

Warszawa, 17 sierpnia 1938 r.

URZĄD PATENTOWY



E 04g 21/08

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ OPIS PATENTOWY

Nr 26624.

Kl. 37-b, 4/01.

Eugène Freyssinet
(Neuilly-sur-Seine, Francja)
i Jean Seailles
(Paryż, Francja).

37e 21/08

Sposób wyrobu części budowlanych z żelazobetonu oraz urządzenie do stosowania tego sposobu.

Zgłoszono 1 października 1929 r.

Udzielono 11 maja 1938 r.

Pierwszeństwo: 2 października 1928 r. dla zastrz. 1, 4—7; 19 listopada 1928 r. dla zastrz. 2, 3;
3 września 1929 r. dla zastrz. 8 (Francja).

Proponowano już poddawać uzbrojenie budowlanych części żelazobetonowych naprężeniom początkowym w celu przewyższenia szkodliwego działania, wywołwanego przez kurczenie się betonu, oraz dla zwiększenia wytrzymałości tych części. Znanе dotychczas sposoby poddawania budowlanych części żelazobetonowych naprężeniu początkowemu nie dawały trwałego polepszenia właściwości tych części, ponie-

waż niska granica sprężystości stali, zwykle używanej na uzbrojenie konstrukcji żelazobetonowych, pozwalała jedynie na nadanie słabych naprężeń początkowych tego samego rzędu wielkości co i granica sprężystości, wskutek czego to naprężenie początkowe zanikało wskutek kurczenia się betonu jak również z innych przyczyn, powodujących zmniejszenie naprężenia.

Przedmiotem wynalazku niniejszego

jest sposób, umożliwiający osiąganie trwałego ulepszenia części budowlanych z żelazobetonu o wytrzymałości znacznie większej, niż wytrzymałość zwykłych części o jednakowym ciężarze, lub też posiadających tę samą co i te ostatnie wytrzymałość, lecz mniejszy ciężar.

Sposób według wynalazku polega na dobraniu wielkości początkowego naprężenia uzbrojenia, wykonanego ze stali o wysokiej granicy sprężystości tak, ażeby naprężenia na ciągnięcie w konstrukcji żelazobetonowej, wynikające z ciężaru własnego i z obciążenia użytkowego, przy uwzględnieniu zanikania naprężenia początkowego wskutek wieloletniego kurczenia się oraz plastycznego odkształcania się pod działaniem obciążenia, zostały zmniejszone do wartości zerowej lub wartości nieznacznej.

Początkowe naprężenie uzbrojenia może być wytwarzane za pomocą dowolnego odpowiedniego przyrządu, np. podnośników (hydraulicznych lub innych), nakrętek, dźwigni, klinów, kciuków, mechanizmów do skręcania metalu lub wyginania go w linię łamaną, urządzeń do rozszerzania metalu na gorąco i tym podobnych urządzeń.

Na rysunku fig. 1 przedstawia schematycznie prosty układ, który służy do naprężania uzbrojenia, fig. 2 — przekrój podłużny urządzenia do formowania bloku prostopadłościennego, fig. 3 — przekrój wzdłuż linii 3 — 3 na fig. 2, fig. 4 — urządzenie naprężające dla belki korytkowej, fig. 5 — 9 przedstawiają różne postacie kotw w uzbrojeniu, fig. 10 — 14 przedstawiają różne postacie wykonania prętów, służących do zwiększenia przyczepności betonu, fig. 15 i 16 przedstawiają przekrój i widok urządzenia do naprężania prętów, fig. 17 i 18 przedstawiają odmiany wykonania urządzenia do naprężania prętów, fig. 19 przedstawia widok z góry urządzenia według fig. 18, fig. 20 przedstawia przekrój

podłużny urządzenia do formowania bloków w kształcie stożków lub ostrosłupów, fig. 20a — przekrój poprzeczny wzdłuż linii 20a — 20a na fig. 20, fig. 21 przedstawia urządzenie według fig. 20 do formowania kilku części podłużnych, fig. 20b — przekrój poprzeczny wzdłuż linii 22 — 22 na fig. 21, fig. 22 — przekrój podłużny walca, służącego do odlewania odśrodkowego, fig. 23 — przekrój poprzeczny wzdłuż linii 23 — 23 na fig. 22, fig. 24 przedstawia urządzenie do naprężania uzbrojenia i ściskania betonu po związaniu.

Fig. 1 przedstawia w sposób schematyczny prosty przyrząd do wywoływania naprężeń w uzbrojeniu. Pręty 4, pierwotnie równoległe do siebie, są połączone za pomocą cięgien 4a, nadających tym prętom postać linii łamanych, oznaczonych na fig. 1 liniami przerywanymi.

Stały punkt oparcia, niezbędny przy naprężaniu metalu, może się znajdować bądź na ściankach formy odlewniczej względnie osłony, bądź też w miejscu leżącym na zewnątrz nich.

Fig. 2 i 3 przedstawiają w sposób schematyczny przekroje podłużny i poprzeczny urządzenia do odlewania bloku w kształcie prostopadłościanu. Przez formę odlewniczą, której ścianki boczne a i b oraz spód c uwidoczniono na fig. 2, przechodzą pręty uzbrojenia 5 i 6, zaopatrzone w kotwy 7, 8, 9 i 10 i naprężane za pomocą odpowiedniego przyrządu, znajdującego się po prawej stronie fig. 2, lecz nie przedstawionego na rysunku. Pręty te są utrzymywane w stanie naprężenia między dwoma wspornikami A₁ i B₁ np. za pomocą nakrętek. Literami d₁ i d₂ oznaczono dwa dynamometry, służące do mierzenia siły naprężającej, działającej na uzbrojenie.

Fig. 4 uwidocznia przekrój poprzeczny belki korytkowej 11. W belce tej umieszczony jest podnośnik 12, naprężający pręty 13.

Fig. 5 przedstawia pręt 1, połączony

kotwą 15 za pomocą stożkowego klina 16 w celu przeniesienia naprężenia pręta na beton.

Fig. 6 przedstawia pręty uzbrojenia zamocowane swymi końcami w dwóch bryłach betonowych 17, służących do ściskania zalanego między nie betonu, gdy przyrząd, wywołujący naprężenie prętów zbrojeniowych 1, zostanie odłączony. W bryłach tych można wykonać otwory 18, pozwalające na oddalanie tych brył od siebie w celu naprężania prętów 1 za pomocą narzędzia wstawianego w te otwory. Boki formy odlewniczej są utworzone z dwóch części, osadzonych między bryłami skrajnymi 17 w sposób uwidoczniiony na fig. 7.

Można zastosować pierścień lub walec metalowy albo betonowy i otoczyć go lub zamocować na nim uzbrojenie (fig. 8). Przez następne oddalanie tych walców jeden od drugiego osiąga się naprężenie uzbrojenia. Pręty uzbrojenia mogą być również zamocowane na metalowych krążkach 19, nasadzonych na sworznie 20, najkorzystniej nieco stożkowe, przymocowane do ścianek formy 21 (fig. 9), przy czym przeciwne końce tych prętów przymocowuje się do podnośnika hydraulicznego, który służy do naprężania prętów.

W celu uniknięcia poślizgu naprężonych prętów względem betonu można przyczepność betonu i metalu zwiększyć przez umieszczenie na prętach uzbrojenia haczyków, łapek i tym podobnych części pomocniczych lub też można otoczyć beton uzwojeniem z drutu lub linki.

Można również pręty 52 zaopatrzyć w występy 51, 53 (fig. 10 i 11) lub też w pierścienie 54 z otworem 55 (fig. 12), nakręcone na pręty i połączone z nimi w sposób dowolny. Występy te i gwintowane pierścienie można, oczywiście, stosować łącznie na tym samym pręcie (fig. 13 i 14).

Wspomniane występy można jednocześnie wyzyskać jako punkty zaczepienia podczas naprężania prętów uzbrojenia, a

następnie mogą one służyć do zamocowania tego uzbrojenia w betonie.

Występy najlepiej jest rozmieścić na całej długości prętów, dobierając przy tym odstępy między nimi mniejsze niż przesuw narzędzia, służącego do naprężania takiego uzbrojenia.

Do naprężania prętów uzbrojenia mogą służyć wycinki kołowe lub krążki, prowadzone równolegle lub prostopadłe do osi naprężanego pręta.

W postaci wykonania urządzenia według wynalazku, przedstawionej w przekroju bocznym na fig. 15 i w widoku na fig. 16, naprężanie pręta 52, zaopatrzonego w występy 51, odbywa się za pomocą wycinka kołowego 56. Wycinek ten posiada klin 57, chwytający pręt 52 za pomocą widełek 58 i mogący przesuwac się w wykroju 59a, wykonanym w ściance 59 formy odlewniczej. Literą A oznaczono wnętrze formy. Przesuwanie wycinka kołowego 56 jest uskuteczniiane za pomocą drążka 60, na który działa śruba rozporowa 61, obracana za pomocą czworokątnej łba 62 i wkręcająca się w nakrętkę 63, zamocowaną na ściance 64, przylegającej do formy odlewniczej. W odmianie urządzenia, przedstawionej na fig. 17, narząd 65, służący do przytrzymywania i naprężania pręta 52, jest poruszany w kierunku strzałki F^1 przez jednocześnie przesuwanie klinów 66 i 67 w kierunku strzałek F^2 . Kliny te opierają się o oporki 68 i 69, wykonane na bokach formy. Praktyczne wykonanie tego urządzenia przedstawiono w przekroju pionowym na fig. 18 i w widoku z góry na fig. 19. Narząd naprężający stanowi tu pręt 65, zaopatrzony na końcu w zaczep, który ciągnie pręt 52. Kliny 66 i 67 są łukowe. Narząd 65 jest oparty o ruchomy oporek 70, równoważący naprężenie pręta 52 i zapobiegający wahaniu się narzędzia 65.

Należy zaznaczyć, że użycie powyżej opisanych wycinków, klinów lub krążków, opartych na ściankach formy, umożliwia na-

prężanie uzbrojenia między dwoma dowolnymi jej punktami.

W chwili, gdy naprężenie metalu jest przenoszona na beton w celu ściśnięcia tego ostatniego, czynność ta powinna być regulowana tak, aby zapobiec powstawaniu w betonie miejscowych sił nadmiernych. W tym celu czynność tę uskutecznia się bądź stopniowo, bądź też zwalniając jednocześnie wszystkie naprężone pręty uzbrojenia.

Sposób według wynalazku można połączyć ze znanymi sposobami otaczania betonu obręczami, które, polepszając wytrzymałość betonu na ściskanie, pozwalają osiągnąć największe korzyści, jakie daje sposób według wynalazku. Można również zastosować beton o dużej wytrzymałości, beton, poddawany drganiom, beton odwirowywany i podobnego rodzaju.

W niektórych przypadkach można naprężać jednocześnie uzbrojenia kilku części żelazobetonowych, umieszczonych na jednej osi (fig. 20 i 21). W przypadku wytwarzania słupów stożkowych lub klinowych, najpierw napręża się uzbrojenie kilku kolejnych słupów, a następnie uskutecznia się ściskanie lub ściąganie części uzbrojenia w miejscach najwęższych e_1 , e_2 , e_3 wytwarzanego przedmiotu, stanowiących jednocześnie koniec formy. Po tym wstawia się pałaki, kotwy, a w razie potrzeby także dodatkowe uzbrojenie, po czym, po osadzeniu boków formy wlewa się beton. Po stwardnieniu betonu uzbrojenie na każdym z końców poszczególnego słupa obcina się. Według tego sposobu można wyrabiać części żelazobetonowe, łączone ze sobą końcami również bez dzielenia formy na części, jeżeli chodzi o wykonanie części o znacznej długości. Część tę bowiem można następnie przepiłować lub podzielić w odpowiednich miejscach (fig. 21). Cięcia są dokonywane wzdłuż linii 22 — 22, 23 — 23 itd.

Tego rodzaju wyrób części o wspólnej osi podłużnej może się również odbywać przez łączenie ze sobą uzbrojeń poszcze-

gólnych części końcami za pomocą odpowiednich narzędzi, np. haków, które przenoszą naprężenie jednego uzbrojenia na następne.

Na fig. 22 i 23 przedstawiono przykład urządzenia do wytwarzania części żelazobetonowych przez odwirowywanie. Literami V_1 , V_2 , V_3 , V_4 oznaczono podnośniki hydrauliczne, służące do naprężania prętów 25, 26, 27 i 28 w formie walcowej C, która może być obracana w sposób znany.

Niekiedy korzystne jest ściskanie betonu nie tylko wzdłuż wytwarzanego przedmiotu, lecz także w trzech kierunkach wzajemnie prostopadłych. W tym celu dokoła prętów uzbrojenia podłużnego można umieścić obręcze lub strzemiona. W chwili ściskania betonu przez to podłużne uzbrojenie, poddane naprężeniu początkowemu, powstaje rozszerzenie poprzeczne betonu, powodujące naprężenie tych obręczy lub strzemion. Te ostatnie zaś działają ze swej strony na beton, który w ten sposób zostaje ścisany we wszystkich kierunkach.

W celu naprężenia uzbrojenia i ściskania betonu w jednym lub w kilku kierunkach można wyzyskać stałe odkształcenie plastyczne stężonego i stwardniałego betonu, poddanego znacznym, różnym ciśnieniom. Do tego sposobu może być np. zastosowane urządzenie, przedstawione na fig. 24. Do urządzenia tego wkłada się betonowy podkład kolejowy. Podkład ten, podlegający stężeniu i twardnieniu, jest zaopatrzony w podłużne pręty 29 oraz w obręcz, przy czym posiada on również wydrażenie osiowe, w które wkłada się worek kauczukowy 30. W worku tym można wytworzyć bardzo znaczne ciśnienie, np. rzędu 1 000 kg na cm^2 . W zewnętrznym worku kauczukowym 31 wytwarza się takie samo ciśnienie, jak i w worku 30. Ciśnienie natomiast, wywierane na tłok 32, znajdujący się nad tymi workami, zostaje stopniowo zmniejszane. W tych warunkach beton odkształca się plastycznie w kierunku podłużnym,

naprężając tym samym pręty 29 uzbrojenia. Odkształcenie poprzeczne otrzymuje się następnie przez zmniejszanie ciśnienia w worku zewnętrznym. Uzyskane odkształcenia są stałe i powodują naprężenie wszystkich części uzbrojenia, a co za tym idzie i ściśnięcie betonu we wszystkich kierunkach.

Rozumie się samo przez się, że można wyżej opisany sposób łączyć ze stosowaniem uzbrojenia nie naprężonego oraz umieszczać dodatkowe strzemiona. W celu polepszenia wyników, uzyskiwanych wskutek wynalazku, zaleca się stosować beton o dużej odporności na ściskanie oraz stal o dużej wytrzymałości i sprężystości. Można z powodzeniem wykorzystać wszystkie znane sposoby, które pozwalają wytwarzać beton o najwyższej odporności na ściskanie, a polegające na dokładnym rozdrabnianiu, wstrząsaniu, wirowaniu, otaczaniu obręczami oraz na innych czynnościach.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób wyrobu części budowlanych z betonu zwykłego, wstrząsanego lub wirowanego, uzbrojonego prętami ze stali o wysokiej granicy sprężystości, poddanyemu naprężeniu początkowemu przed stężeniem betonu, znamienny tym, że wielkość początkowego naprężenia stali dobiera się tak, aby mogło ono wywołać w betonie naprężenie ściskające do takiej miary, iż pomimo kurczenia się jego z czasem zachowuje on naprężenie ściskające, dostateczne do zrównoważenia powstających w nim pod obciążeniem naprężeń rozciągających.

2. Sposób według zastrz. 1, znamienny tym, że beton poddaje się ciśnieniu we wszystkich kierunkach, stosując przy wytwarzaniu części budowlanych w jednym kierunku uzbrojenie naprężone, w innych zaś kierunkach uzbrojenie lub obręcz nie-naprężone, które naprężane są na rozciąganie wskutek plastycznego odkształcania się

betonu pod działaniem ciśnienia, wywieranego na ten beton przez uzbrojenie naprężone.

3. Sposób według zastrz. 1 i 2, znamienny tym, że naprężanie uzbrojenia na rozciąganie w jednym lub kilku kierunkach wytwarza się przez plastyczne odkształcanie betonu, zachodzące pod wpływem ciśnień, które nadaje się wytwarzanej części żelazobetonowej od wewnątrz i zewnątrz, przy czym rozciąganie uzbrojenia, znajdującego się na zewnętrznej, ściskanej powierzchni, osiąga się przez zmniejszenie sił, ściskających beton od zewnątrz.

4. Sposób według zastrz. 1 — 3 znamienny tym, że do naprężania uzbrojenia stosuje się hydrauliczne lub inne podnośniki, śruby, dźwignie, tarcze kciukowe lub kliny albo też pręty uzbrojenia poddaje się skręcaniu lub wyginaniu w linię łamaną.

5. Sposób według zastrz. 1 — 4, znamienny tym, że na prętach uzbrojenia umieszcza się urządzenia zakotwiające, utworzone z części, wyrabianych wraz z tymi prętami lub na nie naśrubowanych, zaklinowanych lub z nimi spawanych i rozstawionych jedne od drugich w odległości mniejszej niż przesuw narzędzi naprężającego lub też stosuje się bloki betonowe, połączone z naprężonym uzbrojeniem, w celu umożliwienia przenoszenia na beton sił ściskających, wywieranych naprężonym uzbrojeniem.

6. Sposób według zastrz. 1 — 5, znamienny tym, że pręty uzbrojenia zaopatruje się w urządzenia pomocnicze, jak np. haki, klamry i tym podobne narzędzia w celu zakotwienia tych prętów.

7. Sposób według zastrz. 1, znamienny tym, że kilka części ułożonych szeregowo zaopatruje się w nieprzerwane uzbrojenie podczas jednego zabiegu roboczego i po związaniu się lub stężeniu betonu dzieli na części pożądanego wielkości.

8. Urządzenie do naprężania uzbrojenia według zastrz. 1 — 7, znamienne tym,

że posiada uchwyt, który przez otwór, znajdujący się w odpowiednim punkcie ścianki formy odlewniczej przytrzymuje za pomocą widełek kotwy pręta prostopadle do kierunku naprężania uzbrojenia, przy czym uchwyt ten za pomocą narzędzi, mogącego wywołać dużą siłę, np. za pośrednictwem śruby, klina lub podobnego przyrządu, opie-

rającego się o ściankę formy, jest przesuwany wzdłuż otworu.

Eugène Freyssinet.

Jean Seailles.

Zastępca: M. Skrzypkowski,
rzecznik patentowy.

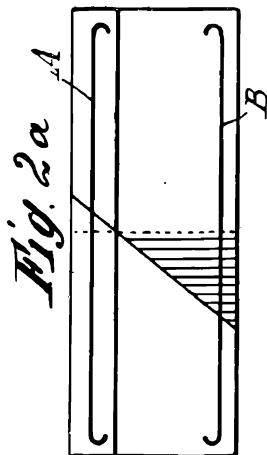
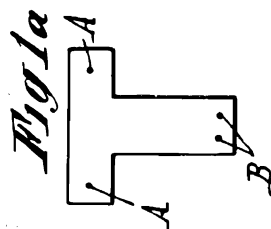
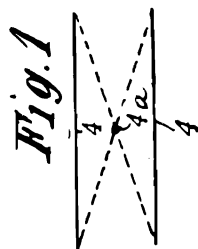


Fig. 2

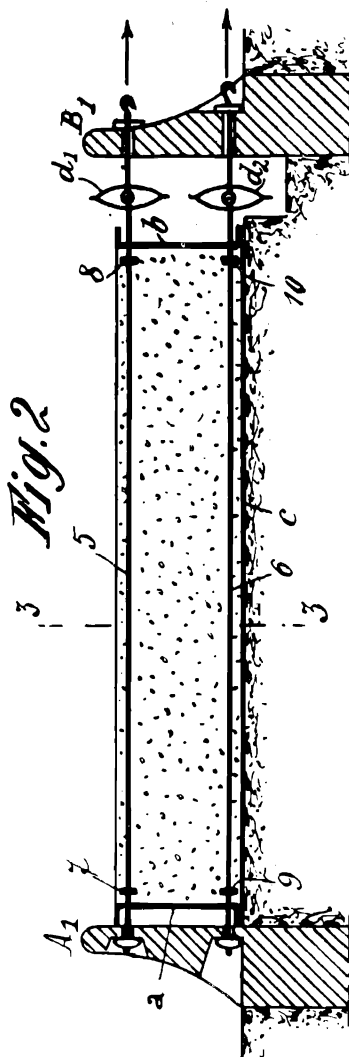


Fig. 3

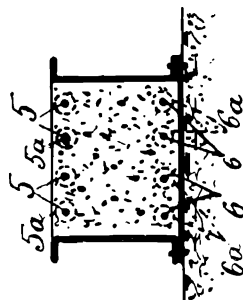


Fig. 4

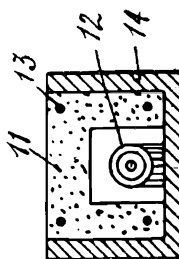
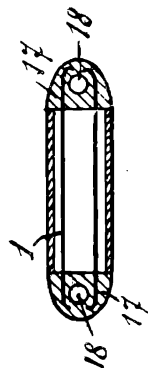


Fig. 6



Fig. 7



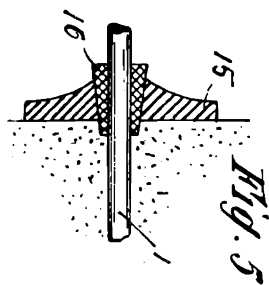


Fig. 5

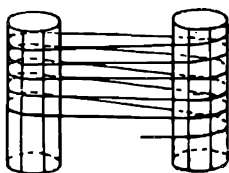


Fig. 8.

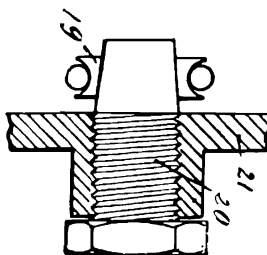


Fig. 9

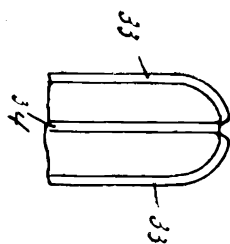


Fig. 25.

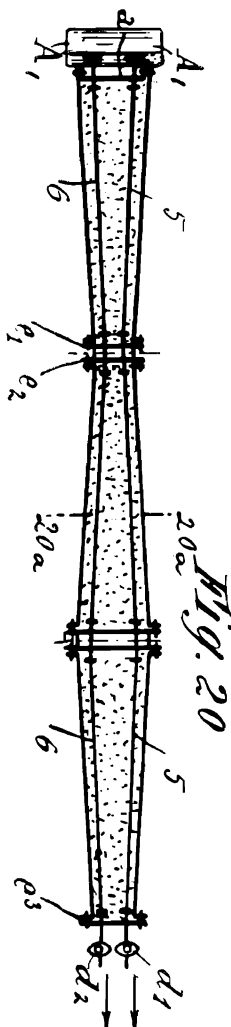


Fig. 20

Fig. 21

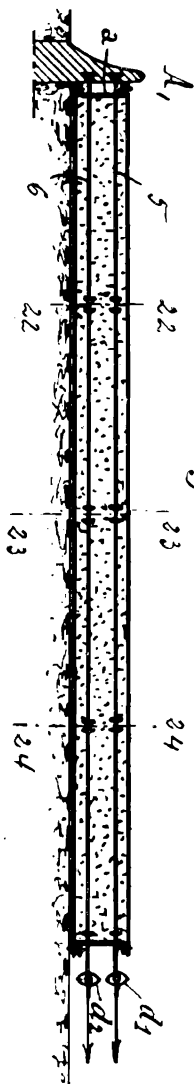


Fig. 20b

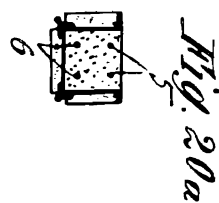


Fig. 20a

Fig:10 Fig:11 Fig:12 Fig:13 Fig:14

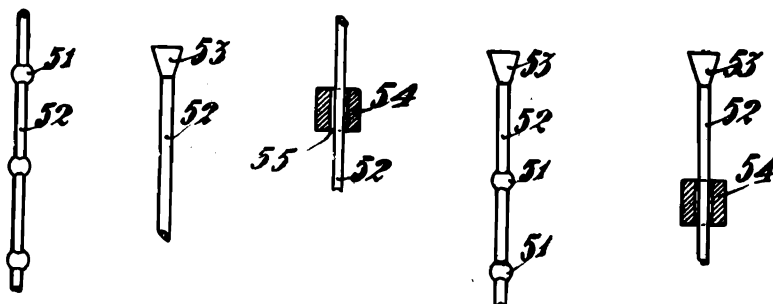


Fig: 16

Fig: 15

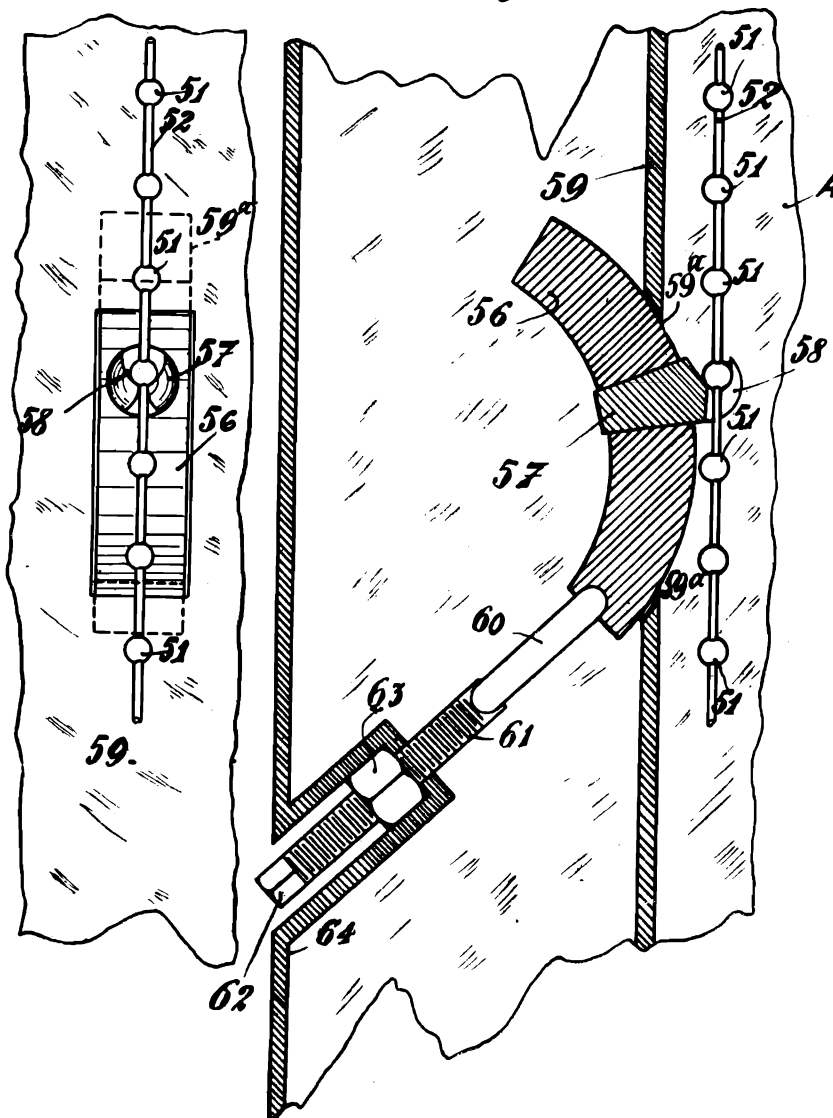


Fig: 18

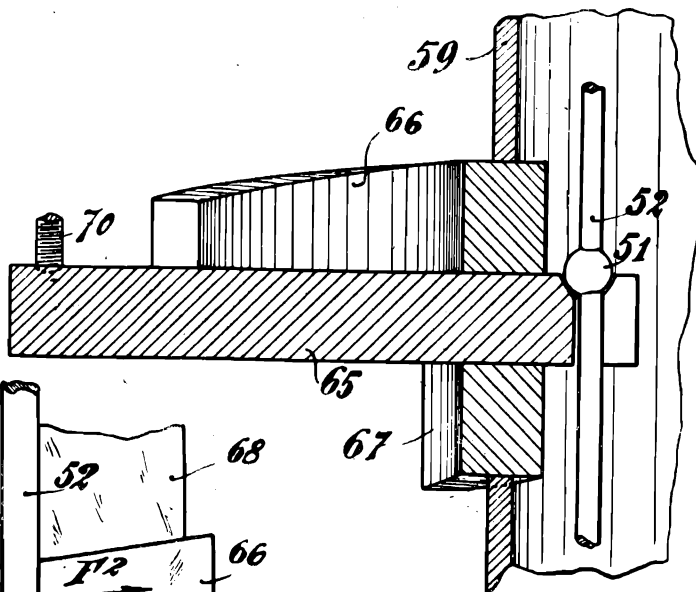


Fig: 17

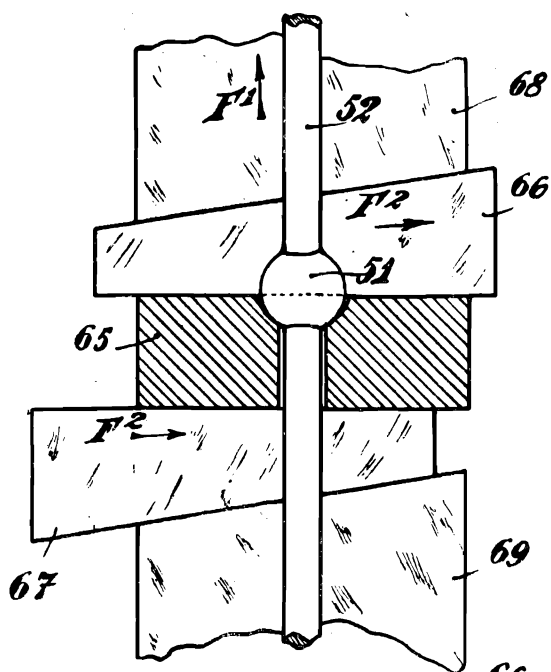


Fig: 19

