

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10) **PL 246523 B1**

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **438088**

(22) Data zgłoszenia: **2021.06.04**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2022.12.05 BUP 49/2022**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2025.02.10 WUP 06/2025**

(51) MKP:

B60L 5/38 (2006.01)

B60L 13/00 (2006.01)

(73) Uprawniony z patentu:
INSTYTUT TECHNIKI GÓRNICZEJ KOMAG,
Gliwice, PL
BECKER-WARKOP SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ
ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ, Świerklany, PL

(72) Twórca(-y) wynalazku:
ANDRZEJ DRWIĘGA, Gliwice, PL
ARKADIUSZ SOBOLEWSKI, Gliwice, PL
KRZYSZTOF KULESZA, Knurów, PL
DARIUSZ CZERNIAK, Gliwice, PL
MATEUSZ WÓJCICKI, Gliwice, PL
DAWID JENDROSKA, Świerklany, PL
ANDRZEJ KRAWCZYK, Pszczyna, PL

(74) Pełnomocnik:
rzecz. pat. Marian Michałek, Gliwice, PL

(54) Tytuł:

Inertyzowany, szynoprzewodowy zespół odbieraków prądowych, współpracujących z szynoprzewodem o pojedynczych, otwartych szynach prądowych

PL 246523 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie inertyzowane, szynoprzewodowy zespół odbieraków prądowych, współpracujących z szynoprzewodem o pojedynczych otwartych szynach prądowych, przeznaczonych do stosowania w warunkach podziemnych kopalń węgla, zagrożonych wybuchem metanu i pyłu węglowego.

Znane są w górnictwie głębinowym węgla kamiennego lokomotywy zasilane przewodem ślizgowym. Są to systemy jedнопrzewodowe DC zasilane napięciem 250 V i znane od 1948 r. Z punktu widzenia zarówno bezpieczeństwa użytkowania, jak i możliwości energetycznych jedнопrzewodowy system DC jest rozwiązaniem mało efektywnym, natomiast jest korzystny w aspekcie możliwości prowadzenia trakcji i ruchu maszyn, w szczególności dotyczącym rozjazdów i bocznicy.

Znane jest w zakresie trakcji 3 fazowej, przetestowane około 20 lat temu, jedno z rozwiązań firmy SHARF. Jest to podwieszana lokomotywa zasilana trójfazowym przewodem 525 V AC. Lokomotywa EMTS została wyposażona w cztery napędy o mocy 29 kW. Deklarowana najwyższa prędkość wynosi 3,5 m/s. Jednak rozwiązanie to nie chroni przed atmosferą wybuchową, co głównie okazało się przeszkodą w rozpowszechnieniu użytkowania. Rozwiązanie firmy Sharf jest najbardziej zbliżone do proponowanego rozwiązania, przy czym odróżnia je właśnie brak jakiegokolwiek systemu zabezpieczenia (inertyzacji) przed skutkami iskrzenia.

Znane są powszechnie w kopalniach węgla kolejki spągowe oraz podwieszone o napędzie spalinowym, poruszające się na trasach podwieszonych do łuków obudowy, lub na trasach spagowych wyrobisk korytarzowych. Ciągniki kolejek podwieszonych oferowane są przez szereg firm krajowych i zagranicznych. Trasa podwieszona przeważnie wykonywana jest w oparciu o kształtownik dwuteowy 155 stosowany tradycyjnie w kopalniach od wielu lat, pierwotnie w zakresie kolejek linowych.

Znane są podstawowe urządzenia transportowe kolejek górniczych w wersji podwieszanej typu KPCS-148 produkowanymi przez Becker-Warkop Sp. z o.o. Zespoły napędowe ciągnika podwieszonego, których może być 4÷6 szt., wyposażone są w wysokomomentowe wolnoobrotowe silniki hydrauliczne zaopatrzone na wałach wyjściowych w koła cierne, generujące siłę pociągową we współpracy z łożyskami dwuteownika trasy podwieszanej.

Znany jest ciągnik akumulatorowy GAD-1 opracowany przez ITG KOMAG oraz NAFRA-POLSKA którego największą innowacją jest zastosowanie akumulatorów litowo-polimerowych o dużej gęstości energii.

Znane są również rozwiązania akumulatorowe na bazie tradycyjnych akumulatorów proponowane są przez takie firmy jak FERRIT oraz BECKER Warkop.

Znane jest również rozwiązanie wg patentu PL.236660 opracowane pod kątem skuteczności inertyzowania strefy iskrzenia szczotek, jednak z uwagi na koszt wykonania takie rozwiązanie byłoby trudne do zaakceptowania pod względem kosztowym.

Wynalazek rozwiązuje problem neutralizacji zagrożenia wynikającego z iskrzenia szynoprzewodowego zespołu odbieraków prądowych współpracującego z pojedynczymi szynami elektrycznymi otwartymi od dołu w warunkach zagrożenia wybuchem gazów lub pyłów wybuchowych.

Inertyzowany, szynoprzewodowy zespół odbieraków prądowych, współpracujących z szynoprzewodem o pojedynczych, otwartych szynach prądowych z co najmniej dwoma odbierakami prądowymi, współpracujący z pojedynczymi szynami prądowymi trójfazowego szynoprzewodu typu otwartego ma generator azotu połączony przewodami rurowymi ze zbiornikami azotu. Każdy zbiornik azotu połączony jest przewodami rurowymi z układem inertyzującym, z którego wyprowadzone są rurki rozprowadzające azot do strefy pracy szczotek elektrycznych osłoniętych dwustronnie uszczelnieniem.

Uszczelnienie szczotek elektrycznych składa się z części ślizgowej, osadzonej na obudowie szczotki zawiasowo i przesuwnej względem szczotki elektrycznej oraz z części tocznej, osadzonej uchylnie na ramieniu części tocznej uszczelnienia. Ramię zamocowane jest do części ślizgowej uszczelnienia.

Obudowa szczotki elektrycznej ma u dołu uszczelniające pasy włosia po obu stronach szczotki. Oś zawiasowego osadzenia części ślizgowej uszczelnienia na obudowie szczotki elektrycznej jest wykonana z rurki korzystnie wygiętej na końcu u góry w formie dyszy.

Inertyzowany, szynoprzewodowy zespół odbieraków prądowych, współpracujących z szynoprzewodem o pojedynczych, otwartych szynach prądowych według wynalazku przedstawiono na rysunku, którego fig. 1 przedstawia kompletny układ niezbędny do inertyzowania odbieraków prądowych,

fig. 2 przedstawia widok szczotki z uszczelnieniami zabudowane na usprężynowanym ramieniu odbieraka prądowego a fig. 3 przedstawia widok szczotki z uszczelnieniami w przekroju.

Urządzenie składa się z:

- 1 – generator azotu
- 2 – zbiornik ciśnieniowy azotu
- 3 – układ inertyzacji
- 4 – rurki rozprowadzające azot
- 5 – szczotka elektryczna
- 6 – uszczelnienia
- 7 – przewód kontroli ciśnienia
- 8 – ramię dociskowe odbieraka prądowego
- 9 – szyna szynoprzewodu
- 10 – skrzynia przyłączowa energii elektrycznej
- 11 – część ślizgowa uszczelnienia
- 12 – część toczna uszczelnienia
- 13 – pasy włosia
- 14 – ramię części tocznej uszczelnienia
- 15 – obudowa szczotki
- 16 – dysza

Inertyzowany, szynoprzewodowy zespół odbieraków prądowych w przykładzie wykonania ma dwa odbieraki prądowe, współpracujące z pojedynczymi szynami prądowymi trójfazowego szynoprzewodu typu otwartego 9. Zespół wyposażony jest w generator azotu 1 pobierający powietrze z otoczenia (atmosfery kopalnianej).

Generator 1 połączony jest przewodami rurowymi ze zbiornikiem/zbiornikami azotu 2. Każdy zbiornik 2 połączony jest przewodami rurowymi z układem inertyzującym 3.

Układy inertyzujące 3, połączone są rurkami 4 zakończonymi dyszami 16 korzystnie w postaci wygiętych końcówek rurek 4, ze strefą pracy szczotek elektrycznych 5. Szczotki 5 osłonięte są dwustronnie systemem uszczelnień 6.

System uszczelnień 6 szczotek 5 składa się z części ślizgowej 11, osadzonej na obudowie szczotki 15 zawiasowo i przesuwnie względem szczotki 5 oraz z części tocznej 12 osadzonej uchylnie na ramieniu 14 zamocowanym do części ślizgowej 11.

Obudowa szczotki 15 ma u dołu uszczelniające pasy włosia 13 po obu stronach szczotki 5.

Oś zawiasowego osadzenia części ślizgowej 11 na obudowie szczotki 15 jest wykonana korzystnie z rurki 16 wygiętej na końcu u góry w dyszę w celu doprowadzenia azotu do inertyzowania szczotki 5.

Zastosowanie szynoprzewodu w kopalni na dystansie wielu kilometrów jest bardzo kosztowne, a najkorzystniejsze pod tym względem okazują się szynoprzewody z pojedynczymi szynami elektrycznymi otwartymi od dołu. Dla takiego typu szynoprzewodu opracowano inertyzowany szynoprzewodowy zespół odbieraków, który pozwoli osiągać większe prędkości przewozu ludzi oraz wyeliminować spaliny z podziemi kopalń, jak również stosować znacznie tańsze źródło zasilania, którym będzie kopalniana sieć elektryczna stosowana w kopalniach do zasilania urządzeń głównie stacjonarnych, lub takich które zasilane są wleczonym kablem. Ilość azotu niezbędnego do inertyzowania szczotek na tego rodzaju szynoprzewodzie jest kilka do kilkunastu razy mniejsza w porównaniu do szynoprzewodu który posiada wszystkie szyny prądowe zgromadzone we wspólnej przestrzeni, zwykle o przekroju prostokątnym, w którym musi przemieszczać się odbierak prądowy, a w związku z tym inertyzowana przestrzeń byłaby znacznie większa niż w proponowanym rozwiązaniu. Rozwiązanie wg wynalazku cechuje się również tym, że azot jest kierowany precyzyjnie na każdą szczotkę, a pozostałe fragmenty odbieraków prądowych znajdują się poza strefą inertyzacji.

Urządzenie działa w ten sposób, że azot jest separowany z otaczającego powietrza z wyrobisk górniczych, czerpanego przez generator azotu 1. Powietrze jest filtrowane, osuszane i sprężane a następnie kierowane na filtry molekularne, gdzie następuje rozdzielenie gazów, głównie na azot i tlen (ten zakres nie jest objęty rozwiązaniem, zasada działania generatorów azotu jest znana). Tlen w tym przypadku jest produktem ubocznym, usuwanym do otaczającego powietrza w wyrobisku górniczym. Azot pod ciśnieniem rzędu kilku bar jest kierowany do wielosegmentowego zbiornika ciśnieniowego 2, skąd jest dalej przekazywany do układów inertyzacji 3. Z tych układów azot jest podawany systemem rurek

rozprowadzających 4 do wszystkich szczotek 5 zabudowanych w usprężynowanym odbieraku prądowym 8. Rurka 4 połączona jest złączką z rurką 16 zakończoną dyszą, korzystnie w formie zakrzywienia rurki 16 na końcu.

Nadmuchiwanie każdej szczotki 5 jest realizowane z obu stron, tak aby zapewnić w jak największym stopniu równomierne rozprawienie azotu wokół szczotki. Do kontroli wytworzonego ciśnienia azotu w strefie szczotki, pomiędzy szczotką 5, a zespołem inertyzacyjnym 3, poprowadzony jest przewód kontroli ciśnienia 7, który umożliwia ciągłe monitorowanie skuteczności inertyzowania każdej szczotki. Korzystnie przewód 7 połączony jest z centralnym otworem kontrolnym w szczotce połączonym z przestrzenią, gdzie szczotka kontaktuje się z szyną elektryczną. Szczotki 5 są osłonięte z obu stron uszczelnieniami 6. Szczotki 5 wraz z przynależnymi im uszczelnieniami są dociskane do każdej szyny szynoprzewodu 9 ramionami dociskowymi odbieraka prądowego 8.

Szczotki 5 odbierają energię elektryczną z szyn elektrycznych 9 i przekazują ją do skrzyni przyłączonej energii elektrycznej 10. Uszczelnienia 6 składają się korzystnie z części ślizgowej 11, części tocznej 12 i pasów włosia 13. Zadaniem części 11 i 12 jest rozgarnianie i usuwanie powietrza sprzed szczotki a zadaniem pasów włosia 13 jest ograniczanie wycieku azotu ze strefy szczotki. Część ślizgowa 11 jest cieńsza niż wnętrze szyny ślizgowej stąd jej efektywność rozgarniania powietrza nie jest całkowita. Natomiast część toczna zaopatrzona w gumowe obrzeże całkowicie wypełnia wnętrze szyny ślizgowej. Obydwie części razem zapewniają efektywne rozgarnianie powietrza, które w warunkach podziemia kopalni może zawierać gaz wybuchowy (metan).

Nadmuchiwanie przestrzeni gdzie szczotka 5 kontaktuje się elektrycznie z szyną 9 dzięki zastosowanym uszczelnieniom powoduje, że pasy włosia 13 osadzone w obudowie szczotki 15 po obu stronach szczotki 5, powodują polepszenie cech uszczelniających i pozwalają na uzyskanie większego nadciśnienia azotu. Część ślizgowa 11, osadzona jest na obudowie szczotki 15 zawiasowo i przesuwnie względem szczotki 5 oraz część toczna 12 osadzona jest uchylnie na ramieniu 14 zamocowanym do części ślizgowej 11.

Zarówno część ślizgowa jak i część toczna jest dociskana do szyny elektrycznej przez ramię dociskowe odbieraka prądowego 8 aby wywoływać jak najbardziej korzystny efekt uszczelniający.

Zastrzeżenia patentowe

1. Inertyzowany, szynoprzewodowy zespół odbieraków prądowych, współpracujących z szynoprzewodem o pojedynczych, otwartych szynach prądowych z co najmniej dwoma odbierakami prądowymi, współpracujący z pojedynczymi szynami prądowymi trójfazowego szynoprzewodu typu otwartego (9), **znamienny tym**, że ma generator azotu (1) połączony przewodami rurowymi ze zbiornikami azotu (2) a każdy zbiornik (2) połączony jest przewodami rurowymi z układem inertyzującym (3) z którego wyprowadzone są rurki (4) do strefy pracy szczotek elektrycznych (5) osłoniętych dwustronnie systemem uszczelnień (6).
2. Inertyzowany, szynoprzewodowy zespół odbieraków prądowych według zastrz. 1, **znamienny tym**, że uszczelnienie (6) szczotek (5) składa się z części ślizgowej (11), osadzonej na obudowie szczotki (15) zawiasowo i przesuwnie względem szczotki (5) oraz z części tocznej (12) osadzonej uchylnie na ramieniu (14) zamocowanym do części ślizgowej (11).
3. Inertyzowany, szynoprzewodowy zespół odbieraków prądowych według zastrz. 1 i 2, **znamienny tym**, że obudowa szczotki (15) ma u dołu uszczelniające pasy włosia (13) po obu stronach szczotki.
4. Inertyzowany, szynoprzewodowy zespół odbieraków prądowych według zastrz. 1 i 2, **znamienny tym**, że oś zawiasowego osadzenia części ślizgowej (11) na obudowie szczotki (15) jest wykonana z rurki (16) korzystnie wygiętej na końcu u góry w formie dyszy.

Rysunki

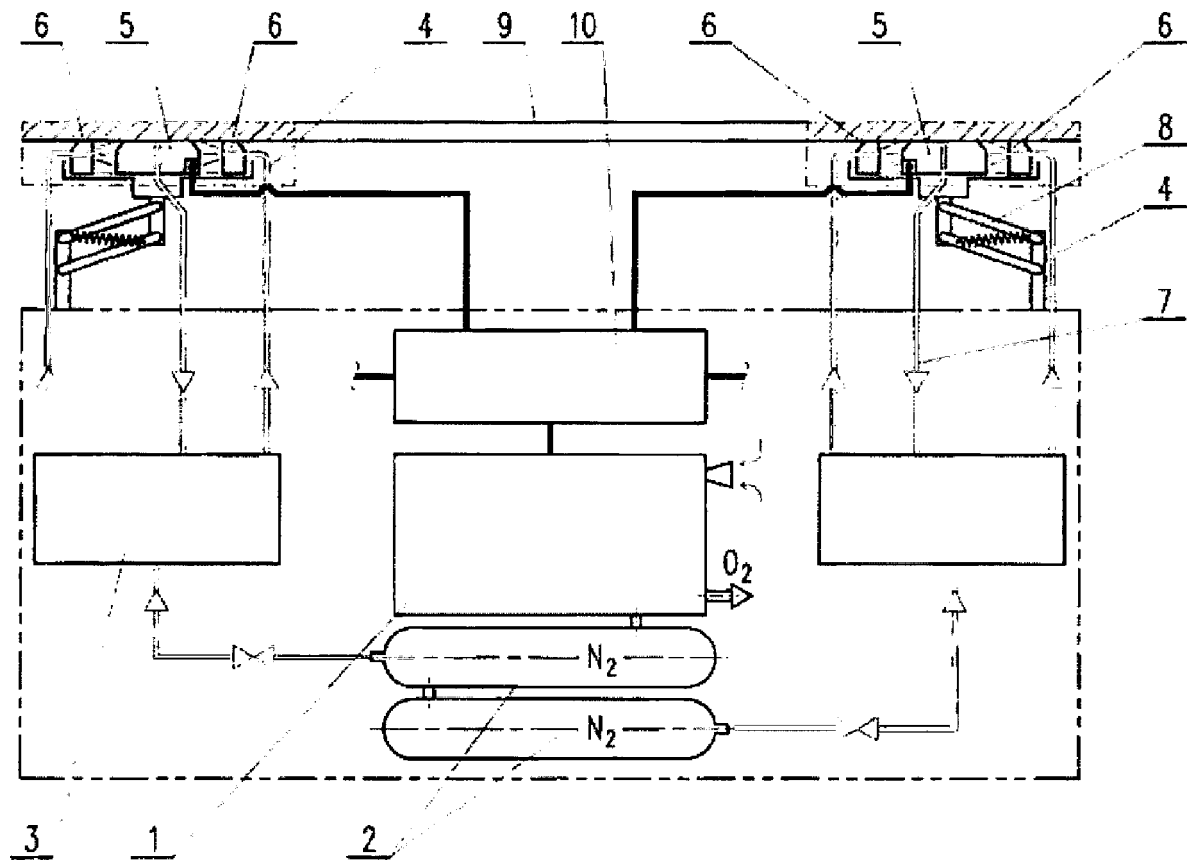


Fig.1.

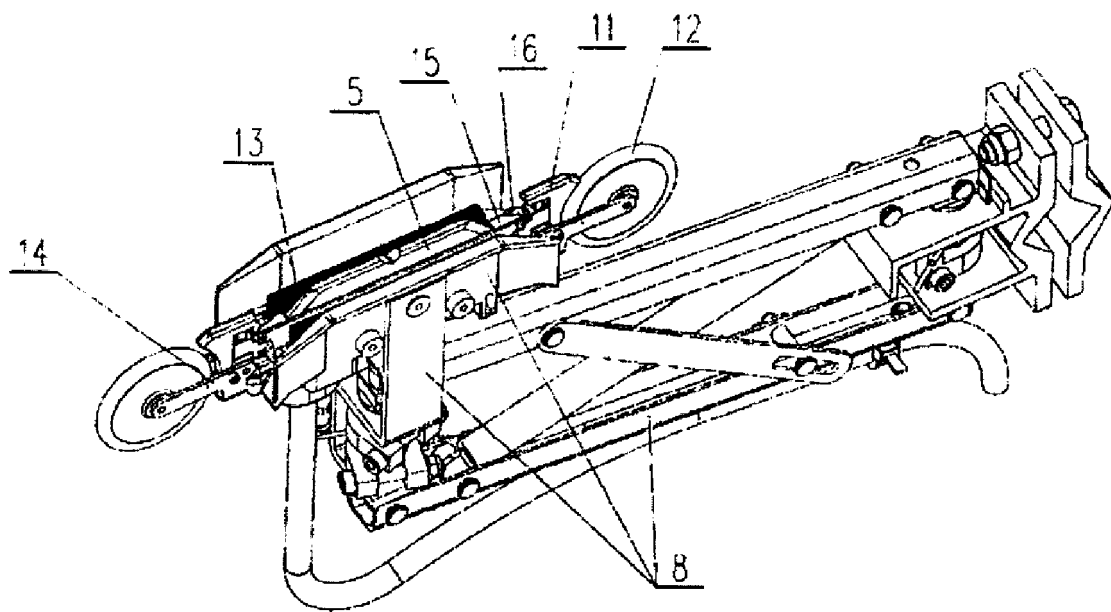


Fig. 2.

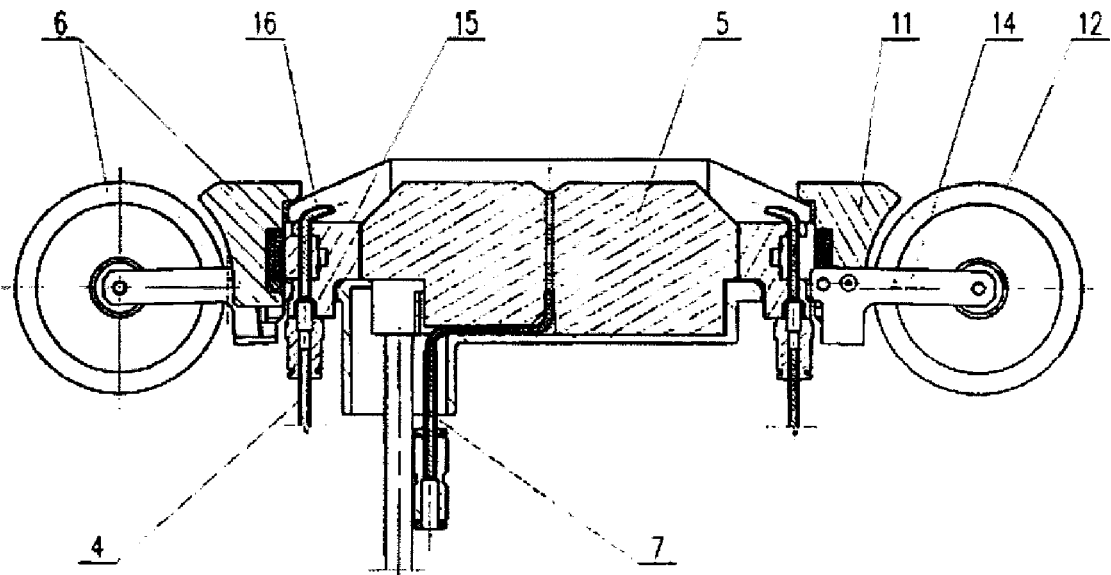


Fig. 3.