

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

70 095

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 10.12.71 (P.152075)

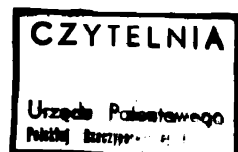
Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 03.05.73

Opis patentowy opublikowano: 31.05.1977

MKP D07b 1/06

Int. Cl.² D07B 1/06



Twórca wynalazku: _____

Uprawniony z patentu: Odessky Politekhnikhesky Institut, Odessa
(Związek Socjalistycznych Republik Radzieckich)

Sposób wytwarzania wyrobów skręcanych z drutu

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania wyrobów skręcanych z drutu, zwłaszcza lin, skrętek lin i rdzeni, płaszczy kabli elektrycznych i żył kablowych, bimetalowych lin napowietrznych linii przesyłowych i innych podobnych skręcanych wyrobów z drutu.

Znane są sposoby wytwarzania kabli i lin polegające na splataniu wyrobów z drutu i obciskaniu w stanie skręconym w urządzeniu obciskającym. Znany jest także sposób wytwarzania wielowarstwowych spletek lin, według którego na rdzeń nawija się jedną lub kilka warstw drutów i kolejno poddaje się je obciskaniu obróbką plastyczną.

We wszystkich znanych sposobach wytwarzania skręcanych wyrobów z drutu, obciskaniu podlega wyrób już całkowicie ukształtowany w procesie skręcania, który ma gotowy ostateczny kształt i po obciskaniu może być wykorzystany do zwijania w linę lub jako samodzielny wyrób.

Jednakże do wytwarzania wyrobów wspomnianymi sposobami wymagana jest znaczna siła dla kształtowania drutów przy obciskaniu wyrobu. Potrzeba ta tłumaczy się tym, że po pierwsze - obciskaniu podlegają gotowe wyroby, które mają ostateczny kształt; po drugie, że urządzenie obciskające wpływa jednocześnie i mniej więcej w jednakowym stopniu na wszystkie zewnętrzne druty w przypadku przeciągania okrągłej skrętki przez okrągły wykroj lub na kilka razem rozłożonych drutów zewnętrznej warstwy przy obciskaniu okrągłej skrętki w kształtowym profilu. Ponieważ wszystkie druty w obciskanym wyrobie zajmują ściśle określone obliczeniami odpowiadające im miejsca geometryczne, zgodnie z ich wymiarami wyjściowymi, pozbawione są tym samym możliwości względnych przemieszczeń, a obciskanie odbywa się na całym zewnętrznym konturze wypełniając całą przestrzeń wyrobu lub większą jego część, wtedy w takich warunkach druty mają bardzo mało swobody dla odkształcenia poprzecznego i przemieszczania materiału zbliżając się do stanu wszechstronnego ściskania poprzecznego i dlatego dla zmiany ich odkształcenia wymagana jest duża siła, rosnąca wraz ze zwiększeniem stopnia obciskania wyrobu. Praktycznie przy największych stopniach obciskania takich wyrobów, ograniczonych ich wytrzymałością na rozerwanie, przy przeciąganiu przez urządzenie obciskające, po wielokrotnym obciskaniu, druty zachowują wyraźne zaokrąglone krawędzie, a wewnątrz wyrobu, zostają wolne przestrzenie niezapełnione metalem.

W znanych sposobach w zależności od średnicy, konstrukcji i parametrów skreśtu wytwarzanego wyrobu, ten ostatni dobiera się z określonej liczby drutów odpowiednich wymiarów. W ten sposób dla wykonania wyrobu wspomnianymi metodami potrzebna jest duża ilość drutów o różnych średnicach.

Celem niniejszego wynalazku jest usunięcie wymienionych wad. Zadaniem wynalazku jest podanie sposobu pozwalającego na zmniejszenie siły obciskania wyrobu, dzięki odpowiedniemu układowi drutów warstwy zewnętrznej wyrobu oraz wykorzystanie zjawiska klinowego, powstającego przy obciskaniu wyrobu.

Sposób wytwarzania wyrobów skręcanych z drutu, np. lin i kabli, posiadających osnowę z nawiniętą na nią co najmniej jedną warstwą zewnętrznych drutów, polega na tym, że druty skręca się i plastycznie obciska w stanie skręconym podczas przeciągania ich przez urządzenia obciskające. Zgodnie z wynalazkiem podczas skręcania część drutów warstwy zewnętrznej układa się tak, że znajdują się one nad sąsiednimi drutami tej warstwy, dotykając ich, następnie obciska się wszystkie druty stanowiące wyrób, oddziałując na wystające druty urządzeniem obciskającym i wykorzystując je jako kliny przy wprowadzeniu ich między sąsiednie druty.

Celowo przy wytwarzaniu skręcanych wyrobów z drutu, zawierających więcej niż dwie warstwy, w każdej z nich część drutów jest tak ułożona, że wystają one nad sąsiednie druty. Obciskanie plastyczne każdej warstwy odbywa się kolejno.

Dzięki wykorzystaniu przedstawionego sposobu w skręcanym wyrobie z drutu, przy umownej zmianie drutów wyrobu na równoważne im co do powierzchni przekroju poprzecznego okrągłe druty, zachowując zasadę wzajemnej styczności między nimi, co najmniej ze stanowiących zewnętrzną warstwę drut będzie wystawał nad nią, będąc nie wpisany w domniemany kontur, który można opisać wokół drutów zewnętrznej warstwy, ułożonych na osnowie.

Przedstawiony sposób pozwala zmniejszyć siłę przy plastycznym obciskaniu wyrobu w wyniku wykorzystania zjawiska klinowego określonego szczególnym układem drutów stanowiących wyrób. Sposób ten pozwala zwiększyć graniczne wymiary wyrobów obciśniętych plastycznie przy danym stopniu ich obciskania lub zwiększyć stopień obciskania wyrobu na tymże urządzeniu. Sposób według wynalazku pozwala osiągać wysoki stopień wypełnienia metalem przekroju poprzecznego obciśniętego plastycznie wyrobu, przy stosunkowo niewielkich siłach obciskania.

Przy tym sposobie wytwarzania skręcanych wyrobów z drutu obniżają się wymagania co do dokładności wyboru poprzecznych rozmiarów drutów w wyrobach, ponieważ związane z tym niedogodności geometryczne tych wymiarów w miejscu przeznaczonym dla rozmieszczenia drutu w wyrobie, pokrywane są w wyniku poprzecznych odkształceń drutów i przemieszczenia ich materiału przy kształtowaniu wyrobu.

Oprócz tego, przedstawiony sposób pozwala zmniejszyć dokładność wymiarów i kształtu drutów, stanowiących wyrób, a także zmniejszyć ilość wymiarów drutów, przeznaczonych do wykonania jednego wyrobu. Przy stosowaniu tego sposobu można zmniejszyć podczas wytwarzania ogólną ilość koniecznych wymiarów drutów przy danej nomenklaturze wytwarzanych wyrobów.

Zmniejszenie koniecznej ilości wymiarów drutów potrzebnych do wytwarzania wyrobów danej nomenklatury, pozwala zmniejszyć stopień niejednorodności ich własności mechanicznych w wyniku wyrównywania warunków produkcji i zastosowania bardziej racjonalnych systemów przy obróbce mechanicznej i termicznej drutów, co polepsza jakość wyrobów.

Zmniejszenie ogólnej ilości wymiarów drutów w produkcji jednego typu wyrobów upraszcza także organizację ich produkcji, zmniejsza straty efektywnego czasu pracy, związane z przestawianiem aparatury na inne wymiary drutów oraz upraszcza gospodarstwo narzędziowe i magazynowe. Przedstawiony sposób pozwala także tworzyć nowe konstrukcje wyrobów, w zależności od wymagań eksploatacji.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia układ drutów zewnętrznej warstwy wyrobu przed obciskaniem plastycznym, fig. 2 – układ drutów zewnętrznej warstwy wyrobu po obciskaniu plastycznym; fig. 3 – przekrój poprzeczny konstrukcji 1–6 przed obciskaniem plastycznym, fig. 4 – przekrój poprzeczny konstrukcji 1–6 po obciskaniu, fig. 5 – przekrój poprzeczny konstrukcji 1–7 przed obciskaniem plastycznym, fig. 6 – przekrój poprzeczny konstrukcji 1–7 po obciskaniu, fig. 7 – przekrój poprzeczny konstrukcji 1–6–12 przed obciskaniem plastycznym, fig. 8 – przekrój poprzeczny konstrukcji 1–6–12 po obciskaniu plastycznym, fig. 9 – przekrój poprzeczny konstrukcji 1–8 przed obciskaniem plastycznym, fig. 10 – przekrój poprzeczny konstrukcji 1–5–10 przed obciskaniem, fig. 11 – przekrój poprzeczny konstrukcji 1–7–14 przed obciskaniem, fig. 12 – przekrój poprzeczny wyrobu wielowarstwowego przed całkowitym obciskaniem, fig. 13 – przekrój poprzeczny wyrobu wielowarstwowego przed obciskaniem warstwowym, fig. 14 – przekrój poprzeczny wyrobu o kształcie owalnym przed obciskaniem plastycznym, fig. 15 – przekrój poprzeczny wyrobu o kształcie trójbocznym przed obciskaniem, fig. 16 – przekrój poprzeczny wyrobu o kształcie płaskim.

Przedstawiony sposób polega na tym, że wybiera się druty w odpowiedniej ilości stosownie do wymiarów, kształtu, konstrukcji i parametrów skrętu wyrobów, po czym skręca się je tak, że część zewnętrznej warstwy drutów 1 (fig. 1) rozkłada się na osnowie 2 wyrobu i wpisuje się przy tym w domniemany kontur 3, a drugą część drutów 4 zewnętrznej warstwy rozkłada się w odstępach między sąsiednimi drutami 1 tak, aby wystawały nad nimi, wychodząc poza granice konturu 3. Osnowę 2 stanowi wewnętrzna część konstrukcji wyrobu. Jako osnowa

mogą być wykorzystane jeden lub kilka drutów, jednowarstwowe lub wielowarstwowe żyły drutu lub inne ciało o dostatecznej wytrzymałości oraz właściwym kształcie i wymiarach.

Następnie druty ukształtowane w opisany sposób podawane są obciskaniu plastycznemu, przeciągając je przez urządzenie obciskające (nie pokazane). Przy tym urządzenie obciskające działa na wystające druty 4, wciskając je siłą P między druty 1.

Dzięki takiemu wzajemnemu układowi drutów zewnętrzna siła P na wystające druty przekazywana jest w postaci siły S na sąsiednie leżące niżej druty 1 na powierzchni 5, nachylone do kierunku działania siły zewnętrznej P pod kątem α , co stwarza znane zjawisko klinowe występujące przy przekazywaniu sił. Według warunku równowagi wystających drutów 4 siła S równa się:

$$S = \frac{P}{2 \sin \alpha}$$

Widać stąd, że wybierając określone stosunki wymiarów drutów 1 i 4 oraz odstęp między drutami 1, można zapewnić dostatecznie małą wartość kąta α dla uzyskania względnie dużych sił S . Dzięki temu stwarza się lepsze warunki dla wprowadzania wystających drutów 4 w kontur 3 wyrobu.

W miarę wprowadzania wystających drutów 4 w kontur 3 wyrobu, następuje ich odkształcanie oraz ugniatanie także sąsiednich drutów 1. W wyniku tego, druty 1 i 4 w gotowym wyrobie (fig. 2) przybierają odpowiednio kształty 1, 4 i układają się wewnątrz wskazanego konturu 3.

Jako urządzenia obciskające mogą być wykorzystywane jednolite lub dzielone oczka przeciągadła, wałki do walcowania różnych typów, docieraki i inne rodzaje narzędzi do plastycznej obróbki materiałów.

Tym sposobem mogą być wytwarzane różne skręcane wyroby z drutu a mianowicie: liny spiralne, splotki lin i rdzenie, drutowe pancerze kabli elektrycznych, żyły kabli silnoprządowych i inne podobne wyroby.

Przy wytwarzaniu skręcanych wyrobów z drutu plastycznie obciskanych, zawierających więcej niż dwie warstwy drutów, kształtowanie i obciskanie plastyczne każdej warstwy odbywa się kolejno, wykorzystując wewnętrzną wstępnie obciśniętą plastycznie część jako podstawę dla obciskania plastycznego każdej następnej warstwy.

Poniżej przytoczono konkretne przykłady skręcanych wyrobów z drutu, wytwarzanych przedstawionym sposobem, które z kolei można wykorzystać jako części składowe innych bardziej złożonych konstrukcyjnie wyrobów.

Przykład I. Na fig. 3 pokazano jeden z możliwych wariantów przekroju poprzecznego konstrukcji 1–6, w której centralny drut 6 pokryty jest warstwą złożoną z sześciu drutów 7 i 8. Wskutek skręcania druty 7, 8 w przekroju poprzecznym mają przekroje zbliżone do eliptycznych, drut środkowy 6 ma przekrój okrągły. Jeżeli przyjmujemy, że wszystkie druty w takim wyrobie są jednakowe co do wymiaru, to wskutek eliptyczności przekrojów drutów 7, 8, część z nich wystaje poza granice pewnego domniemanego konturu 9, który można opisać wokół drutów 7, ułożonych wokół drutu 6.

Dlatego przy znanych sposobach wytwarzania takich żył liny, aby umożliwić prawidłowe układanie drutów 8 i 7, przyjmuje się drut centralny 6 o nieco większej średnicy, niż średnica drutów 7 i 8.

Przy wytwarzaniu takiego wyrobu według przedstawionego sposobu nie zachodzi konieczność zwiększania średnicy drutu środkowego 6, a odwrotnie, niestykanie się drutów 8 z drutami 6 wykorzystuje się dla zapewnienia rozklinowywania. W tym celu część drutów 7 układa się wokół drutu środkowego 6 wewnątrz domniemanego konturu 9, pozostałe druty 8 układają się między drutami 7 tak, że wystają one poza granice konturu 9. Wskutek działania urządzenia obciskającego wystające druty 8, spełniające rolę klinów, wprowadzane są w kontur 9 wyrobu, w odstępy między drutami 7.

W wyniku takiej obróbki gotowy wyrób przyjmuje przekrój poprzeczny, pokazany na fig. 4. Możliwe są także inne odmiany układania drutów w wyrobie, a mianowicie z jednym lub dwoma wystającymi drutami.

Przykład II. Przedstawionym sposobem można także wytwarzać wyroby konstrukcji 1–7 z drutów jednakowych.

W takim wyrobie drut środkowy 10 (fig. 5) owija się warstwą siedmiu drutów 11 i 12. Na fig. 5 pokazany jest przekrój poprzeczny zestawu drutów w wyrobie dla wytwarzania konstrukcji 1–7 z trzema wystającymi drutami 11. Możliwa jest inna ilość wystających drutów. Pod działaniem urządzenia obciskającego wystające druty 11 wprowadzane są w odstępy między drutami 12 i wchodzi w kontur 13 przekroju wyrobu. Po takiej obróbce gotowy wyrób w przekroju poprzecznym przyjmuje kształt pokazany na fig. 6. Dla uproszczenia rysunków na fig. 5, 7, 9–16, druty w przekroju pokazane są jako okrągłe.

Przedstawionym sposobem można także wytwarzać wielowarstwowe skręcane wyroby z drutu.

Przykład III. Na fig. 7 pokazany jest przekrój poprzeczny dwuwarstwowego wyrobu konstrukcji 1–6–12. Druty 14 warstwy zewnętrznej rozłożone są wewnątrz konturu 15. Druty 16 ułożone w odstępach między drutami 14, wystają poza granice konturu 15.

Według znanej, stosowanej obecnie technologii wytwarzania takich konstrukcji zamiast wystających drutów 16 układa się druty 17 o mniejszej średnicy tak, że one dotykając sąsiednich drutów 14, pozostają wewnątrz konturu 15.

Przy wytwarzaniu takiego wyrobu według przedstawionego sposobu wystające druty 16 pod działaniem urządzenia obciskającego wprowadzane są do konturu 15 przekazując naciski na pozostałe druty. Znajdujące się wewnątrz konturu 15 druty 14 są przy tym ściskane, a wskutek skręcania są wypychane z konturu 15 i utrzymywane na miejscu już po obciskaniu plastycznym, znajdując się wewnątrz strefy działania urządzenia obciskającego. W wyniku wszystkie druty, odkształcając się w odpowiedni sposób, zmieniają swój poprzeczny kształt i przekrój poprzeczny gotowego wyrobu, przyjmują kształt pokazany na fig. 8.

Wskutek różnych warunków obciskania druty 14 i 16 w gotowym wyrobie mogą przyjmować różne kształty przekrojów poprzecznych. W pewnych określonych warunkach kształtowania wyrobu możliwy jest przypadek przejścia jednego lub wielu drutów warstwy zewnętrznej do warstwy wewnętrznej wskutek powstałej szczeliny między drutami warstwy wewnętrznej, jak również wskutek zjawiska rozklinowywania. Przejście drutów z jednej warstwy do drugiej nie pogarsza jakości wyrobu.

Przykład IV. Na fig. 9, 10, 11, pokazane są odpowiednie przekroje poprzeczne wyrobów konstrukcji 1-8, 1-5-10, 1-7-14. Wszystkie te wyroby, dzięki istnieniu wystających drutów 18, przed obciskaniem plastycznym mają kształt nieokrągły. Druty 18 wystające poza kołowy kontur 19 wyrobu, układając się w odstępach między leżącymi wewnątrz drutami 20, są wykorzystywane w procesie obciskania plastycznego jako kliny.

Na tej zasadzie można realizować inne konstrukcje drutów dla wytwarzania przedstawioną metodą wielu różnych rodzajów wyrobów.

Przykład V. Przy wytwarzaniu wielowarstwowych, a w szczególności trójwarstwowych skręcanych wyrobów z drutu, mogą mieć miejsce dwa przypadki: wyrób w stanie skręconym podlega obciskaniu plastycznemu całkowicie (fig. 12) lub wyrób podlega obciskaniu plastycznemu warstwowo (fig. 13).

W pierwszym przypadku z całej ilości drutów przeznaczonych na konstrukcję wyrobów jako kliny służą wystające druty 21 (fig. 12).

W drugim przypadku, każda następna warstwa drutów owija się na wewnętrzną, zakreskowaną na rysunku część 22 (fig. 13) już po obciskaniu plastycznym w ten sposób, że niektóre druty 23 warstwy zewnętrznej wystają względem drutów 24 i przy obciskaniu plastycznym warstwy odgrywają rolę klinów.

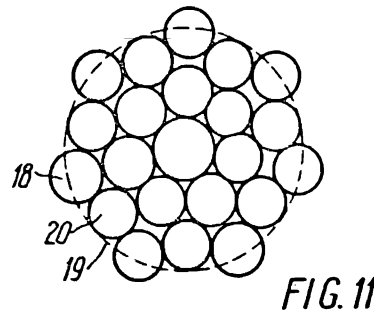
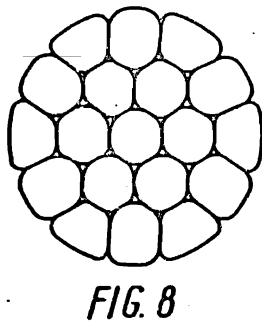
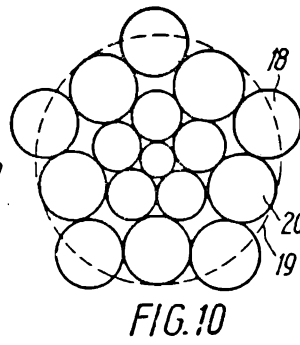
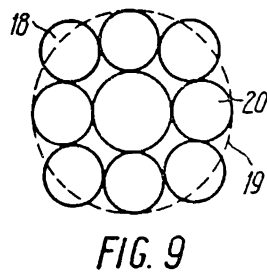
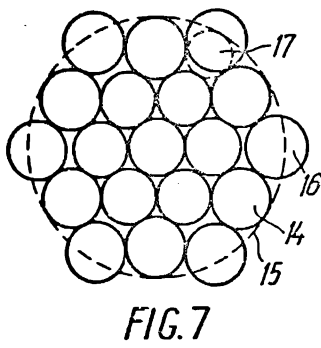
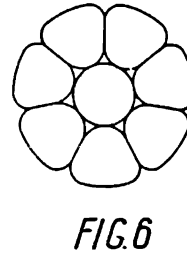
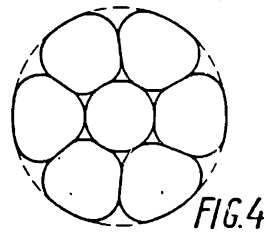
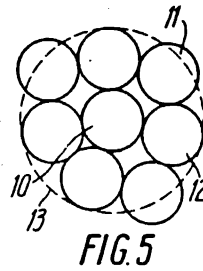
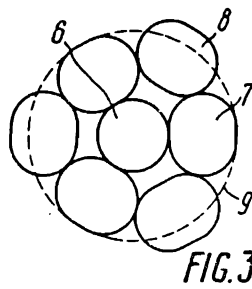
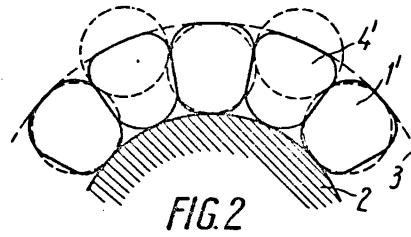
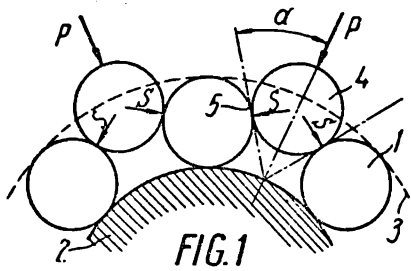
Zasada obciskania plastycznego z wykorzystaniem zjawiska klinowego może być wykorzystana przy wytwarzaniu wyrobów, których kształt przekroju poprzecznego różni się od kołowego. Na przykład wyroby owalne, trójboczne, płaskie lub innego kształtu.

Przykład VI. Na fig. 14, 15 i 16 pokazano odpowiednio konstrukcję zewnętrznej warstwy z drutów 25 i 26 na owalnej osnowie 27, trójbocznej lub płaskiej. Przy tym druty 25 ułożone są w odstępach między drutami 26, nawiniętymi na osnowie 27, wystając nad nimi. W procesie obciskania plastycznego druty 25 odkształcają się same, równocześnie służą jako środki odkształcania drutów 26, a w szeregu przypadków i drutów osnowy 27.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wytwarzania wyrobów skręcanych z drutu, zwłaszcza lin i kabli posiadających osnowę z nawiniętą na nią co najmniej jedną warstwą zewnętrznych drutów, polega na tym, że druty wyrobu skręca się i plastycznie obciska się w stanie skręconym podczas przeciągania ich przez urządzenie obciskające, **znamienny tym**, że podczas skręcania część drutów warstwy zewnętrznej układa się tak, że wystają one nad sąsiednimi drutami tej warstwy dotykając ich, następnie obciska się wszystkie druty stanowiące wyrób, oddziałując na wystające druty urządzeniem obciskającym i wykorzystując je jako kliny przy wprowadzaniu ich między sąsiednie druty.

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że przy wytwarzaniu skręcanych wyrobów z drutu, zawierających więcej niż dwie warstwy, w każdej z nich część drutów jest tak ułożona, że wystają one nad sąsiednimi drutami, przy czym obciskanie plastyczne każdej warstwy odbywa się kolejno.



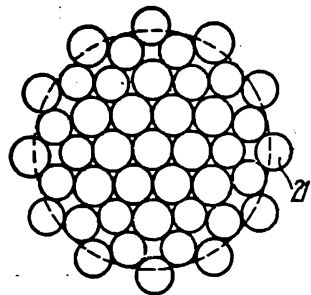


FIG. 12

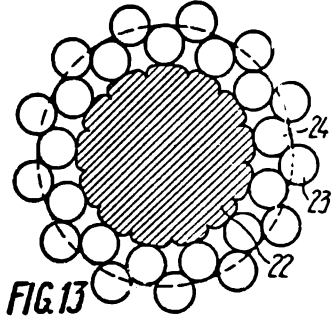


FIG. 13

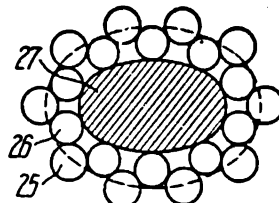


FIG. 14

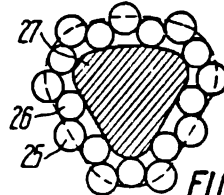


FIG. 15

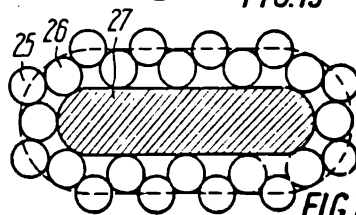


FIG. 16

CZYTELNIA

Urząd Patentowy
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej