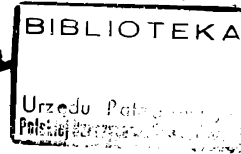


25 października 1930 r.

URZĄD PATENTOWY



B01d 1/00



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ OPIS PATENTOWY

Nr 12430.

Kl. 42 I 15.

Josua Gabriel Paulin
(Stockholm, Szwecja).

Przyrząd do mierzenia sił zmiennych.

Zgłoszono 9 grudnia 1927 r.

Udzielono 29 sierpnia 1930 r.

Wynalazek niniejszy dotyczy przyrządów do mierzenia sił zmiennych, wyróżniający się wielką czułością. Narząd pomiarowy znajduje się z jednej strony pod wpływem sił zmiennych podlegających mierzeniu, a z drugiej strony pod wpływem przeciwdziałającego tym siłom układu sprężyn. Napięcie sprężyn regulowane zostaje zapomocą mechanizmu zerującego, w celu odczytywania wskazań przyrządu sposobem zerowania, który polega na tem, że wartość ruchu nastawczego, jaki należy zastosować do przyrządu w celu przywrócenia przyrządu pomiarowego w położenie normalne (zerowe), stanowi miarę zmiany siły mierzonej, której wartość bezwzględna zostaje odczytywana na odpowiedniej skali.

Przyrządy pomiarowe o pędni giętkiej pomiędzy narządem pomiarowym np. przepołą barometryczną a wskazówką, wykonanej w postaci giętkich strun lub taśm, nadają się do pomiarów ścisłych, a zwłaszcza gdy wskazówka nie jest osadzona w łożysku, lecz zawieszona elastycznie tak, aby poruszała się bez tarcia i luzu, wtedy bowiem błędy pomiarów są minimalne.

Przyrządy pomiarowe tego rodzaju stosowano w czasach ostatnich do ścisłych pomiarów ciśnienia atmosferycznego w związku z pomiarami wysokości wznoszenia się samolotów lub balonów, nadają się one jednak również do celów meteorologicznych. Ponieważ przyrządy dotychczasowe posiadały długą wskazówkę, a jednocześnie musiały być zwięzłe, jako przyrzą-

dy przenośne, więc wyrób ich był trudny. W razie zaś stosowania znanej dotychczas pędni strunowej do przenoszenia ruchów, oś obrotu wskazówki była zawsze skierowana pod kątem prostym do osi pionowej przyrządu, wskutek czego wskazówka biegła pionowo, a gdy posiadała długość znaczną, to przyrząd musiał być bardzo wysoki w stosunku do swojej średnicy.

W przyrządzie według wynalazku ruchy narządu pomiarowego przekazują się zapomocą giętkiego i sprężystego układu strun lub taśm wskazówce, o osi obrotu równoległej do kierunku rozciągania się pędni. Narząd pomiarowy jest ze względów praktycznych urządzony podobnie jak w barometrze, tak, aby poruszał się w kierunku osi pionowej przyrządu, przyczem pędnia strunowa rozciąga się również pionowo, a wskazówka waha się w płaszczyźnie zasadniczo poziomej lub prawie poziomej, dzięki czemu może być ona bardzo długa, nie zwiększając wysokości przyrządu.

Wobec równoległości osi obrotu wskazówki do kierunku rozciągania się układu taśm otrzymuje się w dodatku bardzo znaczną przekładnię, jak to będzie wskazane następnie. Jednocześnie można zastosować wskazówkę poruszającą się nadzwyczaj lekko.

Wynalazek niniejszy nadaje się nietylko do barometrów, lecz i do innych przyrządów pomiarowych. Opisano go poniżej w związku z rysunkami przedstawiającymi dwa różne barometry precyzyjne, w których naciskowi powietrza na przeponę przeciwdziała układ sprężyn, o napięciu regulowanym zapomocą mechanizmu zerującego. Fig. 1 i 2 przedstawiają widoki z przodu i z boku przyrządu, fig. 3 — widok perspektywiczny sprężystej pędni przyrządu, a fig. 4 — widok perspektywiczny pędni i wskazówki przyrządu nieco odmienniego.

Narząd pomiarowy pozostający pod wpływem ciśnienia zewnętrznego powie-

trza ma postać pochwy lub puszkki 2, przymocowanej do płytki podstawowej 1. Do spodu przepony 2 przymocowane jest nakrętką 3 jedno ramię sprężyny płaskiej 4, której ramię górne zaciśnięte jest swym końcem w szczelinie beleczki 6 ułożonej wpoprzek ponad płytką 1 tak, iż położenie tej beleczki można zmieniać w pewnych granicach zapomocą odpowiednich śrubek celem regulowania napięcia sprężyny 4.

Sprężyna 4 posiada po obu stronach nakrętki 3 wysunięte w bok łapki 7, do których przymocowane są końce dolne dwóch sprężyn zwojnych 8, przytwierdzonych końcami górnymi do jarzma 9 zmocowanego z nakrętką 10, przestawialnej pionowo zapomocą wkręcającej się w nią śrubki 11, osadzonej końcem dolnym obrotowo w łożysku 12, a zaopatrzonej u szczytu w ząbkowaną główkę 13. Z nakrętki 10 wystaje rozwidlone ramię 14, obejmujące słupek 15, ramy, służącej jako kierownica; w ten sposób, że nakrętkę tę można podnosić lub opuszczać zapomocą obracania śruby 12, celem zwiększania lub zmniejszania napięcia sprężyn 8. Mechanizm zerujący, składający się z części 10—14, służy do przywracania przeponie 2 położenia normalnego, t. j. odpowiedniego odchyłania połączonej z nią wskazówki zerowej.

Mechanizm zerujący, którego stan odczytuje się na nieruchomej skali 16 zapomocą wskazówki 17 połączonej sztywno ze śrubką mikrometryczną 11, służy jedynie do regulowania napięcia stosunkowo stałych sprężyn 8, gdyż napięcie sprężyny płaskiej 4 jest niezależne od tego urządzenia.

Sprężyny 8, nastawiane w wypadku danym zapomocą mechanizmu zerującego, przeciwdziałają sprężynie 4, wobec czego napięcie jej powinno być większe od ciśnienia atmosferycznego, działającego na przeponę 2. Mechanizm ten można jednak odwrócić, a mianowicie sprężyny 8 mogą działać w jednym kierunku ze sprężyną 4,

której napięcie powinno być wtedy mniejsze od ciśnienia atmosferycznego działającego na przeponę.

Koniec ramienia dolnego sprężyny 4 posiada wycięte przedłużenie 18 wsunięte pomiędzy śrubki 18' celem ograniczenia ruchów przepony 2.

Pędnia łącząca przeponę ze wskazówką zerową składa się z dwóch par giętkich strun 19, 20 i 19', 20'. Każda para wygięta pod kątem rozwartym, łączy ramiona 35 lub 35' sprężyny 4 z górną płytką nieruchomą 21 ramy przyrządu (fig. 3), na której mieści się skala 16. Punkty *a*, *a'* przywiązania rzeczonych strun przekładni do ramion 35, 35' i także punkty *b*, *b'* na płytce 21 mieszczą się w płaszczyznach prostopadłych do płaszczyzny symetrii przyrządu, a wierzchołki *c* i *c'* dwóch wygiętych strun 19, 20 i 19' — 20 połączone są strunami 22 i 22' z końcami 23 krótkiego trzpieńka umocowanego w pionowej osi 24 wskazówki 27, połączonej z końcami dwóch sprężyn zwojnych 25, 26, przymocowanych do ramy współosiowo ze wskazówką. Sprężyny te dźwigają sprężyscie oś 24 wskazówki, która obraca się dzięki temu bez tarcia i luzu. Na osi 24 osadzona jest prostopadle do niej wskazówka zerująca 27 tak, aby tworzyła przedłużenie trzpieńka 23—23 i wahała się w płaszczyźnie poziomej. Każda z wygiętych strun 19, 20 i 19', 20' znajduje się w oddzielnych równoległych do siebie płaszczyznach *a*, *b*, *c* i *a'*, *b'*, *c'* (fig. 3), które przy każdej zmianie odległości pomiędzy ruchomymi punktami *a*, *a'* i nieruchomymi punktami *b*—*b'* obracają się wokoło osi *a*—*b* i *a'*—*b'* wskutek mianowicie połączenia wierzchołków *c*, *c'* z trzpieńkiem poprzecznym 23—23.

Wskazówka zerowa 27 przechodzi przez wykrój w łożysku 12 śrubki mikrometrycznej 11, a koniec jej tylny jest zagięty ku górze wokoło krawędzi kolistej płytki dźwigającej skalę 16 i krótką skalę

28 umieszczoną naprzeciw wskazówki 27 wahającej się po niej, przyczem koniec przeciwległy wskazówki 27 zaopatrzony jest w przeciwwagę 29.

Jeżeli napięcie sprężyn zwojnych 8 nastawić tak, aby wypadkowa siła układu sprężyn, działająca na przeponę 2, ściśle równoważyła ciśnienie atmosferyczne, to wskazówka 27 zajmuje położenie środkowe i wskazuje kreskę zerową na skali 28. Jeżeli następnie ciśnienie atmosferyczne zmaleje, to przepona 2 wygina się nieco ku dołowi wskutek zbytniego nacisku sprężyny 4, a pędnia strunowa rozciąga się, rozwierając jeszcze bardziej kąty rozwar-te *a*, *b*, *c* i *a'*, *b'*, *c'* o płaszczyznach zbliżających się do płaszczyzny *a*, *a'*, *b*, *b'*, wskutek czego wskazówka 27 odchyła się. Chcąc po odczytaniu wskazania przyrządu powrócić przeponę 2 w położenie zerowe, należy obrócić główkę 13 w kierunku wskazówki zegara aż do chwili cofnięcia wskazówki 27 do kreski zerowej; wówczas nakrętka 10 i jarzmo 9 podnoszą się, zwiększając napięcie sprężyn 8 i zmniejszając przez to wypadkowe napięcie sprężyn działających na przeponę, odpowiednio do zmniejszenia się ciśnienia atmosferycznego. W razie natomiast wzrostu ciśnienia atmosferycznego, wyrównywa się je w odwrotnym kierunku, obracając główkę 13 w kierunku przeciwnym wskazówce zegara, i zmniejszając przez to napięcie sprężyn 8 oraz zwiększając ogólny nacisk układu sprężyn na przeponę.

Wielkość obrotu główki 13 doprowadzającego wskazówkę 27 do kreski zerowej jest więc miernikiem panującego w danej chwili ciśnienia atmosferycznego, wskazanego odrazu wskazówką 17 na skali 16.

Nieuwidoczne części przyrządu podanego na fig. 4 są takie same, jak na fig. 1 i 2, lecz pędnia składa się w danym wypadku z dwóch wygiętych kątowo taśm 19—20 i 19'—20', których wierzchołki *c*—*c'* połączone są bezpośrednio ze wskazów-

ką obrotową, a mianowicie bez użycia giętkich cięgn 22—22' zastosowanych na fig. 1—3.

Końce dolne taśm 19 i 19' przymocowane są w punktach a i a' do przedłużenia 18 dolnego ramienia sprężyny 4, a końce górne ich połączone są z krawędzią dolną cienkiej, prostokątnej płytki metalowej 30 zawieszonych zapomocą górnych taśm 20—20' na nieruchomej płycie 21 w punktach b i b' . Oba końce płytki 30 zagięte są w kierunkach przeciwnych pod kątem prostym, tworząc łapki 31, związane z końcami dwóch sprężyn zwojnych 32 i 32', przymocowanych końcami przeciwnymi do płaskich haczyków metalowych 34 i 34' przyśrubowanych na stałe do płyty 1.

Napięcie sprężyn 32 i 32' dobiera się tak, aby płytka 30 normalnie biorąc, czyli wtedy gdy przepona zajmuje położenie pośrednie, skierowana była pod kątem prostym do płaszczyzny a, a', b, b' , a wówczas płaszczyzna tej płytki jest płaszczyzną centralną przyrządu. Układ taśm ulega pewnemu skręceniu z chwilą odchylenia płaszczyzn dwóch wygiętych kątowo taśm 19, 20 i 19'—20' od płaszczyzny, czterech punktów a, a', b, b' , przyczem oba wierzchołki c, c' , znajdujące się mniej więcej na końcach linii środkowej płytki 30, są po obu stronach płaszczyzny a, a', b, b' .

Do płytki 30 przymocowana jest wzdłuż jej linii środkowej wskazówka zerowa 27, którą oczywiście można również urządzić tak, jak na fig. 1 i 2. Na fig. 4 wskazówka ta zawieszona jest sprężystie bezpośrednio na pędni 19—20' w taki sposób, że może wahać się bez tarcia wokoło osi pionowej, leżącej w płaszczyźnie środkowej przyrządu.

Sprężysty opór przeciwdziałający wahaniu się wskazówki 27 można uczynić dowolnie małym, a sprężyny zwojne 32, 32', które nie dźwigają tej wskazówki, lecz jedynie kierują nią sprężysto, mogą być dość długie i słabe. Przyrząd uwidoczni-

ny na fig. 4 jest więc doskonalszy od opisanego poprzednio, gdyż, zgodnie z fig. 1 i 2, sprężyny 25 i 26 kierujące wskazówkę dźwigają jednocześnie tę wskazówkę, a wobec tego muszą być tak silne, aby mogły obracać ją z odpowiednią siłą wbrew jej odchylaniu się. Dzięki zastosowaniu pędni składającej się z miękkich i giętkich taśm 19—20', wszystkie części przyrządu poruszają się nadzwyczaj lekko, przyczem ilość taśm 19, 20 i 19', 20' może być dowolna, wówczas jednak pary ich najkorzystniej umieścić symetrycznie względem osi obrotu wskazówki.

W obu przyrządach powyższych przekładnię można zwiększyć, zmniejszając rozwarłe kąty a, b, c i a', b', c' , przyczem w przypadku ostatnim (fig. 4) można ją powiększyć jeszcze bardziej zapomocą zmniejszenia poziomych odległości a, a' i b, b' dzielących punkty połączenia taśm z innymi częściami przyrządu, ponieważ zaś niema prawie oporów ciernych w narządach ruchomych przyrządu tego, przekładnia więc może być bardzo duża, co odpowiednio powiększa czułość przyrządu.

Dzięki pionowości osi obrotu wskazówki zerowej, wysokość przyrządu nie zależy od jej długości, a jednocześnie wskazówkę można zrównoważyć zapomocą odpowiedniej przeciwwagi w taki sposób, aby na jej położenie nie wpływało pochyłe ustawienie przyrządu.

W znanych dotychczas wysokościomierzach omawianego rodzaju nie można było uniknąć wpływu ciężaru wskazówki zerowej na jej położenie w wypadku, gdy przyrząd ustawiony był ukośnie, wskutek czego pomiary były fałszywe, a zwłaszcza w wypadku pochylenia przyrządu w trzech kierunkach głównych. Pochodziło to stąd, iż oś wskazówki zerowej w przyrządach obecnych znajduje się w płaszczyźnie poziomej, wskutek czego przeciwwaga tej wskazówki staje się przy pewnych odchy-

leniach bezczynną, wobec czego jeszcze przed odczytaniem wskazań przyrządu należało go uprzednio ustawić w odpowiednim położeniu zapomocą poziomnicy wodnej, co wymagało czasu.

Pionowość osi wskazówki usuwa powyższe niedogodności gdyż, jak się przekonano, wpływ niewielkich odchyśleń przyrządu niniejszego od położenia normalnego w jednym z trzech kierunków głównych, a mianowicie wpływ pochylenia przyrządu w jednym z tych kierunków można zniwelować, dobierając odpowiednią przeciwwagę dla wskazówki. Przekonano się również, iż w celu uzyskania dokładnego zrównoważenia wskazówki należy wygiąć przedłużenie jej dźwigające przeciwwagę 29 w bok od płaszczyzny jej wahań.

Wynalazek niniejszy zapewnia szczególniejsze korzyści w zastosowaniu do urządzeń wskaźniczych w barometrze o przeponie poddanej działaniu układu sprężyn w postaci sprężyny płaskiej o napięciu stałym oraz regulowanych sprężyn zwojnych. Wynalazek można również zastosować w przyrządach do mierzenia ciężyć, ciśnienia gazu i cieczy, sił elektrycznych, prądu, napięcia, przepływu i wielkości podobnych. Można go również zastosować w przyrządach, gdzie wskazania odczytuje się nie sposobem zerowym. W barometrach, lub manometrach można zastosować wskazówkę mimośrodową wahającą się w płaszczyźnie poziomej, a mianowicie niezależnie od rodzaju pędni, w celu zastosowania wskazówek dłuższych.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Przyrząd pomiarowy, a w szczególności barometr, w którym narząd pomiarowy, uruchomiany działaniem sił wymierzanych, połączony jest ze wskazówką, wskazującą odchylenie narządu pomiarowego, znamieny tem, że pędnia, składająca się w sposób sam przez się znany z po-

datnego układu ogniów giętkich, w rodzaju np. taśm, strun lub tym podobnych (19) utrzymywany w położeniu wygiętym działaniem napiętej sprężyny oraz włączonej pomiędzy części zamocowujące (18 i 21) w sposób taki, że może być rozciągany lub wyprostowywany przesuwaniem owych części względem siebie pod wpływem sił, służy do przekazywania ruchów przyrządu pomiarowego (2) wskazówce (27) o osi obrotu równoległej lub mniej więcej równoległej do podatnego wydłużania układu ogniów giętkich.

2. Przyrząd według zastrz. 1, znamieny tem, że części (18 i 21), ruchome względem siebie pod wpływem sił podlegających mierzeniu, połączone są ze sobą zapomocą wygiętych kątowno ogniów giętkich, np. w rodzaju taśm, strun (19, 20, 19', 20'), przyczem wierzchołki kątów wygięcia tych strun są tak połączone ze wskazówką uruchomianą sprężyną, iż są one rozciągnięte w płaszczyznach (a, b, c i a', b', c'), które obracają się pod wpływem sił podlegających mierzeniu.

3. Przyrząd według zastrz. 2, znamieny tem, że płaszczyzny, w których znajdują się ogniwa giętke obracają się w tym samym kierunku pod wpływem sił mierzonych.

4. Przyrząd według zastrz. 2 lub 3, znamieny tem, że punkty połączenia układu ogniów giętkich ze wskazówką przesuwają się pod wpływem mierzonych sił po powierzchni walcowej, współosiowej z osią obrotu wskazówki.

5. Przyrząd według zastrz. 4, znamieny tem, że szczyty wygiętych kątowno ogniów giętkich połączone są ze sobą i ze wskazówką zapomocą sztywnego łącznika (30).

6. Przyrząd według zastrz. 1 — 5, znamieny tem, że wskazówka zawieszona jest sprężysto w taki sposób, iż bierze udział w ruchach układu ogniów giętkich w kierunku rozciągania tegoż, t. j. w kierunku

ku równoległym lub prawie równoległym do osi obrotu wskazówki.

7. Przyrząd według zastrz. 6, znamieny tem, że układ ogniów giętkich służy jednocześnie do sprężystego zawieszenia wskazówki.

8. Przyrząd według zastrz. 7, znamieny tem, że posiada sprężyny (32, 32'), wyciągające układ ogniów giętkich.

9. Przyrząd według zastrz. 1—8, znamieny tem, że narząd pomiarowy porusza jedno ramię sprężyny płaskiej (4) przytworzonej końcem drugim do ramy i przeciwdziałającej siłom podlegającym mierzeniu, przyczem pomiędzy ramą i ruchomym ramieniem tej sprężyny znajduje się układ ogniów giętkich (19—20').

10. Przyrząd według zastrz. 9, znamieny tem, że pomiędzy jego ramą i przedłużeniem (18) ruchomego ramienia sprężyny (4) znajduje się układ ogniów giętkich, przyczem rzeczzone przedłużenie

tworzy ramię dźwigni powiększające ruchy narządu pomiarowego.

11. Przyrząd według zastrz. 1 do pomiaru ciśnienia atmosferycznego, w którym narząd pomiarowy składa się z przepony uruchomianej układem sprężystym, przeciwdziałającym ciśnieniu atmosferycznemu, przyczem napięcie układu tego można regulować zapomocą urządzenia zerującego o osi środkowej w celu odczytywania wskazań przyrządu sposobem zerowym, znamieny tem, że oś obrotu wskazówki osadzona jest równolegle, a najwłaściwiej mimośrodowo względem osi środkowej urządzenia zerującego, a wskazówka w położeniu zerowym wystaje średnicowo względem przyrządu.

Josua Gabriel Paulin.

Zastępca: M. Skrzypkowski,
rzecznik patentowy.

Fig. 1.

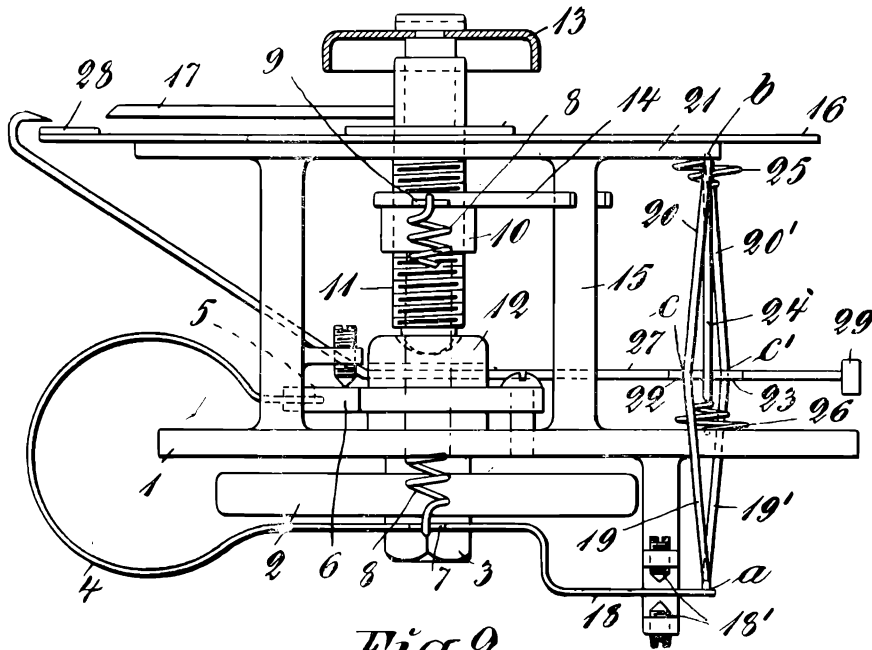


Fig. 2.

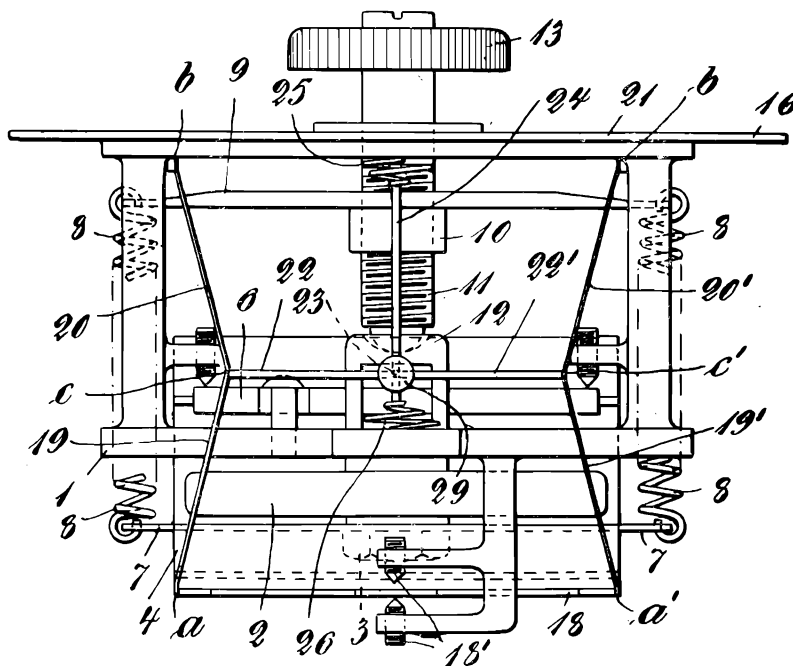


Fig. 3.

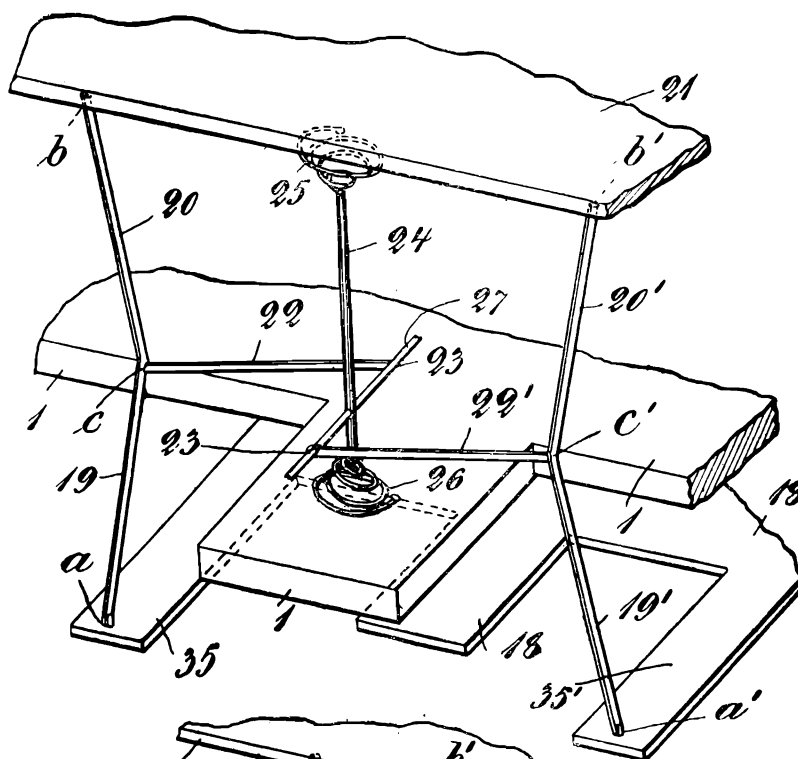


Fig. 4.

