

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY

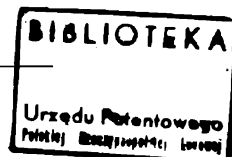
55529

Patent dodatkowy
do patentu _____

1/50
Kl. 35 c, ~~1/03~~

Zgłoszono: 03.XII.1966 (P 117 787)

Pierwszeństwo: _____



MKP B 66 d

1/50

Opublikowano: 20.VI.1968

UKD

Współtwórcy wynalazku: mgr inż. Wacław Warachim, inż. Władysław Lisiński, mgr inż. Jerzy Stumpf, mgr inż. Stanisław Kostka

Właściciel patentu: Zakłady Konstrukcyjno Mechanizacyjne Przemysłu Węglowego, Gliwice (Polska)

Kołowrót bezpieczeństwa

1
Przedmiotem wynalazku jest kołowrót bezpieczeństwa stosowany w górnictwie do zabezpieczania maszyn urabiających przed zsuwaniem się po pochyłościach pod własnym ciężarem w przypadku zerwania cięgła roboczego. Kołowrót bezpieczeństwa jest połączony liną z maszyną urabiającą. Od kołowrotu bezpieczeństwa wymaga się, aby stale utrzymywał linę w napięciu, niezależnie od położenia, bądź kierunku posuwu maszyny urabiającej. Kołowrót bezpieczeństwa nie może w najmniejszym stopniu krępować posuwu maszyny podczas jej normalnej pracy.

Znane są kołowroty bezpieczeństwa, które zabezpieczają maszynę przed obsunięciem się, wykorzystując samohamowność przekładni ślimakowej. Silnik elektryczny lub pneumatyczny napędza bęben linowy za pośrednictwem przekładni ślimakowej. W celu nawijania liny nadaje się silnikowi obroty w jednym kierunku, a w celu odwijania tej liny w drugim. Gdy maszyna opuszczając się z nadmierną prędkością nada bębnowi szybsze obroty niż nadawane mu przez silnik, następuje odwrotne przenoszenie momentu w przekładni ślimakowej: ślimacznica dąży do obracania ślimaka. Jeżeli dana przekładnia okaże się istotnie samohamowną, następuje zahamowanie bębna.

Takie kołowroty wymagają stałej obsługi. Zwłaszcza przy odwijaniu liny obsługa musi regulować prędkość obrotów silnika obserwując

2
stopień napięcia liny, aby nie dopuścić do gwałtownego zahamowania przy normalnej pracy maszyny. Kołowroty te nie nadają się do współpracy z maszynami o dużej prędkości posuwu, gdyż obsługa nie jest w stanie reagować dość szybko. Ponadto kołowroty te mają następującą wadę: Samohamowność przekładni ślimakowej, występująca przy przenoszeniu momentu obrotowego ze ślimacznicy na ślimak, zależy od kąta nachylenia zwojów ślimaka oraz od stanu wzajemnego doszlifowania ślimaka ze ślimacznicą.

Aby istotnie zapewnić samohamowność, należy stosować takie wartości wymienionego kąta, przy których sprawność przekładni ślimakowej przy jej normalnej pracy jest minimalna. Wobec tego znane kołowroty albo pracują z minimalną sprawnością, albo nie zapewniają bezpieczeństwa w całej pełni.

Znane są także kołowroty bezpieczeństwa, które pracują całkowicie samoczynnie i dają pełną gwarancję bezpieczeństwa. Ich działanie hamujące polega na hamowaniu bębna hamulcami hydraulicznymi, uruchamianymi w wyniku zmiany ciśnień w układzie hydraulicznym, spowodowanej nadmierną szybkością odwijania. Działanie przy nawijaniu jest wynikiem sprzężenia bębna z silnikiem hydraulicznym. Kołowroty te są skomplikowane i kosztowne, a ich rozmiary uniemożliwiają ich zastosowanie w pewnych warunkach górniczych.

Znane są również kołowroty bezpieczeństwa dwubębnowe ze sprzęgłem ciernym do wyrównywania prędkości. Budowa ich jest bardzo skomplikowana, a ponadto są one dostosowane do obecnie już przestarzałych rozwiązań maszyn urabiających, zaopatrzonych w pojemniki do liny. W kołowrotach tych są stosowane sprzęgła zapadkowe.

Kołowrót według wynalazku ma silnik hydrauliczny, który przy jednym kierunku obrotów, mianowicie przy nawijaniu liny, napędza kolejny układ następujących elementów: ślimak, ślimacznicą, gwiazda z zapadkami sprzęgła zapadkowego, koło zapadkowe tegoż sprzęgła i bęben linowy. Podczas nawijania liny sprzęgło zapadkowe jest zaszprzęglone, wobec czego bęben obraca się, wywierając na linę siłę o założonej wartości. Gdy maszyna urabiająca zwalnia posuw ku górze, liczba obrotów silnika zmniejsza się, a pompa zasilająca pracuje z mniejszą wydajnością, którą nastawia się w zależności od ciśnienia w przewodzie tłocznym.

Do odwijania liny kołowrót według wynalazku wymaga przedstawienia ręcznego rozdzielacza, który ustala kierunek przepływu cieczy przez silnik. Silnik obracający się w przeciwnym kierunku, napędza wyżej wymienione kolejne elementy, aż do gwiazdy z zapadkami włącznie, natomiast nie obraca on koła zapadkowego i bębna, gdyż sprzęgło zapadkowe wysprzęgła się. Lina, odwijająca się pod wpływem posuwu maszyny urabiającej, obraca bęben.

Swoboda obracania bębna jest ograniczona jedynie układem ciernym, nastawnym, który zabezpiecza bęben od rozpędzenia się i poluzowania liny. Podczas odwijania liny, wraz z bębniem obraca się koło zapadkowe w wysprzęglonym sprzęgle zapadkowym. Jeżeli obsuwanie się maszyny następuje z prędkością większą niż założona prędkość dopuszczalna, koło zapadkowe napędzane przez bęben dogania gwiazdę z zapadkami obracaną przez silnik ze stałą prędkością. Następuje wówczas zaszprzęglenie sprzęgła zapadkowego.

Zwiększone obroty bębna przenoszą się przez ślimacznice na ślimak, a ze ślimaka na silnik, który wówczas pracuje w charakterze pompy. Należy zaznaczyć, że większa część momentu, przekazywanego przez bęben linowy, wytraca się w przekładni ślimakowej. Silnik, pracując w charakterze pompy, szybciej wyciąga ciecz z rurociągu tłocznego pompy zasilającej niż pompa przy maksymalnej wydajności jest w stanie dostarczyć.

Wywołuje to zanik ciśnienia w przewodzie między pompą zasilającą a silnikiem. Według wynalazku w układzie hydraulicznym kołowrotu znajduje się tłokowy zawór suwakowy, sterowany ciśnieniem w przewodzie tłocznym pompy. Pod wpływem tego ciśnienia zawór otwiera wypływ cieczy z silnika. Przy zaniku ciśnienia tłok tego zaworu, będący pod naciskiem sprężyny, przesuwając się powodując dławienie wypływu cieczy z silnika. Silnik staje się hamulcem, niedopuszczającym do obrotu bębna linowego z prędkością po-

wyżej założonej. Praca kołowrotu według wynalazku jest samoczynna z wyjątkiem ręcznego przedstawienia rozdzielacza, decydującego o kierunku obrotów silnika, czego dokonuje się przy zmianie kierunku posuwu maszyny urabiającej.

Kołowrót według wynalazku jest przedstawiony na rysunku schematycznym, obejmującym kinetyczny i hydrauliczny układ jego istotnych elementów.

Kołowrót ma silnik 1 elektryczny do napędzania pompy 2, która pobiera ciecz ze zbiornika 3 i tłoczy do silnika hydraulicznego 4 przez rozdzielacz 5, służący do zmiany kierunku obrotów silnika. Silnik 4 jest połączony ze ślimakiem 6 współpracującym ze ślimacznica 7, która jest połączona z gwiazdą zapadkową 8 sprzęgła zapadkowego, którego koło zapadkowe 9 jest połączone z przekładnią zębatą 10 do napędzania bębna 11. Na spływie z silnika 5 do zbiornika 3, znajduje się zawór 12 suwakowy, przesuwany w kierunku dławienia sprężyną, a w kierunku otwarcia tłokiem pod ciśnieniem cieczy w przewodzie tłocznym pompy 2.

Regulację wydajności pompy 2 stanowi suwakowo-sprężynowy układ 13 nastawiający mimośrodowość pompy. Suwak w tym układzie znajduje się po działaniu sprężyny w kierunku zwiększenia wydajności oraz tłoka działającego pod ciśnieniem cieczy, panującym w przewodzie tłocznym pompy, w kierunku zmniejszenia mimośrodowości.

Działanie kołowrotu jest następujące. Przy nawijaniu silnik hydrauliczny 4 napędza elementy 6, 7, 8, 9, 10, obracając bęben 11. W razie zwiększenia oporu liny na skutek zwolnienia posuwu lub zatrzymania się maszyny urabiającej ilość obrotów silnika maleje, aż do całkowitego zatrzymania się silnika. Przy tym wydajność pompy zmniejsza się do zera.

Przy odwijaniu liny silnik 4 ma odmienny kierunek obrotów i napędza tylko elementy 6, 7, 8. Gwiazda zapadkowa 8 obraca się luzem ze stałą prędkością. Bęben 11 obraca się na skutek odwijania liny i przez przekładnię 10 obraca koło zapadkowe 9. Wobec czego w sprzęgle zapadkowym rozsynchronizowanym dwa jego człony 8 i 9 obracają się niezależnie od siebie na skutek napędu z różnych źródeł. Gdy nastąpi zbyt szybkie odwijanie liny, koło zapadkowe 9, napędzane przez bęben osiąga prędkość przewyższającą prędkość obrotów gwiazdy 8. Następuje zaszprzęglenie sprzęgła i zwiększone obroty bębna przenoszą się na ślimacznice 7, która napędza ślimak 6, przy częściowym wytraceniu mocy. Ślimak 6 napędza silnik 4 z większą prędkością niż prędkość, którą mu nadawała pompa zasilająca 2. Wobec tego, w przewodzie tłocznym pompy następuje zanik ciśnienia, powodujący dławienie spływu cieczy z silnika zaworem 12. Z tą chwilą silnik działa hamująco na bęben.

W kołowrocie według wynalazku, okazało się szczególnie korzystne następujące ukształtowanie sprzęgła zapadkowego. Koło zapadkowe 9 ma wewnętrzne uzębienie, a wewnątrz niego umieszczona jest współosiowo gwiazda 8 z zapadkami,

z którą bezpośrednio połączona jest ślimacznica 7. Ten dobór typu znanego sprzęgła zapadkowego i jego połączenia w znacznym stopniu wpłynął na zmniejszenie wymiarów kołowrotu.

Jak wynika z powyższego opisu, kołowrót według wynalazku jest nowym zestawieniem znanych elementów, występujących odrębnie w różnych rozwiązaniach kołowrotów, bądź układów hydraulicznych. W kołowrocie tym jest wykorzystana samohamowność przekładni ślimakowej, lecz nie ma on wad znanych kołowrotów bezpieczeństwa, których działanie jest wyłącznie oparte na samohamowności przekładni ślimakowej. Nie zachodzi w nim nadmierna strata mocy, gdyż zastosowano w nim przekładnię ślimakową o większej sprawności, dopuszczając mniejszą jej samohamowność. Zapewnia on pełne bezpieczeństwo dzięki zastosowaniu dodatkowego układu hamującego, w którym silnik hydrauliczny działa jako pompa w celu hamowania.

Przy tym działanie hamujące silnika jest tu wzmożone dławieniem spływu za pomocą suwaka sterowanego ciśnieniem w rurociągu tłocznym pompy. Zawór suwakowy, sterowany ciśnieniem w rurociągu tłocznym pompy, ma znane zastosowanie do dławienia spływu z siłownika w celu unieruchamiania tłoka siłownika w położeniu, przy którym pompa została zatrzymana lub w celu otwierania obiegu siłownika hydraulicznego, aby umożliwić stosowanie pompy o stałej wydajności. Te znane zastosowania nie mają bliższych cech wspólnych z zagadnieniami występującymi w kołowrocie bezpieczeństwa.

Do niezawodności działania kołowrotu według wynalazku w znacznej mierze przyczynia się zastosowanie sprzęgła zapadkowego w układzie do porównywania ze sobą dwóch prędkości obrotu. Znanie jest sprzęgło zapadkowe, które z reguły służy do zaspzęglenia wału napędzającego z wa-

łem napędzanym przy jednym kierunku obrotu, a wysprzęglanym przy innym. W układzie zastosowanym według wynalazku, obie części sprzęgła niezaspzęglonego obracają się w tym samym kierunku z tym, że jedna otrzymuje z silnika za pośrednictwem przekładni ślimakowej obroty ze stałą prędkością, a druga z bębna z prędkością zmienną. Gdy prędkość zmienna przewyższy stałą prędkość, porównawczą, następuje zaspzęglenie.

Rozwiązanie według wynalazku pozwoliło na znaczne zmniejszenie wymiarów całości kołowrotu, mimo zdwojenia w nim układów hamujących. Okazało się bowiem, że w kołowrocie według wynalazku poszczególne elementy, mogą mieć znacznie mniejsze wymiary bez pogorszenia działania maszyny, a przy tym elementy te nadają się do zwartej budowy całego zestawienia. Dzięki mniejszym wymiarom kołowrotu według wynalazku, kołowrót ten znajduje zastosowanie w warunkach kopalnianych, w których kołowroty znane, nawet kołowroty o mniejszej pewności działania, nie mogą być stosowane z braku miejsca.

Zastrzeżenie patentowe

Kołowrót bezpieczeństwa, zawierający przekładnię ślimakową jako element regulujący obroty bębna przy rozwijaniu liny, **znamienny tym**, że jest wyposażony w dodatkowy układ regulujący obroty bębna (11), złożony z silnika (4) hydraulicznego i zaworu (12) suwakowego, sterowanego ciśnieniem w rurociągu tłocznym pompy (2) i służącego do dławienia spływu z silnika, (4) oraz w układ do porównywania prędkości obrotów, złożony ze sprzęgła zapadkowego, którego gwiazda (8) jest połączona z silnikiem (4) za pośrednictwem przekładni ślimakowej (6, 7) w celu uzyskania obrotów ze stałą prędkością, przy czym koło zapadkowe (9) połączone jest bębnem (11).

