

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **238858**
(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **427246**

(22) Data zgłoszenia: **28.09.2018**

(51) Int.Cl.
B23K 37/00 (2006.01)
B23K 101/24 (2006.01)

(54) **Sposób wytwarzania łączonych konstrukcji spawanych oraz przyrząd
do wytwarzania łączonych konstrukcji spawanych lub zgrzewanych**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
06.04.2020 BUP 08/20

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
11.10.2021 WUP 28/21

(73) Uprawniony z patentu:
**GC METAL SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ
ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ, Poznań, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:
MARCIN SZADKOWSKI, Baranowo, PL

(74) Pełnomocnik:
rzecz. pat. Krzysztof Sych

PL 238858 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania łączonych konstrukcji spawanych oraz przyrząd do wytwarzania łączonych konstrukcji spawanych lub zgrzewanych.

Wynalazek ma zastosowanie przy obróbce elementów metalowych stanowiących części większych konstrukcji powstających na skutek łączenia tych elementów ze sobą, najczęściej przez spawanie lub zgrzewanie. Zagadnienie w szczególności dotyczy obróbki elementów stanowiących kształtowniki, profile zamknięte lub otwarte, w tym płaskowniki, występujących jako, podłużnice, natomiast w mniejszym stopniu blachy, jednak co nieoczekiwane sprawdza się także dla kształtowników niestandardowych.

Z powszechnej znajomości wiadome jest, że w przemysłowym procesie produkcyjnym powtarzane są wielokrotnie operacje techniczne na linii produkcyjnej dla tego samego typu elementów, z których produkuje się w wyniku całego przeprowadzonego procesu postać gotową wyrobu. Dla niektórych typów materiałów niestety trudno jest o nienaganną powtarzalność w wytwarzaniu wyrobu, czy to z powodu struktury materiału obrabianego – niepowtarzalnej dla każdego następnego materiału wsadowego, co dotyczy np. drewna, czy też z powodu na trudność w obróbce materiału wsadowego ze względu na właściwości materiału wsadowego, np. takie jak twardość, co dotyczy np. kamienia bądź metalu. Dla kamienia niszczone są narzędzia, a dla metalu dość często niszczona jest struktura wewnętrzna i brzegowa w czasie jego obróbki. Obróbka metali w zależności od konkretnego procesu obróbczego powodować może trudne, czasochłonne albo nawet niemożliwe do korekty zmiany w strukturze metalu, w gabarytach elementu obrabianego, itp. co przekłada się na brak możliwości uzyskania precyzyjnie i identycznie wykonanych elementów, a w konsekwencji powoduje niemożność uzyskania wystarczającej powtarzalności produktu gotowego. Jeśli taką powtarzalność uzyskuje się, to jest to obarczone dłuższym procesem obróbczym, np. wydłużonym o nie zawsze potrzebne szlifowanie, gratowanie, usuwanie 30 zadziórów, równanie krawędzi, uzyskiwanie dopiero w drugim podejściu poprawnej długości lub kąta krawędzi półproduktu. Problemem jest co do zasady nieodwracalność niektórych operacji niszczących, takich jak m.in. cięcie, gięcie, perforowanie. Materiał nie wraca po nich do pierwotnej postaci, a uzupełnienie braku struktury metalicznej bądź naprawienie niezamierzonego uszkodzenia jest niemożliwe przy zachowaniu tych samych parametrów materiałowych. Złe przygotowanie rozmiarowe jest przyczyną wielu niedokładności narastających w postępie geometrycznym na dalszych etapach procesu produkcji wyrobu gotowego.

Stąd, opracowano różne metody obróbcze, aby zachować precyzję w obróbce materiałów metalowych, w szczególności powszechnie występujących podłużnie w rodzaju kształtowników i połączy w rodzaju blach, aby ograniczyć do minimum niedoskonałości poszczególnych etapów obróbczych, a w szczególności etapu obróbki skrawaniem i obróbki profilowania kształtującego bezstratnie. Co do zasady, opracowane metody w większości przypadków dotyczą konkretnie wykonywanych produktów ostatecznych, choć modyfikacje następują na etapach wcześniejszych, które to wpływają na wyrób w sposób jak najbardziej pozytywny.

Znany jest więc ze zgłoszenia wynalazku polskiego o numerze P. 418302 sposób wytwarzania elementów karniszowych, który polega na wykonaniu znanymi metodami profilu z metalu, stopu metali lub z tworzywa sztucznego, gdzie profil jest monolityczny, choć może także składać się z kilku scalonych ze sobą elementów wzdłużnych. Następnie profil tnie się poprzecznie i w wyniku jego podzielenia otrzymuje się wiele elementów, które, stanowią różne elementy karniszowe, na przykład elementy ozdobne, tj. podstawowe, dekoracyjne części wsporników karniszowych lub gotowe wsporniki o tradycyjnej konstrukcji, które montowane są metodami tradycyjnymi. Przygotowany wstępnie profil tnie się na mniejsze elementy, najlepiej laserem lub piłą, wykonując poprzeczne cięcia profilu. Opracowaną metodę wykorzystuje się do wytwarzania wspornika karniszowego, który składa się z dwóch elementów, tj. stopki oraz elementu ozdobnego, przy czym stopka ma kształt odpowiadający kształtowi końcówki elementu ozdobnego i jest z nią kompatybilna. Wskazane rozwiązanie może być stosowane także wydaje się dla innych produktów, o ile można je wyprofilować i ukształtować w całości jako gotową postać wyrobu przy jednoczesnym braku wyselekcjonowania pojedynczej sztuki, czyli wtedy, gdy zespolenie jest wykonalne i może aż do momentu pocięcia na poszczególne sztuki dotrwać zasadniczo do ostatniego etapu wytwarzania polegającego jedynie na rozcięciu już gotowych elementów, które przeszły wspólnie jako materiałowy monolit. O ile może, to powtarzalność wydaje się być możliwa do zapewnienia w lepszym stopniu niż gdyby poszczególne etapy wytwarzania następowały rozdzielczo. Niestety nie zawsze dowolny produkt końcowy można otrzymać jedynie rozcinając monolit, który przeszedł wszelkie procesy obróbcze.

Z innego polskiego zgłoszenia wynalazku o numerze P. 418633 znany jest sposób wytwarzania wielkogabarytowych elementów metalowych o wysokiej dokładności kształtowo-wymiarowej. Wyroby takie, wytwarza się w trzech etapach. W pierwszym, etapie wyrób docelowy dzieli się na moduły, które to wytwarza się przyrostowo laserowym spiekaniem proszków metali, w drugim etapie moduły zespaja się poprzez spawanie co prowadzi do uzyskania półwyrobu, w trzecim etapie prowadzi się obróbkę ubytkową półwyrobu na obrabiarce numerycznej, co daje wyrób docelowy, przy czym przy podziale wyrobu docelowego na moduły, podział prowadzi się poza miejscami występowania szczególnych wymogów dotyczących dokładności kształtowo-wymiarowej. Każdorazowo prowadzi się pomiar modułów albo całego wyrobu docelowego optycznym skanerem 3D z wykorzystaniem obrotowego stołu pomiarowego. Wydaje się, że metoda nie jest ekonomiczna, ponieważ niepotrzebnie dokonywane jest najpierw cięcie całości, a potem zespajanie elementów w tę całość. Owszem, dopiero po obrobie elementów, jednak lepiej 15 wydaje się obrobić składowe elementy, których nie uzyskuje się na skutek niszczenia wyrobu gotowego.

Innym wybiegiem technicznym jest brak stosowania szczególnych technik i sekwencji procesowych, a w zamian za nie wykorzystanie specjalnego oprzyrządowania, które polepszy obróbkę wykonywaną standardowym sposobem.

Przykładem takiego technicznego działania jest rozwiązanie opisane w wynalazku polskim o numerze PL220968B1, którego celem jest umożliwienie dokonywania precyzyjnej obróbki cięciem lub wykrawaniem dzięki urządzeniu o laserowej precyzji przy jednoczesnym uniknięciu uszkodzeń mechanicznych przedmiotu obrabianego spowodowanych jego przesuwem lub ustalaniem precyzyjnej pozycji do procesu. Szczególnie dotyczy to przedmiotów o znacznych gabarytach powierzchniowych, a niewielkiej w stosunku do powierzchni grubości, czyli arkuszy blach. Celem jest także nie uszkodzenie podczas procesu obróbki powierzchni i/lub warstw ochronnych, które posiada taki właśnie arkusz. Rozwiązaniem problemu technicznego był dedykowany zaprojektowany układ konstrukcyjny stołu obróbczego, który znajdował się wewnątrz maszyny obróbczej, precyzyjnej piły laserowej. Znane urządzenie laserowe do cięcia metalu wyposażone było w układ sterujący, głowicę laserową i co najmniej jeden stół z rusztem wykonanym z ułożonych w odstępach równolegle kształtowników, na których osadzone są kształtowniki poprzeczne. Ruszt miał od górnej strony umieszczone wsporniki i przynajmniej na jednym boku pionową burtę lub co najmniej dwa ograniczniki. Kształtowniki i kształtowniki poprzeczne wykonane były z wąskich listew, przy czym kształtowniki poprzeczne miały jednakowo głębokie nacięcia o szerokości zgodnej z szerokością kształtowników i zamocowane były parami na sąsiadujących ze sobą kształtownikach. Co najważniejsze w owej znanej konstrukcji to szczegól, że ich para była połączona mostkiem, na którym umieszczony był wspornik, a wspornikiem była kulka łożyskowa osadzona w korpusie na trzpieniu korzystnie obrotowym., a góry wsporników jako szczytowe punkty kulek łożyskowych były umieszczone w jednej płaszczyźnie. Rozwiązanie faktycznie pozwala ochronić materiał wsadowy w postaci blachy, jednak sama ochrona nie powoduje, że obróbka jest bardziej precyzyjna albo powtarzalna. Wynika to jedynie z samej głównej maszyny obróbczej.

Inne znane rozwiązanie, które wykorzystuje sprzętową pomoc w procesie obróbkowym opisane jest w patencie polskim o numerze PL218371B1. Znane z niego urządzenie do cyfrowej obróbki elementu techniką laserową, zwłaszcza do cięcia, grawerowania, wykonywania centralnych punktów wykrawania lub znakowania elementu metalowego o płaskiej powierzchni wierzchniej, zawiera układ zasilania, układ sterowania, korpus osadzony na podłożu, co najmniej jeden osadzony na podporze ruchliwie względem podłoża i korpusu stół do mocowania elementu obrabianego, głowicę lasera o co najmniej dwóch prostopadłych względem siebie stopniach swobody tworzących płaszczyznę ponad obszarem stołu ustalonym w pozycji obróbki elementu wewnątrz korpusu, przy czym stół ma także ustaloną pozycję wymiany elementu. Urządzenie ma stół wyposażony w złącze obrotowe i od dwóch do ośmiu kompletów systemu mocowania elementu. Komplet taki zawiera zderzak stały mocowany trwale i/lub rozłącznie ze stołem oraz zderzak ruchomy mocowany punktowo i/lub przegubowo z dociskiem zamocowanym trwale i korzystnie obrotowo do stołu. Złączem obrotowym jest doprowadzone medium ze źródła medium, które zasila docisk, a stół wsparty jest na podporze osiowo, poprzez część, której osiowo przebiega złącze obrotowe. Część stołu w ustalonej pozycji wymiany elementu znajduje się poza korpusem, gdy inna część stołu w ustalonej pozycji obróbki elementu znajduje się korzystnie wewnątrz korpusu, a każda część stołu może być ustalona w dowolnej z tych pozycji. Rozwiązanie umożliwia szybszą wymianę elementów obrabianych, które sekwencyjnie podawane są do poszczególnych następujących po sobie kompletów mocowania obrabianego pojedynczego elementu. Niestety nadal niedogodnością tej konstrukcji jest zasadniczo ręczne podawanie

sztuka po sztuce elementów, które winny być precyzyjnie obrabione. Mankamentem może być także powtarzalność pozycji takiego elementu względem narzędzia obróbczego. Jest to konsekwencją rozdzielienia poszczególnych punktów mocowania, co może dać brak takiej powtarzalności.

Mając na uwadze przedstawione powyżej niedogodności towarzyszące skomplikowanej obróbce elementów metalowych, postanowiono opracować zarówno metodę, jak i wsparcie sprzętowe, aby obróbka elementów metalowych dla przyszłych powtarzalnie, wytwarzanych złożonych z tych elementów produktów gotowych była jak najbardziej powtarzalna i precyzyjna. Celem niniejszego wynalazku jest bowiem wyprzedzające zadbanie o jak najlepsze i powtarzalne precyzyjne wytworzenie półproduktów, aby bez dodatkowych procesów dostosowania ich poprzez ujednolicenie wymiarowe i jakościowe mogły służyć do szybszego i jednocześnie bardziej dokładnego wytworzenia produktów gotowych wieloskładnikowych. W szczególności rozwiązanie ma zastosowanie dla wytwarzania ram metalowych, które wypełniane są powtarzalnym elementem, który to winien z minimalnym nakładem pracy i środków pomocniczych stanowić precyzyjne wypełnienie elementu gotowego. Wydające się sprzeczne założenia okazały się możliwe do uzyskania dzięki niniejszemu rozwiązaniu, mimo że metoda postępowania i oprzyrządowanie do jej stosowania nie wydają się specjalnie skomplikowane. Mimo braku złożoności technicznej, nigdy wcześniej rozwiązanie według wynalazku nie miało zastosowania, a nawet nie było stosowane w części. W szczególności wynalazek winien być możliwy do zastosowania w procesie, w którym następuje spawanie lub zgrzewanie elementów, a może także wystąpić cięcie, gięcie, szlifowanie, gratowanie, wycinanie, frezowanie, fazowanie spłaszczanie, uwypuklanie, wydmuchiwanie, a nawet malowanie.

Sposób wytwarzania łączonych konstrukcji spawanych lub zgrzewanych, wykonywanych z elementów składowych, polega według wynalazku także na wykorzystaniu znanych metod przy obróbce profilu z metalu albo stopu metali, gdzie profil jest monolityczny, choć może także, być składany z kilku luźno leżących bądź scalonych ze sobą elementów podłużnych. Profil tnie się bowiem korzystnie lasem bądź piłą, a w wyniku jego podzielenia otrzymuje się wiele elementów składowych, które spawane lub zgrzewane są w produkt gotowy metodami tradycyjnymi, gdzie przed spawaniem lub zgrzewaniem wykonuje się ewentualnie gięcie i jednocześnie lub zamiennie szlifowanie i jednocześnie lub zamiennie gratowanie elementów składowych, natomiast wskazaną sekwencję operacji technologicznych wykorzystuje się do wytwarzania powtarzalnych ram metalowych bądź; balustrad metalowych, ewentualnie wypełnianych konstrukcją metalową wykonywaną adekwatną metodą, przy czym konstrukcję metalową ściśle dopasowuje się do ramy bądź odpowiednio do balustrady. Wynalazek charakteryzuje się tym, że nawierca się docelowe otwory konstrukcyjne, bądź tymczasowe otwory technologiczne z wyprzedzeniem względem, pozostałych operacji technologicznych, jednak po wykonaniu operacji projektowania i konfekcjonowania profili do wybranego projektu wyrobu gotowego, a owo otworowanie wykonuje się na materiale wsadowym będącym hutniczą podłużnicą wybranego do obróbki profilu. Następnie po wykonaniu w podłużnicy otworów co najmniej dwie podłużnice nasadza się wspólnie ich odpowiadającymi sobie otworami na co najmniej dwa trzpienie tworzące zestaw, korzystnie na co najmniej trzy trzpienie ustawione i osadzone liniowo na dedykowanym stole rastrowym. Po wspólnym osadzeniu podłużnie na trzpieniach obrabia się podłużnice zbiorczo w maszynach obróbkowych, w szczególności docina się ostatecznie w maszynie obróbkowej podłużnice do rozmiaru elementów składowych gotowego produktu, po czym nadal osadzone na trzpieniach elementy składowe wspólnie transportuje się do przynajmniej jednego następnego stanowiska obróbkowego, dla którego możliwa jest jednoczesna obróbka tak powstałych elementów składowych. Tak dobiera się ilość podłużnie wspólnie nasadzonych na jeden zestaw trzpieni, aby uzyskany z nich zestaw elementów składowych stanowił wszystkie równoległe elementy składowe o tej samej długości przyszłego produktu gotowego. Trzpieniom nadaje się taką średnicę zewnętrzną, aby była ściśle dopasowana do otworów docelowych bądź odpowiednio technicznych wykonanych w podłużnicach. Umieszcza się trzpienie na stole rastrowym w punktach, które omijają przyszłe miejsca łączeń oraz pomiędzy przyszłymi miejscami przegięć elementów składowych w wytwarzanym gotowym produkcie. Stół ma raster o rozstawie dopasowanym swą siatką kartezjańską do uprzednio zaprojektowanego rozstawu otworów w podłużnicach. Po operacji docinania podłużnie na docelowy rozmiar i kształt elementów składowych, stół rastrowy korzystnie rozkłada się na mniejsze stoliki rastrowe tak, aby jeden stolik rastrowy posiadał na sobie nasadzony przynajmniej jeden zestaw takich samych elementów składowych produktu gotowego.

Korzystnie zestaw trzpieni nasadza się na stół rastrowy i/lub zdejmuje automatycznie, korzystnie programowalnym robotem załadowczo-operacyjnym pierwszym.

Korzystnie hutnicze podłużnice nasadza się na zestaw trzpieni i/lub zdejmuje automatycznie, korzystnie programowalnym robotem załadowczo-operacyjnym drugim.

Korzystnie otwory docelowe bądź odpowiednio otwory techniczne wykonuje się podczas operacji pobrania i przeniesienia podłużnicy na stół rastrowy robotem załadowczo-operacyjnym drugim.

Korzystnie zestawowi trzpieni nadaje się kierunek biegu tak, aby nasadzane na trzpień podłużnice ustawiane były na trzpieniach w kierunku i pod kątem dopasowanym do jednocześnie wykonywanej operacji w maszynie obróbczej.

Korzystnie zestawowi trzpieni kierunek biegu nadawany jest w trakcie operacji nasadzania tego zestawu trzpieni na stół rastrowy, korzystnie nadaje go robot załadowczo-operacyjny pierwszy.

Korzystnie trzpień nasadza się na stół rastrowy rozłącznie, przy czym ich ułożenia na stole rastrowym zmienia się dopiero dla nowo zaprojektowanego wyrobu gotowego.

Korzystnie stoliki rastrowe łączy się ze sobą w stół rastrowy, po rozładowaniu z ich elementów składowych.

Korzystnie przy osadzaniu podłużnicy na trzpieniach separuje się podłużnice dystansem wsuwającym pomiędzy podłużnice albo nasadzającym na trzpień razem z podłużnicą.

Korzystnie podłużnicę dostarcza się w formie kształownika bądź profilu zamkniętego albo otwartego bądź niestandardowego, a także ewentualnie w formie płaskownika bądź arkusza blachy.

Korzystnie wykonuje się niezależnie co najmniej dwie operacje obróbcze i/albo operacje logistyczne i/albo operacje przygotowawcze, przy czym stosuje się do tego celu więcej niż jeden stół rastrowy albo więcej niż jeden stół rastrowy.

Korzystnie stół, najpierw wraz z podłużnicami a potem wraz z elementami składowymi, umieszczany jest w polu roboczym maszyn obróbczych i przemieszczany jest pomiędzy maszynami obróbczymi w sekwencji zgodnej z procesem obróbczym elementów mocowanych na stole, w całości albo w częściach po rozdzieleniu stołu na stoliki, przy czym przemieszczanie odbywa się korzystnie na kołach, ewentualnie również po torze szynowym.

Przyrząd według wynalazku do wytwarzania łączonych konstrukcji spawanych lub zgrzewanych, wykonywanych z elementów składowych, jest w postaci co najmniej jednego osadzonego na podporze ruchliwie względem podłoża stołu do mocowania elementu obrabianego. Stół ma blat jako równą płaszczyznę wierzchnią i możliwość osadzenia na sobie elementu obrabianego, przy czym stół wyposażony jest w złącza i przynajmniej jeden komplet systemu mocowania elementu obrabianego na stole, przy czym komplet mocowany jest trwale, jednak rozłącznie do stołu w punktach mocowania, natomiast część stołu w ustalonej pozycji wymiany elementu nasadzonego może znajdować się poza zewnętrzną maszyną obróbczą, gdy inna część stołu w ustalonej pozycji obróbki elementu nasadzonego może znajdować się korzystnie wewnątrz maszyny obróbczej, a każda część stołu może być ustalona w dowolnej z tych pozycji. Przyrząd charakteryzuje się tym, że stół wyposażony jest w raster stanowiący siatkę kartezjańską stanowiącą złącza pierwsze, czyli punkty mocowania trzpieni prętowych, gdzie średnica trzpieni jest dopasowana ściśle do otworów elementów obrabianych, a zestaw trzpieni mocowany jest do płaszczyzny wierzchniej stołu w ilości co najmniej dwóch, korzystnie trzech trzpieni, przy czym zarówno stół, jak i zestaw trzpieni przygotowany jest do przyjmowania na siebie elementów w rodzaju metalowych gotowych hutniczych podłużnic, a trzpień są nietrwale związane z punktami mocowania, gdzie trzpień są wymienne, a każdy z nich ma dedykowany dla elementu obrabianego kształt i kierunek biegu dopasowany bezkolizyjnie względem narzędzia maszyny obróbczej i jej procesu.

Korzystnie stół jest wykonany w całości albo w częściach, które jako stoliki łączą się złączami drugimi ze sobą w stół.

Korzystnie stół i jednocześnie albo zamiennie stoliki wyposażone są w koła jezdne.

Korzystnie płaszczyznę wierzchnią stołu stanowi co najmniej jedna blacha perforowana.

Korzystnie perforacja blachy stanowiąc raster ma postać regularnego rozmieszczonego otworowania, a otwory mają postać korzystnie kwadratów bądź kół.

Korzystnie grubość blachy perforowanej wynosi nie mniej, niż 8mm, korzystnie nie mniej niż 10 mm.

Korzystnie każdy trzpień osadzony jest na swym własnym postumencie, przy czym postument kotwi się co najmniej w dwóch otworach perforacji płaszczyzny wierzchniej stołu, rastrowego, korzystnie kotwi się w czterech otworach.

Korzystnie wybrane trzpień mają przyczepiony do swego pręta co najmniej jeden pomocniczy wypust.

Korzystnie pomocniczy wypust ma kształt tacki płaskiej albo dodatkowo z dwoma krótkimi bocznymi ścianami.

Korzystnie pomocniczy wypust ma zamiennie kształt kołyski lub mostka.

Korzystnie stół albo stolik ma długość nie mniejszą niż 0,5 m i korzystnie nie większą niż długość hutniczego profilu, czyli 12 m.

Korzystnie stół albo stolik ma szerokość nie mniejszą niż 0,5 m i korzystnie nie większą niż szerokość połączy blachy hutniczej, czyli 3 m.

Korzystnie trzpień prętowy ma długość nie mniejszą niż 0,1 m i nie większą niż 1 m, a średnicę bądź przekątną nie mniejszą niż 0,005 m i nie większą niż 0,05 m.

Zaletą rozwiązania jest to, że dzięki niemu będzie polepszona dokładność wykonania części, a w konsekwencji dopasowanie ich względem siebie do przyszłej konstrukcji przestrzennej, w szczególności w rodzaju rant stalowych o co najmniej dwóch parach równoległych/prostopadłych względem siebie elementów wykonanych wg wynalazku – niezależnie od tego, że dokładność przełoży się na zmniejszenie błędu polegającego na braku kąta prostego w spawanych lub zgrzewanych łączach, to wykonanie będzie znacznie przyspieszone i możliwa będzie automatyzacja procesu wytwarzania bez konieczności odrzucania za długiej żerdzi, która rozpychałaby układ spawanych lub zgrzewanych ze sobą odcinków i szukania na jej miejsce tej poprawnej.

Rozwiązanie przedstawione jest w przykładzie wykonania na rysunku, na którym Fig. 1 przedstawia w widokach bocznych i z góry stół z blatem perforowanym o kwadratowych oczkach perforacji z przykładu pierwszego, Fig. 2 przedstawia blat stołu z przykładu drugiego od górnej strony, a Fig. 3 przedstawia w widokach bocznych trzpień z przykładu pierwszego, natomiast Fig. 4 przedstawia w widokach bocznych dodatkowy trzpień z przykładu drugiego.

P r z y k ł a d pierwszy.

Przykładowy sposób wytwarzania łączonych konstrukcji spawanych, wykonywanych z elementów składowych, polega także na wykorzystaniu znanych metod przy obróbce profilu z metalu albo stopu metali, gdzie profil wsadowy jest monolityczny, jednak jest w procesie dzielony na rozłącznie leżące dwie grupy elementów podłużnych, scalonych poprzez ułożenie na sobie w tych grupach. Profil wsadowy tnę się bowiem laserem, a w wyniku jego podzielenia otrzymuje się wiele elementów składowych, które spawane są/w produkt gotowy metodami tradycyjnymi, gdzie przed spawaniem wykonuje się także gięcie, szlifowanie i gratowanie elementów składowych, natomiast wskazaną sekwencję operacji technologicznych wykorzystuje się do wytwarzania powtarzalnych ram metalowych wypełnianych konstrukcją metalową wykonywaną adekwatną metodą, przy czym konstrukcję metalową ściśle: dopasowuje się do ramy. Nawierca się docelowe otwory konstrukcyjne będące tym razem także tymczasowymi otworami na potrzeby technologiczne (z powodu operacji cynkowania) z wyprzedzeniem względem pozostałych operacji technologicznych, jednak po wykonaniu operacji projektowania i konfekcjonowania profili do wybranego projektu wyrobu gotowego. Owo otworowanie wykonuje się na materiale wsadowym, będącym hutniczymi podłużnicami wybranego do obróbki profilu. Następnie po wykonaniu w podłużnicach otworów, cztery podłużnice nasadza się wspólnie ich odpowiadającymi sobie otworami na trzy trzpienie 1 tworzące zestaw, a obok nich dwie podłużnice nasadza się wspólnie ich odpowiadającymi sobie otworami na dwa trzpienie i tworzące drugi zestaw, przy czym każdy zestaw trzpień 1 ustawiony jest i osadzony liniowo na dedykowanym stole 2 rastrowym w ramach zestawu i równolegle jeden zestaw względem drugiego. Po wspólnym osadzeniu podłużnic na trzpieniach 1 obrabia się podłużnice zbiorczo w maszynach obróbczych, w szczególności docina się ostatecznie w maszynie obróbczej podłużnice do rozmiaru elementów składowych gotowego produktu, po czym nadal osadzone na trzpieniach 1 elementy składowe wspólnie transportuje się do przynajmniej jednego następnego stanowiska obróbczego, dla którego możliwa jest jednoczesna obróbka tak powstałych elementów składowych, tym razem do czterech, a mianowicie do stanowiska gięcia, szlifowania, gratowania i malowania. Na końcu osadza się w otworach elementu gotowego zaślepki w rodzaju plastikowego kołka z otworem powietrznym. W procesie tak dobiera się ilość podłużnic wspólnie nasadzonych na jeden zestaw trzpień 1, aby uzyskany z nich zestaw elementów składowych stanowił wszystkie równoległe elementy składowe o tej samej długości przyszłego produktu gotowego. Trzpieniom 1 nadaje się taką średnicę zewnętrzną, aby była ściśle dopasowana do otworów wykonanych w podłużnicach. W procesie umieszcza się trzpienie 1 na stole 2 rastrowym w punktach, które omijają przyszłe miejsca łączeń oraz pomiędzy przyszłymi miejscami przegięć elementów składowych w wytwarzanym gotowym produkcie. Można to zaplanować, ponieważ znana jest konstrukcja docelowa według obranego projektu, miejsca wrażliwe można więc pomijać. Stół 2 ma raster 3 o rozstawie dopasowanym swą siatką kartezjańską 3' do uprzednio zaprojektowanego rozstawu otworów w podłużnicach, przy czym możliwe jest planowanie odwrotne – otwory w podłużnicach dostosowuje się do rastra 3 stołu 2. Po operacji docinania podłużnic na docelowy rozmiar i kształt elementów skła-

dowych, stół 2 rastrowy rozkłada się na cztery mniejsze stoliki rastrowe 4 tak, aby jeden stolik rastrowy 4 posiadał na sobie nasadzony przynajmniej jeden zestaw tych samych elementów składowych produktu gotowego, przy czym w tym przypadku wykonano po dwa zestawy.

Zestaw trzpieni 1 nasadza się na stół 2 rastrowy i zdejmuje automatycznie, programowalnym robotem załadowczo-operacyjnym pierwszym. Hutnicze podłużnice nasadza się na zestaw trzpieni 1 i zdejmuje automatycznie, programowalnym robotem załadowczo-operacyjnym drugim. Otwory wykonuje się podczas operacji pobrania i przeniesienia podłużnicy na stół 2 rastrowy robotem załadowczo-operacyjnym drugim. Zestawowi trzpieni 1 nadaje się kierunek biegu tak, aby nasadzane na trzpienie 1 podłużnice ustawiane były na trzpieniach 1 w kierunku i pod kątem dopasowanym do jednocześnie wykonywanej operacji w maszynie obróbczej, tym razem są pozostawione jako proste pionowo ustawione bolce 5. Trzpienie 1 nasadza się na stół 2 rastrowy rozłącznie, przy czym ich ułożenia na stole 2 rastrowym zmienia się dopiero dla nowo zaprojektowanego wyrobu gotowego. Stoliki 4 rastrowe łączy się ze sobą w stół 2 rastrowy, po rozładowaniu z ich elementów składowych. Przy osadzaniu podłużnic na trzpieniach 1 separuje się podłużnice dystansem nasadzonym na trzpień 1 razem z podłużnicą. Podłużnice dostarcza się w formie profilu zamkniętego w rodzaju rur. Wykonuje się niezależnie operacje obróbcze i operacje logistyczne, przy czym stosuje się do tego celu więcej niż jeden stół 2 rastrowy, który podzielony został na stoliki 4, stąd każdego rodzaju operacji jest w tym samym momencie co najmniej dwie. Stół rastrowy 2, najpierw wraz z podłużnicami a potem wraz z elementami składowymi, umieszczany jest w polu roboczym maszyn obróbczych i przemieszczany jest pomiędzy maszynami obróbczymi w sekwencji zgodnej z procesem obróbczym elementów mocowanych na stole 2, w częściach po rozdzieleniu stołu na stoliki 4, przy czym przemieszczanie odbywa się na kołach 6, również po torze szynowym, na hali produkcyjnej.

Przykładowy przyrząd 7 do wytwarzania łączonych konstrukcji spawanych, wykonywanych z elementów składowych, jest wytworzony w postaci co najmniej jednego stołu 2 do mocowania elementu obrabianego, osadzonego na podporze 8 ruchliwie względem podłoża. Stoły 2 są powielone – są ich dwie sztuki. Stół 2 ma blat 9 jako równą płaszczyznę wierzchnią 9' i możliwość osadzenia na sobie elementu obrabianego, przy czym stół 2 wyposażony jest w złącza 10 i przynajmniej jeden komplet systemu mocowania 1' elementu obrabianego na stole 2. Komplet systemu mocowania 1' mocowany jest trwale, jednak rozłącznie do stołu 2 w punktach mocowania. Część stołu 2, podczas procesu wytwarzania elementu gotowego, w ustalonej pozycji wymiany elementu nasadzonego może znajdować się poza zewnętrzną maszyną obróbczą, gdy inna część stołu 2 w ustalonej pozycji obróbki elementu nasadzonego może znajdować się wewnątrz maszyny obróbczej, a każda część stołu 2 może być ustalona w dowolnej z tych pozycji. Stół 2 wyposażony jest w raster stanowiący siatkę kartezjańską 3' stanowiącą złącza pierwsze 10', czyli punkty mocowania trzpieni 1 prętowych, gdzie średnica trzpieni 1 jest dopasowana ściśle do otworów elementów obrabianych, a zestaw trzpieni 1 mocowany jest do płaszczyzny wierzchniej 9' stołu w ilości za pierwszym razem dwóch, a obok za drugim razem trzech trzpieni 1, przy czym zarówno stoły 2, jak i zestawy trzpieni 1 każdego stołu 2 przygotowane są do przyjmowania na siebie elementów w rodzaju metalowych gotowych hutniczych podłużnic. Trzpienie 1 są nietrwale związane z punktami mocowania, gdyż trzpienie 1 są także wymienne, a każdy z nich ma dedykowany dla elementu obrabianego kształt i kierunek biegu dopasowany ułożeniem na stole 2 bezkolizyjnie względem narzędzia maszyny obróbczej i jej procesu.

Stół 2 jest wykonany w częściach, które jako stoliki 4 łączą się złączami drugimi 10'' ze sobą w stół 2. Stół 2 i jednocześnie stoliki 4 wyposażone są w koła 6 jezdne. Płaszczyznę wierzchnią 9' stołu 2 pierwszego stanowi dziesięć blach perforowanych ułożonych rozłącznie tak, aby bez dodatkowego podziału mogły także tworzyć blaty stolików 4, po rozdzieleniu stołu 2 na części. Perforacja 3'' blachy stanowiąc raster 3 ma postać regularnego rozmieszczonego otworowania, a otwory mają postać kwadratów. Grubość blachy perforowanej wynosi 10 mm. Każdy trzpień 1 osadzony jest na swym własnym postumencie 11, przy czym postument 11 kotwi się co najmniej w dwóch otworach perforacji 3'' płaszczyzny wierzchniej 9' stołu 2 rastrowego, tym razem w czterech otworach. Stół 2 ma długość 6 m, a pierwszy stolik 4 ma długość 3,6 m, a drugi stolik z niego powstały ma długość 2,4 m. Stół 2 ma szerokość 2 m, a każdy stolik 1 m. Trzpień 2 prętowy ma długość 0,6 m, a średnicę 0,01 m.

P r z y k ł a d drugi.

Jak w przykładzie pierwszym z kilkoma poniżej wskazanymi różnicami.

Rozwiązanie dotyczy konstrukcji zgrzewanych. Profil wsadowy tnie się piłą. Sekwencję operacji technologicznych wykorzystuje się do wytwarzania powtarzalnych balustrad metalowych, które mają zastosowanie przy trakcjach komunikacyjnych jako ramowe barierki. Otwory wykonuje się maszynowo

wiertarką, na dodatkowym wstępnym stanowisku cyfrowej precyzyjnie wyznaczanej obróbki. Zwielokrotnionym zestawom trzpieni 1 nadaje się kierunek biegu tak, aby nasadzane na trzpienie 1 podłużnice ustawiane były na trzpieniach 1 w kierunku i pod kątem dopasowanym do jednocześnie wykonywanej operacji w maszynie obróbczej, tym razem są to bolce 5 zagięte w połowie pod kątem 90° i od bocznej strony stołu 2 nasadzane są na nie otworowane płaskowniki. Zestawom trzpieni 1 kierunek biegu nadawany jest w trakcie operacji nasadzania tego zestawu trzpieni 1 na stół 2 rastrowy, a nadaje go robot załadowczo-operacyjny pierwszy. Podłużnice dostarcza się, jak wskazano w formie kształtownika otwartego, w formie płaskowników, choć dodatkowo i niezależnie także w postaci arkuszy blach. Wybrane trzpienie 1 mają bowiem przyczepiony do swego pręta, bolca 5, jeden pomocniczy boczny wypust 12, ustawiony w kierunku pionowym, a wychodzący z zagiętego fragmentu trzpienia 1. Pomocniczy wypust 12 ma kształt tacki płaskiej, na których to układa się arkusze blach, jedna płaszczyzna blach na czterech tackach. Płaszczyznę wierzchnią 9' stołu 2 drugiego stanowią dwadzieścia cztery blachy perforowane ułożone rozłącznie poprzecznie. Perforacja 3" blachy stołu 2 stanowiąc raster 3 ma postać regularnego rozmieszczonego otworowania, a otwory mają postać kół. Na stole 2 drugim mocowane są płaskowniki i blachy, a na pierwszym taki sam zestaw trzpieni 1, podłużnic hutniczych, jak w, pierwszym przykładzie, ponieważ barierki trakcyjne wypełnione mają być w wyrobie gotowym u góry blachą płaską wpasowaną do wnęki, a u dołu żerdziami oporowymi, aby przechodnie nie pokusili się o przeska-kiwanie barierki będących gotowym produktem stosowanym w ciągach komunikacyjnych.

Powtarzalność wykonywania takich konstrukcji jest mocno pożądana, ponieważ mocowane do siebie barierki, jedna obok drugiej, gdyby nie miały zachowanych otworów konstrukcyjnych na tych samych wysokościach, a stopy i wypełnienia nie byłyby pasujące do topologii barierki i także do swoich sąsiadów, to łączenie barierki szeregowo, albo nie byłoby możliwe w ogóle, albo efekt estetyczny i techniczny (krzywe wysokości szczytów, przekoszone płaszczyzny wypełnień, zwichrowane biegi prętów i nóg) byłyby nie do przyjęcia. Normy nie byłyby zachowane, a wykonawca narażałby się na odszkodowania za złe wykonawstwo i nieustanny serwis produktów. Wynalazek niweluje istniejące dotąd niedogodności.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wytwarzania łączonych konstrukcji spawanych lub zgrzewanych, wykonywanych z elementów składowych, polegający także na wykorzystaniu znanych metod obróbczych profilu z metalu albo stopu metali, gdzie profil jest monolityczny, choć może także być składany z kilku luźno leżących bądź scalonych, ze sobą elementów podłużnych, gdzie profil tniesz korzystnie laserem albo pilą, a w wyniku jego podzielenia otrzymuje się wiele elementów składowych, które spawane lub zgrzewane są w produkt gotowy metodami tradycyjnymi, gdzie przed spawaniem lub zgrzewaniem wykonuje się ewentualnie gięcie i/lub szlifowanie i/lub gratowanie elementów składowych, natomiast wskazaną sekwencję operacji technologicznych wykorzystuje się do wytwarzania powtarzalnych ram metalowych bądź balustrad metalowych, ewentualnie wypełnianych konstrukcją metalową wykonywaną adekwatną metodą, przy czym konstrukcję metalową ściśle dopasowuje się do ramy bądź odpowiednio do balustrady, **znamienny tym**, że nawierca się docelowe otwory konstrukcyjne bądź tymczasowe otwory technologiczne z wyprzedzeniem względem pozostałych operacji technologicznych, jednak po wykonaniu operacji projektowania i konfekcjonowania profili do wybranego projektu wyrobu gotowego, a owo otworowanie wykonuje się na materiale wsadowym będącym hutniczą podłużnicą wybranego do obróbki profilu, następnie po wykonaniu w podłużnicy otworów co najmniej dwie podłużnice nasadza się wspólnie ich odpowiadającymi sobie otworami na co najmniej dwa trzpienie (1) tworzące zestaw, korzystnie na co najmniej trzy trzpienie (1) ustawione i osadzone liniowo na dedykowanym stole (2) rastrowym, a po wspólnym osadzeniu podłużnic na trzpieniach (1) obrabia się podłużnice zbiorczo w maszynach obróbczych, w szczególności docina się ostatecznie w maszynie obróbczej podłużnice do rozmiaru elementów składowych gotowego produktu, po czym nadal osadzone na trzpieniach (1) elementy składowe wspólnie transportuje się do przynajmniej jednego następnego stanowiska obróbczego, dla którego możliwa jest jednoczesna obróbka tak powstałych elementów składowych, przy czym tak dobiera się ilość podłużnic wspólnie nasadzonych na jeden zestaw trzpieni (1), aby uzyskany z nich zestaw elementów składowych stanowił

- wszystkie równoległe elementy składowe o tej samej długości przyszłego produktu gotowego, gdzie trzpieniom (1) nadaje się taką średnicę zewnętrzną, aby była ściśle dopasowana do otworów docelowych bądź odpowiednio technicznych wykonanych w podłużnicach, a także umieszcza się trzpień (1) na stole (2) rastrowym w punktach, które pomijają przyszłe miejsca łączeń i pomiędzy przyszłymi miejscami przebiegu elementów składowych w wytwarzanym gotowym produkcie, przy czym stół (2) ma raster (3) o rozstawie dopasowanym swą siatką kartezjańską (3') do, uprzednio zaprojektowanego rozstawu otworów w podłużnicach, natomiast po operacji docinania podłużnic na docelowy rozmiar i kształt elementów składowych, stół (2) rastrowy korzystnie rozkłada się na mniejsze stoliki (4) rastrowe tak, aby jeden stolik (4) rastrowy posiadał na sobie nasadzony co najmniej jeden zestaw takich samych elementów składowych produktu gotowego.
2. Sposób wytwarzania łączonych konstrukcji spawanych lub zgrzewanych według zastrz. 1, **znamienny tym**, że zestaw trzpieni (1) nasadza się na stół (2) rastrowy i/lub zdejmuje automatycznie, korzystnie programowalnym robotem załadowczo-operacyjnym pierwszym.
 3. Sposób wytwarzania łączonych konstrukcji spawanych lub zgrzewanych według zastrz. 1, **znamienny tym**, że hutnicze podłużnice nasadza się na zestaw trzpieni (1) i/lub zdejmuje automatycznie, korzystnie programowalnym robotem załadowczo-operacyjnym drugim.
 4. Sposób wytwarzania łączonych konstrukcji spawanych lub zgrzewanych według zastrz. 3, **znamienny tym**, że otwory docelowe bądź odpowiednio otwory techniczne wykonuje się podczas operacji pobrania i przeniesienia podłużnicy na stół (2) rastrowy robotem załadowczo-operacyjnym drugim.
 5. Sposób wytwarzania łączonych konstrukcji spawanych lub zgrzewanych według zastrz. 1, **znamienny tym**, że zestawowi trzpieni (1) nadaje się kierunek biegu tak, aby nasadzane na trzpień (1) podłużnice ustawiane były na trzpieniach (1) w kierunku i pod kątem dopasowanym do jednocześnie wykonywanej operacji w maszynie obróbczej.
 6. Sposób wytwarzania łączonych konstrukcji spawanych lub zgrzewanych według zastrz. 5, **znamienny tym**, że zestawowi trzpieni (1) kierunek biegu nadawany jest w trakcie operacji nasadzania tego zestawu trzpieni (1) na stół (2) rastrowy, korzystnie nadaje go robot załadowczo-operacyjny pierwszy.
 7. Sposób wytwarzania łączonych konstrukcji spawanych lub zgrzewanych według zastrz. 1, **znamienny tym**, że trzpień (1) nasadza się na stół (2) rastrowy rozłącznie, przy czym ich ułożenia na stole (2) rastrowym zmienia się dopiero dla nowo zaprojektowanego wyrobu gotowego,
 8. Sposób wytwarzania łączonych konstrukcji spawanych lub zgrzewanych według zastrz. 1, **znamienny tym**, że stoliki (4) rastrowe łączy się ze sobą w stół (2) rastrowy, po rozładowaniu z ich elementów składowych.
 9. Sposób wytwarzania łączonych konstrukcji spawanych lub zgrzewanych według zastrz. 1, **znamienny tym**, że przy osadzaniu podłużnicy na trzpieniach (1) separuje się podłużnice dystansem wsuwany pomiędzy podłużnice albo nasadzany na trzpień (1) razem z podłużnicą.
 10. Sposób wytwarzania łączonych konstrukcji spawanych lub zgrzewanych według zastrz. 1, **znamienny tym**, że podłużnicą dostarcza się w formie kształtownika bądź profilu zamkniętego albo otwartego bądź niestandardowego, a także ewentualnie w formie płaskownika bądź arkusza blachy.
 11. Sposób wytwarzania łączonych konstrukcji spawanych lub zgrzewanych według któregoś z zastrzeżeń od zastrz. 1 do zastrz. 10, **znamienny tym**, że wykonuje się niezależnie co najmniej dwie operacje obróbcze i/albo operacje logistyczne i/albo operacje przygotowawcze, przy czym stosuje się do tego celu więcej niż jeden stolik (4) rastrowy albo więcej niż jeden stół (2) rastrowy.
 12. Sposób wytwarzania łączonych konstrukcji spawanych lub zgrzewanych według któregoś z zastrzeżeń od zastrz. 1 do zastrz. 11, **znamienny tym**, że stół (2), najpierw wraz z podłużnicami a potem wraz z elementami składowymi, umieszczany jest w polu roboczym maszyn obróbczych i przemieszczany jest pomiędzy maszynami obróbczymi w sekwencji zgodnej z procesem obróbczym elementów mocowanych na stole (2), w całości albo w częściach po rozdzieleniu stołu (2) na stoliki (4), przy czym przemieszczanie odbywa się korzystnie na kołach (6), ewentualnie również po torze szynowym.

13. Przyrząd do wytwarzania łączonych konstrukcji spawanych lub zgrzewanych, wykonywanych z elementów składowych, w postaci co najmniej jednego osadzonego na podporze ruchliwie względem podłoża stołu do mocowania elementu obrabianego, mający blat jako równą płaszczyznę wierzchnią i możliwość osadzenia na sobie elementu obrabianego, przy czym stół wyposażony jest w złącza i przynajmniej jeden komplet systemu mocowania elementu obrabianego na stole, przy czym komplet mocowany jest trwale, jednak rozłącznie do stołu w punktach mocowania, natomiast część stołu w ustalonej pozycji wymiany elementu nasadzonego może znajdować się poza zewnętrzną maszyną obróbką, gdy inna część stołu w ustalonej pozycji obróbki, elementu nasadzonego może znajdować się korzystnie wewnątrz maszyny obróbkowej, a każda część stołu może być ustalona w dowolnej z tych pozycji, **znamienny tym**, że stół (2) wyposażony jest w raster (3) stanowiący siatkę kartezjańską (3') stanowiącą złącza pierwsze (10'), czyli punkty mocowania trzpieni (1) prętowych, gdzie średnica trzpieni (1) jest dopasowana do otworów elementów obrabianych, a zestaw trzpieni (1) mocowany jest do płaszczyzny wierzchniej stołu (2) w ilości co najmniej dwóch, korzystnie trzech trzpieni (1), przy czym zarówno stół (2), jak i zestaw trzpieni (1) przygotowany jest do przyjmowania na siebie elementów w rodzaju metalowych gotowych hutniczych podłużnic, a trzpień (1) są nietrwale związane z punktami mocowania, gdzie trzpień (1) są wymienne, a każdy z nich ma dedykowany dla elementu obrabianego kształt i kierunek biegu dopasowany bezkolizyjnie względem narzędzia maszyny obróbkowej i jej procesu.
14. Przyrząd do wytwarzania łączonych konstrukcji spawanych lub zgrzewanych, według zastrz. 13, **znamienny tym**, że stół (2) jest wykonany w całości albo w częściach, które jako stoliki (4) łączą się złączami drugimi (10'') ze sobą w stół (2).
15. Przyrząd do wytwarzania łączonych konstrukcji spawanych lub zgrzewanych, według zastrz. 13, **znamienny tym**, że stół (2) i/albo stoliki (4) wyposażone są w koła (6) jezdne.
16. Przyrząd do wytwarzania łączonych konstrukcji spawanych lub zgrzewanych, według zastrz. 13, **znamienny tym**, że płaszczyznę wierzchnią (9') stołu (2) stanowi co najmniej jedna blacha perforowana.
17. Przyrząd do wytwarzania łączonych konstrukcji spawanych lub zgrzewanych, według zastrz. 13, **znamienny tym**, że perforacja (3'') blachy stanowiąc raster (3) ma postać regularnego rozmieszczonego otworowania, a otwory mają postać korzystnie kwadratów bądź kół.
18. Przyrząd do wytwarzania łączonych konstrukcji spawanych lub zgrzewanych, według zastrz. 13, **znamienny tym**, że grubość blachy perforowanej wynosi nie mniej niż 8 mm, korzystnie nie mniej niż 10 mm.
19. Przyrząd do wytwarzania łączonych konstrukcji spawanych lub zgrzewanych, według zastrz. 13, **znamienny tym**, że każdy trzpień (1) osadzony jest na swym własnym postumencie (11), przy czym postument (11) kotwi się co najmniej w dwóch otworach perforacji (3'') płaszczyzny wierzchniej (9') stołu (2) rastrowego, korzystnie kotwi się w czterech otworach.
20. Przyrząd do wytwarzania łączonych konstrukcji spawanych lub zgrzewanych, według zastrz. 13, **znamienny tym**, że wybrane trzpień (1) mają przyczepiony do swego pręta co najmniej jeden pomocniczy wypust (12).
21. Przyrząd do wytwarzania łączonych konstrukcji spawanych lub zgrzewanych, według zastrz. 20, **znamienny tym**, że pomocniczy wypust (12) ma kształt tacki płaskiej albo dodatkowo z dwoma krótkimi bocznymi ścianami.
22. Przyrząd do wytwarzania łączonych konstrukcji spawanych lub zgrzewanych, według zastrz. 20, **znamienny tym**, że pomocniczy wypust (12) ma kształt kołyski lub mostka.
23. Przyrząd do wytwarzania łączonych konstrukcji spawanych lub zgrzewanych, według zastrz. 13, **znamienny tym**, że stół (2) albo stolik (4) ma długość nie mniejszą niż 0,5 m i korzystnie nie większą niż długość hutniczego profilu, czyli 12 m.
24. Przyrząd do wytwarzania łączonych konstrukcji spawanych lub zgrzewanych, według zastrz. 13, **znamienny tym**, że stół (2) albo stolik (4) ma szerokość nie mniejszą niż 0,5 m i korzystnie nie większą niż szerokość połaci blachy hutniczej, czyli 3 m.
25. Przyrząd do wytwarzania łączonych konstrukcji spawanych lub zgrzewanych, według zastrz. 13, **znamienny tym**, że trzpień (1) prętowy ma długość nie mniejszą niż 0,1 m i nie większą niż 1 m, a średnicę bądź przekątną nie mniejszą niż 0,005 m i nie większą niż 0,05 m.

Rysunki

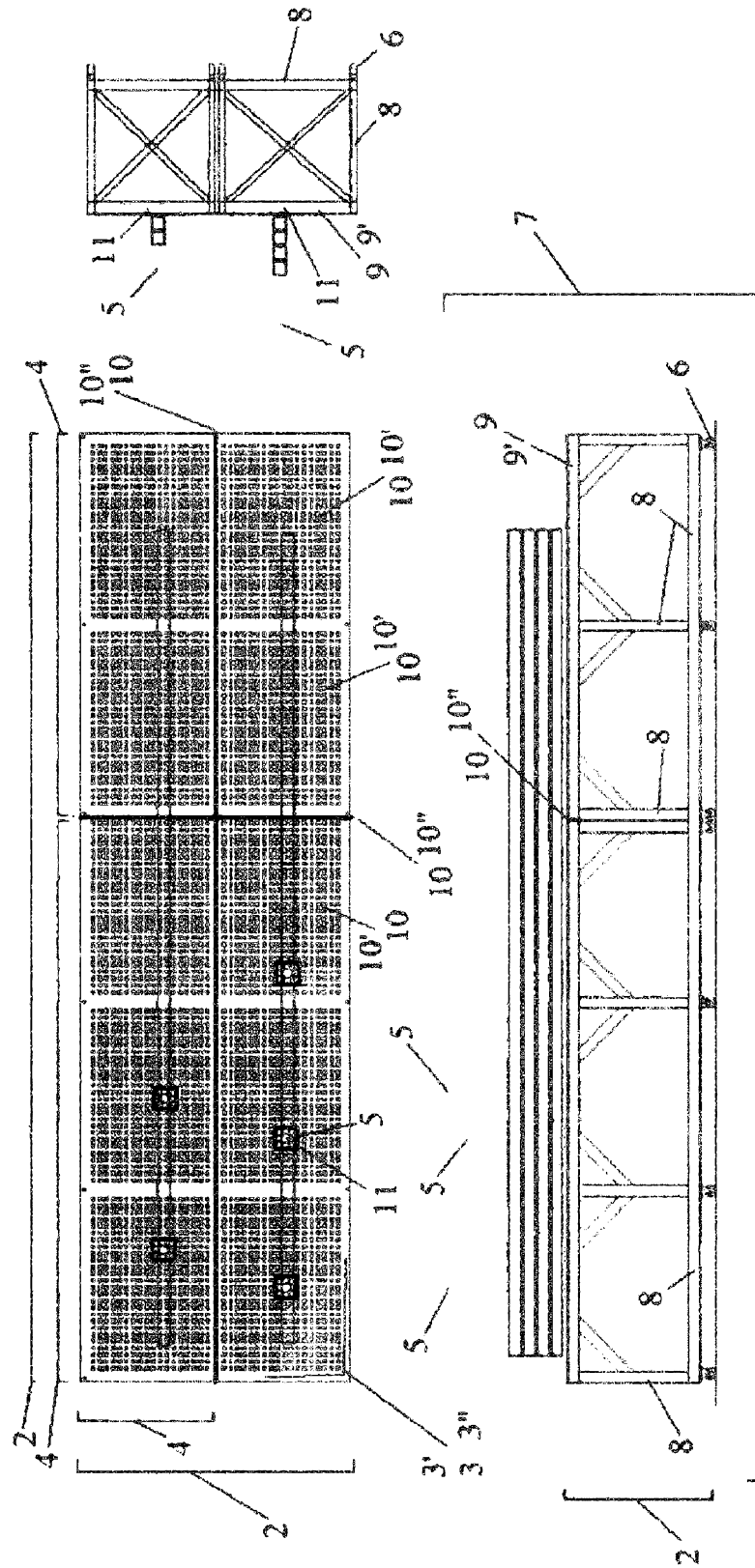


Fig.1

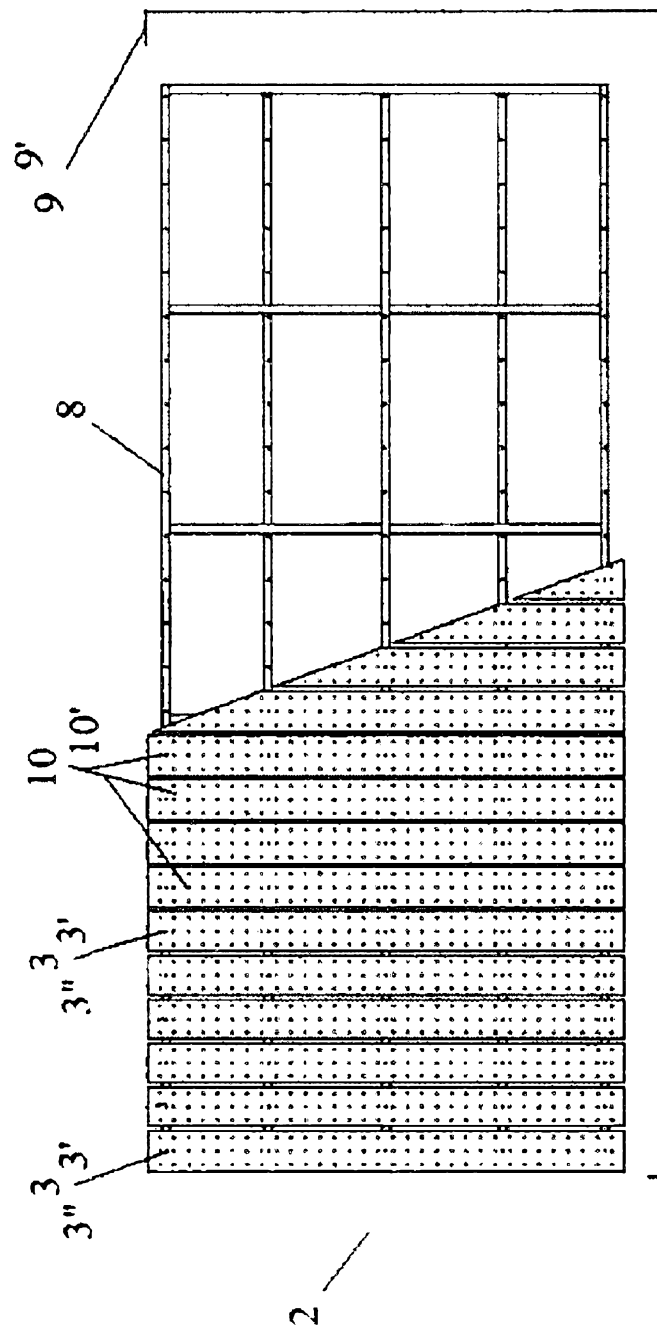


Fig.2

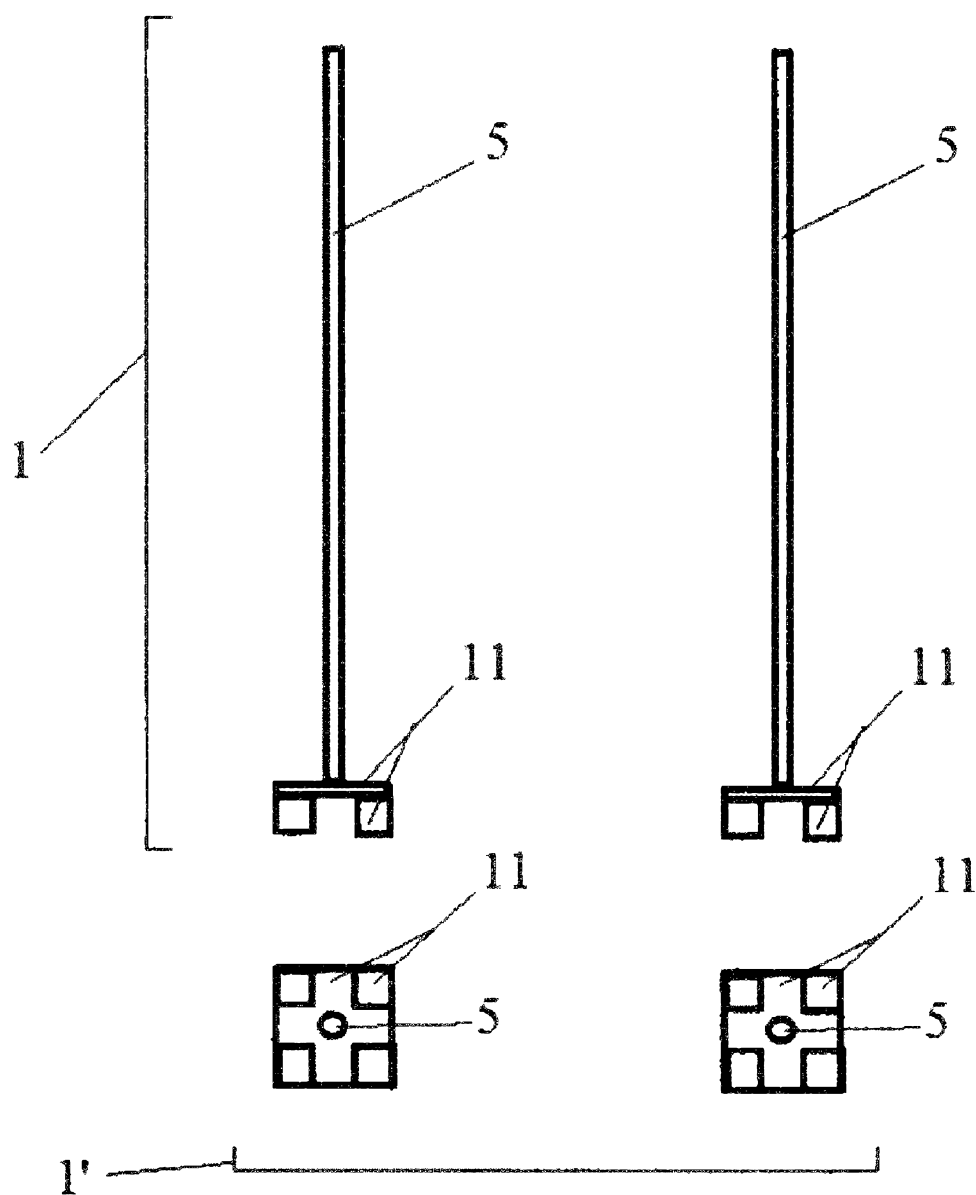


Fig.3

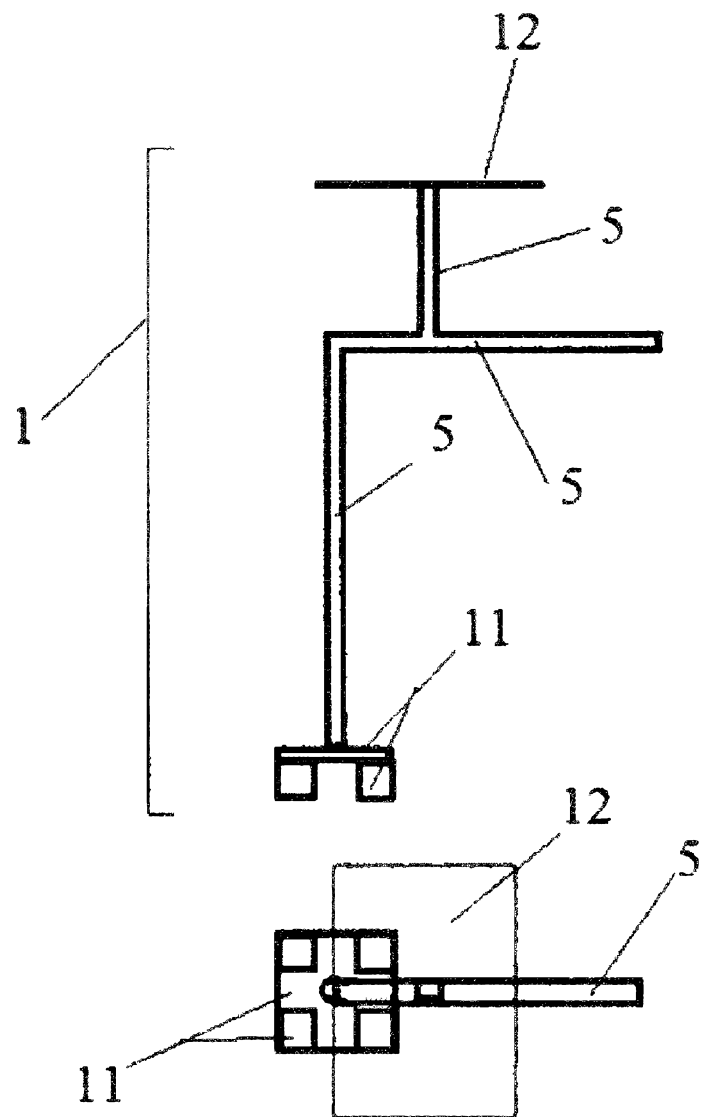


Fig.4