

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10)

PL 246228 B1

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **438187**

(22) Data zgłoszenia: **2021.06.17**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2022.03.14 BUP 11/2022**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2024.12.16 WUP 51/2024**

(51) MKP:

E21D 15/48 (2006.01)

E21D 15/04 (2006.01)

(73) Uprawniony z patentu:

**GLÓWNY INSTYTUT GÓRNICTWA –
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY,
Katowice, PL**

(72) Twórca(-y) wynalazku:

**SYLWESTER RAJWA, Ruda Śląska, PL
MAREK ROTKEGEL, Katowice, PL
ŁUKASZ SZOT, Bytom, PL
DAGMARA SOBCZAK, Chorzów, PL
ADAM RUCHEL, Łęczna, PL
MICHAŁ ANTONIUK, Turka, PL**

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Monika Błaszczyk, Katowice, PL

(54) Tytuł:

Koszt górniczy

PL 246228 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest kaszt górniczy, przeznaczony do podpierania stropu wyrobisk podziemnych, zwłaszcza w rejonie ich połączeń.

Kaszy lub stopy są szeroko stosowane w górnictwie podziemnym w celu zapewnienia uginających się podpór do nawisowych ścian lub stropów przy pracach górniczych. Są one zwykle zbudowane z drewnianych belek lub kłoców. Belki są zwykle ułożone warstwami z szeregiem równoległych belek w każdej warstwie i z belkami w przemiennych warstwach ułożonymi prostopadle do belek w warstwach niższej i wyższej. Warstwy są montowane ze sobą kolejno na spagu wyrobiska, przy czym montuje się odpowiednią liczbę warstw do osiągnięcia poziomu bliskiego stropu. Szczelina pomiędzy najwyższą warstwą i stropem jest wypełniana poprzez umieszczanie drewnianych klinów. Alternatywnie, w związku z umieszczaniem kasztu pod wstępnym obciążeniem, znane jest umieszczanie worka z płynną zaprawą cementową pomiędzy najwyższą warstwą i stropem. Worek jest napełniany do styku ze stropem krzepnącą płynną zaprawą cementową pod ciśnieniem co powoduje, że kaszt jest wstępnie obciążony w kierunku pionowym i jest natychmiast umieszczany w stanie przenoszącym obciążenia wywierane na niego przez strop. Znanych jest wiele konstrukcji kasztów. Przykładowo, w typowym czteropunktowym kaszcie, w każdej warstwie są dwie belki i w sumie cztery punkty, w których belki jednej warstwy krzyżują się i opierają się na belkach warstwy niższej. W kaszcie dziewięciopunktowym w każdej warstwie są trzy belki i stąd w sumie jest dziewięć punktów podporowych. Bez względu na liczbę punktów podporowych, należy zauważyć, że w najprostszej postaci takiego kasztu, całe pionowe obciążenie wywierane przez strop musi być przeniesione z jednej warstwy do następnej poprzez punkty podporowe, to jest punkty, w których belki krzyżują się ze sobą. Pomiędzy punktami podporowymi belki nie pełnią funkcji przenoszenia obciążenia.

Przykładowo, z opisu polskiego wynalazku **PL182388** znany jest kaszt górniczy, zawierający zestaw ułożonych na sobie warstw podłużnych belek, przy czym belki każdej warstwy są rozmieszczone z odstępem i równoległe do siebie i są ułożone poprzecznie do belek w sąsiadujących warstwach, z którymi krzyżują się w punktach skrzyżowania usytuowanych w odstępach od końców belek, przy czym w powierzchniach górnej i dolnej belek nałożonych na siebie warstw są ukształtowane wręby w punktach skrzyżowania, za pomocą których belki są szczepione ze sobą charakteryzujący się tym, że wręby w kierunku wzdłużnym belek mają szerokość równą lub nieznacznie większą, szerokości belek oraz mają głębokość, przy której część środkowa każdej belki, usytuowana pomiędzy wrębami, i części końcowe belki usytuowane przy jej końcach poza wrębami, stykają się z odpowiednimi częściami środkowymi belek warstw ułożonych pod nimi i/lub nad nimi, przy czym belki kolejnych warstw są usytuowane względem siebie prostopadle.

Korzystnie, nad górną warstwą belek jest umieszczony worek napełniony pod ciśnieniem krzepnącym płynnym cementem stanowiącym wstępne ściskające obciążenie kasztu.

Korzystnie belki mają prostokątny przekrój poprzeczny z płaskimi powierzchniami górną i dolną.

Korzystnie w każdej warstwie są dwie belki, które krzyżują się w czterech punktach krzyżowania z belkami warstw sąsiadujących, a każda belka ma po dwa wręby w powierzchni górnej i po dwa wręby w powierzchni dolnej przy jej końcach.

Korzystnie w każdej warstwie są trzy belki, które krzyżują się w dziewięciu punktach krzyżowania z belkami warstw sąsiadujących, a każda belka ma po trzy wręby w powierzchni górnej i po trzy wręby w powierzchni dolnej, przy czym dwa z trzech wrębów są usytuowane przy końcach belki, a jeden wręb jest usytuowany na środku długości belki.

Korzystnie w każdej warstwie są cztery belki, które krzyżują się w szesnastu punktach krzyżowania z belkami warstw sąsiadujących, a każda belka ma po cztery wręby w swoich powierzchniach górnej i dolnej, przy czym zewnętrzne dwa z wrębów są usytuowane przy końcach belki, a pozostałe dwa wręby są usytuowane pomiędzy zewnętrznymi dwoma wrębami.

Korzystnie każda belka jest ukształtowana z jednego kawałka drewna.

Korzystnie belka jest ukształtowana jako jedna część i ma płaskie powierzchnie górną i dolną i w każdej z powierzchni górnej i dolnej ma co najmniej dwa wręby usytuowane z odstępem od jej końców.

Z opisu polskiego wynalazku **PL233119** znany jest kaszt górniczy, zbudowany z podłużnych okrągłych belek, ułożonych na sobie poziomymi warstwami, przy czym belki sąsiednich warstw krzyżują się i opierają na sobie we wklęsłych wrębach, tworząc konstrukcję w kształcie graniastosłupa prostego lub

zespołu graniastosłupów prostych, zaś każda warstwa zawiera przynajmniej dwie belki, charakteryzujący się tym, że wręby znajdują się tylko w górnych częściach belek każdej warstwy, poza belkami przystropowymi, które nie posiadają wrębów.

Korzystnie wręby mają formę wklęsłych podcięć walcowych o średnicy większej niż średnica belek, natomiast głębokość wrębów nie przekracza 0,25 średnicy belek.

Z opisu polskiego wzoru użytkowego **PL68146Y1** znany jest kaszt podporowy zbudowany z ułożonych na sobie krzyżowo drewnianych podłużnych belek i powiązanych ze sobą poprzez ukształtowane w stałym odstępie od ich końców wręby, charakteryzujący się tym, że na jego górnych krawędziach od strony stropu wyrobiska w płaszczyźnie poziomej sytuowany jest uszczelniający zestaw drewnianych prostokątnych wysuwnych wypełniających blatów o zróżnicowanych grubościach oraz wymiarach dostosowanych do wymiarów poziomych belek podporowego kasztu.

Korzystnie grubość wypełniających blatów jest zróżnicowana, zawsze mniejsza od grubości belek z których zbudowany jest podporowy kaszt, a ich ilość dobierana i ustalana jest każdorazowo dla konkretnych warunków.

Korzystnie wypełniające blaty mają poprzeczne nacięcia ułatwiające ręczne przełamanie ich na krótsze odcinki bez stosowania narzędzi.

Ze stanu techniki, znane są także kaszty wielokomorowe.

Z dokumentacji zgłoszeniowej polskiego wynalazku **P.422820** znany jest kaszt górniczy, składający się z belek, ułożonych w warstwach jedna na drugiej i poprzecznym usytuowaniem belek kolejnych warstw, przy czym krzyżujące się belki kolejnych warstw w miejscu styku posiadają wręby o długości co najmniej równej szerokości belek, pozwalające na wzajemne przenikanie się belek na głębokość dostateczną dla uzyskania styku dolnych i górnych powierzchni najbliższych sobie równoległych belek kasztu, które to belki tworzą ściany zamykające wewnętrzne przestrzenie kasztu, charakteryzujący się tym, że wewnętrzne przestrzenie utworzone przez ściany są wypełnione ułożonymi w nich warstwowo drewnianymi klockami.

Korzystnie każda kolejna warstwa klocków ułożona jest poprzecznie do warstwy poprzedniej.

Korzystnie włókna drewnianych klocków usytuowane są pionowo.

Korzystnie klejone warstwy drewnianych klocków zawierają przemiennie włókna usytuowane poziomo i pionowo, przy czym wysokości klocków z włóknami usytuowanymi pionowo są różne.

Z dokumentacji zgłoszeniowej polskiego wynalazku **P.399207** znany jest kaszt górniczy, stosowany w podziemnych zakładach górniczych do podparcia stropu, który składa się z belek, ułożonych w warstwach jedna na drugiej, poprzecznie usytuowanych. Krzyżujące się belki kolejnych warstw w miejscu styku posiadają wręby o długości co najmniej równej szerokości belek, pozwalające na wzajemne przenikanie belek na głębokość dostateczną dla uzyskania styku dolnych i górnych powierzchni najbliższych sobie równoległych belek kasztu. Ułożone jedna na drugiej belki tworzą ściany, połączone ze sobą w wyniku wzajemnego przenikania belek kolejnych warstw i skrzyżowane pod dowolnym kątem. W swojej konstrukcji kaszt zawiera belki, ukształtowane z połączonych ze sobą trwale elementów.

Z opisu wzoru użytkowego **Ru.070918** znany jest kaszt górniczy, składający się z belek, ułożonych w warstwach jedna na drugiej i poprzecznie usytuowanych belek kolejnych warstw, przy czym krzyżujące się belki kolejnych warstw w miejscu styku posiadają wręby o długości co najmniej równej szerokości belek, pozwalające na wzajemne przenikanie się belek na głębokość dostateczną dla uzyskania styku dolnych i górnych powierzchni najbliższych sobie równoległych belek kasztu, charakteryzujący się tym, że kolejne, stykające się ze sobą warstwy zawierają naprzemiennie trzy belki długie i cztery belki krótkie, a ułożone jedna na drugiej belki tworzą wzajemnie prostopadłe ściany.

Znane są także kaszty zarejestrowane jako wzory przemysłowe **Rp.20401**, **Rp.25902** i **Rp.25935**.

Cechami istotnymi konstrukcji kasztu górniczego zarejestrowanego jako wzór przemysłowy **Rp.20401** jest jego kształt w postaci rombu, który tworzy zestaw ułożonych belek, przy czym belki każdej warstwy są rozmieszczone z odstępem i równolegle do siebie i są ułożone poprzecznie do belek w sąsiadujących warstwach, z którymi krzyżują się w dwóch i czterech punktach skrzyżowania usytuowanych w odstępie od końców belek tworząc trzy komory, przy czym w powierzchniach górnej i dolnej belek nałożonych na siebie warstw są ukształtowane cztery wręby w punktach skrzyżowania, za pomocą których belki są szczepione ze sobą z jednej strony a z drugiej mają po dwa wręby. Jedne elementy konstrukcyjne mają dwa a drugie mają cztery wręby w postaci zacięć pod kątem o szerokości równej lub nieznacznie większej od szerokości belek oraz mają głębokość przy której część środkowa każdej belki usytuowana pomiędzy wrębami i części końcowe belki usytuowane przy jej końcach poza wrębami stykają się z odpowiednimi częściami środkowymi belek warstw ułożonych pod nimi i/lub nad

nimi, przy czym belki kolejnych warstw są usytuowane względem siebie ukośnie tworząc romb nadając mu estetyczny wygląd.

W kaszcie zarejestrowanym jako wzór przemysłowy **Rp.25935** opis podaje, że cechami istotnymi konstrukcji jest jego kształt w postaci rombu, który tworzy zestaw ułożonych belek, przy czym belki każdej warstwy są rozmieszczone z odstępem i równolegle do siebie i są ułożone poprzecznie do belek w sąsiadujących warstwach, z którymi krzyżują się w trzech i trzech punktach skrzyżowania usytuowanych w odstępach od końców belek tworząc cztery komory, przy czym w powierzchniach górnej i dolnej belek nałożonych na siebie warstw są ukształtowane trzy wręby w punktach skrzyżowania, za pomocą których belki są szczepione ze sobą z jednej strony a z drugiej mają po trzy wręby. Elementy konstrukcyjne mają trzy wręby w postaci zacięć pod kątem o szerokości równej lub nieznacznie większej od szerokości belek oraz mają głębokość przy której część środkowa każdej belki usytuowana pomiędzy wrębami i części końcowe belki usytuowane przy jej końcach poza wrębami stykają się z odpowiednimi częściami środkowymi belek warstw ułożonych pod nimi i/lub nad nimi, przy czym belki kolejnych warstw są usytuowane względem siebie ukośnie tworząc romb nadając mu estetyczny wygląd.

Zaistniała potrzeba opracowania kasztu górniczego o konstrukcji, nadającej się do wzmocnienia wyrobisk w rejonach ich rozgałęzień, charakteryzujących się dużą zmianą wysokości na małej długości, w szczególności dla wzmacniania obudowy stalowej łukowo-podatnej wyrobisk podziemnych.

Cel ten realizuje kaszt górniczy wielokomorowy według wynalazku, składający się z belek, ułożonych w warstwach jedna na drugiej i poprzecznie usytuowanych belek kolejnych warstw, przy czym krzyżujące się w dziewięciu punktach – zamykach, belki kolejnych warstw w miejscu styku posiadają wręby, o długości co najmniej równej szerokości belek, pozwalające na wzajemne przenikanie się belek na głębokość dostateczną dla uzyskania styku dolnych i górnych powierzchni najbliższych sobie równoległych belek kasztu, którego przekrój poprzeczny ma kształt trapezu którego istotą jest to, że przekrój poprzeczny każdej z komór kasztu, ma kształt trapezu oraz tym, że w każdej z warstw, są trzy belki jednakowej długości i trzy belki o długościach różniących się od siebie.

Korzystnie, belki dzielą przestrzeń wewnętrzną kasztu na cztery komory.

Korzystnie belki są z drewna twardego.

Korzystnie wręby w belkach są ukośnie.

Korzystnie kaszt ma głowicę w postaci konstrukcji spawanej z blach stalowych, zawierającą ruszt, w postaci siatki z blach stalowych płaskich, umieszczony w obudowie z blach stalowych płaskich, a przy tym przekrój poprzeczny głowicy, ma kształt trapezu, dopasowanego do kształtu przekroju poprzecznego kasztu.

Zaletą kasztu górniczego według wynalazku jest to, że ma konstrukcję i kształt nadający się do wzmocnienia wyrobisk w rejonach ich rozgałęzień, charakteryzujących się dużą zmianą wysokości na małej długości, w szczególności dla wzmacniania obudowy stalowej łukowo-podatnej wyrobisk podziemnych. Kaszt nadaje się do wzmocnienia rejonów rozgałęziania się wyrobisk, charakteryzujących się dużą zmianą wysokości na małej długości.

Wynalazek ukazano w przykładzie realizacji oraz na rysunku, na którym **Fig. 1** przedstawia kaszt w rzucie aksonometrycznym, **Fig. 2** belkę kasztu z wycięciem w rzucie aksonometrycznym, a **Fig. 3** głowicę kasztu w rzucie aksonometrycznym.

Przykład realizacji I

Kaszt górniczy przedstawiono na rysunku **Fig. 1**. Kaszt górniczy składa się z drewnianych elementów w postaci belek **3** (**Fig. 2**) z wycięciami **a**. Kaszt jest kasztem wielokomorowym – najkorzystniej, jeśli ma cztery komory **1** i dziewięć zamyków **2** – punktów, w których te belki **3** się krzyżują. Nie wyklucza to jednak innych rozwiązań.

Jak wspomniano powyżej, kaszt składa się z powtarzalnych elementów – belek **3**, najlepiej sześciu. Mogą im towarzyszyć dodatkowe elementy przyspągowe i przystropowe (połówkowe). Na końcach belek **3** zaprojektowano ukośne wycięcia – wręby a tak, aby belki **3** składały się ze sobą i opierały się na sobie na całej ich powierzchni. Dodatkowe wycięcia **a** zaprojektowano w połowie długości belek **3**. Belki **3**, wykonane są z drewna twardego i charakteryzują się wysokimi parametrami podpornościowymi.

Tak więc kaszt górniczy, składa się belek **3**, ułożonych w warstwach jedna na drugiej i poprzecznie usytuowanych belek **3** kolejnych warstw, przy czym krzyżujące się w dziewięciu punktach – zamykach **2**, belki **3** kolejnych warstw w miejscu styku posiadają wręby **a**, o długości co najmniej równej szerokości belek **3**, pozwalające na wzajemne przenikanie się belek **3** na głębokość dostateczną dla uzyskania styku dolnych i górnych powierzchni najbliższych sobie równoległych belek **3** kasztu. Charakterystyczne jest przy tym to, że przekrój poprzeczny kasztu, ma kształt trapezu.

W każdej z warstw, są trzy belki **3** jednakowej długości i trzy belki **3** o długościach różniących się od siebie. Geometria kasztu, dostosowana jest do skrajni wyrobisk, a kąt między zewnętrznymi elementami zależy od kąta rozgałęzienia wyrobisk.

Kaszt jak w przykładzie realizacji I, może być zwieńczony głowicą.

Kaszt systemowy wykorzystywany jest jako podatne podparcie obudowy połączeń wyrobisk górniczych dostosowane do obrysu odrzwi oraz nachylenia wyrobiska w części stropowej. Dokładny kształt kasztu górniczego oraz głowicy kasztu górniczego projektowany jest indywidualnie dla każdego przypadku przy uwzględnieniu gabarytu wyrobisk, kąta pod którym wyrobiska przecinają się, kąta nachylenia stropnic odrzwi oraz wymaganej skrajni transportowej.

Technologia zabudowy uwzględnia wykonanie w spągu wyrobiska płaskiego fundamentu betonowego. Na fundamencie układa się z elementów składowych kaszt(y) górnicy(-e) zgodnie z projektem. Układanie kasztu rozpoczyna się od posadowienia na fundamencie przyspągowych elementów (połówkowych). Na końcach wszystkich powtarzalnych elementów zaprojektowane są ukośne wręby (wycięcia) **a**, dzięki którym możliwe jest złożenie elementów ze sobą w ten sposób, aby opierały się na sobie na całej powierzchni tych wrębów **a**. W następnej kolejności, powyżej warstwy z elementów przyspągowych, układa się kolejne warstwy ze standardowych elementów składowych – belek **3**. Budowę kasztu górniczego kończy się przez ułożenie warstwy z przystropowych elementów (połówkowych).

Na górnej powierzchni kasztu górniczego można zabudować głowicę kasztu górniczego. Głowica kasztu górniczego jest konstrukcją spawaną z blach stalowych, jak ukazano na **Fig. 3**. Głowica zawiera element wzmacniający – ruszt **4**, w postaci siatki z blach stalowych płaskich, umieszczony w obudowie **5** z blach stalowych płaskich. Przekrój poprzeczny głowicy, ma kształt trapezu i jest dopasowany do kształtu przekroju poprzecznego kasztu (który także jest trapezem). Geometria głowicy, dostosowana jest do powierzchni stropu wyrobiska. Geometria głowicy kasztu, dostosowana jest także do skrajni wyrobisk, a kąt między zewnętrznymi elementami zależy od kąta rozgałęzienia wyrobisk.

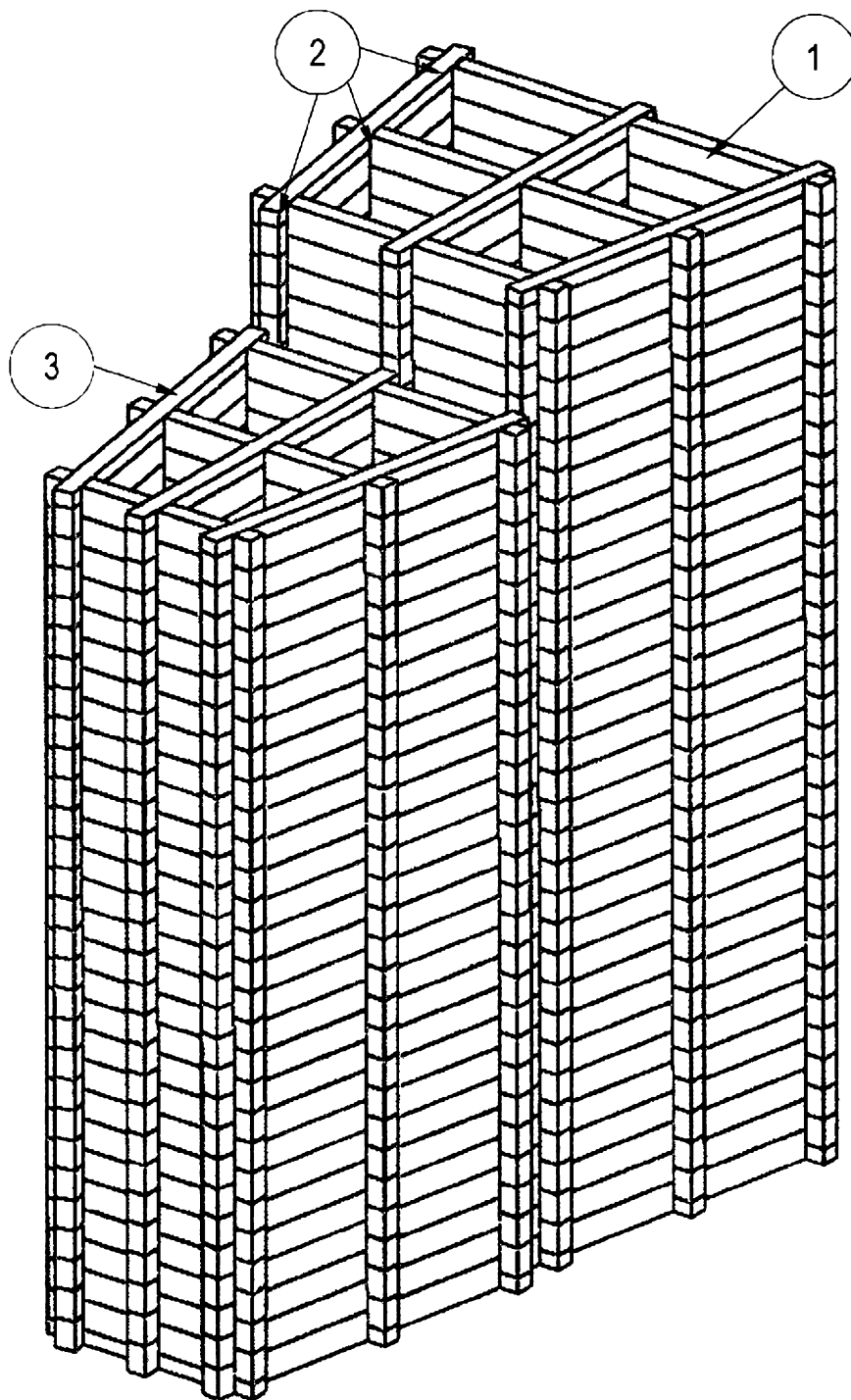
Głowica montowana jest na szczycie kasztu górniczego. Jest elementem pośrednim pomiędzy kasztem, a częścią stropową wyrobiska. Głowica kasztu górniczego umożliwia podparcie stropu w najwyższym jego punkcie.

Na głowicy zabudowane mogą zostać rękawy lub materace do wykładki mechanicznej, co umożliwia dopasowanie konstrukcji do lokalnych nierówności pułapu wyrobiska i zapewnienie ścisłego kontaktu konstrukcji kasztu ze stropem i uzyskanie natychmiastowej podporności.

Zastrzeżenia patentowe

1. Kaszt górnicy wielokomorowy, składający się z belek, ułożonych w warstwach jedna na drugiej i poprzecznie usytuowanych belek kolejnych warstw, przy czym krzyżujące się w dziewięciu punktach – zamkach, belki kolejnych warstw w miejscu styku posiadają wręby, o długości co najmniej równej szerokości belek, pozwalające na wzajemne przenikanie się belek na głębokość dostateczną dla uzyskania styku dolnych i górnych powierzchni najbliższych sobie równoległych belek kasztu, którego przekrój poprzeczny ma kształt trapezu **znamienny tym**, że przekrój poprzeczny każdej z komór (**1**) kasztu, ma kształt trapezu oraz tym, że w każdej z warstw, są trzy belki (**3**) jednakowej długości i trzy belki (**3**) o długościach różniących się od siebie.
2. Kaszt górnicy według zastrz. 1 **znamienny tym**, że belki (**3**) dzielą przestrzeń wewnętrzną kasztu na cztery komory (**1**).
3. Kaszt górnicy według zastrz. 1 **znamienny tym**, że belki (**3**) są z drewna twardego.
4. Kaszt górnicy według zastrz. 1 **znamienny tym**, że wręby (**a**) w belkach (**3**) są ukośne.
5. Kaszt górnicy według zastrz. 1 **znamienny tym**, że ma głowicę w postaci konstrukcji spawanej z blach stalowych, zawierającą ruszt (**1**), w postaci siatki z blach stalowych płaskich, umieszczony w obudowie (**2**) z blach stalowych płaskich, a przy tym przekrój poprzeczny głowicy, ma kształt trapezu, dopasowanego do kształtu przekroju poprzecznego kasztu.

Rysunki

*Fig. 1*

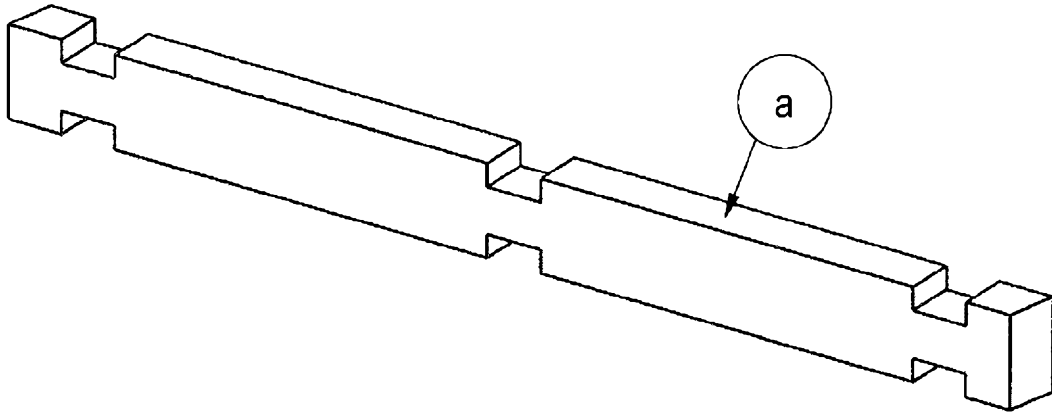


Fig. 2

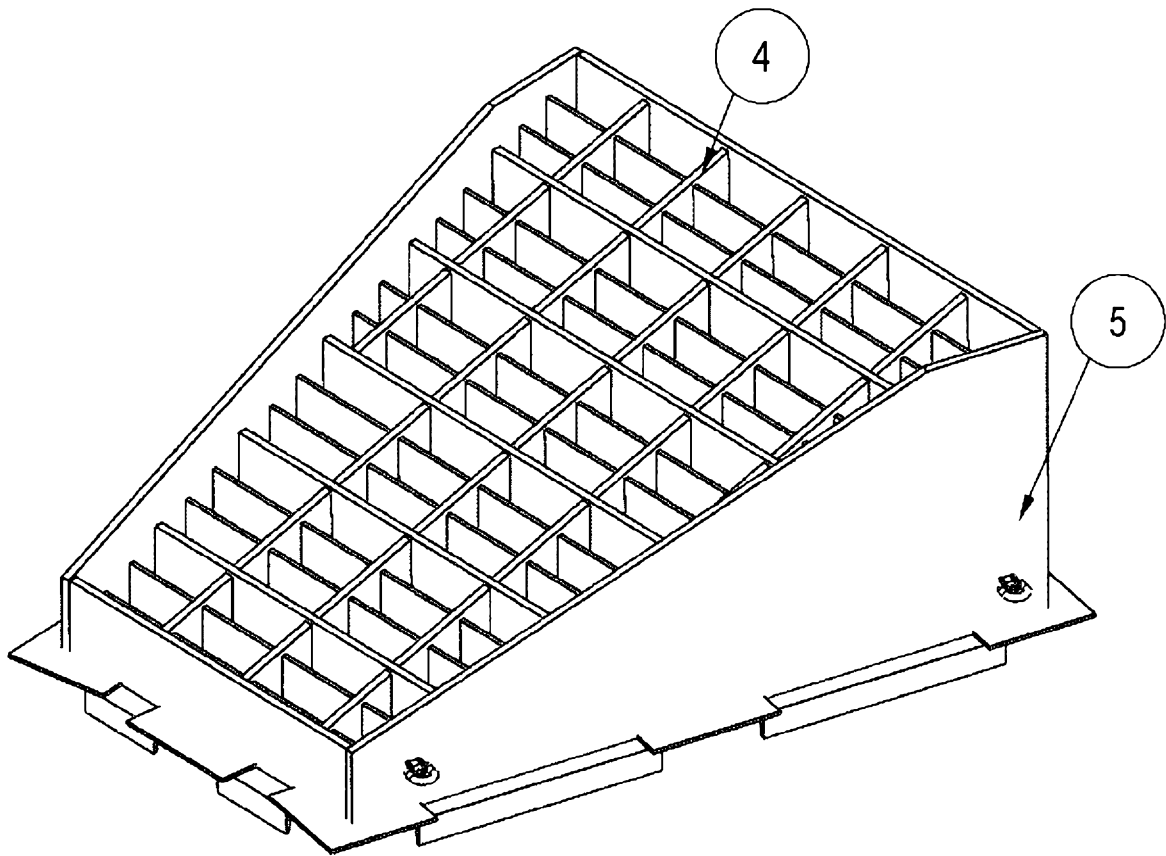


Fig. 3