

URZĄD PATENTOWY w WARSZAWIE OPIS PATENTOWY

Nr 31713

601n 3/30
Kl. 42 k, 20/02

Société Anonyme des Hauts Fourneaux de la Chiers, Longwy

Przyrząd udarowy względnie taran do badania różnych przedmiotów, w szczególności zaś szyn

Zgłoszono 15 lutego 1939

Udzielono 20 kwietnia 1943

Pierwszeństwo: 18 lutego 1938 (Francja)

W patencie francuskim nr 831 046 opisany jest sposób dokładnego pomiaru pracy łamania szyny oraz przeznaczone do tego urządzenie.

Sposób ten polega na zasadzie następującej.

Taran o układzie pionowym zamocowany jest na wysokości wystarczającej, by mógł osiąść energię niezbędną do złamania szyn, po czym w spadku swym łamie on szynę, spoczywającą na dwóch podstawach, a wreszcie na pewnym znanym poziomie niższym mierzy się pozostałą jego energię.

Urządzenie do bezpośredniego pomiaru pozostałej znacznej energii ulegałoby zmniejszeniu, a ideą przewodnią wynalazku było sprowadzenie pomiaru do pewnego tyl-

ko ułamka znanego i stałego tej energii, wyobrażającego pozostałą siłę żywą zespołu obciążnika tulei i sprężyny o masie niższej i związanej z taranem, a więc ożywionej tą samą szybkością, co i on.

Skoro taran po złamaniu szyny osiągnie wysokość, na której ma być dokonany pomiar energii pozostałej, odpowiedni przyrząd samoczynny odłącza od taranu zespół obciążnika i sprężyny i unieruchamia górny zwój sprężyny; w ten sposób siła żywa zespołu tego przekształca się w pracę sprężyny.

Urządzenie może działać w spadku wolnym (nie łamiąc szyny), a wówczas ścisły stosunek matematyczny pomiędzy wysokością spadku H i odpowiednim wydłużeniem

x sprężyny, odczytanym w urządzeniu wyraża się parabola:

$$x^2 = 2fH \left(p + \frac{p'}{2} \right)$$

W równaniu tym f oznacza strzałkę sprężyny na jednostkę obciążenia, p — ciężar obciążnika, a p' — ciężar sprężyny; wielkości te wyrażone są w pewnym umówionym z góry układzie jednostek (np. w metrach, kilogramach).

Ścisły wzór powyższy, w którym sprężyna przejmuje połowę $p'/2$ swego ciężaru, zastępuje równanie: $x^2 = 2fH (p + p')$, podane w pierwszym przybliżeniu w przytoczonym patencie francuskim.

W kolejnych doświadczeniach praktycznych przy rozmaitych wysokościach zamocowania otrzymuje się krzywą, zbliżoną do teoretycznej paraboli (od której odchyła się ona nieco wskutek tarcia) i na eksperymentalną tę krzywą powołuje się opis, który dla każdej wartości wydłużenia x sprężyny daje wysokość H odpowiedniego spadku.

Po wykreśleniu krzywej powyższej można przystąpić do pomiaru pracy złamania szyny. Wychodząc z pewnej wysokości h zwolnienia taranu, uskutecznia się złamanie szyny i odczytuje w przyrządzie wydłużenie x sprężyny. Wydłużeniu x odpowiada pewna wysokość H na krzywej cechowania. Gdy P oznacza ciężar taranu, energia wyłożona równa się Ph , energia pozostała równa się PH , a pracę złamania szyny (z pominięciem tarcia) wyraża wzór:

$$T = Ph - PH = P(h - H)$$

w którym znany jest wyraz P , h a H na krzywej cechowania wartości x w przyrządzie, skąd można obliczyć T .

Przyrząd opisany w patencie francuskim 831 046, przeznaczony do urzeczywistnienia sposobu przytoczonego powyżej, za-

wierał w zasadzie obciążnik w postaci tulei, połączony ze sprężyną dokładnie zwzorcowaną i zamocowaną odpowiednim narządem w jednym z kątów taranu roboczego w ten sposób, iż zespół tulei tej i sprężyny był związany z taranem, a więc i ożywiony tą samą szybkością przed, podczas i po złamaniu szyny, aż do położenia obranego na pomiar pozostałej siły żywej.

Ścisłe w momencie, gdy przyrząd osiąga wzmiankowane położenie, zwzorcowany zespół tulei i sprężyny odłącza się samoczynnie od taranu wskutek uderzenia głowicy o wspornik, zaopatrzony w odpowiedni narząd, przeznaczony do momentalnego zaryglowania głowicy i zapobiegający odskakiwaniu tejże.

Siła żywa układu tulei i sprężyny, posiadającego tę samą szybkość, co i taran, udziela sprężynie pewnego wydłużenia, które można określić przez odczytanie na skali dzięki zaryglowaniu za pomocą odpowiedniej zasuwki tulei w najniższym punkcie jej ruchu.

Przedmiot wynalazku niniejszego stanowi udoskonalenie opisanego powyżej przyrządu do pomiaru wykonanej pracy, a w szczególności pracy łamania szyny, polegające:

a) na zastosowaniu ulepszanego sposobu zapewnienia zaryglowania tulei na jej pręcie przewodniczym po osiągnięciu punktu najniższego swego ruchu, a zwolnienia po odczytaniu jej drogi na skali, zaznaczonej na wzmiankowanym pręcie, które uskutecznia się przez odśrubowanie ręką nagwintowanego pierścienia lub w jakikolwiek inny sposób;

b) na zastosowaniu wspornika, zbudowanego w ten sposób, że zapobiega on wszelkiemu odskakiwaniu głowicy przyrządu dzięki zastosowaniu rygli, połączonych ze sprężynami przeciwdziałającymi, a uzbrojonych w delikatne narzędzia odchylane głowicą przyrządu pomiarowego, co pozwala zapobiec uderzeniu w rygiel przed

ciosem roboczym; rygle te zostają zwolnione w sposób dowolny odpowiednimi narzędziami po złamaniu szyny w ten sposób, że przyrząd zyskuje możliwość powrotu w położenie pierwotne;

c) na sprężystym zamocowaniu pionowym przyrządu na taranie za pomocą narzędzi pólśztywnych, które pękają w chwili odebrania ciosu celem zapobieżenia przed ciosem jakimkolwiek drganiom lub przesunięciom pionowym przyrządu pomiarowego względem taranu, co zapewnia niezawodność działania;

d) na unieruchomieniu przed ciosem tulei względem aparatu pomiarowego oraz względem taranu dzięki zaryglowaniu części górnej tulei względem głowicy aparatu, a dolnej jej części względem wydrażonej opórki, jednolitej z taranem, celem zapobieżenia jakimkolwiek drganiom podczas pracy przyrządu i wreszcie

e) na zastosowaniu parabolicznego ruchomego narzędzia wsporczego o powierzchniach pochyłych. Przyrząd posiada dwie powierzchnie pochyłe, symetryczne względem płaszczyzny prowadniczej taranu, przy czym nachylenie ich wzrasta w miarę oddalania się od prowadnicy. Obie opory spoczywają odpowiednio na owych pochyłych płaszczyznach powierzchniach, nachylonych do poziomu pod tym samym kątem w ten sposób, że opora pozostaje pionowa, kiedy się ślizga po płaszczyźnie pochyłej. Taran porusza się swobodnie pomiędzy oporami w górnej ich części, a następnie, zanim osiągnie podstawę, wciska się w postaci klina pomiędzy powierzchnie wewnętrzne ukształtowanych parabolicznie opór, wprowadzonych w ruch jednostajnie przyspieszony po pochyłych płaszczyznach. Siła ciężkości odprowadza je na powrót w położenie pierwotne.

Przyrząd pomiarowy, opisany w druku patentowym francuskim nr 816 514, daje ze ścisłością wystarczającą, jak to stwierdzono w praktyce, maksimum przyspiesze-

nia zwalniającego taranu podczas łamania, a znając przeto masę taranu — maksymalny wysiłek łamania. Również i ten przyrząd zbudowany jest z zastosowaniem obciążnika i sprężyny, pracujących podczas łamania szyny, ale nie współpracujących z żadnym przyrządem udarowym.

Z tego względu myśłano o zaopatrzeniu taranu w dwa przyrządy, umieszczone najkorzystniej po jego rogach, z których jeden, odpowiadający przyrządowi pomiarowemu według wynalazku, pozwoliłby wyznaczyć pracę dokonaną złamania szyny, działając po jej złamaniu, drugi zaś przyrząd analogiczny w zasadzie z przyrządem, opisanym w patencie francuskim nr 816 514, zawiera zwozorcowany zespół obciążnika i sprężyny, identyczny z przyrządem stanowiącym przedmiot wynalazku, który jednak, pozbawiony przyrządu udarowego, związany jest z taranem w ten sposób, iż pozwala skutecznie pomiar maksymalnego wysiłku łamiącego.

Wynalazek ma na celu połączenie z tym samym taranem dwóch powyższych przyrządów pomiarowych, określających pracę złamania oraz maksymalny wysiłek złamania.

Załączony rysunek uwidoczni tytułem przykładu kilka odmian wykonania przedmiotu wynalazku.

Fig. 1 przedstawia widok boczny oraz przekrój przyrządu według wynalazku; fig. 2 — widok boczny przyrządu po rozluźnieniu sztywnego połączenia z taranem; fig. 3 — szczegół urządzenia, umożliwiającego zaryglowywanie oraz odryglowywanie tulei na jej przecie prowadniczym; fig. 4 — widok perspektywiczny wspornika zderzeniowego, zaopatrzonego w urządzenia do blokowania głowicy przyrządu pomiarowego po zderzeniu; fig. 5 — widok boczny oporek parabolicznych i podstawę z równiami pochyłymi; fig. 6 — wykres, na którym nakreślono wyznaczone doświadczalnie krzywe cechowania. Na fig. 7 i 8 przed-

stawiono taran, zaopatrzony w ulepszone narzędzia, umożliwiające wykonanie pomiaru pracy łamania szyny oraz największej siły podczas łamania.

Jak widać z fig. 1, przyrząd według wynalazku zawiera następujące części główne: głowicę 1 przyrządu, wykonaną najlepiej z duraluminu, służącą z początku do zablokowania przyrządu na taranie, następnie zaś jako część uderzająca, pręt prowadniczy 2, przymocowany do głowicy 1 środkowo względem tej głowicy, sprężynę precyzyjną 3 obciążoną na rozciąganie, przy czym górne jej zwoje wkręcone są w pierścień 4, połączony sztywno z głowicą 1, tuleję 5, w której prowadzony jest przesuwnie pręt 2 i która nakręcona jest na dolne zwoje sprężyny 3, oraz urządzenie do wskazywania długości suwu tulei, uruchamiane w sposób następujący.

W celu wyznaczania długości suwu tulei zastosowane są, jak to widać dokładniej z fig. 3, zapadki 6, które, popychane pierścieniem kauczukowym 7, wchodzi w zaczep ze śrubowymi gwintami 8 pręta 2. Zaopatrzona w ten sposób tuleja może przeto poruszać się w dół, nie może jednak podnosić się. Suw tulei odczytuje się na podziałce 9, nakreślonej na pręcie 2. Odkręcając gwintowany pierścień 10, można zgnieść pierścień kauczukowy 7, co powoduje odsunięcie zapadek 6. W ten sposób można zwolnić dowolnie tuleję 5 i można ją wprowadzić w jej położenie czynne, które odpowiada kresce zerowej podziałki 9.

Na fig. 2 przedstawiono widok boczny przyrządu według wynalazku po uderzeniu głowicy 1 o wspornik zderzeniowy 11, które to uderzenie powoduje odłączenie przyrządu od taranu.

Wspornik zderzeniowy 11, posiadający kształt podkowy, opiera się na wklęsłym słupie, najlepiej stalowym, nie przedstawionym na fig. 1 i 2, który sięga w dół aż do równi pochyłych, na których spoczywają oporki. Głowica 1 przyrządu oraz pręt

2 wchodzi w dwa cylindryczne wydrążone wsporniki 12 i 13, połączone sztywno z taranem. W ten sposób przyrząd zostaje zablokowany na taranie w kierunku poziomym. Wsporniki 12 i 13 przechodzą swobodnie pomiędzy ramionami podkowy, natomiast głowica 1 przyrządu nie może przejść pomiędzy nimi i uderza o wspornik zderzeniowy 11.

W tej samej chwili wyzwolony zostaje narząd, służący do blokowania głowicy 1 na wsporniku 11 dla zapobieżenia odskakiwaniu głowicy. Blokowanie to uskuteczniane jest, jak to widać z fig. 4, przez trzy rygle 14, znajdujące się pod działaniem sprężyn 15. Aby zabezpieczyć rygle przed uderzeniami, zanim głowica 1 uderzy o wspornik, zastosowane są trzy dwuramiennie dźwignie 16, które napinają rygle 14 za pośrednictwem palców 17, połączonych sztywno z osiami dźwigni 16 i mogących wchodzić do wycięć 18, wykonanych w ryglach 14.

W przykładzie wykonania, przedstawionym na fig. 4, rygle 14 są napięte, gdy dźwignie dwuramiennie 16 zajmują położenie poziome i są skierowane ku wnętrzu podkowy. Przypadek ten zachodzi dla rygla, przedstawionego po lewej stronie figury 4. Podczas spadania głowica przyrządu odsuwa dźwignie 16, przekręcając je w dół z bardzo małym wysiłkiem, przy czym dźwignie te wyzwalaają rygle 14.

Na fig. 4 przedstawiono rygiel po prawej stronie rysunku w położeniu wyzwolenia. Gdy rygle te są w ten sposób wyzwolone, wystają one ze swych łóż i zapobiegają odskakiwaniu w górę głowicy po uderzeniu jej o wspornik 11.

Gdy dźwignie 16 ustawione są poziomo, lecz są skierowane na zewnątrz, to rygle usuwane są za pomocą palców, połączonych sztywno z osiami dźwigni 16, wykonanych tak samo jak palce, wspomniane wyżej, ale ustawionych średnicowo przeciwnie, i wnikających w te same wycięcia 18.

Rygle zostają w ten sposób zwolnione i przyrząd może swobodnie podnosić się w górę wraz z taranem.

W kierunku pionowym przyrząd zablokowany jest podatnie względem taranu za pomocą zwykłego drutu z czerwonej miedzi pomiędzy hakiem 19, wykonanym przy dolnym końcu pręta 2, a napinaczem śrubowym 20. W chwili zderzenia ten narząd połączenia półsztywnego, który stanowi rodzaj bezpiecznika mechanicznego, zostaje zerwany. Urządzenie takie posiada zaletę wielkiej niezawodności działania.

W chwili przygotowania do pracy sprężyna 3 dźwiga jedynie tuleję 5, ustawioną na zerze podziałki i zablokowaną u góry względem głowicy przyrządu, u dołu zaś przez wydrążoną nasadkę odbojową 21, która jest wkręcona we wspornik 11 i która pozwala na swobodne przejście pręta 2, jak to przedstawiono na fig. 1. Dzięki temu zapobiega się wszelkim niepożądanym wibracjom podczas pracy, ponieważ tuleja jest przed zderzeniem całkowicie unieruchomiona względem przyrządu pomiarowego i względem taranu.

Na fig. 5 przedstawiono dogodną postać oporków parabolicznych z podstawą o równiach pochyłych. Oporki 22 posiadają w górnej części pionowe ścianki wewnętrzne, przechodzące w kształt paraboliczny części dolnej, w strefie 23. Taran przechodzi swobodnie pomiędzy oporkami w górnej ich części, przy czym pomiar pozostałej energii kinetycznej dokonywa się właśnie w tej strefie oporków, po czym wchodzi on na kształt klina pomiędzy powierzchnie paraboliczne. Tutaj taran jest hamowany i udziela oporkom ruchu jednostajnie przyspieszonego. Oporki zostają rozrzucone, poruszając się w górę po równiach pochyłych 24, których nachylenie dobrane jest tak, aby ciężar oporków sprowadzał je z powrotem w ich położenie wyjściowe. Za pomocą oporków dostatecznie ciężkich oraz równi pochyłych dostatecznie długich moż-

na w opisany tu sposób zapobiec wszelkim niszczącym uderzeniom o podstawę.

Na fig. 6 przedstawiono obok paraboli teoretycznej, nakreślonej linią cienką, krzywą doświadczalną cechowaną, nakreśloną linią grubą i utrzymaną w drodze odczytania za każdym razem na przyrządzie wydłużeń x zwzorcowanej sprężyny 3, odpowiadających rozmaitym wysokościami H , z jakich spada taran. Za pomocą krzywej tej (fig. 6) o dwu osiach wzajemnie prostopadłych Ox i OH można stwierdzić bezpośrednim spojrzeniem na tę krzywą odpowiednią wysokość H spadku dla każdego jej punktu, tj. dla każdej wartości x , odczytanej na skali 9 przyrządu.

Jeżeli łamie się szynę taranem o ciężarze P , zwolnionym na wysokości h ponad poziomem pomiaru, i podczas doświadczenia tego przyrząd wyznacza wydłużenie x sprężyny, praca złamania wyraża się wzorem: $T = P(h - H)$, w którym P , h są znane, a H dane jest w funkcji zmiennej x krzywą cechowania.

W praktyce w szczególności celem przyspieszenia uzyskania wartości T dla wszystkich doświadczeń z ciężaru P taranu i wysokości h wyzwolenia ustala się raz na zawsze obraz, który daje natychmiastowo w drodze prostego odczytania wartość T dla każdej wartości x , odczytanej na przyrządzie, przy czym kolejne wartości x mogą być oznaczane np. od milimetra do milimetra.

Celem całkowitego wyzyskania możliwości stanowiącego przedmiot wynalazku przyrządu, taran zaopatrzony jest w dwa przyrządy pomiarowe. Dzięki takiemu połączeniu otrzymuje się połączenie zespołów, uwidocznione na fig. 7.

Urządzenie A, analogiczne do udoskonalonego przyrządu pomiarowego, stanowiące przedmiot wynalazku, daje, pracując po złamaniu tegoż, pracę łamania szyny dzięki zastosowaniu wspornika udarowego w kształcie podkowy, podtrzymywanego

kolumną C, która schodzi aż do podstawy.

Urządzenie B, umieszczone w drugim rogu taranu, wyposażone jest w układ tulei i sprężyny analogicznie do zespołu w urządzeniu A, nie pracując jednak w żadnym przyrządzie udarowym, jest ono zaryglowane na taranie i działa podczas łamania szyny, oznaczając na swej sprężynie wydłużenie y .

Z odczytania wartości y można wywnioskować maksymalny wysiłek F łamania. W rzeczy samej wydłużenie y sprężyny odpowiada maksymalnemu zwolnieniu G podczas łamania. Wydłużeniu temu y odpowiada ciężar $\frac{y}{f}$ sprężyny.

Maksymalne zwolnienie G , pomnożone przez masę równoważną układowi: tuleja-sprężyna

$$\frac{p + \frac{p'}{2}}{g}$$

równa się ciężarowi sprężyny $\frac{y}{f}$,

$$\frac{y}{f} = G \left(p + \frac{p'}{2} \right) \frac{1}{g}$$

gdzie g oznacza przyspieszenie ziemskie

$$\text{skąd } G = \frac{g y}{f \left(p + \frac{p'}{2} \right)}$$

Największy wysiłek F łamania, dostarczony przez taran, odpowiada temu samemu maksymalnemu zwolnieniu G i równa się dla masy $\frac{P}{g}$ iloczynowi $F = \frac{P}{g} G =$

$$= \frac{y}{f} \cdot \frac{P}{p + \frac{p'}{2}} = \frac{P}{f \left(p + \frac{p'}{2} \right)} \cdot y = K \cdot y,$$

przy czym K oznacza stałą urządzenia'

$$K = \frac{P}{f \left(p + \frac{p'}{2} \right)}, \text{ którą można obliczyć. Po-}$$

nieważ we wzorze tym znane są już P, p, p', f , więc y odczytuje się bezpośrednio z urządzenia B.

Fig. 8 wskazuje położenie tulei dwóch aparatów A i B po złamaniu szyny.

Jednocześnie uzyskuje się, porównując wskazania obu aparatów dla tego samego odcinka szyny, z jednej strony pracę łamania (aparat A), z drugiej zaś strony — maksymalny wysiłek łamania (aparat B).

Rozumie się, że do przyrządu pomiarowego według wynalazku można wprowadzić rozmaite zmiany, dodatki i udoskonalenia, nie zmieniając przez to istoty wynalazku. Tak więc można np. posługiwać się bardzo różnymi materiałami do wykonania poszczególnych części przyrządu. Można również przewidzieć przyrządy bardzo odbiegające celem uzyskania tymczasowego połączenia pomiędzy taranem i prętem przewodniczym przyrządu mierniczego, które to połączenie powinno być usunięte w chwili uderzenia głowicy przyrządu o wspornik udarowy. W przykładzie opisanym i uwidocznionym na rysunku miano na celu zastosowanie przyrządu, stanowiącego przedmiot wynalazku niniejszego, w tym wypadku, gdzie chodziło o zmniejszenie ilości pracy, a ewentualnie wysiłku złamania szyny. Rozumie się samo przez się, że wynalazek nie jest ograniczony do tych zastosowań i że obejmuje on przyrząd udarowy lub doświadczalny wszelkiego rodzaju.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Przyrząd udarowy lub taran do badania przedmiotów wszelkiego rodzaju, szczególności zaś szyn, służący do dokładnego, szybkiego i oszczędzającego części tegoż przyrządu pomiaru pracy łamania tych przedmiotów, znamienny tym,

że posiada urządzenie do ryglowania tulei (5) na jej pręcie przewodniczym (2) z chwilą osiągnięcia przez nią najniższego położenia oraz do odryglowywania tej tulei (5) po odczytaniu wielkości jej przesuwu na podziałce (9), umieszczonej na jej pręcie przewodniczym, przy czym ryglowanie i odryglowywanie skuteczniają zapadki (6), połączone z pierścieniem rozrządczym (10), którego obracanie powoduje za pośrednictwem narządu elastycznego (7) wejście w zaczep rzeczonych zapadek z gwintem (8), wykonanym na tym pręcie przewodniczym (2), następnie wspornik zderzeniowy (11), wykonany tak, że uniemożliwia odskakiwanie głowicy (1) przyrzędu po zderzeniu dzięki zastosowaniu rygli (14) oraz narządów blokujących, połączonych ze sprężynami (15) i wyzwalanych w drodze odsuwania przez głowicę przyrzędu narządów (17), wystających ze swoich łożysk (18) przy napiętych ryglach (14), które to narządy pozwalają też napinać ponownie po złamaniu badanego przedmiotu współdziałające z nimi rygle (14) w celu umożliwienia wprowadzenia przyrzędu pomiarowego w jego położenie początkowe wraz z taranem (25), dalej elastyczne pionowe blokowanie (19, 20) przyrzędu względem taranu za pomocą odpowiedniego półszytywnego narządu (26), ulegającego zerwaniu w chwili zderzenia i unieruchamiania tulei względem

aparatu pomiarowego oraz względem taranu przed zderzeniem dzięki zablokowaniu górnej części tulei (5) względem głowicy (1) przyrzędu, dolnej zaś części tej tulei (5) względem wydrażonej nasadki odbojowej (21), połączonej sztywno z taranem, w sposób zapobiegający wszelkim niepożądanym wibracjom podczas pracy przyrzędu, wreszcie urządzenie z ruchomymi oporkami (22) odpowiedniego kształtu i odpowiedniego ciężaru, mogącymi przesuwac się wzdłuż dostatecznie długich równi pochyłych (24) podstawy tak, aby zapobiec wszelkim szkodliwym uderzeniom taranu (25) o rzeczoną podstawę.

2. Przyrząd udarowy lub taran według zastrz. 1, znamienny tym, że z taranem (25) połączone są dwa przyrządy pomiarowe (A i B), z których jeden (A) pozwala mierzyć pracę łamania szyny lub jakiegokolwiek innego badanego przedmiotu, drugi zaś (B), połączony sztywno z taranem i nie współdziałający z żadnym urządzeniem udarowym, pozwala wyznaczać największą siłę podczas łamania rzeczonej szyny.

Société Anonyme
des Hauts Fourneaux
de la Chiers
Zastępca: M. Skrzypkowski
rzecznik patentowy

FIG.1

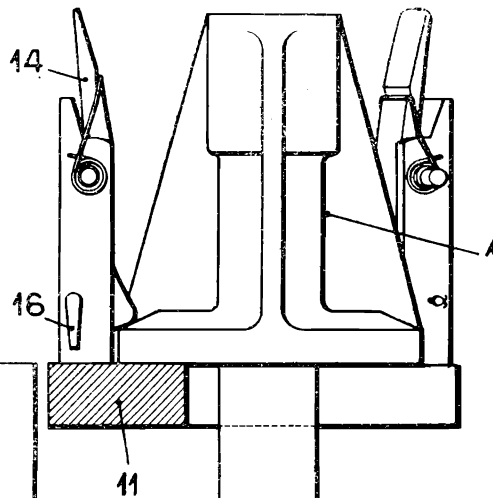
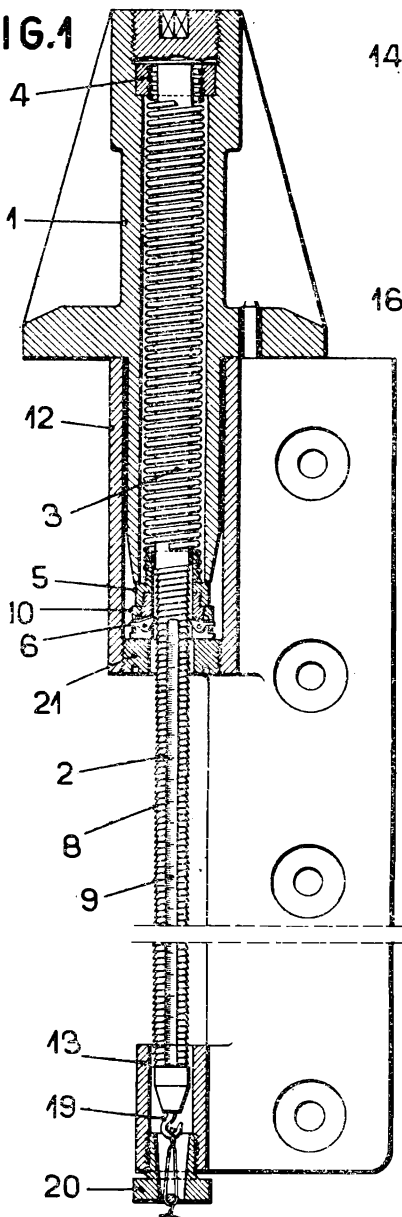


FIG. 2

FIG. 3

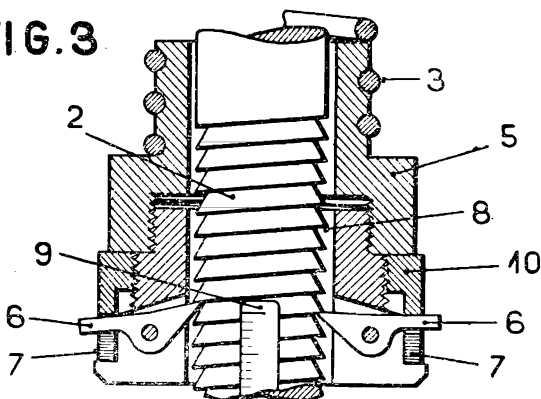


FIG. 4

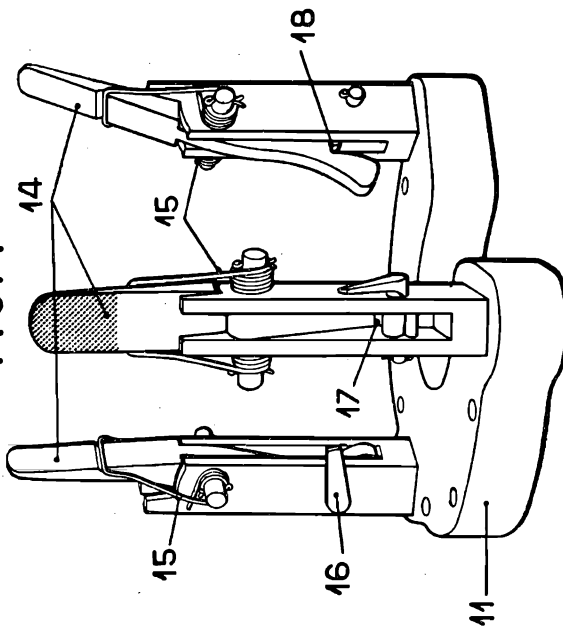


FIG. 5

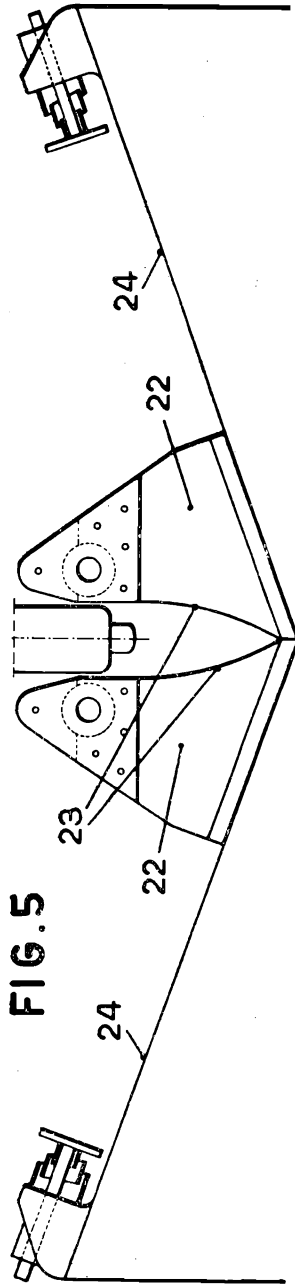


FIG. 6

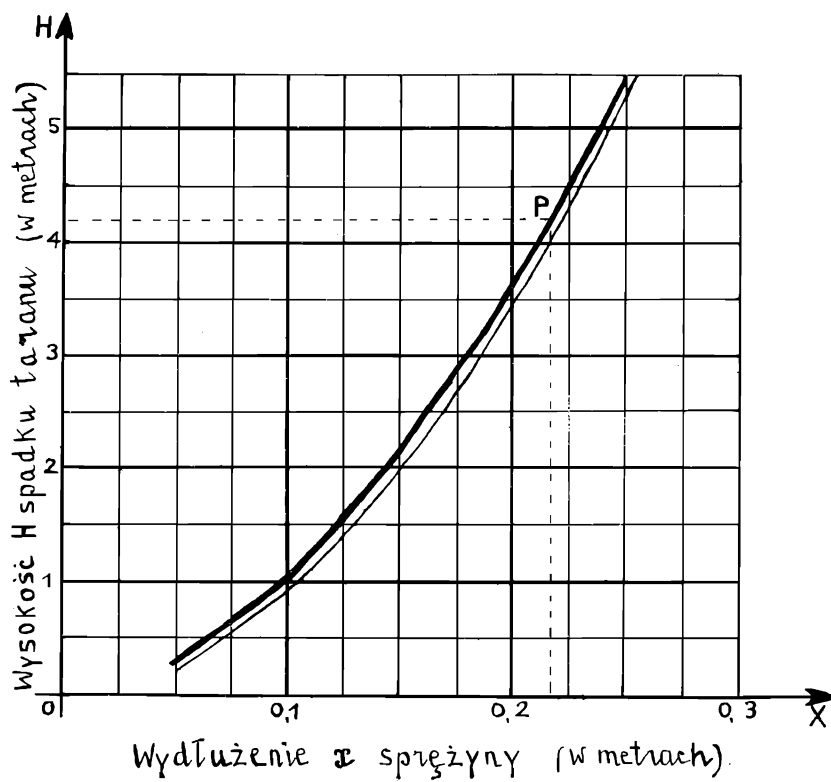


FIG.7

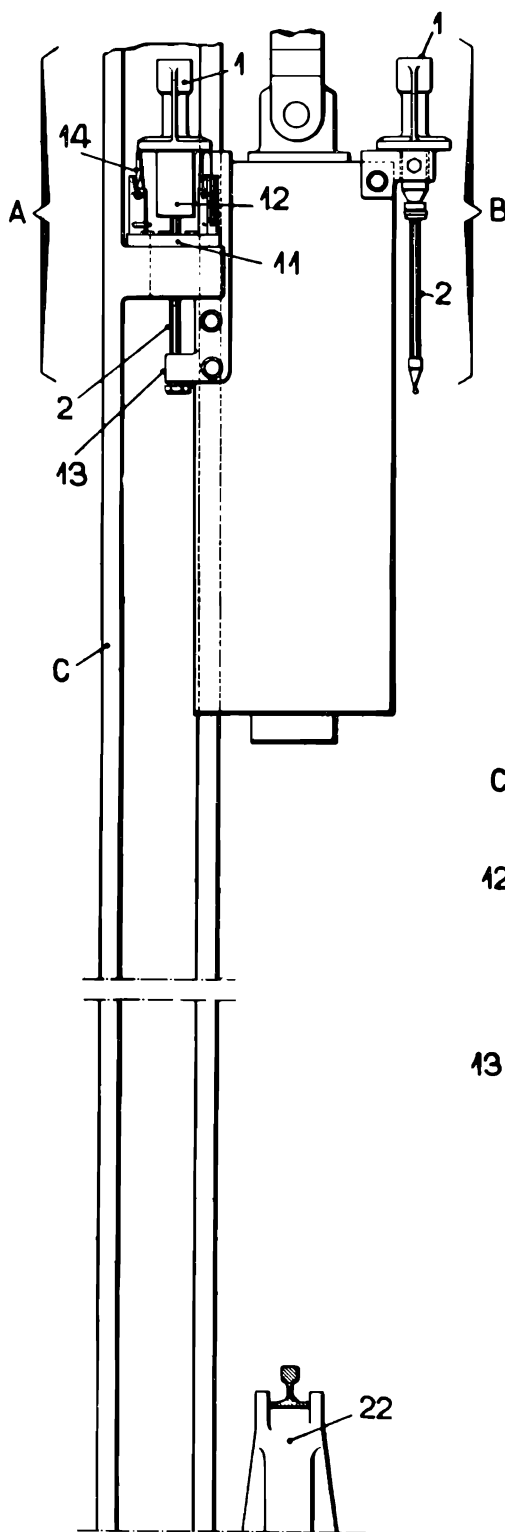


FIG.8

