

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL**

(11) **234082**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **423804**

(22) Data zgłoszenia: **08.12.2017**

(51) Int.Cl.

B29C 70/02 (2006.01)

B29C 70/70 (2006.01)

B32B 1/08 (2006.01)

B32B 15/08 (2006.01)

B32B 15/092 (2006.01)

F16L 9/14 (2006.01)

(54)

Profil kompozytowy

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

07.05.2018 BUP 10/18

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

31.01.2020 WUP 01/20

(73) Uprawniony z patentu:

POLITECHNIKA LUBELSKA, Lublin, PL

(72) Twórca(y) wynalazku:

MACIEJ WŁODARCZYK, Lublin, PL

TOMASZ KRZYSZYCHA,

Lubycza Królewska, PL

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Maciej Nowicki

PL 234082 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest profil kompozytowy o strukturze ażurowej.

Dotychczas znana jest z opisu patentowego nr PL225704B1 kompozytowa rura konstrukcyjna posiadająca taśmy z włókna węglowego lub aramidowego, zamocowane trwale za pomocą kleju epoksydowego we wzdlużnych kanałach rozmieszczonych na powierzchni zewnętrznej rury wewnętrznej.

Znany jest ze zgłoszenia patentowego nr PL384592A1 metalowy element nośny mający wewnątrz elementu rurowego umieszczone wypełnienie usztywniające, które może być wyposażone w zbrojenie. Elementy nośne, w szczególności nadają się do stosowania w przemyśle ciężkim, a wypełnione i połączone z betonem lub kompozytem pozwalają na uzyskanie większej sumarycznej sztywności i wytrzymałości elementu nośnego.

Ze zgłoszenia patentowego nr CN105889647 znana jest przeciwwybuchowa i odporna na ciśnienie, wzmocniona szkłem kompozytowa rura z tworzywa sztucznego, która składa się z wewnętrznej warstwy wzmacnianej włóknem szklanym z tworzywa sztucznego, warstwy rdzeniowej z płyty o strukturze plastra miodu i zewnętrznej warstwy z tworzywa sztucznego wzmocnionego szkłem poprzez mieszanie. Warstwa rdzeniowa wykonana z płyty plastra miodu jest uformowana przez płytę. Uzwojenie i otwory o strukturze plastra miodu w płytach są uformowane w kierunku promieniowym rury kompozytowej. Płyty o strukturze plastra miodu są łączone w ścianie rury ze wzmocnionego szkłem tworzywa sztucznego, suchą tkaniną z włókna szklanego po dwóch stronach warstwy rdzenia płyty o strukturze plastra miodu co może powodować przenikanie odpowiedniej ilości kleju żywicznego do otworów o strukturze plastra miodu w trybie napełniania. Może to również zapobiegać przenikaniu nadmiaru kleju żywicznego do otworów o strukturze plastra miodu w trybie napełniania.

Celem wynalazku jest cienkościenny profil kompozytowy o zwiększonych właściwościach mechanicznych.

Przedmiotem wynalazku jest profil kompozytowy posiadający strukturę nośną – osnowę o strukturze nośnej o profilu rurowym wykonanej ze stopu aluminium, w której znajdują się otwory w kształcie sześciokąta foremnego rozmieszczone w ten sposób, że ich boki ułożone są równolegle względem siebie a ścianki każdego otworu w przekroju poprzecznym są pochylone pod kątem względem stycznej do powierzchni wewnętrznej struktury nośnej.

Istotą wynalazku jest to, że otwory są w całości zalane wypełniaczem w postaci utwardzonej kompozycji epoksydowej, którą jest mieszanina żywicy epoksydowej otrzymanej z bisfenolu A i epichlorohydryny oraz styrenu, natomiast utwardzaczem jest oligomeryczny produkt reakcji z trietylenotetraminą. Także wskazanym jest kiedy struktura nośna wykonana jest ze stopu aluminium. Istota sposobu wykonania profilu kompozytowego polega na tym, że w ścianie profilu rurowego wykonuje się otwory w kształcie sześciokąta foremnego rozmieszczone w ten sposób, że ich boki ułożone są równolegle względem siebie. Po czym pierwszy koniec profilu rurowego umieszcza się w dolnej podstawie ustalającej i we wnętrzu profilu rurowego umieszcza się rurę wewnętrzną. Na profil rurowy nakłada się rurę zewnętrzną, po czym pomiędzy wewnętrzną rurę oraz zewnętrzną rurę wprowadza się wypełniacz i na drugi koniec profilu rurowego nakłada się górną podstawę ustalającą. Następnie utwardza się wypełniacz. Wskazane jest aby po utwardzeniu wypełniacza usunąć jego naddatek.

Korzystnym skutkiem wynalazku jest to, że dzięki zastosowaniu zbrojenia w postaci wypełniacza epoksydowego zwiększono elastyczność konstrukcji oraz uzyskano lepsze wyniki wytrzymałości na ściskanie od profili o takiej samej konstrukcji ale bez wypełnienia otworów. Uzyskano również korzystny stosunek wytrzymałości do masy wzmocnionych profili, redukując ich masę w porównaniu do próbek o tych samych wymiarach geometrycznych, wykonanych w całości z materiału odgrywającego rolę osnowy.

Przedmiot wynalazku w przykładzie wykonania jest uwidoczniony na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia widok izometryczny profilu kompozytowego, fig. 2 – widok z boku profilu kompozytowego, fig. 3 – przekrój poprzeczny profilu kompozytowego wzdłuż linii A-A, fig. 4 – widok w przekroju wzdłużnym układu oprzyrządowania do otrzymywania profilu kompozytowego po procesie odlewania wypełniacza.

Profil kompozytowy, w przykładach wykonania składał się ze struktury nośnej 1 o profilu rurowym wykonanym ze stopu aluminium AW 6060 T66 o średnicy wewnętrznej „d” równej 50 mm i grubości ścianki „g” równej 1,9 mm. W ścianie profilu rurowego wykonane były siedemdziesiąt dwa otwory 2 w kształcie sześciokąta foremnego o wysokości „h” ułożone w ten sposób, że ich boki ułożone były równolegle względem siebie, zaś grubość ścianki pomiędzy otworami wynosiła „H”. Wewnątrz otworów znajdował się wypełniacz 3 w postaci kompozycji epoksydowej, która była mieszaniną żywicy epoksy-

dowej otrzymanej z bisfenolu A i epichlorohydryny oraz styrenu o nazwie handlowej „Epidian 53”, utwardzonej płynnym utwardzaczem poliamidowym będącym oligomerycznym produktem reakcji z trietylenotetraminą o nazwie handlowej „PAC”. Otwory 2 w przekroju poprzecznym były pochylone pod kątem „ α ” równym $89,8^\circ$ względem stycznej do powierzchni wewnętrznej „X” struktury nośnej 1. Wysokości sześciokątów foremnych oraz grubości ścianek pomiędzy otworami dla poszczególnych profili kompozytowych przedstawiono w tabeli 1.

T a b e l a 1. Wysokości otworów sześciokątnych oraz grubości ścianek pomiędzy nimi dla badanych próbek

Nr profilu	Połowa wysokości sześciokąta foremnego h [mm]	Grubość ścianki między kolejnymi otworami H [mm]
1	7,1	1,8
2	7,4	1,5
3	7,5	1,2
4	7,6	1,0
5	7,7	0,8
6	7,85	0,5

Profile kompozytowe przedstawione w przykładzie wykonania wytworzono w ten sposób, że w profilu rurowym wykonano otwory w ścianie struktury nośnej 1 w kształcie sześciokąta foremnego za pomocą napędzanej oprawki kątowej zamocowanej w głowicy rewolwerowej tokarki. Następnie umieszczono strukturę nośną 1 w dolnej podstawie ustalającej 4 i we wnętrzu struktury nośnej 1 umieszczono rurę wewnętrzną 5 o średnicy zewnętrznej D równej 40 mm oraz na zewnątrz struktury nośnej 1 nałożono rurę zewnętrzną 6 o średnicy wewnętrznej d_1 równej 55 mm po czym pomiędzy wewnętrzną rurę 5 oraz zewnętrzną rurę 6 wprowadzono wypełniacz 3 w postaci kompozycji epoksydowej, która jest mieszaniną żywicy epoksydowej otrzymanej z bisfenolu A i epichlorohydryny oraz styrenu, pod nazwą handlową „Epidian 53” utwardzonej płynnym utwardzaczem poliamidowym będącym oligomerycznym produktem reakcji z trietylenotetraminą o nazwie handlowej PAC. Następnie na drugi koniec profilu rurowego 1 nałożono górną podstawę ustalającą 7 i utwardzono wypełniacz 3. Po utwardzeniu wypełniacza 3 usunięto oprzyrządowanie do odlewania i usunięto nadatki wypełniacza 3 z zewnętrznej oraz wewnętrznej powierzchni profilu rurowego 1.

Otrzymane profile kompozytowe poddano statycznej próbie ściskania osiowego i wyniki porównano z profilami rurowymi o takich samych wymiarach bez wypełniacza. Otrzymane wyniki przedstawiono w tabeli 2.

T a b e l a 2. Wyniki maksymalnych sił obciążających próbki

Nr profilu	Maksymalna siła dla matrycy bez wypełniacza [N]	Maksymalna siła dla matrycy wzmocnionej wypełniaczem [N]
1	3088,454	11051,527
2	1349,002	8013,661
3	968,234	8370,919
4	669,755	4865,143
5	432,738	5387,706
6	212,758	4178,131

Wykaz oznaczeń:

- 1 Struktura nośna
- 2 Otwór
- 3 Wypełniacz
- 4 Dolna podstawa ustalająca
- 5 Rura wewnętrzna
- 6 Rura zewnętrzna
- 7 Górna podstawa ustalająca

Zastrzeżenie patentowe

1. Profil kompozytowy, posiadający strukturę nośną – osnowę o strukturze nośnej (1) o profilu rurowym wykonanej ze stopu aluminium, w której znajdują się otwory (2) w kształcie sześciokąta foremego rozmieszczone w ten sposób, że ich boki ułożone są równolegle względem siebie a ścianki każdego otworu (2) w przekroju poprzecznym są pochylone pod kątem „ α ” względem stycznej do powierzchni wewnętrznej (X) struktury nośnej (1), **znamienny tym**, że otwory (2) są w całości zalane wypełniaczem (3) w postaci utwardzonej kompozycji epoksydowej, którą jest mieszanina żywicy epoksydowej otrzymanej z bisfenolu A i epichlorohydryny oraz styrenu, natomiast utwardzaczem jest oligomeryczny produkt reakcji z trietylenotetraminą.

Rysunki

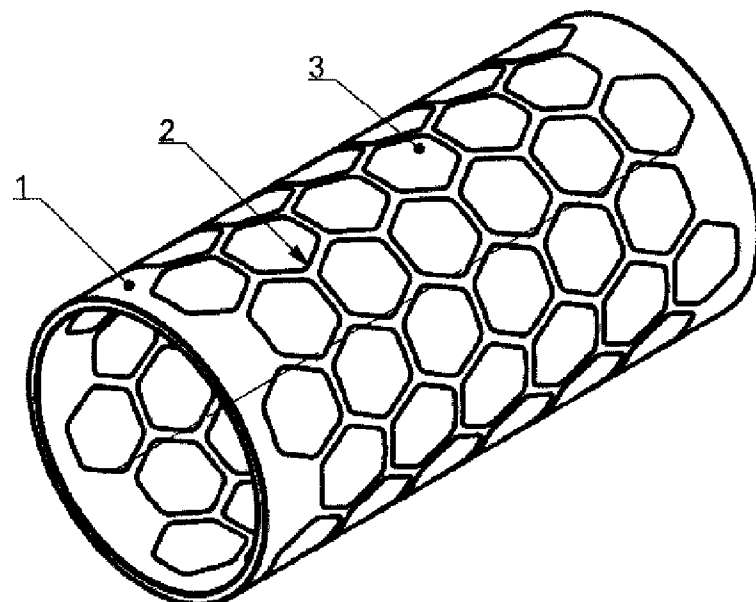


Fig. 1

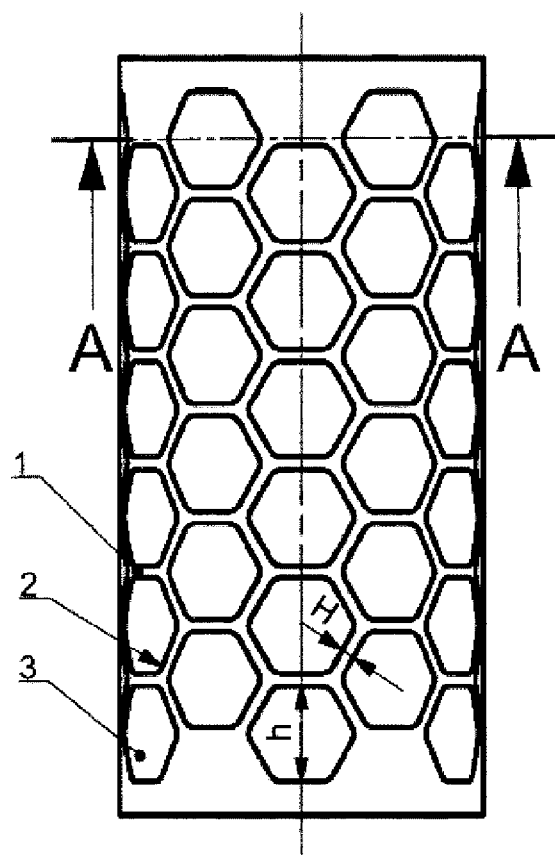


Fig. 2

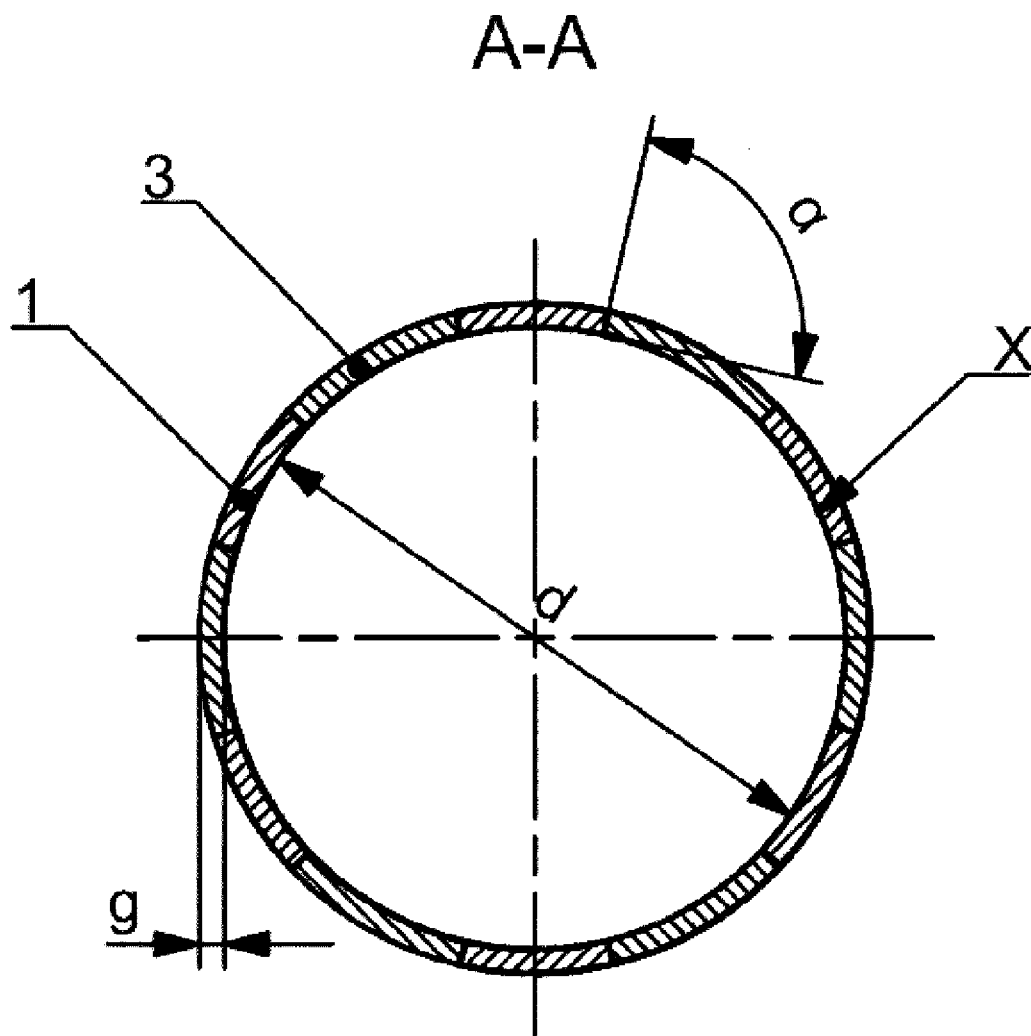


Fig. 3

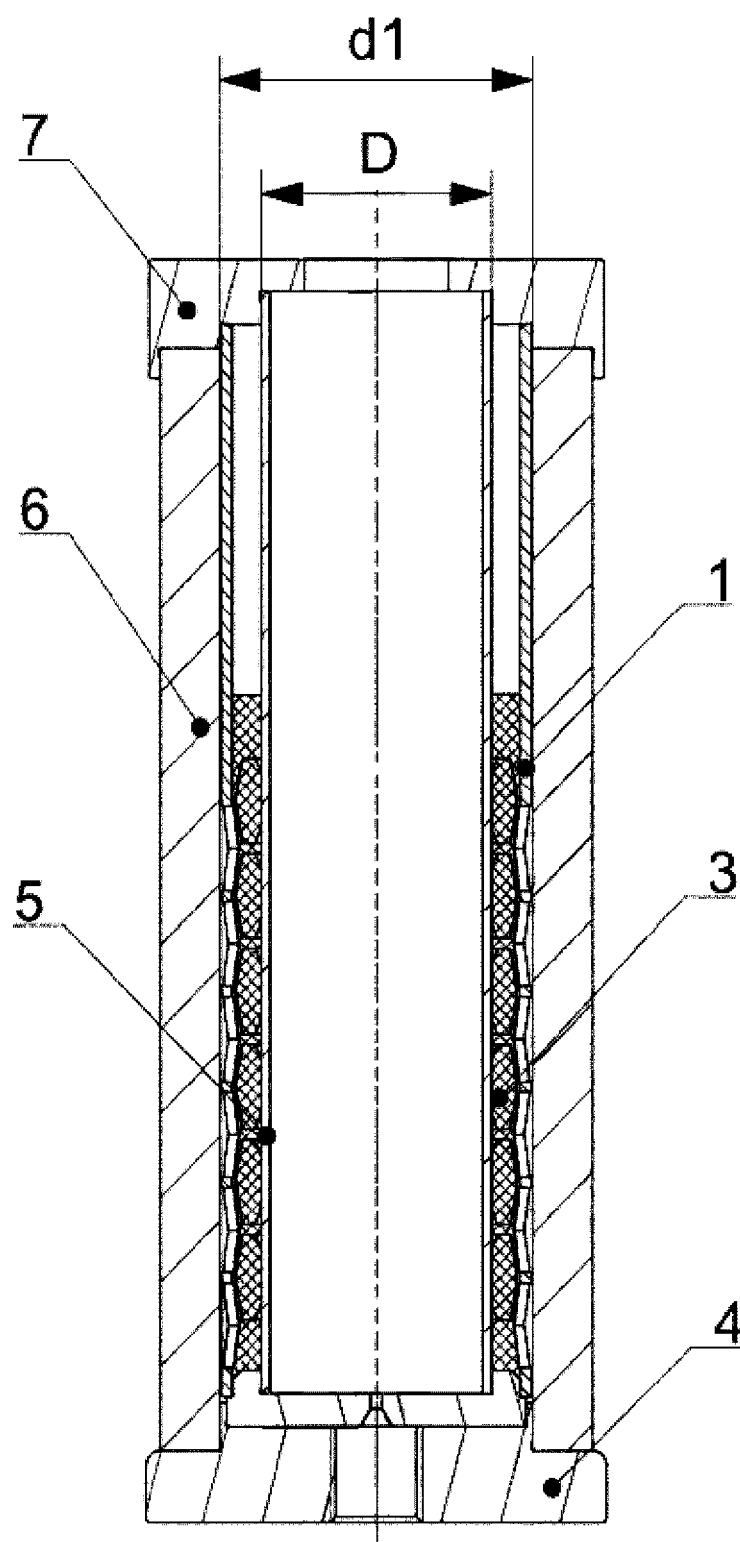


Fig. 4