

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL** (11) **237918**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **428789**

(51) Int. Cl.
B66B 7/02 (2006.01)
G01N 33/00 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **01.02.2019**

(54) **Metoda i urządzenie do pomiaru sił oddziaływania naczynia wyciągowego
na zbrojenie szybowe**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
10.08.2020 BUP 17/20

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
14.06.2021 WUP 12/21

(73) Uprawniony z patentu:

**OPA BYTOM SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ
ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ, Bytom, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

KRZYSZTOF ĆWIERTNIA, Sosnowiec, PL
MARCIN OLSZEWSKI, Wojkowice, PL
KAZIMIERZ MORGA, Radzionków, PL

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Marian Małachowski

PL 237918 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest metoda i urządzenie do pomiaru sił oddziaływania naczynia wyciągowego na zbrojenie szybowe w czasie ruchu naczynia w szybie górniczym.

Przepisy prowadzenia ruchu podziemnych zakładów górniczych zawarte w rozporządzeniu Ministra Energii stawiają wymagania wykonywania okresowych kontrolnych pomiarów i badań rzeczywistych sił oddziaływania górniczych naczyń wyciągowych na zbrojenie szybowe.

Znana jest między innymi z opublikowanego referatu na Polskim Kongresie Górniczym – Kraków 2007 autorstwa Mariusza Szota, Adama Szade i Wojciecha Bochenka pt.: „Nowatorski układ diagnozowania parametrów geometrycznych szybów górniczych z wykorzystaniem pionowników laserowych”, str. 199 najbardziej rozpowszechniona metoda dynamiczna realizowana poprzez kontrolę poprzecznych drgań naczynia wyciągowego z wykorzystaniem czujnika przyspieszeń i odwzorowaniu toru jazdy naczynia w szybie czujnikiem obecności dźwigara. Kontrola występowania nierówności toru prowadzenia naczyń tą metodą opiera się na założeniu, że tam gdzie występuje duże przyspieszenie, występują duże nierówności. Pogląd ten spotyka się z częstą krytyką. Podczas przejazdu prowadnicami tocznymi przez nierówności, powstają drgania poprzeczne naczynia i przesunięcie czasowe rejestracji sygnału, co utrudnia skuteczne określanie nierówności. Ponadto istota problemu tkwi w interpretacji wyników pomiarów przyspieszeń, którą rutynowo wykonuje się przy niesprawdzających się w praktyce założeniu, że przy współpracy z prowadnikami, naczynie wyciągowe zachowuje się jak bryła sztywna. Ponadto określanie rzeczywistych sił prowadzenia tą metodą interpretacji poziomych przyspieszeń naczyń jest obarczone dużym błędem, którego poziom może osiągać nawet 300% (Płachno, M., Archives of Mining Sciences 2005, Vol. 50, no 1 str. 101–130).

Znany jest też z opublikowanego referatu na Polskim Kongresie Górniczym – Kraków 2007, str. 200 układ pomiarowy składający się z czterech identycznych zestawów pomiarowych. W skład każdego zestawu pomiarowego wchodzi bezstykowy czujnik odległości oraz czujnik poprzecznych przyspieszeń naczynia. Poszczególne zestawy zabudowane są przy odpowiednich krążkach prowadnic współpracujących z ciągami prowadników. W trakcie jazdy pomiarowej realizowany jest pomiar przyspieszeń poprzecznych i czołowych oraz pomiar odległości naczynia od prowadników.

Znany jest z opisu zgłoszenia wynalazku PL300944 A1 sposób wyznaczania ruchowych obciążeń prowadnic naczyń wyciągowych wykorzystujący pomiar przyspieszeń drgań poprzecznych naczynia wyciągowego polega na tym, że z wyników pomiaru przyspieszeń drgań poprzecznych naczynia wyciągowego wyznacza się za pomocą procedur matematycznych wartości oraz pasma częstotliwości drgań własnych naczynia wyciągowego. Następnie w wyznaczonych pasmach częstotliwości drgań własnych przeprowadza się filtrowanie wyników pomiaru przyspieszeń, mnożenie wyników filtrowania przez współczynnik sztywności prowadnicy podzielony przez kwadrat częstotliwości drgań własnych oraz sumowanie wyników mnożenia uzyskanych oddzielnie dla każdego z wyznaczonych pasm częstotliwości drgań własnych naczynia. W metodzie tej obarczone największą niepewnością, jest określenie oddziałującej części masy naczynia wyciągowego na zbrojenie szybu za pomocą funkcji matematycznych, zawierających teoretyczne założenia oraz współczynniki, które w dalszej kolejności przeliczane są na teoretyczne siły oddziaływania naczynia wyciągowego na zbrojenie szybowe.

Wyżej opisane znane sposoby oraz urządzenia pomiarowe umożliwiają pośredni pomiar sił oddziaływania naczyń wyciągowych na zbrojenie szybu górniczego, który jest obciążony znacznym błędem.

Znany jest też z opisu zgłoszenia wynalazku PL300944 A1 sposób i urządzenie do pomiaru sił oddziaływania naczynia wyciągowego na zbrojenie szybu. Sposób pomiaru charakteryzuje się tym, że co najmniej jedną prowadnicę toczną i/lub co najmniej jedną prowadnicę ślizgową zastępuje się odpowiednio co najmniej jedną pomiarową prowadnicą toczną i/lub co najmniej jedną prowadnicą ślizgową pomiarową o takich samych parametrach geometrycznych względem prowadnika szybu jak wcześniejsza prowadnica lecz posiadającą wbudowane czujniki siły z wyprowadzeniami do urządzenia rejestrującego pomiar. Urządzenie do realizacji sposobu według wynalazku mające jedną swą część związaną z prowadnicą toczną naczynia wyciągowego, a drugą swą część związaną z prowadnicą ślizgową naczynia wyciągowego, charakteryzuje się tym, że w części związanej z prowadnicą toczną stanowi je wydrążona dwudzielna oś z zamontowanym w środku czujnikiem pomiarowym siły i z boku przy puszcze zamontowanym drugim czujnikiem pomiarowym siły. Zaś w części związanej z prowadnicą ślizgową stanowią je sztywno związany z naczyniem wspornik, czujniki siły łączące go z prowadnicą ślizgową, a także czujniki siły osadzone pod tą prowadnicą ślizgową. Wyżej wymieniony sposób i urządzenie do

pomiaru sił dynamicznego oddziaływania naczyń wyciągowych na zbrojenie szybu zawiera także zespół mikroprocesora z rejestratorem połączony z czujnikami siły wbudowanymi w pomiarowej prowadnicy oraz z czujnikiem obecności dźwigara. Przy czym stosowane do pomiaru siły czujniki tensometryczne są praktycznie nieprzydatne z powodu trudności z ich wyskalowaniem i zabudową tych czujników w konstrukcji dwudzielnej osi prowadnic tocznych pomiarowych i prowadnicy ślizgowej naczynia wyciągowego oraz trudności z odczytem i rejestracją sił dynamicznych szybkozmiennych.

Celem wynalazku jest opracowanie nowego urządzenia i metody bezpośredniego pomiaru siły oddziaływania naczynia wyciągowego na zbrojenie szybu.

Istota metody pomiaru sił oddziaływania naczynia wyciągowego na zbrojenie szybowe charakteryzuje się tym, że pomiaru dokonuje się co najmniej po jednej stronie głowicy naczynia wyciągowego, gdzie odsuwa się roboczą prowadnicę toczną czołową od pozycji roboczej o odcinek odpowiadający odległości płaszczyzny czołowej ślizgu stalowego od płaszczyzny czołowej prowadnika szybowego i mocuje się do konstrukcji naczynia wyciągowego uchwyt imakowy z dynamometrem szybowym. Po czym w przestrzeni podtłokowej pomiarowego siłownika hydraulicznego ustala się wstępne ciśnienie robocze, następnie po przejeździe kontrolnym obciąża się naczynie wyciągowe obciążeniem użytecznym i realizowany jest przejazd pomiarowy w szybie, w trakcie którego mierzy się bezpośredni pomiar siły oddziaływania naczynia wyciągowego na płaszczyznę czołową prowadnika szybowego, który rejestruje się w zespole mikroprocesora z rejestratorem, w funkcji głębokości szybu. Następnie znanymi metodami oblicza się dopuszczalne siły wytrzymałości zbrojenia szybowego i porównuje się z wynikami pomiarów, a po zakończeniu pomiarów przesuwają się roboczą prowadnicę toczną czołową do położenia roboczego sprzed rozpoczęcia pomiarów. Pomiar przeprowadza się poprzez bezpośrednie przejście w osi sił oddziaływania przez pomiarową prowadnicę toczną czołową pochodzących z uderzeń o prowadnik szybowy podczas przejazdu pomiarowego naczynia wyciągowego w szybie z dopuszczalną prędkością koncesyjną. Z kolei chwilowe siły uderzenia przejęte przez pomiarową prowadnicę toczną czołową przenoszone są na tłoczysko pomiarowego siłownika hydraulicznego powodując zmiany ciśnienia hydraulicznego w jego spodniku, które przetwarzane są przez przetwornik ciśnienia na sygnał elektryczny, który jest rejestrowany w zespole mikroprocesora z rejestratorem.

Urządzenie, według wynalazku składa się z dynamometru szybowego wyposażonego w pomiarową prowadnicę toczną czołową osadzoną obrotowo w widełkowym uchwycie oraz suwliwie w, ściankach bocznych przytwierdzonych do ramy. Z kolei tłoczysko pomiarowego siłownika hydraulicznego przytwierdzone jest do widełkowego uchwytu, a jego spodek zablokowany jest w ceownikach mocujących ramy. Z kolei króciec komory podtłokowej pomiarowego siłownika hydraulicznego połączony jest z przetwornikiem ciśnienia i/lub poprzez trójkąt hydrauliczny i zawór odcinający z zaworem zwrotnym z pompą hydrauliczną. Przy czym rama dynamometru szybowego połączona jest rozłącznie z uchwytem imakowym. Natomiast oś pomiarowa prowadnicy tocznej czołowej na swych końcach widełkowego uchwytu osadzona jest suwliwie swymi łożyskami w rowkach podłużnych otworów ścianek bocznych. Z kolei ścianki boczne ramy połączone są płaskownikiem poprzecznym z wewnętrznym otworem montażowym, do zewnętrznych płaszczyzn ścianek bocznych przytwierdzone są ceowniki mocujące z otworami oporowymi oraz poziomo usytuowanymi wzdłużnymi szczelinami, a ich końce połączone są poprzecznym ceownikiem stężającym. W otworze montażowym płaskownika poprzecznego usytuowany jest przelotowo pomiarowy siłownik hydrauliczny, z kolei w otworach oporowych umieszczony jest sworznię oporowy, na którym osadzone jest obrotowo ucho pomiarowego siłownika hydraulicznego. Uchwyt imakowy składa się z dwóch równolegle usytuowanych ścianek bocznych w kształcie litery „L” połączonych ze sobą poprzeczką tylną oraz szczęką górną i szczęką dolną, między którymi znajduje się szczelina mocująca. Z kolei do dolnej szczęki przytwierdzone są cztery nagwintowane tuleje z śrubami dociskowymi. Przy czym boczne ścianki w swym dolnym fragmencie mają przytwierdzone podstawy z otworami.

Metoda i urządzenie według wynalazku umożliwia bezpośredni pomiar sił oddziaływania naczynia wyciągowego na zbrojenie szybowe w czasie ruchu naczynia w szybie górniczym poprzez przejście siły uderzenia pomiarowej prowadnicy tocznej czołowej w prowadnik stanowiący element zbrojenia szybowego oraz pomiarowy siłownik hydrauliczny i przetworzenie tego parametru mechanicznego na sygnał elektryczny przez przetwornik hydrauliczny, co pozwala uzyskać dokładny odczyt i rejestrację szybkozmiennych sił dynamicznych.

Wynalazek jest przedstawiony w przykładowym wykonaniu na rysunku, na którym **Fig. 1** – przedstawia poglądowy rysunek przedstawiający fragment naczynia wyciągowego z zabudowanym w jego głowicy urządzeniem do pomiaru siły oddziaływania naczynia wyciągowego na prowadnik szybowy

w widoku przestrzennym, **Fig. 2** – przedstawia poglądowy rysunek przedstawiający fragment naczynia wyciągowego z zabudowanym w jego głowicy dynamometrem szybowym do pomiaru siły oddziaływania naczynia wyciągowego na prowadnik zbrojenia szybu w rzucie bocznym, **Fig. 3** – przedstawia konstrukcję dynamometru szybowego wraz uchwytem imakowym w widoku przestrzennym z dołu, **Fig. 4** – przedstawia konstrukcję uchwyty imakowego dynamometru szybowego w widoku przestrzennym z przodu.

Metoda pomiaru według wynalazku polega na bezpośrednim pomiarze siły oddziaływania naczynia wyciągowego **A** na płaszczyznę czołową prowadnika szybowego **B1**. Po ustawieniu naczynia wyciągowego **A** głowicą **A1** do poziomu zrębu szybu **B2** odsuwamy roboczą prowadnicę toczną czołową **A3** od pozycji roboczej o odcinek **a** odpowiadający odległości płaszczyzny czołowej ślizgu stalowego **A4** od płaszczyzny czołowej prowadnika szybowego **B1**. Zrównanie położenia płaszczyzny roboczej prowadnicy tocznej czołowej **A3** z płaszczyzną czołową ślizgu stalowego **A4** stanowi asekurację dla pomiarowej prowadnicy tocznej czołowej **3** w przypadku wystąpienia ewentualnego przeciążenia mechanicznego dynamometru szybowego **1** w trakcie wykonywania pomiaru. Zmiana położenia roboczej prowadnicy tocznej czołowej **A3** ma na celu umożliwienie przejście całej czołowej siły oddziaływania naczynia wyciągowego **A** na prowadnik szybowy **B1** przez pomiarową prowadnicę toczną czołową **3**. Następnie naczynie wyciągowe **A** przemieszczane jest swym górnym piętrzem **A2** do poziomu zrębu **B2** szybu, po czym po tej samej stronie mocowany jest do konstrukcji naczynia wyciągowego **A** pod głowicą **A1** uchwyt imakowy **19** z dynamometrem szybowym **1**, a czujnik obecności dźwigara **33**, przetwornik ciśnienia **31** oraz zespół mikroprocesora z rejestratorem **32** mocowane są do podestu piętra **A2** naczynia wyciągowego **A**, tak by ich obudowy w sposób pewny były zabezpieczone przed przemieszczeniem. Uchwyt imakowy **19** może być modernizowany w zależności od konstrukcji głowicy naczynia wyciągowego **A1**. W dalszej kolejności ustala się wstępne ciśnienie robocze przestrzeni podtłokowej pomiarowego siłownika hydraulicznego **10** o wartości od 0,5 do 1,0 MPa. Wstępne ciśnienie robocze zadaje się przy pomocy pompy **30** poprzez końcówkę trójnika hydraulicznego **28** wyposażoną w zawór odcinający z zaworem zwrotnym **29**. Czynność ta skutkuje zlikwidowaniem luzów i dosunięciem pomiarowej prowadnicy tocznej czołowej **3** do jej skrajnego zewnętrznego położenia w prowadnicy **7** dynamometru szybowego **1**. Pozwala to na uzyskanie poprawności i powtarzalności pomiaru zmian ciśnienia w przestrzeni podtłokowej pomiarowego siłownika hydraulicznego **10**, zależnego od wielkości siły oddziaływania naczynia wyciągowego **A** na prowadnik szybowy **B1**. Kolejno sprawdza się sprawność działania dynamometru szybowego **1** oraz wszystkich podzespołów urządzenia, a następnie realizowany jest przejazd kontrolny naczynia wyciągowego **A** w obecności rzeczoznawcy i rewidenta szybowego na całej głębokości szybu **B** z prędkością rewizyjną 1 m/s. W trakcie przejazdu kontrolnego sprawdza się skuteczność zamocowania dynamometru szybowego **1** i pozostałych podzespołów urządzenia jak i poprawność wskazań pomiaru siły i zliczania dźwigarów w szybie **B**. Po dokonanych przejeździe kontrolnym obciąża się naczynie wyciągowe **A** obciążeniem użytecznym i rozpoczyna przejazd pomiarowy przez szyb **B** z dopuszczalną prędkością koncesyjną i rejestracją pomiaru siły oddziaływania naczynia wyciągowego **A** na ciąg prowadników szybowych **B1** w zespole mikroprocesora z rejestratorem **33**. Po zakończeniu pomiarów dokonuje się demontażu wszystkich podzespołów urządzenia i po przestawieniu naczynia wyciągowego **A** poziomem jego głowicy **A1** do poziomu zrębu szybu **B2** przesuwają się roboczą prowadnicę toczną czołową **A3** do położenia roboczego sprzed rozpoczęcia pomiarów. Po czym, wykonuje się takim samym sposobem pomiar siły oddziaływania **F** naczynia wyciągowego **A** na ciąg prowadników szybowych **B1** zlokalizowanych po przeciwnej stronie głowicy naczynia wyciągowego **A1** (niewidocznej na załączonych rysunkach). Pomiar według przedmiotowego wynalazku polega na bezpośrednim pomiarze siły oddziaływania naczynia wyciągowego **A** na płaszczyznę czołową prowadnika szybowego **B** i jej rejestracji zespołem mikroprocesora z rejestratorem **33** w funkcji głębokości szybu **B**, co pozwala precyzyjnie zlokalizować rozkład tych sił w poszczególnych miejscach szybu **B**. Pomiar realizowany jest poprzez bezpośrednie przejście w osi **x - x'** siły oddziaływania przez pomiarową prowadnicę toczną czołową **3** pochodzących z uderzeń o prowadnik szybowy **B1**, podczas przejazdu pomiarowego naczynia wyciągowego **A** w szybie **B** z dopuszczalną prędkością koncesyjną 12 m/s. Przejęte chwilowe siły uderzenia przez pomiarową prowadnicę toczną czołową **3** zostają przeniesione na tłoczysko pomiarowego siłownika hydraulicznego **10** powodując zmiany ciśnienia hydraulicznego w jego spodniku, które na bieżąco przetwarzane są przez przetwornik ciśnienia **31** na sygnał elektryczny, który jest rejestrowany w zespole mikroprocesora z rejestratorem **32** z częstotliwością próbkowania aparatury pomiarowej wynoszącą 20 kHz i z maksymalnym czasem zwłoki pomiaru siły, określonym podczas badań w ww. akredytowanym laboratorium, który wynosi 2,5 ms. Zmiany ciśnienia rejestrowane są w ze-

spole mikroprocesora z rejestratorem **32** jako siły oddziaływania w funkcji głębokości w szybie **B**. Położenie naczynia wyciągowego w szybie **B** określone jest za pomocą optycznego czujnika obecności dźwigara **33**, który zabudowany jest do podestu piętra **A2** naczynia wyciągowego **A** i zlicza mijane w szybie **B** dźwigary zbrojenia szybowego **B3**, stanowiące odniesienie odległości względem poziomu zrębu szybu **B2**. Czujnik obecności dźwigara **33** inicjuje sygnały pozycyjne dźwigarów, które są przetwarzane w zespole mikroprocesora z rejestratorem **32** lokalizując każdy dźwigar zbrojenia szybowego **B3** wskazując jego numer identyfikacyjny, który lokalizuje jego pozycję w określonym stałym punkcie głębokości szybu **B**. W dalszej kolejności, korzystając z operatu pomiarowego pomiaru grubości ścianek elementów konstrukcji zbrojenia szybu, dokonuje się znanymi metodami wyliczenia dopuszczalnych sił wytrzymałości zbrojenia szybowego jakie mogą być bezpiecznie przejmowane przez każdy z przewodników szybowych **B1** i dźwigarów zbrojenia szybowego **B3**. Następnie uwzględniając wymagane, przepisami górniczymi współczynniki bezpieczeństwa elementów zbrojenia szybu, porównuje się otrzymane rzeczywiste wyniki pomiarów sił oddziaływania z wyliczonymi wcześniej dopuszczalnymi siłami wytrzymałości zbrojenia szybowego.

Urządzenie do pomiaru sił oddziaływania naczynia wyciągowego na zbrojenie szybowe składa się z dynamometru szybowego **1**, który zawiera ramę **2**, w środku której umieszczona jest pomiarowa prowadnica toczna czołowa **3** z osią **4** osadzoną suwliwie swymi łożyskami **5** w: rowkach **6** podłużnych otworów **7** ścianek bocznych **8**.

Z kolei we wnętrzu ścianek bocznych **8** umieszczony jest obrotowo na osi **4** pomiarowej prowadnicy tocznej czołowej **3** widełkowy uchwyt **9**, do którego przytwierdzone jest tłoczysko pomiarowe siłownika hydraulicznego **10**. Korpus cylindra pomiarowego siłownika hydraulicznego **10** na swym końcu ma ucho **11**. Ścianki boczne **8** ramy **2** połączone są płaskownikiem poprzecznym **12** z wewnętrznym otworem montażowym **13**. Do zewnętrznych płaszczyzn ścianek bocznych **8** przytwierdzone są ceowniki mocujące **14** z otworami oporowymi **15** oraz poziomo usytuowanymi wzdłużnymi szczelinami **16**, a ich końce połączone są poprzecznym ceownikiem stężającym **17**. W otworze montażowym **13** płaskownika poprzecznego **12** umieszczony jest przelotowo pomiarowy siłownik hydrauliczny **10**. Z kolei w usytuowanych naprzeciw siebie otworach oporowych **15** umieszczony jest sworzeń oporowy **18**, na którym osadzone jest obrotowo ucho **11** pomiarowego siłownika hydraulicznego **10**. Dynamometr szybowy **1** wyposażony jest w uchwyt imakowy **19** przeznaczony do jego rozłącznego mocowania do konstrukcji naczynia wyciągowego **A**. Uchwyt imakowy **19** zbudowany jest z dwóch równolegle usytuowanych ścianek bocznych **20** w kształcie litery „L” połączonych są ze sobą poprzeczką tylną **21** oraz szczęką górną **22** i szczęką dolną **23**, między którymi znajduje się szczelina mocująca **24**. Do dolnej szczęki **23** przytwierdzone są cztery nagwintowane tuleje **25** ze śrubami dociskowymi **26**. Boczne ścianki **20** w swym dolnym fragmencie mają przytwierdzone podstawy **27** z otworami. Dynamometr szybowy **1** połączony jest rozłącznie z uchwytem imakowym **19** śrubami umieszczonymi w otworach podstaw **27** oraz w wzdłużnych szczelinach **16** ceowników mocujących **14**. Uchwyt imakowy **19** może być wykonany w różnych odmianach dostosowujących jego elementy konstrukcyjne do typu i konstrukcji naczynia wyciągowego **A**. Poprzez usytuowanie sworznia oporowego **18** odpowiednio w otworach oporowych **15** oraz dzięki regulacji zamocowania uchwyty imakowego **19** w poziomo usytuowanych wzdłużnych szczelinach **16** ramy **2** dynamometru szybowego **1** reguluje się pozycję pomiarowej prowadnicy tocznej czołowej **3** dynamometru szybowego **1** względem przewodnika **B1** zbrojenia szybowego. Pomiarowa prowadnica toczna czołowa **3** wraz z łożyskowaniem ma możliwość przemieszczania się wzdłuż osi sił czołowych $x - x'$ oddziaływania naczynia wyciągowego **A** na przewodnik **B1** w podłużnych otworach **7** przenosząc te siły czołowe na tłok pomiarowego siłownika hydraulicznego **10**. Do króćca komory podtłokowej pomiarowego siłownika hydraulicznego **10** podłączony jest trójnik hydrauliczny **28**. Jedna końcówka trójnika hydraulicznego **28** połączona jest poprzez zawór odcinający z zaworem zwrotnym **29** z pompą hydrauliczną **30** nadającą wstępne ciśnienie robocze w przestrzeni podtłokowej pomiarowego siłownika hydraulicznego **10**. Druga końcówka trójnika hydraulicznego **28** połączona jest z przetwornikiem ciśnienia **31** na sygnał elektryczny prądowy lub napięciowy. Z kolei wyjście z przetwornika ciśnienia **31** połączone jest z zespołem mikroprocesora z rejestratorem **32** oraz z czujnikiem obecności dźwigara **33**. Dynamometr szybowy **1** jest zamocowany rozłącznie śrubami dociskowymi **26** w szczelinie mocującej **24** chwytu imakowego **19** do konstrukcji głowicy **A1**, a z kolei czujnik obecności dźwigara **33** zabudowany jest na podeście piętra **A2** naczynia wyciągowego **A**.

Zastrzeżenia patentowe

1. Metoda pomiaru sił oddziaływania naczyń wyciągowego na zbrojenie szybowe, w którym roboczą prowadnicę toczną czołową zastępuje się pomiarową prowadnicą wyposażoną w czujnik siły, których sygnały rejestrowane są w funkcji głębokości szybu górniczego, za pomocą czujnika obecności dźwigarów, **znamienna tym**, że pomiaru dokonuje się co najmniej po jednej stronie głowicy naczyń wyciągowego (**A1**), gdzie odsuwa się roboczą prowadnicę toczną czołową (**A3**) od pozycji roboczej o odcinek (**a**) i mocuje się, do konstrukcji naczyń wyciągowego uchwyt imakowy (**19**) z dynamometrem szybowym (**1**), po czym w przestrzeni podtłokowej pomiarowego siłownika hydraulicznego (**10**) ustala się wstępne ciśnienie robocze, następnie po przejeździe kontrolnym obciąża się naczynie wyciągowe (**A**) obciążeniem użytecznym i realizowany jest przejazd pomiarowy w szybie (**B**), w trakcie którego mierzy się bezpośredni pomiar siły oddziaływania naczyń wyciągowego (**A**) na płaszczyznę czołową prowadnika szybowego (**B1**), który rejestruje się w zespole mikroprocesora z rejestratorem (**33**) w funkcji głębokości szybu (**B**), po czym znanymi metodami oblicza się dopuszczalne siły wytrzymałości zbrojenia szybowego (**B3**) i porównuje się z wynikami pomiarów, a po zakończeniu pomiarów przesuwa się roboczą prowadnicę toczną czołową (**A3**) do położenia roboczego sprzed rozpoczęcia pomiarów.
2. Metoda według zastrz. 1, **znamienna tym**, że pomiar przeprowadza się poprzez bezpośrednie przejście w osi ($x - x'$) sił oddziaływania przez pomiarową prowadnicę toczną czołową (**3**) pochodzących z uderzeń o prowadnik szybowy (**B1**) podczas przejazdu pomiarowego naczyń wyciągowego (**A**) w szybie (**B**) z dopuszczalną prędkością koncesyjną.
3. Metoda według zastrz. 1 albo 2 **znamienna tym**, że chwilowe siły uderzenia przejęte przez pomiarową prowadnicę toczną czołową (**3**) przenoszone są na tłoczysko pomiarowego siłownika hydraulicznego (**10**) powodując zmiany ciśnienia hydraulicznego w jego spodniku, które przetwarzane są przez przetwornik ciśnienia (**31**) na sygnał elektryczny, który jest rejestrowany w zespole mikroprocesora z rejestratorem (**32**).
4. Metoda według zastrz. 1, **znamienna tym**, że do odcinek (**a**) odpowiada odległości płaszczyzny czołowej ślizgu staliwnego (**A4**) od płaszczyzny czołowej prowadnika szybowego (**B1**).
5. Urządzenie do pomiaru sił oddziaływania naczyń wyciągowego na zbrojenie szybowe zawierające zespół mikroprocesora z rejestratorem połączony z czujnikami siły wbudowanymi w pomiarowej prowadnicę oraz z czujnikiem obecności dźwigara **znamiennie tym**, że składa się z dynamometru szybowego (**1**) wyposażonego w pomiarową prowadnicę toczną czołową (**3**) osadzoną obrotowo w widełkowym uchwycie (**9**) oraz suwliwie w ściankach bocznych (**8**) przytwierdzonych do ramy (**2**), z kolei tłoczysko pomiarowego siłownika hydraulicznego (**10**) przytwierdzone jest do widełkowego uchwytu (**9**), a jego spodnik zablokowany jest w ceownikach mocujących (**14**) ramy (**2**), z kolei króciec komory podtłokowej pomiarowego siłownika hydraulicznego połączony jest z przetwornikiem ciśnienia (**31**) i/lub poprzez trójkąt hydrauliczny (**28**) i zawór odcinający z zaworem zwrotnym (**29**) z pompą hydrauliczną (**30**), przy czym rama (**2**) dynamometru szybowego (**1**) połączona jest rozłącznie z uchwytem imakowym (**19**).
6. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że oś (**4**) pomiarowa prowadnicy tocznej czołowej (**3**) na swych końcach widełkowego uchwytu (**9**) osadzona jest suwliwie swymi łożyskami (**5**) w rowkach (**6**) podłużnych otworów (**7**) ścianek bocznych (**8**), z kolei ścianki boczne (**8**) ramy (**2**) połączone są płaskownikiem poprzecznym (**12**) z wewnętrznym otworem montażowym (**13**), do zewnętrznych płaszczyzn ścianek bocznych (**8**) przytwierdzone są ceowniki mocujące (**14**) z otworami oporowymi (**15**) oraz poziomo usytuowanymi wzdłużnymi szczelinami (**16**), a ich końce połączone są poprzecznym ceownikiem stężającym (**17**), natomiast w otworze montażowym (**13**) płaskownika poprzecznego (**12**) usytuowany jest przelotowo pomiarowy siłownik hydrauliczny (**10**), z kolei w otworach oporowych (**15**) umieszczony jest sworzeń oporowy (**18**), na którym osadzone jest obrotowo ucho (**11**) pomiarowego siłownika hydraulicznego (**10**).
7. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że uchwyt imakowy (**19**) składa się z dwóch równolegle usytuowanych ścianek bocznych (**20**) w kształcie litery „L” połączonych są ze sobą poprzeczką tylną (**21**) oraz szczęką górną (**22**) i szczęką dolną (**23**), między którymi znajduje

się szczelina mocująca (24), z kolei do dolnej szczęki (23) przytwierdzone są cztery nagwintowane tuleje (25) z śrubami dociskowymi (26), przy czym boczne ścianki (20) w swym dolnym fragmencie mają przytwierdzone podstawy (27) z otworami.

Rysunki

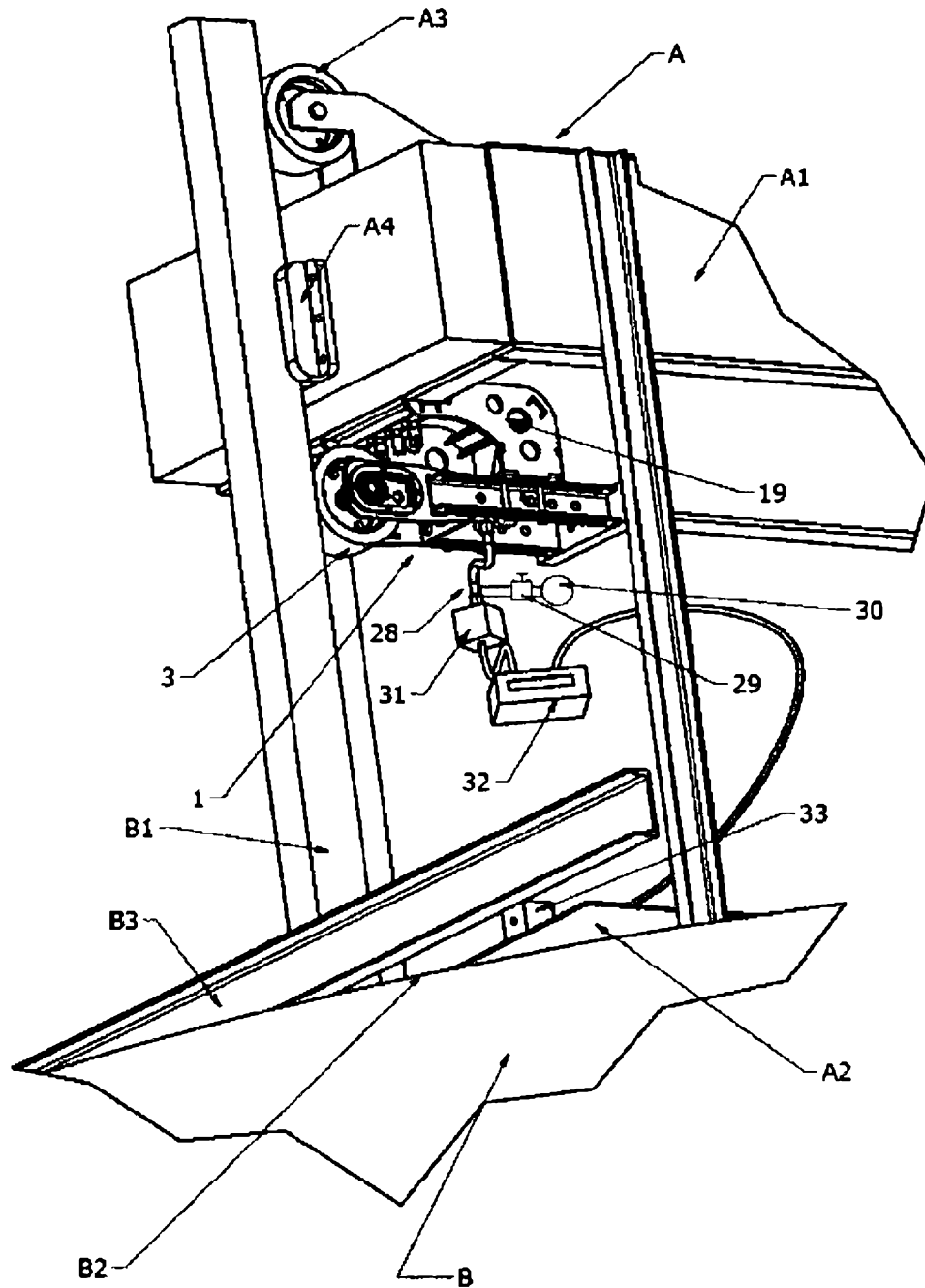


Fig.1

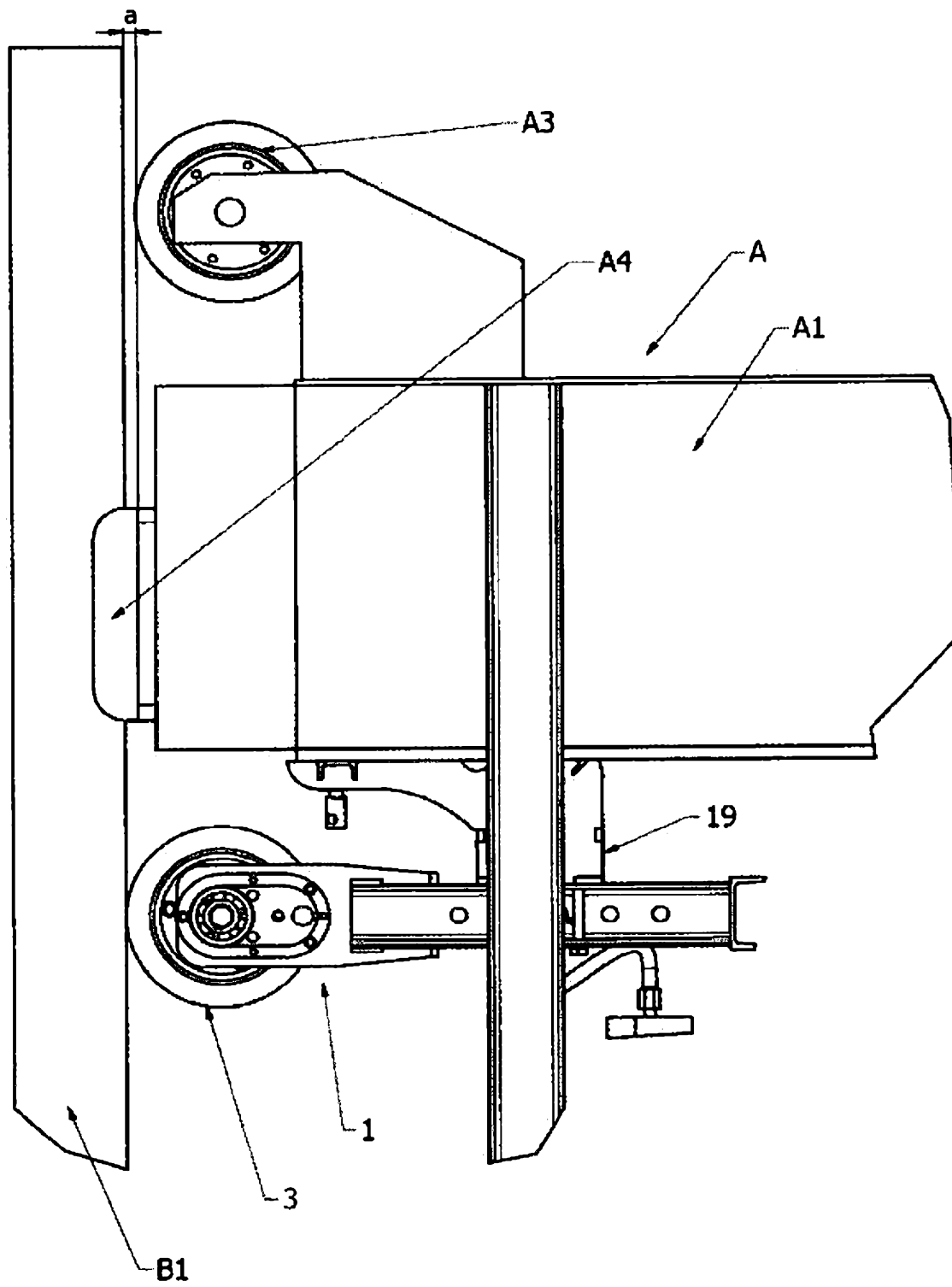


Fig.2

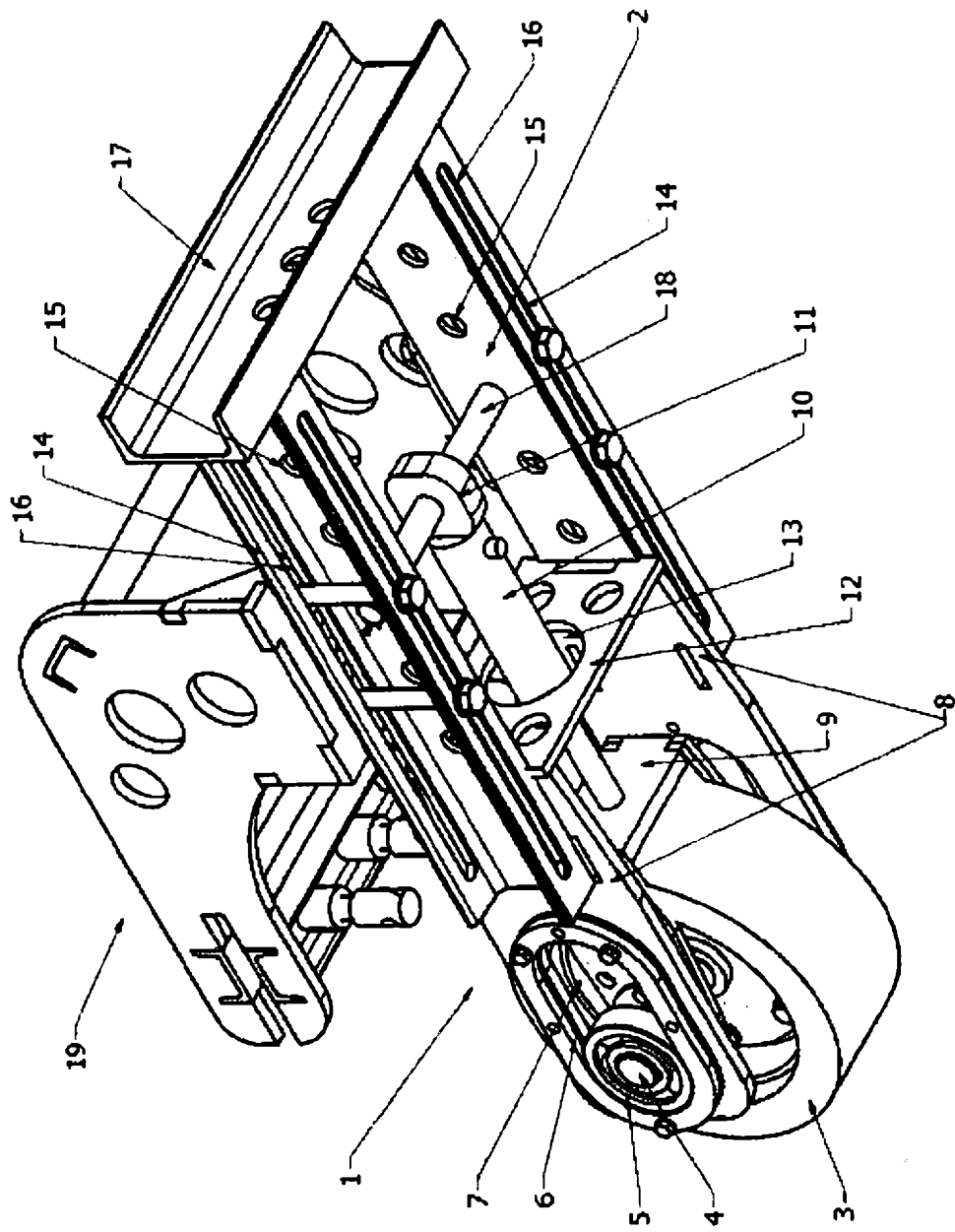


Fig.3

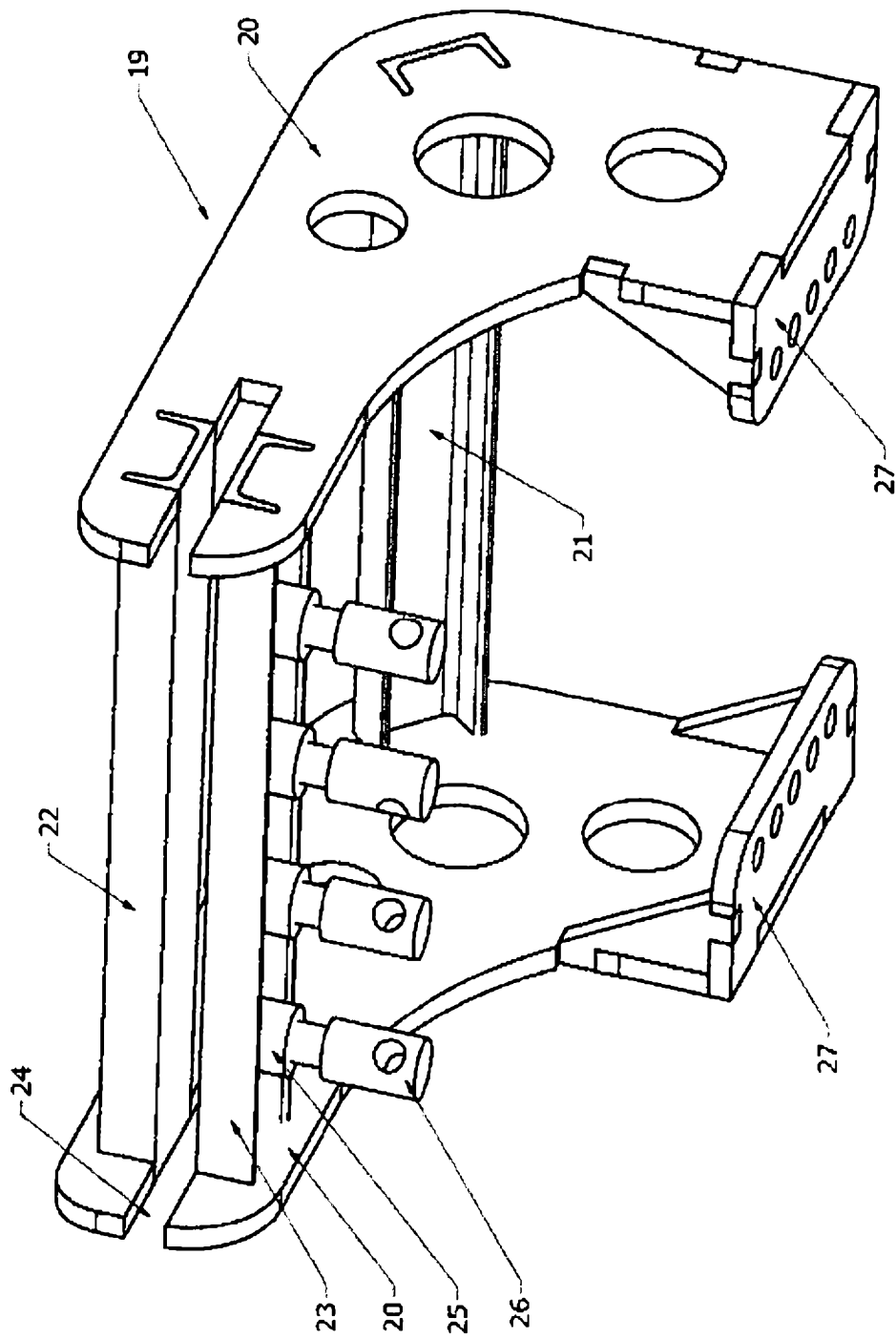


Fig.4