

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

65434

Patent dodatkowy
do patentu

65273

Zgłoszono:

21.VII.1969 (P 134 976)

Pierwszeństwo:

Opublikowano:

10.X.1972

Kl. 47c, 43/21

MKP F16d 43/21



Twórca wynalazku: Józef Krawczyński

Właściciel patentu: Przemysłowy Instytut Maszyn Rolniczych, Poznań (Polska)

Sprzęgło przeciążeniowe cierne

1

Przedmiotem wynalazku jest sprzęgło przeciążeniowe cierne, które ogranicza maksymalną wartość momentu przenoszonego przez sprzęgło.

Przedmiotem patentu głównego nr 65273 jest sprzęgło przeciążeniowe, w którym jeden koniec sprężyny unieruchomiono względem tarczy cierniej w kierunku prostopadłym do jej promienia, a drugi koniec sprężyny unieruchomiono względem wału w kierunku prostopadłym do jego promienia, przy czym tarcza cierna czynna i wał czynny styka się od strony czynnej swoimi powierzchniami nachylonymi pod kątem α większym od 3° względem płaszczyzny prostopadłej do osi wału bezpośrednio lub za pomocą elementów trwale z nimi związanych obrotowo.

W sprzęgle tym nie występuje w czasie pracy obrót tarczy czynnej względem wału czynnego. Sprzęgło jest niepodatne skrętnie. W czasie nawet krótkotrwałych przeciążeń występuje obrót tarczy czynnej względem tarczy biernej powodujący ścieranie się okładzin ciernych. Wadą sprzęgła jest również to, że wstępny nacisk na powierzchnie cierne jest znacznie większy niż podczas przenoszenia momentu granicznego co sprzyja sklejanemu się okładzin ciernych.

Znane są sprzęgła cierne podatne w których moment obrotowy z tarczy czynnej przenoszony jest na wał czynny poprzez sprężyny spiralne, których osie leżą w płaszczyźnie prostopadłej do osi wału. Wadą tych sprzęgieł jest to, że moment graniczny przenoszony przez sprzęgło jest proporcjonalny do współczynnika tarcia, który podczas pracy ulega znacznym zmianom.

2

Celem wynalazku jest zmniejszenie zużycia okładzin ciernych i jednocześnie zmniejszenie zależności momentu granicznego od współczynnika tarcia, jak również zmniejszenie wstępnego nacisku na powierzchnie cierne.

Cel ten został osiągnięty dzięki temu, że tarcza cierna czynna posiada od strony tarczy cierniej biernej ukształtowane powierzchnie pod kątem większym od 3° względem płaszczyzny prostopadłej do osi wału, którymi styka się z powierzchniami elementów (np. tuleje z zębami, sworznie itp.) unieruchomionych obrotowo względem wału czynnego, przy czym między tymi powierzchniami tarczy i elementów unieruchomionych względem wału istnieją luzy umożliwiające ruch obrotowy tarczy czynnej względem wału czynnego bez występowania jednocześnie ruchu tarczy czynnej w kierunku równoległym do osi wału.

W sprzęgle według wynalazku zęby lub wycięcia trapezowe w piaście tarczy czynnej wchodzą w wycięcia trapezowe tulei umieszczonej osiowo przesuwnie na wałe przy pomocy wpustów. Tuleja na drugiej swej bocznej krawędzi posiada zęby lub nacięcia trapezowe wchodzące w wycięcia trapezowe piasty tarczy biernej. Kąty nachylenia zębów są równe kątom odpowiednich nacięć w tulei, przy czym szerokość zęba jest mniejsza od odległości między dwoma powierzchniami wycięcia w które wchodzi ząb mierzona w tym samym przekroju.

Różnica między szerokością wycięcia w piaście tarczy cierniej biernej a szerokością zęba tulei, jest większa od różnicy szerokości wycięcia w tulei a szerokością zęba piasty tarczy cierniej czynnej, przy czym odległości są

mierzone w przekroju przechodzącym przez wierzchołki zębów tulei lub piasty. Siła nacisku wywierana na powierzchnie cierne przez wstępnie napięte sprężyny musi być co najmniej o 5% większa od siły nacisku na powierzchnie cierne tarczy podczas przenoszenia momentu granicznego, przy którym rozpoczyna się poślizg.

Odmiana sprzęgła według wynalazku odznacza się tym, że tuleja jest umieszczona osiowo przesuwnie lub zamocowana na wale czynnym między dwoma piastami tarcz czynnych. Tuleja posiada na obu swych bocznych krawędziach symetryczne wycięcia trapezowe, w które wchodzi symetrycznie nacięte zęby trapezowe obu piast.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniiony w przykładach wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia sprzęgło w widoku z boku i częściowym przekroju podłużnym z tuleją umieszczoną między tarczą czynną i tarczą bierną, fig. 2 — ustawienie tulei względem piast sprzęgła według fig. 1 przy wartości momentu mniejszej od M_0 , fig. 3 — ustawienie tulei względem piast sprzęgła według fig. 1 przy wartości momentu równej M_1 , fig. 4 — ustawienie tulei względem piast sprzęgła według fig. 1 przy rozłączonych tarczach sprzęgła, fig. 5 — odmianę sprzęgła w przekroju podłużnym z tuleją umieszczoną między dwoma tarczami czynnymi.

Sprzęgło według wynalazku przedstawione na fig. 1 składa się z tarczy czarnej 1, której piasta 2 posiada od strony wału biernego ząb trapezowy o kącie nachylenia α i β . Do tarczy 1 swobodnie nasadzonej na wale 3 zamocowany jest jeden koniec sprężyny 4, a drugi koniec sprężyny zamocowany jest do tulei 7 nasadzonej na wale przy pomocy wielowpustu.

Nakrętka 8 umieszczona na nagwintowanej części wału 3 służy do regulacji wstępnego napięcia sprężyny 4, która dociska tarcze 1 do wkładek ciernych 9 zamocowanych do tarczy 5 biernej zamocowanej na wale 6. Na wale 3 pomiędzy piastą 2 tarczy 1 a piastą 11 tarczy 5 nasadzona jest za pomocą wielowpustów tuleja 10. Tuleja 10 na bocznych krawędziach od strony piasty 2 posiada wycięcia trapezowe, w które wchodzi zęby piasty 2, a na bocznych krawędziach od strony piasty 11 posiada zęby trapezowe, które wchodzi w wycięcia trapezowe piasty 11.

Odmianę sprzęgła na fig. 5 przedstawia sprzęgło podwójne. Składa się ono z dwóch tarcz czynnych 1', których piasty 12 na jednym swym końcu posiadają zęby lub wycięcia trapezowe i są swobodnie nasadzone na wale 3'. pomiędzy piastami tarcz 1' zamocowana jest na wale 3' tuleja 13, która na obu swych bocznych krawędziach posiada symetrycznie rozmieszczone wycięcia trapezowe. Kąty nachylenia bocznych ścian wycięcia są równe kątowi nachylenia zębów piasty 12 wchodzących w wycięcia tulei 13. Do tarczy 1' zamocowany jest jeden koniec sprężyny 4' a drugi koniec zamocowany jest do tulei 7' nasadzonej osiowo przesuwnie na wale 3' za pośrednictwem wielowpustów. Dwie tarcze 1' dociskane są przy pomocy sprężyn 14 i śrub 16 do powierzchni wkładek ciernych 17 zamocowanych do tarczy biernej 5' nasadzonej na wale biernym 6'.

Sposób działania sprzęgła według wynalazku jest następujący. Sprężyny 4 i 14 są wstępnie ściśnięte i działają na tarcze 1 i 1' siłami równoległymi do osi wału powodując docisk tarcz czynnych do wkładek ciernych 9 i 17. Wstępny nacisk na powierzchnie cierne regulujemy za pomocą nakrętek 8 i 15 do wartości przynaj-

mniej o 5% większej od wartości nacisku jaki występuje między powierzchniami ciernymi w chwili rozpoczęcia się procesu poślizgu. Wstępną siłą skręcającą sprężynę 4, 4' regulujemy przez obrót tulei 7, 7'. Jeśli moment obrotowy przenoszony przez sprzęgło jest mniejszy od wartości M_0 ustalonej wstępnym skróceniem sprężyn 4, 4' zęby piasty stykają się krawędziami z tuleją jak przedstawiono na fig. 2.

Przy wzroście momentu obrotowego powyżej wartości M_0 następuje dalsze skręcanie sprężyny 4, 4' i tuleja 10, 13 nasadzona na wale 3, 3' wykonuje ruch obrotowy względem piast 2, 12 aż do zetknięcia zębów piast 2, 12 z skośnie naciętą powierzchnią tulei 10, 13 na fig. 3. Moment obrotowy z wału czynnego 3, 3', przenoszony jest na wał bierny 6, 6' za pośrednictwem tulei 7, 7' i zamocowanej do niej sprężyny 4, 4', której drugi koniec zamocowany jest do tarczy czynnej 1, 1'. Na sprężynę 4, 4' w miejscu zamocowania jej do tarczy 1, 1' podczas przenoszenia momentu obrotowego działają siły w płaszczyźnie prostopadłej do osi wału 3, 3'. Pod wpływem działających sił sprężyna 4, 4' ulega skróceniu, przy czym kąt skrócenia jest proporcjonalny do wartości przenoszonego momentu obrotowego.

W przypadku nagłego zahamowania wału biernego 6, 6' wał czynny 3, 3' może obrócić się o pewien kąt zależny od szerokości wycięcia w piaście 10, 13 bez poślizgu, między tarczami ciernymi. Moment obrotowy z tarcz czynnych 1, 1' przenoszony jest na tarcze bierne 5, 5' dzięki sile tarcia występującej między tarczą 1, 1' a wkładzinami ciernymi 9, 17 zamocowanymi do tarczy 5, 5'.

Dalszy nieznaczny wzrost momentu obrotowego powoduje na skutek działania sił między skośnymi powierzchniami zębów piasty 2, 12 i tulei 10, 13 powstanie składowej siły działającej w kierunku osi wału zmniejszającej nacisk na powierzchnie cierne, co umożliwia poślizg między tarczami czynnymi 1, 1' i tarczami biernymi 5, 5'. Wartość maksymalnego momentu obrotowego przenoszonego przez sprzęgło jest ograniczona dzięki występowaniu poślizgu między tarczami ciernymi.

Niewielki poślizg między tarczami wywołuje zetknięcie zębów tulei 10 z piastą 11 tarczy biernej 5. Wskutek oddziaływania na skośnych powierzchniach tulei 10 i piasty 11 powstaje składowa siła równoległa do osi wału i powoduje przesunięcie tulei 10 w stronę wału czynnego. Tuleja 10 przesuwając tarczę 1 przez co powoduje odsunięcie jej od wkładek ciernych 17 tarczy biernej 5. Moment obrotowy przenoszony jest wówczas z wału czynnego 3 poprzez tuleję 10 na piastę 11 i wał bierny 6. Następuje wówczas dalsze przesuwanie się tulei 10 w stronę piasty 2 dopóki ząb tulei 10 nie wyjdzie z wycięcia w piaście 11. Jednocześnie następuje względny obrót tarczy 1 zmniejszający kąt skrócenia sprężyny aż do oparcia lewej krawędzi zęba piasty 2 o tuleję 10 oraz względny obrót wałów 3 i 6.

Kiedy wierzchołek zęba tulei 10 wyjdzie z wycięcia piasty 11 co przedstawiono na fig. 5 moment obrotowy przenoszony przez sprzęgło jest wielokrotnie mniejszy od momentu granicznego. W sprzęgle tym występuje poślizg pomiędzy powierzchniami ciernymi przy względnym obrocie tarcz tylko o kilka stopni, dlatego zużycie wkładek ciernych jest wielokrotnie mniejsze niż w dotychczas znanych sprzęgłach. Względny obrót wałów występuje dopóki ząb tulei 10 nie wsunie się w wycięcia piasty 11. Nastąpi wówczas ponowny docisk tarcz ciernych i moment obrotowy przenoszony jest z wału czyn-

nego 3, 3' poprzez sprężynę 4, 4', tarcze 5, 5' na wał bierny 6, 6'.

Sprzęgło ogranicza wartość momentu obrotowego przenoszonego w obu kierunkach, przy czym wartość momentu przenoszonego w kierunku przeciwnym do kierunku obrotów podczas pracy zależy od kąta β nachylenia zęba fig. 2. Jeśli składowa siły w kierunku osi wału, powstająca wskutek oddziaływania powierzchni zęba o kącie nachylenia β zmniejszy nacisk wywołany wstępnym napięciem sprężyn 4, 14 poniżej wartości nacisku przy którym występuje poślizg między powierzchniami ciernymi, nastąpi obrót wału czynnego względem wału biernego w kierunku przeciwnym do kierunku obrotu podczas pracy.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sprzęgło przeciążeniowe cierne ograniczające wartość przenoszonego momentu obrotowego, w którym jeden koniec sprężyny unieruchomiono względem tarczy ciernej w kierunku prostopadłym do jej promienia, a drugi koniec sprężyny unieruchomiono względem wału w kierunku prostopadłym do jego promienia według patentu nr 65273 **znamiennie tym**, że tarcza (1, 1') czynna posiada od strony tarczy ciernej (5, 5') biernej ukształtowane powierzchnie (2, 12) pod kątem większym od 3° względem płaszczyzny prostopadłej do osi wału, którymi styka się z powierzchniami elementów (10, 13) unieruchomionych obrotowo względem wału czynnego 3, 3'),

przy czym między tymi powierzchniami (2, 12) tarczy (1, 1') i elementów (10, 13) unieruchomionych względem wału (3, 3') istnieją luzy umożliwiające ruch obrotowy tarczy czynnej (1, 1') względem wału czynnego (3, 3').

2. Sprzęgło według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że piasta (2) tarczy (1) czynnej posiada zęby lub wycięcia trapezowe, które wchodzi w wycięcia trapezowe tulei (10) umieszczonej osiowo przesuwnie na wale (3) przy pomocy wpustów, a tuleja (10) na drugiej swej bocznej krawędzi posiada zęby lub nacięcia trapezowe wchodzące w wycięcia trapezowe piasty (11) tarczy biernej (5).

3. Sprzęgło według zastrz. 1 i 2, **znamiennie tym**, że szerokość zęba piasty (2, 12) jest mniejsza od odległości między dwoma powierzchniami ścian wycięcia w tulei (10, 13), w które wchodzi ząb piasty (2, 12).

4. Sprzęgło według zastrz. 1, 2 i 3, **znamiennie tym**, że różnica między szerokością wycięcia w piastce (11) tarczy (5) biernej i szerokością zęba tulei (10) jest większa od różnicy szerokości wycięcia w tulei (10) a szerokością zęba piasty (2) tarczy czynnej (1), przy czym odległości są mierzone w przekroju przechodzącym przez wierzchołki zębów tulei i piasty.

5. Odmiana sprzęgła według zastrz. 3, **znamiennie tym**, że tuleja (13) z trapezowymi wycięciami jest umieszczona osiowo przesuwnie lub zamocowana na wale (3') pomiędzy dwoma piastami (12) tarcz czynnych (1'), przy czym piasty (12) posiadają na swych bocznych krawędziach zęby trapezowe, które wchodzi w wycięcia trapezowe tulei (13).

