszą moc na wydrążony wał pierwotnego napędu 73, lecz także napęd pompy olejowej 74, która napędzana jest przez koła zębate 75, 76, 77, 78. W tej przestrzeni wykonana jest oddzielna nośna część składowa 79, która zawiera wymienione części. Wał głównego napędu 70 jest osadzony w łożyskach 80 i 81, a wydrążony wał pierwotnego napędu w łożyskach 82, 83. Ponieważ łożyska 80 do 83 osadzone są w oddzielnej części składowej 79, która na fig. 7 wyodrębniona jest przez kreskowanie krawędzi, naprężenia w kołach zębatych zostają przejęte przez zamkniętą, trwałą część składową 79. Skrzynka 84 zawierająca hydrauliczne elementy obiegów cieczy może być wykonana odpowiednio jako lekka konstrukcja. Zbiornik z olejem 86 zawierający zapas oleju 85 przymocowany jest do skrzyni 84 za pomocą kołnierzy 87 i może być wykonany jako lekka konstrukcja.

Na fig. 8 jest pokazana przekładnia z trzema biegami z trzema hydraulicznymi przetwornikami XVIII, XIX, XX. Przetworniki posiadają kołnierze 90, 91, 92, 93, 94, 95 na częściach stałych obudów 108, 109, 110, za pomocą których są one umocowane na sąsiednich częściach, które posiadają również kołnierze. Tak więc kołnierz 91 przetwornika XVIII, połączony jest

z kołnierzem 96 oddzielnej części składowej 97, która zawiera napęd główny i pompę olejową. Drugi kołnierz 98 oddzielnej części składowej jest połączony z kołnierzem 92 przetwornika XIX. Kołnierz 93 tego samego przetwornika ześrubowany jest z kołnierzem 94 przetwornika XX. Łożyska centralnego wału napędu wtórnego 99, który może odbierać moc z obu stron, są umieszczone w obudowach 100, 101, których kołnierze 102, 103, 104, 105 połączone są z odpowiednimi kołnierzami przetworników XVIII, XX i zbiornika 106 lekkiej konstrukcji, która zawiera zapas oleju 107.

Hydrauliczna przekładnia według fig. 8 składa się z jednostek montażowych 97, 100, 101, 108, 109, 110. Zewnętrzne obudowy tych jednostek są w tak mocny sposób wykonane, że po ześrubowaniu powstaje nośna skrzynia. Do płaszczyzn do ześrubowania kołnierzy 103 i 105 przymocowany jest zbiornik 106. Do tych kołnierzy zostają przymocowane również w razie potrzeby przekładnie dla odbioru mocy 111, 112.

Hydrauliczna przekładnia według fig. 9 posiada dwa przetworniki XXI, XXII i hydrauliczne sprzęgło XXIII. Możliwe więc są trzy biegi. Przetworniki XXI, XXII są wykonane jako jednostki montażowe. Stała obudowa kierownic 120, 121 posiada kołnierze 122, 123, które są zaśrubowane z wewnętrznymi kołnierzami 124, 125 jednodzielnej, cylindrycznej skrzynki biegów 126. Do końców tej skrzynki biegów zamocowane są na kołnierzach 127, 128 płyty czołowe 129, 130, które ją zamykają i przejmują ułożyskowania 131, 132 centralnego wału wtórnego napędu 133. Do tych czołowych płyt 129, 130, wykonanych jednakowo, przyłączone zostają przekładnie dla odbioru mocy 134, 135.

Skrzynka biegów 126 posiada poza tym kołnierze 136, 137, 138, do których przymocowane są: obudowa pompy olejowej 139, zbiornik z olejem 140 i skrzynka z przekładnią 141 dla kół zębatach głównego napędu.

Jeżeli w wykonaniach według fig. 8 i 9 wielkości kołnierzy tych części, które powinny być ze sobą połączone, są w każdym przypadku sobie równe, to możliwa jest daleko idąca wymiennność poszczególnych jednostek montażowych i innych urządzeń pomocniczych (na przykład główny napęd, pompa olejowa, zbiornik oleju) i daje się osiągnąć wiele kombinacji co do hydraulicznych skrzyń biegów z nielicznych jednostek znormalizowanych.

Zastrzeżenia patentowe

1. Hydrauliczna przekładnia z dwoma co najmniej hydraulicznymi elementami obiegu cieczy, umieszczonymi obok siebie na jednej osi, pracującymi przy obrocie w jednakowym kierunku, przystosowanymi do różnych zakresowo szybkości, włączalne i wyłączalne, zwłaszcza do pojazdów szynowych, znamienne tym, że możliwa jest kombinacja następujących cech: a) koła napędu pierwotnego są osadzone na wspólnym wale pierwotnego napędu, który jest wykonany zawsze jako wał wydrążony i napędzany przez parę kół zębatach specjalnie o dużym przeniesieniu, znajdujących się między dwoma hydraulicznymi elementami obiegu cieczy, b) koła napędu wtórnego wszystkich hydraulicznych elementów obiegu cieczy są osadzone stale na jednym, centralnym wale wtórnego napędu, który zasadniczo jest otoczony przez wał pierwotnego napędu i odbiór mocy z jednej lub obu stron, bezpośredni i na jednej osi odbywa się z wału wtórnego napędu, przechodzącego przez skrzynię biegów, zawierającą hydrauliczne elementy obiegu cieczy (fig. 1, 3, 5 — 7, 9).
2. Hydrauliczna przekładnia według zastrz. 1, znamienna tym, że zastosowano znane przetworniki z kołem łopatkowym pierwotnego napędu, kołem łopatkowym turbiny, leżącym promieniowo poza kołem łopatkowym napędu pierwotnego i z kierownicą, w ten sposób usytuowane, że koło napędu pierwotnego i koło napędu wtórnego znajdują się po przeciwnych stronach pary kół zębatach napędu głównego (fig. 1 i 3).
3. Hydrauliczna przekładnia według zastrz. 1 lub 2, z trzema hydraulicznymi elementami obiegu cieczy, leżącymi obok siebie na jednej osi, znamienna tym, że koła napędu wtórnego obu zewnętrznych elementów obiegu cieczy (V, VII) umocowane są bezpośrednio na centralnym wale napędu wtórnego (29) i że koło napędu wtórnego środkowego elementu obiegu cieczy (VI) jest połączone z kołem napędu wtórnego elementu obiegu cieczy (VII), leżącego po tej samej stronie, patrząc od strony napędu wspólnego wału pierwotnego napędu, za pomocą wału wydrążonego (30), otaczającego częściowo wał pierwotnego napędu (28).

4. Hydrauliczna przekładnia według zastrz. 3, znamiona tym, że z obu hydraulicznych elementów obiegu cieczy (VI, VII), leżących bezpośrednio obok siebie, zewnętrzny element obiegu cieczy (VII) wykonany jest jako przetwornik posiadający wielostopniowe koło napędu wtórnego (31, 32) (fig. 3).
5. Hydrauliczna przekładnia według zastrz. 1—4 z przetwornikiem dla najniższego biegu, znamiona tym, że przetwornik (XI) posiada — celem osiągnięcia wystarczającej zamiany momentu przyrozruchu — dwustopniowe koło napędu wtórnego, a zwłaszcza dwustopniową również kierownicę (fig. 5).
6. Hydrauliczna przekładnia według zastrz. 1—5, z odbiorem mocy tylko po jednej stronie, znamiona tym, że centralny wał wtórnego napędu wykonany jest symetrycznie do płaszczyzny (64) prostopadłej do osi, ze względu na wszystkie jego łożyska (59 do 63) i na jego połączenia (67, 68), z osadzonymi na nim bezpośrednio kołami wtórnego napędu (48, 52) w ten sposób, że centralny wał wtórnego napędu (54) może być użyty do odbioru mocy według wyboru po obydwóch stronach (fig. 5 i 6).
7. Hydrauliczna przekładnia według zastrz. 1—6, znamiona tym, że pomiędzy dwoma hydraulicznymi elementami obiegu cieczy (XV, XVI), między którymi leży para kół zębatach głównego napędu (71, 72), umieszczony jest napęd (75 do 78) pompy olejowej (74), a zwłaszcza również przyrządy sterujące do sterowania napełniania hydraulicznych elementów obiegu cieczy (fig. 7).
8. Hydrauliczna przekładnia według zastrz. 1—7, znamiona tym, że dwustronne łożyska (80 do 83) kół zębatach głównego napędu (71, 72), a zwłaszcza łożyska napędu pompy olejowej umieszczone są po jednym w każdej z dwu ścian obudowy, które znajdują się między hydraulicznymi elementami obiegu cieczy (XV, XVI), sąsiadującymi z kołami zębatymi głównego napędu (fig. 7).
9. Hydrauliczna przekładnia według zastrz. 8, znamiona tym, że ściany obudowy, znajdujące się między dwoma elementami obiegu cieczy, wykonane są jako osobna część składowa (79) w ten sposób, że przejmuje ona wszystkie siły kół zębatach napędu głównego (71, 72), a zwłaszcza napędu pompy olejowej (75 do 78) (fig. 7).
10. Hydrauliczna przekładnia według zastrz. 1—9, znamiona tym, że stała obudowa (108 do 110) hydraulicznych elementów obiegu cieczy (XVIII, XIX, XX), osobna część składowa (97) a zwłaszcza obudowy (100, 101) dla łożysk końcowych centralnego wału wtórnego napędu (99) są wykonane w ten sposób, że części te mogą być ze sobą połączone jako jednostki montażowe, zwłaszcza za pomocą kołnierzy, znajdujących się po obu ich stronach (90 do 96, 98, 102, 104), posiadających tę samą średnicę, następnie że części te są mocnej konstrukcji i że złączone są one ze sobą w jedną jednostkę konstrukcyjną hydraulicznej przekładni, na przykład przez zeskrubowanie, a zwłaszcza, że zbiornik (106) zawierający olej jest lekkiej konstrukcji i przymocowany do tej jednostki konstrukcyjnej (fig. 8).
11. Hydrauliczna przekładnia według zastrz. 1—7, znamiona tym, że stała obudowa (120, 121) hydraulicznych elementów obiegu cieczy (XXI, XXII), wykonane ze ścianek normalnej grubości, posiadają po jednym kołnierzu do umocowania (122, 123), że obudowy te mogą być wbudowane kołnierzami do cylindrycznej, jednodelnej, nośnej skrzynki biegów (126) z odpowiednimi kołnierzami (124, 125), że skrzynia posiada po obu stronach czołowych (129, 130) jednakowe płaszczyzny do przyskrubowywania, celem zamocowania według wyboru na jednej ze stron czołowych przekładni do odbioru mocy, że następnie koła zębata napędu głównego i napęd pompy olejowej umieszczone są w osobnych skrzynkach (139, 141) i że skrzynki te, a zwłaszcza zbiornik (140) z olejem, przymocowane są do skrzynki biegów (fig. 9).

I. M. Voith G. m. b. H.

Zastępca: mgr Józef Kamiński
rzecznik patentowy

