



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 28.12.73 (P. 167679)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 01.07.75

Opis patentowy opublikowano: 30.11.1977

MKP
H05b 3/44
B23k 3/02

Int. Cl.²
H05B 3/44
B23K 3/02

CZYTELNIA

Urząd Patentowy
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórca wynalazku: Boris Ivanovich Vaganov

Uprawniony z patentu: Ćeljabinski Traktorny Zavod imeni V.I. Lenina,
Ćeljabinsk (Związek Socjalistycznych Republik Ra-
dzieckich)

Elektryczny element grzejny

1

Przedmiotem wynalazku jest elektryczny element grzejny stosowany w elektrotechnice, radiotechnice, budowie przyrządów i w innych gałęziach gospodarki narodowej.

Znane są elektryczne elementy grzejne, wykorzystywane w lutownicach elektrycznych o mocy 35 W na napięcie 220 V, osadzone na porcelanowej rurkowej podstawie, na której nawinięty jest jeden rząd uzwojenia, jeden zwój przy drugim, wykonanego z przewodu chromonikielinowego. Uzwojenie odizolowane jest od korpusu lutownicy elektrycznej rurką porcelanową, przy czym jedno wyprowadzenie elektrycznego elementu grzejnego idzie od zwojów z jednej strony porcelanowej podstawy rurkowej, a drugie wyprowadzenie od przeciwnej strony zwojów i przechodzi w kanale rurkowej podstawy porcelanowej (na przykład świadectwo autorskie nr 136834 kl. 21 h, 1/02 ZSRR, opis patentowy RFN 1236690 kl. 21h, 11/01, opis patentowy RFN 1245510 wg. kl. 21 h, 11/01.)

Dalej, oba wyprowadzenia po przejściu przez pośrednie koraliki porcelanowe, wchodzą pogrubionym przewodem do kanałów drugiej porcelanowej rurki o dużym przekroju i kończą się metalowymi zaciskami. Opisane elektryczne elementy grzejne są typowe dla większości lutownic elektrycznych. Wadami takich elementów grzejnych są lokalne nagrzewania uzwojenia, wskutek czego następują duże straty ciepła. Znane są także elektryczne elementy grzejne, które wykonane są z masywnego cylindra porcelanowego o pogrubionych ściankach, wewnątrz których biegną kanały dla spirali grzewczych. Sposób przekazywania ciepła – promieniowanie. Wyprowadzenia mają większy przekrój niż uzwojenie i przeprowadzone są przez kanały w dwóch

2

ceramicznych rurkach poza porcelanowym cylindrem. Wyprowadzenia zakończone są zaciskami metalowymi (na przykład opis patentowy RFN 1251446, 1246901 kl. 21 h, 11/01).

5 Taki elektryczny element grzejny zabudowany na przykład w lutownicy elektrycznej zapewnia jego szybką wymianę, a obecność rurek ceramicznych i kanałów sprzyja mniejszemu nagrzewaniu uchwytu poprzez zmniejszenie przechodzenia ciepła w szczelinach między rurkami ceramicznymi. Jednakże przy dłuższej pracy następuje lokalne nagrzewanie, przegrzanie się lutownicy elektrycznej, nagrzewanie się rękojeści i powstają duże straty ciepła. Oprócz tego, lutownica elektryczna z takim elektrycznym elementem grzejnym osiąga normalne warunki pracy po 15–20 minutach, przy czym proces wymiany ciepła w takim elemencie grzejnym jest gorszy z powodu zwiększenia masy ceramicznej podstawy.

20 Znany jest także elektryczny element grzejny na przykład z opisu patentowego RFN 1274762 kl. 21 h, 11/01, wykonany w postaci zmiennej głowicy grzejnej, przeznaczonej dla lutownic elektrycznych. Jednowarstwowe uzwojenie tego elektrycznego elementu grzejnego nawinięte jest na rurkę nośną wykonaną z mikronitu lub podobnego materiału. Wewnątrz rurki umieszczona jest metalowa 25 oprawka służąca do zamocowania trzpienia lutownicy a z zewnątrz nawinięte jest jednowarstwowe uzwojenie, na całej długości izolowane cieplnie włóknem szklanym od metalowej oprawki, która jest rurką łączącą wykonaną z chromonikielowej stali. Ten element grzejny ma tę wadę, 30 że jego uzwojenie jest jednowarstwowe. Oprócz tego ciepł-

na izolacja uzwojenia wykonana z włókna szklanego pogarsza odprowadzanie ciepła z materiału elektrycznego elementu grzejnego, co prowadzi do lokalnego przepięcia cieplnego w punkcie przyłączenia wyprowadzeń do końców uzwojenia. Przeciążonym odcinkiem pola cieplnego jest punkt odprowadzeń idących w stronę rękojeści elektrycznej lutownicy, w rezultacie czego w tym miejscu często następuje uszkodzenie elektrycznego elementu grzejnego. Cienkościenna obudowa metalowa służąca przekazywaniu ciepła jest znana na przykład z opisu patentowego francuskiego 494547 kl. 21 h, 11/01.

Wspólną wadą wszystkich znanych konstrukcji elektrycznych elementów grzejnych jest sposób przekazywania ciepła. W większości konstrukcji elektrycznych elementów grzejnych występuje kolektywny sposób wymiany ciepła. W początkowym okresie następuje promieniowanie energii cieplnej, następnie akumulacja ciepła w elementach konstrukcji. Zwiększone gabaryty elementów grzejnych powodują wymuszony intensywny reżim nagrzewania uzwojenia elektrycznego elementu grzejnego i podwyższają bezwładność węzła cieplnego. Duże powierzchnie zajmowane przez uzwojenie w elektrycznych elementach grzejnych i wspólna tendencja zastosowania podstaw wykonanych z ceramiki i porcelany, a także wprowadzenie dodatkowych elementów, na przykład bandaży powoduje zwiększenie masy węzłów cieplnych, wzrost miejscowych pól cieplnych, powodujących przegrzewanie oddzielnych części, co źle wpływa na okres pracy roboczych elementów trzpieni lutowniczych, uzwojeń elektrycznych elementów grzejnych zwłaszcza w punktach wyprowadzeń. Znane elektryczne elementy grzejne pracują w układach, bliskich maksimum dopuszczalnego prądu uzwojenia, są czule na przepięcia w sieci zasilającej. W elektrycznych elementach grzejnych, wykonanych na podstawie materiałów ceramiczno-porcelanowych uzwojenie wykonane jest z przewodu oksydowanego, słabo nadającego się do zastosowania w warunkach wibracji. Przy dostaniu się do takich uzwojeń wilgoci powstają lokalne zwarcia międzuzwojowe. Oprócz tego podstawy porcelanowo-ceramiczne często kruszą się z powodu dużego wewnętrznego mechanicznego naprężenia. Wszystkie te czynniki nie zapewniają niezawodności i długowieczności pracy elektrycznego elementu grzejnego. Konstrukcje elementów grzejnych i budowane na ich podstawie wielorakie typy elektrycznych przyrządów grzejnych i instrumentów nie odpowiadają współczesnym wymaganiom. Istniejące typy elektrycznych lutownic, z reguły przegrzewają się, co znacznie pogarsza ich parametry eksploatacyjne, występuje duży rozrzut cieplny. Okres pracy elektrycznych elementów grzejnych w elektrycznych lutownicach liczy się na setki godzin, głównie nie więcej 200–500 godzin. Objaśnia się to niedoskonałością konstrukcji elektrycznych lutownic i elektrycznych elementów grzejnych, wysoką temperaturą pracy elementów grzejnych i konwekcyjnym sposobem przekazywania energii cieplnej. Wszystko to jest rezultatem obciążenia elektrycznego elementu grzejnego dodatkowymi materiałami, masami balastowymi, uczestniczącymi w sposób pasywny w procesie wymiany ciepła węzła cieplnego, a powodującymi określone straty ciepła na swe nagrzanie przy doprowadzeniu do właściwego reżimu pracy podstawowego nagrzewania elementu na przykład trzpienia lutowniczego w lutownicy elektrycznej.

Celem wynalazku jest wyeliminowanie wyżej podanych wad i opracowanie elektrycznego elementu grzejnego, zapewniającego kierunkowe przekazywanie ciepła określo-

nemu ciału dzięki fizycznej właściwości ciała twardego – przewodnictwa cieplnego bez strat, mającego zmniejszone gabaryty i ciężar, przy najlepszych warunkach pracy elektrycznego elementu grzejnego zastosowanego w różnych elektrycznych urządzeniach grzejnych.

Cel ten osiągnięto dzięki temu, że w elektrycznym elemencie grzejnym, na jego podstawie umieszczona jest parzysta liczba uzwojeń, rozdzielonych ogniotrwałymi warstwami elektroizolacyjnymi, przy czym najbliższe podstawie uzwojenie ułożone na odcinku leżącym naprzeciw wyprowadzeń, zwój przy zwoju, a zaczynając od drugiego rzędu uzwojenia posiada rosnący, progresywny, odstęp między zwojami, zwiększający się w stronę wyprowadzeń.

Celowe jest, aby uzwojenia były z przewodu wielożyłowego, a wyprowadzenia wykonane były w formie dwu pętli przewodu, długość których zmniejsza się począwszy od przeciwnego od podstawy końca pierwszej pętli, skróconych razem, i pokrytych warstwą termoodpornej izolacji.

Korzystnym jest stosowanie jako warstwy ogniotrwałego materiału elektroizolacyjnego, miki elektroizolacyjnej, grubość której jest co najmniej dwa razy mniejsza od średnicy przewodu uzwojenia.

W trzpieniowym elektrycznym elemencie grzejnym korzystnym jest stosowanie jako podstawy elektroizolacyjnej warstwy miki.

Zaproponowana konstrukcja elektrycznego elementu grzejnego zapewnia wykorzystanie zasady kierunkowości strumienia ciepła, ponieważ rzędy uzwojenia o małej liczbie i odstępach między zwojami w żądanym kierunku w połączeniu ze słabą przewodnością cieplną powietrza powodują powstanie ekranu cieplnego. Oprócz tego technologia wykonania warstw elektroizolacyjnych z miki jest bardzo prosta.

Konstrukcja elektrycznych urządzeń grzejnych na przykład lutownic elektrycznych jest bardzo prosta, jako że wszystkie elementy mogą być wykonane oddzielnie. Główną jednak zaletą lutownic elektrycznych o elektrycznych elementach grzejnych według wynalazku jest to, że ulega znacznemu skróceniu (do 0,5 sek) czas lutowania i nie ma niebezpieczeństwa przegrzania lutowanych części, co ma pierwszorzędne znaczenie przy montażu układów elektrotechnicznych i radiotechnicznych, których podstawowe elementy nie są termoodporne. Dużą zaletą elektrycznego elementu grzejnego a w konsekwencji lutownic elektrycznych, jest ich mały ciężar i gabaryty, długi okres pracy przekraczający okres pracy znanych elektrycznych lutownic więcej niż 25 razy, duża oszczędność jeżeli chodzi o straty energii elektrycznej i prostota konstrukcji. Wychodząc z tego założenia, można powiedzieć, że produkcja seryjna elektrycznych elementów grzejnych pozwoli rozwiązać aktualny problem wyposażenia przemysłu w sprzęt, który zapewnia niezawodny montaż i remont współczesnej aparatury, podgrzewanie oddzielnych części maszyn i zapewni duże oszczędności w przemyśle.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniiony w przykładach wykonania na rysunkach, na których fig. 1 przedstawia trzpieniowy elektryczny element grzejny, fig. 2 – płaski elektryczny element grzejny, fig. 3 – elektryczny element grzejny dla jedнопроводовой linii zasilania, fig. 4, 5 – element według fig. 3 przy podłączeniu do dwupроводовой linii zasilania, fig. 6, 7 – płaski elektryczny element grzejny o wielowarstwowym uzwojeniu, fig. 8 – trzpieniowy elektryczny element grzejny o czterech rzędach uzwojeń i z trzema wyprowadzeniami, fig. 9 – schemat podłączenia rzędów uzwojeń, fig. 10, 11 – wariant wykonania

elastycznych wyprowadzeń elektrycznego elementu grzejnego, fig. 12, 13 – twarde wyprowadzenia ograniczające przenikanie ciepła elektrycznego elementu grzejnego, fig. 14, 15 – warianty twardego wyprowadzenia elektrycznego elementu grzejnego o powiększonej mocy, fig. 16 – trzpieniowy elektryczny element grzejny i wykres rozkładu w nim pola elektrycznego i cieplnego, fig. 17, 18 – elektryczny element grzejny umieszczony w baterii akumulatorów, fig. 19 – trzpieniowy elektryczny element grzejny umieszczony w baterii akumulatorów, fig. 20 – elektryczny element grzejny służący do podgrzewania części maszyn, fig. 21, 22 – elektryczny element grzejny typu radiatorowego z bateriami cieplnymi dla rozgrzewania materiałów sypkich i płynnych, fig. 23, 24 – elektryczny element grzejny posiadający korpus karbowany, fig. 25, 26 – elektryczny element grzejny w postaci śruby, fig. 27 – elektryczny element grzejny w postaci śruby usytuowany w zbiorniku oleju, fig. 28, 29 – elektryczny element grzejny o impulsowym przekazywaniu ciepła, fig. 30, 31 – rurkowy elektryczny element grzejny, fig. 32 – jeden z wariantów umieszczenia elektrycznego elementu grzejnego w lutownicy elektrycznej, fig. 33 – element według fig. 32 w częściowym przekroju wzdłużnym, fig. 34 – wariant elektrycznego elementu grzejnego, wykonanego z odpadów produkcyjnych o trzpieniowym elektrycznym elemencie grzejnym, fig. 35, 36 – lutownicę elektryczną ze zmienną temperaturą pracy na końcówce, fig. 37, 38 – rozbierna lutownicę elektryczną, fig. 39 – przekrój wzdłuż linii I-I oznaczonej na fig. 38, fig. 40 – blok zamocowania trzpienia lutownicy, fig. 41, 42 – lutownicę elektryczną z zaciskiem sprężynującym i trzpieniowym elektrycznym elementem grzejnym, fig. 43 – lutownicę według fig. 42 z płaskim elektrycznym elementem grzejnym, fig. 44 – lutownicę elektryczną o trzpieniowym elektrycznym elemencie grzejnym dla lutowania układów scalonych, fig. 45, 46, 47 – lutownicę elektryczną dla lutowania większych detali.

Elektryczne elementy grzejne w wykonaniu trzpieniowym mają rurkową podstawę 1 (fig. 1) z materiału o wysokiej przewodności cieplnej, powierzchnia którego pokryta jest warstwą elektroizolacyjną 2 z miki z występnym 3 wystającym z jednej strony poza podstawę 1. Na występie 3 na przeciwległych jego stronach wykonane są otwory 4 i 5, w których umieszczone są wyprowadzenia 6 i 7. Wyprowadzenia mają postać co najmniej dwóch pętli przewodu, długość których zmniejsza się od przeciwległego w stosunku do podstawy końca pierwszej pętli. Na warstwie 2 układa się pierwsze uzwojenie 8 elektrycznego elementu grzejnego wykonane z przewodu 9. Na powierzchni pierwszego uzwojenia 8 ułożona jest elektroizolacyjna warstwa 10 z miki, na której z kolei ułożone jest drugie uzwojenie 11. Cały elektryczny element grzejny pokryty jest zabezpieczającą warstwą 12 z miki o nieco większej długości niż warstwy 2 i 10, a na wyprowadzenia 6 i 7 naciągnięty jest sznur azbestowy 13. Na warstwie 12 ułożona jest obudowa 14. Uzwojenia 8 i 11 elektrycznego elementu grzejnego wykonane są z przewodu jednożyłowego lub wielożyłowego 9, a ilość uzwojeń powinna być parzysta. Konstrukcja płaskiego elektrycznego elementu grzejnego (fig. 2) różni się tym od trzpieniowej konstrukcji elektrycznego elementu grzejnego, że jako podstawa w tym wypadku służy warstwa miki 2. Podstawę metalową wyjmuje się po czym nadaje się temu elementowi kształt płaski. Pozostałe elementy takie jak uzwojenia 8 i 11 nawinięte przewodem 9, warstwa 10 miki, warstwa 12 miki i wyprowadzenia 6 i 7 wykonane są analogicznie jak w poprzedniej konstrukcji

elektrycznego elementu grzejnego. Celem wzmocnienia konstrukcji elektryczny element grzejny zabudowuje się w metalowej obudowie 15. W takiej konstrukcji elektrycznego elementu grzejnego pierwsze uzwojenie 8 posiada mniejszą powierzchnię ułożenia z powodu bardziej szczelnego ułożenia przewodu 9, niż drugie uzwojenie 11.

Rozpatrzmy konstrukcje elektrycznych elementów grzejnych w warunkach jedнопроводового zasilania, które mogą być wykorzystane w przemyśle traktorowym, lotniczym i okrętowym. W tym wypadku w elektrycznym elemencie grzejnym (fig. 3) pomiędzy warstwami 2 i 10 miki ułożone są odpowiednio uzwojenia 8 i 11. Jednakże, na końcu elektroizolacyjnej warstwy 2 miki wykonany jest otwór 16, przez który przeprowadzone jest wyprowadzenie 17. Oprócz tego, koniec uzwojenia 11 elektrycznego elementu grzejnego nawinięty jest uprzednio odizolowanym przewodem 9 zwój przy zwoju, tworząc styk 18 uzwojenia 11 z obudową 19. Warstwa ochronna 20 miki pomiędzy obudową 19 i uzwojeniem 11 elektrycznego elementu grzejnego jest krótsza od warstw elektroizolacyjnych miki 2 i 10. W systemie jedнопроводового zasilania styk 18 i osłona 19 z jednej strony i wyprowadzenie 17 z drugiej strony stają się zaciskami podłączającymi. W tym wariantcie 8 i 11 uzwojenia są wykonane przewodem 9 trójżyłowym. W razie konieczności wykorzystania elektrycznego elementu grzejnego w dwuprzewodowym systemie zasilania (fig. 4 i 5) dwa elektryczne elementy grzejne szczelnie przylegające jeden do drugiego swymi płaskimi powierzchniami, pokrywa się warstwą 21 miki i zabudowuje we wspólnej osłonie 22. Wyprowadzenia 17 służą do podłączenia do sieci zasilania.

Rozpatrzmy wariant konstrukcji płaskiego elektrycznego elementu grzejnego z wielowarstwowym, a w razie konieczności i wieloprzewodowym uzwojeniem. W tej konstrukcji (fig. 6 i 7) na płaskiej izolującej elektrycznie warstwie 23 miki nawinięte jest jedno uzwojenie 24 elektrycznego elementu grzejnego, przy czym zwoje uzwojenia 24 na brzegach izolowanej elektrycznie warstwy 23 miki są nawinięte z odstępem, a w miarę zbliżania się do środka odstęp między zwojami maleje. Na brzegach izolującej elektrycznie warstwy 23 miki wykonane są otwory 25 i 26, w których są umieszczone wyprowadzenia 27 i 28. Elektroizolacyjna warstwa 23 miki jest zgięta w części środkowej, a między częściami uzwojenia 24 umieszczona jest przekładka 29 z miki, która obejmuje boczne strony uzwojenia. Cała konstrukcja jest umieszczona w osłonie 30. Osłonę 30 wykonuje się z cienkiego arkusza metalu o dużym współczynniku przewodności cieplnej, na przykład z aluminium, posrebrzanej miedzi, miedzi pokrytej cynkiem, kadmem i innymi metalami z otwartych lutów, których współczynnik rozszerzalności liniowej jest większy od współczynnika rozszerzalności liniowej miedzi. Na fig. 1, 2, 3, 4, 5, 6 i 7 są pokazane elektryczne elementy grzejne trzpieniowe i płaskie, w których rozwiązano zadanie skierowania cieplnego strumienia w żądanym kierunku, wykonane jako wielowarstwowe lub wieloprzewodowe i pracujące w mało inercyjnym systemie przekazywania ciepła w środowisku metalowym. Możliwy jest wariant elektrycznego elementu grzejnego, przeznaczonego do pracy na dwóch zakresach napięcia sieci: niskonapięciowym od 6 do 36 V i normalnym 110, 127, 220 V.

W tym przypadku elektryczny element grzejny (fig. 8 i 9) zawiera metalowy trzpień 31, na który jest nałożona warstwa 32 miki z wypustem 33 z miki, wystającym poza obrz metalowego trzpienia 31. Na wypuszc 33 z miki wykonane

są trzy otwory 34, 35, 36 dla przeprowadzenia przez nie wyprowadzeń 37, 38, 39, idących od uzwojeń 40, 41, 42, 43, nawiniętych na warstwę 32 miki i rozdzielonych między sobą izolującymi elektrycznie warstwami 44, 45, 46 miki. Przy czym uzwojenie 40 jest połączone z wyprowadzeniem 37, uzwojenia 41 i 42 posiadają wspólne wyprowadzenie 38, a wyprowadzenie 39 jest połączone z początkiem uzwojenia 43. Element jest umieszczony w metalowej osłonie 47 i jest izolowany od uzwojenia 43 warstwą 48 miki.

Przy pracy elektrycznego elementu grzejnego przy napięciu 110, 127 i 220 V, do sieci są podłączone wyprowadzenia 37 i 38, a przy pracy przy napięciach od 6 V do 36 V do sieci podłączone są wyprowadzenia 38 i 39.

Takie elektryczne elementy grzejne są przystosowane do forsownego podgrzewania mas, a także mogą być zastosowane w układzie przerywanego podgrzewania kompensacyjnego mas przy z góry ustalonych warunkach temperaturowych, pod warunkiem, że uzwojenia 40, 41, 42, i 43 są jednego typu. Słabym punktem przy eksploatacji elektrycznych elementów grzejnych okazuje się wyprowadzenia, jako że one psują się w pierwszym rzędzie, w związku z tym rozpatrzmy parę przykładów wyprowadzeń elektrycznych elementów grzejnych, które mogą być elastyczne i sztywne w zależności od ich zastosowania.

W podstawie 49 (fig. 10, 11) elektrycznego elementu grzejnego znajduje się otwór 50, przez który jest przeprowadzony uprzednio odizolowany i skręcony we dwoje przewód 51, z którego wykonano pętle 52, stopniowo zmniejszające się od podstawy 49 do końca pierwszej pętli 52. Pętle 52, skręcone są w sznur i na nich jest nałożona termotrwała izolacja 53, a dla podłączenia do źródła zasilania koniec 54 wyprowadzenia wykonany jest bez izolacji. Takie wyprowadzenia są wykorzystane na przykład w elektrycznych lutownicach.

W płaskich elektrycznych elementach grzejnych wykorzystuje się sztywne wyprowadzenia z barierą cieplną, wykonane ze stali nierdzewnej i zabezpieczające podwyższoną przewodność elektryczną.

Sztywne wyprowadzenie z barierą cieplną (fig. 12, 13) jest wykonane w następujący sposób. W podstawie 55 z miki znajduje się otwór 56 w formie prostokąta, na którym przewodem 57, na przykład z chromonikieliny, uprzednio odizolowanym, są ściśle nawinięte zwoje 58, a koniec przewodu 57 zostawiony jest wolny. W otworze 56, oprócz tego jest zamocowana wąska, cienkościenna szyna 59 ze stali chromoniklowej, a na samej szynie 59 wzdłuż jej długości rozmieszczone są otwory, przez które przeprowadza się koniec przewodu 57. W razie konieczności pokrywa się szynę 59 odpornym na ciepło pokryciem. Przy wykorzystaniu trzpieniowych elektrycznych elementów grzejnych podwyższonej mocy z jednoprzewodową linią zasilania, sztywne wyprowadzenie 62 (fig. 14) stanowi część podstawy 63, którą tworzy metalowy trzpień. Jednak średnica sztywnego wyprowadzenia 62 jest dużo mniejsza od średnicy podstawy 63. Oprócz tego w podstawie 63 po stronie wyprowadzenia 62 znajdują się otwory 64, zmniejszające przekrój podstawy 63 i zwiększające opór dla strumienia ciepła w kierunku wyprowadzenia 62. Na samym wyprowadzeniu 62 na jego przekroju po stronie podstawy znajduje się także kilka otworów 65, które służą jako cieplna izolacja i jednocześnie przez nie przeprowadza się koniec przewodu przenoszącego ciepło. Na końcu sztywnego wyprowadzenia 62 znajduje się gwint 66, na który nakręca się nakrętkę 67, służącą do podłączenia sztywnego wyprowadzenia 62 do źródła zasilania.

Koniec sztywnego wyprowadzenia 62 można wykonać jako wtyczkę 68 (fig. 15), którą włącza się do gniazdka źródła zasilania.

Konstrukcje elektrycznych elementów grzejnych mogą się zmieniać, jednak nie przekraczają one ram powyższego wynalazku, a tylko znajdują swoje zastosowanie dla różnych celów. W związku z tym rozpatrzony zostanie wykres funkcji pola elektrycznego i cieplnego (pola temperatur) „A” i „B” (fig. 16) elektrycznego elementu grzejnego.

Z uproszczonego wykresu funkcji pola elektrycznego i cieplnego widać, że największe napięcie V_{max} przyłożone jest do wyprowadzeń 6 i 7 i granicznie oddalone od maksymalnego skupienia zwojów uzwojeń 8 i 11 tj. napięcia V_{min} są minimalne w punkcie D, gdzie zachodzi największe wydzielenie ciepła $t^{\circ} max$. Ponieważ warstwy 2, 10 i 12 z miki stanowią duży opór dla strumienia ciepła, z uwagi na fizyczne właściwości miki, a zwoje uzwojenia 8 i 11 ułożone są od strony wyprowadzeń 6 i 7 z dużym rozrzedzeniem, to od strony wyprowadzeń 6 i 7 wydziela się znacznie mniej ciepła, niż na odcinku gdzie uzwojenia 8 i 11 ułożone są zwój przy zwoju.

W ten sposób największe pole cieplne „B” znajduje się w dużym przekroju masy C, gdzie wydziela się największy strumień ciepła. Do masy C zalicza się podstawę 1 i obudowę 14 lub 15. Maksymalne oddanie ciepła na fig. 16 jest pokazane strzałką idącą od punktu D. Wykres odnosi się do wszystkich proponowanych elektrycznych elementów grzejnych.

Wiadomo, że przy ujemnych temperaturach, zwłaszcza zimą, utrudniona jest eksploatacja baterii akumulatorowych. Przy niskich temperaturach znacznie obniża się reakcja elektrochemiczna w bateriach akumulatorowych, co doprowadza do znacznego zmniejszenia pojemności elektrycznej baterii akumulatorowej. Dla poprawienia eksploatacji baterii akumulatorowych elektryczne elementy grzejne wprowadza się bezpośrednio do czopów zaciskowych baterii akumulatorowej w celu doprowadzenia odpowiedniej ilości ciepła zwiększającego reakcję elektrochemiczną w baterii akumulatorowej. Same elektryczne elementy grzejne zasilane są ze źródła zewnętrznego albo z pozostałej własnej pojemności baterii akumulatorowej. Przy wykorzystaniu elektrycznego elementu grzejnego w bateriach akumulatorowych, płaski elektryczny element grzejny 69 (fig. 17) umieszcza się w obudowie metalowej 70. W obudowie metalowej 70 od strony wyprowadzeń 71 i 72 wykonuje się przecięcia 73, tworzące segmenty. Ten odcinek obudowy metalowej 70 opracowuje się szczególnie zaciskając wyprowadzenia 71 i 72, nadając im mechaniczną wytrzymałość. Oprócz tego na zewnętrznej powierzchni obudowy metalowej 70 od strony punktów wyprowadzeń 71 i 72 są wgłębienia 75, których średnica zwiększa się w kierunku tych wyprowadzeń 71 i 72. Elektryczny element grzejny 69 w obudowie metalowej 70 umieszcza się w otworze 76 obudowy 77 baterii akumulatorowej i uszczelnia się w otworze 76 dociskając przy pomocy przelotowej śruby 78 i sprężyny 79 zabezpieczając szczelne przyleganie elektrycznego elementu grzejnego 69 do obudowy 77 i w wyniku tego uzyskuje się dobre przekazanie ciepła i zwiększenie wewnętrznej reakcji elektrochemicznej baterii akumulatorowej. Z tym samym wynikiem może być wykorzystywany w baterii akumulatorowej i trzpieniowy elektryczny element grzejny 80 (fig. 19). W tym przypadku elektryczny element grzejny 80, z wyprowadzeniami 81 i 82 posiada w obudowie metalowej 83 od strony wyprowadzeń 81 i 82 przecięcia 84 i segmenty 85. Ten

odcinek metalowej obudowy wykonuje się przy uszczelnieniu zacisku wyprowadzenia 81 i 82, a elektryczny element grzejny 80 podłącza się do kółka wtykowego 86 baterii akumulatorowej za pomocą śruby dwustronnej 87.

Dla podgrzania poszczególnych części maszyny wykorzystuje się specjalny elektryczny element grzejny 88 (fig. 20), który przekazuje swoje ciepło, przez przewodzenie, w sposób kontaktowy. W tym celu elektryczny element grzejny 88 umieszcza się w masywnej obudowie 89, wykonanej z materiału o dużym współczynniku przewodzenia ciepła, na przykład aluminium lub miedzi pokrytej ołowiem, przy czym obudowa 88 może posiadać nadlewy 90 dla zwiększenia swojej masy. Przymocowanie elektrycznego elementu grzejnego do części 91 maszyny dokonuje się przy pomocy śruby 92. Wyprowadzenia 93 i 94 takiego elektrycznego elementu grzejnego wykonuje się w podobny sposób jak i w opisanym wyżej przykładzie.

Rozpatrzmy radiatorowy elektryczny element grzejny 95 (fig. 21, 22), przeznaczony dla nagrzania materiałów sypkich i ciekłych. W tym przypadku elektryczny element grzejny 95 umieszcza się w metalowej obudowie 96 wyposażonej na brzegach w płytki radiatorowe 97, a od strony punktów wyprowadzeń 98 i 99 we wgłębienia 100. Obudowa metalowa 96 od strony wyprowadzeń 98, 99 na swojej zewnętrznej części ma gwint 101 (fig. 21) przy pomocy którego wkręca się ją w część 102, wewnątrz której znajduje się materiał przeznaczony dla podgrzania. Możliwym jest również umocowanie obudowy metalowej 96 do części 102 przy pomocy śruby 103.

Szerokie zastosowanie znajduje płaski elektryczny element grzejny (fig. 23, 24) posiadający karbowaną obudowę 104 nasadzoną na metalową obudowę 15 płaskiego elektrycznego elementu grzejnego, przy czym długość obudowy karbowanej 104 jest mniejsza niż długość obudowy metalowej 15, i na powstającym występie 105 obudowy metalowej 15 jest otwór ze śrubą 106, dla umocowania elektrycznego elementu grzejnego do części, do której przekazuje się ciepło.

Dla podgrzania masy zbiorników olejowych w traktorach i samochodach trzpieniowy elektryczny element grzejny umieszcza się w nagwintowanym otworze 108 w obudowie 109, na której całej powierzchni zewnętrznej jest gwint 110, a na wyprowadzenia 111, 112 elektrycznego elementu grzejnego 107 nasunięta jest tulejka, która chroni punkty wyprowadzeń 111, 112 od uszkodzeń mechanicznych. Elektryczny element grzejny 107 wkręca się za pomocą gwintu 110 mającego dużą powierzchnię oporową. Od strony wyprowadzeń 111 i 112 na nagwintowanej obudowie 109 są także wgłębienia 113, które zostały opisane wcześniej. Opisany elektryczny element grzejny może być wykonany dla jednoprzewodowego zasilania.

Na fig. 27 pokazany jest zbiornik olejowy dla traktorów i samochodów, w którym umieszczone są jednoprzewodowe elektryczne elementy grzejne 115, usytuowane w nagwintowanej obudowie 109 z wyprowadzeniami 116. Wyprowadzenia podłączone są do dodatniego bieguna 117, a nagwintowana obudowa 109 umieszczona w korpusie zbiornika oleju 114 jest biegunem ujemnym zasilania. Zbiornik oleju 114 podgrzewa się i jednocześnie podgrzewa się olej, który się w nim znajduje. Dla przekazania dużej ilości ciepła wykorzystuje się obudowę metalową 118 (fig. 28, 29) z płytkami radiatorowymi 119 na jej zewnętrznej powierzchni, wewnątrz której wykonane są kanały 120, w których umieszczone są trzpieniowe lub płaskie elektryczne elementy grzejne 121 z wyprowadzeniami 122, 123,

przy czym wyprowadzenia 122 i 123 są połączone między sobą szeregowo lub równolegle. Takie elektryczne elementy grzejne służą dla przekazywania dużej mocy i w wyniku dużej ilości ciepła mogą być wykorzystywane jako katalizatory.

Rozpatrzmy wariant rurkowego elektrycznego elementu grzejnego (fig. 30, 31), w którym za podstawę dla nawinięcia uzwojenia rozdzielonego elektroizolacyjnymi słojami służy rurka 124. W rurce 124 na przeciwnie położonych stronach są otwory 125, przez które przeprowadzono wyprowadzenia 126 i 127. Otwory 125 są rozwalcowane, przy czym końce znajdujące się w pobliżu uzwojeń zagięte są do wewnątrz rurki 124, a końce idące w kierunku wyprowadzeń 126 i 127 odgięte są do góry. Na uzwojenia elektrycznego elementu grzejnego nałożona jest osłona ochronna 128, która od strony wyprowadzeń ma szczeliny 129. Oprócz tego na osłonie od strony wyprowadzeń 126 i 127 znajdują się wgłębienia 130, dla zmniejszenia odprowadzenia ciepła w stronę wyprowadzeń 126 i 127. Materiał, któremu należy przekazywać ciepło, wstawia się w rurkę 124. Takie elektryczne elementy grzejne mogą być wykorzystane w elektrycznych lutownicach. Proponowane elektryczne elementy grzejne znajdują największe zastosowanie w elektrycznych lutownicach w związku z czym rozpatrzone zostanie kilka przykładów urządzenia elektrycznych elementów grzejných w lutownicach. Elektryczna lutownica (fig. 32, 33) ma lutowniczy trzpień 131, który od strony przeciwnej do końcówki 132 ma mniejszą średnicę tworzącą trzpień 133, na którym umieszczony jest elektryczny element grzejny 134 z wyprowadzeniami 135. Na trzpień lutowniczy ściśle nałożona jest rurka 136, przez którą przeprowadzono wyprowadzenia 135 elektrycznego elementu grzejnego 134. W następnej kolejności na rurkę 136 nasadzona jest rękojeść 137, przy czym wewnętrzny kanał 138 rękojeści 137 wypełniony jest w sposób trójstopniowy trzema różnymi średnicami na okręgu. Przy tym odcinek 139 kanału 138 rękojeści 137 posiada największą średnicę i zabezpiecza niezbędny luz pomiędzy rurką 136 i elektrycznym elementem grzejnym 134, odcinek 140 kanału 138 posiada średnicę średnią i jest mocującym odcinkiem końca rurki 136, a odcinek 141 kanału 138 ma najmniejszą średnicę i służy dla umieszczenia przewodu 142 zasilania. Na rurce 136 od strony przeciwnej umieszczenia trzpienia lutowniczego 131 w pewnej odległości od końca rurki 136 wykonano dwa przeciwnie położone wpusty 143 służące dla podłączenia wyprowadzeń 135 do przewodów 142 zasilania. Na wpusty 143 nałożony jest bandaż izolacyjny 144, a same wpusty 143 spełniają rolę przegrody cieplnej utrudniając rozprzestrzenianie ciepła na rękojeści 137.

Rozpatrzmy warianty lutownic elektrycznych, które mogą być wyprodukowane z odpadów produkcyjnych, przy zachowaniu przez nie w całości swojej dodatniej jakości. Taka lutownica elektryczna (fig. 34) ma trzpień lutowniczy 145, którego część jest jednocześnie podstawą 146 elektrycznego elementu grzejnego 134. Między końcówką 147 trzpienia lutowniczego 145 i elektrycznym elementem grzejnym 134 na trzpień lutowniczy 145 nałożona jest pasowana złączka 148. Na pasowaną złączkę 148 ściśle nałożona jest rurka 149, wewnątrz której rozmieszczone są wyprowadzenia 135 elektrycznego elementu grzejnego 134. Na rurce 149 znajduje się rękojeść 137 lutownicy elektrycznej. Dla zmiany warunków cieplnych końcówki 147 (fig. 35) na trzpieniu lutowniczym 145 między pasowaną złączką 148 i końcówką 147 znajduje się

ruchoma tulejka 150, która umocowana jest do trzpienia lutowniczego 145 wkretem oporowym 151. Przemieszczając ruchomą tulejkę 150 zmienia się temperaturę końcówki 147.

Możliwy jest również i inny wariant wykonania lutownicy elektrycznych ze zmiennymi warunkami cieplnymi i końcówki trzpienia lutowniczego. W tym przypadku lutownica elektryczna (fig. 36) ma wydłużoną podstawę 152, na jednym końcu której umieszczony jest elektryczny element grzejny 134, w pobliżu którego znajduje się pasowana złączka 148, na którą ściśle nasadzona jest rurka 149, a na drugim końcu wydłużonej podstawy nałożona jest dodatkowa rurka 153. Na dodatkową rurkę 153 naciągnięta jest tulejka 154. Dodatkowa rurka 153 i tulejka 154 są przewiercone i w otworze umieszczony jest wkreć 155, który ustala położenie dodatkowej rurki 153 z tulejką 154 na wydłużonej podstawie. Trzpień lutownicy 156 wciśnięty jest w dodatkową rurkę 153. Dla zmiany warunków cieplnych dodatkową rurkę 153 z tulejką 154, trzpieniem lutowniczym 156 zdejmuje się i zamienia się drugim kompletem. Możliwe jest także i w tym przypadku dla zmiany warunków cieplnych przesuwanie dodatkowej rurki 153 wraz z tulejką 154 po wydłużonej podstawie 152 do położenia „a”, „b”, „c” i ustalenie w tych położeniach wkreć 155. Wydłużoną podstawę 152 lutownicy elektrycznej wykonuje się z materiału o wysokiej przewodności cieplnej, na przykład z aluminium lub posrebrzonej miedzi.

Możliwy jest wariant wykonania rozbiieralnej lutownicy elektrycznej. Taka lutownica elektryczna (fig. 37, 38) posiada wydłużoną podstawę 152, na jednym końcu której umieszczony jest elektryczny element grzejny 134, a na drugim końcu umieszczona jest kształtowa złączka 157, a samą wydłużoną podstawę 152 umiejscawia się w rurce 158, częściowo obejmującej kształtową złączkę 157 i kończącej się na poziomie czoła wydłużonej podstawy 152. Rurka 158, kształtowa złączka 157 i wydłużona podstawa połączone są między sobą śrubą 159, umieszczoną w otworze przechodzącym jednocześnie przez wszystkie trzy elementy omawiane powyżej, i tworzą w tym miejscu największy przekrój lutownicy elektrycznej, tj. tutaj powstaje strefa największego pola cieplnego. Zamiast śruby 159 może być wykorzystany stożkowy swoż 160 (fig. 39, 40) z przecięciem 161, do którego wstawia się zapadkę 162. Kształtowa złączka 157 od strony umieszczenia trzpienia lutownicy 163 posiada centralne przecięcie 164 (fig. 37) kończące się przelotowym otworem 165. Na końcu kształtowej złączki 157 jest otwór prostopadły do centralnego przecięcia 164. W kształtowej złączce 157 umieszczony jest trzpień lutownicy 163, który umocowuje się do niej przy pomocy śruby 167 wstawianej w otwór 166. Kształtową złączkę 157 wykonuje się z posrebrzanej miedzi lub stopów aluminium. Omawiana powyżej lutownica elektryczna może być łatwo rozebrana dla zmiany elektrycznego elementu grzejnego 134 jednej i tej samej mocy, ale podłączonych do sieci zasilania o różnych roboczych napięciach, na przykład 6 V, 12 V, 24 V, 36 V, 48 V, 127 V, 220 V, a także dla zmiany trzpienia lutowniczego 163.

Możliwy jest wariant lutownicy elektrycznej z zaciskiem sprężynowym. W takim wariantcie lutownica elektryczna posiada trzpień metalowy 168 (fig. 41) ze stożkowym końcem rurkowym 169. Na trzpieniu metalowym 168 po stronie przeciwnej niż stożkowy koniec rurkowy 169 znajduje się element grzejny. Na części cylindrycznej trzpienia metalowego 168 znajduje się rurka 170 przymocowana do trzpienia metalowego 168 przy pomocy szpilki 171 umiesz-

czony w otworze 172 i zaklepanej z dwóch stron. Stożkowy koniec rurkowy 169 ma dwa prostopadłe do siebie przecięcia 173 i 174 (fig. 42), a na zewnętrznej powierzchni stożkowego końca rurkowego 169 wykonany jest gwint 175. Do stożkowej końcówki rurkowej wstawiono rdzeń lutownicy 176, który jest w nim zamocowany przy pomocy stożkowej tulejki 177, nakręconej na stożkowy koniec 169. Stożkowa tulejka 177 zamiast połączenia gwintowego ze stożkową końcówką rurkową 169 ma zgrubienie, w celu koncentracji w tym miejscu największego pola cieplnego. Oprócz trzpieniowego elementu grzejnego 134, w takiej konstrukcji można umieścić płaski elektryczny element grzejny 178 (fig. 43) i w tym celu na końcu metalowego trzpienia 168 znajduje się środkowe przecięcie 179, w którym umieszcza się płaski, elektryczny element grzejny 178. Takie konstrukcje lutownic elektrycznych zapewniają szybką wymianę trzpienia lutowniczego 176 o praktycznie dowolnej długości, tj. zapewniają wybór zakresu temperaturowego. Lutownica elektryczna do lutowania układów scalonych (fig. 44) zawiera elektryczny element grzejny 134, umocowany w podstawie 180. Do jednego końca podstawy 180 przymocowana jest rurka 181, która na określonym odcinku od strony podstawy ma przecięcia 182, kończące się otworem przelotowym 183. Na drugim końcu rurki 181 w pewnej odległości od jej czoła umieszczone są dwa przeciwnie położone rowki 184, blisko których znajdują się przelotowe otwory 185 utrudniające rozszerzanie ciepła strumienia w stronę wyprowadzeń 135. Na rurkę 181 nałożona jest rękojeść 137, na drugim końcu podstawy 180 jest wykonany rowek 186, w którym za pomocą nita 187 umocowany jest przegubowy uchwyt 188, mający możliwość wykonywania kątowych przemieszczeń. W sprężynowym zacisku 189 przegubowego uchwyty 188 zamocowany jest trzpień lutowniczy 190, długość którego można regulować w zależności od zakresu temperatur na końcu trzpienia lutowniczego 190.

Lutownice elektryczne do lutowania dużych części, łatwo przełączane na dowolne napięcie drogą przełączenia elektrycznych elementów grzejnnych pokazane są na fig. 45, 46, 47. Taka lutownica elektryczna ma pustą metalową rurkę 191, kończącą się widelkowatym uchwytem 192. Nad metalową rurką 191 umieszczony jest pojemnik ciepła 193, w środku którego znajdują się rowki 194 dla umieszczenia elementów grzejnnych 134, liczbę których wybiera się w zależności od niezbędnej mocy. Przy wykorzystaniu trzpieniowych elementów grzejnnych 134 rowki 194 posiadają przekrój okrągły (fig. 45, 46), a przy wykorzystaniu płaskich elementów grzejnnych 195 (fig. 47) rowki 196 posiadają wąski prostokątny przekrój. Pojemnik ciepła 193 (fig. 46, 47) ze strony widelkowatego uchwyty 192 ma płytki 197 w kształcie litery „π”, które umieszczone są w widelkowatym uchwycie 192, a w rowku 198 płytki 197 w kształcie litery „π” umieszczony jest trzpień lutownicy 190, kształt którego może być dowolny. Mocowanie widelkowatego uchwyty 192, płytki 197 w kształcie litery „π” i trzpienia lutowniczego 199 osiąga się poprzez wkrety 200 i 201. W celu uszczelnienia elektrycznych elementów grzejnnych na pojemniku ciepła 193 (fig. 46) przewidziano zasuwkę 202 i wkreć 203.

Zastrzeżenia patentowe

1. Elektryczny element grzejny składający się z podstawy, odizolowanej od ułożonego na niej uzwojenia mającego

wyprowadzenia, **znamienny tym**, że na podstawie (1) ułożona jest parzysta ilość uzwojeń (8, 11) rozdzielonych ogniotrwałymi warstwami (10, 12) elektroizolacyjnymi, przy czym najbliższe obudowie (1) uzwojenie (8) na odcinku położonym przeciwległe w stosunku do wyprowadzeń (6, 7) ułożone jest zwój przy zwoju, a zaczynając od drugiego uzwojenia (11) ułożone jest z progresywnym odstępem międzyzwojowym, zwiększającym się w kierunku wyprowadzeń (6, 7).

2. Elektryczny element grzejny według zastrz. 1, **znamienny tym**, że uzwojenia (8, 11) wykonane są z przewodu wielożyłowego.

3. Elektryczny element grzejny według zastrz. 1 albo 2, **znamienny tym**, że wyprowadzenia mają postać dwóch pętli (52) wykonanych z przewodu (9) uzwojenia, skręco-

nych razem w warkocz, na którym ułożona jest warstwa termoodpornej izolacji, długości których zmniejszają się, przy czym drugi ich koniec zbliża się do przeciwnego w stosunku do podstawy (1) końca pierwszej pętli.

4. Elektryczny element grzejny według zastrz. 1, **znamienny tym**, że ogniotrwałą warstwę (2, 10) izolacyjną stanowi elektroizolacyjna warstwa miki (2, 10), grubość której jest co najmniej dwa razy mniejsza od średnicy przewodu (9) uzwojenia.

5. Elektryczny element grzejny według zastrz. 1, **znamienny tym**, że podstawa (1) posiada postać metalowego trzpienia.

6. Elektryczny element grzejny według zastrz. 1, **znamienny tym**, że podstawę (1) stanowi elektroizolacyjna warstwa (2) miki.

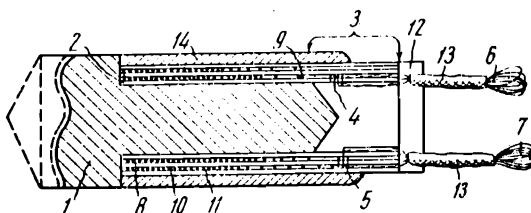


FIG. 1

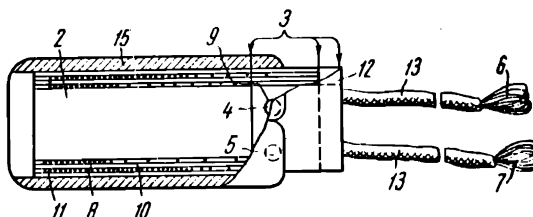


FIG. 2

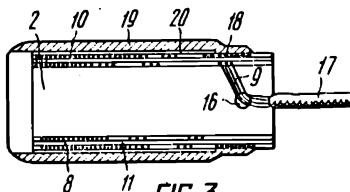


FIG. 3

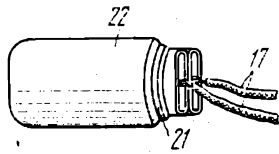


FIG. 5

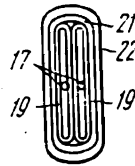


FIG. 4

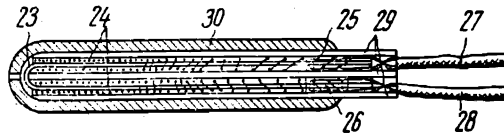


FIG. 7

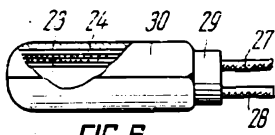


FIG. 6

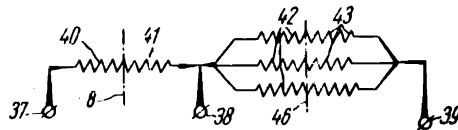


FIG. 9

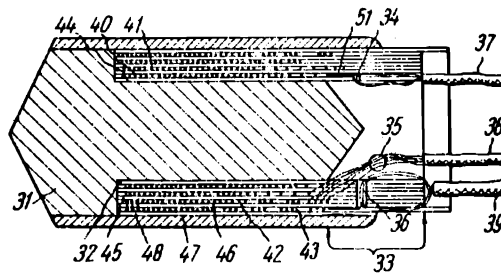


FIG. 8

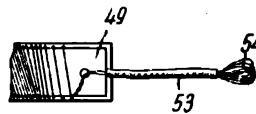


FIG. 11

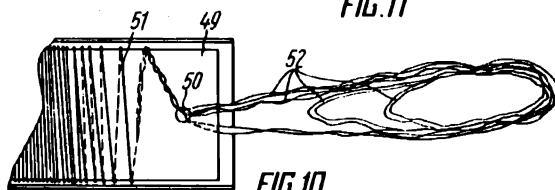


FIG. 10

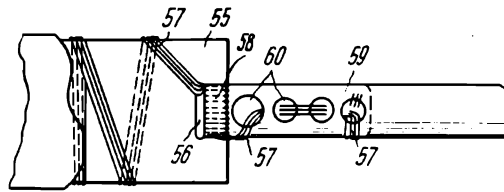


FIG. 12

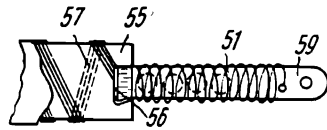


FIG. 13

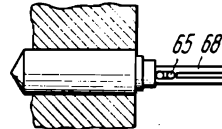


FIG. 15

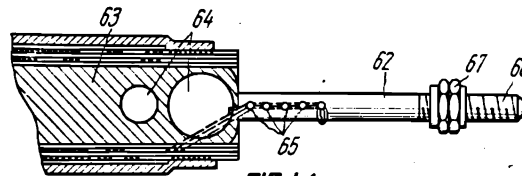


FIG. 14

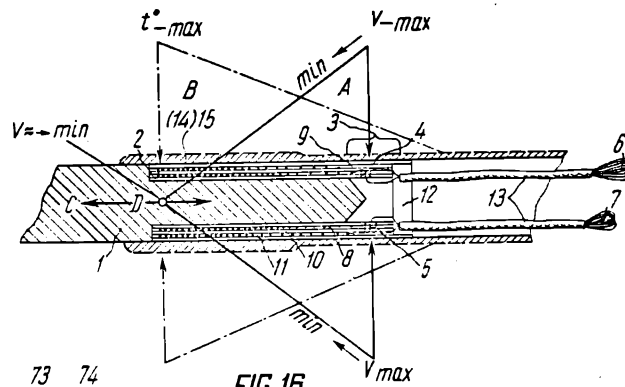


FIG. 16

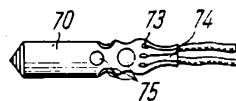


FIG. 18

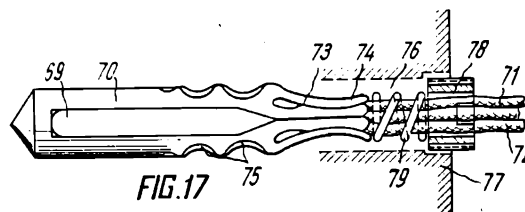
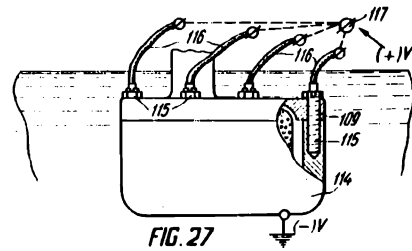
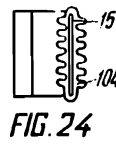
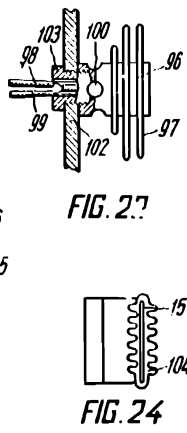
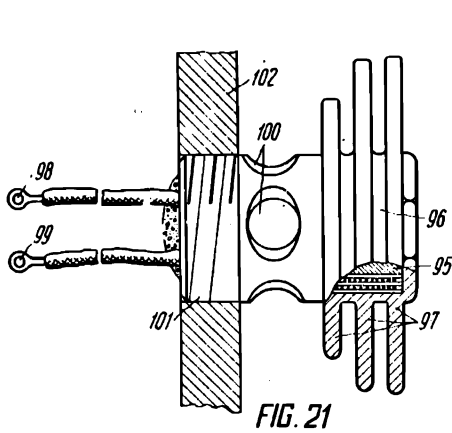
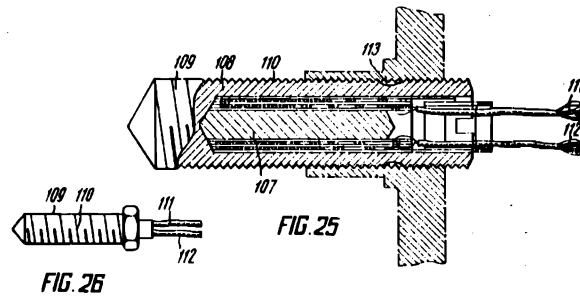
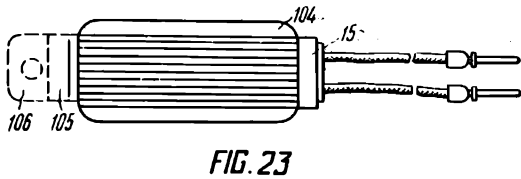
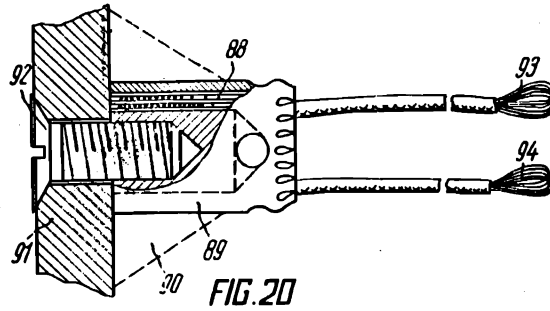
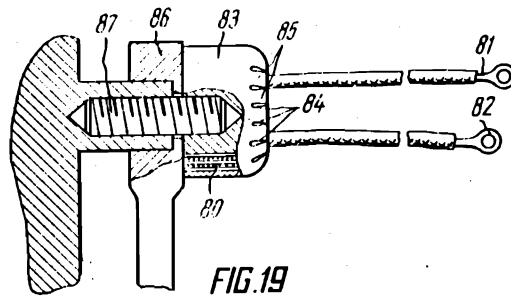
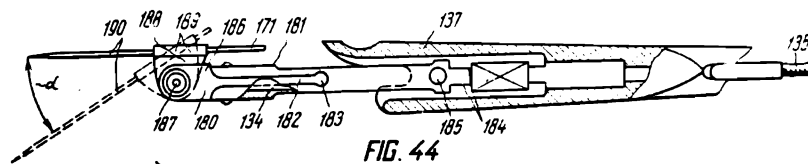
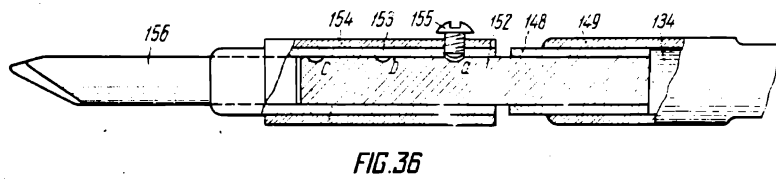
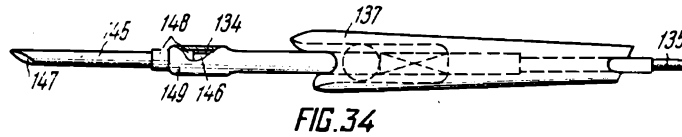
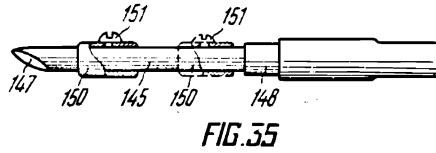
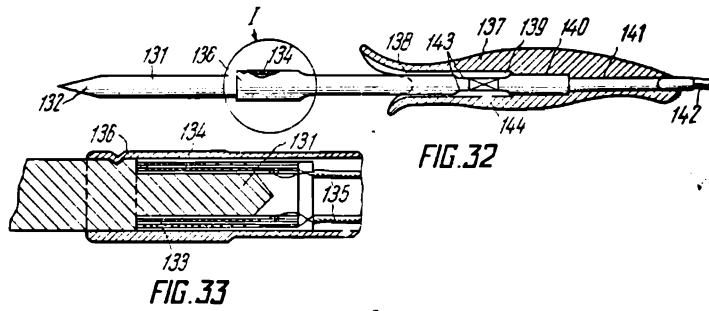
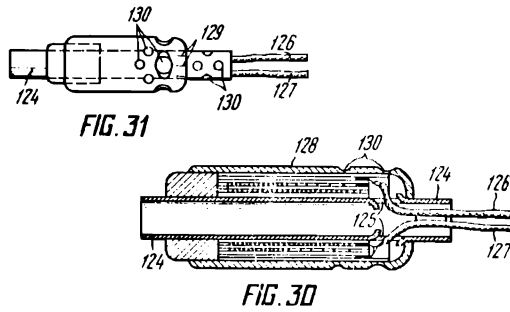
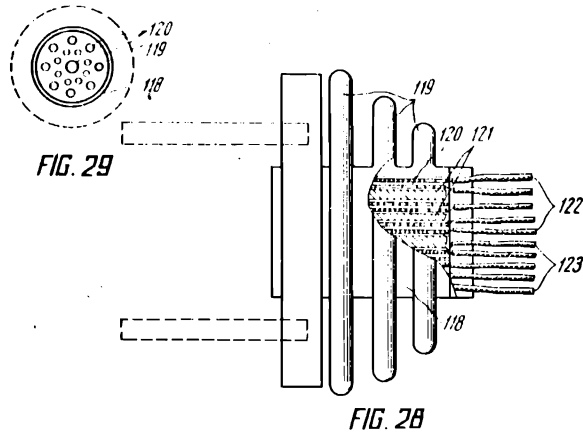


FIG. 17





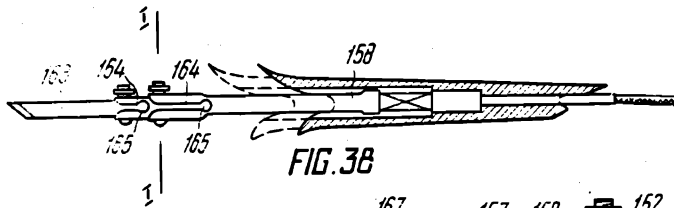


FIG. 38

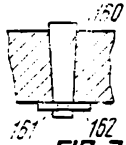


FIG. 39

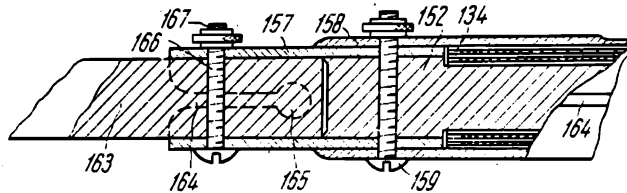


FIG. 37

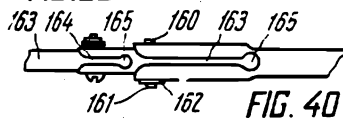


FIG. 40

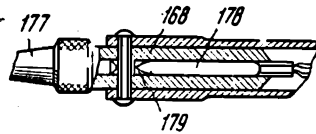


FIG. 43

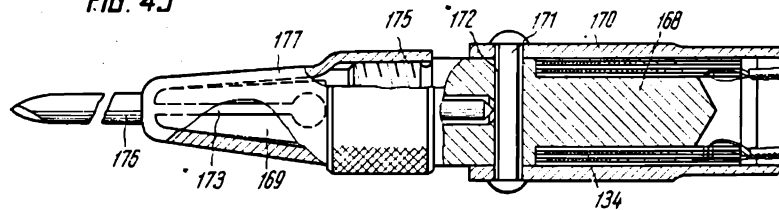


FIG. 41



FIG. 42

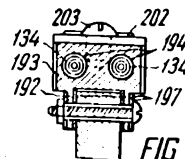


FIG. 46

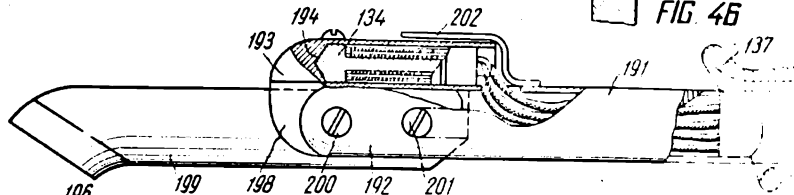


FIG. 45

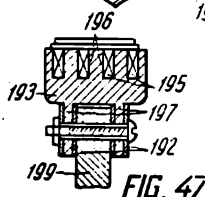


FIG. 47