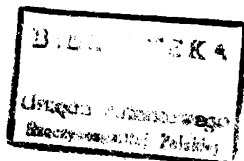


Warszawa, dnia 15 marca 1954 r.

E01d 9/02



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ OPIS PATENTOWY

Nr 35692

Kl. ~~19d 3~~

National Research Development Corporation
(Londyn, Wielka Brytania)

19d 9/02

Konstrukcja mostowa lub inna szkieletowa konstrukcja metalowa

Zgłoszono 27 marca 1947 r.

Udzielono patentu 24 października 1952 r.

Pierwszeństwo: 14 października 1941 r. dla zastrz. 1—5 (Wielka Brytania).

Wynalazek dotyczy konstrukcji mostów, wież, stalowych szkieletów budynków i innych metalowych konstrukcji szkieletowych, np. składających się z wielu elementów kratowych połączonych razem w jedną całość konstrukcyjną.

Przedmiotem wynalazku jest wykonanie w sposób prosty i stosunkowo tani takich konstrukcji o dowolnej żądanej wytrzymałości i montowanych w miejscu ich budowy z prefabrykowanych podstawowych elementów konstrukcyjnych.

Proponowano już budowę szop i baraków z równoległobocznych elementów, zaopatrzonych w odpowiednie otwory i łączonych ze sobą sztywno za pomocą śrub i nitów, wstawianych do tych otworów. Proponowano również wykonywanie konstrukcji łukowych z odpowiednich dźwigarów, które jednak musiały posiadać odpowiednie wygięcie, potrzebne do uzyskania konstrukcji łukowych.

Szkieletowe konstrukcje metalowe według wynalazku są wykonane ze sztywno ze sobą łą-

czonych prostokątnie elementów kratowych, stanowiących podstawowy element wykonywanej konstrukcji.

Elementy te stanowią zatem część dźwigara i składają się z dwóch podłużnych boków górnego i dolnego, połączonych łącznikami i tworzących razem kratę, przy czym te podstawowe elementy są wykonane tak, że mogą być łączone ze sobą w dowolnej liczbie swoimi bokami lub końcami, w wyniku czego uzyskuje się konstrukcję o dowolnej głębokości, szerokości i długości.

Łączenie tych płytowych elementów uskutecznia się za pomocą gwoździ, śrub, klamer lub w inny odpowiedni sposób i czynność ta nie wymaga specjalnie wykwalifikowanych robotników.

Konstrukcje według wynalazku nie tylko posiadają znaczną wytrzymałość na zginanie i rozrywanie, lecz również mogą być w razie potrzeby łatwo rozmontowane na poszczególne części o wielkości, odpowiedniej do łatwego transportu.

Ta łatwość transportu jest również ważną zaletą przy wykonywaniu konstrukcji według wynalazku.

Ponadto, gdy wymagana jest specjalna wytrzymałość na rozerwanie takiej konstrukcji, jak np. na przyczółkach mostu, wówczas element można zaopatrzyć na jego końcach w tak zwane słupy końcowe. W podobny sposób można zwiększyć wytrzymałość elementu na zginanie przez przysrubowanie lub przymocowanie w inny sposób dodatkowych członów do górnej i dolnej części elementu, tworząc dodatkową przestrzeń zamkniętą. Stosuje się to np. przy długich mostach.

Przedmiot wynalazku jest wyjaśniony poniżej, przy czym na rysunku fig. 1 przedstawia schematycznie boczny widok mostu według wynalazku, fig. 2 — w podziałce większej widok części mostu przedstawionego na fig. 1, fig. 3—5 przedstawiają w jeszcze większej podziałce widok jednego z podstawowych elementów według wynalazku, fig. 6 — przekrój poprzeczny części mostu, fig. 7 i 8 — sposób łączenia w narożniku podstawowych elementów kratowych, fig. 9 — część konstrukcji, zawierającej zawiasy do łączenia elementów w postaci dźwigaru, fig. 10 — przekrój poprzeczny wzdłuż linii 10—10 na fig. 9, fig. 11 — widok z góry dźwigaru według fig. 9.

Do wykonywania konstrukcji według wynalazku stosuje się podstawowy element, przedstawiony szczegółowo na fig. 2 i 3 w postaci kraty, wykonanej przez spawanie, której podłużne boki *a* i *b* posiadają wywalcowane rowki, w których umocowuje się końce członów, czyli łączników *c*, wykonanych z walcowanej stali w kształcie litery I lub H.

Elementy kratowe, nazywane poniżej także kratami, posiadają na jednym końcu występy *d*, zaopatrzone w otwory, a na drugim końcu w obejmujące je szczęki *e*, w celu łączenia dowolnej liczby tych krat za pomocą zwykłych sworzni, tworząc w ten sposób dźwigar o dowolnej długości. Ponadto kraty te mogą być łączone ze sobą wzdłuż ich podłużnych boków, np. za pomocą stożkowatych lub inaczej ukształtowanych sworzni *f* (fig. 2), przechodzących przez gniazdko lub otwory *g*, wykonane w żłobkowatych górnych i dolnych bokach *a* i *b* kraty. Dolne boki elementu kratowego najlepiej jest przymocować za pomocą sworzni *i*, które służą do przymocowywania do poprzecznych dźwigarów *k*, podtrzymujących pomost mostu *l* lub też poprzeczne dźwigary jakiegokolwiek innej konstrukcji. Liczba i rozmieszczenie tych poprzecznych

dźwigarów zależy od wielkości obciążenia, jakim mają podlegać, oraz od innych wymagań stawianych w praktyce.

Poprzeczne dźwigary *k* są zaopatrzone w otwory, służące do umieszczenia w nich sworzni *i* dolnych podłużnych boków elementów kratowych. Według wynalazku najlepiej jest każdy poprzeczny dźwigar zaopatrzyć w kilka takich otworów, wskutek czego możliwe jest stosowanie tych dźwigarów do połączenia z pojedynczym szeregiem takich płyt, tworzących główny dźwigar, lub też z dwoma lub większą liczbą takich elementów kratowych, połączonych swoimi bokami i tworzących pojedyncze, podwójne lub wielokrotne główne dźwigary. Poprzeczne dźwigary są dodatkowo połączone z pionowymi dźwigarami za pomocą odpowiednich klamer *m*, pozwalających na szybkie łączenie tych dźwigarów.

Według fig. 6 do wykonania głównego dźwigara zastosowano pojedynczy szereg elementów kratowych. Elementy te są wzmocnione poprzecznie za pomocą odpowiednich rozpórek *n*, łączących górne części płyt z występami lub wspornikiem na poprzecznych dźwigarach. W przypadku stosowania dwóch lub kilku szeregów krat, połączonych wzajemnie swoimi bokami, mogą być one dodatkowo wzmocnione za pomocą mniejszych elementów kratowych *o*, zasadniczo o takich samych kształtach, przymocowanych za pomocą sworzni do przyległych szeregów krat pionowo lub poziomo u góry każdej kraty lub też w sposób kombinowany.

Pomost mostu wykonywanego według wynalazku, spoczywający na poprzecznych dźwigarach, może być wykonany z szeregu spawanych elementów kratowych, tworzących grupy po trzy oparte na podłużnych belkach *p*, połączonych członami *q*.

Następnie na tych kratkach umieszcza się właściwą nawierzchnię *l* i krawężniki *r*.

W niektórych przypadkach, np. przy konstrukcjach mostowych, może być konieczne zastosowanie ściązaczy *s*; w tym celu kraty według wynalazku zaopatruje się w dolnym podłużnym obrzeżu kraty w otwory *t* do zamocowania takich ściązaczy.

Fig. 7 i 8 przedstawiają krzyżowe położenie *u*, umożliwiający łączenie elementów kratowych *v* według wynalazku pod kątem prostym lub pod kątem dowolnym.

Fig. 9—11 przedstawiają specjalne połączenie zawiasowe, umożliwiające przegubowe połączenie dźwigara. Składa się ono z dwóch spawanych lub inaczej wykonanych belek α^1 , α^2 , z których każda posiada przy górnym i dolnym końcu otwory b^1 , b^2 , za pomocą których belki te można po-

aż do 7875 kg/cm² w ciągu 1 minuty. Próbkę usuwa się możliwie szybko i natychmiast studzi w zimnej wodzie. Otrzymaną błonę można wówczas zdjąć z folii aluminiowej.

Nie powinno być dużych różnic w odcieniu i intensywności zabarwienia pomiędzy błonami otrzymanymi z próbek 1 i 2 (próba A). Przekrój błony z próbki 2 obserwuje się pod mikroskopem przy 250-krotnym powiększeniu. Błona powinna być przejrzysta, równomiernie zabarwiona i wolna od widocznych cząstek substancji barwiącej (próba B).

Mieszaninę tereftalanu polietylenowego i odpowiedniej ilości substancji barwiącej suszy się i ogrzewa do temperatury 278° C w małej próbówce. Po uzyskaniu jednorodnej stopionej mieszaniny oznacza się lepkość metodą Flory (Journal of the American Chemical Society 1948, strona 2384 i 1940, strona 1057). Mieszanina pozostająca 0,5 godziny w stanie stopionym nie powinna wykazywać lepkości mniejszej niż 1000 poisów (próba C).

Na ogół stwierdzono, że jeśli próby A i B dają zadowalające wyniki, wówczas substancja barwiąca nie powoduje degradacji polimeru (próba C) i polimer zawierający taką substancję barwiącą można z powodzeniem prażyć w najrozmaitszych warunkach fizycznych.

W dalszym ciągu opisano szczegółowo przykład przeprowadzania wyżej podanych prób:

1 gram oczyszczonego barwnika Durindon Scarlet Y (Schultz Farbstofftabellen nr 1356) i 200 g tereftalanu polietylenowego w postaci proszku przechodzącego przez sito 30-oczkowe wprowadzono do kolby o pojemności 500 cm³. W celu dokładnego zmieszania barwnika z polimerem kolbę szczelnie zakorkowano i umieszczono na przeciąg pół godziny w maszynie, która przewracała polimer z jednego końca kolby do drugiego 120 razy.

Z mieszaniny pobrano dwie próbki (1 i 2) i suszono tak, jak opisano wyżej. Próbkę 2 ogrzewano następnie w temperaturze 275° C w ciągu 30 minut.

Z próbek 1 i 2 sporządzono błony w sposób opisany wyżej. Nie stwierdzono znaczniejszych różnic w odcieniu i intensywności zabarwienia obu błon. Przekrój błony z próbki 2 badano pod mikroskopem przy 250-krotnym powiększeniu. Błona była przejrzysta i jednostajnie zabarwiona, nie zaobserwowano też widocznych cząstek barwnika.

Jeden gram mieszaniny polimeru z barwnikiem, przygotowanej jak wyżej, umieszczono w czystej i suchej próbówce o rozmiarach 22 × 1 cm, zaopatrzonej w boczną rurkę znajdującą się 25 mm poniżej otwartego końca próbówki. Próbówkę,

po szczelnym zatkaniu, umieszczono w kąpiel z par cykloheksanolu (160° C), po czym wypompowano z niej powietrze i przepłukiwano kilkakrotnie czystym suchym azotem. Wreszcie pozostawiono mieszaninę w celu wysuszenia na przeciąg 4 godzin pod ciśnieniem 0,01 mm słupa rtęci. Następnie oziębiono próbkę do temperatury pokojowej i usunięto próżnię wpuszczając czysty suchy azot. Wówczas wyjęto korek gumowy, którym zatkana była próbówka przez czas suszenia i zastąpiono go korkiem z otworem środkowym, zawierającym zważoną rurkę włoskową (otwór 1,8 mms). Próbówkę umieszczono w kąpiel pary wrzącej acenaften (temperatura wrzenia 278° C).

Gdy mieszanina została całkowicie stopiona zanotowano czas (czas ten stanowi czas zerowy w pomiarze). Rurkę włoskową ustawiono wówczas tak, że miała ona położenie współosiowe z próbówką, a koniec jej znajdował się 0,5 cm poniżej powierzchni stopu.

Po 30 minutach od czasu zerowego, boczną rurkę próbówki połączono za pomocą dwudrożnego kranu z aspiratorem zawierającym azot i odczytano ciśnienie azotu w aspiratorze na manometrze rtęciowym. Czas przepływu materiału stopionego wzdłuż 2 cm rurki włoskowej zmierzono za pomocą stopera.

Następnie rurkę włoskową usunięto z aparatu, stopiony polimer przylegający do zewnętrznej strony rurki szybko starto za pomocą czystej szmaty, po czym rurkę ochłodzono do temperatury pokojowej i zważono. W ten sposób znaleziono wagę polimeru zawartego w rurce.

Obliczono objętość stopionego polimeru i wyliczono stąd gęstość.

Lepkość stopionego materiału wyliczono następnie z równania:

$$V_m = P \cdot G \cdot C.$$

w którym

V_m = lepkość stopu w poisach

P = skorygowane ciśnienie w mm słupa rtęci

G = czas przepływu w sekundach

$$C = \frac{106 A}{h_1^2 - h_2^2}$$

A = powierzchnia przekroju otworu rurki włoskowej w cm².

h_1 i h_2 = wysokości stopionego polimeru w rurce włoskowej odpowiednio po i przed odczytami.

Ciśnienie azotu zostało skorygowane przy użyciu równania:

$$P = P^1 - \frac{(DH)}{(27,2)} \text{ mm słupa rtęci}$$

w którym P^1 = ciśnienie odczytane na manometrze

D = gęstość stopionego polimeru w g/cm³

H = wysokość w mm polimeru w rurce włoskowatej ponad poziom masy stopionej.

Wartości otrzymane wynosiły:

Ciśnienie (mm Hg)	Ciśnienie skorygowane P (mm Hg)	C	Czas przepływu G (sek.)	Lepkość wyliczona (poisów)
273	270	0.08088	112,2	2440

Znaleziona lepkość 2440 poisów nie odbiegała od lepkości 2460 poisów, jaką znaleziono za pomocą podobnej próby dla polimeru nie zawierającego substancji barwiącej. Dowodzi to, że substancja barwiąca nie ma wpływu lub wywiera niewielki wpływ na polimer.

Używane substancje barwiące winny być wolne od wody i rozcieńczalników nieorganicznych. Rozcieńczalniki organiczne, np. dekstryna, które rozkładają się w warunkach procesu przedzenia, również są niepożądane.

Jako przykłady rodzajów substancji barwiących szczególnie nadających się do użycia w sposobie według wynalazku można wymienić:

1. Podstawione aminoantrachinony, np. 1,4-dwu-p-butyloanilino- 5,8-dwuoksyantrachinon, który można otrzymać przez kondensowanie leuko 1, 4, 5, 8-czterooksyantrachinonu z dwiema cząsteczkami p-butyloaniliny; 1-amino-2-bromo-4-p-toluidynoantrachinon, który można otrzymać przez kondensowanie 1-amino-2,4-dwubromoantrachinonu z p-toluidyną; 1-p-toluidyno-4-oksy-antrachinon, który można otrzymać przez kondensowanie 1-oksy-4-chlorowcoantrachinonu z jedną cząsteczką p-toluidyny; 1-benzoyloamino-4 - (p-benzenoazoanilino) - 2-metyloantrachinon; 1 - amino - 4 - anilino-2-dodecyloksyantrachinon; 1,4 - bis - (6'-bromo-2'-metylo-4'-n-butyloanilino)-antrachinon.

2. Barwniki kadziowe szeregu indyga, tioindyga i antrachinonu, np. Durindon Scarlet Y (Schultz Farbstofftabellen nr 1356), 6,6'-dwuchloro-4,4'-dwumetylotioindygo (Matières Colorantes, Ies Indigoides przez M. Martinet, opublikowane przez Baillières et Fils 1934 strona 196), naftotioindygo, 16,17-dwumetoksydwubenzantron i pirantron (Colour Index nr 1096).

Inne rodzaje organicznych substancji barwiących mogą być oczywiście również użyte, pod warunkiem, że wytrzymują one próby opisane wyżej. Można np. stosować produkty kondensacji ftalimidu ze związkami zawierającymi reaktywne grupy metylenowe, np. produkty kondensacji ftalimidu z 7-chloro-5-metylo-3-keto-2,3-dwuhydrobenzo- 1,4-tiazyną.

Aczkolwiek barwniki kwaśne, w postaci wolnego kwasu lub soli z metalami, na ogół nie wytrzymują wyżej podanych prób i nie nadają się do użycia w sposobie według wynalazku, stwierdzono, że niektóre związki pochodne tych barw-

ników kwaśnych wytrzymują próby i są szczególnie odpowiednie do celów wynalazku. Tak np. sól sodowa kwaśnego barwnika, otrzymanego przez sprzęgnięcie dwuazowanego 4-chloro-2-aminoanizolu z kwasem 2-naftalo-6,8-dwusulfonowym i przemianę tak otrzymanego związku azowego na związek zespolony z chromem, przez gotowanie z wodnym roztworem siarczanu chromu, nie nadaje się jako taka do użycia w sposobie według wynalazku. Jeśli jednak związek ten podda się w wodnym roztworze reakcji z chlorowodorkiem zasadowego barwnika, rodamininy B (Colour Index 749), wytrąca się związek barwnika zasadowego z barwnikiem kwaśnym, który to związek szczególnie nadaje się do barwienia tereftalanu polietylenowego na jasne odcienie czerwone, sposobem według wynalazku.

Jeśli to jest pożądane, można stosować mieszaniny barwników.

Jest rzeczą zrozumiałą, że chociaż niektóre barwniki nie są dostatecznie rozpuszczalne w tereftalanie polietylenowym do nadania bardzo głębokiego odcienia, to jednak rozpuszczalność ich wystarcza do wytwarzania jasnych odcieni, i barwniki takie są cenne przy barwieniu na takie jasne odcienie lub mogą być użyte w celu zmieniania odcieniu z innymi barwnikami.

Jako dodatki do barwników, stosowanych w sposobie według wynalazku, można wprowadzać do stopionego tereftalanu polietylenowego inne substancje, np. drobno rozdzielone substancje, stosowane w sposobie opisanym w patencie brytyjskim nr 504714.

Tereftalan polietylenowy stosowany w sposobie według wynalazku można wytwarzać dowolnym znanym sposobem. Barwnik można wprowadzać do stopionego tereftalanu polietylenowego bądź w postaci stałej, bądź w postaci roztworu lub zawiesiny w niewielkiej ilości tereftalanu polietylenowego, lub w jakimkolwiek ośrodku, który można następnie przed procesem przedzenia usunąć przez odparowanie lub w inny sposób. Można też dodawać barwnika do stałego polimeru, przed stopieniem. Tereftalan polietylenowy zawierający rozpuszczony barwnik 1, jeśli to jest pożądane, inne substancje w roztworze lub w zawieszynie, można kształtować na kawałki, strużyny, pręty lub inne kształtki, które następnie ponownie się stapia w aparacie do przedzenia. Można też stopiony tereftalan polietylenowy, za-

łączyć śrubami w jeden znormalizowany element kratowy. Belka a^1 posiada szczęki e a belka a^2 jest zaopatrzona w występ d . Ponadto belki te posiadają u dołu rozwidlone człony c^1 , c^2 , służące do zamknięcia i połączenia tych belek za pomocą śrub, umieszczonych w otworach e^1 , tworząc zawiasowe połączenie. W ten sposób dwa przyległe dźwigary mogą być podparte w miejscu ich połączenia na zwykłym dźwigarze i przegubowo odchyłać się dokoła tego połączenia, co jest wymagane np. przy budowie kolejnych przęseł wiaduktu.

Szczególne korzyści wynalazku w przypadku zastosowania go do konstrukcji mostów polegają na tym, że pozwala on na wykonanie dźwigara szkieletowego o wytrzymałości, wystarczającej jedynie do dźwigania własnego ciężaru. Dźwigar ten może być łatwo wzmocniony przez dodanie następnego, tworząc piętra lub za pomocą innego szeregu takich elementów kratowych na żądanej rozciągłości, w celu umożliwienia przenoszenia przewidzianego obciążenia mostu.

Kształt elementów, tworzących podstawową, sztywną i równoległoboczną kratę, może być różny i łatwo dostosowany do rodzaju wykonywanej konstrukcji. Ponadto zamiast łączenia tych elementów przez spawanie mogą one być łączone razem za pomocą śrub, sworzni, nitów lub inaczej.

Zastrzeżenia patentowe

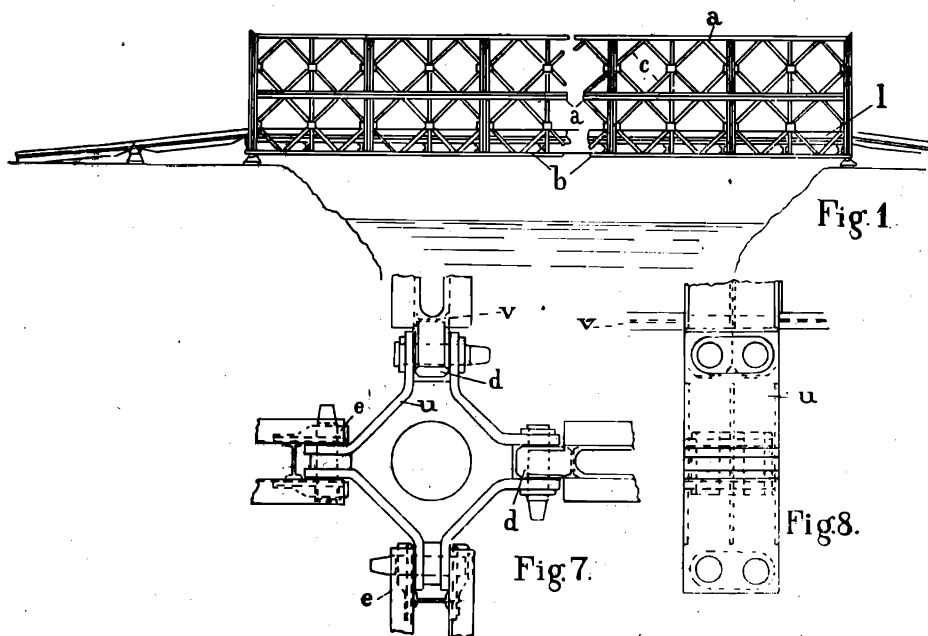
1. Konstrukcja mostowa lub inna szkieletowa konstrukcja metalowa składająca się z prefabrykowanych, podstawowych elementów konstrukcyjnych, znamienna tym, że podstawowe elementy konstrukcyjne stanowią część dźwi-

gara i składają się z dwu podłużnych boków, górnego i dolnego, połączonych elementami w postaci kraty, przy czym te podstawowe elementy konstrukcyjne są przystosowane do połączeń rozłącznych i dają w wyniku konstrukcję o wymiarach żądanych.

2. Konstrukcja według zastrz. 1, znamienna tym, że podłużne boki podstawowych elementów konstrukcyjnych posiadają walcowane żłobki i są połączone za pomocą poprzecznych prętów o przekroju w kształcie litery I lub H.
3. Konstrukcja według zastrz. 1, 2, znamienna tym, że podłużne boki podstawowych elementów konstrukcyjnych posiadają na jednym końcu występy, zaopatrzone w otwory, a na drugim odpowiednie szczęki, umożliwiające połączenie końców tych elementów za pomocą zwykłych sworzni.
4. Konstrukcja według zastrz. 2 lub 3, znamienna tym, że dolny podłużny bok podstawowego elementu konstrukcyjnego jest połączony z poprzecznymi elementami kratowymi za pomocą sworzni.
5. Konstrukcja według zastrz. 4, znamienna tym, że dolny podłużny bok podstawowego elementu konstrukcyjnego posiada otwory do zamocowywania ściązaczy.
6. Konstrukcja według zastrz. 1, znamienna tym, że posiada czopy połączeniowe i klamry do połączeń błyskawicznych, służące do połączenia elementów poprzecznych z dźwigarami pionowymi.

National Research
Development Corporation

Zastępca: Kolegium Rzeczników Patentowych



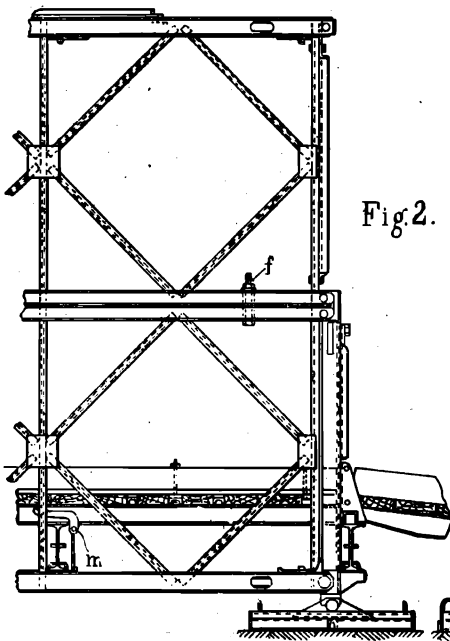


Fig. 2.

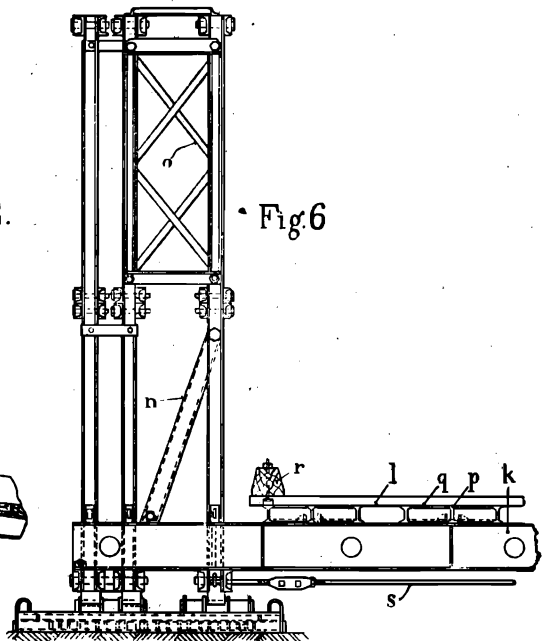


Fig. 6.

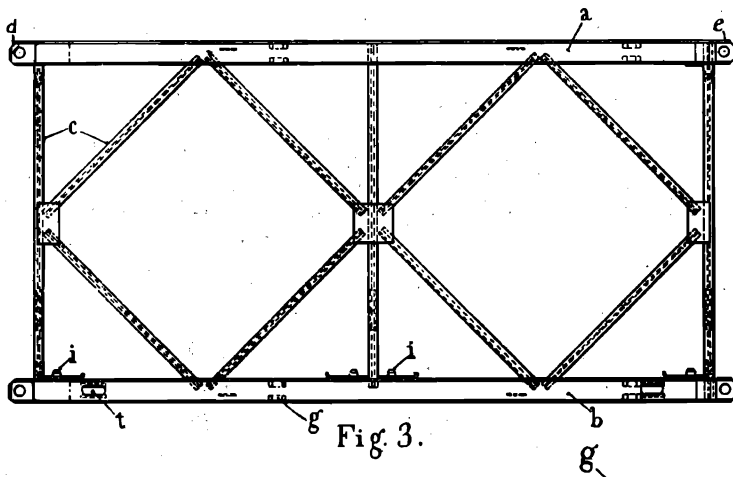


Fig. 3.

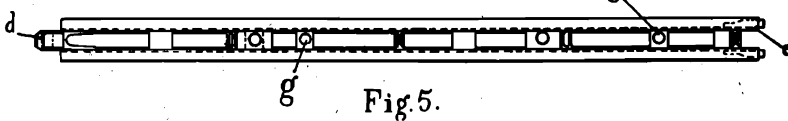


Fig. 5.



Fig. 4.

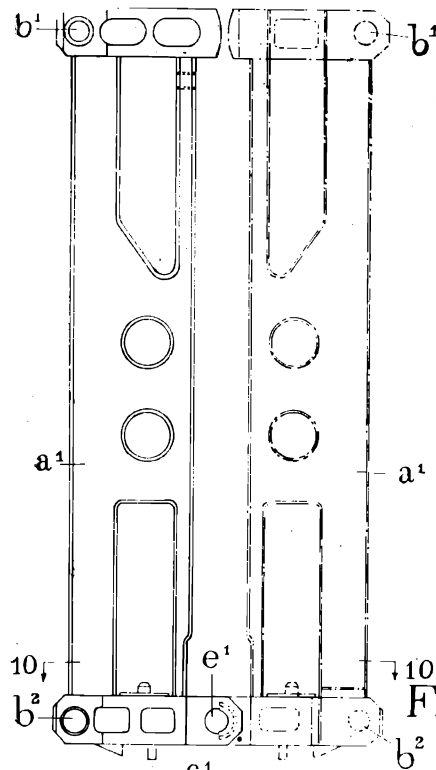


Fig. 9.

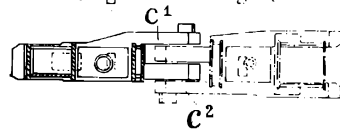


Fig. 10.

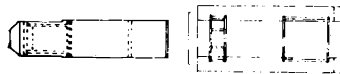


Fig. 11.