



Patent dodatkowy

do patentu nr _____

Zgłoszono: 30.12.1970 (P. 145365)

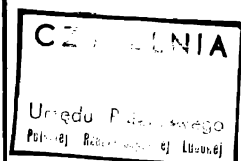
Pierwszeństwo: 30.12.1969 Węgry

Zgłoszenie ogłoszono: 10.04.1973

Opis patentowy opublikowano: 15.09.1976

MKP B29h 7/20

Int. Cl.² B29H 7/20



Twórca wynalazku: _____

Uprawniony z patentu: Bör-Cipő -és Szörmeipari Kutató Intézet, Buda-
pest (Węgry)
Vsesojuzny Nauchno — Issledovatelsky Institut Ple-
nochnykh Materialov i Isskustvennoi Kozhi Moskwa
(Związek Socjalistycznych Republik Radzieckich)

Sposób wytwarzania kształtek z gumy porowatej o dokładnych wymiarach oraz urządzenie do stosowania tego sposobu

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania kształtek o dokładnych wymiarach z gumy porowatej, zwłaszcza podeszw do obuwia.

Znane są różne rodzaje materiałów gumowych i tworzyw sztucznych o porowatej strukturze, wykazujących całkowicie otwarty, współzależny system por, aż do materiałów z zupełnie zamkniętą strukturą mikrokomórkową. W wielu zastosowaniach, na przykład w przemyśle obuwniczym, ma zastosowanie wyłącznie guma wykazująca równomierną i zamkniętą strukturę komórkową, gdyż tylko taki materiał spełnia wymagania stawiane przez przemysł obuwniczy.

Mikroguma o zamkniętych mikrokomórkach wytwarzana jest metodą rozprężania. W najstarszych technologiach tej metody wstawiano dość miękką mieszkankę kauczukową o kształcie płytki lub pręta do autoklawu z gazem neutralnym, na przykład azotem o ciśnieniu co najmniej 200 atm, po czym autoklaw zostawał podgrzany do wysokiej temperatury wulkanizacji. Przy tak dużych ciśnieniach część gazu wnika do kauczuku. Po zakończonej wulkanizacji i zmniejszeniu ciśnienia gaz zawarty w kauczuku rozpręża się, tworząc w nim zamknięte drobniotkie komórki.

W nowoczesnych technologiach dodaje się do surowca kauczukowego dodatkowe środki, które pod wpływem temperatury rozkładają się w mie-

2

szance surowca tworząc gaz. Pod dużym ciśnieniem gaz ten rozpuszcza się w mieszanke częściowo lub całkowicie i wskutek ciepła następuje związanie mieszkanki surowca.

Po zakończeniu wulkanizacji i spadku ciśnienia gaz rozszerza się, tworząc w materiale zamknięte komórki. W celu uszczelnienia ramy formy i zmniejszenia strat gazu, formę wulkanizacyjną wypełnia się surowcem z 3% nadmiarem.

Opisane wyżej metody posiadają szereg wariantów, na przykład użycie form wulkanizacyjnych o ściankach bocznych rozsuwanych na zewnątrz.

Przy metodzie jednostopniowej całkowite rozprężanie następuje po zakończeniu wulkanizacji. Największą wadą tej metody jest to, że forma musi być tak wymierzona, aby wyrób końcowy po rozprężeniu posiadał żądane wymiary, co w praktyce jest bardzo trudne do osiągnięcia, gdyż objętość materiału podczas fabrykacji zwiększa się kilkukrotnie, a następnie zmniejsza się o 5—25%, a jeszcze bardziej zmniejsza się w czasie składowania. Oznacza to, że metodą tą nie można uzyskać dokładnych profili o gęstości niższej niż 0.7 g/cm³ lecz tylko mało dokładne profile o gęstości od 0.7 do 0.9 g/cm³.

Do wyrobu produktów z mikrogumy najczęściej stosuje się metodę dwu- lub więcej stopniowej wulkanizacji. Istotą wielofazowej wulkanizacji jest to,

że rozprężenie po fazie wstępnej dokonuje się w materiale jeszcze dość plastycznym i powstała w ten sposób struktura komórkowa w dalszej fazie wulkanizacji zostaje utrwalona.

W znanej dwustopniowej metodzie pierwszą fazę wulkanizacji dokonuje się w formie, drugą i ewentualnie następną także w formie lub bez formy. Otrzymana gęstość profili mikrogumowych wynosi 0.3—0.7 g/cm². Chociaż skurcz uzyskanych tą metodą wyrobów jest mniejszy niż w metodzie jednostopniowej, to jednak i ona nie zapewnia dokładnych wymiarów, gdy stopień rozprężania się i skurczu nie dają się regulować.

Znana jest już także dwustopniowa metoda, w której środek wprowadzany do mieszanki kauczukowej rozkłada się w temperaturze wyższej od temperatury wulkanizacji. Pierwsza faza wulkanizacji odbywa się przez 15 minut w temperaturze 110°C i podczas niej objętość surowca wzrasta 10-krotnie. Uzyskany w ten sposób półprodukt zostaje następnie zwulkanizowany w zamkniętej formie znanym sposobem.

Metoda ta wykazuje tę wadę, że powstałe komórki półproduktu są duże, więc nie posiada on struktury drobnokomórkowej. Pierwsza faza wulkanizacji w tej metodzie odbywa się w otwartej formie bez działania ciśnienia, wskutek czego własności fizyko-mechaniczne półproduktu są gorsze od produktu o strukturze drobnokomórkowej. Metoda ta nie nadaje się do stosowania dla wyrobów o określonych wymiarach lub zaopatrzonych w deseń ponieważ nie osiąga się nią dokładnych wymiarów i dobrej jakości.

Znany jest również sposób, w którym zastosowane jest urządzenie ze stemplem, w którym surowiec całkowicie wypełnia wnętrze formy. Proces wulkanizacji odbywa się znanym sposobem przy określonym ciśnieniu. Po jego zakończeniu forma pozostaje zamknięta, a odryglowany zostaje stempel. Podnosi on ciśnienie gazu do określonego poziomu, zależnie od żądanej gęstości wyrobu, który rozpręża się tylko w jednym kierunku. Wulkanizacja końcowa następuje przy tej samej temperaturze co w fazie pierwszej.

Wadą tej metody jest rozprężanie się materiału tylko w jednym kierunku, wskutek czego wytworzone mogą być jedynie profile grubościennne i o niejednorodnej strukturze. Wielkość komórek nie jest równa, pory nie są równomiernie rozłożone. Metoda ta przy różnych grubościach wyrobu z deseniem również nie zapewnia dokładnych wymiarów.

Także znane urządzenia wulkanizacyjne wykazują wiele braków. Przede wszystkim urządzenia te przeważnie ogrzewane są płytami ściskającymi, co wydłuża z jednej strony czas nagrzewania, a z drugiej nie zapewnia równomiernego związania, jeśli w różnych miejscach materiału jest różna grubość. Metoda ta również jest nie korzystna ze względu na duże straty ciepła.

Celem wynalazku jest wyeliminowanie wymienionych wyżej wad, i zapewnienie produkcji wyrobów o dowolnym kształcie i desieniu oraz dokładnych wymiarach, jak również wyrobów o małej gęstości (niższej niż 0.7/cm²) nie podlegających kurczeniu w czasie składowania, o równomiernej struk-

turze, którego własności fizyko-mechaniczne są zgodne z normą. Od profili mikrogumowych np. od podeszew wymaga się także, aby dawały się one za pomocą wulkanizacji łączyć z innymi wyrobami, na przykład z górną częścią obuwia.

Cel ten osiągnięto według wynalazku przez opracowanie sposobu, w którym najpierw przygotowuje się podstawową mieszankę surowca, składającą się z elastomeru, z plastomeru, których temperatura mięknięcia jest równa lub niższa od temperatury pierwszej fazy wulkanizacji, z termoplastycznego elastomeru, środka gazotwórczego, którego temperatura rozkłada w tej mieszance jest równa lub niższa od temperatury pierwszej fazy wulkanizacji, oraz substancji przyspieszającej szybkie wiązanie mieszanki podczas pierwszej fazy wulkanizacji, która to substancja w czasie trwania wulkanizacji i w temperaturze wulkanizacji zapewnia minimalną szybkość procesu wulkanizacji w zakresie 20—70% związania, jak również zwykle stosowane składniki technologiczne stosowane przy produkcji gumy jak zmiekczacze, wypełniacze itp., po czym mieszankę tę poddaje się wstępnej wulkanizacji pierwszego stopnia i częściowemu związaniu w zamkniętej formie pod ciśnieniem i w temperaturze zależnych od substancji przyspieszającej.

Następnie uzyskany w ten sposób półprodukt po rozprężeniu a także przycięciu na wymiar poddany zostaje drugiemu lub dalszym stopniom wulkanizacji w temperaturze i przy ciśnieniu zależnych od rodzaju mieszanki podstawowej, przeprowadzonych w formie zamkniętej o kształcie i wymiarach zgodnych z ostatecznym kształtem i wymiarami gotowego wyrobu, po czym ma miejsce chłodzenie pod ciśnieniem w zamkniętej formie i utwardzenie w ten sposób składnika plastomerowego oraz utrwalenie kształtu, odpowiadającego wnętrzu formy ostatniej fazy wulkanizacji. W pewnych przypadkach między pierwszą a drugą fazą wulkanizacji celowa jest zmiana objętości wewnętrznej formy.

Sposób według wynalazku polega również na tym, że ciśnienie potrzebne do pierwszego stopnia wulkanizacji mieszanki surowca uzyskane zostaje za pomocą cieczy, która w zamkniętej formie mającej kształt i wymiary produktu końcowego opływa mieszankę surowca, posiadającą objętość mniejszą niż produkt końcowy.

Dalszą cechą metody jest rozprężanie półproduktu po usunięciu ciśnienia, który wypycha ciecz i wypełnia sobą całkowicie wnętrze formy zamkniętej, po czym następuje druga faza wulkanizacji. W fazie pierwszej celowe jest użycie gorącej cieczy wywołującej ciśnienie, dzięki czemu zapewnione jest uzyskanie zarówno żądanej temperatury, jak i ciśnienia wulkanizacji.

Jako dalszą cechę sposobu według wynalazku należy wymienić to, że związany częściowo w pierwszej fazie wulkanizacji półprodukt, na przykład podeszwa, w drugiej lub następnych fazach przytwierdzony zostaje jednocześnie do elementu wytworzonego z jakiegokolwiek materiału nośnego jak z metalu, sztucznego tworzywa, gumy, skóry — przykładowo do wierzchniej części obuwia. Przykładowo odbywa się to w następujący sposób: materiał nośny pokryty zostaje klejem termoplas-

tycznym i docięnięty do półproduktu podlegającego dalszej fazie wulkanizacji, który zostaje następnie zwulkanizowany.

Rodzaj kleju musi być dobierany zależnie od materiału elementu nośnego.

Sposób według wynalazku wykazuje liczne zalety, których nie posiadają sposoby dotąd znane.

Za pomocą sposobu według wynalazku udało się po pierwsze: usunąć zwiększanie lub zmniejszanie rozmiarów produktu końcowego z mikrogumy i uzyskać w drugiej fazie wulkanizacji wyrób o dokładnych wymiarach, nie wymagający żadnej dalszej obróbki i o korzystnej gęstości 0.2—0.7 g/cm³, w którym rozkład komórek jest równomierny i którego własności fizyko-mechaniczne odpowiadają wszelkim praktycznie wymogom. Wyroby tego rodzaju mogą być przyłączone przez przywulkanizowanie do innych struktur nośnych, na przykład podeszwy do wierzchniej części obuwia, a także do metali, tworzyw sztucznych itd. Ponieważ odpady powstałe przy pierwszym stopniu wulkanizacji mogą być ponownie użyte, nie ma w tej metodzie strat materiałowych. Formy potrzebne do realizacji tej metody są dość proste, niezbyt drogie i łatwe w obsłudze.

Metoda według wynalazku została sprawdzona w następujących przykładach, jednak nie ogranicza się tylko do nich.

Tabela 1 podaje zestawienie kilku recept.

Tabela 1

Składniki	Części wagowe mieszanki			
	1	2	3	4
a) elastomery				
— kauczuk naturalny	20	20	40	25
— kauczuk syntetyczny (butadienowo-styrenowy)	40	40	24	—
b) plastomery				
— polietylen	20	30	20	75
c) żywice kauczukowe (elastomer-plastomer)				
— Butakon S 8551	20	10	16	—
d) środki gazotwórcze				
— dwunitrozopentametylenotetramind	3.7	4	3	3
e) przyspieszacze				
— merkaptobenzotiazol (Captax)	1.4	1.4	1.4	1.4
— dwufenyloguanidyna	0.7	0.7	0.7	0.7
f) siarka	2.7	2.7	2.7	2.7
g) zwykłe składniki gumy (wypełniacz, rozmiękcacz itd.)	50	50	50	50

Składniki na podstawową mieszankę surowca nie ograniczają się do podanych w tabeli 1 lecz mogą być rozszerzone na różne materiały spełniające wy-

mienione już wymagania, a więc: na przyspieszacze, które powodują szybsze rozpoczęcie procesu wiązania w pierwszej fazie wulkanizacji w funkcji czasu i temperatury tak, aby prędkość wulkanizacji w zakresie 20—70% wiązania mogła być mała; na środki porotwórcze, które rozkładają się w mieszance surowca w temperaturze równej lub niższej od temperatury pierwszej fazy wulkanizacji; na plastomery, których temperatura mięknięcia jest równa lub niższa od temperatury pierwszej fazy wulkanizacji.

Mogą więc być użyte jako elastomery w miejsce kauczuku dienowo-styrenowego takie środki, jak: kauczuk akrylonitrowy, polichloropren, polibutadien, poliizopren itd., które znajdują się w handlu pod nazwami: Butakon A 3003, Buna NB 192, Neopren GRT, Buna CB 11-Cariflex IR 306 itd. Jako elastometry w miejsce polietylenu mogą być użyte: polistyren lub polichlorek winylu. Również mieszanka elastomer — plastomer może być zastąpiona przez termoplastyczny elastomer, na przykład przez Cariflex TR.

W miejsce żywicy kauczukowej zamiast Butakonu S 8551 mogą być użyte żywice kauczukowe z dużą zawartością styrenu, występujące pod nazwą: Duranit 15, Tred 85, Polisar SS250. Zamiast dwunitrozopentametylenotetraminy można użyć jako środka porotwórczego dwukarbonamid azowy lub siarczek benzenohydrazowy itp. Jako przyspieszacze mogą znaleźć zastosowanie osobno lub razem pochodne guanidyny i przyspieszacze aminowe oraz pochodne benzotiazolu.

Składniki mieszanki podstawowej rzutują na własności produktu końcowego, na czas, temperaturę oraz ciśnienie procesu wulkanizacji. Dobór składników ma szerokie granice i może być dokonany z punktu widzenia użytych materiałów, składu mieszanki lub parametrów wulkanizacji. W tabeli 2 podane są parametry, które odnoszą się do mieszanek 1—4 z tabeli 1 oraz do mieszanek 5—6 poddanych wytłaczaniu i cięciu przed wulkanizacją, a także do własności fizyko-mechanicznych wyrobu końcowego. Z punktu widzenia zastosowanych materiałów, mieszanki 5—6 są identyczne z mieszanekami 1—4.

Po zestawieniu mieszanki podstawowej według technologii przemysłu gumowego, na przykład zgodnie z podaną recepturą, celowe jest zmieszanie elastomeru z plastomerem w temperaturze wyższej od temperatury mięknięcia termoplastu. Mieszanka podstawowa obrabiana zostaje w kalandrze profilowym lub prasie ślimakowej, a otrzymana w drugim przypadku taśma pocięta jest na odcinki, po czym odbywa się pierwsza faza wulkanizacji.

Faza ta winna zapewnić prawie równomierne wiązanie każdego miejsca półproduktu, niezależnie od jego grubości, co jedynie zapewnić może równomierną strukturę mikrogumy i jej użyteczność. Z tego względu pierwsza faza wulkanizacji musi nastąpić przy możliwie niskiej temperaturze.

Proces wulkanizacji przeprowadzony zostaje w zamkniętej przestrzeni, najlepiej w zamkniętej formie urządzenia pod ciśnieniem wyższym od 2 kg/cm² — najlepiej pod ciśnieniem stemplu 40—

Tabela 2

Lp.	Parametry technologiczne i fizyko-mechaniczne	Miara	Mieszanki					
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Czas wiązania pierwszej fazy wulkanizacji	min.	10	10	10	10	10	20
2	Temperatura wiązania pierwszej fazy wulkanizacji	°C	130	130	130	130	130	120
3	Czas wiązania drugiej fazy wulkanizacji	min.	10	10	10	10	10	10
4	Temperatura wiązania drugiej fazy wulkanizacji	°C	160	160	160	160	160	160
5	Wytrzymałość na darcie przed starzeniem	kg/cm ²	38	46	40	—	38	39
6	Wytrzymałość na darcie po starzeniu	kp/cm ²	46	39	36	—	34	38
7	Wydłużenie przy zrywaniu przed starzeniem	%	225	312	255	—	284	237
8	Wytrzymałość przy zrywaniu po starzeniu	%	245	208	223	—	256	270
9	Trwałe wydłużenie (30% odkształcenia)	%	4,5	3	4	—	4	4
10	Trwałe zmiany kształtu pod ciśnieniem (2St, 20°C, 50% odkształcenia)	%	5,8	4,7	5,4	—	4,5	4,8
11	Dalsza wytrzymałość na darcie	kp/cm ²	6,7	6,2	6,5	—	5,4	4,9
12	Miękkość DVM	—	76	78	75	—	70	83
13	Skurcz przy 25°C w ciągu 100 dni	%	0,5	0,5	0,5	—	0,5	0,5
14	Skurcz przy 70°C w ciągu 8 godzin	%	2,7	2,3	2,3	—	2,2	2,5
15	Ciężar właściwy	g/cm ²	0,4	0,39	0,4	—	0,38	0,4
16	Wytrzymałość na ciągłe zgłanie	Kłcykli	>25	>25	>25	—	>25	>25

7

—60 kg/cm² — przy temperaturze 60—160°C, a najlepiej przy 120—140°C w odniesieniu do mieszanek podanych w tabeli 1.

Urządzenie wulkanizacyjne powinno umieszczony w nim profil surowca w każdym miejscu równomiernie ogrzewać. Nie zaleca się przekraczać temperatury 145°C ciepła w pierwszej fazie wulkanizacji. Czas trwania tej fazy wynosi 5—35 min, zależnie od temperatury — zgodnie z tabelą zaleca się czas 10—20 min. W pierwszej fazie wulkanizacji mieszanka kauczukowa wiąże się tylko częściowo, zaś środki porotwórcze, całkowicie rozkładają się z wytworzeniem gazu. Uzyskany półprodukt podlega rozprężeniu w wolnej przestrzeni lub w samym urządzeniu.

Rozprężony półprodukt poddany zostaje drugiej fazie wulkanizacji, w której dokonuje się pełne związanie surowca w urządzeniu, którego wymiary odpowiadają kształtom końcowego produktu.

W przypadku mieszanek podanych w tabeli faza ta odbywa się przy ciśnieniu 5—35 kg/cm² — najlepiej przy 20 kg/cm² — w temperaturze 120—200°C, czyli wyższej od temperatury wulkanizacji — najlepiej przy 160°C w czasie 5—10 minut.

Przy innych zestawieniach mieszanek wartości ciśnienia, temperatury i czasu trwania mogą się zmieniać.

Przy końcu drugiej fazy wulkanizacji, przed usunięciem ciśnienia tzn. przed otwarciem urządzenia, dokonuje się chłodzenia wyrobu mikrogumowego, najlepiej do temperatury pokojowej, po czym

8

po otwarciu urządzenia wyrób zostaje wyjęty. Na skutek ochłodzenia utwardzony zostaje w gumie zawarty w niej plastometr i utrwalony kształt wyrobu, który jest zgodny z formą wewnętrzną urządzenia wulkanizacyjnego i nie podlega już ani rozprężeniu ani skurczeniu. Wyrób ma dokładne wymiary i małą gęstość. Powstałe gazy spęczniają mieszankę surowca w pierwszej fazie wulkanizacji, a w drugiej stabilizują jego strukturę, dzięki wzrostowi ciśnienia tych gazów przy zwiększonej temperaturze. Podczas chłodzenia ciśnienie spada, a termoplastyczne składniki (plastomery) wzmacniają ścianki komórek. W wyniku tego procesu nie może już nastąpić zmiana wymiarów wyrobu.

Metoda według wynalazku ma jeszcze dalsze zalety, mianowicie dzięki podanej technologii można w czasie wulkanizacji uzyskać dowolne desenie powierzchni wyrobu, a odpady powstałe w produkcji mogą być bez regeneracji i szkody dla jakości końcowego produktu ponownie użyte.

Wulkanizacja innych półproduktów o identycznych składnikach surowca może być również z powodzeniem dokonana według podanej metody. Profil z mieszanki gumowej o wymiarach mniejszych od formy poddany zostaje ciśnieniu hydraulicznemu przy jednoczesnym doprowadzeniu do wnętrza wymaganego ciepła, najlepiej poprzez gorącą ciecz. W praktyce najkorzystniejsze okazało się zastosowanie gorącej wody pod ciśnieniem. Istnieje duża zgodność parametrów z poprzednio opisanymi oraz identyczność danych fizyko-mechanicznych. Zaletą

metody jest eliminacja czynności wytłaczania oraz możliwość dokonywania obu faz wulkanizacji w tej samej formie urządzenia, bez otwierania jej.

Przedmiot wynalazku jest również przedstawiony w przykładach wykonania urządzenia według wynalazku przedstawionych na załączonym rysunku, na którym fig. 1 przedstawia przekrój wzdłużny urządzenia wulkanizacyjnego o ograniczonej przewodności cieplnej w przekroju wzdłużnym, fig. 2 — inne urządzenie wulkanizacyjne, posiadające oddzielne obszary temperaturowe, w przekroju wzdłużnym, fig. 3a — urządzenie wulkanizacyjne do nagrzewania i chłodzenia w przekroju przez część dolną, fig. 3b — to samo urządzenie w przekroju przez część górną, fig. 3c — urządzenie w widoku od wnętrza płyty górnej, fig. 3d — urządzenie w widoku od wnętrza płyty dolnej, fig. 4a—c — innego rodzaju urządzenie wulkanizacyjne w kolejnych fazach technologicznych w przekroju, fig. 5a—b — uniwersalne urządzenie pracujące z ciśnieniem hydraulicznym dla obu faz procesu wulkanizacji i chłodzenia, fig. 6 — inne uniwersalne urządzenie dla obu faz wulkanizacji w rzucie aksonometrycznym.

Urządzenie według fig. 1 składa się z części dolnej 1 i górnej 2. Po stronie zewnętrznej obu części — w miejscu, gdzie grubość surowca jest mniejsza, znajdują się wkładki izolacji cieplnej. Na rysunku zaznaczone są płyty grzejne 5a i 5b. Żądany docisk tych płyt realizowany jest za pomocą prasy.

Wyposażenie tego rodzaju urządzenia w ograniczoną moc cieplną powoduje, że w metodzie według wynalazku uzyskuje się dobre związanie surowca w każdym miejscu wyrobu podczas wulkanizacji lub podczas pierwszej fazy wulkanizacji niezależnie od jego grubości, tzn. że we wszystkich częściach półproduktu uzyskuje się identyczny stopień zwulkanizowania. Dzięki płytom izolującym wyrób pobiera ciepło w ilości odpowiednio do swojej grubości. Gdzie wymagana jest mała ilość ciepła, tam umieszcza się wkładki izolacyjno-cieplne.

Przebieg wulkanizacji za pomocą urządzenia według wynalazku jest następujący: profil wyrobu wkłada się do gniazda 1a części dolnej, nakłada część górną i obie umieszcza między płytami grzejnymi prasy 5a i 5b by uruchomić prasę. Wkładki izolacji cieplnej 4 są odpowiednio dobrane, aby właściwe ilości ciepła dochodziły do cieńszej względnie grubszej części surowca. Dzięki temu uzyskuje się równomierną wulkanizację wstępną i jednorodne związanie surowca, czułego na wahania temperatury, a więc półprodukt zdolny do dalszych faz obróbki. Wytlóczone części i powstałe odpady mogą być użyte dalej, bez konieczności regeneracji.

Fig. 2 przedstawia urządzenie do wulkanizacji wstępnej, posiadające dzielone obszary grzejne, których zadaniem jest zabezpieczenie równomiernego związania półproduktu niezależnie od jego grubości. W tym celu należy do strefy A doprowadzić mniej ciepła, a do strefy B więcej, co zapewnia system kanałów rurowych 8 i 9 o różnym ciśnieniu pary, wbudowany w dolną 6 i górną 7 część urządzenia. Kanały te podłączone są do źródła pa-

ry przez odpowiednie regulatory ciśnienia, co zapewnia doprowadzenie różnych ilości ciepła na jednostkę czasu dla różnych grubości warstw wyrobu.

5 Płytką profilową 3 surowca umieszczona zostaje w gnieździe 6a części dolnej 6 urządzenia i zamknięta częścią górną 7. Całość wstawiona zostaje do prasy i poddana ciśnieniu mechanicznemu, a kanałiki stref A i B ciśnieniu pary o różnej wartości. Dzięki doprowadzeniu do strefy A o cieńszym profilu mniejszej ilości ciepła, a do strefy B o grubszy profilu większej ilości ciepła, uzyskuje się równomierne związanie wyrobu. Po zakończonej pierwszej fazy wulkanizacji wyrób poddany 10 zostaje rozprężeniu, następnie ochłodzeniu i utrwaleniu żadanego kształtu, po czym następuje druga faza wulkanizacji. Ponieważ związanie surowca po fazie wstępnej wulkanizacji jest małe, powstałe odpady nadają się do ponownego użycia.

20 Fig. 3a—d przedstawiają urządzenie do przeprowadzania zgodnie z wynalazkiem drugiej fazy wulkanizacji oraz chłodzenia, posiadające bezpośredni system grzejny i chłodniczy.

Składa się ono z trzech głównych części: płyty 25 dolnej 10, płyty górnej 11 oraz części wewnętrznej 12, przesuwanej między tymi płytami, która ma cienkie ścianki w celu zmniejszenia ciężaru i uzyskania szybkiego przekazywania ciepła i posiada wymiary i kształt zgodny z produktem. Górna płaszczyzna części 12 może być grawerowana. W celu 30 uzyskania równoległości profili produktów i płyty, stosować można także oddzielną płytkę podkładową. Płyta górna i dolna zaopatrzone są w kanały 13 dla przepływu substancji grzejnej i chłodzącej. W celu ich izolacji umieszcza się uszczelki 15 między 35 górną płytą 11 a znajdującą się na niej płytkę zamykającą 14 oraz między dolną płytkę 10 a część 12.

Oprócz tego zewnętrzne płaszczyzny formy pokryte są na dole i na górze płytkami izolującymi 40 cieplnie 16 do 19, które zapobiegają przed nagrzaniami się prasy, do której urządzenie jest wkładane, zgodnie z fig. 3a—d. Forma wulkanizacyjna 12 jest wymienna, więc jej kształt i wymiary mogą 45 być różne i wykorzystane do wyrobu różnorodnego asortymentu. Zamocowanie następuje za pomocą śrub 20. Przy dolnej części górnej płyty 11 znajduje się występ 21. Zbieżny bolec 22 służy jako prowadzenie całości.

50 Cykl roboczy opisanego urządzenia jest następujący:

Do formy 12 wkłada się pociętą mieszanekę kauczuku (nie pokazaną na rysunku) i przykrywa, po 55 czym formę wkłada się do prasy i poddaje odpowiedniemu ciśnieniu.

Następnie do kanałów 13 wprowadza się gorącą parę o określonym ciśnieniu, dzięki czemu zapewniona zostaje wymagana temperatura dla drugiej fazy wulkanizacji. Pod wpływem ciśnienia oraz temperatury zmniejsza się lepkość mieszanek polimerowej, która pęcznieje i wypełnia wnętrze 60 formy 12, przyjmując kształt ścianek, na które wywiera nacisk.

Po zakończeniu procesu wulkanizacji do kana-

łów B wprowadza się zimną wodę, która ochładza wyrób, po czym formę otwiera się i produkt wyjmuje.

Opisane urządzenie ma tę dużą zaletę, że umożliwia zarówno proces wulkanizacji jak i chłodzenia w stanie zamkniętym, gdyż nagrzewana i chłodzona zostaje forma, nie prasa. Dzięki temu oszczędza się czas nagrzewania prasy i zmniejsza straty ciepłe, co nie miało miejsca w stosowanych dotąd prasach, gdzie nagrzewanie następowało poprzez płytki ściskające. Zmniejszając ciężar formy uzyskano także oszczędność energii cieplnej.

Na jednej kondygnacji celowo umieszcza się większą ilość pras i dla zwiększenia sprawności procesu nagrzewania i chłodzenia montuje się doprowadzenia nośników ciepła i zimna równolegle. Wysokość wyrobów daje się zmieniać przez zmianę odstępów między płytami prasy.

Na fig. 4a—d przedstawione jest urządzenie służące również do przeprowadzenia drugiej fazy wulkanizacji oraz do chłodzenia, które może być ogrzewane i chłodzone niezależnie od prasy i umożliwia automatyczne wytłaczanie profili z półproduktów.

Najważniejszymi częściami tego urządzenia są: płyta górna 23, płyta dolna 24, dolna forma 25a, górna forma 25b oraz tłocznik 26, który swoją krawędzią 26a wyznacza kontur podeszwy. Forma 25 i tłocznik 26 tworzą wspólnie formę wewnętrzną 27, do której wkłada się półprodukt.

Do płyty górnej 23 zamocowana jest forma 25b za pomocą przestawianych śrub, podczas gdy forma dolna 25a łączy się z płytą dolną 24. Dolna i górna forma tworzące formę wewnętrzną 27, centrowane są za pomocą bolcy 30. Dla odpadów wytłoczenia przewidziana jest przestrzeń 31. Grubość wulkanizowanego profilu daje się nastawić przez zmianę odstępów między obu formami 25a i 25b za pomocą śruby 29.

Do prowadzenia bolca 30 służy tuleja 32, otoczona następnie tuleją 35. Dolna część bolca 30 zaopatrzona jest w żłobek 33, a ścianka tulei we wpust, w którym znajduje się kulka 34, wchodząca do żłobka 33. Każdemu bolcowi prowadzącemu przyporządkowane są trzy kulki. Całość tworzy automatycznie zamknięcie urządzenia.

Samotłoczące urządzenie według wynalazku pracuje następująco:

W pozycji wyjściowej (fig. 4b) płyta górna 23 z formą 25b oraz tłocznikiem 26 znajdują się w uniesionej pozycji, a płytka profilowa 28 włożona zostaje do formy 27.

W fazie drugiej (fig. 4c) płyta 23 z formą 25b zostaje opuszczona i płytka profilowa 28 poddana jest ściśnięciu.

W fazie trzeciej opuszczony zostaje tłocznik 26, wytłaczający krawędzią 26a z płyty profilowej 28 ostateczny kształt gotowego wyrobu, który pozostaje w formie 27, odpad zaś zostaje usunięty. Sama wulkanizacja i chłodzenie następują w pozycji z fig. 4d.

W fazie czwartej (fig. 4e), gdy zostaje uniesiony tłocznik 26 oraz płyta górna 23 z formą 25b, następuje wyjęcie gotowego wyrobu.

Dla zapewnienia nagrzania i chłodzenia materia-

łu 28 w zamkniętej formie poza prasą, na przykład w komorze lub kąpieli chłodniczej oraz aby umożliwić w tym celu załadowanie zamkniętej formy na środek transportujący, omawiane urządzenie zaopatrzono jest we wspomniany automatyczny zamek, który w momencie tłoczenia zamyka samoczynnie urządzenie. Zamek pracuje następująco:

Podczas roboczego ruchu tłoczniaka 26 (fig. 4a i 4b) wewnętrzna górna płaszczyzna zewnętrznej tulei 35 suwa się po zewnętrznej ściance bocznej tulei wewnętrznej 32, aż do chwili, gdy kulki 34 wciśnięte zostaną do żłobka 33 bolca 30; w ten sposób w momencie wytłaczania następuje samoczynne zamknięcie urządzenia.

Na fig. 5a i 5b przedstawione jest urządzenie, umożliwiające dokonywanie obu faz wulkanizacji, nie w dwóch oddzielnych formach, lecz w jednym urządzeniu. Ma to tę wielką zaletę, że unika się w ten sposób trudności, wiążących się licznymi cyklami roboczymi, wymianą form, nakładaniem i zdejmowaniem materiału, które przedłużają proces produkcyjny i dają okazję do naruszania rytmiczności oraz pogorszenia jakości końcowego wyrobu. Pokazane na fig. 5a i 5b urządzenie składa się z części dolnej 35 i górnej 36. W dolnej części 37a formy 37 kończy się kanał 38, przez który wprowadzona zostaje ciecz (na przykład woda) wytwarzająca ciśnienie i dostarczająca ciepła.

W części górnej 36 znajduje się inny kanał 39, kończący się w górnej części 37. Służy on do wyprowadzania ciepła, które uchodzi z formy 37, wypychane uchodzącą cieczą. Kanały 38 i 39 zaopatrzone są w króćce — nie pokazane na rysunku — przez które ciecz po zakończeniu pierwszej fazy wulkanizacji może opuścić urządzenie. Na płaszczyznach styku części 35 z 36 znajduje się uszczelnika 40. Żądanego ciśnienia cieczy dostarcza pompa, nie pokazana na rysunku.

Przebieg procesu wulkanizacji za pomocą opisanego urządzenia jest następujący:

Mieszanka surowca 41 o minimalnej objętości zostaje włożona do formy 37, która zostaje zamknięta. Urządzenie wstawione zostaje na płytę grzejną prasy o wytworzony odpowiedni docisk. Kanałem 38 doprowadzona zostaje ciecz (woda) do wnętrza i zamknięty zostaje odpływowy kanał 39 po jego napełnieniu cieczą. Następnie podniesione zostaje ciśnienie i temperatura do wartości potrzebnej przy pierwszym stopniu wulkanizacji.

Po zakończeniu pierwszej fazy wulkanizacji wpuszczona zostaje ciecz z formy 37 i wykonany półprodukt rozpręża się w każdym kierunku, wypełniając całkowicie formę 37 urządzenia (patrz fig. 5b), której kształt wewnętrzny odpowiada kształtowi wyrobu.

Następnie przeprowadza się drugi stopień wulkanizacji, do którego potrzebny dopływ ciepła zabezpiecza płyta grzejna — nie pokazana na rysunku — na którą wstawione zostaje urządzenie według wynalazku.

Po zakończeniu drugiej fazy wulkanizacji następuje chłodzenie formy i wyjęcie gotowego wyrobu.

Jak z powyższego wynika, cały proces wulkanizacji dokonuje się w jednym i tym samym urządzeniu, bez jakiegokolwiek manipulacji z profilem

wyrobu. Podany na fig. 5a i 5b przebieg wulkanizacji dokonany przy ciśnieniu cieczy może także nastąpić w urządzeniu z fig. 3a—3d, nagrzewanym i chłodzonym bezpośrednio.

Fig. 6 ilustruje urządzenie, za pomocą którego mogą być również dokonane oba stopnie wulkanizacji bez wyjmowania produktu z formy; zmiana wewnętrznej formy następuje nie na drodze hydraulicznej (jak poprzednio), lecz w sposób mechaniczny.

Urządzenie powyższe składa się z następujących części: płyta górna 42, przykrywa 43, wkłady podeszwowe 44 do 47 i wkład obcasowy 48. Wkładanie i wyjmowanie wkładów podeszwowych do wnętrza formy następuje przez odkręcenie śrub 49 przy płycie bocznej płyty głównej 42, a wkładu obcasowego przez otwór 50 na płycie górnej przykrywy 43. Zawartość wnętrza formy urządzenia zmienia się w zależności od elementów 44 do 48.

Cykl roboczy urządzenia ze zmianą wnętrza w sposób mechaniczny jest następujący:

W celu włożenia mieszanki surowca zdejmuje się przykrywę 43 urządzenia, a na płycie głównej 42 umieszcza elementy 44 i 45 odpowiadające pierwszej fazie wulkanizacji i tworzące formę wewnętrzną, zaś na przykrywę 43 element 48. Następnie wkłada się surowiec do wnętrza, nakłada przykrywę na płytę główną i zamocowuje śrubami 49, po czym wkłada urządzenie do prasy. Surowiec zostaje nagrzewany do temperatury wymaganej w pierwszej fazie wulkanizacji i trzymany w tych warunkach przez żądany przeciąg czasu.

Po zakończeniu pierwszej fazy wulkanizacji zdejmuje się płytę 43 (co nastąpić może dzięki sprężynom — nie pokazanym na rysunku) i wyjmuje wkłady 44 i 45 a wkłada elementy 46 i 47, które tworzą większą formę wewnętrzną. Przed wypadnięciem półproduktu zabezpieczony jest podłożnym występem 50 elementu 48, który pozostaje na miejscu do czasu wymiany wkładek podeszwowych, po czym dopiero następuje wymiana wkładki obcasowej 48 na mniejszą — nie pokazaną na rysunku. Strzałki A, B, C pokazują kierunek wkładania elementów.

Po zakończeniu tych operacji kształt formy wewnętrznej odpowiada dokładnie wymiarom gotowego wyrobu. Następuje teraz ponownie zamknięcie urządzenia, wstawienie do prasy z grzejnymi płytami w celu dokonania drugiej fazy wulkanizacji.

Nagrzewanie i chłodzenie nastąpić może za pomocą systemu kanałów w płycie głównej i w przykrywie, przez które przepływa para lub woda zimna. Dzięki tym kanałom wzrosnąć może intensywność grzania i chłodzenia i zapewnione szybkie nagrzewanie na początku drugiej fazy wulkanizacji, co jest bardzo istotne dla uzyskania lepszej struktury produktu i szybszego wypełnienia formy.

Dzięki wymianie wyposażenia urządzenie jest zdadne do wyrobu profili o różnych kształtach, rozmiarach i deseniach. Mogą więc być wyrabiane w tym samym urządzeniu podeszwy lewe i prawe, mniejsze i większe, także z deseniem. Przy konstrukcji urządzenia uwzględnione jest zwiększanie się objętości wyrobu między pierwszą i drugą fa-

zą wulkanizacji. O ostatecznym kształcie wyrobów decydują wymienne wkładki.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wytwarzania kształtek z gumy porowatej o dokładnych wymiarach, zwłaszcza podeszew, przy zastosowaniu wielostopniowej wulkanizacji, znamieny tym, że najpierw przygotowuje się podstawową mieszankę surowca składającą się z elastomeru i z plastomeru, których temperatura mięknięcia jest równa lub niższa od temperatury pierwszej fazy wulkanizacji, i/lub z termoplastycznego elastomeru, ze środka gazotwórczego, którego temperatura rozkładu w tej mieszance jest równa lub niższa od temperatury pierwszej fazy wulkanizacji, oraz z substancji przyspieszającej wiązanie mieszanki podczas pierwszej fazy wulkanizacji, która w czasie trwania wulkanizacji i w temperaturze wulkanizacji zapewnia minimalną szybkość procesu wulkanizacji w zakresie 20—70% wiązania, jak również dalej ze zwykłych składników technologicznych, stosowanych przy produkcji gumy, jak zmiękczacze, wypełniacze itp., po czym mieszankę tę poddaje się wstępnej wulkanizacji pierwszego stopnia i częściowemu związaniu w zamkniętej formie pod ciśnieniem, w temperaturze i czasie trwania zależnych od rodzaju środka przyspieszającego, dalej po rozprężeniu, a także po przycięciu na wymiar półprodukt poddaje się drugiej lub dalszej fazie wulkanizacji, w temperaturze i przy ciśnieniu zależnych od rodzaju podstawowej mieszanki surowca, którą to fazę prowadzi się w zamkniętej formie o kształcie i wymiarze zgodnych z ostatecznym kształtem i wymiarem gotowego półproduktu, po czym produkt chłodzi się pod ciśnieniem w zamkniętej formie i utwardza oraz utrzuca kształt odpowiadający zamkniętej formie ostatniej fazy procesu wulkanizacji.
2. Sposób według zastrz. 1, znamieny tym, że jako elastomer stosuje się naturalny lub syntetyczny kauczuk, korzystnie butadienowo-styrenowy, kauczuk akrylonitrowy, polichloropren, polibutadien.
3. Sposób według zastrz. 1 i 2, znamieny tym, że jako plastomer stosuje się korzystnie polietylen, polistyren, polichlorek winylu.
4. Sposób według zastrz. 1, znamieny tym, że do mieszanki plastomerowo-elastomerowej dodaje się żywicy kauczukowej.
5. Sposób według zastrz. 1, znamieny tym, że jako środek porotwórczy stosuje się dwunitrozo-pentametylenotetraminę, dwukarbonamid azowy, siarczek benzenowo-hydrazowy lub ich mieszaniny.
6. Sposób według zastrz. 1, znamieny tym, że jako przyspieszcz stosuje się, osobno lub w mieszaninie, pochodne guanidyny, przyspieszcz aminowy, pochodne benzo-tiazolu.
7. Sposób według zastrz. 1, znamieny tym, że pierwszą fazę wulkanizacji prowadzi się w zależności od podstawowej mieszanki surowca pod ciśnieniem wyższym niż 2 kg/cm², najkorzystniej przy 40—60 kg/cm² oraz w temperaturze 60—160°C, najkorzystniej przy 120—145°C.

8. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że drugą fazę wulkanizacji prowadzi się pod ciśnieniem 5–35 kg/cm², a najkorzystniej przy 20 kg/cm² oraz przy temperaturze 120–200°C, a najkorzystniej przy 160°C.

9. Sposób według zastrz. 1 do 8, **znamienny tym**, że między pierwszą i drugą fazą wulkanizacji dokonuje się zmiany objętości formy.

10. Sposób według zastrz. 1 do 9, **znamienny tym**, że ciśnienie wymagane w procesie wulkanizacji mieszanki surowca wywołuje się przy użyciu cieczy, która opływa masę surowca o objętości mniejszej niż objętość produktu gotowego w zamkniętej formie o kształcie i wymiarach zgodnych z kształtem i wymiarami produktu końcowego oraz że rozprężenie półproduktu po pierwszej fazie wulkanizacji następuje po wyłączeniu ciśnienia, po czym półprodukt ten wypycha ciecz i całkowicie wypełnia wnętrze formy, po czym następuje druga faza wulkanizacji.

11. Sposób według zastrz. 10, **znamienny tym**, że w celu uzyskania ciśnienia w pierwszej fazie wulkanizacji stosuje się gorącą ciecz, co zapewnia zarówno wymaganą wartość ciśnienia, jak i potrzebną temperaturę.

12. Sposób według jednego z zastrz. 1 do 11, **znamienny tym**, że częściowo związany półprodukt pierwszej fazy wulkanizacji, zwłaszcza podeszwa, w drugiej lub dalszej fazie przywulkanizowuje się z inną częścią, zwłaszcza z wierzchem obuwia, wykonaną z jakiegokolwiek materiału nośnego, korzystnie z metalu, sztucznego tworzywa, gumy lub skóry.

13. Urządzenie do stosowania sposobu według zastrz. 1 do 8 przy wyrobach o różnej grubości, **znamiennie tym**, że w ścianki urządzenia (1, 2) w miejscach styku z materiałem wulkanizowanym (3) i w miejscach, gdzie jest on cieńszy wstawione są wkładki z izolacji cieplnej (4) — fig. 1.

14. Urządzenie według zastrz. 13, **znamiennie tym**, że w ścianach (6, 7) urządzenia wbudowane są kanały (8, 9), przez które przepływa nośnik ciepła, na przykład para wodna, dostarczająca wymaganego na jednostkę czasu ciepła, w celu równomiernego związania surowca (3) w jego cieńszych i grubszych warstwach, dzięki czemu w urządzeniu powstają różne strefy temperatury (A, B).

15. Urządzenie według zastrz. 14, **znamiennie tym**, że między źródłem pary a kanałami (8, 9) załączony jest regulator ciśnienia.

16. Urządzenie według zastrz. 13 do 15, **znamiennie tym**, że składa się z trzech głównych części: płyty dolnej (10), płyty górnej (11) i wstawianej między te płyty formy wulkanizacyjnej (12), do której wkłada się produkt pierwszej fazy wulkanizacji i której kształt i wymiary wewnętrzne odpowiadają wymiarom i kształtowi produktu gotowe-

go przy czym w górnej płycie (10) i/lub w dolnej płycie (11) znajdują się kanały (13a, 13b), przeznaczone do przepływu nośnika ciepła i/lub zimna — fig. 3a–3d.

17. Urządzenie według zastrz. 16, **znamiennie tym**, że kanały (13a) płyty dolnej (10) do dolnej płyty formy wulkanizacyjnej (12) są otwarte, zaś kanały płyty górnej (11) we wnętrzu formy (12) zamknięte.

18. Urządzenie według zastrz. 16 i 17, **znamiennie tym**, że między dolną płytą (16) a dolną formą (12) oraz między górną płytą (11) a płytą blokującą (14) założone są uszczelki (15).

19. Urządzenie według zastrz. 16 do 18, **znamiennie tym**, że na jego zewnętrznych ściankach założone są wkładki izolacyjne (16 do 19).

20. Urządzenie według zastrz. 16 do 18, **znamiennie tym**, że między źródłem pary a kanałami za instalowany jest regulator ciśnienia.

21. Urządzenie według zastrz. 13 do 20, **znamiennie tym**, że wyposażone jest ono w płytę górną (23), płytę dolną (24), znajdującą się między nimi płytę formującą (25a) oraz w górną płytę formującą (25b), dalej w tłocznik (26) z krawędzią tnącą (26a) o profilu zgodnym z wytwarzanym wyrobem (28) i uruchamiany w momencie wytłaczania zamek automatyczny (30, 32, 33, 35) — fig. 4a–4e.

22. Urządzenie według zastrz. 21, **znamiennie tym**, że płyta górna (23) zamocowana jest do górnej płyty formującej za pomocą przedstawianej śruby (29).

23. Urządzenie według zastrz. 1 do 22, **znamiennie tym**, że posiada dolną (35) i górną (36) część formującą, przy czym do części dolnej (37a) formy (39) wchodzi kanał (38), służący do przepływu nośnika ciśnienia i ciepła, najlepiej cieczy, zaś górna część formy dołączona jest do kanału (39), który służy na odprowadzenie wypieranego przez ten nośnik powietrza — fig. 5a i 5b.

24. Urządzenie według zastrz. 23, **znamiennie tym**, że wlotowy kanał dla cieczy znajduje się w dolnej części formy (35) urządzenia, zaś wylotowy kanał powietrzny w górnej części formy (36) urządzenia.

25. Urządzenie według zastrz. 23 i 24, **znamiennie tym**, że kanał wylotowy powietrza (39) zaopatrzony jest w króciec.

26. Urządzenie według zastrz. 13 do 25, o zmiennej objętości wnętrza formy, **znamiennie tym**, że między tworzącą to urządzenie częścią dolną (42) i górną (43) wstawiane są wymienne wkładki (44 do 48), z których jedne tworzą kształt i wymiary półproduktu pierwszej fazy wulkanizacji, a pozostałe odpowiadają końcowemu wyrobowi.

27. Urządzenie według zastrz. 26, **znamiennie tym**, że w płycie dolnej (42) i/lub w płycie górnej (43) znajduje się system kanałowy dla przepływu nośnika ciepła i zimna.

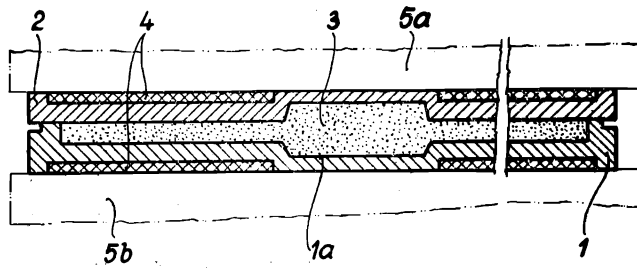


Fig. 1

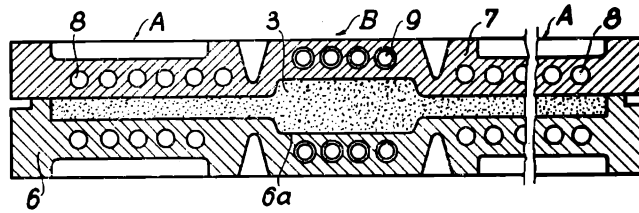


Fig. 2

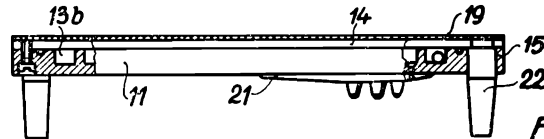


Fig. 3b

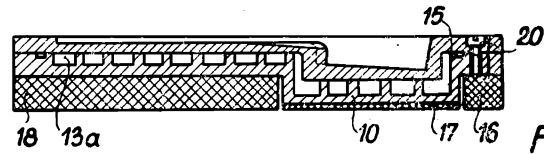


Fig. 3a

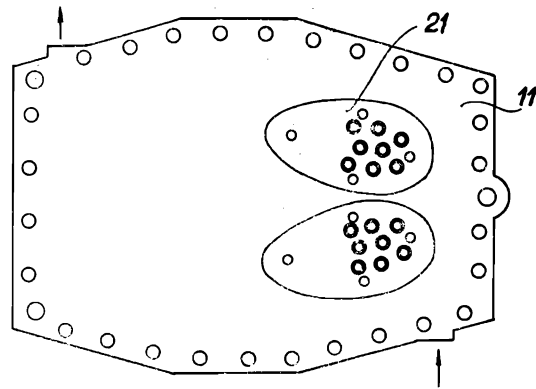


Fig. 3c

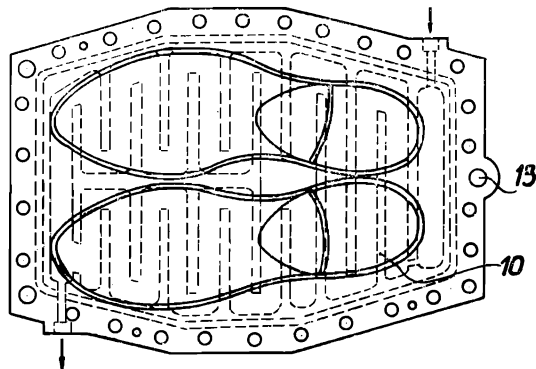


Fig. 3d

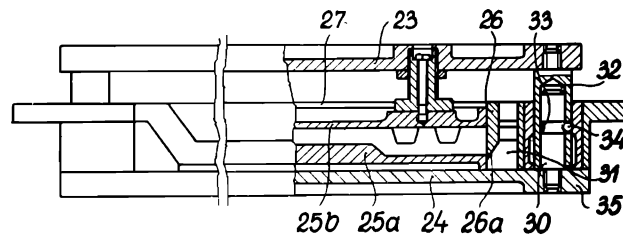


Fig. 4a

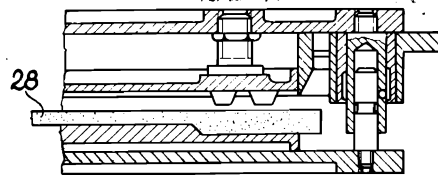


Fig. 4b

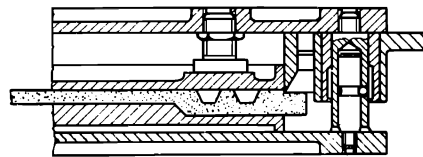


Fig. 4c

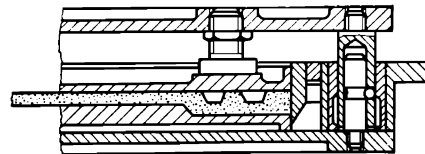


Fig. 4d

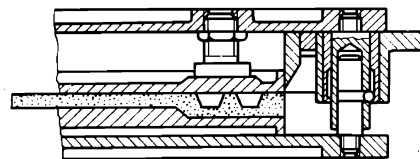


Fig. 4e

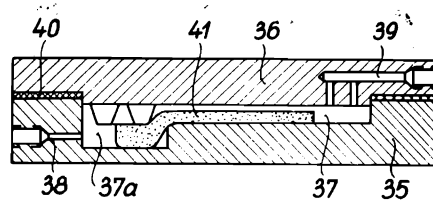


Fig. 5a

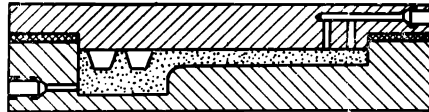


Fig. 5b

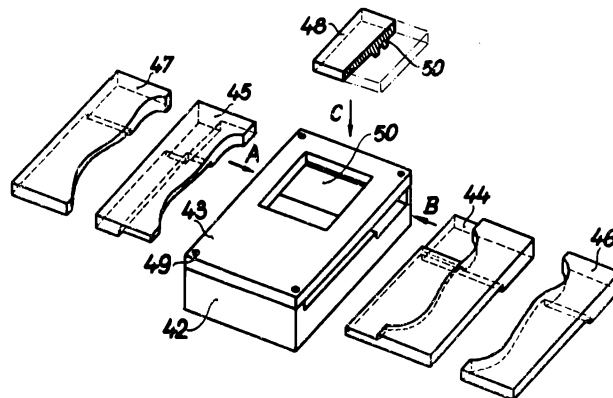


Fig. 6

Powinno być: $\frac{I_c}{I}$

Opis nr 82 208

Łam 8, poz. 7

Jest: 237

Powinno być: 327

Łam 7, poz. 15

Jest: g/cm²

Powinno być: g/cm³