

lania mierzonej siły w widoku z przodu oraz fig. 6a — przetwornik uwidoczniony na fig. 5 w widoku z boku.

Przetwornik przedstawiony na fig. 1 i 1a składa się ze skretnych elementów pomiarowych 1, 2, 3, i 4, połączonych ze sobą za pomocą bloku łączącego 5 i elementów sprzęgających górnego 6 i dolnego 8. Strzałką 7 pokazano siłę mierzoną, a strzałką 9 siłę reakcji równoważącą siłę mierzoną. Siła mierzona działa na górne ramię sprzęgające 6, które skręca na ramieniu 1, elementy pomiarowe 3 i 4 przymocowane sztywno do jednego końca bloku łączącego 5. Siła skręcająca równa sile mierzonej działa poprzez siły wewnętrzne w bloku łączącym 5 na elementy 1 i 2 przymocowane do drugiego końca bloku 5, przy czym ramię działania tej siły w stosunku do dolnego członu sprzęgającego 8 wynosi l_2 .

Na fig. 1b pokazano kształt odkształconych elementów pomiarowych przedstawionych linią przerywaną dla porównania z kształtem elementów nieobciążonych pokazanych linią ciągłą.

Poszczególne elementy pomiarowe są obciążone momentami o takiej samej wielkości i o odpowiednich znakach. Płaszczyzny boczne a i b elementu 3, określone punktami 31...36 przybierają kształt wskazany punktami 31, 32, 33* i odpowiednio punktami 31, 34*, 36*, 35. Na obydwu płaszczyznach występuje siła ściskająca działająca wzdłuż przekątnych 31—33 i 34—35 oraz siła rozciągająca działająca wzdłuż przekątnych 32—34 i 31—36. W taki sam sposób powstają naprężenia w elementach pomiarowych 1, 2 i 4. Naprężenia w elementach 1 i 2 są proporcjonalne do ramienia l_2 , a w elementach 3 i 4 do ramienia l_1 . Jeśli na przykład siła, widziana z kierunku strzałki B przesunie się w prawo o x wówczas należy jako ramiona przyjąć odpowiednio wielkości $(l_1 - x)$ i $(l_1 + x)$. Dla zapewnienia niezależności wskazań mostka pomiarowego od wielkości przemieszczenia x , w obydwu gałęziach mostka należy zapewnić zmianę oporności proporcjonalną do wielkości siły mierzonej i do wielkości l_1 i l_2 . Dla spełnienia tego warunku, poszczególne gałęzie mostka muszą zawierać elementy których oporność byłaby proporcjonalna do l_1 i l_2 . Uzyskuje się to w ten sposób, że oporowy czujnik pomiarowy 18 umieszczony jest na elemencie 1 wzdłuż przekątnej ściskanej a czujnik 19 wzdłuż przekątnej rozciąganej. Analogicznie rozmieszcza się czujniki 20 i 21 na elemencie 2, czujniki 22 i 23 na elemencie 3, a czujniki 24 i 25 na elemencie 4. Należy zwrócić uwagę, że zależnie od wymiarów geometrycznych, w elementach pomiarowych występują również momenty gnące, których wielkość, przy określonym przekroju, zależy od wielkości mierzonej siły i od wielkości odpowiednich ramion l_{h3} i l_{h4} . Jeżeli mierzona siła przesunie się o wielkość y to i ramiona te ulegną odpowiedniej zmianie i będą wynosić $(l_{h3} + y)$ i $(l_{h4} - y)$. Dla zapewnienia niezależności ramion, poszczególne gałęzie mostka muszą zawierać elementy proporcjonalne do l_{h3} i do l_{h4} . Spełnienie obydwu warunków niezależności przemieszczeń x i y może być dokonane, jak to przedstawia fig. 2, przez to, że gałąź R_1 mostka jest utworzona z działającego na rozciąga-

nie czujnika 19 elementu 1 i z działającego na rozciąganie czujnika 25 elementu 4, gałąź R_2 z działających na ściskanie czujników 18 i 24 tych samych elementów, gałąź R_3 z czujników 23 i 21, a gałąź R_4 z czujników 22 i 30. W idealnych warunkach, linia działania siły 7 jest normalna do płaszczyzny określonej elementami 1, 2, 3, i 4 (fig. 1) a spełnienie nadal obowiązujących zależności $l_1 = l_2$ oraz $l_{h3} = l_{h4}$ nie jest konieczne. Jeśli mierzona siła działania wzdłuż linii I—I tworzącej kąt α z linią normalną do poprzedniej płaszczyzny, wówczas jedynie składowa normalna wywoła odkształcenie i układ mostkowy automatycznie skompensuje przesunięcie x i y ; w przeciwnym razie należałoby uwzględnić momenty związane z l_1' i l_2' . Fig. 3 i 3a przedstawiają odmiany przekładnika według wynalazku. Elementy pomiarowe 1, 2, 3 i 4 są utworzone przez ścianki cylindra 26, przez to, że na obydwu końcach cylindra wykonane są wnęki 27 i 28, a pozostały po wybraniu wnęk materiał tworzy część odpowiadającą blokowi łączącemu 5. Blok ten na przeciwnym końcu, w kierunku określonym osią cylindra, jest otwarty w postaci litery „V” przez zdjęcie powierzchni 40 i pozostawienie żeber 38 i 39. Dzięki takiemu ukształtowaniu uzyskuje się układ cylindryczny odpowiadający wskaźnikowi pokazanemu na fig. 1.

Fig. 4 i 4a przedstawiają przetwornik do pomiaru sił rozciągających. Konstrukcja jest analogiczna do opisanej przy omawianiu fig. 3. Siła mierzona i siła reakcji oznaczone są strzałkami 10 i 11 i działają na trzonki: górny 12 i dolny 13.

Fig. 5 przedstawia następną odmianę przetwornika, w którym siły działające na elementy pomiarowe 1, 2, 3 i 4 są symetryczne i skierowane przeciwnie w stosunku do bloku 5, fig. 5a przedstawia elementy pomiarowe odkształcone przez działające na nie siły. Elementy wskaźnika naprężen są umieszczone na górnej i dolnej powierzchni w taki sposób, że na przykład oporniki reagujące na rozciąganie znajdują się tylko na górnej powierzchni elementów pomiarowych a oporniki reagujące na ściskanie wyłącznie na dolnej powierzchni elementów. Mostek pomiarowy musi być zestawiony zgodnie z opisem fig. 2. W tym przypadku blok łączący 5 poddany jest również ciągłemu naprężaniu skretnemu. W niektórych przypadkach korzystne jest umieszczenie elementów mostka na bloku łączącym. W przypadku przetworników przeznaczonych do mierzenia bardzo dużych sił, blok łączący może być używany jako element utrzymujący całe obciążenie.

Fig. 6 i 6a przedstawiają odmianę przetwornika, w którym mierzona siła tworzy kąt α z normalną płaszczyzny określonej przez osie skretne elementów pomiarowych 1, 2, 3 i 4.

Zastrzeżenia patentowe

1. Elektromechaniczny przetwornik pomiarowy zawierający czujniki reagujące na skręcanie i przystosowane do przyjęcia czujników oporowych, **znamienny** tym, że między blokiem łączącym (5) a górnym (6) i dolnym (8) członem sprzęgającym

5

umieszczone są skrętne elementy pomiarowe (1, 2, 3, 4) tworząc pojedynczą, symetryczną ramę przestrzenną, w której osie podłużne tych elementów pomiarowych znajdują się w tej samej płaszczyźnie.

2. Odmiana przetwornika według zastrz. 1, **znamienna tym**, że elementy pomiarowe (1, 2, 3, 4)

6

wraz z blokiem łączącym (5) i ramionami sprzęgającymi (6, 8) tworzą płaską ramę.

3. Odmiana przetwornika według zastrz. 1, **znamienna tym**, że elementy pomiarowe (1, 2, 3, 4) mają zmienny przekrój poprzeczny.

4. Odmiana przetwornika według zastrz. 1, **znamienna tym**, że długość elementu pomiarowego jest bliska 0.

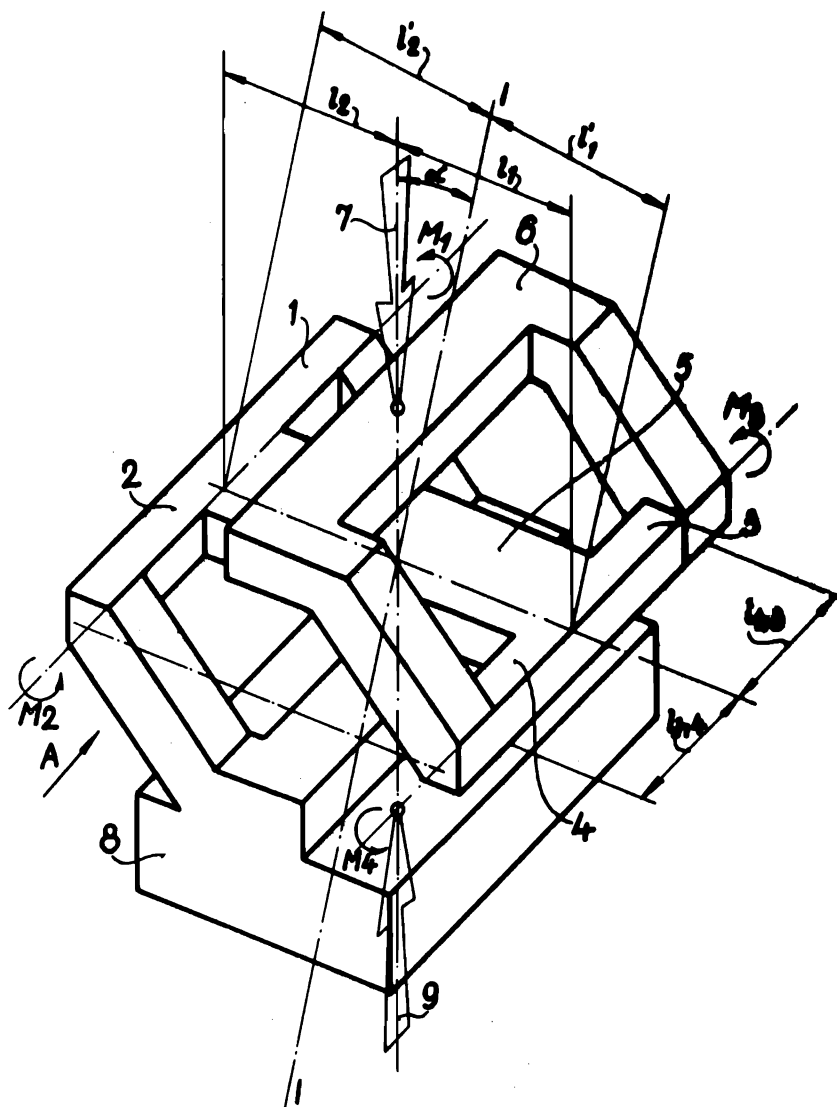


Fig. 1

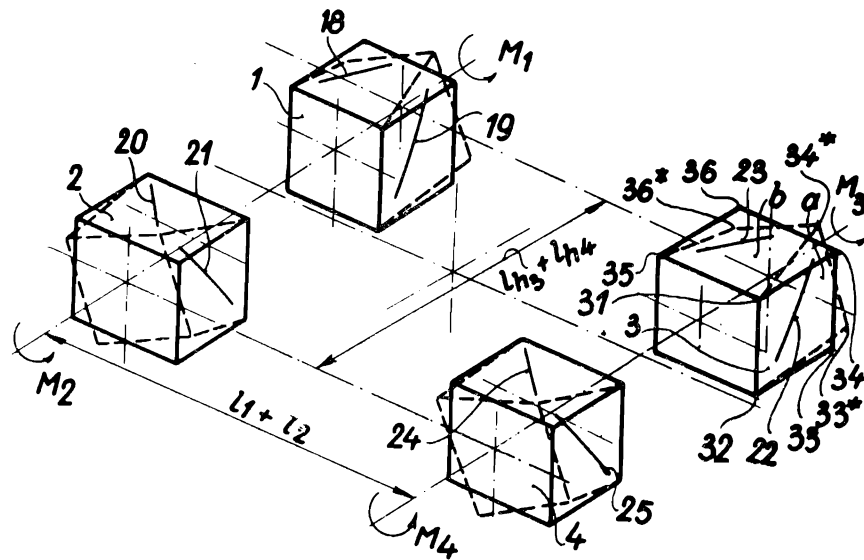


Fig. 1b

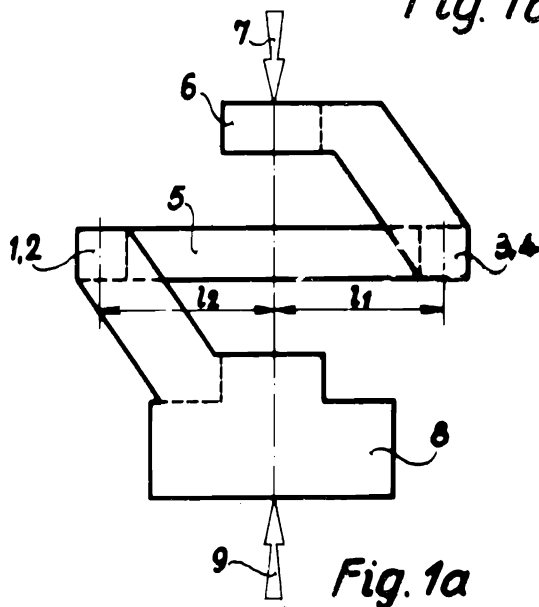


Fig. 1a

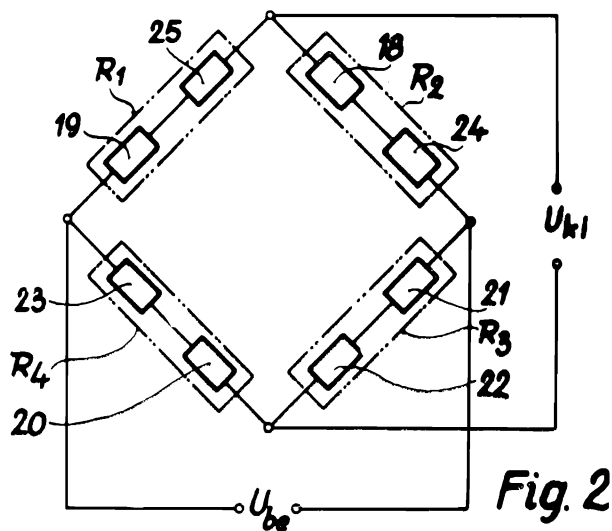
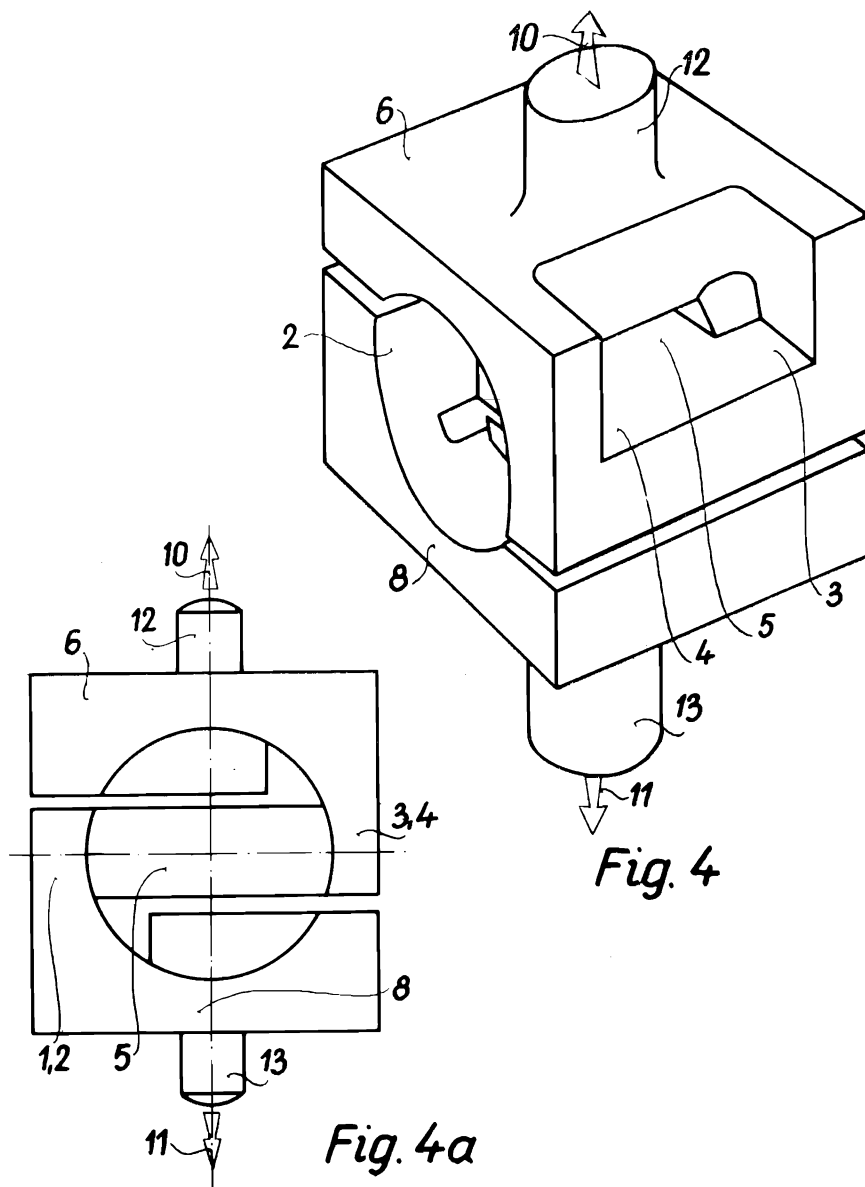


Fig. 2



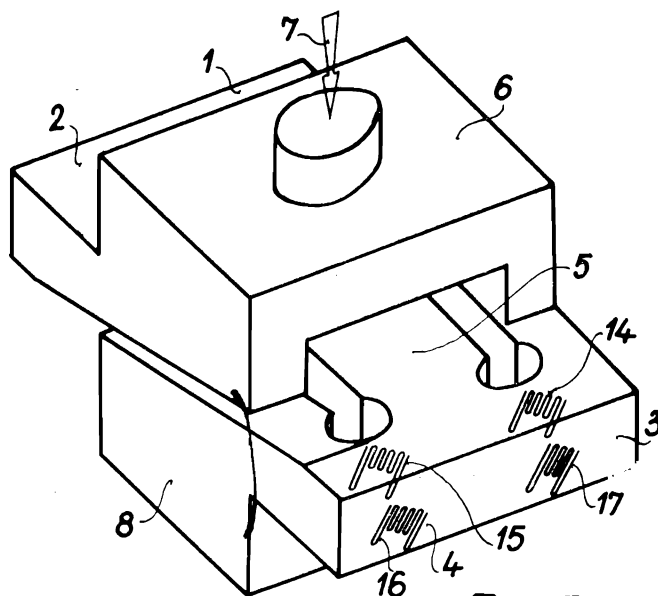


Fig. 5

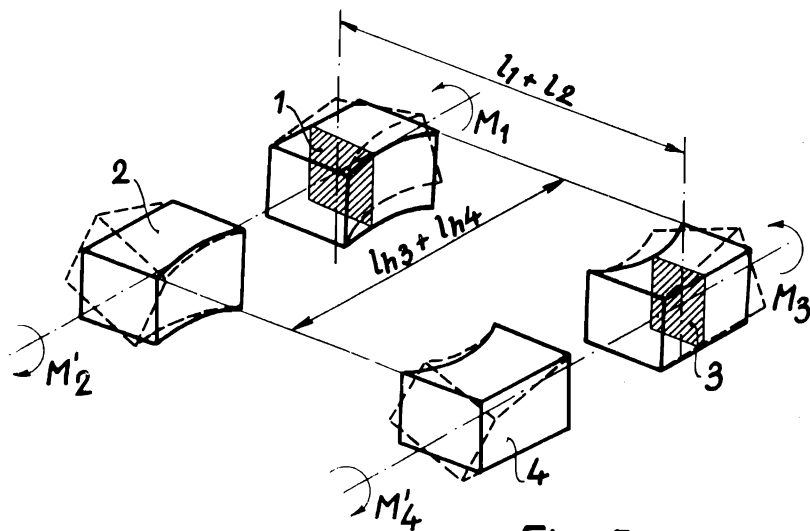


Fig. 5a

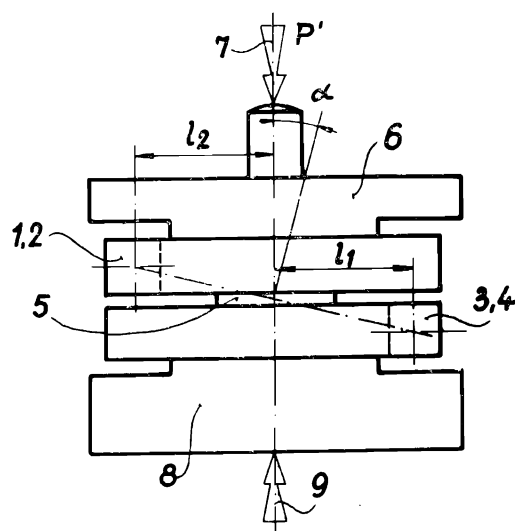


Fig. 6

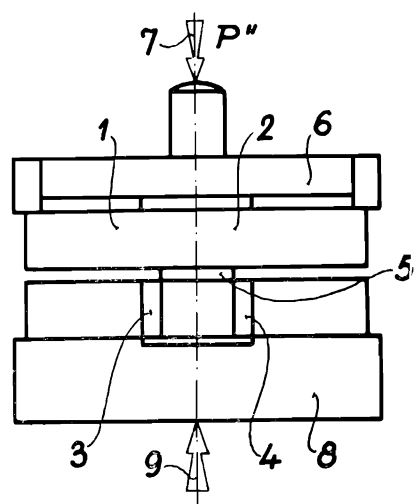


Fig. 6a