

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

O P I S P A T E N T O W Y 91971

**Patent dodatkowy
do patentu _____**

Zgłoszono: 06.09.74 (P. 173918)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 03.11.75

Opis patentowy opublikowano: 30.06.1979

**Int. Cl² . B32B 17/02
 C03B 37/10
 C04B 43/02
 D04H 1/58**

**MKP D04h 13/00
 C03b 37/10
 C03c 25/00**

CZYTELNIĄ

**Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej**

Twórcy wynalazku: Adolf Patryn, Bronisław Nagrodzki, Roman Tarko,
Jan Kwiatkowski

Uprawniony z patentu: Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy
Przemysłu Izolacji Budowlanej,
Katowice (Polska)

Sposób wytwarzania wyrobów termoizolacyjnych z włókien szklanych zwłaszcza filców i runa oraz urządzenie do wytwarzania wyrobów termoizolacyjnych z włókien szklanych, zwłaszcza filców i runa

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania wyrobów termoizolacyjnych z włókien szklanych, zwłaszcza filców i runa oraz urządzenie do wytwarzania wyrobów termoizolacyjnych z włókien szklanych. Wyroby termoizolacyjne wytwarzane sposobem według wynalazku stanowią materiał wyjściowy do szeregu produktów końcowych służących do izolacji termicznej i akustycznej w budownictwie, przemyśle i transporcie.

Sposób wytwarzania krótkich włókien szklanych i otrzymywanie wyrobów termoizolacyjnych z tych włókien, zwłaszcza filców i runa znany jest z książki J.A. Szkolnikow, B.M. Polik, Z.P. Koczarow, Z.P. Nigin pt.: „Stekliennoe sztapelnoe wolokna” — Moskwa 1969. Polega on na tym, że masa szklana jest ogrzewana w pojemniku, w dnie którego znajdują się otwory (filiery), przez które wycieka stopiona masa wciągana przez obracające się współbieżnie wałki na włókna o grubości od 100–300 mikrometrów (włókna pierwotne). Następnie włókna pierwotne ogrzewane są gorącym gazem wypływającym z dużą szybkością z palnika prostopadłe do kierunku posuwu włókien pierwotnych, które są jednocześnie wciągane w wyniku czego otrzymuje się włókna o grubości poniżej 10 mikrometrów (włókna wtórne). Włókna wtórne kieruje się do komory osadcząj na przesuwający się transporter siatkowy lub perforowany tworząc tym samym warstwę luźnych włókien w postaci runa.

W przypadku wytwarzania płyt i filców, na włókna nanosi się w locie lepiszcze, przeważnie termoutwardzalne, a następnie uformowaną płytę lub filc kieruje się do komory polimeryzacyjnej celem utwardzenia lepiszcza. Żadaną grubość wyrobów uzyskuje się przez zmianę szybkości transportera komory osadcząj. Włókna pierwotne według patentu radzieckiego nr 219761 podawane są do dyszy szczelinowej z materiału ogniotrwałego. W górnej części dyszy szczelinowej usytuowane są dodatkowe palniki gazowe. Spaliny wypływające z tych palników powodują wstępne rozmiękczenie włókien pierwotnych przed rozciągającym działaniem spalin

wypływających prostopadle z głównego palnika gazowego do kierunku przemieszczania rozmiękczonych włókien pierwotnych, w wyniku czego powstają włókna grubości kilku mikrometrów.

Znane są sposoby wytwarzania krótkich włókien szklanych z książki „Technologia szkła” — wyd. Arkady — Warszawa 1972. Jednym z nich jest metoda Hagera polegająca na wykorzystaniu siły odśrodkowej. Stopione szkło spływa na rowkowaną tarczę wirującą z szybkością 3000–4000 obrotów na minutę. Krople szkła wydostając się z rowków rozciągają się we włókna o długości około 20 cm i średnicy 18–23 mikrometrów.

Inny sposób według metody „Owens-Corning” polega na wytapianiu szkła w ceramicznym zbiorniku skąd spływa ono do tak zwanej łódki platynowej, w dnie której znajdują się dysze, przez które wyciekające krople szkła są porywane za pomocą sprężonego powietrza lub przegrzanej pary wodnej i rozprężającego się równolegle do osi dyszy. W czasie rozciągania następuje równocześnie rozrywanie włókien. W ten sposób otrzymuje się włókna długości kilkunastu centymetrów i średnicy 8–12 mikrometrów.

Z publikacji J.A. Szkolnikow, B.M. Polik, Z.P. Koczarów, Z.P. Nigin pt.: „Stiekliaannoie sztapelnoie wołokno” — Moskwa 1969 znane jest urządzenie do wytwarzania krótkich włókien szklanych i otrzymywanie wyrobów termoizolacyjnych z tych włókien, zwłaszcza filców i runa. Składa się ono z platynowego urządzenia topliwno wyciekowego tak zwanej łódki wyposażonej w otwory znajdujące się w dnie, przez które przy pomocy gumowych wałków są wyciągane włókna pierwotne, wprowadzone do strefy wtórnego rozwłóknienia. W strefie wtórnego rozwłóknienia umiejscowiony jest palnik gazowy z końcówką szczelinową skierowaną prostopadle do kierunku wyciągania włókien pierwotnych. Pozostałe elementy urządzenia formującego wyroby z włókien szklanych są: komora osadczą zaopatrzona w przenośnik siatkowy i system dysz do impregnacji włókien w czasie ich osadzania się oraz komora polimeryzacyjna wraz z transporterem przenośnikowo-formującym wyroby z włókna szklanego.

Włókna szklane otrzymuje się również według patentu radzieckiego nr 183335. Otrzymane tym sposobem włókna są włóknami ciągłymi. Otrzymuje się je poprzez działanie strumienia cieczy, np. wody na wypływające z otworów pojemnika topliwego strugi szkła. Ciecz rozwłókniająca strugi szkła posiada działanie wyciągające. Wyciąganie włókien może mieć miejsce prostopadle lub równoległe do kierunku przemieszczania się włókien. Istotą wynalazku jest sposób otrzymywania wyrobów szklanych o grubości od 1 do 5 mikrometrów. Polega on na wprowadzeniu włókien pierwotnych o grubości od 100 do 300 mikrometrów w wydłużoną strefą działania medium rozwłókniającego w postaci gorących spalin dzięki charakterystycznej konstrukcji końcówki palnika, co powoduje intensyfikację procesu rozwłóknienia, bez potrzeby stosowania wstępnego rozmiękania z zastosowaniem dodatkowych palników.

Stopiona masa szklana najdogodniej o składzie wagowym: 69–71% SiO_2 , 1–2% Al_2O_3 , 0,2–0,3% Fe_2O_3 , 5–6% CaO , 2–3% MgO , 1,5–2% BaO i 17–18% $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ jest wyciągana z otworów umieszczonych w dnie urządzenia topliwo-wyciekowego przy pomocy gumowych wałków. Uzyskane w ten sposób włókna pierwotne o grubości 100–300 mikrometrów kieruje się w strefę spalin o temperaturze od 1250–1600°C wypływających z szybkością od 550 m/sek. w kierunku ku dołowi, w której poszczególne włókna rozmiękczą się i rozciąga do grubości 1–5 mikrometrów oraz jednocześnie przerywa na odcinki, przy czym uzyskane włókna cienkie kieruje się wraz ze spalinami do komory osadczej. Stosowanie medium gazowego o takich parametrach temperatury i prędkości warunkuje uzyskanie włókien krótkich supercienkich, czego nie zapewnia stosowanie medium płynnego, np. wody. W komorze osadczej opadające na przenośnik sitowy włókna zrasza się lepiszczem. Uformowana warstwa runa przechodzi do komory polimeryzacyjnej, gdzie następuje formowanie i utwardzanie wyrobów.

Istotą urządzenia jest zastosowanie w urządzeniu topliwo-wyciekowym płaskownika metalowego z otworami, tworzącymi sito, oraz dyszy palnika szczelinowego w kształcie lejka zakrzywionego w dół. Urządzenie topliwo-wyciekowe wyposażone jest od góry w komorę topienia, a od dołu w przestrzeń wyciekową przedzieloną wkładką metalową usytuowaną najkorzystniej w połowie wysokości przeważnie w postaci prostokąta w przekroju poprzecznym, przy czym komora topienia zamknięta szamotową pokrywą w przekroju poprzecznym za postać trapezu z podstawą mniejszą od boku górnego. Przestrzeń wyciekowa ma także postać trapezu w przekroju poprzecznym o większej podstawie, z tym że krótszy bok trapezu komory topienia i dłuższy bok przestrzeni wyciekowej stanowią dolne części tych komór. Wkładka metalowa składa się najkorzystniej z płaskownika zaopatrzonego w otwory stanowiące sito (część sitową albo filtracyjną) oraz rynienki zaopatrzonej w otwory wyprofilowane w kształcie lejków oraz na wszystkich krawędziach w płaskie kołnierze połączone nierozłącznie z częścią sitową. Wkładkę metalową może stanowić płaskownik zaopatrzony w otwory wyciekowe. Powierzchnie otworów części sitowej wkładki metalowej równa się trzykrotnej powierzchni otworów części wyciekowej, podczas gdy poszczególne średnice otworów w części wyciekowej w zasadzie nie przekraczają 3/2 średnicy otworów w części sitowej, przy czym otwory w części wyciekowej rozmieszczone są w kilku rzędach a linie przechodzące przez osie przyległych otworów w poszczególnych rzędach są usytuowane pod kątem 65°.

Miedzy urządzeniem topliwo-wyciekowym a wałkami pociągowymi zainstalowany jest przewodnik włókien pierwotnych w kształcie pręta na którym osadzone są w równych odstępach kolce, a pod wałkami pociagowymi usytuowana jest dysza palnika szczelinowego w kształcie lejka zakrzywionego w dół, zaopatrzona w wylot szczelinowy w postaci prostokąta w przekroju poprzecznym zwężającego się w kierunku wylotu szczelinowego, skierowanego w dół pod kątem 50° do poziomu, przy czym ścianki ograniczające wylot szczelinowy stanowią wycinek łuku kąta narysowanego promieniem o 16-krotnej wysokości wylotu szczelinowego a osie tych promieni umieszczone są na linii pionowej nieco przesuniętej od ścianki palnika szczelinowego. Sposób wytwarzania wyrobów termoizolacyjnych z włókien szklanych, zwłaszcza filców i runa oraz urządzenia do stosowania tego sposobu według wynalazku umożliwia utrzymanie stałej temperatury w urządzeniu topliwo-wyciekowym przez równomierny dopływ ciepła do warstwy szkła, przez co uzyskuje się stałą lepkość masy szklanej w przestrzeni między częścią filtracyjną i wyciekową metalowej wkładki oraz tym samym ustabilizowany – ciągły wpływ masy szklanej przez otwory (filiery).

Włókna pierwotne nie ulegają zlepianiu i wyciągane są w strumieniu spalin skierowanym ku dołowi, w którym poszczególne włókna pozostają w równych odległościach między sobą na dłuższej drodze w strale rozwłókniania, co zwiększa prędkość przemieszczania się włókien na dno komory osadczej oraz umożliwia uzyskiwanie dłuższych włókien i praktycznie całkowitą impregnację włókien, a tym samym równomierne formowanie warstwy włókien na przenośniku w komorze osadczej. Dzięki temu wyroby termoizolacyjne uzyskiwane sposobem według wynalazku praktycznie nie zawierają części nierozwłóknionego szkła lub włókien pierwotnych i charakteryzują się jednorodnymi własnościami fizycznymi.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia urządzenia do wytwarzania filców i runa z cienkich włókien szklanych w przekroju pionowym, fig. 2 – urządzenie do wytwarzania filców i runa z cienkich włókien szklanych w widoku z przodu, fig. 3 – urządzenie topliwo-wyciekowe w pionowym przekroju poprzecznym, fig. 4 – urządzenie topliwo-wyciekowe w pionowym przekroju podłużnym wzdłuż linii A–A uwidocznionej na fig. 3, fig. 5 – metalową wkładkę w widoku z góry, fig. 6 – metalową wkładkę w przekroju poprzecznym, fig. 7 – wycinek części wyciekowej metalowej wkładki w widoku z góry, fig. 8 – otwór wyciekowy metalowej wkładki w pionowym przekroju podłużnym, fig. 9 – odmianę metalowej wkładki w widoku z góry, fig. 10 – odmianę metalowej wkładki w widoku z boku, fig. 11 – dyszę palnika szczelinowego w przekroju pionowym.

Urządzenie do wytwarzania filców i runa z cienkich włókien szklanych składa się z urządzenia topliwo-wyciekowego 1, pod którym usytuowany jest przewodnik 2 włókien pierwotnych 3 oraz gumowe wałki pociągowe 4. Wałki pociągowe 4 są usytuowane nad wylotem dyszy 5 palnika szczelinowego 6. Poniżej wałków 4 i dyszy 5, usytuowana jest komora osadcza 7 w kształcie trapezu o przekroju pionowym, zamknięta od dołu przenośnikiem siatkowym 8, pod którym usytuowany jest kosz ssawny 9. W osi pionowej między wałkami 2 nad otworem komory osadczej 7 zainstalowany jest ogranicznik 10. W ścianie bocznej komory osadczej 7, w górnej części naprzeciw palnika szczelinowego 6 znajdują się dysze rozpylające 11. Za komorą osadczą 7 zainstalowany jest nad przenośnikiem siatkowym 8 wałek dociskowy 12, a następnie komora polimeryzacyjna 13.

Urządzenie topliwo-wyciekowe 1 składa się z obudowy 14 z kształtek ogniotrwałych, która na zewnątrz jest zamknięta co najmniej jedną stalową obejmą 15 osadzoną w skrzyni talowej 16 wypełnionej kruszywem izolacyjnym 17.

W osi podłużnej urządzenia topliwo-wyciekowego 1 usytuowana jest w obudowie 14 od góry komora topienia 18, a od dołu przestrzeń wyciekowa 19 przedzieloną wkładką metalową 20 usytuowaną w połowie wysokości przewężenia 21 w postaci prostokąta w przekroju poprzecznym. Komora topienia 18 w przekroju poprzecznym ma postać trapezu odwróconego podstawą do góry w przekroju poprzecznym. Przestrzeń wyciekowa 19 ma także postać trapezu w przekroju poprzecznym o znacznie większej podstawie. Krótszy bok trapezu komory topienia 18 i dłuższy bok przestrzeni wyciekowej 19 stanowią dolne części tych komór. Od góry komora topienia 18 jest zamknięta szamotową pokrywą 22.

Wkładka metalowa 20 przykładowo wykonana ze stali żaroodpornej składa się z płaskownika 23 zaopatrzonego w otwory 24 stanowiące sito oraz rynienki 25 zaopatrzonej w otwory 26 oraz na wszystkich krawędziach w płaskie kołnierze 27 połączone nierozłącznie z częścią sitową. Powierzchnia otworów 24 części sitowej równa się trzykrotnej powierzchni otworów 26 części wyciekowej, podczas gdy średnice otworów 28 w części wyciekowej (2,5 mm) nie powinny w zasadzie przekraczać $3/2$ średnicy otworów 24 w części sitowej (1,6 mm). Otwory 26 są wyprofilowane w kształcie lejków rozmieszczonych w kilku rzędach, przy czym linie przechodzące poprzez osie przyległych otworów 26 w poszczególnych rzędach są usytuowane pod kątem 65° . Wkładka metalowa 20 ma na zewnątrz (na obu końcach) uchwyty prądowe 28 połączone poprzez elastyczne przewody z źródłem prądu.

Odmiana wkładki metalowej ma postać płaskownika 29 zaopatrzonego w otwory wyciekowe 26.

Prowadnik 2 włókien pierwotnych 3 ma kształt pręta o średnicy 10 mm na którym są osadzone poprzecznie kolce o średnicy 1,8 mm w różnych odstępach. Palnik szczelinowy 6 posiada dyszę 5 w kształcie lejka zakrzywionego w dół, zakończonego wylotem szczelinowym 30 w postaci prostokąta w przekroju poprzecznym zwięźającego się w kierunku wylotu szczelinowego 30 skierowanego pod kątem 50° do poziomu. Ścianki 31 ograniczające wylot szczelinowy 30 stanowią wycinek łuku kąta nakreślonego promieniem o 16-krotnej wysokości wylotu szczelinowego 30, przy czym osie promieni tych łuków umieszczone są na linii pionowej nieco przesuniętej od ścianki 32 palnika szczelinowego 6. Zewnętrzne ścianki 33 i 34 dyszy 5 oraz ścianki 31 wylotu szczelinowego 30 tworzą przestrzeń umożliwiającą chłodzenie wodą dyszy 5 połączoną z przewodem 35 doprowadzającą wodę chłodzącą.

Sposób wytwarzania filców i runa z cienkich włókien szklanych w powiązaniu z działaniem urządzenia do stosowania tego sposobu jest wyjaśniony w przykładzie wykonania.

Przykład. Granulki lub stłuczkę szklaną najdogodniej o składzie wagowym: 69–71% SiO_2 , 1–2% Al_2O_3 , 0,2–0,3% Fe_2O_3 , 5–6% CaO , 2,3% MgO , 1,5–2% BaO i 17–18% $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ kieruje się porcjami okresowo do komory topienia 18, gdzie zostaje stopiona w wyniku przepływu prądu elektrycznego przez metalową wkładkę 20, stanowiącą opornik prądu elektrycznego. Stopiona masa szklana posiadająca temperaturę 1150°C wycieka przez otwory 26 z części wyciekowej wkładki metalowej 20 i formuje się w kształcie włókien 3 o grubości od 100–300 mikrometrów. Grubość włókien 3 pierwotnych jest regulowana temperaturą szkła i prędkością obwodową pociągowych gumowych wałków obrotowych 4. Włókna 3 kierowane są przewodnikiem 2 do wałków 4. Na całej długości wkładki metalowej 20 wynoszącej 540 mm formuje się 108 włókien pierwotnych 3. Poszczególne włókna 3 sprowadzane przez prowadnik 2 i poprzez wałki pociągowe 4 są rozmieszczone w równych odstępach, praktycznie co 2,4 mm. Włókna pierwotne 3 kierowane są z pomiędzy wałków pociągowych 4 do strefy spalin o temperaturze $1250\text{--}1600^\circ\text{C}$, wypływających z wylotu szczelinowego 30 dyszy 5 palnika 6 z szybkością do 500 m/sek w kierunku ku dołowi. W strefie spalin ograniczonej ogranicznikiem 10 poszczególne włókna 3 zostają rozmiękczone i rozciągnięte do grubości 5 mikrometrów, z jednoczesnym przerywaniem cienkich włókien na krótkie odcinki.

Uzyskane cienkie włókna tzw. wtórne kierują się do komory osadczej 7, gdzie spaliny zostają odessane za pomocą kosza ssawnego 9, a włókna osiadają na przenośniku siatkowym 8, tworząc tym samym warstwę runa. W trakcie opadania włókien w komorze osadczej 7, następuje ich zraszanie wodnym roztworem żywicy fenolowo-formaldehydowej, doprowadzonej przez dysze rozpylające 11. Zroszoną żywicą (lepiszczem) warstwa runa przechodzi przez wałek dociskowy 12 i do komory polimeryzacyjnej 13, gdzie następuje utwardzanie żywicy i uzyskanie gotowej warstwy runa lub filcu 36, która jest kierowana do dalszego przerobu.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wytwarzania wyrobów termoizolacyjnych z włókien szklanych zwłaszcza filców i runa, polegający na stopieniu masy szklanej najdogodniej o składzie wagowym: 69–71% SiO_2 , 1–2% Al_2O_3 , 0,2–0,3% Fe_2O_3 , 5–6% CaO , 2–3% MgO , 1,5–2% BaO i 17–19% $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$, otrzymaniu w temperaturze $1100\text{--}1250^\circ\text{C}$ włókien pierwotnych oraz ich wyciągnięciu w strumieniu gorących spalin na włókna wtórne i formowaniu włókien zraszanych lepiszczem w ilości do 8% wagowych suchej masy w stosunku do masy włókien, najkorzystniej w postaci 20% wagowego roztworu żywicy fenolowo-formaldehydowej typu rezolowego w wyroby termoizolacyjne, z n a m i e n n y t y m, że włókna pierwotne kieruje się poprzez prowadnik na obrotowe wałki pociągowe zwięźając jednocześnie odległości pomiędzy poszczególnymi nitkami najkorzystniej w stosunku 5 : 3 – 2 w strefę spalin o temperaturze od $1250\text{--}1600^\circ$ wypływających z szybkością do 550 m/sek w kierunku ku dołowi, w której włókna zostają rozmiękczone i rozciągnięte do grubości 5 mikrometrów, przerywane następnie na odcinki i skierowane do dalszej obróbki w znany sposób.

2. Urządzenie do wytwarzania wyrobów termoizolacyjnych z włókien szklanych, zwłaszcza filców i runa złożone z urządzenia topliwo-wyciekowego, wałków pociągowych, palnika szczelinowego, komory osadczej z przenośnikiem siatkowym i komory polimeryzacyjnej z n a m i e n n e t y m, że urządzenia topliwo-wyciekowe (1) wyposażone jest od góry w komorę topienia (18) w kształcie trapezowego pojemnika rozszerzonego i otwartego u góry, a od dołu w przestrzeń wyciekową (19) w kształcie trapezowego pojemnika otwartego u dołu, które są przedzielone w połowie wysokości przewężenia (21) wkładką metalową (29) wykonaną z płaskownika (23) zaopatrzonego w otwory (24) stanowiące sito oraz rynienki (25) zaopatrzonej w otwory (26) wyprofilowane w kształcie lejków oraz na wszystkich krawędziach w płaskie kołnierze (27), albo wkładkę metalową (20) stanowi płaskownik (29) zaopatrzony w otwory wyciekowe (26), a nad wałkami pociagowymi (4) znajdującymi się pod urządzeniem topliwo-wyciekowym (1) zainstalowany jest prowadnik (2) włókien pierwotnych w kształcie pręta na którym osadzone są w równych odstępach kolce, a pod wałkami pociagowymi (4)

usytuowana jest dysza (5) palnika szczelinowego (6) w kształcie lejka zakrzywionego w dół, zaopatrzona w wylot szczelinowy (30) w postaci prostokąta w przekroju poprzecznym zwężającego się w kierunku wylotu szczelinowego (30), skierowanego w dół pod kątem 50° do poziomu, przy czym ścianki (31) ograniczające wylot szczelinowy (30) stanowią wycinek łuku kąta nakreślonego promieniem o 16-krotnej wysokości wylotu szczelinowego (30), a osie tych promieni umieszczone są na linii pionowej nieco przesuniętej od ścianki (32) palnika szczelinowego (6).

3. Urządzenie według zastrz. 2, z n a m i e n n e t y m, że powierzchnia otworów (24) części sitowej wkładki metalowej (20) równa się trzykrotnej powierzchni otworów (26) części wyciekowej, przy czym średnice otworów (26) części wyciekowej nie przekraczają $3/2$ średnicy otworów (24) w części sitowej a otwory (26) rozmieszczone są w kilku rzędach, a linie przechodzące przez osie przyległych otworów (26) w poszczególnych rzędach są usytuowane pod kątem 65° .

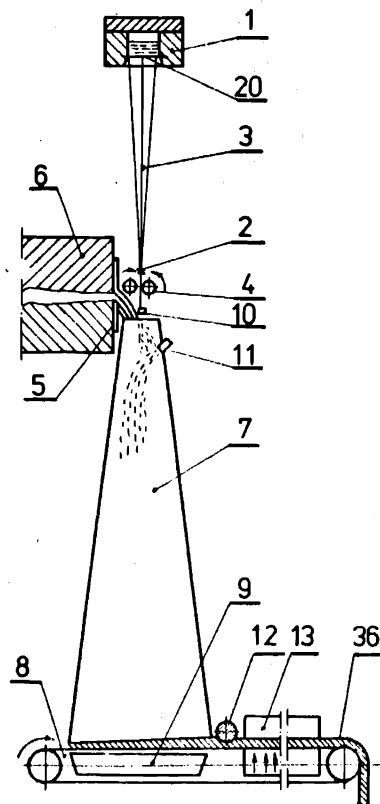


Fig. 1

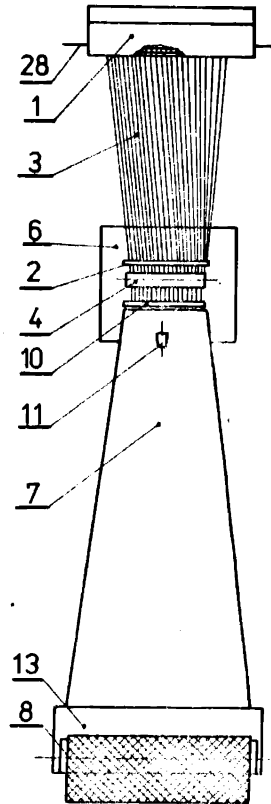


Fig 2

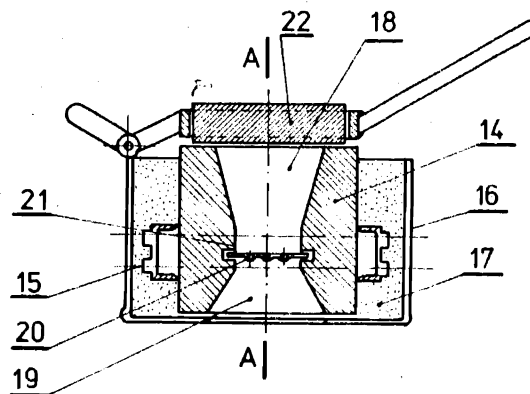


Fig. 3

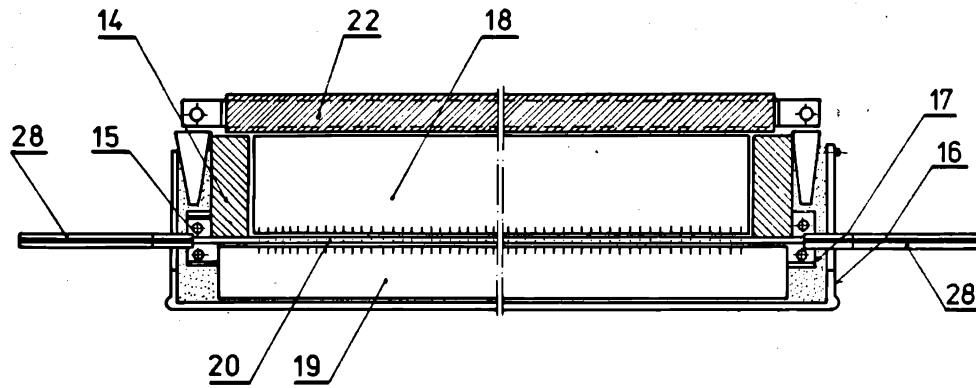


Fig. 4

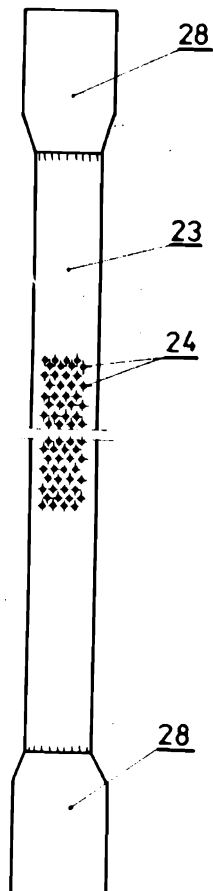


Fig. 5

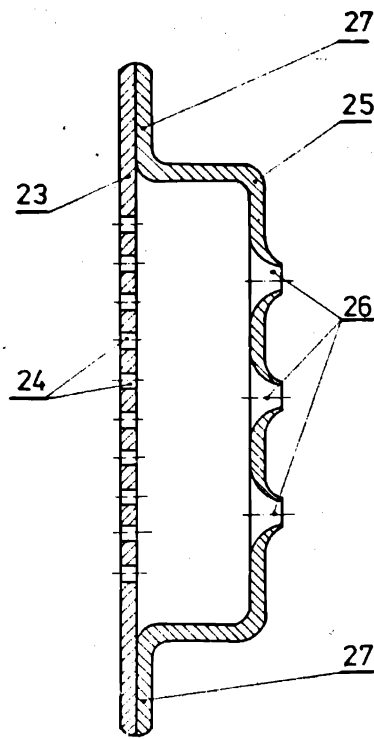


Fig. 6

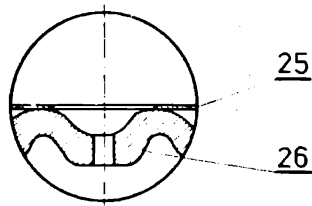


Fig. 8

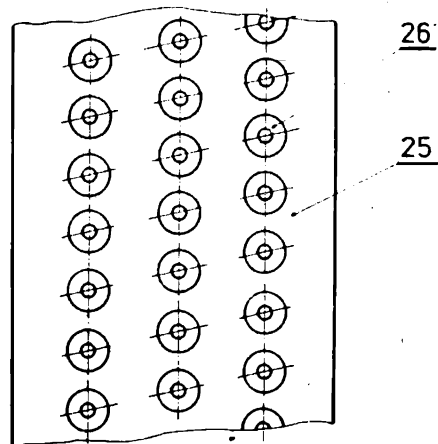


Fig. 7

91 971

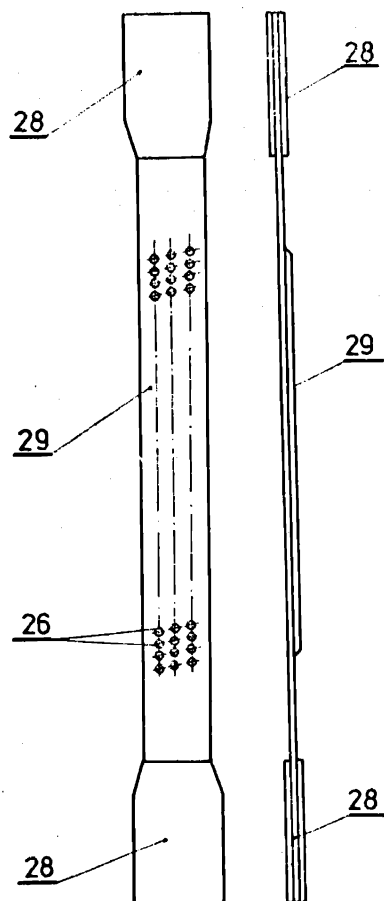


Fig. 9

Fig. 10

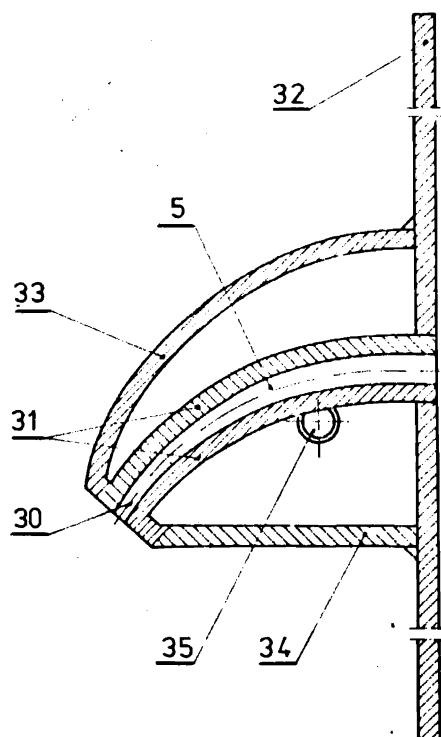


Fig. 11