

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL**

(11) **238772**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **422990**

(51) Int.Cl.

H01R 43/048 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **27.09.2017**

(54)

Sposób zaciskania złączek lub końcówek kablowych

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

08.04.2019 BUP 08/19

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

04.10.2021 WUP 27/21

(73) Uprawniony z patentu:

**ERKO SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ
ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ
SPÓŁKA KOMANDYTOWA, Jonkowo, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**PIOTR KOWALEWSKI, Olsztyn, PL
ADAM SZTACHELSKI, Olsztyn, PL**

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Magdalena Jezierska-Zięba

PL 238772 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób zaciskania złączek lub końcówek kablowych z zakresu przekroju 16–300 mm² oraz wykonanych z miedzi bądź aluminium.

Dostępne obecnie na rynku technologie zaciskania złączek na przewodach energetycznych polegają na zaciskaniu złączki lub końcówki kablowej za pomocą narzędzi ręcznych lub głowic zasilanych hydraulicznie, pneumatycznie lub elektrycznie. Do zaciskania stosowane są kształtowe matryce dostosowane do danego przekroju złączki i końcówki. Problemem w tych rozwiązaniach jest możliwość wykorzystania niepoprawnego połączenia poprzez niepoprawny dobór matryc. Kolejnym zagadnieniem, z którym należy sobie poradzić jest rozbieżność wymagań dotyczących wykonania złączek i przewodów. Normy, w oparciu o które wykonywane są złączki opierają się na wymiarach części rurowej powiązanej z przekrojem. W przypadku przewodów energetycznych oprócz przekroju przy produkcji brana jest również pod uwagę rezystancja przewodu. Prowadzi to do zjawiska niewystarczającego zacisku złącza matrycami kształtowymi dostosowanymi do danego przekroju przewodu. Kolejny problem pojawia się przy stosowaniu przewodów o tym samym przekroju, ale różnej klasie wykonania. Prowadzi to do jeszcze większych różnic wymiarowych złączka – przewód i jeszcze większych problemów z wykonaniem poprawnego połączenia za pomocą matryc kształtowych.

Jednym z rozwiązań wymienionych wyżej problemów jest zaproponowana przez firmę Klauke elektropraska EKM 60 ID-L opisana w zgłoszeniu WO2014108361. Producent narzędzia zaproponował stałe gniazdo niezależnie od rozmiaru zaciskanej złączki oraz stały stempel zaciskowy niezależnie od rozmiaru złączki. Do zaciskania wykorzystuje siłownik teleskopowy, dzięki któremu uzyskuje dwa zakresy nacisku. Rozwiązanie to częściowo rozwiązuje problemy związane z rozbieżnością wymiarową przewód – złączka. Pojawiają się natomiast inne zagadnienia związane z niedostosowaniem wartości nacisku do rozmiaru złączki oraz materiału, z którego jest ona wykonana. Przy mniejszych przekrojach przy obu zakresach nacisku dochodzi do nadmiernego przeformowania przewodów. A przy przewodach aluminiowych zjawisko to występuje w zasadzie w prawie całym zakresie stosowania.

Nadmierne przeformowanie przewodów może prowadzić do zmniejszenia przekroju przewodu i doprowadzić do grzania się miejsca zacisku.

Z dokumentu US2015311659 znane jest urządzenie zaciskowe, w którym kontakt między stykiem zaciskowym a ruchomym elementem prasy zacisku można sprawdzić, na przykład przy użyciu czujnika styku lub poprzez wykrywanie ruchu i/lub czasu. Alternatywnie, siła zaciskająca może być, na przykład, mierzona za pomocą czujnika siły. Tryb kompensacji jest uruchamiany, gdy tylko zostanie stwierdzony kontakt styków zacisku z elementem dociskowym lub gdy tylko zostanie przekroczona ustalona wartość siły zaciskania.

Z dokumentu US2017102341 znany jest układ czujników do pomiaru połączenia zaciskowego, znamienny tym, że układ czujników zawiera: układ czujnikowy w oparciu o promieniowanie optyczne; mechanizm poruszający, który jest przystosowany do przemieszczania połączenia zaciskowego w odniesieniu do rozmieszczenia czujnika; pierwszą jednostkę czujnikową przystosowaną do wykrywania przewodu połączenia zaciskowego, przy czym pierwsza jednostka czujnikowa dostarcza sygnał do przeprowadzenia pomiaru z układem czujników; drugą jednostkę czujnikową przystosowaną do wykrywania przewodu połączenia zaciskowego, druga jednostka czujnikowa dostarcza sygnał do zatrzymania pomiaru przy użyciu układu czujnika; przy czym układ czujnika odległościowego jest przystosowany do mierzenia odległości pomiędzy układem czujników a wieloma punktami powierzchni łącznika zaciskowego, podczas gdy połączenie zaciskowe jest w ruchu względem rozstawu układ czujnikowy w celu określenia co najmniej jednego z poniższych: wymiar połączenia zaciskowego oraz kształt połączenia zaciskowego.

Z dokumentu US2008172866AA znany jest aparat do zaciskania, zawierający: kowadełko do podtrzymywania metalowego zakończenia zawierającego część podstawy płyty do mocowania na niej drutu elektrycznego oraz parę części zginających się wystających do góry odpowiednio z przeciwnych bocznych krawędzi części płyty podstawy; oraz krawędź zaciskową, która zawiera część rowkową przeciwną do części podtrzymującej kowadełka, przy czym wewnętrzna powierzchnia części rowkowej zacisku oraz końcowa powierzchnia podtrzymująca części podtrzymującej kowadełka współpracują w celu docięcia części zaciskanych do zagniatania części do zacisków do przewodu elektrycznego zamontowanego na metalowym zacisku; w którym szerokość części rowkowej zacisku nie przekracza 1,0 mm; przy czym końcowa powierzchnia wsporcza kowadełka jest ukształtowana w stożkowo zakrzywną powierzchnię, w której głębokość zakrzywionej powierzchni nie jest mniejsza

niż 0,06 mm i nie większa niż 0,17 mm w przekroju poprzecznym kowadełka prostopadłego do kierunku osi przewodu elektrycznego, a para części zginiatania jest zaciskana do przewodu elektrycznego wykonanego ze stopu miedzi i o przekroju od 0,08 mm² do 0,13 mm².

Z dokumentu US5152162 A znane jest urządzenie do zaciskania złączek lub końcówek kablowych wyposażone w stempel zaciskowy, którego górna powierzchnia posiada kształt stożka oraz elementy służące do pomiaru drogi jaką pokonują stempel zaciskowy oraz elementy do pomiaru nacisku realizowane poprzez pomiar ciśnienia w układzie hydraulicznym. Dokument ujawnia również sposób określenia ruchu roboczego stempla zaciskowego we wspomnianym urządzeniu, który obejmuje etapy: wykrywania swobodnego przemieszczania się stempla; wykrywanie ciśnienia hydraulicznego układu hydraulicznego w urządzeniu do zaciskania; oraz obliczanie ruchu roboczego w stosunku do wykrytego ruchu swobodnego przemieszczania się tak, że artykuły o różnych rozmiarach mogą być ściśnięte w taki sposób, aby miały z góry określone właściwości.

Niekorzystne zjawiska zauważone w dotychczasowych urządzeniach eliminowane są przez rozwiązanie obejmujące przedmiotowe zgłoszenie patentowe.

Istotą wynalazku jest sposób zaciskania złączek lub końcówek kablowych obejmujący kolejno umieszczenie końcówki lub złączki w gnieździe zaciskowym jarzma podporowego, uruchomienie ruchu posuwistego stempla zaciskowego, przemieszczenie się stempla zaciskowego z położenia początkowego do zetknięcia się ze złączką lub końcówką, wciskanie stempla zaciskowego do pełnego zaciśnięcia złączki lub końcówki oraz powrót stempla zaciskowego do położenia początkowego charakteryzujący się tym, że podczas przemieszczania się ruchem posuwistym stempla zaciskowego wykonywany jest pomiar drogi przemieszczenia stempla zaciskowego od położenia początkowego stempla zaciskowego do zetknięcia stempla zaciskowego ze złączką lub końcówką kablową, następnie wartość uzyskanego pomiaru drogi jest porównywana przez algorytm płytki sterującej z wartością parametru zapisaną na płytce sterującej i odpowiadającą rozmiarowi złączki lub końcówki; natomiast podczas wciskania stempla zaciskowego jednocześnie mierzona jest droga przemieszczenia stempla zaciskowego oraz wzrost ciśnienia w cylindrze zespołu pompowego, a następnie uzyskane wartości drogi i wzrostu ciśnienia są porównywane przez algorytm płytki sterującej z wartościami parametrów zapisanymi na płytce sterującej, które odpowiadają określonemu rodzajowi materiału, z którego wykonana jest złączka lub końcówka kablowa, a jednocześnie proces zaciskania jest kontynuowany do momentu osiągnięcia przez praskę jednego z następujących warunków zatrzymujących proces zaciskania zapisanych w algorytmie na płytce sterującej: wymaganej drogi stempla zaciskowego lub wymaganej wartości ciśnienia w układzie hydraulicznym; przy czym wspomniane wartości parametrów zapisanych na płytce sterującej stanowią rozmiary złączek lub końcówek podzielone na przedziały, z których każdy przedział posiada przyporządkowany określony zakres ciśnienia, w którym badany ruch stempla zaciskowego w funkcji ciśnienia jest funkcją liniową. Korzystnie, po dostosowaniu parametrów algorytmu zapisanego na płytce sterującej urządzenia zaciskane są inne elementy takie jak tworzywa sztuczne lub mosiądz.

Urządzenie do zaciskania złączek i końcówek kablowych według wynalazku przeznaczone jest do zaciskania miedzianych i aluminiowych złączek i końcówek kablowych o przekroju z zakresu 16–300 mm².

Wynalazek został bliżej przedstawiony w przykładach wykonania i na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia widok z boku na urządzenie do zaciskania złączek lub końcówek kablowych, fig. 2 przedstawia przybliżony widok na głowicę zaciskową wyposażoną w jarzmo podporowe z usytuowanym w nim gniazdem dostosowanym do całego zakresu złączek lub końcówek kablowych, fig. 3 przedstawia przybliżony widok na głowicę zaciskową ze stemplem zaciskowym (5), którego górna powierzchnia przybiera kształt wycinka czaszy kulistej w zakresie SR 4-12 mm, fig. 4 przedstawia przybliżony widok na głowicę zaciskową ze stemplem zaciskowym (5), którego górna powierzchnia przybiera kształt wycinka stożka, którego tworząca przyjmuje wartość w zakresie 30–75°, fig. 5 przedstawia przybliżony widok na głowicę zaciskową ze stemplem zaciskowym (5), którego górna powierzchnia przybiera kształt wycinka podwójnej czaszy kulistej której większa czasza w zakresie SR 4-12 mm.

Przykład 1

Urządzenie do zaciskania złączek i końcówek kablowych zbudowane jest z obudowy (1), w której umieszczony jest silnik elektryczny z przekładną (2), zespołu pompowego (3) oraz głowicy zaciskowej (4). Zespół pompowy stanowi urządzenie znane ze stanu techniki, które składa się z korpusu, sekcji tłoczących, zespołu zaworów, zbiornika oleju, cylindra hydraulicznego, zaworu spustowego oraz tłoka zakończonego stemplem zaciskowym (5). Proces zaciskania złączek lub końcówek kablowych

uruchamiany jest za pomocą przycisku (8). Elementem, w którym przeprowadzany jest proces zaciskania złączek i końcówek kablowych jest głowica zaciskowa. Głowica zaciskowa składa się z korpusu oraz jarzma podporowego (6). W jarzmie usytuowane jest gniazdo dostosowane do całego zakresu złączek lub końcówek kablowej (7). Jarzmo głowicy jest częścią niewymienną dostosowaną do zaciskania złączek i końcówek kablowych o przekroju w zakresie 16–300 mm². Kolejnym elementem urządzenia według wynalazku jest stempel zaciskowy (5), który wciskany jest w złączkę lub końcówkę kablową. Kolejnymi elementami urządzenia są elementy wykorzystywane do pomiaru przemieszczenia stempla zaciskowego oraz pomiar siły nacisku. Do pomiaru przemieszczenia wykorzystywane mogą być elementy optyczne np. dalmierze lub analogowe np. rezystancyjne, przetworniki liniowe z sygnałem napięciowym lub prądowym, enkodery liniowe i temu podobne. Pomiar siły nacisku realizowany jest przez pomiar ciśnienia w układzie hydraulicznym poprzez przetworniki ciśnienia prądowe lub napięciowe, lub obciążenia silnika zasilającego urządzenia. Zasilanie urządzenia zapewnia wymienny akumulator (9). Proces zaciskania przebiega automatycznie i sterowany jest przez specjalnie opracowany program znajdujący się na płycie sterującej urządzenia (10).

Przykład 2 Przebieg sposobu zaciskania złączek lub końcówek kablowych

Operator umieszcza w jarzmie głowicy część cylindryczną złączki lub końcówki z umieszczonym wewnątrz przewodem elektrycznym. Następnie uruchamia proces zaciskania. Proces zaciskania przebiega automatycznie tzn. operator przytrzymuje przycisk praski a proces wykonywany jest wg. algorytmu określonego dla danego przekroju oraz materiału zaciskanych elementów. Po wykonaniu procesu urządzenie według wynalazku zakończy pracę, a stempel zaciskowy powróci do położenia początkowego automatycznie umożliwiając wyjęcie zaprasowanej złączki lub końcówki kablowej.

Przebieg procesu zaciskania.

Po umieszczeniu w jarzmie głowicy części rurowej złączki lub końcówki kablowej uruchamiamy proces zaciskania przyciskiem. Proces podzielić można na cztery etapy.

Etap 1. Polegający na określeniu rozmiaru zaciskanej złączki lub końcówki kablowej.

Po uruchomieniu procesu zaciskania wykonywany jest pomiar odległości przemieszczenia jaką pokonał stempel zaciskowy oraz wartości ciśnienia w układzie hydraulicznym. Wartość ciśnienia może być mierzona pod tłokiem związanym ze stemplem zaciskowym z wykorzystaniem np. prądowych lub napięciowych przetworników ciśnienia lub poprzez pomiar obciążenia silnika. Pomiar przemieszczenia może być realizowany poprzez przetworniki liniowe z sygnałem napięciowym lub prądowym, enkodery liniowe, optyczne (np. dalmierze), rezystancyjne itp. Proces pomiaru przemieszczenia kontynuowany jest do momentu, gdy stempel zaciskowy zetknie się z częścią rurową złączki lub końcówki kablowej. W tym momencie nastąpi wzrost ciśnienia w układzie hydraulicznym. Odczytanie wartości odległości przemieszczenia jaką pokonał stempel zaciskowy do momentu wzrostu ciśnienia wykorzystywany jest do określenia rozmiaru zaciskanej złączki lub końcówki kablowej.

Etap 2. Polegający na określeniu materiału zaciskanej złączki lub końcówki.

Po zakończeniu etapu 1 następuje kontynuowanie procesu i wciskanie stempla w korpus złączki lub końcówki. Z zarejestrowanej wartości wzrostu ciśnienia w funkcji przebytej drogi rozpoznawany jest rodzaj materiału, z którego wykonana jest złączka lub końcówka kablowa.

Etap 3. Polegający na zaciśnięciu końcówki lub złączki.

Po wykonaniu pierwszych dwóch etapów tj.: określeniu rozmiaru i materiału zaciskanej złączki lub końcówki kablowej przeprowadzany jest proces właściwego zaciskania. Przebiega on do momentu osiągnięcia jednego z dwóch warunków: osiągnięcia przez stempel zaciskowy odpowiedniego przemieszczenia (przebytej drogi) lub odpowiedniego nacisku (osiągnięcia przez układ hydrauliczny odpowiedniego ciśnienia pod tłokiem lub obciążenia silnika). Po spełnieniu tych warunków proces zaciskania zostaje zakończony. Wartości nacisku i przemieszczenia dobrane zostały metodą prób i spełniają wymagania przewidziane dla połączeń wykonywanych na złączkach i końcówkach kablowych. Wszystkimi procesami pracy urządzenia steruje oprogramowanie zapisane na płycie sterującej.

Etap 4. Polegający na powrocie praski do położenia początkowego.

Po spełnieniu warunków określonych dla etapu 3 urządzenie automatycznie przerywa proces, następuje automatyczne przesterowanie (spuszczenie) oleju hydraulicznego spod tłoka do zbiornika oleju. Tłok wraz ze stemplem zaciskowym powraca do położenia początkowego umożliwiając wyjęcie zaciśniętej złączki lub końcówki kablowej i wykonanie kolejnego procesu.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób zaciskania złączek lub końcówek kablowych obejmujący kolejno umieszczenie końcówki lub złączki w gnieździe zaciskowym jarzma podporowego, uruchomienie ruchu posuwistego stempla zaciskowego, przemieszczenie się stempla zaciskowego z położenia początkowego do zetknięcia się ze złączką lub końcówką, wciskanie stempla zaciskowego do pełnego zaciśnięcia złączki lub końcówki oraz powrót stempla zaciskowego do położenia początkowego, **znamienny tym**, że podczas przemieszczania się ruchem posuwistym stempla zaciskowego (5) wykonywany jest pomiar drogi przemieszczenia stempla zaciskowego (5) od położenia początkowego stempla zaciskowego (5) do zetknięcia stempla zaciskowego ze złączką lub końcówką kablową, następnie wartość uzyskanego pomiaru drogi jest porównywana przez algorytm płytki sterującej (10) z wartością parametru zapisaną na płytce sterującej (10) i odpowiadającą rozmiarowi złączki lub końcówki; natomiast podczas wciskania stempla zaciskowego (5) jednocześnie mierzona jest droga przemieszczenia stempla zaciskowego (5) oraz wzrost ciśnienia w cylindrze zespołu pompowego (3), a następnie uzyskane wartości drogi i wzrostu ciśnienia są porównywane przez algorytm płytki sterującej (10) z wartościami parametrów zapisanymi na płytce sterującej (10), które odpowiadają określonemu rodzajowi materiału, z którego wykonana jest złączka lub końcówka kablowa, a jednocześnie proces zaciskania jest kontynuowany do momentu osiągnięcia przez prasę jednego z następujących warunków zatrzymujących proces zaciskania zapisanych w algorytmie na płytce sterującej (10): wymaganej drogi stempla zaciskowego (5) lub wymaganej wartości ciśnienia u układzie hydraulicznym (3); przy czym wspomniane wartości parametrów zapisanych na płytce sterującej (10) stanowią rozmiary złączek lub końcówek podzielone na przedziały, z których każdy przedział posiada przyporządkowany określony zakres ciśnienia, w którym badany ruch stempla zaciskowego (5) w funkcji ciśnienia jest funkcją liniową.
2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że po dostosowaniu parametrów algorytmu zapisanego na płytce sterującej urządzenia (10) zaciskane są inne elementy takie jak tworzywa sztuczne lub mosiądz.

Rysunki

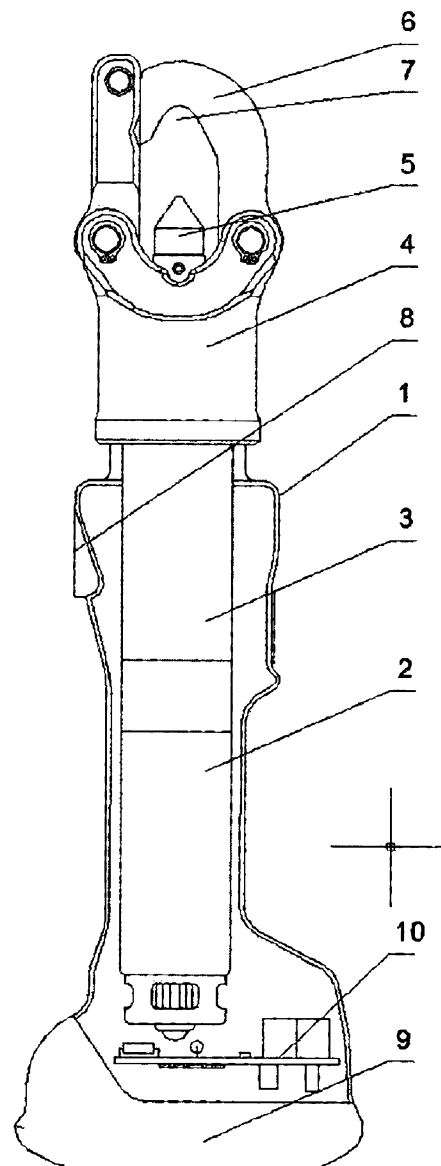


Fig. 1

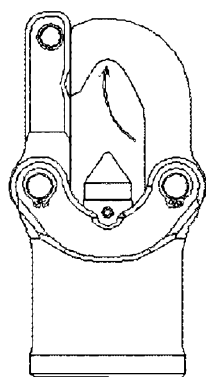


Fig. 2

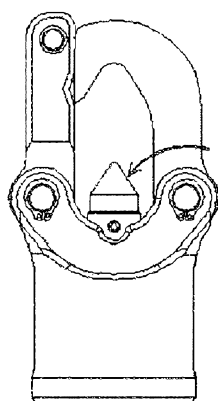


Fig. 3

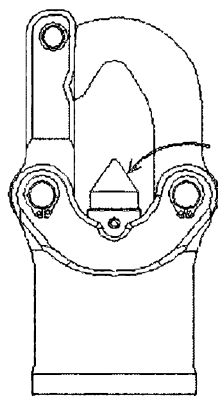


Fig. 4

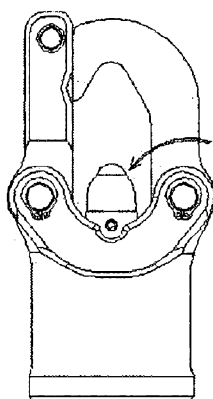


Fig. 5