

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 27.05.76 (P. 189940)

Pierwszeństwo: _____

Int. Cl². F16H 1/20

F16H 3/02

F16H 1/48

Zgłoszenie ogłoszono: 12.04.77

Opis patentowy opublikowano: 31.10.1980

Twórca wynalazku: Jan Wilk

Uprawniony z patentu : Instytut Odlewnictwa,
Kraków (Polska)

Przekładnia zębata do ciągłej zmiany prędkości obrotowej

Przedmiotem wynalazku jest przekładnia zębata służąca do ciągłej zmiany prędkości obrotowej.

Znane są z powszechnego stosowania mechanizmy służące do ciągłej zmiany prędkości obrotowej, takie jak: przekładnie cierne, przekładnie łańcuchowe, hydrauliczne i kombinowane.

W znanej z opisu patentowego PRL nr 33254 przekładni bezstopniowej zasadniczym narzędziem jest żyroskop. Występujące w niej koła zębate służą do przekazywania obrotów silnika na obroty układu mas wokół swej osi. O przekazywanej sile na wał odbiorczy decydują głównie parametry żyroskopu, a w małym stopniu moc silnika. Przekładnie te posiadają ograniczone możliwości pokonywania większych sił reakcyjnych.

Przekładnię zębatą do ciągłej zmiany prędkości obrotowej według wynalazku stanowi układ złożony z minimum trzech kół zębatych, ściśle ze sobą zsynchronizowanych. Jedno z kół w kształcie stożka ściętego, którego tworząca jest wielokrotnie większa od tworzących kół zębatych stożkowych współdziałających z nim, jest kołem przejmującym napęd, a pozostałe koła są kołami przekazującymi napęd. Koła przekazujące napęd są kołami zębatymi parami o jednakowych wymiarach i o równomiernym rozkładzie zębów. Koła te są sztywno umocowane na ruchomej półosi z wycięciem klinowym o kącie rozwarcia odpowiadającym grubości połowy zęba koła przenoszącego napęd. Koło zębate stożkowe przejmujące napęd osadzone jest na wale odbiorczym za pośrednictwem przegubu umożliwiającego przesunięcia koła wzdłuż osi na odcinku równym wysokości tego koła. Koło przejmujące napęd ma charakterystyczny rozkład zębów na swojej powierzchni. Zęby są tak rozłożone, aby koła przenoszące napęd zazębiały się prawidłowo na dowolnej orbicie koła stożkowego. Wierzchołki zębów na kole stożkowym wyznacza się w ten sposób, że na gęsto rozmieszczonych orbitach powierzchni koła stożkowego przejmującego napęd odkłada się w obu kierunkach od wybranej tworzącej, łuki odpowiadające odległości pomiędzy środkami bruzd kół zębatych przekazujących napęd. Łącząc ze sobą końce kolejnych łuków wyznaczonych na orbitach otrzymuje się linie krzywe odpowiadające wierzchołkom zębów. Dokładnie po przeciwległej stronie uprzednio wybranej tworzącej stożka ustala się obszar bez zębów, którego szerokość mierzona po łuku dowolnej orbity omawianego koła stożkowego zależy od ilości kół przenoszących napęd i wynosi przynajmniej cztery grubości zęba koła przekazującego napęd.

Kształt zębów, wymiary oraz kąty nachylenia krawędzi bocznych zębów do płaszczyzn równoległych do podstaw stożka ściętego zmieniają się wraz z oddaleniem się od wybranej początkowo tworzącej stożka w jednym i drugim kierunku. Stopniowo zakrzywiają się krawędzie boczne zębów oraz stopniowo zmniejsza się ich grubość i wysokość aż do obszaru pozbawionego zębów. Przekroje poprzeczne zębów mają kształt owalny celem umożliwienia płynnego zazębienia się kół przenoszących napęd z kołem stożkowym przejmującym napęd.

Przekładnia zębata do ciągłej zmiany prędkości obrotowej według wynalazku przedstawiona jest na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat przekładni, fig. 2 – koła zębate przenoszące napęd A_1 i A_2 z uwidocznionym przekrojem poprzecznym osi napędowej, fig. 3 – uproszczony przykład rozmieszczenia kół zębatach na powierzchni koła przejmującego napęd B, a przykład wykonania przekładni zębatej przedstawiono na fig. 4.

Koła zębate przenoszące napęd A_1 i A_2 posiadają jednakowe wymiary, są sztywno umocowane na ruchomej półosi 1 z wycięciem klinowym o kącie odpowiadającym grubości połowy zęba koła A_1 i A_2 , natomiast półoś 2 z wycięciem klinowym o takim samym kącie jak w półosi 1, połączona jest sztywno z przegubem osi napędowej. Wszystkie trzy koła przemieszczają się wzdłuż osi na których są osadzone, po ściśle określonych odcinkach. Przemieszczanie się kół wzdłuż osi sterowane jest układem sterującym, który równocześnie steruje rozwarością szczeliny 3, utworzonej przez wycięcie klinowe półosi 1 i 2.

W przypadku zmiany prędkości obrotowej układ sterujący powoduje zmianę średnicy działania koła zębatego B współdziałającego z kołami zębatach A_1 i A_2 , przez odpowiednie rozsuniecie kół zębatach A_1 i A_2 oraz dosunięcie koła zębatego B lub zsuniecie kół zębatach A_1 i A_2 oraz odsunięcie koła zębatego B. Jednocześnie układ sterujący reguluje w zależności od średnicy działania koła zębatego B, rozwarością szczeliny 3 pomiędzy półosiami 1 i 2 tak, aby nie nastąpiło w czasie pracy mechanizmu spotkanie zęba koła zębatego A_1 lub A_2 z zębem koła B. Regulacja ta następuje w momencie gdy naprzeciw koła zębatego A_1 lub A_2 , znajduje się obszar bez występów koła zębatego B.

P r z y k ł a d. Układ sześciu kół zębatach umieszczony jest w obudowie 5, która wypełniona jest olejem dla zapewnienia smarowania współpracujących ze sobą kół zębatach.

Na wale silnika 6 osadzone jest sztywno koło zębate D, które zazębia się z kołami stożkowymi C_1 i C_2 , przekazując tym samym obroty na koła zębatach A_1 i A_2 , które z kolei wprawiają w ruch koło zębate B. Długość tworzącej stożka koła B jest pięciokrotnie większa od długości tworzącej koła przenoszącego napęd. Koło zębate B osadzone jest na wale odbiorczym 7 za pośrednictwem przegubu wieloklinowego umożliwiającego przesuwanie się koła B wzdłuż osi 7. Koła zębatach C_1 i C_2 są sztywno osadzone na osiach 4 i 4a w ścianach obudowy 5. Osie 4 i 4a wzdłuż osi są wydrążone wieloklinowo. Wydrążenia te mieszczą w sobie osie kół zębatach A_1 i A_2 , które z kolei na swej powierzchni mają wypusty wieloklinowe odpowiadające wydrążeniom w osiach 4 i 4a. Osie 4 i 4a połączone są z układem, który synchronizuje rozsuniecie kół zębatach A_1 i A_2 oraz dosunięcie koła zębatego B, tak aby układ tych kół ze sobą ściśle współpracował.

Układ synchronizujący steruje jednocześnie rozwarością szczeliny 3 przed ponownym zazębieniem się podczas, gdy obszar bez zębów koła B mija koło zębate A_1 lub A_2 . Koła przenoszące napęd A_1 i A_2 są jednakowych rozmiarów i mają równomiernie rozmieszczone zęby na całym swoim obwodzie. Kształt zębów jest zbliżony do wierzchołka paraboloidy obrotowej spłaszczonej tak, że przekroje zębów płaszczyznami prostopadłymi do osi paraboloidy mają kształt elips. Zęby na kole stożkowym B są tak rozłożone, aby koła A_1 i A_2 zazębiały się prawidłowo na dowolnej orbicie stożka B. Koła zębatach C_1 , C_2 i D działają jako przekładnie uzupełniające w stosunku do układu przekładni bezstopniowej złożonej z kół A_1 , A_2 i B.

Zastrzeżenia patentowe

1. Przekładnia zębata do ciągłej zmiany prędkości obrotowej złożona z kół zębatach, z n a m i e n n a t y m, że stanowi ją układ złożony z minimum trzech kół zębatach ściśle ze sobą zsynchronizowanych, przemieszczających się wzdłuż osi na których są osadzone za pomocą znanego układu sterującego, przy czym półosie (1 i 2), na których osadzone są koła przenoszące napęd, posiadają wycięcie klinowe (3), a koło (B) przejmujące napęd w kształcie stożka ściętego na swej powierzchni ma charakterystyczny rozkład zębów oraz obszar pozbawiony zębów a jego tworząca jest wielokrotnie dłuższa od tworzących kół przekazujących napęd.

2. Przekładnia zębata według zastrz. 1, z n a m i e n n a t y m, że wielkość szczeliny (3) jest regulowana za pomocą znanego układu regulującego.

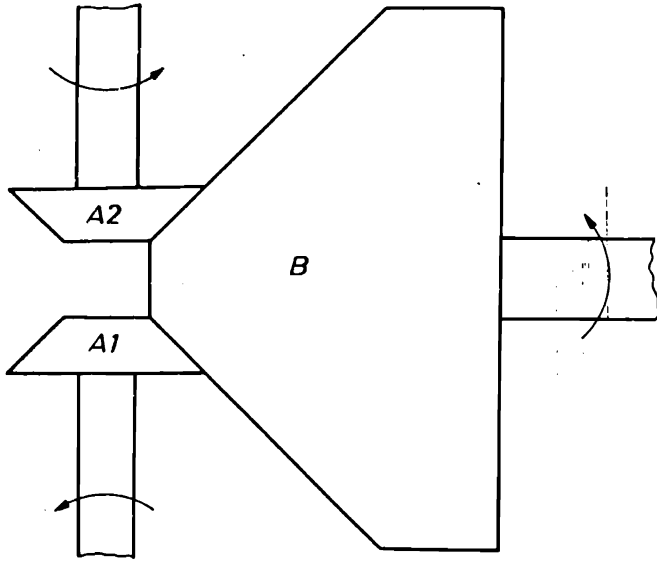


Fig. 1.

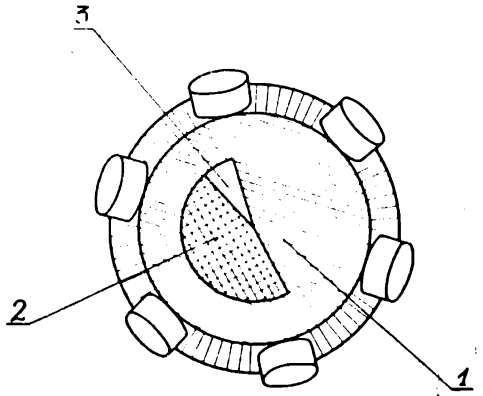


Fig. 2.

