

## POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

# OPIS PATENTOWY

---

Nr 41462

Kl. 27 d, 2/01

Inż. mgr Tadeusz Janke

MKP F04f 5/26

Gliwice, Polska

Strumienice szczelinowe ze stopniami szybkości

Patent trwa od dnia 9 maja 1955 r.

Znane strumienice szczelinowe wielostopniowe zbudowane są na zasadzie podziału spadku adiabatycznego, inaczej mówiąc, posiadają stopnie ciśnienia według patentu polskiego nr 35746. W takich strumienicach w każdej następnej dyszy mieszanka czynnika sprężającego i sprężanego rozpręża się do ciśnienia niższego, niż w poprzedniej dyszy. Strumienice te mają pewien zakres stosowania.

W innych okolicznościach i warunkach technologia wykonania niektórych sposobów wymaga, by ciśnienie mieszanki czynnika sprężanego i sprężającego było zbliżone do ciśnienia statycznego strumienia, wypływającego z pierwszej dyszy oraz z pozostałych dysz, utrzymujących to ciśnienie przy wypływie czynnika prawie stałym, dzięki czemu powstała konieczność stosowania szczelinowych wielostopniowych strumienic, zbudowanych na innych zasadach.

Istotą wynalazku są strumienice do sprężania różnych czynników, jak pary, gazy, płyny, ciecze i ich mieszanki w wykonaniu szczelinowym, zbudowanym przez wprowadzenie stopni szybkości, co również pozwala na wykonanie strumienic złożonych, posiadających stopnie ciśnienia i szybkości.

Na fig. 1, 2 i 3 rysunków uwidoczniona jest schematycznie strumienica

ze stopniami szybkości o kołowym kształcie obwodu szczelin dla przepływu czynnika sprężanego i sprężającego, zaś na fig. 4 - 9 o kształcie prostokątnym. Fig. 1 - przedstawia przekrój podłużny strumienicy, fig. 2 - rzut z góry, fig. 3 - przekrój poprzeczny dolnej części, poniżej dyfuzorów, fig. 4 i 5 - przekroje podłużne rzutów strumienicy, zaś fig. 6 - rzut z góry. Na fig. 7, 8 i 9 przedstawione są podobne widoki strumienicy. Wykonanie konstrukcyjne strumienia tylko w niektórych alternatywach posiada podobieństwo do znanych już strumieni szczelinowych wielostopniowych, posiadających stopnie ciśnienia. Zmiany, poniżej podane, mogą być stosowane również w tych strumieniach.

W razie przepływu czynnika nie przez cały obwód szczelin kołowych, wolne miejsce może być wykorzystywane dla dodatkowego doprowadzania czynnika sprężanego do dolnych stopni.

Umieszczenie dysz pod stałym kątem  $\alpha$  może być również takie, że kąt ten pomiędzy osią poziomą strumienicy, a osią dysz w jednym lub kilku miejscach zmienia się. Załamanie przepływu strumienia pomiędzy jedną lub kilkoma dyszami od jednej wielkości kąta do drugiej wykonuje się przez przepływ strumienia w miejscach załamania według promienia lub pewnej krzywej.

Inne konstrukcje są wykonane przeważnie w dolnych stopniach z podziałem strumienia na części, w których każda pracuje dalej jako samodzielny strumień. W zależności od potrzeb może być on odprowadzany do dalszych dysz lub do celów technologicznych, przez co w zasadzie udostępnia się pobór czynnika o różnych parametrach pomiędzy stopniami / dyszami / do celów technologicznych.

Kadłub strumienia w każdym przypadku dopasowany jest do układu dysz. Wewnątrz kadłuba stosowane są blachy kierownicze dla ułatwienia przepływu i stykania się czynnika sprężającego i sprężanego oraz ich mieszanek.

Grubość strumienia w miejscach wypływu z dysz, a więc szerokość szczelin jest wykonana dla wszystkich dysz jednakowa lub zmienna.

Poza tym ze względu na inną zasadę działania, konstrukcja dysz i ich układy są zupełnie odmienne, niż w strumieniach ze stopniami ciśnienia.

Poszczególne części wykonuje się jako lane, kute lub z blach prasowanych; podlegają one obróbce mechanicznej lub szlifowaniu w miejscu przepływu czynników.

W zależności od składu chemicznego sprężanych czynników, strumienica wykonuje się ze stali lub innych metali.

Strumienice wykonują się w różnych alternatywach. Uwidoczniona na fig. 1, 2 i 3 strumienica składa się z dwóch symetrycznych części A.

Działanie strumienicy według wynalazku odbywa się w sposób następujący.

Czynnik sprężający o odpowiednich parametrach przez otwarty zawór 1 i system rurek 2 rozpręża się w dyszy 3, obniżając swoje ciśnienie i podwyższając szybkość cieczy. Wypływając z tą szybkością ze szczeliny a<sup>1</sup>, czynnik sprężający zasysa przez szczeliny a<sup>2</sup> czynnik, podlegający sprężaniu. Czynnik, wypływający z dyszy 3, posiada ciśnienie statyczne i dynamiczne /szybkość/. W dyszy 4 zasany czynnik spręża się tak, że mieszanka czynników sprę-

zającego i sprężanego, wypływając ze szczeliny  $a^3$ , posiada ciśnienie statyczne, równe statycznemu ciśnieniu strumienia sprężającego przy wypływie z dyszy 2, zaś dynamiczne ciśnienie / szybkość /, z którym wypływa ze szczeliny  $a^3$  jest mniejsze. Przy tej szybkości mieszanka zasysa przez szczelinę  $a^4$  dalszą ilość czynnika sprężanego, którą spręża do tegoż samego ciśnienia, obniżając ciśnienie dynamiczne w dyszy 5 i przy tej obniżonej szybkości wypływa do dyszy 6 przez szczelinę  $a^5$ , zasysając przez szczelinę  $a^6$  dalszą ilość czynnika sprężanego, sprężając ją do tegoż samego ciśnienia statycznego, a obniżając ciśnienie dynamiczne do minimum, przy którym już dalsze zasysanie i sprężanie czynnika praktycznie nie jest możliwe. A więc ciśnienie statyczne przy wypływie ze szczelin  $a^1$ ,  $a^3$ ,  $a^5$ ,  $a^7$  jest stałe, a dynamiczne coraz to mniejsze i przy wypływie z  $a^7$  najmniejsze. Wypływając ze szczeliny  $a^7$  mieszanka, nie zasysając już czynnika, może rozprężyć się dalej w dyszy 7, obniżając ciśnienie statyczne i zwiększając ciśnienie dynamiczne / szybkość /, po czym, jak poprzednio zasysając czynnik sprężany, utrzymuje się ciśnienie statyczne przy wypływie ze szczelin  $a^8$ ,  $a^{10}$ ,  $a^{12}$  jako stałe, zaś dynamiczne po zasysaniu czynnika sprężanego przez szczeliny  $a^9$ ,  $a^{11}$ ,  $a^{13}$  coraz to mniejsze, przy którym po przejściu przez stopnie szybkości kieruje się do rurociągu bezpośrednio lub do dyfuzora 10, gdzie ostatecznie obniża swoją szybkość do wielkości, potrzebnej do tłoczenia przez rurociągi. Analogiczne procesy zachodzą w dyszach 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 i dyfuzorze 18. Z dyfuzorów 10 i 18, mieszanka czynników po przekształceniu pozostałej szybkości w ciśnienie, przez zawór 19 doprowadza się do rurociągu 20. Czynnik sprężany zaś doprowadza się rurociągiem 21.

Strumienice ze stopniami szybkości określają się dwoma granicznymi przypadkami. W pierwszym grubość strumienia / szerokość szczeliny / przy wypływie z dysz utrzymuje się jednakową od stopnia do stopnia. W drugim - grubość strumienia / szerokość / szczeliny / maleje się coraz to większą. Nie wyłącza to jednak możliwości skojarzenia tych dwóch przypadków.

Na fig. 4, 5 i 6 przedstawiony właśnie przypadek o jednakowej szerokości szczelin przy wypływie o kształcie prostokątnym tak, że czynnik sprężający po otwarciu zaworu 42 płynie przez rurkę 43 i, rozprężając się w dyszy 44 przez szczelinę  $a^{14}$ , wpływa do dyszy 45, zasysając czynnik przez szczelinę  $a^{15}$ , wtedy mieszanka, posiadająca już mniejszą szybkość, wypływa ze szczeliny  $a^{16}$  dyszy 45, zasysa czynnik sprężany przez szczelinę  $a^{17}$  i dalej, obniżając szybkość w dyszy 46, wypływa ze szczeliny  $a^{18}$ , zasysając czynnik sprężany przez szczelinę  $a^{19}$  do dyfuzora 47. Odprowadzenie czynnika może być bezpośrednie lub przez dyfuzor 47, w którym po przekształceniu pozostałego ciśnienia dynamicznego w ciśnienie statyczne mieszanka przez zawór 48 odprowadza się do użycia.

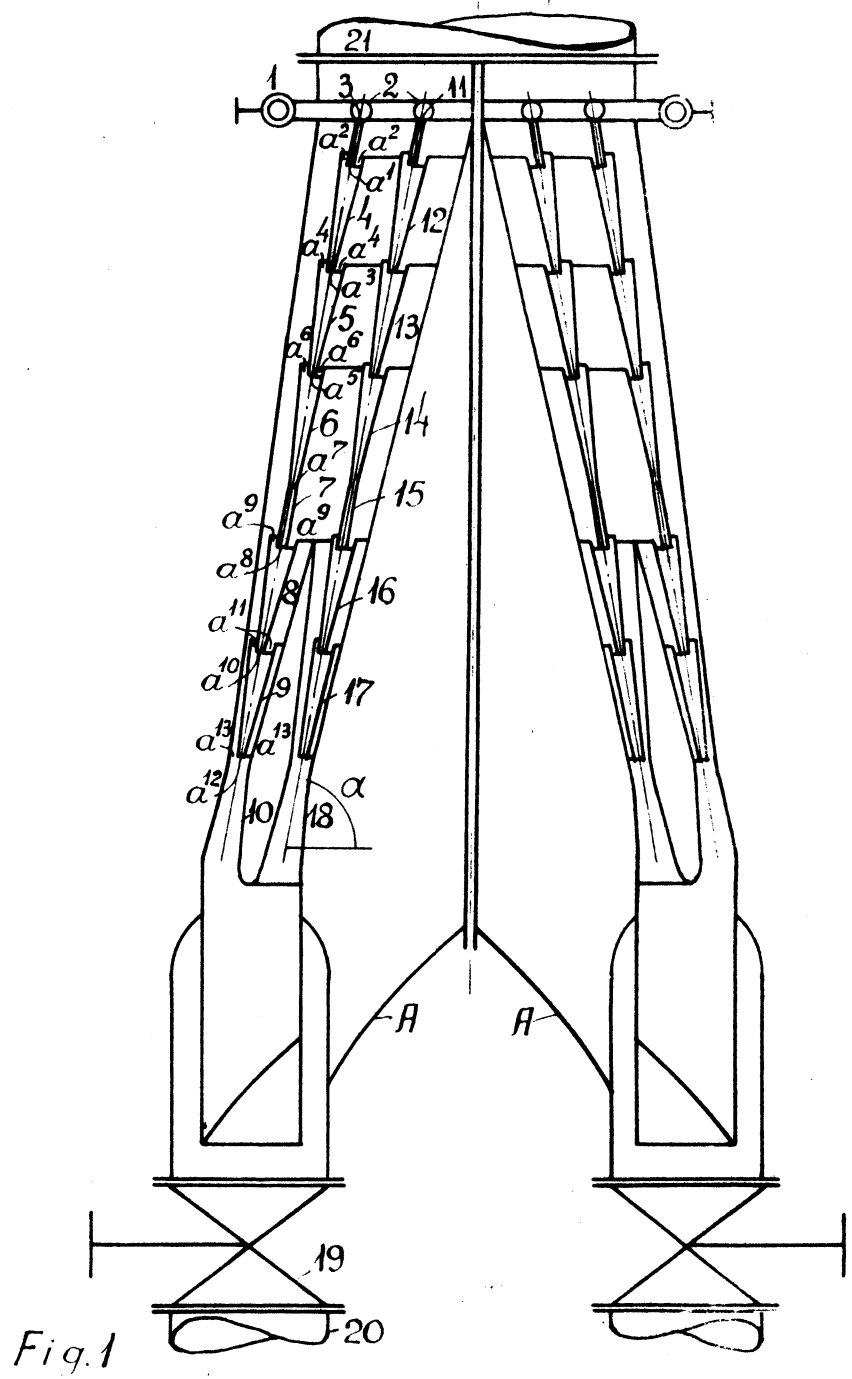
Na fig. 7, 8 i 9 przedstawiony drugi przypadek. Czynnik sprężający przez zawór 49 i rurkę 50 doprowadza się do dyszy 51, w której rozpręża się i wypływając przez szczelinę  $a$  zasysa przez szczelinę  $a^{20}$  do dyszy 52 czynnik

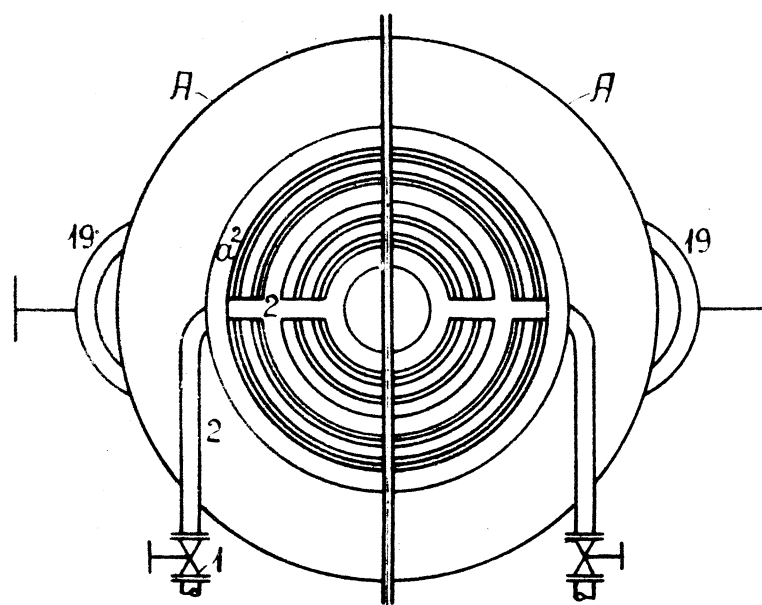
sprężany i mieszanka z tej dyszy już o większej grubości strumienia wypływa przez szczeliny a<sup>21</sup>, zasysając przez szczeliny a<sup>22</sup> czynnik sprężany i wpływając przez szczeliny a<sup>23</sup> o jeszcze większej grubości strumienia, zasysa go przez szczeliny a<sup>24</sup> i następnie już przy obniżonej szybkości kieruje się do użycia bezpośrednio lub przez dyfuzor 54 i zawór 55.

#### Z a s t r z e ż e n i e   p a t e n t o w e

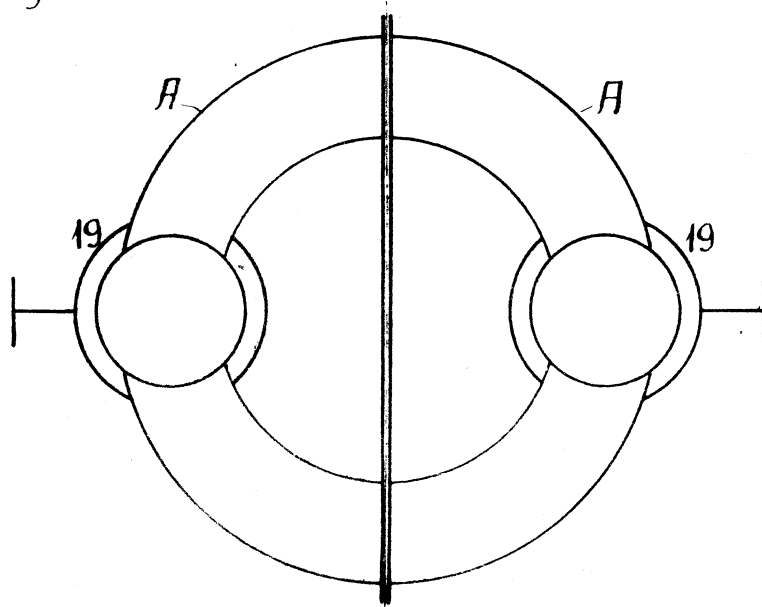
Strumienice szczelinowe ze stopniami szybkości do sprężania par, gazów, cieczy lub ich mieszanek, znamienne tym, że składają się z zespołu odpowiednio dobranych do tego celu dysz, w którym ciśnienie statyczne strumienia na wyjściu z każdej dyszy utrzymuje się o wielkości zbliżonej do stałego ciśnienia, zaś szybkość strumienia od dyszy do dyszy stopniowo zmniejsza się, przy tym poprzeczne do przepływu strumienia przekroje dysz posiadają różnego kształtu obwody szczelinowe jak np., pierścieniowe, prostokątne itd. a szerokość szczelin stałą lub zmienną, oprócz tego strumienice te w zależności od potrzeb technologicznych wykonują się w postaci złożonej, posiadając stopnie o zmniejszającej się szybkości i stopnie ciśnienia, jak w patencie polskim nr 35746, poza tym we wszystkich powyższych przypadkach w zależności od potrzeby wykonuje się przez odpowiednie ustawienie dysz kąt  $\alpha$  przepływu strumienia podział strumienia na kilka strumieni oraz międzystopniowe odprowadzanie mieszanki czynnika sprężanego i sprężającego o odpowiednich parametrach i w ilościach wymaganych przez proces technologiczny, jak również i doprowadzenie czynnika sprężanego przez wolne od dysz miejsce obwodu do dolnych stopni sprężania.

Inż. mgr T a d e u s z   J a n k e





*Fig. 2*



*Fig. 3*

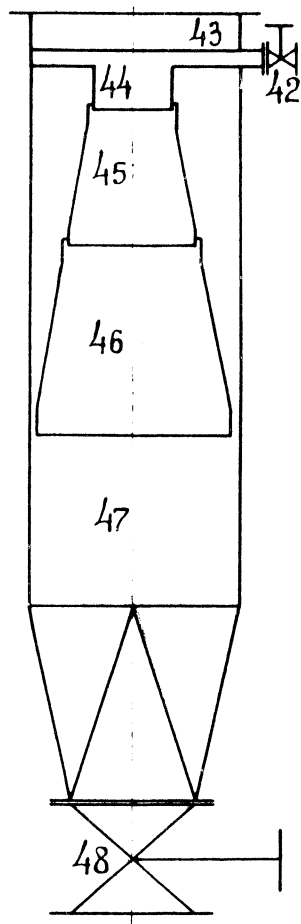


Fig. 4

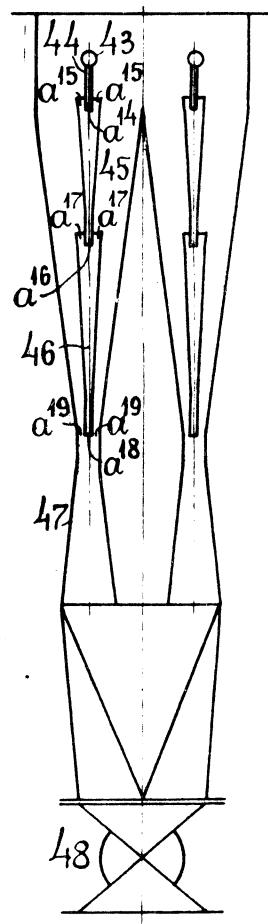


Fig. 5

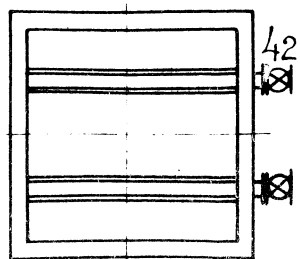


Fig. 6

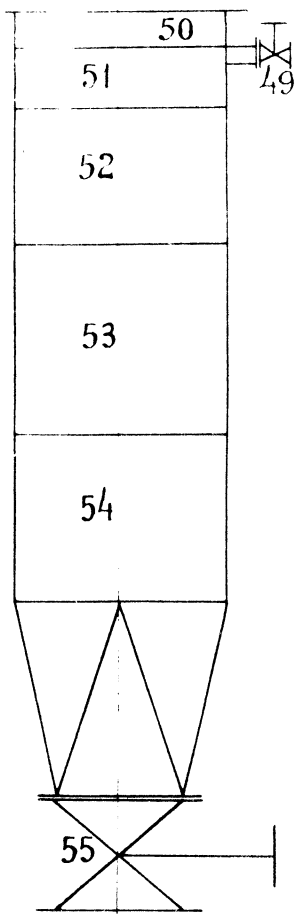


Fig. 7

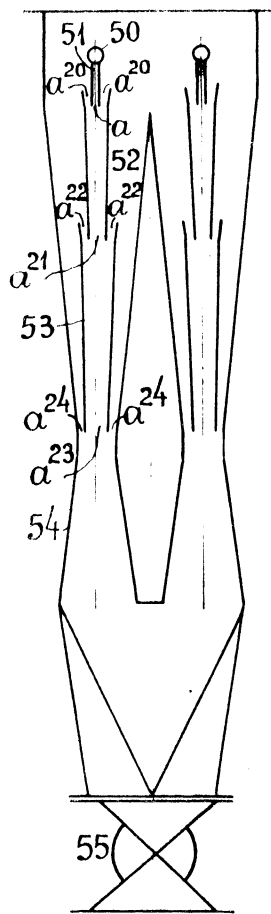


Fig. 8

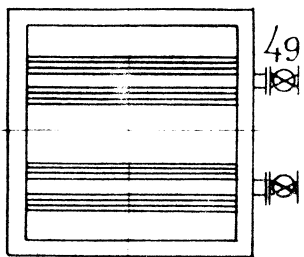


Fig. 9