

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

89 783

Patent dodatkowy
do patentu _____

MKP B21d 5/08

Zgłoszono: 06.07.73 (P. 163867)

Pierwszeństwo: _____

Int. Cl.² B21D 5/08

Zgłoszenie ogłoszono: 01.07.74

Opis patentowy opublikowano: 30.07.1977

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórca wynalazku: _____

Uprawniony z patentu: Rapena, Patent und Verwaltungs AG, Vaduz (Liechtenstein)

Sposób wytwarzania profilowanych kształtowników

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania profilowanych kształtowników oraz elementów składanych z tych kształtowników za pomocą ciągłej przeróbki taśm metalowych.

Przeróbka ta polega na odkształcaniu taśm obracającymi się parami rolek kształtujących, między którymi przeciąga się taśmę metalową.

Znane są sposoby wytwarzania kształtowników przez rolkowe odkształcanie taśmy jak również znane są urządzenia rolkowe do wykonywania takich sposobów. Odkształcanie płaskich taśm metalowych odbywa się przeważnie w wyniku dużej ilości następujących po sobie operacji odkształcających, realizowanych za pomocą obracających się poszczególnych par rolek tak, aby nie nastąpiło przekroczenie dopuszczalnego mechanicznego obciążenia materiału przy każdorazowej operacji odkształcającej a więc aby na przegięciach nie wystąpiły nadmierne zgnioty odkształcanego materiału i aby nie wystąpiło osłabienie oraz wzdłużne pęknięcia. Znana metoda pozwalająca na uniknięcie przeciążenia materiału przy odkształcaniu polega na tym, że taśmę metalową na poszczególnych odcinkach najpierw się fałduje, aby ułatwić następne profilowanie w odpowiednich miejscach — przez przygotowanie dostatecznej ilości materiału.

Znane sposoby rolkowego odkształcania pozwalają na wytwarzanie z przemieszczanej ciągle taśmy metalowej już nawet stosunkowo skomplikowanej struktury profilu kształtownika. Niemniej stosuje się regułę, że w żadnym profilowanym miejscu promień krzywizny przy zgięciu taśmy nie może być mniejszy od grubości taśmy. Tylko pod tym warunkiem w stosowanej dotychczas metodzie rolkowego kształtowania, może być zapewnione niedopuszczenie do osłabienia materiału. Zachowanie tej ogólnie uznanej reguły powoduje naturalnie, że wytwarzane metodą odkształcania rolkami kształtowniki mają profile zaokrąglone i różnią się wyraźnie od ostrokrawędziowych kształtowników formowanych na wylączarkach.

Mimo wyższej ceny kształtowniki o profilu ostrokrawędziowym są poszukiwane do niektórych zastosowań jak na przykład do futryn okiennych i drzwiowych.

Celem wynalazku jest więc takie poprawienie tańszego sposobu rolkowego wytwarzania profilowanych kształtowników, aby ich profil był podobny do ostrokrawędziowego profilu kształtowników formowanych przez wylączanie.

Cel ten osiągnięto przez opracowanie sposobu przeginania taśmy w trakcie formowania i ustalenie prawidłowości tego przeginania.

Istota wynalazku polega na tym, że na taśmie metalowej ustala się linię wiodącą, która jest zgodna z wyraźną podłużną krawędzią gotowego profilowanego kształtownika oraz że pierwszy odcinek taśmy, przebiegający od jednej krawędzi zewnętrznej do linii wiodącej, utrzymuje się przy kolejnych operacjach odkształcających przeważnie w położeniu wyjściowym, podczas gdy drugi odcinek taśmy, sięgający od drugiej zewnętrznej krawędzi do linii wiodącej, przekręca się przy kolejnych operacjach odkształcających, wokół linii wiodącej przeciwko położeniu wyjściowemu a odnośna zewnętrzna krawędź, wykonuje ruch wahliwy tak, że panujące tam brzegowe naprężenie rozciągające zmniejsza się a początkowe fałdowane odkształcenia powiększają się, aż ich linie obwodowe poprzeczne do metalowej taśmy, staną się dłuższe od linii obwodowych zaprofilowań przewidzianych dla obszaru w odpowiednim miejscu profilowania wzdłużnego oraz że w miejscach zgięcia kształtowników spęczoną poprzecznie taśmę zagina się promieniem mniejszym, aniżeli wynosi grubość taśmy, przy wykorzystaniu nadmiaru szerokości uzyskanego przez sfałdowanie, kształtując taśmę w ostrokrawędziowe struktury profilowe.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony w przykładach wykonania na rysunku, na którym fig. 1 — przedstawia schematycznie kolejne operacje odkształcające metalową taśmę przy wytwarzaniu skomplikowanego kształtownika oraz przewidziany przy tym obrót płaszczyzny podstawowej, fig. 2 — przedstawia gotowy kształtownik wykonany za pomocą operacji odkształcających według fig. 1 w przekroju poprzecznym, fig. 3 do 15 poszczególne pary rolek, częściowo w skali zmniejszającej, częściowo w skali naturalnej, służące do przeprowadzania operacji odkształcających przy wytwarzaniu ostrokrawędziowych kształtowników profilowanych według fig. 2, fig. 16 — kształtownik o przekroju zamkniętym z połączeniem zakładkowym, wykonany z kształtownika według fig. 2, fig. 17 do 19 — dalsze przykłady wykonania kształtowników o przekroju zamkniętym z połączeniem zakładkowym pomiędzy dwoma kształtownikami, fig. 20 do 26 dalsze przykłady wykonania kształtowników o przekrojach zamkniętych z połączeniem spawanym pomiędzy dwoma kształtownikami.

Sposób według wynalazku jest szczegółowo objaśniony w opisie i polega na przekształcaniu płaskiej metalowej taśmy w profilowany kształtownik, który to kształtownik przedstawia fig. 2. Jest rzeczą oczywistą, że taki ostrokrawędziowy kształtownik może być wytwarzany systemem wytłaczania, jednakże nie za pomocą znanego dotychczas rolkowego sposobu odkształcania. Powstawanie profilowanego kształtownika przy zastosowaniu sposobu według wynalazku przedstawia schematycznie fig. 1, przy czym odnośna metalowa taśma 10 posiada wrysowaną linią punktową przebieg przekroju w punktach A, B, C...M, N, O.

W poziomym położeniu wyjściowym A metalowej taśmy 10 ustala się najpierw linię wiodącą 11, która odpowiada szczególnie wyraźnej podłużnej krawędzi gotowego kształtownika, w przedstawionym przykładzie zewnętrznej krawędzi 11 na fig. 2. Poziomy odcinek 11—12 metalowej taśmy 10 znajdujący się pomiędzy zewnętrzną krawędzią 12 taśmy 10 a linią wiodącą 11 powinien pozostać możliwie w wyjściowym położeniu poziomym aż do wzdłużnej krawędzi 14, która w czasie odkształcania odgina się w górę (patrz punkt O). Ten pierwszy odcinek 11—12 obejmuje wzdłużną krawędź 14, ściankę boczną 15 oraz obramowanie 16 wzdłużnego rowka 17 łącznie z ich krawędziowymi zawinięciami. Jak wynika z fig. 1 w punkcie O, linia wiodąca 11 tworzy jedną wzdłużną krawędź gotowej profilowanej szyny. Pierwszy odcinek 11—12 metalowej taśmy 10 w położeniu wyjściowym A ma znacznie mniejszą szerokość, aniżeli drugi odcinek 11—13 sięgający od linii wiodącej 11 do zewnętrznej krawędzi 13. W trakcie odkształcania cały odcinek 11—13 metalowej taśmy 10 przekręca się wokół linii wiodącej 11 w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara i tworzy z położeniem wyjściowym pod kątem 90° górny bok 18 oraz dwuścienny mostek 19, a także pod kątem 180° do położenia wyjściowego boczną ściankę 20 i wzdłużną krawędź 21 gotowego profilowanego kształtownika.

Przy wykonywaniu ostrokrawędziowych przegięć w okolicy rowka 17 kształtownika powstaje znaczna trudność, gdyż wskutek dużej różnicy pomiędzy wewnętrznym i zewnętrznym promieniem, powstaje w tym miejscu w paśmie materiału zgniot i pocienienie materiału, a w rezultacie — jego osłabienie.

Według wynalazku niedogodność tę eliminuje się przez dostateczne mocne fałdowe odkształcenia. Podczas gdy na początku odkształcania przednia strona płaskiej taśmy 10 jeszcze tworzy prostą linię A, to następnie występuje pewne wklęsłe i/lub wypukłe wysklepienie pasma, uwidocznione w punkcie B. Takie wysklepienie, jako pierwsza operacja odkształcająca jest z tego względu celowe, ponieważ przez to zmniejsza się sztywność w płaszczyźnie poprzecznej pasma materiału oraz obniża jego opór przy następnych odkształceniach podczas ciągłego przesuwania pomiędzy odpowiednimi parami rolek. Następne operacje odkształcające do punktu C służą do stworzenia zagłębień i wybrzuszeń w paśmie materiału w tych miejscach, w których następnie mają być utworzone rowki 17 według fig. 3. Zagłębienia i wybrzuszenia lub fałdowe odkształcenia

powiększa się tak dalece aby ich linia obwodowa była dłuższa od linii obwodowej przewidzianego tam profilowania. Linia obwodowa wybrzuszenia 22 w punkcie C, przebiegająca od początku wybrzuszenia w punkcie 23 do końca wybrzuszenia w punkcie 24 musi być dłuższa od linii obwodowej korytka 27 o kształcie litery U w punkcie E profilowania pomiędzy punktami 25 i 26. Z tego początkowo o kształcie litery U, korytka 27 powstaje na drodze dalszego odkształcania rowek 17 według fig. 2. Korzystnie jest aby w rowku 17 o danym kształcie, a więc z ostrokrawędziowymi przegięciami 28 i 29, wybrzuszenie 22 w punkcie C według fig. 1 było powiększone w takim stopniu, aby linia obramowania pomiędzy punktami 23 i 24 była o 2 do 5% dłuższa od linii obramowania pomiędzy punktami 28 i 29 rowka 17 według fig. 2, aby przy spęczaniu korytka 27 w punkcie E według fig. 1 nie spowodować pocienienia lecz spęczenie grubości ścianki w punktach 28 i 29 według fig. 2.

Przekształcenie korytka 27 o kształcie litery U pomiędzy punktami E i L w rowek 17 odbywa się w wyniku procesu spęczania. Do tego celu stosuje się przeważnie odpowiednio profilowane współdziałające pary rolek, które zmniejszają równocześnie głębokość korytka 27 do zadanej głębokości rowka 17 i powodują przy tym odgięcie w punktach 28 i 29 i ich zaciśnięcie. W procesie spęczania przy odkształceniach pomiędzy punktami C i L nie zachodzi zmiana szerokości metalowej taśmy w lewo i prawo od punktów 23, 24. Przy operacjach odkształcających aż do przekrojów D, E i F metalowej taśmy 10 na pierwszym odcinku 11-12 przygotowuje się z jednej strony późniejszy wzdłużny rowek 17, z drugiej zaś strony zaczyna się na drugim odcinku 11-13 zagięcie dla późniejszego zawinięcia o 180° dwuściennego mostka 19. Przy operacjach odkształcających G do L przeprowadza się na pierwszym odcinku 11-12 tylko ostateczne formowanie wzdłużnego rowka 17 a następnie zgodnie z przekrojami M, N i O podgina się wzdłużnie krawędź 14 prostopadle do bocznej ścianki 15. Natomiast drugi odcinek 11-13 metalowej taśmy 10 podczas operacji odkształcających G, H, I, K i L podlega takiemu przekształceniu, że kończy się zawinięciem o 180° dwuściennego mostka 19 i ponadto następuje stopniowe przegięcie górnej strony 18 wokół linii wiodącej 11. Równocześnie prostuje się przebiegającą pionowo do mostka 19 ściankę boczną 20 a wzdłużną krawędź 21 odgina się w dół w stosunku do bocznej ścianki 20 o 90° . Na zakończenie profilowana szyna ma w punkcie O przekrój zgodny z fig. 2. Także dla przeprowadzania skomplikowanych operacji odkształcających na drugim odcinku 11-13, według wynalazku wytwarza się w czasie operacji odkształcających B, C, D najpierw dostatecznie duże sfaldowanie tak aby linia obwodowa biegnąca od linii wiodącej 11 do zewnętrznej krawędzi 13 była dłuższa od linii obwodowej biegnącej od krawędzi 11 do zewnętrznej krawędzi wzdłużnej 21 gotowego kształtownika według fig. 2. Przy wytwarzaniu ostrokrawędziowych kształtowników profilowanych sposobem według wynalazku jest więc najpierw konieczne stwierdzenie długości linii obwodowej na przekrojużądanego kształtownika, korzystnie długość linii środkowej pomiędzy zewnętrzną i wewnętrzną ścianką kształtownika. Szerokość metalowej taśmy ustala się wówczas w ten sposób, że przy wszystkich strukturach profilowych i ostrych zagięciach powiększa się długość tamtejszej linii środkowej o 2 do 5% i do tych wartości dodaje się długość prostych odcinków linii środkowej. W ten sposób powstaje w miejscach następnych operacji odkształcających dostateczna szerokość metalowej taśmy dla fałdowego odkształcania, co umożliwia silne odkształcanie wraz ze spęczaniem i ścisaniem materiału.

W wyniku opisanego procesu spęczania można wytwarzać, jak wykazało doświadczenie, mechanicznie, bez zarzutu ostrokrawędziowe wzdłużne profile zgodne z założonymi wymiarami, przy zastosowaniu tylko niewielu operacji odkształcających, przy czym przez dobór długości poszczególnych zagłębień i wybrzuszeń uzyskuje się możliwość osiągnięcia pogrubienia materiału i ścieśnienia struktury.

Proces spęczania przeprowadza się korzystnie za pomocą profilowanych zazębających się par rolek. Fig. 3 do 15 przedstawiają przykłady wykonania tego rodzaju zazębających się par rolek do wytwarzania ostrokrawędziowych kształtowników według fig. 2. Płaską taśmę metalową 10 po ewentualnej obróbce wstępnej odkształca się pomiędzy obracającymi się parami rolek z poziomymi osiami w sposób przedstawiony na fig. 3-5. Wybrzuszenie 30 służy do wytworzenia późniejszej wzdłużnej krawędzi 14 bocznej ścianki 15, natomiast wybrzuszenie 31 do przygotowania wzdłużnego rowka 17. Z drugiej strony wybrzuszenia 32 i 33 służą do przygotowania mostka 19 i późniejszej wzdłużnej krawędzi 21 bocznej ścianki 20. Jak wyżej wspomniano, wybrzuszenia służą do przygotowania dostatecznie szerokich odcinków taśmy do następnego silnego odkształcania z równoczesnym spęczaniem.

Na fig. 6, 7 i 8 widoczne jest przekształcenie wybrzuszenia 31 w rowek 17 za pomocą par rolek, przy czym w parze rolek według fig. 8 jest wyraźnie widoczne spękanie na krawędziach 28 i 29 rowka 17. Odchylaniu się taśmy w lewo zapobiega się zwłaszcza przez to, że taśma zarówno na zewnętrznej wzdłużnej krawędzi 14 jak też w obrębie ścianki bocznej 15 jest trzymana nieprzesuwnie pomiędzy odpowiednimi rolkami. Następnie w parach rolek według fig. 6, 7 i 8 przygotowuje się płaską górną stronę 18 szyny oraz górną część poziomego mostka 19, jak też przyszłą wzdłużną krawędź 21.

W następnych parach rolek, odpowiednio do fig. 9–12, wykonuje się najpierw poziomy dwuścienny mostek 19 a następnie w parach rolek według fig. 13–15 wykańcza się profil szyny.

Jak wynika z wymienionych figur, odbywa się przy tym obrót płaszczyzny metalowej taśmy przebiegającej przedtem praktycznie poziomo stopniowo o kąt 90° . Zagięcie 34 na zewnętrznym krańcu poziomego mostka 19, zawierające kąt 180° , przekształca się przy tym z uwidocznionej na fig. 9 jeszcze zaokrąglonej postaci w coraz bardziej prostokątny kształt na skutek przejścia przez pary rolek według fig. 10, 11 i 12, przy czym następuje spęczenie i zgęszczenie materiału, bez którego wykonanie ostrokrawędziowego zagięcia o 180° nie byłoby możliwe. Podczas przebiegu przez parę rolek według fig. 15 profilowany kształtownik uzyskuje ostateczny profil odpowiednio do fig. 2.

Przy opisanym wyżej silnym odkształcaniu, które odbywa się do tego przy równoczesnym spęczeniu materiału dla uzyskania ostrokrawędziowych zagięć i struktur profilowych, występują znaczne naprężenia rozciągające, zwłaszcza w obrębie zewnętrznej krawędzi 13 metalowej taśmy 10. Do opanowania tych naprężeń rozciągających i zapobieżenia zarówno zbyt silnemu wzdłużnemu zgniotowi jak też poprzecznemu rozdarciu taśmy skutecznym środkiem jest objaśnione w oparciu o fig. 1 przekręcenie odcinka 11, 13 metalowej taśmy 10, które umożliwia zmniejszenie brzegowego naprężenia rozciągającego. Przez to przekręcenie zmniejsza się znacznie prostolinijna odległość pomiędzy linią wiodącą 11 i zewnętrzną krawędzią 13, co znakomicie ułatwia odkształcanie.

W opisanym w oparciu o fig. 1 do 11 przykładzie wykonania odkształcenia metalowej taśmy w kształtownik o skomplikowanym profilu przyjęto, że przekręcenie odcinka 11–13 w stosunku do linii wiodącej 11 przebiega w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara. Naturalnie, gdyby to było pożądané, przekręcenie wokół linii wiodącej 11 mogłoby nastąpić także w przeciwnym kierunku, wówczas więc dolna strona metalowej taśmy 10 stałaby się zewnętrznym bokiem gotowego profilowanego kształtownika według fig. 2.

Sposób według wynalazku nie ogranicza się w każdym razie do przykładów wykonania według fig. 1 i 2.

W sposobie według wynalazku odkształcanie i spęczenie metalowych taśm odbywa się przez współdziałanie par rolek osadzonych na równoległych poziomych wałkach, obracających się podczas przesuwania metalowej taśmy. Ze znanych przyczyn jest korzystne, jeśli podczas przebiegu kolejnych par rolek metalowa taśma jest poddana mechanicznemu naprężeniu rozciągającemu w kierunku podłużnym. Według znanego sposobu naprężenie rozciągające osiąga się z wyłączeniem działania jakiegokolwiek siły posuwu na metalową taśmę przez zastosowanie urządzenia pociągowego, które przeciąga taśmę poczynając od odkształconego końca przez wszystkie kolejno po sobie uszeregowane pary rolek. Z uwagi na to, że w sposobie według wynalazku w wielu po sobie uszeregowanych parach rolek oprócz normalnego odkształcania odbywa się także spęczenie taśmy, wymagane siły ciągnące są za duże, aby mogły być wszystkie dodane i przyłożone przez jedno urządzenie pociągowe do odkształconego końca taśmy, gdyż zaistniałoby niebezpieczeństwo zerwania taśmy. Z drugiej strony należy unikać działania na przebiegającą metalową taśmę siły posuwowej, co zazwyczaj ma miejsce przy parach rolek, które są napędzane indywidualnie lub zespołowo. Problem ten według wynalazku rozwiązano w ten sposób, że uszeregowane po sobie pary rolek wprawdzie są napędzane indywidualnie lub zespołowo, lecz z drugiej strony skuteczna średnica kolejnych par rolek jest zwiększona o określoną stawkę procentową, tak że miarodajna prędkość obwodowa poszczególnej kolejnej pary rolek jest nieco większa od poprzedzającej pary rolek. W wyniku tego przebiegająca metalowa taśma znajduje się pod naciągiem wzdłużnym powstającym na nowo w każdej parze rolek i przeciwdziałającym powstaniu siły posuwu na powierzchnię taśmy. Przez odpowiednie zwymiarowanie kolejnych par rolek o wzrastającej prędkości obwodowej udaje się wywrzeć pożądaną naciąg wzdłużny na przebiegającą metalową taśmę, wyeliminować niepożądane działanie sił posuwowych na powierzchnię taśmy, a mimo to unikać jakiegokolwiek uszkodzenia powierzchni taśmy, przez siły pociągowe powierzchni walców pociągowych. Stwierdzono, na przykład, że przy parach rolek o średnicy wynoszącej średnio około 2200 mm skutecznej powierzchni rolek, powiększenie średnicy kolejnych par rolek każdorazowo o 0,4% powoduje wzrost prędkości obwodowej, która stanowi dostateczną siłę pociagową do przeciągnięcia taśm metalowych przez i tak napędzane pary rolek, także wówczas, gdy w takiej parze rolek następuje proces spęczania przy odkształcaniu metalowej taśmy. Nie stwierdzono jakichkolwiek ujemnych oddziaływań na powierzchnię metalowej taśmy ani też występowania karbów lub innych odczynań. Z drugiej strony stwierdzono, że powiększenie średnicy skutecznych powierzchni rolek tylko o 0,05% nie wystarcza do uzyskania wystarczającej siły pociągowej.

P r z y k ł a d. Do wytwarzania ostrokrawędziowego profilowanego kształtownika odpowiednio do fig. 2 użyto metalowej taśmy z aluminium o grubości 1,75 mm (tolerancja $\pm 0,05$ lub $-0,1$ mm) – stop Al Mg 2,5 (DIN – 1725 – 1 lub 1745 – 1, 2 lub 3, względnie 1784 – 1) w gatunku miękkim F 18–22 o powierzchni „mill–finish”. Metalowa taśma posiadała szerokość 232 mm. Na przekroju wykonanej sposobem według

wynalazku gotowej szyny, zmierzono faktyczną długość wzdłuż linii środkowej przebiegającej między zewnętrzną i wewnętrzną stroną, która to długość wyniosła 223,5 mm. W ten sposób spowodowano w procesie odkształcenia spęczenie i zgęszczenie materiału $232 - 223,5 = 8,5$ mm. Spęczenie wynosi więc przy tym kształtowniku około 3,5%.

Naturalnie do odkształcania sposobem według wynalazku mogą być użyte także odmienne od wyżej wymienionych gatunki i wymiary taśm aluminiowych jak też taśm z innych metali. Ostrokrawędziowe profilowane kształtowniki można wytwarzać także ze stali szlachetnej, zwłaszcza z taśmy z materiału nr 4 301 według DIN - 17006 w gatunku 5 Cr Ni 18-9, nierdzewnej i kwasoodpornej, zimnowalcowanej, szczotkowanej o grubości od 0,9 do 1,1 mm.

Sposób według wynalazku został opisany powyżej w oparciu o wykonanie ostrokrawędziowego profilowanego kształtownika według fig. 2. Według tego sposobu można praktycznie wytwarzać z płaskiej metalowej taśmy dowolnie ukształtowane profile kształtowników, posiadające ostrokrawędziowe kontury profilowe. W tym celu przytacza się poniżej jeszcze kilka przykładów wykonania. Ponadto sposób według wynalazku jest szczególnie przydatny do wytwarzania elementów składających się z dwóch lub więcej takich profilowanych kształtowników i umożliwia zwłaszcza wykonanie ostrokrawędziowych profilowanych kształtowników o przekrojach zamkniętych przez jednoczesne i ciągłe odkształcanie rolkowe dwóch lub więcej taśm metalowych. W tym celu przeciąga się każdą metalową taśmę przez zestaw par rolek odkształcających, profiluje się je w kolejnych operacjach odkształcających od położenia wyjściowego, następnie obydwa profilowane kształtowniki ustala się w z góry określonym położeniu i łączy trwale w jednolity element.

W tym samym urządzeniu można na przykład równolegle z wytwarzaniem ostrokrawędziowego profilowanego kształtownika według fig. 2 przeciągnąć także drugą metalową taśmę przez zestaw odrębnych par rolek i wykonać drugi profilowany kształtownik, co umożliwi wraz z wykonanym profilowanym kształtownikiem według fig. 2 stworzenie kształtownika o przekroju zamkniętym według fig. 16. W tym przykładzie wykonania drugi kształtownik składa się z płaskiego dna 35 i odchylonych początkowo w stosunku do dna 35 o kąt 90° krawędzi wzdłużnych 36 i 37. Po wykonaniu pierwszego profilowanego kształtownika w parze rolek według fig. 15 dociska się drugi kształtownik dnem 35 do krawędzi wzdłużnych 14 lub 21 pierwszego i podczas przesuwu pomiędzy odpowiednio ukształtowanymi kolejnymi parami rolek zagina się wzdłużne krawędzie 36 i 37 drugiego kształtownika wokół wzdłużnych krawędzi 14 lub 21 pierwszego, tak że powstaje połączenie zakładkowe wspólnych wzdłużnych krawędzi obydwu kształtowników. Przy tym tworzy się, jak to już objaśniono przy wytwarzaniu pierwszego kształtownika przeważnie ostrokrawędziowy profil zagięcia wzdłużnych krawędzi 36, 37 wynoszącego 180° , tak że w oznaczonym miejscu powstaje ostrokrawędziowe profilowane krawędzie zewnętrzne. W tym celu przy odkształcaniu drugiego kształtownika jest także niezbędne fałdowe odkształcenie metalowej taśmy, aby przy ostrokrawędziowym przegięciu umożliwić spęczenie i ściśnięcie materiału. Także żądana szerokość drugiej taśmy musi być o 2 do 5% większa od długości linii obwodowej gotowo ukształtowanego drugiego kształtownika połączonego z pierwszym. Długość linii obwodowej mierzy się między zewnętrzną i wewnętrzną stroną metalowej taśmy. O ile jest to pożądane, podczas łączenia pierwszego i drugiego kształtownika w ostrokrawędziowy kształtownik o przekroju zamkniętym według fig. 16 można wzmocnić połączenie zakładkowe pomiędzy wzdłużnymi krawędziami 14 i 36 lub 21 i 37 za pomocą odpowiednich środków w celu zwiększenia wytrzymałości. Do takich środków należy na przykład wytworzenie chropowatości na wzdłużnych krawędziach 14 i 21 oraz na wewnętrznej stronie wzdłużnych krawędzi 36 i 37, ponadto mogą być zastosowane odpowiednie kleje lub przez punktowe spawanie może być uzyskane dodatkowe połączenie wzdłużnych krawędzi 36 i 14 lub 21 i 37.

Kolejny przykład wykonania ostrokrawędziowego profilowanego kształtownika o przekroju zamkniętym utworzonego z dwóch kształtowników przedstawia fig. 17. Kształtownik dennej 40 jest tu połączony z symetrycznym kształtownikiem 41 za pomocą zakładkowego połączenia wspólnych wzdłużnych krawędzi, w wyniku czego powstaje symetryczny kształtownik o przekroju zamkniętym. Inny przykład wykonania ostrokrawędziowego profilowanego kształtownika zamkniętego przedstawia fig. 18, na której niesymetryczne kształtowniki 42 i 43 są także ze sobą połączone zakładkowo na wspólnych wzdłużnych krawędziach. Przykład wykonania według fig. 19 przedstawia kształtownik o przekroju zamkniętym wykonany z kształtowników 44 i 45 połączonych zakładkowo, przy czym oprócz ostrokrawędziowych struktur profilowych uzyskiwanych sposobem według wynalazku pokazane są przy rowku 46 także zaokrąglone struktury profilowe, które naturalnie mogą być przy obróbce taśm metalowych sposobem według wynalazku także uzyskane (o ile zajdzie potrzeba).

Przy wytwarzaniu ostrokrawędziowych elementów profilowanych z dwóch lub więcej ostrokrawędziowych profilowanych kształtowników wykonanych sposobem według wynalazku, połączenie tych kształtowników może być wykonywane nie tylko metodą zakładkową, jak to przedstawiono na fig. 16 do 19. Niejednokrotnie jest prościej wykonać połączenie dwóch profilowanych kształtowników na drodze spawania. Przy tym dociska

się każdorazowo dwa profilowane kształtowniki czołowo na co najmniej jednej krawędzi wzdłużnej i łączy się je wzdłuż tej linii spawem, przy czym spaw ten może być także w znany sposób spęczany. Spawanie może być wykonywane za pomocą prądu stałego, prądu małej i wielkiej częstotliwości, a także w atmosferze gazu ochronnego, jeśli to jest konieczne. Spawanie odbywa się w sposób ciągły podczas przesuwania łączonych kształtowników w odpowiednim urządzeniu spawalniczym. Urządzenia spawalnicze tego typu są znane i nie wymagają szczegółowszego omówienia. W przypadku spęczenia spawu podczas procesu spawania wystający ponad powierzchnię zespawanych wzdłużnych krawędzi nadmiar materiału musi być zebrany a powstały w ten sposób ostrokrawędziowy profilowany element musi być przekalibrowany.

Fig. 20 do 23 przedstawia przykłady wykonania ostrokrawędziowych profilowanych brył wydrążonych, składających się z dwóch kształtowników wykonanych jednocześnie metodą rolkowego odkształcania i połączonych dwoma spawami. Wykonanie obydwu kształtowników odbywa się jednocześnie w podwójnym urządzeniu z odpowiednimi parami rolek w taki sposób, że po wyjściu z ostatniej pary rolek, obydwa profilowane kształtowniki w celu zespawania są obrócone do siebie czołami odpowiednich krawędzi i wchodzi razem do urządzenia spawalniczego gdzie następuje jednoczesne zespawanie obydwóch czołowych krawędzi. Przy wydrążonej bryle według fig. 20 łączy się spawem pierwszy kształtownik 47 z drugim 48 w punktach 49 i 50.

W przykładzie wykonania według fig. 21 kształtownika 51 spawa się z kształtownikiem 52 na szwach wzdłużnych 53 i 54. Kształtownik o przekroju zamkniętym według fig. 23 powstaje przez zespawanie kształtownika 59 z kształtownikiem 60 wzdłuż szwu 61 i 62.

Dalsze przykłady wykonania ostrokrawędziowych profilowanych kształtowników o przekrojach zamkniętych są przedstawione na fig. 24 do 26. Kształtownik według fig. 24 powstaje przez zespawanie kształtownika 63 z kształtownikiem 64 wzdłuż szwu 65 i 66. W kształtowniku według fig. 25 powstałym z profilowanych kształtowników 67 i 68 połączenie następuje przez zespawanie szwów 69 i 70. Płaski kształtownik o przekroju zamkniętym według fig. 26 jest zespawany z dwóch ostrokrawędziowych kształtowników profilowanych 71 wzdłuż szwów 73 i 74.

Z opisanych w oparciu o fig. 16 do 26 przykładów wykonania kształtowników zamkniętych powstałych z połączenia ostrokrawędziowych profilowanych kształtowników otwartych wynika, że sposób według wynalazku umożliwia wykonanie dowolnych kształtowników o skomplikowanych profilach wzdłużnych w ramach jednego tylko cyklu roboczego i w sposób ciągły. Metodą tą można wykonywać nie tylko kształtowniki o przekrojach zamkniętych lecz także kształtowniki o podwójnych ściankach o wysokiej wytrzymałości mechanicznej, nie zawierające wydrążeń, przy czym przez odpowiednie połączenie przylegających do siebie ścianek na drodze sklejenia lub spawania można jeszcze zwiększyć wytrzymałość mechaniczną.

Przy wytwarzaniu ostrokrawędziowych profilowanych kształtowników sposobem według wynalazku przekształca się najpierw w podwójnym urządzeniu równocześnie dwie metalowe taśmy na pojedyncze profilowane kształtowniki następnie ustala się je w potrzebnym wzajemnym położeniu i łączy w sposób trwały. Okazało się przy tym celowym, aby pary rolek podwójnego urządzenia służące do wytwarzania skomplikowanego kształtownika były napędzane zespołowo, natomiast żeby pary rolek służące do odkształcania drugiej metalowej taśmy, z której powstaje kształtownik o mniej wyprofilowanym przekroju posiadały odrębny napęd. Oczywiście ten odrębny napęd dotyczy tylko tych par rolek, dla drugiej taśmy, które są niezbędne do odkształcania taśmy do chwili połączenia obydwóch kształtowników. Ten odrębny napęd rozwiązano w ten sposób, że pomiędzy parami rolek a napędem umieszczono elastyczne sprzęgło, co umożliwia samoczynne dopasowanie prędkości przelotowej drugiej taśmy lub drugiego kształtownika do prędkości przelotowej pierwszego. Jest to konieczne, ponieważ po połączeniu obydwóch kształtowników, pierwszy ze sztywnym napędem musi określać prędkość przelotową, zaś napęd drugiego kształtownika musi się samoczynnie dopasować do tej prędkości przelotowej. Przydatne do tego celu elastyczne sprzęgła, na przykład przekładnie hydrostatyczne lub turbosprzęgła VOITH są ogólnie znane i nie wymagają bliższego objaśnienia.

Przedstawiony sposób ostrokrawędziowego rolkowego odkształcania przy równoczesnym spęczaniu i zgęszczaniu odkształcanych metalowych taśm w miejscach zagięć jest szczególnie przydatny, jak już wspomniano wyżej, do wytwarzania skomplikowanych struktur profilowych. Istnieje zwłaszcza możliwość nadania szczególnie szerokim taśmom metalowym większej ilości profilowanych struktur wzdłużnych poprzez wykonanie w poszczególnych miejscach odpowiednich zagłębień i wybrzuszeń a następnie stopniowe odkształcanie rolkowe przy równoczesnym spęczaniu metalowej taśmy. W ten sposób staje się możliwe wykonanie przedstawionych w przykładach wykonania według fig. 20 do 26 ostrokrawędziowych profilowanych kształtowników zamkniętych z jednej tylko, odpowiednio szerokiej metalowej taśmy przy zastosowaniu połączenia tylko wzdłuż jednego szwu.

Wydrążony kształtownik o przekroju według fig. 20 można więc wykonać z jednej tylko taśmy o odpowiedniej szerokości, przy czym najpierw dobiera się linię wiodącą, w przybliżeniu w tym miejscu, gdzie później

ma powstać lewa krawędź strony górnej i we wszystkich miejscach, w których mają powstać profilowane wzdłużne struktury wykonuje się na taśmie odpowiednio głębokie zagłębienia i wybrzuszenia. Długość linii obwodowej tych zagłębień i wybrzuszeń musi być od 2 do 5% większa od długości średniej linii obwodowej wykonywanych struktur profilowych w odpowiednich miejscach. Kolejno następuje stopniowe odkształcanie rolkowe taśmy, przy czym przynajmniej jedna zewnętrzna krawędź taśmy wykonuje ruch wahliwy wokół linii wiodącej, a poszczególne zagięcia i profilowania odbywają się przy spęczaniu taśmy. W końcu krawędzie czołowe lewej i prawej krawędzi wzdłużnej metalowej taśmy stają naprzeciwko siebie w punkcie 49 według fig. 20 i zostają ze sobą połączone, na przykład przez zespawanie. W ten sposób powstaje więc z metalowej taśmy ostrokrawędziowy profilowany całkowicie zamknięty kształtownik.

Przy wytwarzaniu kształtowników zamkniętych z jednej tylko taśmy odpowiednio do przykładów wykonania według fig. 20 do 26 jest celowym umieszczenie jedynego szwu łączącego w takim miejscu, aby przy zastosowaniu takiego kształtownika szew nie był widoczny.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wytwarzania profilowanych kształtowników oraz elementów składanych z tych kształtowników za pomocą ciągłego odkształcania taśm metalowych, które przeciąga się pomiędzy obracającymi się parami rolek kształtujących, przy czym w celu ułatwienia następnego profilowania, najpierw się taśmy na poszczególnych odcinkach fałduje, z n a m i e n n y t y m, że na metalowej taśmie ustala się linię wiodącą, która jest zgodna z wyraźną podłużną krawędzią gotowego profilowanego kształtownika oraz że pierwszy odcinek taśmy przebiegający od jednej krawędzi zewnętrznej do linii wiodącej, utrzymuje się przy kolejnych odkształcających przewężeniu w położeniu wyjściowym, podczas gdy drugi odcinek taśmy, sięgający od drugiej zewnętrznej krawędzi do linii wiodącej przekręca się przy kolejnych operacjach odkształcających wokół linii wiodącej przeciwko położeniu wyjściowemu, a odnośna zewnętrzna krawędź wykonuje ruch wahliwy, tak że panujące tam brzegowe naprężenie rozciągające zmniejsza się, a początkowe fałdowanie odkształcenia powiększają się, aż ich linie obwodowe poprzeczne do metalowej taśmy staną się dłuższe od linii obwodowych zaprofilowań przewidzianych dla obszaru w odpowiednim miejscu profilowania wzdłużnego oraz że w miejscach zgięcia kształtowników spęconą poprzecznie taśmę zagina się promieniem mniejszym aniżeli wynosi grubość taśmy przy wykorzystaniu nadmiaru szerokości uzyskanego przez sfałdowanie, kształtując taśmę w ostrokrawędziowe struktury profilowe.

2. Sposób wytwarzania według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że drugi odcinek taśmy przekręca się z poziomego położenia wyjściowego w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara i częściowo odchyła się poniżej pierwszego odcinka taśmy.

3. Sposób wytwarzania według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że metalowa taśma podczas przesuwu pomiędzy co najmniej kilkoma parami rolek jest poddawana naciągowi wzdłużnemu od kolejnych par rolek i nadto miarodajne powierzchnie kolejnej pary rolek są napędzane z większą prędkością obwodową aniżeli odpowiednie powierzchnie rolek poprzedzającej pary.

4. Sposób wytwarzania według zastrz. 3, z n a m i e n n y t y m, że prędkość obwodowa kolejnej pary rolek jest co najmniej o 0,2% wyższa od prędkości obwodowej poprzedzającej pary rolek.

5. Sposób wytwarzania według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że linia obwodowa wstępnego sfałdowania jest o 2 do 5% dłuższa od linii obwodowej odnośnych profilowań wzdłużnych.

6. Sposób wytwarzania według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że jednocześnie odkształca się metalowe dwie taśmy, przy czym drugą taśmę przekręca się podczas kolejnych operacji odkształcających z położenia wyjściowego, profiluje i ustawia w z góry ustalonym położeniu w stosunku do pierwszego profilowanego kształtownika przez trwałe z nim połączenie tworzy profilowany element.

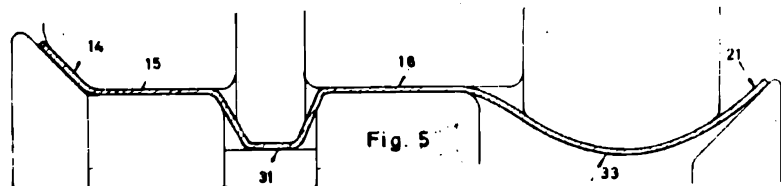
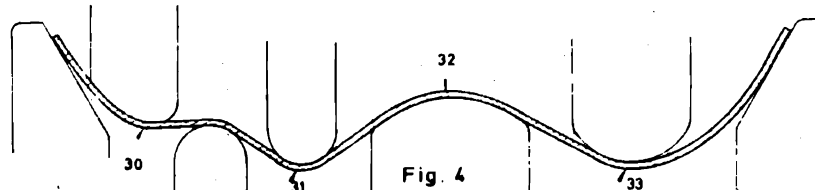
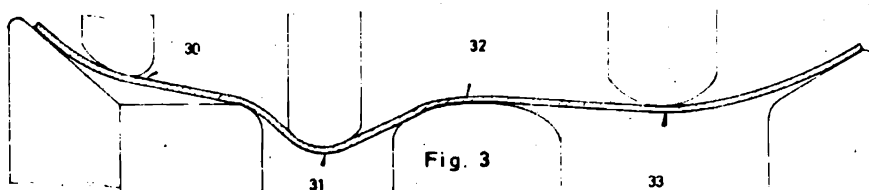
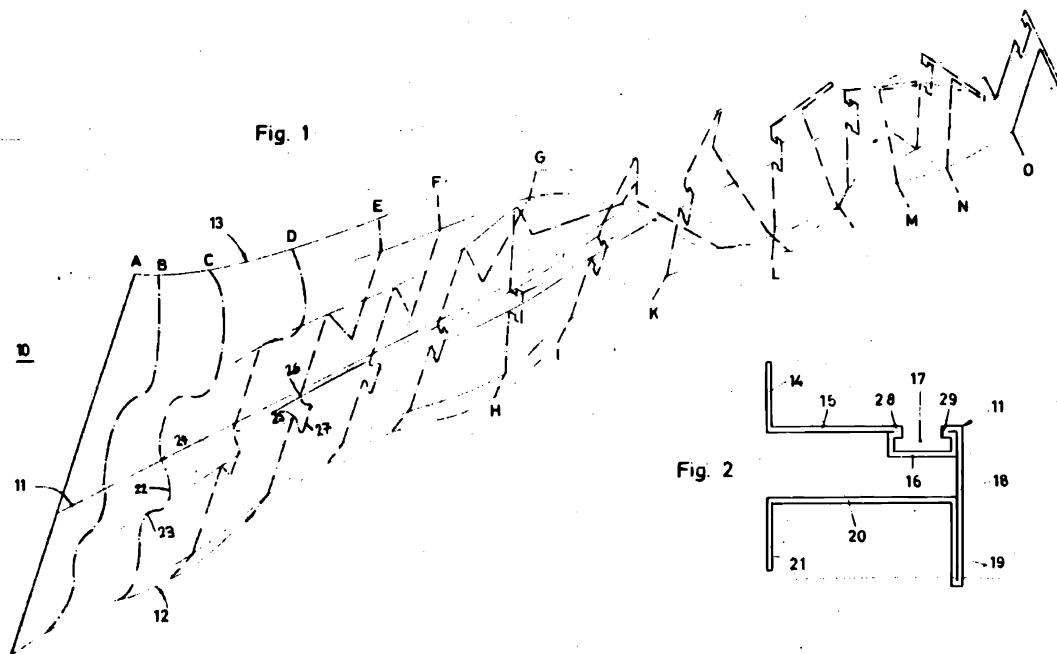
7. Sposób wytwarzania według zastrz. 6, z n a m i e n n y t y m, że pary rolek służące do odkształcania metalowej taśmy w pierwszy profilowany kształtownik są napędzane zespołowo, podczas gdy pary rolek służące do odkształcania drugiej metalowej taśmy w drugi profilowany kształtownik aż do połączenia go z pierwszym są połączone z indywidualnym napędem poprzez elastycznie pracujące sprzęgło, a prędkość przelotowa drugiego kształtownika wyrównuje się samoczynnie z prędkością przelotową pierwszego kształtownika.

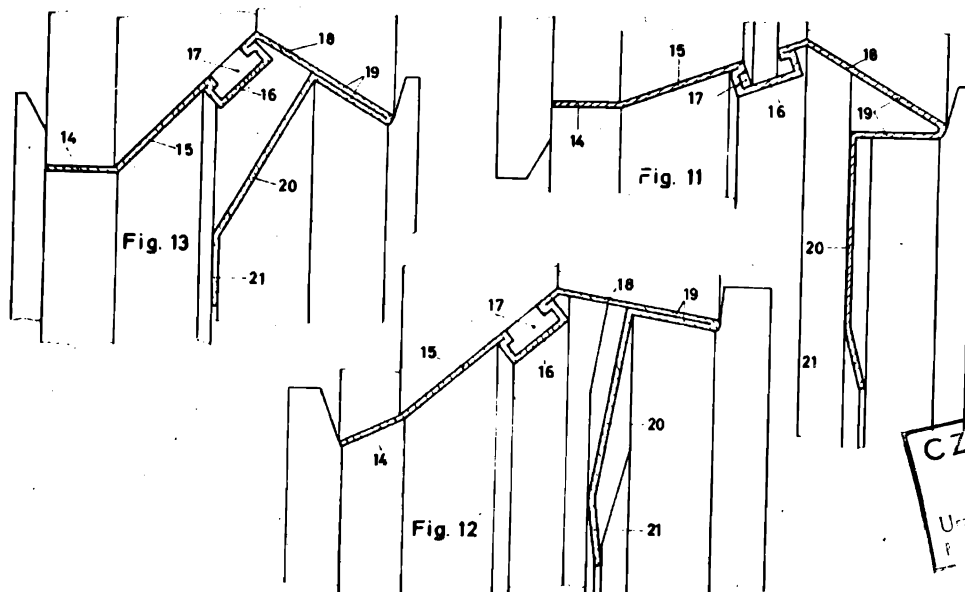
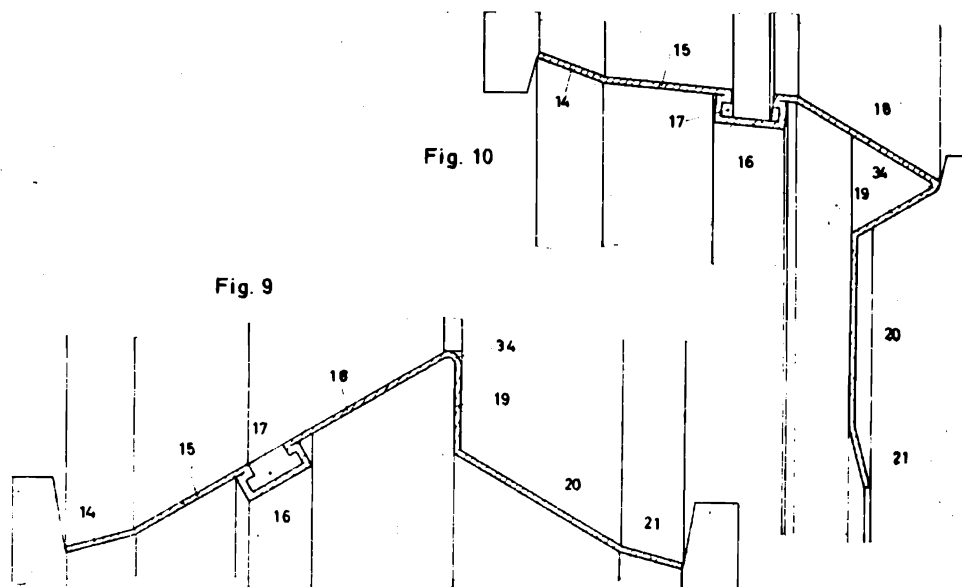
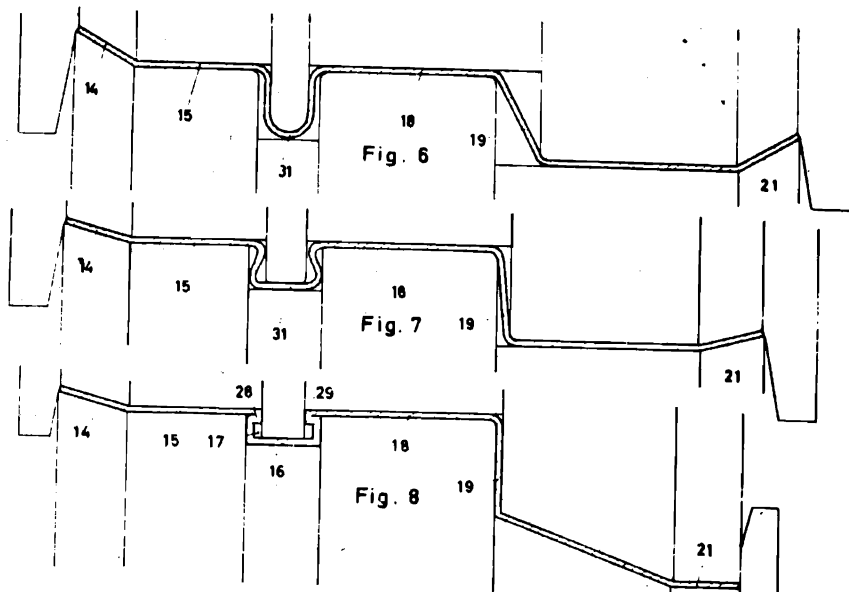
8. Sposób wytwarzania według zastrz. 6, z n a m i e n n y t y m, że obydwa profilowane kształtowniki łączy się zakładkowo na ich wzdłużnych krawędziach i do tego zaciska się krawędzie wzdłużne zagina wzdłużną krawędź jednego wokół odpowiedniej wzdłużnej krawędzi drugiego kształtownika i łączy trwałe obydwie wzdłużne krawędzie.

9. Sposób wytwarzania według zastrz. 6, z n a m i e n n y t y m, że wykonuje się połączenie spawane obydwóch profilowanych kształtowników na ich wzdłużnych krawędziach i w tym celu ściska się odnośne

wzdłużne krawędzie czołami i spawa je wzdłuż szwu, spęcza i łączy w profilowany element, po czym zdejmuje się nadmiar spęzonego materiału i przekalibrowuje.

10. Sposób wytwarzania według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że z jednej metalowej taśmy przez kolejne operacje odkształcające kształtuje się ostrokrawędziowy profilowany kształtownik o przekroju odpowiadającym kształtownikowi zamkniętemu, w której lewa i prawa zewnętrzna krawędź metalowej taśmy są zwrócone do siebie czołami, następnie łączone i tworzą w ten sposób całkowicie zamknięty ostrokrawędziowy profilowany kształtownik, który ma tylko jeden szew wzdłużny.





CZYTELNIA
Urzedu Patentowego

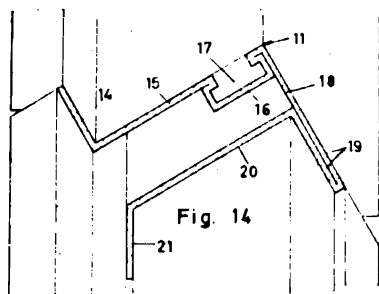


Fig. 14

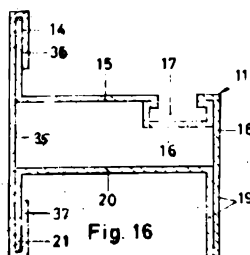


Fig. 16

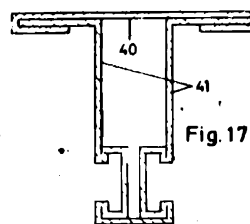


Fig. 17

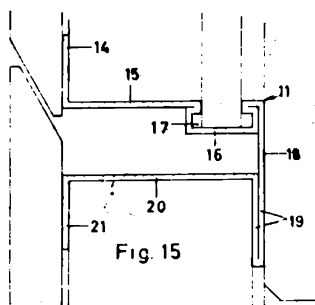


Fig. 15

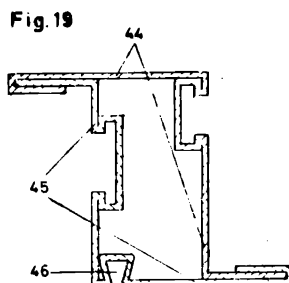


Fig. 19

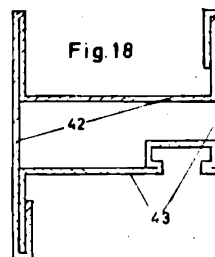


Fig. 18

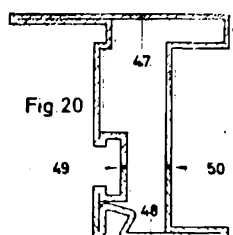


Fig. 20

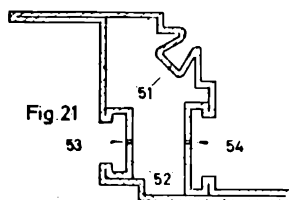


Fig. 21

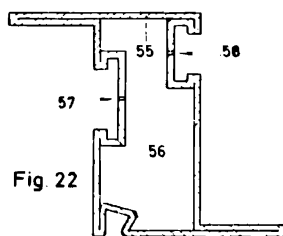


Fig. 22

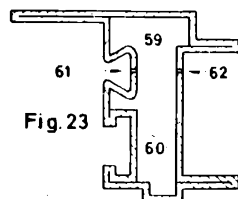


Fig. 23

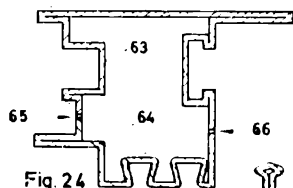


Fig. 24

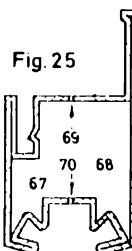


Fig. 25

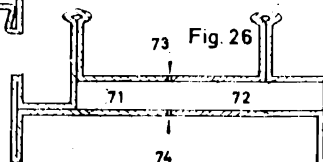


Fig. 26

