



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 37192

Kl. 42 k, 7/05

Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Katedra Górnictwo II*)

Kraków, Polska

Sposób pomiaru sił za pomocą kratownicy

Udzielono patentu z mocą od dnia 2 lutego 1953 r.

Dotychczasowe przyrządy do mierzenia sił lub odkształceń posiadały wiele wad, które ograniczały powszechne zastosowanie ich w trudnych warunkach pomiarowych, np. przy mierzeniu ciśnień górotworu itd.

Sposób według wynalazku polega na zastosowaniu kratownicy stalowej do pomiaru sił zewnętrznych. Kratownica ta, której konstrukcja każdorazowo winna być dostosowana do istniejących warunków pomiarowych, może być urządzeniem statycznie wyznaczalnym lub niewyznaczalnym.

Na rysunku fig. 1 przedstawia schemat pomiarowy na kratownicy o trzech węzłach, zaś fig. 2 — podobny schemat o sześciu węzłach, fig. 3 obrazuje założoną w obudowie tunelowej kratownicę do pomiaru ciśnienia górotworu w płaszczyźnie, fig. 4 — kratownicę przy pomiarze przestrzennego ciśnienia górotworu.

Połączenia węzłów kratownicy należy wykonać przegubowo.

Jedno z takich połączeń przedstawiono na fig. 5.

Za pomocą tensometrów 1 ustala się deformację prętów kratownicy, z deformacji oblicza się panujące w nich siły. Analizując w myśl zasad statyki budowli równowagę węzłów otrzymuje się jednoznacznie określone siły działające na poszczególne węzły kratownicy (wielkość, kierunek, znak i punkt przyłożenia siły).

Dla przykładu bierze się najprostszy przypadek (fig. 1), gdy kratownica jest płaska i najbardziej elementarna, a więc jest trójkątem: ma trzy punkty węzłowe i trzy boki. Dalej zakłada się, że punkty węzłowe A, B, C kratownicy są zaopatrzone w przeguby umożliwiające małe odkształcenia. Jeżeli wbuduje się w górotwór taki trójkąt o bokach l_1 , l_2 , l_3 z przegubami, to przed obciążeniem można zmierzyć oryginalną długość boków. W każdy bok kratownicy wmontowuje się tensometr elektryczny 1, l_1 , l_2 . Tensometr składa się z cienkiego przewodnika elektrycznego o znanej oporności. Tensometry przykleja się do konstrukcji i mierzy

*) Właściciel patentu oświadczył, że twórcą wynalazku jest Wojciech Pogany.

się ich oporność przed obciążeniem za pomocą miliamperomierza 2 lub innego instrumentu. Pod obciążeniem górotworu punkty węzłowe kratownicy zostają obciążone obciążeniem zewnętrznym. Obciążenie to wywołuje w pojedynczych bokach kratownicy 1_1 , 1_2 , 1_3 siły wewnętrzne (siły ciągnące lub cisnące). Te siły wewnętrzne wywierają na przewodniki tensometrów ciągnięcie lub ciśnienie. Pod działaniem tych sił zmienia się przekrój i oporność przewodników i wielkość tej zmiany można odczytać na amperomierzu 2 lub innym instrumencie. Amperomierz można też tak wycechować, że odczytuje się zamiast zmiany oporności od razu zmianę siły. Jeżeli bierze się pod uwagę np. punkt A, to znana jest zmiana długości (wydłużenie lub skrócenie) lub siły występujące w prętach 1_2 i 1_3 . Jeżeli dla uproszczenia uważa się stan bez obciążenia równy zeru, to po obciążeniu znana jest wielkość, kierunek i zwrot sił działających w tym punkcie A (wielkość tych sił odczytuje się na amperomierzu połączonym z tensometrem, kierunek i zwrot podaje konstrukcja wektorialna). Te dwa wektory określa-

ją trójkąt wektorowy, w którym trzeci bok, zamknięty trójkąt, daje wielkość siły zewnętrznej i jego kierunek daje kierunek siły zewnętrznej. Zwrot tej siły otrzymuje się z rozważania równowagi trójkąta wektorowego. W ten sposób otrzymuje się wielkość, kierunek i zwrot siły zewnętrznej. Tak postępuje się w pozostałych punktach węzłowych.

Zastrzeżenie patentowe

Sposób pomiaru sił za pomocą kratownicy, znamienny tym, że przez pomiar odkształceń prętów kratownicy za pomocą tensometrów wyznacza się panujące w nich siły wewnętrzne, a następnie analizując równowagę węzłów za pomocą trójkąta wektorowego określa się jednoznacznie siły zewnętrzne działające statycznie lub dynamicznie na węzły kratownicy w ustroju płaskim lub przestrzennym.

Akademia Górniczo-Hutnicza
w Krakowie
Katedra Górnictwo II

Zastępca: Kolegium Rzeczników Patentowych

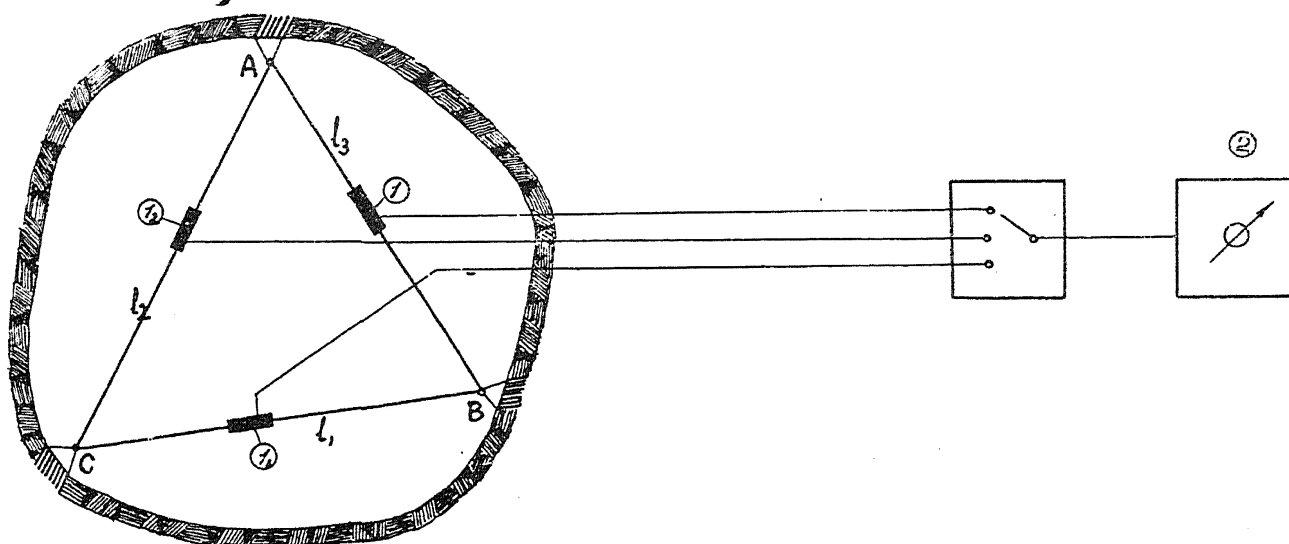


Fig. 1

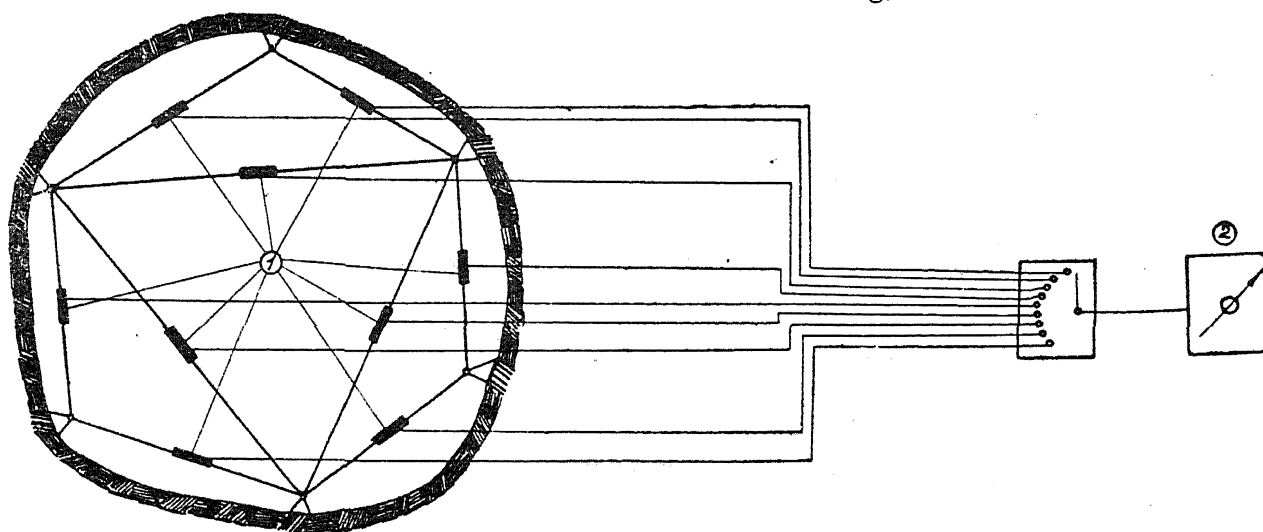


Fig. 2

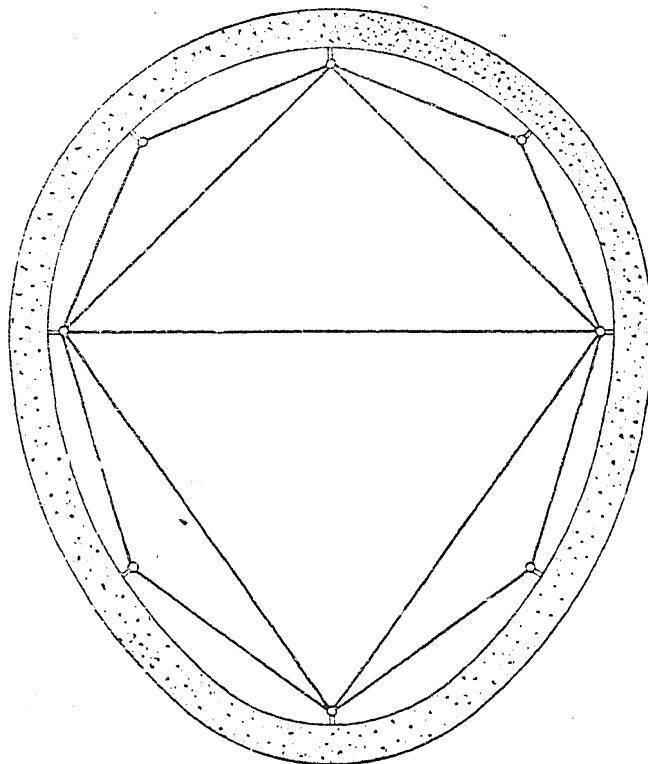


Fig. 3

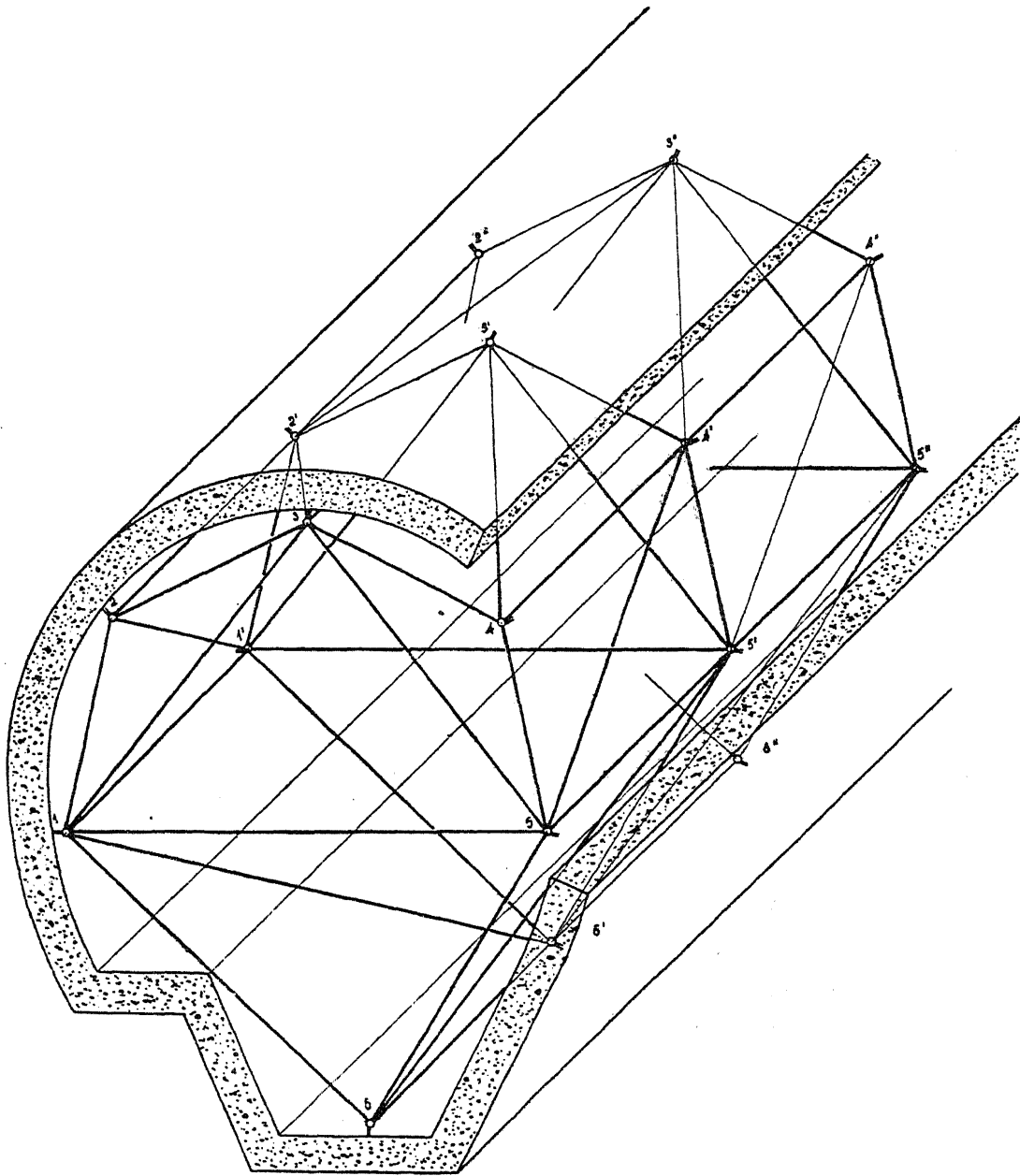


Fig. 4

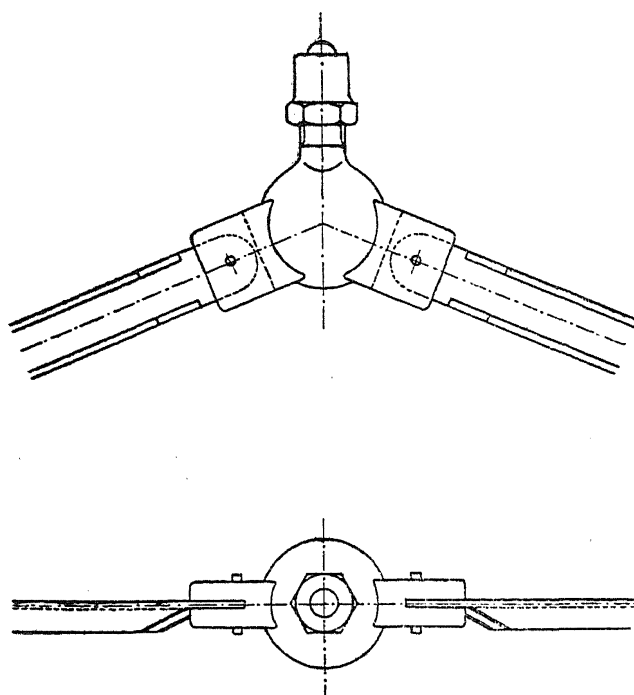


Fig. 5