

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10) **PL 243737 B1**

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **438007**

(22) Data zgłoszenia: **2021.05.29**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2022.12.05 BUP 49/2022**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2023.10.09 WUP 41/2023**

(51) MKP:

B63C 9/08 (2006.01)

B63C 9/01 (2006.01)

B64C 39/02 (2006.01)

B64U 101/55 (2023.01)

B64U 10/13 (2023.01)

B64U 30/26 (2023.01)

(73) Uprawniony z patentu:
**PROMETHEUS SPÓŁKA AKCYJNA,
Warszawa, PL**

(72) Twórca(-y) wynalazku:
ARTUR KSIĄŻEK, Piaseczno, PL

(74) Pełnomocnik:
Marcin Barycki, Warszawa, PL

(54) Tytuł:

**System ratowniczy, przeznaczony do udzielania pomocy osobom poszkodowanym,
zwłaszcza dryfującym w wodzie**

PL 243737 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest system ratowniczy, przeznaczony do udzielania pomocy osobom poszkodowanym, zwłaszcza dryfującym w wodzie, mający swoje zastosowanie w ratownictwie wodnym.

Znane są powszechnie środki techniczne przeznaczone do prowadzenia akcji ratowniczych, zmierzających do podniesienia z powierzchni wody osób tonących lub rozbitków, polegające zwłaszcza na użyciu mechanicznych elementów ratunkowych takich, jak koła ratunkowe, uprząże elastyczne, szelki ratunkowe, rzutki linowe z obciążnikami, powłokowe, siatkowe, transportowe zwijane uchwyty w kształcie worka, umocowane do pionowej transportowej liny nośnej, które zazwyczaj nawijane są na wciągarkę pokładową helikoptera.

Ze stanu techniki znane są także urządzenia latające w postaci wyposażonych w nieruchome skrzydła bezzałogowych statków powietrznych, których celem jest poszukiwanie oraz ratowanie osób pozostających w wodzie i potrzebujących nagłej pomocy.

Przykładowo, znany jest chiński wynalazek o nr CN 112124552, stanowiący samopływający bezzałogowy statek powietrzny typu offshore oraz jego system poszukiwawczo-ratowniczy, przeznaczony do poszukiwania i ratowania osób znajdujących się w wodzie. Zaprezentowany w wynalazku bezzałogowy statek powietrzny składa się z korpusu i skrzydeł, w którym skrzydła są rozmieszczone po obu stronach korpusu. Zawiera on także pionowe ramiona startu i lądowania, które umieszczone są na skrzydłach. Bezzałogowy statek powietrzny może unosić się na powierzchni wody dzięki zastosowanym materiałom i pneumatycznej konstrukcji korpusu maszyny.

W stanie techniki znane jest także stosowanie w bezzałogowych statkach powietrznych, używanych w ratownictwie wodnym skrzydeł mających możliwość obrotu.

Przykładem takiego rozwiązania może być japoński wynalazek o nr JP 2017074821, zapewniający urządzenie do ratowania tonących, składające się z bezzałogowego statku powietrznego, który posiada narzędzie pływające, wiele obrotowych skrzydeł do wytwarzania siły nośnej, a także sterownik radiowy do sterowania bezzałogowym statkiem powietrznym. Wyposażony jest ponadto w narzędzie spławikowe o kształcie pocisku artyleryjskiego oraz mechanizm jego wystrzeliwania. W rozwiązaniu zapewniona jest komunikacja radiowa za pośrednictwem sterownika radiowego. Rozwiązanie posiada również linę, z którą sprzężone jest narzędzie spławikowe, posiadający szpulę kołowrotek, wokół której nawinięta jest lina oraz części sterujące. Mechanizm wystrzeliwania narzędzia spławikowego jest obsługiwany przez sterownik radiowy.

W stanie techniki znane jest także wykorzystywanie prostokątnych, pływających i startujących z wody dronów.

Przykładem może być koreańskie rozwiązanie o nr KR 20150069571, dotyczące sposobu ratowania ludzi tonących przy użyciu dronów. Zgodnie z niniejszym wynalazkiem dron, który może ratować tonących ludzi, składa się z korpusu, który może startować z wody, lądować na wodzie i poruszać się po wodzie, przy tym jest wodoodporny i wyporny. Posiada także pływak, który poprawia równowagę korpusu i wyporność oraz akcelerator, który może działać na wodzie. Operator drona, po zauważeniu tonącej osoby, ląduje dronem na wodzie w odległości od dwóch do trzech metrów od tonącej osoby, następnie zatrzymuje wszystkie wymagane do lotu wirniki drona, wysyła drona za pomocą oddzielnego akceleratora i pozwala tonącej osobie chwycić się drona. W celu zmaksymalizowania wodoodporności i pływalności drona do startu z wody, lądowania na wodzie i poruszania się po wodzie, niniejszy wynalazek wykorzystuje prostokątny kształt drona. Przelot drona w pobliżu osoby tonącej, pomoc osobie tonącej w uchwyceniu drona, czy też przesunięcie drona bliżej osoby tonącej odbywa się poprzez zastosowanie śruby do poruszania się po wodzie i kierowania dronem znajdującym się w wodzie.

Znane jest także wykorzystywanie żyłek wędkarskich do transportu osoby uwięzionej na wodzie.

Przykładem może być chiński wzór użytkowy o nr CN212022988, zapewniający bezzałogowy ratowniczy statek powietrzny, który składa się z elementów urządzenia wędkarskiego, w skład którego wchodzi wędka teleskopowa i mocna żyłka wędkarska, połączona z teleskopową wędką. Urządzenie w postaci bezzałogowego statku powietrznego zawiera pilota zdalnego sterowania umieszczonego na wędce. Bezzałogowy statek powietrzny jest wyposażony w korpus pojazdu i łopatki wirnika, połączone z obrzeżem korpusu pojazdu za pomocą koła. Zastosowana żyłka wędkarska wraz z materiałami ratowniczymi są dokładnie wyrzucane na pozycję osoby ratowanej, która następnie jest bezpośrednio ciągnięta do bezpiecznego obszaru.

Ze stanu techniki znane jest także wykorzystywanie urządzeń w postaci bezzałogowych statków powietrznego zawierających koło ratunkowe.

Przykładem może być tutaj tajwański wynalazek o nr TW 202015968, obejmujący urządzenie ratownicze zawierające czteroosiowy zespół latający umieszczony po bokach, na zewnętrznych stronach koła. W przypadku zidentyfikowania tonącego, urządzenie przelatuje nad tonącym, a następnie spada, tak aby osoba tonąca znalazła się wewnątrz koła ratunkowego.

Innym tego typu przykładem może być chiński wynalazek o nr CN 109436246 ujawniający podwodny bezzałogowy statek powietrzny do ratownictwa przeciwwstrząsowego, w którym koło ratunkowe zamontowane jest z kolei pod skrzydłami.

W stanie techniki znane jest ponadto wykorzystywanie w środowisku płynnym układu holowniczego, gdzie elastyczne ciągnio holownicze połączone jest z zespołem wciągarki zamocowanej na platformie.

Rozwiązania takie opisano między innymi w polskim patencie o nr PL 226874 lub amerykańskich opisach patentowych o nr US 3757722 oraz o nr US 1634964.

Pomimo różnorodności rozwiązań przeznaczonych do ratowania osób poszkodowanych, znajdujących się w wodzie, obecnie brak jest kompleksowego systemu, który łączyłby w sobie cechy koła ratunkowego oraz sterowanego urządzenia latającego, zdolnego do lądowania na tafli wody i startu z jej powierzchni, a także układu holowniczego z urządzeniem kołowrotkowym i liną.

System ratowniczy według wynalazku spełnia powyższe oczekiwania, dostarczając do stanu techniki rozwiązanie cechujące się szybkością działania i prostotą obsługi.

Istotą wynalazku jest system ratowniczy, przeznaczony do udzielania pomocy osobom poszkodowanym, zwłaszcza dryfującym w wodzie, wyposażony w lądowo-pokładowy układ holowniczy, połączony z przemieszczającym się w środowisku powietrzno-wodnym, zawierającym korpus nośny ze śmigłami, układ napędowo-akumulatorowy, zespół sterujący oraz pozostałe elementy robocze bezzałogowym robotem ratunkowym, charakteryzujący się tym, że układ holowniczy posiada ruchomą szpulę z nawiniętą na bęben nawojowy linką holowniczą, której drugi koniec zamocowany jest za pośrednictwem zaczepu do zewnętrznej powierzchni, posiadającego kształt koła ratunkowego korpusu nośnego, na którego obręczy rozmieszczone są równomiernie owalne gniazda śmigłowe, których wnętrze stanowi pionowy tunel aerodynamiczny dla znajdującego się w jego środku śmigła, które generując ruch powietrza wewnątrz tunelu aerodynamicznego umożliwia zarówno w środowisku lądowym, jak i wodnym start, lądowanie oraz przemieszczanie się bezzałogowego robota ratunkowego, jednocześnie będąca dolną częścią korpusu nośnego platforma pływająca, posiada w przekroju owalny kadłub zanurzeniowy, pozwalający na utrzymywaniu się na wodzie bezzałogowego robota ratunkowego, natomiast górną część korpusu nośnego tworzy kopuła, będąca zamknięciem dla platformy, w której wnętrzu zamocowany jest układ napędowo-zasilający, zespół sterujący oraz pozostałe elementy robocze, przy czym do zewnętrznej powierzchni korpusu nośnego, zamocowana jest za pośrednictwem otworów lina utrzymująca, równocześnie pionowy tunel aerodynamiczny zamknięty jest z obu stron kratką ochronną.

Korzystnie, ruchomą szpulę stanowi wciągarka.

Korzystnie, lina utrzymująca stanowi pętlę okalającą zewnętrzną powierzchnię korpusu nośnego.

Korzystnie, na zewnętrznej powierzchni korpusu nośnego zamocowane jest oświetlenie.

Korzystnie, korpus nośny, wyposażony jest w cztery otwory.

Przedmiot wynalazku w przykładzie wykonania został zaprezentowany na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia poszczególne elementy systemu ratowniczego, fig. 2 – 4 ilustrują jego działanie, natomiast fig. 5 – 6 ujawniają bezzałogowy robot ratunkowy w dwóch widokach.

Fig. 1 prezentuje poszczególne elementy systemu, według wynalazku. Widać na niej układ holowniczy 1, który posiada ruchomą szpulę 2 z nawiniętą na bęben nawojowy 3 linką holowniczą 4. Drugi koniec linki holowniczej 4 zamocowany jest na stałe za pośrednictwem zaczepu 5 do zewnętrznej powierzchni 6a korpusu nośnego 6 bezzałogowego robota ratunkowego 10. Korpus nośny 6 posiada kształt koła ratunkowego, na którego obręczy 7 rozmieszczone są równomiernie owalne gniazda śmigłowe 8. Wnętrze każdego owalnego gniazda śmigłowego 8 stanowi pionowy tunel aerodynamiczny 8a dla znajdującego się w jego środku śmigła 9. Korpus nośny 6 podzielony jest na część dolną w postaci platformy pływającej 11 oraz część górną, tworzoną przez kopułę 13. Platforma pływająca 11 posiada kadłub zanurzeniowy 12. Do zewnętrznej powierzchni 6a korpusu nośnego 6 zamocowana jest za pośrednictwem otworów 15 lina utrzymująca 16.

Fig. 2 prezentuje poglądowo system ratowniczy w sytuacji pojawienia się w wodzie osoby poszkodowanej 19, która wymaga podjęcia działań ratunkowych. Widać umieszczony na brzegu układ holowniczy 1, który posiada ruchomą szpulę 2 w postaci elektrycznej wciągarki. Na jej bęben nawojowy 3 nawinięta jest linka holownicza 4, której drugi koniec zamocowany jest do zewnętrznej powierzchni

6a, korpusu nośnego 6, stanowiącego element konstrukcyjny bezzałogowego robota ratunkowego 10. Bezzałogowy robot ratunkowy 10 zbliża się nad linią wody A do osoby poszkodowanej 19. Kierunek ruchu bezzałogowego robota ratunkowego 10 w kierunku osoby poszkodowanej 19 został zaznaczony strzałką. Bezzałogowym robotem ratunkowym 10 oraz ruchomą szpulą 2 steruje, znajdujący się na brzegu 21 ratownik 20, pełniący zatem rolę zarówno operatora bezzałogowego robota ratunkowego 10, jak i operatora układu holowniczego 1.

Na fig. 3 widać, że bezzałogowy robot ratunkowy 10 wylądował ruchem pionowym (zaznaczonym strzałką) na powierzchni wody A. Będący elementem platformy pływającej 11 kadłub zanurzeniowy 12 znajduje się pod linią wody A. Osoba poszkodowana 19 złapała się za linę utrzymującą 16, która tym samym utrzymuje go na powierzchni wody A.

Z kolei fig. 4 prezentuje sytuację, kiedy bezzałogowy robot ratunkowy 10 rozpoczął przemieszczanie się w kierunku brzegu 21 i ratownika 20. Osoba poszkodowana 19 trzyma się liny utrzymującej 16. Ratownik 20, będący jednocześnie operatorem układu holowniczego powoduje ruch szpuli 2, tak aby linka holownicza 16 nawijała się na bęben nawojowy 3, powodując tym samym ściąganie bezzałogowego robota ratunkowego 10 w kierunku brzegu 21 i ratownika 20. W ten sposób osoba poszkodowana 19 przemieszczona zostaje w sposób bezpieczny w niezagrożone miejsce na lądzie. Na figurze tej zaznaczono także strzałką ruch bezzałogowego robota ratunkowego 10.

Fig. 5 ujmuje widok bezzałogowego robota ratunkowego 10, w którym korpus nośny 6 został rozdzielony na kopułę 13 oraz platformę pływającą 11. We wnętrzu platformy pływającej 11 zamocowany jest układ napędowo-zasilający, zespół sterujący oraz pozostałe elementy robocze 14. Do zewnętrznej powierzchni 6a korpusu nośnego 6, zamocowana jest za pośrednictwem otworów 15 linka utrzymująca 16. Na obręczy 7 korpusu nośnego 6 rozmieszczonych jest sześć owalnych gniazd śmigłowych 8, w których widać śmigła 9. Na zewnętrznej powierzchni 6a korpusu nośnego 6 zamocowane jest oświetlenie 18.

Natomiast fig. 6 to widok z góry bezzałogowego robota ratunkowego 10. Zaprezentowano równomierne rozmieszczenie sześciu owalnych gniazd śmigłowych 8 oraz otworów 15. Jak zaznaczono na figurze, pionowy tunel aerodynamiczny 8a zamknięty jest kratką ochronną 17.

System ratowniczy, przeznaczony do udzielania pomocy osobom poszkodowanym, zwłaszcza dryfującym w wodzie, według wynalazku oparty jest na dwóch zasadniczych elementach.

Pierwszym z nich jest układ holowniczy składający się z ruchomej szpuli z bębniem nawojowym i linki holowniczej, przy czym możliwe jest, aby ruchomą szpulę z bębniem nawojowym stanowiła wciągarka typu elektrycznego lub pobierająca prąd z innego źródła. Posiada on formę przenośną, dlatego może być z powodzeniem stosowana zarówno na stałym lądzie, jak i na pokładzie dowolnego rodzaju statku pływającego.

Kluczową rolę w systemie pełni linka holownicza, która przymocowana jest na stałe do korpusu nośnego, a po nawinięciu jej na bęben nawojowy łączy bezpośrednio układ holowniczy z bezzałogowym statkiem powietrznym. To ona, sterowana przez ratownika przyciąga bezzałogowy robot ratunkowy z osobą poszkodowaną do bezpiecznego obszaru.

Linka holownicza może występować w postaci żyłki i korzystnie jest, gdy posiada ona wytrzymałość wynoszącą ponad 150 kg, pozwalając tym samym na ściągnięcie do bezpiecznego obszaru powyżej dwóch osób. Długość linki holowniczej uzależniona jest zatem od miejsca bezpośredniego zastosowania bezzałogowego robota ratunkowego.

Drugim elementem systemu według wynalazku jest bezzałogowy robot ratunkowy.

Jego konstrukcja w postaci koła ratunkowego oraz umieszczone we wnętrzu korpusu nośnego: układ napędowo-zasilający, zespół sterujący oraz pozostałe elementy robocze pozwalają na jego start i lądowanie zarówno w środowisku lądowym, jak i wodnym.

Możliwość lądowania na wodzie pozwala na szybkie dotarcie ratunku do osoby poszkodowanej, a tym samym na jej transport do bezpiecznego miejsca.

Będące częścią korpusu nośnego owalne gniazda śmigłowe posiadają pionowy tunel aerodynamiczny dla znajdującego się w jego środku śmigła. Śmigła generują ruch powietrza wewnątrz tunelu aerodynamicznego, umożliwiając tym samym wyżej opisane czynności bezzałogowego robota ratunkowego.

Korpus nośny bezzałogowego robota ratunkowego chroni znajdujące się w jego wnętrzu wyposażenie w postaci elementów roboczych przed nagłymi uszkodzeniami mechanicznymi, niekorzystnymi warunkami atmosferycznymi i niepowołaną ingerencją człowieka.

Istotną rolę pełnią także kratki ochronne zamykające z obu stron pionowy tunel aerodynamiczny. Realizują one zadanie zabezpieczenia przed dostaniem się do tunelu aerodynamicznego niepożądanych elementów, które mogłyby negatywnie wpływać na pracę śmigieł, a tym samym na realizację akcji ratunkowej. Ponadto, zabezpieczają one osobę dryfującą lub tonącą przed urazami, uniemożliwiając włożenie ręki do wnętrza gniazd śmigłowych, podczas czynności chwytania za linę podtrzymującą.

Kopuła korpusu nośnego wykonana jest z formowanego metodą wtryskową tworzywa sztucznego, zaś platformę pływającą tworzy materiał z włókna węglowego. Możliwe jest jednak użycie innych materiałów, posiadających parametry odpowiednie dla tego typu urządzeń.

Dwie części korpusu nośnego, a więc platforma pływająca oraz kopuła są ze sobą scalone za pomocą wodoodpornego lepiszcza.

W przypadku uszkodzenia elektroniki lub niezdatności do lotu bezzałogowego robota ratunkowego z innych przyczyn, urządzenie może zostać użyte w formie standardowego koła ratunkowego, a tym samym ciągle pełnić rolę ratowniczą.

Stanowiące połączenie platformy pływającej oraz kopuły korpus nośny jest szczelną bryłą, która może być dodatkowo wypełniona pianką poliuretanową.

W omówionych powyżej przykładach wykonania znajduje się sześć silników, od dwóch do sześciu akumulatorów z balanserami, przy czym każdy akumulator posiada pojemność wynoszącą 1800 mAh. W skład wyposażenia wchodzi także kontroler lotu, odbiornik RC, moduł GPS oraz oświetlenie w postaci lampy led, umieszczone w wodoodpornej odbudowie.

Sterowanie bezzałogowym robotem ratunkowym odbywa się w trybie systemu GPS hold, który odpowiada za nawigację oraz przy użyciu zapewniającego utrzymanie pożądanej wysokości systemu Altitude hold. W efekcie kontrola urządzenia możliwa jest przez praktycznie każdą osobę, bez konieczności przechodzenia przez nią wcześniejszego, specjalistycznego szkolenia oraz pomocy dodatkowych osób.

Według badań własnych, przeprowadzonych w 2020 r. przez Zgłaszającego, bezzałogowy robot ratunkowy po wyciągnięciu z obudowy oraz uruchomieniu potrzebuje zaledwie pięć sekund do uzyskania pełnej możliwości działania. Po tym czasie robot wydaje sygnał, po którym należy go rzucić w kierunku poszkodowanego lub postawić na płaskiej powierzchni, a następnie skierować w pożądane miejsce. Zatem, już po pięciu sekundach bezzałogowy robot ratunkowy jest gotowy do akcji.

Kształt bezzałogowego robota ratunkowego został zaprojektowany tak, aby mimo gniazd śmigłowych, wytwór posiadał wyporność typowego koła ratunkowego, a jego geometria zewnętrzna mieściła się w znormalizowanych wymiarach.

Zasada działania systemu według wynalazku opiera się na następującej czteroetapowej procedurze.

Na początku należy umiejscowić układ holowniczy na łodzi lub pokładzie statku. Następnie należy wyjąć z opakowania bezzałogowy robot ratunkowy wraz z przymocowaną na stałe do niego linką holowniczą i nawinąć ją na bęben nawojowy.

W drugim etapie należy uruchomić bezzałogowy robot ratunkowy i za pomocą kontrolera sterowania skierować go bezpośrednio w kierunku znajdującej się w wodzie osoby poszkodowanej.

Po uzyskaniu odpowiedniej wysokości, w trzecim etapie bezzałogowy robot ratunkowy powinien być poddany lądowaniu przy osobie poszkodowanej, a osoba ta powinna złapać się za linę utrzymującą.

W czwartym etapie, należy uruchomić układ holowniczy i za pomocą linki holowniczej przyciągnąć bezzałogowy robot ratunkowy z powierzchni wody do bezpiecznego obszaru.

System ratowniczy, przeznaczony do udzielania pomocy osobom poszkodowanym, zwłaszcza dryfującym w wodzie stanowi kompleksowe rozwiązanie, które pozwala na szybkie dostarczenie do osoby dryfującej lub tonącej dedykowanego urządzenia ratowniczego w postaci wodoodpornego koła ratunkowego, które posiada możliwości lądowania na wodzie oraz sprawne przetransportowanie jej do bezpiecznego miejsca.

Obsługa systemu według wynalazku jest dość prosta, stąd nie ma konieczności angażowania ekipy ratunkowej ani przechodzenia dodatkowych szkoleń.

Z uwagi na zastosowanie linki holowniczej, która łączy układ holowniczy z bezzałogowym robotem ratunkowym, system według wynalazku może być zastosowany bez względu na warunki meteorologiczne, a więc także w trakcie burzy.

Wynalazek znajdzie swoje zastosowanie w ratownictwie wodnym.

Zastrzeżenia patentowe

1. System ratowniczy, przeznaczony do udzielania pomocy osobom poszkodowanym, zwłaszcza dryfującym w wodzie, wyposażony w lądowo-pokładowy układ holowniczy, połączony z przemieszczającym się w środowisku powietrzno-wodnym, zawierającym korpus nośny ze śmigłami, układ napędowo-akumulatorowy, zespół sterujący oraz pozostałe elementy robocze bezzałogowym robotem ratunkowym, **znamienny tym**, że układ holowniczy (1) posiada ruchomą szpulę (2) z nawiniętą na bęben nawojowy (3) linką holowniczą (4), której drugi koniec zamocowany jest za pośrednictwem zaczepu (5) do zewnętrznej powierzchni (6a), posiadającego kształt koła ratunkowego korpusu nośnego (6), na którego obręczy (7) rozmieszczone są równomiernie owalne gniazda śmigłowe (8), których wnętrze stanowi pionowy tunel aerodynamiczny (8a) dla znajdującego się w jego środku śmigła (9), które generując ruch powietrza wewnątrz tunelu aerodynamicznego (8a) umożliwia zarówno w środowisku lądowym, jak i wodnym start, lądowanie oraz przemieszczanie się bezzałogowego robota ratunkowego (10), jednocześnie będąca dolną częścią korpusu nośnego (6) platforma pływająca (11), posiada w przekroju owalny kadłub zanurzeniowy (12), pozwalający na utrzymywaniu się na wodzie bezzałogowego robota ratunkowego (10), natomiast górną część korpusu nośnego (6) tworzy kopuła (13), będąca zamknięciem dla platformy (11), w której wnętrzu zamocowany jest układ napędowo-zasilający, zespół sterujący oraz pozostałe elementy robocze (14), przy czym do zewnętrznej powierzchni (6a) korpusu nośnego (6), zamocowana jest za pośrednictwem otworów (15) lina utrzymująca (16), równocześnie pionowy tunel aerodynamiczny (8a) zamknięty jest z obu stron kratką ochronną (17).
2. System, według zastrz. 1, **znamienny tym**, że ruchomą szpulę (2) stanowi wciągarka.
3. System, według zastrz. 1–2, **znamienny tym**, że lina utrzymująca (16) stanowi pętlę okalającą zewnętrzną powierzchnię (6a) korpusu nośnego (6).
4. System, według zastrz. 1–3, **znamienny tym**, że na zewnętrznej powierzchni (6a) korpusu nośnego (6) zamocowane jest oświetlenie (18).
5. System, według zastrz. 1–4, **znamienny tym**, że korpus nośny (6), wyposażony jest w cztery otwory (15).

Rysunki

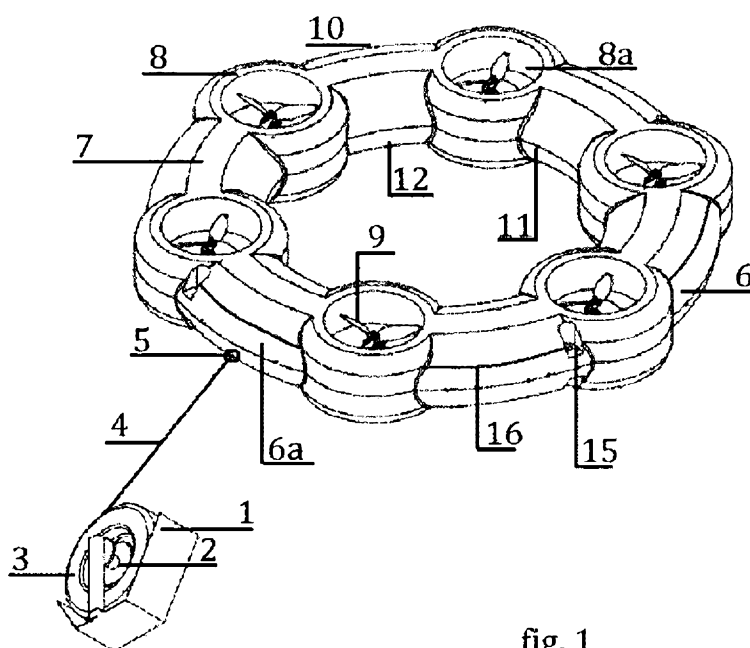


fig. 1

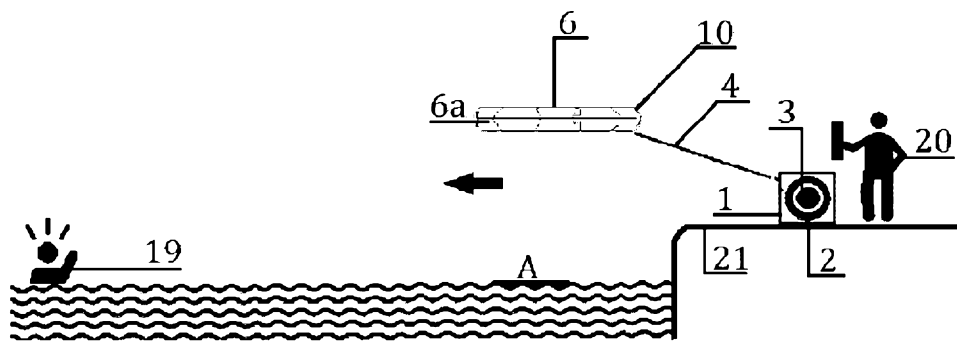


fig. 2

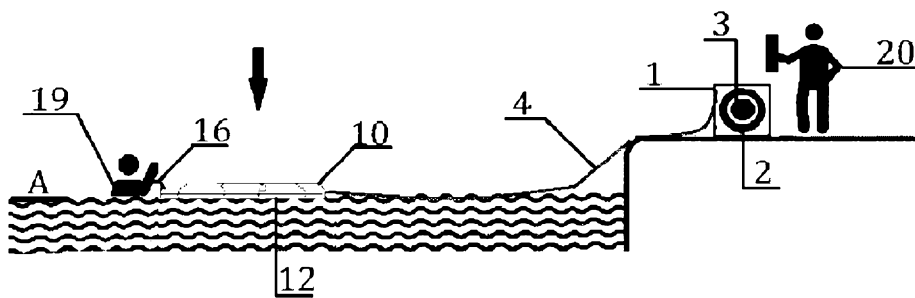


fig. 3

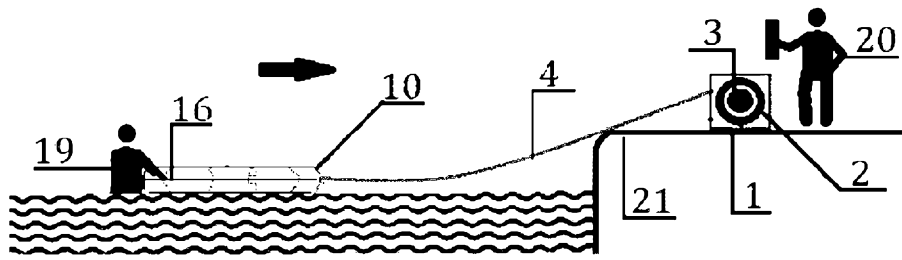


fig. 4

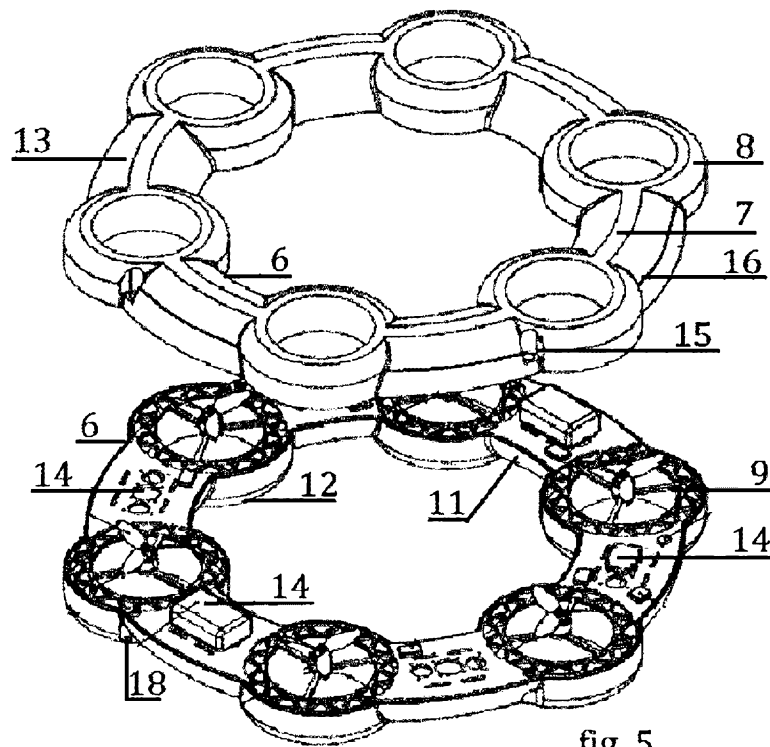


fig. 5

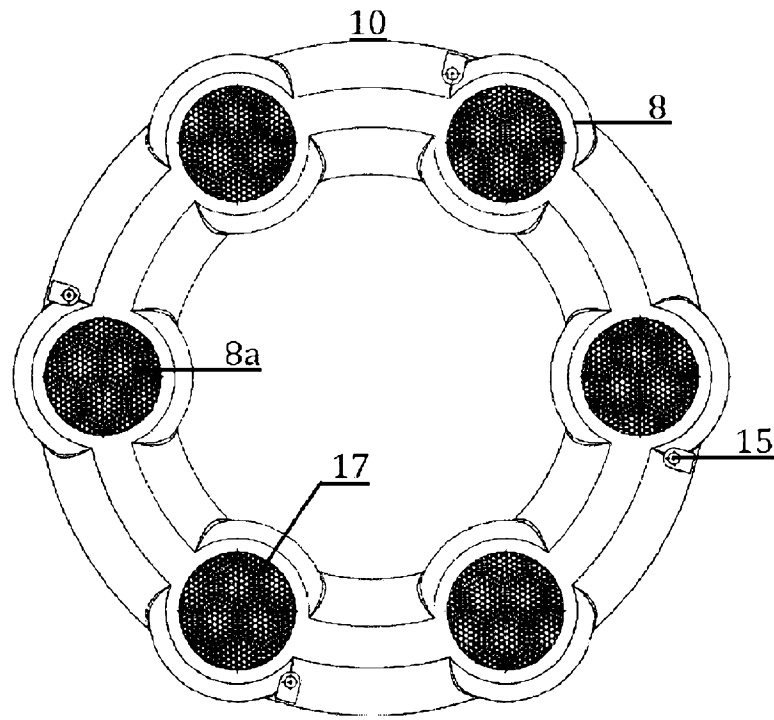


fig. 6