

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10)

PL 246648 B1

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **440522**

(22) Data zgłoszenia: **2022.03.02**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2023.09.04 BUP 36/2023**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2025.02.17 WUP 07/2025**

(51) MKP:

A61B 50/30 (2016.01)

A61L 2/07 (2006.01)

A45C 11/38 (2006.01)

(73) Uprawniony z patentu:

POLITECHNIKA GDAŃSKA, Gdańsk, PL

(72) Twórca(-y) wynalazku:

ZUZANNA JAWORSKA, Bydgoszcz, PL

ALEKSANDRA KRAWIECKA, Warszawa, PL

LESZEK DĄBROWSKI, Gdańsk, PL

(74) Pełnomocnik:

**rzecz. pat. Justyna Pawłowska-Bajerska,
Gdańsk, PL**

(54) Tytuł:

**Obudowa na urządzenie z funkcją fotograficzną chroniąca przed uszkodzeniem na skutek
wysokiej temperatury oraz wilgoci podczas procesu sterylizacji parą wodną**

PL 246648 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest obudowa chroniąca przed wysoką temperaturą oraz wilgocią podczas procesu sterylizacji parą wodną na urządzenie z funkcją fotograficzną, które wymaga przezroczystej obudowy do działania, w tym cyfrowy czy analogowy aparat fotograficzny, kamerę, także tablet z tą funkcją czy telefon komórkowy z funkcją wykonywania zdjęć. Obudowa umożliwia jej sterylizację, a jednocześnie wniesienie urządzenia znajdującego się w niej na salę operacyjną, gdzie wymagane są warunki sterylności, bez jego uprzedniej sterylizacji, która mogłaby uszkodzić to urządzenie. Dzięki sterylizowaniu obudowy z umieszczonym w jej wnętrzu urządzeniem fotograficznym zabezpiecza się przed przedostawaniem się patogenów na powierzchnie zewnętrzne obudowy z powierzchni zewnętrznej urządzenia fotograficznego. Wynalazek z urządzeniem fotograficznym w środku, można umieścić w komorze sterylizacyjnej autoklawu celem przeprowadzenia procesu sterylizacji parą wodną i w ten sposób uzyskuje się sterylność a urządzenie chroni się przed zniszczeniem. Po zakończeniu tego procesu, obudowa z umieszczonym w jej wnętrzu urządzeniem może być bezpośrednio transportowana na salę operacyjną i urządzenie jest gotowe do użytku w obudowie. Urządzenia nie wyjmuje się z obudowy na sali operacyjnej po procesie sterylizacji – zaburzyłoby to sterylność. Obudowa została skonstruowana w taki sposób, że bez problemu można korzystać z urządzenia fotograficznego umieszczonego w jej wnętrzu. Obudowę bowiem można sterylizować i bezpiecznie wnieść na salę operacyjną urządzenie fotograficzne w obudowie – gdzie konieczne jest zachowanie sterylności wnoszonych urządzeń. Obudowa może być założona na urządzenie raz i być wielokrotnie sterylizowana bez konieczności wyjmowania z niej urządzenia. Urządzenie można wyjąć z obudowy dopiero w razie takiej potrzeby, gdzie nie są wymagane warunki sterylne. Obudowa pozwala na wykorzystanie urządzenia w niej się znajdującego na sali operacyjnej po sterylizacji, bo posiada cechy zapewniające umieszczonemu w jej wnętrzu sprzętowi ochronę przed czynnikami procesu sterylizacji parą wodną w nadciśnieniu szczególnie w najbardziej wymagającym temperaturowo programie 134. Program ten charakteryzują obecnie warunki takie jak temperatury wynoszące do 137°C w czasie około 7 minut oraz wilgoć. Jednocześnie podczas operacji chirurgicznej wynalazek nie pozwala na wydostawanie się drobnoustrojów ze sprzętu fotograficznego na salę operacyjną, przy zachowaniu możliwości jego sterowania przez personel medyczny. Wydostawanie się drobnoustrojów z wnętrza obudowy do środowiska sali operacyjnej jest uniemożliwione przez odpowiednią szczelność obudowy, dokładne otoczenie urządzenia fotograficznego z każdej strony ściankami izolującymi obudowy, a także dzięki braku konieczności bezpośredniego kontaktu użytkownika urządzenia z urządzeniem. Przeprowadzenie sterylizacji sprzętu fotograficznego we wspomnianych warunkach bez odpowiedniej obudowy ochronnej prowadzić będzie do jego zniszczenia, ponieważ urządzenia fotograficzne nie są odporne na tak wysokie temperatury i na wilgoć.

Istnieje potrzeba opracowania rozwiązania np. obudowy do urządzeń z funkcją robienia zdjęć np. aparatów fotograficznych stosowanych na salach operacyjnych w warunkach sterylnych, odpornych na sterylizację parą wodną w nadciśnieniu, ale i jednocześnie zabezpieczającego umieszczone wewnątrz obudowy urządzenie fotograficzne przed jego uszkodzeniem podczas procesu sterylizacji parą wodną. Potrzeba ta podyktowana jest faktem, że urządzenia z funkcją fotograficzną są traktowane jako niesterylne i nie mogą być bezpośrednio, bez żadnej ochrony wprowadzane na salę operacyjną, ponieważ może dojść do przeniesienia z nich patogenów do sterylnego środowiska sali operacyjnej. Proces ciągłego wyjmowania i wkładania niesterylnego urządzenia fotograficznego do obudowy również prowadzi do niepożądanego transferu patogenów. Potrzeba jest zatem rozwiązania pozwalającego na pozostawienie urządzenia fotograficznego w obudowie po sterylizowaniu tej obudowy z urządzeniem w jej wnętrzu, aż do czasu potrzeby wyjęcia urządzenia z wnętrza obudowy.

Sterylizacja z wykorzystaniem pary wodnej w nadciśnieniu to proces tani, bezpieczny dla obsługi i maksymalnie zmniejszający ryzyko przedostawania się drobnoustrojów chorobotwórczych z aparatu do środowiska sali operacyjnej, co pozwala zminimalizować ryzyko powikłań pooperacyjnych.

Znana jest ze zgłoszenia patentowego nr US20100258224 obudowa na aparat w formie elastycznego worka posiadającego zamknięcie z połączoną podstawą mocującą. Elastyczny, cienki worek nie pozwala na przenikanie czynników chemicznych i biologicznych między aparatem, a otoczeniem, ale ze względu na niewielką grubość folii worka nie chroni aparatu przed nagrzewaniem podczas sterylizacji parowej w nadciśnieniu. Tak obudowany aparat może być poddany jedynie sterylizacji niskotemperaturowej, czyli za pomocą tlenu etylenu. Metoda ta nie jest tak powszechna jak sterylizacja parą wodną w nadciśnieniu, ponieważ jest droga i może być niebezpieczna dla osób obsługujących taki proces.

Znana jest ze zgłoszenia patentowego nr JP2008200167A obudowa na aparat fotograficzny, składająca się z prostokątnego futerału otwieranego z co najmniej jednej strony, w którym umieszczona jest aparat. Obudowa ta posiada otwór w miejscu obiektywu aparatu, który jest zakrywany przez rozłączalną osłonę. Elementem mocującym są taśmy, które mogą mieć formę wielu gumek. Sama obudowa zamykana jest na rzepy. Jako przykład materiału, z którego może być wykonana obudowa podany jest polichlorek winylu. Tak zbudowana obudowa może być sterylizowana parą wodną po wyjęciu aparatu fotograficznego, jednak nie można przeprowadzić procesu sterylizacji z aparatem umieszczonym w jej wnętrzu, bowiem w jej opisie nie wspomniano o jej żadnej funkcji ochronnej przed wysoką temperaturą. Podczas wkładania aparatu do takiej obudowy już po jej sterylizacji – istnieje możliwość przedostania się patogenów z aparatu na jej powierzchnię, czyli utraty sterylności. W obudowie tej nie przewidziano elementów, które przekazują nacisk na przyciski aparatu, co pozwala zakwestionować jej funkcjonalność. Elementy mocujące w formie gumek oraz rzepy nie zapewniają obudowie odpowiedniej szczelności. Obudowa nie umożliwia obserwacji wyświetlacza aparatu podczas jej używania.

Znana jest ze zgłoszenia patentowego nr US2020060401A1 obudowa na urządzenie elektroniczne, która chroni przed kontaktem niesterylnego urządzenia ze sterylnym środowiskiem. Zbudowana jest ze sztywnej podstawy o formie tacy z centralnym zagłębieniem lub pojemnika o zarysie konkretnego urządzenia, ramki, uchwytu i portu pozwalającego na odprowadzenie powietrza z wnętrza obudowy, co pozwoli na zachowanie sterylności. Obudowa wykonana jest ze sztywnego materiału polimerowego. Jako przykład wspomniany jest poliwęglan. Posiada ona wizualny indykator informujący o zachowanej sterylności wewnątrz urządzenia – gdy sterylność nie jest zachowana, czyli powietrze nie jest odpowiednio usunięte z komory, elastyczna komora rozszerza się, informując o niesterylności. Warunkiem użyteczności obudowy jest wykorzystywanie jej wraz z urządzeniem dotykowym, ponieważ brakuje jej odpowiednich przycisków pozwalających na sterowanie przyciskami funkcyjnymi urządzeń elektronicznych umieszczonych w jej wnętrzu. Autor wspomina o możliwości wystąpienia przecieków materiału płynnego do wnętrza obudowy, co udowadnia brak wodoszczelności. Nie jest również wspomniana możliwość sterylizacji wysokotemperaturowej obudowy z urządzeniem elektronicznym umieszczonym w środku – obudowa zatem jej nie umożliwia.

Znana jest ze zgłoszenia patentowego nr US 10754229 obudowa przeznaczona na kamery sportowe, umożliwiająca przymocowanie aparatu do sprzętu sportowego lub statywu samochodowego. Jako przykłady materiału, z którego może być ona wykonana podane zostały tworzywa sztuczne, metal, włókna szklane w przypadku sztywnego rozwiązania oraz skóra, winyl, neopren w przypadku rozwiązania giętkiego. Wyposażona jest w mechanizmy zabezpieczające przed niechcianym otwarciem obudowy, a także w przyciski umożliwiające obsługę aparatu znajdującego się w środku. Niektóre wersje przedmiotu wyposażone są w specjalne uszczelki, sprawiające, że obudowa staje się wodoodporna. Inne warianty zawierają również dodatkowe obiektywy wbudowane w obudowę, położeniem odpowiadające obiektywowi aparatu umieszczonego wewnątrz. To rozwiązanie zapewnia bezpieczeństwo sprzętowi umieszczonego w środku podczas uprawiania sportu, ponieważ ochroni go przed uszkodzeniem podczas upadku, a także przed zalaniem podczas kontaktu wodoodpornej obudowy z wodą. Jednak nie będzie ono odporne na szkodliwe warunki sterylizacji parą wodną w nadciśnieniu, ponieważ obudowa nie zapewnia odpowiedniego ograniczenia przepływu ciepła podczas tego procesu i materiały proponowane do jej wykonania nie charakteryzują się odpowiednio niską absorpcją wilgoci.

Znana jest ze zgłoszenia patentowego nr US20120080127 obudowa na sprzęt szpitalny, chroniąca go przed patogenami przenoszonymi przez krew i materiały kontrastowe. Składa się ona z worka otwartego z dwóch stron. Z jednej strony posiada on mechanizm zamykający, a z drugiej elastyczny mechanizm. Rozwiązanie to jest rozwiązaniem jednorazowym, sterylizowanym fabrycznie. Przed salą operacyjną należy do obudowy wyjętej ze sterylnego opakowania włożyć niesterylny aparat fotograficzny, co może skończyć się utratą sterylności. Obudowa w formie worka nie będzie idealnie przylegać do sprzętu fotograficznego, co może powodować zaburzenie pola widzenia.

Znana jest ze zgłoszenia patentowego nr GB2500943 sterylna obudowa dla urządzenia elektronicznego. Składa się ona z pierwszej części – pojemnika, w którym umieszczane jest urządzenie elektroniczne oraz drugiej części – służącej do jego zamknięcia. Druga część ma formę klapki zamocowanej do pierwszej części za pomocą zawiasów. Posiada ona również elementy mocujące, które utrzymują pojemnik w zamknięciu. Elementy mocujące mogą mieć formę rzepów. W obudowie mogą znajdować się otwory, przez które umieszczane jest okablowanie dla urządzenia elektronicznego. Pierwsza część obudowy wykonana jest z materiałów PET, PE i PVC. Druga część wykonana jest z aluminium i mate-

riału ceramicznego. Wybór takich materiałów uniemożliwia sterylizację za pomocą pary wodnej w nadciśnieniu. Obudowa ta w swojej tylnej części może posiadać otwory w miejscach elementów operacyjnych. Nie posiada ona jednak elementów umożliwiających przenoszenia ruchów na przyciski funkcyjne w sposób sterylny. W opisie nie wspomniano o termoizolacyjnych cechach takiej obudowy, dlatego sterylizacja obudowy z aparatem w środku nie jest możliwa.

Znana jest ze zgłoszenia patentowego nr EP3127503 obudowa na urządzenie elektroniczne, która może być sterylizowana i przez to stosuje się ją w procedurach medycznych. Ma ona postać sztywnej osłony, z której co najmniej jedna powierzchnia jest przezroczysta. W obudowie wykonany jest otwór, przez który możliwe jest umieszczanie urządzeń elektronicznych w jej wnętrzu. Do obudowy zamocowane są drzwi, służące do jej zamykania. Obudowa posiada również tuleję umieszczoną w otworze służącym do umieszczania aparatu w jej wnętrzu. Jej zadaniem jest chronienie zewnętrznej strony obudowy przed patogenami znajdującymi się na niesterylnym urządzeniu elektronicznym. Obudowa ta umożliwia korzystanie z niesterylnego urządzenia podczas zabiegów na salach operacyjnych, ale nie na sterylizację obudowy wraz ze sprzętem elektronicznym umieszczonym w jej wnętrzu. Podczas umieszczania w niej sprzętu elektronicznego, mimo stosowania wspomnianej tulei, może dochodzić do przenoszenia patogenów na jej zewnętrzną powierzchnię. W jej budowie nie są przewidziane elementy służące do sterowania przyciskami funkcyjnymi znajdującymi się na urządzeniach elektronicznych.

Niedogodnością zatem znanych obudów jest brak w pełni pewnej ochrony aparatu przed uszkodzeniem wysoką temperaturą oraz wilgocią występującą w procesie sterylizacji parą wodną w nadciśnieniu. Niektóre z wyżej wspomnianych obudów mogą być sterylizowane za pomocą pary wodnej, ale bez umieszczonego w ich wnętrzu urządzenia z funkcją fotograficzną. Sterylność powierzchni takiej obudowy może zostać naruszona podczas ciągłego wkładania i wyjmowania z niej niesterylnego urządzenia. Dlatego umieszczenie urządzenia fotograficznego we wnętrzu obudowy powinno mieć miejsce przed umieszczeniem wynalazku w komorze sterylizacyjnej. Dopiero później wraz z aparatem w środku, po procesie sterylizacji, może być ona, wniesiona na salę operacyjną. Jedynie proces sterylizacji z urządzeniem umieszczonym we wnętrzu obudowy zapewnia odpowiednią ochronę przed patogenami, ponieważ eliminuje się tym sposobem czynność umieszczania niesterylnego urządzenia w sterylnej obudowie. Dzięki temu wyeliminowana zostaje możliwość przeniesienia się patogenów na zewnętrzną powierzchnię obudowy. Wysterylizowana, gotowa do użycia obudowa wraz ze sprzętem fotograficznym w jej wnętrzu powinien być bezpośrednio, w wysterylizowanych pojemnikach, dostarczane na salę operacyjną. Obecnie standardowa sterylizacja szpitalna polega na działaniu przepływającą w nadciśnieniu parą wodną o temperaturze około 137°C przez 7 minut. Dla sterylizowanego przedmiotu jest to proces bardzo intensywnego, ale krótkotrwałego nagrzewania jego powierzchni. Głębokość, na jaką dotrze wysoka temperatura we wspomnianym czasie, zależy od współczynnika przewodzenia ciepła i ciepła właściwego materiału sterylizowanego przedmiotu. Celem wynalazku było opracowanie zabezpieczającej obudowy, która można sterylizować w nadciśnieniu parą wodną o temperaturze około 137°C wraz z urządzeniem z funkcją fotografowania pozwalającej na bezpieczne korzystanie z urządzenia fotograficznego na sterylnej sali operacyjnej. Powinna ona nadawać się do sterylizacji, a w celu uniknięcia transferu patogenów z powierzchni urządzenia fotograficznego na sterylną powierzchnię obudowy, powinna nadawać się do sterylizacji wraz z urządzeniem fotograficznym umieszczonym w środku. Obudowa zapewnia urządzeniu fotograficznemu ochronę przed szkodliwymi czynnikami oddziałującymi podczas sterylizacji parą wodną, czyli wysoką temperaturą i wilgocią. Na sali operacyjnej wynalazek chroni urządzenie fotograficzne przed kontaktem ze sterylnymi obiektami, a także z jałowymi tkankami.

Obudowa zawiera takie elementy jak co najmniej trzy ściany izolujące połączone w sposób umożliwiający umieszczenie aparatu w środku, na przykład poprzez odłączenie jednego z elementów obudowy, na przykład poprzez odkręcenie gwintowanej tylnej ściany lub poprzez odkręcenie nakrętek i zdjęcie jednej ze ścian z podtrzymujących jej śrub. Te ściany izolujące wykonane są z litego przezroczystego poliwęglanu. Dodatkowo obudowa ma wykonany w ścianie izolującej co najmniej jeden otwór przelotowy tam, gdzie usytuowany jest przełącznik umożliwiający przenoszenie ruchów sterujących urządzeniem z obudowy na przycisk funkcyjny w aparacie. Otwór ten znajduje się w miejscu odpowiadającym przyciskowi na aparacie. Przycisk nie jest elementem obudowy, ale przełącznik umożliwiający przenoszenie ruchów sterujących jest elementem wynalazku. Obudowa może mieć na przykład kształt prostopadłościanu lub walca. Ściany izolujące, czyli te które izolują urządzenie od środowiska zewnętrznego – pomiędzy aparatem a środowiskiem zewnętrznym – są wykonane z litego przezroczystego poliwęglanu. Ich ilość zależy od geometrii obudowy i wynosi 3 w przypadku walca – dwie podstawy i jedna ściana boczna lub 6 w przypadku prostopadłościanu – dwie podstawy i 4 ściany boczne. Każda z nich

ma grubość minimum 20 mm, co jest najkorzystniejszym wymiarem, ponieważ taka grubość pozwala na ochronę znajdującego się we wnętrzu obudowy sprzętu fotograficznego, a jednocześnie taka grubość ścianki izolującej może być łatwo osiągnięta, dzięki łatwej dostępności handlowej półfabrykatów do jej wykonania np. płyt litego przezroczystego poliwęglanu, które są trudniej dostępne w przypadku większej grubości ścianki. Ścianka izolująca z poliwęglanu przezroczystego jest budowana na przykład z płyt litego przezroczystego poliwęglanu lub połączenia ze sobą kilku płyt celem uzyskania takiej grubości, lub z walca lub z pręta z litego przezroczystego poliwęglanu, gdzie uformowano komorę. Wszystkie ściany izolujące muszą mieć minimum 20 mm grubości, a ich liczba dobrana jest w zależności od kształtu obudowy – aby odizolować urządzenie z funkcją fotograficzną od środowiska zewnętrznego z każdej strony. Jednak prefabrykaty, z których tworzy się obudowę w tym ściany izolujące np. płyty lite, z których wykonana jest obudowa, niekoniecznie muszą mieć taką grubość. Obudowa umożliwia umieszczanie urządzenia fotograficznego w jej wnętrzu i przeprowadzenie sterylizacji, korzystanie z urządzenia a także swobodne jego wyjmowanie. Jest to możliwe dzięki odpowiedniej konstrukcji obudowy.

W opisie zatem używa się "ściana/ścianka izolująca" celem określenia ścianki oddzielającej urządzenie znajdujące się w obudowie z każdej strony od środowiska zewnętrznego, które zbudowane są z przezroczystego poliwęglanu i które wykonane mogą być z gotowych prefabrykatów np. płyt litych poliwęglanowych lub z pręta z litego przezroczystego poliwęglanu, gdzie uformowano komorę. Płyty, z których złożone są te ściany izolujące określa się jako "ściana". Ściany izolujące to inaczej "warstwa" poliwęglanu oddzielająca urządzenie np. aparat od środowiska zewnętrznego i zawsze ma grubość minimum 20 mm. Płyty – ściany czołowe i wewnętrzne itd. – mogą mieć inne wymiary niż 20 mm, zależnie od konstrukcji, dostępności.

W celu uzyskania oczekiwanego rezultatu do budowy ścian izolujących obudowy został wykorzystany przezroczysty, lity poliwęglan o grubości minimum 20 mm, z którego w przypadku obudowy o kształcie prostopadłościanu zbudowane są takie elementy konstrukcyjne obudowy jak ściana izolująca lewa, ściana izolująca prawa, ściana izolująca górna, ściana izolująca dolna, ściana izolująca przednia, ściana izolująca tylna. W przypadku obudowy o kształcie walca tymi elementami konstrukcyjnymi wykonanymi z przezroczystego, litego poliwęglanu są ściana izolująca przednia, ściana izolująca tylna oraz ściana izolująca boczna. Każdą ze ścian izolujących, w zależności od kształtu obudowy, budują minimum jeden elementu wykonany z półfabrykatu z litego przezroczystego poliwęglanu na przykład z płyty, zbioru płyt lub z drażnionego pręta. Do wykonania ścian izolujących można zastosować poliwęglan, który formowany będzie za pomocą różnych technologii – cięte lite płyty, odlew lub formowany przezroczysty, lity poliwęglanowy pręt o dużej średnicy w którym wykonano otwór nieprzelotowy – komorę do umieszczenia urządzenia w obudowie. Grubość ścian izolujących obudowy, które izolują urządzenie w niej umieszczone od środowiska zewnętrznego, wykonanych z wybranego materiału – litego, przezroczystego poliwęglanu ma wynosić minimum 20 mm. Taka grubość pozwala ochronić umieszczone wewnątrz wynalazku urządzenie np. sprzęt fotograficzny przed negatywnym oddziaływaniem bardzo wysokich temperatur i wilgoci podczas procesu sterylizacji parą wodną, co zabezpiecza urządzenie przed uszkodzeniem. Jest to najmniejsza konieczna do zastosowania grubość ścianki izolującej wykonanej z poliwęglanu, która zapewni zadowalającą izolację termiczną. Grubość maksymalna nie jest określona, ponieważ istotna jest tylko minimalna grubość niezbędna do ochrony urządzenia przed szkodliwymi czynnikami procesu sterylizacji parą wodną. Im większa jest grubość ścianki izolującej wykonanej z litego przezroczystego poliwęglanu tym urządzenie jest bardziej chronione. Dzięki przezroczystości zastosowanego materiału umożliwiające jest stosowanie sprzętu z funkcją fotografowania w sterylnym środowisku na sali operacyjnej po uprzedniej sterylizacji obudowy.

Obudowa zawiera zatem ściany izolujące urządzenie fotograficzne się w niej znajdujące od środowiska zewnętrznego o grubości minimum 20 mm litego przezroczystego poliwęglanu. Bez wykorzystania odpowiedniej grubości tego materiału, taka obudowa nie będzie spełniała swojej funkcji – odporności na wysokie temperatury i wysoką wilgoć oraz nie będzie zapewniała ochrony urządzenia wewnątrz obudowy przed temperaturą i wilgocią. W trakcie opracowywania wynalazku sprawdzono to doświadczalnie poprzez obliczenia zmiany temperatury we wnętrzu obudowy podczas procesu sterylizacji parą wodną, które zostały przeprowadzone za pomocą skryptu stworzonego przez twórców rozwiązania przy pomocy języka programowania Python dla różnych grubości ścian izolujących obudowy i materiałów przezroczystych. Wówczas ustalono materiał i minimalną grubość ściany izolującej jak i pozostałe elementy obudowy.

Istotą wynalazku jest także zastosowanie w obudowie hermetycznie wykonanych przełączników, przenoszących ruch sterujący z obudowy na aparat – na przycisk funkcyjny w aparacie fotograficznym lub innym urządzeniu z taką funkcją. Te przełączniki umieszczone są w otworach przelotowych wykonanych w ścianie izolującej obudowy. Taka hermetyczność jest zapewniona dzięki odpowiedniemu pasowaniu i tolerancji przełączników i otworów przelotowych, w których są umieszczane. Otwory te znajdują się w ściankach izolujących obudowy, w miejscach odpowiadającym przyciskom funkcyjnym aparatu. Liczba otworów przelotowych i przełączników oraz ich lokalizacja w ścianie izolującej obudowy zależy od liczby przycisków funkcyjnych oraz ich rozmieszczenia w urządzeniu np. aparacie. Do podstawowej obsługi urządzenia fotograficznego używane są najczęściej minimum dwa przyciski – jeden służący do włączania i wyłączania urządzenia i drugi, do wykonywania zdjęć, dlatego liczba przełączników zastosowanych w obudowie to minimum dwa. Konstrukcja przełączników pozwala na korzystanie z urządzenia nie zaburzając przy tym szczelności obudowy. Przełączniki są wykonane z tego samego materiału co ścianki izolujące obudowy – ze specjalnie formowanego litego poliwęglanu. Znajdują się one w otworach przelotowych wykonanych w ściankach izolujących obudowy, które odpowiadają położeniu przycisków funkcyjnych znajdujących się w urządzeniu fotograficznym. Pozwala to na styk przycisków funkcyjnych urządzenia fotograficznego i przełącznika wykonanego z litego poliwęglanu. Użytkownik może korzystać z przycisków funkcyjnych aparatu poprzez nacisk na powierzchnię przełącznika wykonanego z litego poliwęglanu umieszczonego w otworze ścianek izolujących obudowy, co spowoduje przeniesienie nacisku na odpowiedni przycisk funkcyjny aparatu. Taka konstrukcja pozwala na bezproblemowe korzystanie z podstawowych funkcji urządzenia fotograficznego. Użytkownik urządzenia fotograficznego będzie mógł je obsługiwać w lateksowych rękawiczkach, co jest niezbędną cechą podczas korzystania z urządzenia na sali operacyjnej. Odpowiednie pasowanie wykonanych w obudowie przełączników do przycisków funkcyjnych zapewnia ich odpowiednie dopasowanie do otworów wykonanych w ścianie izolującej obudowy, zapewniając szczelność przed parą wodną.

Poliwęglan jest łatwo dostępnym, tanim termoplastem o dużym cieple właściwym i stosunkowo małym współczynniku przewodzenia ciepła. Zastosowanie grubości minimum 20 mm do konstrukcji ścian izolujących obudowy zapewnia utrzymanie wewnątrz niej, podczas standardowej sterylizacji, temperatury dopuszczalnej dla większości aparatów fotograficznych poniżej 40°C. Dzięki temu możliwa jest sterylizacja obudowy z umieszczonym w jej wnętrzu aparatem bez jego uszkodzenia. Sterylizacja obudowy z umieszczonym w jej wnętrzu aparatem minimalizuje możliwość przenoszenia patogenów na sterylną salę operacyjną. Kombinacja wspomnianych parametrów materiałowych poliwęglanu jest dużo lepsza od łatwo dostępnych materiałów termoizolacyjnych, które co prawda miewają dużo mniejszy współczynnik przewodzenia ciepła, ale za to z reguły posiadają dużo mniejsze ciepło właściwe (przez co przy krótkotrwałym nagrzewaniu są gorszą barierą dla przepływu ciepła od poliwęglanu), nie są przezroczyste i nie są odporne na wilgoć. Niska chłonność wilgoci poliwęglanu oraz zastosowanie w obudowie ścian izolujących o grubości minimum 20 mm zapewnia ochronę znajdującego się w jego wnętrzu aparatu przed wilgocią i wysoką temperaturą podczas sterylizacji parą wodną. Wykorzystanie przezroczystego poliwęglanu do budowy ścian izolujących obudowy zapewnia nieograniczone pole widzenia obiektywu aparatu oraz pozwala na obserwację jego wyświetlacza. W trakcie badań nad konstrukcją obudowy okazało się, że wykorzystanie ścianki izolującej poliwęglanowej cieńszej niż 20 mm nie zapewni wymaganej ochrony termicznej, która w połączeniu z ochroną przed wilgocią jest kluczowa podczas procesu sterylizacji. Wynalazek zapewnia odporność na matowienie pod wpływem pary wodnej. Po sterylizacji obudowę z umieszczonym w środku sprzętem fotograficznym można bezpośrednio, bez żadnych dodatkowych czynności montażowych, dostarczyć na salę operacyjną i wykonywać zdjęcia, co jest zgodne ze standardami szpitalnymi. Po zakończeniu użytkowania można – bez konieczności wyjmowania urządzenia fotograficznego z wnętrza obudowy – od razu poddać obudowę powtórnemu procesowi sterylizacji, po czym ponownie od razu wykorzystywać na sali operacyjnej. Dzięki temu nie jest konieczne wyjmowanie niesterylnego urządzenia fotograficznego po każdym użytkowaniu oraz każdorazowe umieszczanie urządzenia w obudowie przed rozpoczęciem użytkowania. Zastosowanie w obudowie przełączników wykonanych w sposób hermetyczny przenoszących ruch zapewnia odpowiednią szczelność przed czynnikami sterylizacji parą wodną takimi jak wilgoć oraz temperatura. Ich konstrukcja umożliwia bezproblemowe korzystanie z podstawowych funkcji sprzętu fotograficznego znajdującego się w środku.

Szczegółowy opis wynalazku zawarto w przykładach wykonania oraz na rysunkach:

Na fig. 1 pokazano widok wszystkich komponentów obudowy dla przykładu w widoku izometrycznym.

Na fig. 2 widać przekrój obudowy z przykładu 1 pokazujący sposób umieszczenia aparatu wewnątrz obudowy, sposób mocowania komponentów za pomocą śrub oraz umiejscowienia przełączników.

Na fig. 3 pokazano obudowę z przykładu 1 widoczną od przodu, wraz z aparatem umieszczonym w jej wnętrzu i przełącznikiem górnym przylegającym do przycisku funkcyjnego aparatu.

Na fig. 4 widać powiększony widok przekroju obudowy z przykładu 1 pokazujący budowę przedniego przełącznika.

Na fig. 5 pokazano widok wszystkich komponentów obudowy dla przykładu 2 w widoku izometrycznym.

Na fig. 6 zobrazowany jest przekrój obudowy dla przykładu 2 przedstawiający sposób umieszczenia aparatu w obudowie, a także sposób mocowania komponentów z wykorzystaniem połączenia gwintowanego, a także umiejscowienie dwóch przełączników.

Na fig. 7 pokazano obudowę z przykładu 2 widoczną od przodu, wraz z umieszczonym w środku aparatem, a także przełącznik górny przylegający do przycisku funkcyjnego aparatu.

Przykład 1

Jak pokazano na fig. 1 obudowa ma kształt prostopadłościanu. W tym przykładzie półfabrykatem wykorzystanym do wykonania ścian izolujących obudowy są lite płyty przezroczystego poliwęglanu. Tych ścian izolujących jest 6 i są to ściany górna, dolna, boczne oraz przednia i tylna. Wykonane są one z jednej lub więcej litej przezroczystej płyty poliwęglanowej.

Obudowa na aparat fotograficzny zawiera takie elementy jak:

1a – płyta pokazana na fig. 2 wykonana z litego, przezroczystego poliwęglanu stanowiąca przednią ściankę o grubości 20 mm, z czterema otworami przelotowymi służącymi do umieszczenia w nich śrub imbusowych M6 10 i jednym otworem pogłębianym przelotowym do umieszczenia w nim przełącznika wykonanego z litego poliwęglanu 4 sterującego komendą aparatu A włącz/wyłącz, czyli przenoszącego ruch na przycisk funkcyjny P2 w aparacie fotograficznym. Otwór służący do umieszczenia w nim przełącznika pokazany na fig. 2 ma średnicę 9 mm. Płyta buduje ściankę izolującą przednią obudowy, a także wraz z płytą 1b, płytą 1c i płytą 1d buduje ściankę boczną izolującą lewą, ściankę boczną izolującą prawą, górną ściankę izolującą oraz dolną ściankę izolującą.

1b – płyta pokazana na fig. 2 wykonana z litego, przezroczystego poliwęglanu stanowiąca ściankę wewnętrzną o grubości 12 mm z czterema otworami przelotowymi służącymi do umieszczenia w nich śrub imbusowych M6 10 i z otworem w centralnej części płyty odpowiadający wymiarom urządzenia fotograficznego A umieszczanego wewnątrz wynalazku. Płyta posiada symetryczne wcięcia po obu swoich stronach, ułatwiających trzymanie złożonego wynalazku. Płyta buduje wraz z płytą 1a, płytą 1c, płytą 1d ściankę boczną izolującą lewą, ściankę boczną izolującą prawą, górną ściankę izolującą oraz dolną ściankę izolującą.

1c – płyta pokazana na fig. 2 wykonana z litego, przezroczystego poliwęglanu stanowiąca ściankę wewnętrzną o grubości 20 mm z czterema otworami przelotowymi służącymi do umieszczenia w nich śrub imbusowych M6 10 i jednym otworem przelotowym pokazanym na fig. 4 o średnicy 7 mm służącym do umieszczenia w nim przełącznika wykonanego z litego poliwęglanu 2 pozwalającego na sterowanie komendą aparatu pozwalającą na wykonywanie zdjęć P1, a także z otworem w centralnej części płyty odpowiadający wymiarom urządzenia fotograficznego A umieszczanego wewnątrz wynalazku. Płyta posiada symetryczne wcięcia po obu swoich stronach, ułatwiających trzymanie złożonego wynalazku. Płyta buduje wraz z płytą 1a, płytą 1b, płytą 1d ściankę boczną izolującą lewą, ściankę boczną izolującą prawą, górną ściankę izolującą oraz dolną ściankę izolującą.

1d – płyta pokazana na fig. 2 wykonana z litego, przezroczystego poliwęglanu stanowiąca tylną ściankę o grubości 20 mm, z czterema otworami przelotowymi służącymi do umieszczenia w nich śrub imbusowych M6 10 i obwodowym rowkiem do osadzenia w nim elastycznej tulei wykonanej z poliuretanu 3 zapewniającej usunięcie luzów aparatu A w obudowie. Płyta buduje ściankę izolującą tylną obudowy, a także wraz z płytą 1a, płytą 1b, płytą 1c buduje ściankę boczną izolującą lewą, ściankę boczną izolującą prawą, górną ściankę izolującą oraz dolną ściankę izolującą.

Ścianami izolującymi urządzenie znajdujące się w niej przed środowiskiem zewnętrznym, które mają grubość 20 mm są zatem ściany wykonane z wyżej wspomnianych płyt, które zostaną opisane w dalszej części opisu.

2 – przełącznik pokazany na fig. 2 wykonany z litego poliwęglanu, przechodzący przez otwór przelotowy wykonany w ścianie izolującej górnej, pozwalający na sterowanie komendą aparatu A służącą do wykonywania zdjęć, który styka się z danym przyciskiem funkcyjnym aparatu P1 i poprzez

nacisk umożliwia jego obsługiwanie, przełącznik wykonany został na długość 27 mm, tak aby przechodził przelotowo przez ściankę izolującą górną aparatu A w celu zetknięcia z przyciskiem funkcyjnym aparatu P1. Długość przełącznika 2 jest jednak większa od grubości ścianki izolującej obudowy, w celu umożliwienia swobody korzystania z niego przez użytkownika. Średnica kołnierza przełącznika wynosi 9 mm, ponieważ musi ona być dopasowana do średnicy przycisku funkcyjnego aparatu P1 i jednocześnie być większa od średnicy otworu, w którym umieszczany jest przełącznik 2.

3 – tuleja pokazana na fig. 2 wykonana z poliuretanu, która zapewnia odpowiedni docisk przedniej części aparatu A do przedniej ściany izolującej obudowy.

4 – przełącznik pokazany na fig. 4 wykonany z litego poliwęglanu, przechodzący przez otwór przelotowy wykonany w ścianie izolującej górnej pozwalający na sterowanie komendą aparatu A włącz/wyłącz, który styka się z danym przyciskiem funkcyjnym aparatu P2 i poprzez nacisk umożliwia jego obsługiwanie. Przełącznik wykonany został na długość 27 mm, tak aby przechodził przelotowo przez ściankę izolującą górną obudowy w celu zetknięcia z przyciskiem funkcyjnym aparatu. Długość przełącznika jest jednak większa od grubości ścianki izolującej obudowy, w celu umożliwienia swobody korzystania z przełącznika przez użytkownika.

5 – pierścień osadczy pokazany na fig. 4 umieszczony na przełączniku 4 zapewniający ochronę przełącznika przed wypadnięciem.

6 – pierścień uszczelniający pokazany na fig. 4 o przekroju kołowym umieszczony na przełączniku 4.

7 – podkładka pokazana na fig. 4 wykonana z elastomeru o małej sztywności umieszczona na przełączniku 4.

8 – sprężyna pokazana na fig. 4 umieszczona na przełączniku 4.

9 – cztery nakrętki kołpakowe pokazane na fig. 2 umieszczone na śrubach imbusowych 10.

10 – cztery śruby imbusowe M6 pokazane na fig. 2 umieszczone w przelotowych otworach wykonanych w płycie 1a, płycie 1b, płycie 1c i płycie 1d.

Obudowę stanowią ściany izolujące z litego, przezroczystego poliwęglanu, które budowane są z odpowiednich elementów składowych obudowy, czyli płyt litych. Składać się będą z jednej lub kilku złączonych płyt wykonanych z litego przezroczystego poliwęglanu. Z jakich elementów składa się dana ściana izolująca co pokazano na fig. 2. W skład obudowy wchodzi także przełącznik wykonany z litego poliwęglanu 2, odpowiadający za sterowanie komendą aparatu służącą do wykonywania zdjęć P1, tuleja wykonana z poliuretanu 3, przełącznik wykonany z litego poliwęglanu 4, który pozwala na sterowanie komendą włącz/wyłącz aparatu P2, pierścień osadczy 5, pierścień uszczelniający o przekroju kołowym 6, podkładka 7, sprężyna 8, cztery nakrętki kołpakowe 9 i cztery śruby imbusowe 10.

Ściana izolująca przednia przedstawiona na fig. 2, wykonana została z litej, przezroczystej płyty poliwęglanowej 1a o przekroju poprzecznym prostokątnym. Ma ona grubość oddzielającą aparat od środowiska zewnętrznego wynoszącą 20 mm. Posiada ona cztery otwory przelotowe na śruby imbusowe M6 10, a także pogłębiony otwór przelotowy dla mechanizmu, służącego do sterowania komendą włącz/wyłącz aparatu P2. W jego skład wchodzi przełącznik wykonany z litego poliwęglanu 4, pierścień osadczy 5, pierścień uszczelniający o przekroju kołowym 6, podkładka wykonana z elastomeru o małej sztywności 7, sprężyna 8 umożliwiające korzystanie z przełącznika.

Ściana izolująca tylna przedstawiona na fig. 2, wykonana została z litej, przezroczystej płyty poliwęglanowej 1d o przekroju poprzecznym prostokątnym. Ma ona grubość oddzielającą aparat od środowiska zewnętrznego wynoszącą 20 mm. Są w niej wykonane cztery otwory przelotowe do umieszczenia w nich śrub imbusowych M6 10 oraz obwodowy rowek do osadzenia elastycznej tulei wykonanej z poliuretanu 3 zapewniającej wybranie luzów aparatu A w obudowie. Płyta wykonana z poliwęglanu tworząca tylną ściankę izolującą, po odkręceniu dociskających ją do innych płyt nakrętek kołpakowych, może być odłączona od reszty płyt tworzących obudowę, dzięki czemu możemy wyjąć i włożyć sprzęt fotograficzny do środka obudowy.

Ścianę izolującą boczną lewą przedstawioną na fig. 1 stanowią połączone ze sobą za pomocą śrub imbusowych M6 10 płyty: płyta 1a, płyta 1b, płyta 1c i płyta 1d przedstawione na fig. 1. Taka konstrukcja tworzy ścianę izolującą o grubości oddzielającej aparat od środowiska zewnętrznego wynoszącą 20 mm. Płyty ułożone są po kolei, rozpoczynając od płyty 1a – otwory przelotowe znajdujące się w niej pozwalają na umieszczenie w nich czterech śrub imbusowych M6. Na te śruby następnie nakładana jest płyta 1b, później płyta 1c i ostatecznie płyta 1d. We wszystkich płytach wykonane są otwory przelotowe pod śruby M6. Płyty dociskane są do siebie poprzez dokręcenie nakrętki kołpakowej do

czoła płyty 1d. Sposób ułożenia i połączenia płyt stanowiących lewą boczną ścianę izolującą przedstawiony jest na fig. 1.

Ścianę izolującą boczną prawą przedstawioną na fig. 1 stanowią połączone ze sobą za pomocą śrub imbusowych M6 10 płyty: płyta 1a, płyta 1b, płyta 1c i płyta 1d przedstawione na fig. 1. Taka konstrukcja tworzy ścianę izolującą o grubości oddzielającej aparat od środowiska zewnętrznego wynoszącą 20 mm. Płyty ułożone są w ten sam sposób, co w przypadku ściany izolującej bocznej lewej – rozpoczynając od płyty 1a – otwory przelotowe znajdujące się w niej pozwalają na umieszczenie w nich czterech śrub imbusowych M6. Na te śruby następnie nakładana jest płyta 1b, później płyta 1c i ostatecznie płyta 1d. We wszystkich płytach wykonane są otwory przelotowe pod śruby M6. Płyty dociskane są do siebie poprzez dokręcenie nakrętki kołpakowej do czoła płyty 1d. Sposób ułożenia i połączenia płyt stanowiących prawą boczną ścianę izolującą przedstawiony jest na fig. 1.

Ścianę izolującą górną stanowią połączone ze sobą za pomocą śrub imbusowych M6 10 płyty: płyta 1a, płyta 1b, płyta 1c i płyta 1d. Taka konstrukcja tworzy ścianę izolującą o grubości oddzielającej aparat od środowiska zewnętrznego wynoszącą 20 mm. Płyty ułożone są w ten sam sposób, co w przypadku ścian izolujących bocznych prawej i lewej – rozpoczynając od płyty 1a – otwory przelotowe znajdujące się w niej pozwalają na umieszczenie w nich czterech śrub imbusowych M6. Na te śruby następnie nakładana jest płyta 1b, później płyta 1c i ostatecznie płyta 1d. We wszystkich płytach wykonane są otwory przelotowe pod śruby M6. Płyty dociskane są do siebie poprzez dokręcenie nakrętki kołpakowej do czoła płyty 1d. Sposób ułożenia i połączenia płyt stanowiących górną ścianę izolującą przedstawiony jest na fig. 1.

Ścianę izolującą dolną stanowią połączone ze sobą za pomocą śrub imbusowych M6 10 płyty: płyta 1a, płyta 1b, płyta 1c i płyta 1d. Taka konstrukcja tworzy ścianę izolującą boczną o grubości oddzielającej aparat od środowiska zewnętrznego wynoszącą 20 mm. Płyty ułożone są w ten sam sposób, co w przypadku ścian izolujących bocznych prawej i lewej oraz ściany izolującej górnej – rozpoczynając od płyty 1a – otwory przelotowe znajdujące się w niej pozwalają na umieszczenie w nich czterech śrub imbusowych M6. Na te śruby następnie nakładana jest płyta 1b, później płyta 1c i ostatecznie płyta 1d. We wszystkich płytach wykonane są otwory przelotowe pod śruby M6. Płyty dociskane są do siebie poprzez dokręcenie nakrętki kołpakowej do czoła płyty 1d. Sposób ułożenia i połączenia płyt stanowiących górną ścianę izolującą przedstawiony jest na fig. 1.

Płyta 1a przedstawiona na fig. 2 o przekroju prostokątnym wykonana została z płyty z litego, przezroczystego poliwęglanu o grubości 20 mm. Posiada ona cztery otwory przelotowe na śruby imbusowe M6 10, a także pogłębiany otwór dla mechanizmu przedstawionego na fig. 4, służącego do sterowania komendą włącz/wyłącz aparatu P2W jego skład wchodzi przełącznik wykonany z litego poliwęglanu 4, pierścień osadczy 5, pierścień uszczelniający o przekroju kołowym 6, podkładka wykonana z elastomeru o małej sztywności 7, sprężyna 8 umożliwiające korzystanie z przełącznika.

Płyta 1b przedstawiona na fig. 3 o przekroju prostokątnym wykonana z płyty z litego, przezroczystego poliwęglanu o grubości 12 mm posiada otwór przelotowy w centralnej części, przez który umieszczany jest w obudowie aparat A. Posiada ona również wyprofilowane wgłębienia po bokach, ułatwiające trzymanie obudowy, cztery otwory przelotowe, w których umieszczane są śruby imbusowe M6 10.

Płyta 1c przedstawiona na fig. 2 o przekroju prostokątnym została wykonana z płyty z litego, przezroczystego poliwęglanu o grubości 20 mm posiada otwór przelotowy w centralnej części, przez który umieszczany jest w obudowie aparat A. Posiada ona również wyprofilowane wgłębienia po bokach, ułatwiające trzymanie obudowy, cztery otwory przelotowe, w których umieszczane są śruby imbusowe M6 10. W górnej części płyty 1c wykonany został przelotowy otwór, w którym umieszcza się przełącznik wykonany z litego poliwęglanu 2. Zastosowanie łącznie dwóch płyt: płyty 1b i płyty 1c (zamiast jednej o grubości 32 mm) pozwala dopasować ich łączną grubość do aparatu A, przy ich wykonaniu z płyt o grubości do 20 mm, które są łatwo dostępne.

Płyta 1d o przekroju prostokątnym wykonana została z płyty z litego, przezroczystego poliwęglanu o grubości 20 mm z czterema otworami przelotowymi do śrub imbusowych M6 10 oraz obwodowym rowkiem do osadzenia elastycznej tulei wykonanej z poliuretanu 3 zapewniającego wybranie luzów aparatu A w obudowie.

Przełączniki w obudowie, umożliwiające włączenie/wyłączenie aparatu oraz wykonywanie zdjęć rozmieszczone są zgodnie z konkretnym modelem aparatu A, do którego wykonujemy obudowę. Przełączniki wykonane są z litego poliwęglanu, dzięki czemu nie będą zaburzały izolacji termicznej obudowy.

Przełącznik wykonany z litego poliwęglanu o walcowym przekroju poprzecznym 2 pokazany na fig. 2 umożliwia sterowanie komendą rozpoczynającą nagrywanie P1. Stopniowanie przełącznika zapewni stałe umiejscowienie go w otworze ściany izolującej górnej bez możliwości wypadnięcia, a odpowiednie pasowanie pozwala na swobodny ruch przełącznika względem obudowy podczas użytkowania. Przełącznik wykonany jest w tolerancji e7 na średnicy 7 mm. Kołnierz uniemożliwiający wypadnięcie przycisku z obudowy ma średnicę 9 mm. Przełącznik wykonany jest na długość 27 mm. Otwór przelotowy, w którym należy umieścić przełącznik 2 wykonany jest w górnej ścianie izolującej obudowy, dokładnie w płycie 1c. Jest on wykonany na średnicę 7 mm.

Na fig. 4 został pokazany mechanizm, który umożliwia sterowanie aparatem A przez obudowę, na przykład korzystanie z funkcji włącz/wyłącz aparatu P2. Mechanizm składa się z przełącznika wykonanego z litego poliwęglanu 4, umieszczonego od wewnątrz pierścienia osadczego 5, pierścienia uszczelniającego o przekroju kołowym 6, podkładki wykonanej z elastomeru o małej sztywności 7 oraz sprężyny 8. Pierścień osadczy 5 utrzymuje mechanizm przełącznika w miejscu, uniemożliwiając jego wypadnięcie z obudowy. Pierścień uszczelniający 6 zapewnia dodatkowe uszczelnienie mechanizmu, chroniące przed negatywnym oddziaływaniem wilgoci. Podkładka wykonana z elastomeru 7 zapewnia odpowiedni docisk przełącznika wykonanego z poliwęglanu 4 do sprężyny 8, która pozwala na ruch zwrotny przełącznika do pozycji wyjściowej po dociśnięciu go. Mechanizm ten znajduje się w otworze pogłębianym ściany izolującej przedniej, którą buduje płyta 1a wykonana z litego poliwęglanu. Otwór wykonany jest na średnicę 9 mm od zewnątrz ściany izolującej przedniej i 3 mm od wewnątrz ściany izolującej przedniej. Przełącznik poliwęglanowy 4 ma największą średnicę 9 mm. Jest to średnica części przełącznika znajdująca się od zewnątrz obudowy. Taka średnica pozwala na komfortowe użytkowanie przełącznika 4. Średnica części przełącznika, która znajduje się wewnątrz płyty 1a, budującej przednią ścianę izolującą obudowy, ma średnicę 3 mm. Pozwala to na swobodne zamocowanie przełącznika wykonanego z poliwęglanu 4 na sprężynie 8. W części przełącznika znajdującej się wewnątrz płyty 1a znajduje się także rowek pod pierścień osadczy 5. Przełącznik wykonany jest na długość 27 mm.

Tuleja wykonana z poliuretanu 3 pokazana na fig. 2 zapewnia odpowiedni docisk przedniej części aparatu A do przedniej ściany izolującej obudowy. Dzięki odpowiedniemu dociskowi obiektyw aparatu przylega dokładnie do przedniej ściany izolującej, co powoduje przejrzystość obrazu. Umieszczana jest ona w obwodowym rowku znajdującym się w płycie tylnej.

Śruby imbusowe M6 10 pokazane na fig. 3 łączące ściany obudowy muszą być oddalone od zarysu otworów na aparat A w ścianach izolujących o co najmniej 20 mm – dla zachowania wymaganej grubości warstwy izolującej i uniknięcia mostków termicznych.

W celu złożenia obudowy pokazanej na fig. 1, najpierw umieszcza się przełącznik wykonany z litego poliwęglanu 4 wraz z elementami składowymi, którymi są pierścień osadczy 5, pierścień uszczelniający o przekroju kołowym 6, podkładka wykonana z elastomeru o małej sztywności 7 i sprężyna 8 w pogłębianym otworze znajdującym się w przedniej płycie 1a. Następnie w płycie przedniej 1a umieszcza się śruby imbusowe 10 w przelotowych otworach. Następnie nakłada się na nie kolejno płytę 1b i płytę 1c. Kolejnym etapem jest umieszczenie wewnątrz płyty 1c w otworze przelotowym znajdującym się w jej górnej części przełącznika wykonanego z litego poliwęglanu 2. W tym celu należy umieścić go od dolnej strony w górnym otworze przelotowym płyty 1c. Następnie przytrzymując przełącznik 2 w otworze znajdującym się w płycie 1c umieszcza się aparat A w centralnym otworze płyty 1b i płyty 1c skierowany obiektywem do płyty przedniej 1a. Następnie na śruby imbusowe 10 umieszcza się tylną płytę 1d, w której wcześniej w obwodowym rowku umieszcza się tuleję wykonaną z poliuretanu 3. Ostatnim etapem jest dokręcenie do śrub imbusowych 10 nakrętek kołpakowych 9, których zadaniem jest uniemożliwienie wzajemnego ruchu części i zapewnienie odpowiedniej szczelności obudowy.

Przykład 2

W odróżnieniu od przykładu 1 w przykładzie 2 do budowy ścian izolujących obudowy nie są używane płyty z litego przezroczystego poliwęglanu, tylko pręt z litego przezroczystego poliwęglanu o średnicy 120 mm z wykonanym centralnie na drodze obróbki mechanicznej otworem na aparat A. Ściany izolujące pokazane na fig. 5 przednia, boczne, górna i dolna wykonane są łącznie z jednego elementu – drażonego pręta poliwęglanowego o średnicy 120 mm i długości 71 mm. Tylne ściany izolujące wykonane są jako oddzielny element, ale z tego samego półfabrykatu, pręta o średnicy 75 mm i długości 25 mm. Zadaniem obudowy pokazanej w przykładzie 2, tak jak obudowy pokazanej w przykładzie 1, jest zapewnienie ochrony urządzeniu fotograficznemu umieszczonemu w jej wnętrzu poprzez odpowiednią izolację termiczną i ochronę przed wilgocią. Również, jak w przykładzie 1, konstrukcja w tym przykładzie pozwala na minimalizację ryzyka przemieszczenia się patogenów z powierzchni urządzenia

fotograficznego do środowiska sterylnego. Konstrukcja ta pozwala na swobodne umieszczenie aparatu we wnętrzu obudowy, a także jego wyciągnięcie z niej. Zapewnia to element stanowiący jednocześnie tylną ścianę izolującą konstrukcji – gwintowany poliwęglanowy pręt 11b, który oprócz dostępu do wnętrza wynalazku, zapewni także odpowiednią szczelność obudowy i docisk obiektywu aparatu A do przedniej części drażonego pręta 11a, stanowiącego przednią ścianę izolującą obudowy. W przykładzie 2 również występują wykonane w sposób hermetyczny przełączniki. Takie ich wykonanie zostało osiągnięte dzięki odpowiedniemu pasowaniu, a także odpowiedniej, stopniowanej konstrukcji otworów przeLOTOWYCH, w których będą umieszczane.

Obudowa na aparat fotograficzny pokazana na fig. 5 zawiera takie elementy jak:

2 – przełącznik pokazany na fig. 7 wykonany z litego poliwęglanu, przechodzący przez otwór przeLOTOWY wykonany w górnej ścianie izolującej obudowy, pozwalający na sterowanie komendą aparatu A służącą do wykonywania zdjęć, który styka się z danym przyciskiem funkcyjnym aparatu P1 i poprzez nacisk umożliwia jego obsługiwanie.

4 – przełącznik pokazany na fig. 6 wykonany z litego poliwęglanu, przechodzący przez otwór przeLOTOWY wykonany w przedniej ścianie izolującej obudowy pozwalający na sterowanie komendą aparatu A włącz/wyłącz, który styka się z danym przyciskiem funkcyjnym aparatu P2 i poprzez nacisk umożliwia jego obsługiwanie.

5 – pierścień osadczy pokazany na fig. 6 umieszczony na przełączniku 2 zapewniający ochronę przełącznika przed wypadnięciem.

6 – pierścień uszczelniający pokazany na fig. 6 o przekroju kołowym umieszczony na przełączniku 4.

7 – podkładka pokazana na fig. 6 wykonana z elastomeru o małej sztywności umieszczona na przełączniku 4.

8 – sprężyna pokazana na fig. 6 umieszczona na przełączniku 4.

11a – korpus pokazany na fig. 5 wykonany z pręta z litego, przezroczystego poliwęglanu o średnicy 120 mm, który posiada nieprzeLOTOWY gwintowany otwór w swojej centralnej części w którym umieszczany jest aparat A. Korpus stanowi jednocześnie przednią, górną, dolną, a także boczne ściany izolujące obudowy.

11b – gwintowany element walcowy pokazany na fig. 6 wykonany z litego, przezroczystego poliwęglanu, stanowiący tylną ścianę izolującą obudowy zapewniający jej zamknięcie oraz odpowiednie uszczelnienie

Jak pokazano na fig. 5 obudowa ma kształt ściętego walca wykonanego z pręta z litego, przezroczystego poliwęglanu o średnicy 120 mm. W skład obudowy wchodzi: wydrażony element prętowy wykonany z litego, przezroczystego poliwęglanu stanowiący ściany izolujące: przednią, boczne oraz górną i dolną, gwintowany element walcowy wykonany z litego, przezroczystego poliwęglanu stanowiący tylną ścianę izolującą obudowy, przełącznik wykonany z litego poliwęglanu 2, odpowiadający za sterowanie komendą aparatu służącą do wykonywania zdjęć P1, drugi przełącznik wykonany z litego poliwęglanu 4, który pozwala na sterowanie komendą włącz/wyłącz aparatu P2, pierścień osadczy 5, pierścień uszczelniający o przekroju kołowym 6, podkładka 7 i sprężyna 8.

Ściana izolująca przednia przedstawiona na fig. 5 jest częścią czołową pręta 11a wykonanego z litego, przezroczystego poliwęglanu o średnicy 120 mm. Ma ona grubość oddzielającą aparat od środowiska zewnętrznego wynoszącą 20 mm. Posiada ona pogłębiony otwór dla mechanizmu pokazanego na fig. 6, służącego do sterowania komendą włącz/wyłącz aparatu P2. Został on wykonany na średnicy 9 mm od zewnątrz ściany izolującej przedniej i 3 mm od wewnątrz ściany izolującej przedniej mm. W skład mechanizmu wchodzi przełącznik wykonany z litego poliwęglanu 4, pierścień osadczy 5, pierścień uszczelniający o przekroju kołowym 6, podkładka wykonana z elastomeru o małej sztywności 7, sprężyna 8 umożliwiające korzystanie z przełącznika.

Ścianę izolującą tylną przedstawioną na fig. 5 stanowi gwintowany element walcowy 11b wykonany z pręta z litego, przezroczystego poliwęglanu o największej średnicy 75 mm. Ma ona grubość oddzielającą aparat od środowiska zewnętrznego wynoszącą 20 mm. Taka konstrukcja tylnej ściany izolującej zapewnia zamknięcie obudowy oraz odpowiednie uszczelnienie poprzez usunięcie w niej luzów.

Ścianę izolującą boczną przedstawioną na fig. 5 jest walcową częścią pręta 11a z przezroczystego poliwęglanu o średnicy 120 mm. Ma ona grubość oddzielającą aparat od środowiska zewnętrznego wynoszącą 20 mm.

Ścianę górną izolującą pokazaną na fig. 5 stanowi ścięta powierzchnia walcowej części pręta 11a z litego, przezroczystego poliwęglanu o średnicy 120 mm. Ma ona grubość 20 mm. Posiada ona przełotowy otwór, w którym umieszczany jest przełącznik wykonany z litego poliwęglanu 2. Otwór wykonany jest przełotowo na średnicę 9 mm.

Ścianę dolną izolującą pokazaną na fig. 5 stanowi ścięta powierzchnia walcowej części pręta 11a z litego, przezroczystego poliwęglanu o średnicy 120 mm. Ma ona grubość 20 mm.

Na fig. 6 została pokazana obudowa, która wykonana jest z litego przezroczystego poliwęglanu. Pręt 11a stanowiący ścianę izolującą przednią, ścianę izolującą górną, ścianę izolującą dolną oraz ściany izolujące boczne posiada w centralnej części otwór wykonany na drodze obróbki mechanicznej, przez który umieszczany może zostać aparat A. Otwór wykonany jest tak, aby grubość każdej ścianki izolującej oddzielającej aparat od środowiska zewnętrznego z każdej strony wynosiła minimum 20 mm. W jego górnej części znajduje się otwór przełotowy o średnicy 9 mm pokazany na fig. 7 przeznaczony do umieszczenia w nim przełącznika wykonanego z litego poliwęglanu 2. W przedniej części korpusu wykonany został pogłębiany przełotowy otwór o średnicach 9 mm i 3 mm, pokazany na fig. 6 dla mechanizmu, służącego do sterowania komendą włącz/wyłącz aparatu P2. W jego skład wchodzi przełącznik wykonany z litego poliwęglanu 4, pierścień osadczy 5, pierścień uszczelniający o przekroju kołowym 6, podkładka wykonana z elastomeru o małej sztywności 7 oraz sprężyna 8, umożliwiające korzystanie z przełącznika.

Gwintowany element walcowy 11b pokazany na fig. 6, stanowi tylną część obudowy. Wykonany jest on z pręta z przezroczystego poliwęglanu o największej średnicy 75 mm. Zapewnia on jej zamknięcie oraz odpowiednie uszczelnienie poprzez usunięcie luzów w obudowie. Stanowi on tylną ścianę izolującą obudowy, z zachowaniem grubości tej warstwy na poziomie 20 mm. Poprzez odłączenie gwintowanego elementu od pozostałej części obudowy, możemy swobodnie wkładać i wyjmować aparat z wnętrza obudowy.

Przełącznik wykonany z litego poliwęglanu 2 pokazany na fig. 6 umożliwia sterowanie komendą rozpoczynającą nagrywanie P1. Stopniowanie przełącznika zapewni stałe umiejscowienie go w otworze znajdującym się w górnej ścianie izolującej obudowy bez możliwości wypadnięcia, a odpowiednie pasowanie pozwala na swobodny ruch przełącznika względem obudowy podczas użytkowania. Odpowiednie pasowanie i stopniowanie powodują hermetyczność konstrukcji przełącznika. Przełącznik wykonany jest w tolerancji e7 na średnicy 7 mm. Kołnierz uniemożliwiający wypadnięcie przycisku z obudowy ma średnicę 9 mm. Przełącznik wykonany jest na długość 27 mm. Otwór przełotowy, w którym należy umieścić przełącznik 2 wykonany jest w górnej części korpusu 11a wykonanego z litego, przezroczystego poliwęglanu. Jest on wykonany na średnicę 7 mm.

Na fig. 4 został pokazany mechanizm, który umożliwia sterowanie aparatem przez obudowę, na przykład korzystanie z funkcji włącz/wyłącz aparatu P2 uzyskiwane jest za pomocą mechanizmu. Mechanizm składa się z przełącznika wykonanego z litego poliwęglanu 4, umieszczonego od wewnątrz pierścienia osadczego 5, pierścienia uszczelniającego o przekroju kołowym 6, podkładki wykonanej z elastomeru o małej sztywności 7 oraz sprężyny 8. Pierścień osadczy 5 utrzymuje mechanizm przełącznika w miejscu, uniemożliwiając jego wypadnięcie z obudowy. Pierścień uszczelniający 6 zapewnia dodatkowe uszczelnienie mechanizmu, chroniące przed negatywnym oddziaływaniem wilgoci. Podkładka wykonana z elastomeru 7 zapewnia odpowiedni docisk przełącznika wykonanego z poliwęglanu 4 do sprężyny 8, która pozwala na ruch zwrotny przełącznika do pozycji wyjściowej po dociśnięciu go. Mechanizm ten znajduje się w otworze pogłębianym ściany izolującej przedniej, którą buduje pręt 11a wykonanego z litego, przezroczystego poliwęglanu. Otwór wykonany jest na średnicę 9 mm od zewnątrz ściany izolującej przedniej i 3 mm od wewnątrz ściany izolującej przedniej. Przełącznik poliwęglanowy 4 ma największą średnicę 9 mm. Jest to średnica części przełącznika znajdująca się od zewnątrz obudowy. Taka średnica pozwala na komfortowe użytkowanie przełącznika 4. Średnica części przełącznika, która znajduje się w korpusie 11a ma średnicę 3 mm. Pozwala to na swobodne zamocowanie przełącznika wykonanego z poliwęglanu 4 na sprężynie 8. W części przełącznika znajdującej się wewnątrz przedniej ściany izolującej obudowy znajduje się także rowek pod pierścień osadczy 5. Przełącznik wykonany jest na długość 27 mm.

W celu złożenia obudowy pokazanej na fig. 5, najpierw umieszcza się przełącznik wykonany z litego poliwęglanu 4 wraz z elementami składowymi, którymi są pierścień osadczy 5, pierścień uszczelniający o przekroju kołowym 6, podkładka wykonana z elastomeru o małej sztywności 7 i sprężyna 8 w pogłębianym otworze znajdującym się w korpusie 11a. Kolejnym etapem jest umieszczenie wewnątrz korpusu 11a w otworze przełotowym znajdującym się w jego górnej części przełącznika wykonanego

z litego poliwęglanu 2. W tym celu należy umieścić go od dolnej strony w górnym otworze korpusu 11a. Następnie przytrzymując przełącznik 2 umieszcza się w otworze w centralnej części korpusu 11a aparat A skierowany obiektywem do korpusu 11a. Ostatnim etapem jest dokręcenie walcowego elementu gwintowanego 11b do korpusu 11a, co zapewnia wymagany docisk i szczelność.

Zastrzeżenia patentowe

1. Obudowa na urządzenie z funkcją fotograficzną chroniąca przed jego uszkodzeniem na skutek wysokiej temperatury oraz wilgoci podczas procesu sterylizacji parą wodną, **znamienna tym**, że stanowi figurę przestrzenną, korzystnie prostopadłościan lub walec, budowaną przez co najmniej trzy ściany izolujące urządzenie z funkcją fotografowania przed środowiskiem zewnętrznym, które mają grubość minimum 20 mm i wykonane są z litego przezroczystego poliwęglanu, a ponadto w co najmniej jednej ścianie izolującej wykonany jest co najmniej jeden otwór przelotowy, w którym usytuowany jest hermetycznie wykonany przełącznik wykonany z litego poliwęglanu umożliwiający przenoszenie ruchów sterujących urządzeniem z obudowy na przycisk funkcyjny w urządzeniu z funkcją fotografowania, przy czym po osadzeniu urządzenia z funkcją fotograficzną w obudowie przełącznik przechodzi przez otwór przelotowy wykonany w ścianie izolującej, stykając się wewnątrz obudowy z przyciskiem funkcyjnym urządzenia z funkcją fotograficzną.
2. Obudowa według zastrzeżenia 1, **znamienna tym**, że mechanizm przełącznika budowany jest z przełącznika wykonanego z litego poliwęglanu, pierścienia osadczego zapewniającego ochronę przełącznika przed wypadnięciem, pierścienia uszczelniającego o przekroju kołowym, podkładki wykonanej z elastomeru o małej sztywności oraz sprężyny.
3. Obudowa według zastrzeżenia 1, **znamienna tym**, że ściany izolujące budowane są z ciętych litych płyt lub z litego poliwęglanowego pręta, w którym wykonano komorę do umieszczenia urządzenia w obudowie.

Rysunki

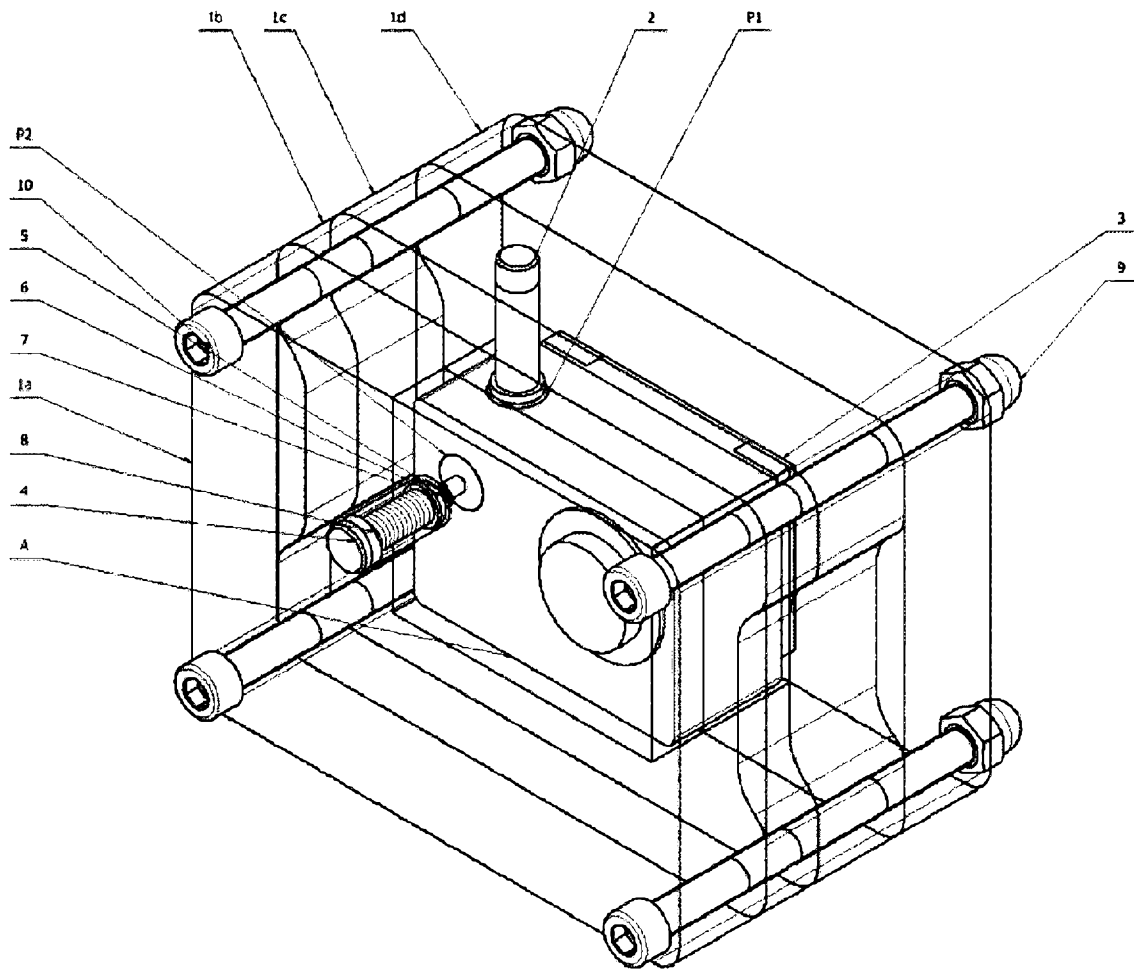


Fig. 1

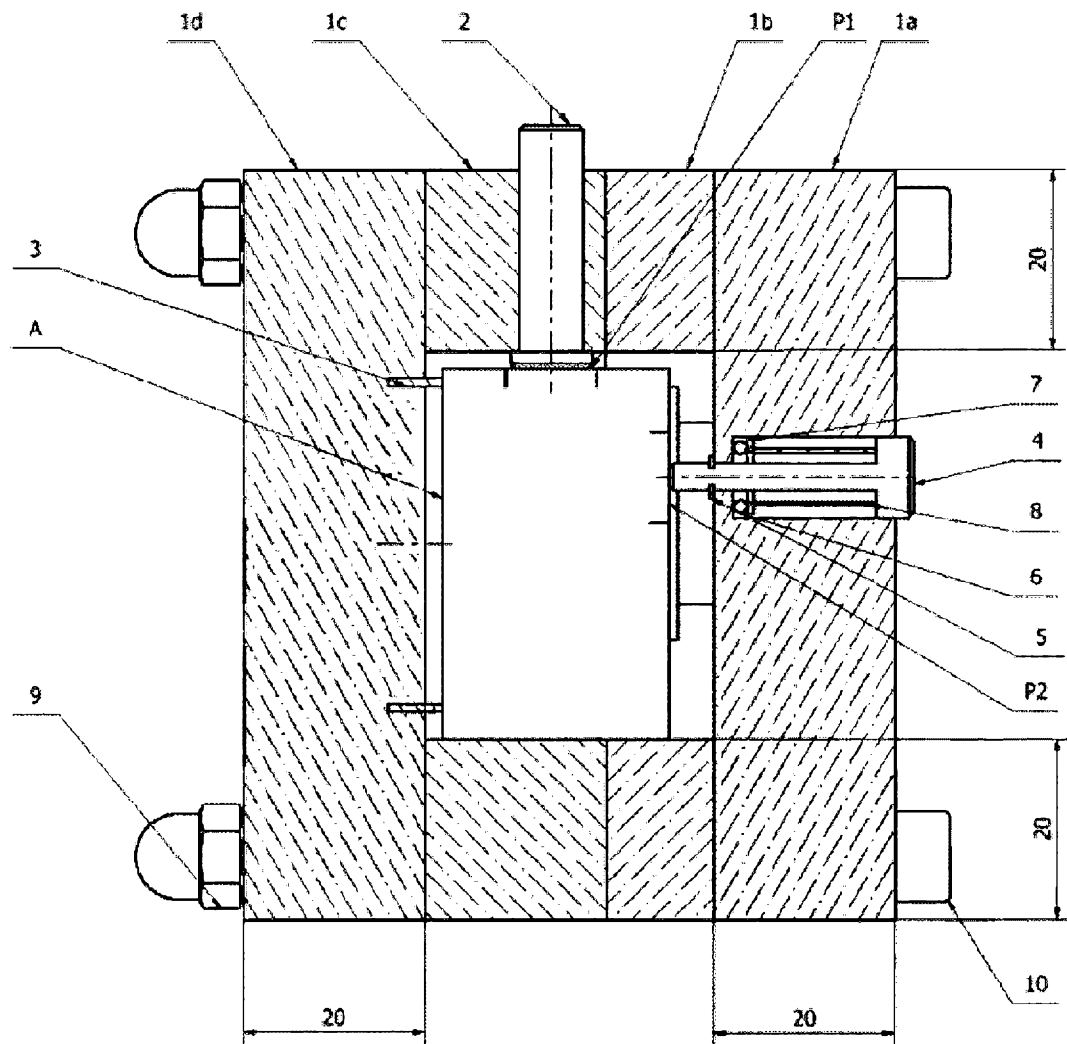


Fig. 2

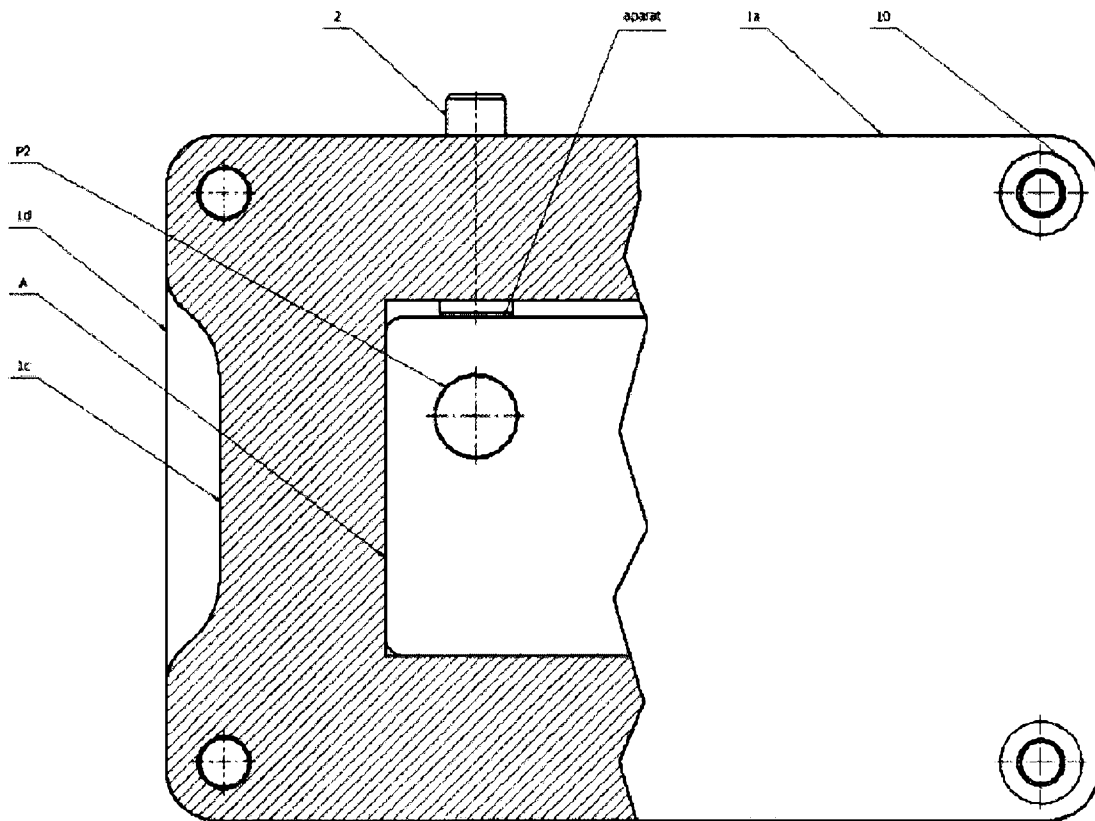


Fig. 3

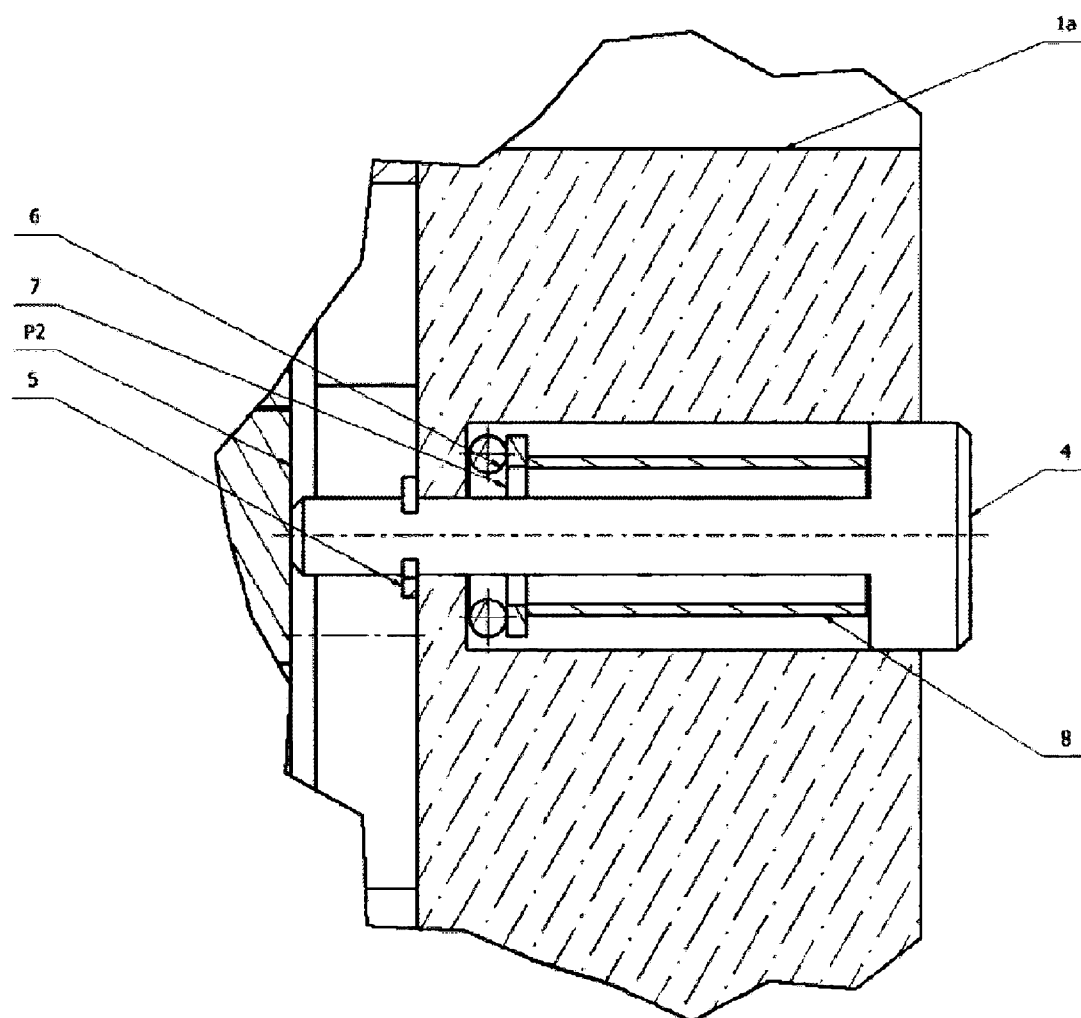


Fig. 4

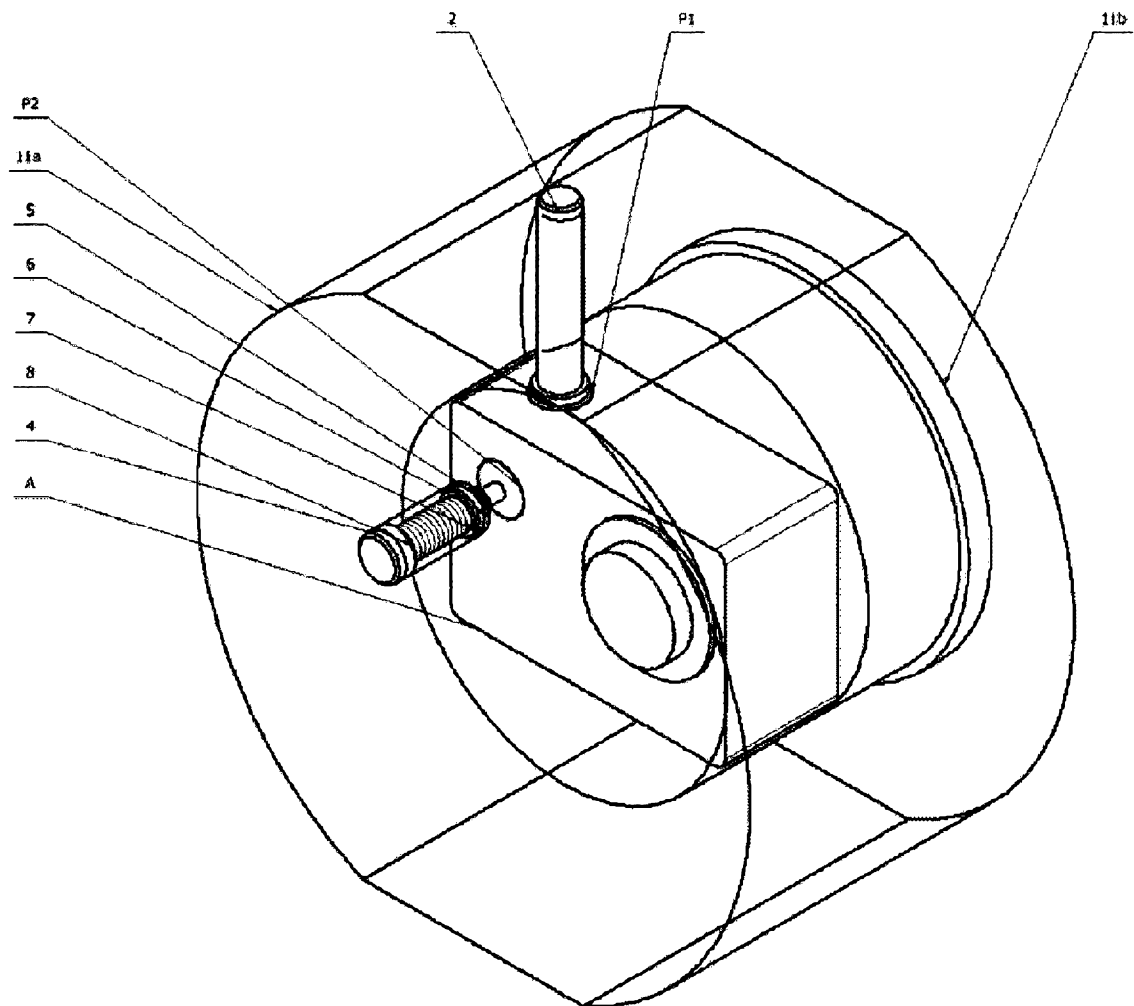


Fig. 5

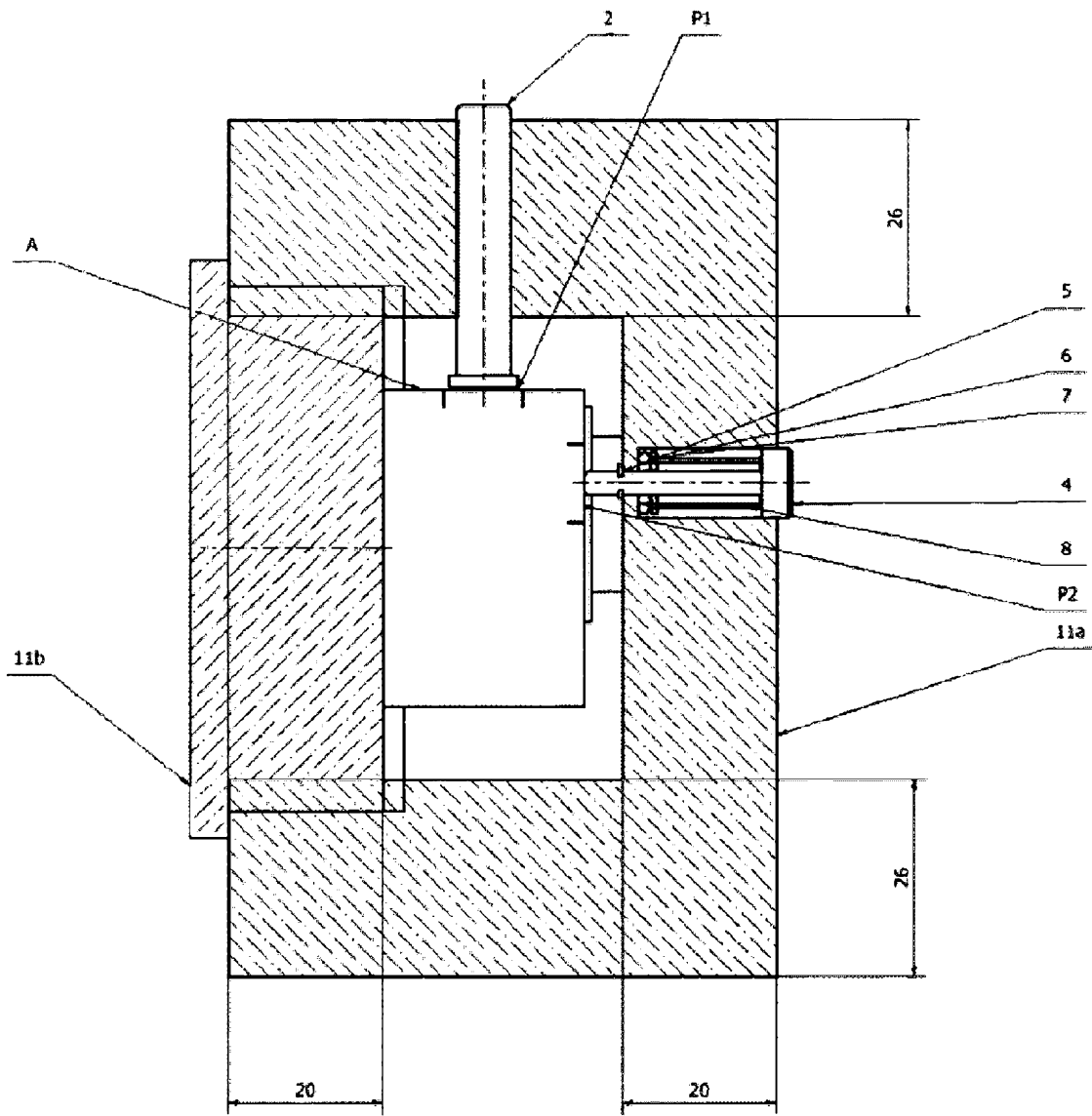


Fig. 6

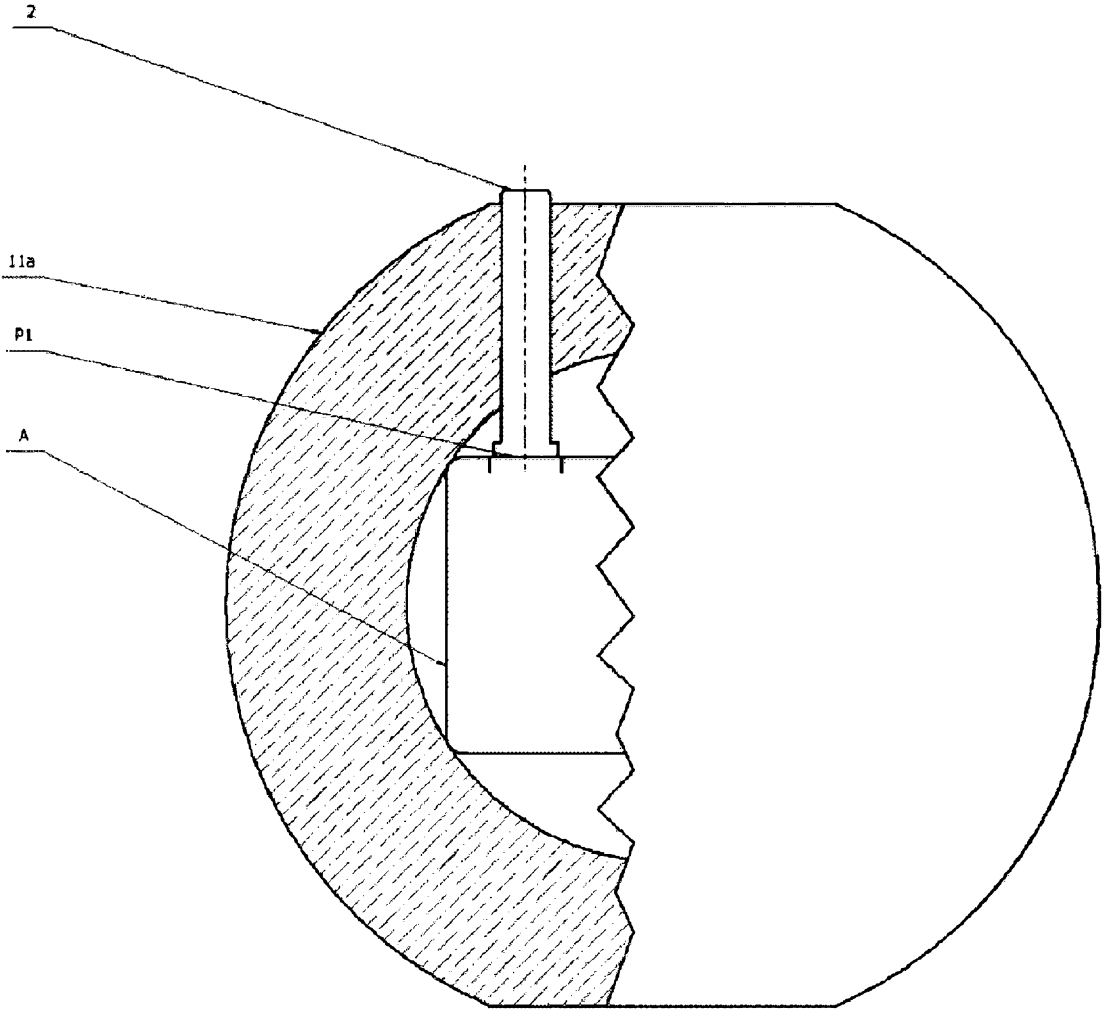


Fig. 7