

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL**

(11) **224914**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **397037**

(51) Int.Cl.

F04D 11/00 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **18.11.2011**

(54)

Pompa czerpakowa z czerpakiem

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

02.07.2012 BUP 14/12

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

28.02.2017 WUP 02/17

(73) Uprawniony z patentu:

POLITECHNIKA WROCŁAWSKA, Wrocław, PL

(72) Twórca(y) wynalazku:

WITOLD LORENZ, Wrocław, PL

JANUSZ PLUTECKI, Wrocław, PL

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Katarzyna Paprzycka

PL 224914 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest pompa czerpakowa z czerpakiem działająca na zasadzie rurki pilota, zbudowana z osadzonego na wale obracającego się bębna całkowicie lub niecałkowicie napelnionego cieczą, wewnątrz którego znajduje się nieruchomo utwierdzony czerpak odprowadzający ciecz od wlotu do rurociągu tłocznego pompy.

Pompa czerpakowa znana z polskiego opisu patentowego nr PL 111461, ma wygięty pod kątem rozwartym czerpak, którego część z wlotowym otworem ma kształt opływowy w stosunku do płaszczyzny prostopadłej do osi wirowania komory, a druga część czerpaka o dowolnym przekroju najkorzystniej okrągłym jest skośna do osi wirowania komory i przechodzi przez wlotową rurę z osłoną o kształcie bryły obrotowej z wycięciem oraz komorę. Na części czerpaka wystającej z komory zamocowany jest za pomocą regulacyjnej śruby i stojaka pierścieniowy zacisk. Wlotowy otwór czerpaka ma kształt prostokąta o zaokrąglonych narożach, umieszczony pod kątem 5° do kierunku promienia komory, przechodzący w otwór dyfuzorowy stale rozszerzający się o przekroju sześciobocznym, przebiegającym według krzywizny wyznaczonej łukami i przechodzący w otwór o stałym przekroju cylindrycznym, skierowanym skośnie do kierunku komory, przy czym w dyfuzorowej części jest umieszczone promieniowo usztywniające żebro nie dochodzące do części o stałym przekroju.

Pompa czerpakowa znana z polskiego opisu patentowego nr PL 115222 działająca na zasadzie rurki Pitota, składa się z obudowy, wirującej komory, czerpaka umieszczonego mimośrodowo w stosunku do osi komory wirującej. Cylindryczna część czerpaka jest umocowana obrotowo w obudowie komory, za pomocą obrotowego pierścienia z obwodowo usytuowanym rowkiem, zacisku związanego ze stojakiem oraz zaciskowych śrub i nakrętek.

Znane pompy czerpakowe mają kanał dolotowy, którym ciecz przepływa do bębna. Na skutek obrotu bębna znajdująca się w nim ciecz zaczyna wirować i część wirującej cieczy wpływa wlotowym otworem czerpaka owalnym, okrągłym, lub prostokątnym z zaokrąglonymi narożami do kanału wewnętrznego, z którego odprowadzana jest kanałem tłocznym do układu. Wlotowy otwór czerpaka znany z książki Spasskij K.: „Nowye nasosy dla małych podań i wysokich naporov”, Moskva 1973, s. 28, rys. 20, mają kształt owalny, okrągły wlotowy otwór czerpaka znany jest z opisu patentowego USA nr US5997243, natomiast prostokątny z zaokrąglonymi narożami znany jest z opisu patentowego USA nr US4674950. Pompa znana z książki Spasskij K.: „Nowye nasosy dla małych podań i wysokich naporov”, Moskva 1973, ma korpus zewnętrzny, w którym osadzono łożyska podpierające wał napędowy ułopatkowanego bębna, oraz łożysko podpierające rurę wewnętrzną. Rura wewnętrzna ma króciec ssawny, kanał dolotowy i kanał tłoczny. Do rury wewnętrznej, za pomocą zamka mocującego czerpaka, umocowany jest czerpak o wlocie owalnym, położonym naprzeciwlegle do wirującej wewnątrz bębna cieczy. Czerpak ma kanał wewnętrzny i zamek mocujący. Elementami obracającymi się są: bęben, wał napędowy, pierścienie wewnętrzne łożysk i jedna połówka uszczelnienia mechanicznego. Elementami utwierdzonymi są: korpus zewnętrzny, rura wewnętrzna wraz z utwierdzonym do niej czerpakiem. Uszczelnienie stron wysokociśnieniowej od niskociśnieniowej realizowane jest za pomocą uszczelnienia mechanicznego.

Istota pompy według wynalazku polega na tym, że wlot czerpaka, umieszczony na jego promieniu położenia wlotu do czerpaka, naprzeciwlegle do kierunku przepływu cieczy w bębnie o szerokości bębna B, ma przekrój trójkąta, którego podstawa usytuowana jest przy wewnętrznej powierzchni walcowej bębna. Wlot czerpaka ma zaokrąglone naroża o promieniach zaokrąglenia lewego naroża wlotu, prawego naroża wlotu i dolnego naroża wlotu, korzystnym jest gdy promienie zaokrąglenia lewego naroża wlotu, prawego naroża wlotu i dolnego naroża wlotu są równe.

Korzystnie, ścianki wlotu czerpaka o przekroju trójkąta są wklęsłe i/lub wypukłe.

Korzystnie, stosunek wymiarów bezwzględnych szerokości podstawy wlotu czerpaka do szerokości bębna wynosi od 0,1 do 0,25, i/lub stosunek wymiarów bezwzględnych szerokości podstawy wlotu czerpaka do wysokości wlotu wynosi od 1 do 2,5.

Pompa czerpakowa według wynalazku, ma prostą, bardzo dogodną konstrukcję, która nie wymaga wysokich nakładów eksploatacyjnych, a w przypadku awarii łatwo oraz szybko wymienić uszkodzony podzespół pompy. W pompie zastosowane jest jedno uszczelnienie mechaniczne położone po stronie ssawnej pompy, umożliwia przetłaczanie czynników niesmarujących i agresywnych chemicznie i nadaje się do instalacji w układach z niskim NPSHA ze względu na wysokie własności antykawitacyjne, NPSH3 może wynosić nawet do 1,22 m, które poprawiają się wraz ze wzrostem

prędkości obrotowej. Pompa umożliwia odprowadzenie ewentualnych przecieków cieczy agresywnych, przedostających się przez uszczelnienie zewnętrzne, do osobnego, specjalnie wyizolowanego zbiornika. Pompa może być napędzana silnikiem wysokoobrotowym lub bezpośrednio sprzęgnięta z turbiną parową bądź gazową, ponieważ charakteryzuje się niewielkimi siłami osiowymi, a siły promieniowe największe przy pojedynczym czerpaku, zrównoważone przy czerpaku symetrycznym i w pompie dwustopniowej.

Przedmiot wynalazku w przykładach realizacji uwidoczniony jest na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia przekrój osiowy pompy w ujęciu schematycznym, fig. 2 – przekrój poprzeczny pompy, fig. 3 – płaszczyznę czołową wlotu czerpaka z oznaczonymi elementami, fig. 4 – płaszczyznę czołową wlotu czerpaka z oznaczeniami geometrycznymi, fig. 5 – wlot czerpaka o zaokrąglonych narożach i wklęsłych ściankach, fig. 6 – wlot czerpaka o zaokrąglonych narożach i wypukłych ściankach, fig. 7 – wlot czerpaka o zaokrąglonych narożach, płaskiej podstawie i wklęsłych ściankach, fig. 8 – wlot czerpaka o zaokrąglonych narożach, płaskiej podstawie i wypukłych ściankach, fig. 9 – wlot czerpaka o zaokrąglonych narożach, wypukłej podstawie i wklęsłych ściankach, fig. 10 – wlot czerpaka o zaokrąglonych narożach, wklęsłej podstawie i wypukłych ściankach, fig. 11 – wlot czerpaka o zaokrąglonych narożach, wypukłej podstawie i płaskich ściankach, fig. 12 – wlot czerpaka o zaokrąglonych narożach, wklęsłej podstawie i płaskich ściankach.

Przykład 1

Pompa czerpakowa z czerpakiem ma korpus zewnętrzny 20, do którego umocowane są króciec ssawny 10 z rurą wewnętrzną 11 zawierającą kanał dolotowy 12 tłoczny 13 z zainstalowanym czerpakiem 2. Elementami składowymi czerpaka są: wlot czerpaka 1 w kształcie trójkąta o podstawie 7, bocznych ściankach 6, szerokości b , wysokości h oraz naroża 9 wraz z kanałem wewnętrznym 14 oraz zamkiem mocującym 15. Wlot 1 czerpaka 2, umieszczony na jego promieniu położenia wlotu do czerpaka R, naprzeciwległe do kierunku przepływu cieczy w bębnie 4 o szerokości bębna B , ma przekrój trójkąta, którego podstawa 7 usytuowana jest przy wewnętrznej powierzchni walcowej bębna 4. Wlot 1 czerpaka 2 ma zaokrąglone naroża 9 o promieniach zaokrąglenia lewego naroża wlotu r_1 , prawego naroża wlotu r_2 i dolnego naroża wlotu r_3 . Ścianki 6 wlotu 1 czerpaka 2 o przekroju trójkąta są wklęsłe. Stosunek wymiarów bezwzględnych szerokości podstawy wlotu czerpaka b do szerokości bębna B wynosi 0,1, a stosunek wymiarów bezwzględnych szerokości podstawy wlotu czerpaka b do wysokości wlotu h wynosi 2,5. Elementem roboczym pompy jest ułotkowany bęben 4 o szerokości B , napędzany wałem 16 podparty łożyskami 17 oraz 18 z uszczelnieniem mechanicznym 19.

Działanie pompy czerpakowej polega na tym, że ciecz, doprowadzana przez króciec ssawny 10, przepływa kanałem dolotowym 12 rury wewnętrznej 11 do obracającego się bębna 4 o szerokości B . Na skutek prędkości obrotowej bębna, nadanej przez wał napędzający 16, osadzony w korpusie zewnętrznym 20 i łożyskach 17 i 18 znajdująca się w nim ciecz, wprowadzona zostaje w ruch wirowy. Wirująca w bębnie ciecz opływa nieruchomo utwierdzony zamkiem mocującym 15 czerpak 2, zbudowany z części grzbietowej 3 i podstawy czerpaka 5. W tym samym czasie część wirującej cieczy wpływa do naprzeciwległe położonego wlotu 1, o podstawie 7 umieszczonej na największym promieniu R i kształcie trójkąta z zaokrąglonymi 8 lub zaostrozonymi narożami 9 przepływa do kanału wewnętrznego 14 i kanału tłoczego 13.

Przykład 2

Pompa czerpakowa z czerpakiem wykonana jak w przykładzie pierwszym z tą różnicą, że promienie zaokrągleń lewego naroża wlotu r_1 , prawego naroża wlotu r_2 dolnego naroża wlotu r_3 są równe, a ścianki 6 wlotu 1 czerpaka 2 o przekroju trójkąta są wklęsłe. Stosunek wymiarów bezwzględnych szerokości podstawy wlotu czerpaka b do szerokości bębna B wynosi 0,25, a stosunek wymiarów bezwzględnych szerokości podstawy wlotu czerpaka b do wysokości wlotu h wynosi 1.

Przykład 3

Pompa czerpakowa z czerpakiem wykonana jak w przykładzie pierwszym albo drugim z tą różnicą, że ścianki 6 wlotu 1 czerpaka 2 o przekroju trójkąta są wypukłe, a stosunek wymiarów bezwzględnych szerokości podstawy wlotu czerpaka b do szerokości bębna B wynosi 0,14, a stosunek wymiarów bezwzględnych szerokości podstawy wlotu czerpaka b do wysokości wlotu h wynosi 1,8.

Czerpak 2 pompy czerpakowej ma przekrój trójkąta, który jest trójkątem równoramiennym, w szczególności równobocznym, co pokazane jest na figurach od 5 do 12, a ścianki 6 wlotu 1 czerpaka 2 mogą być proste i/lub wklęsłe i/lub wypukłe, przy czym rozmieszczenie tych ścianek jest symetryczne względem wysokości trójkąta.

Wykaz oznaczeń na rysunku:

- 1 – Wlot do czerpaka
- 2 – Czerpak
- 3 – Grzbiet czerpaka
- 4 – Bęben
- 5 – Podstawa czerpaka
- 6 – Kształt trójkątny wlotu
- 7 – Podstawa wlotu czerpaka
- 8 – Zaokrąglone naroże wlotu czerpaka
- 9 – Zaostrzone naroże wlotu czerpaka
- 10 – Króciec ssawny
- 11 – Rura wewnętrzna
- 12 – Kanał dolotowy
- 13 – Kanał tłoczny
- 14 – Kanał wewnętrzny czerpaka
- 15 – Zamek mocujący czerpaka
- 16 – Wał napędzający
- 17 – Łożysko 1
- 18 – Łożysko 2
- 19 – Uszczelnienie mechaniczne
- 20 – Korpus zewnętrzny
- R – promień położenia wlotu do czerpaka
- r1 – Promień zaokrąglenia lewego naroża wlotu
- r2 – Promień zaokrąglenia prawego naroża wlotu
- r3 – Promień zaokrąglenia dolnego naroża wlotu
- b – szerokość wlotu
- h – wysokość wlotu
- B – szerokość bębna

Zastrzeżenia patentowe

1. Pompa czerpakowa z czerpakiem składająca się z umieszczonego na wale bębna, całkowicie lub niecałkowicie napełnionego cieczą, w którego wnętrzu znajduje się nieruchomo utwierdzony czerpak, **znamienna tym**, że wlot (1) czerpaka (2), umieszczony na jego promieniu położenia wlotu do czerpaka (R), naprzeciwlegle do kierunku przepływu cieczy w bębnie (4) o szerokości bębna B, ma przekrój trójkąta, którego podstawa (7) usytuowana jest przy wewnętrznej powierzchni walcowej bębna (4).

2. Pompa, według zastrz. 1, **znamienna tym**, że wlot (1) czerpaka (2) ma zaokrąglone naroża (9) o promieniach zaokrąglenia lewego naroża wlotu (r1), prawego naroża wlotu (r2) i dolnego naroża wlotu (r3).

3. Pompa, według zastrz. 2, **znamienna tym**, że promienie zaokrąglenia lewego naroża wlotu (r1), prawego naroża wlotu (r2) i dolnego naroża wlotu (r3) są równe.

4. Pompa, według zastrz. 1, **znamienna tym**, że ścianki (6) wlotu (1) czerpaka (2) o przekroju trójkąta są wklęsłe i/lub wypukłe.

5. Pompa, według zastrz. 1, **znamienna tym**, że stosunek wymiarów bezwzględnych szerokości podstawy wlotu czerpaka (b) do szerokości bębna (B) wynosi od 0,1 do 0,25.

6. Pompa, według zastrz. 1, **znamienna tym**, że stosunek wymiarów bezwzględnych szerokości podstawy wlotu czerpaka (b) do wysokości wlotu (h) wynosi od 1 do 2,5.

Rysunki

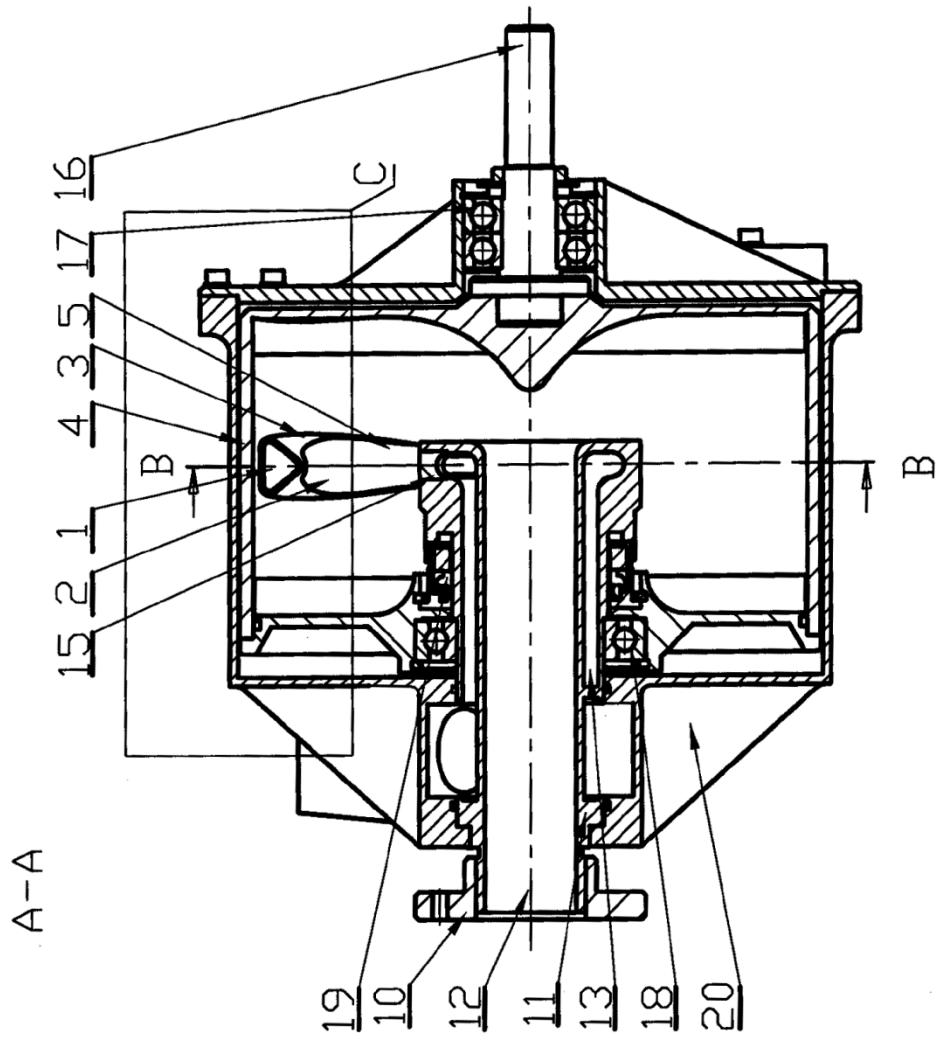


Fig. 1

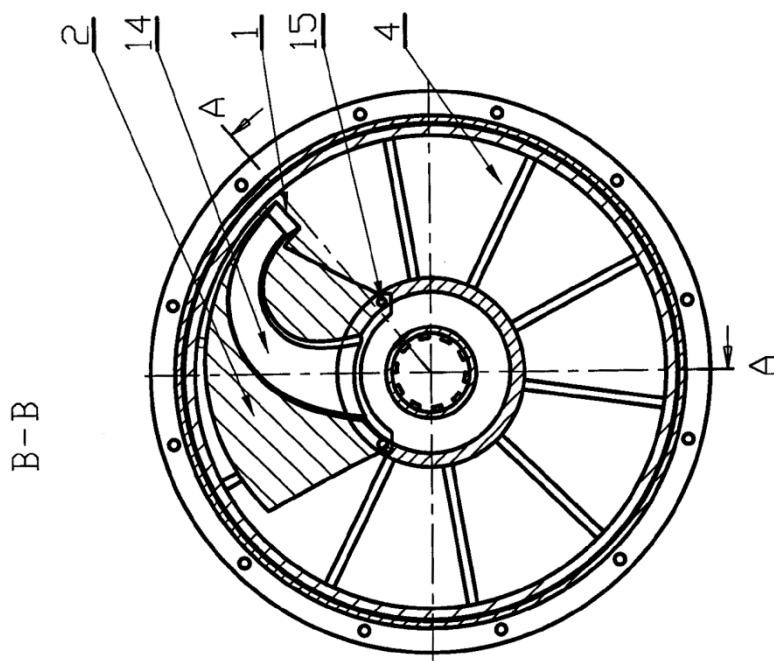


Fig. 2

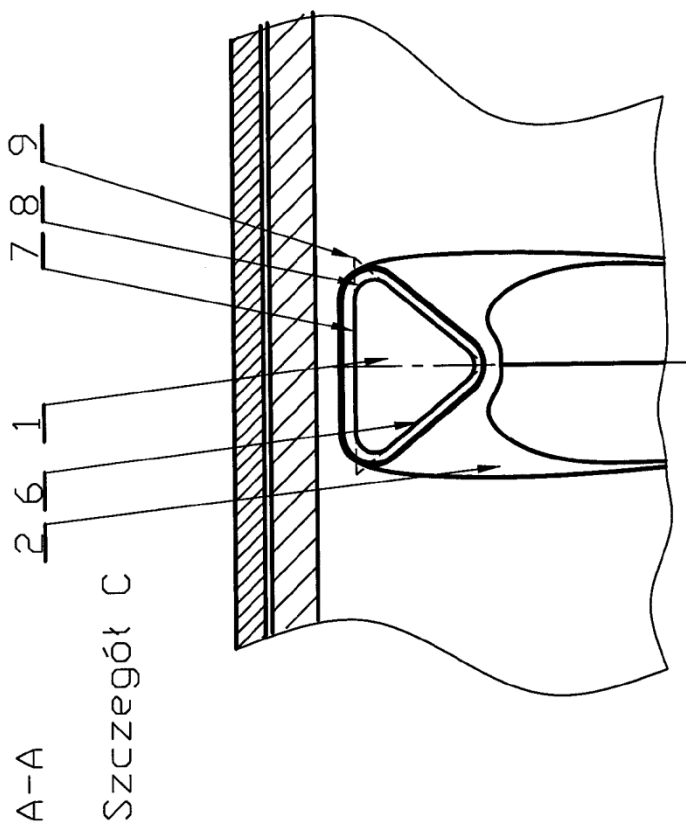


Fig. 3

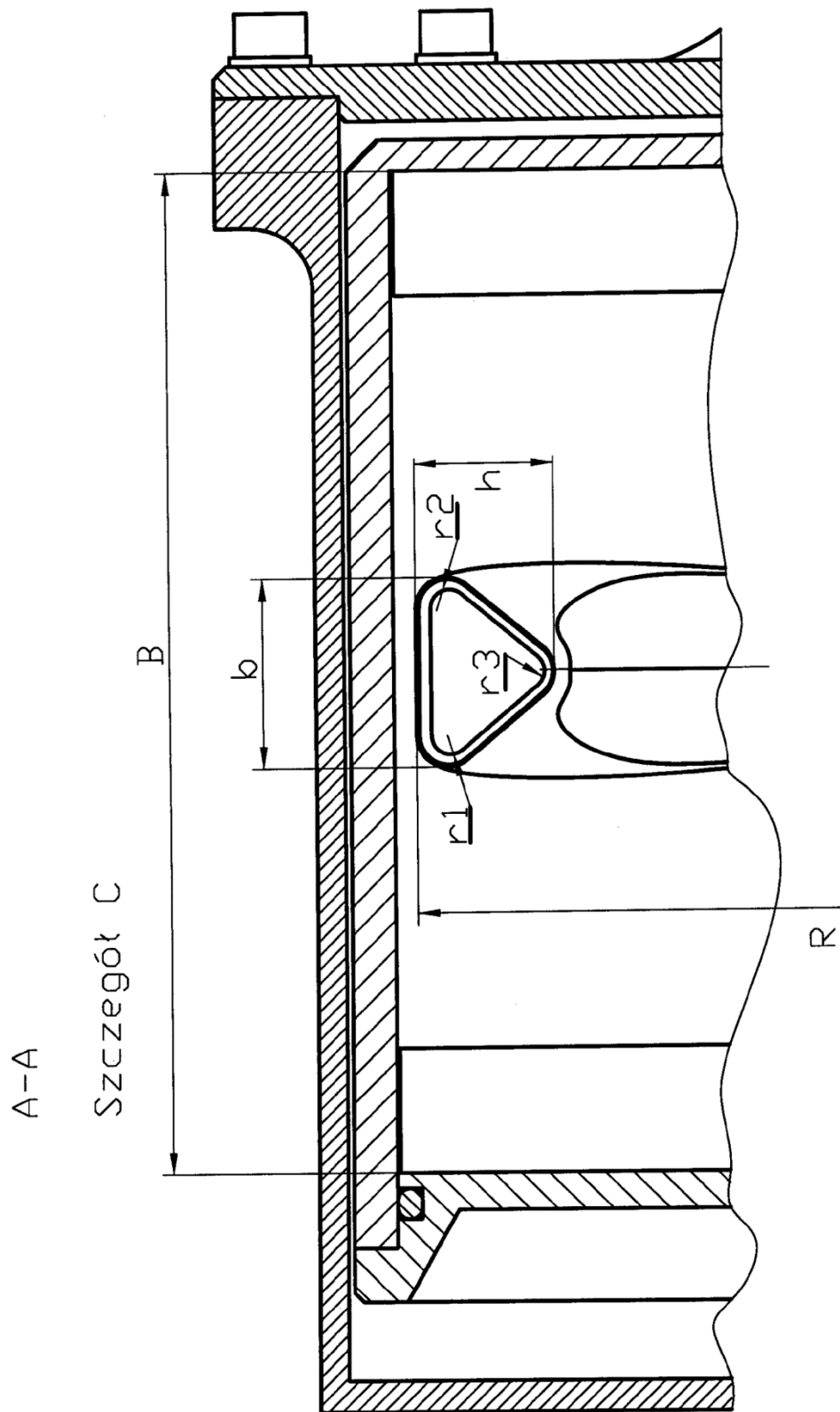


Fig. 4

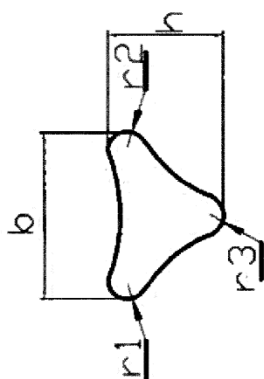


Fig. 5

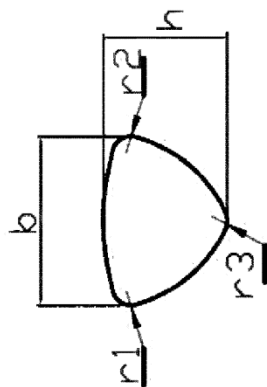


Fig. 6

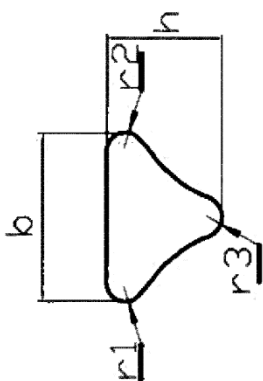


Fig. 7

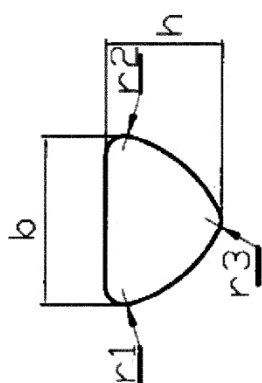


Fig. 8

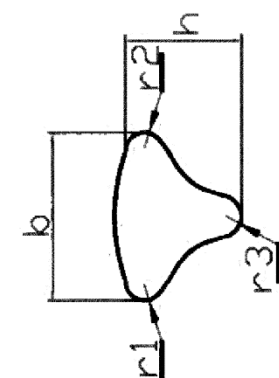


Fig. 9

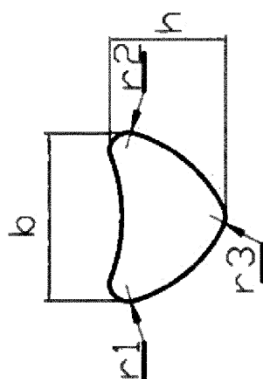


Fig. 10

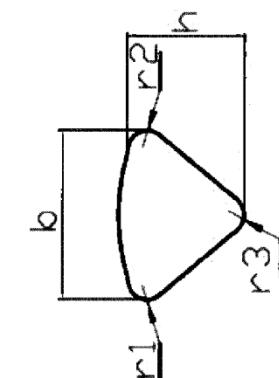


Fig. 11

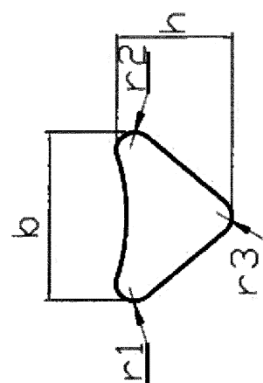


Fig. 12