(19) URZĄD PATENTOWY RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

(10) **PL 243343 B1**

(12) # Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **434476**
(22) Data zgłoszenia: **2020.06.26**
(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2021.03.22 BUP 06/2021**
(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2023.08.07 WUP 32/2023**

(51) MKP:
A63B 31/11 *(2006.01)*
A63B 31/00 *(2006.01)*
A63B 31/12 *(2006.01)*
A63B 31/18 *(2006.01)*

(73) Uprawniony z patentu:
OSTROWSKI ANDRZEJ, Kraków, PL

(72) Twórca(-y) wynalazku:
ANDRZEJ OSTROWSKI, Kraków, PL
MATEUSZ GIEŁCZYŃSKI, Piaski Drużków, PL
MAGDALENA OSTROWSKA, Piaski Drużków, PL
ARKADIUSZ STANULA, Żory, PL
ALEKSANDER SKALIY, Bydgoszcz, PL
MAREK MAKOWIEC, Kraków, PL
ANDRZEJ SWINAREW, Mysłowice, PL

(54) Tytuł:
Płetwa do pływania i nurkowania z listwami wzdłużnymi na górnej i dolnej powierzchni

PL 243343 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest płetwa do pływania i nurkowania z listwami wzdłużnymi na górnej i dolnej powierzchni o zwiększonej sprawności hydrodynamicznej, przeznaczona zwłaszcza do uczenia się pływania, pływania rekreacyjnego, sportowego, rehabilitacyjnego lub nurkowania, zwiększająca szczególnie bezpieczeństwo, a także prędkość i efektywność pływania przy ruchach wiosłujących kończynami dolnymi w bok i z powrotem – podczas pływania żabką, samymi kończynami dolnymi jak do żabki na grzbiecie i boku stosowanych w holowaniu ratowniczym, jak również przy ruchach wiosłujących kończynami dolnymi z góry w dół – zwłaszcza podczas pływania kraulem lub delfinem oraz przy ruchach wiosłujących z dołu w górę przy pływaniu kraulem na grzbiecie. Płetwa przeznaczona jest także dla uprawiających nurkowanie z zatrzymanym oddechem lub z urządzeniem oddechowym w celu łatwiejszego zanurzania i wynurzania się, ułatwienia penetracji podwodnej, związanej ze zmianami kierunku, tempa nurkowania.

Z dotychczasowego stanu techniki znanych jest wiele rodzajów płetw, zarówno do pływania jak i do nurkowania. Część z nich konstruowana jest pod kątem zapewnienia precyzyjnego utrzymywania pozycji nurka pod wodą, inne zaś pod kątem zwiększenia prędkości pływania po powierzchni.

Z opisu patentowego P.431358, P.431360, P.431361, P.431363, P.431364, P.431365, P.431366 znana jest płetwa z wyprofilowanym wzdłużnie piórem, w której skład wchodzi but płetwy stanowiący część mocującą stopę pływaka, zawierający podeszwę, boki i górną część buta, mający kształt pantofla lub z systemem zapięcia paskowego, oraz pióro płetwy stanowiące część roboczą płetwy służącą jako napęd pływaka, charakteryzująca się tym, że pióro płetwy składa się z dwóch profili wzdłużnych o przekroju poprzecznym V-kształtnym lub U-kształtnym, o kącie rozwarcia ramion od 20 do 150°, korzystnie 90°, przyłączonych do przedniej krawędzi buta płetwy, przy czym powierzchnia przekroju poprzecznego każdego profilu zwiększa się w kierunku przeciwległym do buta płetwy, a profile wzdłużne są ze sobą połączone w końcowej strefie krawędzi wewnętrznych każdego z profili, korzystnie połączone są punktowo narożnikami krawędzi wewnętrznych każdego z profili.

Z opisu patentowego US3171142A znane są „Buty do pływania", które są regulowane i dostosowane do różnych rodzajów pływania ogólnie praktykowanego oraz do predyspozycji pływaka dla określonej techniki, gdzie regulowane pręty usytuowane w pobliżu palców, stóp ograniczają amplitudę ruchu pióra płetwy i mogą być w położeniu, korzystnie niezależnie od siebie, przez co regulowana jest amplituda ruchu i kąty odchylenia pióra płetwy.

Z opisu patentowego US4025977A znane są „Płetwy z kątowym ustawieniem pióra płetwy" mające powierzchnię napędową pod optymalnym kątem w stosunku do stopy użytkownika. Wynalazek obejmuje płetwę mającą kątowe ustawienie pióra płetwy, które może być zmieniane w odniesieniu do stopy użytkownika. Regulacja kątowa umożliwia chodzenie z piórem płetwy w ustawieniu płasko w odniesieniu do podeszwy stopy użytkownika. Gdy pióro płetwy jest pochylone w dół, pozwala użytkownikowi pływać w optymalny sposób.

Z opisu patentowego EP0819450A1 znane są „Buty pływackie dla nurków lub pływaków", które mają cechy charakterystyczne dla normalnych butów z wydłużonym do góry językiem w postaci pływaka z ukształtowanym profilem przepływu. Ten wydłużony język buta w postaci pływaka jest ustawiany w stawach skokowych stopy, umożliwiając pływanie wszystkimi sposobami.

Z opisu patentowego FR2455905A1 znana jest „Płetwa o zmiennej krzywiźnie", która ma w osi pióra giętkie ożebrowanie, składające się z nachodzących na siebie wypustek, umożliwiających zmienne nachylenie kątowe pióra i ograniczające jego wyginanie się. Nachodzące na siebie wypustki nie są równomiernie rozłożone, przez co zmienia się długość sztywnych odcinków pióra. Wypustki są połączone ze sobą zawiasowo i posiadają ograniczniki, warunkujące wielkość wyginania się pióra płetwy.

Z opisu patentowego US6152794A znane są „Płetwy do pływania" składające się z buta płetwy i połączonego z nią pióra płetwy, przy czym but płetwy w kształcie stożka ma pochyłą górną powierzchnię i podeszwę od pięty w kierunku pióra płetwy, które rozciągają się od dwóch przeciwległych boków buta płetwy i kończą rozwidlonym końcem, mającym cienką, środkową część, dwie grube boczne części na dwóch przeciwległych bokach cienkiej środkowej części, dwie boczne szyny odpowiednio uformowane integralnie z grubymi bocznymi częściami po zewnętrznej stronie i wiele żeber utworzonych odpowiednio na ich górnej i dolnej ściance bocznej. Kąt między osią wzdłużnie rozciągniętą od tylnej strony buta płetwy, a górną powierzchnią buta płetwy lub ścianką boczną pióra płetwy przekracza kąt 180°,

przez co siła wytwarzana w czasie pływania umożliwia szybsze pływanie niż w innych płetwach. Niniejszy wynalazek dotyczy więc płetwy do pływania, która w trakcie użytkowania wytwarza mniejszy opór, przez co umożliwia pływanie z większą prędkością.

Z opisu patentowego US6758708B2 znane są „Płetwy z systemem wytwarzania i uwalniania energii dla lepszego kąta natarcia i przepływu wody" i składa się z buta płetwy i pióra płetwy, które zgina się w wąskim zakresie kątów natarcia w szerokim zakresie obciążeń poprzez zapewnienie zmiennego oporu przez jedno lub więcej nieliniowych żeber. „Prawidłowy" kąt natarcia optymalizuje wytwarzanie energii w czasie ruchu nogami przez pływaka. Gdy ten kąt jest mały pióro ma mały kąt natarcia, gdy kąt ten jest duży, pióro ma duży kąt natarcia. Wraz ze wzrostem kąta natarcia przepływ wody napiera na powierzchnię atakującą płetwy pod większym kątem. Zwiększa to ciśnienie płynu na tej powierzchni.

Z opisu patentowego US20040102110A1 znane są „Płetwy do pływania" składające się z buta płetwy i pióra płetwy, które są tak połączone, by napór nogą był jak najmniejszy. Pióro płetwy wygina się przy ruchu w górę i w dół dzięki miękkiemu i elastycznemu materiałowi. Pióro jest zaprojektowane zgodnie z kształtem ogona wieloryba lub ryby oceanicznej, takiej jak płaszczka, w taki sposób, aby przekazać stopą ruch wykonywany przez użytkownika na pióro płetwy i płynnie poruszać się z mniejszym wysiłkiem. Jest połączone z butem płetwy za pomocą różnej twardości prętów. Siła wytwarzana podczas kopnięcia w górę wynosi około 60–70% siły pchającej w odniesieniu do występującej podczas kopnięcia w dół.

Z opisu patentowego WO2019053751A1 znane są „Płetwy do pływania pod wodą" składające się z buta płetwy i pióra płetwy, które pierwszą część ma mniejszą, a drugą zdecydowanie większą, o kształcie płaskim i wydłużonym, co ogranicza przemieszczanie się piór płetw na boki w trakcie pracy. Druga część pióra płetwy jest asymetryczna względem płaszczyzny wzdłużnej, rozmieszczonej na linii środkowej buta płetwy, jest węższa w połowie i szersza na zewnętrz. Pierwsza część pióra jest ruchoma względem osi wzdłużnej drugiej części pióra. W celu zmniejszenia bocznych poślizgów płetwy podczas kopnięcia, które powodują ukośny ruch pióra płetwy, zmniejszając wydajność ciągu, zastosowano wystające krawędzie (grzbiety boczne), rozmieszczone po bokach piór płetwy z funkcją kanałowego przepływu wody.

Ofertą handlową płetw do pływania żabką, a właściwie butów są „Speedo Breaststroke Fin", które zostały specjalnie zaprojektowane do pływania tylko żabką, zarówno dla początkujących jak i zaawansowanych pływaków. Unikalna ich konstrukcja, szczególnie części podeszwowej, pozwala na swobodę poruszania się oraz prawidłowe ułożenie w wodzie. Wygodny but wykonany z, miękkiego oraz trwałego materiału TPR z otwartą piętą sprawia lepsze „czucie" wody, a przez to łatwiejsze uczenie się i doskonalenie z równoczesnym szybszym tempem płynięcia.

Przykładem uniwersalnych płetw oferowanych handlu do pływania żabka są „FINIS Positive Drive" (PDF), płetwy przeznaczone do treningu sportowego, w których wprowadzono unikatowe elipsoidalne pióro płetwy w celu uzyskania skutecznej siły napędowej we wszystkich rodzajach pracy kończynami dolnymi, w tym do żabki. Asymetryczny kształt płetwy i regulowany pasek na piętę umożliwiają pływakowi lepiej kształtować zdolności motoryczne, pływając nogami do kraula na piersiach i grzbiecie, a także do żabki.

We wszystkich ujawnionych rozwiązaniach ich twórcy dążyli do udoskonalenia funkcjonalności płetwy poprzez zmiany materiałowe lub kształtu pióra płetwy pracującej w płaszczyźnie strzałkowej z góry w dół i z dołu do góry. Są także spotykane w handlu przykłady płetw – butów do pływania żabką na piersiach z dobudowaną częścią oporową pod stopą, ale bez pióra płetwy, brak jest natomiast płetwy składającej się z buta płetwy i pióra płetwy, którą dzięki listwom wzdłużnym na górnej i dolnej powierzchni płetwy można wykonywać ruchy wiosłujące kończynami dolnymi w bok i z powrotem, stosowane w skutecznym pływaniu żabką na piersiach lub samymi kończynami dolnymi jak do żabki na grzbiecie i boku stosowanych w holowaniu ratowniczym, a także z góry w dół i z dołu do góry, stosowane zwłaszcza w pływaniu kraulem, kraulem na grzbiecie i delfinem. Opracowanie takiej właśnie płetwy stało się celem twórców niniejszego wynalazku.

Istotę wynalazku stanowi płetwa do pływania i nurkowania z listwami wzdłużnymi na górnej i dolnej powierzchni. But płetwy, mający kształt pantofla, stanowi część mocującą stopę pływaka i część roboczą przy pływaniu żabką, a pióro płetwy część roboczą płetwy przy pływaniu wszystkimi sposobami.

Płetwa do pływania i nurkowania z listwami wzdłużnymi na górnej i dolnej powierzchni zawiera dwie listwy wzdłużne na dolnej powierzchni płetwy, biegnące od pięty buta płetwy, wzdłuż podeszwy buta do pióra, łącząc się z nim trwale oraz dwie listwy wzdłużne na górnej powierzchni płetwy, biegnące od otworu w bucie na wsunięcie stopy do pióra płetwy, łącząc się z nim trwale. Listwy wzdłużne na

dolnej i górnej powierzchni płetwy stanowią od 30% do 150% powierzchni bocznej płetwy i wraz z butem płetwy i piórem płetwy stanowią część roboczą do szybszego i efektywniejszego pływania, szczególnie żabką, samymi kończynami dolnymi jak do żabki na grzbiecie i boku, stosowanych w holowaniu ratowniczym przy ruchach wiosłujących kończynami dolnymi w bok i z powrotem, a wyprofilowane wzdłużnie pióro lub płaskie pióro płetwy do efektywniejszego pływania kraulem, kraulem na grzbiecie lub delfinem przy ruchach wiosłujących kończynami dolnymi z góry w dół lub z dołu do góry. Rozwiązanie takie pozwala na znaczącą poprawę szybkości i efektywności pływania zarówno żabką, jak i sposobami stosowanymi w ratownictwie wodnym podczas holowania poszkodowanego. Zastosowanie w płetwach listew wzdłużnych na górnej i dolnej powierzchni buta i pióra zapobiega wytwarzaniu przy ruchach wiosłujących kończynami dolnymi w bok i z powrotem w pływaniu żabką, samymi kończynami dolnymi jak do żabki na grzbiecie i boku stosowanych w holowaniu ratowniczym zbyt dużej siły skręcającej, mogącej niekorzystnie oddziaływać na stawy skokowe, kolanowe i biodrowe użytkownika.

Zgłoszone w rozwiązaniu wielkości listew wzdłużnych i ich ułożenie w odniesieniu do buta i pióra płetwy powoduje przy pływaniu nogami w bok i z powrotem niewielkie dyspersyjne obciążenie stawów skokowych, kolanowych oraz biodrowych poprzez ograniczenie działania siły skręcającej, w przeciwieństwie do płetwy tradycyjnej, gdzie środek bocznego oporu jest znacząco przesunięty w kierunku pióra płetwy. Długa eksploatacja płetwy, gdzie środek bocznego oporu jest przesunięty wyraźnie w kierunku pióra płetwy doprowadziłaby do powstania zwyrodnień na wszystkich wymienionych stawach, a opisane rozwiązanie niweluje problem rozkładu siły bocznego oporu. Dodatkowo, poprzez możliwość ingerencji w trakcie produkcji w wielkość powierzchni bocznej płetwy można dokładnie wypośrodkować opór boczny płetwy, a przez to skompensować siły skręcające, co znacząco ogranicza możliwości powstania przeciążeń i kontuzji poprzez oddziaływanie sity skręcającej na stawy, w tym zwłaszcza na staw kolanowy, który jako jedyny ze stawów kończyn dolnych jest jednoosiowym, pracującym w osi wzdłużnej kończyny dolnej i ma znaczne ograniczenia na siły skrętne.

Płetwa do pływania i nurkowania z listwami wzdłużnymi na górnej i dolnej powierzchni buta i pióra występuje jako:

1. Płetwa do pływania i nurkowania z listwami wzdłużnymi na górnej i dolnej powierzchni z piórem płaskim.
2. Płetwa do pływania i nurkowania z listwami wzdłużnymi na górnej i dolnej powierzchni z piórem wzdłużnie wyprofilowanym.

W płetwie do pływania i nurkowania z listwami wzdłużnymi na górnej i dolnej powierzchni z piórem płaskim, pióro jest odchylone w dół w odniesieniu do podeszwy buta płetwy od 10° do 40°, korzystnie 15°, długość pióra płetwy ma od 50% do 200%, korzystnie 100%, tak aby zachować optymalny stosunek długości płetwy do powierzchni bocznej płetwy. Dwie listwy wzdłużne na dolnej powierzchni płetwy, obejmują but płetwy oraz od 15% do 50% długości pióra płetwy, korzystnie 25% długości pióra płetwy, biegną od pięty buta płetwy wzdłuż krawędzi podeszwy buta płetwy, łącząc się trwale z krawędziami bocznymi pióra płaskiego płetwy. W płetwie do pływania i nurkowania z listwami wzdłużnymi na górnej i dolnej powierzchni z piórem płaskim, dwie listwy wzdłużne na dolnej powierzchni płetwy są symetryczne względem osi wzdłużnej płetwy i są o szerokości od 20% do 80% maksymalnej wysokości buta płetwy, korzystnie 50%, są sztywne i umożliwiają chodzenie w płetwie po dnie zbiornika wodnego i brzegu.

W płetwie do pływania i nurkowania z listwami wzdłużnymi na górnej i dolnej powierzchni z piórem płaskim, dwie listwy wzdłużne na górnej powierzchni płetwy biegną od przedniej części otworu na wsunięcie stopy w bucie płetwy, wzdłuż krawędzi górnych buta płetwy do krawędzi bocznych pióra płaskiego płetwy, łącząc się z nimi trwale od 25% do 75% długości pióra płaskiego płetwy, korzystnie 50%.

W płetwie do pływania i nurkowania z listwami wzdłużnymi na górnej i dolnej powierzchni z piórem płaskim, dwie listwy górne są symetryczne względem osi wzdłużnej płetwy, są o szerokości od 30% do 90% maksymalnej wysokości buta płetwy, korzystnie 60%.

Większe wymiary, a przez to większe powierzchnie listew wzdłużnych na górnej niż dolnej powierzchni płetwy do pływania i nurkowania z listwami wzdłużnymi na górnej i dolnej powierzchni z piórem płaskim umożliwiają bardziej kierunkowe, a przez to skuteczniejsze odpychanie wody przy ruchach wiosłujących z góry w dół (kraul, delfin) lub z dołu do góry (kraul na grzbiecie), natomiast mniejsze wymiary listew wzdłużnych na dolnej niż górnej stanowią mniejsze zużycie energii przy ruchu powrotnym (kraul, delfin) lub przygotowawczym (kraul na grzbiecie), gdyż woda spływa z pióra płetwy z mniejszymi oporami. Sprzyja temu także bliższe zakończenie na piórze płaskim płetwy listew wzdłużnych na dolnej niż

na górnej powierzchni płetwy, biegnących wzdłuż krawędzi podeszwy buta płetwy do krawędzi bocznych pióra płaskiego płetwy, korzystnie do 25% długości pióra płaskiego płetwy. Takie umiejscowienie listew wzdłużnych na dolnej powierzchni płetwy umożliwia także korzystne odginanie się końca pióra płaskiego płetwy w kierunku podeszwy buta płetwy w trakcie ruchu wiosłującego – lepsze kątowe ustawienie pióra płaskiego płetwy, zwiększające opór w trakcie ruchu wiosłującego oraz w kierunku górnej powierzchni buta płetwy w trakcie ruchu powrotnego – przez, co ruch powrotny jest wykonywany z mniejszym nakładem sił w wyniku mniejszego naporu wody na pióro płaskie płetwy.

W płetwie do pływania i nurkowania z listwami wzdłużnymi na górnej i dolnej powierzchni z piórem wzdłużnie wyprofilowanym, pióro płetwy jest zbudowane z dwóch profili wzdłużnych, o przekroju poprzecznym, podobnym do litery V lub U, o kącie rozwarcia ramion od 20° do 150°, korzystnie 90°, przyłączone trwale do przedniej, górnej krawędzi buta płetwy, przy czym powierzchnia przekroju poprzecznego każdego profilu zwiększa się w kierunku przeciwległym do buta płetwy, a profile wzdłużne są ze sobą połączone w końcowej strefie krawędzi wewnętrznych każdego z profili, korzystnie punktowo narożnikami krawędzi wewnętrznych każdego z profili. W piórze wzdłużnie wyprofilowanym pomiędzy środkowymi krawędziami górnymi, a połączeniem z przednią, górną krawędzią buta płetwy znajduje się otwór przepustowy o kształcie zbliżonym do trójkąta, umożliwiający przepływ wody pomiędzy profilami w trakcie ruchu powrotnego kończynami dolnymi w pływaniu kraulem lub delfinem z dołu do góry lub ruchu przygotowawczego kończynami dolnymi w pływaniu kraulem na grzbiecie z góry do dołu, dzięki czemu występuje mniejszy opór wody, a przez to energia wydatkowana przez pływaka jest mniejsza w czasie wykonywania ruchu powrotnego lub przygotowawczego kończynami dolnymi.

W płetwie do pływania i nurkowania z listwami wzdłużnymi na górnej i dolnej powierzchni z piórem wzdłużnie wyprofilowanym, górne krawędzie pióra są odchylone w dół w odniesieniu do podeszwy buta płetwy od 10° do 30°, korzystnie 15°, a krawędzie dolne pióra wzdłużnie wyprofilowanego od 30° do 50°, korzystnie 45°. Płetwa do pływania i nurkowania z listwami wzdłużnymi na górnej i dolnej powierzchni z piórem wzdłużnie wyprofilowanym ma długość pióra płetwy od 50% do 150% długości buta płetwy, korzystnie 75%, tak aby zachować optymalny stosunek długości pióra płetwy do powierzchni bocznej płetwy.

Listwy wzdłużne na dolnej powierzchni płetwy do pływania i nurkowania z piórem wzdłużnie wyprofilowanym obejmują but płetwy oraz od 50% do 100% długości pióra wzdłużnie wyprofilowanego płetwy, korzystnie 75%, łącząc się trwale, biegną od pięty buta płetwy, wzdłuż krawędzi podeszwy buta płetwy i krawędzi dolnych pióra wzdłużnie wyprofilowanego płetwy, są symetryczne względem osi wzdłużnej płetwy i są o szerokości od 30% do 90% maksymalnej wysokości buta płetwy, korzystnie 60%, są sztywne i umożliwiają chodzenie w płetwie po dnie zbiornika wodnego i brzegu.

Listwy wzdłużne na górnej powierzchni płetwy do pływania i nurkowania z piórem wzdłużnie wyprofilowanym obejmują but płetwy oraz od 50% do 100% długości pióra płetwy, korzystnie 75%, łącząc się trwale, biegną od przedniej części otworu w bucie płetwy na wsunięcie stopy, wzdłuż górnych krawędzi buta płetwy i krawędzi górnych pióra wzdłużnie wyprofilowanego płetwy, są symetryczne względem osi wzdłużnej płetwy i są o szerokości od 20% do 80% maksymalnej wysokości buta płetwy, korzystnie 50%.

Płetwa do pływania i nurkowania z listwami wzdłużnymi na górnej i dolnej powierzchni są wykonane korzystnie z elastomeru termoplastycznego, w postaci poliuretanu lub silikonu.

Płetwa według wynalazku zdecydowanie korzystnie wpływa na poprawę właściwości hydrodynamicznych poprzez zapewnienie natarcia dużą powierzchnią boczną płetwy w trakcie wykonywania pracy w bok i z powrotem przez pływaka, czyli w ruchach stosowanych w pływaniu żabką, samymi kończynami dolnymi jak do żabki na grzbiecie i boku stosowanych w holowaniu ratowniczym, jednocześnie ma zbliżone właściwości do płetw tradycyjnych w trakcie ruchów z dołu w górę i z góry w dół, czyli jak w ruchach stosowanych w pływaniu kraulem, kraulem na grzbiecie i delfinem.

Płetwa według wynalazku jest korzystna zarówno do szybkiego i skutecznego uczenia się, jak i doskonalenia pływania żabką, samymi kończynami dolnymi jak do żabki na grzbiecie i boku stosowanych w holowaniu ratowniczym ze względu na wytwarzany duży opór boczny, wynikający z dużej powierzchni bocznej pióra i buta oraz wszystkimi pozostałymi technikami, czyli do pływania kraulem, kraulem na grzbiecie i delfinem wynikający z zbliżonych właściwości jak w płetwach tradycyjnych. Płetwą można pracować zarówno w płaszczyźnie strzałkowej jak przy pływaniu kraulem na piersiach i grzbiecie oraz delfinie, jak również posiada wystarczająco duży opór boczny, umożliwiający wytworzenie dużej siły napędowej pływakowi wykonującemu ruchy nóg w płaszczyźnie czołowej, stosowane w pływaniu żabką lub ratownikowi holującemu poszkodowanego w położeniu na grzbiecie z wykorzystaniem pracy

nóg jak do żabki. Budowa płetwy pozwala pływakowi na znacznie bardziej efektywne wykorzystanie oporu bocznego i ukierunkowanie go na uzyskanie większej prędkości, co skutkuje mniejszym zmęczeniem, przy jednoczesnym osiągnięciu wyższej rzeczywistej prędkości płynięcia.

Rozwiązanie według wynalazku posiada wiele zalet w stosunku do rozwiązań znanych ze stanu techniki, z których najważniejsze opisano poniżej.

W przypadku zastosowania listew wzdłużnych na górnej i dolnej powierzchni w płetwie z płaskim piórem lub wyprofilowanym wzdłużnie piórem według wynalazku płetwa umożliwia szybsze i skuteczniejsze pływanie ruchami wiosłującymi kończynami dolnymi w bok i z powrotem jak przy żabce, czy też samymi kończynami dolnymi jak do żabki na grzbiecie i boku, stosowanych w holowaniu ratowniczym oraz z mniejszymi oporami przy ruchu z góry w dół, dzięki kątowemu ustawieniu płaskiego pióra płetwy, a przy płetwie z piórem wzdłużnie wyprofilowanym przy ruchu powrotnym z mniejszym wysiłkiem z powodu mniejszych oporów powstających na wypukło-skośnych powierzchniach profili wzdłużnych i przepływu wody przez otwór środkowy, stosowanymi zwłaszcza podczas pływania kraulem i kraulem na grzbiecie, a także delfinem.

Rozwiązanie według wynalazku, w płetwie z listwami wzdłużnymi na dolnej i górnej powierzchni z płaskim piórem w przypadku zastosowania, dzięki kątowi odchylenia pióra płetwy w odniesieniu do podeszwy buta płetwy w czasie ruchu wiosłującego kończynami dolnymi z góry w dół powstaje lepszy kąt natarcia, a listwy wzdłużne na górnej powierzchni płetwy wytwarzają większe i bardziej strumieniowe (ukierunkowane) siły przepychające wodę do tyłu, co skutkuje bardziej efektywną pracą niż przy użyciu tradycyjnej płetwy o tym samym obrysie pióra, gdyż pływak przy użyciu płetwy tradycyjnej w trakcie ruchu wiosłującego z góry w dół napiera powierzchnią płaską pióra na wodę, a ta spływa z niej w jednakowym stopniu w tył, jak też i na boki.

Pływak w wyniku zastosowania płetwy z listwami wzdłużnymi zarówno w płetwie z płaskim piórem, jak też wyprofilowanym wzdłużnie piórem w wyniku użycia proporcjonalnie mniejszego wysiłku osiąga większą siłę napędową i związaną z tym prędkość niż przy użyciu płetwy tradycyjnej. W przypadku chęci zastosowania równoważnego wysiłku jak przy użyciu płetwy tradycyjnej, pływak może zastosować płetwę z wyraźnie mniejszym piórem.

Płetwa według wynalazku z wyprofilowanym wzdłużnie piórem, powiększona o listwy wzdłużne powoduje, że w czasie ruchu powrotnego nogami z dołu w górę podczas pływania kraulem na piersiach oraz delfinem lub odwrotnie, to jest z góry w dół podczas pływania kraulem na grzbiecie na piórze płetwy, dzięki zewnętrznym powierzchniom stożkowym, podobnym do litery V lub U i otworowi przepływowemu pomiędzy profilami, woda łatwiej spływa, przez co powstają zdecydowanie mniejsze opory niż przy ruchu wiosłującym tą samą płetwą, czyli z góry w dół podczas pływania kraulem i delfinem lub z dołu w górę, co wymaga mniejszego wysiłku użytkownika, a przez to następuje mniejsze zmęczenie mięśni kończyn dolnych, natomiast przy ruchu powrotnym płetwą tradycyjną pióro płaskie napiera na wodę przy niekorzystnych kątach natarcia całą swoją powierzchnią pióra, co wymaga równie dużego wysiłku jak przy ruchu wiosłującym, jednak efekt płynięcia jest zdecydowanie mniejszy.

Rozwiązanie według wynalazku, w płetwie z listwami wzdłużnymi na górnej i dolnej powierzchni z piórem wzdłużnie wyprofilowanym w czasie ruchu wiosłującego kończynami dolnymi pióro płetwy wraz z listwami jest ustawione w całości pod tym samym kątem natarcia, przez co cała powierzchnia pióra płetwy wytwarza siłę napędową w podobnym stopniu (zakresie). Kat natarcia płetwy z piórem wzdłużnie wyprofilowanym jest stały, krawędzie górne pióra wzdłużnie wyprofilowanego w odniesieniu do podeszwy buta płetwy są odchylone od 10° do 30°, korzystnie 15°, a krawędzie dolne od 30° do 50°, korzystnie 45°, zarówno w czasie ruchu wiosłującego jak i powrotnego. Dzięki stałemu, korzystnemu kątowi natarcia płetwy z piórem wzdłużnie wyprofilowanym pływak przy ruchu wiosłującym w większym zakresie korzystniej napiera na wodę niż płetwą tradycyjną, gdzie pióro jest najczęściej bardziej sztywne bliżej buta płetwy, a bardziej elastyczne na końcu pióra, przez co jego sztywniejsza, bliższa buta część napiera na wodę przy mniej korzystnych kątach natarcia, a w efekcie są mniejsze wypadkowe korzystnych kątów natarcia.

Rozwiązanie według wynalazku, dzięki powierzchni bocznej płetwy, powiększonej listwami wzdłużnymi na górnej i dolnej powierzchni powoduje, że w czasie ruchu wiosłującego z pozycji nóg wyprostowanych i złączonych poprzez ugięcie w stawach biodrowych, kolanowych oraz skokowych i wykonanie ruchu w bok i z powrotem wytwarzana jest duża siła napędowa, umożliwiająca skuteczne i szybkie pływanie żabką. Równocześnie poprzez równo rozmieszczoną powierzchnię boczną płetwy, a przez to korzystne rozmieszczenie środka bocznego oporu płetwy w pobliżu przebiegu osi wzdłużnej

kości podudzia pływak odczuwa w mniejszym stopniu siły skrętne w stawach kończyny dolnej w niż w przypadku stosowania znanej z opisu stanu techniki płetwy z piórem wzdłużnie wyprofilowanym.

Dodatkową zaletą płetwy według niniejszego wynalazku jest niski koszt materiału jakim jest poliuretan i silikon, dzięki czemu płetwy mogą znaleźć szerokie zastosowanie w pływaniu i nurkowaniu zarówno: amatorskim, jak i rehabilitacyjnym, ratowniczym i sportowym. Ponadto wykorzystanie do produkcji płetwy poliuretanu i silikonu zapewnia możliwość efektywnego i nieskomplikowanego stosowania technik przetwórczych w dużym zakresie tolerancji, co zmniejsza koszty oraz poziom skomplikowania prac wykonawczych.

Płetwę do pływania i nurkowania z listwami wzdłużnymi na górnej i dolnej powierzchni wg wynalazku przedstawiono na rysunku, na którym na fig. 1 przedstawiono płetwę do pływania i nurkowania z piórem płaskim z listwami wzdłużnymi na górnej i dolnej powierzchni w widoku z boku, a na fig. 2 przedstawiono płetwę do pływania i nurkowania z piórem wzdłużnie wyprofilowanym z listwami wzdłużnymi na górnej i dolnej powierzchni w widoku z boku.

Na rysunku odnośniki oznaczają:

1 – but płetwy,
2 – pióro płaskie płetwy,
3 – pióro wzdłużnie wyprofilowane płetwy,
4 – listwy wzdłużne na górnej powierzchni płetwy,
5 – listwy wzdłużne na dolnej powierzchni płetwy,
6 – podeszwa buta płetwy,
7 – pięta buta płetwy,
8 – krawędzie boczne pióra płaskiego płetwy,
9 – krawędzie dolne pióra wzdłużnie wyprofilowanego płetwy,
10 – krawędzie górne buta płetwy,
11 – otwór w bucie płetwy na wsunięcie stopy,
12 – krawędzie górne pióra wzdłużnie wyprofilowanego płetwy.

Przykład 1

Rozwiązanie według niniejszego przykładu stanowi płetwa do pływania i nurkowania z piórem płaskim z listwami wzdłużnymi na górnej i dolnej powierzchni płetwy, w której skład wchodzi but płetwy mający kształt pantofla, stanowiący część mocującą stopę pływaka i część roboczą przy pływaniu żabką, zawierający podeszwę buta, piętę buta, otwór w bucie na wsunięcie stopy, krawędzie górne buta oraz pióro płaskie płetwy, stanowiące część roboczą płetwy przy wszystkich sposobach pływania.

But płetwy 1 jest połączony w przedniej, górnej części z piórem płaskim płetwy 2. Pióro płaskie płetwy 2 jest odchylone w dół w odniesieniu do podeszwy buta 1 o 15°. W płetwie do pływania i nurkowania z listwami wzdłużnymi na górnej i dolnej powierzchni z piórem płaskim, długość pióra płaskiego płetwy 2 wynosi 100% długości buta płetwy 1. Dwie listwy wzdłużne na dolnej powierzchni płetwy 5 obejmują but płetwy 1 oraz 25% długości pióra płaskiego płetwy 2, biegną od pięty buta płetwy 7, wzdłuż krawędzi podeszwy buta płetwy 6 i krawędzi bocznych pióra płaskiego płetwy 8, łącząc się trwale. W płetwie do pływania i nurkowania z listwami wzdłużnymi na górnej i dolnej powierzchni z piórem płaskim listwy wzdłużne na dolnej powierzchni płetwy 5 są symetryczne względem osi wzdłużnej płetwy i są o szerokości wynoszącej 50% maksymalnej wysokości buta płetwy 1, są sztywne i umożliwiają chodzenie w płetwie po dnie zbiornika wodnego i brzegu. Dwie listwy wzdłużne na górnej powierzchni płetwy 4 biegną od przedniej części otworu w bucie na wsunięcie stopy 11, wzdłuż krawędzi górnych buta płetwy 10 i wzdłuż krawędzi bocznych pióra płaskiego płetwy 8 do 50% długości pióra płetwy 2. W płetwie do pływania i nurkowania z piórem płaskim z listwami wzdłużnymi na górnej i dolnej powierzchni dwie listwy wzdłużne na górnej powierzchni płetwy 4 są symetryczne względem osi wzdłużnej płetwy i są o szerokości wynoszącej 60% maksymalnej wysokości buta płetwy 1.

Przykład 2

Rozwiązanie według niniejszego przykładu stanowi płetwa do pływania i nurkowania z piórem wzdłużnie wyprofilowanym z listwami wzdłużnymi na górnej i dolnej powierzchni, w której skład wchodzi but płetwy mający kształt pantofla, stanowiący część mocującą stopę pływaka i część roboczą przy pływaniu żabką, zawierający podeszwę buta, piętę buta, otwór w bucie na wsunięcie stopy, krawędzie górne buta, oraz pióro wzdłużnie wyprofilowane płetwy, stanowiące część roboczą płetwy przy wszystkich sposobach pływania.

But płetwy 1 jest połączony w przedniej, górnej części z piórem wzdłużnie wyprofilowanym płetwy 3, które jest zbudowane z dwóch profili wzdłużnych o przekroju poprzecznym, podobnym do litery V, o kącie rozwarcia ramion 90°. Krawędzie górne pióra wzdłużnie wyprofilowanego płetwy 12 są odchylone w dół w odniesieniu do podeszwy buta 6 o 15°, a krawędzie dolne pióra wzdłużnie wyprofilowanego płetwy 9 o 45°. W płetwie do pływania i nurkowania z piórem wzdłużnie wyprofilowanym z listwami wzdłużnymi na górnej i dolnej powierzchni, długość pióra wzdłużnie wyprofilowanego płetwy 3 wynosi 75% długości buta płetwy 1. Dwie listwy wzdłużne na dolnej powierzchni płetwy 5, obejmują but płetwy 1 oraz 75% długości pióra wzdłużnie wyprofilowanego płetwy 3, biegną od pięty buta płetwy 7, wzdłuż krawędzi podeszwy buta płetwy 6 i krawędzi dolnych pióra wzdłużnie wyprofilowanego płetwy 9, łącząc się trwale. W płetwie do pływania i nurkowania z piórem wzdłużnie wyprofilowanym z listwami wzdłużnymi na górnej i dolnej powierzchni, dwie listwy wzdłużne na dolnej powierzchni płetwy 5 są symetryczne względem osi wzdłużnej płetwy i są o szerokości wynoszącej 60% maksymalnej wysokości buta płetwy 1, są sztywne i umożliwiają chodzenie w płetwie po dnie zbiornika wodnego i brzegu.

Dwie listwy wzdłużne na górnej powierzchni płetwy 4 biegną od przedniej części otworu w bucie na wsunięcie stopy 11, wzdłuż górnych krawędzi buta płetwy 10, wzdłuż bocznych krawędzi górnych pióra wzdłużnie wyprofilowanego płetwy 12, do 75% długości pióra płetwy 3, łącząc się trwale. W płetwie do pływania i nurkowania z piórem wzdłużnie wyprofilowanym z listwami wzdłużnymi na górnej i dolnej powierzchni płetwy dwie listwy wzdłużne na górnej powierzchni płetwy 4 są symetryczne względem osi wzdłużnej płetwy i są o szerokości wynoszącej 50% maksymalnej wysokości buta płetwy 1.

Rozwiązanie według wynalazku może znaleźć zastosowanie zwłaszcza w uczeniu się pływania, pływaniu rekreacyjnym jak i sportowym, ratowniczym, rehabilitacyjnym oraz nurkowaniu. W uczeniu się pływania zastosowanie płetw według wynalazku zwiększy bezpieczeństwo przebywania w wodzie i umożliwi szybsze opanowanie poszczególnych technik pływania związanych z pracą kończyn górnych i koordynacją oddechowo-ruchową. W pływaniu rekreacyjnym zastosowanie płetw według wynalazku umożliwi swobodne i bezpieczne przebywanie w wodzie, zwłaszcza podczas pływania z głową nad wodą po wcześniejszym zejściu z jednostki pływającej w celach ochłody czy aktywności fizycznej. W pływaniu sportowym zastosowanie płetw według wynalazku umożliwi zwiększenie wachlarza metod i środków kształtowania techniki i zdolności kondycyjnych poprzez stosowanie ćwiczeń ogólnych i specjalistycznych. W pływaniu ratowniczym zastosowanie płetw według wynalazku umożliwi ratownikom po szybkim dopłynięciu do osoby potrzebującej pomocy w wodzie większe i łatwiejsze dostosowanie się do zastanej sytuacji i udzielanie pomocy poszkodowanemu poprzez skuteczną pracę nogami w trakcie szybkiego powrotu do bezpiecznego miejsca, z możliwością zmiany pracy kończynami dolnymi z ruchów naprzemiennych na symetryczne i odwrotnie. W pływaniu rehabilitacyjnym zastosowanie płetwy według wynalazku umożliwi ćwiczącym w wodzie szybszy powrót do sprawności fizycznej, gdyż będą mogli wykonywać ruchy kończynami dolnymi w wybranym tempie, rytmie i we wszystkich kierunkach z określoną siłą, dostosowaną do własnych możliwości. Zalecana jest zwłaszcza dla osób, u których stwierdzono urazy stawów skokowych lub kolanowych, nadaje się również do prowadzenia rehabilitacji, kręgosłupa i wzmacniania mięśni głębokich. W nurkowaniu z zatrzymanym oddechem i z użyciem urządzenia oddechowego zastosowanie wynalazku umożliwi skuteczne zanurzanie się i wynurzanie z zastosowaniem naprzemiennych ruchów kończynami dolnymi oraz w przypadku chęci penetrowania dna i ograniczenia zamącenia wody zastosowanie ruchów symetrycznych kończynami dolnymi przy lekko zgiętych kolanach w bok i z powrotem, podobnych jak w pływaniu żabką.

Płetwa według wynalazku jest płetwą elastyczną, dzięki czemu w niewielkim stopniu obciąża stawy skokowe, kolanowe oraz biodrowe kończyny dolne.

Zastrzeżenia patentowe

1. Płetwa do pływania i nurkowania z listwami wzdłużnymi na górnej i dolnej powierzchni, w której skład wchodzi but płetwy mający kształt pantofla, stanowiący część mocującą stopę pływaka i część roboczą przy pływaniu żabką oraz pióro płetwy stanowiące część roboczą płetwy przy wszystkich sposobach pływania, **znamienna tym**, że pióro płaskie płetwy (2) lub pióro wzdłużnie wyprofilowane płetwy (3) są odchylone w dół w odniesieniu do podeszwy buta płetwy (6) od 10° do 50°, długość pióra płaskiego płetwy (2) lub pióra wzdłużnie wyprofilowanego płetwy (3) ma od 50% do 200%, długości buta płetwy (1), a dwie listwy wzdłużne na dolnej powierzchni płetwy (5), obejmują but płetwy (1) oraz od 25% do 100% długości pióra płaskiego

płetwy (2) lub pióra wzdłużnie wyprofilowanego płetwy (3), biegną od pięty buta płetwy (7) wzdłuż osi podeszwy buta płetwy (6), łącząc się trwale z krawędziami bocznymi pióra płaskiego płetwy (8) lub krawędziami dolnymi pióra wzdłużnie wyprofilowanego płetwy (9) oraz są symetryczne względem osi wzdłużnej płetwy i są o szerokości od 20% do 80% maksymalnej wysokości buta płetwy (1), natomiast dwie listwy wzdłużne na górnej powierzchni płetwy (4) biegną, od przedniej części otworu buta na wsunięcie stopy (11), wzdłuż górnych krawędzi buta płetwy (10) i bocznych krawędzi pióra płaskiego płetwy (8) lub bocznych krawędzi górnych pióra wzdłużnie wyprofilowanego płetwy (12), łącząc się z nimi trwale od 25% do 100% długości pióra płaskiego płetwy (2) lub pióra wzdłużnie wyprofilowanego płetwy (3) oraz są symetryczne względem osi wzdłużnej płetwy, o szerokości od 20% do 80% maksymalnej wysokości buta płetwy (1).

2. Płetwa wg zastrzeżenia 1, **znamienna jest tym**, że w przypadku płetwy do pływania i nurkowania z piórem płaskim, pióro płaskie płetwy (2) jest odchylone w dół w odniesieniu do podeszwy buta płetwy (1) od 10° do 40°, korzystnie 15°, długość pióra płaskiego płetwy (2) ma od 50% do 200%, długości buta płetwy (1), korzystnie 100%, a dwie listwy wzdłużne na dolnej powierzchni płetwy (5), obejmują but płetwy (1) oraz od 15% do 50% długości pióra płetwy (2), korzystnie 25%, biegną od pięty buta płetwy (7) wzdłuż krawędzi podeszwy buta płetwy (6) i krawędzi bocznych pióra płaskiego płetwy (8), łącząc się trwale, są symetryczne względem osi wzdłużnej płetwy i są o szerokości od 20% do 80% maksymalnej wysokości buta płetwy (1), korzystnie 50%, natomiast dwie listwy wzdłużne na górnej powierzchni płetwy (4) biegną od przedniej części otworu w bucie na wsunięcie stopy (11), wzdłuż górnych krawędzi buta płetwy (10) i krawędzi bocznych pióra płaskiego płetwy (8), łącząc się trwale od 25% do 75% długości pióra płaskiego płetwy (2), korzystnie 50%, są symetryczne względem osi wzdłużnej płetwy, o szerokości od 30% do 90% maksymalnej wysokości buta płetwy (1), korzystnie 60%.
3. Płetwa wg zastrzeżenia 1, **znamienna jest tym**, że w przypadku płetwy do pływania i nurkowania z piórem płaskim, w obszarze pióra płaskiego płetwy (2) listwy wzdłużne na górnej powierzchni płetwy (4) i na dolnej powierzchni płetwy (5) przebiegają wzdłuż krawędzi bocznych pióra płaskiego płetwy (8), łącząc się trwale, stanowiąc jednolitą powierzchnię roboczą pióra płaskiego płetwy (2).
4. Płetwa wg zastrzeżenia 1, **znamienna jest tym**, że w przypadku płetwy do pływania i nurkowania z wzdłużnie wyprofilowanym piórem, pióro wzdłużnie wyprofilowane płetwy (3) jest zbudowane z dwóch profili wzdłużnych, o przekroju poprzecznym, podobnym do litery V lub U o kącie rozwarcia ramion od 20° do 150°, korzystnie 90°, przyłączone trwale do przedniej, górnej krawędzi buta płetwy (1), a krawędzie górne pióra wzdłużnie wyprofilowanego (12) są odchylone w dół w odniesieniu do podeszwy buta płetwy (6) od 10° do 30°, korzystnie 15°, natomiast krawędzie dolne pióra wzdłużnie wyprofilowanego (9) od 30° do 50°, korzystnie 45°, długość pióra wzdłużnie wyprofilowanego płetwy (3) ma od 50% do 150% długości buta płetwy (1), korzystnie 75%, a dwie listwy wzdłużne na dolnej powierzchni płetwy (5) obejmują but płetwy (1) oraz od 50% do 100% długości pióra wzdłużnie wyprofilowanego płetwy (3), korzystnie 75%, biegną od pięty buta płetwy (7), wzdłuż podeszwy buta płetwy (6) i krawędzi dolnych pióra wzdłużnie wyprofilowanego płetwy (9), są symetryczne względem osi wzdłużnej płetwy i są o szerokości od 20% do 80% maksymalnej wysokości buta płetwy (1), korzystnie 60%, natomiast dwie listwy wzdłużne na górnej powierzchni płetwy (4) biegną od przedniej części otworu w bucie płetwy na wsunięcie stopy (11), wzdłuż górnych krawędzi buta płetwy (10) i bocznych krawędzi górnych pióra wzdłużnie wyprofilowanego płetwy (12), łącząc się trwale od 50% do 100% długości pióra wzdłużnie wyprofilowanego płetwy (3), korzystnie 75%, są symetryczne względem osi wzdłużnej płetwy, o szerokości od 20% do 80% maksymalnej wysokości buta płetwy (1), korzystnie 50%.
5. Płetwa wg zastrzeżenia 1, **znamienna jest tym**, że w przypadku płetwy do pływania i nurkowania z piórem wzdłużnie wyprofilowanym w obszarze pióra wzdłużnie wyprofilowanego płetwy (3) listwy wzdłużne na górnej powierzchni płetwy (4) łączą się trwale z bocznymi krawędziami górnymi pióra wzdłużnie wyprofilowanego płetwy (12), stanowiąc dodatkową powierzchnię roboczą pióra wzdłużnie wyprofilowanego płetwy (3), podobnie jak listwy wzdłużne na dolnej powierzchni płetwy (5), które łączą się trwale z krawędziami dolnymi pióra wzdłużnie wyprofilowanego płetwy (9).

Rysunki

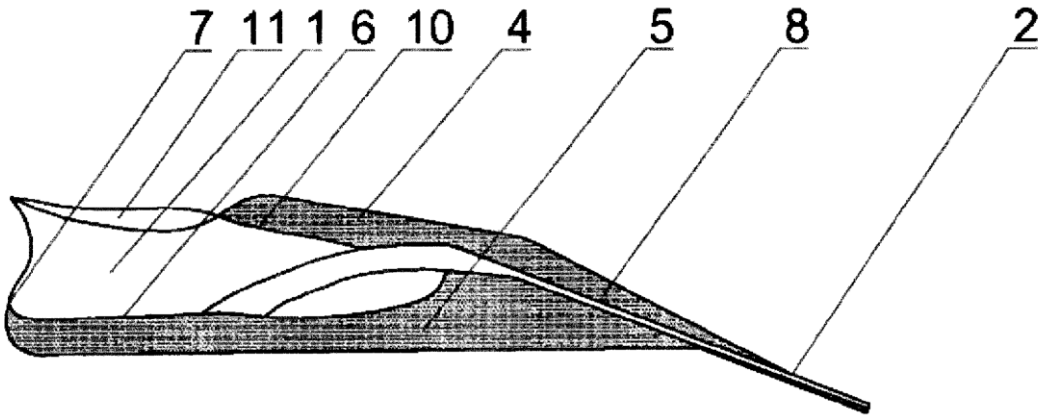


Fig. 1

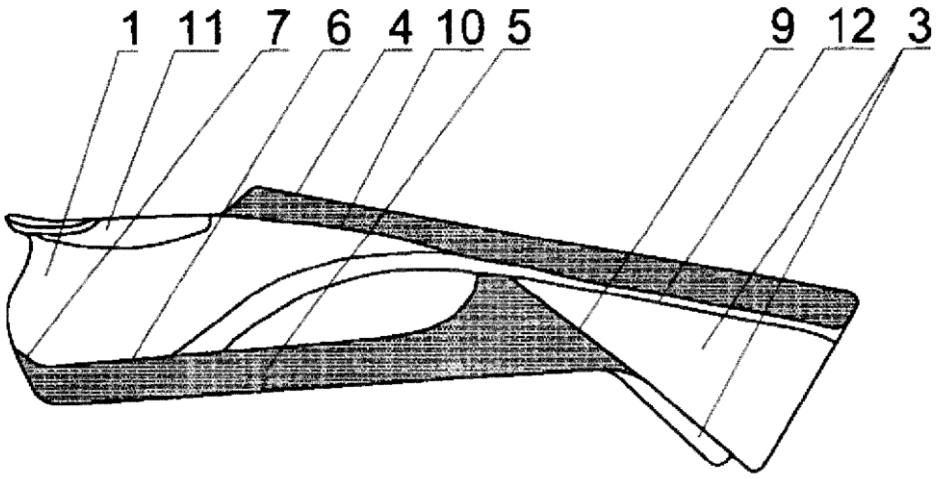


Fig. 2