

2
2 maja 1927 r.

2
E04b, 1/30

URZĄD PATENTOWY



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ OPIS PATENTOWY

Nr 4634.

Kl. 37b₃.

Stanisław Rechniewski
(Warszawa, Polska).

37a 1/30

Ustrój zeskładów dźwigarowych.

Zgłoszono 7 listopada 1922 r.
Udzielono 10 kwietnia 1926 r.

Przedmiot wynalazku stanowi nowy ustrój zeskładów dźwigarowych, utworzonych przez wzajemne połączenie równoległe jedna obok drugiej ułożonych belek. Podobny ustrój odznacza się tem, że połączenie oznaczonych elementów w jedną całość w postaci zeskładu dźwigarowego uskutecznia się przy pomocy łączników, kształtowanych z zaprawy w stanie plastycznym bezpośrednio w ich miejscach w zeskładzie, w wykrojach specjalnie w tym celu wykonanych w łączonych belkach.

Na rysunku pokazany jest szereg przykładów wykonania ustroju według wynalazku.

Figury 1 i 2 przedstawiają elewację i przekrój poprzeczny poprzecznicy mostu drogowego w postaci dźwigaru złożonego,

składającego się z trzech belek Y, Y i S, z których obie skrajne Y, Y utworzone są przez rozpiłowanie kłosa okrągłego w płaszczyźnie średnicowej, pośrednia zaś belka S ma przekrój prostokątny i jest węższą niż skrajne. Obie skrajne belki Y, Y obrócone są płaszczyznami rozpiłowania na zewnątrz tak, że dźwigar w przekroju poprzecznym ma kształt dwuteowy (fig. 2), a rdzenne części okrągłaka, najbardziej wytrzymałe, wyniesione są do krańcowych części dźwigara, najwięcej naprężonych. Belki Y, Y i S połączone są wzajemnie za pomocą klocków żelazobetonowych D, uzbrojonych odpowiednio żelazem i zaopatrzonych w zazębienia (fig. 1). Dwuteowy przekrój mają również belki podłużne mostu, składające się każda z dwóch półokrą-

glaków Y, Y' , obróconych płaszczyznami rozpiłowania nazewnątrz i połączonych również żelazobetonowymi, ząbionymi łącznikami w kształcie niskich klocków czyli zaperek D, D' (fig. 1, 2). Zarówno klocki D, D' w poprzecznicy, jak i klocki D, D' w podłużnicach kształtują się z betonu w elastycznym stanie bezpośrednio na ich miejscach w dźwigarze. Kształtowanie to uskutecznia się przy położeniu dźwigara napłask na odpowiednio ułożonej i dopasowanej do konturu jego powierzchni bocznej platformie z desek.

Przytoczone przykłady pokazują sposób wykonania zapomocą nowego sposobu dźwigarów o najbardziej skomplikowanych kształtach oraz ich łączników, przyczem samoczynnie otrzymuje się absolutnie dokładne dopasowanie klocków lub zaperek do wykroi w belkach łączonych i wytrzymałość klocków lub zaperek może być w dowolnym kierunku zwiększona przy pomocy odpowiedniego uzbrojenia.

Wyżej wspomniane podłużnice tworzą w danym wypadku właściwą jezdnię mostu, spoczywającą bezpośrednio na poprzecznicach i niosącą pokrycie z desek (fig. 1 i 2). Na fig. 3 pokazana jest w skali zmniejszonej część jezdni, składająca się z szeregu biegnących od końca do końca mostu podłużnic B (fig. 3). Podłużnice te połączone są wzajemnie łącznikami X (pokazanymi na fig. 3 schematycznie) i tworzą leżący napłask dźwigar złożony. Wszystkie podłużnice, zgrupowane w kilka takich dźwigarów i ściągnięte drewnianymi ściągami R (fig. 2 i 3) przeciwdziałają obciążeniu wiatrem, czyniąc zbytecznymi specjalne teżniki wiatrowe.

Połączenie szeregu podłużnic B w jedną całość w postaci dźwigara złożonego wykonywa się w danym wypadku w sposób następujący: w powierzchniach bocznych podłużnic B wykonywa się wykroje w postaci otworów X' (fig. 4 i 5) tak, że przy zestawianiu podłużnic w ich wzajem-

nem położeniu w dźwigarze, otwory jednego szeregu trafiają dokładnie na otwory sąsiedniego. Przed ułożeniem podłużnic na miejsce w zeskładzie, wszystkie otwory z jednej i tej samej strony podłużnicy np. z prawej, zapełnia się plastyczną zaprawą cementową, w którą wstawia się uzbrojenie w postaci trzech trzpieni żelaznych Z (fig. 4 i 5), wystających częściowo nazewnątrz powierzchni podłużnicy. Otwory z lewej strony podłużnic B pozostają tymczasowo niezapełnione. Ułożywszy na miejsce pierwszy szereg podłużnic ze sterzącymi z prawej ich strony trzpieniami Z , przysuwa się do nich następny szereg podłużnic ich lewymi stronami, bezpośrednio przed tem zapełniwszy puste dotąd otwory plastyczną masą cementową i naciskając drugi szereg na pierwszy, wpędza się trzpienie Z w zapełnione plastyczną jeszcze masą otwory drugiego szeregu. Tak samo postępuje się z trzecim, czwartym i t. d. i na koniec z ostatnim szeregiem podłużnic.

W wypadkach, gdy chodzi o wspólne przeciwdziałanie belek jezdni siłom działającym pionowo, miejsce trzpieni zastępują blaszki z szeroką stroną, ustawioną poziomo. Gdy zaś koniecznem jest wspólne przeciwdziałanie belek siłom zarówno pionowym, jak też poziomym bocznym, stosuje się uzbrojenie z rurek żelaznych. Wszystkie te odmiany mogą być stosowane do łączenia belek zarówno drewnianych jak też innych, przyczem można ograniczać się do stosowania zapełnianych zaprawą otworów z jednej tylko strony belek łączonych, umocowywując z drugiej ich strony trzpienie, blaszki lub rurki bezpośrednio w materiale belki.

Na fig. 6 i 7 pokazana jest część drewnianego pasa dolnego dźwigaru kratowego z dwoma przymykającymi do niego krzyżulcami D i D' . Dolny pas dźwigaru składa się z dwóch belek U, U połączonych ze sobą łącznikiem X w postaci żelazobetonowego klocka, kształtowanego według zasady

wynalazku w stanie plastycznym bezpośrednio na swoim miejscu w pasie, w wykrojach, wykonanych dla niego w belkach U, U (fig. 6 i 7). W ciele tego łącznika zatopione są dwa płaskowniki y, y , spawane nakrzyż, do górnych części których przynitowane są po dwie blaszki v, v , występujące w postaci odgałęzień poza kontur ciała łącznika X . Oba krzyżulce D i D' są w danym wypadku drewniane i składają się każdy z dwóch połówek rozpiłowanego okrągłaka (fig. 6), między którymi zaciśnięte są płaskowniki y, y , występujące częściowo nazewnątrż krzyżulca i tworzące jego przedłużenie. Zaciśnięte części płaskowników są umocowane przy pomocy żelaznych zaperek x , w postaci nakładek przynitowanych do płaskowników y (fig. 6 i 7). Przy składaniu dźwigaru, występujące części płaskowników wstawia się w szczeliny utworzone blaszkami v, v i przymocowywa się do nich przy pomocy nitów (fig. 6 i 7). Składanie dźwigaru wykonywa się z gotowych, dostarczanych z fabryki części, jak to się praktykuje przy konstrukcji żelaznej dźwigarów kratowych.

Fig. 8 pokazuje odmianę powyżej opisanego połączenia krzyżulca z klocek węzłowym X tem wyróżniającą się, że płaskownik y ma kształt wydłużony i jest bezpośrednio połączony z półokrągłakami krzyżulca D przy pomocy zaperek X' . Ściśle dopasowanie zaperek X' do wykroi w półokrągłakach D uskutecznia się w tem połączeniu przy pomocy betonu.

Szczegółowo jest to pokazane na fig. 9 i 10. W miejscach, gdzie mają się mieścić zaporki przynitowywuje się do płaskownika y teówki t , częściowo tylko zapelniające wykroje w półokrągłakach. Reszta wykroju zalewa się zaprawą cementową. W miarę potrzeby stosuje się uzbrojenie w postaci gwoździ wbijanych w powierzchnie wykroi oraz szpilek, wtykanych w masę zaprawy. Siłę ścinającą przejmują nity, stężała zaś zaprawa służy do dokładnego za-

pełnienia wykroi i do przeniesienia siły od drzewa do nitów. Podobne urządzenie ułatwia połączenie krzyżulca z płaskownikiem po ustawieniu krzyżulca na miejsce w ustroju.

Na fig. 11, 12 pokazana jest w elewacji (fig. 11), w przekroju poprzecznym (fig. 12) i na fig. 13 w poziomym przekroju podłużnym przez $A - A$ (fig. 11) część ustroju płyty żebrowej, złożonej z żebra a i z płyty b , tworzących wspólnie dźwigar o przekroju teowym. Dolna część szablonu, w którym kształtuje się żebro a składa się z trzech belek X, X i Y , z których belki X, X wchodzi w skład ścianek bocznych szablonu, a belka Y zamyka go od dołu (fig. 11 i 12). Wszystkie 3 belki X, X i Y mają wykroje, w które przy betonowaniu żebra a wchodzi beton, tworząc zęby $x, x, x...$ i $y, y, y...$. Po ukończeniu betonowania i stwardnieniu betonu wszystkie części szablonu zdejmują się oprócz belek X, X i Y , które pozostają jako części składowe dźwigaru, przejmując działające w dolnym pasie dźwigaru teowego siły normalne i tworząc w ten sposób uzbrojenie betonu, mogące być w razie potrzeby zmienione. Uzbrojenie żebra a przeciw siłom ścinającym i ukośnym rozciągającym stanowią żelazne pręty m i n , z których pręty m są zaczepione za pręty o zakończone gwintami, przy pomocy których belki X, X przyciskane są do betonu (fig. 11, 12, 13), pręty zaś n są przepuszczone przez belkę Y i zaopatrzone na końcach w naśrubki. Przez zakręcanie naśrubków przyciska się belkę Y do betonu i jednocześnie wytwarza się potrzebne zaczepienie prętów n (fig. 11, 12, 13).

Możliwość rozluźnienia połączeń drzewa z betonem wskutek usychania drzewa jest wykluczona. Usychanie to jest w danym ustroju dodatnim czynnikiem sprawności połączeń, ponieważ wywołując kurczenie się belek X, X, Y , zwiększa ścisłość zazębienia.

Podobnym sposobem może być wzmocniona również gładka płyta betonowa. Sza-

blon dolnej powierzchni płyty składa się w tym wypadku, jak i w poprzednim z desek, zdejmowanych po stwardnieniu betonu i z desek lub belek zazębionych z betonem według opisanego sposobu i pozostających w ustroju w charakterze uzbrojenia płyty.

Od znanych już betonowych dźwigarów z uzbrojeniem drewnianem nowy ustrój wyróżnia się tem, że w danym wypadku uzbrojenie drewniane stanowi szablon zewnętrznej powierzchni betonu i może być zamieniane, skutkiem czego wszelka wątpliwość odnośnie trwałości ustroju jako dźwigaru użytkowego odpada, ponieważ trwałość tu może być utrzymana dowolnie długo przy pomocy percyjcyjnej zamiany drewniane go uzbrojenia nowem.

Współczynnik rozszerzalności termicznej wynosi dla betonu 0,0000135, a dla drzewa 0,000006. Różnica równa się 0,0000075. Temperatury niższe niż ta, przy której miało miejsce tężenie betonu wpływają przy danej formie zębów na zmniejszenie naprężeń w uzbrojeniu drewnianem. Temperatury wyższe niż oznaczona wywołują w niem dodatkowe naprężenia rozciągające. Ze względu jednak na to, że betonowanie i tężenie betonu nie mogą mieć miejsca przy temperaturze niższej niż -4°C , maksymalna różnica temperatury wynosi w naszym klimacie nie więcej jak 34°C (od -4 do $+30$) i uwzględnia się przez dodanie odpowiedniego zapasu na wytrzymałość uzbrojenia i jego połączeń.

Omówione dodatkowe naprężenia mogą być w znacznym stopniu zmniejszone przy przerywanej formie żeber, przy której zebro składa się z żelazobetonowych słupów lub krzyżulców, połączonych drewnianym pasem dźwigaru (dźwigary systemu „Vierendeel”) lub może być krzyżulcowy z jednym pasem żelazobetonowym, a drugim, mogącym być zmienianym, drewnianym.

Dopasowanie drewnianego uzbrojenia do zazębionej powierzchni betonu, po zdję-

ciu początkowego uzbrojenia, użytego jako szablon dla kształtowania betonu, nie przedstawia trudności i może być dokonane przez dobrego cieślę z dostateczną dokładnością. Pożytecznem jest dla tej roboty, aby powierzchnie torców zazębienia były nieco pochylonemi do osi belki, tworzącej uzbrojenie (fig. 15).

Niezależny od możliwych usterek roboty ciesielskiej sposób wykonania ścisłego zazębienia drzewa z betonem jest pokazany na fig. 16. Na figurze tej litera X' przedstawia szczegół jednej z belek uzbrojenia, która przy zamianie uzbrojenia ustawiona została na miejsce początkowej belki uzbrojenia X , użytej przy budowie ustroju jako szablon do ukształtowania boku powierzchni zebra a w wyżej opisanym ustroju. W stosunku do zębów belki X wszystkie zęby belki X' są przesunięte na odległość 3 — 3,5 centymetrów tak, że po ułożeniu belki X' na miejsce otrzymują się między betonowemi i drewnianemi zębami odstęp p o szerokości 3 — 3,5 centymetrów (fig 15). W torcowe powierzchnie zębów drewnianych wbite są gwoździe q . Po ułożeniu na miejsca tak przygotowanej belki X' odstęp p zalewa się zaprawą cementową i następnie wbija się w plastyczną masę szpilki r , otrzymując takim sposobem ścisłe żelazobetonowe zapełnienie odstępów.

W wypadku, gdy belka uzbrojenia Y' zamienia początkową belkę uzbrojenia, zaprawą zapełnia się odstęp między zębami zbrojki i ubija ją się uderzeniami ubijaka. Zamiast wbijania gwoździ q wygodniej jest w tym wypadku wkładać w masę co pewien odstęp obrączki s z drutu (fig. 17). Po zapełnieniu odstępów między zębami masą cementową, wbija się w tę masę szpilki r (fig. 17).

Zastrzeżenia patentowe.

1. Zeskład dźwigarowy, utworzony

przez wzajemne połączenie równoległe ciągnących się jedna obok drugiej belek, znamienny tem, że połączenie jest uskutecznione przy pomocy łączników, kształtowanych w stanie plastycznym bezpośrednio na ich miejscach w zeskładzie, w wykrojach zrobionych dla nich w belkach łączonych.

2. Zeskład dźwigarowy według zastrz. 1, znamienny tem, że tworzy dźwigar złożony, w którym łączniki pełnią funkcję zaporek lub kłoców.

3. Zeskład dźwigarowy według zastrz. 1, znamienny tem, że łączniki składają się każdy z dwóch części, kształtowanych w plastycznym stanie każda z osobna i niezależnie od drugiej, jedna w wykroju wykonanym dla niej w jednej belce, druga — w wykroju w drugiej belce i następnie łączonych jedna z drugą.

4. Zeskład dźwigarowy według zastrz. 1, znamienny tem, że łączniki składają się każdy z dwóch części, z których jedna kształtuje się w stanie plastycznym w wykroju, wykonanym dla niej w jednej belce, a druga przedstawia kawał żelaza w formie pręta, blaszki, rurki i t. d., umocowany

bezpośrednio w materiale drugiej, łączonej z pierwszą belki.

5. Zeskład dźwigarowy według zastrz. 1, z dwóch lub więcej belek, tworzący element dźwigaru kratowego, znamienny tem, że jeden lub więcej łączników mają każdy jedno lub więcej odgałęzień wychodzących poza kontur elementu, do których przymocowywuje się przymykające pod kątem inne elementy dźwigaru.

6. Zeskład dźwigarowy według zastrz. 1, w postaci ukształtowanej z betonu płyty gładkiej lub żebrowej, z pełnami lub przerywanymi żebrami, znamienny tem, że część szablonu drewnianego, kształtującego zewnętrzne powierzchnie płyty lub żeber, posiada wykroje w postaci zębów, w które wchodzi podczas betonowania beton i pozostaje w gotowym dźwigarze jako uzbrojenie drewniane, przejmujące naprężenia betonu i mogące być, bez naruszenia całości betonu, w miarę potrzeby zdjęte i zamienione nowem takim samem uzbrojeniem drewnianem.

Stanisław Rechniewski.

Fig. 1.

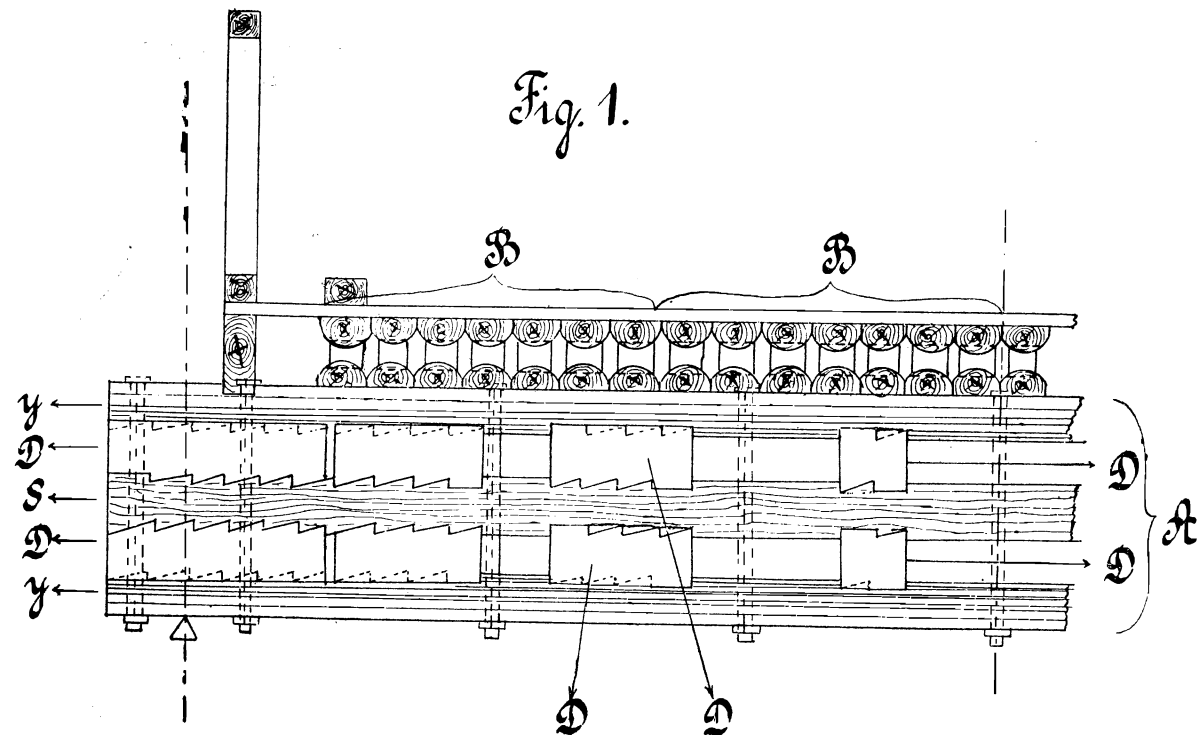


Fig. 2

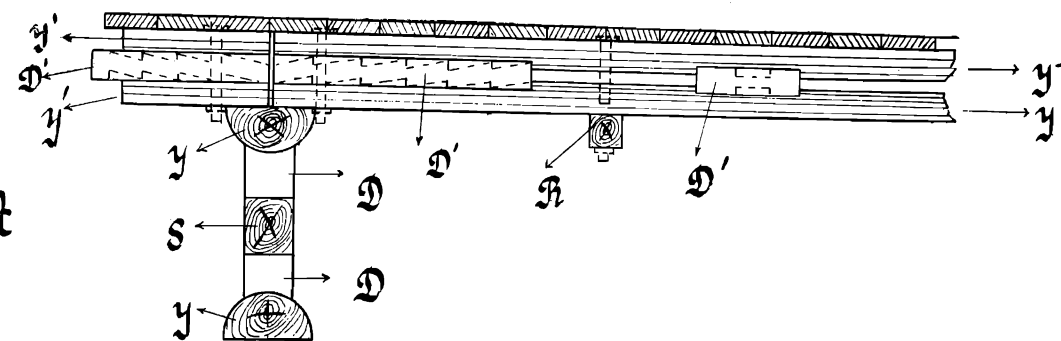


Fig. 3.

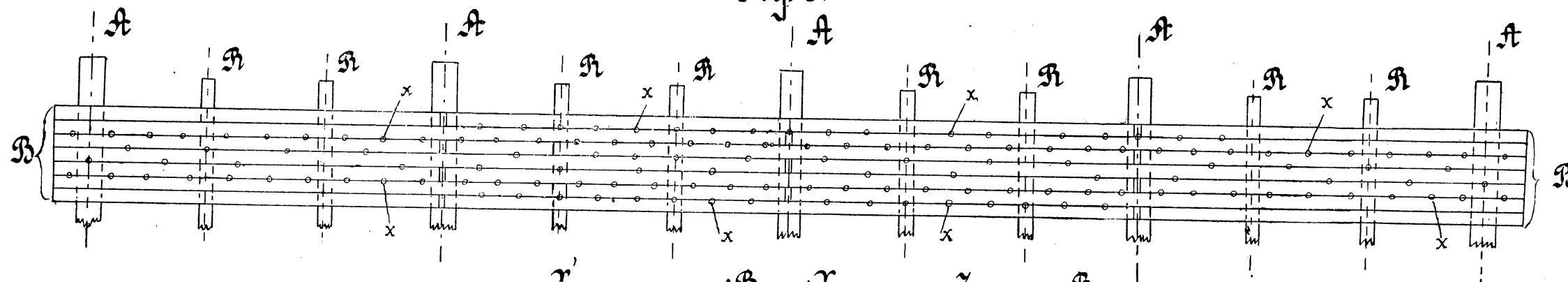


Fig. 4

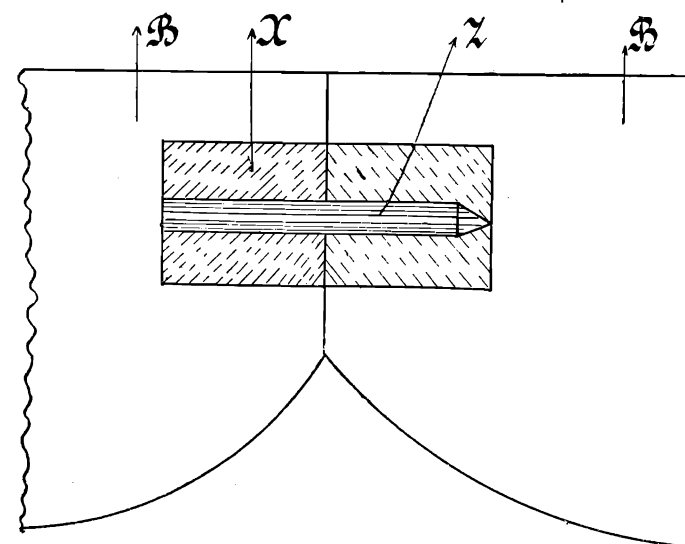
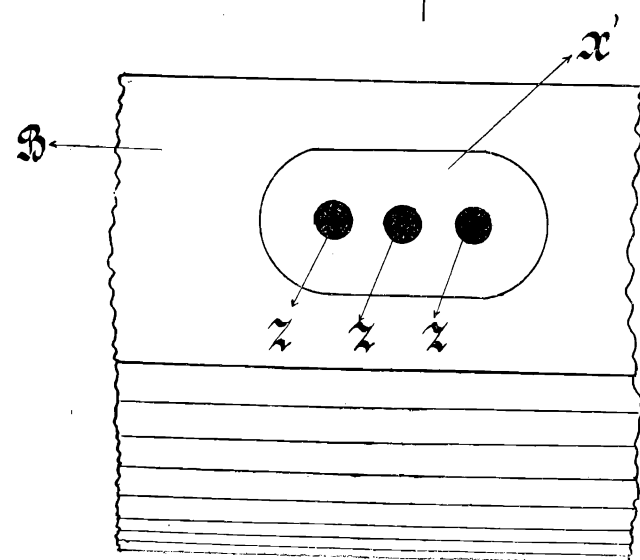


Fig. 5

Fig. 2

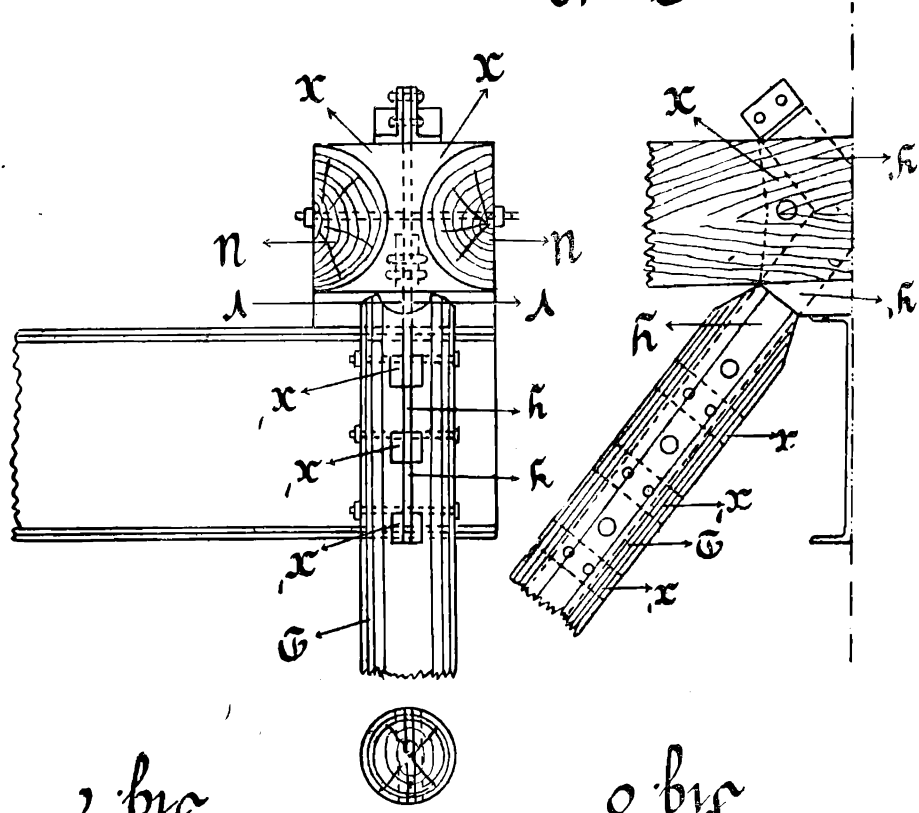


Fig. 8

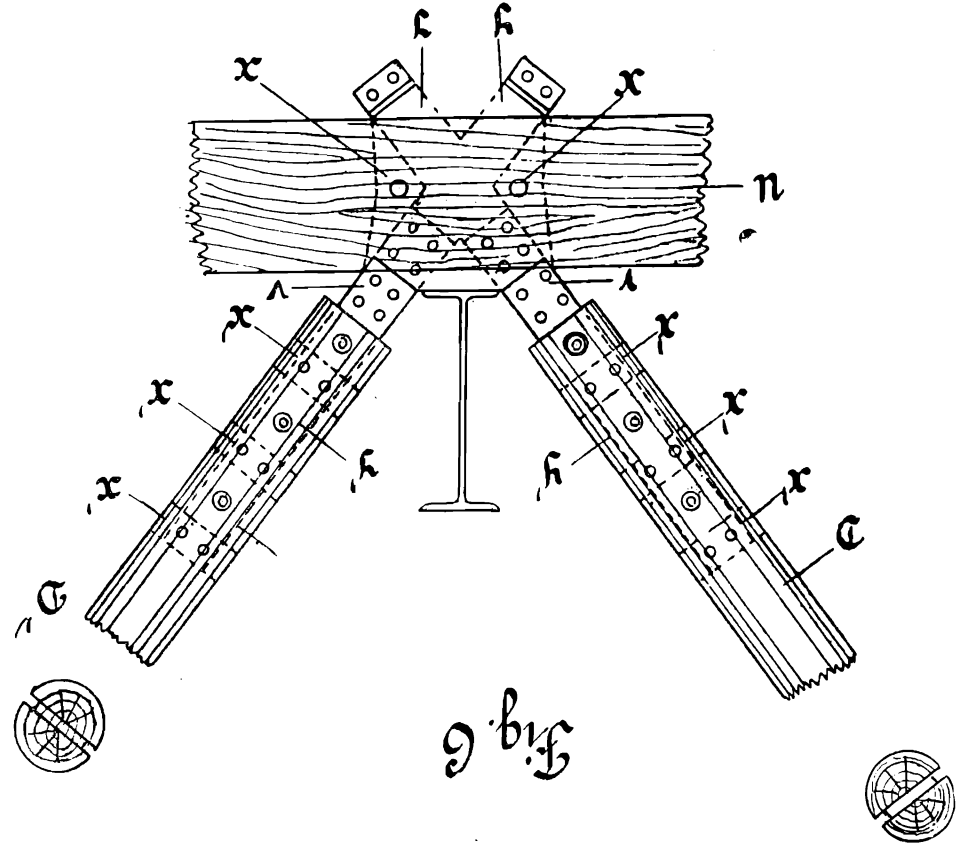


Fig. 6

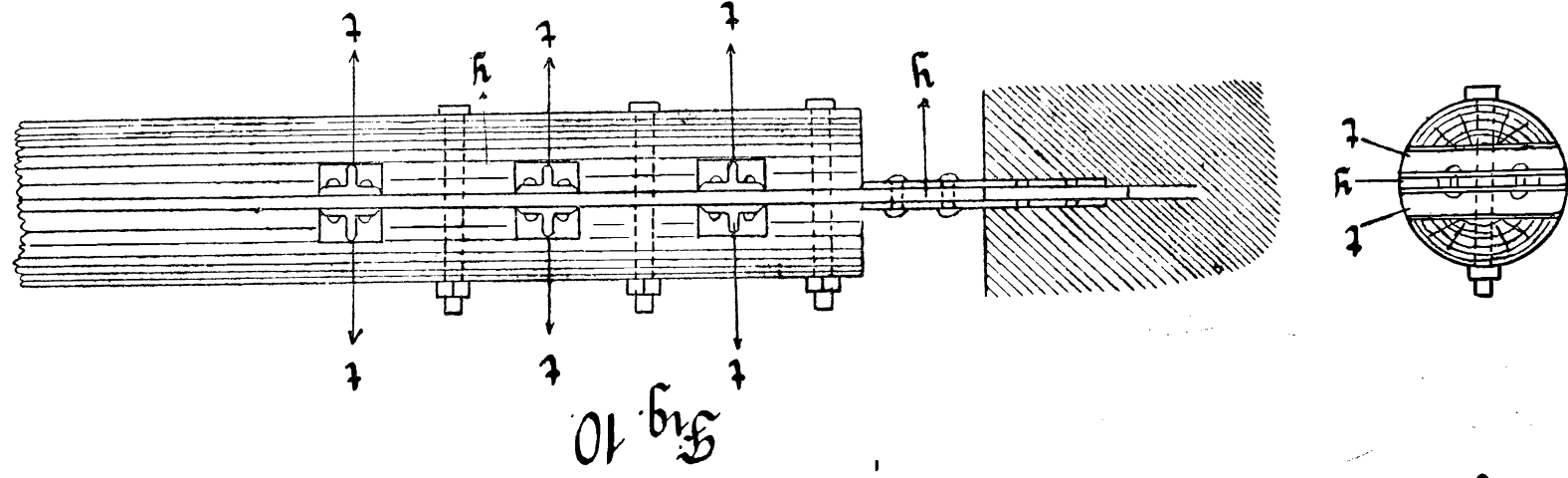


Fig. 10

Fig. 6

