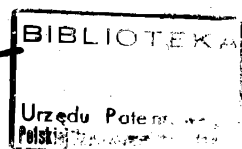


18 czerwca 1925 r.

URZĄD PATENTOWY



F01d, 5/00

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

No 1564.

Kl. 14 c 10.

Westinghouse Electric & Manufacturing Co.
(East Pittsburgh, Pennsylvania, Stany Zjednoczone Ameryki).

Łopátka do turbin parowych.

Zgłoszono 15 czerwca 1920 r.

Udzielono 10 lutego 1925 r.

Pierwszeństwo: 4 października 1915 r. (Wielka Brytania).

Wynalazek dotyczy osiowych turbin parowych i polega na ulepszonej konstrukcji łopatek.

W turbinach tego rodzaju, posiadających większe wymiary i znaczną moc, łopatki ostatniego wirnika lub wogóle końcowych wirników muszą posiadać znaczną długość, wobec czego naprężenia, powstające przy ruchu turbin od działania siły odśrodkowej, dochodzą do znacznych wartości.

W celu nadania łopátkom wystarczającej odporności zwiększano grubość łopatek u ich obsady i zmniejszano ją stopniowo ku zewnętrznemu końcowi. Wadę tak zbudowanych łopatek stanowi zwięźnienie kanału dla przelotu pary u obsady i rozszerzenie kanału u zewnętrznych końców łopatek, co obniża sprawność turbiny.

Według niniejszego wynalazku wzmoc-

nienie przekroju poprzecznego łopatek jest uskutecznione przez rozszerzenie łopatek u obsady albo przez zwięźnienie łopatek od obsady ku zewnętrznym ich końcom na części lub całej długości ich. Po za tem o ile potrzeba łopatki, mogą posiadać zmniejszającą się w tym samym kierunku grubość ścianek. Nóżką łopatki nazywamy część łopatki służącą do umocowania jej i nie odgrywającą roli przy zużytkowaniu energii pary.

Wskutek zastosowania powyższej metody osiągamy znacznie większą równomierność przekroju kanału dla przelotu pary, co sprawia wzrost sprawności turbiny.

Jednocześnie uzyskujemy możność skuteczniejszego przytwierdzenia łopatek do wirnika przez co będą one odporniejsze na wstrząśnienia i wibracje.

Fig. 1 i 1a przedstawiają poprzeczne

przekroje łopatek turbinowych, które używano dotychczas, fig. 1 wyobraża przekrój dwóch sąsiednich łopatek w pobliżu wierzchołka, fig. 1a zaś—w pobliżu nóżki. Fig. 2 do 6 przedstawiają w rzutach poziomych szereg łopatek turbinowych, zbudowanych według niniejszego wynalazku. Figury oznaczone wskaźnikami *a*, *b*, przedstawiają poprzeczne przekroje w pobliżu wierzchołków względnie nóżek dwóch sąsiednich łopatek, tak że fig. 2 do 6, wyobrażają również przekrój kanału parowego pomiędzy sąsiednimi łopatkami. Fig. 7 przedstawia widok całej łopatki zbudowanej według wynalazku; fig. 7a i 7b, podobnie do figury 2a i 2b, przedstawiają przekroje poprzeczne. Fig. 8 przedstawia cztery takie łopatki w pozycji, jaką zajmują w turbinie, fig. 9, 9a, 9b, 9c przedstawiają odmienny sposób wykonania łopatek, podczas gdy fig. 10, 11 i 12 uwiadcniają sposoby przytwierdzania takich łopatek do wirnika turbiny.

Łopatki wskazane na fig. 1 i 1a, posiadają dla nadania im odpowiedniej odporności wzmocnioną przy nóżce grubość, jak wskazuje fig. 1a. W następstwie tego kanał parowy między dwiema sąsiednimi łopatkami przy nóżkach łopatek jest zwężony, co widać z różnicy szerokości kanału u wlotu *A* i w środku kanału *B*. Aby otrzymać większą równomierność przekroju kanału pomiędzy łopatkami, grzbiet dolnej części łopatki musiałby być ścięty, jak wskazuje linja kreskowana *C*. Takie ścięcie łopatki pozbawiłoby ją jednak koniecznej odporności.

Inaczej jest przy zastosowaniu łopatek według fig. 2, 2a, 2b, które przedstawiają pierwszy sposób wykonania niniejszego wynalazku.

Na fig. 2 wygięte powierzchnie zaostrożonej łopatki składają się z powierzchni dwóch różnych cylindrów o osiach pochylonych względem siebie. Z porówna-

nia fig. 2a i 2b wynika, że przekrój kanału parowego pomiędzy dwiema sąsiednimi łopatkami typu fig. 2 jest ściśle jednakowy zarówno u obsady, jak i u wierzchołka łopatek.

Fig. 3, 3a i 3b przedstawiają łopatkę, która posiada przy nóżce tylko szerokość zwiększoną. Grubość łopatki tej jest natomiast jednakowa. Powierzchnie łopatki stanowią powierzchnie cylindra i stożka o osiach nachylonych względem siebie.

Na fig. 4 powierzchnie łopatek tworzą dwa stożki o osiach równoległych. Osie stożków mogą być również pochylone względem siebie.

Fig. 5, 5a i 5b przedstawiają łopatkę, której powierzchnia robocza (wkłęsła) jest powierzchnią stożkową, wypukła zaś—powierzchnią łopatki składa się w środkowej części z powierzchni stożkowej, po bokach zaś z powierzchni płaskiej *D* zarówno po stronie wlotowej, jak i po wylotowej.

Fig. 6 przedstawia łopatkę, w której podłużna część środkowa ma powierzchnie płaskie, a szerokość tej części stopniowo zmniejsza się od nóżki do wierzchołka łopatki, tak że ma wygląd klina umieszczonego pomiędzy dwiema bocznymi podłużnymi połówkami łopatek.

Na fig. 7 i 8 w celu nadania łopatce odpowiedniej wytrzymałości zwiększamy szerokość i grubość łopatki w kierunku jej obsady. Powierzchnie łopatek są powierzchniami walca i stożka o równoległych względem siebie osiach. Osie te mogą być również do siebie pod pewnym kątem pochylone.

Fig. 9 przedstawia odmienny rodzaj łopatki zbudowanej zgodnie z zasadą niniejszego pomysłu. Łopatka tego rodzaju, która stanowi, jak widać z rysunku, kombinację kilku typów, posiada w swej zewnętrznej części od wierzchołka do linii *a* jednakową szerokość i jednakową grubość. Część środkowa łopatki od linii *a* do linii

b ma taką samą równomierną szerokość, lecz grubość jej zwiększa się w kierunku nóżki. W części zaś wewnętrznej łopatki od linii *b* do linii *c* szerokość łopatki zwiększa się a grubość zmniejsza się w kierunku ku nóżce.

Fig. 9a, 9b, 9c przedstawiają przekroje takich łopatek według linii *a*, *b* i *c* i przekroje kanału parowego pomiędzy takimi dwiema sąsiednimi łopatkami według tych samych linii.

Możemy budować szereg innych kombinowanych łopatek, w wypadkach naprzykład, gdy łopatka składa się z dwóch części, część zewnętrzna może mieć jednakową szerokość, a tylko wewnętrzna część będzie się rozszerzać, lub też wewnętrzna część może mieć zwiększającą się nie tylko szerokość lecz i grubość. Po za tem część zewnętrzna łopatki może posiadać zmienną grubość, a część wewnętrzna tylko zmienną szerokość.

Zwiększona szerokość łopatek budowanych na zasadzie niniejszego wynalazku pozwala na mocniejsze przytwierdzenie ich do wirnika lub do innej części turbiny w porównaniu do łopatek jednakowej szerokości.

Fig. 10, 11 i 12 przedstawiają po lewej stronie typowe połączenia dotychczas stosowanych łopatek, po prawej zaś sposoby, jakie stosować można przy łopatkach nowego rodzaju.

Łopatki o zwiększającej się ku obsadzie szerokości lub szerokości i grubości równie dobrze mogą być zastosowane do wirników, jak i do stałek turbiny. Wierńce z takich łopatek stają się odporniejsze na wstrząśnienia, pochodzące z różnicy ciśnień po obu stronach łopatek stałki.

W turbinach z wirnikami, zaopatrzonemi w takie łopatki zwiężające się od obsady ku wierzchołkowi łopatki stałki posiadają zazwyczaj również zwiężoną odpowiednią formę. Jest to pożądane w celu otrzymania

jednakowej mniej więcej szczeliny pomiędzy łopatkami stałki i wirnika. Takie rozszerzone u obsady łopatki można również lepiej mocować w stałce turbiny, jak wskazuje fig. 10, 11 i 12.

Łatwo można się przekonać, że w łopatkach przedstawionego tutaj rodzaju, a więc w łopatkach wskazanych na fig. 2, 3, 4, 7 i 8, kąt wlotu i wylotu pary zmieniają się wzdłuż łopatki, przyczem kąt zmniejsza się w kierunku ku nóżce łopatki. Na fig. 2, naprzykład, kąt wlotu u wierzchołka przedstawiony jest przez *E*, kąt zaś wlotu przy nóżce przez *F*, który jest mniejszy aniżeli *E*. Z tego wynika, że przedstawione łopatki mają tę zaletę, że można dopasowywać kąty wlotu i wylotu, szczególnie w łopatkach większej długości, do wymagań największej sprawności turbiny.

Dla prostoty przekroje łopatek na rysunku przedstawione w postaci łuków koła. W rzeczywistości wypadek taki zachodzi wtedy, gdy przekroje łopatek wykonane są pod kątem prostym do osi ograniczających łopatki walców lub stożków. Jeżeli jednak osie walców i stożków tworzących są względem siebie pochylone, to przekroje łopatki u obsady i u wierzchołka będą lekko owalne.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Łopatka do turbin parowych, znamieną tem, że szerokość łopatki u obsady jest większa niż u wierzchołka.

2. Łopatka według zastrz. 1, znamieną tem, że szerokość łopatki stopniowo zmniejsza się od obsady ku wierzchołkowi.

3. Łopatka według zastrz. 1, znamieną tem, że zarówno szerokość, jak i grubość łopatki stopniowo zmniejsza się od obsady ku wierzchołkowi.

4. Łopatka według zastrz. 1, znamieną tem, że od wierzchołka do środkowej części posiada niezmienną szerokość i zwiększającą się grubość, podczas gdy od

tej części do nóżki łopatki, ma zwiększając się w kierunku nóżki szerokość, przy czem grubość łopatki nie zwiększa się, a może być jednakową lub zmniejszać się.

5. Łopatką według zastrz. 1 i 2, znamieną tem, że podłużna jej część środkowa jest z obu stron płaska i ma kształt klina,

umieszczonego pomiędzy dwiema podłużnymi połówkami łopatki.

Westinghouse Electric
& Manufacturing Co.

Zastępca: M. Skrzypkowski,
rzecznik patentowy.

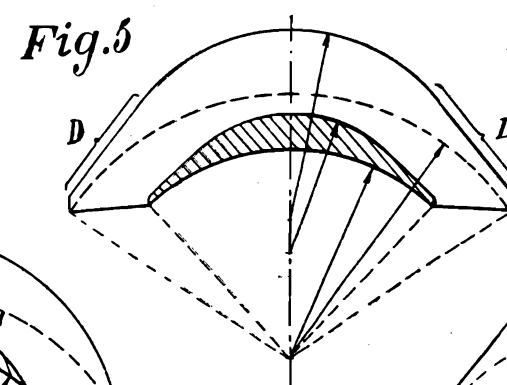
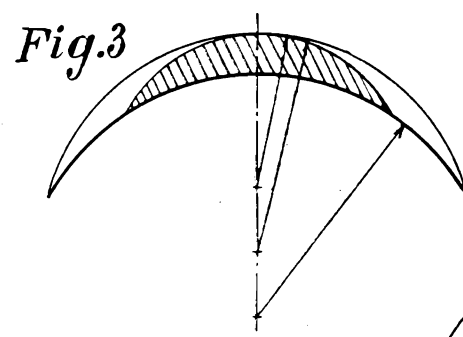
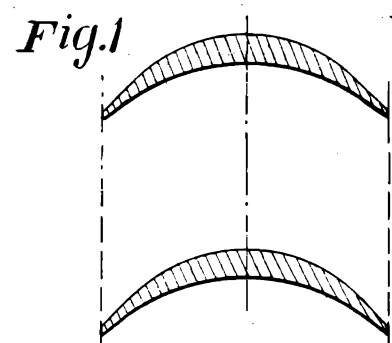


Fig.6

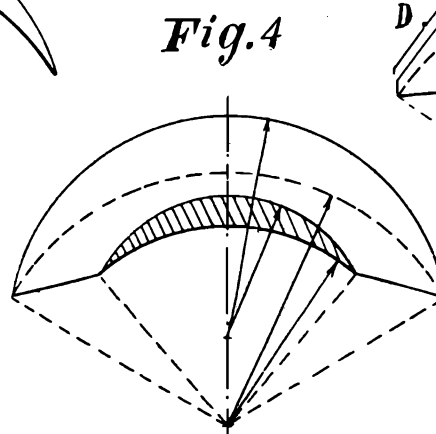
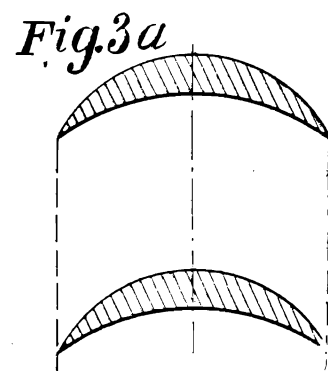
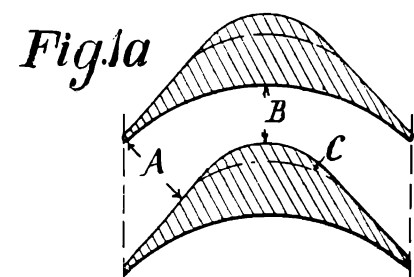
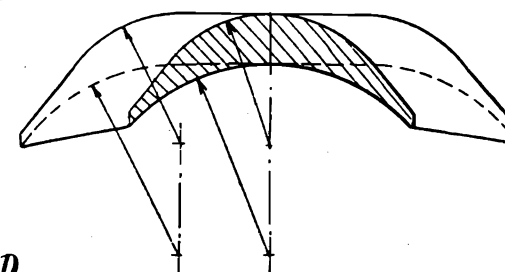


Fig.5a

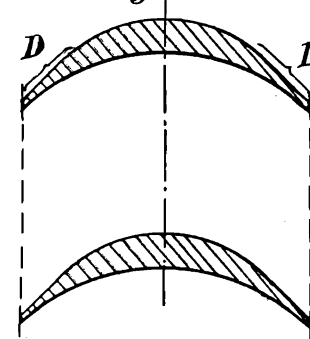


Fig.6a

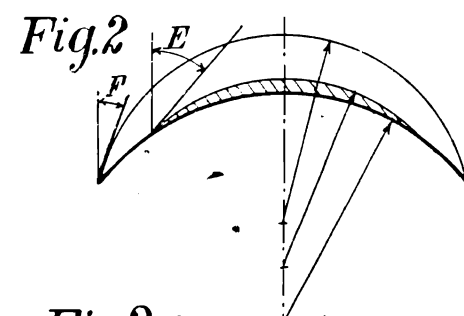
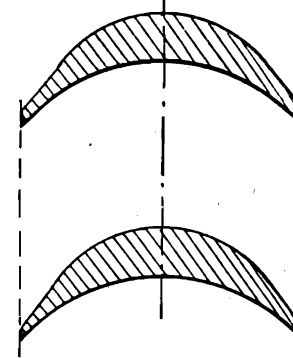


Fig.3b

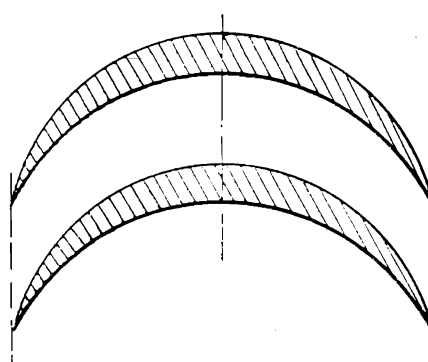


Fig.4a

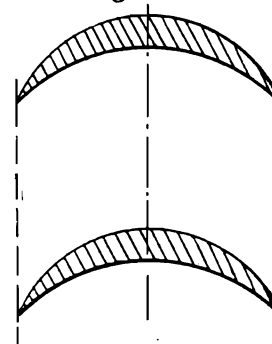


Fig.5b

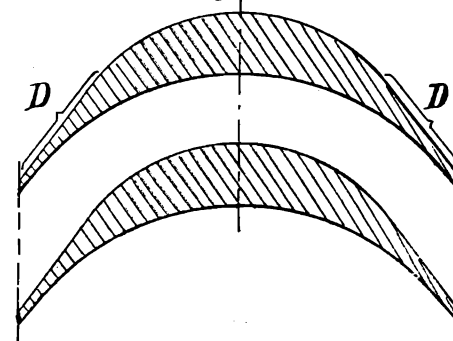


Fig.6b

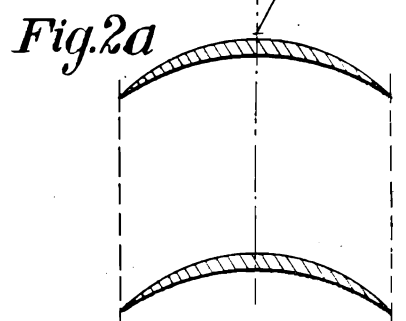


Fig.4b

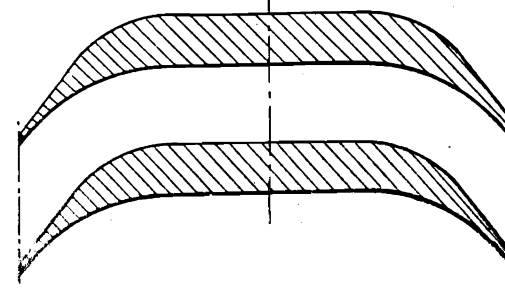
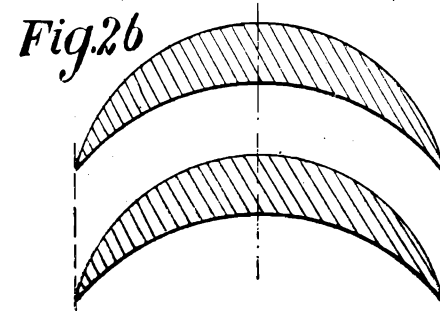
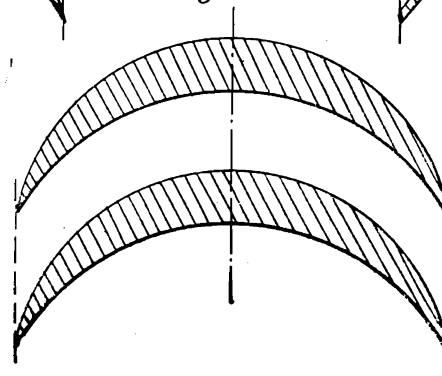


Fig.7

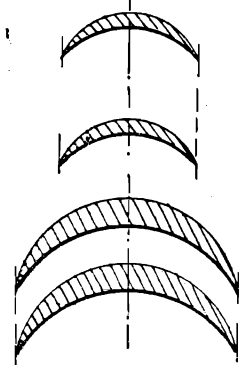
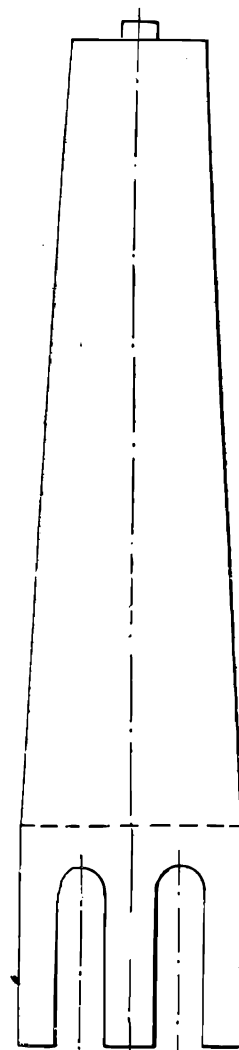


Fig.7a

Fig.7b

Fig.8

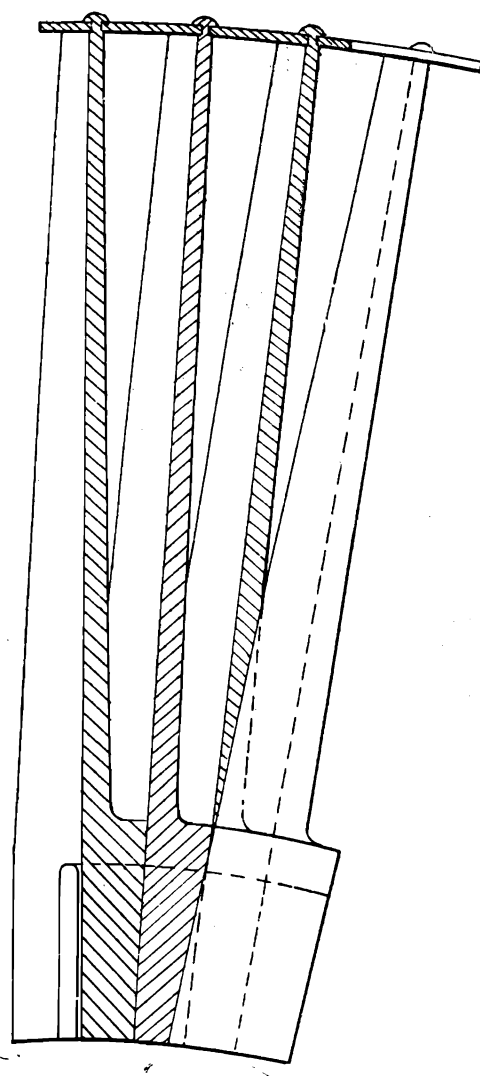


Fig.9

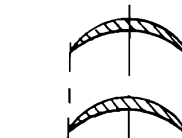
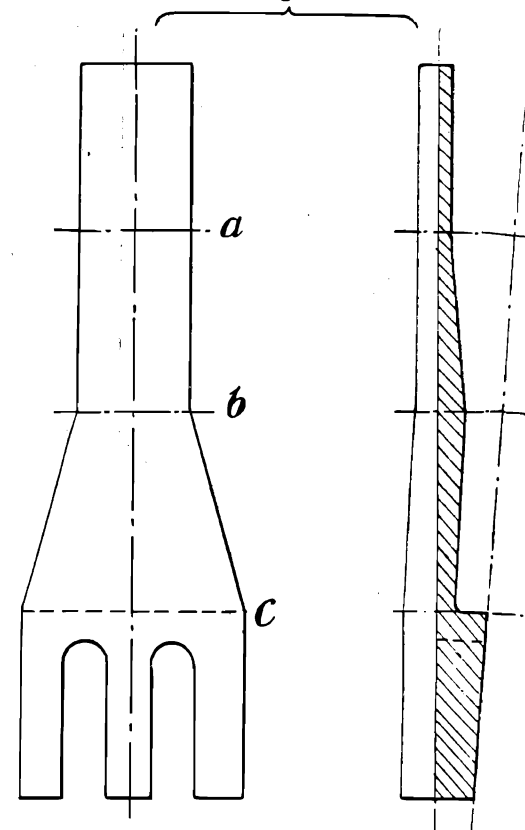


Fig.9a

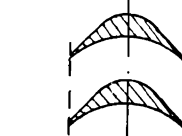


Fig.9b

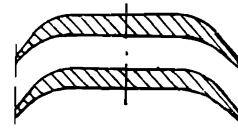


Fig.9c

Fig.10

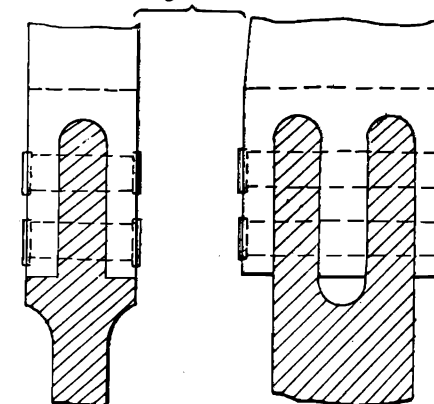


Fig.11

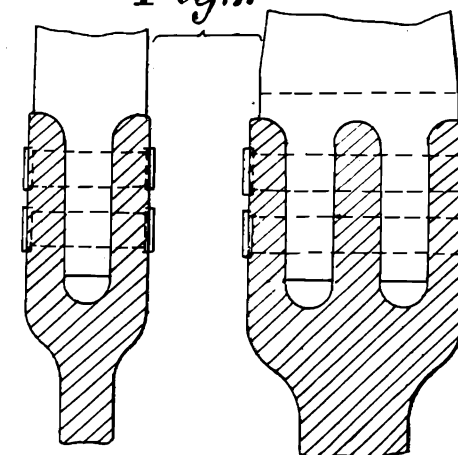


Fig.12

