

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **240056**
(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **426043**

(22) Data zgłoszenia: **25.06.2018**

(51) Int.Cl.
E21D 15/48 (2006.01)
E21D 15/04 (2006.01)
E21D 15/06 (2006.01)

(54)

Górnictwo

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

02.01.2020 BUP 01/20

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

14.02.2022 WUP 07/22

(73) Uprawniony z patentu:

ŚŁOSORZ WANDA, Mysłowice, PL

ŚŁOSORZ PIOTR, Mysłowice, PL

ŚŁOSORZ ADRIAN, Mysłowice, PL

(72) Twórca(y) wynalazku:

WANDA ŚŁOSORZ, Mysłowice, PL

PIOTR ŚŁOSORZ, Mysłowice, PL

ADRIAN ŚŁOSORZ, Mysłowice, PL

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Piotr Masierak

PL 240056 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest górniczy słup podpornościowy zawierający naprzemiennie ułożone warstwy, z których każda zawiera co najmniej dwie belki, przy czym każda belka w danej warstwie krzyżuje się z obydwoma rzeczonymi co najmniej dwoma belkami warstwy sąsiedniej i jest z nimi szczepiona w tych punktach krzyżowania za pomocą wrębów wykonanych w zwróconych do siebie powierzchniach tych szczepionych ze sobą belek, przy czym rzeczony warstwy zawierają warstwy niekrzyżowe, które zawierają belki niekrzyżowe, które nie krzyżują się ze sobą w warstwie.

Górnice słupy podpornościowe (zwane również kasztami) wykorzystywane są w górnictwie głębinowym jako elementy zabezpieczające, podpierające strop lub rozpierające spąg od stropu w wyrobiskach górniczych. Często mają one więcej niż dwie belki w poszczególnych warstwach. Słupy mające po dwie belki w warstwie nazywane są czteropunktowymi, po trzy belki w warstwie – dziewięciopunktowymi, po cztery – szesnastopunktowymi, itd. W dolnych i górnych powierzchniach belek ukształtowane są typowo wręby ułatwiające szczepianie belek warstw sąsiednich. Dla zwiększenia podporności słupa głębokość wrębów może też zapewniać stykanie się części środkowych belek pomiędzy wrębami i poza nimi. Po zabudowaniu słupa jest on zwykle klinowany do stropu górotworu.

Znane górnicze słupy podpornościowe mają przekrój poprzeczny w kształcie wypukłego wielokąta, typowo czworokąta, takiego jak prostokąt, równoległobok czy trapez. Przykładowe słupy tego rodzaju zostały ujawnione w prawie z rejestracji wzoru przemysłowego nr 12647.

Znaczące zwiększenie podporności tego rodzaju słupów można uzyskać, wypełniając jego wnętrze samoutwardzalną mieszanką, na przykład mineralno-cementową, na przykład w sposób ujawniony w polskim zgłoszeniu wynalazku P. 389946.

Celem wynalazku było dostarczenie alternatywnego górniczego słupa podpornościowego charakteryzującego się prostą konstrukcją i wysoką podpornością.

Istotą wynalazku jest opisany na wstępie górniczy słup podpornościowy, który charakteryzuje się tym, że zawiera warstwy krzyżowe ułożone naprzemiennie z warstwami niekrzyżowymi, przy czym warstwa krzyżowa zawiera co najmniej dwie belki krzyżowe krzyżujące się ze sobą w wewnętrznym punkcie krzyżowania między punktami krzyżowania z belkami niekrzyżowymi warstwy niekrzyżowej i szczepione ze sobą w tym wewnętrznym punkcie krzyżowania za pomocą wrębów krzyżowych wykonanych w tych szczepionych ze sobą belkach krzyżowych.

W korzystnych przykładach wykonania słupa według wynalazku, belki niekrzyżowe sąsiadujące ze sobą na kierunku osi wzdłużnej słupa stykają się ze sobą zwróconymi względem siebie powierzchniami, korzystnie zasadniczo bezszczelinowo co najmniej, w obszarze między ich wrębami, oraz belki krzyżowe sąsiadujące ze sobą na kierunku osi wzdłużnej słupa stykają się ze sobą zwróconymi względem siebie powierzchniami, korzystnie zasadniczo bezszczelinowo co najmniej w obszarze między ich wrębami.

Według wynalazku korzystne jest, jeśli belki krzyżowe w jednej warstwie krzyżowej mają jednakową wysokość, a wysokości wrębów krzyżowych tych belek krzyżowych są równe połowie wysokości tych belek krzyżowych.

Ponadto, w słupie według wynalazku, belki niekrzyżowe w warstwach niekrzyżowych i belki krzyżowe w warstwach krzyżowych mogą mieć korzystnie jednakową wysokość, a ich wręby mogą mieć korzystnie wysokość zasadniczo równą jednej czwartej wysokości tych belek.

Wzdłużne kanały zdefiniowane w słupie według wynalazku między ścianami bocznymi zdefiniowanymi przez belki niekrzyżowe i ścianami krzyżowymi (5) zdefiniowanymi przez belki krzyżowe mogą korzystnie zostać wypełnione mieszaniną samoutwardzalną.

Konstrukcja górniczego słupa podpornościowego według przedmiotowego wynalazku zapewnia możliwość jednoczesnej zabudowy w przestrzeni wnęki ściany jak i w przestrzeni chronionego chodnika. Zasadniczą charakterystyczną funkcjonalnością pozwalającą na zabudowę słupa podpornościowego według wynalazku w obu obszarach jest możliwość wprowadzenia tego słupa pomiędzy łuki obudowy chodnikowej, których podziałka jest stosunkowo mała, w szczególności mniejsza niż jeden metr. Słup podpornościowy według wynalazku, którego konstrukcja umożliwia wprowadzenie go pomiędzy łuki obudowy chodnikowej, dodatkowo pozwala na podparcie stropu w trójkącie pomiędzy łukami obudowy chodnikowej a wnęką ściany. Ponadto nowa konstrukcja słupa podpornościowego według wynalazku umożliwia dostosowanie się do podziałki obudowy chodnikowej poprzez możliwość dostosowania kąta nowatorskich warstw krzyżowych słupa do odległości pomiędzy łukami obudowy chodnikowej.

W dotychczasowej praktyce słupy podpornościowe zabudowywane są we wnęcie ściany i/lub w przestrzeni chronionego chodnika. Podparcie naruszonego stropu pomiędzy łukami obudowy

chodnikowej a wnąką ściany wymaga zastosowania dodatkowych środków w postaci tworzenia pasów podporowo-izolacyjnych wykonanych przykładowo z worków wypełnianych związkami chemicznymi. Rozwiązanie słupa podpornościowego według wynalazku pozwala na podparcie stropu w obszarze wnąki ściany oraz przestrzeni chronionego chodnika z jednoczesnym podparciem stropu pomiędzy wymienionymi obszarami bez zawężania przestrzeni chodnika dla celów transportowych, co w przypadku zabudowy odrębnych słupów podpornościowych zarówno we wnące ściany jak i chronionym chodniku jest utrudnione.

Przedmiot wynalazku uwidocznił na przykładach wykonania na załączonym rysunku, na którym: fig. 1 przedstawia pierwszy przykład wykonania słupa według przedmiotowego wynalazku w widoku perspektywicznym ;

fig. 2 obrazuje proces składania słupa z figury fig. 1,

fig. 3 przedstawia słup z rysunku fig. 1 w widoku z góry,

fig. 4 przedstawia widok aksonometryczny przykładowego ustawienia kolejnych słupów z figury fig. 1 w rzędzie, a

pary figur fig. 5a – 5b, 6a – 6b i 7a – 7b przedstawiają widoki z góry i z boku odpowiednio belki niekrzyżowej, belki krzyżowej i połówkowej belki niekrzyżowej słupa z figury fig. 1; zaś

fig. 8a – 8g przedstawiają widoki z góry kolejnych przykładów wykonania słupa według przedmiotowego wynalazku.

Przedstawiony na figurach fig. 1–7 przykładowy słup 1 według wynalazku zawiera parę równoległych względem siebie ścian bocznych 2 oraz parę ścian krzyżowych 5, które krzyżują się ze sobą w wewnętrznym punkcie krzyżowania 82 leżącym na osi wzdłużnej O słupa 1 oraz ze ścianami bocznymi 2 w punktach krzyżowania 81.

Słup 1 jest utworzony z ułożonych w słup naprzemiennie jedna na drugiej warstw niekrzyżowych 3, 3', z których każda zawiera parę belek niekrzyżowych 4, 4' tworzących ściany boczne 2, oraz warstw krzyżowych 6, z których każda zawiera parę belek krzyżowych 7 tworzących ściany krzyżowe 5. Skrajna dolna i górna warstwa niekrzyżowa 3' zawiera połówkowe belki niekrzyżowe 4' o wysokości H1' stanowiącej połowę wysokości H1 belek niekrzyżowych 4. Wszystkie pozostałe belki niekrzyżowe 4 i krzyżowe 7 słupa 1, poza połówkowymi belkami nie krzyżowymi 4', mają ten sam prostokątny przekrój poprzeczny o wysokości H1. Wszystkie belki 4, 4', 7 mają taką samą szerokość S1.

Belki niekrzyżowe 4, 4' warstw niekrzyżowych 3, 3' krzyżują się w czterech punktach krzyżowania 81 z belkami krzyżowymi 7 sąsiednich warstw krzyżowych 6 i są z nimi sczeplone w tych punktach krzyżowania 81 za pośrednictwem odpowiednio ukształtowanych i spójconowanych wrębów 41, 41', 71 wykonanych zarówno w ich górnych jak i dolnych powierzchniach, przy czym belki połówkowe 4' mają wręby 41' tylko po stronie wewnętrznej.

Dodatkowo w każdej warstwie krzyżowej 6 belki krzyżowe 7 krzyżują się ze sobą w wewnętrznym punkcie krzyżowania 82 leżącym w środku między punktami krzyżowania 81 z belkami niekrzyżowymi 4, 4' oraz są ze sobą sczeplone w tym wewnętrznym punkcie krzyżowania 82 za pomocą wrębów krzyżowych 72.

Górne powierzchnie zewnętrzne połówkowych belek niekrzyżowych 4' są współpłaszczyznowe z górnymi powierzchniami zewnętrznymi belek krzyżowych 7 znajdującej się pod nimi warstwy krzyżowej 6. Natomiast dolne zewnętrzne powierzchnie połówkowych belek niekrzyżowych 4' są współpłaszczyznowe z dolnymi zewnętrznymi powierzchniami belek krzyżowych 7 znajdującej się nad nimi warstwy krzyżowej 6.

Belka niekrzyżowa 4 ma cztery równoległoboczne wręby 41 dla belek krzyżowych 7 mających z kolei również każda po cztery równoległoboczne wręby 71 odpowiadające wrębom 41 belek 4. Wysokości H3 wszystkich wrębów 41 i 71 wynoszą około $\frac{1}{4}$ wysokości całkowitej H1 belek 4, 7 co zapewnia pionową szczelność ścian 2, 5 słupa 1. Belka krzyżowa 7 ma jeden równoległoboczny wręb krzyżowy 72 dla drugiej belki krzyżowej 7 w tej samej warstwie krzyżowej 6 zawierającej również równoległoboczny wręb krzyżowy 72. Łączna wysokość odpowiadających sobie wrębów krzyżowych 72 w danej warstwie krzyżowej 6 jest równa wysokości belki krzyżowej 7 w tej warstwie 6. Dzięki temu zapewniona jest współpłaszczyznowość górnych powierzchni belek krzyżowych 7 oraz współpłaszczyznowość dolnych powierzchni belek krzyżowych 7 w warstwie krzyżowej 6. W szczególności w przedstawionym przykładzie wysokość H2 wszystkich wrębów krzyżowych 72 wynoszą około $\frac{1}{2}$ wysokości H1 belek krzyżowych 7. Szerokości S2 wszystkich wrębów 41, 41', 71, 72 są nieznacznie większe od szerokości S1 belek 4, 7. Ostry kąt wewnętrzny wszystkich równoległobocznych wrębów 41, 41', 71 jest równy kątowi β

zeskosowania ścian krzyżowych 5 względem ścian bocznych 2. Ostry kąt wewnętrzny wszystkich równoległobocznych wrębów krzyżowych 72 jest równy kątowi α zeskosowania ścian krzyżowych 5 względem siebie. Po złożeniu słupa 1, dna wrębów 41, 41', 71 krzyżujących się ze sobą belek 4, 4' 7 w sąsiednich warstwach 3, 3', 6 stykają się ze sobą, zaś sąsiadujące ze sobą belki tego samego rodzaju stykają się ze sobą, tworząc bezszczelinowe ściany 2, 5, co zapewnia poziomą szczelność słupa 1.

Wewnątrz słupa 1 między ścianami bocznymi 2 a ścianami krzyżowymi 5 zdefiniowane są dwa wzdłużne kanały 9, które mogą być korzystnie wypełnione mieszanką samoutwardzalną.

Celem umożliwienia doprowadzenia mieszanki do wnętrza tych kanałów 9, słup 1 może być w oczywisty dla znawcy dziedziny wynalazku sposób wyposażony w, niepokazane na rysunku, środki do doprowadzania mieszanki samoutwardzalnej. Takie środki mogą być na przykład zainstalowane w ścianie bocznej 2 i/lub ścianie krzyżowej 5, i mogą przykładowo obejmować odpowiedni jednodrogowy zawór odcinający zainstalowany w najwyższej położonej belce albo odpowiednie wycięcie wykonane w skrajnej belce, poprzez które do wnętrza kanału 9 można wprowadzić lancę dostarczającą mieszankę samoutwardzalną.

Proces konstruowania słupa 1 według wynalazku zobrazowano na rysunku fig. 2. Układanie słupa 1 rozpoczyna się od ułożenia dwóch połówkowych belek niekrzyżowych 4' tworzących pierwszą warstwę niekrzyżową 3' na litym spągu równolegle względem siebie. Następnie układa się: na nich dwie belki krzyżowe 7 tworzące pierwszą warstwę krzyżową 6 tak, aby dolne wręby 71 tych belek krzyżowych 7 zakleszczyły się z wrębami 41' połówkowych belek 4', a jednocześnie aby nastąpiło bezpośrednie sczepienie się tych obydwu belek krzyżowych 7 w warstwie 6 poprzez zakleszczenie się ze sobą ich wrębów krzyżowych 72.

Następnie układa się kolejną warstwę niekrzyżową 3 zawierającą dwie pełne belki niekrzyżowe 4, które zakleszczają się swoimi dolnymi wrębami 41 z odpowiadającymi im górnymi wrębami 71 belek krzyżowych 7 poniższej warstwy krzyżowej 6. Jedna na drugiej układane są naprzemiennie kolejne warstwy niekrzyżowe 3 i warstwy krzyżowe 6, tworząc słup 1 w formie bryły stanowiącej połączenie dwóch graniastosłupów o podstawie trójkąta. Taki system zabudowy prowadzony jest do momentu uzyskania żądanej wysokości słupa 1. Celem całkowitego zamknięcia słupa 1 na najwyższej poprzecznej warstwie belek poprzecznych układa się warstwę 3' połówkowych belek niekrzyżowych 4'. Następnie, celem uzyskania wstępnej podporności słupa, utworzony w ten sposób słup 1 zazwyczaj oklinowuje się drewnianymi klinami.

Na rysunku fig. 3 liniami przerywanymi zobrazowano przykładowy korzystny sposób zabudowy kolejnych słupów podpornościowych 1 według wynalazku w wyrobisku górniczym, który w widoku aksonometrycznym zobrazowano na figurze fig. 4. W sposobie tym sąsiednie słupy 1 są zasadniczo dosunięte do siebie ścianami bocznymi 2, które przebiegają zasadniczo równolegle względem siebie i równolegle do przebiegu wyrobiska. Takie rozmieszczenie słupów 1 według wynalazku zapewnia zasadniczo ciągłe i jednocześnie podparcie stropu wyrobiska w chodniku i we wnęce ściany, a równocześnie między sąsiednimi słupami 1 zdefiniowane zostają puste pionowe przestrzenie, w których umieszczone mogą zostać elementy obudowy wyrobiska, takie jak na przykład łuki ociosowe 10 obudowy łukowej.

Na figurach fig. 8a – 8f zobrazowano następujące warianty słupa 1 z figury fig. 1:

- wariant 1a z fig. 8a, w którym belki niekrzyżowe 4a tworzące jedną ścianę boczną 2a są przesunięte bliżej wewnętrznego punktu krzyżowania 82 belek krzyżowych niż druga ściana boczna 2;
- wariant 1b z fig. 8b, w którym ściany boczne 2b przebiegają skośnie względem siebie;
- wariant 1c z fig. 8c, w którym ściany boczne 2c przebiegają równolegle względem siebie, ale krzyżują się z każdą z belek krzyżowych pod innym kątem β i γ ;
- wariant 1d z fig. 8d, w którym warstwy krzyżowe zawierają dodatkową parę belek krzyżowych 7d, w wyniku czego słup 1d zawiera cztery ścianki krzyżowe 5 i cztery wewnętrzne punkty krzyżowania 82;
- wariant 1e z fig. 8e, w którym po każdej stronie punktu krzyżowania 82 belek krzyżowych znajduje się para belek niekrzyżowych 4a, w wyniku czego słup 1e zawiera cztery ściany boczne 2e;
- wariant 1f z fig. 8f stanowi kombinację wariantów 1d i 1e zawierającą dodatkową parę belek krzyżowych 7f i dodatkową parę belek niekrzyżowych 4f;

- wariant 1g z fig. 8g, w którym dwie dodatkowe, równoległe względem siebie poprzeczne ściany boczne 2g są utworzone z dodatkowych poprzecznych belek niekrzyżowych ułożonych w dodatkowych poprzecznych warstwach niekrzyżowych, które w płaszczyźnie prostopadłej do osi wzdłużnej słupa 1g pokrywają się z warstwami krzyżowymi; te dodatkowe belki niekrzyżowe krzyżują się jedynie z belkami niekrzyżowymi, a nie krzyżują się wcale z belkami krzyżowymi.

Dla znawcy dziedziny wynalazku oczywistym jest, że górniczy słup podpornościowy według wynalazku może zaczynać się od i kończyć na dowolnym rodzaju warstwy tworzących go belek. W szczególności według wynalazku nie jest konieczne stosowanie warstw połówkowych belek niekrzyżowych. Oczywiście jest, że każda warstwa może zawierać dodatkowe belki, korzystnie dodatkowe pary belek. Takie dodatkowe belki mogą wówczas definiować dodatkowe ściany słupa i dodatkowe punkty krzyżowania.

Na przedstawionym rysunku, celem lepszego zilustrowania wynalazku, niektóre jego cechy mogły zostać pokazane z przesadą lub w pomniejszeniu/powiększeniu, bez zachowania właściwej skali. Przedstawione przykłady wykonania należy zatem traktować wyłącznie jako ilustracyjne, ale nie jako ograniczające w jakikolwiek sposób zakres ochrony przedmiotowego wynalazku zdefiniowany w zastrzeżeniach patentowych.

Lista odsyłaczy numerycznych

1	słup
2	ściany boczne
3	warstwy niekrzyżowe
4	belki niekrzyżowe
41	wręby
4'	połówkowe belki niekrzyżowe
41'	wręby
5	ściany krzyżowe
6	warstwy krzyżowe
7	belki krzyżowe 1
71	wręby
72	wręb krzyżowy
81	punkt krzyżowania
82	wewnętrzny punkt krzyżowania
9	kanal wzdłużny
H1	wysokość belki
H1'	wysokość połówkowej belki niekrzyżowej
H2	wysokość wrębu krzyżowego
H3	wysokość wrębu
S1	szerokość belki
S2	szerokość wrębu

Zastrzeżenia patentowe

1. Górniczy słup podpornościowy (1) zawierający naprzemiennie ułożone warstwy (3, 6), z których każda zawiera co najmniej dwie belki (4, 7), przy czym każda belka (4, 7) w danej warstwie (3, 6) krzyżuje się z obydwoma rzeczonymi co najmniej dwoma belkami (7, 4) warstwy sąsiedniej (6, 3) i jest z nimi szczepiona w tych punktach krzyżowania (81) za pomocą wrębów (41, 71) wykonanych w zwróconych do siebie powierzchniach tych szczepionych ze sobą belek (4, 7), przy czym rzeczone warstwy zawierają warstwy niekrzyżowe (3), które zawierają belki niekrzyżowe (4), które nie krzyżują się ze sobą w warstwie, **znamienny tym**, że zawiera warstwy krzyżowe (6) ułożone naprzemiennie z warstwami niekrzyżowymi (3), przy czym warstwa krzyżowa (6) zawiera co najmniej dwie belki krzyżowe (7) krzyżujące się ze sobą w wewnętrznym punkcie krzyżowania (82) między punktami krzyżowania (81) z belkami niekrzyżowymi (4) warstwy niekrzyżowej (6) i szczepione ze sobą w tym wewnętrznym punkcie krzyżowania (82) za pomocą wrębów krzyżowych (72) wykonanych w tych szczepionych ze sobą belkach krzyżowych (7).

2. Górniczy słup podpornościowy (1) według zastrz. 1, **znamienny tym**, że belki niekrzyżowe (4) sąsiadujące ze sobą na kierunku osi wzdłużnej (O) słupa (1) stykają się ze sobą zwróconymi względem siebie powierzchniami, korzystnie zasadniczo bezszczelinowo co najmniej w obszarze między ich wrębami (41), oraz belki krzyżowe (7) sąsiadujące ze sobą na kierunku osi wzdłużnej (O) słupa (1) stykają się ze sobą zwróconymi względem siebie powierzchniami, korzystnie zasadniczo bezszczelinowo co najmniej w obszarze między ich wrębami (71).
3. Górniczy słup podpornościowy (1) według zastrz. 1 albo 2, **znamienny tym**, że belki krzyżowe (7) w jednej warstwie krzyżowej (6) mają jednakową wysokość (H1), a wysokości (H2) wrębów krzyżowych (72) tych belek krzyżowych (7) są równe połowie wysokości (H1) tych belek krzyżowych (7).
4. Górniczy słup podpornościowy (1) według dowolnego z zastrz. 1–3, **znamienny tym**, że belki niekrzyżowe (4) w warstwach niekrzyżowych (3) i belki krzyżowe (7) w warstwach krzyżowych (6) mają jednakową wysokość (H1) a ich wręby (41, 71) mają wysokość (H3) zasadniczo równą jednej czwartej wysokości (H1) tych belek (4, 7).
5. Górniczy słup podpornościowy (1) dowolnego z według zastrz. 1–4, **znamienny tym**, że wzdłużne kanały (9) zdefiniowane między ścianami bocznymi (2) zdefiniowanymi przez belki niekrzyżowe (4) i ścianami krzyżowymi (5) zdefiniowanymi przez belki krzyżowe (7) wypełnione są mieszaniną samoutwardzalną.

Rysunki

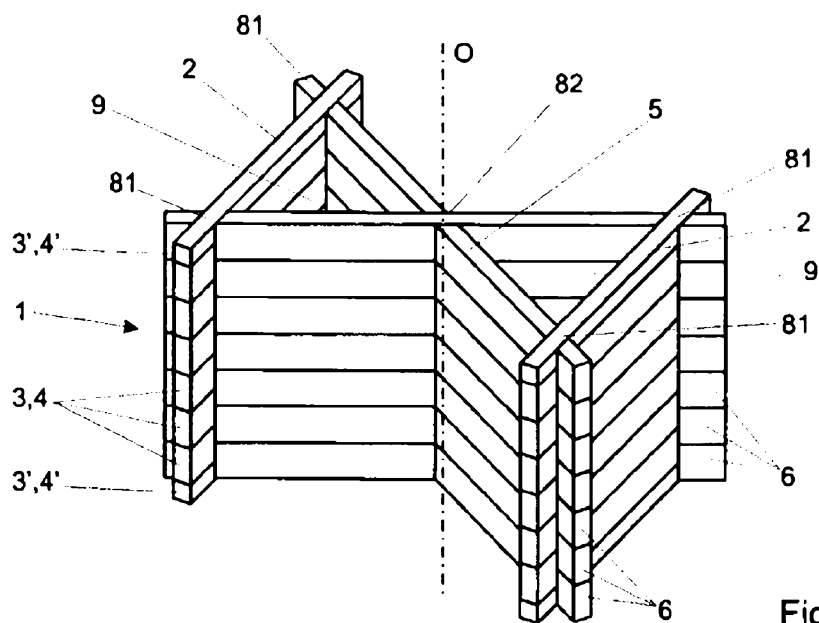


Fig. 1

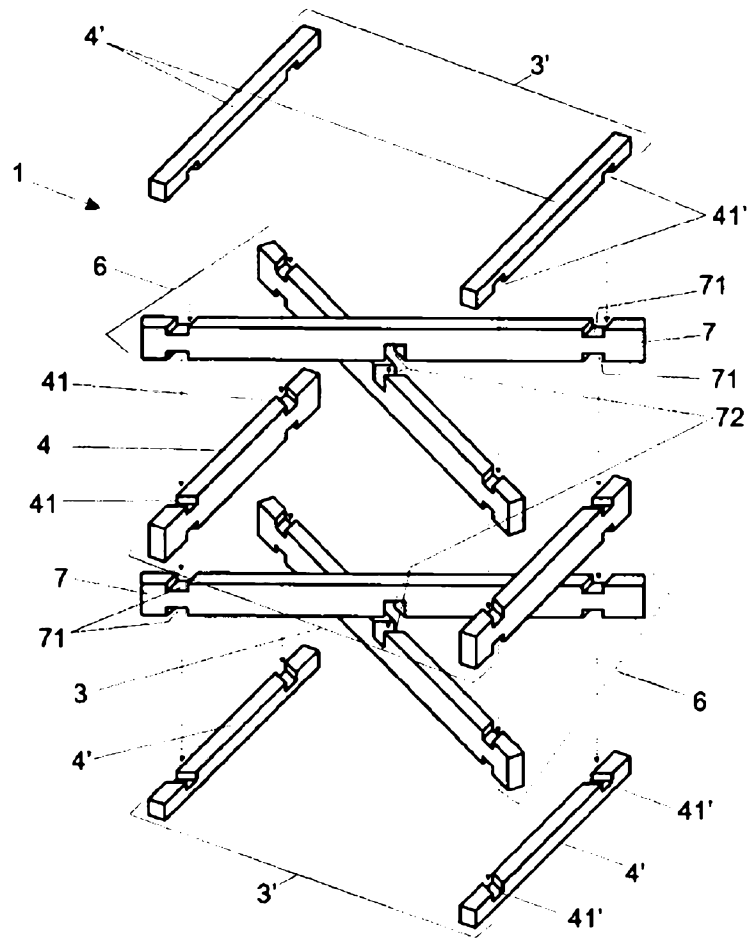


Fig. 2

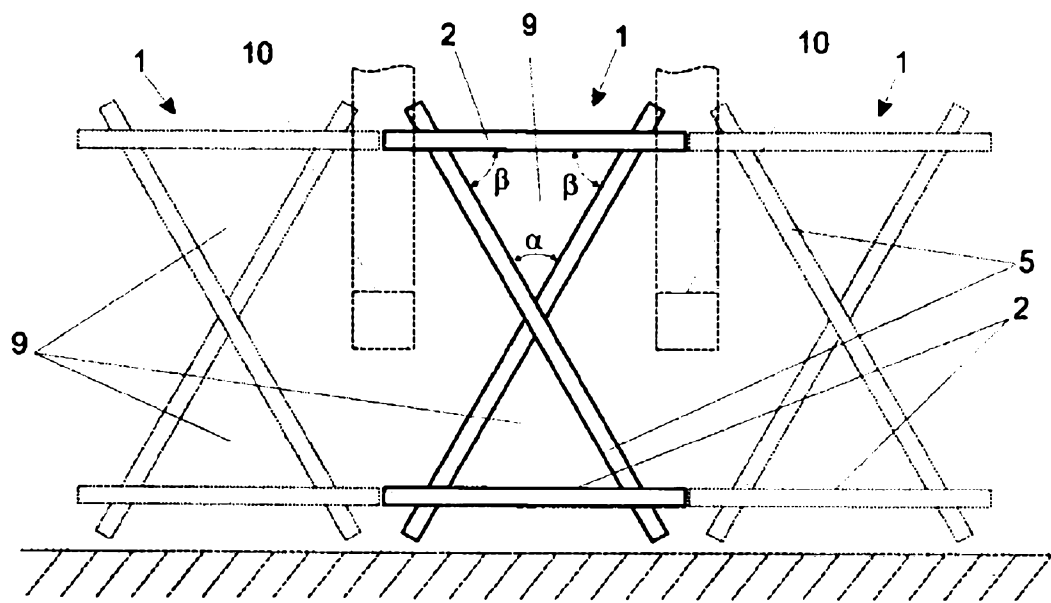


Fig. 3

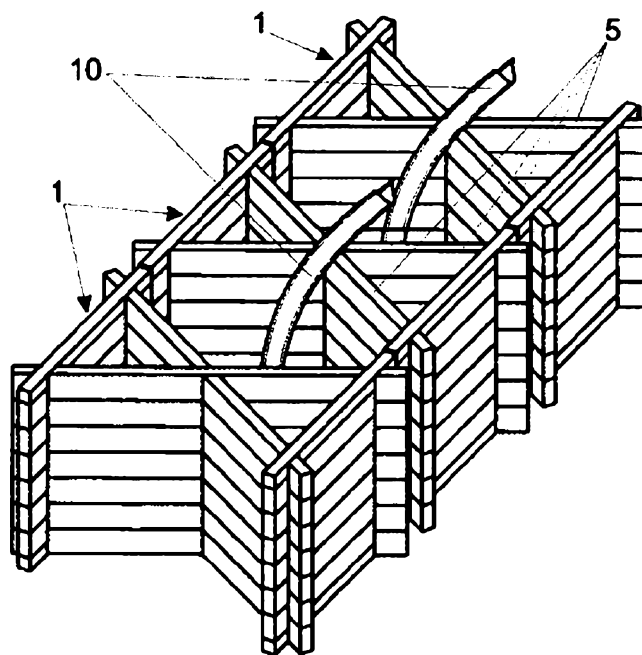


Fig. 4

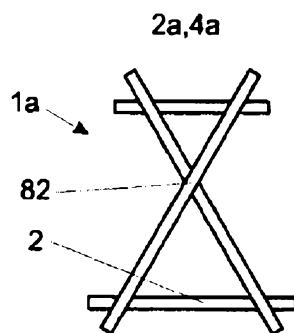
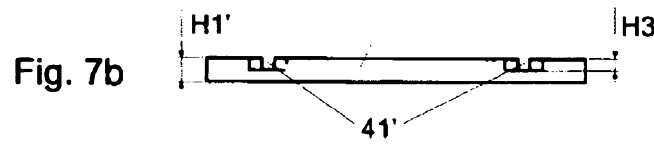
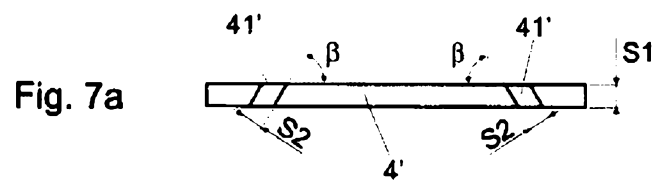
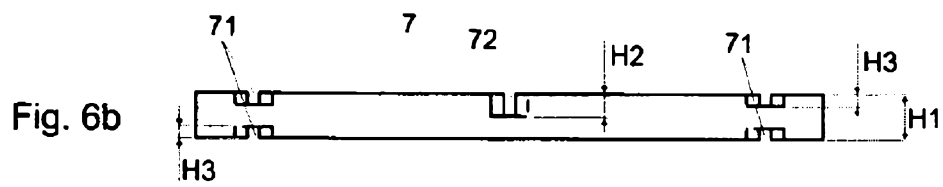
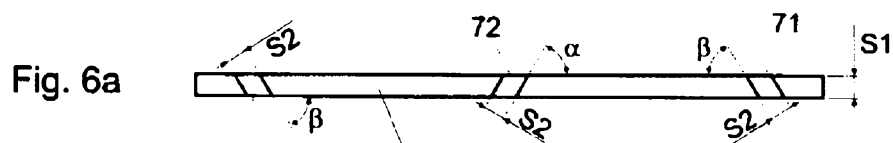
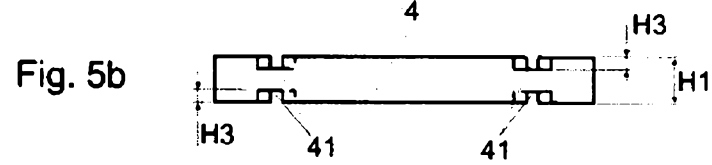
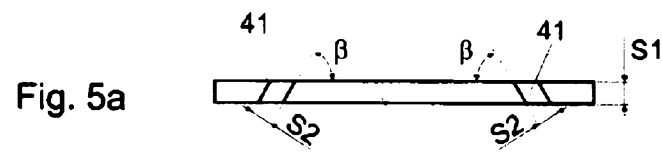


Fig. 8a

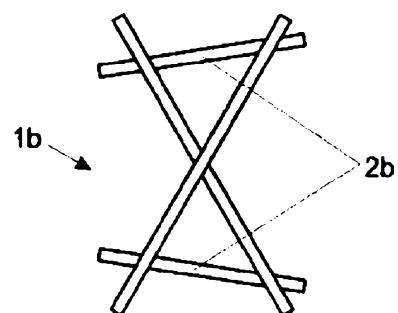


Fig. 8b

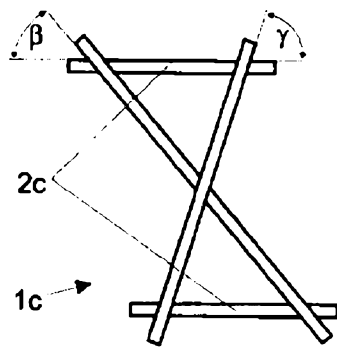


Fig. 8c

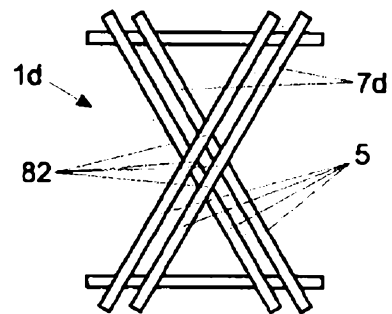


Fig. 8d

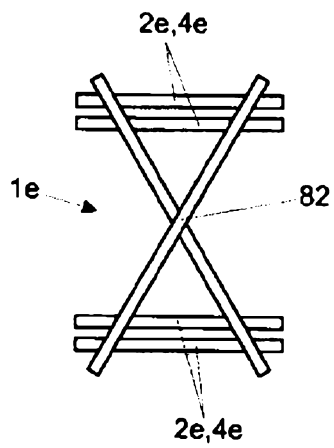


Fig. 8e

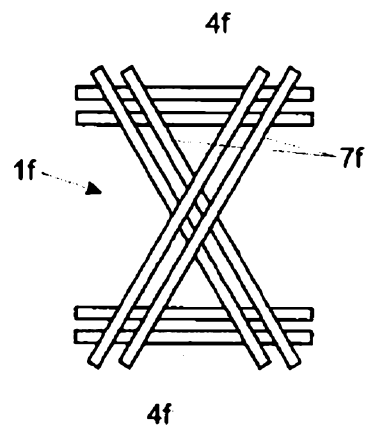


Fig. 8f

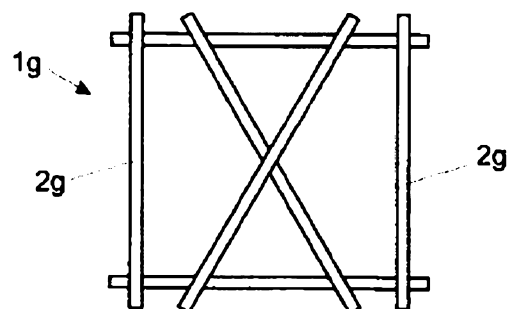


Fig. 8g