



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

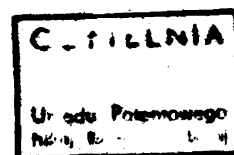
Zgłoszono: 07.04.77 (P. 197251)

Pierwszeństwo _____

Zgłoszenie ogłoszono: 06.11.78

Opis patentowy opublikowano: 15.06.1982

Int. Cl.²
H01F 41/06



Twórcy wynalazku: Bartłomiej Sobota, Wojciech Luciejewski

Uprawniony z patentu: Warszawskie Zakłady Urządzeń Informatyki
„Meramat”, Warszawa (Polska)

Nawijarka, zwłaszcza do bezkarkasowego nawijania małych cewek

1

Przedmiotem wynalazku jest nawijarka, zwłaszcza do bezkarkasowego nawijania małych cewek wykonanych z drutu nawojowego mającego izolację termoplastyczną. Izolacja ta, pod wpływem podgrzania, powoduje sklejenie się ze sobą zwojów i warstw cewek, dlatego też cewki takie można nawijać bezkarkasowo.

Dotychczas znana nawijarka tego typu umożliwia nawijanie cewek o jednakowej długości poszczególnych warstw. W nawijarce można wyodrębnić takie zespoły, jak zespół napędu nawijarki, zespół trzpienia do nawijania cewek i zespół nawijający. Wszystkie te zespoły są umocowane w jednym wspólnym korpusie. Zespół napędu nawijarki to silnik elektryczny i przekładnie, przez które napęd jest przenoszony do odpowiednich elementów nawijarki.

Zespół trzpienia do nawijania cewek składa się z dwóch wałków kształtowych, przy czym jeden koniec każdego z wałków jest przymocowany do korpusu nawijarki, w sposób umożliwiający wykonywanie przez te wałki ruchu obrotowego i ruchu posuwisto-zwrotnego. Wałki te są wymienne. Na drugim końcu pierwszego wałka znajduje się rdzeń o dowolnym przekroju poprzecznym, przy czym rdzeń jest współosiowy z wałkiem.

Bezpośrednio za rdzeniem na wałku jest umocowany płaski okrągły talerz o średnicy większej od największego wymiaru przekroju poprzecznego rdzenia. Drugi wałek jest zakończony takim sa-

2

myśl talerzem. Obydwa wałki są umocowane względem siebie współosiowo. Zespół nawijający składa się z połączenia następujących podzespołów.

Podzespół napędu zespołu nawijającego jest utworzony z dwóch wałków, na obu końcach umocowanych obrotowo w korpusie nawijarki. Na wałkach jest rozpięta pętla z taśmy stalowej. Po obu stronach pętli są umieszczone dwa elektromagnesy związane ze sobą na stałe i połączone z korpusem w sposób umożliwiający wykonywanie przez nie ruchu posuwisto-zwrotnego. Z elektromagnesami na stałe jest połączony podzespół stolika, który również jest połączony z korpusem w sposób umożliwiający wykonywanie przez stół ruchu posuwisto-zwrotnego. Na stoliku umocowana jest prowadnica drutu nawojowego.

Ze stolikiem w sposób nieruchomy jest połączony jeden koniec pierwszego okrągłego trzpienia podzespołu czujnika lewego końca cewki i takiego samego trzpienia podzespołu czujnika prawego końca cewki. Do korpusu w sposób nieruchomy jest zamocowany jeden koniec drugiego okrągłego trzpienia podzespołu czujnika lewego końca cewki i takiego samego trzpienia podzespołu czujnika prawego końca cewki.

Obydwa trzpienie podzespołu czujnika lewego i prawego końca cewki są umocowane współosiowo. Dwa trzpienie podzespołu czujnika lewego końca cewki są elektrycznie połączone z pierwszym elektromagnesem podzespołu napędu zespołu na-

wijającego, a dwa trzpień podzespołu czujnika prawego końca cewki są elektrycznie połączone z drugim elektromagnesem podzespołu napędu zespołu nawijającego.

Długość trzpień podzespołów czujników może być regulowana zależnie od długości nawijanej cewki.

Nagrzewnica jest skonstruowana w następujący sposób. Rurka, mająca dwa ramiona, wygięte względem siebie pod odpowiednim kątem, z jednej strony jest podłączona poprzez regulator ciśnienia do źródła nadciśnienia, a z drugiej strony jest zakończona jednowyłotową dyszą. Dysza ta jest skierowana bezpośrednio na nawijaną cewkę.

Na nagrzewnicy jest umocowany grzejnik elektryczny wykonany z drutu oporowego nawiniętego na rurkę ceramiczną. Grzejnik elektryczny jest podłączony poprzez regulator elektryczny do źródła napięcia. Temperatura nagrzanego powietrza może być regulowana regulatorem ciśnienia i regulatorem elektrycznym. Nagrzewnica jest nieruchomo połączona z korpusem nawijarki.

Zasada działania nawijarki jest następująca. Z silnika poprzez przekładnię napęd jest przenoszony do obydwu wałków zespołu trzpień do nawijania cewki, które są obracane i wtedy cewka jest nawijana na rdzeń. Podczas nawijania cewki trzpień stykają się ze sobą. Obydwa talerze powodują ograniczenie długości nawijanej cewki oraz zabezpieczają przed rozsuwaniem się zwojów podczas nawijania następnej warstwy. Po nawinięciu cewki wałki są rozsuwane tak, aby mogła być ona zdjęta z rdzenia.

Zadaniem podzespołu napędu nawijającego jest zmiana ruchu obrotowego na ruch posuwisto-zwrotny. Jest to realizowane w następujący sposób. Z silnika poprzez przekładnię napęd jest przenoszony na dwa wałki z pętlą z taśmy stalowej. Wałki są obracane, a pętla z taśmy stalowej jest poruszana ruchem posuwisto-obrotowym. Jeden z elektromagnesów jest włączony i przyciągając taśmę stalową jest poprzez nią przesuwany w odpowiednią stronę. Razem z elektromagnesem są przesuwane ruchome trzpień podzespołów czujników, stolik i drugi elektromagnes, wyłączony w tym momencie. W chwili, kiedy ruchomy trzpień podzespołu czujnika końca cewki zetknie się z nieruchomym trzpieniem podzespołu czujnika końca cewki, zostaje wysłany impuls elektryczny powodujący wyłączenie działającego do tej pory elektromagnesu i włączenie drugiego elektromagnesu. Powoduje to zmianę zwrotu kierunku przesuwania się elektromagnesów i wszystkich elementów z nim związanych, czyli nawijanie następnej warstwy cewki. To samo powtórzy się, gdy zetkną się ze sobą dwa trzpień drugiego podzespołu czujnika końca cewki. Strumień powietrza przepływając przez nagrzewnicę zostaje nagrzany do odpowiedniej temperatury i wylatując przez dyszę powoduje nagrzanie cewki i sklejenie się ze sobą poszczególnych warstw i zwojów.

Nawijarka, zwłaszcza do bezkarkasowego nawijania małych cewek o zmiennej długości poszczególnych warstw posiada zespół nawijający zawierający stolik wykonujący ruch posuwisto-zwrotny,

na którym są umocowane trzpień czujników końców cewki i prowadnica drutu nawojowego. Pierwszy trzpień jest stykny z pierwszą tarczą w punkcie określającym koniec ostatniego zwoju pierwszej warstwy cewki i początek pierwszego zwoju drugiej warstwy cewki. Drugi trzpień jest stykny z drugą tarczą w punkcie określającym koniec ostatniego zwoju drugiej warstwy cewki i początek pierwszego zwoju trzeciej warstwy cewki.

Kolejne punkty styczności pierwszego trzpień z pierwszą tarczą, a także drugiego trzpień z drugą tarczą są przemieszczone względem siebie o odległość równą różnicy długości kolejnych warstw cewki, przy czym różnice długości kolejnych warstw cewki są określone zmienną grubością tarcz połączonych ze sobą na stałe i obrotem tych tarcz o założony kąt.

Tarcze są wykonane z przewodnika elektrycznego, a na tych tarczach są umocowane kształtki o grubości zależnej od długości warstwy nawijanej cewki, przy czym kształtki są umocowane na takich średnicach tarcz, które umożliwiają im współpracę z trzpieniami. Nagrzewnica ogrzewająca warstwę cewki jest przymocowana do stolika i jest wyposażona w rurkę, na której obu ramionach znajdują się grzejniki wstępny i właściwy. Na jednym końcu tej rurki jest umocowany zespół dyszy wylotowej posiadający co najmniej dwa wyloty. Odległość między tymi wylotami i ich liczba są zależne od długości nawijanej cewki.

Zastosowanie praktyczne wynalazku zostało przedstawione na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia rzut z góry zespołu nawijającego i zespołu trzpień do nawijania cewki, fig. 2 — rzut z boku zespołu nawijającego i zespołu trzpień do nawijania cewki z nawiniętą cewką, fig. 3 — przekrój wzdłużny nagrzewnicy, fig. 4 — przekrój wzdłużny zespołu dyszy wylotowej. Z silnika z przekładniami 1 napęd jest przenoszony do zespołu trzpień do nawijania cewki 2 z nawiniętą cewką 3.

Zespół trzpień do nawijania cewki 2 jest to rdzeń o okrągłym przekroju poprzecznym, o jednym końcu wolnym, a drugim końcem przymocowany do korpusu nawijarki w sposób umożliwiający mu wykonywanie ruchu obrotowego. Z silnika z przekładniami 1 napęd jest również przenoszony do podzespołu napędu zespołu nawijającego, w którym ruch obrotowy jest zamieniany na ruch posuwisto-zwrotny.

Podzespół napędu zespołu nawijającego składa się z dwóch wałków 4 o osiach równoległych umocowanych obydwooma końcami w korpusie nawijarki w określonej odległości od siebie, w sposób umożliwiający im wykonywanie ruchu obrotowego. Na wałkach 4 rozpięta jest pętla stalowa 5. Po obu stronach pętli stalowej 5 umocowane są dwa elektromagnesy, górny 6 i dolny 6a, które są mechanicznie na stałe ze sobą połączone. Z elektromagnesami 6 i 6a mechanicznie na stałe połączony jest stolik 7 z prowadnicą z drutu nawojowego, na którym umocowana jest nagrzewnica 8 oraz jedno końce dwóch okrągłych trzpień lewego 9 i prawego 9a dwóch podzespołów czujników końca cewki.

W korpusie nawijarki są umocowane współosiowo i w określonej odległości od siebie dwie tarcze

lewa 10 i prawa 10a, które są ze sobą połączone wałkiem 11. Tarcze 10 i 10a są połączone z korpusem obrotowo, a z wałkiem 11 na stałe. Tarcze 10 i 10a są wykonane z przewodnika elektrycznego.

Na zewnętrznych brzegach tarcz 10 i 10a są wykonane prostokątne zęby 12. Naprzeciwko każdego zęba 12 jest przymocowany okrągły krążek 13 wykonany z przewodnika elektrycznego.

Każdy z krążków 13 ma inną grubość, przy czym różnica między grubościami dwóch sąsiadujących ze sobą krążków 13 równa się połowie różnicy między długościami dwóch kolejnych nawijanych po sobie warstw cewki 3. Krążki 13 są umocowane na jednej średnicy, tak aby w odpowiedniej chwili trzpień albo lewy 9, albo prawy 9a mógł zetknąć się z jednym z nich. Przy tarczy 9a umocowany jest elektromagnes napędowy 14 wewnątrz którego umieszczony jest rdzeń 15. Rdzeń 15 zakończony jest z jednej strony zapadką 16, której wygięty wolny koniec wchodzi między zęby 12 tarczy 10a. Drugi koniec rdzenia 15 jest podparty sprężyną 17 umocowaną wewnątrz elektromagnesu napędowego 14. Wewnątrz elektromagnesu napędowego 14 z nim współosiowo jest umieszczony również wkret regulacyjny 18. Tarcza 10 i trzpień 9 są elektrycznie połączone z elektromagnesem 6a i elektromagnesem napędowym 14, a tarczą 10a i trzpień 9a są elektrycznie połączone z elektromagnesem 6.

Nagrzewnica 8 jest skonstruowana w następujący sposób. Wygięta w kształcie litery L rurka 19 z jednej strony jest podłączona poprzez regulator ciśnienia do źródła nadciśnienia, a z drugiej strony jest zakończona zespołem dyszy wylotowej 20. W środku tego ramienia rurki 19, którego koniec jest podłączony do źródła nadciśnienia, jest umocowany grzejnik wstępny 21. Grzejnik wstępny 21 składa się z ceramicznej tulejki 22, na którą jest nawinięty w trzech sekcjach drut oporowy 23. Na drugim ramieniu rurki 19, zakończonym zespołem dyszy wylotowej 20, jest umocowany grzejnik właściwy 24.

Grzejnik właściwy 24 składa się z ceramicznej tulejki 25, na którą jest nawinięty w jednej sekcji drut oporowy 26. Na drut oporowy 23 grzejnika wstępnego 21, na rurkę 19 i na drut oporowy 26 grzejnika właściwego 24 jest nawinięta taśma izolacyjna 27 wykonana z materiału izolującego cieplnie i elektrycznie. Początek drutu oporowego 26 grzejnika właściwego 24 jest podłączony do źródła napięcia 28. Koniec drutu oporowego 26 grzejnika właściwego 24 jest połączony z początkiem drutu oporowego 23 pierwszej sekcji grzejnika wstępnego 21. Koniec drutu oporowego 23 pierwszej sekcji grzejnika wstępnego 21 jest połączony z początkiem drutu oporowego 23 tworzącego sekcję drugą grzejnika wstępnego 21. Z połączenia obu tych drutów jest wykonane pierwsze wyprowadzenie Z_1 grzejnika wstępnego 21. Koniec drutu oporowego 23 tworzącego drugą sekcję grzejnika wstępnego 21 jest połączony z początkiem drutu oporowego 23 tworzącego trzecią sekcję grzejnika wstępnego 21. Połączenie tych drutów tworzy drugie wyprowadzenie Z_2 grzejnika wstępnego 21.

Koniec drutu oporowego 23 trzeciej sekcji grzejnika wstępnego 21 jest trzecim wyprowadzeniem Z_3 grzejnika wstępnego 21. Jedno z wyprowadzeń Z_1 , Z_2 , Z_3 jest połączone ze źródłem napięcia 28.

Zespół dyszy wylotowej 20 składa się z trzech rurek metalowych 29, które są umocowane w uchwycie ceramicznym 30. Rurki metalowe 29 są umieszczone jedna obok drugiej, w taki sposób, że ich osie są równoległe do siebie i do osi tego ramienia rurki 19, które jest zakończone zespołem dyszy wylotowej 20. Odległość pomiędzy osiami rurek 29 zespołu dyszy wylotowej 20 jest ściśle zależna od długości nawijanej cewki 3. Średnica wewnętrzna rurek 29 jest tak dobrana, aby wpływ powietrza był laminarny. Uchwyt ceramiczny 30 ma kształt pryzmy, która swoją podstawą jest zamocowana w rurce 19 odpowiednio w tym miejscu spłaszczonej.

Zasada działania nawijarki jest następująca. Z silnika z przekładniami 1 napęd jest przenoszony do zespołu trzpienia do nawijania cewki 2. Zespół trzpienia do nawijania cewki 2 jest obracany i cewka 3 jest na niego nawijana.

Z silnika z przekładniami 1 napęd jest również przekazywany na wałki 4, które obracając się wywołują ruch pętli z taśmy stalowej 5. Pętla z taśmy stalowej 5 wykonuje ruch posuwisto-obrotowy. Elektromagnes 6 jest włączony, a więc pętla z taśmy stalowej 5 jest przez niego przyciągana, co wywołuje przesuwanie się w lewo obydwu elektromagnesów 6 i 6a, stolika 7 i wszystkich elementów z nim na stałe połączonych. Ruch ten trwa do chwili, kiedy lewy trzpień 9 zetknie się z jednym z krążków 13, co oznacza koniec nawijania warstwy cewki 3. Wtedy zostaje wysłany impuls elektryczny powodujący wyłączenie elektromagnesu 6, włączenie elektromagnesu 6a i zadziałanie elektromagnesu napędowego 14 powoduje wciągnięcie przez ten elektromagnes napędowy 14 rdzenia 15, a więc i ruch zapadki 16. Zapadka 16 swoim zagięciem znajdującym się między zębami 12 tarczy 10a powoduje jej obrót o określony kąt.

Głębokość wciągania rdzenia 13, a więc i kąt obrotu prawej tarczy 10a jest regulowany wkretem regulacyjnym 18. Następnie elektromagnes napędowy 14 przestaje działać i sprężyna 17 powoduje wypchnięcie rdzenia 15 i zahaczenie wygiętej części zapadki 16 o następny ząb 12 prawej tarczy 10a. Ponieważ tarcza 10a jest wałkiem 11 połączona z tarczą 10, dlatego obie tarcze 10 i 10a są obracane o ten sam kąt. Stolik 7 w tym czasie jest przesuwany w prawo, tak długo aż prawy trzpień 9a dotknie odpowiedniego, grubszego niż poprzedni, krążka 13. Spowoduje to wyłączenie dolnego elektromagnesu 6a i włączenie górnego elektromagnesu 6, a więc zmianę zwrotu kierunku ruchu stolika 7 i wszystkich elementów z nim związanych. Tarcze 10 i 10a nie zostaną obrócone, ponieważ tarcza 10a i trzpień 9a nie są elektrycznie połączone z elektromagnesem napędowym 14. Ponieważ krążek 13, który ostatnio został dotknięty przez trzpień 9a był grubszy od poprzedniego, droga, która ostatnio została przebyta przez stółik 7 i wszystkie elementy z nim związane jest

krótsza od poprzedniej, a więc również została skrócona ostatnio nawijana warstwa cewki 3.

Zasada działania nagrzewnicy jest następująca. Ze źródła nadciśnienia, poprzez regulator ciśnienia, powietrze jest przeprowadzane do rurki 19. Powietrze przepływające przez rurkę 19 jest wstępnie podgrzewane przez grzejnik wstępny 21. Jeden z zacisków Z_1 , Z_2 , Z_3 grzejnika wstępnego 21 jest podłączony do źródła napięcia 28, w zależności od wymaganej temperatury wstępnego podgrzania powietrza. Następnie powietrze rurką 19 jest przeprowadzane przez grzejnik właściwy 24, gdzie jest ogrzewane do właściwej wymaganej temperatury. Odpowiednio nagrzane powietrze jest wyprowadzane przez otwory rurek 29 zespołu dyszy wylotowej 20 i jest skierowane na nawijaną cewkę 3 powodując jej podgrzanie do odpowiedniej temperatury.

Zastrzeżenia patentowe

1. Nawijarka, zwłaszcza do bezkarkasowego nawijania małych cewek o zmiennej długości poszczególnych warstw, posiadająca zespół nawijający zawierający stolik wykonujący ruch posuwisto-zwrotny, na którym są umocowane trzpień czujników końców cewki i prowadnica drutu nawojowego, **znamienna tym**, że trzpień lewy (9) jest styczny z tarczą lewą (10) w punkcie określającym koniec ostatniego zwoju pierwszej warstwy cewki (3) i początek pierwszego zwoju drugiej war-

stwy cewki (3), a trzpień prawy (9a) jest styczny z tarczą prawą (10a) w punkcie określającym koniec ostatniego zwoju drugiej warstwy cewki (3) i początek pierwszego zwoju trzeciej warstwy cewki (3), kolejne punkty styczności trzpienia lewego (9) z tarczą lewą (10), a także trzpienia prawego (9a) z tarczą prawą (10a) są przemieszczone względem siebie o odległość równą różnicy długości kolejnych warstw cewki (3), przy czym różnice długości kolejnych warstw cewki (3) są określone zmienną grubości tarcz (10, 10a) połączonych ze sobą na stałe i obrotem tych tarcz (10, 10a) o założony kąt, zaś nagrzewnica (8) ogrzewająca te warstwy cewki (3) jest przymocowana do stolika (7).

2. Nawijarka, według zastrz. 1, **znamienna tym**, że tarcze (10, 10a) są wykonane z przewodnika elektrycznego, a na tych tarczach (10, 10a) są umocowane kształtki (13) wykonane z przewodnika elektrycznego o grubości zależnej od długości warstw nawijanej cewki (3), przy czym kształtki (13) są umocowane na takich średnicach tarcz (10, 10a), które umożliwiają im współpracę z trzpieniami (9, 9a).

3. Nawijarka, według zastrz. 1, **znamienna tym**, że nagrzewnica (8) jest wyposażona w rurkę (19), na której obu ramionach znajdują się grzejniki (21, 24) wstępny i właściwy, a na jednym końcu tej rurki (19) jest umocowany zespół dyszy wylotowej (20), przy czym zespół dyszy wylotowej (20) posiada co najmniej dwa wyloty, odległość między tymi wylotami i ich liczba są zależne od długości nawijanej cewki (3).

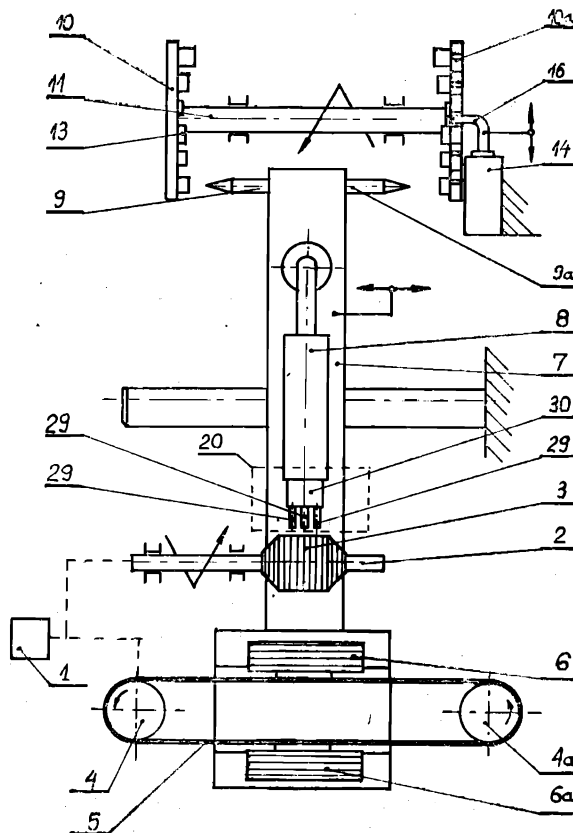


fig. 1.

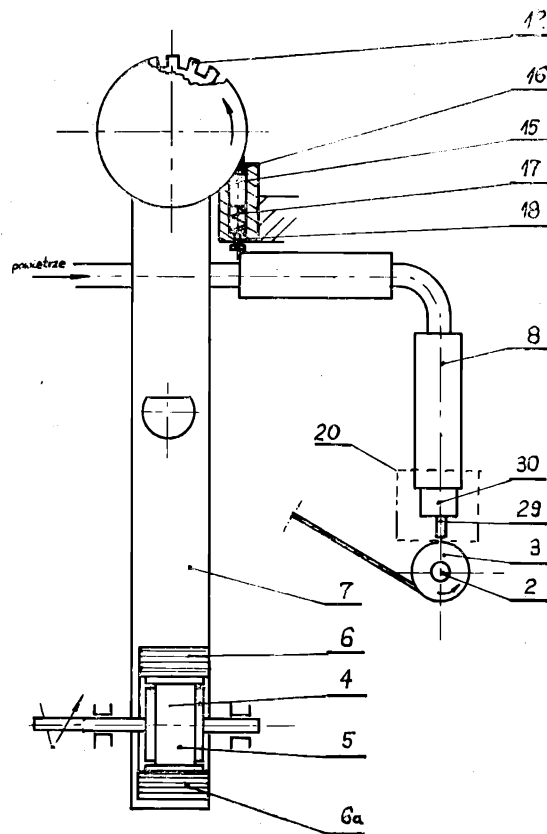


fig 2.

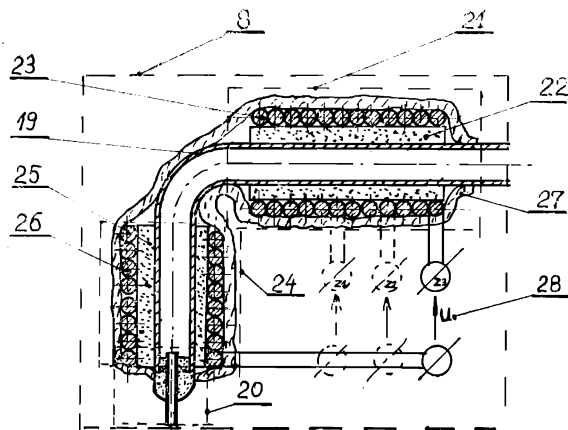


fig 3.

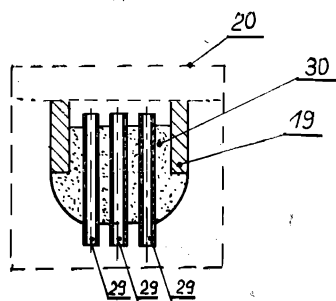


fig 4.