

**RZECZPOSPOLITA
POLSKA**



**URZĄD
PATENTOWY
RP**

**OPIS PATENTOWY
PATENTU TYMCZASOWEGO**

153 373

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 89 02 10 /P. 277684/

Pierwszeństwo _____

Zgłoszenie ogłoszono: 89 11 27

Opis patentowy opublikowano: 1991 09 30

Int. Cl.⁸ B63B 39/14
B63C 11/48

**CZYTELNI
A G Ó L N A**

Twórca wynalazku: Ryszard Niziński

Uprawniony z patentu tymczasowego: Przedsiębiorstwo Wdrożeń Technicznych
"HYDROMCR" Spółka z o.o.,
Gdańsk /Polska/

**IDENTYFIKATOR POŁOŻENIA HORYZONTALNEGO ZWŁASZCZA HOLOWANEGO
PODWODNEGO NOŚNIKA SPRZĘTU HYDROAKUSTYCZNEGO**

Przedmiotem wynalazku jest identyfikator położenia horyzontalnego, zwłaszcza holowanego podwodnego nośnika sprzętu hydroakustycznego.

Wynalazek dotyczy budowy specjalistycznego sprzętu pomiarowo-kontrolnego do pomiarów i kontroli parametrów ruchomych podwodnych obiektów, zwłaszcza holowanych na linie lub kablo-
linie podwodnych nośników sprzętu hydroakustycznego.

Obiekty podwodne zarówno poruszające się autonomicznie jak i holowane na linie lub kablo-
linie przez pływającą na powierzchni jednostkę, wykazują w trakcie ruchu tendencję do prze-
głębień pod kątem dodatnim lub ujemnym w stosunku do poziomej osi prostopadłej do kierunku
ich ruchu oraz przechyłów pod kątem dodatnim lub ujemnym w stosunku do osi poziomej równoleg-
łej do kierunku ich ruchu. Znajomość wielkości tych kątów w trakcie pracy urządzenia pod wo-
dą, zwłaszcza gdy jest to urządzenie hydroakustyczne, ma zasadnicze znaczenie dla wyników
pracy urządzenia i dla poprawności ich interpretacji.

Znane są i stosowane liczne rozwiązania identyfikatorów położenia w toni obiektów pod-
wodnych zarówno poruszających się autonomicznie, jak i holowanych na linie lub kablolinie.
Najpowszechniej stosowanym urządzeniem pomiarowym używanym do pomiaru kąta przechyłu /w od-
niesieniu do osi podłużnej obiektu/ jak i kąta przegłębienia /w stosunku do osi poprzecznej
obiektu/ jest konwencjonalny ciężarkowy kątomierz pionowoosiowy, używany powszechnie na łó-
dziach podwodnych. Kątomierz składa się z pionowej płytki stalowej usytuowanej w płaszczyż-
nie osi podłużnej lub osi poprzecznej obiektu poruszającego się w toni wodnej /na przykład
okrętu podwodnego lub batysfery/, sprzężonej ze swobodnie w jednej osi obracającym się cięg-
nem, zakończonym ciężarkiem i w niektórych wykonaniach również wskaźnikiem odczytowym kąta

przechyłu lub przegłębienia. Niektóre z wykonń tego typu kątomierzy przechyłu lub przegłębienia są niejednokrotnie wyposażone dodatkowo w pionowoosiowy przetwornik przesunięcia kątownego, współpracujący z mechanizmem przeniesienia napędu oraz z układem hamulca nadmiarowego. Przetwornik przesunięcia kątownego jest zazwyczaj konstruowany jako dwuelementowy lub parzystoelementowy element pojemnościowy /kondensator powietrzny płytkowy/ i jest sprzężony z elektrycznym lub elektronicznym urządzeniem wzmacniającym, całkującym i przetwarzającym, zazwyczaj analogowym. Stosowany w opisanych wykonaniach przechyłomierzy hamulec nadmiarowy realizujący funkcję blokowania czujnika kątomierza przed nadmiernymi wychyłami w sytuacjach przechyłów lub przegłębień skrajnych, jest zazwyczaj konstruowany jako zespół klockowy magnetyczny, w którym jeden biegun magnesu trwałego jest usytuowany na ruchomej zworze pomiarowej, a drugi przeciwny biegun na nieruchomym elemencie sprzężonym z tarczą kątową. Tak zestawione jednoimienne bieguny magnesów trwałych powodują skuteczne bezkontaktowe wyhamowanie ruchów skrajnych elementu pomiarowego.

Znane i opisane kątomierze kąta przechyłu i przegłębienia stosowane w autonomicznym sprzęcie podwodnym mimo że powszechnie i bezawaryjnie stosowane, nie nadają się do aplikacji w holowanym podwodnym zminiaturyzowanym sprzęcie pomiarowo-kontrolnym stosowanym w oceanografii, zwłaszcza w podwodnych nośnikach holowanych, przeznaczonych na przykład do sprzętu hydroakustycznego. Urządzenia te zazwyczaj współcześnie budowane jako sprzęt o wysokim stopniu automatyzacji i miniaturyzacji, wymagają stosowania w nich identyfikatorów położenia w toni o niezawodnej budowie, nadających się do miniaturyzacji i współpracy w drodze elektrycznej z pozostałymi elementami transmisji kablowej sygnałów elektrycznych z urządzenia podwodnego do pokładowej stacji przetwarzania i wizualizacji sygnału.

Wynalazek rozwiązuje zagadnienie opracowania prostego mechaniczno-hydraulicznego urządzenia kontrolno-pomiarowego, nadającego się do daleko posuniętej miniaturyzacji, oraz mającego możliwość generacji analogowego sygnału pomiarowego i jego transmisji do dalszych układów elektronicznych przetwarzania i interpretacji.

Identyfikator położenia horyzontalnego, zwłaszcza holowanego podwodnego nośnika sprzętu hydroakustycznego, zawierający znany jednopłaszczyznowy pionowoosiowy przetwornik przesunięcia kątownego i współpracujący ze znanym mechanizmem przeniesienia napędu oraz z układem hamulca nadmiarowego, składa się, według wynalazku, z przestrzennego ażurowego korpusu utworzonego przez przednią sztywną płaską cienkościenną płytę i przez tylną takiej samej budowy płytę, osadzone względem siebie równolegle za pośrednictwem rozpierającego cięgna sztywnego górnego i rozpierającej płyty nośnej dolnej. Przestrzenny korpus ma na wsporczych płaskich listwowych ramionach umieszczonych wzdłuż osi podłużnej identyfikatora i zakotwiczonych w wymienionych płytach przedniej i tylnej, osadzoną poprzeczną lamelową oś pierwszą, mającą w pobliżu jej płaskich końców wykonane stożkowsztatne ostrokątne ostrza wsparte na trójkątnych otworach, wykonanych w listwowych ramionach. Końce lamelowej osi są ukształtowane w postać dwu jednakowych cylindrycznych wydłużonych czopów lewego i prawego. Na końcu czopa lewego jest osadzona tarcza czynna rezystancyjnego przetwornika kąta przegłębienia, a na końcu prawego czopa usytuowana jest oporowa nieruchoma obejmująca go w pasowaniu ruchowym i sprzężona z przestrzennym korpusem, tarcza łożyskująca i utwierdzająca wymienioną lamelową oś pierwszą w żądanym jej poosiowym położeniu. Do wymienionej tarczy oporowej jest utwierdzony zbiornik tłumika hydraulicznego kąta przegłębienia, wypełniony cieczą hydrauliczną, zwłaszcza olejem przekładniowym. We wnętrzu tego zbiornika jest osadzona płaska sztywna płytka, umocowana do płaskiej części lamelowej osi pierwszej, w pobliżu jej przejścia w prawy cylindryczny czop. Do osi lamelowej w pobliżu jej środka geometrycznego jest utwierdzony za pośrednictwem żeber nośnych zbiornik drugi tłumika kąta przechyłu, wypełniony podobnie cieczą hydrauliczną. Zawiera on wewnątrz poruszający się swobodnie obciążnik czujnika kąta przechyłu, umocowany wahliwie na sztywnym cięgnię do strzemięcia, umocowanego w środkowej partii drugiej lamelowej osi. Ma ona podobnie jak lamelowa oś pierwsza wykonane w pobliżu jej płaskich końców stożkowsztatne ostrokątne

ostrza, wsparte w otworach trójkątnych, wykonanych w płytach osadczych. Płyty te są usytuowane w osi poprzecznej identyfikatora i utwierdzone do jego przestrzennego ażurowego korpusu. Obydwa końce lamelowej osi drugiej są ukształtowane w postać cylindrycznych niejednakowej długości czopów, z których czop dłuższy jest zaopatrzony na końcu w umocowany doń suwak potencjometryczny przetwornika kąta przechyłu. Przetwornik ten jest przyłączony podobnie jak i wymieniony rezystancyjny przetwornik kąta przegłębienia specjalnym torem kablowym do płytki układu elektrycznego transmisji sygnału pomiarowego.

Istotnym jest w identyfikatorze według wynalazku, że lamelowa oś pierwsza wraz z jej płetwą tłumika umożliwia identyfikację kąta przegłębienia w granicach $\pm 35^\circ$, oraz to, że wymieniona lamelowa oś druga wraz z jej obciążnikiem tłumika umożliwia identyfikację kąta przechyłu w granicach $\pm 35^\circ$. Identyfikator według wynalazku charakterystyczny jest również tym, że oś obrotu lamelowej osi pierwszej przebiega przez wierzchołek jej stożkokształtnego ostrza, a oś obrotu lamelowej osi drugiej przebiega przez wierzchołek jej stożkokształtnego ostrza. Zbiornik tłumika hydraulicznego kąta przegłębienia i zbiornik tłumika kąta przechyłu są ukształtowane w postać wycinków kołowych z odciętym wierzchołkiem, będącym wlotem do tych zbiorników, i są wypełnione cieczą hydrauliczną w połowie ich objętości oraz mają w przekroju poprzecznym kształt regularnego prostokąta.

Identyfikator położenia horyzontalnego, według wynalazku, dzięki zastosowaniu w nim zespołu ruchomego elementu obciążnikowego dwupłaszczyznowego współpracującego z dwoma hydraulicznymi tłumikami i sprzężonego z indywidualnymi rezystancyjnymi /potencjometrycznymi/ wskaźnikami kąta przegłębienia i przechyłu, pozwala na badanie zachowania się w toni wodnej nośnika holowanego sprzętu hydroakustycznego w każdych praktycznie warunkach pogodowych pozwalających na jego holowanie na linii lub kablolinie. Urządzenie we współpracy z elektronicznym układem przetwarzania sygnałów i transmisji umożliwia wykrywanie, pomiar i interpretację zmian położenia w toni nośnika holowanego w odniesieniu do osi podłużnej nośnika /przechyły w granicach $\pm 35^\circ$ / i osi poprzecznej /przegłębienia w granicach $\pm 35^\circ$ /. Konstrukcja mechaniczna identyfikatora umożliwia przetworzenie wielkości nieelektrycznej zmian położenia elementów ruchomych i pozornie nieruchomych względem siebie, na zmiany wielkości elektrycznych generowanych w potencjometrycznych przetwornikach kąta obrotu, które poddawane są dalszej obróbce na drodze elektronicznej. Identyfikator według wynalazku może być stosowany do badań położenia w przestrzeni względem horyzontu innych jeszcze niż nośniki podwodne urządzeń, w sytuacji gdy nie jest w nich możliwa bezpośrednia obserwacja kątów położenia w osiach kartezjańskich x-y-z.

Realizowana przez przetworniki rezystancyjne urządzenia ciągłość pomiaru pozwala nie tylko określać aktualne położenie nośnika w czasie pomiaru, ale również umożliwia określenie dynamiki zmian położenia nośnika względem horyzontu w funkcji czasu, co ma zasadnicze znaczenie dla sformułowania wniosków określających właściwości hydrodynamiczne nośnika holowanego. Wprowadzenie zasady tłumienia drgań kątowych obciążnika pionu w obydwu osiach swobody ma na celu uniknięcie przekłamań powstających w trakcie pomiaru w momentach kiedy częstotliwość dynamicznych zmian kątów przechyłu i przegłębienia będzie zbliżona do częstotliwości rezonansu własnego czujnika pionu. Istnienie płynu hydraulicznego ogranicza nadto negatywny wpływ na wyniki pomiarów obydwu kątów ze strony przyspieszeń poziomych, mogących wystąpić w nośniku holowanym pod wodą. Mimo wprowadzenia znacznego stosunkowo tłumienia swobody ruchu wynikającego z oddziaływania cieczy hydraulicznej na obciążnik pionu, identyfikator pozwala na rejestrowanie również drgań kątowych o wyższej częstotliwości /rzędu kilku Hz/ o dużej dynamice, co umożliwia dodatkowo wykrywanie przy pomocy identyfikatora również szkodliwych wibracji pojawiających się w nośniku holowanym w trakcie jego holowania pod powierzchnią wody. Dzięki zastosowaniu w urządzeniu według wynalazku zawieszenia ruchomych lamelowych osi /na przykład stosowanych powszechnie w rozwiązaniach wag uchylnych/ na przyzmac ostrzowych, oraz dzięki zastosowaniu odpowiedniej jakości czujników przetworników potencjometrycznych, okazało się możliwe uzyskanie

rzeczywistej czułości pomiarowej urządzenia nie mniejszej jak $0,5$ stopnia kąтового.

Przedmiot wynalazku w przykładzie wykonania jest zobrazowany na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia przekrój poprzeczny identyfikatora, fig. 2 - przekrój cząstkowy płaszczyzną A-A z fig. 1 jego lamelowej osi pierwszej, fig. 3 - przekrój poprzeczny cząstkowy płaszczyzną B-B z fig. 1 tejże osi lamelowej, fig. 4 - widok z boku identyfikatora, fig. 5 - przekrój poprzeczny cząstkowy płaszczyzną C-C z fig. 7 jego lamelowej osi drugiej, fig. 6 - przekrój poprzeczny cząstkowy płaszczyzną D-D z fig. 7 tejże osi lamelowej drugiej i fig. 7 - widok z przodu lamelowej osi drugiej identyfikatora.

Jak pokazano na rysunku identyfikator położenia horyzontalnego, zwłaszcza holowanego podwodnego nośnika sprzętu hydroakustycznego, składa się według wynalazku z przestrzennego ażurowego korpusu utworzonego przez przednią sztywną płaską cienkościenną płytę 1 i tylną takiej samej budowy płytę 2, osadzone względem siebie równolegle za pośrednictwem rozpięrającego cięgna sztywnego górnego 3 i rozpięrającej płyty nośnej dolnej 4. Przestrzenny ażurowy korpus ma na wsporczych płaskich listwowych ramionach 5 umieszczonych wzdłuż osi podłużnej Y-Y identyfikatora i zakotwiczonych w płytach przedniej 1 i tylnej 2, osadzoną poprzeczną lamelową oś pierwszą 6. Ma ona w pobliżu jej płaskich końców wykonane stożkowskie ostrokątne ostrza 7, wsparte na trójkątnych otworach 8, wykonanych w listwowych ramionach 5. Końce lamelowej osi pierwszej 6 są ukształtowane w postać dwu jednakowych cylindrycznych wydłużonych czopów lewego 9 i prawego 10. Na końcu czopa lewego 9 jest osadzona tarcza czynna 11 rezystancyjnego przetwornika 12 kąta przegłębienia α , a na końcu prawego czopa 10 usytuowana jest oporowa nieruchoma obejmująca go w pasowaniu ruchowym i sprzężona z przestrzennym korpusem tarcza 13 łożyskująca i utwierdzająca lamelową oś pierwszą 6 w żądanym jej poosiowym położeniu. Do tarczy oporowej 13 jest utwierdzony zbiornik 14 tłumika hydraulicznego kąta przegłębienia α , wypełniony cieczą hydrauliczną 15, zwłaszcza olejem przekładniowym HIPOL. We wnętrzu zbiornika 14 jest osadzona płaska sztywna płetwa 16, umocowana do płaskiej części lamelowej osi pierwszej 6, w pobliżu jej przejścia w prawy cylindryczny czop 10. Do osi lamelowej 6, w pobliżu jej środka geometrycznego jest utwierdzony za pośrednictwem żeber nośnych 17 zbiornik drugi 18 tłumika kąta przechyłu β , wypełniony podobnie cieczą hydrauliczną 15 i zawierający wewnątrz poruszający się swobodnie obciążnik 19 czujnika kąta przechyłu β . Jest on umocowany wahliwie na sztywnym cięgnię 20 do strzemięcia 21, umocowanego w środkowej partii drugiej lamelowej osi 22. Oś lamelowa 22 ma podobnie jak lamelowa oś pierwsza 6, wykonane w pobliżu jej płaskich końców stożkowskie ostrokątne ostrza 23, wsparte w otworach trójkątnych, wykonanych w płytach osadczycach 24, usytuowanych w osi poprzecznej X-X identyfikatora i utwierdzonych do jego przestrzennego ażurowego korpusu. Obydwa końce lamelowej osi drugiej 22 są ukształtowane w postać cylindrycznych niejednakowej długości czopów 25, z których dłuższy jest zaopatrzony na końcu w umocowany doń suwak potencjometryczny przetwornika 26 kąta przechyłu β , przyłączonego podobnie jak i rezystancyjny przetwornik 12 kąta przegłębienia α , torem kablowym 27 do płytki 28 układu elektrycznego transmisji sygnału pomiarowego. Lamelowa oś pierwsza 6 wraz z jej płetwą 16 tłumika, umożliwia identyfikację kąta przegłębienia α w granicach $\pm 35^\circ$, a oś druga 22 wraz z jej obciążnikiem 19 tłumika umożliwia identyfikację kąta przechyłu β w granicach $\pm 35^\circ$. Oś X-X obrotu lamelowej osi pierwszej 6 przebiega przez wierzchołek M jej stożkowskiego ostrza 7, a oś Y1-Y1 obrotu lamelowej osi drugiej 22 przebiega przez wierzchołek M1 jej stożkowskiego ostrza 23. Zbiornik 14 tłumika hydraulicznego kąta przegłębienia α i zbiornik 18 tłumika kąta przechyłu β , są ukształtowane w postać wycinków kołowych z odciętym wierzchołkiem, będącym wlotem do tych zbiorników i są wypełnione cieczą hydrauliczną w połowie ich objętości, oraz mają w przekroju poprzecznym kształt regularnego prostokąta.

Opisane wykonanie identyfikatora, według wynalazku, umożliwia uzyskanie czułości /dokładności/ pomiaru kąta przechyłu β w zakresie $\pm 0,6^\circ$, a kąta przegłębienia α w zakresie $\pm 0,3^\circ$, przy zachowanych zmianach rezystancji obydwu potencjometrycznych przetwor-

ników w przedziale ± 85 ohm. Działanie identyfikatora według wynalazku polega na zmianie rezystancji obrotowych przetworników rezystancyjnych /potencjometrycznych/ proporcjonalnie i liniowo w stosunku do zmian położenia aparatu, a więc również związanego z aparatem mechanicznie nośnika holowanego względem nieruchomego kierunku odniesienia, którym jest kierunek pionowy odwzorowywany w osi Z-Z za pośrednictwem swobodnie zawieszonego obciążnika pionu. Obciążnik ten ma dwa stopnie swobody, w osi poprzecznej i w osi podłużnej identyfikatora. Pokrywają się one w kierunkach z osiami nośnika holowanego, na którym identyfikator jest zainstalowany, a zmiany rezystancji czujników potencjometrycznych umieszczonych w tych osiach umożliwiają identyfikację i pomiar kątów przechyłu i przegiębienia, podczas holowania nośnika podwodnego, wtedy gdy żadne inne znane metody nie pozwalają na wystarczająco precyzyjne określenie pozycji nośnika względem horyzontu lub powierzchni akwenu w sposób ciągły.

Z a s t r z e ż e n i a p a t e n t o w e

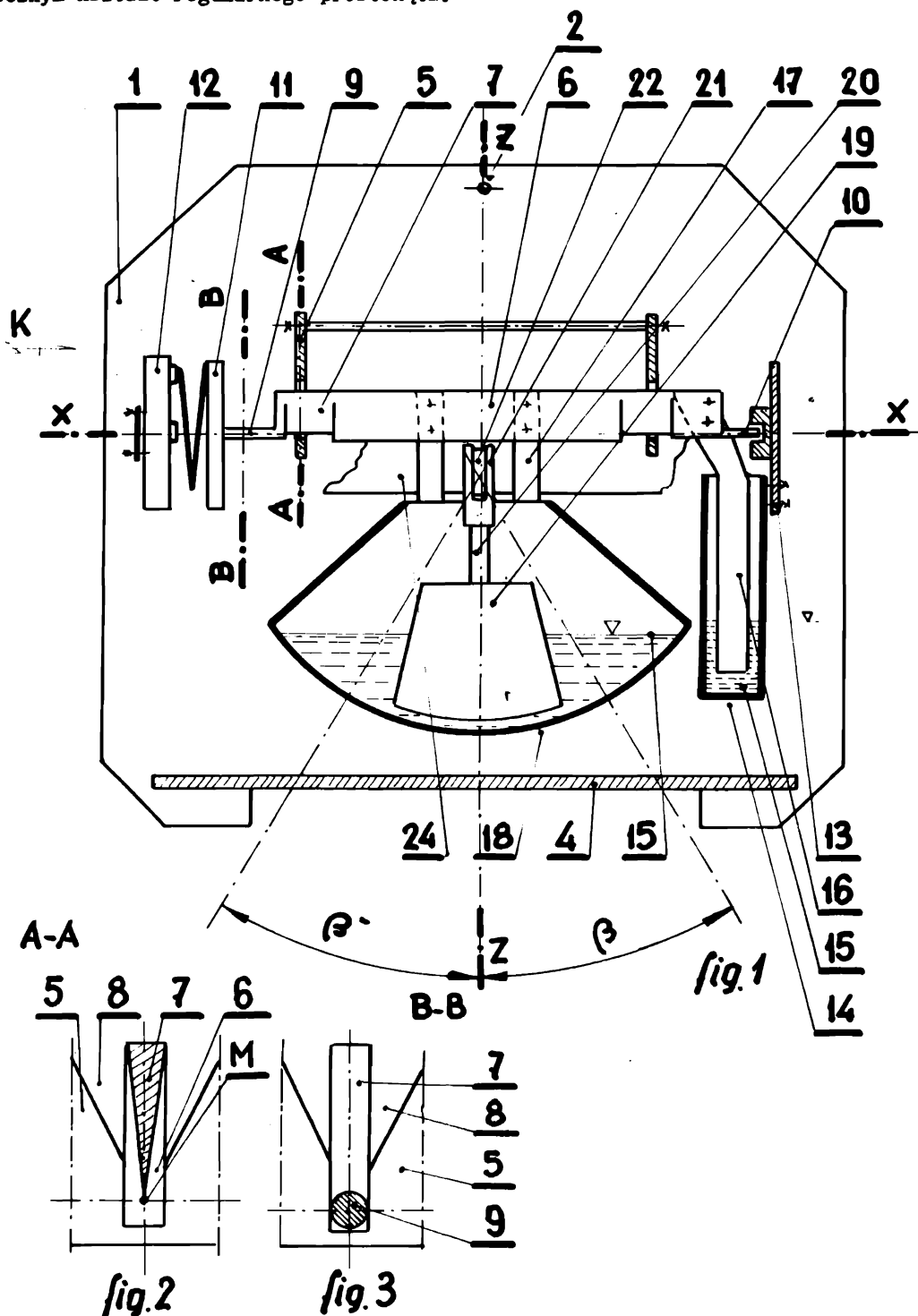
1. Identyfikator położenia horyzontalnego, zwłaszcza holowanego podwodnego nośnika sprzętu hydroakustycznego, mający jednopłaszczyznowy pionowoosiowy przetwornik przesunięcia kąтового, współpracujący z mechanizmem przeniesienia napędu oraz układem hamulca nadmiarowego, z n a m i e n n y t y m, że składa się z przestrzennego ażurowego korpusu utworzonego przez przednią sztywną płaską cienkościenną płytę /1/ i tylną takiej samej budowy płytę /2/, osadzone względem siebie równoległe za pośrednictwem rozpierającego cięgna sztywnego górnego /3/ i rozpierającej płyty nośnej dolnej /4/, oraz mającego na wsporczych płaskich listwowych ramionach /5/ umieszczonych wzdłuż osi podłużnej /Y-Y/ identyfikatora i zakotwiczonych w płytach /1 i 2/, osadzoną poprzeczną lamelową oś pierwszą /6/, mającą w pobliżu jej płaskich końców wykonane stożkokształtne ostrokątne ostrza /7/, wsparte na trójkątnych otworach /8/ wykonanych w listwowych ramionach /5/, oraz mającą końce ukształtowane w postać dwu jednakowych cylindrycznych wydłużonych czopów lewego /9/ i prawego /10/, przy czym na końcu czopa lewego /9/ jest osadzona tarcza czynna /11/ rezystancyjnego przetwornika /12/ kąta przegiębienia α , a na końcu prawego czopa /10/ usytuowana jest oporowa nieruchoma obejmująca go w pasowaniu ruchowym i sprzężona z przestrzennym korpusem tarcza /13/ łożyskująca i utwierdzająca lamelową oś pierwszą /6/ w żądanym jej poosiowym położeniu, do której to tarczy oporowej /13/ jest utwierdzony zbiornik /14/ tłumika hydraulicznego kąta przegiębienia α , wypełniony cieczą hydrauliczną /15/, zwłaszcza olejem przekładniowym, z osadzoną we wnętrzu tego zbiornika /14/ płaską sztywną płytą /16/, umocowaną do płaskiej części lamelowej osi pierwszej /6/, w pobliżu jej przejścia w prawy cylindryczny czop /10/, do której to osi lamelowej /6/, w pobliżu jej środka geometrycznego, jest utwierdzony, za pośrednictwem żeber nośnych /17/, zbiornik drugi /18/ tłumika kąta przechyłu β , wypełniony podobnie cieczą hydrauliczną /15/ i zawierający wewnątrz poruszający się swobodnie obciążnik /19/ czujnika kąta przechyłu β umocowany wahlwie na sztywnym cięgnie /20/ do strzemienia /21/, umocowanego w środkowej partii drugiej lamelowej osi /22/, mającej podobnie jak lamelowa oś pierwsza, wykonane w pobliżu jej płaskich końców stożkokształtne ostrokątne ostrza /23/, wsparte w otworach trójkątnych wykonanych w płytach osadczych /24/, usytuowanych w osi poprzecznej /X-X/ identyfikatora i utwierdzonych do jego przestrzennego ażurowego korpusu, przy czym obydwie końce lamelowej osi drugiej /22/ są ukształtowane w postać cylindrycznych niejednakowej długości czopów /25/, z których dłuższy jest zaopatrzony na końcu w umocowany doń suwak potencjometryczny przetwornika /26/ kąta przechyłu β , przyłączonego podobnie jak i rezystancyjny przetwornik /12/ kąta przegiębienia α torem kablowym /27/ do płytki /28/ układu elektrycznego transmisji sygnału pomiarowego.

2. Identyfikator według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że lamelowa oś pierwsza /6/ wraz z jej płytą /16/ tłumika umożliwia identyfikację kąta przegiębienia α w granicach $\pm 35^\circ$.

3. Identyfikator według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że lamelowa oś druga /22/ wraz z jej obciążnikiem /19/ tłumika umożliwia identyfikację kąta przechyłu / β / w granicach $\pm 35^\circ$.

4. Identyfikator według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że oś /X-X/ obrotu lamelowej osi pierwszej /6/ przebiega przez wierzchołek /M/ jej stożkowskiego ostrza /7/, a oś /Y1-Y1/ obrotu lamelowej osi drugiej /22/ przebiega przez wierzchołek /M1/ jej stożkowskiego ostrza /23/.

5. Identyfikator według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że zbiornik /14/ tłumika hydraulicznego kąta przegłębienia i zbiornik /18/ tłumika kąta przechyłu są ukształtowane w postać wycinków kołowych z odciętym wierzchołkiem, będącym wlotem do tych zbiorników i są wypełnione cieczą hydrauliczną w połowie ich objętości oraz mają w przekroju poprzecznym kształt regularnego prostokąta.



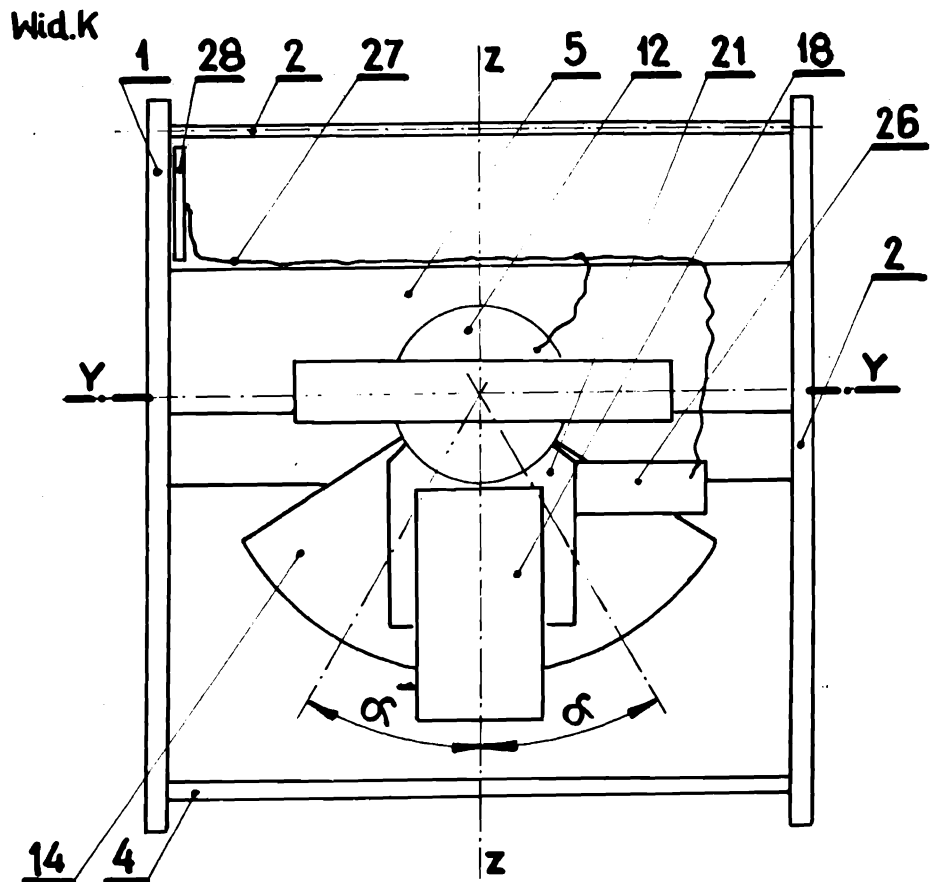


fig.4

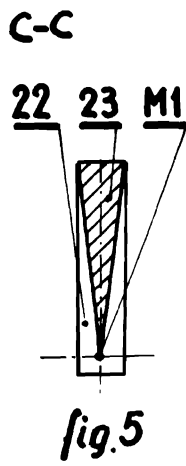


fig.5

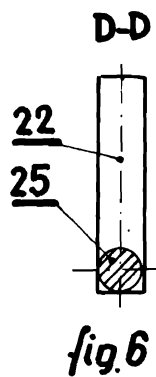


fig.6

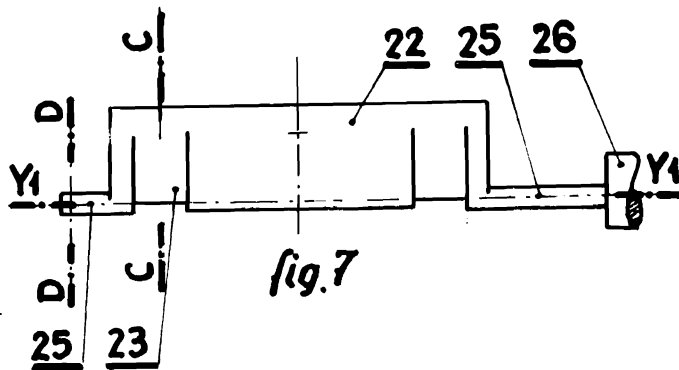


fig.7