

RZECZPOSPOLITA  
POLSKA



Urząd Patentowy  
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **224578**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **406308**

(22) Data zgłoszenia: **29.11.2013**

(51) Int.Cl.  
**E21D 20/02 (2006.01)**  
**E21D 21/00 (2006.01)**  
**C09J 5/00 (2006.01)**

(54)

**Kotew rozsuwana i ładunek klejowy do kotwi rozsuwanej**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

**08.06.2015 BUP 12/15**

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

**31.01.2017 WUP 01/17**

(73) Uprawniony z patentu:

**AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA  
IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE,  
Kraków, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**PIOTR CZAJA, Pękowice, PL  
WITOLD KOWOL, Kraków, PL  
ŁUKASZ HEREZY, Pękowice, PL  
PAWEŁ KAMIŃSKI, Kraków, PL**

(74) Pełnomocnik:

**rzecz. pat. Włodzimierz Caban**

**PL 224578 B1**

## Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest kotew rozsuwana i ładunek klejowy do kotwi rozsuwanej, znajdujące zastosowanie w górnictwie podziemnym do obudowy stropu w wyrobiskach, których wysokość jest mniejsza od wymaganej dla danych warunków długości kotwi, zwłaszcza w wyrobiskach niskich.

Znane są i stosowane w szerokim zakresie do obudowy wyrobisk korytarzowych, względnie komorowych w górnictwie podziemnym kotwie górnicze, mające postać pręta, wklejanego za pomocą kleju chemoutwardzalnego do otworu kotwiowego, wyposażonego na drugim końcu w gwint, służący do dociskania podkładki do powierzchni wzmacnianego stropu. Ładunki klejowe mają postać łatwego do zniszczenia pojemnika o zasadniczo walcowym kształcie, zawierającego masę żywiczną, stanowiącą jeden składnik kleju. Drugi składnik, stanowiący utrwalacz, znajduje się w podobnym pojemniku o objętości dobranej do proporcji mieszania obydwóch składników, co jest znane na przykład z polskiego opisu patentowego PL 177989 B1.

Znane są również kotwie iniekcyjne, których żerdź wyposażona jest w osiowy wzdłużny otwór oraz w przelotowe otwory wychodzące przez żerdź na zewnątrz, na przykład z polskiego opisu patentowego PL 209331 B1, czy też z polskiego prawa ochronnego na wzór użytkowy Ru.64397. Kanały w żerdzi służą do wyprowadzania podawanego przez nie kleju chemoutwardzalnego do pustych przestrzeni otworu kotwiowego, pomiędzy żerdź a ścianki otworu kotwiowego, przez co uzyskuje się ciągłe wklejenie kotwi, zapewniające dobre związanie z górotworem, a przez to wysoką nośność. Stosowanie takich kotwi wymaga stosunkowo dużej wysokości wyrobiska, umożliwiającej włożenie kotwi do wywierconego otworu, co przy wymaganych w konkretnych warunkach długości kotwi nie jest możliwe dla typowych kotwi stalowych, względnie z tworzyw sztucznych.

Znany jest również, na przykład z opisu patentowego US 5,017,047 gwóźdź teleskopowy do umacniania gruntu, posiadający jeden segment stanowiący korpus, w którym przesuwnie umieszczony jest kolejny segment, będący korpusem dla następnego segmentu, będącego prętem. Tak skonstruowany gwóźdź teleskopowy, pod wpływem ciśnienia medium podawanego do wnętrza korpusu przez właściwy króciec, powoduje rozsuwanie się gwoździa i jego penetrację w głąb gruntu. Taka konstrukcja nie daje możliwości sklejenia z otaczającą gwóźdź teleskopowy ziemią, jako że nie umożliwia wprowadzenia kleju chemoutwardzalnego na jego zewnętrzną powierzchnię oraz wykonania obrotów niezbędnych do wymieszania składników kleju chemoutwardzalnego.

Ponadto znane są, na przykład z opisu patentowego EP 2 503 096, samowierzące kotwie górnicze, których żerdź wyposażona jest w koronkę wiertniczą, oraz w umieszczony we wnętrzu ładunek klejowy. Po wywierceniu otworu przez kotew, za pomocą zapychaka poruszającego się wzdłuż osi kotwi wyciska się ładunek klejowy, powodując jej wklejenie we wnętrzu otworu kotwiowego. Kotew tego typu jest kosztowna, stąd jej wykorzystanie jest znacznie ograniczone i również znajdujące zastosowanie w wyrobiskach o odpowiedniej wysokości.

Celem wynalazku jest opracowanie takiej konstrukcji kotwi rozsuwanej oraz ładunku klejowego do niej, która umożliwi kotwienie stropu długimi kotwiami nawet w niższych od długości kotwi wyrobiskach, przy użyciu prostych środków technicznych, a jednocześnie będzie mogła przenieść w lepszym niż dotychczas stopniu obciążenia dynamiczne górotworu.

Zgodnie z wynalazkiem, kotew rozsuwana, składająca się z co najmniej dwóch połączonych ze sobą teleskopowo segmentów ma te segmenty sprzężone ze sobą obrotowo, przy czym pomiędzy tłokiem drugiego segmentu a ścianką czołową pierwszego segmentu umieszczony jest co najmniej jeden element zdolny do ograniczonego kumulowania energii o kształcie zbliżonym do walca kołowego wydrążonego, natomiast przelotowe otwory w płaszczu pierwszego segmentu zlokalizowane są na odcinku odpowiadającym długości tego elementu.

Korzystnym jest, gdy element zdolny do ograniczonego kumulowania energii jest ładunkiem klejowym chemoutwardzalnym, który po przekroczeniu określonego obciążenia powodował będzie dodatkowe połączenie kotwi z górotworem, a jednocześnie usztywni samą kotew.

W możliwym wykonaniu kotew rozsuwana dwusegmentowa ma w pierwszym segmencie wewnętrzną komorę o przekroju kwadratowym, a tłok drugiego segmentu umieszczony przesuwnie w tej komorze i stanowiący zakończenie jego żerdzi, ma odpowiadający przekrojowi komory kształt kwadratowy.

Najprostszym zaś jest takie wykonanie kotwi dwusegmentowej, że pierwszy segment ma wewnętrzną komorę cylindryczną, wyposażoną we wzdłużny rowek, do którego przesuwnie wchodzi występ cylindrycznego tłoka drugiego segmentu.

Istota budowy ładunku klejowego według wynalazku polega na tym, że ma on postać walca kołowego wydrążonego, osadzonego na żerdzi drugiego segmentu kotwi rozsuwanej i ma przegrody oddzielające od siebie składniki kleju chemoutwardzalnego, będące ściankami wzdłużnymi o przebiegu zgodnym z przynajmniej jedną płaszczyzną przechodzącą przez oś wzdłużną ładunku klejowego i kotwi rozsuwanej, przy czym przynajmniej na jednym końcu ładunku klejowego znajduje się zawór wylotowy połączony z przestrzeniami gromadzącymi składniki kleju chemoutwardzalnego.

Najlepiej jest, gdy zawór wylotowy jest zaworem regulowanym, otwierającym się samoczynnie pod wpływem założonego ciśnienia składników kleju chemoutwardzalnego we wnętrzu pojemnika.

W typowym wykonaniu ładunek według wynalazku składa się z czterech pojemników foliowych, zgrzanych ze sobą pionowymi ściankami, stanowiącymi przegrody pomiędzy składnikami kleju, które to ścianki przebiegają zgodnie z dwoma prostopadłymi do siebie i przecinającymi się w osi wzdłużnej ładunku klejowego płaszczyznami, przy czym składniki dwuskładnikowego kleju chemoutwardzalnego umieszczone są przemiennie względem siebie, a zawory wylotowe znajdują się na jednym końcu ładunku klejowego, po jednym na każdej przegrodzie rozdzielającej obydwie składniki.

Zasadniczą zaletą kotwi według wynalazku jest możliwość jej wydłużania do właściwej długości po wprowadzeniu do wnętrza otworu kotwiotowego, a także jej zamocowania w otworze z wykorzystaniem ruchu obrotowego, na przykład dla uzyskania wymieszania składników kleju chemoutwardzalnego, lub zamocowania głowicy rozprężnej. Wydłużanie kotwi jest przy tym bardzo proste i może się odbywać z użyciem wody podawanej pod ciśnieniem do pierwszego segmentu przez króciec rurowy, względnie sprężonego powietrza. Rozpieranie kotwi jest potrzebne tylko przez krótki okres czasu, kiedy ładunek klejowy w otworze kotwiotowym ulega wiązaniu, po czym jest już zbędne. Możliwym jest również wykorzystanie kotwi według wynalazku w postaci fabrycznie ustawionej długości z ładunkiem kumulującym energię już osadzonym w kotwi. Będzie to przydatne zwłaszcza w wyrobiskach wyższych i pozwoli na pochłanianie energii dynamicznej, działającej na wyrobisko i obudowę. Założony we wnętrzu kotwi, nad tłokiem drugiego segmentu element, względnie elementy kumulujące energię, stanowią poduszkę amortyzującą o wzrastającej podporności, co jest korzystne dla charakterystyki pracy kotwi. W przypadku wykorzystania jako elementu kumulującego energię ładunku klejowego chemoutwardzalnego, po przekroczeniu granicznego dla ładunku obciążenia przekazywanego na kotew przez górotwór, następuje otwarcie zaworu, względnie zaworów wylotowych ładunku klejowego i wypływ kleju przez przelotowe otwory w płaszczu pierwszego segmentu na zewnątrz kotwi. To zaś powoduje dodatkowe sklejenie kotwi z otaczającymi ją skałami i wzrost jej podporności. Dzięki zaś budowie ładunku klejowego składniki kleju chemoutwardzalnego, na które działa takie samo ciśnienie, po otwarciu się zaworu wylotowego w trakcie wypływu podlegają mieszaniu umożliwiającemu prawidłowy proces wiązania.

Wynalazek został bliżej objaśniony w przykładowym wykonaniu na rysunku, gdzie fig. 1 przedstawia kotew rozsuwaną w widoku perspektywicznym, fig. 2 – fazy rozsuwania kotwi rozsuwanej w otworze kotwiotowym, fig. 3 – przekrój przez pierwszy segment z widokiem na tłok drugiego segmentu przy kwadratowym przekroju komory pierwszego segmentu, fig. 4 – przekrój przez pierwszy segment przy okrągłym przekroju komory pierwszego segmentu, fig. 5 – przekrój wzdłużny przez fragment kotwi rozsuwanej z osadzonym w niej ładunkiem klejowym, fig. 6 – ładunek klejowy w widoku perspektywicznym, a fig. 7 – fragment ładunku klejowego w przekroju podłużnym z uwidocznieniem zaworu wypływowego.

Kotew rozsuwana 1 (fig. 1, fig. 2) zbudowana jest z dwóch segmentów 2, 3 połączonych ze sobą teleskopowo, przy czym pierwszy segment 2 ma płaszcz 2a wyposażony przy końcu wgłębnym w przelotowe otwory boczne 2b oraz ściankę czołową 2c, a na końcu wystającym do wyrobiska 4 ma króciec rurowy 2' nagwintowany zewnątrz, na który nakładana jest podkładka 5 dla rozpierania kotwi 1, dokręcana nakrętką 6. Drugi segment 3 ma żerdź 3a zakończoną osadzonym w komorze 2d pierwszego segmentu przesuwnie tłokiem 3b, która to żerdź 3a na swym wgłębnym końcu mocowana jest w otworze wiertniczym 7 za pomocą ładunku klejowego 8 chemoutwardzalnego. Zarówno komora 2d pierwszego segmentu 2 jak i tłok 3b drugiego segmentu 3 odpowiadają sobie kształtem i wymiarami, a więc komora 2d i tłok 3b mogą mieć kształt kwadratowy (fig. 3) względnie okrągły (fig. 4). Przy kształcie kwadratowym sprzężenie obrotowe pierwszego segmentu 2 (fig. 3) z drugim segmentem jest sprzężeniem kształtowym. Przy komorze 2d i tłoku 3b okrągłych (fig. 4) sprzężenie dla wykonywania ruchu obrotowego następuje dzięki występowi 3c tłoka 3b, osadzonemu przesuwnie we wzdłużnym rowku 2e komory 2d pierwszego segmentu 2, we wnętrzu komory 2d. Między czołową ścianką 2c pierwszego segmentu 2, a tłokiem 3b drugiego segmentu 3 osadzony jest ładunek klejowy 8' (fig. 2,

fig. 5) mający postać walca kołowego wydłużonego, który swym wewnętrznym otworem 8'a osadzony jest na żerdzi 3a w trakcie montowania kotwi rozsuwanej 1. W przykładowym wykonaniu ładunek klejowy 8' (fig. 6, fig. 7) jest ładunkiem zawierającym dwa składniki A, B, które po wymieszaniu ulegają chemoutwardzeniu, przy czym składniki A, B są od siebie oddzielone szczelnie pionowymi ściankami 8'b, powstałymi przez wzajemne zgrzanie pojemników foliowych 8'c ze składnikami A, B rozmieszczonymi na przemian tak, że pierwsze ścianki 8'b przebiegają wzdłuż dwóch prostopadłych do siebie płaszczyzn K, L przecinających się w osi wzdłużnej O kotwi rozsuwanej 1. Na granicy ładunków A, B ścianki 8'b wyposażone są w zawory wylotowe 9 o regulowanym ciśnieniu przepływu połączone z obydwooma składnikami A, B. Przelotowe otwory boczne 2b pierwszego segmentu 2 (fig. 5) zlokalizowane są na jego odcinku T odpowiadającym długości h ładunków klejowych 8'.

Po rozmontowaniu kotwi rozsuwanej 1 na żerdź 3a drugiego segmentu 3, nad jej tłok 3b nasuwa się określony ładunek klejowy 8', po czym drugi segment 3 osadza się w komorze 2d pierwszego segmentu 2 i koniec pierwszego segmentu 2 zamyka się. Kotew rozsuwaną 1 wsuwa się następnie w postaci zsuniętej do wnętrza otworu kotwiowego 7 za włożonym ładunkiem klejowym 8 (fig. 2a). Następnie kotew rozsuwaną 1 rozpięra się przez podanie króćcem rurowym 2' wody pod ciśnieniem oraz obracanie pierwszym segmentem 2. Skutkiem tych czynności jest rozsuniecie kotwi rozsuwanej 1 do żądanej długości otworu kotwiowego 7, oraz wklejenie jej końcem żerdzi 3a w dnie otworu kotwiowego 7. Następnie na króćcie rurowy 2' nakłada się podkładkę 5 i dokręca się z żadaną siłą za pomocą nakrętki 6, osiągając stan pracy kotwi rozsuwanej 1 (fig. 2b). Kotew rozsuwana 1 w trakcie pracy podlega obciążaniu przez skały, co powoduje ściskanie ładunku klejowego 8', a więc w tej fazie pracy ładunek klejowy 8' amortyzuje obciążenie pochodzące od górotworu. Po przekroczeniu wyregulowanego na zaworze wylotowym 9 ciśnienia składników A, B ładunku klejowego 8' następuje wypływ tych składników A, B przez zawory wylotowe 9 z ich jednoczesnym mieszaniem, na zewnątrz kotwi rozsuwanej 1 przez przelotowe otwory boczne 2b płaszcz pierwszego segmentu 2 i dodatkowe doklejenie kotwi rozsuwanej 1 do ścianek otworu kotwiowego 7.

Kotew rozsuwana 1 znajduje najwłaściwsze zastosowanie przy kotwieniu stopów w wyrobiskach niskich, a także w wyrobiskach, w których przewiduje się wystąpienie zjawisk dynamicznych jak tąpnięcia, opady skał itp. jako obudowa samodzielna lub jako element złożonych systemów obudowy, przykładowo z wysoko wytrzymałą opinką, jak również w wyrobiskach o normalnej wysokości w przypadku wykonywania ich obudów za pomocą długich kotwi, o długości przekraczającej wysokość wyrobiska.

## Zastrzeżenia patentowe

1. Kotew rozsuwana, składająca się z co najmniej dwóch segmentów połączonych ze sobą teleskopowo, z których pierwszy segment ma komorę zamkniętą z jednego końca króćcem rurowym, a z drugiego końca ścianką czołową z osiowym otworem, przez który przechodzi ślizgowo żerdź drugiego segmentu połączona na sztywno z tłokiem osadzonym w komorze pierwszego segmentu, mocowana swobodnym końcem w dnie otworu kotwiowego korzystnie za pomocą ładunku klejowego, przy czym płaszcz pierwszego segmentu posiada przelotowe otwory, **znamienna tym**, że pierwszy segment (2) sprzężony jest z drugim segmentem (3) obrotowo i pomiędzy tłokiem (3b) drugiego segmentu (3) a ścianką czołową (2c) pierwszego segmentu (2) umieszczony jest co najmniej jeden element (8') zdolny do ograniczonego kumulowania energii o kształcie zbliżonym do walca kołowego wydrążonego, przy czym przelotowe otwory (2b) w płaszczu (2a) pierwszego segmentu (2) zlokalizowane są na odcinku (T) komory (2d) odpowiadającym długości (h) elementu (8').

2. Kotew według zastrz. 1, **znamienna tym**, że element (8') zdolny do ograniczonego kumulowania energii jest ładunkiem klejowym chemoutwardzalnym.

3. Kotew według zastrz. 1 albo 2, **znamienna tym**, że pierwszy segment (2) ma komorę (2d) o przekroju kwadratowym, a tłok (3b) drugiego segmentu (3), stanowiący zakończenie jego żerdzi (3a), ma odpowiadający przekrojowi komory (2d) kształt kwadratowy.

4. Kotew według zastrz. 1 albo 2, **znamienna tym**, że pierwszy segment (2) ma komorę (2d) cylindryczną, wyposażoną we wzdłużny rowek (2e), do którego wchodzi obwodowy występ (3c) cylindrycznego tłoka (3b) drugiego segmentu (3).

5. Ładunek klejowy, zawierający dwuskładnikowy klej chemoutwardzalny w pojemniku o niskiej wytrzymałości na rozrywanie, wyposażonym w szczelną przegrodę rozdzielającą obydwa składniki

kleju, **znamienny tym**, że ma postać walca kołowego wydrążonego, osadzonego wewnętrznym otworem (8'a) na żerdzi (3a) drugiego segmentu (3), natomiast przegrody (8'b) stanowią ścianki wzdłużne o przebiegu zgodnym z przynajmniej jedną płaszczyzną (K, L) przechodzącą przez oś wzdłużną (O) ładunku klejowego (8') i kotwi rozsuwanej (1), przy czym przynajmniej na jednym końcu ładunku klejowego (8') znajduje się zawór wylotowy (9) połączony z przestrzeniami (8'c) gromadzącymi składniki (A, B) kleju chemoutwardzalnego.

6. Ładunek według zastrz. 5, **znamienny tym**, że zawór wylotowy (9) jest zaworem regulowanym.

7. Ładunek według zastrz. 5 albo 6, **znamienny tym**, że składa się z czterech, zgrzanych ze sobą pojemników foliowych (8'c), których pionowe ścianki, przebiegające wzdłuż dwóch prostopadłych do siebie płaszczyzn (K, L), przecinających się w osi wzdłużnej (O) ładunku (8'), stanowią przegrody (8'b) między składnikami kleju (A, B), przy czym składniki (A, B) kleju rozmieszczone są przemienne, a zawory wylotowe (9) znajdują się na jednym końcu ładunku klejowego (8'), po jednym na przegrodzie (8'b), rozdzielającej obydwie składniki (A, B).

Rysunki

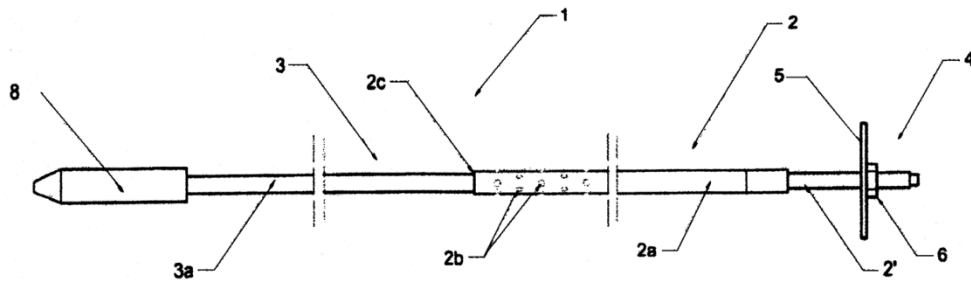


Fig. 1

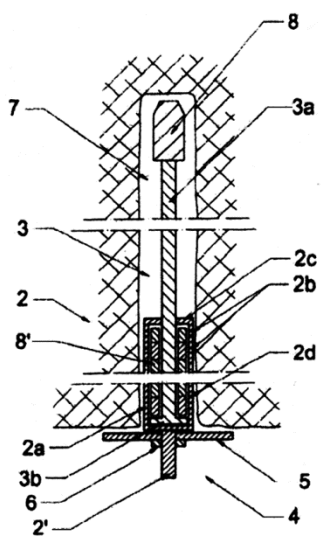


Fig. 2a

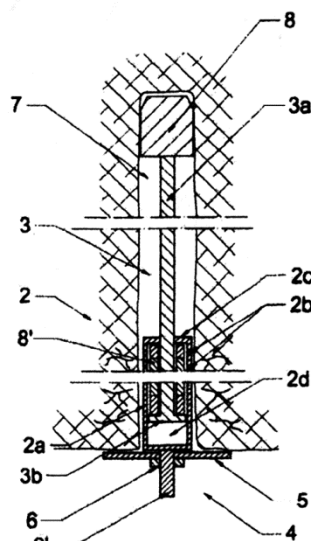


Fig. 2b

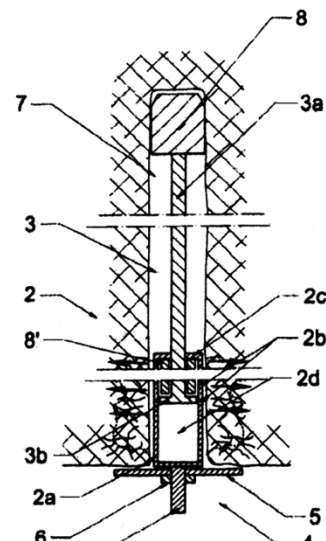


Fig. 2c

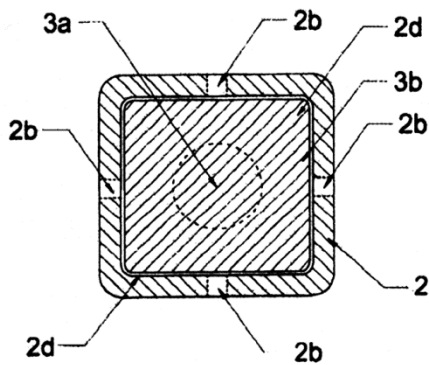


Fig. 3

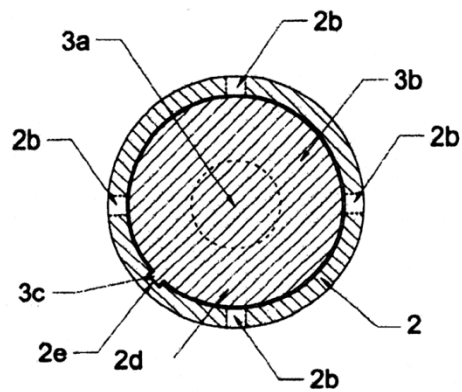


Fig. 4

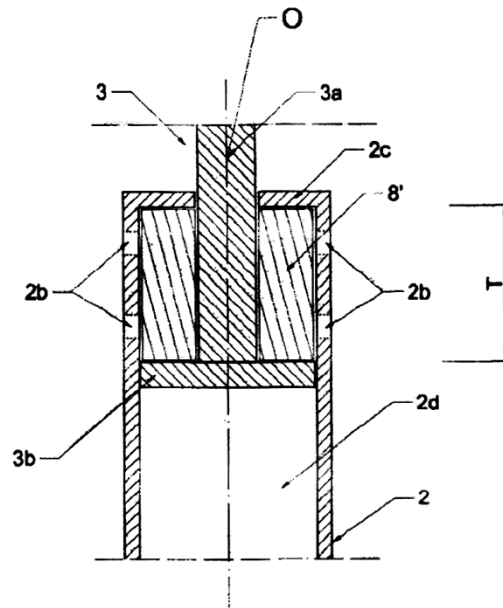


Fig. 5

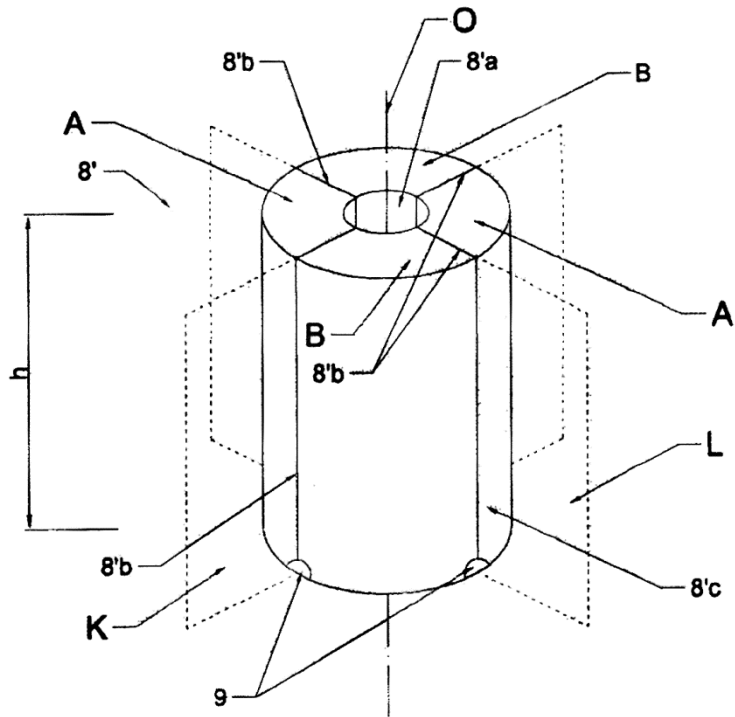
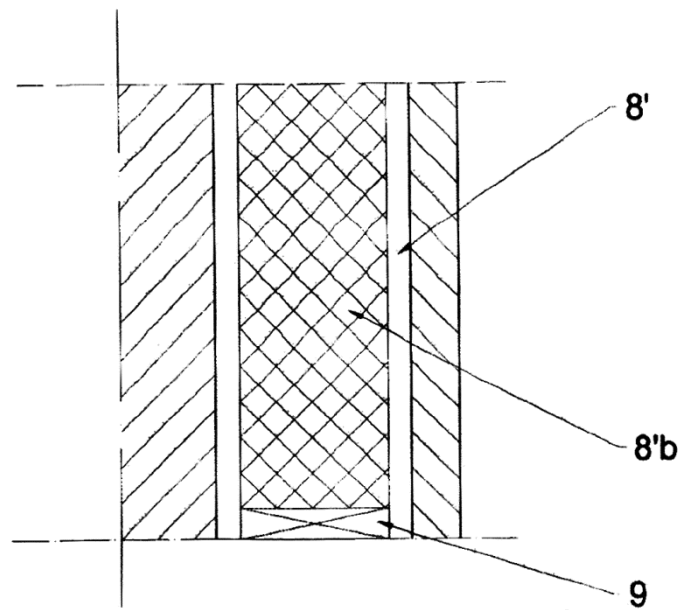


Fig. 6

**Fig. 7**