

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10)

PL 244373 B1

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **434047**

(22) Data zgłoszenia: **2020.05.22**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2021.11.29 BUP 35/2021**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2024.01.22 WUP 04/2024**

(51) MKP:

E04B 1/24 (2006.01)

E04B 1/342 (2006.01)

E04B 7/02 (2006.01)

E04C 3/07 (2006.01)

E04C 3/11 (2006.01)

(73) Uprawniony z patentu:

**KOBEX SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ
ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ, Kamień, PL**

(72) Twórca(-y) wynalazku:

**PAWEŁ IWAN, Nowa Sarzyna, PL
GRZEGORZ WIATROWICZ, Rzeszów, PL
KAMIL NIZIOŁ, Wola Zarczycka, PL
MARCIN GÓRSKI, Nowodworze, PL
ZDZISŁAW PISAREK, Rzeszów, PL
RAFAŁ BUDZIŃSKI, Rzeszów, PL
KATARZYNA SIENKOWSKA, Jasło, PL
LUCJAN ŚLĘCZKA, Rzeszów, PL
ALEKSANDER KOZŁOWSKI, Rzeszów, PL**

(74) Pełnomocnik:

**rzecz. pat. Małgorzata Chrzanowska,
Rzeszów, PL**

(54) Tytuł:

Rama nośna hali stalowej jednonawowej

PL 244373 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest rama nośna hali stalowej jednonawowej, posiadająca połączone ze sobą słupy i rygle z ceowych profili zimnogiętych, mająca zastosowanie jako jeden z podzespołów konstrukcji nośnej, zwłaszcza dwuspadowych hal produkcyjnych, magazynowych, sportowych, hangarów i podobnych obiektów o znacznej rozpiętości, wynoszącej zwykle 10 m, 12 m, 15 m, 18 m, lub 20 m.

Stalowe ramy portalowe są powszechnie stosowanymi podzespołami układów nośnych w konstrukcjach zarówno hal produkcyjnych, jak i hangarów, warsztatów i hal odpraw stanowiących infrastrukturę lotniczą. Zadaniem tych układów nośnych jest przejęcie i przeniesienie w bezpieczny sposób zarówno poziomych sił pochodzących zwykle od siły parcia wiatru oraz od oddziaływania urządzeń transportujących, zwłaszcza suwnic stanowiących wyposażenie hal produkcyjnych jak i pochodzących od obciążeń pionowych działających na fundament danego obiektu budowlanego spowodowanych ciężarem własnej konstrukcji i obciążeniem dachu.

Znana z polskiego opisu ochronnego wzoru użytkowego nr W.106820 hala o konstrukcji stalowej złożona jest z dowolnej ilości płaskich zespołów nośnych, a każdy z tych zespołów składa się ze słupa o zmiennej rosnącej od dołu sztywności, połączonego sztywno metodą spawania z rygłem również o zmiennej, lecz malejącej od dołu sztywności i dalej poprzez przegub z drugą symetryczną częścią zamocowanego poprzez dwa dalsze przeguby z fundamentem. Słupy i rygle tych zespołów nośnych wykonane są z odcinków dwuteowników, w których środniki przecięte są skośnie i symetrycznie względem środka symetrii odcinka dwuteownika, które po obróceniu zespawano ze sobą.

Znana jest również z opisu patentowego polskiego zgłoszenia patentowego nr P.395719 konstrukcja nośna budynku zawierająca słupy i krokwie podparte na tych słupach, w której krokwie przeznaczone są do wspierania dwuspadowego dachu budynku. W konstrukcji nośnej według tego rozwiązania przynajmniej część krokwi wsporczych jest wykonana z belki dwuteowej posiadającej środnik i dwie równoległe półki usytuowane prostopadłe do tego środnika, w którego części środkowej wykonano zygzakową szczelinę w określonych odległościach od obu półek tej belki. Powstałe dwie uzupełniające się części tego środnika są przesunięte względem siebie i ponownie zespawane ze sobą tworząc szereg identycznych sześciobocznych otworów w tym środniku pomiędzy równoległymi półkami belki dwuteowej. W drugim przykładzie wykonania tej konstrukcji nośnej budynku pokazanej na rysunku fig. 3 zarówno słupy nośne jak i zwieńczające ich górne końce krokwie mają profile dwuteownikowe jednostronnie zbieżne z wykonanymi w ich środnikach identycznymi otworami sześciobocznymi, przy czym dwuteowe ażurowe słupy mają zbieżność skierowaną ku dołowi, a jej kilkusegmentowe krokwie mają wspólną zbieżność skierowaną ku wierzchołkowi dachu dwuspadowego.

Znana jest również z polskiego opisu ochronnego wzoru użytkowego nr PL67310 rama nośna hali stalowej jednonawowej zawierająca podstawowe elementy konstrukcji, którymi są wiązary i słupy wykonane z dwugązgowych czterogiętych profili ceownikowych zimnogiętych ustawionych środnikami do środka i styku ze sobą, a ich półkami na zewnątrz. Wszystkie połączenia węzłowe są skręcane poprzez środniki czterogiętych profili ceowych, zaś w miejscach połączeń znajdują się przewiązki lub blachy węzłowe o jednakowej grubości dla wszystkich rodzajów ram nośnych.

Znana jest także z polskiego opisu ochronnego wzoru użytkowego nr PL69631 rama nośna hali stalowej jednonawowej o rozpiętości 6–15 m i wysokości 6 m składająca się z rygli i słupów charakteryzująca się tym, że dźwigar nośny tej hali tworzą rygle, z których każdy składa się z dwóch kształtowników zimnogiętych cienkościennych, złączonych ze sobą trwale ich środnikami, które w połączonym węźle kalenicowym mają na jednym z końców wycięte obustronnie na określonej długości fragmenty profili w miejscach ich zagięć. Tak wykonane profile łączone są ze sobą nakładkowo i skręcane w zwartą konstrukcję połączeniami śrubowymi. Rygle i słupy w połączeniowych węzłach okapowych mają zróżnicowane zakończenia profili, z których rygle zakończone są prostymi czołowymi krawędziami półek i środnika, zaś w poszczególnych słupach występ połączeniowy zewnętrznej półki wysunięty jest przed środnik, a występ połączeniowy wewnętrznej półki cofnięty jest za krawędź środnika, tworząc po połączeniu jednolitą konstrukcję połączeniowych węzłów okapowych.

Z kolei znana z polskiego opisu ochronnego wzoru użytkowego nr W.126845 stalowa rama portalowa składa się z dwóch słupów nośnych i zwieńczających je dwóch rygli połączonych śrubowo ze sobą i tworzących profil dwuspadowy, przy czym słupy te i rygle wykonane są z ażurowych jednostronnie zbieżnych dwuteowników, których środniki w osi symetrii ich szerokości i na całej ich długości mają wykonane profilowe otwory przelotowe symetrycznie usytuowane względem siebie, a ponadto słupy te

usytuowane są tak, że posiadają sztywność zmienną, rosnącą od dołu – fundamentu obiektu budowlanego do rygli, które mają również zmienną sztywność rosnącą od górnych czół tych słupów do połączenia kalenicowego, przy czym środniki zarówno jednostronnie zbieżnych dwuteowników słupów jak i środniki jednostronnie zbieżnych dwuteowników rygli mają perforację o zmiennej geometrii ich otworów o tym samym profilu lecz o zmniejszających się ich wymiarach poprzecznych w kierunku jednostronnych zbieżności tych słupów i rygli, zaś profile otworów tworzących perforacje środników stanowią otwory trapezowe o identycznych ich wysokościach usytuowane symetrycznie względem siebie w identycznych odległościach pomiędzy każdymi dwoma tymi otworami, a odległości pomiędzy ściankami bocznymi otworów i wewnętrznymi ściankami obu półek tych dwuteowników słupów i rygli są identyczne. Korzystnym jest, gdy otwory stanowiące perforacje w środnikach jednostronnie zbieżnych dwuteowników słupów i połączonych rozłącznie z nimi rygli wykonane są bezpośrednio w osiach symetrii tych środników.

Celem wynalazku jest opracowanie nowej konstrukcji ramy nośnej hali stalowej jednonawowej, której oba słupy połączone ze sobą dwoma ryglami posiadają zbieżne zimnogięte profile ceowe o zmiennej szerokości ich środników wzdłuż ich długości. Dalszym celem tego wynalazku jest dobór takiego profilu ceowego słupów i rygli tej ramy oraz takie połączenie ich ze sobą, aby uzyskać znaczny zapas nośności zestawu tych ram stalowych w halach jednonawowych, a zarazem zwiększenie obciążenia całego układu nośnego na przykład spowodowanego dużymi opadami śniegu.

Rama nośna hali stalowej jednonawowej według wynalazku charakteryzuje się tym, że górne szersze skośnie ścięte końce obu słupów tej ramy oraz przylegające do nich dolne szersze skośnie ścięte końce jej rygli dachowych połączone są ze sobą rozłącznie poprzez wspólne identyczne profilowe płytkowe łączniki okapowe umieszczone pomiędzy usytuowanymi naprzeciw siebie płaskimi ścianami środników zimnogiętych ceowników półzamkniętych tych słupów oraz pomiędzy usytuowanymi naprzeciw siebie płaskimi ścianami środników zimnogiętych ceowników półzamkniętych jej rygli dachowych. Poza tym oba górne węższe końce rygli dachowych tej ramy połączone są ze sobą rozłącznie poprzez jeden wspólny profilowy płytkowy dystansowy łącznik kalenicowy, umieszczony pomiędzy usytuowanymi naprzeciw siebie płaskimi ścianami środników zimnogiętych ceowników półzamkniętych tych rygli dachowych, zaś dolne węższe końce obu słupów tej ramy połączone są rozłącznie z górnymi końcami pionowo usytuowanych płytkowych dystansowych elementów, umieszczonych pomiędzy usytuowanymi naprzeciw siebie płaskimi ścianami środników zimnogiętych ceowników półzamkniętych jej słupów, przy czym dolne końce tych płytkowych dystansowych elementów połączone są nierozłącznie z prostopadłe usytuowanymi do nich płytkowymi podstawami obu tych słupów.

Korzystnym jest, gdy pomiędzy profilowymi płytkowymi dystansowymi łącznikami okapowymi oraz profilowymi płytkowymi dystansowymi elementami płytowych podstaw obu słupów tej ramy oraz pomiędzy płaskimi ścianami środników zimnogiętych ceowników półzamkniętych słupów umieszczonych jest po kilka poziomo usytuowanych trapezowych płytkowych dystansowych elementów z otworami przelotowymi, usytuowanych w równych odległościach względem siebie o długościach dostosowanych do zmiennych szerokości płaskich ścian środników zimnogiętych ceowników półzamkniętych słupów, które połączone są ze sobą rozłącznie.

Korzystnym jest także, gdy pomiędzy profilowymi płytkowymi dystansowymi łącznikami okapowymi oraz profilowym płytkowym dystansowym łącznikiem kalenicowym obu rygli dachowych oraz pomiędzy płaskimi ścianami środników zimnogiętych ceowników półzamkniętych rygli dachowych umieszczonych jest po kilka pionowo usytuowanych trapezowych płytkowych dystansowych elementów, z otworami przelotowymi, usytuowanych w równych odległościach względem siebie o ich długościach dostosowanych do zmiennych szerokości płaskich ścian środników zimnogiętych ceowników półzamkniętych rygli dachowych, które połączone są ze sobą rozłącznie.

W porównaniu do opisanego wyżej stanu techniki rozwiązań technicznych związanych z przedmiotem wynalazku, opracowana konstrukcja stalowej ramy jak wykazały przeprowadzone badania wytrzymałości mechanicznej tej ramy cechuje się następującymi zaletami a mianowicie:

- geometria słupów i rygli (kąąt ścięcia środnika) jest dostosowana (dopasowana) do przebiegu wykresu sił wewnętrznych (momentu zginającego), co pozwala na optymalne wykorzystanie nośności elementu i minimalizację masy konstrukcji pod zadaniem obciążeniem,
- słupy ramy połączone ze stopami fundamentowymi za pomocą połączeń podatnych (węzły półsztywne) co korzystnie wpływa na wartość poziomego przesuwu węzłów narożnych ramy – zmniejsza przesuw, zwiększa sztywność układu, a jednocześnie nie obciąża fundamentów momentem zginającym o znaczącej wartości,

- w węźle kalenicowym ramy zastosowano połączenie podatne (węzeł półsztywny), co pozwala kontrolować przebieg wykresu momentów zginających w konstrukcji ramy i w sposób optymalny wykorzystywać nośność przekrojów słupów i rygli,
- w łączniku kalenicowym zastosowano wygięcie jego wewnętrznej części (od wewnętrznej strony słupów i rygli), co zwiększa sztywność i nośność na wyboczenie blachy, z której został wykonany,
- masa opracowanej ramy waha się w przedziale 80–90% ramy o analogicznej rozpiętości wykonanej z elementów walcowanych na gorąco albo giętych na zimno o przekroju niezbieżnym,
- niska masa konstrukcji, wykorzystanie profili zimnogiętych, eliminacja profili dwuteowych walcowanych na gorąco znacznie obniża ślad węglowy konstrukcji w stosunku do innych ram stalowych,

a ponadto

- konstrukcja ramy jest w całości wykonana z elementów zimnogiętych – czterogięte ceowniki o zmiennej wysokości środka,
- wymiary i kształt przekrojów poprzecznych słupów i rygli – wysokości przekrojów na końcach – są dobrane w sposób umożliwiający bezodpadowe wycięcie geometrii słupów i rygli z prostokątnych arkuszy blach,
- poszczególne elementy są łączone ze sobą wyłącznie za pomocą połączeń śrubowych, co jest korzystne i eliminuje konieczność spawania na montażu,
- wszystkie połączenia w konstrukcji ramy są śrubowymi połączeniami zakładkowymi, co w znaczący sposób ułatwia i przyspiesza montaż konstrukcji,
- niemal całkowity brak procesów spawalniczych podczas wytwarzania ramy eliminuje emisję szkodliwych gazów spawalniczych do atmosfery,
- obniżona masa konstrukcji wpływa pozytywnie na skrócenie czasu potrzebnego na jej montaż, w stosunku do rozwiązań konkurencyjnych,
- ze względu na możliwość wykonywania głównych elementów ramy z blachy ocynkowanej, eliminuje się konieczność zabezpieczenia antykorozyjnego poprzez użycie farb. Dzięki temu następuje znaczna redukcja wytwarzania lotnych związków organicznych w procesie produkcyjnym,
- wskazane rozwiązanie wymaga przeprowadzenia znacznie mniejszej liczby procesów produkcyjnych, niektóre z nich eliminując, w wyniku czego proces produkcyjny, a co za tym idzie czas oczekiwania na dostawę gotowego produktu jest znacznie szybszy niż w przypadku konkurencyjnych rozwiązań.

Przedmiot wzoru użytkowego został uwidoczniony w przykładzie wykonania na rysunku, fig. 1 – fig. 19, na którym fig. 1 przedstawia ramę nośną hali stalowej jednonawowej w widoku perspektywicznym, fig. 2 – tę samą ramę nośną w widoku z przodu, fig. 3 – tę samą ramę nośną w przekroju pionowym wzdłuż linii A-A, fig. 4 – powiększony szczegół „B” pokazujący narożne połączenie ze sobą słupa z rygłem za pomocą łącznika okapowego tej ramy w widoku z przodu, fig. 5 – ten sam szczegół „B” w przekroju poziomym wzdłuż linii C-C, fig. 6 – ten sam szczegół „B” w przekroju pionowym wzdłuż linii D-D, fig. 7 – powiększony szczegół „E” połączenia ze sobą obu wewnętrznych końców rygli dachowych za pomocą łącznika kalenicowego w widoku z przodu, fig. 8 – ten sam szczegół „F” w widoku z góry w kierunku strzałki „F”, fig. 9 – ten sam szczegół „F” w przekroju pionowym wzdłuż linii G-G, fig. 10 – powiększony szczegół „H” połączenia dolnego końca słupa z łącznikiem podstawy w widoku z przodu, fig. 11 – ten sam szczegół „H” w przekroju pionowym wzdłuż linii I-I, fig. 12 – ten sam szczegół „H” w przekroju poprzecznym wzdłuż linii K-K, fig. 13 – słup ramy w widoku z przodu, fig. 14 – ten sam słup w przekroju poziomym wzdłuż linii L-L, fig. 15 – ten sam słup w przekroju pionowym wzdłuż linii N-N, fig. 16 – rygiel dachowy ramy w widoku z przodu, fig. 17 – ten sam rygiel w przekroju pionowym wzdłuż linii P-P, fig. 18 – ten sam rygiel w przekroju pionowym wzdłuż linii R-R, a fig. 19 – tą samą ramę nośną w stanie rozłożonym jej elementów składowych w widoku perspektywicznym.

Rama nośna hali stalowej jednonawowej składa się z dwóch identycznych pionowo i naprzeciw siebie usytuowanych stalowych słupów 1 i 1' jednostronnie zbieżnych, o zmiennej rosnącej od dołu ich sztywności, wykonanych z dwóch analogicznych połączonych ze sobą śrubowo ceowników półzamkniętych 2 i 2' oraz dwóch identycznych połączonych śrubowo z tymi słupami stalowymi rygli dachowych 3 i 3', wykonanych również z dwóch analogicznych połączonych ze sobą także śrubowo zimnogiętych ceowników półzamkniętych 4 i 4' o zmiennej lecz malejącej od dołu ich sztywności.

Górne szersze skośnie ścięte pod kątem $\alpha=50^\circ$ końce słupów 1 i 1' i dolne szersze skośnie ścięte pod kątem $\alpha'=50^\circ$ końce rygli dachowych 3 i 3' o identycznych ich szerokościach przylegają do siebie pod kątem rozwartym β . Pomiedzy usytuowanymi naprzeciw siebie płaskimi ścianami 5 i 5' środników zimnogiętych ceowników półzamkniętych 2 i 2' słupów 1 i 1' oraz pomiedzy usytuowanymi naprzeciw siebie płaskimi ścianami 6 i 6' środników zimnogiętych ceowników półzamkniętych 4 i 4' rygli dachowych 3 i 3' umieszczone są profilowe pięcioboczne płytkowe dystansowe łączniki okapowe 7 i 7' z wykonanymi w nich przelotowymi otworami 8 usytuowanymi naprzeciw przelotowych otworów 8' wykonanych w płaskich ścianach 5 i 5' środników zimnogiętych ceowników półzamkniętych 2 i 2' słupów 1 i 1' oraz w płaskich ścianach 6 i 6' środników zimnogiętych ceowników półzamkniętych 4 i 4' rygli dachowych 3 i 3', w których osadzone są śruby 9 z nakręcanymi na nie nakrętkami 10, łączące pod kątem rozwartym γ ze sobą oba skośnie końce słupów 1 i 1' oraz rygli dachowych 3 i 3'.

Z kolei pomiedzy usytuowanymi naprzeciw siebie płaskimi ścianami 6 i 6' środników zimnogiętych ceowników półzamkniętych 4 i 4' górnych węższych końców rygli dachowych 3 i 3' usytuowanych względem siebie pod kątem rozwartym γ umieszczony jest płytkowy dystansowy łącznik kalenicowy 11 o profilu prostokątnym, z górnym bokiem o profilu trójkąta rozwartokątnego z wykonanymi w nim przelotowymi otworami 12 usytuowanymi naprzeciw przelotowych otworów 13 wykonanych w płaskich ścianach 6 i 6' środników zimnogiętych ceowników półzamkniętych 4 i 4' rygli dachowych 3 i 3', w których osadzone są śruby 14 z nakręconymi na nie nakrętkami 15, łączące ze sobą górne końce obu tych rygli dachowych.

Płaskie ściany 5 i 5' środników zimnogiętych ceowników półzamkniętych 2 i 2' słupów 1 i 1' na ich dolnych końcach mają wykonane przelotowe otwory 16, a pomiedzy tymi ścianami umieszczony jest pionowo usytuowany płytkowy dystansowy element 17 z przelotowymi otworami 18, przy czym w otworach tych osadzone są śruby 19 z nakręcanymi na nie nakrętkami 20, łączące słupy 1 i 1' płytkowymi dystansowymi elementami 17, których dolne końce przyspawane są do prostopadłe usytuowanych do nich płytkowych prostokątnych podstaw 21 słupów 1 i 1' z wykonanymi w ich narożach przelotowymi otworami 22.

Ponadto pomiedzy płytkowymi dystansowymi łącznikami okapowymi 7 i 7' oraz płytkowymi dystansowymi elementami 17 płytkowych podstaw 21 obu słupów 1 i 1' oraz pomiedzy płaskimi ścianami 5 i 5' środników zimnogiętych ceowników półzamkniętych 2 i 2' umieszczone są po trzy poziomo usytuowane identyczne trapezowe płytkowe dystansowe elementy 23 z otworami przelotowymi 24, usytuowane w równych odległościach t i t' względem siebie o zróżnicowanych ich długościach dostosowanych do szerokości płaskich ścian 5 i 5', które poprzez przelotowe otwory 25 wykonane w tych płaskich ścianach za pomocą śrub 26 i nakrętek 27 połączone są z tymi ścianami, usztywniając konstrukcję słupów 1 i 1'. Z kolei pomiedzy płytkowymi dystansowymi łącznikami okapowymi 7 i 7' oraz płytkowym dystansowym łącznikiem kalenicowym 11 obu rygli dachowych 3 i 3' oraz pomiedzy płaskimi ścianami 6 i 6' środników zimnogiętych ceowników półzamkniętych 4 i 4' umieszczone są po trzy pionowo usytuowane identyczne trapezowe płytkowe dystansowe elementy 28 z otworami przelotowymi 29, usytuowane w równych odległościach z i z' względem siebie o zróżnicowanych ich długościach dostosowanych do szerokości ścian 6 i 6', które poprzez przelotowe otwory 30 wykonane w tych ścianach za pomocą śrub 31 i nakrętek 32 połączone są z nimi, usztywniając zarówno konstrukcję obu rygli 3 i 3' jak i konstrukcję całej ramy nośnej hali stalowej jednonawowej.

Zastrzeżenia patentowe

1. Rama nośna hali stalowej jednonawowej składająca się z pionowo i naprzeciw siebie usytuowanych stalowych słupów jednostronnie zbieżnych, wykonanych z dwóch połączonych ze sobą rozłącznie zimnogiętych ceowników półzamkniętych, których górne szersze skośnie ścięte do wewnątrz końce połączone są rozłącznie ze skośnie ściętymi do wewnątrz końcami stalowych rygli dachowych wykonanych również z dwóch połączonych ze sobą rozłącznie zimnogiętych ceowników półzamkniętych, przy czym górne szersze końce pionowo usytuowanych słupów i przylegające do nich dolne szersze końce rygli dachowych oraz oba górne końce tych rygli połączone są ze sobą pod kątami rozwartymi, **znamienna tym**, że górne szersze skośnie ścięte końce słupów (1 i 1') tej ramy nośnej oraz przylegające do nich dolne szersze skośnie ścięte końce jej rygli dachowych (3 i 3') połączone są ze sobą rozłącznie

poprzez wspólne identyczne profilowe płytkowe dystansowe łączniki okapowe (7 i 7') umieszczone pomiędzy usytuowanymi naprzeciw siebie płaskimi ścianami (5 i 5') środników zimnogiętych ceowników półzamkniętych (2 i 2') słupów (1 i 1') oraz pomiędzy usytuowanymi naprzeciw siebie płaskimi ścianami (6 i 6') środników zimnogiętych ceowników półzamkniętych (4 i 4') rygli dachowych (3 i 3'), natomiast górne węższe końce rygli dachowych (3 i 3') połączone są ze sobą rozłącznie poprzez jeden wspólny profilowy płytkowy dystansowy łącznik kalenicowy (11), umieszczony pomiędzy usytuowanymi naprzeciw siebie płaskimi ścianami (6 i 6') środników zimnogiętych ceowników półzamkniętych (4 i 4') tych rygli dachowych, zaś dolne węższe końce słupów (1 i 1') połączone są rozłącznie z górnymi końcami pionowo usytuowanych płytkowych dystansowych elementów (17), umieszczonych pomiędzy usytuowanymi naprzeciw siebie płaskimi ścianami (5 i 5') środników zimnogiętych ceowników półzamkniętych (2 i 2') tych słupów, przy czym dolne końce płytkowych dystansowych elementów (17) połączone są nierozłącznie z prostopadle usytuowanymi do nich płytowymi podstawami (21) słupów (1 i 1').

2. Rama nośna według zastrz. 1, **znamienna tym**, że pomiędzy profilowymi płytkowymi dystansowymi łącznikami okapowymi (7 i 7') oraz płytkowymi dystansowymi elementami (17) płytowych podstaw (21) słupów (1 i 1') oraz pomiędzy płaskimi ścianami (5 i 5') środników zimnogiętych ceowników półzamkniętych (2 i 2') słupów (1 i 1') umieszczonych jest po kilka poziomo usytuowanych trapezowych płytkowych dystansowych elementów (23) z otworami przelotowymi (24), usytuowanych w równych odległościach względem siebie o ich długościach dostosowanych do zmiennych szerokości płaskich ścian (5 i 5') środników zimnogiętych ceowników półzamkniętych (2 i 2') słupów (1 i 1'), które połączone są ze sobą rozłącznie.
3. Rama nośna według zastrz. 1, **znamienna tym**, że pomiędzy profilowymi płytkowymi dystansowymi łącznikami okapowymi (7 i 7') oraz profilowym płytkowym dystansowym łącznikiem kalenicowym (11) rygli dachowych (3 i 3') oraz pomiędzy płaskimi ścianami (6 i 6') środników zimnogiętych ceowników półzamkniętych (4 i 4') rygli dachowych (3 i 3') umieszczonych jest po kilka pionowo usytuowanych trapezowych płytkowych dystansowych elementów (28) z otworami przelotowymi (29), usytuowanych w równych odległościach względem siebie o ich długościach dostosowanych do zmiennych szerokości płaskich ścian (6 i 6') środników zimnogiętych ceowników półzamkniętych (4 i 4') rygli dachowych (3 i 3'), które połączone są ze sobą rozłącznie.

Rysunki

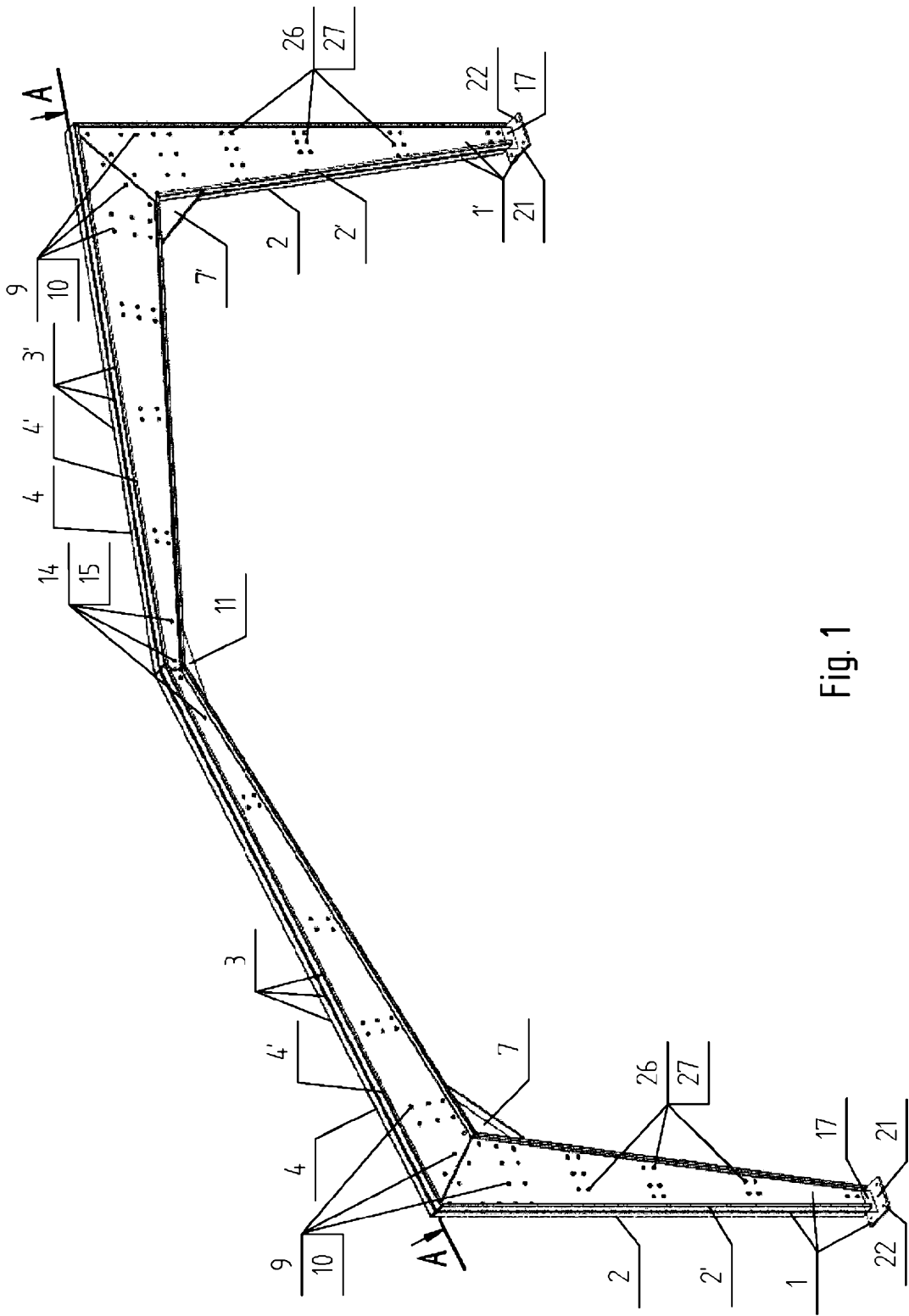


Fig. 1

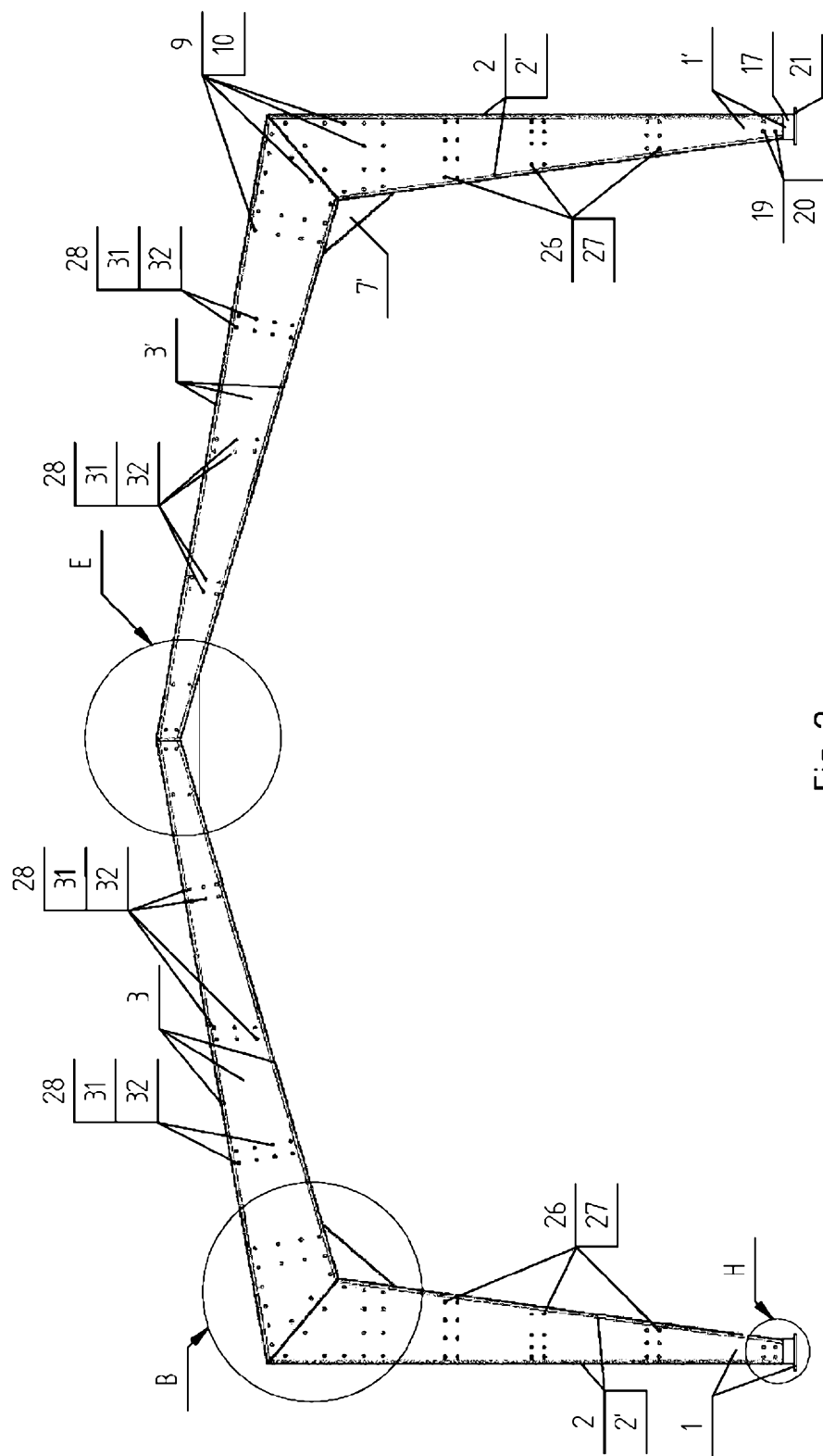


Fig. 2

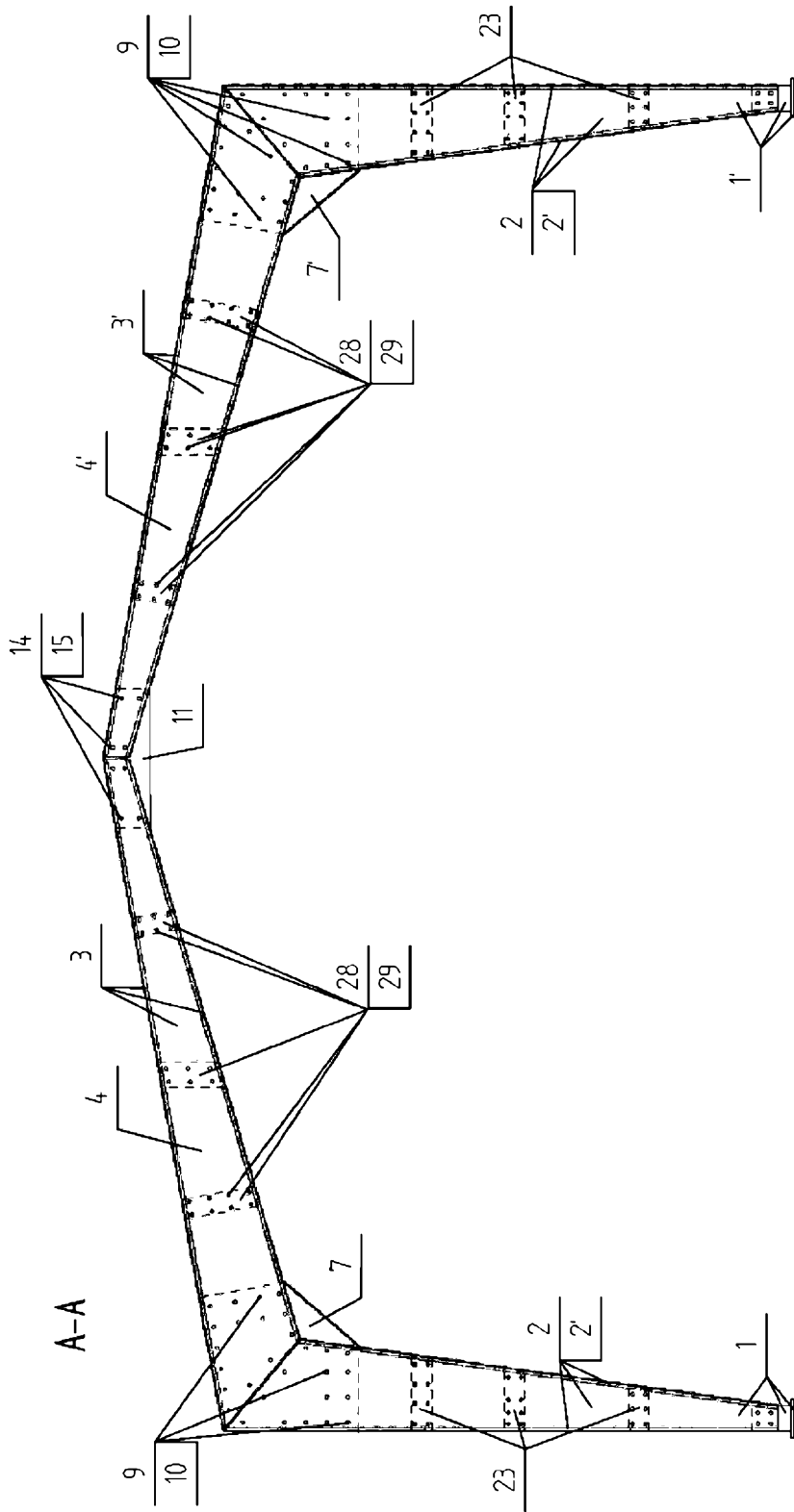
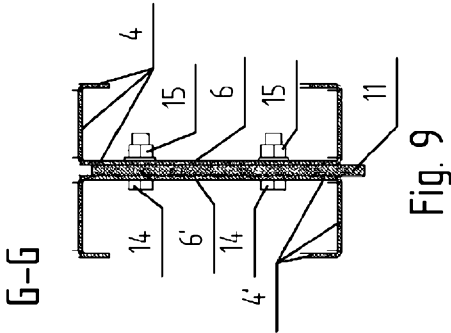
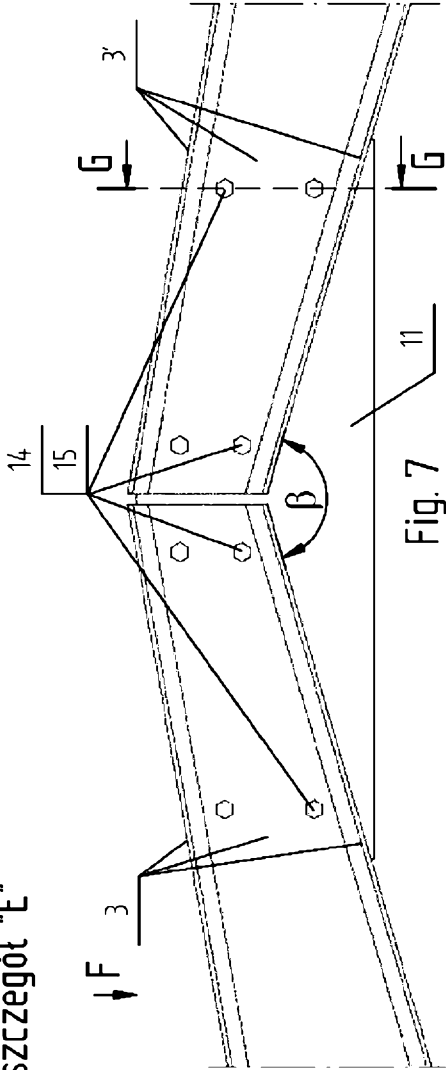


Fig. 3

szczegół "E"



widok "F"

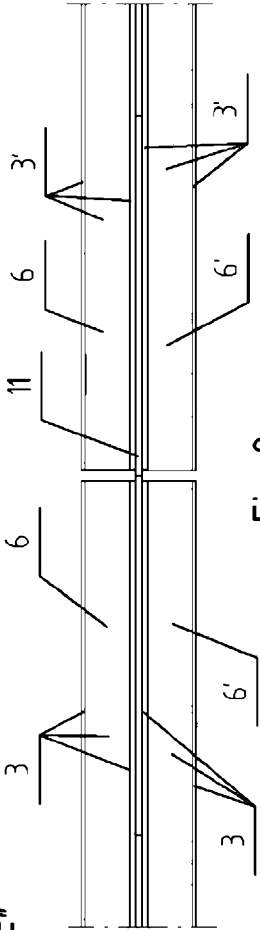


Fig. 8

Fig. 9

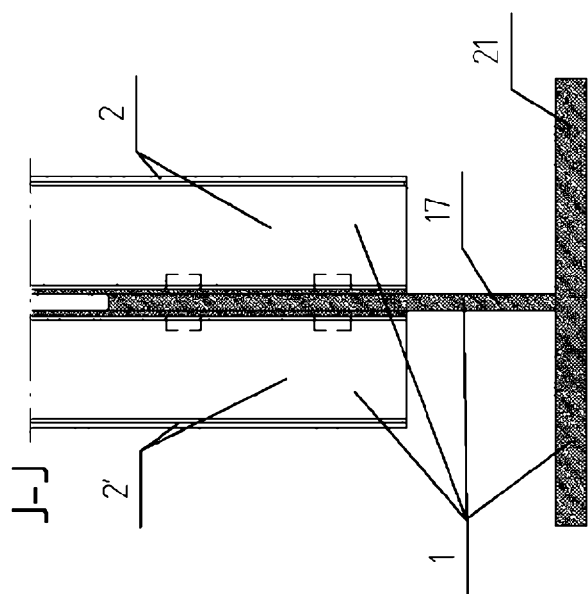


Fig. 11

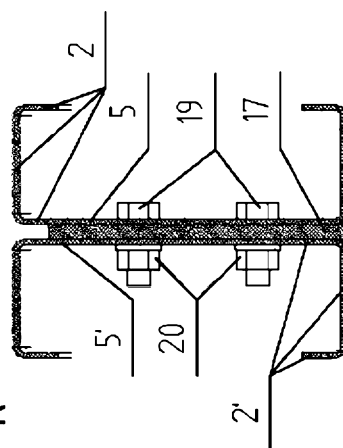


Fig. 12

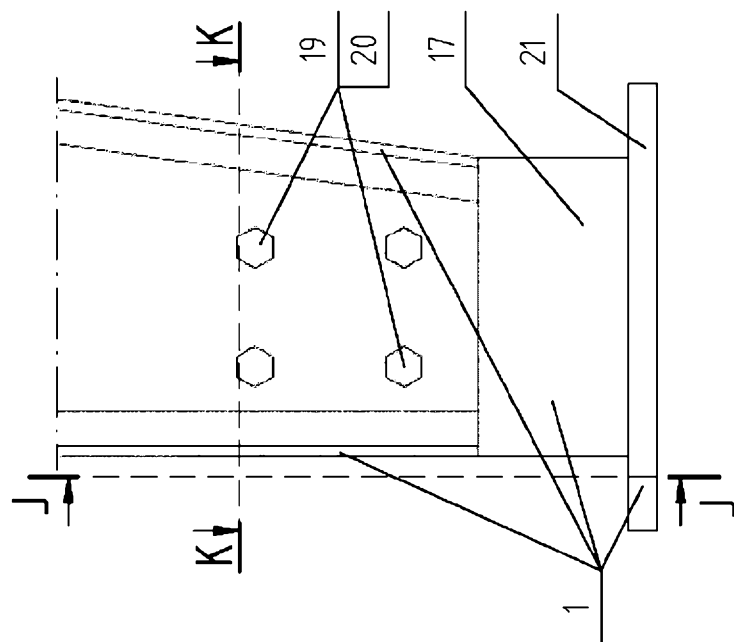


Fig. 10

Szczegół "H"

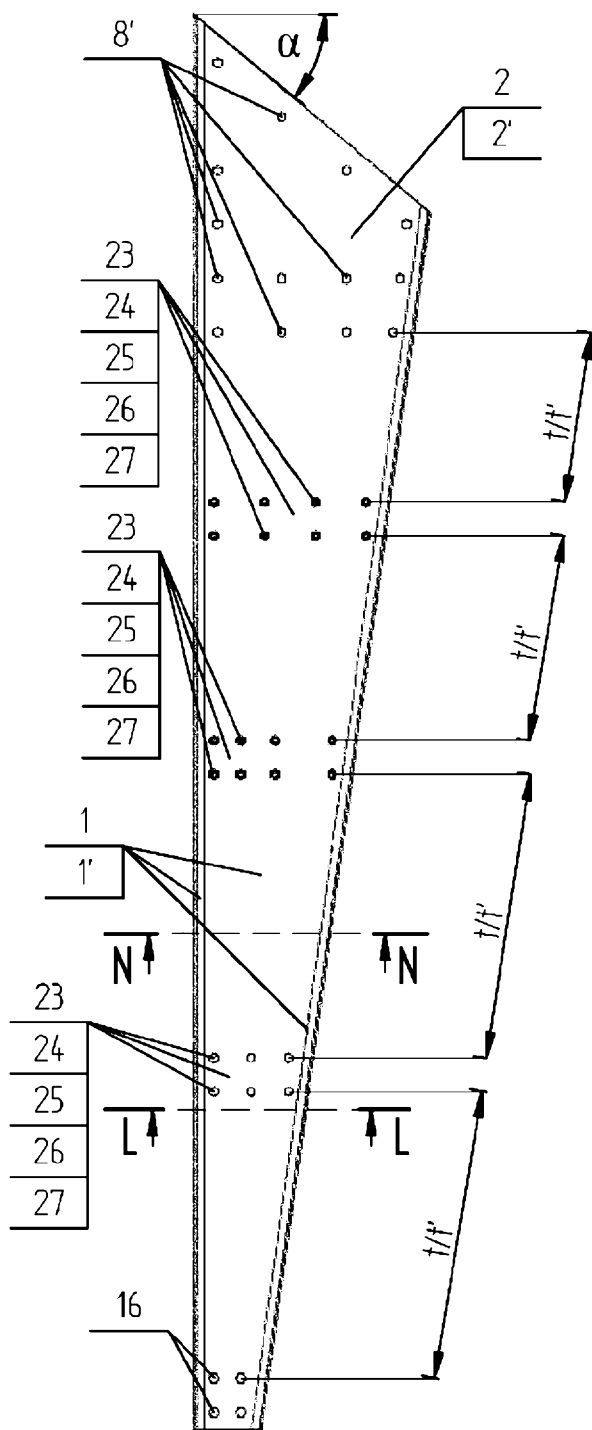


Fig. 13

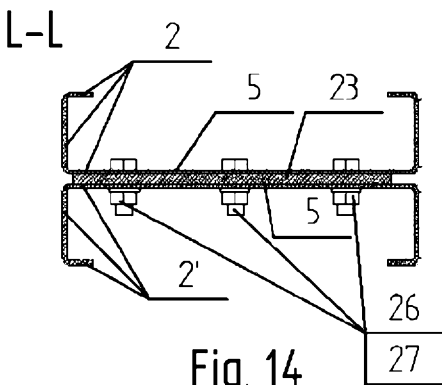


Fig. 14

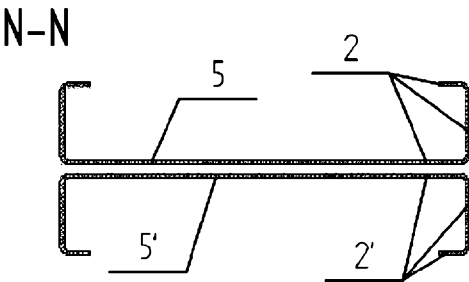


Fig. 15

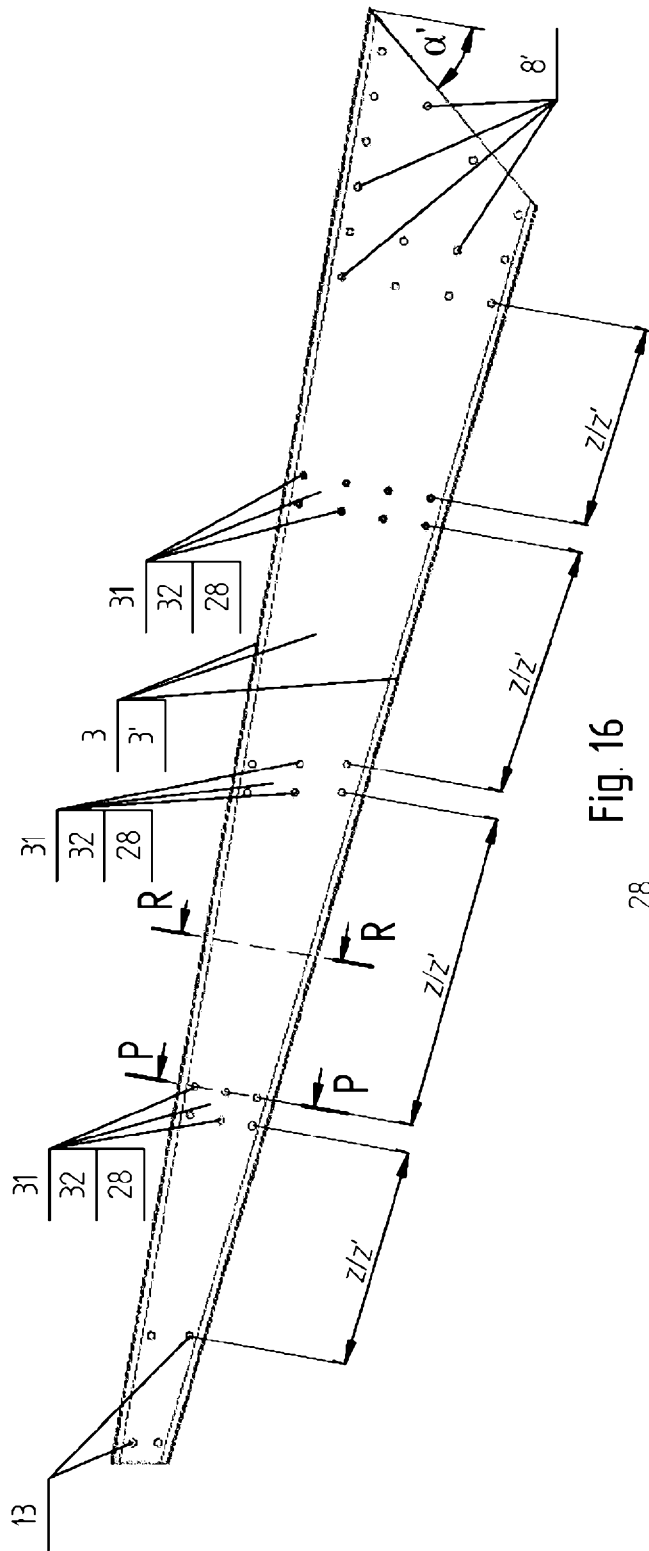


Fig. 16

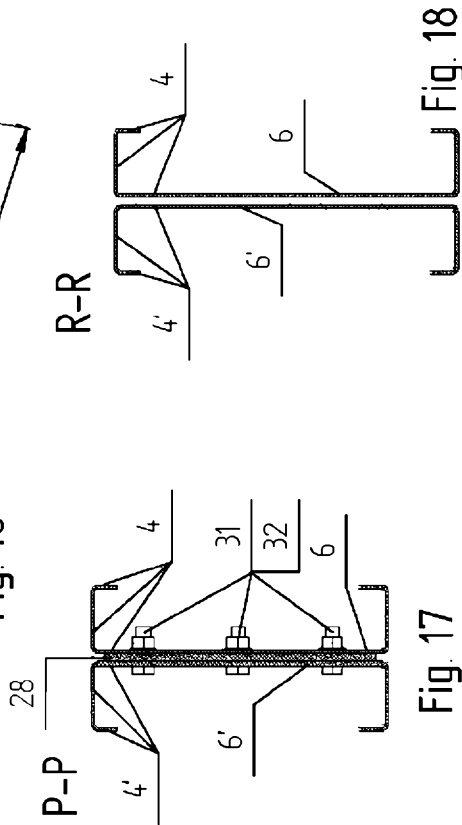


Fig. 17

Fig. 18

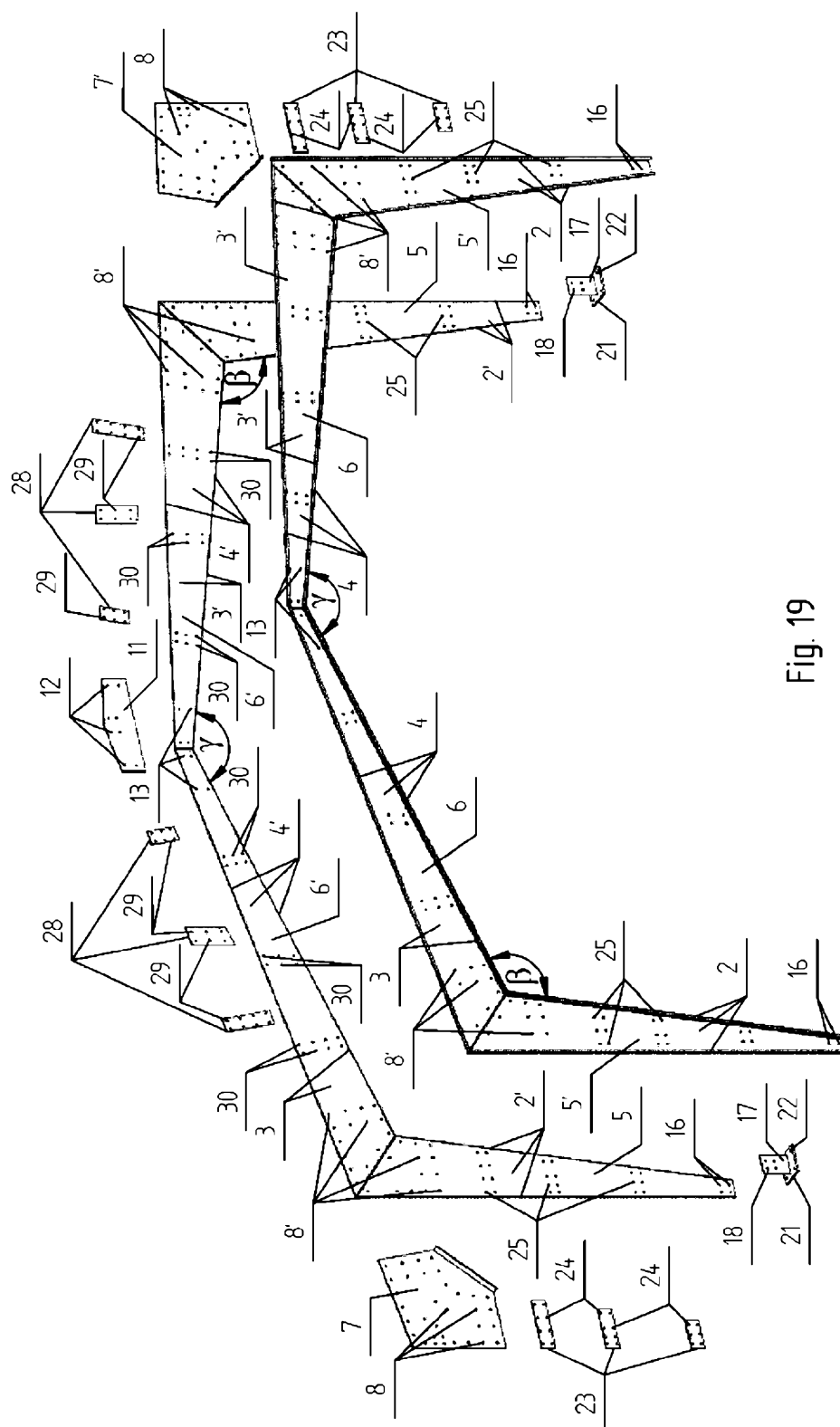


Fig. 19