

RZECZPOSPOLITA  
POLSKA



Urząd Patentowy  
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **224322**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **406633**

(22) Data zgłoszenia: **23.12.2013**

(51) Int.Cl.

*E21B 7/00 (2006.01)*

*E21B 17/00 (2006.01)*

*E21B 19/22 (2006.01)*

*F16L 9/16 (2006.01)*

---

(54) **Układ prowadzenia głowicy wierzącej, mechanizm rozporowy oraz sposób wiercenia**

---

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

**06.07.2015 BUP 14/15**

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

**30.12.2016 WUP 12/16**

(73) Uprawniony z patentu:

**CENTRUM BADAŃ KOSMICZNYCH POLSKIEJ  
AKADEMII NAUK, Warszawa, PL  
AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA  
IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE,  
Kraków, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**KAROL SEWERYN, Kraków, PL  
KAMIL GRASSMANN, Białystok, PL  
TOMASZ KUCIŃSKI, Ełk, PL  
TOMASZ BURATOWSKI, Kraków, PL  
TADEUSZ UHL, Wieliczka, PL  
ADAM JAN ZWIERZYŃSKI, Kraków, PL  
WOJCIECH TEPER, Nowy Targ, PL  
STANISŁAW BEDNARZ, Gaj, PL  
ANDRZEJ GONET, Kraków, PL**

(74) Pełnomocnik:

**rzecz. pat. Izabela Ludwicka**

---

**PL 224322 B1**

## Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest mechanizm rozporowy, układ prowadzenia głowicy wiercącej oraz sposób wiercenia. Ściślej przedmiotem wynalazku jest układ prowadzenia głowicy wiercącej oraz sposób wiercenia przystosowane do zastosowania w trudnych warunkach, w tym do wiercenia w kosmosie i z pojazdów bezzałogowych.

Systemy wiertnicze stosuje się do wiercenia szybów naftowych oraz wykonywania odwiertów geologicznych. W tym drugim przypadku często pobiera się próbkę gruntu w postaci rdzenia wydobywanego z powstającego otworu w tak zwanej operacji rdzeniowania. Takie operacje niekiedy wykonuje się w miejscach trudnodostępnych, a nawet w przestrzeni kosmicznej. Wówczas wiertnicę transportuje się z wykorzystaniem pojazdu pilotowanego albo bezzałogowego, względnie satelity, czy lądownika. W takich zastosowaniach kluczowym parametrem wiertnicy jest jej masa i zużycie mocy, które muszą być minimalizowane.

W przypadku wiercenia z rurą osłonową, w wierconym otworze po wydobyciu urobku umieszcza się rurę. W warunkach ziemskich niekiedy do otworu wprowadza się kolejne odcinki sztywnej rury. W warunkach prowadzenia prac z pojazdu jest to trudne albo nawet niemożliwe. Ze stanu techniki znane jest zastosowanie jako rur osłonowych tak zwanych rur zwijanych.

Rury zwijane z taśm znajdują liczne zastosowania w urządzeniach przystosowanych do zmiany długości, które jednocześnie muszą łączyć niewielką masę, dużą wytrzymałość oraz wysoką sztywność. Dotyczy to w szczególności wysięgników, manipulatorów i anten stosowanych w lotnictwie i eksploracji kosmosu. Rura wykonana ze sprężystego materiału tj. materiału o wysokiej granicy sprężystości, np. stali sprężynowej, po rozprostowaniu i nawinięciu na bęben ma niewielkie rozmiary oraz masę. Rozwijana powraca do swojej postaci nominalnej, w której została zahartowana. W ten sposób po rozwinięciu taśmy z bębna ponownie powstaje konstrukcja stanowiąca cienkościenną rurę, cechującą się bardzo dobrym stosunkiem odporności na zginanie do masy. Wadą takiej konstrukcji jest fakt, iż taśma jest podatna na uszkodzenia w wyniku obciążeń przenoszonych przez obszar II ukazany na Fig. 1b, w którym taśma zmienia kształt z płaskiego na walcowy, przy bębnie, na który jest nawinięta. Pod wpływem przyłożonego do taśmy obciążenia w obszarze tym może łatwo dojść do jej uszkodzenia. Problem ten jest łatwo rozwiązać w przypadku obciążeń działających prostopadle do osi rury zwiniętej z taśmy. Najbardziej typowym rozwiązaniem jest zastosowanie dodatkowego usztywnienia w postaci pierścienia ślizgowego albo rolek, przez które przechodzi taśma. Takie rozwiązanie nie zapewnia jednak ochrony przed obciążeniami działającymi wzdłuż osi rury.

W dokumentach US4154310A oraz US4108258A ujawniono systemy wierzące, w których zastosowano rury zwijane dla tłumienia drgań i jako rury osłonowe.

Istotną część masy systemu wierzącego przypada na układ dociskający głowicę, który musi być długi, sztywny i pozwalać na przenoszenie dużych obciążeń, rzędu 100 N do 500 N. Takie obciążenia działające wzdłuż osi otworu przekraczają wytrzymałość typowych konstrukcji taśm zwijanych. Jest powszechnie wiadomym dla znawców, że rury zwijane z taśm poddawane takim obciążeniom ulegają uszkodzeniu w obszarze przejściowym.

Celem wynalazku jest zapewnienie możliwości redukcji masy systemu wierzącego, zapewniającego możliwość wprowadzania w łatwy sposób do wierconego otworu rury okładzinowej zabezpieczającej ten otwór przed zasypywaniem przy przejściu przez warstwy sypkie.

Cel wynalazku uzyskuje się zapewniając mechanizm rozporowy do zastosowania na rurze, wyposażony w opaskę oraz środki dociskowe. Środki dociskowe znajdują się wewnątrz rury, na zewnątrz której umieszczona jest opaska. Środki dociskowe korzystnie stanowi napęd dociskający szczęki do wewnętrznej ścianki rury. Szczęki korzystnie są pokryte na powierzchniach stykających się ze ściankami rury materiałem o wysokim współczynniku tarcia statycznego.

Cel wynalazku osiąga się również zapewniając układ prowadzenia głowicy wiertniczej, wyposażony w mechanizm dociskowy, głowicę, środki przekazujące siłę dociskającą na głowicę wiertniczą oraz rurę zwijaną podawaną z bębna do otworu. Rura zwijana podawana z bębna do otworu stanowi środki przekazujące siłę dociskającą. Siła dociskająca jest przekazywana przez mechanizm dociskowy, za pośrednictwem mechanizmu rozłączalnie połączonego z rurą zwijaną. Mechanizm rozłączalnie połączony z rurą zwijaną korzystnie zawiera umieszczony w rurze mechanizm rozporowy wyposażony w opaskę oraz środki dociskowe. Środki dociskowe znajdują się wewnątrz rury, na zewnątrz której umieszczona jest opaska. Środki dociskowe korzystnie stanowi napęd dociskający szczęki do we-

wewnętrznej ścianki rury. Szczęki korzystnie są pokryte na powierzchniach stykających się ze ściankami rury materiałem o wysokim współczynniku tarcia statycznego.

Jeżeli rura zwijana jest częściowo otwarta, to połączenie pomiędzy mechanizmem rozporowym a mechanizmem dociskowym można zrealizować w postaci interfejsu przemieszczającego się w otwarciu rury zwijanej.

Korzystnie układ według wynalazku jest ponadto wyposażony w rurę okładzinową zwijaną z taśmą nawiniętą na bęben, przy czym pierwsza rura zwijana i okładzinowa rura zwijana są zasadniczo współosiowe. Średnica rury okładzinowej jest większa niż średnica pierwszej rury zwijanej. Końce rury zwijanej i okładzinowej rury zwijanej współpracują ze sobą za pośrednictwem interfejsu, który przekazuje siłę skierowaną od bębna, wywieraną przez koniec rury zwijanej na koniec okładzinowej rury zwijanej. Interfejs ten korzystnie zawiera element połączony z głowicą oraz element połączony z okładzinową rurą zwijaną, rozłączalne pod wpływem siły skierowanej ku powierzchni, przyłożonej do elementu połączonego z głowicą.

Cel wynalazku osiąga się również stosując sposób wiercenia otworu, w którym w głąb otworu opuszcza się głowicę wierzącą z narzędziem urabiającym i dociska się ją do jego dna, jednocześnie wprowadzając do otworu rurę. Do dociskania głowicy z narzędziem urabiającym stosuje się rurę zwiniętą z taśmy rozwijanej z bębna. Siłę dociskającą przykłada się do rury zwijanej za pośrednictwem połączonego z nią rozłączalnego mechanizmu. Ten mechanizm połączony rozłączalnie z rurą zwijaną korzystnie zawiera mechanizm rozporowy według wynalazku.

Korzystnie do rury zwijanej dołącza się rurę okładzinową zwijaną z taśmą rozwijanej z drugiego bębna, przy czym koniec rury okładzinowej łączy się z końcem rury zwijanej za pomocą interfejsu przekazującego na koniec rury okładzinowej siłę skierowaną w głąb otworu wywieraną przez koniec rury zwijanej.

Eliminacja ciężkich układów dociskających umożliwia redukcję ciężaru całego systemu wierzącego, w którym stosuje się układ prowadzący, mechanizm rozporowy czy sposób według wynalazku. W proponowanym rozwiązaniu niewykorzystywana część zwijanej rury jest przechowywana w postaci płaskiej taśmy nawiniętej na bęben, zatem zastosowanie rur zwijanych jako systemu prowadzenia głowicy wierzącej w znaczący sposób zmniejsza objętość systemu w porównaniu ze znanymi rozwiązaniami, w których stosowane są skręcane rury stalowe. Zastosowanie rur zwijanych jest mniej awaryjne niż rozwiązania obecnie znane i stosowane, ponieważ zmiana głębokości wiercenia wymaga jedynie, obrotu bębna na którym znajduje się zwinięta rura, i nie wymaga stosowania żadnych interfejsów rozłącznych pomiędzy kolejnymi segmentami przewodu wiertniczego.

Przedmiot wynalazku został ukazany w przykładach realizacji na rysunku, na którym Fig. 1 przedstawia taśmy zwijane w rury znane ze stanu techniki, Fig. 2 przedstawia układ prowadzenia głowicy wierzącej, Fig. 3a przedstawia interfejs pomiędzy taśmą okładzinową a taśmą odpowiedzialną za ruch głowicy wierzącej, Fig. 3b przedstawia schematycznie działanie tego interfejsu, Fig. 4 przedstawia schematycznie przykład realizacji sposobu wiercenia według wynalazku, Fig. 5a przedstawia mechanizm rozporowy według wynalazku z rurą zwijaną i opaską zabezpieczającą, Fig. 5b przedstawia mechanizm rozporowy dociskowy według wynalazku, bez opaski zabezpieczającej i dolnej części rury zwijanej, Fig. 6a przedstawia mechanizm rozporowy według wynalazku, bez opaski zabezpieczającej i dolnej części rury zwijanej, ze szczękami w położeniu wsuniętym, natomiast Fig. 6b przedstawia mechanizm rozporowy według wynalazku, bez opaski zabezpieczającej i dolnej części rury zwijanej, ze szczękami w położeniu wsuniętym.

Mechanizm taśmy zwijanej znany ze stanu techniki ukazano na Fig. 1a. Eksperymenty wykazały, że chociaż wymagana siła docisku głowicy powoduje odkształcenie obszaru przejściowego II taśmy, ukazanego na Fig. 1b taką samą siłą bez uszkodzenia może przenieść odcinek III taśmy, który został już całkowicie zwinięty w rurę. Zastosowanie mechanizmu rozporowego w zwijanej rurze umożliwia wykorzystanie jej jednocześnie do dwóch celów: zapewnienia ochrony otworu przed osuwaniem się ścian oraz zapewnienie siły dociskającej głowicę.

Układ prowadzenia głowicy wierzącej według wynalazku został ukazany na Fig. 2. W układzie tym zastosowano dwie rury zwijane: pierwszą rurę zwijaną 1 oraz drugą rurę zwijaną 5. Pierwsza rura 1 zwijana z taśmy T1 i druga rura 5 zwijana z taśmy T2 są ustawione współosiowo, a bębny, na które są nawinięte taśmy T1 i T2 są rozsunięte o 150 mm. Taki rozstaw zapewnia możliwość swobodnego rozwijania się taśmy T2 i zmiany profilu z płaskiego na profilu C. Rura zwijana 1 jest wyposażona w mechanizm rozporowy 11, który jest połączony za pośrednictwem interfejsu 13, mieszczącego się w otwarciu rury zwijanej 1, z mechanizmem dociskowym 2 zapewniającym siłę dociskającą rurę 1

w kierunku w głąb otworu. Do końca rury zwijanej 1 jest przymocowana głowica wiercąca. Wolne końce rury zwijanej 1 i rury zwijanej 2 są połączone ze sobą za pośrednictwem jednokierunkowego interfejsu 6, 7. Interfejs ten przekazuje siłę dociskającą w głąb otworu jaka zostaje przyłożona za pośrednictwem końca pierwszej rury zwijanej 1 na koniec drugiej rury zwijanej 5. Tym samym wymuszone przemieszczanie się pierwszej rury zwijanej 1 w głąb otworu powoduje przemieszczanie się również drugiej rury zwijanej 5 w głąb otworu, interfejs 6, 7 rozłącza się pod wpływem siły wywieranej przez pierwszą rurę zwijaną 1, skierowanej ku górze, na zewnątrz otworu. Tym samym umożliwia on wyciągnięcie głowicy wiercącej i pierwszej rury zwijanej 1 z otworu przy jednoczesnym pozostawieniu w nim drugiej rury zwijanej 5. Obecność rury zwijanej 5 powoduje, że ściany otworu nie osypują się, i wyciągnięcie głowicy jest możliwe poprzez nawinięcie taśmy T1 zwijanej w rurę 1, z powrotem na bęben B1.

Interfejs 6, 7 przedstawiony na Fig. 3a ma za zadanie ciągnięcie w głąb otworu rury okładzinowej 5 uformowanej z rozwijającej się taśmy T2, w miarę przemieszczania się rury 1 zwijanej z taśmy T1. Interfejs ten składa się zasadniczo z dwóch części. Pierwszy element 6 interfejsu jest przytwierdzony do rury zwijanej 5 na jej końcu. Wspomniany element ma wewnętrzną średnicę mniejszą od średnicy wewnętrznej rury okładzinowej 5. Drugi element 7 interfejsu jest przymocowany do nieobracającej się części głowicy wiercącej. Jego zewnętrzna średnica jest tak dobrana, że podczas ruchu głowicy wiercącej w dół otworu wiertniczego powierzchnia 'A' elementu 6 interfejsu opiera się o powierzchnię 'B' elementu 7 interfejsu. W ten sposób przemieszczenie rury 1 w głąb wierconego otworu powoduje przyłożenie siły skierowanej w głąb otworu na zwijaną rurę okładzinową 5.

Jeżeli głowica wiercąca ma pozostać w otworze na stałe, rozwiązanie według wynalazku można uprościć stosując tylko pierwszą rurę zwijaną 1 bez zwijanej rury okładzinowej 5. W takim wariantcie wykonania wynalazku rura zwijana 1 pełni rolę rury okładzinowej po zakończeniu wiercenia. Narzędzie urabiające 8 i głowica 9 mogą być wówczas trwale sprzężone. Narzędzie urabiające 8 może stanowić świder, wiertło, albo dowolne inne narzędzie znajdujące zastosowanie w wierceniu otworów, znane ze stanu techniki.

W kolejnym przykładzie wykonania sposobu według wynalazku przed rozpoczęciem wiercenia rurę 1 łączy się z rurą okładzinową 5. Rura okładzinowa 5 jest zwijana z taśmy T2 rozwijanej z drugiego bębna. Rury 1 i 5 łączy się za pośrednictwem interfejsu 6, 7 tak, że ruch rury 1 w dół wiąże się z przykładaniem siły działającej w dół do rury 5, a w konsekwencji rozwijanie taśmy T2 z bębna.

Rys. 5a przedstawia mechanizm rozporowy według wynalazku. Mechanizm ten jest prawie w całości umieszczony wewnątrz rury zwijanej 1 i jest przystosowany do współpracy ze środkami przeznaczonymi do wywierania siły dociskowej znanymi ze stanu techniki. Na zewnątrz rury zwijanej 1 znajduje się jedynie kształtka 10, której średnica odpowiada nominalnej średnicy zewnętrznej rury zwijanej 1. Kształtka 10 zapobiega wyboczeniu się rury pod wpływem działania mechanizmu rozporowego 11.

Mechanizm rozporowy 11 jest wyposażony w przynajmniej dwie szczęki 12. Szczęki 12 są umieszczone wewnątrz struktury mechanizmu rozporowego 11, tak aby mogły one być dociskane do ścianek wewnętrznych rurki. Pokrycie powierzchni szczęk 12 stykających się z wnętrzem rury zwijanej 1 materiałem o dużym współczynniku tarcia statycznego umożliwia zwiększenie maksymalnej siły dociskowej, jaką mechanizm może przekazać. Mechanizm 11 jest również zaopatrzony w napęd 14 przystosowany do dociskania szczęk 12 w kierunku na zewnątrz, od osi rury zwijanej 1. Dzięki temu mechanizm dociskowy 2 przekazuje siłę dociskającą na mechanizm rozporowy 11, który przekazuje ją odcinkowi taśmy T1, który jest już zwinięty w rurę zwijaną 1, a za jej pośrednictwem na głowicę wiercąca. Odcinek przejściowy II taśmy T1 nie uczestniczy w przekazywaniu siły dociskającej. Zastosowanie jako rury zwijanej 1 taśmy zwiniętej w rurkę częściowo otwartą umożliwia łatwiejsze przymocowanie mechanizmu rozporowego do mechanizmu zadawania siły wzdłużnej. W takiej sytuacji wystarczy tylko zastosować interfejs 13 przemieszczający się wewnątrz otwarcia w rurze. Za pośrednictwem tego interfejsu 13 mechanizm dociskowy 2 przemieszcza mechanizm dociskowy w głąb otworu.

Pod wpływem zadziałania napędu 14 następuje przemieszczenie szczęk 12 w kierunku wewnętrznej ścianki rurki zwijanej 1, co powoduje zakleszczenie rury 1 pomiędzy szczękami a wewnętrzną kształtką 10. Dzięki dużej sile tarcia możliwe jest przeniesienie dużej siły wzdłuż rurki 1.

W pierwszym przykładzie realizacji sposobu wiercenia według wynalazku głowicę 9 wiercąca otwór dociska się do jego dna za pośrednictwem rury 1 zwiniętej z taśmy T1 rozwijanej z bębna. Siłę dociskającą przykładają się do rury 1 za pomocą mechanizmu dociskowego 2 dołączonego do dowolnego znanego ze stanu techniki mechanizmu odpowiedniego do zakleszczania na cienkościennej rurze. Po zakończeniu wiercenia głowica zostaje na dnie otworu, a rura 1 zabezpiecza jego ścianki.

Specjalista w tej dziedzinie byłby w stanie zaproponować liczne mechanizmy i sposoby umożliwiające rozłączenie rury zwijanej 1 i głowicy 9 po zakończeniu wiercenia i wyciągnięcie jej, na przykład za pomocą linki. Pozostałby wówczas otwór umocniony rurą. Nie można byłoby do niego jednak ponownie wprowadzić tej samej głowicy i pogłębić tym samym sposobem, co jest wymagane przy zastosowaniu znanego ze stanu techniki świdra rdzeniowego, czyli tzw. rdzeniówki.

Problem ten rozwiązuje kolejny przykład realizacji sposobu wiercenia według wynalazku, w którym wykorzystuje się wariant wykonania układu prowadzenia głowicy wyposażony w dwie rury zwijane 1 i 5. Niniejszy przykład realizacji sposobu według wynalazku został opisany poniżej, w odniesieniu do Fig. 3a, Fig. 3b oraz Fig. 4. Można w nim wyróżnić następujące etapy:

I) W pierwszym etapie wiercenia taśmę T1 rozwija się formując rurę 1, do której końca zamocowana jest głowica wiercąca 9. W górnej części rury umieszcza się mechanizm rozporowy 11, który wykorzystuje się by wywierać na rurę zwijaną 1 siłę skierowaną w głąb otworu, siłą przykładaną przez mechanizm dociskowy 2. Tym samym dociska się głowicę wiercąca i zamocowane w niej narzędzie urabiające 8 znane ze stanu techniki do urabianego podłoża.

II) Po wykonaniu odwiertu na głębokość  $\Delta d$ , taśmę T1 nawija się na bęben B1, co skutkuje wyciąganiem rury zwijanej 1 z otworu. W rezultacie interfejs 6, 7 rozłącza się. Rozłącza się też sprzężenie głowicy 9 z narzędziem 8 znanym ze stanu techniki.

III) Po wyciągnięciu głowicy na powierzchnię odbiera się od niej rdzeń, po czym ponownie wprowadza się ją za pomocą taśmy T1 na dno otworu wiertniczego.

IV) Gdy głowica wiercąca 9 dociera do dna otworu, następuje połączenie pomiędzy głowicą wiercąca a narzędziem i ponowne rozpoczęcie wiercenia. Wówczas powierzchnie A i B elementów 6 i 7 interfejsu stykają się. Dzięki temu ruchem rury 1 ku dołowi wymusza się zagłębienie rury okładzinowej 5. Taśma T2 rozwija się z bębna i rura okładzinowa wydłuża się.

V) Po ponownym zagłębieniu o  $\Delta d$  cykl powtarza się.

W tym przykładzie realizacji sposobu według wynalazku powtarza się kroki od I do V aż otwór osiągnie zadaną głębokość.

Podczas procesu wiercenia na głowicę wiercąca działa moment siły reakcji od obracającej się rdzeniówki. Ten moment skręcający wymaga kompensacji przez głowicę wiercąca np. poprzez stosowanie mechanizmu kotwiącego znanego ze stanu techniki, który umożliwia przeniesienie momentu na ścianę otworu.

## Zastrzeżenia patentowe

1. Mechanizm rozporowy do zastosowania na rurze, wyposażony w opaskę oraz środki dociskowe, **znamienny tym**, że środki dociskowe (12, 14) znajdują się wewnątrz rury, na zewnątrz której umieszczona jest opaska (10).

2. Mechanizm rozporowy według zastrz. 1, **znamienny tym**, że środki dociskowe stanowi napęd (14) dociskający szczęki (12) do wewnętrznej ścianki rury (1).

3. Mechanizm rozporowy według zastrz. 1, **znamienny tym**, że szczęki (12) są pokryte na powierzchniach stykających się ze ściankami rury (1) materiałem o wysokim współczynniku tarcia statycznego.

4. Układ prowadzenia głowicy wiertniczej, wyposażony w mechanizm dociskowy, głowicę, środki przekazujące siłę dociskającą na głowicę wiertniczą, a także rurę zwijaną podawaną z bębna do otworu, **znamienny tym**, że rura zwijana (1) podawana z bębna do otworu stanowi środki przekazujące siłę dociskającą, zaś siła dociskająca jest przekazywana przez mechanizm dociskowy (2) za pośrednictwem mechanizmu rozłączalnie połączonego z rurą zwijaną (1).

5. Układ według zastrz. 4, **znamienny tym**, że mechanizm rozłączalnie połączony z rurą zwijaną (1) zawiera umieszczony w niej mechanizm rozporowy (11) według dowolnego z zastrz. od 1 do 4.

6. Układ według zastrz. 5, **znamienny tym**, że rura zwijana (1) jest częściowo otwarta, a połączenie pomiędzy mechanizmem rozporowym (11) a mechanizmem dociskowym (2) stanowi interfejs (13) przemieszczający się w otwarciu rury zwijanej (1).

7. Układ według zastrz. 4 albo 5 albo 6, **znamienny tym**, że jest ponadto wyposażony w rurę okładzinową (5) zwijaną z taśmy (T2) nawiniętej na bęben, przy czym rura (1) i rura okładzinowa (5) są zasadniczo współosiowe, a średnica okładzinowej rury zwijanej (5) jest większa niż średnica pierwszej rury zwijanej (1), przy czym końce rury zwijanej (1) i okładzinowej rury zwijanej (5) współpracują

ze sobą za pośrednictwem interfejsu (6, 7), który przekazuje siłę skierowaną od bębna, wywieraną przez koniec rury (1) na koniec rury okładzinowej (5).

8. Układ według zastrz. 6 albo 7, **znamienny tym**, że interfejs (6, 7) zawiera element (6) połączony z głowicą oraz element (7) połączony z rurą okładzinową (5), rozłączalne pod wpływem siły skierowanej ku powierzchni, przyłożonej do elementu (6).

9. Sposób wiercenia otworu, w którym w głąb otworu opuszcza się głowicę wierzącą z narzędziem urabiającym i dociska się ją do jego dna, jednocześnie wprowadzając do otworu rurę, **znamienny tym**, że do dociskania głowicy (9) z narzędziem urabiającym (8) stosuje się rurę (1) zwiniętą z taśmy (T1) rozwijanej z bębna, przy czym siłę dociskającą przykładają do rury za pośrednictwem połączonego z nią rozłączalnego mechanizmu (11, 13, 2).

10. Sposób według zastrz. 9, **znamienny tym**, że mechanizm połączony rozłączalnie z rurą zwijaną (1) zawiera mechanizm rozporowy według dowolnego z zastrz. od 1 do 4.

11. Sposób według zastrz. 9 albo 10, **znamienny tym**, że do rury zwijanej (1) dołącza się rurę okładzinową (5) zwijaną z taśmy (T2) rozwijanej z drugiego bębna, przy czym koniec rury okładzinowej (5) łączy się z końcem rury zwijanej (1) za pomocą interfejsu (6, 7) przekazującego na koniec rury okładzinowej (5) siłę skierowaną w głąb otworu wywieraną przez koniec rury zwijanej (1).

Rysunki

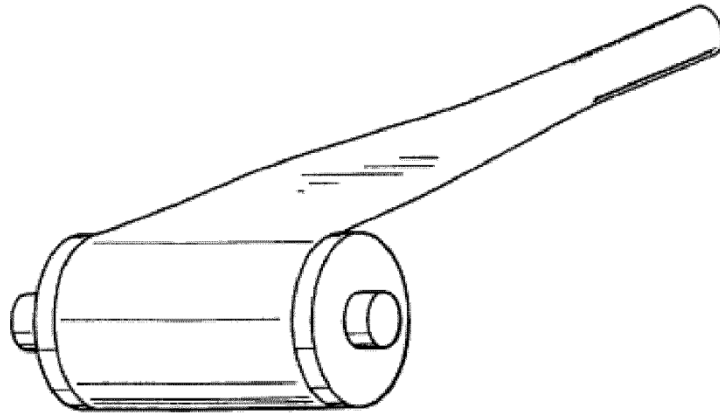


Fig. 1a (stan techniki)

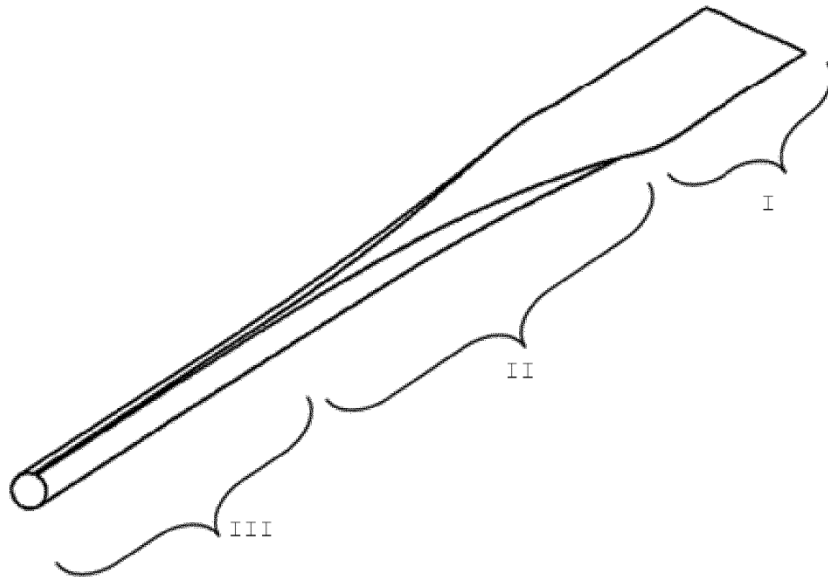
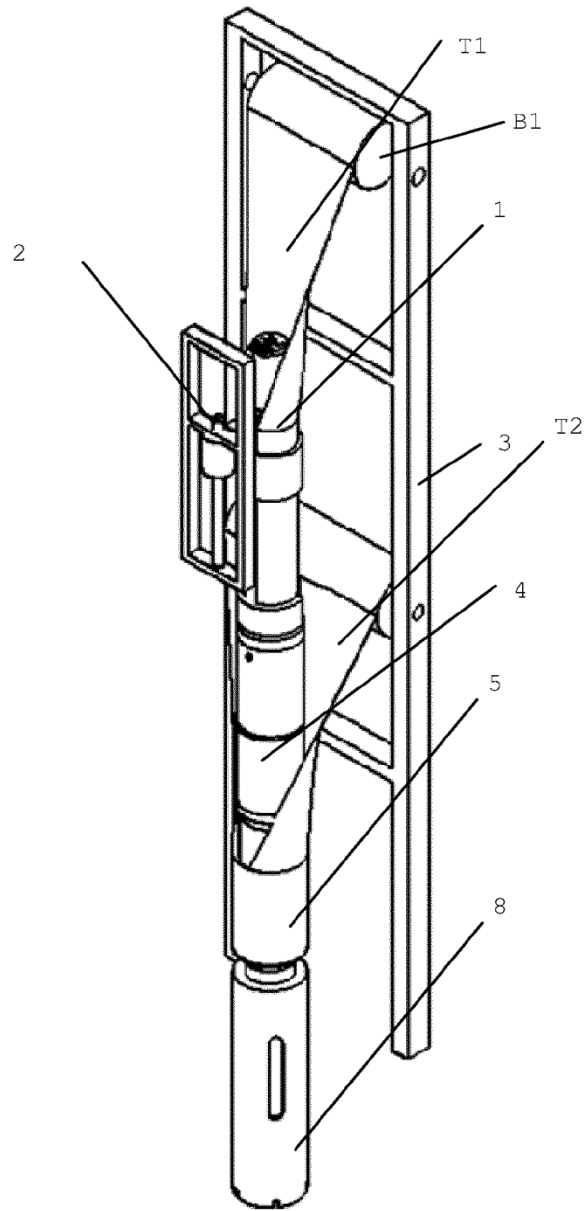


Fig. 1b (stan techniki)

**Fig. 2**



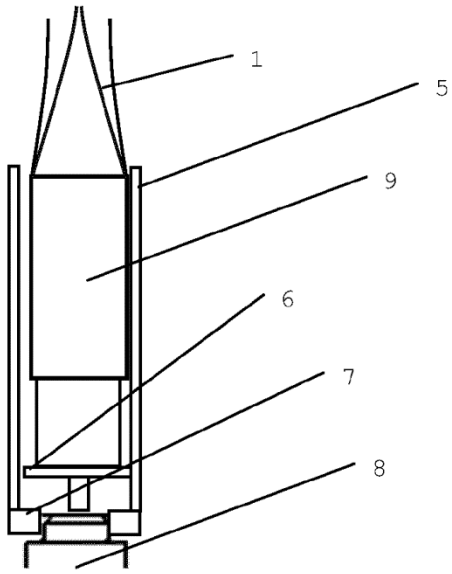


Fig. 3a

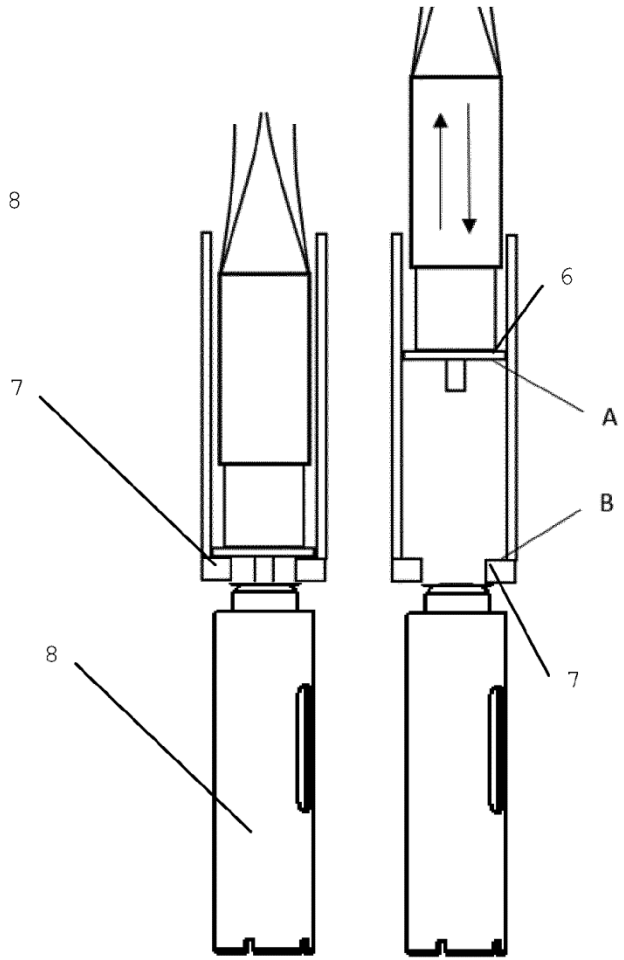


Fig. 3b

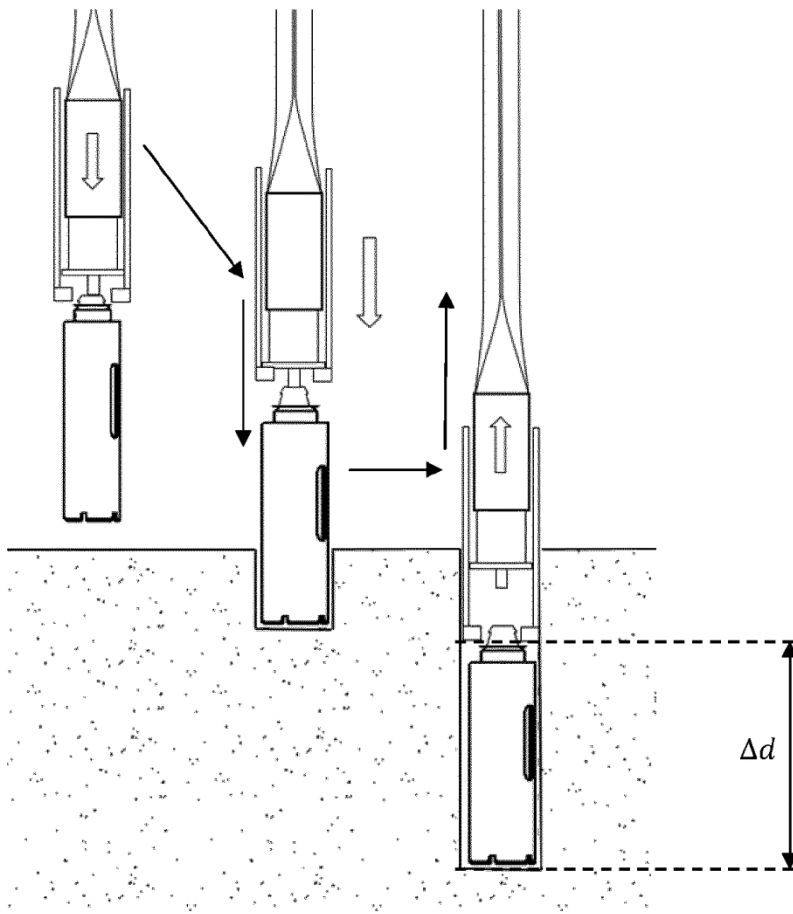
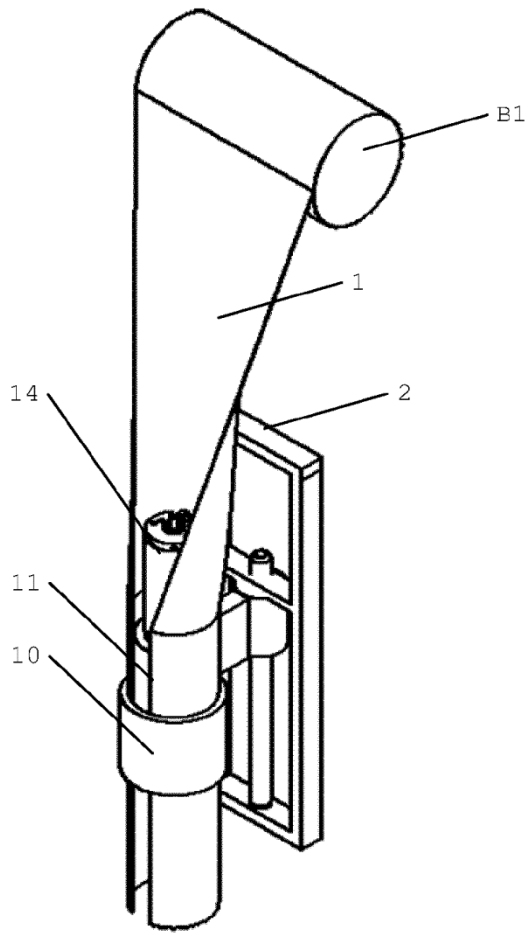
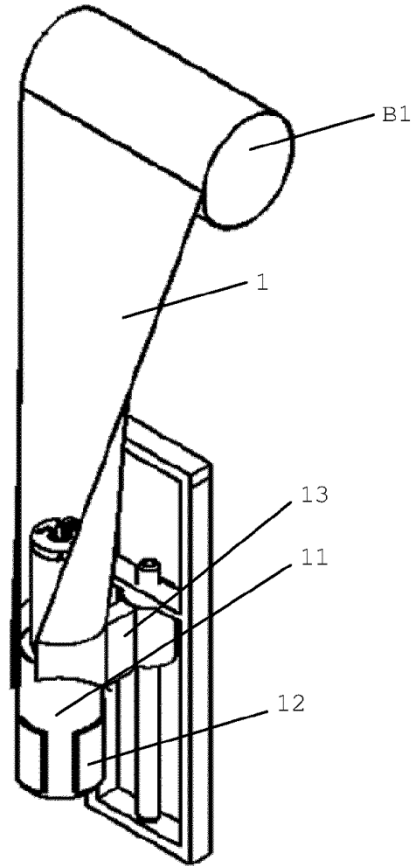


Fig. 4



**Fig. 5a**



**Fig. 5b**

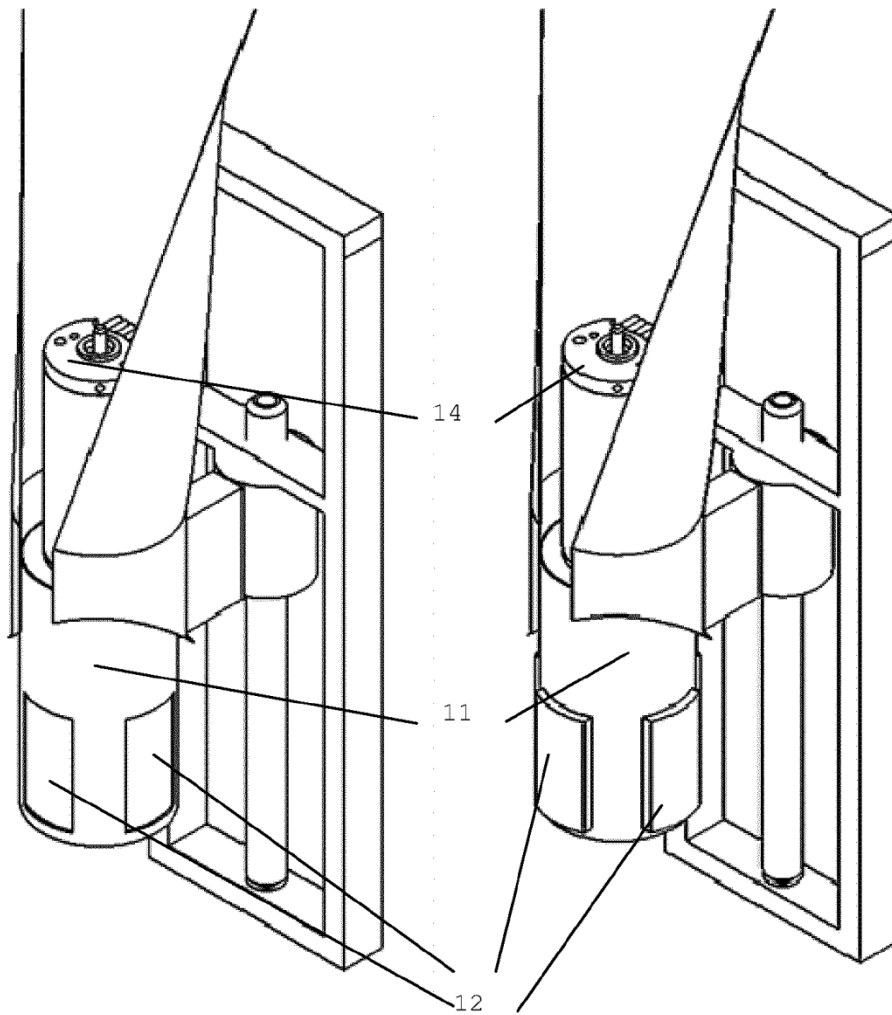


Fig. 6a

Fig. 6b